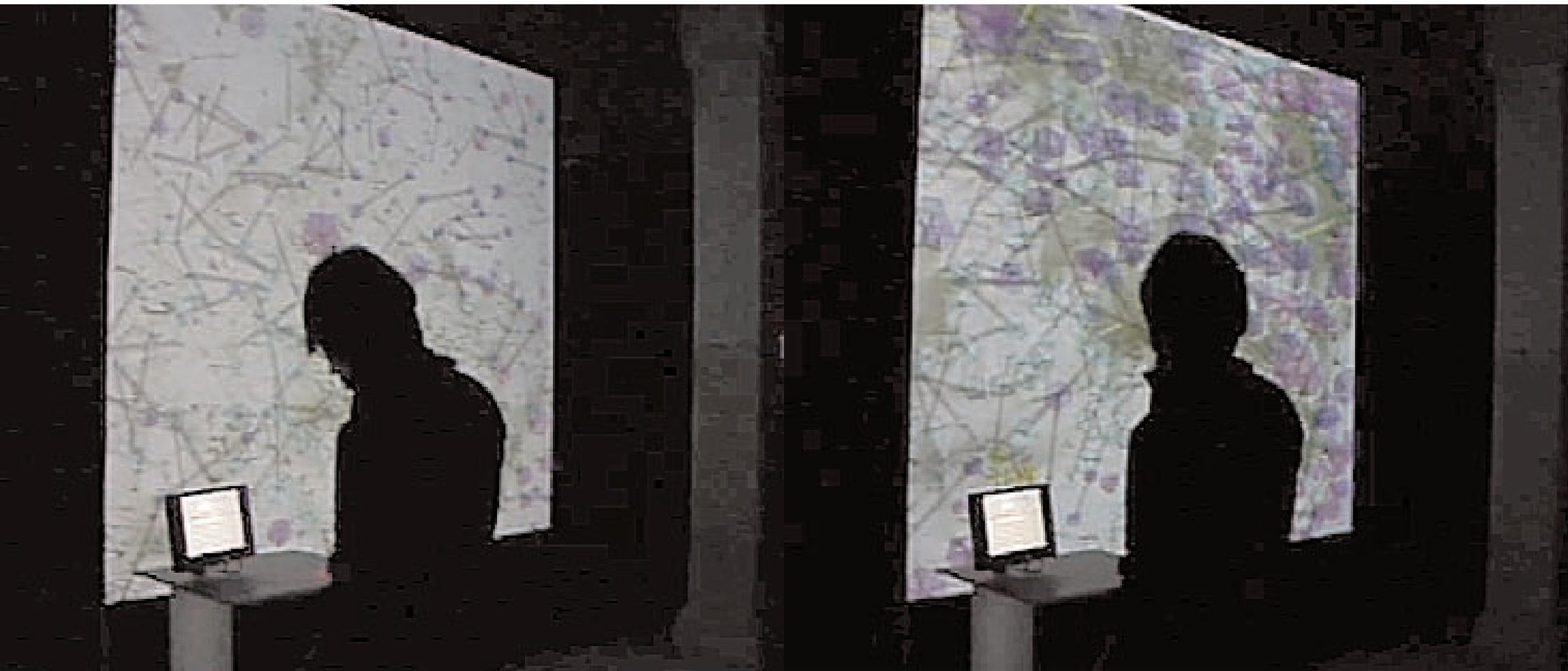


**double helix swing** eine Installation für Mückenschwärme an Flussufern und seichten Gewässern



Installationsaufbau im Conde Duque, Madrid, Januar 2005

## die Idee

die Doppelhelix steht in den vergangenen Jahren für den Siegeszug der Technik über die Natur, kaum ein Begriff steht so sehr für die Machtergreifung des menschlichen Geistes über seine Herkunft wie gerade sie, die doppelte Spirale.

„double helix swing“ ist ein Kunstwerk, das der Naturbetrachtung abgeleitet ist. Es setzt die Prinzipien der Genetik, der Vererbung ein, um Wissen zu züchten über eine zu beobachtende Situation.

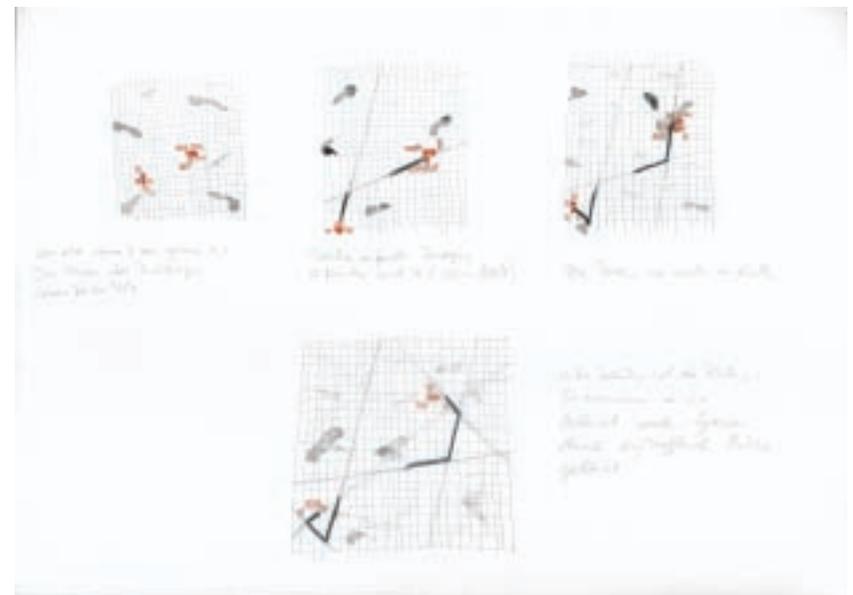
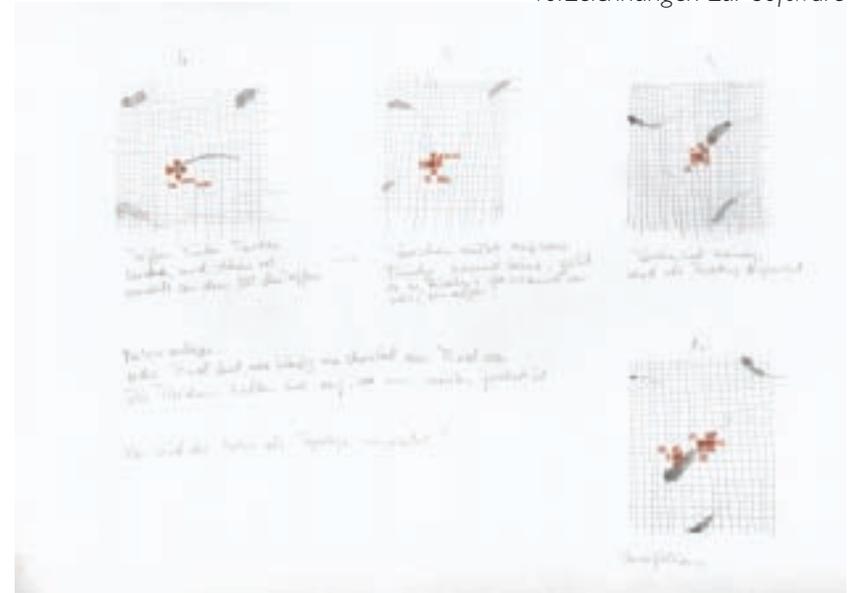
Diese Verfahren kommen heute in unserem Alltag ständig zum Einsatz. Die Installation veranschaulicht diesen Prozeß und plädiert für eine Kulturgesellschaft, die nicht aus der genialischen Setzung besteht, sondern aus einem bewußten dualen Verhältnis: Daß jede Handlung und Äußerung immer als Teil eines Systems gesehen werden sollte von Mensch und Umgebung, Künstler und Kontext, Techniker und „Natur“.

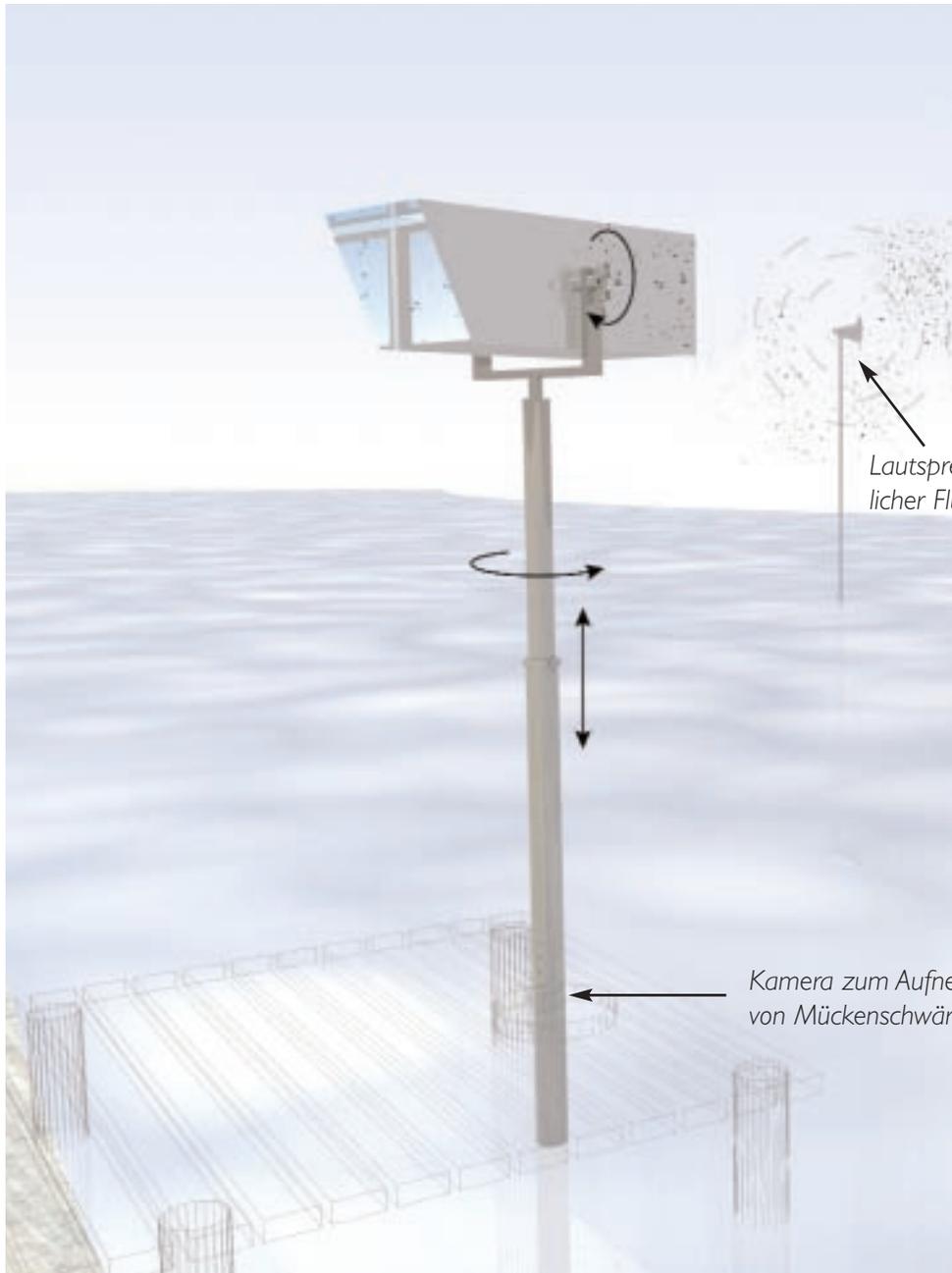
Mücken interessieren uns meist nur, wenn wir befürchten müssen, gestochen zu werden (Es stechen nur weibliche Mücken, die vor der Eiablage sind). Aber neben diesen stechenden Mücken gibt es gerade an seichten Gewässern Unsummen von anderen Insekten, allen voran die „Zuckmücken“, Eintagsfliegen, die immer in Schwärmen auftauchen. Wie Antennen aus einer anderen Welt tauchen sie auf und besetzen Ufergebiete, bilden temporäre Wolken, die sich vom Wind hin- und hertreiben lassen.

Ihre Ökologische Bedeutung besteht in der Funktion ihrer Larven, Plankton zu fressen und als Nahrungsquelle für Frösche und Fische zu dienen. Ihr Wert ist es also, Bindeglied in der Nahrungskette zwischen niedereren und höheren Organismen zu sein.

Die Installation möchte den Blick auf globale Zusammenhänge lenken und hofft, ein ästhetisches Argument hierfür zu liefern.

Vorzeichnungen zur Software





## die Installation

Double helix swing ist eine Installation für Mücken und Menschen. Die Installation beobachtet Mücken an Seeufern die vorher oder zeitgleich gefilmt wurden. Das Interesse, Mücken zu beobachten, entstand durch die Faszination für die Formation von Mückenschwärmen, innerhalb derer sich Mücken in ruckartigen Bewegungen und gegenläufigen Spiralen bewegen. Schwärme von Zuckmücken bilden sich in der warmen Jahreszeit in der Nähe von Gewässern. Sie bestehen aus männlichen Mücken, die - um von den Weibchen gesehen zu werden - sich zusammenrotten. Denn die Augen der Mücken sind so schlecht, dass sie sich einzeln nicht finden würden. Sehen Weibchen diese Schwärme, so stoßen sie in den Schwarm, lassen sich befruchten und fallen dann ins Wasser, um die Eier zu legen. Nun gibt es Untersuchungen zur Reaktion von Mücken auf Töne, wobei festgestellt wurde, dass das Geräusch des weiblichen Flügelschlags Männchen vermehrt anlockt \*.

Das Kunstwerk ist eine Installation, die aus zwei Teilen besteht:

Eine Videokamera ist feststehend am Ufer eines Gewässers aufgebaut. Sie kann von Passanten bedient werden; sie ermöglicht das Suchen von Mückenschwärmen am Himmel und die Aufnahme dieser. Um diese Videokamera stehen im Kreis 5 Lautsprecher, die mit dem Geräusch des Flügelschlags von Zuckmücken oder wahlweise anderer Insekten bespielt werden. Diese Geräusche werden eingesetzt, um vermehrt Mücken im Focus dieser Videokamera zu haben.

Im Kopf der Videokamera sitzt ein Funkmodul, das die aufgenommenen Videosequenzen an einen Computer schickt in einem anliegenden Gebäude.

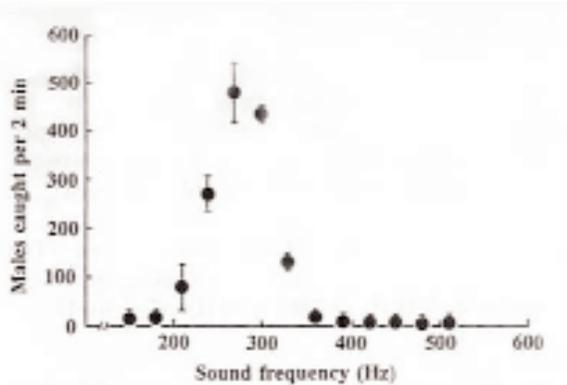
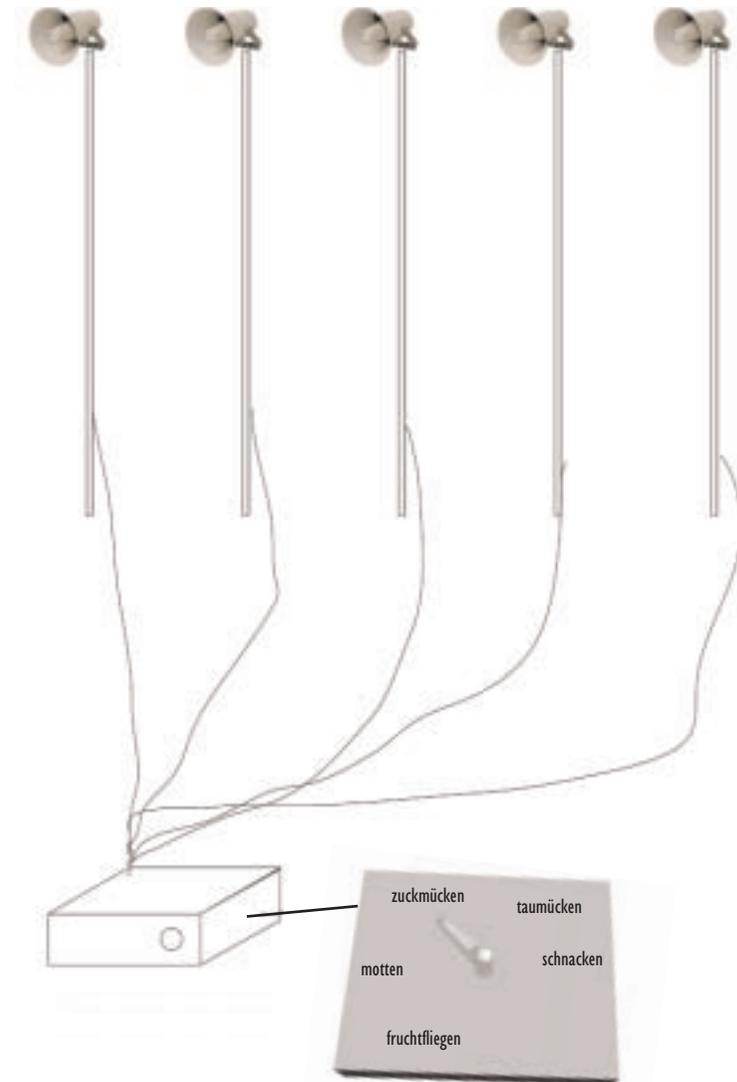


Figure 2. Mean number of male *C. plumosus* caught by a sound trap when sinusoidal sounds between 150 and 510 Hz (90 dB sound pressure level) at intervals of 10-s on/5-s off for 2 min were emitted ( $n = 44$ ) from June 21 to 27 (5 nights, excluding June 24 and 25), 1996. Vertical lines indicate standard deviation. \*

## Aufbau Ausseninstallation

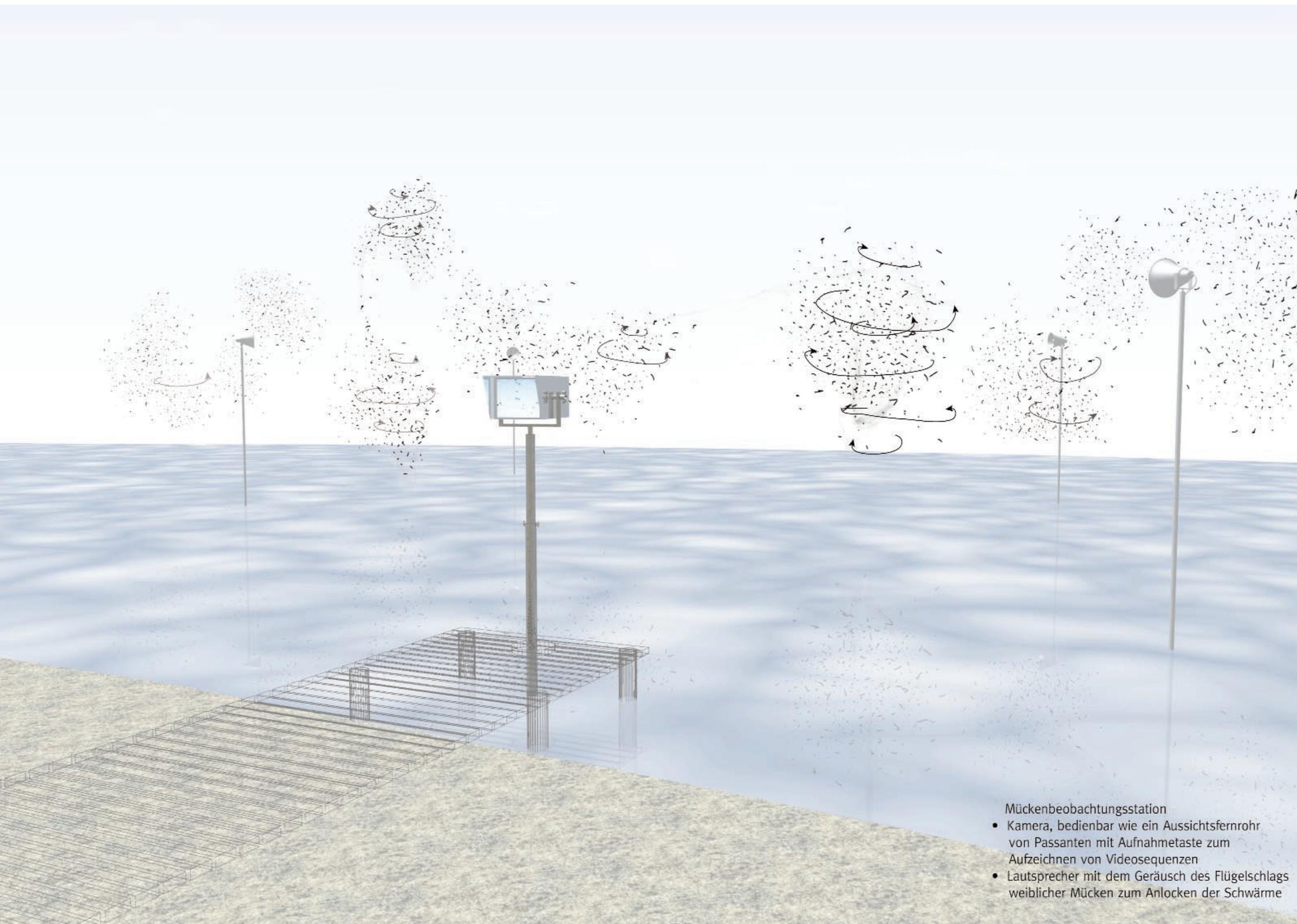
Um die Kamera herum werden Soundquellen (Lautsprecher) im seichten Wasser eines Flußufers. In passendem Abstand von diesen Quellen wartet am Ufer eine Videokamera, um mögliche Schwärme aufzunehmen. Die Kamera ist auf einem Holzsteg aufgestellt, der das Ufer zugänglich macht. Passanten können an die Kamera herantreten und im Sucher die Schwärme fokussieren. Per Knopfdruck kann dann ein Video aufgezeichnet werden, was an eine Videodatenbank weitergeleitet wird. Über ein Display kann dieses Video (siehe Teil II) ausgewählt und anstatt eines default-Videos der Installation abgespielt werden.

Daneben steht ein Schalter, auf dem verschiedene Geräusche für die Lautsprecher auswählbar sind. Einerseits soll versucht werden, Mücken oder andere Insekten wirklich vermehrt anzulocken. Gleichzeitig kann man durch das Anwählen der verschiedenen Flügelschlaggeräusche wahrnehmen, welche Insekten vorhanden sind und welche Insekten - aufgrund ökologischer Defizite - fehlen.



Lautsprecher mit über einen Schalter einstellbaren Tönen verschiedener Flügelschlaggeräusche

\* Kimio Hirabayashi and Nobutada Nakamoto: Field Study on Acoustic Response of Chironomid Midges (Diptera: Chironomidae) Around a Hyper-Eutrophic Lake in Japan *Annals of the Entomological Society of America* Volume 94, Number 1, January 2001



#### Mückenbeobachtungsstation

- Kamera, bedienbar wie ein Aussichtsfernrohr von Passanten mit Aufnahmetaste zum Aufzeichnen von Videosequenzen
- Lautsprecher mit dem Geräusch des Flügelschlags weiblicher Mücken zum Anlocken der Schwärme

Schalter zum Zoomen

Antenne zur  
Funkübertragung des Videos

Recordknopf (verdeckt)

altegriffe zum  
eigen und Schwenken

Drehbarkeit der Kamera um 180°  
mit magnetischer Arretierung

## Kamera

oben:  
Kamerakopf mit Display und Bedienelementen

rechts:  
Steuerungsplatine, vor der Montage

ganz rechts:  
Kamera komplett



Höhenverstellbarkeit,  
stufenlos

*Recordknopf, löst die Übertragung des Videos per Funk aus und arretiert Kamerakopf*



Die Kamera wurde gerade fertiggestellt (März 2006). Mücken fliegen erst ab April, deshalb hier ein Aufbau ohne Mückenschwärme.



## Aufbau Inneninstallation

In einem anliegenden Gebäude steht der zweite Teil der Installation. Dieser besteht aus einem Bedienpult und einer Großprojektion, die von zwei Rechnern gesteuert werden.

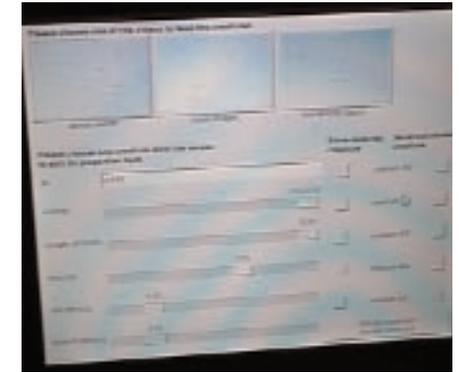
Ein Rechner empfängt über einen Funkempfänger Videos von der Kamera am Flussufer und stellt diese in einem Auswahlmenue auf dem Bedienpult zur Verfügung. Besucher können diese Videos dann wahlweise der Installation zuspielen; auf einem zweiten Computer läuft die Bilderzeugenden Software und die Soundgenerierung.

Die Idee der Programmierung ist es, verschiedene Tierformen zu erzeugen und unterschiedliches Lokalverhalten auszutesten.

Während in meinen früheren Arbeiten Raumverhalten mittels Videotracking erfasst und analysiert wurde, möchte ich anhand dieser Installation mich an Verfahren annähern, die Informationen über Bewegungsverhalten versuchen zu erhalten, indem sie Bewegungsspuren in ein Wechselverhältnis bringen mit virtuellen Wesen, die sich an deren lokalen Vorkommen oder generell ihrem Vorhandensein optimieren. Letztendlich sollen die Formen der Wesen und ihre Aufenthaltsorte etwas aussagen über die Art der Mücken, zu schwärmen.



Bedienpult



Auswahlmenue



## die Software

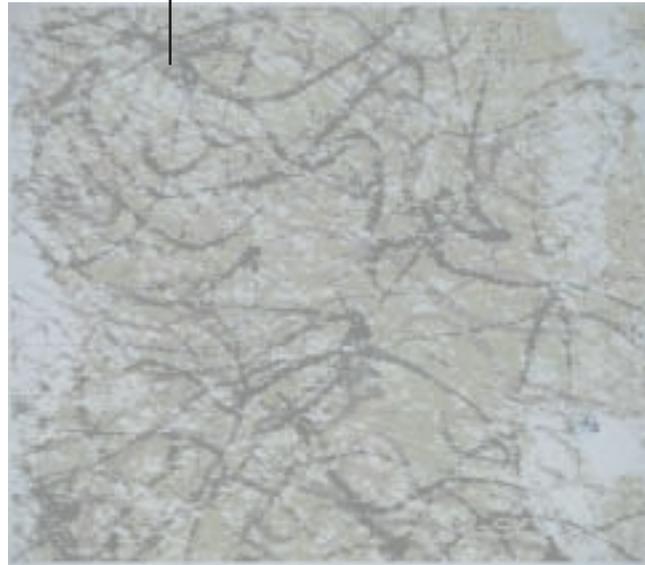
auf einem Rechner läuft die bilderzeugende Software. Das Bild setzt sich aus 3 Ebenen zusammen:

1. das Mückenvideo, das im Hintergrund läuft
2. die Bewegungsspuren der Mücken, als „grünes Futter“ ins Bild geschrieben.
3. Die virtuellen Tiere, die sich von den Spuren ernähren.

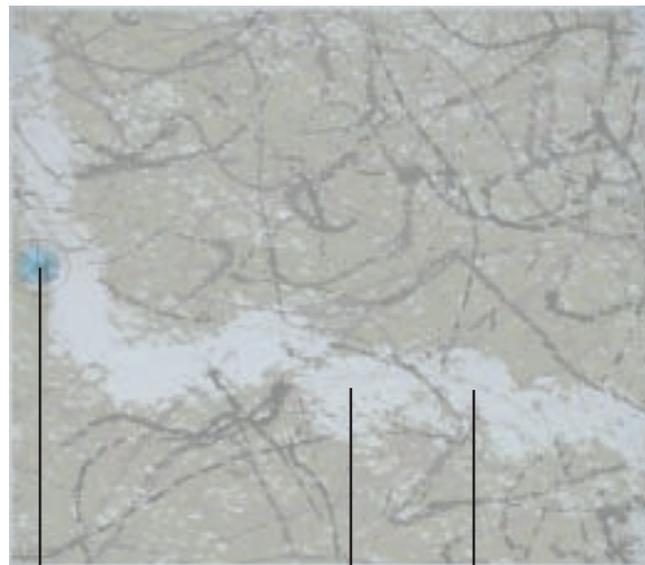
Das Leben der virtuellen Tiere ist also in seiner Struktur von dem zugespilten Video abhängig.

Um die Raumstruktur der Flugspuren und die Organisationsformen der gesamten Schwärme sichtbar zu machen, werden die Flugspuren (aus einem Differenzfilter berechnet) ins virtuelle Bild geschrieben. Diese Spuren bleiben für eine Weile auf dem Bildschirm und dienen virtuellen Wesen als Nahrungsmittel, deren Lebenszweck es ist, die Bewegungsspuren der Flugobjekte zu finden und in ihrer graphisch/räumlichen Struktur abzubilden. Dies geschieht, indem sie in einem evolutionären Verfahren über das Vererben von individuellen Formen und Eigenschaften austesten, wie sie bestmöglich sich den Flugspuren anpassen.

Mückenspuren von dichtem Schwarm



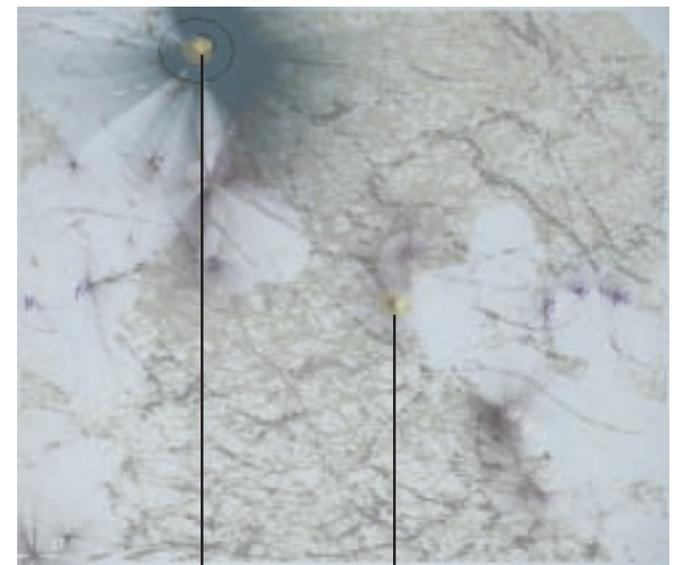
Mückenspuren von losem Schwarm und dicken Mücken



virtuelles Tier, frisst Spuren von Mücken



Bewegungspur von virtuellem Tier



langsameres Tier mit grossem Suchradius (grosser angezeigter Futterbuffer)

schnelles Tier mit kleinem Suchradius

A. Das Futter der virtuellen Wesen liegt in Form von Bewegungsspuren von Mücken vor. Umso mehr Mücken fliegen, umso mehr Tiere haben ausreichend Futter und können Nachkommen bekommen.

Die Futteraufnahme der Tiere findet statt, indem sie in einem variablen Suchradius (einstellbar) ihre Umgebung nach Nahrung abschnappen. Dabei ist der Suchradius abhängig von ihrer Bewegungsgeschwindigkeit (auch einstellbar). Bei langsamen Bewegungen wächst der Suchradius, bei schnellen Bewegungen ist er kleiner.

Die Tierchen fressen nie alles Futter auf einmal, sondern nur einen Teil des Futters. Die Menge des Futters hängt ab von der Anzahl der Mücken, die vor der Kamera am Flussufer angelockt werden. Über den Sound, der am Flussufer eingestellt ist, soll eine Rückkopplung erfolgen. Ist die Tierdichte auf dem Bildschirm zu gross, dann werden Töne generiert, die die männlichen Mücken eher verjagen, gibt es zu wenig Futter, dann lockt der Flügelschlag der Weibchen vor die Kamera.

B. Die Tiere entwickeln unterschiedliche Formen. Jedes Tier hat in einem Gen eine vorgegebene Form. Diese besteht in der Anzahl der Glieder, Verzweigungen und der Anzahl der Arme, die von einem Gelenk abgehen (zwischen 1 und 5).

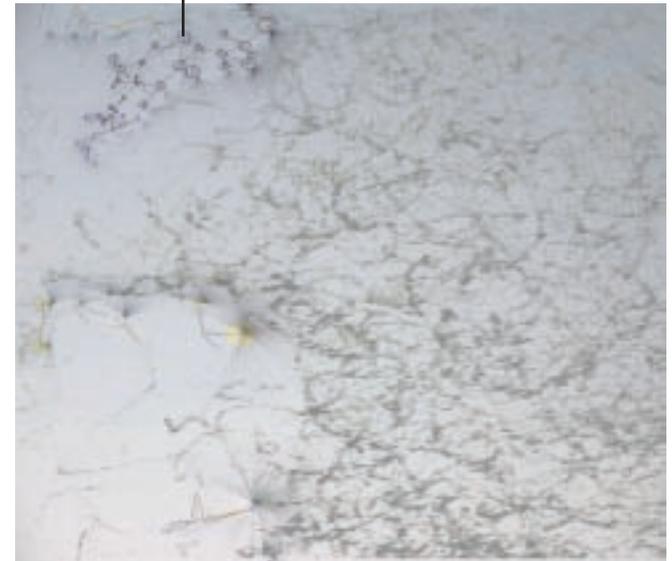
Bei Programmstart gibt es drei unterschiedliche Tiertypen mit unterschiedlichen Parametern. Wird ein neues Tier aus einem dieser Tiere geboren, dann wird zunächst ausgewürfelt, wie groß die Mutation des neuen

Tiere mit langen Beinen, schnell

wenig Mücken, grosse Spuren

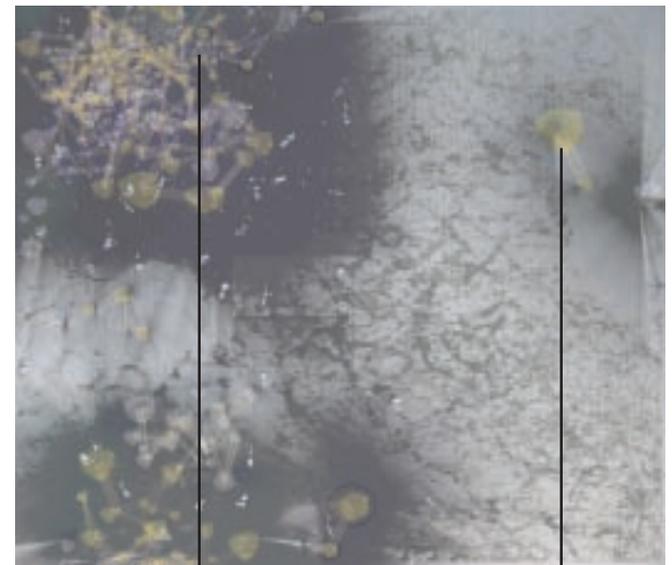


altes, mutiertes Tier mit vielen Einzelzellen und Verzweigungen, relativ schnellbeweglich



Tieres überhaupt ist (Mutation der Mutation). Solange das Tier klein ist, besitzt es nur wenige oder eine Zelle. Es wächst zu seiner eigentlichen Form, solange, bis es eine Energieschwelle erreicht hat, bei der es sich vermehren kann (oder es stirbt aus).

Wird es so lang, dass die Kräfte der Einzelzellen, die auf Futtersuche sind, zu stark in unterschiedliche Richtungen ziehen, dann entscheidet eine Zerrekraft, ob das Tier in zwei Teile zerfällt. Beide Teile leben weiter, eines mit dem ursprünglichen Gencode, das neue mit der verkleinerten Form als Genetischer Vorgabe. Bei der Geburt eines Tieres wird ausgewürfelt, ob ein Tier mutiert oder nicht. Mutiert es, so kommt an einem Gelenk ein Arm dazu oder ein Arm verschwindet. Ein Parameter (Verzweigungsdichte) bestimmt, ob die Anzahl der Arme steigt oder sinkt.



explosionsartige Vermehrung virtueller Tiere aufgrund von Futterüberschuss (langsambeweglich)

schnelles Tier mit kleinem Suchradius

Die Installation kann ohne Eingriffe von Aussen ewig vor sich hinlaufen und zeigte damit die Interaktion zwischen Kamera (möglichen Mückenschwärmen) und virtuellen Wesen.

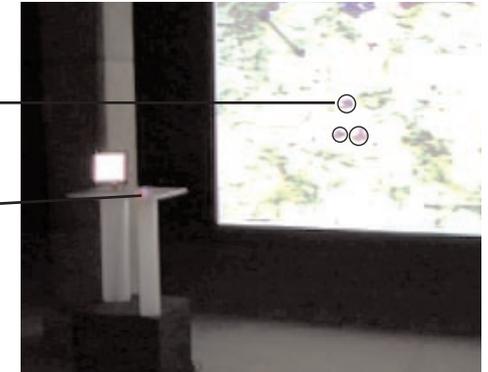
Um jedoch die wechselseitige Abhängigkeit von Form und Bewegungseigenschaften der virtuellen Wesen und der Art der Mückenschwärme deutlich zu machen, gibt es einen Bedienterminal, auf welchem Besucher die Installation beeinflussen können.

Nach drei Kriterien (Masse, Anzahl von Zellen, Lebensalter) werden Eigenschaften der entstehenden virtuellen Tiere in einer Liste abgespeichert. Die Zuschauer können aus diesen Listen Tiere zum erneuten Aussetzen in die virtuelle Welt auswählen.



über Maus ausgewähltes virtuelles Tier (mit 3 Zellen)

Maus



Icons zum Auswählen von zuspieldbaren Videos

Creatures View Help

Please choose one of the videos to feed the creatures

dense swarm

loose midges

low density swarm

Please choose one creature with the mouse to edit its properties here

ID	Enzo
energy	15000.00
length of limbs	0.30
velocity	3.50
cell density	5.00
branch density	1.50

Select ideal for creatures (highscore list):

Per	Amount of Mass
#20 (Per 5. degree)	19271
#13 (Per 4. degree)	16928
#23 (Per 6. degree)	15909
#10 (Per 2. degree)	15413
#16 (Per 3. degree)	14964
#7 (Per 1. degree)	14598
#21 (Per 7. degree)	14124

Drop selected creature into world

Kill all creatures except selected

Geburtsnummer des ausgewählten Tiers

Energieschwelle zur Fortpflanzung

Beinlänge der Tiere

Bewegungsgeschwindigkeit

Dichte der Zellen im Formaufbau des Tiers

Anzahl der Arme in den Knotenpunktes des Tiers

Liste mit erfolgreichen Tieren, sortiert nach Masse, Überlebenszeit oder Anzahl von Zellen. Die Liste wird automatisch angelegt und je nach Verlauf des Programmes erweitert.

Taste zum Aussetzen eines Tiers aus der Liste  
Taste zum Töten aller Tiere auf dem Screen bis auf das Ausgewählte

## Technik:

Für die Installation werden benötigt:

1 Linux-PC 3,2 GHz, 1 GB Arbeitsspeicher, 3D-beschleunigte Grafikkarte, Netzwerkanbindung, Soundkarte

1 Sockel (Sonderanfertigung mit Mini-Bildschirm, Maus Beschriftung zur Bedienung)

1 Beamer in der Qualität entsprechend den Lichtverhältnissen (mindestens 1700 Ansi-Lumen), Projektionsleinwand.

2 Soundboxen (Aktiv)

Für die Installation der Kamera werden benötigt:

Die Kamera (Sonderanfertigung, für Aussenbetrieb)

1 Linux-PC 3,2 GHz, ca. 1 GB Arbeitsspeicher, mp2-encodierfähige Videokarte, Netzwerkkarte

Funkempfänger

Schaltanlage mit Soundquelle

5 Lautsprecher, an Stäben montiert



*Ansichten aus Madrid,  
Conde Duque, Jan. 2005*

## Credits:

Konzeption: Ursula Damm

Programmierung: Christian Kessler

Sound: Yunchul Kim

Kamera: Gwendolin Taube

wissenschaftliche Beratung: Dr. Claus Orendt