



Automatisierte Entscheidungen: Teilchenphysiker Feindt errechnet, wie viele Waren und wie viel Personal es täglich in welcher Filiale benötigt

Foto: Getty Images

Algorithmen für Früchte und Gemüse

Dank von der Teilchenphysik inspiriertem maschinellem Lernen macht die Firma Blue Yonder wissenschaftlich solide Zukunftsprognosen und fällt automatisierte Entscheidungen

Joachim Laukenmann

Wenn immer genug, aber nie zu viel frisches Obst, Gemüse oder Frischfleisch in den Regalen eines Supermarkts ausliegen, dann hat vielleicht Michael Feindt seine Finger im Spiel. Der Physiker hat sich mit seiner Firma Blue Yonder darauf spezialisiert, auf Basis grosser Datenmengen und mithilfe lernfähiger Algorithmen präzise Zukunftsprognosen zu erstellen, etwa was den Bedarf an Waren oder Personal angeht. Zudem hilft sein Algorithmus, die täglichen Warenbestellungen zu automatisieren.

Feindt ist von Haus aus Teilchenphysiker. Sieben Jahre, von 1991 bis 1997, hat er am Large Electron Positron Collider (LEP) des Cern bei Genf nach dem salopp Gottesteilchen genannten Higgs-Boson gesucht. Zig Millionen Mal pro Sekunde prallten am LEP Elektronen auf ihre Antiteilchen und erzeugten in den Detektoren einen enormen Datenwust. Das Spezialgebiet von Feindt war die Analyse dieser Daten. Schon damals, um 1993, hat sich der Physiker auch mit neuronalen Netzen befasst. Das sind dem menschlichen Gehirn nachempfunden, lernfähige Computerprogramme.

In Anlehnung an die Begriffe «neuronales Netz» für hirnhähnliche Strukturen und «Bayessche Statistik» für gewisse Wahrscheinlichkeitsprognosen nannte Feindt sein Programm Neuro-Bayes-Algorithmus. Dieser wühlte sich durch die Datenberge am Cern und erkannte viel schneller als jedes andere Programm, welche bei einer Kollision im Detektor möglicherweise erzeugten Teilchen mit welcher

Wahrscheinlichkeit für den Datenwust verantwortlich waren. Am Hochenergiebeschleuniger KEK in Japan konnte Feindt mit seinem Algorithmus mehr als doppelt so viele relevante Ereignisse aus den Daten extrahieren, wie die 400 KEK-Physiker in zehn Jahren gefunden hatten. «Das war so, als wäre das Experiment effektiv 20 Jahre lang gelaufen», sagt Feindt.

Im Grunde war es ein Aktien-crash, der den Wissenschaftler dazu inspirierte, seinen Algorithmus ausserhalb der Teilchenphysik anzuwenden. 1997 wurde er als Professor ans Karlsruher Institut für Technologie berufen. Sein am Cern verdientes Geld hatte er in Aktienfonds geparkt, wollte aber bald ein Haus bauen. 1998 kam die Russlandkrise, die Aktienkurse sackten ab, und Feindt verlor viel Geld. «Wenn man gerade ein Haus baut, tut das richtig weh. Da beschäftige ich mich tagein, tagaus mit statistischen Analysen. Privat bin ich aber so blauäugig und vertraue einem Anlageberater», sagt Feindt, während er lässig in seinem Schreibtischstuhl im modernen Firmengebäude von Blue Yonder in Karlsruhe sitzt. «Mein Stolz als Wissenschaftler war verletzt.»

Optimierte Prognosen zu Unfallrisiko und Schadenshöhe

An einem Wochenende lud er sich die Börsendaten auf den Rechner und wandte seine Forschungsmethode auf die Aktienkurse an. Natürlich lässt sich ein Aktienkurs nicht exakt vorhersagen. Aber genau wie bei den Teilchenkollisionen, die als Teil der Quantenwelt auch nicht deterministisch sind, sondern nach gewissen Wahr-

scheinlichkeitsregeln ablaufen, lassen sich mit seinem Neuro-Bayes-Algorithmus Wahrscheinlichkeiten für die Entwicklung der Aktienkurse berechnen. Dann arbeitete Feindt mit einer Autoversicherung zusammen und optimierte die Prognosen zu Unfallrisiken und Schadenshöhen. Motiviert durch den als ungerecht empfundenen Risikozuschlag in der privaten Krankenversicherung, analysierte der Physiker Millionen An-

tragsbögen mit Angaben zu vergangenen Krankheiten. Daraus leitete er Wahrscheinlichkeiten dafür ab, wie sich die Gesundheit der Antragsteller künftig wohl entwickeln wird. «Wir können mit unserer Methode statistisch signifikant in die Zukunft blicken», sagt Feindt.

Im Jahr 2002 hat der Physiker den Neuro-Bayes-Algorithmus kommerzialisiert und ein Unternehmen gegründet: Phi-T. 2005 gewann er damit einen Wettbe-

werb des deutschen Versandhauses Otto. Die Aufgabe bestand darin, den Absatz des Kinderkleidersortiments für die ganze Saison vorherzusagen. Der erste Grosskunde war der deutsche Drogeriemarkt dm, der nun sowohl seine Planung für den Mitarbeiterinsatz als auch die Warenverfügbarkeit in den Verteilzentren mit dem Algorithmus optimiert.

Seit 2011 heisst das Unternehmen Blue Yonder. Von anfänglich 15 Personen ist Blue Yonder auf eine Firma mit 150 Mitarbeitern angewachsen, über die Hälfte davon sind promovierte Datenwissenschaftler und Spezialisten für maschinelles Lernen.

Wie viele Äpfel werden morgen oder übermorgen verkauft?

Während am Cern die Teilchenkollisionen Daten liefern, ist es hier die Datenflut der Unternehmen. So wird zum Beispiel aus den historischen Daten über den Verkauf einer Apfelsorte in einer bestimmten Filiale berechnet, wie viele Äpfel dieser Sorte dort morgen oder übermorgen mit welcher Wahrscheinlichkeit verkauft werden. Das geschieht natürlich nicht nur für eine Apfelsorte, sondern für zahlreiche Produkte und diverse Filialen. «Für unsere Kunden liefern wir über 600 Millionen Entscheidungen am Tag», sagt Feindt. «So kann der Kunde seine Waren disposition und Preisgestaltung komplett automatisieren: Wie viel von diesem oder jenem Produkt muss bestellt werden?»

Auch externe Daten, die einen Einfluss auf die Kundennachfrage haben, werden in den Algorithmus eingespeist: die Saison, der Wo-

chentag, die Wetterprognose, Ferien, Werbeaktionen, Konkurrenzpreise und vieles mehr. Bei Otto beispielsweise werden bis zu 200 Faktoren herangezogen, um die Warenströme vorherzusagen. Diese Optimierung der Prozesse hat laut Feindt einen klaren Nachhaltigkeitsaspekt. «Durch unsere Entscheidungen im Frischebereich muss zum Beispiel weniger weg- geworfen werden, denn alles ist 'just in time' am richtigen Ort.»

Natürlich sei auch der Datenschutz wichtig. «Einen Skandal durch unvorsichtigen Umgang mit Kundendaten kann sich weder der Handel noch eine Firma wie wir leisten», sagt Feindt. Er habe aber bisher keinen einzigen Kunden gehabt, der sich punkto Datennutzung nicht an die gesetzlichen Vorgaben gehalten hätte. Ohnehin verwende Blue Yonder keine personenbezogenen Daten. Es gehe vielmehr um Daten zu den einzelnen Artikeln und Filialen.

Wie Feindt sagt, war es ein harter Weg von der Teilchenforschung in die Industrie. «Ich habe massiv unterschätzt, wie schwer es ist, die Anwendungen des Algorithmus zu verkaufen.» Zwar war ihm von Anfang an bewusst, welcher Wert in seinem Produkt steckt. «Ich hatte gedacht, das geht in kürzester Zeit ab wie die Post, musste aber lernen, dass man mir nicht glaubt. Das war ich als Wissenschaftler nicht gewohnt.» In der Wirtschaft laufe vieles über persönliche Kontakte und Netzwerke. Die müsse man sich erst schaffen und Vertrauen aufbauen. «Leider wird aus unseren Erkenntnissen noch zu wenig gemacht», sagt Feindt. «Das hat noch grosses Potenzial.»

Stimmen von Firmen, die Blue Yonder nutzen

Der erste Kunde war der **Drogeriemarkt dm**. Roman Melcher, dm-Geschäftsführer für den Bereich IT, begründet die Entscheidung so: «Die Prognosesoftware von Blue Yonder war bei unserer Evaluation als einzige in der Lage, die Umsätze pro Filiale auf Tagesebene sinnvoll zu prognostizieren und externe Daten als zusätzliche Parameter zu berücksichtigen.» Auch die **Lebensmittelkette Kaufland** nutzt den Algorithmus, und zwar im Bereich Selbstbedienungs-Frischfleisch. Dank Blue Yonder würde hier ein hoher Automatisierungsgrad bei den täglichen Bestellungen erreicht, sagt Pressesprecherin Andrea Kübler. Gemäss einer Mitteilung konnte die britische **Supermarktkette Morrisons** durch den Einsatz von Blue Yonder die Regallücken um bis zu 30 Prozent reduzieren. Die **Schweizer Warenhauskette Globus** ist auch Kunde, wie man der Website von Blue Yonder entnehmen kann. Über die Details möchte Globus jedoch nicht sprechen.

Viele Innovationen dank Teilchenforschung

Die Teilchenforschung hat neben dem Prognose-Algorithmus von Blue Yonder schon viele Innovationen hervorgebracht. **Am bekanntesten ist wohl das World Wide Web**. Es wurde an der Europäischen Organisation für Kernforschung, dem Cern bei Genf, entwickelt, damit Forscher ihre Ergebnisse leichter austauschen können. Heute ist es das zentrale Element des Internets. Für den Detektor namens CMS am Large Hadron Collider des Cern wurde ein «Kalorimeter» gebaut, das die Energie von Elektronen und Photonen misst. Es besteht aus 80 000 speziell entwickelten Kristallen, **die heute in PET-Scannern in Krankenhäusern** Verwendung finden. Auch der Einsatz sogenannter Hadron-Strahlen zur effektiven Zerstörung von Tumorzellen ist ein Spin-off der Teilchenforschung.