

## Zum Verhalten des Mittelmeerputzers (*Symphodus melanocercus*) und dessen Interaktionen mit Putzkunden

MARKUS PRÖTSCH, HELMUT BIMASHOFER & WOLFGANG HUBER

### 1. Einleitung

„Cleaning symbiosis is a 3-party symbiotic relationship in which cleaning organisms act as micro-carnivores and use the body surfaces of their host fishes as a feeding substratum. They graze on their hosts' ectoparasites as well as host tissues and mucus.“ (LOSEY 1987)

Putzsymbiosen als solche sind bei terrestrischen Formen nicht unbekannt. In den aquatischen Systemen begegnen sie uns aber als häufige Form der Interaktion. In tropischen Meeren wurde die Putzer-Symbiose schon sehr früh (1918 von LONGLEY) beobachtet, aber sie wurde damals noch nicht als solche erkannt. Die Kunden zeigen dabei eine große Kooperationsbereitschaft, wengleich noch keine eindeutigen Beweise für einen tatsächlichen Überlebensvorteil der Putzkunden vorliegen (LOSEY 1987 und POULIN 1993). MOOSLEITNER (1980) vermutet jedoch aufgrund der Tatsache, daß Kunden bei Anwesenheit von Putzern in eine auffordernde Haltung (=Putzstellung) verfallen, eine Art von Kommunikation zwischen Putzer und Kunden, so daß man in diesem Zusammenhang sehr wohl von Mutualismus sprechen kann. Alles in allem konnte in mehreren Versuchen verschiedener Autoren (LIMBAUGH 1961, YOUNGBLUTH 1968, LOSEY 1972, GORLICK et al. 1987; alle in LOSEY 1987) nachgewiesen werden, daß sich die Anwesenheit von Putzern positiv auf die umgebende Fischfauna auswirkt.

### Die Putzsymbiose im Mittelmeer

MOOSLEITNER (1980) beschreibt mehrere Arten, die im Mittelmeer bei Putzeraktivitäten beobachtet wurden: *Symphodus tinca*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus melanocercus*, *Symphodus quinque maculatus*, *Thalassoma pavo*, *Coris julis*, *Oblada melanura*, *Puntazzo puntazzo*, *Blennius rouxi*, *Echeneis naucrates* und *Echeneis remora*. Von all diesen gilt in erster Linie *Symphodus melanocercus* als „echter“ Putzer in dem Sinne, als daß er als einzige bekannte Form auch als Adulttier putzt (CASIMIR 1969 in MOOSLEITNER 1980 und PATZNER & DEBELIUS 1984).

Alle anderen Arten wurden nur als Juvenile beim Putzen beobachtet. MOOSLEITNER (1975) stellt die Putztätigkeit von *Puntazzo puntazzo* allerdings in Frage, da dieser nach der Reaktion der Kunden als unspezifischer Schmarotzer angesehen werden darf.

Putzkunden verfahren im allgemeinen nach den folgenden drei Möglichkeiten, wenn sie geputzt werden wollen (nach MOOSLEITNER 1980):

- Sie begeben sich einfach in Putzstellung
- Sie machen dort Halt wo gerade geputzt wird
- Sie suchen eine Putzstation auf

Vermutlich ist die jeweils bevorzugte Möglichkeit abhängig von der putzenden Art und ihrem spezifischem Putzverhalten. Nach LOSEY (1971) sind es jedoch vor allem Morphologie, Färbung und die Schwimmbewegungen des Putzers, die den Kunden motivieren, eine Putzstellung einzunehmen. Weiters gelten die Umgebung einer Putzstation und verstärkter Parasitismus als Auslöser für das Aufsuchen eines Putzers. Daneben wirkt die Inspektion ebenfalls noch als Stimulus für einen Kunden. Es ist jedenfalls noch nicht restlos geklärt, aufgrund welcher Faktoren eine putzende Art von den Kunden als solche erkannt wird. MOOSLEITNER (1980) vermutet, daß das Erkennen des Putzers im Mittelmeer eine Lernleistung ist, die durch ständige Kontakte angeregt und intensiviert wird.

Der Putzer *S. melanocercus* ortet mögliche Kunden vermutlich in erster Linie mit dem Seitenliniensystem und erst in zweiter Linie nach dem optischen Sinn. Er erkennt sie jedoch an der Putzstellung, die innerhalb einer Familie sehr ähnlich, jedoch auch je nach Art sehr spezifisch sein kann. Im Allgemeinen werden dabei die Flossen weit abgespreizt, zum Teil das Maul geöffnet und die Kiemendeckel abgespreizt (MOOSLEITNER 1980). MOOSLEITNER (1980) teilt die Putzstellung (= Putzaufforderungsstellung) in vier Typen ein:

- bis zu 90° Kopf oben oder unten
- bis zu 45° Kopf oben oder unten
- mehr oder weniger waagrecht
- fast keine

Neben der Putzstellung wirken noch Morphologie, Färbung und Schwimmbewegung des Kunden, sowie gefundene Nahrungspartikel (z.B. Ectoparasiten oder Hautstücke) als Stimulus für den Putzer, seine Tätigkeit aufzunehmen (LOSEY 1971). So erklärte auch CASIMIR (1969 in MOOSLEITNER 1980), daß sich *S. melanocercus*, wenn er die Wahl zwischen zwei oder mehreren Kunden hat, immer dem zuwendet, der den größeren Reiz auf ihn zu haben scheint - sei es nun durch steilere Haltung, stärkeres Abspreizen der Flossen ö. Ä.

Im Mittelmeer folgt die Putzaufforderung zumeist als Reaktion auf die auffällig schwarze Schwanzflosse von *S. melanocercus*. Jedoch schwimmt er auch wahllos Fische an und versucht diese zu putzen. Die Kunden reagieren nun entweder indem sie die Putzstellung einnehmen oder sie fliehen. Diese Nachstellungen können in räumlich begrenzten Verhältnissen (z.B. in Aquarien) zu Streß führen.

*S. melanocercus* gilt jedoch nicht als obligater Putzer, wenngleich er auch für den einzigen primären Putzer im Mittelmeer angesehen wird. Mit bestimmten Kunden ist er auch nicht sehr erfolgreich und ist deshalb gezwungen oftmals eine Freßgemeinschaft mit anderen Fischen einzugehen (ZANDER & NIEDER 1997).

## 2. Material und Methoden

Die Datenaufnahme erfolgte während drei Tauchgängen am 17., 19. und 21. September 1998 vor der Westseite der Insel Giglio (Toskanischer Archipel). Die Beobachtungen am 17. und 19. September erfolgten an der sog. „Secca I“, am Übergang einer Steilwand in eine Seegraswiese bzw. den Weichboden in der Zeit zwischen 14.00 und 15.00 Uhr und in ca. 15 Metern Tiefe. Am dritten Tag wurde in der Nähe des sog. „Schweizerhauses“ ebenfalls an einem Übergang Steilwand - Seegraswiese, bzw. direkt über einer *Posidonia*-Wiese zwischen 10.00 und 11.00 Uhr in etwa 8 Meter Tiefe beobachtet.

Bei jedem der Tauchgänge wurden von drei Tauchern an je einer mehr oder weniger gut erkennbaren Putzstation folgende Aktivitäten beobachtet:

- Versuche - dazu zählen Ansteuern eines Fisches, der aber gleich flüchtet und ähnliche Fehlschläge
- Putzen - dazu wurden sowohl eindeutige Putzaktivitäten als auch die Untersuchung von Putzkunden ohne anschließendes Putzen gezählt; unabhängig, ob der Kunde nun eine auffordernde Haltung einnahm oder nicht
- Ignoriert - wenn Fische eine eindeutige Putzstellung einnahmen, *S. melanocercus* diese aber nicht weiter beachtet

Diese Beobachtungen wurden für jede (Kunden-)Art extra an Ort und Stelle auf Polystyroltafeln notiert, um eine Übersicht über den Putzerfolg von *S. melanocercus* bei den freischwimmenden Fischen vor Giglio zu erhalten. Der Putzerfolg errechnet sich aus dem jeweiligen Anteil der Kategorie 2 (Putzen) an der Gesamtsumme dieser Kategorie.

Weiters wurde während des letzten Tauchgangs von je einem Taucher ein Adulttier und eine Juvenilform auf die oben genannten Aktivitäten hin beobachtet.

## 3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 14 verschiedenen Arten bei 140 Interaktionen mit dem Mittelmeerputzer beobachtet. Es zeigt sich, daß *Chromis chromis* die Hauptmasse der Putzkunden von *S. melanocercus* vor Giglio ausmacht. Dieser bildet zusammen mit *Coris julis*, *Symphodus tinca* und *Serranus scriba* nahezu 80 % der Kunden die Hauptmasse. (Abb. 1)

Im Vergleich der drei Typen von Interaktionen zeigt sich jedoch, daß von 31 *C. chromis* nur 2 wirklich geputzt wurden, während 29 Individuen auf die Annäherung des Putzers mit Flucht reagierten. Auffällig ist auch die Tatsache, daß *Chromis* trotz der vielen Interaktionen niemals ignoriert wurde - allerdings wurde in keinem Falle eine Putzstellung beobachtet. *C. julis* wurde zwar öfter geputzt, jedoch wurden auch hier 19 Fehlschläge beobachtet.

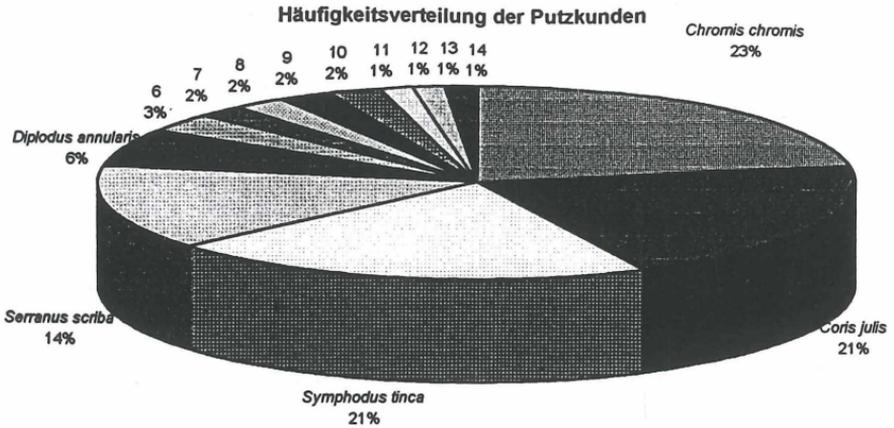


Abb. 1.: Häufigkeitsverteilung der Putzkunden vor Giglio in Prozent der Summe aller Interaktionen (= 140). Erläuterung im Text (6 = *Symphodus mediterraneus*, 7 = *Serranus cabrilla*, 8 = *Apogon imberbis*, 9 = *Maena maena*, 10 = *Sarpa salpa*, 11 = *Oblada melanura*, 12 = *Symphodus rostratus*, 13 = *L. merula*, 14 = *Diplodus puntazzo*)

Die Arten, die die höchste „Putzwilligkeit“ (Summe aus „Geputzt“ und „Ignoriert“) zeigen, sind jedenfalls *Serranus scriba* (14 derartige Interaktionen) und *Symphodus tinca* (13 derartige Interaktionen). Bei diesen beiden Arten zeigt sich auch der größte Putzerfolg. Über 50% der beobachteten Putzaktivitäten sind bei diesen feststellbar (Abb. 3). *Diplodus annularis* zeigt ähnliche Relativwerte im Vergleich wie *Coris julis* (Abb. 2). Die restlichen Beobachtungen sind für die einzelnen Arten aufgrund der wenigen Beobachtungen nur von geringem Aussagewert.

Die relativ hohe Anzahl von fehlgeschlagenen Versuchen (90) und die Beobachtung, daß tatsächlich Kunden in eindeutiger Putzstellung ignoriert wurden, veranlaßten uns, während des dritten Tauchgangs besonderes Augenmerk auf die Unterschiede zwischen adulten und juvenilen Individuen von *S. melanocercus* zu legen. Es zeigt sich hier vor allem, daß adulte Formen relativ mehr „Treffer“ zu verzeichnen haben als ein Jungtier, das in der beobachteten Zeit zwar mehr Interaktionen unternommen hat, aber davon - relativ gesehen - weniger oft „Treffer“ erzielen konnte. (Abb. 4)

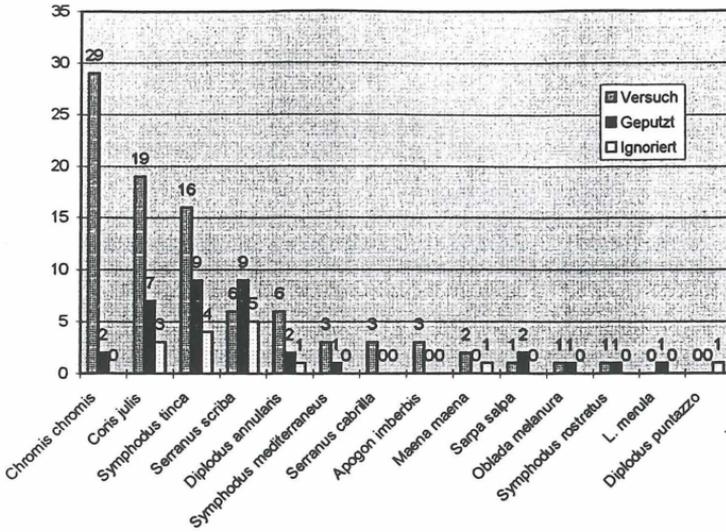


Abb. 2.: Häufigkeit der einzelnen Typen von Interaktionen (Versuch, Putzen, Ignorieren) von *Symphodus melanocercus* mit den beobachteten Putzkunden vor Giglio. Erläuterungen im Text.

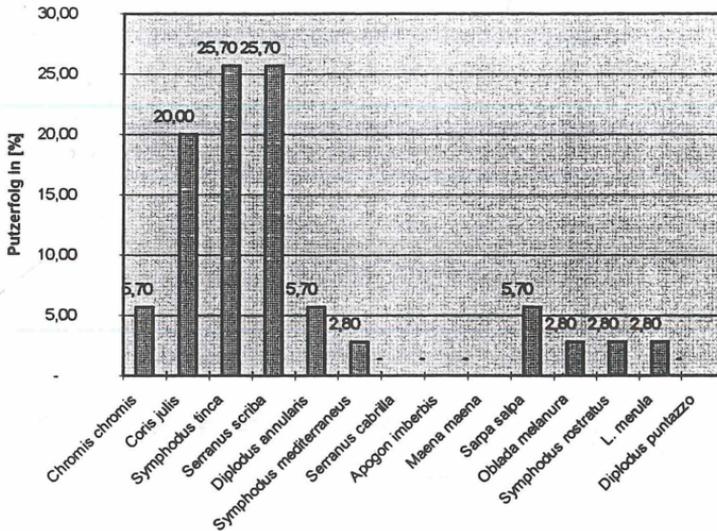


Abb. 3.: Putzerfolg von *S. melanocercus* bei den einzelnen Arten in Prozent der Gesamtsumme an Erfolgen (=geputzt). Erläuterungen im Text.

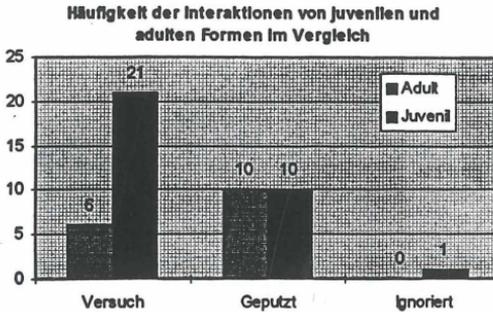


Abb. 4.: Häufigkeit der Interaktionen von juvenilen und adulten Putzern im Vergleich. Die Zählung basiert auf einem Tauchgang in der Nähe des „Schweizerhauses“ / Giglio in ca. 8 m Tiefe.

#### 4. Diskussion

Der vergleichsweise hohe Anteil an Mönchsfischen an den Putzkunden ist in erster Linie mit dem Verhalten von *Chromis chromis* zu erklären - ist doch diese Art vor Giglio in allen Stadien der Entwicklung immer in relativ großen Schwärmen anzutreffen. Es darf daher nicht verwundern, daß *Chromis* sehr häufig zum Ziel von Putzversuchen wurde (ZANDER & NIEDER 1997). Jedoch konnte in keinem Fall beobachtet werden, daß *Chromis* eine Putzstellung einnahm oder gar Putzschwärme gebildet hätte, was MOOSLEITNER (1980) als für diese Art recht häufig beschreibt. Weiters konnte man immer eine große Anzahl von *Coris julis* beobachten, jedoch gilt dieser Fisch allgemein als besonders neugierig - so wurden auch wir und ganz besonders unsere Bleistifte immer wieder zum Ziel z.T. sehr intensiver Untersuchungen. Es muß daher vermutet werden, daß die Anwesenheit der Taucher die Ergebnisse in dieser Richtung beeinflusst haben. Insgesamt dürften die Beobachtungen einen guten und repräsentativen Querschnitt über die Häufigkeitsverteilung der Putzkunden von *S. melanocercus* zu dieser Jahreszeit (September) vor Giglio geben.

ZANDER & NIEDER (1997) erwähnen, daß *S. melanocercus* mit bestimmten Kunden (in deren Falle *A. imberbis*) nicht sehr erfolgreich ist. Es wird vermutet, daß Kunden den dominanten Putzer bei Anwesenheit anderer putzender Formen, die einen besseren Zugang haben, zurückweisen. Inwieweit dies auch auf *C. chromis* zutrifft, ist noch nicht geklärt. Es ist jedoch durchaus möglich, daß *C. chromis* einen anderen Putzer (hier möglicherweise aufgrund seiner Häufigkeit *C. julis*?) bevorzugt.

Es zeigen sich jedoch eindeutige Präferenzen gegenüber den verschiedenen Arten. Nach MOOSLEITNER (1980) bevorzugt der Mittelmeerputzer die Gattung *Serranus* gegenüber anderen, kleineren Fischen und verläßt diesen bei Ankunft eines großen Labriden. Dies erklärt auch die hohe Erfolgsrate bei *Serranus scriba* und *Symphodus tinca*. Warum jedoch gerade *Serranus* so besonders bevorzugt wird, ist noch nicht geklärt. Möglicherweise wird diese

Gattung besonders von Parasiten geplagt, oder sie ist durch ihre Färbung und ihr Verhalten für den Putzer besonders leicht erkennbar. Zudem dürfte die Putzstellung bei diesen Arten einen zusätzlichen Anreiz bieten. In diesem Zusammenhang kann ich die Behauptung von MOOSLEITNER (1980), Serranidae blieben mehr oder weniger waagrecht im Wasser stehen, nicht unterstützen, beobachtete ich doch mehrere Exemplare der Gattung *Serranus*, die eine Putzstellung mit dem Kopf 45° nach oben einnahmen. Möglicherweise wirkt diese Haltung noch verstärkend auf die Motivation des Putzers. Es erscheint jedenfalls logisch, daß sich die Häufigkeit der einzelnen Kundenarten in erster Linie nach der vorhandenen Menge richtet, wie die häufigen Interaktionen mit *Chromis* und *C. julis* belegen. In weiterer Folge rangiert aber offensichtlich die Größe des Kunden vor der Attraktivität der Putzstellung (MOOSLEITNER 1980). Es müßten hierzu allerdings noch vertiefende Untersuchungen angestellt werden.

Die besondere Häufung von erfolglosen Versuchen (90) gegenüber 35 Putzaktivitäten, sowie das oftmalige Ignorieren einer Putzstellung ließe sich eventuell auch mit der Individualentwicklung des Putzers erklären. Die hohe Rate von Fehlleistungen und die relativ große Anzahl von Interaktionen bei den Jungtieren im Vergleich mit der relativ hohen Trefferquote und der geringen Anzahl von Interaktionen bei adulten Formen (siehe Abb. 4.) lassen jedenfalls Spekulationen über ein mögliches Lernen bei Putzern zu. So ist es meiner Ansicht nach durchaus möglich, daß *S. melanocercus* im Laufe seines Lebens lernt, die Putzstellung als solche zu interpretieren und als Adulttier bevorzugt solche Fische anschwimmt. Diese Hypothese bedarf jedoch noch sorgfältiger Prüfung.

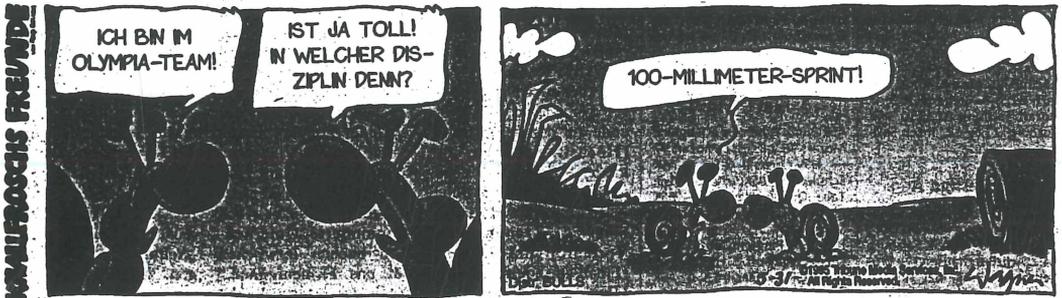
## 5. Zusammenfassung

Während drei Tauchgängen vor der Westseite der Insel Giglio wurden Putzerfische an ihren Stationen auf drei Formen von Interaktionen (Versuche, Putzen, Ignorieren) mit ihren Kunden beobachtet. Es wurden 14 Arten als Kunden mit einer Summe von 140 Interaktionen registriert. Es werden jedoch einige wenige Arten bevorzugt. Der größte Putzerfolg wird bei *Symphodus tinca* und *Serranus scriba* erreicht. Als Gründe für diese Bevorzugung gelten Größe, Putzstellung und Art. Die häufigen Versuche und das Ignorieren von Putzstellungen ist möglicherweise mit mangelnder Übung von Jungfischen zu erklären.

## 6. Literatur

- CASIMIR, M.J. (1969): Zum Verhalten des Putzerfisches *Symphodus melanocercus*. Z. Tierpsychol. 26. 225-229.
- GORLICK, D.L., P.D. ATKINS & G.S. LOSEY (1987): Effect of cleaning by *Labroides dimittatus* (Labridae) on an ectoparasite population at Enewetak Atoll. Copeia. 41-45.
- LIMBAUGH, C. (1961): Cleaning symbiosis. Scient. Am. 205. 42-49.
- LOSEY, G. (1987): Cleaning Symbiosis. Symbiosis 4. 229-258.
- LOSEY, G.S. (1971): Communication between Fishes in Cleaning Symbiosis. Aspects of the Biology of Symbiosis (Hrsg.: T.C. CHENG). University Park Press, Baltimore. 45-76.

- LOSEY, G.S. (1972): The ecological importance of cleaning symbiosis. *Copeia*. pp 820-833.
- MOOSLEITHNER, H. (1975): Die Putzergilde im Mittelmeer. *Aquarien Magazin* 5. pp 188-193.
- MOOSLEITHNER, H. (1980): Putzerfische und -garnelen im Mittelmeer. *Zoo. Anz. Jena* 205. pp 219-240.
- PATZNER, R.A. & H. DEBELIUS (1984): *Partnerschaft im Meer*, Engelbert Pfriem Verlag, Wuppertal.
- POULIN, R. (1993): A cleaner perspective on cleaning symbiosis. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 3. pp 75-79.
- YOUNGBLUTH, M.J. (1968): Aspects of the ecology and ethology of cleaning fish, *Labroides phthirophagus* Randall. *Z. Tierpsychol.* 25. pp 915-932.
- ZANDER, C.D. & J. NIEDER (1997): Interspecific Assoziations in mediterranean Fishes: Feeding Communities, Cleaning symbioses and Cleaner Mimics. *Vie Millieu* 47. pp 203-212.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bufus-Info - Mitteilungsblatt der Biologischen Unterwasserforschungsgruppe der Universität Salzburg](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Prötsch Markus, Bimashofer Helmut, Huber Wolfgang

Artikel/Article: [Zum Verhalten des Mittelmeerputzers \(\*Symphodus melanocercus\*\) 45-52](#)