

Text MATHIAS PLÜSS Illustration SASHA PROOD

Fototermin mit einer Ameise.

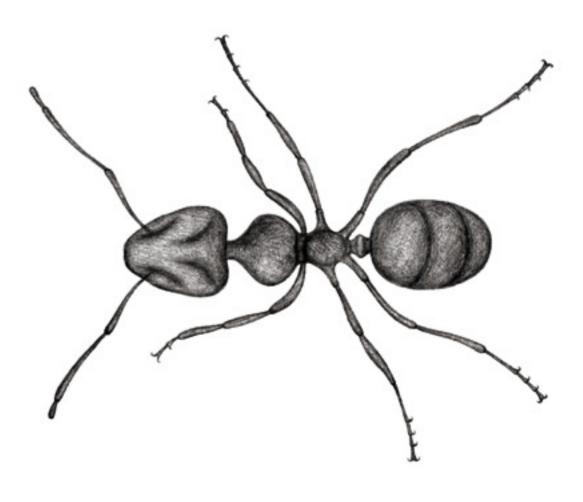
mit ihren blossen Kiefern auf- sie aggressiv verteidigen. Als Hölldobler stammt aus Südbayhalten kann.»

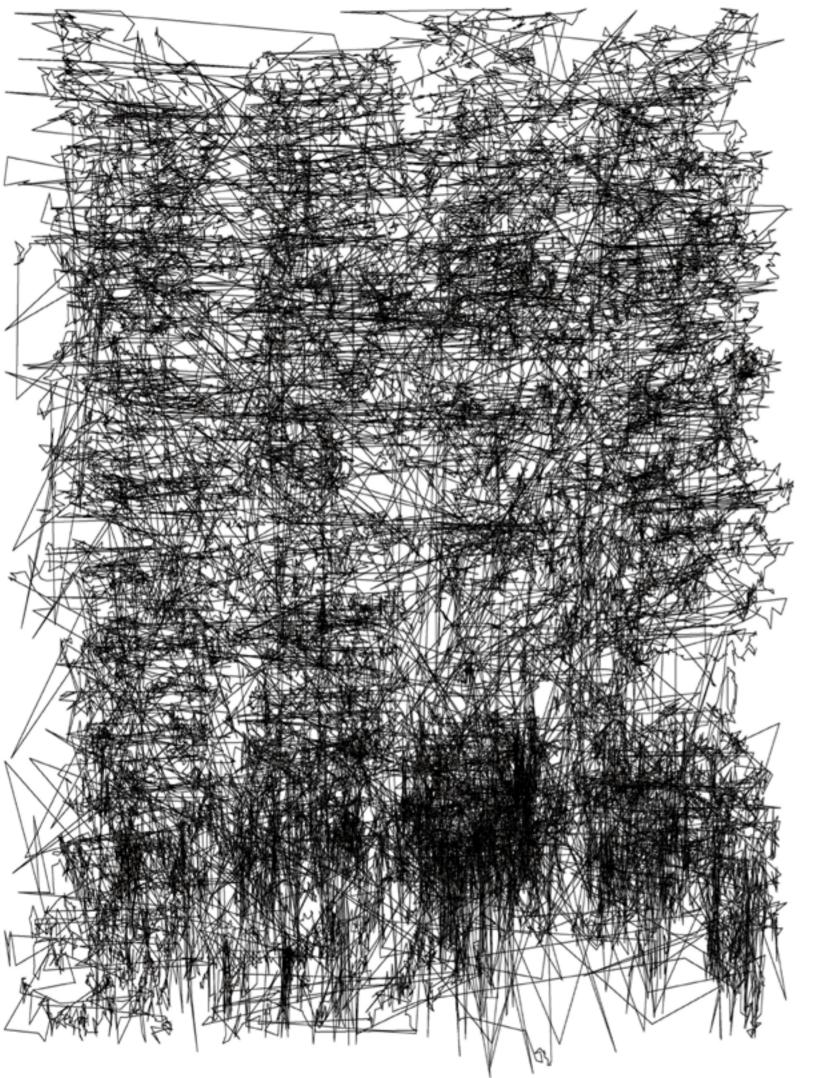
«Autsch», ruft Bert Hölldobler mit unseren Fingern festhalten, und lächelt weiter, während scheren sich die Ameisen keinen Menschen die vorherrschenden Mit seinen 76 Jahren gehört er Blut über seinen Daumen rinnt. Deut um unsere Existenz. Auch Landorganismen», sagt Bert immer noch zur Weltspitze der Menschenhaut schlitzen die wenn es die meisten Menschen Hölldobler. «Sie decken prak- Ameisenforschung. Er pflegt Soldatinnen der Blattschnei- immer noch für selbstverständ- tisch alle Nischen ab: Manche eine enge Zusammenarbeit mit derameisen problemlos auf — lich halten, dass die Welt ihnen winzigen Ameisenvölker woh- seinem alten Freund Ed Wilsogar Leder können sie durch- gehört: Die Ameisen kümmern nen in einer einzelnen Eichel son, der 83 ist—ihr gemeinsatrennen. «Es ist schon erstaun- sich nicht um unser Grund- —Blattschneiderameisen bau- mes Standardwerk «The Ants» lich», sagt Bert Hölldobler, buch. Sie haben die Welt schon en Millionenstädte. An Land gewann, einmalig für ein Wis-«dass eine Kreatur, die eine Mil- im Dinosaurierzeitalter erobert haben Ameisen nahezu jeden senschaftsbuch, 1991 sogar einen lion mal kleiner ist als ich, mich und in Territorien aufgeteilt, die Lebensraum erobert.»

Lebensform sind sie mindestens ern und forscht heute an der Solange wir sie nicht gerade so dominant wie die Menschen. Universität Würzburg und an «Ameisen sind neben dem der Arizona State University. Pulitzerpreis.

Unser Wissenschaftsredaktor begibt sich in die Niederungen einer hoch entwickelten Zivilisation. Der Künstler Jochem Hendricks hat die krabbelige Geschichte schon mal für uns gelesen.

# DIE EINZELNE AMEISE IST KEINE AMEISE





Anteil von 25 Prozent an der Trockenmasse aller Tiere der hilft das Kollektiv. Bei der Tro- einer einzigen winzigen Eizelle sogar viermal so schwer wie die um mit ihrem blossen Körper weit gesehen, verzehren Ameisen mehr Tiere als alle anderen Fleischfresser zusammen.

kann gleichzeitig an vielen Or- terwegs sein kann. ten viele Dinge tun. Ein Einzelkämpfer, der immer nur Schritt Existenz nur im Plural die Effizienz eines Verbundes niemals ankommen.

ziale Insekten besetzen ökologisch bedeutende Zentren, ein-Termiten, manche Bienen und Wespen), machen sie etwa siebtenbiomasse aus.

arbeit sind Ameisen imstande, hirn: Ein einzelnes Neuron ist bedeutend grössere Gegner zu dumm-erst im Verbund entüberwältigen. Manche Arten steht Intelligenz. fangen und fressen Heuschrecken, die zehntausendmal so auf reiner Selbstorganisation. schicken. schwer sind wie sie selber. Wald- Es gibt keine Chefs, keine Aufsprühen von Säure gar Bären telligentes Verhalten aussieht, führen. Experimente von Wilin die Flucht treiben. Afrikani- ist die millionenfache Summe son haben gezeigt: Wenn man

brasilianischen Regenwaldes ist sich mehrere Tiere ineinander, organisation.» Säugetiere des Gebietes. Welt- Schlaglöcher in den Futterstras- durch Kommunikation funksen zu stopfen. Andere Arten tionieren. Während die Nervenbenutzen die gleiche Methode, um bei Überschwemmungen trische Impulse kommunizie-Der Erfolg der Ameisen den Nesteingang hermetisch beruht auf Zusammenarbeit. abzudichten. Bereits eingedrun-«Unsere Biotope werden von genes Wasser wird in einem Akt Ein Duftstoff wirkt dabei wie sozialen Wesen dominiert», kollektiven Trinkens und Pin- ein Stimulus, der ein program- eingangs erwähnten Blattschneisagt Hölldobler. «Man denke kelns aus dem Nest entfernt. miertes Verhalten wie Fütteetwa an den Menschen, aber Rote Feuerameisen verzahnen auch an Korallenkolonien oder sich bei Hochwasser sogar zu eben an Ameisen.» Der grosse einer Art lebendigem Rettungs-Vorteil eines Kollektivs: Es boot, das mehrere Monate un-

für Schritt vorgeht, kann gegen Solch erstaunliches Verhalten Ameise, die eine gute Futterhat aber nichts mit Denkleistungen zu tun. Ameisen sind zwar So kommt es, dass solitäre nicht dumm, sie funktionieren ders intensive Duftspur. Da-Lebewesen nach und nach von aber weitgehend nach Instinkden besten Plätzen und Futterten. «Einzeln für sich betrachterinnen angelockt, die ihrertöpfen verdrängt wurden. «So- tet, ist eine Ameise eher ent- seits wieder attraktive Spuren eine echte Landwirtschaft.» täuschend—kurz gesagt: Sie ist hinterlassen und auf diese Weise schlicht keine Ameise», schrei- noch mehr Ameisen mobilizeln lebende eher die Peripheben Hölldobler und Wilson. sieren — so funktioniert Selbstrie», schreiben Hölldobler und Erst durch die Zusammen- organisation. Wenn man im man bei viel intelligenteren, Wilson in ihrem neusten Buch. arbeit von vielen Hundert oder Die Zahlen sprechen für sich: Tausend Ameisen entsteht das Obwohl nur zwei Prozent aller arttypische Verhalten. Wahrevolution schlicht eine Obergrenze erreicht, und eine gröszig Prozent der gesamten Insek- sere Komplexität war nur durch Dank guter Zusammen- Tiere möglich. Es ist wie im Ge-

sche Treiberameisen, bei denen simpler Instinkthandlungen. eine Ernte- oder Feuerameise sagt Bert Hölldobler.

Auch bei Schwierigkeiten wie unser Körper entsteht aus

zellen des Gehirns über elekhauptsächlich über Gerüche. tertitel ihres neusten Buches. rung, Zusammenarbeit oder Flucht auslöst. «Ameisen sind, wie der Mensch, so erfolgreich, grosser Zahl in Mittel- und weil sie sich so gut mitteilen Südamerika leben. «Mit Auskönnen», schreiben Hölldobler nahme von Kultur haben Blattund Wilson.

stelle gefunden hat, auf ihrem Rückweg zum Nest eine besonvon werden weitere Erntearbei-

In seinen Werken belegt das bis zu dreissig Millionen in Viele Menschen haben Mühe mit Ölsäure beträufelt, wird sie Forscherduo die Dominanz der einem Staat leben, kriechen in mit der Vorstellung, dass etwas für tot gehalten und von ihren Ameisen mit Zahlen: Das Gegewaltigen Verbünden flächen-Schlaues herauskommen kann, Kolleginnen auf den Abfallhauwicht sämtlicher Ameisen der deckend über die Umgebung ohne dass es sich jemand vor- fen geschmissen. Wenn man Erde entspricht in etwa dem ihres Nests und töten alles, was her ausgedacht hat. Dabei fin- hingegen die Ölsäure von einer Gesamtgewicht der Mensch- nicht schnell genug flieht: In- den wir solche Prozesse auch toten Ameise abwäscht, wird sie heit. Beide, Ameisen wie Mensekten, Schlangen, selten auch bei uns, sagt Bert Hölldobler: im Nest belassen. Für Ameisen schen, haben je ungefähr einen mal ein unbeaufsichtigtes Kind. «So ein komplexes Gebilde ist der Tod nicht ein Zustand, sondern ein Duft.

Der Ameisenstaat beweist: Welt. Die Ameisenschaft des pischen Armeeameise verkeilen —grösstenteils durch Selbst- Auf der Basis von Gerüchen und Instinkten lassen sich ganze Kooperation kann nur Gesellschaften bauen. Mehr noch: Hölldobler und Wilson bescheinigen den höchstentwickelten Ameisenarten sogar so etwas wie Zivilisation. «Civilizaren, funktionieren Ameisen tion by Instinct» lautet der Un-

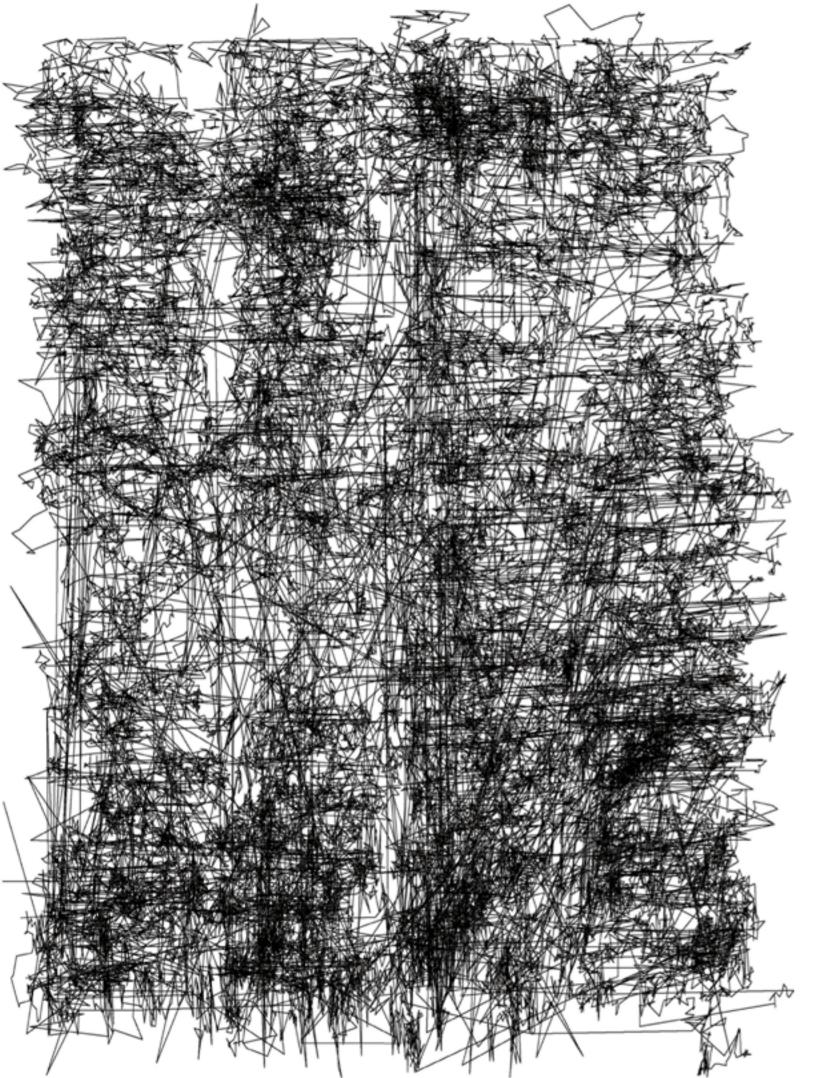
> Im Fokus stehen dabei die derameisen. Sie gliedern sich in mehrere Arten der Gattungen Atta und Acromyrmex, die in schneiderameisen alles, was wir So hinterlässt etwa eine unter Zivilisation zusammenfassen», sagt Hölldobler. «Eine fantastische Architektur, ein unglaublich präzises Arbeitsteilungssystem mit Spezialisten, das komplexeste Kommunikationssystem des Tierreichs und

> > All diese Dinge können nur durch intensive Zusammenarbeit entstehen. Darum findet

# Insektenarten im Kollektiv scheinlich hat das Gehirnwachs- Rote Feuerameisen verzahnen sich bei Hochwasser leben (hauptsächlich Ameisen, tum im Verlauf der Insekten- zu einer Art lebendigem Rettungsboot.

legt, folgen die Tiere jeder Biegung. Bei manchen Arten reicht theoretisch ein Milligramm des richtigen Stoffes, um eine Amei-

Zusammenschalten mehrerer Labor künstliche Spuren an- aber weniger sozialen Tieren wie Menschenaffen oder Rabenvögeln nichts davon. «Vor der Entwicklung der menschlichen Zivilisation wäre ein Der Ameisenstaat beruht se sechzigmal um die Erde zu ausserirdischer Besucher wahrscheinlich zum Schluss gekom-Reines Instinktverhalten men, Blattschneiderkolonien ameisen können durch das Verseher, keine Pläne. Was wie in- kann aber auch zu Nonsens seien die am weitesten entwickelten Gesellschaften, die auf der Erde jemals existierten»,



für das, was Blattschneider so mithilfe von Kühen zu Milch zieren würden.» alles anstellen. Wir müssen uns nur daran gewöhnen, dass nicht Blattschneiderkolonie kann alles, was wir hochhalten, zwinberuht.

Beim Menschen war es der Übergang vom Jäger-und-Sammler-Dasein zur Landwirtschaft, der eine grosse Bevölführt. kerungszunahme und den zivilisatorischen Aufstieg ermöglichte. Bei den Blattschneiderameisen war es genauso. Kleiner die sich im Körperbau der ver-Unterschied: Der Mensch vollzog den Wandel vor zehntausend Jahren, die Ameisen vor der diffizilen Pilzpflege und fünfzig Millionen. Ihre Land- Parasitenabwehr beschäftigt, wirtschaft ist fünftausendmal so alt.

landwirtschaft steht ein Pilz: allergrössten, dreihundertmal eine graue, weiche Masse, die so schwer wie die kleinsten,

Weil sie voll und ganz den Instinkten folgen, ist für

Ameisen der Tod nicht ein Zustand, sondern ein Duft.

die Tiere in ihrem Bau züch- mit der Verteidigung der Kolo-

und Fleisch. Eine einzelne

bis zu eine halbe Tonne Blätter

dass die Ameisenlandwirtschaft

jedes Jahr zu Ernteausfällen von

mehreren Milliarden Dollar in

der Menschenlandwirtschaft

Arbeitsteilung herausgebildet,

schiedenen Kasten spiegelt. Die

allerkleinsten Ameisen sind mit

ten. Pilz und Ameise sind in nie. Es sind dies die erwähnten enger Symbiose verbunden: Die Soldatinnen mit den messer-Ameisen dürfen Teile des Pilzes als Larvenfutter verwenden —und müssen dafür ihrerseits den Pilz füttern.

zweihundert Meter langen, strassen, die von Strassenarbeiterinnen instand gehalten werden, tragen die Ameisen ihr durchgekaut und als Grundlage für Pilzpflanzungen verwendet.

scharfen Kiefern.

ist ein heikles Geschäft. Je mehr reren Tausend Kammern, Dies tun sie mit Blattstü- kommt man ins Staunen: So lianische Forscher, die ein Nest cken, die sie mit ihren scharfen kann der Pilz, wahrscheinlich mit tonnenweise Zement füll-Kiefern von Bäumen und durch Duftstoffe, den Ameisen ten und dann ausgruben, er-Pflanzen schneiden. Auf bis zu mitteilen, ob ihm das Futter rechneten, dass die Blattschneibehagt. Reagiert der Pilz ablehzehnspurigen Futtertransport- nend, meiden die Blattschneider die entsprechende Pflanzenart für mehrere Wochen.

Auch gejätet wird im Amei-Schnittgut ins Nest. Dort wer- sengarten. Spezielle Arbeiterinden die Blätter zerkleinert, nen zupfen verdorbene und so schwer wie die Arbeiterin. fremde Pilze heraus und entsorgen sie in speziellen Kompostkammern. «Das Abfallentsor- Ameisenstaat ist alles auf maxi- langes Leben hindurch nichts

Übertreibungen klingen, aber haben die Blattschneider eine der ist ganz erstaunlich», sagt sie sind es keineswegs. Auch Methode gefunden, pflanzliche Bert Hölldobler. «Beispielsweise zelaktionen, keine bremsenden sind Ausdrücke wie «Architek- Nahrung zu verwerten, die sie dürfen Arbeiterinnen, die in Manager und Sitzungen. Es tur» oder «Landwirtschaft» selber nicht verdauen können. den Kompostkammern tätig gibt aber auch keinen Humor, durchaus nicht im übertrage- Dasselbe macht der Mensch sind, das restliche Nest nicht keinen Freiraum, keine Indivinen Sinn gemeint, sondern mit der Viehwirtschaft: Er ver- mehr betreten, weil sie es sonst schlicht die treffenden Begriffe wandelt unverdauliches Gras womöglich mit Parasiten infi-

Solche Aussagen mögen wie Mit dem Umweg über den Pilz gungssystem der Blattschnei- male Effizienz getrimmt. Es gibt keine Leerläufe, keine Eindualität. «In einem solchen Staat möchte ich nicht leben», sagt Hölldobler. «Das wäre schreck-

gend auf Intelligenzleistungen jährlich ernten. Kein Wunder, Im Ameisenstaat gibt es keine Leerläufe, keine Einzelaktionen, keine bremsenden Manager und Sitzungen.

### Eine Millionenstadt

Mit der Landwirtschaft hat Mit ihrer Abfallbewirtschafsich eine hoch differenzierte tung lösen die Ameisen gleichzeitig ein anderes Problem: jenes der Lüftung. Der riesige unterirdische Pilz atmet und produziert grosse Mengen von Kohlendioxid, die mit der Zeit tödlich wären. Der Gärprozess in Rest des Nests. Die warme Abluft fliesst nach oben ab, und dadurch wird Frischluft ins Nest gesogen. Gleichzeitig müssen keit in den Pilzkammern stets Wert gehalten werden. Damit das alles funktioniert, betreiben die Ameisen ein ausgeklügeltes System aus verschliessbaren Kaminen und Kühltürmchen.

Das Nest selber: eine unterirdische Millionenstadt. Ein gi-Die unterirdische Pilzzucht gantisches Konstrukt aus mehman ins Detail geht, desto mehr Schächten und Röhren. Brasider im Verlaufe der Jahre vierzig Tonnen Erde aus bis zu acht Metern Tiefe an die Oberfläche geschafft haben mussten. Das entspricht etwa einer Milliarde Ameisenladungen, jede fünfmal

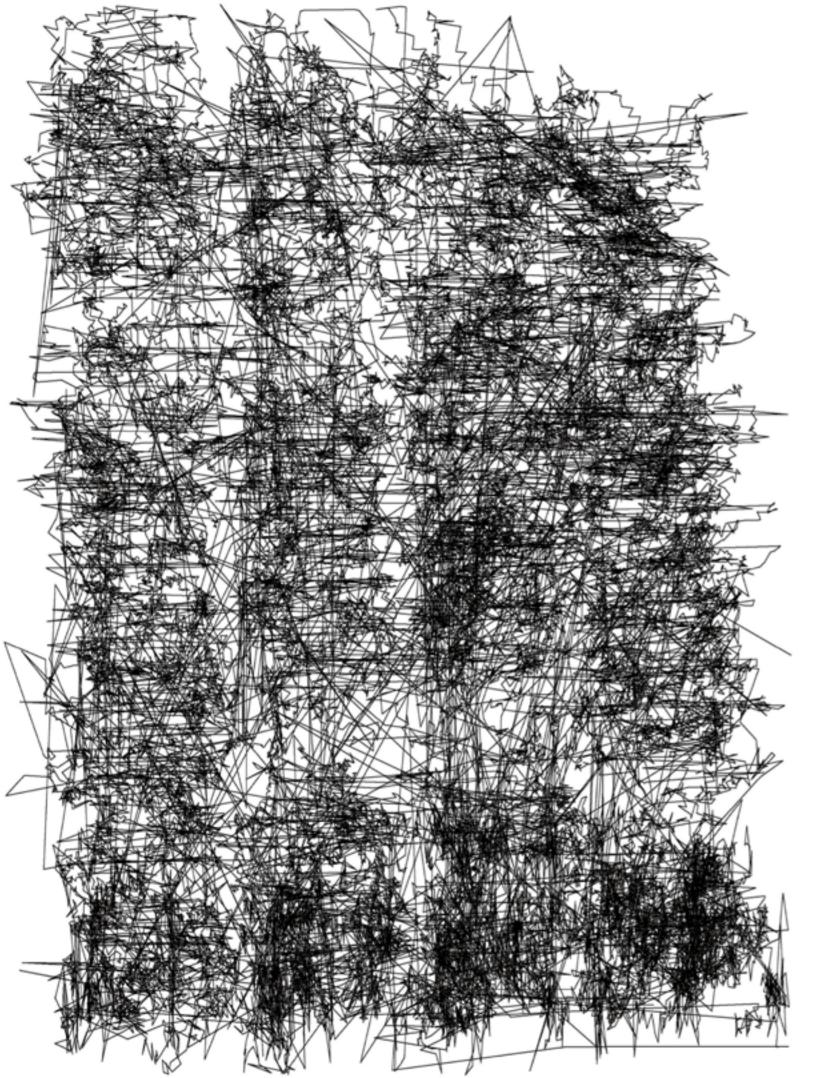
Wie sind solch unglaubliche Leistungen möglich? Im

lich langweilig. Ich bevorzuge einen Staat, in dem ich als Individuum respektiert werde.»

Es ist aber just das Ausschalten jeglicher individueller Bedürfnisse, die den Ameisen den Erfolg beschert hat. Wenn alle funktionieren wie Maschinen, gibt es keine Reibungsvermittlere mit dem Zerkleinern den Kompostkammern sorgt luste. Möglich war diese Entund dem Transport, grössere nun dafür, dass es dort immer wicklung nur, weil die höheren Im Zentrum der Ameisen- mit dem Blattschneiden und die ein paar Grad wärmer ist als im Ameisen die Sexualität komplett aus ihrem Leben verbannt und an ihre Königin delegiert

> Bei den primitiveren, ur-Temperatur und Luftfeuchtig- tümlicheren Ameisen ist das ganz anders: Zwar leben sie auf einem genau definierten schon in einer Kolonie, aber alle Arbeiterinnen sind fruchtbar. Jede versucht, Königin zu werden und sich fortzupflanzen, «Die Organisation ist bei den niederen Ameisen noch hierarchisch», sagt Hölldobler. «Es gibt Dominanzkämpfe wie in einer Affenhorde.» Solche inneren Konflikte hemmen das Gedeihen der Kolonie. Die Staaten erreichen selten mehr als ein paar Dutzend Tiere.

> > Von diesem Urzustand haben sich die Ameisen im Verlauf der Evolution immer mehr entfernt. Bei den höchstentwickelten, den Blattschneidern, sind die Eierstöcke der Arbeiterinnen verkümmert-der Fortpflanzungskonflikt ist so automatisch beigelegt. Für die Nachwuchsproduktion ist nur die Königin zuständig, die ihr



anderes tut, als alle drei Sekun- lange neue Soldatinnen, bis der zu versiegeln — Selbstmord im einem generellen Muster: «Man es so auf zweihundert Millio- einem festen Persönlichkeitsnen Nachkommen.

Der Name ist dabei irreführend: Die Königin ist keine Königin, sondern eine Eierlegemaschine im Dienste der Allgemeinheit. Sie regiert nicht,

sprechen.

scheidend, dass diese Eigenschaften von Kolonie zu Kolonie variieren und der Selektion steht sie auf der gleichen Stufe tion greift hier nicht mehr an

Die Blattschneiderkönigin ist keine Königin, sondern eine Eierlegemaschine im Dienste der Allgemeinheit.

wie die Arbeiterinnen. Im Ameider einzelnen Arbeiterin an, senstaat sind alle gleich. «Es die ja sowieso steril ist, sondern scheint, dass der Sozialismus an der ganzen Kolonie», sagt unter ganz bestimmten Um- Hölldobler. «Darum ist es geständen doch funktioniert», schreiben Hölldobler und Wilson. «Karl Marx hatte es nur mit der falschen Art zu tun.»

# Superorganismen

Diesen Extremzustand haben nige andere sehr weit entwickelte Ameisenarten erreicht. perorganismus»: «Nicht das einzelne Individuum, sondern die ganze Kolonie ist hier der Organismus», sagt er. «Es ist wie ein riesiger Körper. Die Köniorgan, die Arbeiterinnen nehmen die Rolle der Körperzellen ein.» Man kann die Analogien noch weiter treiben: Die Abfallarbeiterinnen sind die Aus- niemals Stau. Die Einzelne hält und versuchen, den dortigen scheidungsorgane des Superorganismus, die Soldatinnen das Immunsystem, und das Nest ist das Skelett.

Dieser Superorganismus als

rechtfertigt, von Superorganismen zu sprechen.»

Für diese Sicht spricht auch, dass in diesen Ameisenstaaten der Tod einer einzelnen Arbeiterin belanglos ist—so wie für uns der Verlust einer Körperzählt, ist einzig das Wohl der

und der Gegner wird mit klebrigem Gift überzogen. Allerdings, wenn man die

sie produziert. Hierarchisch unterworfen sind. «Die Evolu- Idee des Superorganismus konsequent verficht, ist der Altruismus der Arbeiterinnen letztlich nichts anderes als der Egoismus der Gesamtkolonie. Der innere Frieden des Staates geht «Je seltener Streit innerhalb der breitet ist. Gemeinschaft, desto grösser die zwischenstaatliche Konkurrenz», sagt Hölldobler. «Die Kolonien werden riesig, beanspruchen grosse Flächen und verteidigen ihr Territorium gegen Nachbarkolonien.» Die territoriale Aggression wiederum begünstigt die Evolution das Potenzial der Selbsteinsicht interner Kooperation.

Für Hölldobler und Wilson sind Ameisen «die aggresnur die Blattschneider und ei- zelle keine Bedeutung hat. Was sivsten und kriegerischsten» aller Tiere. Sklavenraubzüge, gesamten Kolonie. Entsprechend Massenüberfälle, Kampf bis zur Hölldobler spricht in diesem findet man unter Ameisen kei- letzten Frau—nichts ist ihnen Zustand gerne von einem «Su- nerlei Egoismus. Weil sie nicht fremd. Wenn Blattschneider drängeln oder überholen, gibt ihren Pilzgarten verlieren, überes etwa auf Ameisenstrassen fallen sie eine andere Kolonie

# gin fungiert als Fortpflanzungs- Malaysische Holzameisen können sich in lebendige Bomben verwandeln und bei einem Angriff explodieren.

Es gibt sogar Fälle von extremem Altruismus. Bei manwie Individualität. Die Archi- auf gefährliche Futtersuchtoudie Kastengrössen sind für eine auf eine knappe Woche redu-Kolonie charakteristisch: Ent- zieren. Bei anderen Arten stel- einer Woche auslöschen.» fernt man etwa einen Teil der len jeden Abend ein paar Amei-Soldatenkaste aus einem Nest, sen ihren Körper zur Verfü-

sich zugunsten des Gesamtsys- Pilz zu besetzen oder zu stehlen. Im Allgemeinen sind kriegerische Auseinandersetzungen viel häufiger als bei den chen Wüstenameisen begibt Menschen. «Wären Ameisen Ganzes hat nun wieder so etwas sich ein Teil der Arbeiterinnen im Besitz von Nuklearwaffen», schreiben Hölldobler und Wiltektur, das Strassensystem oder ren, die ihre Lebenserwartung son, «würden sie die ganze Welt wahrscheinlich innerhalb

Das Einhergehen von Kooperation und Aggressivität dann produziert die Kolonie so gung, um das Nest von aussen folgt dabei gemäss Hölldobler

den ein Ei zu legen. Manche Wert wieder exakt gleich ist wie Dienste des Staates. Malaysi- findet das bei allen sozialen Blattschneiderkönigin bringt vorher. Man ist versucht, von sche Holzameisen können sich Tieren mit intensiver Zusamnotfalls sogar in lebendige Bom- menarbeit und Arbeitsteilung», zug des Superorganismus zu ben verwandeln: Werden sie sagt er. «Fremde werden sofort von Feinden angegriffen, explo- erkannt, angegriffen und ver-Biologisch gesehen, ist ent- dieren ihre Körpersegmente, nichtet.» Auch beim Menschen sei das zu Jäger-und-Sammler-Zeiten nicht anders gewesen, als die Konkurrenz um die Nahrung besonders gross war. Evolutionsbiologisch seien wir darum keineswegs friedfertig, und dieses seit Urzeiten in uns verwurzelte Verhalten sei die Basis der irrationalen Fremdenfeindmit einem umso brutaleren lichkeit, die auch in der moder-Auftreten nach aussen einher. nen Gesellschaft noch so ver-

> Allerdings, schreiben Hölldobler und Wilson, gebe es einen fundamentalen Unterschied: «Soziale Insekten werden rigide durch den Instinkt gesteuert. Menschen besitzen Intelligenz und sich rasch entfaltende Kulturen. Wir haben und können Wege finden, unsere selbstzerstörerischen Konflikte einzuschränken.»

> Allzu optimistisch darf man allerdings nicht sein angesichts einer «Intelligenz», die die Zerstörung der Welt erst möglich gemacht hat. Evolutionsbiologisch sitzen die Ameisen mit ihren hocheffizienten Instinkten am längeren Hebelschliesslich existiert ihre Zivilisation schon viele Millionen Jahre. Auch für Bert Hölldobler ist klar: «Sie werden uns überleben. Ameisen wird es auch noch geben, wenn der Mensch längst verschwunden ist.» •

> Bücher von Bert Hölldobler und Edward O. Wilson: «Blattschneiderameisen – der perfekte Superorganismus», Springer, 2011 «Der Superorganismus», Springer, 2010 «Ameisen: Die Entdeckung einer faszinierenden Welt», Birkhäuser, 1995

MATHIAS PLÜSS ist redaktioneller Mitarbeiter des «Magazins». mathias.pluess@dasmagazin.ch www.sashaprood.com