Körner- versus Pelletfütterung bei Wellensittichen

Feeding a seed mixture versus a formulated diet to budgerigars

Sabine G. Gebhardt-Henrich, Andreas Steiger

Zusammenfassung

In Deutschland wird zunehmend über die Ernährung von Sittichen mit Pellets und Extrudaten diskutiert. In dieser Studie untersuchten wir das Fress- und Futterwahlverhalten bei Wellensittichen, die mind. 20 Monate lang mit Pellets oder herkömmlichem Körnerfutter gefüttert worden waren. 18 Wellensittichpaare wurden in 2 m langen Volieren ohne Sichtkontakt zu anderen Vögeln gehalten. 9 Paare bekamen Körnerfutter (Hammer 90, Felix Jordi AG), 9 Paare bekamen AVIFOOD® Pellets. Nach einer 3-wöchigen Eingewöhnungszeit wurde das Verhalten am Futterplatz zweimal während 12.5 h (ganze Lichtperiode) auf Video aufgenommen und ausgewertet. Einmal pro Paar wurden die tägliche Futtermenge und die Wasseraufnahme gemessen. In einem 2. Teil wurden die gleichen Paare ohne Sichtkontakt in 160 cm lange Boxen gesetzt. Die Paare wurden für 3 h getrennt und nur das ungewohnte Futter stand zur Verfügung. Konsumierte Futtermengen wurden ermittelt und das Verhalten gefilmt. Am folgenden Tag wurden den Paaren beide Futterarten angeboten und der Verbrauch gemessen. Wellensittichmännchen mit Pellets frassen signifikant häufiger als solche mit Körnern. Wenn nur das ungewohnte Futter zur Verfügung stand, frassen Vögel, die an Pellets gewohnt waren, Körner, aber Vögel, die an Körner gewöhnt waren, frassen keine Pellets. Im Wahlversuch mit beiden Futtersorten frassen die Paare beider Gruppen ca. dreimal mehr Körner als Pellets. Diese Versuche zeigen deutlich, dass Wellensittiche die Körnerfütterung bevorzugen.

Summary

In Germany, feeding pellets to parakeets is controversial. In this study, we investigated the feeding behavior and food choice of budgerigars that had been either fed pellets or conventional seeds for at least 20 months. 18 pairs were kept in 2 m long aviaries without visual contact to other birds. 9 pairs were fed seeds (Hammer 90, Felix Jordi AG), while 9 pairs were fed AVIFOOD® pellets. After 3 weeks of habituation the behavior of the budgerigars at the feeder was filmed and analyzed twice during 12.5 h (the entire light period). Once, the daily ration of food and water per pair was measured. In a second part, the same pairs were kept in 160 cm long boxes. The pairs were separated for 3 hours and only got the unfamiliar food. The quantitiy of the consumed food was calculated and the birds were filmed. On the following day, both types of food were offered to the pairs and the consumption was measured. Male budgerigars in the pellet group ate significantly more frequently than male budgerigars in the seed group. When only the unfamiliar food was offered birds used to pellets ate seeds but birds used to seeds did not eat pellets. In the food choice experiment pairs of both groups significantly preferred seeds.

1 Einleitung

Wildlebende Wellensittiche ernähren sich ausschliesslich von verschiedenen Samen am Boden (Wyndham 1980). Auch Wellensittiche als Heimtiere werden meistens mit Samenmischungen gefüttert, deren Zusammensetzung aber zum grössten Teil nicht den natürlich vorkommenden Arten entspricht (Ullrey, et al. 1991). Wenn Vögel aus Samenmischungen auswählen können, nehmen sie u.U. eine unausgewogene Diät auf. Daher ist die Pelletfütterung (eventuell extrudiert) bei Nutzgeflügel üblich. Bei Labortieren kann man durch Pelletfütterung die individuelle Variation in der Futterwahl ausschliessen. Auch für Wellensittiche werden Pellets (Extrudaten) als Alleinfuttermittel angeboten. Da die Fütterung von Heim- und Nutztieren viele Aspekte umfasst (Crissey 2005), untersuchten wir das Futterverhalten von Wellensittichen in Volierenhaltung mit Körnerfütterung oder Pelletfütterung. Futtersuche, -aufnahme, -bearbeitung und schliesslich der Konsum sind Teil des arttypischen Verhaltens und beschäftigen das Tier. Ein breites Angebot an Nahrungsmitteln kann eine Form von Anreicherung der Umwelt sein (*environmental enrichment*). Es ist wahrscheinlich, dass Verhaltensweisen, die mit der Nahrungsaufnahme assoziiert sind, positive Emotionen auslösen. Ein Eingriff in das Futterverhalten könnte Verhaltensstörungen und Gesundheitsprobleme mit sich ziehen. Adipositas war die wichtigste ernsthafte Erkrankung in einer untersuchten Gruppe von Wellensittichen (Frost 1961).

Vögel sind im allgemeinen sehr konservativ bei der Futterwahl (*dietary conservatism*) (siehe Kelly and Marples 2004 mit weiteren Referenzen). Bevor sich Vögel dem neuen Futter nähern, können sie Neophobie zeigen (Kelly and Marples 2004). Diese Neophobie kann dazu führen, dass das neue Futter zunächst nicht probiert wird. Die Umstellung von Körnerfutter auf Pellets war in unserer Kolonie von 22 ca. einjährigen Wellensittichen schwierig. Während der 14-tägigen Umstellung verloren die Vögel durchschnittlich 16 % an Körpergewicht und ein Vogel starb an Unterernährung (Fischer et al., in Druck). In einem zweistufigen Wahlversuch wurden sowohl Neophobie und Ablehnung des ungewohnten Futters untersucht.

Zur Zeit werden unseres Wissens keine Wellensittiche in der Schweiz mit Pellets ernährt. Da die Pellets aber in Deutschland bereits angeboten werden, werden Züchter und Halter von Wellensittichen in Zukunft überlegen, ob sie auf Fertignahrung umstellen sollen.

2 Methoden

2.1 Tiere

Die Wellensittiche im Alter von 1.5 und 6 Jahren stammten von verschiedenen Zuchten aus der Schweiz. Die meisten Vögel waren bei uns gezüchtet worden und waren in der Fütterungsstudie von Fischer et al. (in Druck) verwendet worden. Die Vögel wurden in Gruppen von ca. 20–40 in grossen Volieren (1 x 4 x 2 m) gehalten, die Futternäpfe (pro Voliere entweder mit Körnerfutter oder mit Pellets) waren am Boden. Karottenscheiben wurden zweimal pro Woche gegeben, diese wurden mit Vitaminpulver in den Volieren mit Körnerfutter vermischt. Die Vögel mit der Pelletfütterung waren bereits während mindestens 20 Monaten an dieses Futter gewöhnt worden.

2.2 Futter

Das Körnerfutter bestand aus Hammer 90 von Felix Jordi AG (www.felixjordiag.ch/sortiment/hammer/90.html). Pellets waren von AVIFOOD® (www.avifood.com) (Tab. 1).

2.3 Haltung

Im ersten Experiment wurden 18 Wellensittichpaare (9 Paare mit Körnerfutter, 9 Paare mit Pellets) in je einer 2 x 1 m grossen Voliere gehalten. Aus Platzmangel wurden die Experimente dreimal hintereinander mit je 3 Paaren beider Futtergruppen durchgeführt (3 Serien). Sie konnten die anderen Vögel nicht sehen, aber hören. In den Volieren waren 2 Sitzstangen im Abstand von 120 cm 140 cm über dem Boden angebracht. Futter und Sand wurden in Näpfen am Boden der Volieren angeboten. Wasser stand in Trinkflaschen ad libitum zur Verfügung. Die Videokameras auf Stativen befanden sich während des gesamten Experiments innerhalb der Volieren. Zusätzlich zum Tageslicht gab es nicht flackernde Leuchtstoffröhren über den Volieren mit einer zweimaligen Dämmerungsperiode.

Im zweiten Experiment wurden 17 Paare (die gleichen wie in Experiment 1) in Boxen gehalten (160 cm x 40 cm x 50 cm). Sie hatten wiederum keinen Sichtkontakt, aber Hörkontakt zu den anderen Vögeln. Die Boxen beinhalteten 4 Sitzstangen; Futter und Sand wurden in Näpfen auf einem Brett knapp über dem Boden angeboten. Wasser gab es ad libitum. Während des gesamten Experiment standen die Videokameras auf Stativen vor den Boxen. Als Zusatz zum Tageslicht waren an den oberen Kanten der unteren Boxen nicht flackernde Leuchtstoffröhren angebracht.

2.4 Experimente

Die Vögel wurden am Beginn und am Ende der Experimente gewogen. Vor den Filmaufnahmen konnten sich die Wellensittiche 3 Wochen eingewöhnen. In der dritten Woche während der Eingewöhnung von Experiment 1 wurde der Futter- und Wasserverbrauch pro Paar während 24 h gemessen. In der vierten Woche wurden die Futternäpfe in jeder Voliere von 5:30 (noch dunkel) bis 18:00 Lokalzeit (wieder dunkel) gefilmt. Wir benutzten einen Videorekorder mit Zeitrafferfunktion (Panasonic AG-6730) und Farbkameras (Panasonic WV-CP450). Jeden Tag wurden 4 Volieren gleichzeitig gefilmt und jede Voliere wurde an 2 Tagen während dieser Woche gefilmt.

Experiment 2: Um 8 Uhr Lokalzeit wurde alles Futter entfernt. Männchen und Weibchen wurden getrennt, indem die Boxen in zwei 80 cm lange Hälften geteilt wurden. Jeder Vogel bekam einen Futternapf mit 10 g des ungewohnten Futters. Die Vögel wurden während 3 Stunden gefilmt. Danach wurde das restliche Futter gewogen, die Trennung der Partner aufgehoben und das gewohnte Futter gegeben. Am folgenden Tag wurde die tägliche Ration beider Futterarten den Paaren angeboten. Der Verbrauch des Futters pro Paar wurde während 24 h gemessen. Wegen Platzmangel konnten nur 6 Paare gleichzeitig in Boxen gesetzt werden. Sie wurden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen gefilmt, drei Paare (von beiden Futtersorten) pro Tag.

2.5 Analysen

Das Futterverhalten wurde mit der The Observer® Software (Noldus, Wageningen) kodiert. In beiden Experimenten wurden die Frequenz und die Dauer des Aufenthalts an den Fut-

ternäpfen und des Fressens von Futter oder Sand gemessen. Alle statistischen Analysen wurden mit SAS 9.02 (SAS Institute, Inc.) durchgeführt. Daten und Residuen wurden auf Normalverteilung untersucht und, wenn nötig, transformiert (jeweils im Text vermerkt). Die Modelle beinhalteten Serie als einen zufälligen Faktor. Da sich das Fressverhalten von Männchen und Weibchen stark unterschied, wurde es nach Geschlechtern getrennt analysiert. Die Experimente waren vom Amt für Landwirtschaft des Kantons Bern bewilligt.

3 Resultate

3.1 Experiment 1

3.1.1 Körpergewicht

Zu Beginn unterschieden sich die Körpergewichte von Wellensittichen mit Körnerfutter und solchen mit Pellets nicht ($F_{1,29}$ = 0.04, NS). Die meisten Vögel nahmen während des Experiment 1 ab, der Verlust war für beide Geschlechter und Futtersorten identisch (Durchschnitt der Summe der Gewichtsänderungen pro Paar = - 8.00 g ± 8.16) (Tab. 2). Die Gewichtsänderungen der Wellensittiche waren innerhalb der Paare nicht korreliert ($r_{Pearson}$ = 0.15, N = 17, NS).

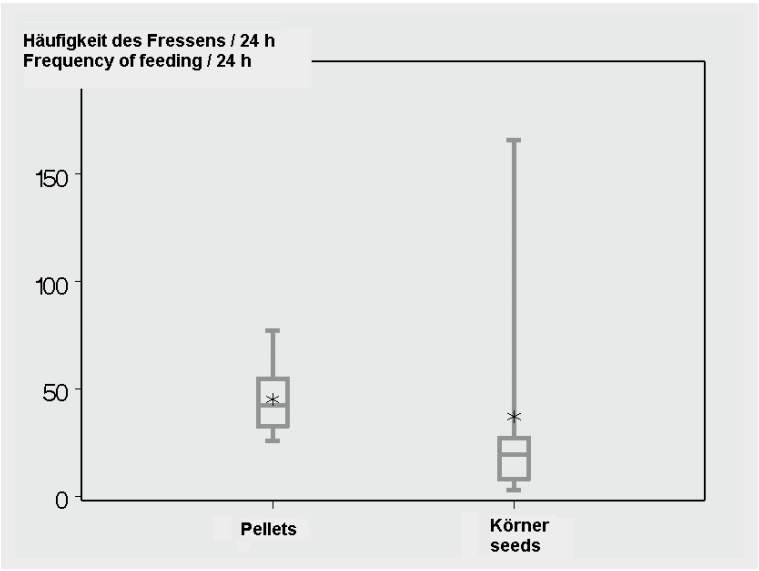


Abb. 1: Box plots der Häufigkeit des Fressens bei Wellensittichmännchen während eines Tages. Die Analyse wurde mit log-transformierten Werten durchgeführt, hier sind die Rohdaten angegeben. Das Kästchen zeigt 75% der Daten, der vertikale Strich den Range, der horizontale Strich den Median und der Stern den Mittelwert.
Box plots of the frequencies of eating in male budgerigars during one day. The analysis was done with log-transformed data, here the raw data are shown. The box depicts 75 % of the data, the vertical line shows the range, the horizontal line shows the median, and the star shows the mean.

Wellensittiche mit Pelletfütterung verbrauchten signifikant mehr Wasser als Wellensittiche mit Körnerfutter (Tab. 3). Gewichtsmässig war der Verbrauch von Pellets und Körnern gleich.

3.1.2 Verhalten am Futterplatz

Die individuellen Unterschiede im Fressverhalten der Männchen waren sehr gross, es gab einzelne Männchen, die den Futterplatz über 100 Mal am Tag aufsuchten. Männchen suchten den Futternapf viel öfter auf als Weibchen und frassen auch öfters (Gemischtes Lineares Model mit Wiederholungsmessungen, $F_{1,30}$ = 12.41, p = 0.001). Ein Weibchen kam nur einmal

Tab. 1: Zusammensetzung der Futtermittel
Contents of types of feed

Inhalt % Contents %	Hammer 90 Körner Seeds	Avifood® (Pellets) Pellets
Protein	14.5	14.0
Fett	4.0	6.0
Fasern	7.2	4.5
Asche	5.7	2.7
Wasser	keine Angaben	10.0
Kalzium	3.5	0.6
Phosphor	4.8	0.4

Tab. 2: Körpergewichtsänderungen [g] (Köpergewicht am Ende – Körpergewicht am Anfang) während des Experiments
Changes of body masses [g] (final body mass – initial body mass) during the experiment

Behandlung Treatment	Geschlecht Sex	N N	Durchschnitt ± Standardabweichung mean ± standard deviation
Körner	männlich	9	-4.01 ± 3.01
Körner	weiblich	9	-3.99 ± 5.32
Pellets	männlich	9	-3.90 ± 5.53
Pellets	weiblich	8	-3.64 ± 7.62

Tab. 3: Futter- und Wasserverbrauch [g] während 24 h. Für die Analyse (GLM) wurde der Wasserverbrauch log-transformiert. In dieser Tabelle sind die Rohdaten. In der Analyse vom Wasser gab es einen signifikanten Effekt der Serie ($F_{2,2}$ = 5.27, P = 0.0227). Die Interaktion zwischen Behandlung und Serie war nie signifikant. N = 18.
Food and water consumption [g] per pair within 24 h. For the analysis (GLM) the amount of water was log-transformed. In this table the raw data are given. In the analysis of water the series differed significantly ($F_{2,2}$ = 5.27, P = 0.0227). The interaction between treatment and the series was never significant. N = 18.

	Körner Seeds	Pellets pellets	F-Wert F-value	P-Wert P-value
Futter	13.80	13.37	0.18	NS
Wasser	6.22	15.89	85.82	< 0.0001

während der 12.5 stündigen Lichtperiode zum Fressen, ein anderes zweimal. Die Minimumanzahl im Aufsuchen des Futternapfs war 5 Mal für Männchen. Männchen mit Pelletfutter kamen häufiger zum Futternapf als Männchen mit Körnern (Durchschnitt bei Pellets: 47, Durchschnitt bei Körnern: 30, Gemischtes Lineares Model mit log-transformierten Frequenzen: $F_{1,16}$ = 6.32, P = 0.023), aber es gab keinen Unterschied bei den Weibchen mit verschiedenem Futter. Ähnliches galt für die Häufigkeit des Fressens: Männchen

mit Pelletfutter frassen signifikant häufiger als Männchen mit Körnerfutter ($F_{1,16}$ = 4.69, P = 0.023) (Fig. 1). Wenn die Wellensittiche den Futternapf aufsuchten, frassen sie fast immer auch. Daher sind die Messwerte für Anwesenheit am Futternapf und Fressen hoch korreliert (Spearman Rank Korrelationskoeffizienten von mind. 0.74, P-Werte von höchstens 0.004). Im Gegensatz dazu korrelierte bei den Weibchen die durchschnittliche Aufenthaltsdauer (bout length) am Futternapf nicht mit der durchschnittlichen Fressdauer (bei Pellets und Körnern). Die Korrelationen zwischen Latenz am Fressnapf und Latenz Fressen betrug in beiden Geschlechtern und beiden Futtersorten 1.0. Das bedeutet, dass die Vögel beim ersten Aufsuchen des Futternapfs am Tag auch gleich frassen.

Sand wurde bei beiden Gruppen gleich viel konsumiert.

3.1.3 Korrelationen zwischen Konsum und Verhalten

Der Futter- und Wasserkonsum konnte nur für das Paar gemessen werden (siehe Methoden). Der Futterkonsum und die Frequenz des Fressens der Männchen war nur bei der Körnergruppe korreliert (Körner: r_s = 0.85, P = 0.004, N = 9, Pellets: r_s = - 0.59, NS, N = 9). Der Unterschied der Korrelation zwischen den Futtergruppen, angezeigt durch die Interaktion, war signifikant ($F_{1,5}$ = 38.9, P = 0.002). Das gleiche gilt für die Korrelation zwischen der Frequenz des Fressens und der konsumierten Wassermenge (Körner: r_s = 0.68, P = 0.04, N = 9, Pellets: r_s = 0.25, NS, N = 9, Interaktion zwischen Wassermenge und Futterart: $F_{1,6}$ = 10.1, P = 0.02).

3.1.4 Korrelation zwischen Konsum und Körpergewicht

Der Futter- und Wasserkonsum konnte nur für das Paar gemessen werden (siehe Methoden). Bei den Männchen gab es keine signifikanten Korrelationen zwischen dem Futter- oder Wasserkonsum und dem Körpergewicht, ausser dass Männchen, die häufiger frassen, mehr Wasser verbrauchten (r_s = 0.63, P = 0.006, N = 18). Bei den Weibchen hingegen waren die Frequenz des Fressens und die totale Dauer des Fressens signifikant negativ mit dem Körperwicht am Schluss des Experiments und der Gewichtszunahme während des Experiments korreliert (Tab. 4). Es gab keine Korrelationen mit dem Anfangsgewicht.

Tab. 4. Spearmansche Korrelationskoeffizienten zwischen Futterverhalten und Köpergewicht am Ende des Experiments und Gewichtsänderungen während des Experiments (Köpergewicht am Ende – Körpergewicht am Anfang) bei weiblichen Wellensittichen. N = 17. Die Signifikanzen sind in unter den Koeffizienten angegeben.
Spearman's correlation coefficients between feeding behavior and body mass at the end of the experiment and body mass changes during the experiment (final body mass – initial body mass) in female budgerigars. N = 17. The significances are given underneath the coefficients.

	Frequenz Fressen frequency of eating	Frequenz Sandfressen frequency of eating sand	Latenzzeit Fressen latency of eating	Dauer Fressen duration of eating
Endkörper- gewicht	-0.58 0.02	-0.58 0.02	0.49 0.05	-0.61 0.01
Gewichts- änderung	-0.58 0.01	-0.58 0.01	0.34 NS	-0.43 NS

3.2 Experiment 2

3.2.1 Konsum von ungewohntem Futter und Futterwahl

Wenn nur das ungewohnte Futter zur Verfügung stand, konsumierten beide Geschlechter der Pelletgruppe signifikant mehr Körner, als Vögel der Körnergruppe Pellets frassen (Median Test für Männchen: $x^2_1 = 11.7$, $P < 0.0006$, $N = 16$, für Weibchen: $x^2_1 = 12.6$, $P < 0.0004$, $N = 17$). Wenn während 24 h beide Futtersorten zur Verfügung standen, konsumierten beide Gruppen mehr Körner als Pellets (Fig. 2). Die Pelletgruppe konsumierte allerdings signifikant mehr Pellets als die Körnergruppe (Median Test: $x^2_1 = 3.8$, $P = 0.05$, $N = 16$). Die Menge konsumierter Körner unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen (Median Test: $x^2_1 = 0.9$, NS, $N = 16$).

Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Latenzzeit bevor die Männchen zum ungewohnten Futter kamen oder dieses aufnahmen. Allerdings frassen die Männchen, die Pellets gewohnt waren, länger und häufiger von den Körnern, als die Männchen, die Körner gewohnt waren, Pellets frassen (Frequenz: . $F_{1,6} = 12.3$, $P = 0.01$, $N = 10$, Dauer: $F_{1,7} = 28.1$, $P = 0.001$, $N = 10$, alle Daten wurden log-transformiert). Bei den Weibchen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Pellet- und der Körnergruppe.

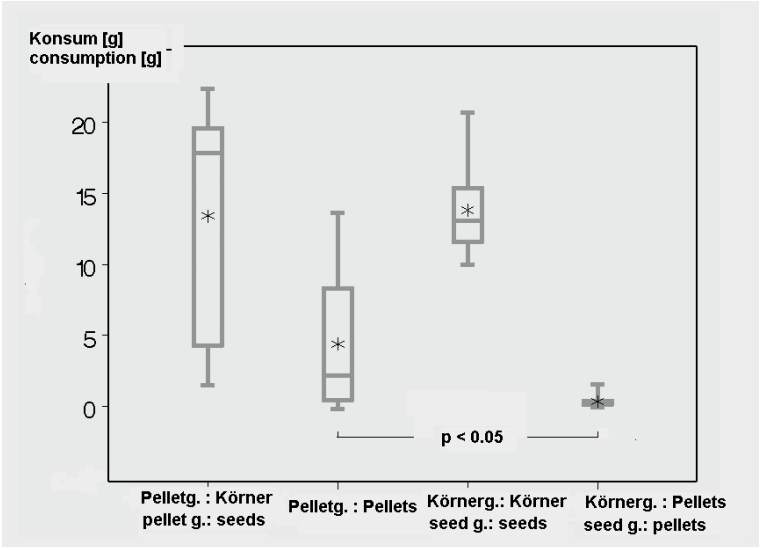


Abb. 2: Der Futterverbrauch an Pellets und Körnern von Wellensittichpaaren aus der Pelletgruppe (Pelletg.) und der Körnerfuttergruppe (Körnerg.). Es wurden signifikant mehr Körner konsumiert als Pellets. Der Konsum von Pellets war bei den Pellet gewohnten Vögeln signifikant höher, als bei den Körner gewohnten Vögeln (siehe Text). Die Menge an konsumierten Körnern unterschied sich nicht zwischen den Gruppen.
The consumption of pellets and seeds by pairs of budgerigars from the pellet group (pellet g.) and the seed group (seed g.). The consumption of seeds was higher than the consumption of pellets. The consumption of pellets was significantly higher in birds used to pellets than in birds used to seeds. There was no difference in the amount of consumed seeds between the groups.

4 Diskussion

Die Vorliebe der Wellensittiche für Körnerfutter kam in den Wahlversuchen (Experiment 2) deutlich zum Ausdruck. Da die Latenzzeit (Zeitdauer bevor die Vögel den Futternapf mit dem ungewohnten Futter aufsuchten) zwischen beiden Gruppen gleich war, war Neophobie vor den Pellets kaum vorhanden. Allerdings frassen Wellensittiche, die Körner gewöhnt waren, kaum Pellets, wohingegen Wellensittiche, die Pellets gewöhnt waren, Körner frassen. Wenn beide Futterarten angeboten wurden, frassen

auch die Wellensittiche, die Pellets gewöhnt waren, mehr Körner als Pellets. Es gibt mehrere mögliche Erklärungen für die Wahl der Körner. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Wellensittiche, die mit Pellets gefüttert wurden, sich noch an das Körnerfutter erinnerten, das sie während der Aufzucht bekamen. Ferner könnten Wellensittiche eine genetisch begründete Vorliebe für Körner haben. Abgesehen von der unterschiedlichen Form von Körnern und Pellets könnten Körner den Wellensittichen auch besser schmecken.

Die Futterart hatte einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit, mit der Wellensittichmännchen den Futternapf aufsuchten und frassen. Körner werden von Wellensittichen meistens erst geschält, bevor sie in den Kropf aufgenommen werden (Wyndham 1980). Es ist möglich, dass die längere Beschäftigungsdauer mit den Körnern dazu führte, dass die Wellensittiche in grösseren Abständen den Futternapf aufsuchten. Dies führte aber nicht zu Gewichtsunterschieden, wahrscheinlich weil die Häufigkeit des Fressens bei der Pelletgruppe nicht mit der Menge des aufgenommenen Futters korreliert war.

Bei den Verhaltensbeobachtungen wurde das unterschiedliche Fressverhalten der Geschlechter deutlich. Ein Teil der Weibchen suchte das Futter nur selten auf und wurde offensichtlich zum grössten Teil vom Partner gefüttert (siehe auch Schnegg et al., in prep.). Weibchen, die oft selber frassen und wahrscheinlich kaum vom Partner gefüttert wurden, hatten am Ende ein geringeres Körpergewicht als solche, die selten frassen und wohl vom Partner viel gefüttert wurden.

Beide Futtermittel enthielten ein Drittel mehr Proteine, als in zwei unabhängigen Studien als das Optimum für Wellensittiche festgestellt wurde (Drepper, et al. 1988). Da mit den Wellensittichen bei den meisten Heimtierhaltern nicht gezüchtet wird, ist eine ständige Überversorgung mit Protein unnötig und möglicherweise schädlich.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass Wellensittiche Körner den Pellets vorziehen und Wellensittichmännchen bei Pelletfütterung ein geändertes Fressverhalten zeigen. Da keine gesundheitlichen Vorteile bei Pelletfütterung vorliegen (Fischer, et al. in Druck), die Umstellung aber risikoreich ist und die Vögel selber lieber Körner fressen, wird von der Pelletfütterung bei Wellensittichen abgeraten.

5 Literatur

Crissey, S. (2005): The complexity of formulating diets for zoo animals: a matrix, International Zoo Yearbook 39: 36–43.

Drepper, K.; Menke, K.-H.; Schulze, G.; Wachter-Vormann, U. (1988): Untersuchungen zum Protein- und Energiebedarf adulter Wellensittiche (Melopsittacus undulatus) in Käfighaltung, Kleintierpraxis 33: 57–62.

Fischer, I.; Christen, C.; Lutz, H.; Gerlach, H.; Hässig, M.; Hatt, J.-M. (im Druck): Influence of two different diets on haematology, plasma chemistry, and intestinal flora in budgerigars (Melopsittacus undulatus), The Veterinary Record.

Frost, C. (1961): Experiences with pet budgerigars, The Veterinary Record 73: 621–626.

D. J. Kelly, D.J.; Marples, N. M. (2004): The effects of novel odour and colour cues on food acceptance by the zebra finch, Taeniopygia guttata, Animal Behaviour 68: 1049–1054.

Ullrey, D. E.; Allen, M. E.; Baer, D. J. (1991): Formulated diets versus seed mixtures for psittacines, Journal of Nutrition 121: S193–S205.

Wyndham, E. (1980): Environment and food of the budgerigar Melopsittacus undulatus, Australian Journal of Ecology 5: 47–61.

Sabine G. Gebhardt-Henrich & Andreas Steiger, Vetsuisse Fakultät Bern, Postfach, CH-3001 Bern, Schweiz