

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Aufenthaltsverteilung über 12 Stunden

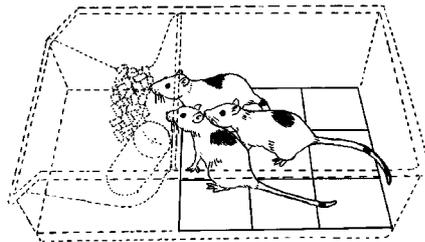
Pro Käfigtyp und Altersstufe wurden neun Videoaufnahmen (3 Aufnahmenächte x 3 Versuchsdurchgänge) mit Hilfe des DOTFINDERS ausgewertet. Da die genauen Aufenthaltsorte unter der Raufe von diesem System nicht bestimmt werden konnten, beschränkt sich die Analyse der Aufenthaltsverteilung auf die Felder unter dem Plastikdeckel.

Es entstanden jeweils pro Käfigtyp und Altersstufe neun Verteilungsbilder des Aufenthaltes der Tiere über die 12 Stunden der Dunkelphase.

Für jedes Feld der Fläche unter dem Plastikdeckel wurde der arithmetische Mittelwert aus den hier registrierten „Dotzahlen“ gebildet (also aus je 9 Werten). Diese Mittelwerte wurden in Prozent umgerechnet als Anteil an der Gesamtzahl der "Dots" auf der Käfigfläche. Diese Gesamtzahl betrug rechnerisch 32400 (3 Tiere wurden alle 4 Sekunden über 12 Stunden registriert).

Der Anteil des Aufenthaltes unter der Raufe wurde errechnet aus der Gesamtzahl minus der Summe der vom DOTFINDER registrierten „Dots“ (Abbildung 5.1).

In Abbildung 5.2 und Abbildung 5.3 ist die Aufenthaltsverteilung der Tiere auf der Käfigfläche unter dem Plastikdeckel getrennt nach Altersstufe und Käfigtyp dargestellt.



9 x 

(gesamte Dunkelphase = 12 h)

Auswertung von 9 Videoaufnahmen mit DOTFINDER



9 Verteilungsbilder über 12 Stunden

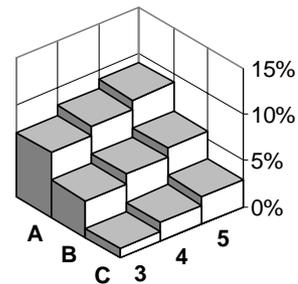


Bildung der Mittelwerte für jedes Feld

Umrechnen in % (Anteil an "Gesamtdots" = 32400)



A			7%	8%	9%
B			4%	5%	6%
C			1%	2%	3%
	1	2	3	4	5



Darstellung als Anteil an Gesamtdots in %

**Beispiel:**

"dots" unter Plastikdeckel = 45 %

"Gesamtdots" = 100 %

Raufe = 100 % - 45 % = 55 %

Abbildung 5.1 Vorgehensweise zur Ermittlung und Darstellung der Aufenthaltsverteilung (pro Käfigtyp und Altersstufe) über die gesamte Dunkelphase

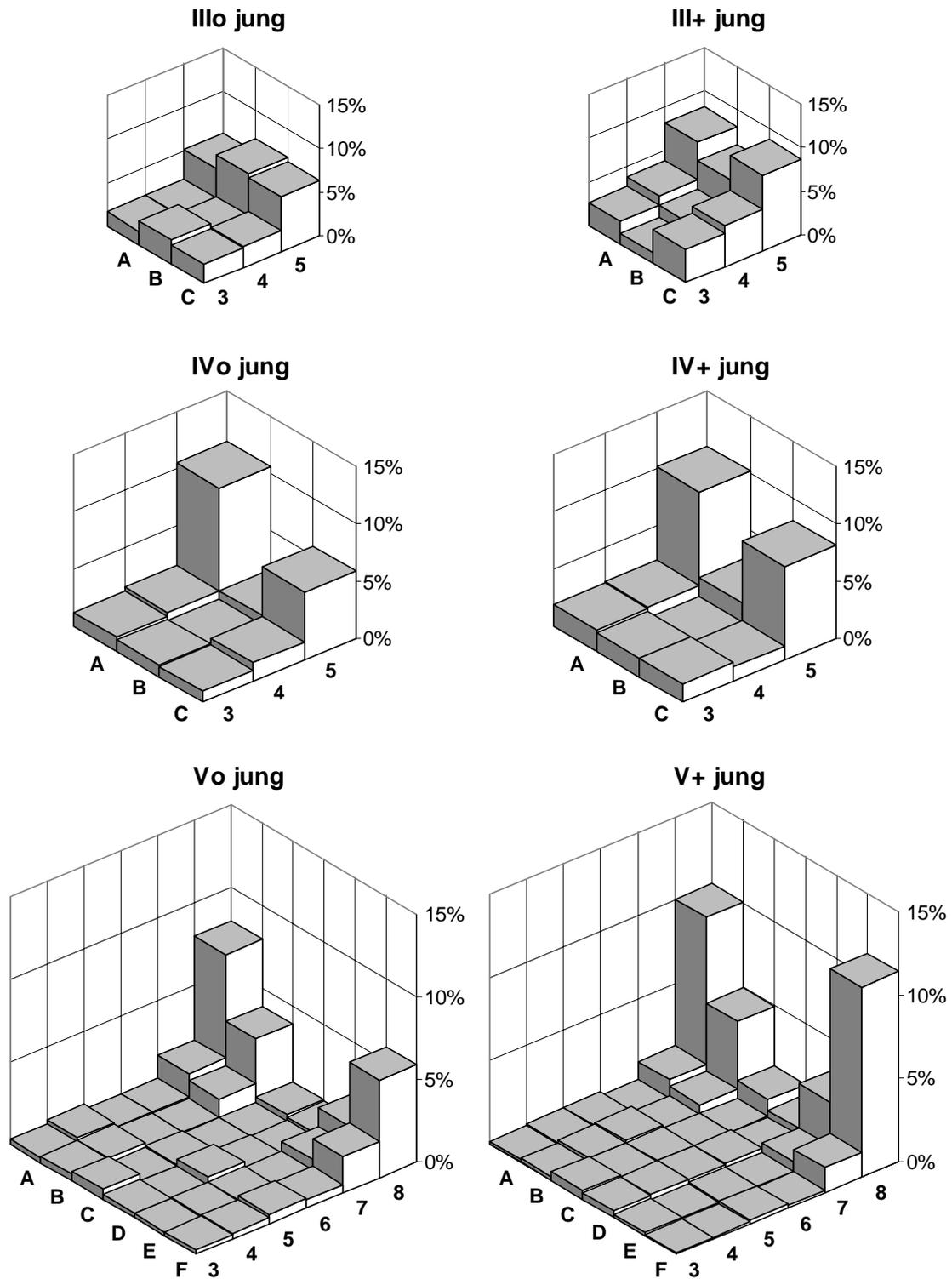


Abbildung 5.2 Aufenthaltsverteilung auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen bei den "Jungtieren" (9.-11. LW) über die gesamte Dunkelphase (Darstellung ohne Raufe)

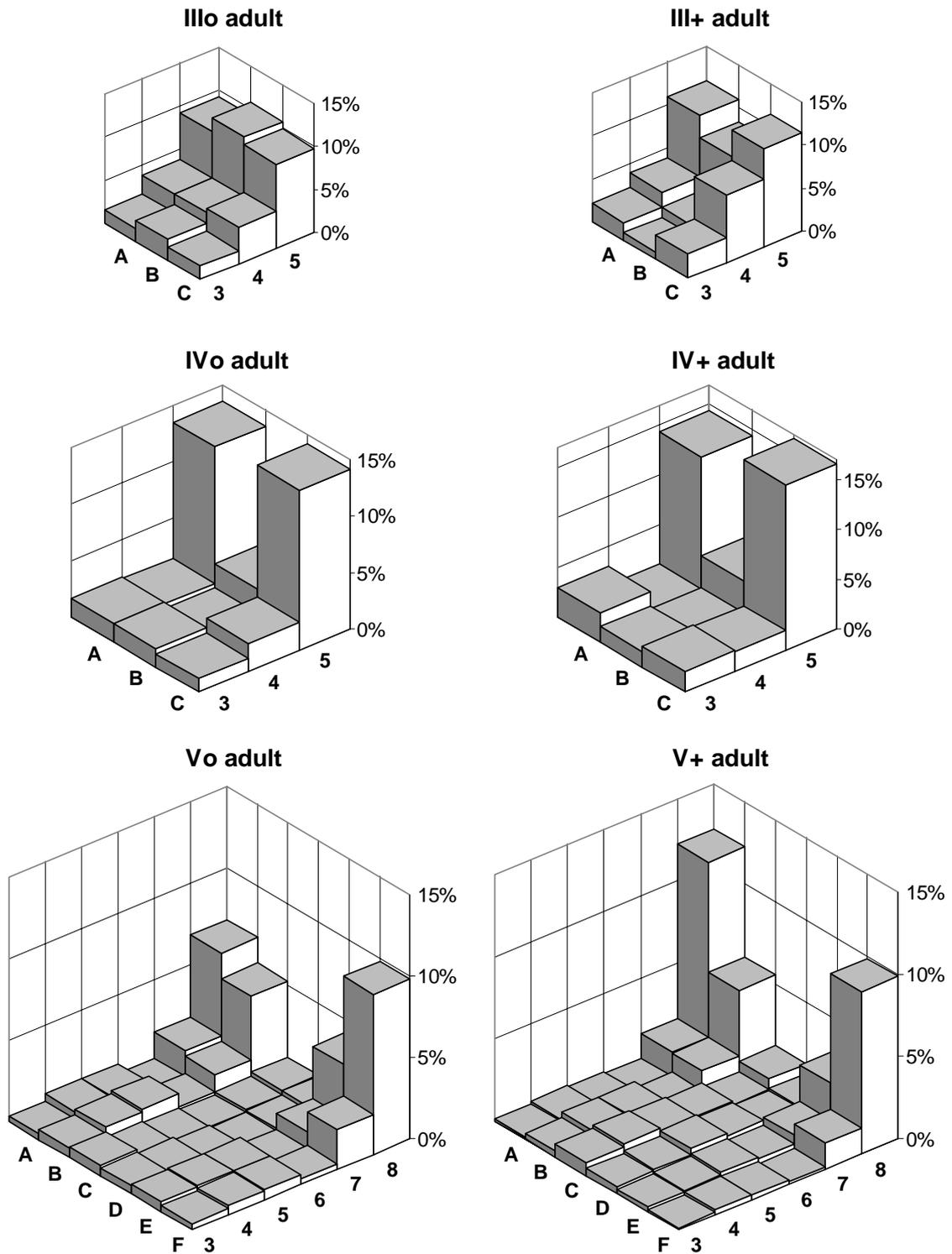


Abbildung 5.3 Aufenthaltsverteilung auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen bei den "Adulten" (17.-19. LW) über die gesamte Dunkelphase (Darstellung ohne Raupe)

Es fällt auf, daß in allen Käfigtypen eine Häufung des Aufenthaltes auf bestimmten Feldern festzustellen war.

In den Käfigen der Größe IV und V wurden die Tiere hauptsächlich in den „hinteren“ Ecken registriert. Bei den Käfigen der Größe III wurde zusätzlich das Feld zwischen den „hinteren“ Ecken stark benutzt. Im Käfig Typ III+ hielten sich die Tiere auch noch auf anderen Feldern am Käfigrand auf (z.B. Feld C4).

Die Verteilungsmuster der „Jungtiere“ (9. bis 11. LW) und der „Adulten“ (17. bis 19. LW) ähnelten sich bei allen Käfigtypen sehr. Es bestand kein qualitativer, sondern nur ein quantitativer Unterschied bei der Aufenthaltsverteilung außerhalb des Raufenbereiches bei diesen beiden Altersstufen. Die „Adulten“ hielten sich weniger unter der Raufe und mehr in den Ecken bzw. im „hinteren“ Käfigbereich auf als die „Jungtiere“.

In Abbildung 5.4 ist der Aufenthalt auf den Feldern „hinten“ im Vergleich dargestellt. Für die Käfige der Größe III und IV wurden die Summen der Aufenthaltszahlen auf den Feldern mit der Koordinate 5, für die Käfige der Größe V die der Werte auf den Feldern mit der Koordinate 8 gebildet.

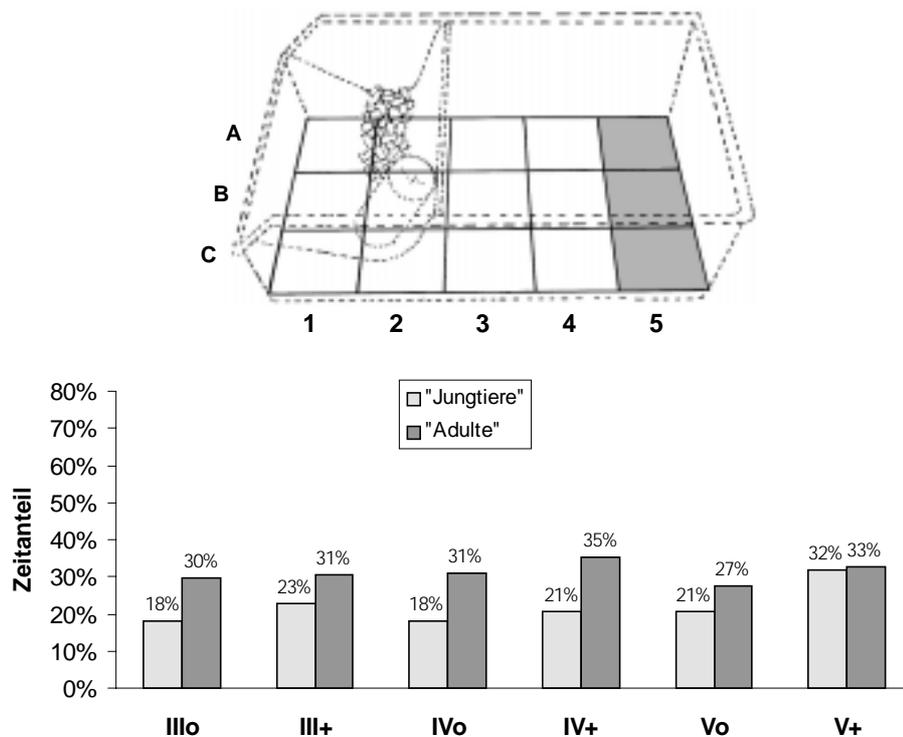


Abbildung 5.4 Aufenthalt "hinten" auf den Feldern mit den Koordinaten 5 bzw. 8 (Zeitanteil an der gesamten Dunkelphase)

Der Bereich „hinten“ wurde von allen Tiergruppen unabhängig von der Käfiggröße etwa gleichhäufig benutzt. Die „Jungtiere“ hielten sich hier etwa 20% (außer im Typ V+), die „Adulten“ etwa 30 % der Dunkelphase auf.

Auch beim Aufenthalt unter der Raufe (Felderkoordinaten 1 und 2) war ein größerer Unterschied zwischen den beiden Altersstufen festzustellen als zwischen den Käfiggrößen. In allen Käfigtypen und bei allen Versuchsdurchgängen hielten sich die "Jungtiere" mehr unter der Raufe auf als die "Adulten": Die „Jungtiere“ hielten sich zu etwa 60 bis 70 %, die „Adulten“ zu etwa 50 bis 60 % in diesem Bereich auf (Abbildung 5.5).

Bei allen Käfiggrößen und beiden Altersstufen hielten sich die Tiere in den Käfigen mit Trennwand weniger unter der Raufe auf. Bei den „Jungtieren“ war dieser Unterschied „deutlich“ ausgeprägt.

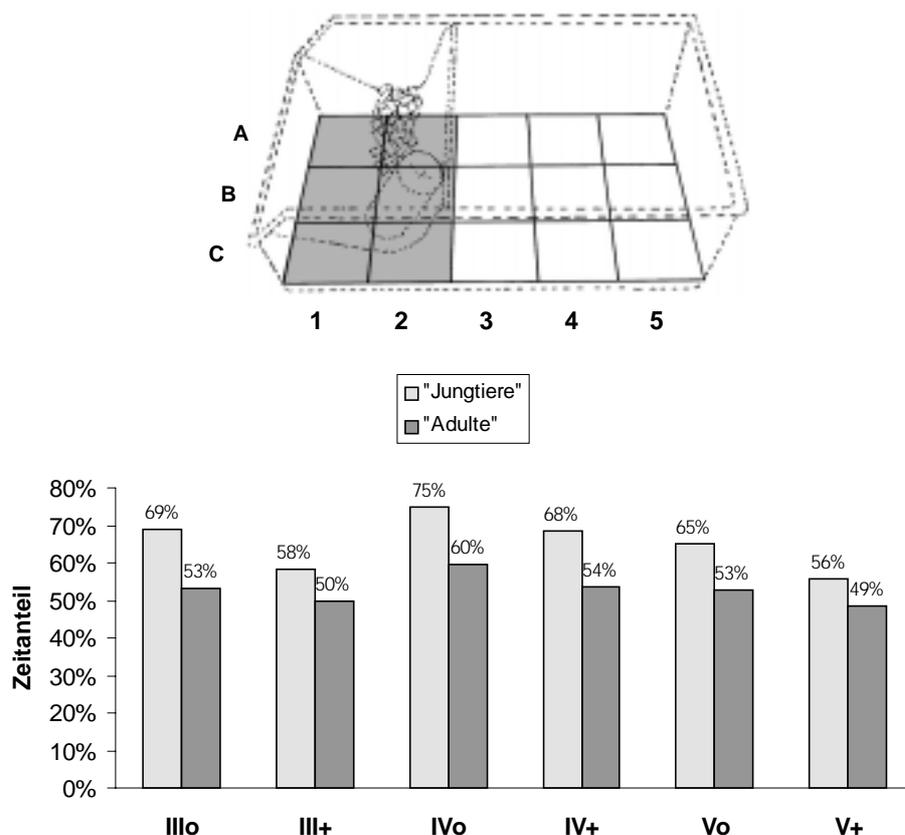


Abbildung 5.5 Aufenthalt unter der Futterraufe (Zeitanteil an der gesamten Dunkelphase)

Wenn die Tiere in den Käfigen mit Trennwand weniger unter der Raufe waren, wo hielten sie sich dann auf?

Im Käfig Typ III+ hielten sich die Tiere mehr in den Ecken und am seitlichen Käfigrand auf als die Tiere im Typ IIIo. Auf den Feldern B3 und B4 (auf denen sich beim Typ III+ die Trennwand befand) wurden weniger „Dots“ gefunden.

Im Käfig Typ IV+ hielten sich die Tiere entsprechend mehr auf den Feldern „hinten“ (Koordinate 5) auf als die Tiere im Typ IVo. Der Aufenthalt auf den Feldern B3 und B4, auf denen sich im Typ IV+ die Trennwand befand, unterschied sich nicht zwischen den beiden Käfigtypen.

Im Käfig Typ V+ hielten sich die Tiere sowohl mehr auf den Feldern „hinten“ (Felder mit der Koordinate 8) als auch etwas mehr auf den Feldern C/D 3 bis 7 auf, an die im Typ V+ die Trennwand grenzt, als die Tiere im Typ Vo. Besonders bei den „Adulten“ wurden die „Trennwandfelder“ stärker genutzt (Abbildung 5.6).

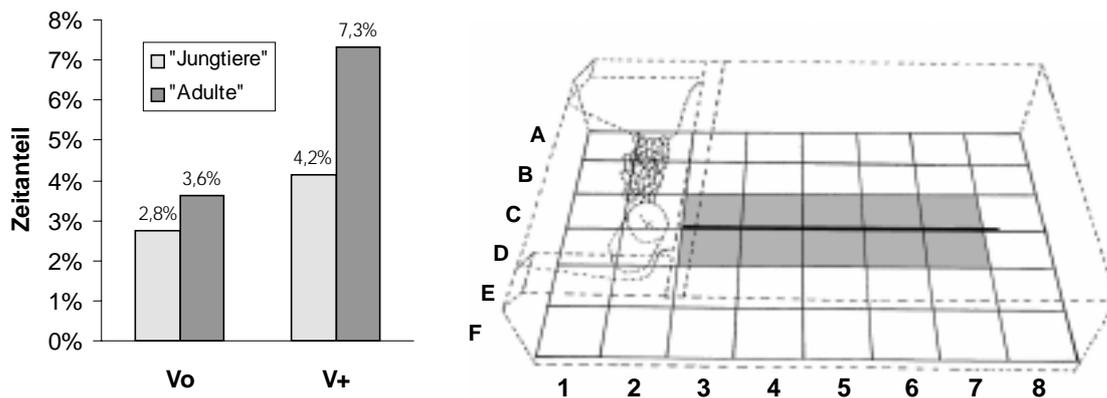


Abbildung 5.6 Aufenthalt auf den Feldern im Käfigzentrum bei den Käfigen der Größe V (Summe über die Felder mit den Koordinaten C/D 3 bis 7, Zeitanteil an der gesamten Dunkelphase)

#### Variabilität zwischen den Versuchsdurchgängen:

Die Verteilungsbilder der Tiergruppen der drei Versuchsdurchgänge waren meistens sehr ähnlich (siehe Abbildung 10.1 und Abbildung 10.2 mit den arithmetischen Mittelwerten für die drei Versuchsdurchgänge im Anhang). Unterschiede gab es manchmal bei der Präferenz einer Seite, was sich bei der Verrechnung der Werte der drei Versuchsdurchgänge meist wieder ausglich.

---

### Zusammenfassung:

In allen Käfigtypen und bei beiden Altersstufen wurden bestimmte Felder hauptsächlich als Aufenthaltsorte benutzt. Die Tiere hielten sich in allen Käfigen v.a. „hinten“ und unter der Raufe auf.

**Käfiggröße:** In den Käfigen der Größen IV und V hielten sich die Tiere hauptsächlich in den „hinteren“ Ecken, in den Käfigen der Größe III auf allen drei „hinteren“ Feldern auf. Die Aufenthaltsanteile unter der Raufe und auf den „hinteren“ Feldern war bei allen Käfiggrößen sehr ähnlich.

**Altersstufe:** Die „Jungtiere“ hielten sich mehr unter der Raufe auf als die „Adulten“, die entsprechend mehr „hinten“ zu finden waren. Das Verteilungsmuster war - bei allen Käfigtypen - bei den „Jungtieren“ und „Adulten“ qualitativ gleich.

**Trennwand:** Bei allen Käfiggrößen und beiden Altersstufen waren die Aufenthaltszahlen unter der Raufe bei Anwesenheit einer Trennwand geringer.

Im Typ III+ hielten sich die Tiere weniger in der Mitte und mehr auf den Seiten auf als im Typ IIIo.

Im Typ V+ hielten sich v.a. die „Adulten“ etwas mehr auf den Feldern in der Käfigmitte auf als die Tiere im Typ Vo.

## 5.2 Verhaltensanalysen

### 5.2.1 Verhaltensbudgets

Das Verhaltensbudget gibt an, welchen Anteil die Verhaltenstypen am Gesamtverhalten haben.

Für jeden Käfigtyp und jede Altersstufe wurden neun Videoaufnahmen der „aktiven“ Viertelstunde ausgewertet (3 Aufnahmen x 3 Versuchsdurchgänge). Für jedes einzelne Tier wurden Verhaltenszeitreihen erstellt (siehe auch Abbildung 4.8). Bei jeder Verhaltenszeitreihe wurde für jeden Verhaltenstyp die Dauer in Sekunden berechnet. Aus jeweils 27 Werten (3 Tiere x 3 Aufnahmen x 3 Versuchsdurchgänge) wurde der arithmetische Mittelwert für die Dauer jedes Verhaltenstyps bestimmt, in Prozent als Zeitanteil an der Beobachtungszeit von 15 Minuten umgerechnet und in Abbildung 5.7 bis Abbildung 5.16 dargestellt (15 Minuten Beobachtungszeit = 100%).

Aus jeweils 27 Werten wurden auch die arithmetischen Mittelwerte für die Häufigkeit des Auftretens der Verhaltenstypen in 15 Minuten Beobachtungszeit errechnet (Tabelle 10.1 im Anhang).

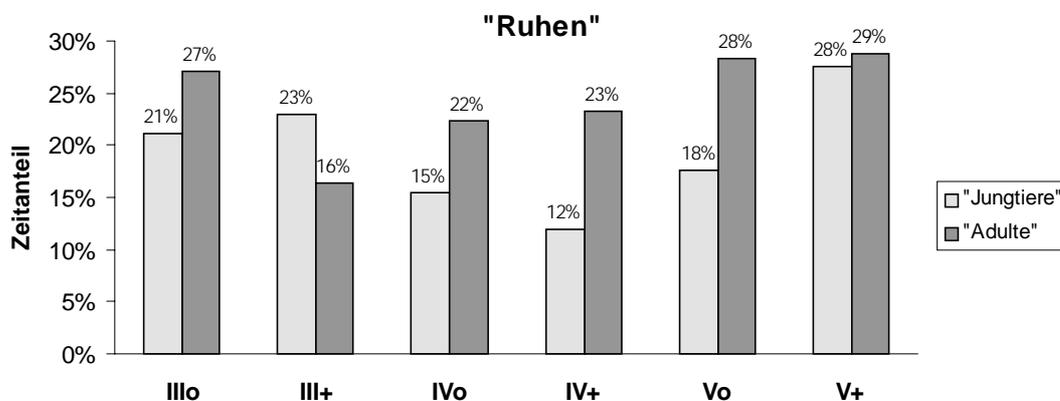


Abbildung 5.7

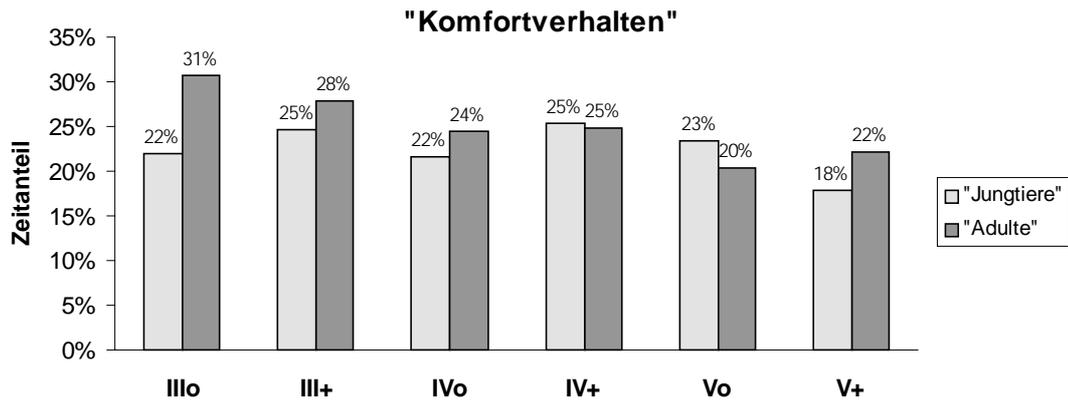


Abbildung 5.8

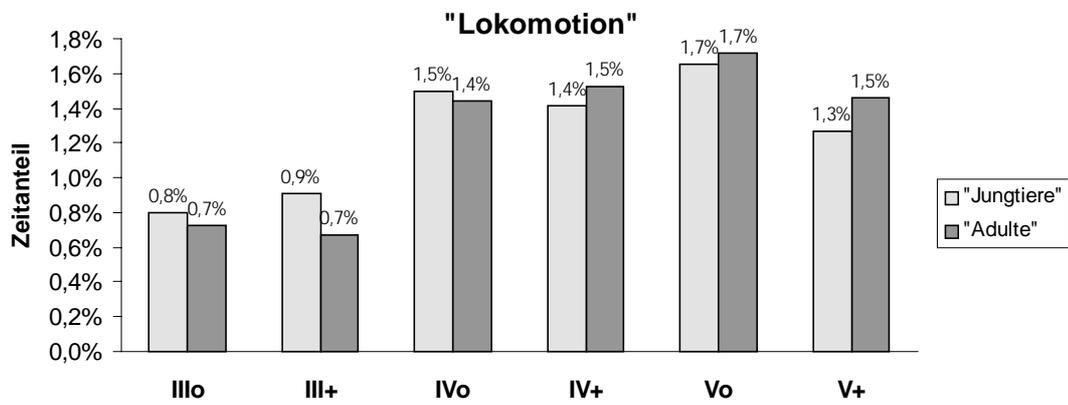


Abbildung 5.9

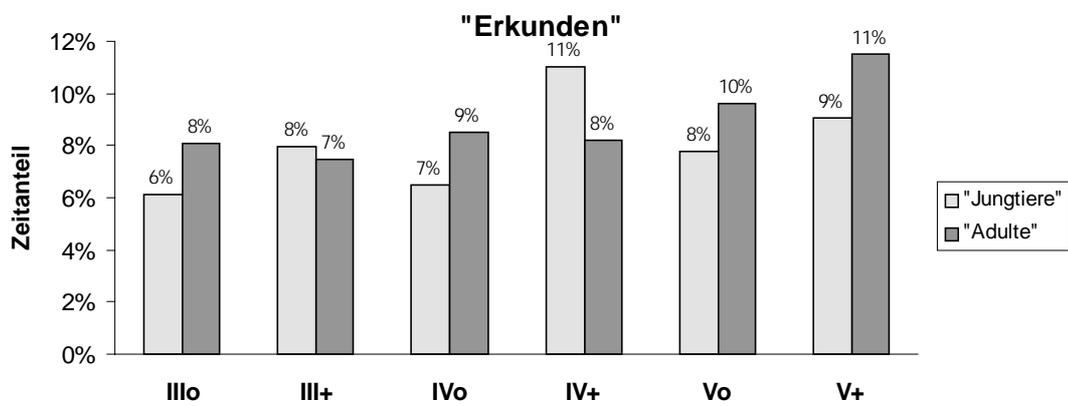


Abbildung 5.10

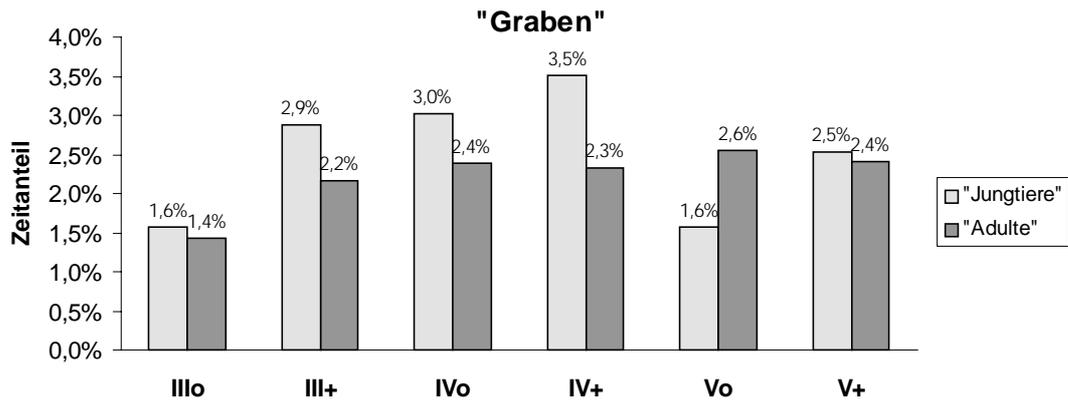


Abbildung 5.11

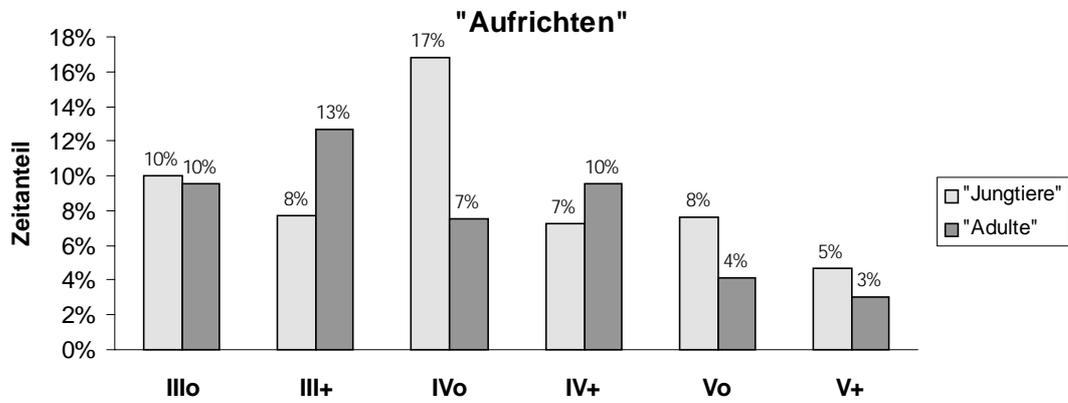


Abbildung 5.12

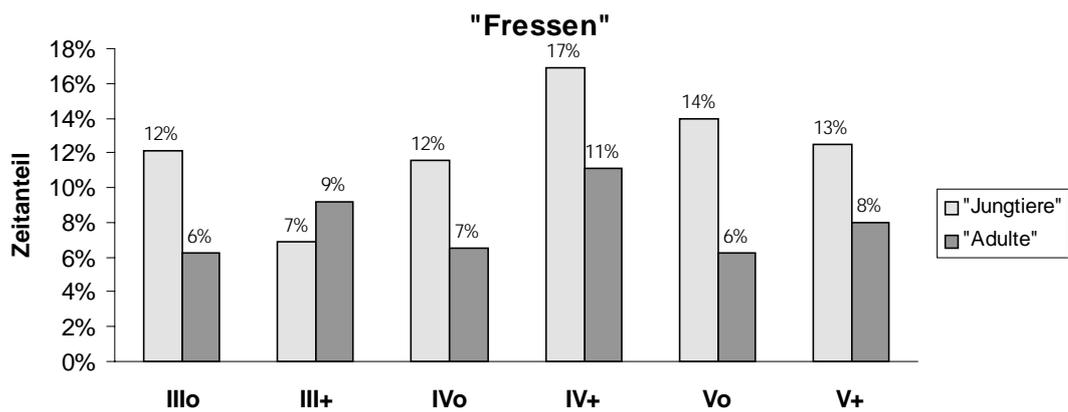


Abbildung 5.13

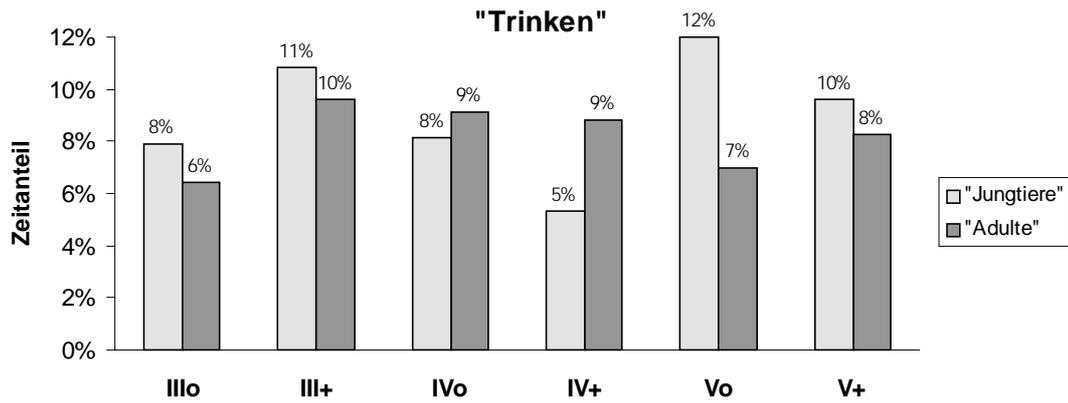


Abbildung 5.14

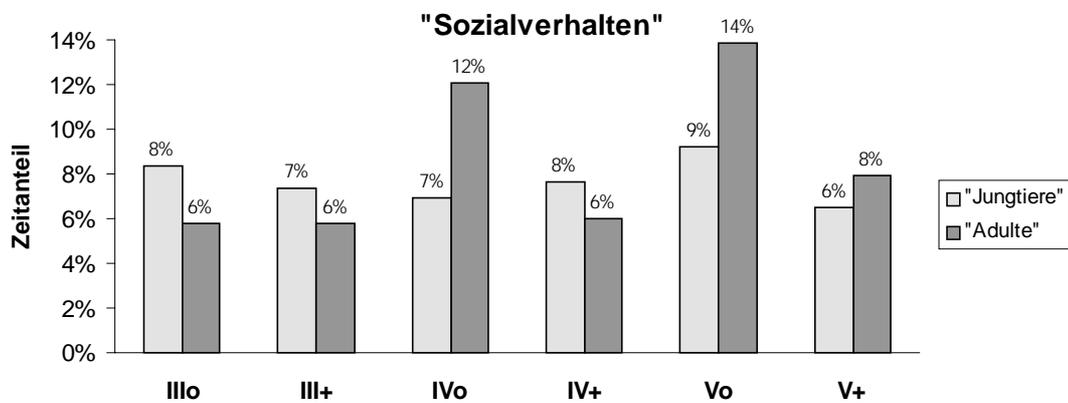


Abbildung 5.15

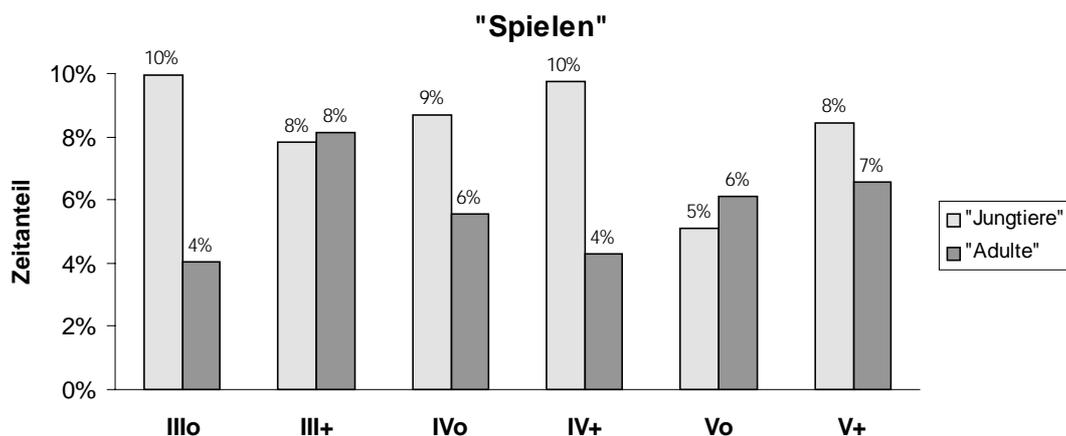


Abbildung 5.16

Abbildung 5.7 bis Abbildung 5.16: Vergleich der mittleren Zeitanteile der Verhaltenstypen an der Beobachtungszeit von 15 Minuten in den verschiedenen Käfigtypen bei den "Jungtieren" (9.-11. LW) und "Adulten" (17.-19. LW), Prozentangaben gerundet

In allen Käfigtypen nahmen „Ruhe“ und „Komfortverhalten“ den größten (ca. jeweils 15 bis 30 % der Beobachtungszeit) und „Lokomotion“ und „Graben“ den kleinsten Zeitanteil (ca. 1% bzw. 1 bis 3%) ein.

#### Altersstufen:

Bei den „Jungtieren“ nahm „Ruhe“ etwas weniger und „Fressen“ etwas mehr Zeit in Anspruch als bei den „Adulten“. Nur der Käfig Typ III+ machte davon eine Ausnahme. Die „Jungtiere“ fraßen in allen Käfigtypen häufiger als die „Adulten“ (siehe Tabelle 10.1 im Anhang).

#### Käfigtypen:

Die Verhaltensbudgets waren in den verschiedenen Käfigtypen sehr ähnlich. „Deutliche“ Unterschiede zeigten sich bei den Verhaltenstypen „Lokomotion“ und „Aufrichten“.

#### **„Lokomotion“:**

In den Käfigen der Größe III nahm „Lokomotion“ sowohl bei den „Jungtieren“ als auch bei den „Adulten“ einen „deutlich“ kleineren Anteil am Gesamtverhalten ein als in den größeren Käfigen. Die mittlere Dauer der „Lokomotion“ war in allen Käfigtypen gleich (etwa 1 Sekunde). Die Unterschiede kamen durch die unterschiedliche Häufigkeit des Auftretens dieses Verhaltenstyps zustande.

#### **„Aufrichten“:**

In den Käfigen der Größe V nahm „Aufrichten“ einen kleineren Zeitanteil im Verhaltensbudget ein (etwa nur die Hälfte) als in den kleineren Käfigen. Dieser Unterschied kam nicht durch die Häufigkeit des Auftretens von „Aufrichten“ zustande, sondern durch die Dauer dieses Verhaltens. In den Käfigen der Größe V richteten sich die Tiere fast genauso oft auf wie in den kleineren Käfigen, blieben aber kürzer aufrecht stehen. Dieser Unterschied war bei den „Adulten“ „deutlich“ ausgeprägt.

#### **„Graben“:**

Im Käfig Typ IIIo wurde am wenigsten „gegraben“.

Zusammenfassung:

In allen Käfigtypen ähnelten sich die Verhaltensbudgets. „Ruhen“ und „Komfortverhalten“ machten überall den größten, „Lokomotion“ und „Graben“ den kleinsten Zeitanteil am Gesamtverhalten aus.

Käfiggröße: „Deutliche“ Unterschiede gab es bei den Verhaltenstypen „Lokomotion“ (am wenigsten, weil am seltensten in Größe III) und „Aufrichten“ (am wenigsten, weil am kürzesten in Größe V).

Altersstufe: Die „Jungtiere“ „ruhten“ meist etwas weniger und „fraßen“ etwas mehr (weil häufiger) als die „Adulten“.

### 5.2.2 Räumliche Verteilung der Verhaltenstypen

Pro Käfigtyp und Altersstufe wurden neun Videoaufnahmen der „aktiven“ Viertelstunde ausgewertet. Für jedes Tier wurde von jeder Aufnahme eine Verhaltens- und eine Ortskoordinatenzeitreihe erstellt, die mit Hilfe des Programmpaketes ZAMPANO miteinander verrechnet wurden (siehe auch Abbildung 4.8): Für jeden Verhaltenstyp und jedes Feld der Käfigfläche wurde die Dauer in Sekunden bestimmt. So entstanden 27 Verteilungsbilder pro Verhaltenstyp, Käfigtyp und Altersstufe (3 Tiere x 3 Aufnahmen x 3 Durchgänge). Für jedes Feld wurde aus 27 Werten der arithmetische Mittelwert gebildet, in Prozent umgerechnet als Zeitanteil an der Beobachtungszeit von 15 Minuten und als Graustufendiagramm dargestellt (Abbildung 5.17). Für jeden Verhaltenstyp ergibt die Summe über die Werte der Felder der Käfigfläche den Zeitanteil dieses Verhaltenstyps an der Beobachtungszeit (Verhaltensbudget). Bildet man (für einen Käfigtyp und eine Altersstufe) die Summe über die Werte aller Felder und aller Verhaltenstypen, erhält man 100 %.

Die Verteilungsbilder der Verhaltenstypen auf der Käfigfläche sind als Graustufendiagramme (Programm GRAUSTUFEN) dargestellt (Abbildung 5.19 bis Abbildung 5.28). Die Diagramme der verschiedenen Käfiggrößen sind in entsprechender Größenrelation zueinander dargestellt.

Bei jedem Verteilungsbild wurden der Minimal- und der Maximalwert bestimmt, der Bereich dazwischen in 10 gleiche Stufen aufgeteilt und jeder Stufe eine entsprechende Graustufe (je größer der Wert, desto dunkler) zugeordnet (Abbildung 5.17). Da dadurch dieselbe Graustufe in unterschiedlichen Diagrammen verschiedene Wertebereiche bezeichnen kann, wurde für jedes Diagramm eine entsprechende Skala für die Graustufen angegeben (rechts neben den Diagrammen). Hier kann man ablesen, wo die jeweiligen Minimal- und Maximalwerte liegen und welche Graustufen welchem Wertebereich zugeordnet sind. Die Zahlen geben an, welchen Zeitanteil der Verhaltenstyp auf diesem Feld an der Beobachtungszeit von 15 Minuten hatte.

Die Summe aller Prozentzahlen auf den Feldern ergibt die Prozentzahl im Titel des Diagramms, die dem Zeitanteil des Verhaltenstyps an der Beobachtungszeit (Verhaltensbudget) entspricht.

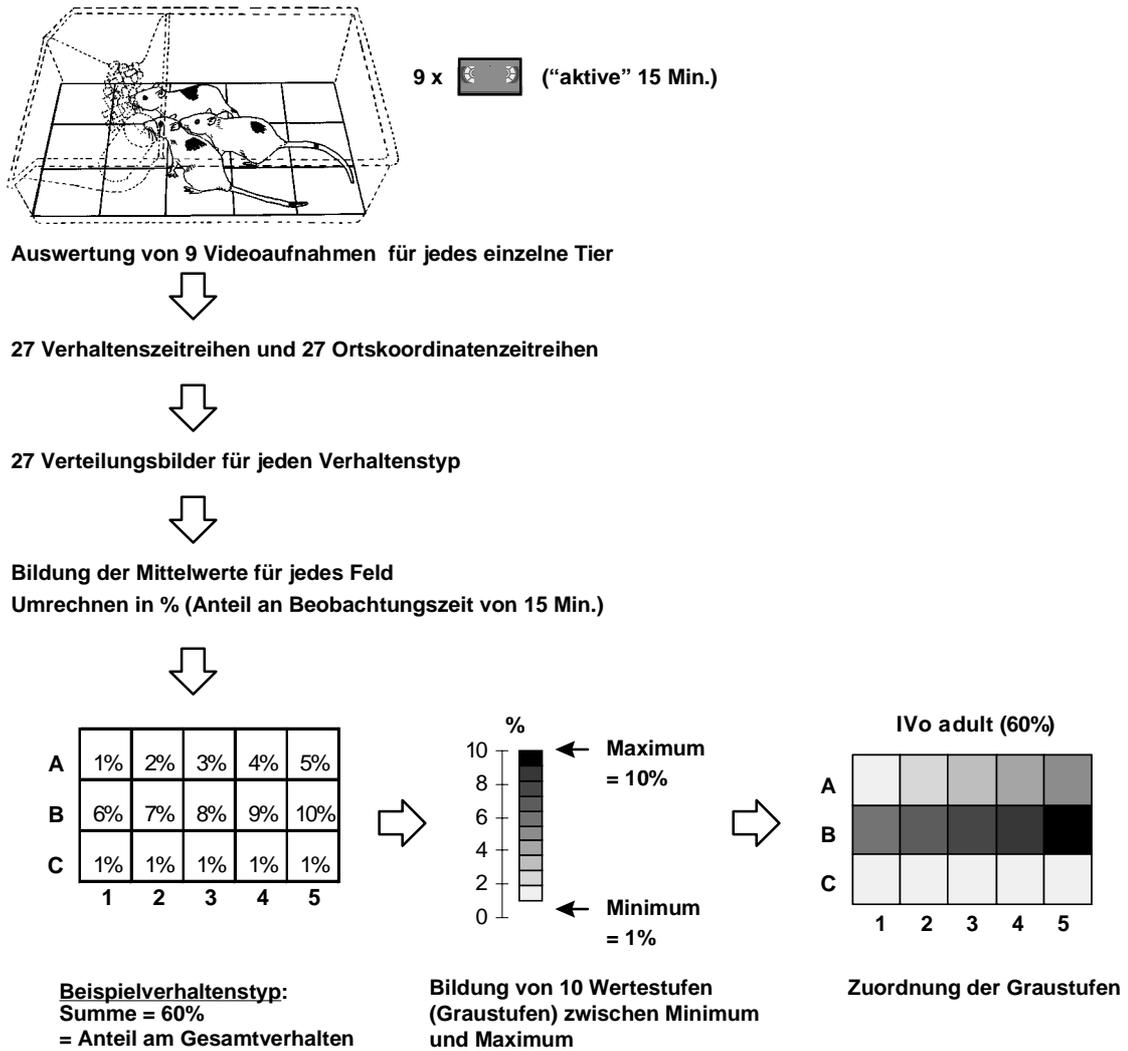
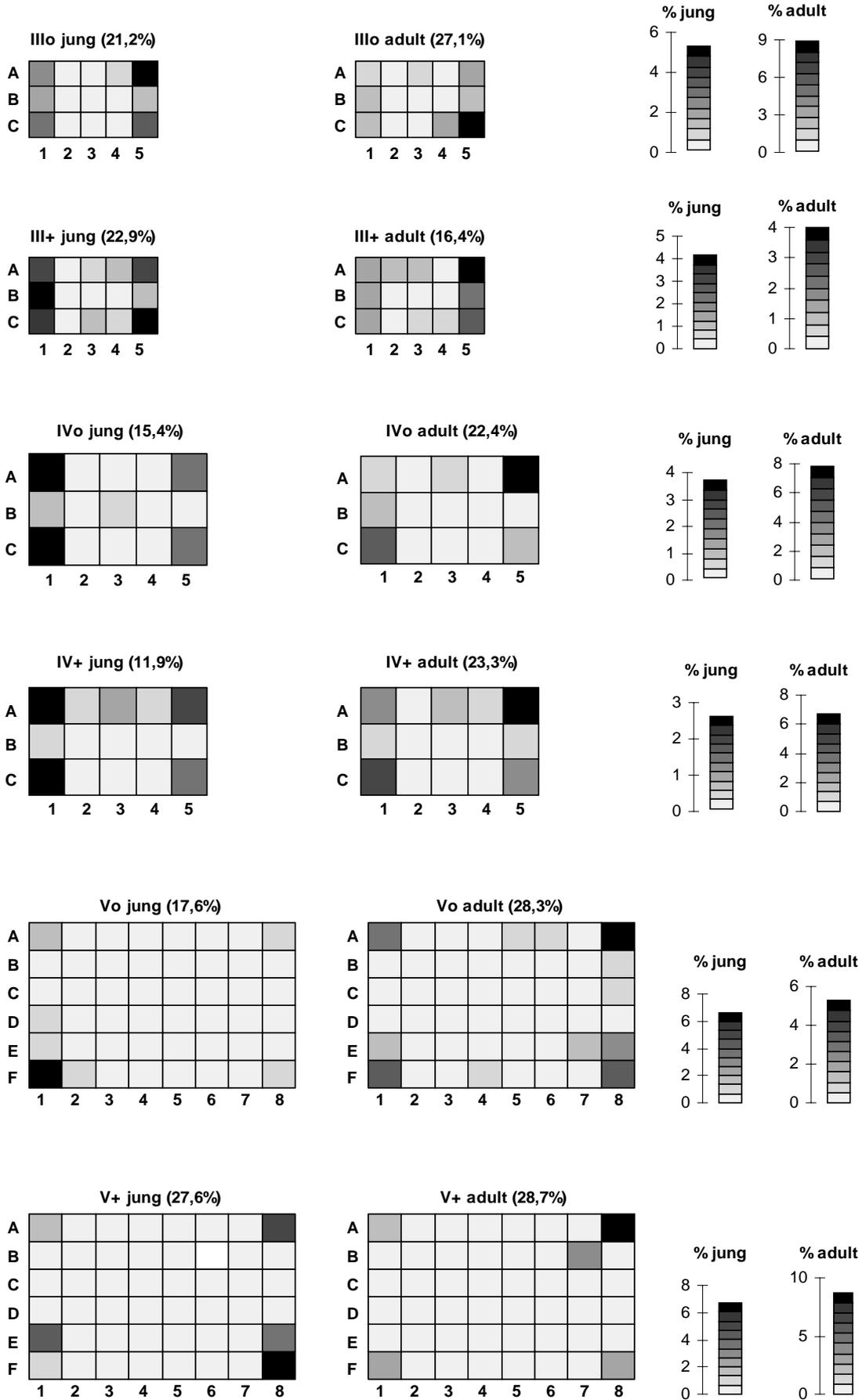


Abbildung 5.17 Vorgehensweise zur Ermittlung und Darstellung der Verteilung eines Verhaltenstyps auf der Käfigfläche über 15 Minuten Beobachtungszeit



**„Ruhe“:**

Bei allen Käfigtypen fand „Ruhe“ hauptsächlich in den vier Ecken des Käfigs statt. Das Käfigzentrum wurde überall frei gelassen.

**Käfiggröße:**

In den Käfigen der Größe III wurden auch die Mittelfelder an den kurzen Käfigseiten zum „Ruhe“ benutzt.

**Altersstufe:**

In allen Käfigtypen „ruhten“ die „Jungtiere“ mehr unter der Raufe als die „Adulten“ (Abbildung 5.18).

In fast allen Käfigtypen (außer im Typ IIIo) bevorzugten die „Adulten“ die „linke hintere“ Ecke (A5 bzw. A8) (Abbildung 5.19).

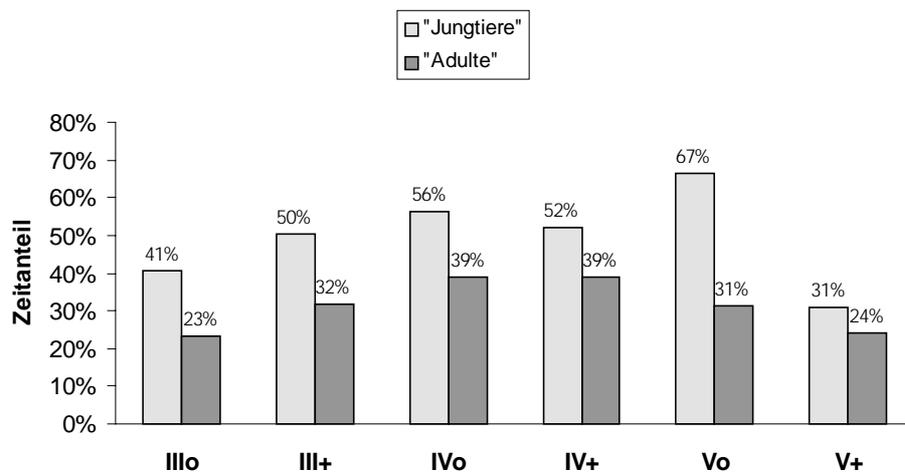
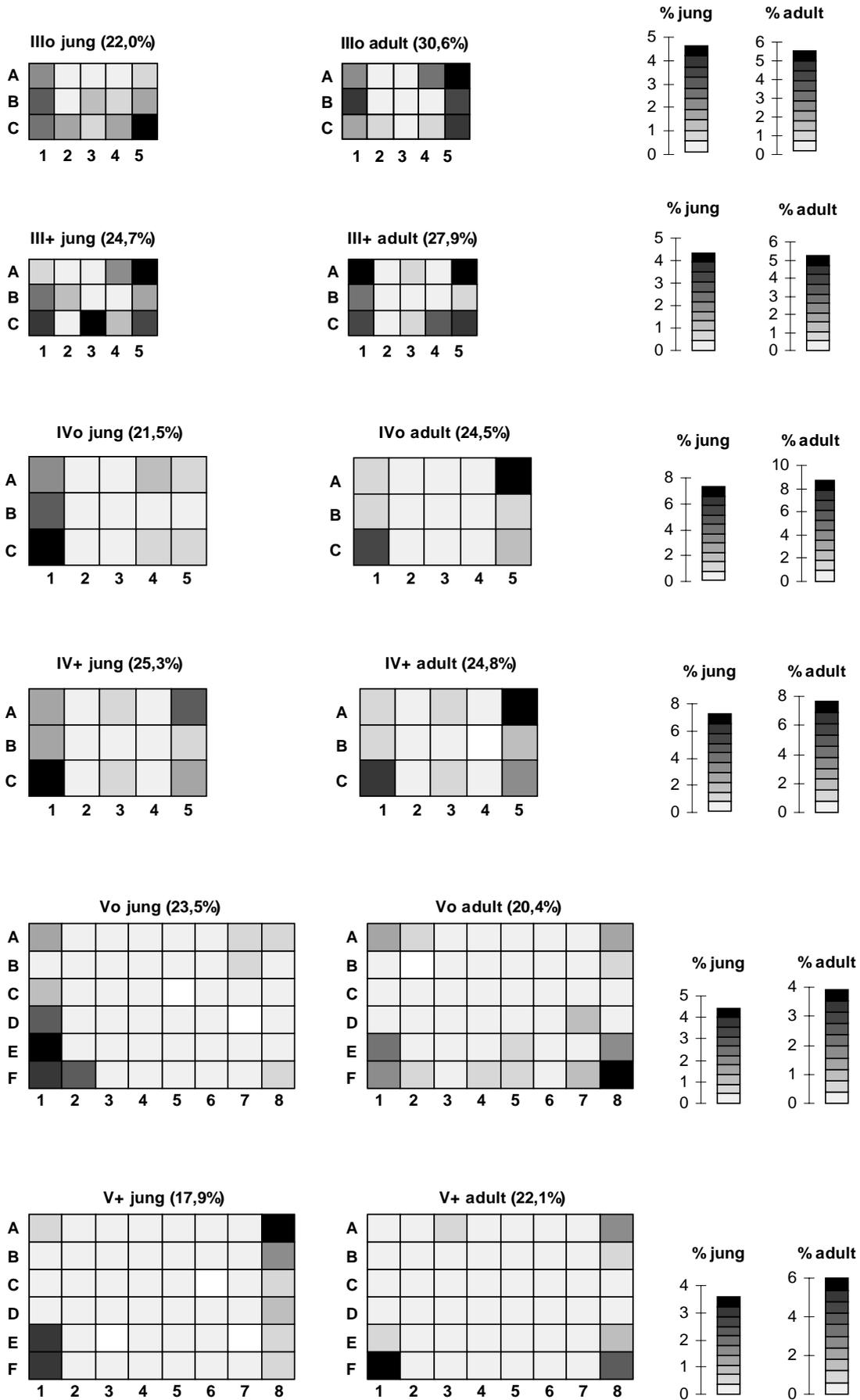


Abbildung 5.18 „Ruhe“ unter der Futterraufe (Zeitanteil am gesamten „Ruhe“)

**S. 72:**

Abbildung 5.19 Verteilung von "Ruhe" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Komfortverhalten“:**

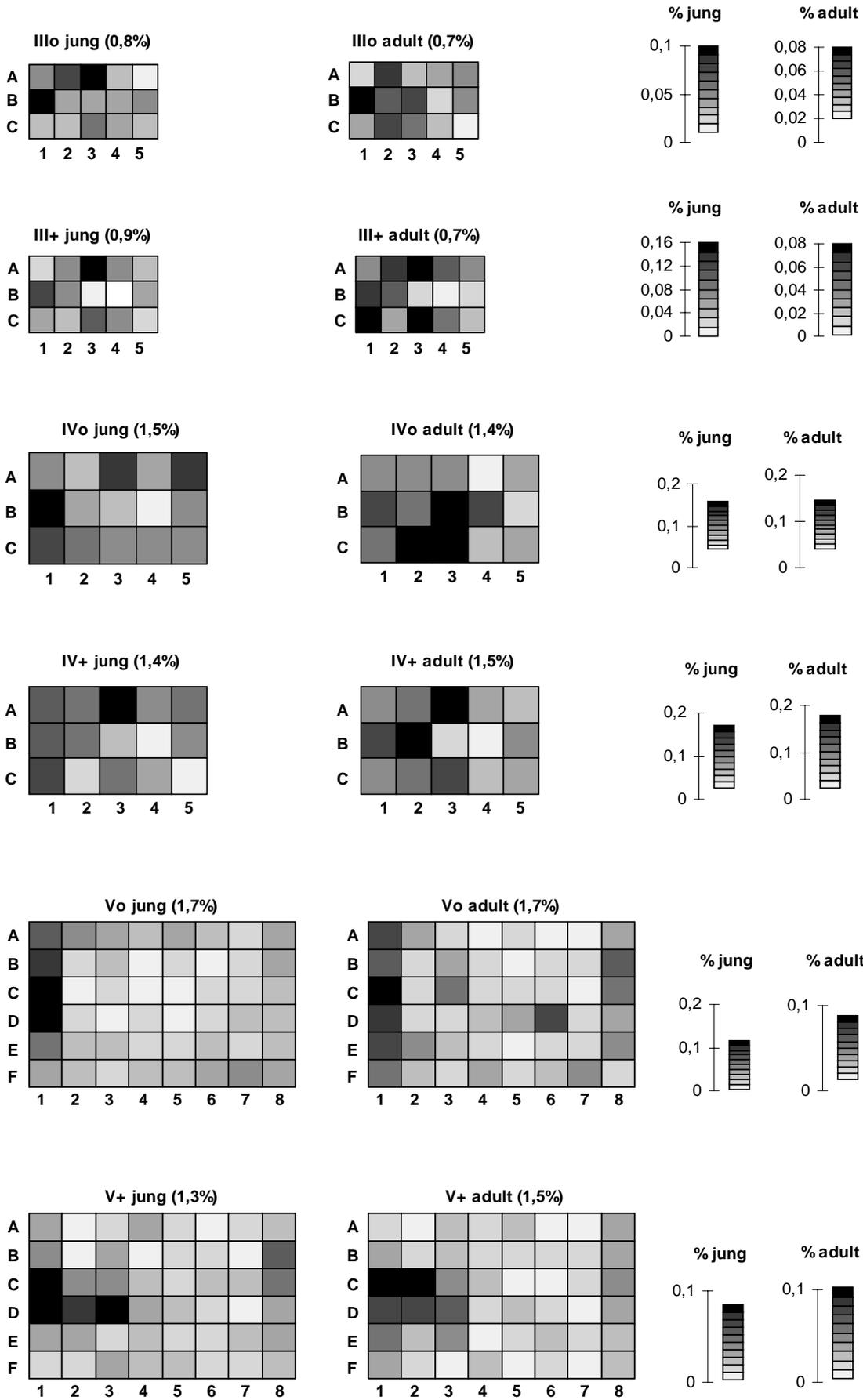
In allen Käfigtypen wurde „Komfortverhalten“ hauptsächlich am Käfigrand ausgeübt. Das Käfigzentrum blieb überall frei. In fast allen Käfigen (außer im Typ IIIo) wurde unter anderem die „rechte“ Ecke unter der Raufe (also der Bereich unter der Flasche) besonders häufig benutzt.

**Käfiggröße:**

In den Käfigen der Größe III fand „Komfortverhalten“ auf den Randfeldern, bei den Käfigen der Größen IV und V v.a. auf Eckfeldern statt (Abbildung 5.20).

S. 74:

Abbildung 5.20 Verteilung von "Komfortverhalten" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Lokomotion“:**

In allen Käfigtypen kam „Lokomotion“ meist recht uneinheitlich über die Käfigfläche verteilt vor, die Käfigecken wurden offensichtlich nicht präferiert.

**Käfiggröße:**

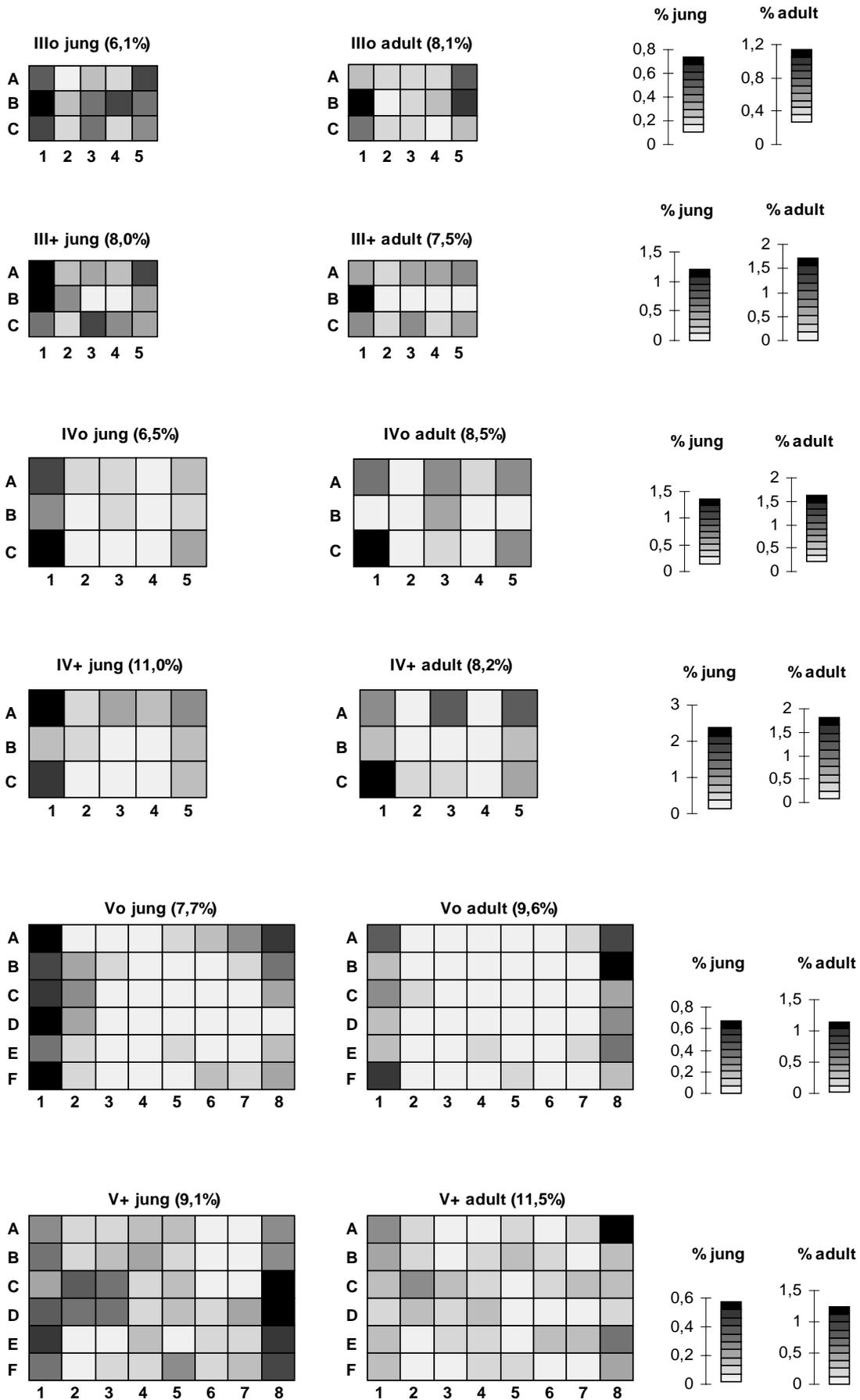
In den Käfigen der Größe V wurden die höchsten Werte meist in der Mitte unter der Raufe festgestellt. Eine weitere Häufung war meist im „hinteren“ Käfigbereich festzustellen (Reihe 8).

**Trennwand:**

Im Käfig Typ III+ wurden die Trennwandfelder freigelassen (Abbildung 5.21).

S. 76:

Abbildung 5.21 Verteilung von "Lokomotion" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Erkunden“:**

„Erkunden“ fand in fast allen Käfigen hauptsächlich am Käfigrand, meist an den kurzen Käfigseiten, statt.

**Käfiggröße:**

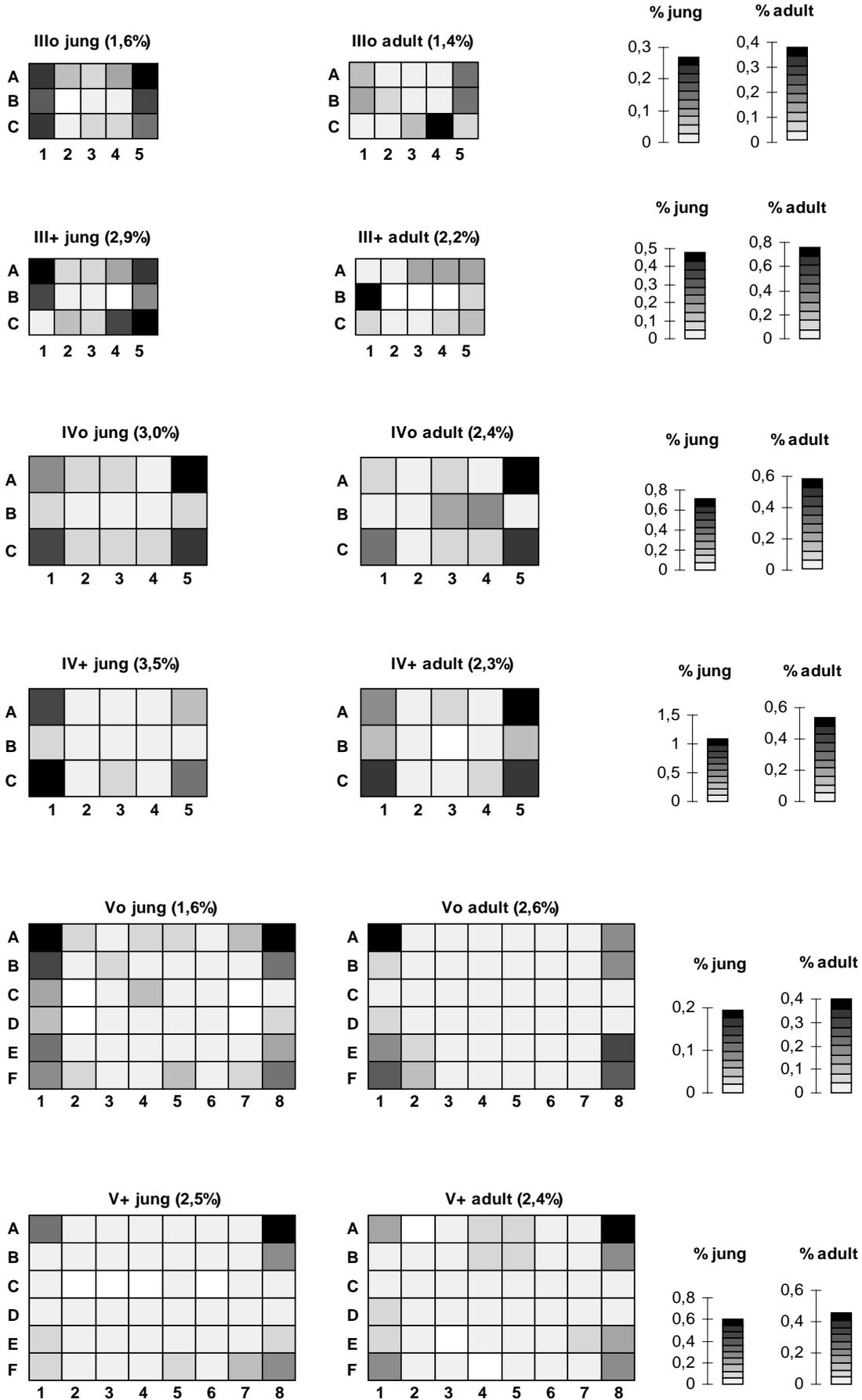
In den Käfigen der Größe V war dieser Verhaltenstyp hauptsächlich am „vorderen“ und „hinteren“ Käfigrand (Reihe 1 und 8) konzentriert, bei den Käfigen der Größe IV besonders in den Ecken, v.a. in den Ecken unter der Raufe. Die Verteilung in den Käfigen der Größe III war etwas uneinheitlicher. Hier wurde meist besonders in der Mitte unter der Raufe „erkundet“.

**Trennwand:**

Bei den Käfigen der Größe III und IV wurde bei Anwesenheit einer Trennwand weniger im Zentrum „erkundet“, bei den Käfigen der Größe V dagegen etwas mehr (Abbildung 5.22).

S. 78:

Abbildung 5.22 Verteilung von „Erkunden“ auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Graben“:**

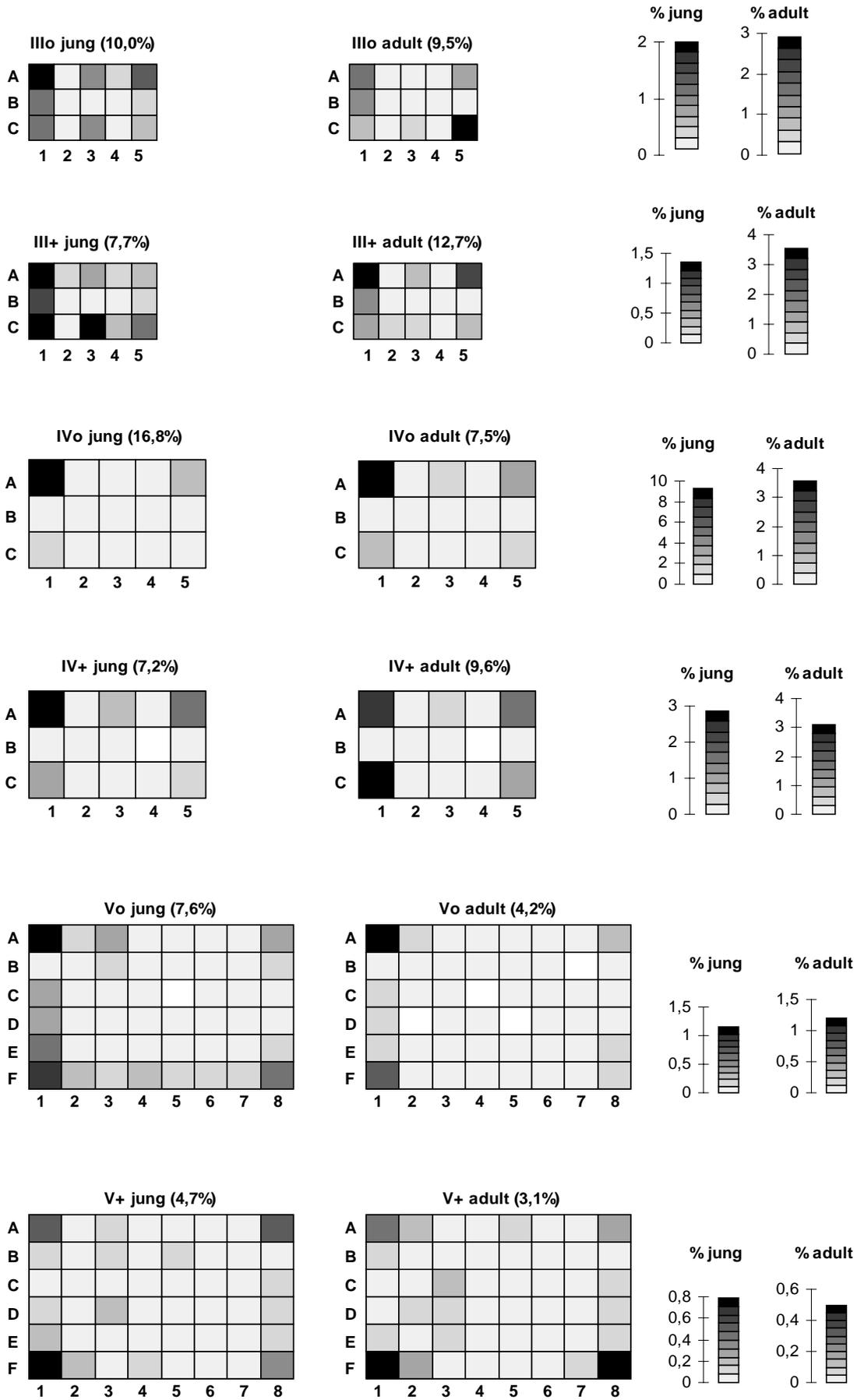
„Graben“ kam hauptsächlich am Rand des Käfigs vor und nicht im Käfigzentrum.

**Käfiggröße:**

In den Käfigen der Größen IV und V wurde hauptsächlich in den vier Ecken „gegraben“, in den Käfigen der Größe III auch auf anderen Feldern an der Käfigwand (Abbildung 5.23).

S. 80:

Abbildung 5.23 Verteilung von "Graben" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Aufrichten“:**

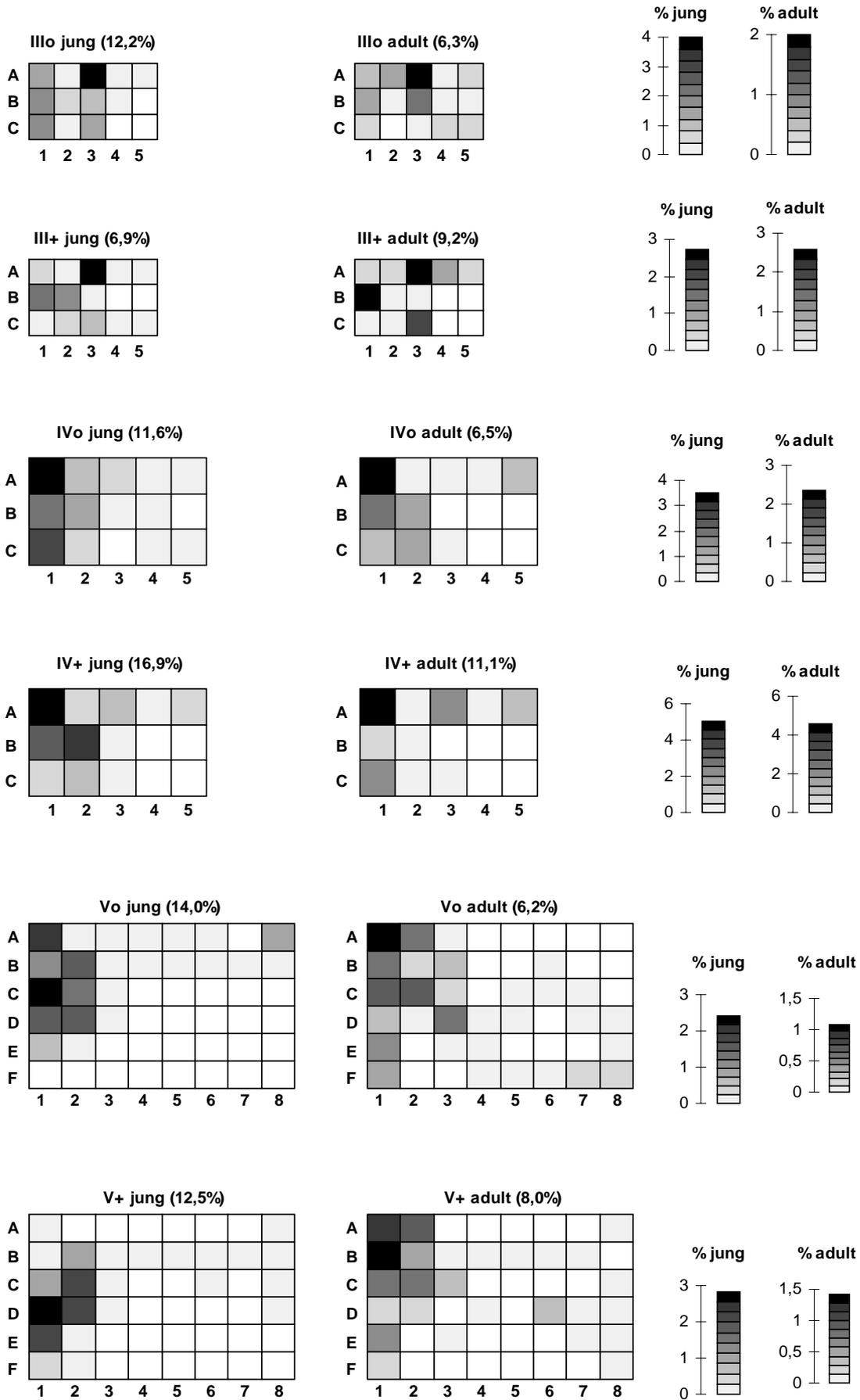
Auch „Aufrichten“ war hauptsächlich an den Käfigwänden, in den Käfigen der Größen IV und V in den vier Ecken lokalisiert.

**Käfiggröße:**

In den Käfigen der Größe III richteten sich die Tiere nicht nur auf Eckfeldern, sondern auch auf anderen Feldern des Käfigrandes auf. In den Käfigen der Größen IV und V wurden zum „Aufrichten“ dagegen die Ecken präferiert. Im Käfig Typ IVo war bei den Tieren beider Altersstufen gleichermaßen die „linke“ Ecke unter der Raufe am beliebtesten (Abbildung 5.24).

S. 82:

Abbildung 5.24 Verteilung von "Aufrichten" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Fressen“:**

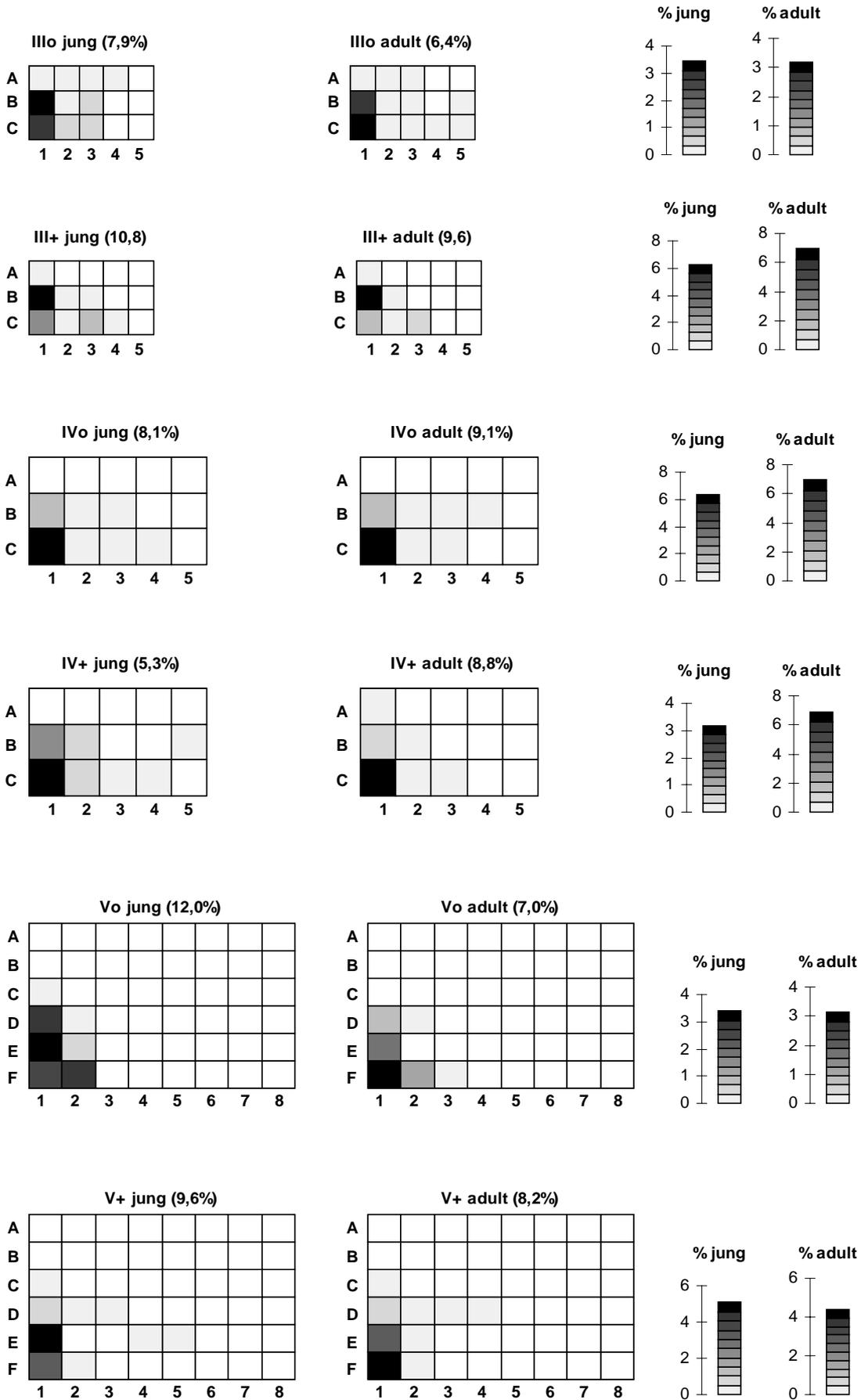
In allen Käfigen wurde die meiste Zeit in der Nähe der Futterraufe „gefressen“. Teilweise wurden abgebissene Futterbrocken auch nach „hinten“ getragen und dort verzehrt.

**Käfiggröße:**

In den Käfigen der Größen IV und V befanden sich die Tiere beim „Fressen“ direkt „vorne“ unter der Raufe (Reihe 1), wohingegen die Tiere in den Käfigen der Größe III hauptsächlich „hinten“ der Raufe (Reihe 3) „fraßen“ (Abbildung 5.25).

S. 84:

Abbildung 5.25 Verteilung von "Fressen" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)

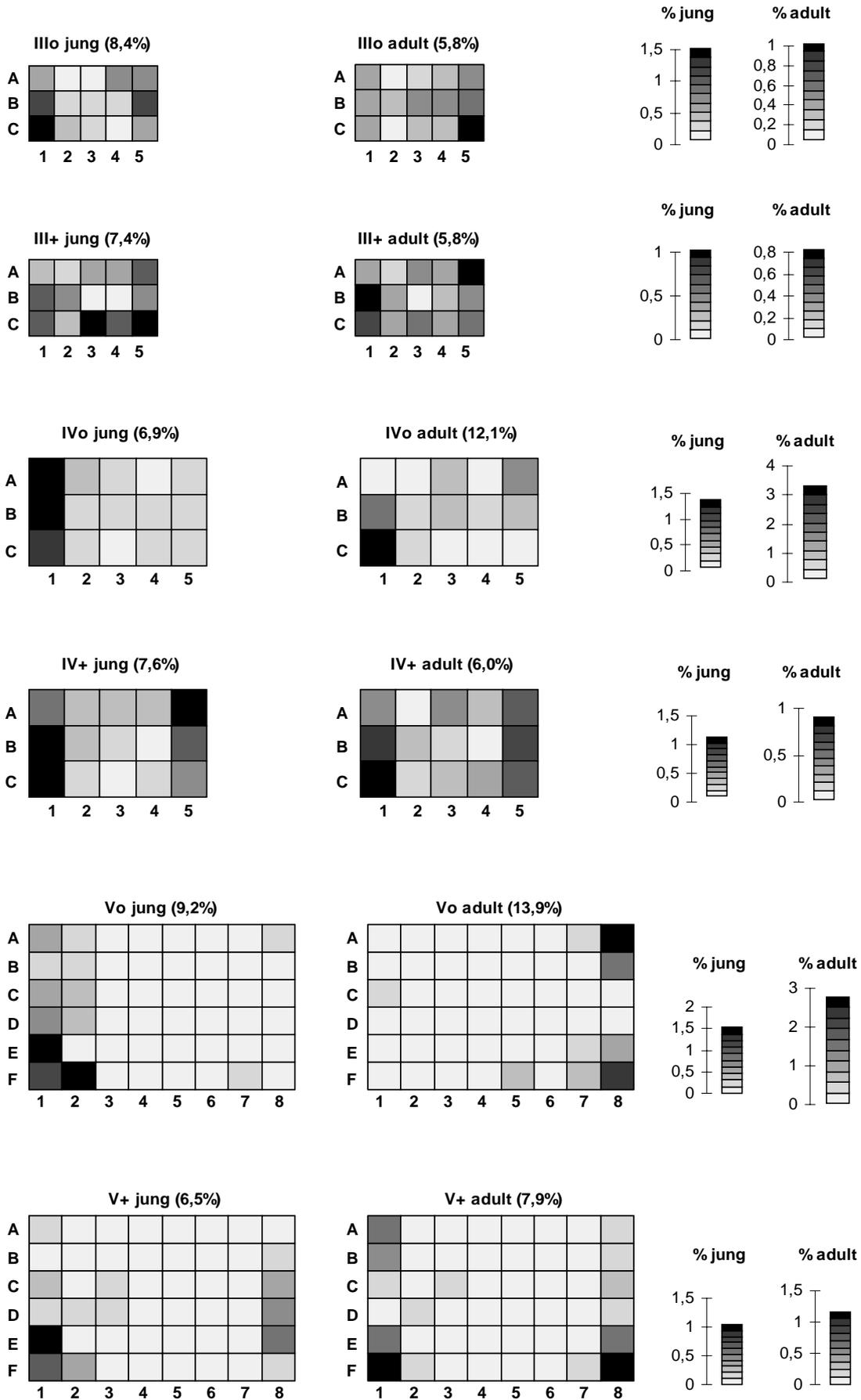


**„Trinken“:**

In allen Käfigen hielten sich die Tiere beim „Trinken“ erwartungsgemäß in der „rechten“ Ecke unter der Raufe auf, weil sich hier die Trinkflasche befand (Abbildung 5.26).

S. 86:

Abbildung 5.26 Verteilung von "Trinken" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Sozialverhalten“:**

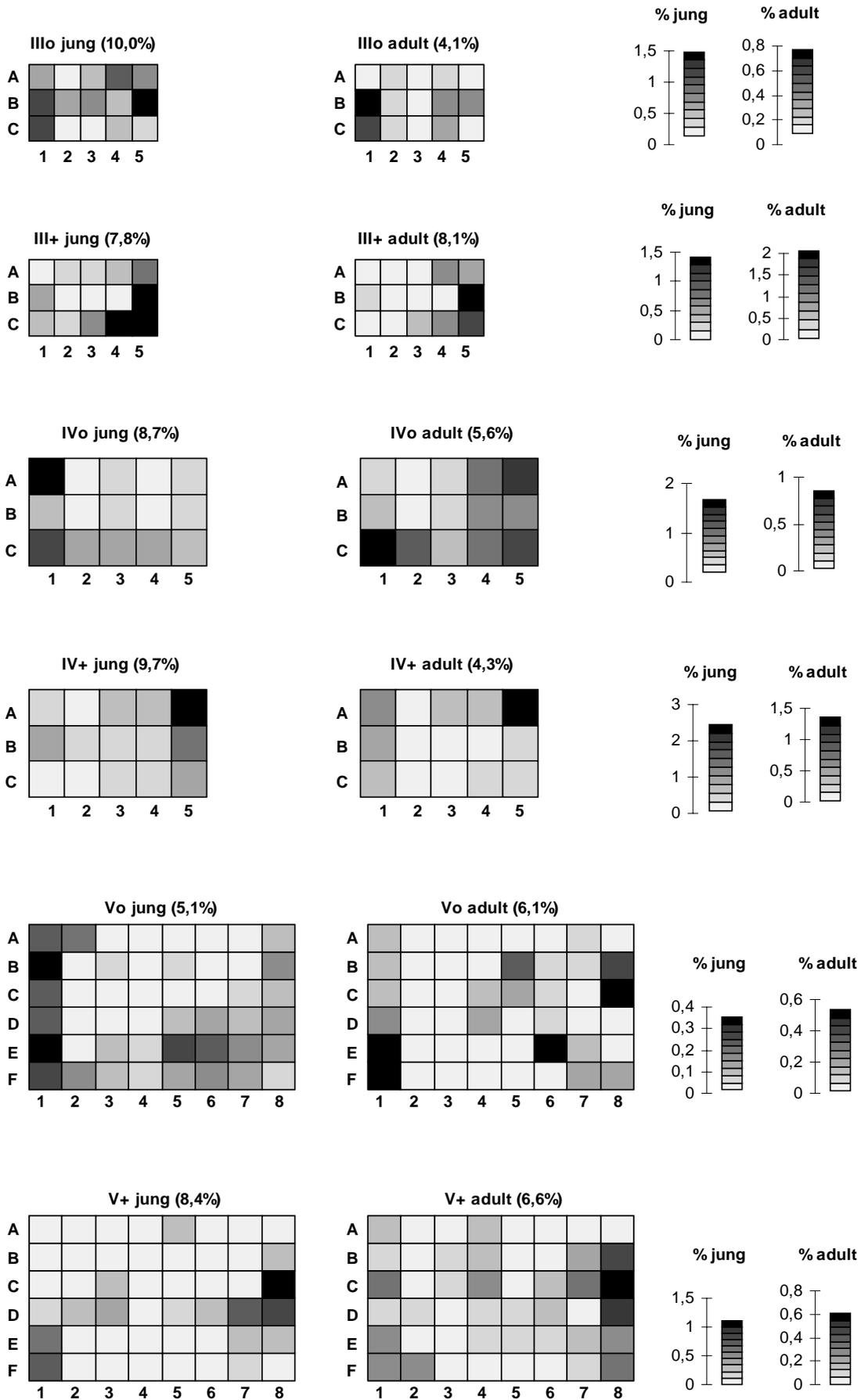
„Sozialverhalten“ fand hauptsächlich „vorne“ unter der Raufe und „hinten“ im Käfig statt.

**Käfiggröße:**

In den Käfigen der Größe V waren es meist die Ecken, bei den „Jungtieren“ häufig die Felder „rechts“ unter der Raufe (also unter der Flasche), in denen sich die meisten Interaktionen zwischen den Tieren abspielten. In den Käfigen der Größe IV kam es v.a. auf den Feldern an den kurzen Käfigseiten zu „Sozialverhalten“. In den Käfigen der Größe III wurde „Sozialverhalten“ auch auf anderen Feldern von Rand (III+) und Mitte (IIIo adult) ausgeführt (Abbildung 5.27).

S. 88:

Abbildung 5.27 Verteilung von "Sozialverhalten" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)



**„Spielen“:**

Auch „Spielen“ fand hauptsächlich unter der Raufe und „hinten“ statt.

**Trennwand:**

In allen Käfigen mit Trennwand „spielten“ die Tiere mehr „hinten“. In den Käfigen ohne Trennwand waren die Verteilungsbilder uneinheitlicher. „Spielen“ kam meist unter der Raufe, „hinten“, aber auch seitlich und etwas in der Mitte vor.

**Käfiggröße:**

Im Käfig Typ V+ „spielten“ die Tiere hauptsächlich auf den mittleren Feldern an der „hinteren“ Wand (C8, D8), im Käfig Typ IV+ meistens in der „hinteren linken“ Ecke (A5) und im Käfig Typ III+ im ganzen „hinteren“ Randbereich (Abbildung 5.28).

S. 90:

Abbildung 5.28 Verteilung von "Spielen" auf der Käfigfläche (Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)

### Zusammenfassung der Einzelergebnisse:

Die Verhaltenskategorien „Ruhen“, „Komfortverhalten“, „Erkunden“, „Graben“ und „Aufrichten“ waren in allen Käfigtypen hauptsächlich am Käfigrand lokalisiert, in den Käfigen der Größe IV und V besonders konzentriert in den Ecken. Das Käfigzentrum wurde weitgehend freigelassen.

„Lokomotion“ fand über die ganze Käfigfläche verteilt statt, nur bei den Käfigen der Größe V war eine Bevorzugung der Bereiche unter der Raufe und „hinten“ festzustellen.

„Fressen“ war hauptsächlich in Raufennähe lokalisiert, wobei die Tiere dabei in den Käfigen der Größen IV und V unter und in den kleineren Käfigen „hinten“ der Raufe saßen.

„Sozialverhalten“ und „Spiel“ wurden meist unter der Raufe, besonders unter der Trinkflasche, und „hinten“ gezeigt.

### Käfiggröße:

In den Käfigen der Größe IV und V fanden „Ruhen“, „Komfortverhalten“, „Graben“ und „Aufrichten“ am meisten in den Ecken statt, wohingegen in den Käfigen der Größe III auch andere Felder am Käfigrand dazu benutzt wurden.

### Trennwand:

In allen Käfigen mit Trennwand „spielten“ die Tiere mehr „hinten“ und weniger unter der Raufe.

Bei den Käfigen der Größe III und IV wurde bei Anwesenheit einer Trennwand weniger im Zentrum „erkundet“, bei den Käfigen der Größe V dagegen etwas mehr.

Im Käfig Typ III+ blieben die Felder, auf denen die Trennwand stand, bei allen Verhaltenstypen frei.

### Altersstufe:

Bei den meisten Verhaltenstypen konnten keine deutlichen Unterschiede in den Verteilungsbildern zwischen „Jungtieren“ und „Adulten“ festgestellt werden. Besonders bei den Käfigtypen IV+ und V+ waren die Verteilungsmuster beider Altersstufen überall sehr ähnlich.

Die „Jungtiere“ „ruhten“ mehr unter der Raufe als die „Adulten“.

**Gesamtaufenthalt**

Um die Aufenthaltsverteilung über die ausgewählte „aktive Viertelstunde“ zu ermitteln, wurden die Werte aller Verhaltenskategorien für jedes Feld aufsummiert. In Abbildung 5.29 und Abbildung 5.30 sind die Verteilungsbilder in dreidimensionalen Säulendiagrammen für jeden Käfigtyp und beide Altersstufen dargestellt. In jedes Diagramm gingen die Verteilungsbilder von je 27 Aufnahmen (3 Aufnahmen x 3 Tiere x 3 Versuchsdurchgänge) ein. Die Summe der Werte aller Säulen ergibt in jedem Diagramm 100%.

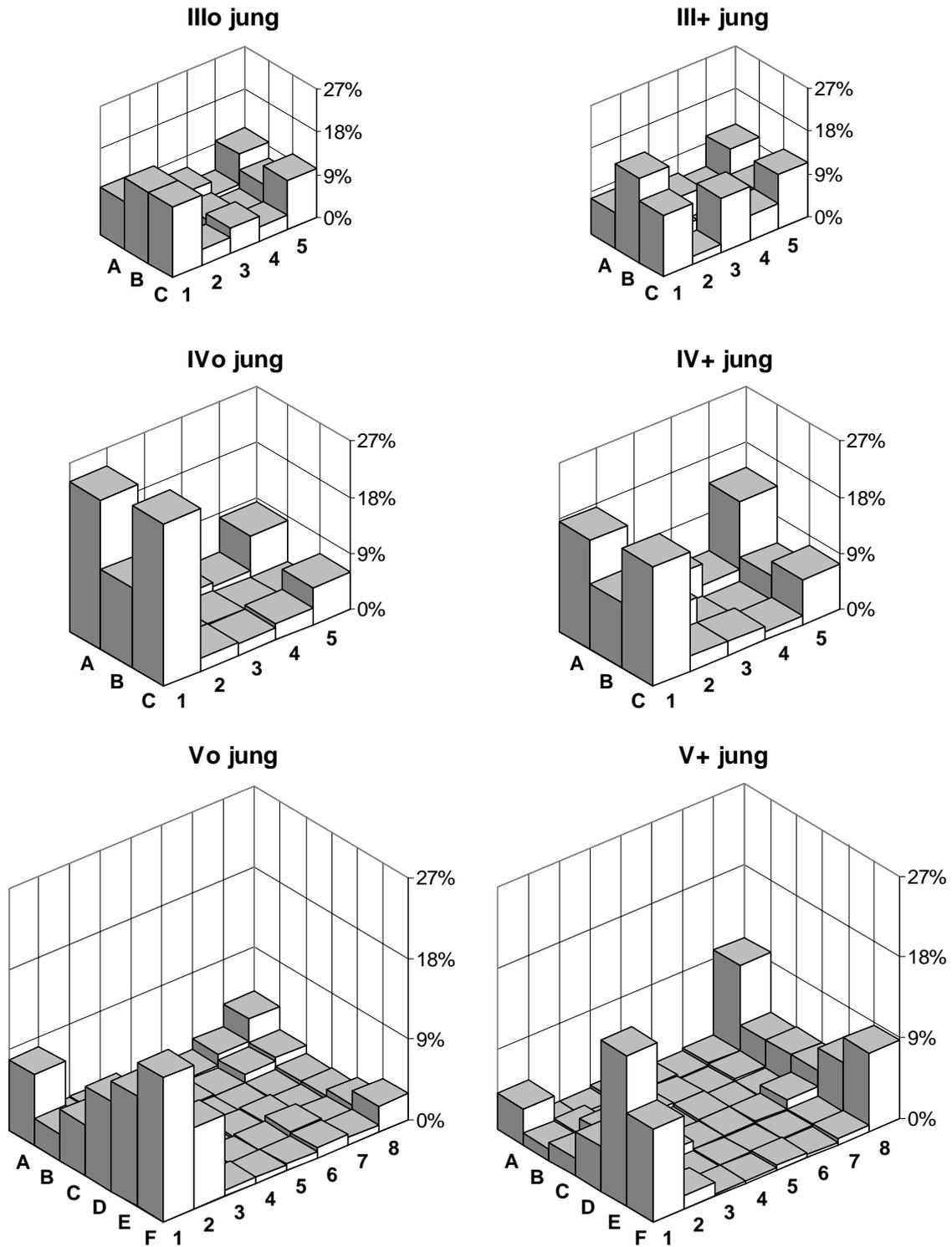


Abbildung 5.29 Aufenthaltsverteilung auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen bei den "Jungtieren" (9.-11. LW) über 15 Minuten Beobachtungszeit

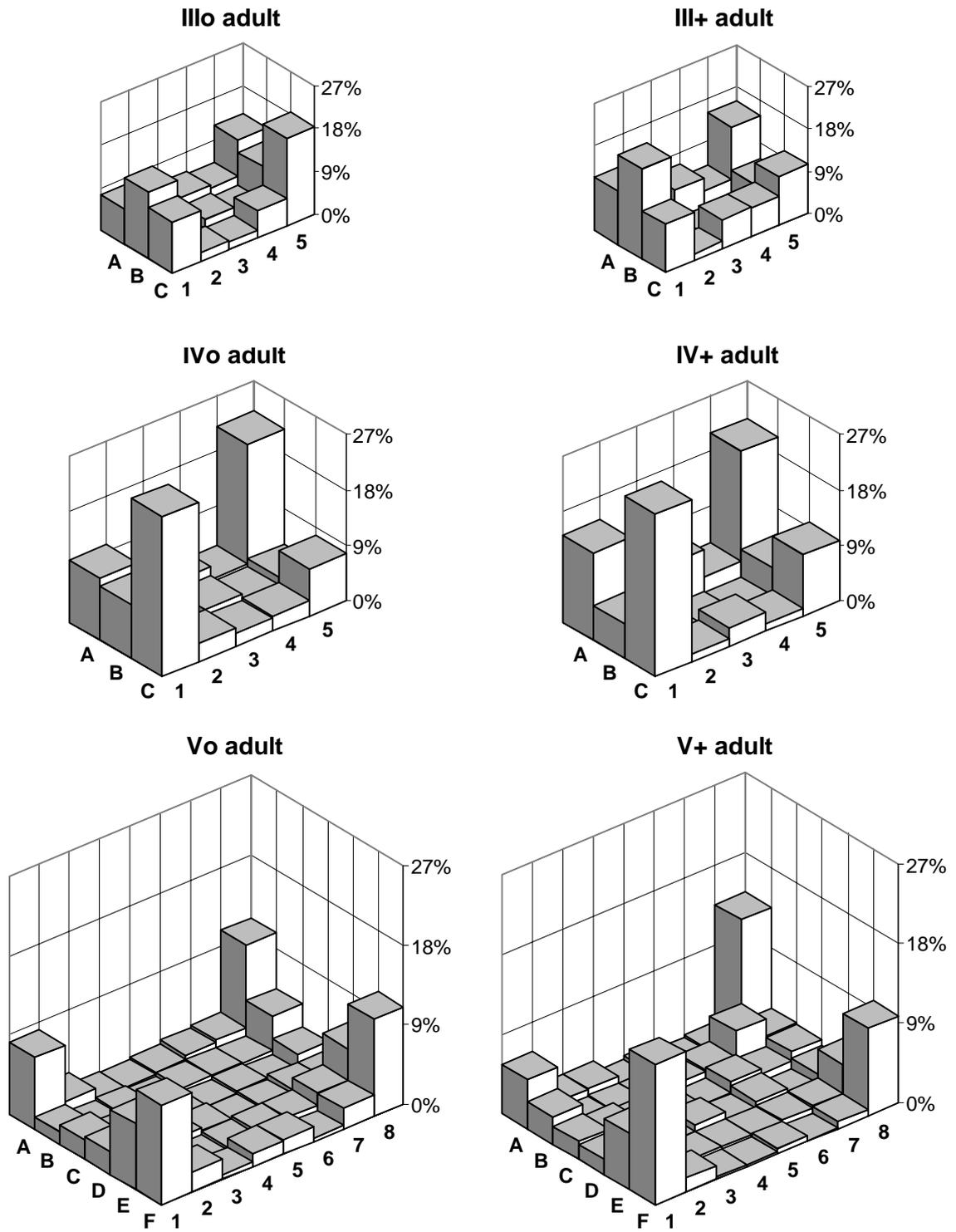


Abbildung 5.30 Aufenthaltsverteilung auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen bei den "Adulten" (17.-19. LW) über 15 Minuten Beobachtungszeit

In allen Käfigtypen und bei beiden Altersstufen hielten sich die Tiere hauptsächlich „vorne“ unter der Raufe und „hinten“ in den Ecken auf (auf den Feldern mit den Koordinaten 1 und 5 bzw. 8).

Beim Käfig Typ III+ wurden auch höhere Aufenthaltswerte auf anderen Feldern am Käfigrand gefunden (z.B. auf C3).

In den Käfigen der Größe III waren die Tiere besonders häufig auf Feld B1 (in der Mitte „vorne“ unter der Raufe) zu finden, bei den größeren Käfigen wurden mehr die Ecken unter der Raufe bevorzugt.

Bei den „Adulten“ in den Käfigen der Größe IV wurden hauptsächlich die diagonal gegenüberliegenden Ecken C1 und A5 benutzt. Obwohl es sich um unterschiedliche Tiergruppen und Käfigtypen (IVo und IV+) handelt, ähneln sich die Verteilungsbilder sehr.

Durch Addition der Werte auf den Feldern an der „hinteren“ Käfigwand wurde der Aufenthalt „hinten“ (auf den Feldern mit der Koordinate 5 bei Typ III und IV bzw. 8 bei Typ V) berechnet. Die „Adulten“ hielten sich 30 bis 40 % der Zeit in der „aktiven Viertelstunde“ „hinten“ auf. Bei den „Jungtieren“ waren die Werte allerdings uneinheitlicher und lagen zwischen 11 und 35 % (Tabelle 5.1).

Auf den Feldern unter der Raufe hielten sich die „Jungtiere“ etwa 45 bis 70 %, die „Adulten“ etwa 40 bis 50 % der Zeit der „aktiven Viertelstunde“ auf (Tabelle 5.1). Dabei befanden sich die Tiere hauptsächlich auf den Eckfeldern bzw. in den Käfigen der Größe III v.a. auf dem Feld zwischen den Ecken (Feld B1).

Tabelle 5.1 Aufenthalt „hinten“ und unter der Futterraufe in der „aktiven Viertelstunde“ (Zeitanteil an der Beobachtungszeit von 15 Minuten)

		Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
"hinten"	"Jungtiere"	27%	27%	16%	26%	11%	35%
	"Adulte"	40%	31%	33%	35%	35%	33%
"Raufe"	"Jungtiere"	47%	46%	70%	59%	73%	50%
	"Adulte"	38%	45%	51%	49%	39%	42%

Bildet man nun die Summe aus den Aufenthaltszahlen der Felder an beiden kurzen Käfigwänden (Felder mit den Koordinaten 1 und 5 bzw. 8), zeigt sich, daß sich die Tiere in allen Käfigen etwa 70 bis 80 % der „aktiven Viertelstunde“ auf diesen Feldergruppen, also auf 40 % (bei Größe III und IV) bzw. auf 25 % (bei Größe V) der Gesamtkäfigfläche aufhielten.

## Trennwand:

Im Käfig Typ III+ hielten sich die Tiere mehr auf den seitlichen Randfeldern auf als im Typ IIIo. Die Felder, auf denen die Trennwand stand, waren dagegen fast völlig frei.

Im Käfig Typ V+ waren die mittleren Aufenthaltszahlen für die Felder C/D 3 bis 7, an die im Typ V+ die Trennwand grenzt, bei den „Jungtieren“ mehr als 3 mal und bei den „Adulten“ 1,4 mal höher als im Käfig Typ Vo (Abbildung 5.31).

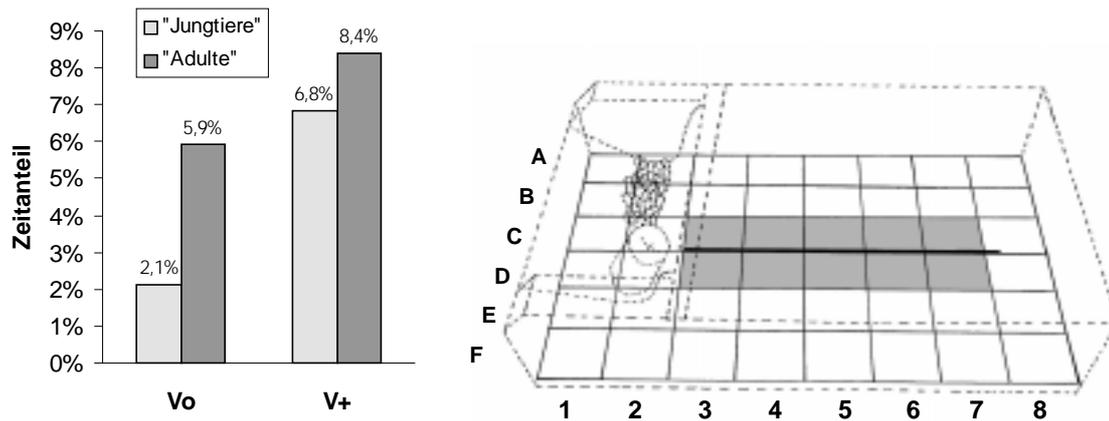


Abbildung 5.31 Aufenthalt auf den Feldern im Käfigzentrum bei den Käfigen der Größe V (Summe über die Felder mit den Koordinaten C/D 3 bis 7, Zeitanteil an 15 Minuten Beobachtungszeit)

## Altersstufe:

In allen Käfigtypen, außer im Typ III+, hielten sich die „Jungtiere“ mehr unter der Raufe auf als die „Adulten“ (Tabelle 5.1).

Zusammenfassung:

Die meisten Verhaltensweisen waren hauptsächlich am Käfigrand - v.a. in den Ecken - lokalisiert, und das Zentrum wurde freigehalten.

Käfiggröße: In den Käfigen der Größe III fand meist keine so starke Konzentration der Verhaltenstypen auf die Ecken statt wie bei den größeren Käfigen.

Trennwand: Im Käfig Typ III+ blieben die Trennwandfelder (B3, B4) bei allen Verhaltenstypen frei.

In den Käfigen der Größe V wurden die Felder im Käfigzentrum insgesamt stärker benutzt, wenn eine Trennwand anwesend war.

In allen Käfigtypen mit Trennwand kam „Spielen“ vor allem „hinten“ vor.

Alter: Das Alter der Tiere hatte meist keine Auswirkung auf das Verteilungsmuster. Eine besondere Ähnlichkeit zwischen den Verteilungsbildern von „Jungtieren“ und „Adulten“ fand sich in den Käfigen Typ V+ und Typ IV+.

Die „Jungtiere“ hielten sich insgesamt mehr unter der Raufe auf als die „Adulten“.

In allen Käfigen wurden bestimmte Bereiche hauptsächlich benutzt, nämlich die Felder „vorne“ (Koordinate 1) und „hinten“ (Koordinate 5 bzw. 8). Insgesamt hielten sich die Tiere etwa 70 bis 80 % der Zeit auf diesen etwa 40 % (bei den Käfiggrößen III und IV) bzw. 25 % (Größe V) der Käfigfläche auf.

### 5.3 Parameter zur „Bewegungsaktivität“

Bei der Auswertung der „aktiven Viertelstunde“ wurden Ortskoordinatenzeitreihen erstellt, aus denen Maßzahlen für die „Bewegungsaktivität“ für jedes Tier berechnet wurden. Dabei wurde jeder Feldwechsel berücksichtigt, unabhängig davon, um welchen Verhaltenstyp es sich handelte (siehe Abbildung 4.8).

In Tabelle 5.2 sind diese Maßzahlen als arithmetische Mittelwerte aus jeweils 27 Werten (je 3 Aufnahmen x 3 Tiere x 3 Durchgänge) für die verschiedenen Käfigtypen bei beiden Altersstufen angegeben. Beim Gesamtweg und „schnellen“ Weg wurde die Zahl der Feldwechsel umgerechnet in Meter.

#### 5.3.1 Gesamtweg

Die arithmetischen Mittelwerte für den insgesamt von jedem Individuum in 15 Minuten zurückgelegten Weg lagen zwischen 4,4 (im Käfig Typ IIIo, „Adulte“) und 12,7 Metern (im Käfig Vo, „Jungtiere“) (Abbildung 5.32, Tabelle 5.2).

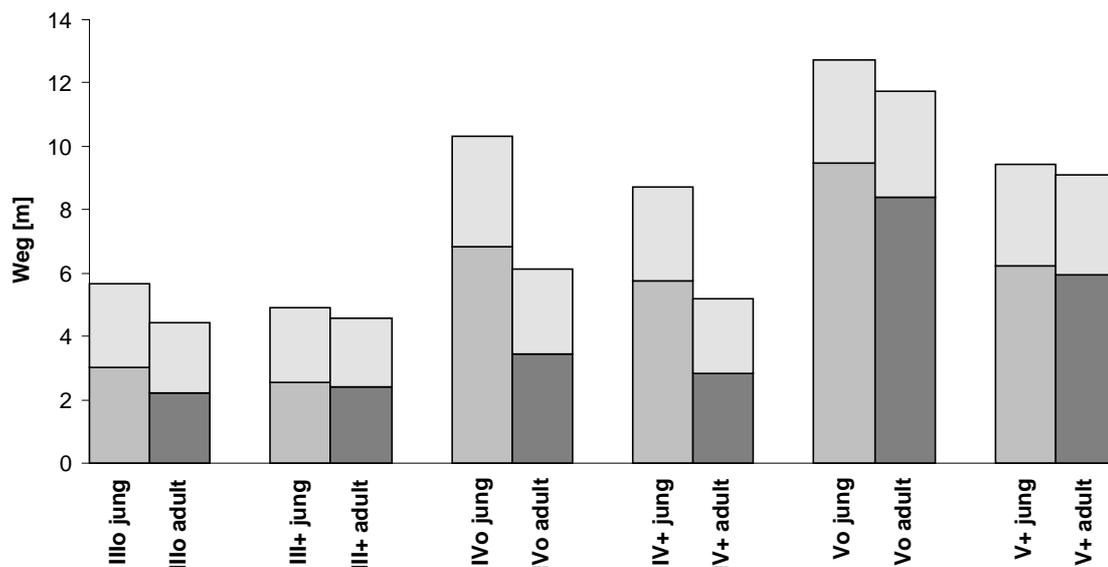


Abbildung 5.32 Mittelwerte der von den einzelnen Tieren in 15 Minuten Beobachtungszeit zurückgelegten Wegstrecke (in Metern). Der Anteil des "schnellen" Weges (> 5 cm/s) ist im unteren Säulenteil dargestellt

Die Länge des zurückgelegten Weges unterschied sich „deutlich“ in Abhängigkeit von der Käfiggröße. Bei den „Jungtieren“ war der Weg in den Käfigen der Größe III „deutlich“ kürzer als in den größeren Käfigen. Bei den „Adulten“ war der Weg in den Käfigen der Größe V „deutlich“ länger als der in den kleineren Käfigen. In allen Käfigen war der Gesamtweg der „Jungtiere“ länger als der bei den „Adulten“. Einen besonders starken Unterschied gab

es zwischen den Altersstufen in den Käfigen der Größe IV: Die Werte für die „Jungtiere“ lagen im Bereich der Werte der Tiere im Typ V, die für die „Adulten“ ähnelten denen der Tiere im Typ III.

Trennwand: In den Käfigen mit Trennwand war der zurückgelegte Weg etwas kürzer als in den Käfigen gleicher Größe ohne Trennwand.

### 5.3.2 „Schneller“ Weg

Der „schnelle“, d.h. der mit einer Geschwindigkeit von über 5 cm/s zurückgelegte Weg betrug zwischen 2,2 m (im Käfig Typ IIIo, „Adulte“) und 9,5 m (im Käfig Vo, „Jungtiere“) (Abbildung 5.32, Tabelle 5.2).

In den Käfigen der Größe III und bei den „Adulten“ der Größe IV machte der „schnelle“ Weg die Hälfte des gesamten Weges aus. Bei den „Jungtieren“ in den Käfigen der Größe IV und beim Käfig Typ V+ wurden Zweidrittel und beim Käfig Typ Vo sogar Dreiviertel des gesamten Weges „schnell“ zurückgelegt.

### 5.3.3 „Längeres“ Verweilen

Unter „längerem“ Verweilen wird hier ein Aufenthalt von über ½ Minute auf einem Feld verstanden. Für die Berechnung dieser Maßzahl wurde die Dauer aller Aufenthalte von über 30 s auf einem Feld innerhalb der ausgewerteten Viertelstunde addiert (siehe auch Abbildung 4.8).

Die Mittelwerte lagen bei allen Käfigtypen im ähnlichen Bereich (ca. 7-10 Minuten), in den Käfigen des Typ V waren sie am niedrigsten (Tabelle 5.2).

In allen Käfigtypen war die „längere“ Verweilzeit bei den „Adulten“ etwas größer als bei den „Jungtieren“.

### 5.3.4 Mittlere Distanz zwischen den Tieren

Die mittlere Distanz zwischen den drei Tieren eines Käfigs wird auf die Felderzahl bezogen berechnet (Kapitel 4.6.2). Da sich die Anzahl und Größe der Felder bei den verschiedenen Käfiggrößen unterscheidet, ist ein direkter Vergleich zwischen den Käfigen unterschiedlicher Größen nur bedingt möglich.

Käfigtyp: In den Käfigen der Größe III und IV lagen die Werte in der gleichen Größenordnung: Die Tiere hielten im Mittel 2 bis 2,5 Felder Abstand zueinander (Tabelle 5.2). Da in

den Käfigen der Größe IV die Felder größer waren als in den Käfigen der Größe III, war damit auch der wirkliche Abstand zwischen den Tieren größer.

Für die Käfige der Größe V lagen die Werte höher. Hier betrug der mittlere Abstand zwischen den Tieren etwa 3,5 bis 4,5 Felder.

Altersstufe: In allen Käfigtypen war die mittlere Distanz zwischen den Tieren bei den „Adulten“ größer als bei den „Jungtieren“.

Tabelle 5.2 Aus den Ortskoordinatenzeitreihen errechnete Parameter zur Bestimmung der „Bewegungsaktivität“ (gerundete Mittelwerte)

		Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
<b>Gesamtweg [m]</b>	"Jungtiere"	5,7	4,9	10,3	8,7	12,7	9,4
	"Adulte"	4,4	4,6	6,1	5,2	11,7	9,1
<b>"Schneller" Weg [m]</b>	"Jungtiere"	3,0	2,6	6,8	5,8	9,5	6,2
	"Adulte"	2,2	2,4	3,4	2,8	8,4	5,9
<b>Anteil des "schnellen" am gesamten Weg</b>	"Jungtiere"	53%	52%	66%	66%	74%	66%
	"Adulte"	50%	53%	56%	54%	71%	65%
<b>"Längeres" Verweilen [s]</b>	"Jungtiere"	542	563	530	585	464	516
	"Adulte"	634	593	611	598	549	536
<b>Mittlere Distanz zwischen den Tieren [Felder]</b>	"Jungtiere"	2,3	2,3	2,3	2,1	3,4	3,8
	"Adulte"	2,7	2,6	2,4	2,7	4,8	4,4

#### Zusammenfassung:

**Käfiggröße:** In den Käfigen der Größe V legten die Tiere insgesamt den längsten Weg und den längsten „schnellen“ Weg zurück. Die Unterschiede zwischen den Käfiggrößen waren beim Gesamtweg bei beiden Altersstufen „deutlich“ ausgeprägt. Der Anteil des „schnellen“ am gesamten Weg war in den Käfigen der Größe V am größten. Die Tiere verbrachten hier nicht ganz so viel Zeit mit „längerem“ Verweilen auf einem Feld wie die Tiere in den kleineren Käfigen.

Die mittlere Distanz zwischen den Tieren eines Käfigs war bei der Größe V größer als in den kleineren Käfigen.

**Altersstufe:** Die „Jungtiere“ legten einen längeren Weg und einen längeren „schnellen“ Weg zurück und zeigten ein „längeres“ Verweilen und eine geringere mittlere Distanz zueinander als die „Adulten“.

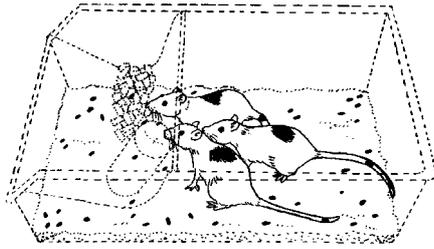
In den Käfigen der Größe IV waren die Altersunterschiede am größten.

## 5.4 Untersuchung des räumlichen Ausscheidungsverhaltens

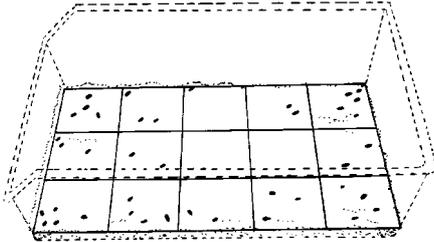
### 5.4.1 Verteilung der Kotboli

In der 9., 10. und 11. Lebenswoche („Jungtiere“) sowie in der 17., 18. und 19. Lebenswoche („Adulte“) wurden direkt am Tag nach der Videoaufnahmenacht, also zwei Tage nach dem letzten Umsetzen, Fotografien der Käfige angefertigt. So konnte die Verteilung der Kotboli zu dem Zeitpunkt bestimmt werden, an dem auch die Verteilung der Verhaltensweisen und Aufenthaltsorte (anhand der Videoaufnahmen) bestimmt wurde.

Pro Käfigtyp und Altersstufe wurden 9 Fotografien (3 Fotos x 3 Durchgänge) ausgewertet. Für jedes Feld der Käfigfläche wurde der arithmetische Mittelwert der Kotbolizahlen der 9 Verteilungsbilder berechnet (Abbildung 5.33). Diese Mittelwerte wurden in Prozent als Anteil an den gesamten Kotboli im Käfig umgerechnet und in Abbildung 5.34 und Abbildung 5.35 dargestellt (unterschiedliche Skalierung der Größenachse Z).



Fotografieren der benutzten Käfigwannen



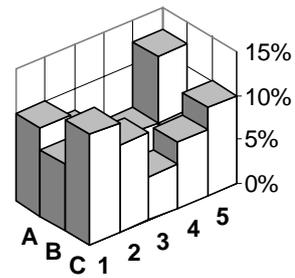
Auszählen der Kotboli pro Feld



Aus 9 Verteilungsbildern (bzw. bei den "zusätzlichen Kotfotos" aus 45 Bildern) Bildung der Mittelwerte für jedes Feld



A	4	3	1	2	5
B	3	2	0	0	2
C	5	4	2	3	4
	1	2	3	4	5



Darstellung als Anteil an Gesamtpoli in %

Beispiel:

Gesamtpoli = Summe = 40 Kotboli = 100 %

Abbildung 5.33 Vorgehensweise zur Ermittlung und Darstellung der Kotverteilung

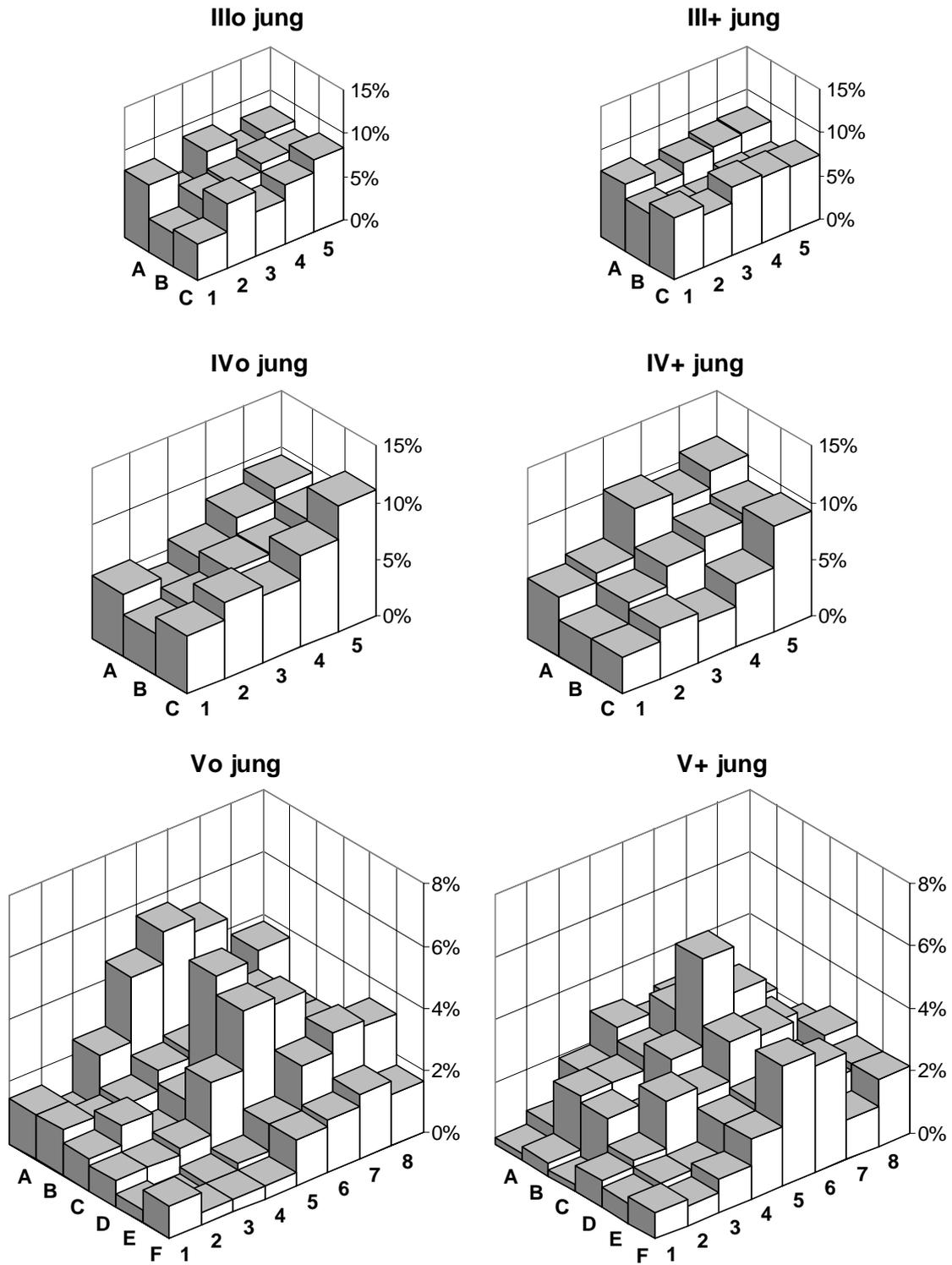


Abbildung 5.34 Verteilung der Kotboli auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen bei den „Jungtieren“ (9.-11. LW), dargestellt als Anteil an den gesamten Kotboli [%]

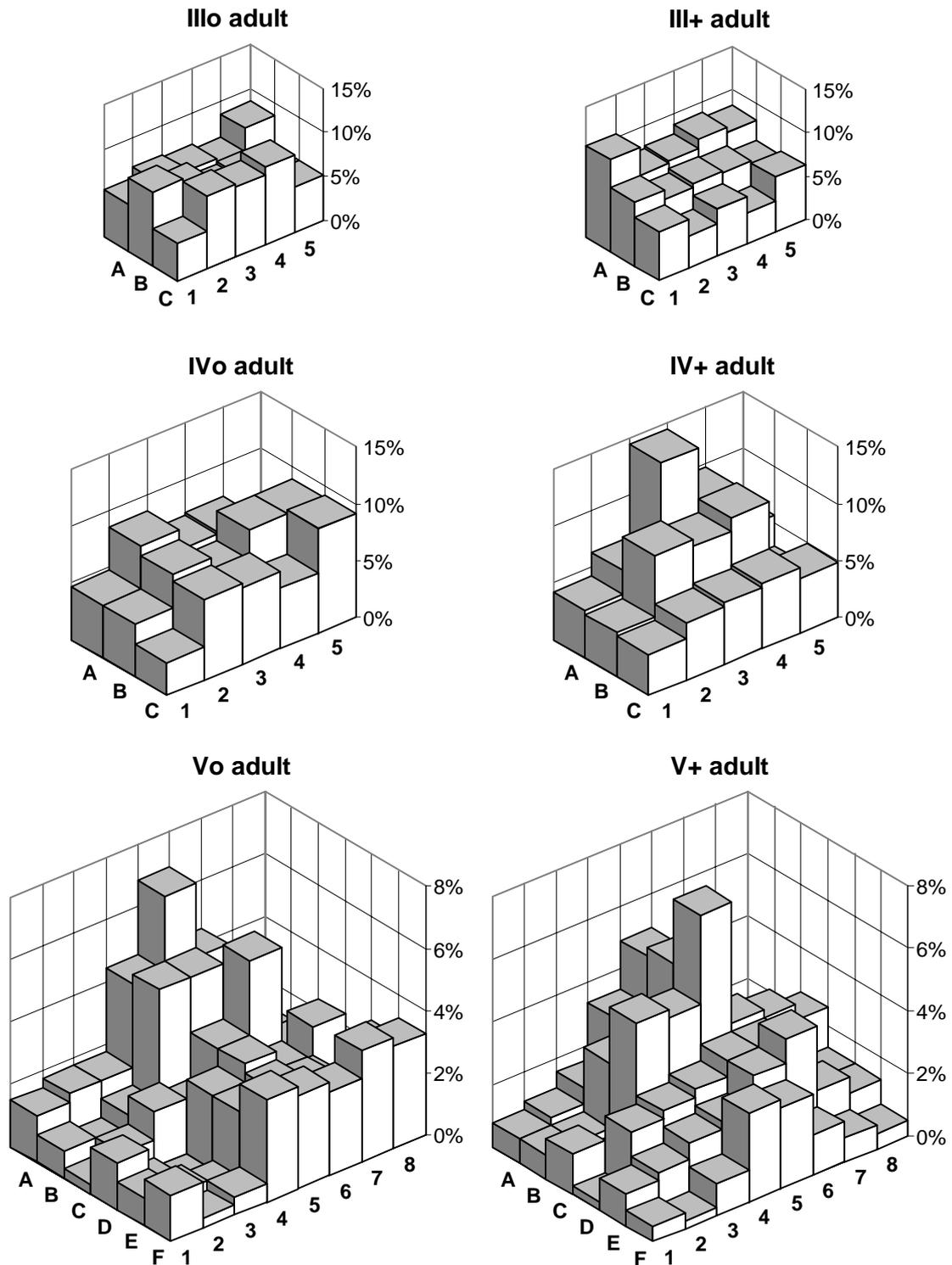


Abbildung 5.35 Verteilung der Kotboli auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen bei den „Adulten“ (17.-19. LW), dargestellt als Anteil an den gesamten Kotboli [%]

Käfig Typ IIIo:

Bei den „Jungtieren“ waren die Kotboli ziemlich diffus über die Käfigfläche verteilt. Am wenigsten Boli befanden sich „vorne rechts“ unter der Raufe. Bei den „Adulten“ wurden am meisten Kotboli in der „linken hinteren“ Ecke gefunden.

Käfig Typ III+:

Auch hier war die Verteilung bei den „Jungtieren“ recht diffus. Am wenigsten Kotboli wurden auf den Feldern mit der Koordinate B gefunden. Bei den „Adulten“ gab es einen Konzentrationsanstieg nach „links“. Die meisten Boli befanden sich an der „linken“ Käfigwand, besonders in der „linken vorderen“ Ecke.

Käfig Typ IVo:

Bei beiden Altersstufen wurden die wenigsten Kotboli „vorne“ unter der Raufe gefunden. Bei den „Jungtieren“ gab es einen treppenförmigen Anstieg nach „hinten“. Die meisten Boli lagen in den „hinteren“ Ecken. Bei den „Adulten“ war das Verteilungsbild eher diffus.

Käfig Typ IV+:

Bei den „Jungtieren“ war ein Konzentrationsanstieg nach „hinten links“ festzustellen. Bei den „Adulten“ waren die Boli in der Mitte am linken Käfigrand (Feld A3) konzentriert.

Käfig Typ Vo:

Die meisten Boli wurden bei den „Jungtieren“ und „Adulten“ in der Mitte an der „linken“ Wand (v.a. auf Feld A5) gefunden. Bei den „Jungtieren“ gab es im Käfigzentrum (Felder C5 und D5) einen zweiten Ort der Konzentration.

Käfig Typ V+:

Die meisten Boli lagen bei den „Jungtieren“ und „Adulten“ konzentriert auf dem Mittelfeld C5.

Vergleich zwischen den Käfigtypen:

In den Käfigen der Größe V und bei den „Adulten“ im Typ IV+ wurde der Kot auf wenigen Feldern konzentriert hinterlassen. Diese Felder befanden sich hauptsächlich in der Käfigmitte, in den Ecken wurden am wenigsten Kotboli gefunden. Die Verteilungsbilder der Käfige der Größe III und des Typs IVo erscheinen diffus.



Variabilität zwischen den Versuchsdurchgängen:

Bei allen drei Versuchsdurchgängen zeigten sich für die Käfige der Größe IV und V die gleichen Verteilungstendenzen (siehe Mittelwerte für die einzelnen Versuchsdurchgänge in Abbildung 10.3 und Abbildung 10.4 im Anhang).

Bei allen drei Versuchsdurchgängen gab es bei den „Jungtieren“ in den Käfigtypen IVo und IV+ einen Anstieg nach „hinten“ in Richtung einer der beiden Ecken. Bei den „Adulten“ im Käfig Typ IVo waren die Verteilungsbilder uneinheitlich. Bei den „Adulten“ im Käfig Typ IV+ wurden bei allen drei Durchgängen wenig Boli in den Ecken und viele in der Mitte an der „linken“ Käfigwand gefunden.

Im Käfig Typ Vo kam es bei beiden Altersstufen beim ersten und dritten Versuchsdurchgang zu einer Konzentration der Boli besonders in der Mitte an der „linken“ Käfigwand. Die Tiere des zweiten Durchgangs hinterließen dagegen bei beiden Altersstufen am meisten Kot „hinten rechts“. Beim Käfigtyp V+ wurde bei allen drei Durchgängen und beiden Altersstufen wenig Kot in den Ecken und viel v.a. in der Mitte neben der Trennwand hinterlassen.

Bei den Käfigen der Größe III zeigte sich zwischen den Verteilungsbildern der drei Versuchsdurchgänge keine Übereinstimmung.

**„Zusätzliche Kotfotos“:**

Von der 5. bis 19. Lebenswoche wurden durchgängig zweimal wöchentlich beim Umsetzen der Tiere Fotografien von jedem benutzten Käfig angefertigt. So entstanden für jeden Käfigtyp zusätzlich 90 Verteilungsbilder der Kotboli (2 x wöchentlich x 15 Wochen x 3 Durchgänge). Um das unterschiedliche Alter der Tiere zu berücksichtigen, wurde der Zeitraum in zwei Altersstufen aufgeteilt: „Alter 1“ (5.-12. LW) und „Alter 2“ (12.-19. LW). Pro Käfigtyp und Altersstufe wurden 45 Verteilungsbilder zusammengefaßt, indem für jedes Feld der Fläche der arithmetische Mittelwert aus der Kotbolizahl gebildet wurde (Abbildung 5.33). Diese Mittelwerte wurden in Prozent umgerechnet als Anteil an den Gesamtboli im Käfig und in Abbildung 5.36 und Abbildung 5.37 dargestellt (unterschiedliche Skalierung der Größenachse Z).

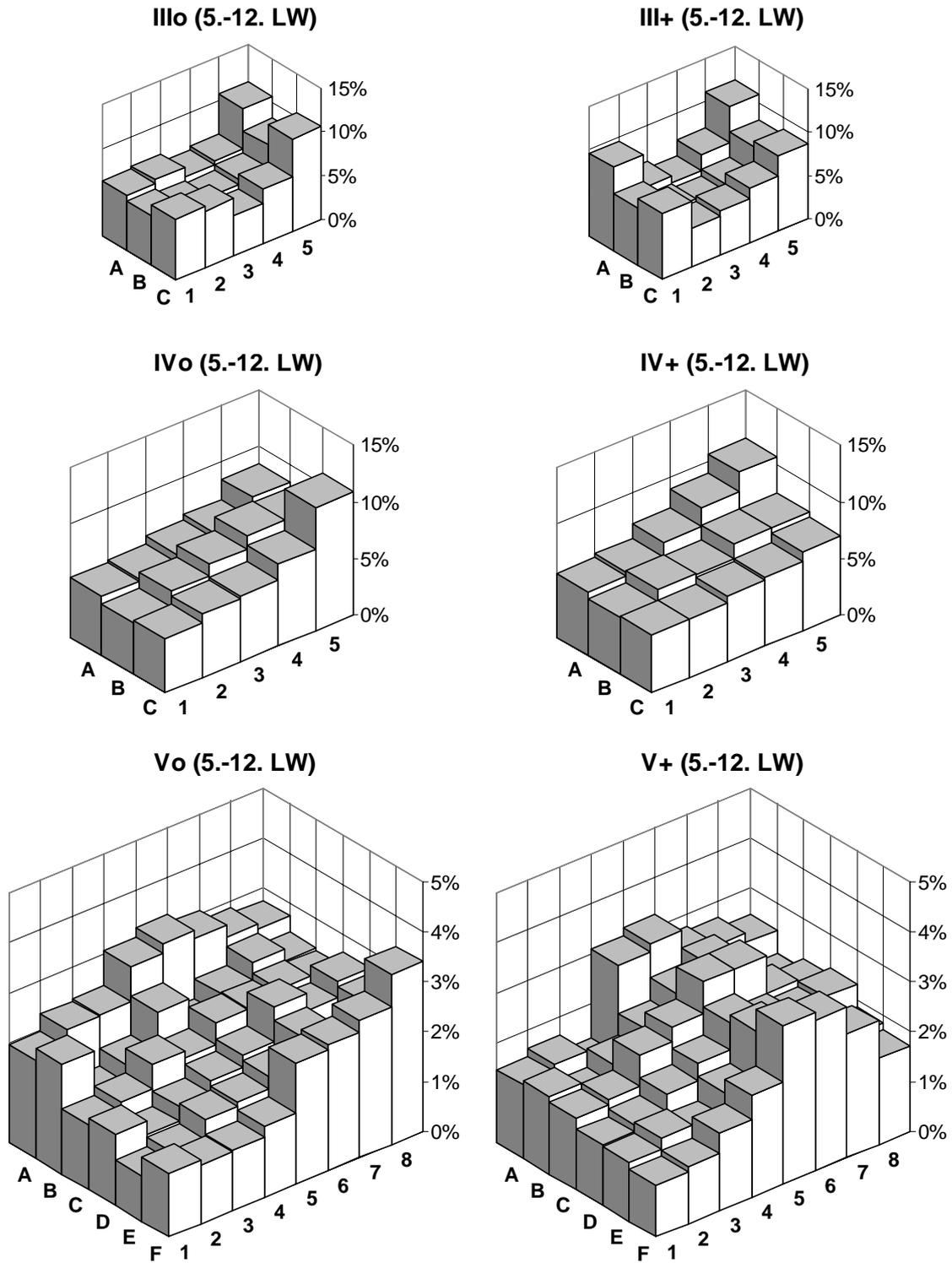


Abbildung 5.36 Verteilung der Kotboli auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen von der 5. bis 12. LW („Alter 1“), „zusätzliche Kotfotos“

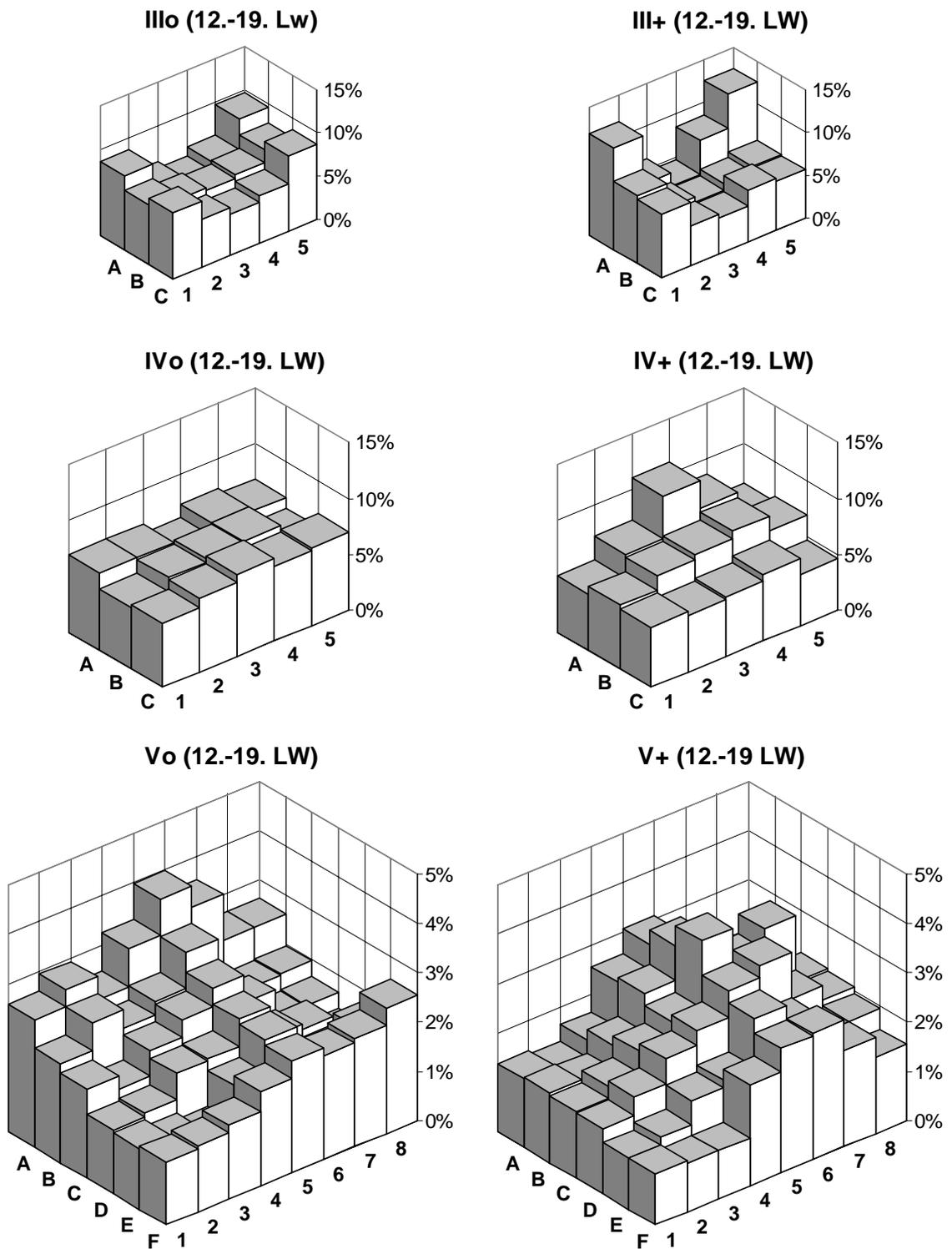


Abbildung 5.37 Verteilung der Kotboli auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen von der 12. bis 19. LW („Alter 2“), „zusätzliche Kotfotos“

#### Käfig Typ IIIo:

Die meisten Kotboli fanden sich „hinten“, besonders in den „hinteren“ Ecken, und „vorne“ unter der Raufe. Im mittleren Käfigbereich gab es am wenigsten Kot. Die Verteilungsbilder der beiden Altersstufen ähneln sich sehr, beim „Alter 2“ waren die beiden linken Ecken etwas stärker bevorzugt.

#### Käfig Typ III+:

Die Kotboli waren hauptsächlich „vorne“ unter der Raufe und „hinten“ lokalisiert und besonders in den beiden „linken“ Ecken konzentriert, aber auch auf Feld A4 (v.a. bei „Alter 2“). Im mittleren Käfigbereich waren die wenigsten Boli zu finden.

#### Käfig Typ IVo:

Die Kotboli waren besonders beim „Alter 2“ gleichmäßig über die ganze Käfigfläche verteilt. Beim „Alter 1“ gab es einen treppenartigen Anstieg nach „hinten“, so daß die meisten Boli in den „hinteren“ Ecken gefunden wurden.

#### Käfig Typ IV+:

Bei beiden Altersstufen gab es einen pyramidenförmigen Anstieg der Zahl der Kotboli, beim „Alter 1“ nach „hinten links“ (Feld A5), beim „Alter 2“ zur Mitte „links“ (Feld A3). Bei den Tieren im „Alter 1“ waren die meisten Kotboli in der „linken hinteren“ Ecke konzentriert. Bei den älteren Tieren waren in den Ecken am wenigsten Boli vorhanden.

#### Käfig Typ Vo:

Die meisten Boli waren in der Mitte am „linken“ Käfigrand (v.a. Feld A5) zu finden, bei den Tieren im „Alter 2“ noch stärker konzentriert als bei den Tieren im „Alter 1“. Beim „Alter 1“ wurden auch viele Kotboli an der Wand „rechts hinten“ und im Eckfeld F8 gefunden. „Vorne rechts“ unter der Raufe, also unter der Trinkflasche, waren bei beiden Altersgruppen die wenigsten Boli vorhanden.

#### Käfig Typ V+:

Bei beiden Altersstufen fand eine deutliche Konzentration der Boli in der Käfigmitte statt. Zu den vier Ecken hin nahm die Kotmenge ab. Bei den Tieren im „Alter 2“ waren die Kotboli besonders stark auf dem Mittelfeld C5 konzentriert. Bei den Tieren im „Alter 1“ wurden die meisten Boli sowohl auf Mittelfeldern (Felder C5, C6) als auch auf den mittleren Randfeldern (Felder F5, F6 und A4, A5) gefunden.

Unter der Trinkflasche gab es am wenigsten Boli.

Vergleich zwischen den Käfigtypen:

In den Käfigen der Größe III lagen die meisten Kotboli „hinten“ und „vorne“ unter der Rau- fe. Sie waren besonders in den Ecken konzentriert, beim Typ III+ in den Ecken auf der „linken“ Seite.

Bei den Käfigen der Größe IV war nur bei den jüngeren Tieren eine stärkere Konzentration nach "hinten" (und in die Ecken) festzustellen, im Käfig Typ IV+ nach „links“ verschoben. Bei den älteren Tieren dagegen waren der „hintere“ Bereich und die Ecken keine bevor- zugten Orte für Kot.

In den Käfigen der Größe V waren die Boli ebenso wie bei den älteren Tieren im Käfig Typ IV+ nicht in den Ecken, sondern mehr in der Mitte lokalisiert, beim Käfig Typ Vo am lin- ken Käfigrand, beim Typ V+ im Käfigzentrum. Sowohl beim Typ Vo als auch beim Typ V+ konzentrierten die Tiere im „Alter 2“ den Kot stärker auf einzelnen Feldern als die jün- geren Tiere.

Trennwand:

Bei den Größen III und IV war der Schwerpunkt der Verteilung in den Käfigen mit Trenn- wand immer nach „links“ verschoben. In den Käfigen ohne Trennwand waren die Seiten dagegen ausgeglichen.

Bei der Größe V war es dagegen gerade umgekehrt: der Schwerpunkt lag im Käfig Typ Vo eher „links“ (außer beim 2. Durchgang), wohingegen er im Typ V+ mehr mittig lag.

Altersstufe:

Altersunterschiede gab es nur in den Käfigen der Größe IV. Beim „Alter 1“ nahm die Kot- menge nach „hinten“ in die Ecken zu, bei den älteren Tieren war dies nicht der Fall. In et- was schwächerer Ausprägung war dieser Alterseffekt auch im Käfig Typ Vo zu bemerken.

Verteilungsbilder nach drei oder vier Tagen:

Die Tiere wurden zweimal wöchentlich umgesetzt, d.h. sie kamen abwechselnd nach drei oder nach vier Tagen in saubere Käfige. Daher entstanden die „zusätzlichen Kotfotos“ von den Käfigen nach drei bzw. vier Tagen Benutzung (siehe auch Abbildung 4.3).

Es wurde überprüft, ob sich die Verteilungsbilder der Käfige nach drei Tagen von denen nach vier Tagen unterschieden.

Bei allen Käfigtypen waren die Verteilungsbilder jeweils nach drei und nach vier Tagen sehr ähnlich. Nur beim Käfig Typ IIIo gab es einen Unterschied: Die Boli waren nach vier Tagen etwas stärker in den „hinteren“ Ecken konzentriert als nach drei Tagen.

Kotmenge:

Bei allen Käfigtypen und Versuchsdurchgängen lag die Anzahl der gezählten Kotboli bei den jüngeren Tieren etwa um ein Drittel höher als bei den älteren Tieren.

Variabilität zwischen den Versuchsdurchgängen bei den „zusätzlichen Kotfotos“:

Die Übereinstimmung der Verteilungsbilder war bei den verschiedenen Versuchsdurchgängen bei allen Käfigtypen groß. Für jeden Käfigtyp gab es charakteristische Verteilungstendenzen, die sich in allen Versuchsdurchgängen zeigten, so daß man von „käfigtyp-spezifischen“ Verteilungsbildern sprechen kann (siehe Mittelwerte für die einzelnen Versuchsdurchgänge in Abbildung 10.5 und Abbildung 10.6 im Anhang). Die größten Unterschiede zwischen den Versuchsdurchgängen traten bei den Käfigtypen IV<sub>0</sub> und V<sub>0</sub> auf, obwohl auch hier die entsprechenden Verteilungsbilder die beschriebenen Tendenzen zeigten.

Übereinstimmung der „zusätzlichen Kotfotos“ mit den Fotografien nach der Aufnahmenacht:

Die „zusätzlichen Kotfotos“ zeigen bei den Käfigen der Größen IV und V ganz ähnliche Verteilungsmuster wie die Fotografien, die direkt nach der Aufnahmenacht gemacht wurden. Bei den Größen IV und V wurden die „käfigtyp-spezifischen“ Verteilungsbilder also mit beiden Auswertungsarten festgestellt, sowohl beim Zusammenfassen von je 9 Fotografien der Käfige nach zwei Tagen Benutzung als auch beim Zusammenfassen von je 45 Fotografien der Käfige nach drei bzw. vier Tagen Benutzung.

Bei der Käfiggröße III unterschieden sich die Verteilungsbilder, die anhand der „zusätzlichen Kotfotos“ ermittelt wurden, von den Verteilungsbildern nach der Aufnahmenacht.

Es wurden die „zusätzlichen“ Fotos, die in der 9. bis 11. und 17. bis 19. Lebenswoche am zweiten Tag nach der Aufnahmenacht gemacht wurden (also drei Tage nach dem letzten Umsetzen), gesondert betrachtet. Dabei zeigte sich, daß die daraus ermittelten Verteilungsbilder für die Käfiggröße III nicht so diffus waren wie die Verteilungsbilder vom Vortag (also am Tag nach der Aufnahmenacht), sondern daß die Kotboli auf bestimmten Feldern stärker konzentriert wurden. Die „käfigtyp-spezifischen“ Verteilungsbilder, die sich bei den „zusätzlichen Kotfotos“ für Typ III<sub>0</sub> und III<sub>+</sub> ergaben, entstanden also erst, wenn der Käfig drei Tage nach dem letzten Umsetzen fotografiert wurde.

---

### Zusammenfassung:

**Käfiggröße:** In den Käfigen der Größe III ergaben sich bei der Zusammenfassung der einzelnen Fotografien, die am Tag nach der Aufnahmenacht gemacht wurden, recht diffuse Verteilungsbilder. Bei den „Adulten“ kamen Kotboli teilweise etwas mehr auf einzelnen Eckfeldern vor. In den Käfigen der Größe V wurde der Kot dagegen in der Käfigmitte konzentriert. Die Käfige der Größe IV nahmen eine Mittelstellung ein. Bei den „Jungtieren“ befanden sich die meisten Kotboli „hinten“, bei den „Adulten“ mehr in der Mitte des Käfigs.

**Trennwand:** In den Käfigen der Größen III und IV wurden bei Anwesenheit einer Trennwand mehr Boli auf der „linken“ Seite gefunden. Bei den Käfigen der Größe V waren bei Anwesenheit einer Trennwand mehr Boli im Käfigzentrum konzentriert.

**Altersstufe:** Altersunterschiede gab es hauptsächlich in den Käfigen der Größe IV.

Auf den „zusätzlichen“ Fotografien, die zweimal wöchentlich über 15 Wochen gemacht wurden, zeigte sich eine große überindividuelle Konstanz der Verteilungsbilder, d.h. bei jedem Käfigtyp ähnelten sich die Verteilungsbilder der drei Versuchsdurchgänge („käfigtypspezifische“ Verteilungsbilder). Bei den Käfiggrößen IV und V stimmten die Verteilungstendenzen mit denen der Fotografien nach der Aufnahmenacht überein. Bei den Käfigen der Größe III war dies nicht der Fall. Bei den „zusätzlichen Kotfotos“ gab es bei dieser Käfiggröße eine Konzentration der Kotboli auf bestimmten Feldern „hinten“ und „vorne“ unter der Futterraufe.

### 5.4.2 Verteilung des Harnabsatzes

Mit Hilfe von Fluoreszein wurde die Harnausscheidung bei jedem Versuchsdurchgang an jeweils drei Tagen in der 21. Lebenswoche sichtbar gemacht. Bei der Abschätzung der Fluoreszeinmenge wurde jedem Feld eine entsprechende Punktzahl von 0 (= kein Fluoreszein) bis 5 (= sehr viel Fluoreszein) zugewiesen (Abbildung 5.38). Pro Käfigtyp wurde für jedes Feld der arithmetische Mittelwert aus den Punktzahlen von jeweils 9 Verteilungsbildern (3 Tage x 3 Durchgänge) gebildet und in Abbildung 5.39 dargestellt.

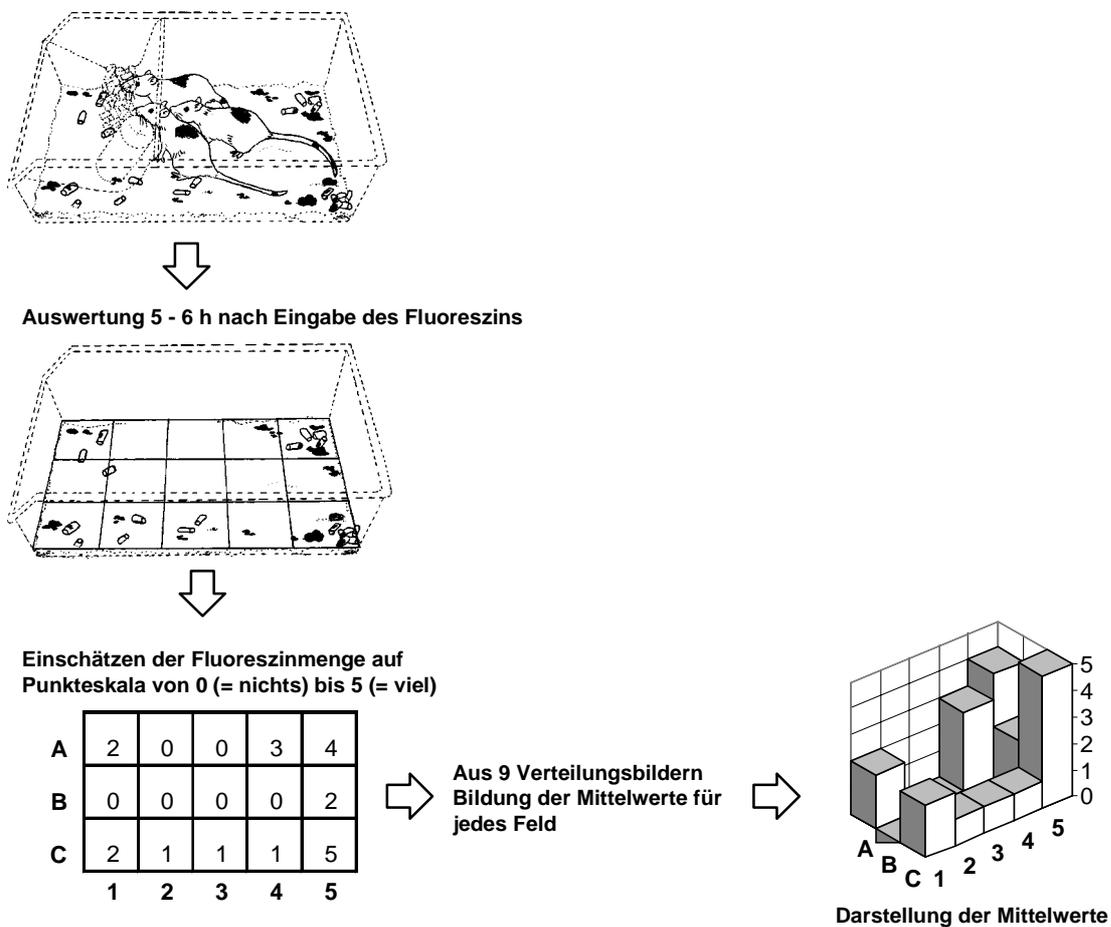


Abbildung 5.38 Vorgehensweise zur Ermittlung und Darstellung der Harnverteilung auf der Käfigfläche (21. LW)

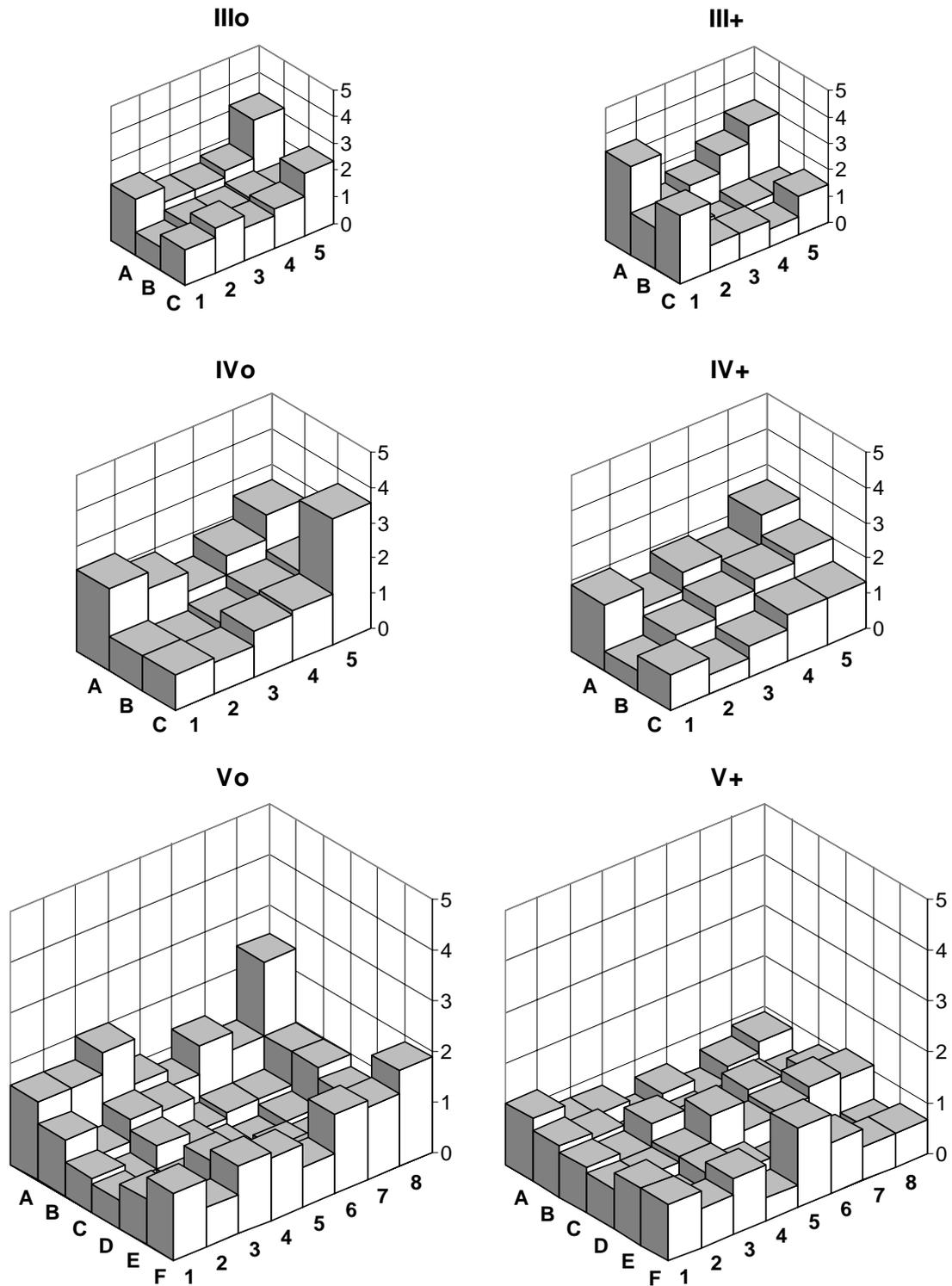


Abbildung 5.39 Harnverteilung auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen in der 21. LW (Punkteschlüssel siehe Text)

Käfig Typ IIIo:

Am meisten Harn wurde in der Ecke „hinten links“ abgesetzt. Auch die „hintere rechte“ und die „vordere linke“ Ecke wurden etwas mehr benutzt als die übrigen Käfigbereiche.

Käfig Typ III+:

In der „linken hinteren“ Ecke und in den Ecken unter der Raufe sowie „hinten links“ an der Wand (Feld A4) wurden am meisten Fluoreszeinflecken gefunden.

Käfig Typ IVo:

Die „rechte hintere“ Ecke wurde am meisten als Harnabsatzort benutzt, aber auch die „linke hintere“ Ecke und der Bereich „vorne links“ unter der Raufe.

Käfig Typ IV+:

Der Schwerpunkt der Fluoreszeinverteilung lag „hinten links“. Neben der „hinteren linken“ Ecke waren auch die Mittelfelder an der Trennwand und die Wandfelder „links“ betroffen.

Käfig Typ Vo:

Die „hinteren“ Ecken und der „hintere“ Randbereich wurden für den Harnabsatz bevorzugt. Das Käfigzentrum blieb fast völlig frei von Fluoreszein.

Beim Vergleich der Summe der mittleren Punktzahl der 24 Randfelder (ringsum an der Wand) mit der Summe der restlichen 24 Felder zeigt sich, daß am Käfigrand dreimal soviel Harn abgesetzt wurde wie im Käfigzentrum.

Käfig Typ V+:

Fluoreszeinflecken wurden hauptsächlich unter der Raufe und auf den Feldern neben der Trennwand sowie auf einzelnen Randfeldern gefunden.

Trennwand:

Bei Anwesenheit einer Trennwand wurde in den Käfigen der Größe V mehr Harn im Käfigzentrum abgesetzt.

Auch bei der Größe IV wurde im Trennwandkäfig das Käfigzentrum etwas mehr als Harnabsatzort benutzt.

Variabilität zwischen den Versuchsdurchgängen:

Auch wenn sich die Verteilungsbilder bei den Tiergruppen der unterschiedlichen Versuchsdurchgänge unterschieden, entsprachen sie doch alle den beschriebenen Tendenzen (siehe Mittelwerte für die einzelnen Versuchsdurchgänge in Abbildung 10.7 im Anhang).

Zusammenfassung:

In allen Käfigen wurde Harn meist in Wandnähe abgesetzt, wobei in den Käfigtypen IV+ und besonders V+ auch häufig Felder neben der Trennwand betroffen waren.  
In allen Käfigen außer im Typ V+ wurden besonders die Ecken präferiert.

Käfiggröße und Trennwand:

Im Käfig Typ V<sub>0</sub> wurde bei den Tiergruppen aller Versuchsdurchgänge das Käfigzentrum freigehalten.

Bei den Käfigen der Größe V wurde das Zentrum stärker zum Harnabsatz benutzt, wenn eine Trennwand vorhanden war.

## 5.5 Untersuchungsreihe zur Verteilung von Zellstoff

In der 20. Lebenswoche wurden alle Tiere an fünf Tagen in einen frischen Käfig gesetzt, in dem eine zusammengefaltete Lage Zellstoff lag. Nach 24 Stunden wurden die Tiere wieder umgesetzt, und es wurden Fotografien von den benutzten Käfigen gemacht, um die Zellstoffverteilung auswerten zu können. Bei der Abschätzung der Zellstoffmenge wurde jedem Feld eine entsprechende Punktzahl von 0 (= kein Zellstoff) bis 10 (= gesamte Fläche des Feldes bedeckt) zugewiesen (Abbildung 5.40). Pro Käfigtyp wurde für jedes Feld der arithmetische Mittelwert aus den Punktzahlen von jeweils 15 Verteilungsbildern (5 Tage x 3 Durchgänge) gebildet und in Abbildung 5.41 dargestellt.

Außerdem wurde auf jedem einzelnen Foto bestimmt, wo sich der Schwerpunkt der Zellstoffverteilung befand. Dazu wurden für einen Vergleich zwischen dem „vorderen“ und dem „hinteren Käfigbereich“ und für einen Seitenvergleich die Punktesummen der entsprechenden Felder gebildet (siehe auch Kapitel 4.6.1).

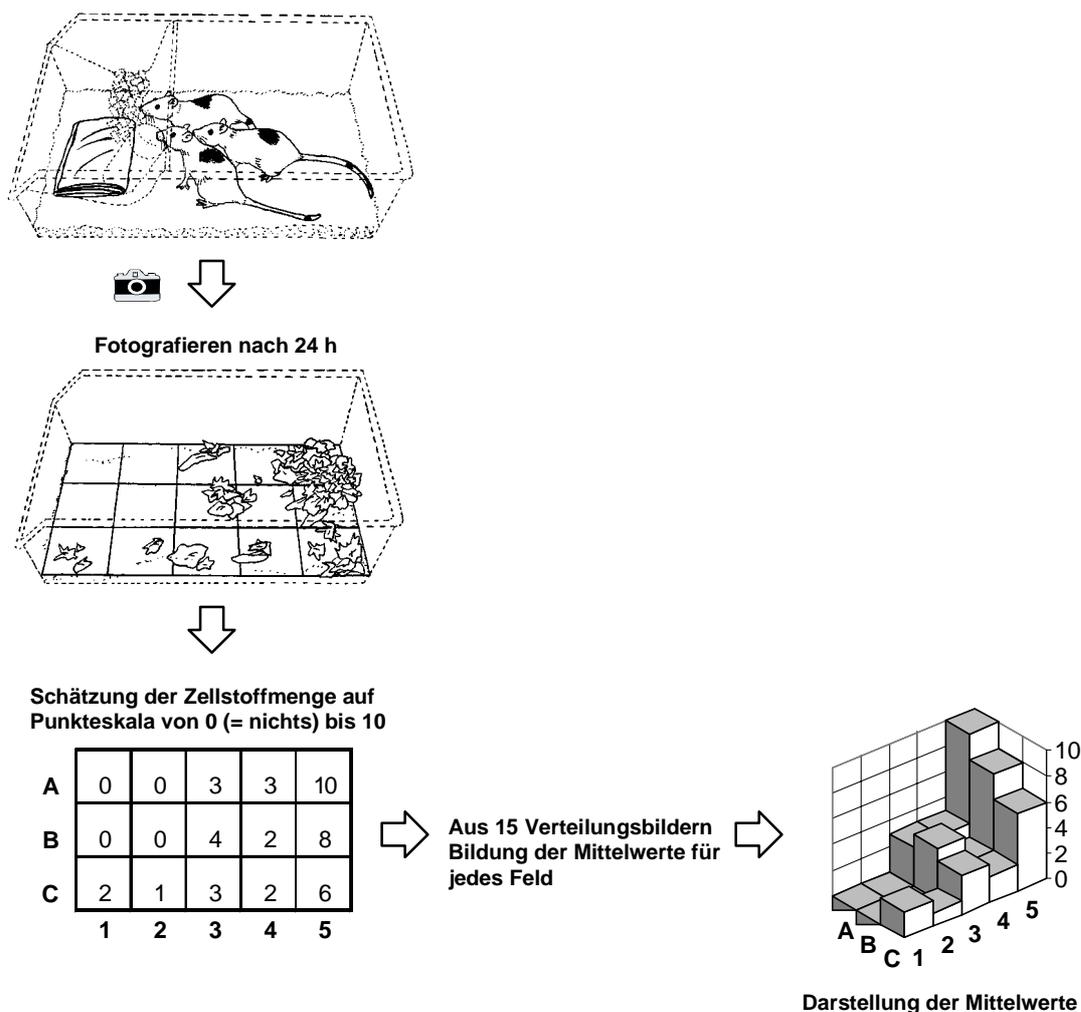


Abbildung 5.40 Vorgehensweise zur Ermittlung und Darstellung der Zellstoffverteilung auf der Käfigfläche (20. LW)

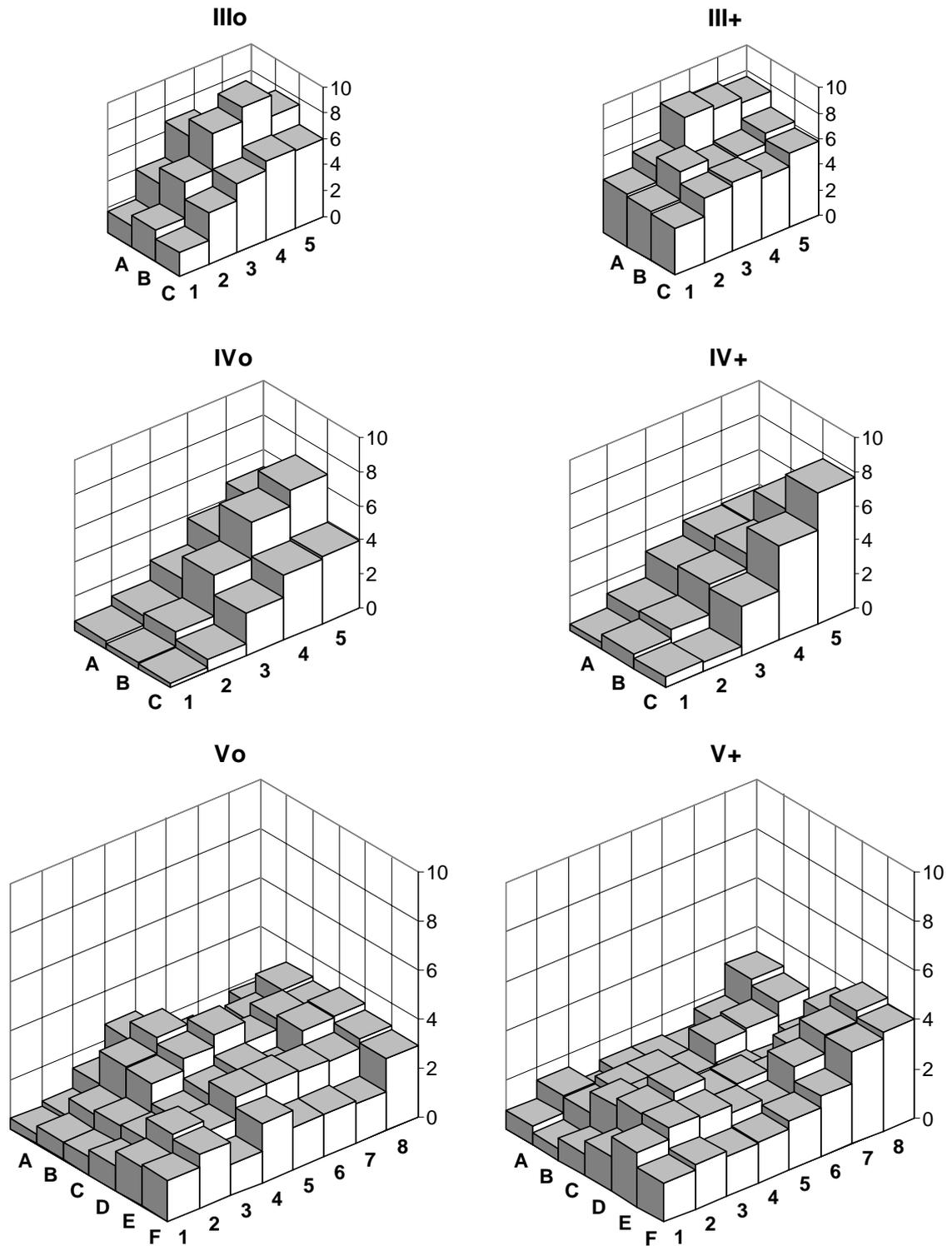


Abbildung 5.41 Zellstoffverteilung auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen in der 20. LW (Punkteschlüssel siehe Text)

In allen Käfigen zerkleinerten die Tiere an jedem Versuchstag den Zellstoff ganz erheblich. Direktbeobachtungen zeigten, daß die Tiere sofort nach dem Einsetzen in den frischen Käfig auf den Zellstoff reagierten: Sie trugen ihn herum, krochen darunter und zerrissen ihn. Der Zellstoff wurde nie von den Tieren dort belassen, wo er vorgefunden wurde.

#### Käfig Typ IIIo:

Meist war etwa die Hälfte der Käfigfläche mit Zellstoff bedeckt. Am meisten Zellstoff befand sich in der Käfigmitte, am wenigsten „vorne“ unter der Raufe.

#### Käfig Typ III+:

Der Schwerpunkt der Zellstoffverteilung lag „hinten links“, ansonsten war der Zellstoff über die gesamte Käfigfläche verteilt.

#### Käfig Typ IVo:

Der Zellstoff wurde „hinten“ in der Käfigmitte konzentriert, meist in Form eines Haufens, der etwa ein Viertel der Käfigfläche bedeckte. Unter der Raufe fand sich fast gar kein Zellstoff.

#### Käfig Typ IV+:

Auch hier wurde der Bereich unter der Raufe frei gehalten und der Zellstoff „hinten“ im Käfig konzentriert, allerdings mit einer Schwerpunktverlagerung nach „rechts“.

Bei den Käfigen der Größe V waren die Verteilungsbilder recht uneinheitlich, es gab größere Unterschiede zwischen den Versuchstagen und den Versuchsdurchgängen. Die zusammenfassenden Diagramme zeigen daher diffuse Verteilungsbilder. Um der Darstellung der Verteilung gerechter zu werden, wurden die einzelnen Käfigfotos mit dem Konzentrationsindex (Tabelle 5.4) beurteilt.

#### Käfig Typ Vo:

Die Tiere des dritten Versuchsdurchganges konzentrierten den Zellstoff meistens auf einem Haufen ganz „hinten“ im Käfig. Die Tiere der anderen beiden Versuchsdurchgänge hinterließen den Zellstoff etwas diffuser verteilt. Trotzdem war auch hier meist ein deutlicher Schwerpunkt festzustellen, der unterschiedlich lokalisiert war.

#### Käfig Typ V+:

Die Tiere des dritten Versuchsdurchganges konzentrierten den Zellstoff in allen Fällen auf einem Haufen immer in einer der „hinteren“ Ecken. Die Tiere der anderen beiden Ver-

suchsdurchgänge verteilten den Zellstoff insgesamt weiter verstreut. Meistens konnte aber auch hier ein deutlicher Schwerpunkt an unterschiedlichen Orten festgestellt werden.

In allen Käfigtypen wurde am wenigsten Zellstoff „vorne“ unter der Raufe gefunden.

#### Trennwand:

Der Zellstoff wurde in den Käfigen ohne Trennwand mehr mittig, in den Käfigen mit Trennwand mehr seitlich hinterlassen. Bei den Käfigen der Größe III kam es meist zu einer Verschiebung des Verteilungsbildes nach „links“, bei den Käfigen der Größe IV mehr nach „rechts“.

#### Variabilität zwischen den Versuchsdurchgängen und Versuchstagen:

Die größte Übereinstimmung der Verteilungsbilder der verschiedenen Versuchstage und Versuchsdurchgänge zeigte sich beim Käfig Typ IV<sub>0</sub>: Hier wurde der Zellstoff in 14 Fällen, also bei den Tiergruppen aller Versuchsdurchgänge an fast allen Versuchstagen, als kompakter Haufen im „hinteren Käfigbereich“ gefunden. Nur einmal waren auch Zellstoffteile weiter verstreut. Auch die Übereinstimmung der Verteilungsbilder in den Käfigen des Typ IV<sub>+</sub> und III<sub>0</sub> war sehr hoch. Beim Typ IV<sub>+</sub> lag der meiste Zellstoff in 14 Fällen, beim Typ III<sub>0</sub> in allen 15 Fällen im „hinteren Käfigbereich“.

In den Käfigen des Typ III<sub>+</sub> wurde der Zellstoff insgesamt diffuser und uneinheitlicher verteilt: Der meiste Zellstoff befand sich an 8 Versuchstagen im „hinteren“, an 7 Tagen im „vorderen Käfigbereich“.

Die größten individuellen Gruppen- und Tagesunterschiede gab es in den Käfigen der Größe V. Es fiel auf, daß bei dieser Käfiggröße die stärkste Konzentration des Zellstoffs und die größte Übereinstimmung der Verteilungsbilder an den verschiedenen Versuchstagen beim dritten Versuchsdurchgang auftraten (Mittelwerte für die einzelnen Versuchsdurchgänge in Abbildung 10.8 im Anhang).

#### Konzentration:

Für jedes einzelne Zellstofffoto wurde der Konzentrationsindex berechnet (Kix, siehe Kapitel 4.6.2) und in Tabelle 5.4 dargestellt. Im Vergleich dazu wurde auch der Kix des jeweiligen zusammengefaßten Verteilungsbildes (Diagramme in Abbildung 5.41), „Gesamtbild“ genannt, angegeben.

Tabelle 5.4 Konzentrationsindex (Kix) für jedes einzelne Foto der Zellstoffverteilung

		Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
<b>1. Durchgang</b>	Foto 1	6,2	4,6	12,2	16,8	3,3	1,8
	Foto 2	6,9	5,9	13,6	13,6	4,8	4,1
	Foto 3	5,1	6,0	10,9	5,6	3,6	2,8
	Foto 4	6,3	4,4	14,3	12,7	4,1	3,3
	Foto 5	3,1	2,4	16,9	12,5	3,6	3,3
<b>2. Durchgang</b>	Foto 1	5,7	3,7	9,6	9,8	3,8	2,7
	Foto 2	5,3	5,1	7,8	5,6	3,0	2,7
	Foto 3	3,8	6,8	10,7	5,4	2,6	3,2
	Foto 4	6,1	3,9	4,3	7,3	2,6	3,0
	Foto 5	3,6	6,7	8,8	7,5	3,5	3,9
<b>3. Durchgang</b>	Foto 1	4,6	6,0	15,9	12,0	3,6	5,1
	Foto 2	5,4	5,8	9,7	12,9	5,2	9,3
	Foto 3	6,2	3,2	8,7	21,2	4,5	6,7
	Foto 4	6,3	5,1	13,7	11,7	4,5	8,4
	Foto 5	7,6	5,3	14,9	9,0	6,0	6,3
<b>Gesamtbild</b>		<b>3,7</b>	<b>2,5</b>	<b>6,9</b>	<b>8,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>

Bei der zusammenfassenden Darstellung der Verteilungsbilder in Form der Diagramme wurde bei allen Käfigtypen das Konzentrationsmaß erniedrigt, d.h. die Tiere konzentrierten in Wirklichkeit in allen Käfigen den Zellstoff stärker, bei der Käfiggröße V fast viermal stärker, als auf den Diagrammen ersichtlich.

In den Käfigen der Größe V konzentrierten die Tiere des dritten Versuchsdurchganges den Zellstoff stärker als die Tiere der beiden anderen Versuchsdurchgänge.

#### Zusammenfassung:

Der Zellstoff wurde immer zerkleinert.

In allen Käfigen wurde am wenigsten Zellstoff „vorne“ unter der Raufe gefunden.

Käfiggröße: Die deutlichste Konzentration von Zellstoff auf kompakte Haufen war in den Käfigen der Größe IV festzustellen. Hier war die Übereinstimmung der Verteilungsbilder zwischen den verschiedenen Versuchsdurchgängen und an den unterschiedlichen Versuchstagen am größten.

Die größten individuellen Gruppenunterschiede gab es in den Käfigen der Größe V.

Trennwand: Bei Anwesenheit der Trennwand war der Schwerpunkt der Zellstoffverteilung mehr zu den Seiten hin verschoben.

## 5.6 Untersuchungsreihe zur Verteilung von Futterpellets

In der 21. Lebenswoche wurden alle Tiere an fünf Tagen in frische Käfige umgesetzt, in denen 200 g Futterpellets unter der Raupe auf einem Haufen lagen. Nach 24 Stunden wurden die Tiere wieder umgesetzt, und es wurde die Pelletverteilung in den benutzten Käfigen ausgewertet (Abbildung 5.42). Pro Käfigtyp wurde für jedes Feld der arithmetische Mittelwert aus der Pelletzahl von jeweils 15 Verteilungsbildern (5 Tage x 3 Durchgänge) gebildet. Diese Mittelwerte wurden in Prozent als Anteil an den gesamten Pellets im Käfig umgerechnet und in Abbildung 5.43 dargestellt.

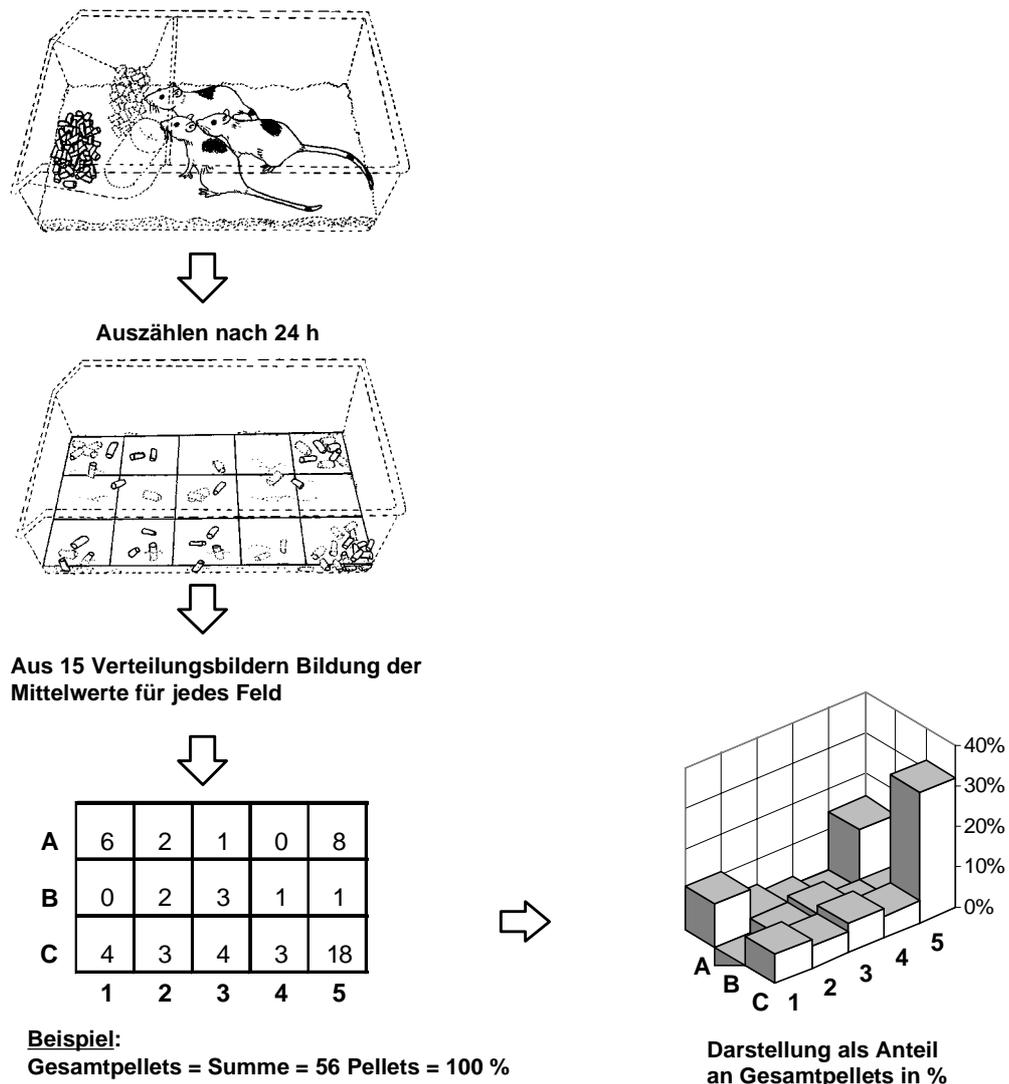


Abbildung 5.42 Vorgehensweise zur Ermittlung und Darstellung der Verteilung der Futterpellets auf der Käfigfläche (21. LW)

Direktbeobachtungen zeigten, daß die Tiere gleich nach dem Einsetzen in den frischen Käfig die Futterpellets von dem Haufen nahmen, sie herumtrugen und an einer anderen Stelle im Käfig ablegten.

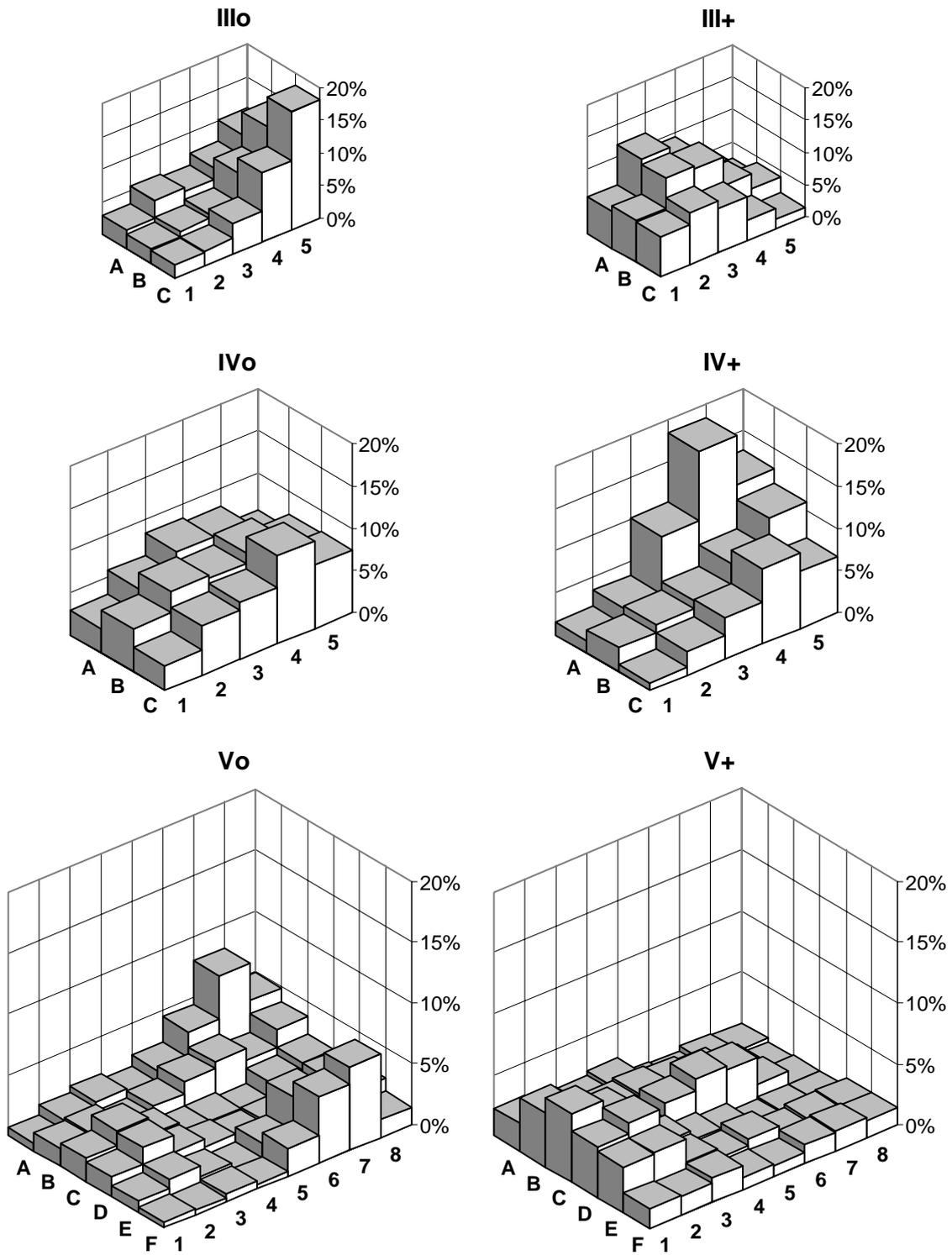


Abbildung 5.43 Verteilung der Futterpellets auf der Käfigfläche der verschiedenen Käfigtypen in der 21. LW (Anteil an gesamten Futterpellets)

In allen Käfigtypen außer im Typ IVo wurden die meisten Pellets in der Nähe einer Wand gefunden.

Käfig Typ IIIo:

Die Futterpellets wurden „hinten“, v.a. in der „rechten hinteren“ Ecke, konzentriert.

Käfig Typ III+:

Die Tiere häuften die Pellets in der „vorderen“ Käfigmitte an (Felderkoordinaten 2 und 3).

Käfig Typ IVo:

Die Pellets wurden selten konzentriert, sondern meist diffus verteilt.

Käfig Typ IV+:

Die Tiere häuften die Pellets hauptsächlich auf wenigen Feldern, meist „hinten“ an der „linken“ Wand an.

Käfig Typ Vo:

Die Pellets wurden meist an bestimmten Stellen angehäuft, besonders „hinten“, in der Nähe der Ecken, v.a. auf den Feldern A7 und F7. Aber auch „vorne“ in der Mitte unter der Raufe wurden z.T. viele Pellets gefunden. Das Käfigzentrum blieb frei.

Käfig Typ V+:

Die Pellets waren etwas großflächiger verteilt und befanden sich meistens besonders im „vorderen“ Käfigteil und „links“ neben der Trennwand.

Trennwand:

Bei den Größen III und V lagen die Pellets in den Käfigen ohne Trennwand hauptsächlich „hinten“, in den Käfigen mit Trennwand mehr „vorne“ und neben der Trennwand.

Bei der Größe IV war es umgekehrt. Hier wurden bei Anwesenheit einer Trennwand die Pellets mehr „hinten“ und seitlich gefunden.

In den Käfigen mit Trennwand lag der Schwerpunkt der Verteilung eher „links“.

Variabilität zwischen den Versuchsdurchgängen und Versuchstagen:

Trotz individueller Gruppenunterschiede (manche Gruppen bevorzugten einzelne Felder), zeigten sich die beschriebenen Tendenzen meist an allen Versuchstagen und in allen Versuchsdurchgängen (siehe Mittelwerte für die einzelnen Versuchsdurchgänge in Abbildung

10.9 im Anhang). In den Käfigtypen IIIo und IV+ häuften die Tiere aller drei Versuchsdurchgänge an fast allen Versuchstagen die Pellets im „hinteren Käfigbereich“ an, wohingegen in den Käfigtypen III+ und V+ die Pellets bei allen drei Versuchsdurchgängen an fast allen Versuchstagen im „vorderen“ und mittleren Käfigbereich (v.a. Reihe 2 und 3) hinterlassen wurden. Im Käfigtyp IVo verteilten die Tiere die Pellets diffuser und uneinheitlicher über die Fläche. Die größten Gruppenunterschiede gab es beim Käfig Typ Vo. Zwar wurden die Pellets bei allen drei Versuchsdurchgängen an fast allen Versuchstagen an bestimmten Stellen im Käfig konzentriert. Diese Stellen unterschieden sich jedoch je nach Tiergruppe. Die Tiere des dritten Versuchsdurchganges trugen an allen Versuchstagen die Pellets fast vollständig nach „hinten“ und häuften sie auf einzelnen Feldern neben den Ecken an. Bei den beiden anderen Versuchsdurchgängen fanden sich die Pellets an manchen Versuchstagen mehr im „vorderen“, an anderen Tagen mehr im „hinteren Käfigbereich“.

#### Oberflächlich und tief liegende Pellets:

Ein Großteil aller Pellets lag so tief in der Streu, daß er oberflächlich gar nicht sichtbar war. Im Käfig Typ III+ war der Anteil an solch tief liegenden Pellets mit 63 % am geringsten, im Typ IVo und Typ V+ mit 79 % am größten (Abbildung 5.44).

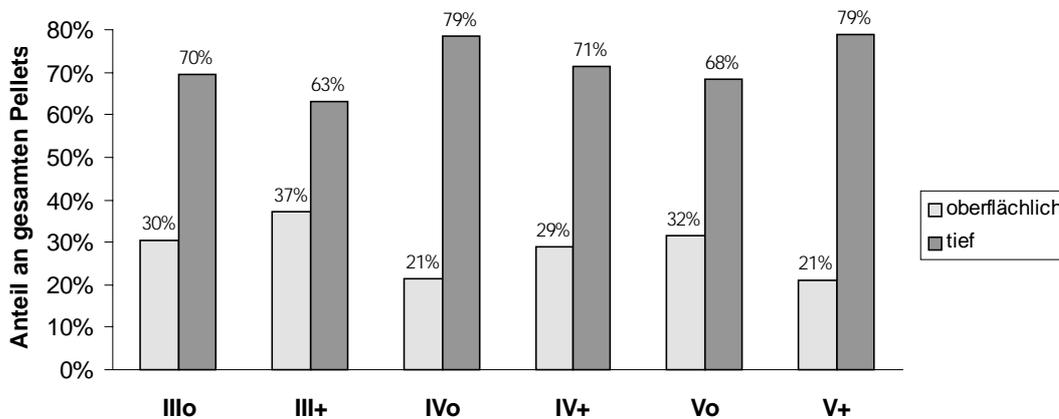


Abbildung 5.44 Anteil der oberflächlich und der tief in der Streu liegenden Futterpellets an der Gesamtzahl der Futterpellets im Käfig

Um zu sehen, ob das Verteilungsmuster der oberflächlich sichtbaren Pellets dem der tiefen entsprach, wurden die Schwerpunkte für die oberflächlichen und tiefen Pellets getrennt ermittelt und miteinander verglichen.

Es zeigte sich, daß im Käfig Typ IIIo, III+, IV+ und Vo in 80-100 % der Fälle die Schwerpunkte in ihrer Lage im „vorderen“ bzw. „hinteren“ Käfigbereich übereinstimmten. Bei den Käfigen Typ IVo und V+ war diese Übereinstimmung nur in knapp der Hälfte der Fälle festzustellen.

Urinverschmutzung der Pellets:

Beim Auswerten der Pelletverteilung in den benutzten Käfigen wurde zusätzlich notiert, wie viele Pellets aufgeweicht waren.

Die Anzahl dieser „verunreinigten“ Futterpellets wurde für jeden Käfigtyp für die fünf Tage bei jedem Versuchsdurchgang aufsummiert (Tabelle 5.5).

Abbildung 5.45 stellt die über die fünf Tage und drei Durchgänge aufsummierten aufgeweichten Pellets dar.

Tabelle 5.5 Summe der bei jedem Versuchsdurchgang über 5 Versuchstage gefundenen aufgeweichten Futterpellets

	Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
<b>1. Durchgang</b>	34	27	0	4	0	2
<b>2. Durchgang</b>	54	32	9	12	15	1
<b>3. Durchgang</b>	12	12	1	0	0	0
<b>Summe insgesamt</b>	100	71	10	16	15	3

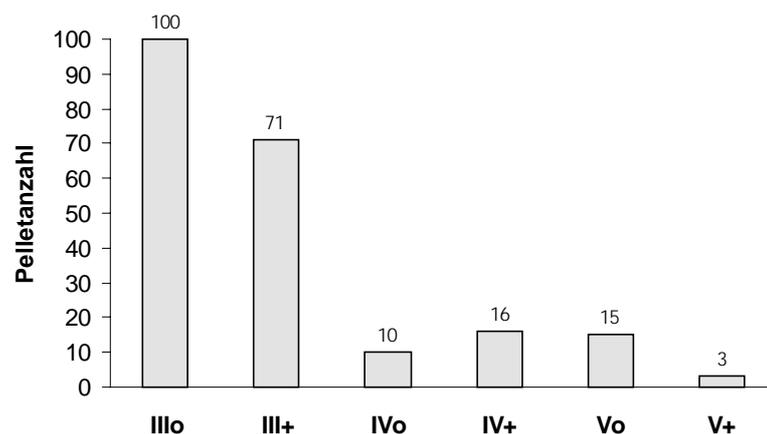


Abbildung 5.45 Summe der aufgeweichten Futterpellets in den verschiedenen Käfigtypen insgesamt (über je fünf Tage bei drei Versuchsdurchgängen)

Es bestanden „deutliche“ Unterschiede zwischen den Käfiggrößen. In den Käfigen der Größe III wurden „deutlich“ mehr aufgeweichte Pellets gefunden als in den größeren Käfigen.

Da an drei Versuchstagen der Urin der Tiere mit Fluoreszein angefärbt wurde, konnte auch eine geringere „Urinverschmutzung“ bei den Pellets berücksichtigt werden, wenn diese zwar nicht aufgeweicht, aber befleckt waren. Auch beim Vorkommen von Pellets mit Fluoreszeinflecken wurde ein „deutlicher“ Unterschied zwischen den Käfiggrößen festgestellt. Die meisten befleckten Pellets kamen bei der Größe III, die wenigsten bei der Größe V vor.

Trennwand:

In den Käfigen der Größe III und V waren bei Anwesenheit einer Trennwand weniger Pel-

lets aufgeweicht als im Vergleichskäfig.

### Verzehr aus Käfig und Raufe:

Die bei der Auswertung der Verteilung eingesammelten Pellets wurden auch gewogen. So konnte ermittelt werden, wieviel die Tiere innerhalb von 24 Stunden von den Pellets, die in ihrem Käfig lagen, gefressen hatten. Gleichzeitig wurde auch immer das Futter in der Raufe eingewogen (100 g) und nach 24 Stunden zurückgewogen. Dadurch konnte man feststellen, wieviel die Tiere im selben Zeitraum aus der Raufe gefressen hatten. In Abbildung 5.46 gingen die mittleren Verzehrsmengen aus jeweils 18 Werten (6 Tage x 3 Durchgänge) ein.

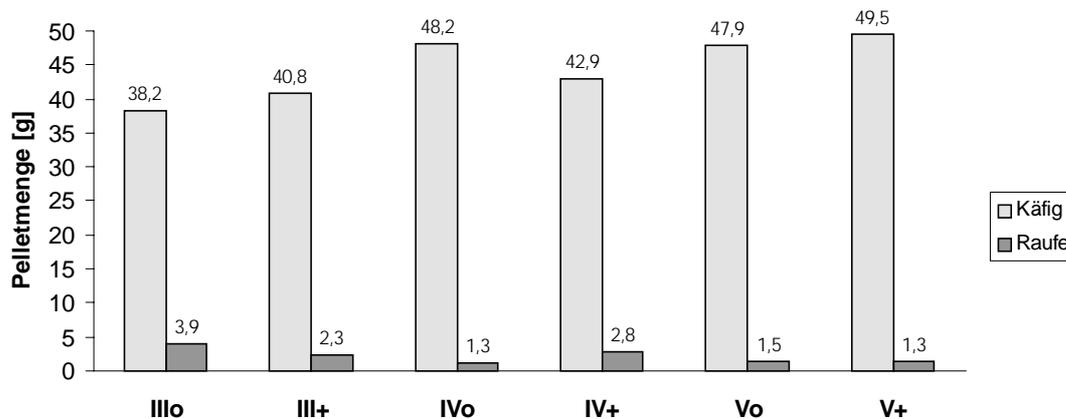


Abbildung 5.46 Mittlerer Pelletverzehr in Gramm pro Käfig (drei Tiere) innerhalb von 24 Stunden, getrennt nach Herkunft der Pellets

In allen Käfigtypen wurden von den jeweils drei Tieren pro Tag im Durchschnitt insgesamt 40-50 g Futter gefressen. Über 90 % der verzehrten Pellets stammten dabei aus dem Käfig und nicht aus der Raufe.

Die Tiere im Käfig Typ IIIo fraßen noch am meisten aus der Raufe, und zwar durchschnittlich 9 % der täglichen Verzehrsmenge.

### Zusammenfassung:

**Verteilung der Pellets:** Die in den Käfig gelegten Pellets wurden von den Tieren meist an bestimmten Stellen im Käfig angehäuft. In allen Käfigen (außer im Typ IVo) wurden die meisten Futterpellets in der Nähe einer Wand (Käfig- oder Trennwand) gefunden. In den Käfigen Typ IIIo, IV+ und Vo wurden die meisten Pellets „hinten“ in den Ecken bzw. an der Wand gefunden. In den Käfigen Typ III+ und V+ lagen die meisten Pellets unter der Raufe und in der Käfigmitte neben der Trennwand.

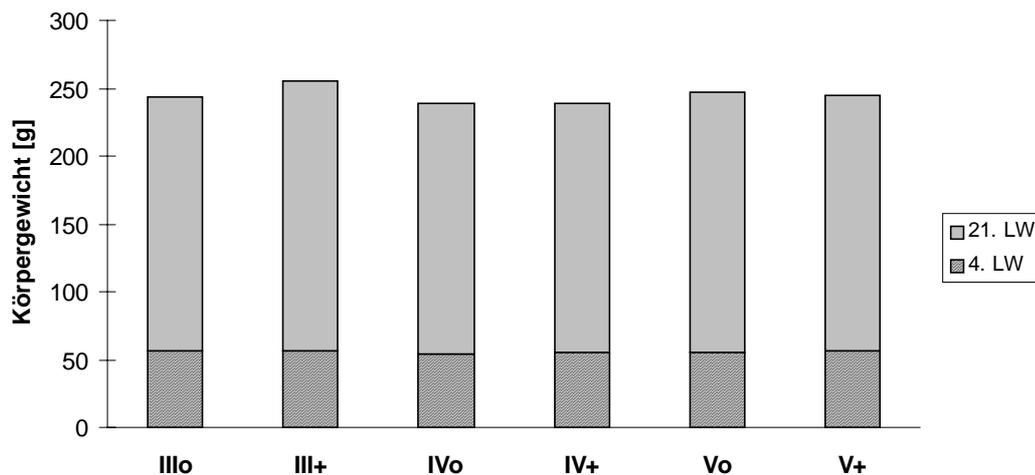
**Verunreinigung von Pellets mit Harn:** In den Käfigen der Größe III wurden „deutlich“ mehr aufgeweichte Pellets gefunden als in den anderen Käfigen. Bei den Käfigen III+ und V+ gab es weniger aufgeweichte Pellets als in den gleichgroßen Käfigen ohne Trennwand.

**Verzehr:** Alle Tiere fraßen hauptsächlich von den Pellets, die im Käfig lagen.

## 5.7 Physiologische Daten

### 5.7.1 Körpergewicht

Abbildung 5.47 zeigt die arithmetischen Mittelwerte der Körpergewichte der Ratten in der 21. Lebenswoche, also am Versuchsende. Die Mittelwerte für die Körpergewichte in der 4. Lebenswoche - am Versuchsanfang - sind im unteren Säulenteil dargestellt. Der obere Säulenteil entspricht der Gewichtszunahme innerhalb der 17 Wochen. Die Mittelwerte wurden jeweils aus 9 Werten (3 Tiere x 3 Durchgänge) gebildet (Tabelle 5.6).



	Typ Ilo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
4. LW	56	57	55	56	56	57
21. LW	244	255	239	239	247	244

Abbildung 5.47 und Tabelle 5.6 Mittlere Körpergewichte in Gramm am Versuchsanfang (4. LW, unterer Säulenteil) und Versuchsende (21. LW)

In der 4. Lebenswoche wogen die Tiere im Mittel 55-57 g, in der 21. Lebenswoche 239-255 g. Die mittleren Gewichtszunahmen von der 4. bis 21. Lebenswoche lagen für alle Käfigtypen in einem ähnlichen Bereich.

Beim ersten Versuchsdurchgang nahmen einzelne Tiere in der 12. Lebenswoche nicht an Gewicht zu, manche sogar ab. Tiere aller Käfigtypen waren betroffen: Abnahmen kamen bei zwei Tieren im Typ III+, IVo und IV+ und bei einem Tier im Typ V+ vor. Die klinische Diagnostik zeigte, daß alle Tiere mit *Syphacia muris* (Nematoden) befallen waren und entwurmt werden mußten (Kapitel 5.9). Nach der Behandlung zeigten alle Tiere wieder deutliche Gewichtszunahmen.

Zusammenfassung:

Es konnten keine Unterschiede der Körpergewichtszunahmen in den verschiedenen Käfigtypen festgestellt werden.

## 5.7.2 Futter- und Wasserverbrauch

### Futtermittelverbrauch

Die aus den Werten von 15 Wochen (6.-20. Lebenswoche) errechneten arithmetischen Mittelwerte der Tagesverzehrsmengen pro Käfig (also von je drei Tieren) lagen bei allen Käfigtypen im gleichen Bereich, nämlich bei etwa 43 g bis 47 g (Tabelle 5.7).

In Abbildung 5.48 wurden nur die Verzehrsmengen von den Wochen berücksichtigt, von denen auch die Videoaufnahmen ausgewertet wurden („Jungtiere“ 9. bis 11., „Adulte“ 17. bis 19. Lebenswoche). Für jeden Wert im Diagramm wurde der arithmetische Mittelwert aus 9 Werten (einmal pro Woche x 3 Wochen x 3 Durchgänge) gebildet.

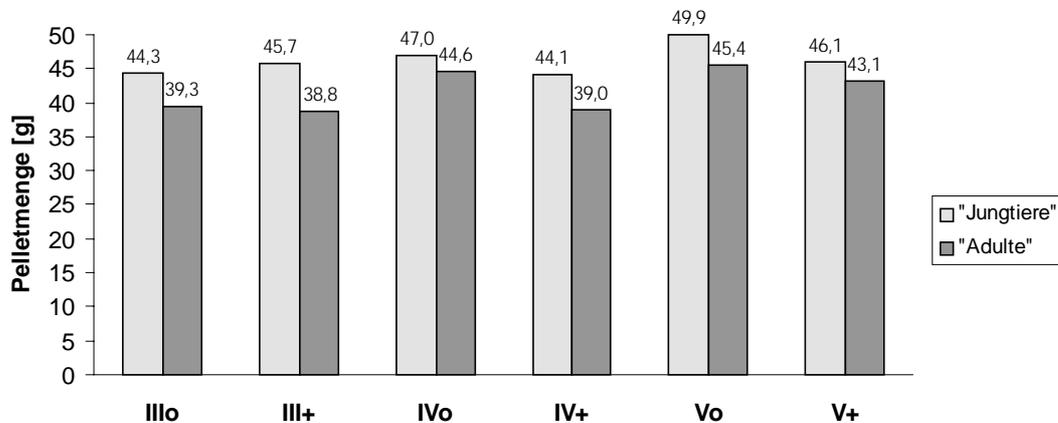


Abbildung 5.48 Mittlerer Pelletverzehr in Gramm pro Käfig (drei Tiere) innerhalb von 24 Stunden bei den „Jungtieren“ (9.-11. LW) und den „Adulten“ (17.-19. LW)

Beim zweiten und dritten Versuchsdurchgang wurden zusätzlich die Verzehrsmengen an den Tagen bestimmt, an denen die entsprechende Tiergruppe auf Video aufgenommen wurde. Die für die Altersstufen und Käfigtypen aus jeweils 6 Werten (einmal pro Woche x 3 Wochen x 2 Durchgänge) errechneten Mittelwerte sind Tabelle 5.7 zu entnehmen.

Altersstufe:

Alle Tiere fraßen als „Jungtiere“ mehr als in der Altersstufe „Adulte“.

Einfluß der Videoaufnahmen:

Bei allen Gruppen wurde am Tag der Videoaufnahmen weniger gefressen als an den anderen Tagen.

Käfigtyp:

Zwischen den Käfigtypen wurden keine Unterschiede bezüglich der Verzehrsmengen festgestellt, es fällt jedoch eine feste Reihenfolge zwischen den Käfigtypen auf: Fast immer waren es die Tiere im Käfig Typ Vo, die am meisten fraßen. Dann folgten die Tiere von Käfig Typ IVo und V+, egal ob man die Altersstufen betrachtete oder die Werte aller 15 Wochen einbezog. Die gleiche Reihenfolge war auch bei den Werten von den Tagen, an denen Videoaufnahmen gemacht wurden, festzustellen.

In Tabelle 5.7 sind die Werte (gerundet) ihrer Größe nach geordnet dargestellt, um diese feste Reihenfolge zu verdeutlichen.

Tabelle 5.7 Mittlerer Pelletverzehr in Gramm pro Käfig (drei Tiere) innerhalb von 24 Stunden; Werte nach Größe sortiert

Alle (über 15 Wochen)	<b>Vo &gt; IVo &gt; V+ &gt; III+ &gt; IV+ = IIIo</b>
	47      46      45      44      43      43
"Jungtiere"	<b>Vo &gt; IVo &gt; V+ = III+ &gt; IV+ = IIIo</b>
	50      47      46      46      44      44
"Adulte"	<b>Vo = IVo &gt; V+ &gt; III+ = IV+ = IIIo</b>
	45      45      43      39      39      39
"Jungtiere" bei Aufnahme	<b>Vo &gt; IVo = V+ &gt; III+ &gt; IV+ &gt; IIIo</b>
	45      43      43      42      41      39
"Adulte" bei Aufnahme	<b>Vo = IVo = V+ &gt; III+ &gt; IV+ &gt; IIIo</b>
	39      39      39      35      34      31

Um festzustellen, wie diese Reihenfolge zustande kommt, wurden auch die Reihenfolgen für die einzelnen Versuchsdurchgänge (Mittelwerte über die 15 Wochen) bestimmt (Tabelle 5.8).

Tabelle 5.8 Mittlerer Pelletverzehr in Gramm pro Käfig (drei Tiere) innerhalb von 24 Stunden bei den drei Versuchsdurchgängen; Werte nach Größe sortiert

1. Durchgang	<b>Vo &gt; IVo &gt; III+ &gt; V+ = IIIo &gt; IV+</b>
	46      45      43      42      42      40
2. Durchgang	<b>V+ &gt; IVo &gt; Vo &gt; III+ = IV+ &gt; IIIo</b>
	47      46      44      43      43      42
3. Durchgang	<b>Vo &gt; IVo &gt; III+ &gt; V+ = IV+ = IIIo</b>
	50      47      46      44      44      44

Für den ersten und dritten Durchgang gab es eine große Übereinstimmung. Beim zweiten Versuchsdurchgang fraßen die Tiere im Typ V+ am meisten.

Futterverwertung:

Um die Futterverwertung zwischen den verschiedenen Käfigtypen zu vergleichen, wurde der Quotient aus Verzehr und Körpergewichtszunahme gebildet. Dazu wurde berechnet, wieviel Futter die Tiere in der 6. bis 20. Lebenswoche aufnahmen und wieviel sie in dieser Zeit an Gewicht zunahmen.

In allen Käfigtypen war die Futterverwertung gleich, die Tiere fraßen überall durchschnittlich 12 bis 13 g Futter, um 1 g Körpergewicht zuzunehmen.

**Wasserverbrauch**

Die aus den Werten von 15 Wochen (6.-20. Lebenswoche) errechneten arithmetischen Mittelwerte der Tagestrinkmengen pro Käfig (also für je drei Tiere) lagen etwa zwischen 64 und 71 ml.

In Tabelle 5.9 sind auch die Trinkmengen von den drei Wochen berücksichtigt, von denen die Videoaufnahmen ausgewertet wurden („Jungtiere“ 9. bis 11., „Adulte“ 17. bis 19. Lebenswoche). Für jeden Wert in der Tabelle wurde der arithmetische Mittelwert aus 9 Werten (einmal pro Woche x 3 Wochen x 3 Durchgänge) gebildet.

Beim zweiten und dritten Versuchsdurchgang wurden auch zusätzlich die Trinkmengen an den Tagen bestimmt, an denen die entsprechende Tiergruppe auf Video aufgenommen wurde. Die für die Altersstufen und Käfigtypen aus jeweils 6 Werten (einmal pro Woche x 3 Wochen x 2 Durchgänge) errechneten (gerundeten) Mittelwerte sind Tabelle 5.9 zu entnehmen.

Tabelle 5.9 Mittlere Trinkmenge in ml pro Käfig (drei Tiere) innerhalb von 24 Stunden

	Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
<b>Alle (über 15 Wochen)</b>	64	69	71	66	71	68
<b>"Jungtiere"</b>	66	73	72	74	77	68
<b>"Adulte"</b>	62	68	71	60	65	66
<b>"Jungtiere" bei Aufnahme</b>	64	68	73	67	74	65
<b>"Adulte " bei Aufnahme</b>	55	61	69	57	58	63

## Altersstufe:

Alle Tiere tranken als „Jungtiere“ mehr als in der Altersstufe „Adulte“.

## Einfluß der Videoaufnahmen:

Am Tag der Videoaufnahmen wurde meist etwas weniger getrunken als an den anderen Tagen.

**Käfigtyp:**

Ein Unterschied zwischen den Käfigtypen war nicht festzustellen.

Eine so deutliche Reihenfolge wie beim Futterverzehr gab es bei der Trinkmenge nicht, aber immer waren es die Tiere in den Käfigtypen IVo und Vo, die am meisten tranken.

**Zusammenfassung:**

Altersstufe: Die „Jungtiere“ verbrauchten mehr Futter und Wasser als die „Adulten“.

Einfluß der Videoaufnahmen: Am Tag der Videoaufnahmen wurde weniger Futter und Wasser verbraucht als an den anderen Tagen.

Käfigtyp: Es konnten keine Unterschiede zwischen den Käfigtypen festgestellt werden.

## 5.8 Kombination der Verteilungsbilder

Durch die Kombination der Verteilungsbilder der verschiedenen Verhaltensweisen sollte untersucht werden, wie die Käfigfläche insgesamt genutzt wird, welche Beziehung zwischen den Verteilungsbildern besteht und ob eine räumliche Trennung von Verhaltensweisen stattfindet.

Mit Hilfe des Programms „GRAUSTUFEN“ wurden die „Hauptorte“ der Verteilungen ermittelt (Kapitel 4.6.2). Bei jedem für den Käfigtyp und die Altersstufe zusammengefaßten Verteilungsbild wurden der Minimal- und Maximalwert bestimmt und der Bereich dazwischen in 10 gleiche Stufen aufgeteilt. Als „Hauptorte“ wurden die Felder bezeichnet, deren Werte den Stufen 10 oder 9 zugeordnet wurden, auf denen also die höchsten Werte vorkamen (Abbildung 5.49).

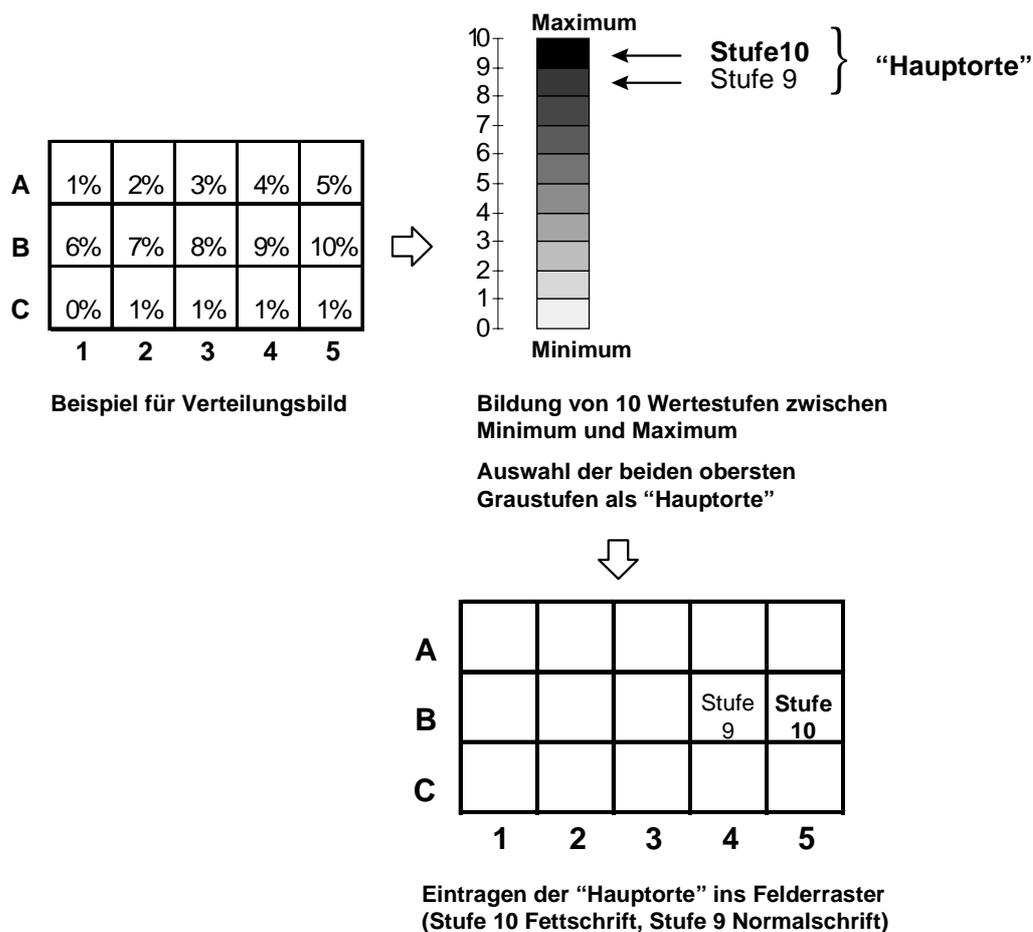
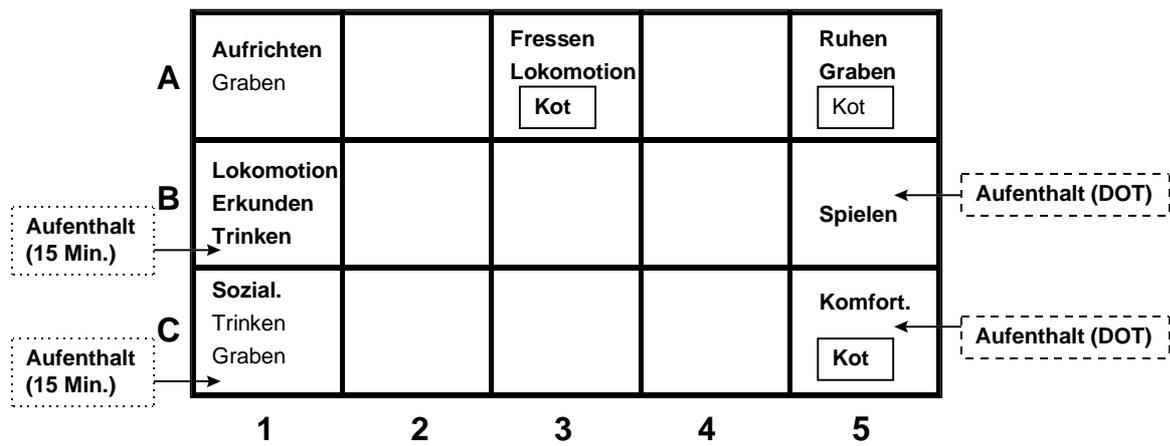


Abbildung 5.49 Vorgehensweise zur Ermittlung der "Hauptorte" der Verteilungsbilder

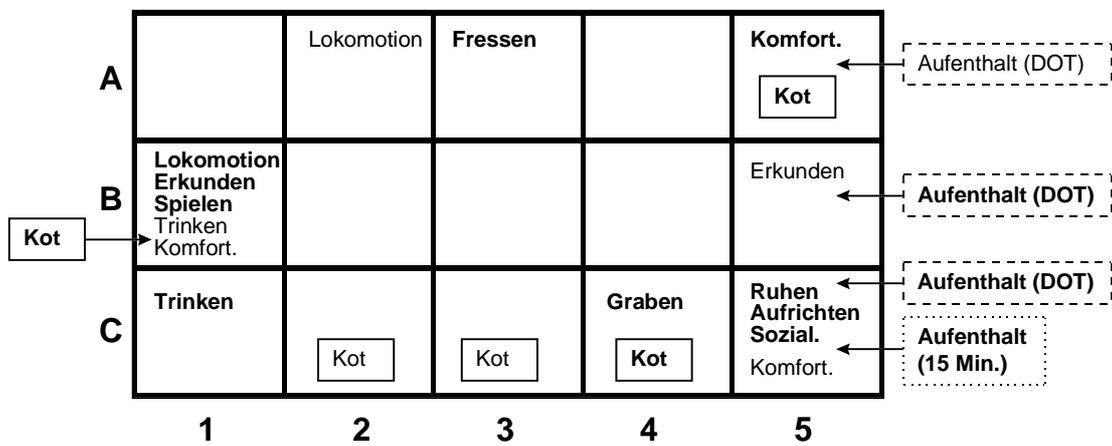
In Abbildung 5.50 bis Abbildung 5.55 sind die „Hauptorte“ aller Verhaltenstypen und Objekte für die verschiedenen Käfigtypen und Altersstufen zusammengefaßt dargestellt. In jedem Diagramm wurden nur die Verteilungsbilder der Verhaltensweisen oder Objekte kombiniert, die auch gleichzeitig untersucht wurden. Bei der Verteilung der Kotboli wurden daher die „zusätzlichen Kotfotos“ nicht berücksichtigt, sondern nur die Fotografien, die am Tag nach der Aufnahmenacht gemacht wurden.

Zur Verbesserung der Anschaulichkeit wurde die Beschriftung der „Hauptorte“ für Kot und Aufenthalt („DOT“ = über gesamte Dunkelphase, „15 Min.“ = über „aktive“ Viertelstunde) umrahmt und für Pellets und Zellstoff kursiv gedruckt. Die fett gedruckten Begriffe bedeuten, daß die Werte der Stufe 10 zugeordnet wurden, die normal gedruckten Begriffe entsprechen Stufe 9. Da die Zellstoffverteilung zu einem anderen Zeitpunkt untersucht wurde als die anderen Verteilungen, sind die „Hauptorte“ für Zellstoff nicht direkt im Diagramm eingetragen, sondern mit gestrichelten Pfeilen markiert.

**“Jungtiere” (9. - 11. LW):**



**“Adulte” (17. - 19. LW):**



**Zellstoff (20. LW):**

Zellstoff      Zellstoff

**Pellets, Fluoreszin (21. LW):**

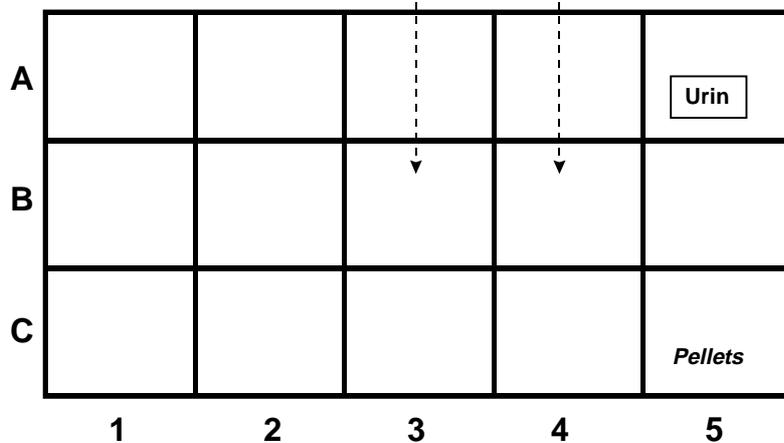


Abbildung 5.50 Übersicht der "Hauptorte" der Verteilungsbilder von Verhalten und Objekten auf der Käfigfläche im Käfig Typ IIIo

Käfig Typ IIIo:

Alle „Hauptorte“, außer die des Zellstoffs, waren auf Randfeldern lokalisiert. Auf den Feldern B2, B3 und B4, also auf den Feldern ohne angrenzende Wand, gab es sonst keine „Hauptorte“.

Die meisten „Dots“, Kotboli, Harnflecken und Futterpellets wurden „hinten“ auf den Feldern mit den Koordinaten 5 gefunden. Hier befanden sich auch die „Hauptorte“ u.a. von „Ruhen“ und „Komfortverhalten“ (Abbildung 5.50).

Räumliche Trennung:„Jungtiere“:

Die „Hauptorte“ für Kot waren gleichzeitig auch „Hauptorte“ für anderes Verhalten wie u.a. „Ruhen“, „Komfortverhalten“ und „Fressen“.

Ein „Hauptort“ für Kot war auch gleichzeitig ein „Hauptort“ des Aufenthaltes über 12 Stunden. Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig ein „Hauptort“ für „Graben“.

„Adulte“:

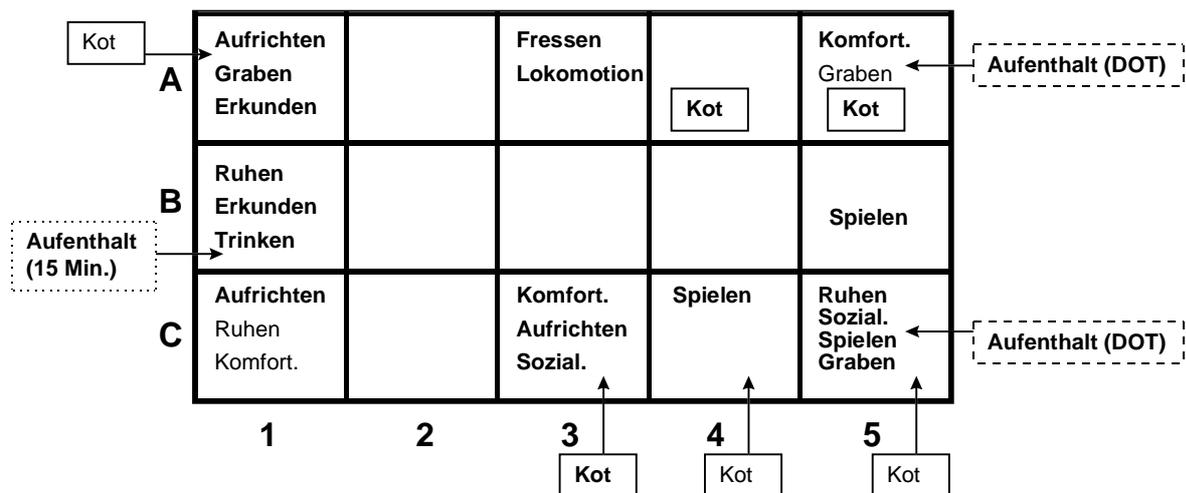
Die „Hauptorte“ für Kot waren teilweise gleichzeitig auch „Hauptorte“ für anderes Verhalten wie u.a. „Komfortverhalten“, „Spielen“, „Graben“ usw.

Ein „Hauptort“ für Kot war auch gleichzeitig ein „Hauptort“ des vom DOTFINDER ermittelten Aufenthaltes.

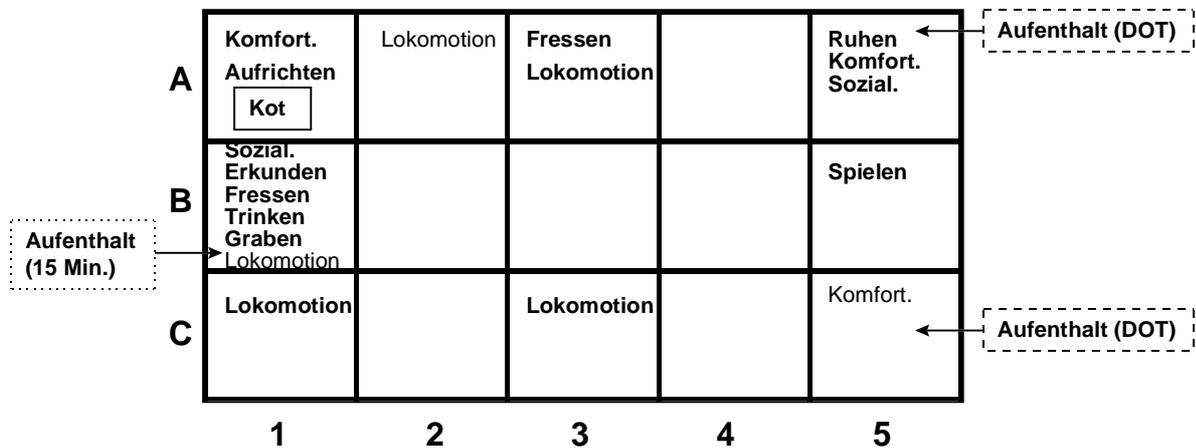
Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig der „Hauptort“ für u.a. „Aufrichten“ und „Sozialverhalten“.

Die „Hauptorte“ für Urin und Pellets waren getrennt.

**“Jungtiere” (9. - 11. LW):**



**“Adulte” (17. - 19. LW):**



**Zellstoff (20. LW):**

Zellstoff      Zellstoff      Zellstoff

**Pellets, Fluoreszin (21. LW):**

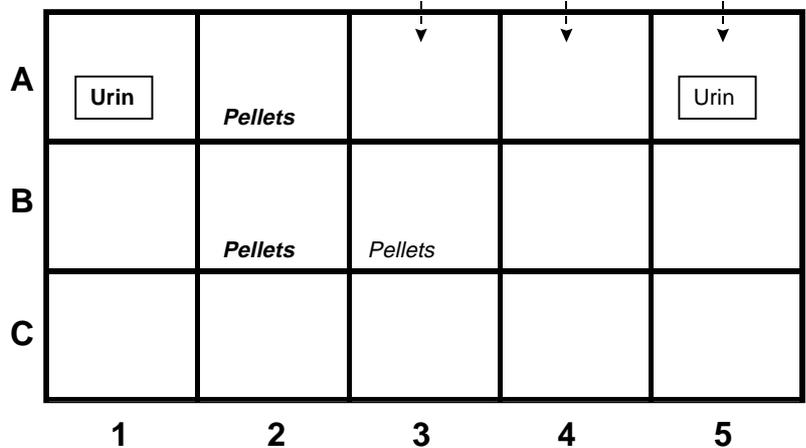


Abbildung 5.51 Übersicht der "Hauptorte" der Verteilungsbilder von Verhalten und Objekten auf der Käfigfläche im Käfig Typ III+

Käfig Typ III+:

Auch hier waren alle „Hauptorte“, außer die der Pellets, auf Randfeldern lokalisiert. Auf den Feldern B2, B3 und B4 gab es sonst keine „Hauptorte“ (Abbildung 5.51).

Räumliche Trennung:„Jungtiere“:

Die „Hauptorte“ für Kot waren fast alle gleichzeitig auch „Hauptorte“ für anderes Verhalten wie u.a. „Ruhen“, „Komfortverhalten“, „Spielen“ und „Sozialverhalten“ usw.

Zwei „Hauptorte“ für Kot waren auch gleichzeitig die „Hauptorte“ des vom DOTFINDER ermittelten Aufenthaltes.

Die „Hauptorte“ für „Ruhen“ waren auch gleichzeitig „Hauptorte“ für „Erkunden“, „Trinken“, „Spielen“, „Sozialverhalten“ und „Graben“.

„Adulte“:

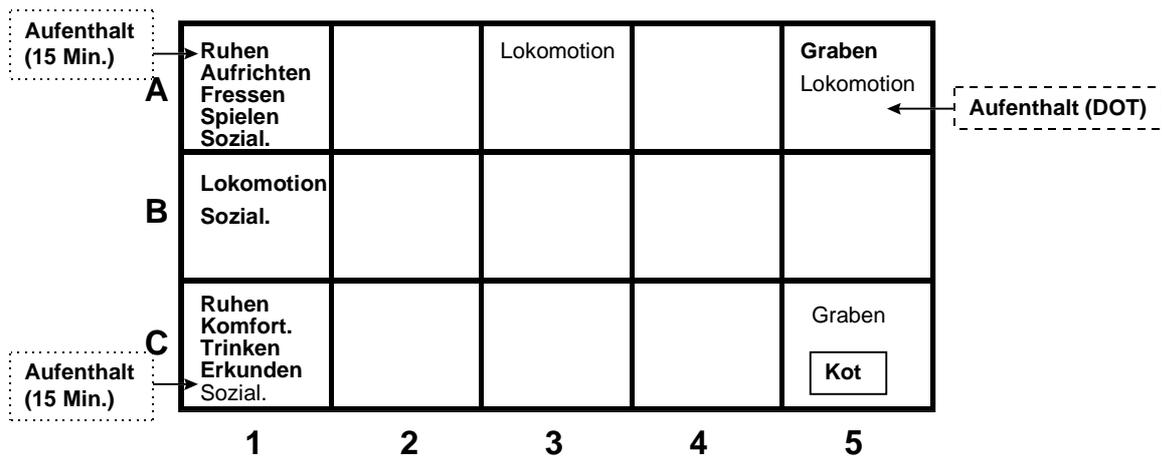
Der „Hauptort“ für Kot war gleichzeitig auch ein „Hauptort“ für anderes Verhalten, nämlich „Komfortverhalten“ und „Aufrichten“.

Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig der „Hauptort“ für „Komfortverhalten“ und „Sozialverhalten“.

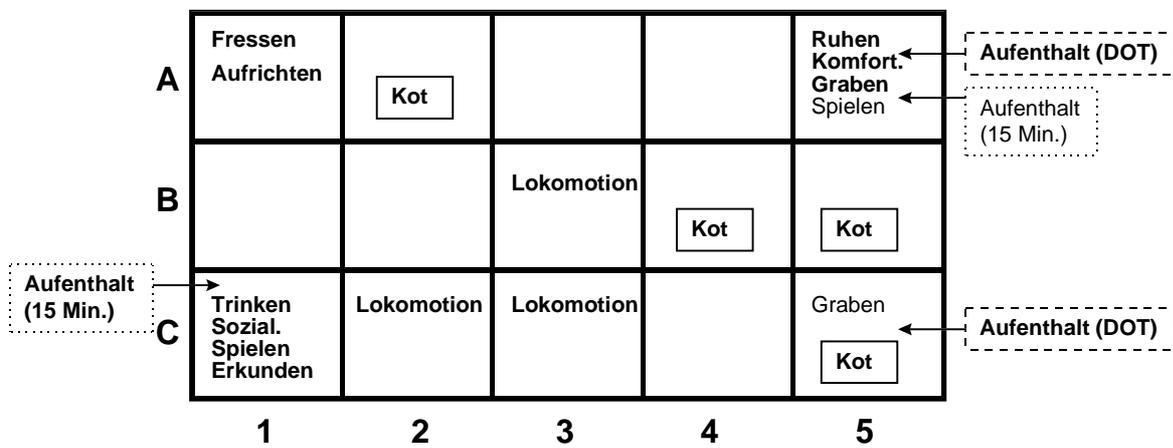
Die „Hauptorte“ für Urin und Pellets waren getrennt.

Die Pellets wurden hauptsächlich auf Feldern gefunden, wo sich sonst fast keine anderen „Hauptorte“ befanden.

**“Jungtiere” (9. - 11. LW):**



**“Adulte” (17. - 19. LW):**



**Zellstoff (20. LW):**

Zellstoff      Zellstoff

**Pellets, Fluoreszin (21. LW):**

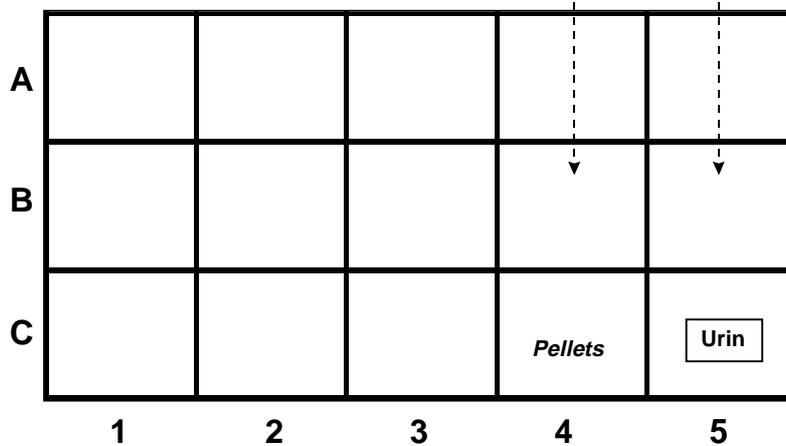


Abbildung 5.52 Übersicht der "Hauptorte" der Verteilungsbilder von Verhalten und Objekten auf der Käfigfläche im Käfig Typ IVo

Käfig Typ IVo:

Die „Hauptorte“ der meisten Verhaltensweisen befanden sich in den Ecken. Außerhalb der Eckfelder lagen nur wenige „Hauptorte“, nämlich die für Zellstoff und Pellets und bei den „Adulten“ die „Hauptorte“ für den mehr diffus verteilten Kot und für „Lokomotion“ (Abbildung 5.52).

#### Räumliche Trennung:

##### „Jungtiere“:

Der „Hauptort“ für Kot war gleichzeitig auch „Hauptort“ für „Graben“.

Die „Hauptorte“ für „Ruhen“ waren auch gleichzeitig die „Hauptorte“ für viele andere Verhaltensweisen wie „Fressen“, „Trinken“, „Spielen“, „Sozialverhalten“ usw.

##### „Adulte“:

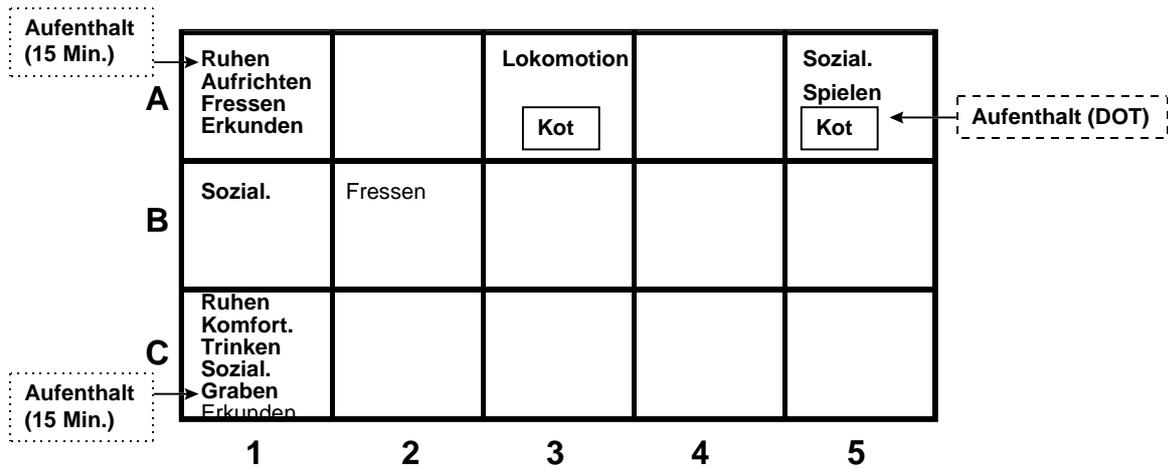
Ein „Hauptort“ für Kot war gleichzeitig auch ein „Hauptort“ für Graben und für den vom DOTFINDER ermittelten Aufenthalt. Die anderen „Hauptorte“ für Kot lagen auf Feldern, auf denen sonst keine „Hauptorte“ für Verhaltenstypen waren.

Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig der „Hauptort“ für u.a. „Komfortverhalten“ und „Graben“.

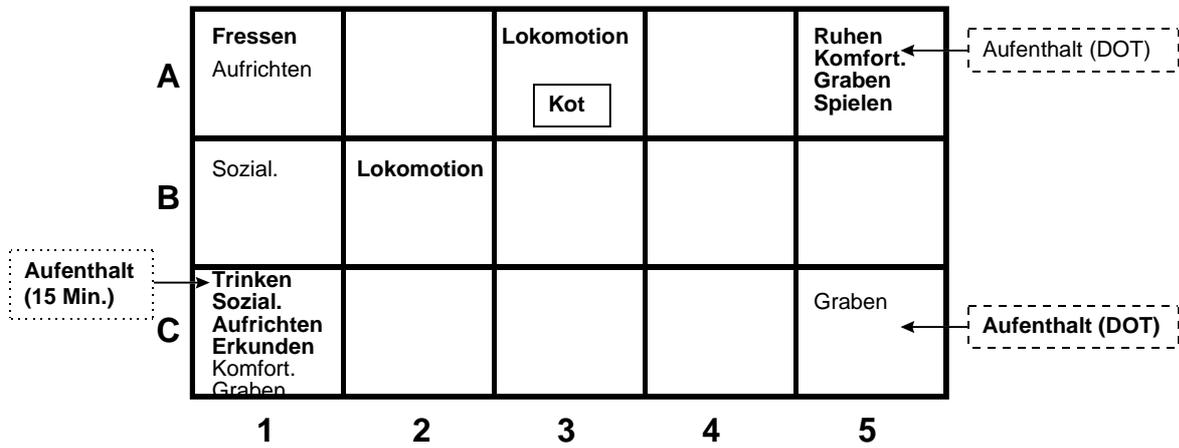
Die „Hauptorte“ für Urin und Pellets waren getrennt, aber benachbart.

Der „Hauptort“ für Pellets lag auf einem Feld, auf dem kein anderer „Hauptort“ war.

**“Jungtiere” (9. - 11. LW):**



**“Adulte” (17. - 19. LW):**



**Zellstoff (20. LW):**

Zellstoff

**Pellets, Fluoreszin (21. LW):**

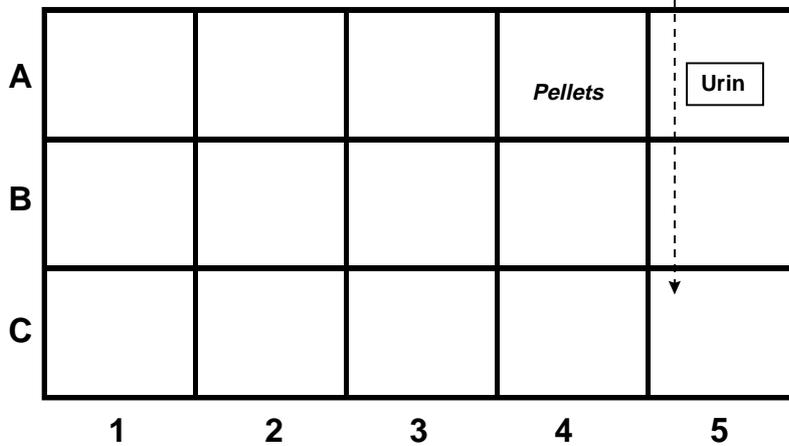


Abbildung 5.53 Übersicht der "Hauptorte" der Verteilungsbilder von Verhalten und Objekten auf der Käfigfläche im Käfig Typ IV+

Käfig Typ IV+:

Die „Hauptorte“ der meisten Verhaltensweisen befanden sich in den Ecken (Abbildung 5.53).

Räumliche Trennung:„Jungtiere“:

Die „Hauptorte“ für Kot waren gleichzeitig auch „Hauptorte“ für andere Verhaltensweisen wie „Sozialverhalten“, „Spielen“ und „Lokomotion“.

Der eine „Hauptort“ für Kot war auch der „Hauptort“ für den Aufenthalt über 12 Stunden.

Die „Hauptorte“ für „Ruhe“ waren auch gleichzeitig die „Hauptorte“ für viele andere Verhaltensweisen wie „Fressen“, „Trinken“, „Sozialverhalten“ usw.

„Adulte“:

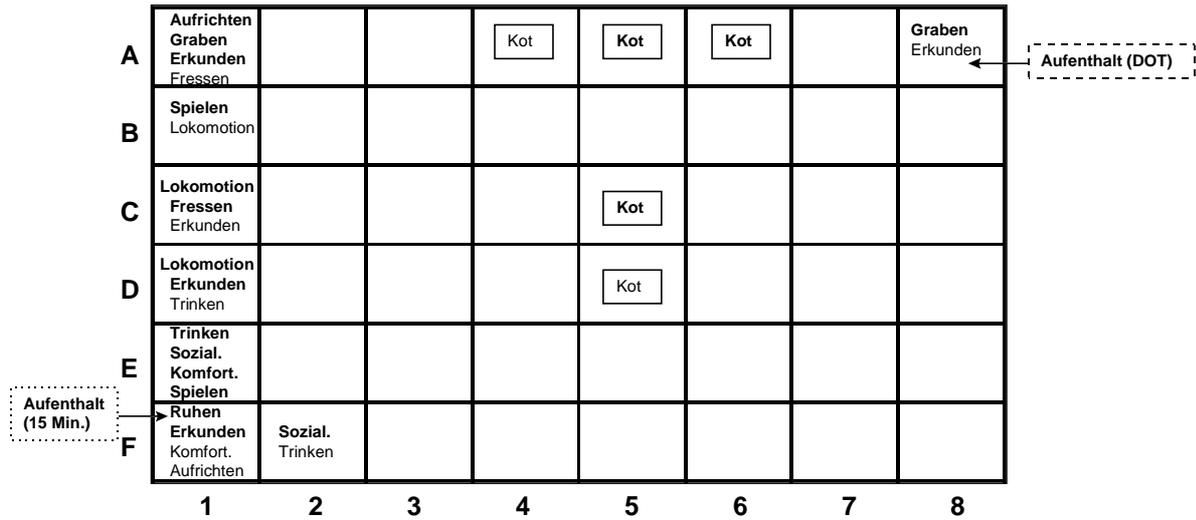
Der „Hauptort“ für Kot war gleichzeitig auch ein „Hauptort“ für „Lokomotion“.

Der „Hauptort“ für „Ruhe“ war auch gleichzeitig der „Hauptort“ für mehrere andere Verhaltensweisen, nämlich „Komfortverhalten“, „Graben“ und „Spielen“.

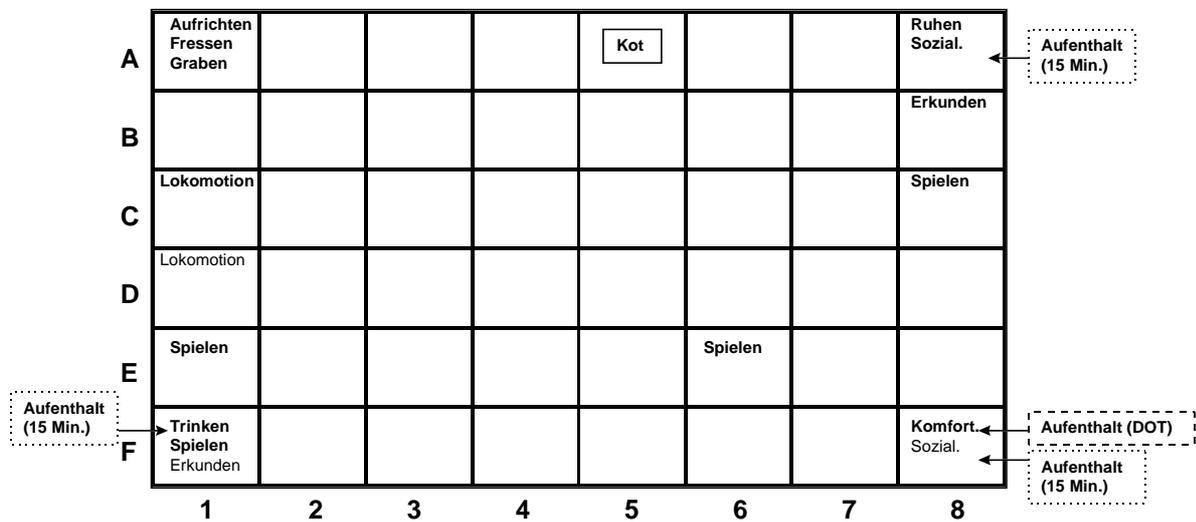
Die „Hauptorte“ für Urin und Pellets waren getrennt, aber benachbart.

Der „Hauptort“ für Pellets lag auf einem Feld, auf dem kein anderer „Hauptort“ war.

**“Jungtiere” (9. - 11. LW):**



**“Adulte” (17. - 19. LW):**



**Zellstoff (20. LW):**

Zellstoff   Zellstoff   Zellstoff   Zellstoff   Zellstoff   Zellstoff   Zellstoff   Zellstoff

**Pellets, Fluoreszin (21. LW):**

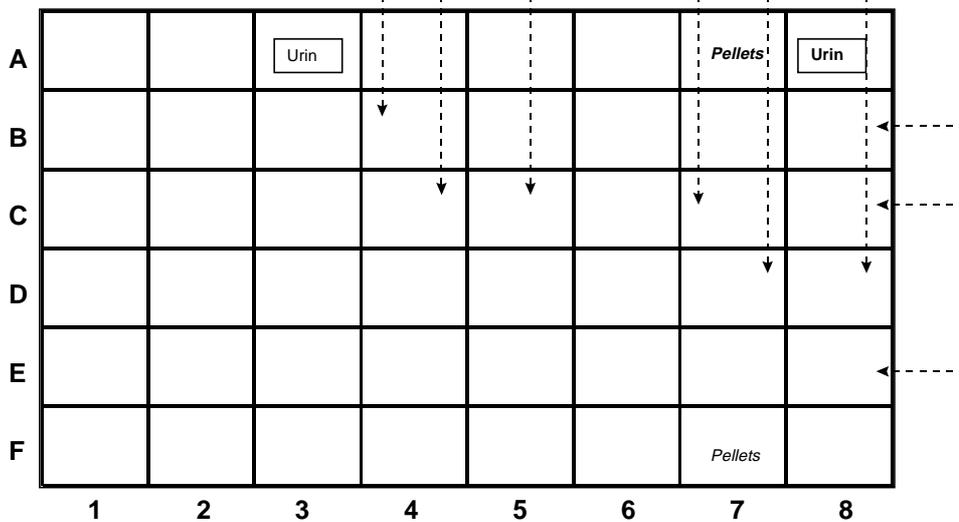


Abbildung 5.54 Übersicht der "Hauptorte" der Verteilungsbilder von Verhalten und Objekten auf der Käfigfläche im Käfig Typ Vo

Käfig Typ Vo:

Die „Hauptorte“ der meisten Verhaltensweisen befanden sich in den Ecken und auf den Feldern neben der kurzen Käfigwand (Abbildung 5.54).

Räumliche Trennung:

„Jungtiere“:

Alle „Hauptorte“ für Kot lagen auf Feldern, auf denen sonst keine anderen „Hauptorte“ waren.

Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig ein „Hauptort“ für mehrere andere Verhaltensweisen, u.a. „Erkunden“.

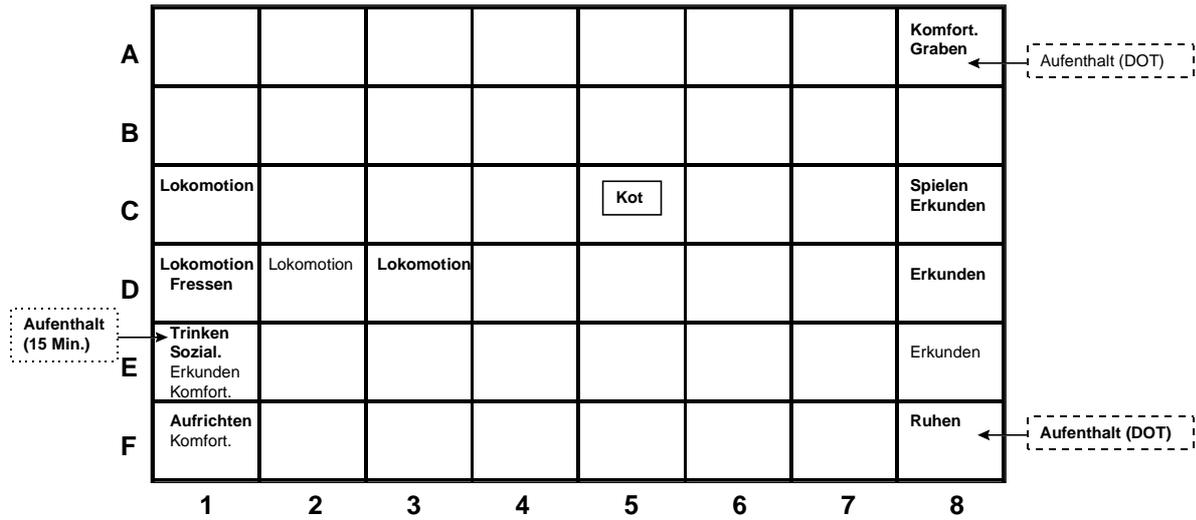
„Adulte“:

Der „Hauptort“ für Kot lag auf einem Feld, auf dem sonst kein anderer „Hauptort“ war.

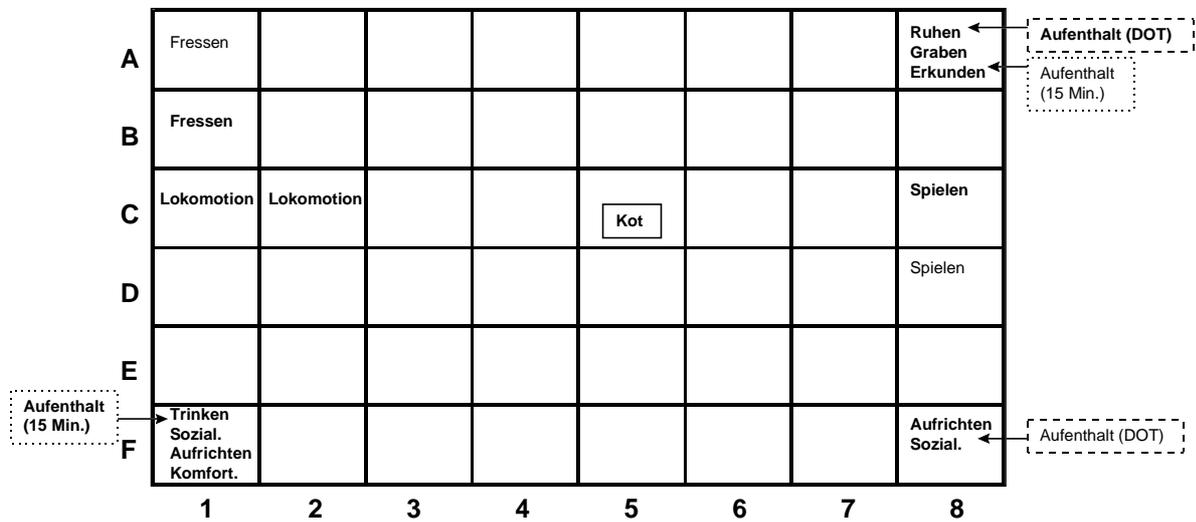
Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig der „Hauptort“ für „Sozialverhalten“.

Die „Hauptorte“ für Urin und Pellets waren getrennt, aber z.T. benachbart.

“Jungtiere” (9. - 11. LW):



“Adulte” (17. - 19. LW):



Zellstoff (20. LW):

Zellstoff Zellstoff Zellstoff Zellstoff

Pellets, Fluoreszin (21. LW):

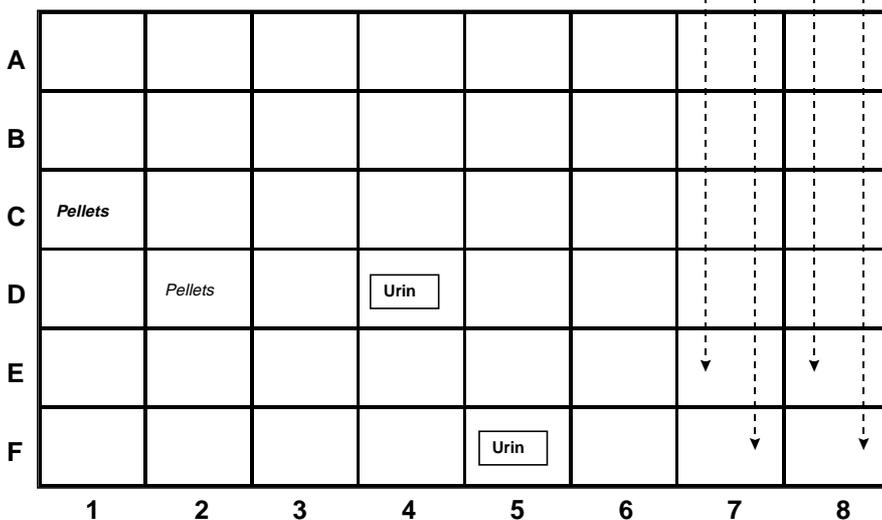


Abbildung 5.55 Übersicht der "Hauptorte" der Verteilungsbilder von Verhalten und Objekten auf der Käfigfläche im Käfig Typ V+

Käfig Typ V+:

Die „Hauptorte“ der meisten Verhaltensweisen befanden sich in den Ecken und auf den Feldern neben der kurzen Käfigwand.

Der „Hauptort“ für Kot lag bei beiden Altersstufen auf Feld C5, also links neben der Trennwand im Käfigzentrum (Abbildung 5.55).

Räumliche Trennung:„Jungtiere“:

Der „Hauptort“ für Kot lag auf einem Feld, auf dem sonst kein anderer „Hauptort“ war.

Der „Hauptort“ für „Ruhen“ lag auch auf einem Feld, auf dem sonst kein anderer „Hauptort“ war.

„Adulte“:

Der „Hauptort“ für Kot lag auf einem Feld, auf dem sonst kein anderer „Hauptort“ war.

Der „Hauptort“ für „Ruhen“ war auch gleichzeitig der „Hauptort“ für „Graben“ und „Erkunden“.

Die „Hauptorte“ für Urin und Pellets waren getrennt und lagen fast immer (außer ein „Hauptort“ von Pellets) auf Feldern, auf denen sonst kein „Hauptort“ war.

Zusammenfassung:

Siehe Abbildung 5.56.

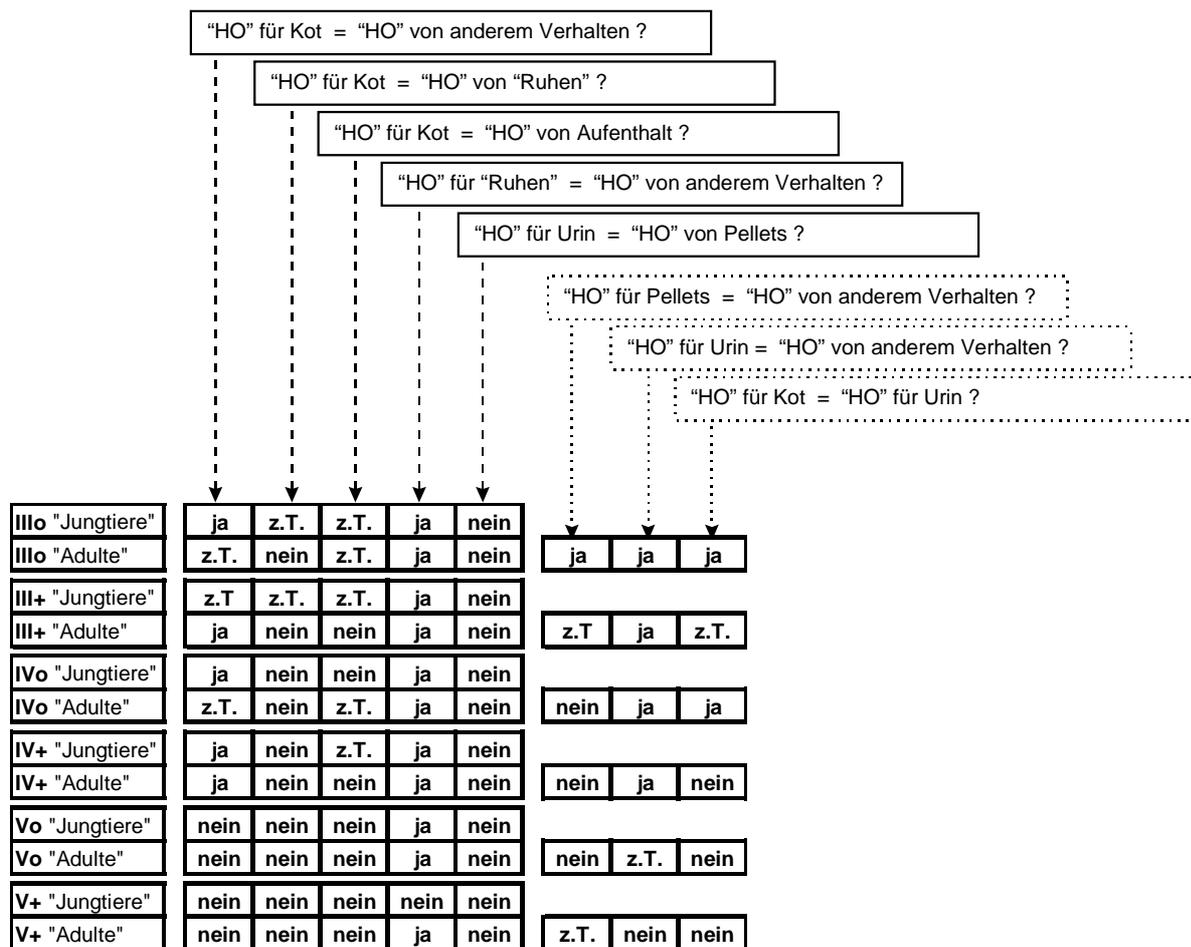


Abbildung 5.56 Übereinstimmung der "Hauptorte" („HO“) bei den verschiedenen Käfigtypen

## 5.9 Weitere Beobachtungen und Ergebnisse

### 5.9.1 Aufrechtes Stehen

Manche Tiere standen auffallend lange - mehrere Minuten hintereinander - aufrecht, angelehnt an die Käfigwand. Anscheinend gab es individuelle Vorlieben. Im Käfig Typ IV<sub>o</sub> stand z.B. Tier B des ersten Versuchsdurchgangs bei allen drei Aufnahmen der Altersstufe „Jungtiere“ sehr lange aufrecht in der selben Ecke (A1). Durchschnittlich stand dieses Tier insgesamt mehr als die Hälfte der Beobachtungszeit der „aktiven Viertelstunde“ aufrecht. Im Käfig Typ III<sub>+</sub> stand Tier B des zweiten Versuchsdurchgangs bei einer Aufnahme über 8 Minuten hintereinander aufrecht in einer Ecke (A5).

In Tabelle 5.10 ist für die verschiedenen Käfigtypen aufgeführt, wieviele Aufnahmen der „aktiven“ Viertelstunde solch ein „lange“ aufrecht stehendes Tier zeigten.

Tabelle 5.10 Anzahl der Videoaufnahmen, bei denen ein Tier „lange“ (mehrere Minuten hintereinander) angelehnt aufrecht stand

	Typ III <sub>o</sub>	Typ III <sub>+</sub>	Typ IV <sub>o</sub>	Typ IV <sub>+</sub>	Typ V <sub>o</sub>	Typ V <sub>+</sub>
"Jungtiere"	0	1	5	0	0	0
"Adulte"	2	3	1	1	0	0

### 5.9.2 Scharren und Nagen am Käfig

Bei manchen Aufnahmen wurde beobachtet, daß Tiere in den Ecken an den Käfigwänden kratzten und nagten (zu „Graben“ gezählt) oder die Trennwand benagten. Manche Tiere bissen aufgerichtet ins Gitter der Raufe (zu „Aufrichten“ gezählt).

Die Anzahl solcher Vorkommnisse (Summe über alle Aufnahmen der „aktiven“ Viertelstunde) ist Tabelle 5.11 zu entnehmen.

In allen Käfigtypen kamen diese Verhaltensweisen vor, am meisten in Käfig Typ IV<sub>o</sub>.

Tabelle 5.11 Vorkommen von Scharren und Nagen am Käfig (Anzahl der Sequenzen insgesamt)

	Typ III <sub>o</sub>	Typ III <sub>+</sub>	Typ IV <sub>o</sub>	Typ IV <sub>+</sub>	Typ V <sub>o</sub>	Typ V <sub>+</sub>
an Käfigwand	5	9	18	3	9	3
anTrennwand	-	3	-	2	-	9
an Gitter	0	1	3	2	0	0
gesamt	5	13	21	7	9	12

### 5.9.3 Fressen und Trinken im Liegen

In den Käfigen mit großer (Typ IV) Futterraufe wurde häufiger beobachtet, daß Tiere beim Fressen auf dem Rücken unter der Raufe lagen. Manchmal wurde auch in dieser Haltung getrunken. Dies Verhalten kam hauptsächlich in den Käfigen der Größe IV vor (Tabelle 5.12).

Tabelle 5.12 Vorkommen von Fressen und Trinken im Liegen (auf dem Rücken, Anzahl der Sequenzen insgesamt bei den Videoaufnahmen der „aktiven“ Viertelstunde)

	Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
bei "Fressen"	0	0	16	15	6	3
bei "Trinken"	0	0	1	2	1	2

### 5.9.4 Agonistisches Verhalten

Das Verhalten zwischen zwei Tieren konnte immer als „Spiel“ oder soziopositives bzw. neutrales Verhalten erkannt werden.

### 5.9.5 „Zutraulichkeit“

Alle Tiere in allen Käfigtypen waren ausnahmslos sehr zahm. Beim Öffnen des Käfigdeckels kamen sie sofort nach „vorne“ zu den Händen, kletterten in die Kittelärmel und ließen sich jederzeit offensichtlich entspannt greifen.

Die Tiere wurden bereits innerhalb der vierten Lebenswoche durch das tägliche Streicheln handzahn, drängten sich in die Hände und bezogen sie in ihr Spiel ein.

Beim Umsetzen kletterten die Ratten fast immer sofort von alleine in den daneben stehenden frischen Käfig und erkundeten ihn.

Die als „Belohnungsfutter“ verwendeten NAGETTEN waren bei allen Tieren sehr begehrt. Das Scheren und Markieren der Tiere mit Tusche konnte ohne Zwangsmaßnahmen erfolgen. Viele Tiere fraßen dabei NAGETTEN, ließen sich also durch diese Prozeduren offensichtlich nicht stören.

Die NAGETTEN waren so beliebt, daß mit ihrer Hilfe die Fluoreszeinlösung ohne Problem verabreicht werden konnte.

### 5.9.6 Gesundheitszustand

Das tägliche „gentling“ der Tiere und die wöchentliche Gewichtsbestimmung dienten auch der Kontrolle des Gesundheitszustandes der Tiere.

#### Wurmbefall beim ersten Versuchsdurchgang:

Nach der Diagnose eines Befalles der Tiere mit *Syphacia muris* (Nematode des Blind- und Dickdarms) wurden alle Tiere in der 13. Lebenswoche an drei Tagen mit Ivomec® (aufgetropft im Nacken) behandelt. Da der Erfolg unbefriedigend war, bekamen die Tiere in der 15. und 16. Lebenswoche Panacur®-Futter. Die Behandlungen waren erfolgreich abgeschlossen, bevor die Videoaufnahmen der Altersstufe „Adulte“ begannen (siehe Abbildung 4.4).

#### Antibiotikabehandlung beim ersten Versuchsdurchgang:

Einzelne Tiere zeigten etwas rötlichen Nasenausfluß und leichtes Niesen, so daß alle Tiere des ersten Versuchsdurchganges in der 12. Lebenswoche mit einem Antibiotikum (Tiamutin® über Tränke) behandelt wurden.

Nach den gesundheitlichen Problemen beim ersten Versuchsdurchgang wurden die hygienischen Maßnahmen (vor Betreten des Raumes) so verschärft, daß es bei den beiden anderen Durchgängen zu keinerlei Infektionen kam.

#### Felldefekte:

Bei allen Versuchsdurchgängen, v.a. beim ersten und dritten, bekamen manche Tiere kahle Stellen (Tabelle 5.13). Diese waren meist bilateral an den Schultern oder im Nacken lokalisiert, selten auch an beiden Vorderbeinen und Flanken. Bei der klinischen Diagnostik konnte keine Ursache gefunden werden. Tiere mit kahlen Stellen gab es in allen Käfigtypen außer im Typ V+.

Tabelle 5.13 Vorkommen von Felldefekten (Anzahl der Tiere)

	Typ IIIo	Typ III+	Typ IVo	Typ IV+	Typ Vo	Typ V+
<b>1. Durchgang</b>	1	2	1	2	1	0
<b>2. Durchgang</b>	0	0	1	0	0	0
<b>3. Durchgang</b>	3	0	0	0	1	0
<b>gesamt</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>