
DIE VIBRATORISCHE KOMMUNIKATION VON *UCA TANGERI* UND *UCA INAEQUALIS*

Ein Vergleich

R. ALTEVOGT*

Neben der namengebenden Gestik des visuellen Kommunikationsbereiches (1, 2, 5) besitzen wohl alle Winkerkrabben der Gattung *Uca* ein vibratorisches Nachrichtsmittel, das rein phänomenologisch an einer Art (*pugilator*) schon früh bekannt wurde (8,7), dessen Umfang und Funktion aber erst in jüngerer Zeit mit modernen Registriergeräten erfaßt werden (3—6, 19, 10, 12, 13). Bei den hier geschilderten Befunden erfolgte das mit Beschleunigungsaufnehmer 4308 und Schallpegelmesser 2203 von Brüel u. Kjaer sowie den Batterietonbandgeräten TK 4 und 6 von Grundig.

Bei *U. tangeri* stellte sich dabei heraus, daß es hier zwei Arten vibratorischer Äußerungen gibt: den kurzen, allenfalls dreisilbigen Wirbel und den langen Wirbel mit max. 12 Impuls-, „Silben“. Beide werden durch Schläge der Winkschere gegen den Boden bzw. gegen die oder eines der Gehbeine produziert. Dabei ist die Homologie von Vibrations- und Winkkommunikation evident: Der kurze Wirbel entspricht mit Abständen von durchschnittlich 1,1 s dem Winken der „Ruheaktivität“ und signalisiert lediglich die Anwesenheit eines kopulabereiten Männchens. Er geht in den langen Wirbel über, sobald oberirdische Schrittvibrationen die Annäherung potentieller Sexualpartner oder Höhlenkonkurrenten ankündigen.

Dabei bewirken Schrittnäherung (als Schallpegelsteigerung) und intermittierendes Verharren des schreitenden Krebses Steigerung der Impulsanzahl pro Wirbel und Verkürzung der Wirbel- und Impulsintervalle. Die Wirbelabstände verkürzen sich von 1,5 s auf 0,8 s, und die Impulsintervalle innerhalb des kurzen Wirbels sinken von 0,10 auf 0,08 s, während sie im langen Wirbel recht konstant auf 0,16 s gehalten werden. Daraus folgt, daß die Information „Hier ist ein kopulabereites ♂“ (beim kurzen Wirbel) bzw. „ein solches mit Höhlenbesitz“ (beim langen) wohl nicht im Impulsabstand, sondern eher in der Impulsanzahl pro Wirbel enthalten ist. Auch der Wirbelabstand dürfte Informationswert besitzen, wenngleich es schwierig ist, hier Weiteres auszusagen, da er durch Temperatur und Erregungsgrad beeinflußt wird (10).

Daß die oben gegebene Deutung des langen Wirbels richtig ist, läßt sich durch einen Klopfkode zeigen, den wir 1963 bei *U. tangeri* in Marokko ausarbeiteten.

* Abteilung Physiologie und Ökologie des Zoologischen Institutes der Universität Münster.

Klopft man bei balzlustigen *tangeri*-♂♂ mit richtiger Impulsstärke (Schalldruck) im (etwa) richtigen, d. h. arttypischen Impulsabstand mit dem Finger auf den Boden, so kann man die ♂♂ in den Höhlen zum vibratorischen Antworten bringen (4, 6). Schließlich steigen sie im Laufe solcher Dialoge aus den Höhlen, um sich dem vermeintlichen Kontrahenten zum Kampf um die Höhle zu stellen. Bei Weibchen gelingt dieses Emporlocken der sonst so scheuen Tiere ebenso, sie „erwarten“ ja oben den Kopulapartner und lassen durch den klopfenden Menschen das Kopulavorspiel mit Beinzerren und Carapax-feeding über sich ergehen (4, 6). Versuche mit Variationen solcher Klopfkodes ergaben für *U. tangeri*, daß vor allem Impulsanzahl, Schallpegel und Wirbelabstand, nicht aber die Sendefrequenz (nach Sonagrammen von 200–3000 Hz) informationsträchtig sind.

Vergleichsuntersuchungen an sympatrischen *Uca*-Arten Mittel- und Südamerikas im Herbst 1966,¹ von denen hier nur *U. inaequalis* erwähnt wird, erbrachten eine Bestätigung dieser Deutung auch für diese Art. Auch hier konnten wir einen arttypischen Klopfkode ausarbeiten, der aber mit deutlich kleineren Impulsabständen und größeren Impulsanzahlen pro Wirbel einhergehen muß, soll er erfolgreich sein (Abb. 2). Das zeigt noch einmal, daß die Impulsanzahl pro Wirbel offenbar arttypisch ist — schon in den *tangeri*-Populationen Südspaniens und Südwestmarokkos offenbaren sich Dialektunterschiede, indem man mit demselben Klopfkode in den genannten Populationen unterschiedlichen Erfolg hat, seine Verständlichkeit im N und S also wohl verschieden ist.

Mit der von *tangeri* verschiedenen Impulsanzahl pro Wirbel ist bei *U. inaequalis* auch der Impulsabstand verschieden: Er beträgt durchschnittlich 0,064 s (mit seltener Streuung bis 0,071 s). Daß er eine noch größere Streuung wahrscheinlich ertragen würde, ohne an artspezifischer Verständlichkeit einzubüßen, zeigt die Tatsache, daß das menschliche Signal sogar Impulsabstände von 0,086 s aufweisen darf und dennoch vom Krebs beantwortet wird (Abb. 3). Die Latenz der *inaequalis*-Antwort auf solche menschlichen Vibrationsanrufe beträgt durchschnittlich 2 s (min. 1,5; max. 4 s).

Daß wie bei *U. tangeri* so auch bei *U. inaequalis* jeder Winkakt von vibratorischen Impulsen begleitet ist (4), sei abschließend erwähnt und gilt u. a. auch für die ebenfalls südamerikanischen *U. mertensi*, *U. batuenta* und *U. terpsichores*.

LITERATUR

1. Altevogt, R.: Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Physiologie indischer Winkerkrabben. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 46, 1—110, 1957.
2. —: Ökologische und ethologische Studien an Europas einziger Winkerkrabbe *Uca tangeri* Eydoux. *Ibid.* 48, 123—146, 1959.

3. —: Akustische Epiphänomene im Sozialverhalten von *Uca tangeri*. *Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges.* Wien 1962, 309—315, 1963.
4. —: Ein antiphoner Klopfkode und eine neue Winkfunktion bei *Uca tangeri*. *Naturw.* 51, 644—645, 1964.
5. —: *Uca tangeri* (Ocypodidae): Klopfen und Winken. Film E 693 der Encyclopaedia cinematographica, Göttingen 1964.
6. —: Vibration als semantisches Mittel bei Crustaceen. *Wissenschaftl. Z. d. Karl-Marx-Universität Leipzig* 15, 471—476, 1966.
7. Burkenroad, M. D.: Production of sound by the fiddler crab, *Uca pugilator* BOSC, with remarks on its nocturnal and mating behavior. *Ecology* 28, 458—461, 1947.
8. Dembowski, J.: On the "speech" of the fiddler crab, *Uca pugilator*. *Trav. Inst. Nenci* 3, 1—7, 1925.
9. Hagen, H. O. von: Nächtliche Aktivität von *Uca tangeri* in Südspanien. *Naturw.* 48, 140, 1961.
10. —: Freilandstudien zur Sexual- und Fortpflanzungsbiologie von *Uca tangeri* in Andalusien. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 51, 611—725, 1962.
11. —: Studien an peruanischen Winkerkrabben. *Zool. Jahrb., Syst.* 95, 395—463, 1968.
12. Salmon, M.: Waving display and sound production in the courtship behavior of *Uca pugilator*, with comparisons to *U. minax* and *U. pugnax*. *Zoologica* (N. Y.) 123—149, 1965.
13. — and J. F. Stout: Sexual discrimination and sound production in *Uca pugilator* Bosc. *Zoologica* (N. Y.) 47, 15—20, 1962.

¹ Dank freundlicher Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Deutschen Ibero-Amerika-Stiftung, der Gesellschaft zur Förderung der Westfälischen Wilhelms-Universität und des Instituts für den wissenschaftlichen Film Göttingen.

Altrevogl: Die vibratorische Kommunikation von *Uta tangeri* und *Uta inaequalis*

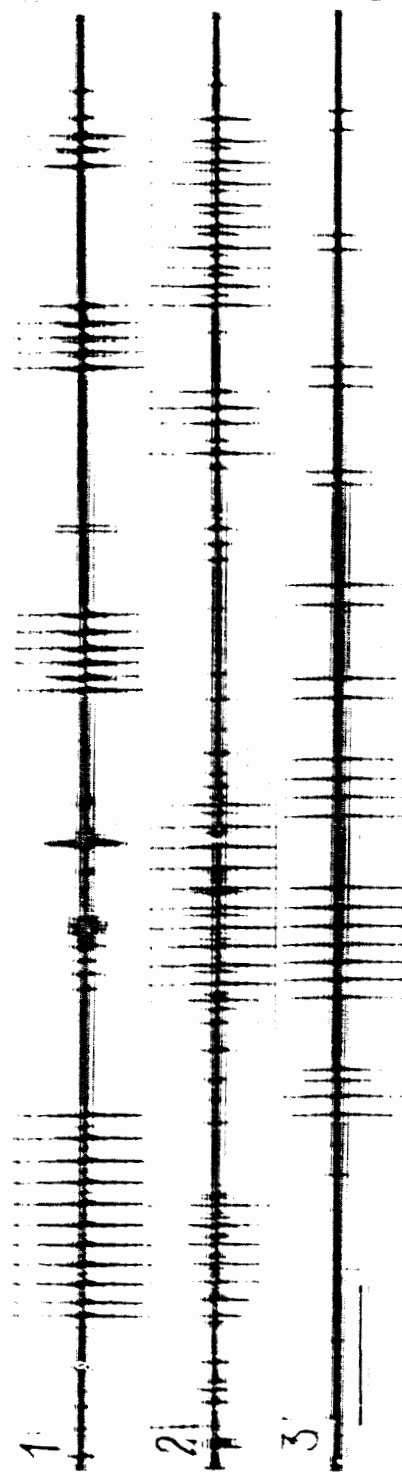


Abb. 1. *Uta tangeri*: Reaktionen der Männchen auf Schritt- (vibrationen der Weibchen: kleine, unregelmäßige Amplituden; Weibchen; große, regelmäßige Amplituden; lange Würfel der Männchen; Zahlenmarken links unten; 1 sec (aus 3)).

Altevogt: Die vibratorische Kommunikation von *Uca tangeri* und *Uca inaequalis*

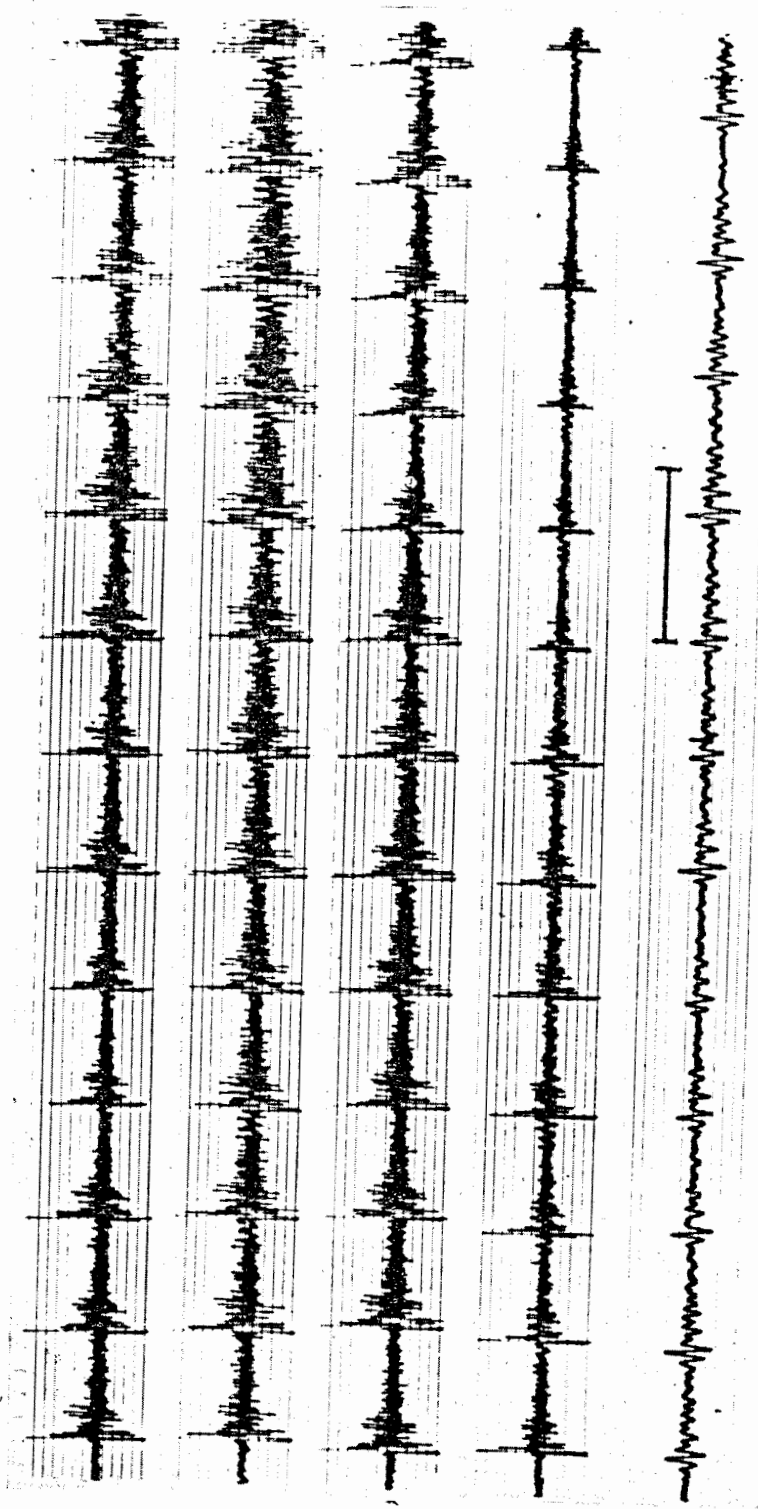


Abb. 2. Winkerkrabbe *Uca inaequalis*: Vibratorische Kommunikation der Männchen mit Artgenossen (Zeilen 1—4) und antiphones Klopfsignal des Menschen (Zeile 5), das das artspezifische inaequalis-Klopfen provoziert. Tonbandoszillogramm. Zeitmarke 0,1 sec.

Altevogt: Die vibratorische Kommunikation von *Uca tangeri* und *Uca inaequalis*

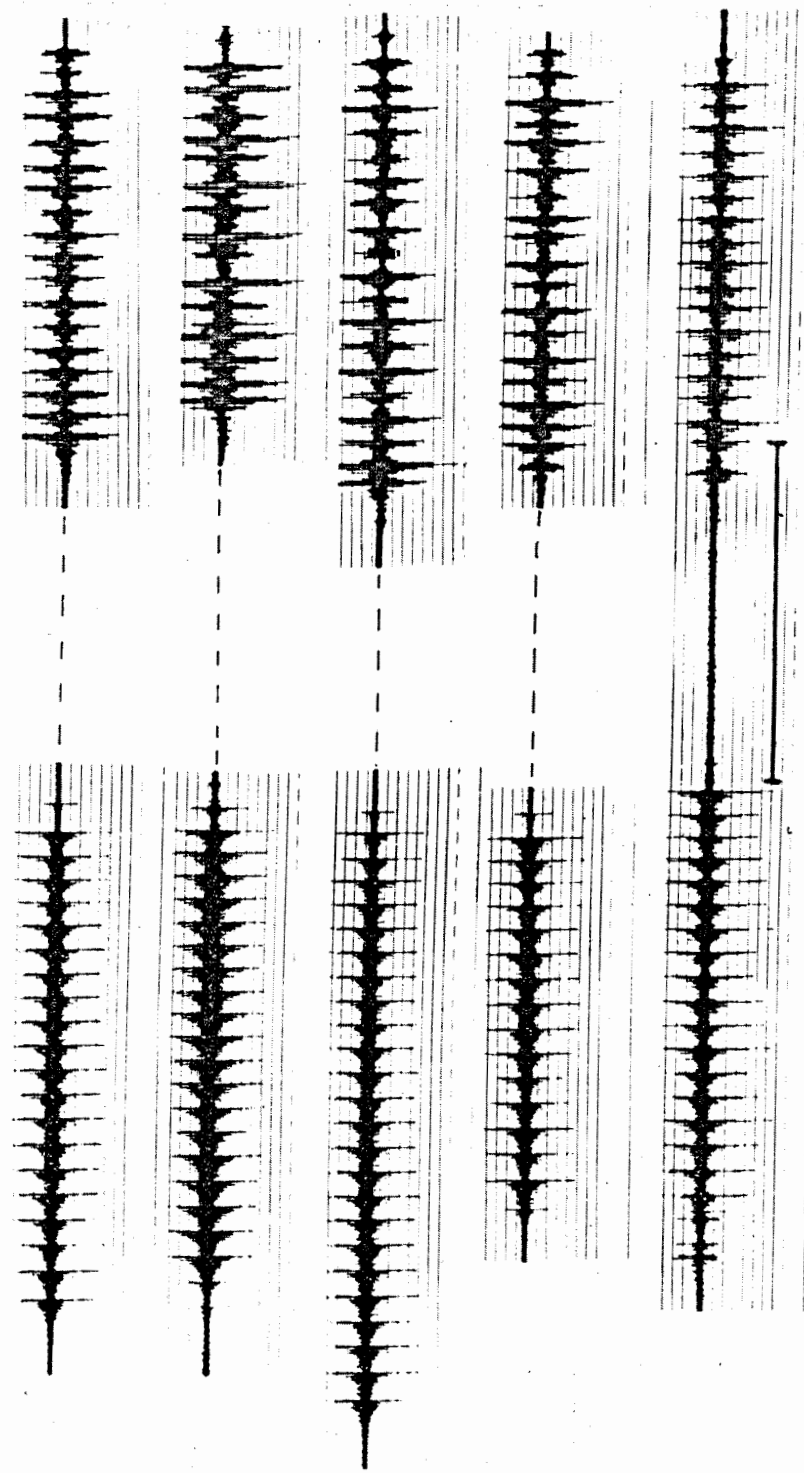


Abb. 3. Antiphones Klopfen Mensch (jeweils linke Impulsgruppe jeder Zeile) und Winkerkrabbe *Uca inaequalis* (die rechten Impulsgruppen jeder Zeile) in Puerto Pizarro (Peru) Sept. 1966. Zeitmarke 1 sec.