

Beobachtungen zur Balz zweier verschiedener Farbmorphen des Segelflossenkärpflings (*Poecilia x latipinna*)

Observations on the courtship behaviour of two colour morphs of the sailfin molly (*Poecilia x latipinna*)

Nadine ERKENS, Silva SCHRAMMEN & Hartmut GREVEN

Institut für Zoomorphologie und Zellbiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, D-40225 Düsseldorf; grevenh@uni-duesseldorf.de

1. Einleitung

Segelkärpflinge sind im Handel meist als *Poecilia latipinna* in verschiedenen Farbmorphen zu haben. Die Herkunft dieser Formen und mögliche Einkreuzungen sind nicht immer zurückzufolgten. Unter Zugrundelegung der in der älteren Literatur veröffentlichten, im übrigen nicht einheitlichen Bestimmungskriterien (Anzahl der Dorsalisstrahlen und der zwischen ihnen liegenden Pigmentflecken) konnten wir die von uns beobachteten Tiere weder *P. latipinna* noch *P. velifera* eindeutig zuordnen (*P. latipinna* 12-14, ganz selten auch 15 oder 16 Strahlen in der Dorsalis, diese mit schwarzen, zwischen den Strahlen liegenden Punkten, die nach unten länglich auslaufen; *P. velifera* 18-19 Strahlen; Dorsalis mit hellen, über die Strahlen laufenden Punkten) (LESUEUR 1821, HUBBS 1933, SCHRÖDER 1964, PARZEFALL 1969).

Verhaltensstudien, namentlich an wilden *P. latipinna*, sind nahezu unübersehbar. Bereits „klassische“ sind die Arbeiten von BAIRD (1968, 1974) und PARZEFALL (1969). Genauere Beobachtungen an den offenbar im Zuge der Domestikation entstandenen Farbmorphen gibt es kaum. SUTTNER (2002) hat aufgrund seiner Beobachtungen vermutet, dass Farbvarianten, namentlich der Männchen, Probleme bei der intraspezifischen Kom-

munikation haben, wenn sie zusammengehalten werden. Wildfarbene Männchen zeigen nämlich bei der Balz und bei aggressiver Stimmung eine goldgelbe Färbung des Kopf- und Brustbereiches, durch die unter anderem auch Dominanz signalisiert wird. SUTTNER (2002) ist nun der Meinung, wildfarbene Männchen sähen goldfarbene Männchen aufgrund der ständigen Goldfärbung als dauernd kampfbereite Rivalen an, silberfarbene Männchen jedoch, die keine goldgelbe Färbung besitzen, als unterlegene Männchen oder sogar als Weibchen. Dies sind interessante Beobachtungen, die natürlich die Frage aufwerfen, ob sich solche Farbmorphen generell im Verhalten unterscheiden.

Wir wollten daher zunächst wissen, ob es Unterschiede in der Balz gibt. Das Balzrepertoire von Segelkärpflingen ist sehr genau bekannt (u.a. BAIRD 1968, 1974, PARZEFALL 1969). Auffällige und leicht zu zählende Balzelemente beider Arten sind vor allem das Nähern und die darauffolgende parallele und/oder antiparallele Stellung des Männchens zum Weibchen, das Aufstellen der Dorsalis, das Umrunden des Weibchens und das so genannte „nibbling“ oder Nibbeln, das dem Männchen offenbar Informationen über die Rezeptivität des Weibchens vermittelt (vgl. HUBBS 1933, PARZEFALL 1969, BAIRD 1974, PTACEK & TRAVIS 1997). Wir beschreiben im Folgenden mögliche

quantitative Unterschiede zwischen wildfarbenen und silberfarbenen Zuchtformen des Segelkärpflings.

2. Material und Methoden

Beobachtet wurde in einem sogenannten „open aquarium“, in welchem die Tiere sich ungehindert fortbewegen konnten. In eigens für die Beobachtungen bereitgestellte Wahlbecken waren die Tie-

re nicht zur Balz zu bewegen. Die Größe des Aquariums betrug 50 (Breite) x 40 (Höhe) x 50 (Tiefe) cm, der Boden war mit einer 2 cm dicken Schicht aus Kieseln verschiedener Größe bedeckt. Die Bepflanzung bestand aus Javamoos (*Vesicularia dubyana*). Zudem wurde den Tieren ein Blumentopf aus Ton von 15 cm Durchmesser als Versteckmöglichkeit geboten. Sowohl die Pflanze als auch der Blumentopf befanden sich im mittleren Teil des Aquariums.

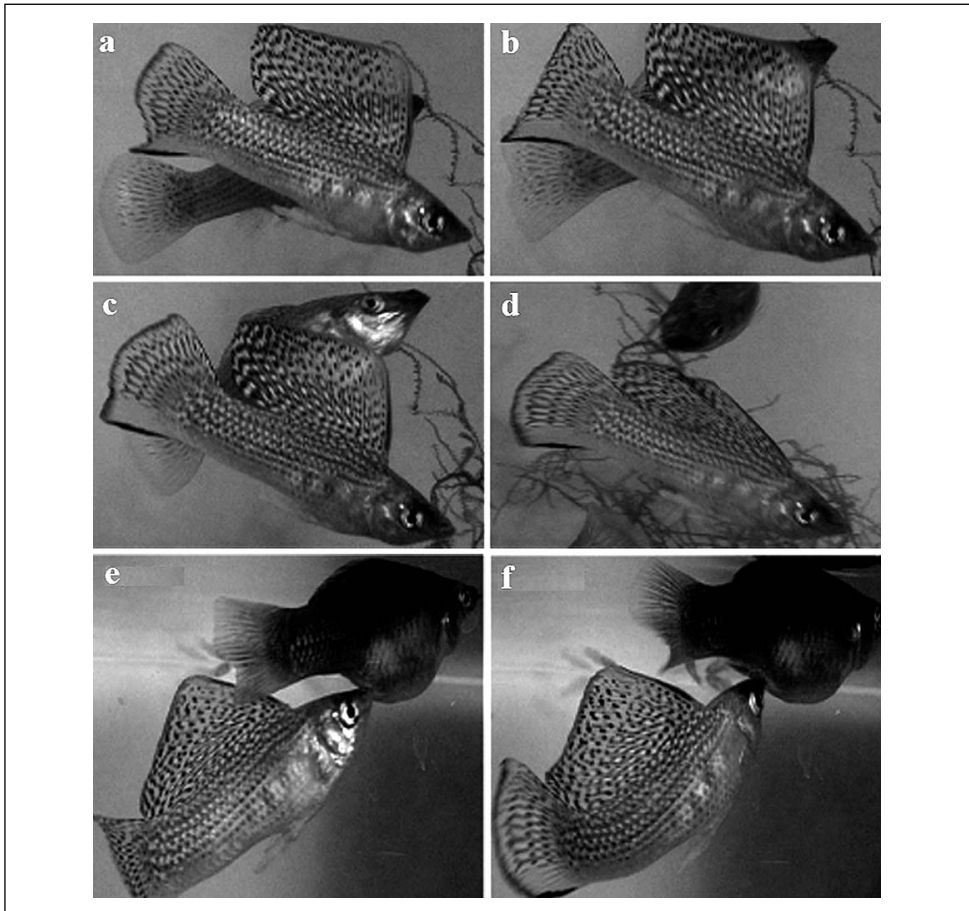


Abb. 1 a-f: Aufstellen der Dorsalis (MwI) (a-d) und Nibbeln (e,f) in Gegenwart von WwI. Sequenz aus einem Videofilm (Sony Vx 1000e, Sportschaltung). Intervalle zwischen den Bildern: a/b 0,16 s; b/c 0,08 s; c/d 0,68 s.

Fig. 1 a-f: Spreading of the dorsal fin (MwI) (a-d) and nibbling (e,f) in presence of WwI. Videosequence (Sony Vx 1000e, high speed shutter). Intervals between frames: a/b 0.16 s; b/c 0.08 s; c/d 0.68 s.

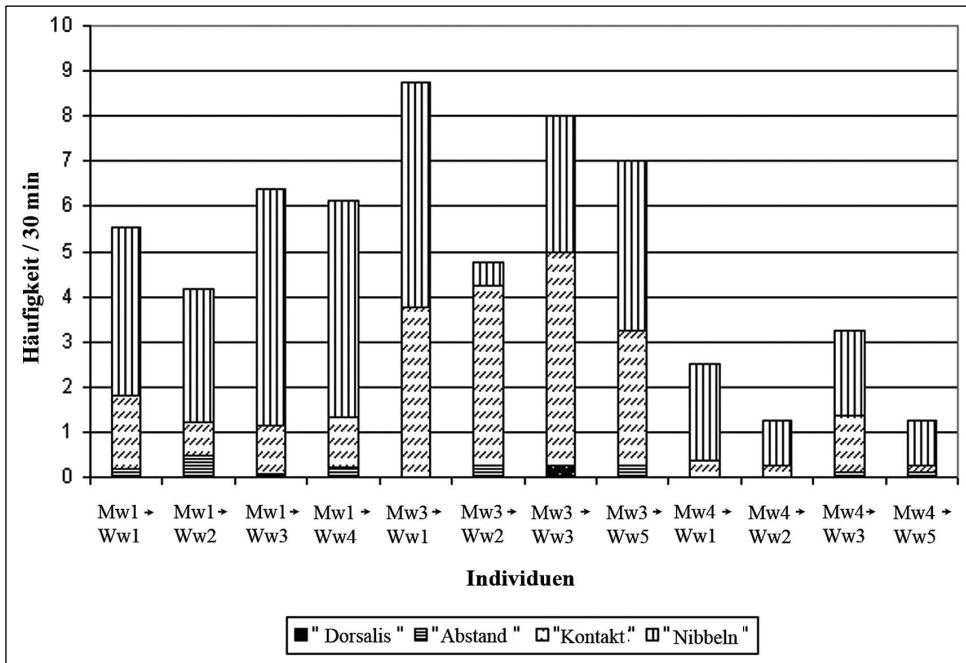


Abb.2: Durchschnittliche Häufigkeit verschiedener Balzelemente der wildfarbenen Männchen Mw1, Mw3 und Mw4 von *Poecilia x latipinna* in Gegenwart wildfarbener Weibchen (Ww1, 2, 3 und 4 oder 5; für Mw1: n = 79, für Mw3, Mw4: n = 12) per 30 min. Fig. 2: Mean frequency of courtship behaviour per 30 min of the wild-coloured males Mw1, Mw3 and Mw4 of *Poecilia x latipinna* in presence of wild-coloured females (Ww1, 2, 3, and 4 or 5; Mw1: n = 79, Mw3, Mw4: n = 12)

Nach einer Woche Eingewöhnungszeit wurden 12 bis 79x für jeweils 30 min ein silberfarbenes oder ein wildfarbenes Männchen zusammen mit einer Gruppe von vier gleichfarbigen oder andersfarbigen Weibchen beobachtet (zum Geschlechterverhältnis vgl. BILDSOE 1988).

Die Männchen waren anhand ihrer Gesamtlänge, der Dorsalis und des „Charakters“, der sich im Laufe der Beobachtungen herausstellte, folgendermaßen zu beschreiben:

Wildfarbene Männchen:

Mw1: Gesamtlänge: 65 mm; zierlich gebaut; leicht orangefarbener Saum am äußeren Rand der mäßig hohen Dorsalis; diese reichte bis zur Wurzel der Caudalis; aggressiv.

Mw3: Gesamtlänge: 70 mm; sehr große segelartige Dorsalis, die über die Wurzel der Caudalis hin-

ausreichte; ruhiger Charakter.

Mw4: Gesamtlänge: 68 mm; auffallend kleine Dorsalis, insgesamt weibchenähnliches Erscheinungsbild; aggressiv.

(Ein Mw2 gehörte ebenfalls zur Gruppe, wurde aber in den hier geschilderten Versuchen nicht eingesetzt).

Silberfarbene Männchen:

Ms1: Gesamtlänge 75 mm; ausgeprägte weißgrau gefleckte Dorsalis mit goldfarbenem Saum; ruhiger Charakter.

Ms2: Gesamtlänge 74 mm; ausgeprägte weißgrau gefleckte Dorsalis mit goldfarbenem Saum; teils bestimmt, teils ruhig.

Ms3: Gesamtlänge 78 mm; ausgeprägte weißgrau gefleckte Dorsalis mit goldfarbenem Saum; ruhiger Charakter.

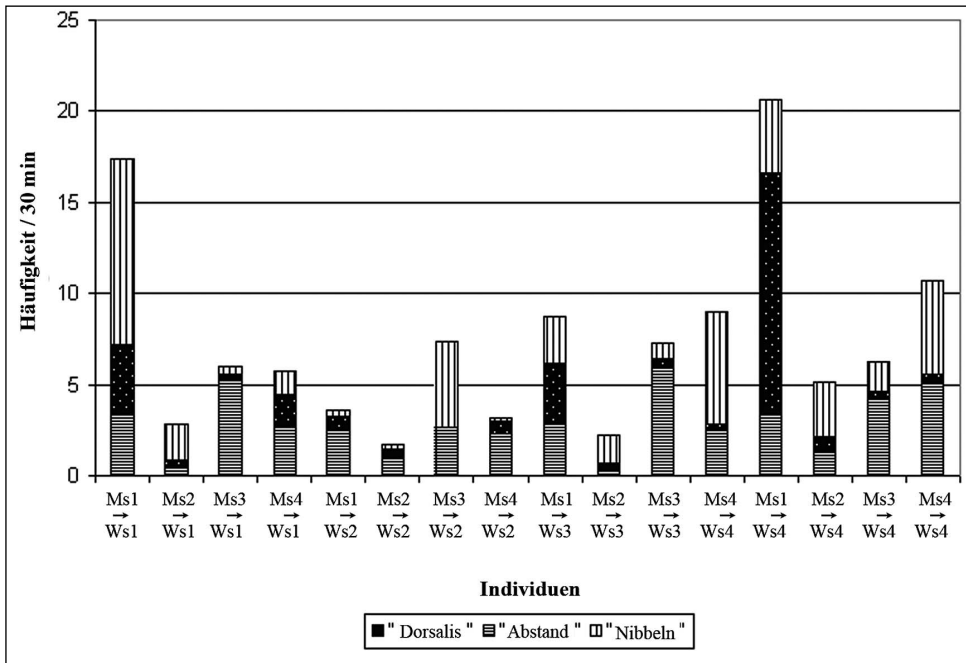


Abb. 3: Durchschnittliche Häufigkeit verschiedener Balzelemente der silberfarbenen Männchen Ms1 – Ms4 von *Poecilia x latipinna* in Gegenwart der silberfarbenen Weibchen (Ws1-Ws4) pro 30 min (n = 60 für Ms1; n = 12 für Ms2, Ms3, Ms4).
 Fig. 3: Mean frequency of courtship behaviour per 30 min of the silver-coloured males Ms1 – Ms4 of *Poecilia x latipinna* in presence of the silver-coloured females (Ws1-Ws4) and of wild-coloured females WWw (Ww1-Ww4) (n = 60 for Ms1; n = 12 for Ms2, Ms3, Ms4).

Ms4: Gesamtlänge 80 mm; im Vergleich zu Ms1-3 weniger ausgeprägte weiß gefleckte Dorsalis mit dünnem goldfarbenem Saum; aggressiv.

Wildfarbene Weibchen (Ww1-Ww5)

Die einzelnen wildfarbenen Weibchen waren zwischen 64 und 75 mm lang und von unterschiedlichem Charakter (aggressiv, ruhig).

Silberfarbene Weibchengruppe (Ws1-Ws4)

Die einzelnen silberfarbenen Weibchen waren zwischen 64 und 84 mm lang und alle sehr friedlich.

Die Beobachtungen fanden zu drei verschiedenen Tageszeiten statt. Beobachtet wurde morgens von 8.00-8.30 Uhr und 8.30-9.00 Uhr, mittags von

12.30-13.00 Uhr und 13.00-13.30 Uhr und abends von 20.00-20.30 Uhr und 20.30-21.00 Uhr. Während der Beobachtungszeit waren alle Weibchen zeitweise trüchtig und zu anderen Zeiten rezeptiv. Bei jeder Beobachtung wurden für 30 min die vom Männchen gezeigten Balzelemente gezählt: paralleler oder gelegentlich antiparalleler „Abstand“ (< 5 cm) zum Weibchen, Aufstellen der „Dorsalis“ - die Dorsalstrahlen können einen Winkel von > 90° zur Wirbelsäule des Tieres einnehmen (Abb. 1 a-d) -, „Kontakt“ (das Männchen berührt das Weibchen mit dem Maul am Abdomen, wenn sich dieses vom Männchen abwendet) und „Nibbeln“ (das Männchen bringt sein Maul an die Urogenitalöffnung des Weibchens und knabbert daran; Abb. 1 e,f). Dabei verharrt das Weibchen entweder auf der Stelle oder schwimmt

langsam weiter). Kopulationsversuche und erfolgreiche Kopulationen haben wir für die vorliegende Studie nicht berücksichtigt.

In den Abbildungen 2-5 sind nur die Mittelwerte der Anzahl der beobachteten Verhaltenselemente eingezeichnet - die Standardabweichungen schwanken z.T. erheblich - und in den Legenden die Anzahl der jeweiligen Versuche vermerkt.

3. Ergebnisse

3.1. Wildfarbenedes Männchen und wildfarbene Weibchen (Abb. 2)

Beobachtet wurde das Balzverhalten von drei Männchen (Mw1, Mw3, Mw4) in Gegenwart einer Gruppe von vier Weibchen (Ww1-Ww4; nach dem Tod von Ww4 Ww5).

Die Häufigkeit der von den Männchen gezeigten Balzelemente variierte beträchtlich. Dies galt auch für die Anzahl der Balzelemente, die vor verschiedenen Weibchen gezeigt wurden. Mw1 und Mw3 wiesen im Gegensatz zu Mw4 relativ hohe Werte auf. Alle Männchen zeigten sehr niedrige Werte für die Verhaltensweisen „Dorsalis“ und „Abstand“, wohingegen „Kontakt“ und „Nibbeln“ stets sehr ausgeprägt waren. Die Männchen zeigten insgesamt keine deutliche Präferenz für bestimmte Weibchen.

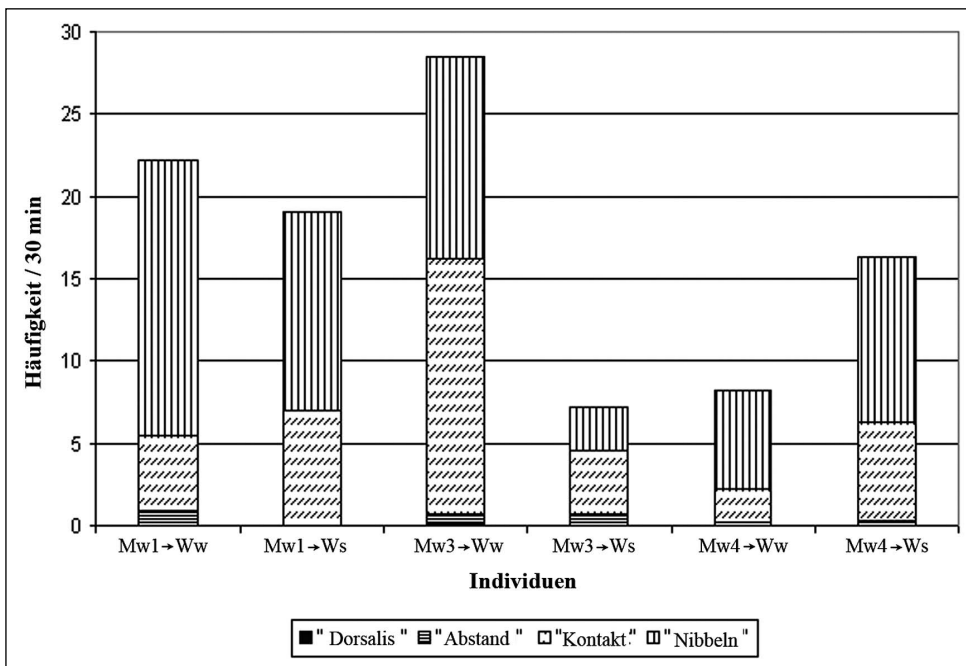


Abb. 4: Mittlere Häufigkeit des Balzverhaltens der wildfarbenen Männchen (Mw1, Mw3 und Mw4) von *Poecilia x latipinna* in Gegenwart der wildfarbenen Weibchengruppe Ww und silberfarbenen Weibchengruppe Ws pro 30 min. Angegeben sind die aufaddierten Mittelwerte für Ww1, 2, 3 und 5 und Ws 1-4; Mw1 → Ww: n = 79; Mw1 → Ws; Mw3, Mw4 → Ww und Ww5: n = 12) pro 30 min.

Fig. 4: Mean frequency of courtship behaviour per 30 min of the wild-coloured males Ms1, Ms2, and Ms3 of *Poecilia x latipinna* in presence of the group of wild- (Ww) and silver-coloured females (Ws). Columns include the added up mean values of Ww1, 2, 3, and 5 and of Ws 1-4; Mw1 → Ww: n = 79; Mw1 → Ws; Mw3, Mw4 → Ww and Ww5: n = 12).

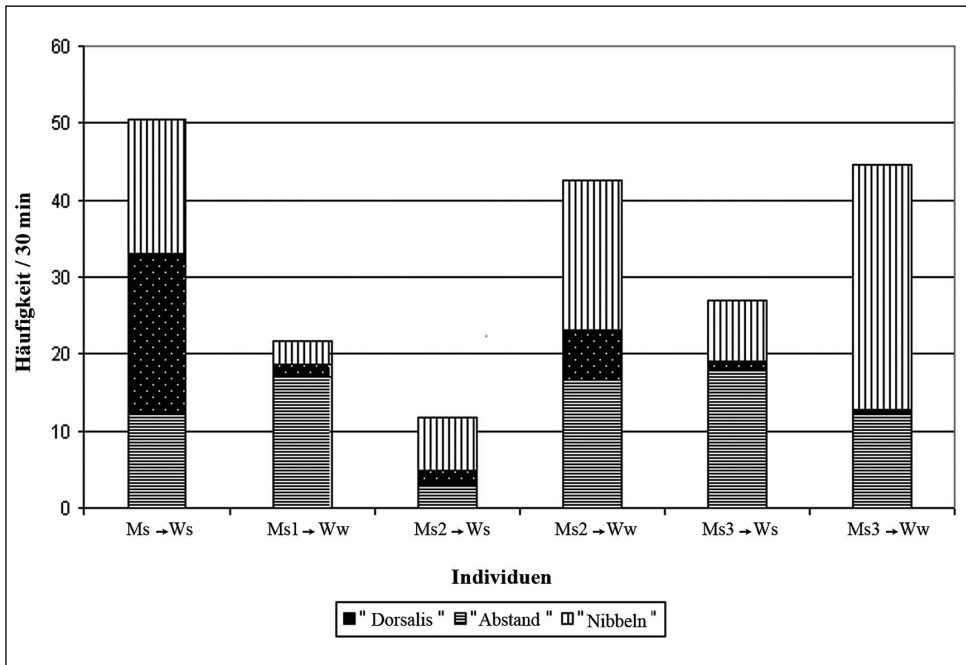


Abb. 5: Durchschnittliche Häufigkeit des Balzverhaltens pro 30 min der silberfarbenen Männchen Ms1, Ms2 und Ms3 von *Poecilia x latipinna* in Gegenwart der silberfarbenen Weibchengruppe Ws und der wildfarbenen Weibchengruppe Ww (n = 12) pro 30 min. Angegeben sind die aufaddierten Mittelwerte für Ws1-Ws4 und Ww1-Ww4.

Fig. 5: Mean frequency of courtship behaviour per 30 min of the silver-coloured males Ms1, Ms2, and Ms3 of *Poecilia x latipinna* in presence the group of silver-coloured females Ws and of wild-coloured females Ww (n=12). Columns include the added up mean values for Ws1-Ws4 and Ww1-Ww4.

3.2. Silberfarbene Männchen und silberfarbene Weibchen (Abb. 3)

Beobachtet wurde das Balzverhalten von vier Männchen (Ms1 –Ms4) in Gegenwart einer Gruppe von vier Weibchen (Ws1-Ws4).

Ms1 zeigte die intensivste Balz vor Ws1 und Ws4: Generell fiel bei diesem Männchen das häufige Aufstellen der Dorsalis auf. Die niedrigste Balzrate hatte Ms2 .

Wenn die Männchen sich den Weibchen genähert hatten, zeigten sie zumindest das „Nibbeln“. Ms2, Ms3 und Ms4 hingegen konnten häufig bei direktem Nibbeln ohne vorangehenden Aufstellen der Dorsalis beobachtet werden.

Es kam jedoch im Gegensatz zu den wildfarbenen Männchen (s. Abb. 1) nie zu einem körperlichen „Kontakt“. Gemessen an der Anzahl von Balzelementen scheint die Balz bei den silberfarbenen Männchen insgesamt intensiver zu sein.

3.3. Wildfarbene Männchen und silberfarbene Weibchen (Abb. 4)

Beobachtet wurde das Balzverhalten der wildfarbenen Männchen Mw1, Mw3 und Mw4 in Gegenwart der silberfarbenen Weibchengruppe Ws1 – Ws4. In Abbildung 3 die Mittelwerte aufaddiert und zum Vergleich die entsprechenden Werte für die wildfarbenen Weibchen (Einzelwerte s. Abb. 2) angegeben.

Mw1 und Mw3 balzten häufiger in Gegenwart wildfarbener Weibchen, wohingegen Mw4 die silberfarbenen Weibchen stärker anbalzte. Vor silberfarbenen Weibchen wurden genau dieselben Verhaltenselemente gezeigt wie vor wildfarbenen Weibchen, nämlich „Nibbeln“ und „Kontakt“.

3.5. Silberfarbene Männchen und wildfarbene Weibchen (Abb. 5)

Beobachtet wurde das Balzverhalten der silberfarbenen Männchen Ms1, Ms2 und Ms3 in Gegenwart der wildfarbenen Weibchengruppe Ww1 – Ww4. In Abbildung 4 sind die einzelnen Mittelwerte aufaddiert und zum Vergleich die entsprechenden Werte für die silberfarbenen Weibchen (Einzelwerte s. Abb. 3) angegeben.

Das von Ms1 vor den wildfarbenen Weibchen am häufigsten gezeigte Verhaltenselement war die Verringerung des Abstands. Danach beendete das Männchen die Balz jedoch häufig, so daß die Werte für „Dorsalis“ und „Nibbeln“ niedriger sind. Die Balzraten von Ms2 und Ms3 lagen höher. Zudem veränderten sich die Anteile der einzelnen Balzelemente. Ms3 stellte vor den wildfarbenen Weibchen nur selten die „Dorsalis“ auf.

4. Diskussion

Ob und wie intensiv ein Weibchen angebalzt wird, hängt bei Poeciliiden einschließlich *Poecilia latipinna* von endogenen (z.B. Zyklusstand der Weibchen) und exogenen Faktoren (Populationsdichte, Trübungszustand des Gewässers, Intensität des Räuberdrucks etc.) ab. Verschiedene Balzraten können zudem mit der jeweiligen Körpergröße korreliert sein. Mehrere Autoren stellten fest, dass kleinere Männchen von *Poecilia latipinna* und *Poecilia velifera* seltener balzen oder nicht alle Balzelemente zeigen (PARZEFALL 1969; BAIRD 1974, FARR et al. 1986, PTACEK & TRAVIS 1996, 1997 u.a.).

Das liegt wahrscheinlich daran, dass die Dorsalis solcher Männchen insgesamt wesentlich kleiner und weniger farbig ist.

Keine Rolle spielten bei den hier geschilderten Beobachtungen die Populationsdichte, der Trübungszustand des Gewässers oder Räuberdruck. Was die Rezeptivität angeht, so waren stets einzelne Weibchen rezeptiv, das heißt sie hatten Junge geboren und waren danach für einige Zeit besonders attraktiv für die Männchen. Dadurch sind in die Ergebnisse sowohl Werte aus rezeptiven Phasen, in der die Weibchen intensiver angebalzt werden, als auch aus Trächtigkeitsphasen eingeflossen, in der die Weibchen oft weniger stark angebalzt werden, in denen es zu „Vergewaltigungen“ kommen kann, aber durchaus auch zu regulären Paarungen, in denen das Weibchen kooperativ ist (vgl. die Diskussion bei GREVEN 2005). So werden die auf diese Faktoren zurückzuführenden Schwankungen relativiert und verfälschen sehr wahrscheinlich die grundsätzlichen Ergebnisse der Balzaktivität der Männchen nicht.

Es ist festzustellen, dass sich die silberfarbenen und wildfarbenen Segelkärpflinge in der Intensität des Balzverhaltens unterscheiden. Gemessen an der mittleren Anzahl der innerhalb von 30 min beobachteten Balzelemente zeigten wildfarbene Männchen im Vergleich zu den silberfarbenen Männchen eine relativ geringe Balzaktivität. Sie lag bei silberfarbenen zwischen 11,8 bis 50,4 Balzhandlungen/30 min (Abb. 5), bei wildfarbenen zwischen 7,5 und 28 Balzhandlungen/30 min (Abb. 4). Die individuellen Unterschiede zwischen den Männchen sind unter anderem offenbar nicht näher bekannte (und auch nicht näher untersuchte) Vorlieben mancher Männchen für bestimmte Weibchen zurückzuführen, auf die Stellung im Sozialsystem und körperlichen Vorzügen (s.u.). Insgesamt sind die zur Analyse ausgewählten Balzelemente wohl bei beiden Mor-

phen vorhanden. Dennoch ist auffällig, dass bei den silberfarbenen niemals ein Körperkontakt (abgesehen von der Kopulation) beobachtet wurde. Dies könnte bereits auf einen qualitativen Unterschied hinweisen. Die wildfarbenen Männchen stellten die Dorsalis deutlich weniger häufig und auch meist nur um 45° auf. Die ausgeprägtesten Elemente waren „Nibbeln“ und „Kontakt“. Kleine und zugleich weniger farbige Männchen (Mw4) balzten noch weniger als die größeren Männchen mit farbiger, großer Dorsalis (Mw3). Dabei gab es keine offensichtlichen Unterschiede vor wildfarbenen und silberfarbenen Weibchen.

Die silberfarbenen Männchen zeigten insgesamt eine sehr ausgeprägte Balz. Dennoch waren unter gleichen äußeren Bedingungen individuelle Unterschiede zu beobachten. So balzte Ms1 sehr intensiv und stellte die Dorsalis auf, während Ms3 dies nicht tat. Auf die wildfarbenen Weibchen reagierten die silberfarbenen Männchen ebenfalls individuell verschieden. Ms1 reduzierte seine Balzaktivität sehr stark, Ms2 und Ms3 erhöhten sie. Insofern kann für die silberfarbenen Männchen nicht auf generelle farbliche Präferenzen geschlossen werden.

Nach vorliegenden Beobachtungen scheinen wildfarbene Männchen im Vergleich zu silberfarbenen also weniger intensiv balzen. Vielleicht liegt dem ein von äußeren Faktoren unabhängiger Unterschied im Balzverhalten der beiden Formmorphen zugrunde, der mit Domestikationsvorgängen in Zusammenhang gebracht werden könnte. Wenn man einmal von der Farbgebung absieht, sind anatomische und physiologische Änderungen sowie Änderungen im Verhalten von Poeciliiden, die mit der Domestikation einhergehen, so gut wie nicht untersucht (s. GREVEN 2006).

Literatur

- BAIRD, R. C. (1968): Aggressive behaviour and social organization in *Mollienesia latipinna* Le Sueur. Texas J. Sci. 20: 157-176.
- BAIRD, R. C. (1974): Aspects of social behaviour in *Poecilia latipinna* (Lesueur). Rev. Biol. Trop. 21: 399-416.
- BILDSOE, M. (1988): Aggressive, sexual and foraging behaviour in *Poecilia velifera* (Pisces: Poeciliidae) during captivity. Ethology 79: 1-12.
- FARR, J. A., TRAVIS, J. & TREXLER, J. C. (1986): Behavioural allometry and interdemec variation in sexual behaviour of the sailfin molly, *Poecilia latipinna* (Pisces: Poeciliidae). Anim. Behav. 34: 497-509.
- GREVEN, H. (2005): Structural and behavioural traits associated with sperm transfer in Poeciliinae, pp 147-165. In: Viviparous fishes (URIBE, M. C. & H. GRIER, H., eds). New Life Publications, Homestead, Florida .
- GREVEN, H. (2006): Was hat der Guppy mit dem Bentheimer Landschwein zu tun? Ist der Guppy domestiziert? Aquaristik-Fachmagazin 38 (1): 6-13.
- HUBBS, C. L. (1933): Species and hybrids of *Mollienesia*. The Aquarium 1: 263-268, 277.
- LE SUEUR, C. A. (1821): Description of a new genus and several species of freshwater fish, indigenous to the United States. J. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 2: 2-8.
- PARZEFALL, J. (1969): Zur vergleichenden Ethologie verschiedener *Mollienesia*-Arten einschließlich der Höhlenform von *M. sphenops*. Behaviour 33: 1-37.
- PTACEK, M. B. & TRAVIS, J. (1996): Inter-population variation in male mating behaviours in the sailfin molly, *Poecilia latipinna*. Anim. Behav. 52: 59-71.
- PTACEK, M. B. & TRAVIS, J. (1997): Mate choice in the sailfin molly, *Poecilia latipinna*. Evolution

51:1217-1231.

SCHRÖDER, J. H. (1964): Genetische Untersuchungen an domestizierten Stämmen der Gattung *Mollienesia* (Poeciliidae). Zool. Beiträge N.F. 10: 369-463.

SUTTNER, R. (2002): Innerartliche Verständigungsprobleme bei Zuchtformen von *Poecilia latipinna*, pp. 157-160. In: Verhalten der Aquarienfische (RIEHL, R. & GREVEN, H., eds) Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim.

Zusammenfassung: Wir haben versucht, einige Elemente des Balzverhaltens (Einnehmen einer parallelen und/oder einer antiparallelen Stellung, Aufstellen der Dorsalis, Körperkontakt, Nibbeln) der Männchen silber- und wildfarbener Morphen von *Poecilia x latipinna* zu quantifizieren. Drei wildfarbene Männchen balzten insgesamt weniger als drei silberfarbene Männchen und nicht so intensiv, ungeachtet der Tatsache, dass es durchaus größere Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchstieren gab, die vermutlich unter anderem auf Größen- und Farbunterschiede zurückzuführen sind.

Schlüsselwörter: Balz, Segelkärpfling, Farbmorphen, Domestikation

Summary: We tried, to quantify elements of the courtship behaviour (lateral positions to the female, spreading of the dorsal fin, physical contact, nipping) of wild- and silver-coloured males *Poecilia x latipinna*. The three wild-coloured males observed courted rarely and their courtship display was less intensive than the three silver-coloured males, despite the fact that within a colour variety behavioural differences among individuals were great. This may be explained among others by differences in body size and their individual colouring.

Key words: courtship, sailfin molly, colour varieties, domestication

