

Kontrollierbare Panik Welle

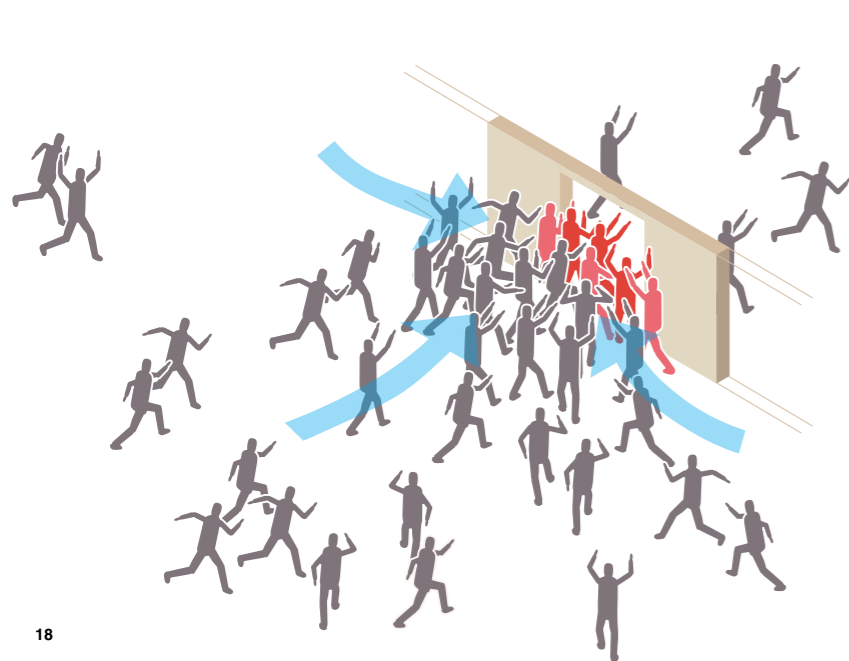
Religionen und Sonderangebote haben eine besondere Gemeinsamkeit: Sie locken viele Menschen an, manchmal Millionen und vielen bereitet es unbehagen Teil eines solchen Getümmels zu sein. Wir verlieren unsere Individuelle Freiheit und treiben Plötzlich mit der Masse und das kann manchmal tödlich enden.



Starkes Gedränge oder Katastrophen mit vielen Beteiligten können eine „Massenpanik“ auslösen, die mit unkontrollierter Angst und massiven Fluchtbewegungen einhergeht. In einer solchen Situation gibt es nur wenige Interventionsmöglichkeiten. Am besten ist Panik in ihrer Entstehungsphase zu beeinflussen. Doch selbst nach deren Ausbruch lassen sich Menschen durch gezielte, klare und strukturierte Aufforderungen und Informationen erreichen. Dies kann zum Beispiel durch laute Lautspre-

cherdurchsagen oder durch Abläufe geschehen, die Gelassenheit demonstrieren (zum Beispiel Fortsetzung eines Fußballspieles) zum Beispiel in Sheffield oder Brüssel 1980. Auch Aufmerksamkeit erweckende Interventionen (zum Beispiel ein schriller Pfeifton) oder das Stellen einfacher Aufgaben können eine panische Menge erreichen (zum Beispiel: „Achten Sie auf Kinder!“).

Entscheidend ist es, Kommunikation wieder herzustellen und die Selbstkompetenz des Einzelnen zu aktivieren. Die Verantwortlichen sollten bei einer Massenpanik sachlich und nüchtern wirken. Ihre Informationen sollten klar, eindeutig und wahrheitsgemäß sein. Mit den beschriebenen Interventionen kann es durchaus gelingen, die Erregung der Betroffenen zu dämpfen. Zwar ist es unmöglich, eine Massenpanik übungshalber zu simulieren, doch zumindest bereitet die geistige Auseinandersetzung mit möglichen Katastrophen die Verantwortlichen darauf vor, gelassener, ruhiger und mit mehr Übersicht auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren.



1. Die Menge bleibt stecken

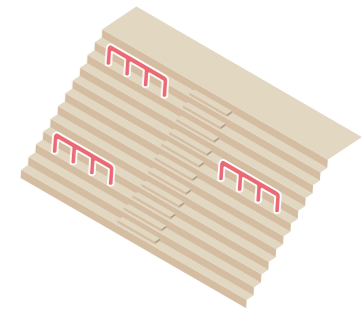
Bei einer Massenflucht mit großen Mengen kommt es bei schmalen Ausgängen häufig zur Verlangsamung, weil die Masse sich gegenseitig im Weg steht.

Nach aktuellem Forschungsstand tritt eine Massenpanik nur im Verlauf eines sehr geringen Anteils von Massenunfällen auf. „Massenpanik“ wird als Begriff medial somit häufig synonym für „Massenunglück“ benutzt. Der Eindruck, dass sich heute relativ häufig Massenunfälle ereignen, beruht teils auf Täuschung. Durch vermehrte weltweite Berichterstattung wird ein größerer Anteil erfasst.

Die Häufigkeit der Vorfälle, zumal solcher mit einer gravierenden Anzahl von Todesfällen, hat sich aber tatsächlich erhöht. Denn die gesteigerte Mobilität weiter Bevölkerungsteile weltweit führt neben dem ständig wachsenden Zustrom und Geburtenwachstum besonders in den städtischen Ballungszentren zu einem immer weiter steigenden Verkehrsaufkommen. Wo Engpässe mit hoher Menschendichte auf engem Raum eintreten, können schon kleine Anlässe große Folgen haben.

Es ist mitunter schwierig abzugrenzen, ob ein gefährlicher Zustand in einer Menschenmenge zu einer Massenpanik geführt hat, oder ob eine Massenpanik einen gefährlichen Zustand herbeigeführt hat. Im ersteren Fall wäre Panik im Sinne von „große Angst“ eine verständliche Reaktion auf eine anderweitig herbeigeführte Gefahr. Im zweiten Fall, hätte man die Gefahr vollständig verhindern können, wenn es gelungen wäre den psychologischen Zustand der Panik und damit die Folgen zu verhindern.

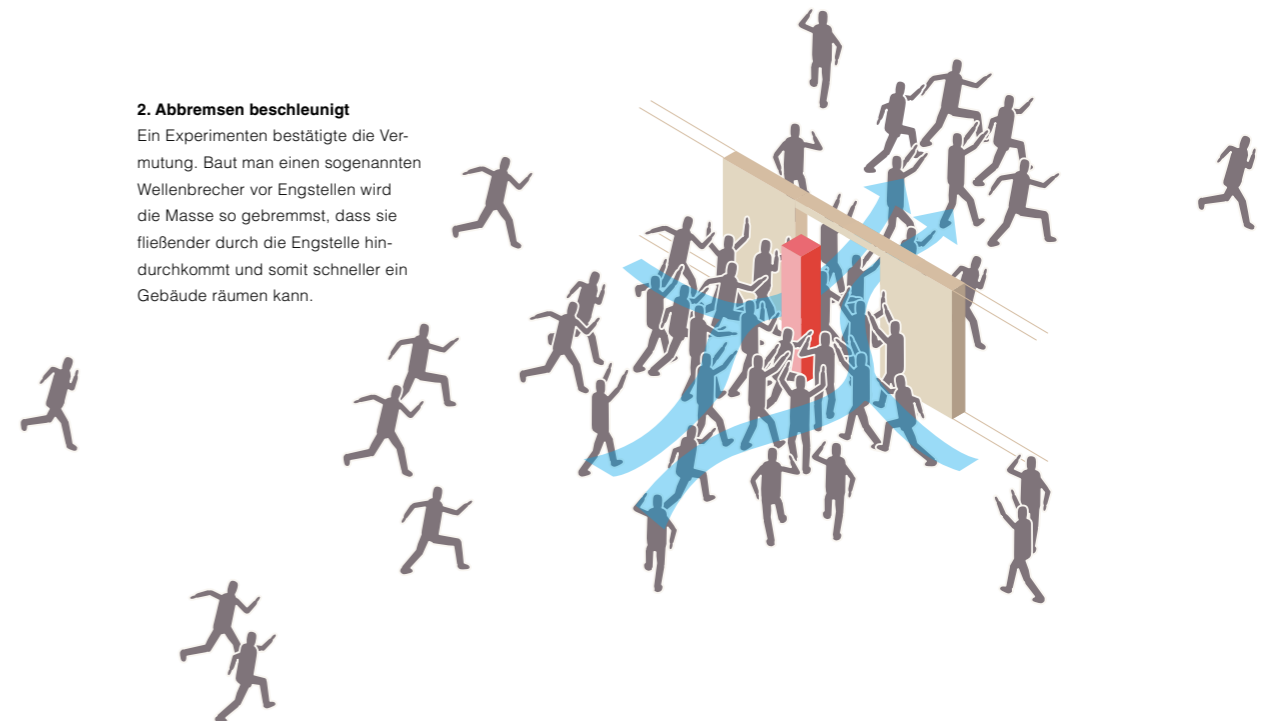
Besonders gefährlich sind Massenpaniken, wenn beispielsweise bei Feuer in einem geschlossenen Raum viele Menschen gleichzeitig ihre Selbstkontrolle verlieren. Im übermächtigen Fluchtreflex werden dann oft Schwächere blindlings umgerannt und niedergetrampelt. Türen werden durch Menschenknäuel verstopft, weil der Drang hinaus ein effektiveres Nacheinander verhindert. In solchen verstopfunggefährdeten Ausgängen werden sogenannte Wellenbrecher eingesetzt.



Wellenbrecher sollen verhindern, dass beim Ausbrechen einer Panik eine unkontrollierte Menschenmasse zu schnell in Bewegung kommt, damit niemand durch Niedertrampeln verletzt oder getötet wird. In neueren Großveranstaltungshallen sind oft mehrere Reihen von durchbrochenen Gitterbarrieren als Wellenbrecher eingebaut wie auch zum Beispiel im EM-Stadion Wals-Siezenheim.

2. Abbremsen beschleunigt

Ein Experimenten bestätigte die Vermutung. Baut man einen sogenannten Wellenbrecher vor Engstellen wird die Masse so gebremst, dass sie fließender durch die Engstelle hindurchkommt und somit schneller ein Gebäude räumen kann.



Aufforderung zum Tanz

Im Allgemeinen gehen sie schnell und behände. Sie nehmen und geben, sind gleichzeitig offensiv und zuvorkommend und sie geben einander ihre Absichten mit kaum merklichen Körpersignalen bekannt: Die Fussgänger.



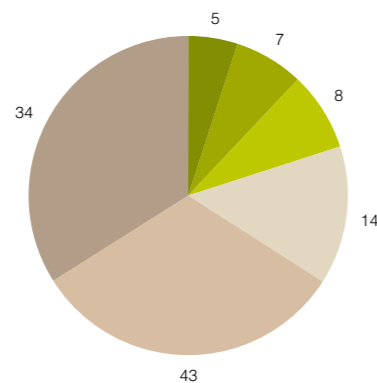
William H. Whyte stellte fest: „Ein guter Fußgänger, geht für gewöhnlich ein wenig zu einer Seite geneigt, sodass er dem Vorangehenden über die Schulter blicken kann. Mit solcher Position sichert er sich die höchstmögliche Manövrierfreiheit, und die vorausgehende Person macht ihm gewissermaßen schützend den Weg frei.“

Koordinieren ist ein schwieriges Geschäft

Dem Leben auf den Straßen und Bürgersteigen von New York City hat niemand je so viel Aufmerksamkeit gewidmet wie William H. Whyte, der Autor des soziologischen Klassikers Organization Man. Whyte wurde 1969 mit dem (später so genannten) „Street Life Project“ betraut und verbrachte einen Großteil seiner folgenden 16 Lebensjahre schlicht damit, genauestens zu beobachten, wie New Yorker sich in ihrer Stadt bewegten. Ihm gelang es dabei, mit seinem jungen Forscherteam ein bemerkenswertes Datenmaterial zusammenzutragen. Es macht verständlich, wie Leute die Parks benutzen, sich auf stark bevölkerten Bürgersteigen voranbewegen und sich im regen Straßenverkehr verhalten. Whytes Studien sind unter dem Titel City veröffentlicht worden und voll interessanter Erkenntnisse hinsichtlich Architektur und Stadtplanung; sie machen deutlich, wie notwendig es für Kommunalverwaltungen ist, Sorge zu tragen, dass ein

reges Leben auf den Straßen erhalten bleibt. Im Übrigen stellen sie ein Hoheslied auf den urbanen Fußgänger dar. „Der Fußgänger ist ein soziales Wesen“, schrieb Whyte, „und außerdem eine wunderbar komplexe und effiziente Transporteinheit.“ Wie Whyte nachwies, sind Fußgänger selbst auf drangvollen Bürgersteigen zu einem erstaunlich raschen Schrittempo imstande, ohne dabei mit anderen zusammenzustoßen, ja, oft zeigen sie sich gerade im dichtesten Gewühl von ihren besten Seiten. „Ein guter Fußgänger“, so stellte Whyte fest, „geht für gewöhnlich ein wenig zu einer Seite geneigt, sodass er dem Vorangehenden über die Schulter blicken kann. Mit solcher Position sichert er sich die höchstmögliche Manövrierfreiheit, und die vorausgehende Person macht ihm gewissermaßen schützend den Weg frei.“

New Yorker beherrschen Künste wie den „einfachen Passierschein“, bei dem lediglich ein leichtes Verringern der Schrittgeschwindigkeit nötig ist, um eine Kollision mit einem Entgegenkommenden zu vermeiden. Bei Straßenübergängen bilden sie zum Schutz gegen den Verkehr Zugeinheiten. Im Allgemeinen, so schrieb Whyte, „gehen sie schnell und behände. Sie nehmen und geben, sind gleichzeitig offensiv und zuvorkommend. Sie geben einander ihre Absichten mit kaum merklichen Körpersignalen bekannt. So entsteht in Augenhöhe eine bewegungsreiche und farbig lebendige Szene mit Menschen, die geschwind gehen, mit Schlendernden, Menschen, die Schritte überspringen, sich in Überholformationen ein- und ausfädeln, beschleunigen und verlangsamen, um sich der Bewegung anderer anzupassen. All solche Beobachtungen offenbaren eine faszinierende Schönheit.“



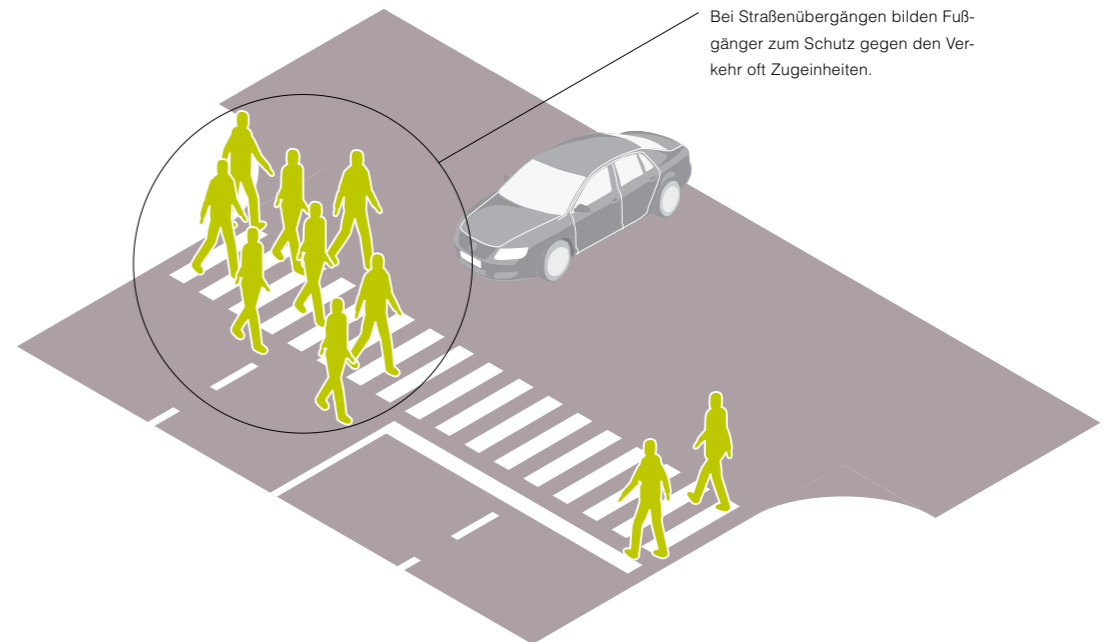
Wegzwecke des Fußverkehrs in Deutschland 2002 in Prozent

- Arbeitszeit
- Ausbildung
- Begleitung
- Private Erledigung
- Einkauf
- Freizeit

Was Whyte wahrnahm – und uns zu erkennen lehrte –, ist die Schönheit einer wohl koordinierten Menschenmenge, in der zahllose kaum merkbare Angleichungen in Geschwindigkeit, Schrittweise und Ausrichtung in einem ziemlich reibungslosen, zielvollen Fluss zusammenkommen. Unter Fußgängern findet ein stetes wechselseitiges Einander-Vorwegnehmen statt. Niemand sagt ihnen, wo sie wann oder wie zu gehen haben. Jeder Einzelne entscheidet für sich, was er nach bester Einschätzung des Vorgehens aller übrigen tun muss. Und irgendwie gelingt das meist wunderbar. Da scheint so etwas wie ein kollektives Genie am Werk zu sein.

Hier zeigt sich freilich eine andere Art von Genie als bei der Punkteverteilung der National Football League oder bei Google. Bei der Aufgabe, die eine Fußgängergruppe löst, geht es um etwas völlig anderes als bei der Frage: „Wer wird das Match zwischen ‚Giants‘ und ‚Rams‘ gewinnen – und wie hoch?“ Die Aufgabe, welche die Fußgänger bewältigen, ist ein Beispiel für die so genannten Koordinationsprobleme. Im täglichen Leben sind Koordinationsprobleme allgegenwärtig. Um welche Uhrzeit sollten wir uns auf den Weg zur Arbeit machen? Wohin wollen wir abends zum Essen gehen? Wie treffen wir unsere Freunde? Wie verteilen wir die Sitzplätze in der U-Bahn? All das stellt Koordinationsprobleme dar; desgleichen viele zentrale Fragen, wie sie in jeder Art von Wirtschaftssystem auftreten: Wer wird wo Arbeit finden?

Wie viele Warenmengen soll meine Fabrik herstellen? Wie können wir sicherstellen, dass die erwünschten Konsumgüter und Dienstleistungen zur richtigen Adresse gelangen? Und Koordinationsprobleme sind immer durch ein besonderes Charakteristikum definiert: Bei ihnen reicht es nicht, dass ein Einzelner die Lösung für sich sucht und seine Lösung für richtig hält – er muss berücksichtigen, was andere für richtig halten; im Kontext von Koordinationsaufgaben wird das individuelle Verhalten nämlich stets von dem Verhalten aller übrigen berührt und abhängen, wie umgekehrt.



Ameisenstaat als Superorganismus

Es bleibt diese Beklemmung in großen Menschenmengen. Wir werden irgendwie gesteuert, doch wer oder was bestimmt darüber wie sich die Menge ordnet oder wo es langgeht? In Gruppen mit einem Anführer oder einem Leittier gilt das Motto „alle folgen den Chef“, doch was ist mit Gruppen die keine Hierarchie besitzen. Nun genau das nennen Biologen einen Schwarm. Und englische Verhaltensbiologen haben Schwärme beobachtet und daraus einige Gesetzmäßigkeiten abgeleitet

Eine für alle, alle für Eine

Ameisen haben sich durch ihre enorme Anpassungsfähigkeit Lebensräume bis in den letzten Winkel unserer Erde erschlossen. Bis auf Arktis und Antarktis sind sie praktisch überall zu finden. Sie überleben sowohl in Wüsten als auch im Hochgebirge, überwintern in der Kälte Sibiriens und haben längst unsere Städte erobert. Über 12.000 verschiedene Arten zählen zusammen mehr als zehn Milliarden geschätzte Individuen. Alle Ameisen zusammengenommen bringen mehr Gewicht auf die Waage, als die gesamte lebende Menschheit.

Von den einzelnen Teilen zum Ganzen

Wenn Biologen nur eine einzelne Ameise und ihre Fähigkeiten zu beobachten hätten, wäre ihr Interesse sicherlich schnell erloschen. Eine einzelne Ameise ist ohne das Netzwerk der Kolonie nichts Besonderes und vor allem nicht lange überlebensfähig. Die erstaunlichen Leistungen, die Ameisen hervorbringen, sind immer Leistungen des Kollektivs. Jede einzelne Ameise ist nur ein kleines Rädchen im System Ameisenstaat. Es gibt niemanden, der sagt, was als nächstes zu tun ist. Doch auch ohne Boss oder Anführer handelt die Kolonie koordiniert, wie ein einziges Lebewesen. Durch das Zusammenspiel aller Ameisen entsteht ein Superorganismus mit einer eigenen Form von Intelligenz.

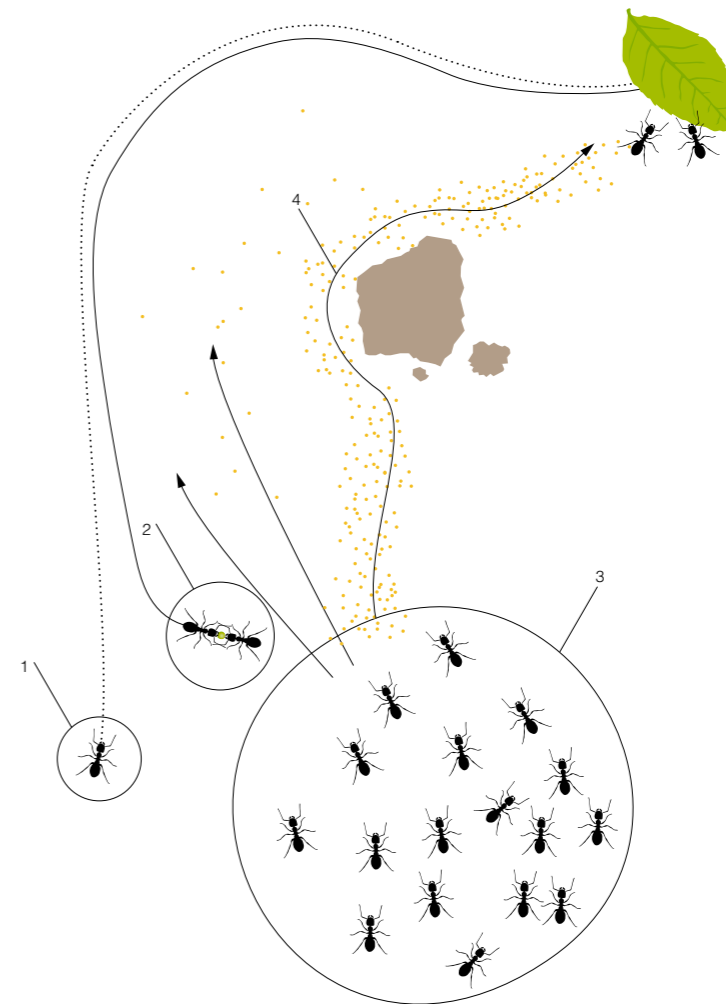
Ein Leben für die Königin

Das Herz eines jeden Superorganismus ist natürlich die Königin. Sie ist die Trägerin der Gene des gesamten Staates und das alleinige Fortpflanzungsorgan der Kolonie. Die Arbeiterinnen sind analog dazu das kollektive Gehirn, Herz, Verdauungsorgan und Körpergewebe. Die chemischen Signalsubstanzen, die sogenannten Pheromone, die von den Ameisen abgeleitet werden, erfüllen die Funktion körpereigener Hormone.

Arbeiten im Kollektiv

Während die Königin fortlaufend für weiteren Nachwuchs sorgt, hält das Heer der Arbeiterinnen die Kolonie am Leben. Dabei übernehmen verschiedene Arbeiterinnen-Kasten verschiedene Aufgaben, die teilweise schon durch ihren Körperbau vorbestimmt sind. Blattschneiderameisen haben diese Arbeitsteilung zur Perfektion gebracht. Sie sind im Gegensatz zu vielen anderen Ameisenarten reine Vegetarier und züchten in ihren unterirdischen Bauten einen Speisepilz, der etwa so aussieht wie unser Brotschimmel. Als Humus ihrer Pilzzucht dienen ihnen zerkleinerte Blattstücke, die sie von den umliegenden Bäumen ernten und in ihr Nest transportieren. Dieses Nest kann gewaltige Ausmaße annehmen. Ein ausgewachsene Kolonie Blattschneiderameisen kann bis zu acht Millionen Arbeiterinnen zählen und zum Bau ihres Nests haben sie bis zu 40 Tonnen Erde bewegt.

Acht Millionen Schwestern, die sich jedoch in Ihrer Gestalt teilweise erheblich unterscheiden. Die Größten von Ihnen werden zu Blattschneidern oder Soldaten. Nur die Größten sind auch fähig, mit ihren Mundwerkzeugen transportfähig Stücke aus den Blättern zu schneiden, die von der nächst kleineren Kaste auf langen, ausgebauten Ameisenstraßen zurück zum Nest transportiert werden. Jede dieser Trägerinnen muss bisweilen neben dem Blattstück noch eine kleinere Ameise als Anhalter in Kauf nehmen, die wiederum darüber wacht, dass keine Parasiten mit ins Innere der Kolonie getragen werden. Dort verarbeiten jeweils wieder kleinere Arbeiterinnen die Blattstücke weiter. Die Kleinsten der Kolonie, die Zeit ihres Lebens das Sonnenlicht nicht zu Gesicht bekommen, kümmern sich direkt um die Aufzucht des Pilzes. Wieder andere versorgen die Königin und ihre Brut mit den Erträgen der hauseigenen Landwirtschaft oder sind für die kollektive Müllabfuhr der Kolonie zuständig. Die einzelne Ameise hat im Schnitt eine Lebenserwartung von nur wenigen Monaten. Die gesamte Ameisenkolonie kann jedoch ohne Probleme so alt wie ein Mensch werden – Ein Superorganismus.



1. Erkundung

Die erste Ameise geht auf die Suche nach Nahrung und schlägt einen zufälligen Weg ein. Auf der Strecke hinterlässt sie kleine Pheromonspuren um wieder zurück zu finden. Sobald sie Etwas findet nimmt sie etwas von der Nahrung auf und markiert die Strecke zurück zum Bau mit einer stärkeren Pheromonspur.

2. Kommunikation

Beim Kontakt mit den anderen Ameisen macht sie von ihrer Entdeckung bekannt indem sie ihnen eine Probe der Nahrung die sie gefunden hat gibt.

3. Nachfolgender Schwarm

Die eingeweihten Ameisen folgen nun dieser gelegten Spur und erzeugen neue und somit stärkere Pheromonspuren.

4. Optimierung

Beim Folgen der Spur kommt es dazu, dass die Ameisen im Laufe der Zeit kürzere Strecken einschlagen und somit schneller zwischen Nahrungsquelle und Bau hin und her pendeln können und daher die kürzere Pheromonspur immer stärker wird. Dies führt dazu, dass nun die meisten Ameisen der kürzeren stärkeren Pheromonspur folgen und bald die längeren Spuren verblasst sind.

Die Koordination im Schwarm

Wie schafft es ein Schwarm Vögel in einer Linie geradeaus zu fliegen? Bestimmt nicht durch Disziplin: Schaut man durch ein Fernglas einem Schwarm hinterher, löst sich der scheinbar geordnete Formationsflug in ein chaotisches Hin und Her auf. Die einzelnen Tiere fliegen zickzack, rempeln fast ihre Nachbarn an und wechseln abrupt die Position in der Gruppe und das in vier Dimensionen. Und trotzdem fliegt der Schwarm insgesamt geradeaus. Lösungsansätze zur Erklärung kommen nicht von Biologen sondern von Computerspezialisten.

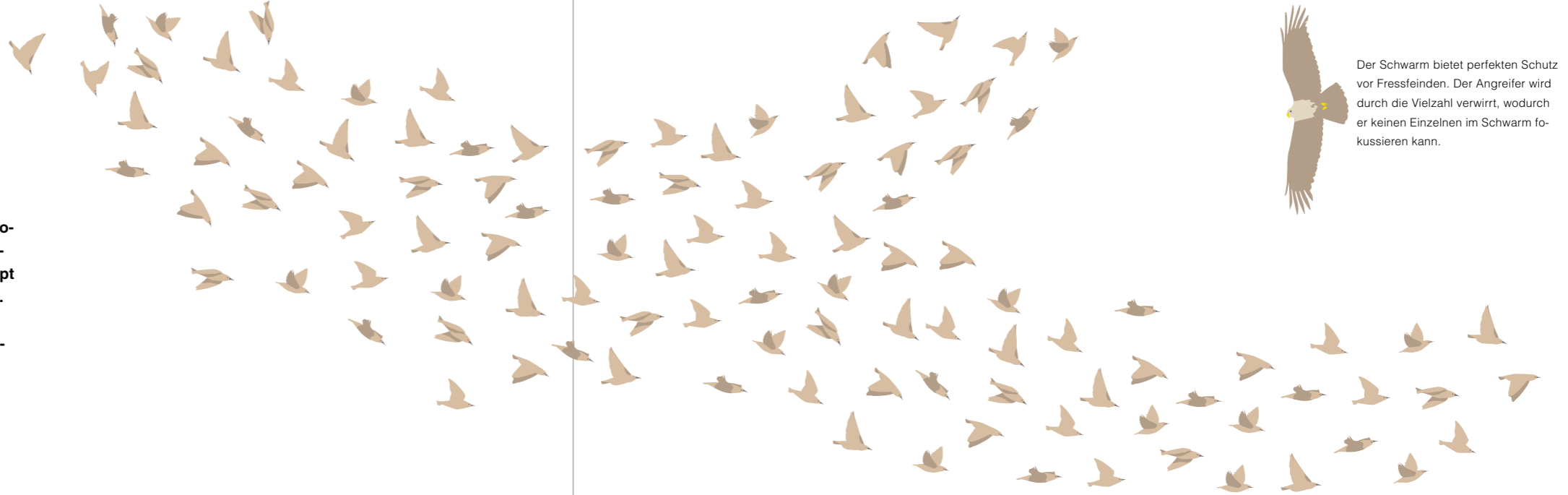
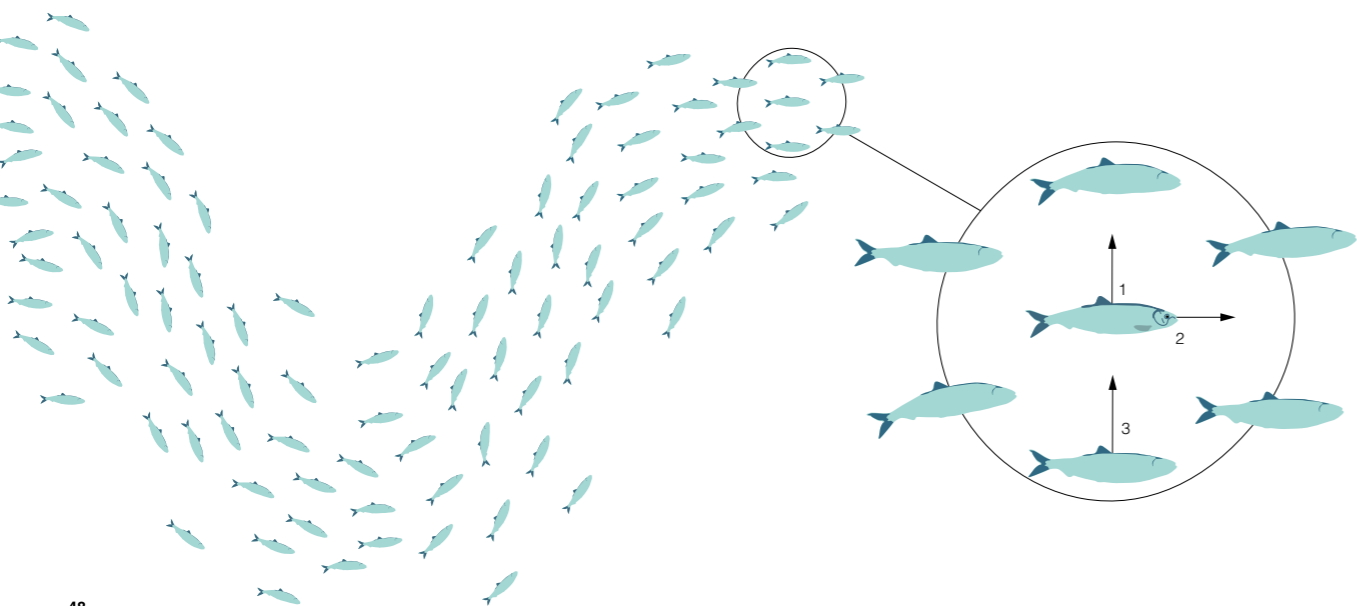
Wie fliegt man geradeaus in einem Schwarm?

Eine nahe liegende Antwort ist, dass die Tiere von einem Vogel angeführt werden. Beobachtet man aber zum Beispiel einen Schwarm Amseln, wird schnell klar, dass dies so nicht sein kann: Die vorderste Position innerhalb des Schwarms wechselt ständig. Fast jeder Vogel kann blitzartig an die erste Stelle gelangen.

Haben Vögel vielleicht ein leistungsfähiges Verständigungssystem, um ihren gemeinsamen Flug zu ordnen? Filmaufnahmen in Zeitlupe offenbaren, dass ein Vogelschwarm innerhalb einer siebzigstel Sekunde seine Richtung wechseln kann. Eine Verständigung innerhalb so kurzer Zeit scheint fast unmöglich.

Physiker und ein Computerfachmann waren es, die in den letzten fünfzehn Jahren den Vogelkundlern aus der Erklärungsnot halfen. So erkannte in den 80-er Jahren der Programmierer Craig Reynolds von der Kalifornischen Firma Symbolics, dass sich die Tiere wie ein Netzwerk organisieren: Jeder Vogel würde demnach nur auf seine Nachbarn reagieren: Er versucht sich in der Geschwindigkeit anzupassen, Zusammenstöße zu vermeiden und sich in der Mitte der lokalen Gruppe zu bewegen. Eine übergeordnete Instanz gibt es nicht. Diesen Ansatz nutzte der Programmierer, um für den Film „Batman kehrt zurück“ im Computer Fledermausschwärme und Pinguinolonien zu erzeugen, die täuschend echt aussahen.

Eine weitere Erklärung fanden vor zwei Jahren die Forscher John Toner von der Universität Oregon und Yuhai Tu vom Watson-Forschungszentrum der Firma IBM. Sie nutzten Formeln, mit denen Forscher im letzten Jahrhundert die Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen berechnet haben - die so genannten „Navier-Stokes-Gleichungen“. Demnach werden die chaotischen Flugmanöver eines Vogels im Schwarm von den unregelmäßigen Bewegungen der anderen Vögel wieder ausgeglichen. Der einzelne Vogel bewegt sich zwar kreuz und quer, aber der Schwarm als Ganzes fliegt geradeaus.



Der Schwarm bietet perfekten Schutz vor Fressfeinden. Der Angreifer wird durch die Vielzahl verwirrt, wodurch er keinen Einzelnen im Schwarm fokussieren kann.

Starenschwarm

Zielstrebig zieht ein riesiger Starenschwarm über den Himmel Afrikas. Er wahrt seine Formation und Flugeschwindigkeit auch dann, wenn er eine hoch aufragende Baumkrone elegant umgeht. Da stürzt sich von hoch oben plötzlich ein Falke in den Schwarm. Die Stare zerstreuen sich auf eine Weise, dass der Schwarm um den Greifvogel zu explodieren scheint – doch die Stare sammeln sich sofort wieder. Während der so getäuschte Räuber sich ihnen ein ums andere Mal im Sturzflug nähert, stiebt der Schwarm auseinander, formiert sich neu, löst sich wieder auf, formiert sich abermals und bildet in unablässiger Bewegung ein rätselhaftes wie wunderschönes Muster. Unterdessen wird der Falke immer konfuser. Es bleibt ja kein Star im Schwarm je am selben Platz, und das, obwohl der Schwarm als Ganzes sich nie für lange Zeit aufteilt.

Schwarmverhalten

Schwarmfische wie zum Beispiel Barakudas oder Heringe befolgen drei einfache Regeln um in einem Schwarm zusammenzubleiben:

1. Bleibe in der Nähe des Schwarms
2. Bleibe in Bewegung
3. Vermeide eine Kollision mit anderen Fischen

Von außen betrachtet scheint die Bewegung des Schwarms auf die Lenkung durch ein Bewusstsein hinzuweisen, das die Stare zu einem gemeinsamen Selbstschutzverhalten veranlasst. Es sieht zumindest so aus, als ob die Stare in einer konzertierten Aktion handelten, als ob sie eine im Vorhinein abgestimmte Strategie befolgten, die jedem Vogel eine höhere Überlebenschance bietet. Der Eindruck ist aber falsch. Jeder Star handelt für sich allein, wobei er freilich vier allgemeine Regeln einhält: erstens dem Zentrum so nah wie eben möglich zu bleiben; zweitens zum Nachbarn zwei bis drei Körperlängen Distanz zu halten; drittens eine Kollision mit dem am nächsten fliegenden Artgenossen zu vermeiden; und viertens auszuweichen, wenn etwa ein Falke im Sturzflug auf ihn herabstößt. Kein Star weiß, wie die anderen Stare sich verhalten werden. Es kann kein Star einem anderen irgendeine Befehle geben. Es gibt nur die vier Grundregeln, doch sie ermöglichen es dem Schwarm, in der richtigen Richtung weiterzufliegen, Greifvögeln auszuweichen und sich nach einer Auflösung der Formation sogleich von Neuem zu gruppieren.

Man darf wohl ohne Übertreibung behaupten: Wer sich für Gruppenverhalten interessiert, ist auch von Zugvögeln fasziniert. Unter den Hunderten von Büchern, die während des letzten Jahrzehnts über selbstorganisierende Gruppen erschienen sind, gibt es kaum eines, das eine Erörterung des Verhaltens von Zugvögeln (oder Fischeschwärmen) ausspart. Der Grund liegt auf der Hand: Solche Schwärme liefern beeindruckende Beispiele für eine Sozialform, die sich in ihren Zielen von der Basis her ausrichtet und ihre Schwierigkeiten von unten her meistert – ohne „Leithammel“, ohne Befolgung komplizierter Algorithmen und Regelwerke. Wer einen Vogelschwarm am Himmel beobachtet, gewinnt eine Vorstellung von „spontaner Ordnung“, um einen Begriff des Ökonomen Friedrich Hayek zu verwenden. Denn es ist ja nicht so, dass Stare sich vorher auf konkrete Maßnahmen verständigt hätten. Sie folgen einfach nur ihren Grundregeln und verhalten sich trotzdem völlig spontan. Die einzelne individuelle Flugaktion eines jeden Stars ist ebenso wenig wie die Formation des Schwarms auf eine Planvorgabe rückführbar. Die Stare ziehen einfach nur weiter.