

## Denken - zu Risiken und Nebenwirkungen

Bearbeitet von  
Manfred Spitzer

1. 2014. Taschenbuch. 255 S. Paperback  
ISBN 978 3 7945 3105 9  
Format (B x L): 12 x 18,5 cm  
Gewicht: 278 g

[Weitere Fachgebiete > Philosophie, Wissenschaftstheorie, Informationswissenschaft >  
Wissenschaften: Allgemeines > Populärwissenschaftliche Werke](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

## 17 Schwarmdummheit

*Schwarmintelligenz* gehört zu den viel strapazierten und zugleich wenig verstandenen Wörtern der Gegenwart. Das klingt irgendwie interessant, „hipp“ (wie man heute so sagt) und scheint sehr vieles zu erklären. Wann immer relativ einfache „Agenten“ (das können Organismen *oder* Roboter sein) mit einfachem Verhaltensrepertoire komplexe Verhaltensweisen ausführen bzw. „intelligentes Verhalten“ an den Tag legen können, spricht man von Schwarmintelligenz. Jeder kennt die Bilder und Filme von Schwärmen von Ameisen, Bienen, Fischen oder Vögeln, die sich ohne eine erkennbare Führungsstruktur dennoch wie ein *einziges* Lebewesen verhalten. Solche Schwärme werden daher zuweilen auch als *Superorganismus* bezeichnet. Der Neuro- und Verhaltensbiologe Rüdiger Wehner (14) hat diesen Gedanken wie folgt auf den Punkt gebracht: „Die ‚Seele der weißen Ameise‘ sitzt nicht in der Königin. Sie ist dezentralisiert als kollektive Intelligenz über die Gesamtheit der Gruppenmitglieder verteilt.“

Durch entsprechende genaue Beobachtungen und vor allem auch durch Simulationen am Computer und sogar mit realen Robotern konnte man zeigen, dass wenige einfache Regeln genügen, um die Gemeinschaft als ganze in die Lage zu versetzen, komplexe Aufgaben zu lösen (8, 9). Solche Superorganismen wurden sogar bereits mit Gehirnen verglichen, die ja auch „nur“ aus Neuronen bestehen, welche für sich genommen lediglich sehr einfache Operationen ausführen (integrieren, vergleichen, feuern), und dennoch gemeinschaftlich hierdurch komplizierteste geistige Leistungen vollbringen, wie beispielsweise Jonglieren, Sprechen oder die Relativitätstheorie entdecken.

Betrachten wir das Beispiel einiger hunderttausend nahrungssuchender Bienen einmal genauer, um eine Vorstellung davon zu gewinnen, wie sinnvolles *Gesamtverhalten*

*ohne Gesamtübersicht* zustande kommen kann. In einem Gebiet von einigen hundert Quadratkilometern wird kollektiv Nektar gesammelt, ohne „Einsatzleitung“ mit Karten, ohne Funkverkehr und vor allem ohne Gesamtübersicht zu den ständig wechselnden Blüten. Wie viele Bienen sollen wo und wie lange sammeln und wie viele neue Sammlerinnen sollten sie zu den jeweils ergiebigsten Quellen rekrutieren?

Der zitierte Verhaltensbiologe Wehner (14) beschreibt die Auflösung dieser Fragen eindrucksvoll wie folgt: „Keine Biene besitzt den geografischen Überblick über die Verteilung der Futterquellen im kilometerweiten Gelände. Jede entscheidet lokal, indem sie mit einer internen Messkala die Rentabilität der Futterquelle bemisst, auf die sie gerade gestoßen ist. Oberhalb eines Energieschwellenwertes wird die Quelle weiter besucht, unterhalb desselben verlassen. Noch höhere Zuckerkonzentrationen führen zum Rekrutieren von Zusatzsammlerinnen. Die Schwellen für die einzelnen Aktivitäten sind jedoch im Gehirn der Biene nicht auf feste Werte fixiert, sondern variieren mit dem Energiebedarf der Kolonie. Bei hohem Bedarf, also leeren Nektarspeichern, werden auch niedrige Zuckerkonzentrationen toleriert. Füllen sich dann die Speicher, vermindert sich also die Nachfrage, steigen die Schwellen, bis nur noch hochkonzentrierter Stoff eingetragen wird: Ein höchst effizientes Beschaffungsprogramm, das auf selbstregulierende Weise funktioniert. Dabei ist keine Sammlerin über den Energiebedarf der Kolonie direkt orientiert. Sie entnimmt dieses globale Maß einer lokalen Messgröße: der Wartezeit auf der Entladerampe. Dort übergeben nämlich die Sammelbienen den Stoff an solche Gruppenmitglieder, die als Speicherbienen fungieren. Die Interaktionen zwischen Sammel- und Speicherbienen koppeln den Sammelzyklus der Außenwelt an den Speicherzyklus der Innenwelt. [...] Je voller die Speicher, desto länger müssen die Speicherbienen

nach leeren Zellen suchen, desto mehr Zeit verstreicht bis zu ihrer Rückkehr in die Entladezone, desto länger müssen die aufgetankten Sammlerinnen auf ihre Entladung warten; und je länger sie warten müssen, desto weiter verschieben sie im Feld ihre Futterpräferenzkurven zu hohen Nektarwerten.“ Soweit zur dezentralen Entscheidungsfindung bei Bienen. Jede kennt nur ihren beschränkten Horizont und dennoch machen sie – im wörtlichen Großen und Ganzen, dem Schwarm eben – das Richtige. Ein wie ich finde sehr eindrucksvolles Beispiel von Schwarmintelligenz!

Auch manche Fischarten schwimmen zuweilen spontan im Kreise, wobei keiner im Schwarm die Gesamtübersicht hat, sondern jeder nur der Regel folgt, sich beständig zu bewegen und immer möglichst nahe bei einem anderen Fisch zu sein. Der Kreisverkehr entsteht dann von allein, weil er eine einfache Organisationsform der Gruppe darstellt, die diese Randbedingungen erfüllt. Mittlerweile wurde gezeigt, dass in dieser Hinsicht Menschen auch nur Fische sind, d. h. bei entsprechenden Instruktionen ebenfalls spontan beginnen, im Kreis zu laufen (5).

Nicht immer jedoch klappt diese Kooperation der lokal kommunizierenden autonomen einzelnen Agenten mit beschränktem Horizont zur Erzeugung eines Optimums für alle im Großen. Denken wir nur an die unnötigen Staus auf Autobahnen bei hohem Verkehrsaufkommen: Irgendeiner nimmt Gas weg (vielleicht weil irgendein anderer vor ihm auf seine Spur wechselte), der Nachfolger schaut gerade auf sein Navi oder Handy, bemerkt erst kurz vor dem Auffahren seinen geringen Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und muss heftig bremsen. Der Nachfolgende bemerkt das wiederum mit einer kleinen Verzögerung und bremst noch heftiger. Und weil dann von hinten mehr Autos kommen als vorne (wegen der langsameren Geschwindigkeit) weiterfahren können, entsteht aus dem Nichts ein Stau. Bestenfalls. Wenn auch nur einer nicht aufpasst, gibt es

einen Auffahrunfall mit  $n$  Fahrzeugen (wobei es dann Glückssache ist, ob  $n$  einstellig bleibt). Gegen diese Form von dysfunktionalem Gruppenverhalten kommunizierender Kurzsichtiger – nennen wir sie *Schwarmdummheit* – helfen nur Weitsicht und Mitdenken, zwei derzeit leider nicht sehr hoch im Kurs stehende Tugenden.

Eine andere Form der kollektiven Intelligenz entdeckte Francis Galton, ein Neffe Charles Darwins, vor gut 100 Jahren. Er hatte sich eigentlich vorgenommen, zu zeigen wie dumm Menschenmassen sind (12). Beim Besuch eines Jahrmarkts beobachtete er einen Wettbewerb, bei dem etwa 800 Menschen das Gewicht eines Ochsen schätzen sollten. Sie gaben ihre Meinung auf einem Zettel zusammen mit ihrem Namen ab, und wessen Schätzung am nächsten beim tatsächlichen Gewicht lag, der erhielt einen Preis. Nachdem alles vorüber war, besorgte sich Galton alle abgegebenen Zettel und wertete sie statistisch aus: Er bestimmte den Mittelwert aus allen 787 Schätzungen und fand zu seinem großen Erstaunen, dass der Mittelwert aller Schätzungen vom tatsächlichen Gewicht des Ochsen um nur 0,8 % abwich! Obwohl also viele Leute weit daneben lagen, lag die Masse insgesamt praktisch genau richtig. „Es scheint, dass in diesem speziellen Fall die Stimme des Volkes die Wahrheit auf ein Prozent genau trifft“, kommentierte Galton im Fachblatt *Nature* (6) sein Ergebnis, nicht ohne dessen politische Relevanz anzumerken: „Das Ergebnis zeigt aus meiner Sicht die Glaubwürdigkeit demokratisch gefällter Urteile in stärkerem Ausmaß als man erwartet hätte.“

Vor zehn Jahren machte der US-amerikanische Journalist James Surowiecki diesen Gedanken in seinem Weltbestseller *Die Weisheit der Vielen* (Original: *The Wisdom of Crowds*) international bekannt. Der Grundgedanke ist dabei ganz einfach und für jeden Nervenarzt unmittelbar einsehbar, denn mit kollektivem Wissen verhält es sich ähnlich