

WAS HABEN **VÖGEL** MIT **WIRTSCHAFT** ZU TUN?



Es ist Frühling und manch aufmerksamen Beobachter fallen, neben den bunten Blüten, die rückkehrenden Vogelschwärme am blauen Himmel auf. Dabei ist man oft erstaunt, in welchen Formationen sich die Schwärme bewegen. Sei es wie im Bild die V-Formation der Kraniche, welche durch diese Anordnung energiesparend viele tausend Kilometer zurücklegen können, oder der alljährlich stattfindende winterliche „Wolkentanz“ der Millionen Stare in Rom (vgl. Ehlers, F.: 2012), es stellt sich immer die Frage:

Welche unsichtbare Hand lenkt jeden einzelnen Vogel an seine richtige Position?



Der Physiker und Vogelbeobachter Andrea Cavagna und seine Kollegen an der Universität Rom analysierten mithilfe von Hochgeschwindigkeitskameras den Formationsflug der Stare (vgl. Cavagna et al.: 1990) und sie kamen zum Schluss, dass jeder einzelne Vogel sich allein an der Position seiner Nachbarvögel ausrichtet. Der Schlüssel zur V-förmigen Anordnung der Kraniche beruht auch auf dem Verhalten der Einzelvögel im Schwarm: Sie nutzen den Auftrieb vom Flügelschlag des vorderen Tieres und positionieren sich so, um freie Sicht nach vorn zu haben (vgl. Nathan, A., Barbosa, V.C.: 1990).

Was hat dieses Schwarmverhalten nun mit Wirtschaft zu tun?

Wirtschaften bezeichnet allgemein jene menschliche Handlung, welche planmäßig und vor allem effizient knappe Ressourcen aufteilt. Nun stellt allein die Findung dieser effizienten Aufteilung in realen Prozessen keine triviale Aufgabe dar, da sich oft eine fast unendlich große Anzahl an Lösungen für ein Problem ergeben, aber nur eine einzige davon die kostengünstigste Variante ist. Der Bereich des Operations Management in den Wirtschaftswissenschaften beschäftigt sich mit genau diesem Problem. Dabei werden reale Probleme der unternehmerischen Praxis in mathematische Modelle übersetzt und versucht diese mithilfe von Computeralgorithmen zu lösen. In vielen Fällen könnte aber selbst ein Computer keine Lösung in absehbarer Zeit finden (sogenannte NP-schwere Probleme). Solche

Probleme können nur durch die Anwendung von Metaheuristiken näherungsweise gelöst werden.

Genau hier findet sich nun die Verbindung zu dem Schwarmverhalten in der Natur. Auf Basis dieser Naturbeobachtungen wurde 1995 von Eberhard und Kennedy die sogenannte Partikel-Schwarm-Optimierung kreiert. (vgl. Kennedy, J., Eberhart, R. C.: 1995). Dabei werden in einem mathematischen Raum (hyperspace) eine definierte Anzahl von zufälligen Lösungen errechnet (Schwarm) und diese dann iterationsweise im Raum durch Neuberechnung „bewegt“. Jedes einzelne Partikel „beobachtet“ dabei seine eigene bisher beste Lösung und die bisher beste Lösung seiner Nachbarpartikel. Auf Basis dieser Information wird dann die „Richtung“ und die „Geschwindigkeit“ der Lösungsverbesserung für jedes einzelne Partikel bestimmt. Somit führt die Selbstorganisation der Teilchen zu einer Schwarmintelligenz, welche den Lösungsraum annähernd effizient durchsucht und oft in wenigen Iterationen die beste Lösung findet.

Diese Teilchenschwarmoptimierung findet aufgrund seiner hervorragenden Ergebnisse einen vielseitigen Einsatz. Exemplarisch sei der Einsatz in der Optimierung von chemischen Verfahren (vgl. Bartusch, H.: 2012) oder die Erstellung von Stundenplänen für ganze Fakultäten (vgl. Schumann, M., Broderson, O.: 2007) genannt.

Es wird klar, dass sich ein genaues Hinsehen und Beobachten der Natur auszahlt, da man doch große Inspiration und Wissen erlangen kann. Dieser Gedanke ist vielleicht auf dem baldigen Osterspaziergang gut, um ihn im Hinterkopf zu behalten. ■

Dipl.-Chem. Albrecht Noll, Student der BWL für Nat./ Ing. (M.Sc.)
an der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Quellennachweise

Bartusch, Hauke (2012) Ein Beitrag zur operativen Produktionsplanung metallurgischer Prozesse. Dissertation, KIT Scientific Publishing 2012, Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Cavagna, A. et al. (1990), The STARFLAG handbook on collective animal behaviour: 1. Empirical methods, in: *Animal Behaviour*, 76 (1), S. 217-236.

Ehlers, F. (2012): GLOBAL VILLAGE: Warum Millionen Zugvögel im Herbst die Ewige Stadt verrückt machen Hg. v. Der Spiegel. Online verfügbar unter <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-89672244.html>, zuletzt aktualisiert am 19.11.2012, zuletzt geprüft am 13.04.2014.

Kennedy, J, Eberhart, R. C. (1995), Particle swarm optimization. Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks IV, IEEE Press, Piscataway, NJ, S.1942–1948.

Nathan, A., Barbosa, V. C. (2008), V-like formations in flocks of artificial birds, in: *Artificial Life*, 14, S. 179-188.

Schumann, M., Broderson, O. (2007), Einsatz der Particle Swarm Optimization zur Optimierung universitärer Stundenpläne, Arbeitsbericht Institut für Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Nr.: 05/2007.

Bild: "Bird imigration [2012-10-9] Common Crane (Grus grus) (zoom]" by gynti_46 <https://secure.flickr.com/photos/gynti/8103290757/> is licensed under a Creative Commons license: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.de>

UNSERE VISION:

WISSENSCHAFTSWIRTSCHAFT



WWW.JENVISION.DE

WWW.WISSENSCHAFTSWIRTSCHAFT.DE

JenVision e.V. - studentische Unternehmensberatung | Carl-Zeiss-Straße 3 | 07743 Jena

