

Ursula Damm & Birgit Brüggemeier: In der Sprache der Fliegen

Ein Gespräch mit [Peter Tepe](#) | Bereich: [Interviews](#)

Übersicht: Die Künstlerin [Ursula Damm](#) und die Neurowissenschaftlerin [Birgit Brüggemeier](#) sprechen über Inter-Spezies-Kommunikation zwischen Menschen und Fliegen. Fliegen und Menschen teilen Lebensräume, jedoch findet Kommunikation kaum statt. Birgit Brüggemeier erforschte den Gesang und Tanz von Fliegen in ihrer Doktorarbeit und kommunizierte in Versuchsaufbauten mit Fliegen. Ursula Damm ließ sich von diesen Forschungsarbeiten inspirieren und kreierte die Drosophila Karaoke Bar, in der Besucher Kommunikation mit Fliegen erleben können.

Die Installation *Drosophila Karaoke Bar* - Drosophila ist der lateinische Gattungsname für Fliegen - resultiert aus einer Zusammenarbeit zwischen der Künstlerin Ursula Damm und der Neurowissenschaftlerin Birgit Brüggemeier. Kooperationen dieser Art sind für w/k bedeutsam. Ziel des Gesprächs ist es, die Art der Zusammenarbeit möglichst präzise und umfassend herauszuarbeiten sowie das der Installation zugrundeliegende künstlerische Konzept zu erschließen, um so ein vertieftes Verständnis dieser Kunstform zu ermöglichen.

[Ursula Damm](#) (D) & [Birgit Brüggemeier](#) (B): Darauf lassen wir uns gern ein.



Ursula Damm: *Drosophila Karaoke Bar* im MoMuseum Vilnius (2019). Foto: Ursula Damm.

Gut wäre es, mit einer *Beschreibung* zu beginnen: Was ist - unter anderem - in der Installation zu sehen?

B: Mir fällt zuerst ein großer Haufen Sand auf, in dem ich, wenn ich näher komme, eine eingefasste

Holz-kiste entdecke. Es gibt einen hölzernen Steg, der mich in den Haufen, zu der Kiste führt. Dort angekommen, kann ich einen Blick in die mit einer Luke versehene Kiste werfen, und ich sehe Geräte: eine Kamera, vier Mikrofone und einen Lautsprecher. Unter der Kamera befindet sich eine flache, runde gläserne Schale, die mit einer goldbraunen Masse gefüllt ist. Diese Masse besteht aus Maismehl, Hefe und Wasser; das ist Futter für Fliegen. Von Weitem erscheinen die Fliegen wie schwarze Punkte auf der goldbraunen Fläche. Aus der Nähe sehe ich ihre Flügel, ihre Augen und Beine. Sie sammeln sich auf dem Futter und fliegen in der Box umher. Die Luke der Box ist offen, und Fliegen können hinein- und hinausfliegen.



Ursula Damm: *Blick in die Fliegenbox der Installation* (2019). Foto: Rytis Seskaitis.

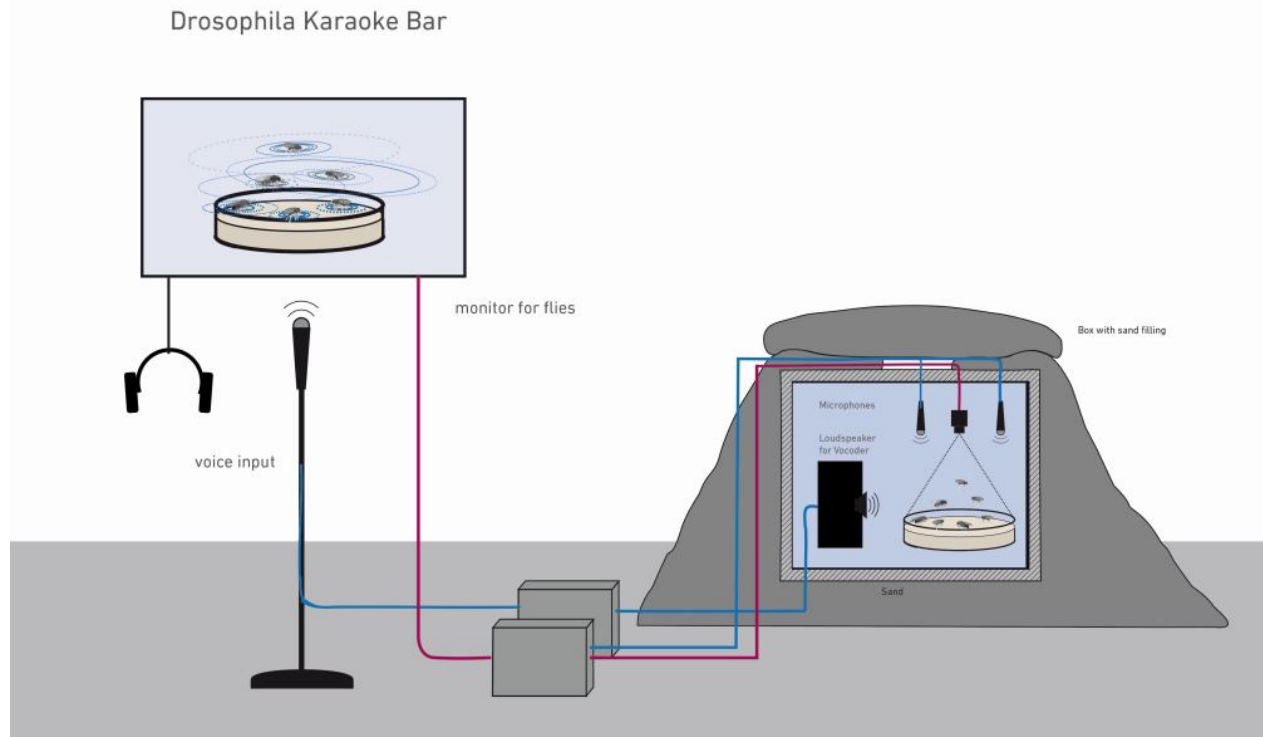


Ursula Damm: *Die Fliegen im Fokus der Kamera* (2019). Foto: Rytis Seskaitis.

Wenn ich von der Box zurücktrete und mich umschaue, sehe ich einen Bildschirm mit einer Live-Übertragung der Fliegen auf dem Futter. Auch die vier Mikrofone sind im Bild. Von deren Enden gehen konzentrische Kreise aus, die kommen und gehen – nach einem Prinzip, das nicht direkt verstanden werden kann. Vor dem Bildschirm steht ein Mikrofon, darauf ruht ein Kopfhörer, der von der Decke hängt. Wenn ich mir den Kopfhörer aufsetze, höre ich etwas summen, manchmal auch brummen. Das Brummende sind Fliegen, die balzen, indem sie mit ihren Flügeln vibrieren und einen spezies-spezifischen Gesang erzeugen. Mit den Kopfhörern auf dem Kopf spreche ich in das Mikrofon und sehe auf dem Bildschirm die Wellenform des von mir Gesagten. Wenn ich laut brumme, scheint es, dass die Fliegen reagieren und Ketten bilden, die aussehen wie Polonaisen. Ich höre mehr Summen und Brummen von den Fliegen. Dann nehme ich die Kopfhörer ab.

Neben dem Bildschirm hängt ein Tablet, auf dem ein Video abgespielt wird, in dem ich die Installation erkläre. Ich spreche über Fliegenbalzgesang, über *Fly Chaining* – den Tanz der Fliegen, den sie tanzen, wenn sie Fliegengesang hören. Ich erkläre, dass, wenn Besucher ins Mikrofon sprechen, ihre Sprache in Fliegengesang übersetzt wird.

Die Besucherstimme ertönt zwar im Lautsprecher, allerdings verfremdet. Dies geschieht durch Extraktion der Amplitudenstruktur, d.h. durch das Auf und Ab der Lautstärke der menschlichen Stimme und die Ersetzung ihrer Wellenform durch die Wellenform von Fliegengesangsaufnahmen. Damit soll die Installation eine Möglichkeit schaffen, in die Welt der Fliegen einzusteigen, mit ihnen zu kommunizieren.



Ursula Damm: *Schematischer Aufbau der Installation* (2018). Foto: Ursula Damm.

Ehe wir uns dem Gemeinschaftsprojekt zuwenden, würde ich gern erfahren, wie es zustande gekommen ist. Wann und wie hat die Kooperation begonnen?

B: Im September 2016 erhielt ich von Ursula eine Mail, in der sie mich auf ihre künstlerische Arbeit zu Mückenschwärmen, die mich begeisterte, hinwies. Einige Zeit davor hatte ich an der Freien Universität Berlin einen Vortrag über Fruchtfliegen gehalten, von dem Ursula gehört hatte. So kamen wir zusammen: Ursula hat in mir jemanden gefunden, der sich für das Verhalten und die Töne von Insekten begeistert, und ich habe jemanden mit einem künstlerischen Blickwinkel auf meine Forschung und einem anhaltenden Interesse für diese gefunden.

Ehe wir bezogen auf *Drosophila Karaoke Bar* Ihre Zusammenarbeit genauer beleuchten, bitte ich Birgit Brüggemeier, die wichtigsten Ergebnisse ihrer Fliegenforschung, welche in die Installation eingeflossen sind, kurz und möglichst allgemeinverständlich zusammenzufassen.

B: In meiner 2017 an der University of Oxford eingereichten Doktorarbeit *Is Drosophila song amplitude structure a communication signal?* beschäftige ich mich mit Fliegenbalzgesang. Der Gesang von Fliegen wird erforscht, um grundlegende neuronale und muskuläre Prozesse zu verstehen, die Fliegen und Menschen gemeinsam haben. Fliegen balzen, um sich fortzupflanzen, und dabei erzeugen typischerweise die Männchen einen Gesang, indem sie mit einem ihrer beiden Flügel vibrieren, während sie um das Weibchen tanzen. Dem Weibchen bleibt die Entscheidung überlassen, ob es sich paaren will oder doch lieber wegläuft oder -fliegt. In meiner Arbeit beschreibe ich die *Song Amplitude Structure* (SAS) im Gesang von Fruchtfliegen als einen Faktor, den Fliegen nutzen, um Entscheidungen darüber zu treffen, ob sie sich fortpflanzen wollen. Während der Arbeit an meiner Dissertation habe ich zusammen

mit zwei Ingenieuren eine Maschine gebaut, die Fliegengesang hörbar macht, eine *fly song box*. Diese hat es mir ermöglicht, den kaum hörbaren Gesang von Fruchtfliegen aufzunehmen. Fliegengesang wird seit über 60 Jahren erforscht: Die Komplexität der Gesänge und der Reaktionen von Fliegen auf sie sind beeindruckend. Zum Beispiel produzieren Fliegen zwei Arten von Gesang: Pulsgesang und Sinusgesang. Pulsgesang hört sich an wie ein rasches lautes Hämmern, Sinusgesang ist leiser als Puls und hört sich an wie ein verrauschter Sinuston.

In meiner Doktorarbeit zeige ich als Erste, dass das Auf und Ab in der Lautstärke des Gesangs von Fliegen ein Kommunikationssignal ist. Ich weise nach, dass Fliegen in der Lage sind, minimale Veränderungen in der Lautstärke wahrzunehmen. Darüber hinaus zeigt meine Forschung zum ersten Mal, dass SAS spezies-spezifisch ist, d. h., jede Fliegenart produziert ihre eigenen, gleichbleibenden Muster.

Weibchen einer Spezies können am Gesang der Männchen erkennen, ob sie ihrer Spezies angehören. Außerdem habe ich herausgefunden, dass auch männliche Fliegen auf SAS reagieren. In meiner Fliegenforschung habe ich mit Fly Chaining gearbeitet, also den Tänzen von Fliegen. Dieses außergewöhnliche Verhalten wurde zuerst von Daniel Eberl im Jahr 1997 beschrieben. Chaining beruht auf homosexuellem Balzverhalten: Eine Gruppe von männlichen Fliegen erzeugt eine Art Polonaise, da jedes Männchen in der Gruppe den Vordermann bebalzt und zu begatten versucht.

Meine nächste Frage richtet sich an die Künstlerin: An welche Forschungsergebnisse von Birgit Brüggemeier haben Sie angeknüpft, und wie ist daraus das Konzept für *Drosophila Karaoke Bar* erwachsen?

D: Zunächst hat mich beeindruckt, dass Birgit Brüggemeier nachweisen konnte, dass Fliegen kommunizieren. Sie scheinen eine Sprache zu haben, und natürlich hätten sie diese nicht, wenn sie kein Erinnerungsvermögen besäßen. Birgit konnte von der Kodierung des Fliegengesangs erzählen. Codes kannte ich aus meiner künstlerischen Praxis – die Codes eines Computers oder den genetischen Code unserer Spezies (DNA). Es gibt also auch in der Fliegensprache eine Zuordnung von Klang und Bedeutung.

Es wäre aber falsch, unseren Austausch auf diese Fakten zu begrenzen. Am meisten faszinierte mich Birgits empfindsames Beobachten von Fruchtfliegen, das sich in Beschreibungen komplexer sozialer Handlungsweisen ausdrückt. Sie ermöglichte mir Einblicke in einen neuen Kosmos.

Hatten Sie sich zuvor schon mit Insekten beschäftigt?

D: Ja, meine erste Erfahrungen machte ich mit Zuckmücken (Chironomiden). Diese formen Schwärme, in welchen sie an lauen Sommerabenden in Erscheinung treten. Fasziniert vom koordinierten, bis heute nicht voll erklärbaren Verhalten dieser kleinen Wesen begann ich, mit Insekten künstlerisch zu arbeiten. Es entstanden die Arbeiten [Double helix swing](#), [The outline of paradise](#) und [Insect songs](#).

Fruchtfliegen erlebte ich sehr anders: Sie sind nicht einfach koordiniert, also im Verbund gleichförmig und einer erkennbaren Regel untergeordnet (die wir als Schwarmalgorithmus bezeichnen würden), sondern höchst individuell, sogar Freundschaften pflegend, eher chaotisch und auf ganz andere Art liebenswert.

Stellt die Beschäftigung mit Fliegen eine Neuorientierung in Ihrer künstlerischen Arbeit dar?

D: Das trifft zu. Längere Zeit hatte ich als Künstlerin ausschließlich mit dem Computer gearbeitet und mich mit Regelwerken und Algorithmen beschäftigt. Nun wollte ich Umwelten, Situationen, Lebensräume behandeln: Wie überlagern sich die Habitate, also die physischen/geographischen/biologischen Lebensräume und Überlebenssphären von Mensch und Fliege? Wo und warum treffen wir aufeinander? Haben wir in der jeweils eigenen Welt Bedeutung füreinander? Angeregt durch die Schriften von Jakob von Uexküll überlegte ich, wie über die Grenzen der artspezifischen Wahrnehmung hinweg eine Form der sinnlichen Kopplung von tierischer und menschlicher Erlebnissphäre erreicht werden kann. Durch das Treffen mit Birgit Brüggemeier kam ich dann zum Gesang – dem menschlichen und dem der Fliegen.

Fliegengesang hört sich weniger nach Singen als nach vertraulichem oder intimmem Sprechen an. Der Sinuston könnte auch eine Mischung aus Seufzen und „Hmmm“ sein, der Pulston ein aufgeregtes Geschnatter. Birgit Brüggemeier hat in ihrer Dissertation konkret über das Auf und Ab in der Lautstärke der Fliegengesangs-Phrasen geforscht, weshalb wir einen Vocoder eingesetzt haben, der die menschliche Stimme mit dem Lautstärkenverlauf des Gesangs der Fliege moduliert. Ein Vocoder ist ein elektronisches Gerät (in unserem Fall eine Software), mit welchem eine beliebige (Text-)Information so moduliert wird, dass sie als Sprache ertönt.

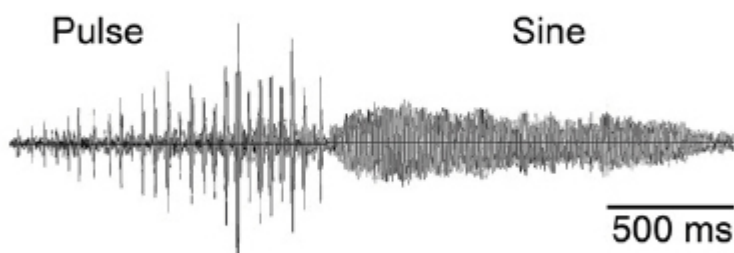
Der Besucher in der Ausstellung braucht eine Weile, sich in diese Klänge einzudenken, weshalb wir gerade über ein weiteres Interface (also einen technischen Aufbau, der die Kommunikation erleichtern soll) nachdenken – sowie über eine Visualisierung der Fliegensprache und – um den zuvor eingesetzten Vocoder zu verbessern – deren Übersetzung durch eine Software, die über künstliche Intelligenz Stimmen imitieren kann.

Haben Sie auch das von Birgit Brüggemeier oben beschriebene *Chaining* der Fliegen künstlerisch aufgegriffen?

D: Ja, es hat mich sogar besonders beeindruckt. Für dieses Verhalten männlicher Fliegen hat die Wissenschaft noch keinerlei Erklärungsmuster. Wir können bei den Fliegen ihr Fress- und ihr Balzverhalten erklären, auch der Gesang hat eine Notwendigkeit. Das *Chaining* hingegen hinterlässt unmittelbar den Eindruck eines vergnügten, lustigen Herumtollens. Die Ketten von Fliegen wirken wie Prozessionen, formieren sich bei gesteigerter Erregung.



Tanzende Drosophila melanogaster



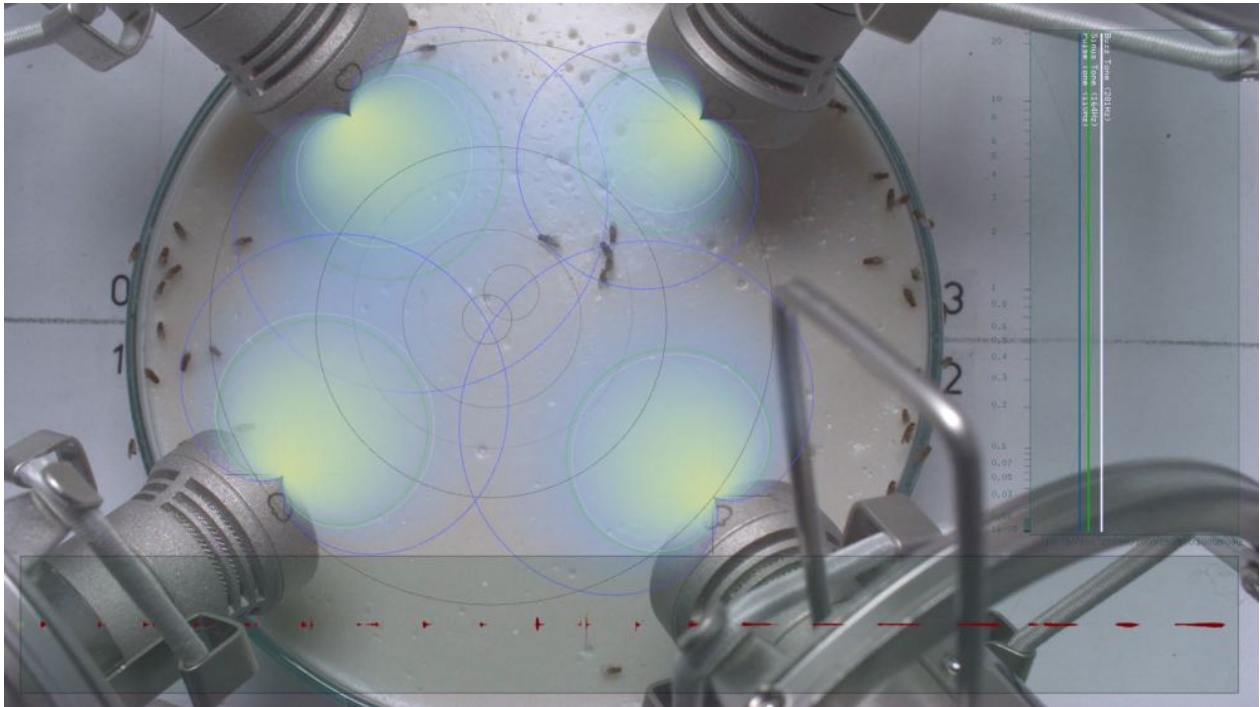
Signal des Balzgesangs

Ursula Damm: *Drosophila beim Chaining* (2018). Foto: Toshihiro Kitamoto (o.), Birgit Brüggemeier (u.).

Sind Sie bezogen auf das *Chaining* zu besonderen Ergebnissen gelangt?

D: Ich habe es insbesondere in Reaktion auf unsere Karaoke beobachten können. „Besingt“ man die Fliegen vermehrt mit der Vocoderstimme, dann aktiviert dies die Fliegen, so dass sie bald ins *Chaining* übergehen.

Abends, gegen 19.00 Uhr, war eine Art Partytime auszumachen: Dann konnte man, manchmal ohne weiteren Eingriff, erleben, dass die Fliegen einen höheren Aktivitätsgrad als beispielsweise zur Mittagszeit haben. Hier böte sich an, durch Videoüberwachung eine Verhaltensanalyse der Fliegen z.B. mit einem flytracker vorzunehmen und dieses Verhalten auf seine Schwankungen hin zu untersuchen. Ein Flytracker ist eine spezielle Videotracking-Software, welche optimiert ist, um die Bewegungsspuren von Fliegen aufzuzeichnen.



Ursula Damm: *Screenprint der Installation* (2019). Foto: Ursula Damm.

Was bleibt als Erlebnis für den Besucher?

D: Die Installation macht deutlich, dass Fliege und Mensch in verschiedenen Welten leben und voneinander nur wenig mitbekommen. Immerhin sind fünf Kubikmeter Sand notwendig, um die Außengeräusche der menschlichen Zivilisation zu dämpfen und den Fliegengesang auch für uns hörbar zu machen. Fliegen sind als *Kulturfolger* bekannt: Sie haben gewählt, den Menschen zu folgen, weil wir die Früchte sammeln, die auch die Fruchtfliegen gerne essen. Gibt es etwas im Gesang der Fliegen, das es für uns interessant macht, auch den Fliegen zu folgen? Nicht nur Birgit Brüggemeier und ich haben diese Frage mit „Ja“ beantwortet, auch Hunderte von Wissenschaftlern sind in gewisser Hinsicht *Fruchtfliegenfolger* geworden, wenn sie beispielsweise genetische Krankheiten erforschen (die bei Fruchtfliegen ähnlich vorkommen wie bei Menschen) oder wenn sie Gehirnforschung betreiben. So blicken also sehr viele Menschen durch die Brille des Wissens, welches wir von den Fruchtfliegen erworben haben, auf uns selbst und unsere Zivilisation.

Meine nächste Frage bezieht sich auf eine Passage aus dem w/k-Bericht von Irene Daum und Moritz Niehues [über die aktuelle Biennale](#): „Ein thematischer Schwerpunkt des Research Pavillons befasst sich mit dem Verhältnis von Kunst und Biologie. Im Projekt *Insect Karaoke* werden Geräusche präsentiert, die von Insekten produziert wurden, und der Besucher soll sie anhand von Kontaktmikrofonen imitieren und interpretieren. In Zusammenhang damit zeigt Tuula Närhinen eine Ausstellung zum Thema *Entomological Encounters*.“ Ist die bei Ihnen vorliegende Kooperation zwischen einer Künstlerin und einer Wissenschaftlerin mit ähnlich gelagerten Wissenschaft-Kunst-Konstellationen vernetzt?

Während Tuula Närhinen und Tytti Arola sich auf die Publikation eines anderen Wissenschaftlers aus dem Jahr 1952 beziehen, stützt sich unsere Kooperation auf Erkenntnisse von Birgit Brüggemeier selbst. Darüber hinaus gibt es auch inhaltlich Unterschiede: Närhinen und Arola nehmen eine ästhetische Auswertung der unterschiedlichen Insektenklänge vor. Bei uns geht es hingegen um den Versuch, der

Besucher in einer Installation selbst eine ästhetische Erfahrung zu ermöglichen und auch die Auswertung zu überlassen. Um eine Kopplung der Kommunikation von Insekten und Menschen zu erhalten, modifizieren wir die akustischen Signale des Menschen mit dem Vocoder; so bekommen wir im Feedback der Fliegen auf den Menschen die Chance, Sounds von neuer Qualität – als Ergebnis einer Form des Verstehens – zu erhalten.

Anstatt in einer atmosphärischen, metaphorischen Interpretation des Künstlers auf Insektengeräusche einzugehen, versuchen wir also zu *kommunizieren, indem wir unmittelbares, wiederholtes und wechselseitiges Feedback ermöglichen*. Darin besteht für mich das Neue unserer Installation. Die Ästhetik der Klänge ist und bleibt das Leitmotiv, aber es geht auch um Irritation und das Aufbrechen von Hörgewohnheiten, um die Sphäre unseres (ästhetischen) Verständnisses zu erweitern.

Wie hat sich Ihre Arbeitsweise schrittweise entwickelt, und welche Diskurse greifen Sie auf?

Das erste Kunstwerk in diesem Kontext war *Sustainable Lumiosity*, ein integraler Bestandteil von *The outline of paradise*. In *Sustainable Lumiosity* schlagen wir Schwärme von selbstleuchtenden Mücken als Leuchtreklame vor. Die Frage war: Ist es möglich, den Mücken das Schwärmen in Form von Buchstaben beizubringen? Dieses spekulative Projekt wollte durchkonjugieren, ob es eine wissenschaftliche Grundlage gibt, die ein solches Produkt ermöglichen würde. In einer Performance, die 2010 stattfand, bildeten wir eine Gruppe von neun Personen, verbanden uns die Augen und experimentierten, wie oft wir in die Hände klatschen mussten, bis unsere Gruppe aus der Froschperspektive gesehen einen Buchstaben bilden konnte. Wir fanden heraus, dass wir mit viermaligem Klatschen erfolgreich waren: Das Klatschen ermöglichte das Lokalisieren unserer Nachbarn und das Positionieren von uns selbst inmitten der Gruppe. *Sustainable Lumiosity* wurde 2015 im Rahmen von *Elements of Art & Science* im Ars electronica Center (Linz) gezeigt.



Ursula Damm: Screenprint von *Sustainable Lumiosity* (2012). Foto: Ursula Damm.

Bei [Insect Songs](#) steht die Kommunikation zwischen Insekten und Menschen sogar noch deutlicher im

Fokus der künstlerischen Ästhetik. Christina Meissner, Teresa Carrasco und ich kamen in Weimar zusammen, um den Gesang von schwärmenden Chironomiden-Mücken (*Chironomus riparius*), die in der Ökotoxikologie als Modellorganismus verwendet werden, zu behandeln. In einer Studioumgebung erlebten wir deren Reaktionsfähigkeit auf unsere Musik.

Normalerweise können wir die leisen Geräusche der *Zuckmücken* nicht hören. Nur wenn sie schwärmen, überschreiten sie mit ihrem kollektiven Gesang unsere Wahrnehmungsschwelle. In einer Rückkopplungssituation haben wir die Geräusche eines Schwarms verstärkt, indem wir die Signale der Insekten mit traditioneller Studioteknik an unsere Sinne anpassten, um ihre Botschaften besser verstehen zu können.



Ursula Damm: *Die Mückenbox während der Performance* (2017). Foto: Ursula Damm.

In einer ersten Aufführung stellten wir fest, dass Christina Meissner mit ihrem Cello träge Mücken durch Stimulationsklänge zu intensivem Schwärmen anregen konnte. Wir waren begeistert festzustellen, dass es so einfach ist, sich als Menschen in den Kosmos der Mücken einzugliedern; es fand ein Schwärmen im Dialog statt.

In unserem zweiten Konzert wollten wir die Mücken nicht mehr zum Schwärmen zwingen, sondern eine Art Frage-und-Antwort-Spiel entwickeln, um auf die Phrasen der Mücken zu reagieren.



Simultane Performance von Mücken und Chellistin (2018). Foto: Ursula Damm.

Wie sind Sie dabei im Einzelnen vorgegangen?

Als Verständnishilfe haben wir das Verhalten der Mücken visualisiert, und mit einer Software (einem Differenzfilter, erweitert um eine technisch standardisierte Nachverfolgung der Mücken) kontinuierliche Spuren der Mücken gezeichnet. Diese Visualisierung zeigt in Echtzeit Änderungen in Geschwindigkeit und Richtung der Mücken, um deren Reaktionen auf das Cello-Spiel leichter zu erkennen. Es war unsere ästhetische Entscheidung, nur eine Basistechnologie einzusetzen, und statt dessen das Publikum zu motivieren, still und aufmerksam auf die leisen Töne zu achten. Das Werk besteht in der Aufführung, braucht aber einen simulierten Lebensraum für die Mücken. Sie werden in einer Box mit Wasser, Licht und Klimaanlage gezüchtet. Diese Installation will, ähnlich wie *Drosophila Karaoke Bar*, die verschiedenen *Umwelten* (im Sinne von Jakob von Uexkülls biosemiotischem Konzept) hervorheben.

Es gibt mittlerweile international einen lebendigen Diskurs zur Interspezies-Kommunikation, wovon ich hier nur Heather Barnetts Artikel [Being Other Than We Are ...](#) erwähnen möchte. Sie spricht von „embodied modes of inquiry“ und von Praktiken einer „shared experience“, bei der man sich an der Schwelle zu einer anderen Art des Wissens befindet. Mit unserer Installation *Drosophila Karaoke Bar* fügen wir diesen Diskursen weitere praktische Experimente hinzu: Wir konzentrieren uns auf Weisen des (natürlichen) Selbstaudrucks von Tier und Mensch, suchen Schnittbereiche unseres Wahrnehmungsfensters sowie Sphären gemeinsamer Interessen und ermöglichen die ergebnisoffene Rückkopplung einer Interaktion. Es geht uns weniger darum, selbst Tier zu sein oder zu werden, sondern darum, eine neue gemeinsame Erfahrungswelt zu bilden.

Birgit Brüggemeier, Ursula Damm, ich danke Ihnen für das ergiebige Gespräch.

Beitragsbild über dem Text: Ursula Damm: *Drosophila Karaoke Bar* im MoMuseum Vilnius (2019). Foto: Ursula Damm.

Weitere Informationen

Die Beiträger: [Ursula Damm](#) & [Birgit Brüggemeier](#)

- ▷ Mehr zu [Drosophila Karaoke Bar](#) (+ [Videodokumentation](#)), [Insect Songs](#) (+ [Video](#)), [Sustainable Luminosity](#) und [Double Helix Swing](#)
- ▷ Zu Tuula Närhinen [Insects among us](#), [Epistemic Bugs at Worldmaking](#) (2020, forthcoming)
- ▷ [WING BEATS – a Karaoke Booth for Insects](#)

Literatur

Barnett, Heather (2019): *Being Other Than We Are ...* In: Public 31: S. 158–169.

Volkart; Yvonne (2018): *Techno-Öko-Feminismus – Unmenschliche Empfindungen in technoplanetarischen Schichten*. In: Cornelia Sollfrank (Hg.): *Die schönen Kriegerinnen. Technofeministische Praxis im 21. Jahrhundert*.

Transversal Texts, August 2018 [https://transversal.at/media/femtec_CmBUyFV.pdf].

Andrew Pickerings lecture during the Conference. Minds and Milieus at MoMuseum Vilnius “*Shared Habitats and Uexküll’s Bubble*” [-> min. 28:00, Link: <https://www.facebook.com/momuziejus/videos/352566782035546/>].

Uexküll, Jakob Johann von (1920): *Theoretische Biologie*. Berlin Uexküll, Jakob Johann von (1934): *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*. (Sammlung: Verständliche Wissenschaft, Bd. 21.) Berlin: J. Springer.

Tags

1. Biologie
2. Birgit Brüggemeier
3. Fliegenforschung
4. Peter Tepe
5. Ursula Damm
6. wissenschaftsbezogene Kunst