

Wort der Woche

BEGRIFFE DER WISSENSCHAFT



Wien wird in den kommenden Wochen zur Welthauptstadt der Logik – eine Rolle, die die Donaumetropole schon einmal hatte.

✦ VON MARTIN KUGLER

Über den Logiker Kurt Gödel (1906–1978), einen der einflussreichsten österreichischen Denker aller Zeiten, gibt es unzählige Anekdoten. Etwa die, dass er Angst vor dem Vergiftetwerden hatte: Seine Frau Adele musste sämtliches Essen vorkosten; als sie wegen eines Schlaganfalls im Spital war, magerete Gödel derart stark ab, dass er daran starb.

Gödel ist einer breiten Öffentlichkeit vorwiegend durch solche Geschichten bekannt, was wohl daran liegt, dass seine eigentlichen, zahlreichen Leistungen kaum allgemein verständlich darstellbar sind. Am ehesten geht das noch mit seinem Unvollständigkeitssatz, laut dem es (vereinfacht gesagt) in logischen Systemen unbeweisbare Sätze gibt. Diese Einsicht zertrümmerte jegliche Gewissheit. Gemeinsam mit seinem Freund Albert Einstein bewies er weiters, dass Zeitreisen möglich sind. Er hat auch einen – wie man heute weiß korrekten – „Gottesbeweis“ erstellt. Und so weiter und so fort.

Nur wenigen ist bewusst, dass Gödel auch dafür steht, dass Wien in der Zwischenkriegszeit eine wissenschaftliche Weltmacht war. Nach der Ermordung von Moritz Schlick, dem Kopf des Wiener Kreises, 1936 und der Machtergreifung der Nazis 1938 zerstreuten sich die brillanten Vertreter des logischen Positivismus in alle Welt. Gödel oder Ludwig Wittgenstein feierten Triumphe (in Princeton und Oxford), hierzulande waren sie praktisch vergessen. Und mit ihnen auch die Logik – die nicht nur eine wesentliche Grundlage der Mathematik, sondern auch der Computerwissenschaften ist.

Es dauerte Jahrzehnte, bis man sich an die großen Söhne und deren Forschungsthemen erinnerte. So wurde erst 1987 die Kurt-Gödel-Gesellschaft gegründet. In jüngster Zeit hat sich Wien (TU Wien, Uni Wien, ISTA in Klosterneuburg) indes still und heimlich wieder zu einem Zentrum der Logikforschung gemauert und ist nun Austragungsort der größten Logikkonferenz aller Zeiten: Zum „Vienna Summer of Logic“ vom 9. bis 24. Juli werden mehr als 2500 Forscher erwartet.

Obwohl es sich um eine sehr sperrige Materie handelt, kann auch die Öffentlichkeit teilhaben – durch eine Ausstellung über Gödel, durch öffentliche Vorlesungen, einen Logikwettbewerb mit „Public Viewing“ und die „Logic Lounge“ (Termine unter <http://vsl2014.at>). Das sind viele Gelegenheiten, um sich mit einer der wichtigsten Basiswissenschaften auseinanderzusetzen. Und auch, um zu begreifen, wie wichtig ein offenes Klima ist, damit Spitzenleistungen entstehen können und Österreich in der Welt mitmischen kann.

Der Autor leitete das Forschungsressort der „Presse“ und ist Chefredakteur des „Universum Magazins“.

meinung@diepresse.com

diepresse.com/wortderwoche

ELEMENTE

Supercomputer: Die mehr als 32.000 Prozessoren liegen zur Kühlung in Öl

Mit ungefähr 600 Billionen Rechenschritten pro Sekunde ist der neue Vienna Scientific Cluster 3 der schnellste Forschungshochleistungsrechner Österreichs. Um bei der Kühlung Energie zu sparen, liegen die mehr als 32.000 Prozessoren in Öl. Mit dem Supercomputer könnten zum Beispiel in nur einer Nanosekunde aus den Geschwindigkeiten und Reichweiten sämtlicher Pässe und Schüsse der gesamten Fußballweltmeisterschaft die dazugehörigen Abschusswinkel berechnet werden. Derart hohe Rechenleistungen sind in vielen Forschungsgebieten gefragt: etwa für Simulationen aus dem Bereich der Materialwissenschaften oder für die Berechnung komplexer Wettermodelle.

Quantenoptik: Physikerin Ferlino neue Direktorin in Innsbruck

Die gebürtige Italienerin und international renommierte Quantenphysikerin Francesca Ferlino ist mit 1. Juli zur wissenschaftlichen Direktorin des Instituts für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI) der Akademie der Wissenschaften in Innsbruck berufen worden.



Genormte Container lassen sich zum Verschicken zwar stapeln – auch sie sind aber oft halb leer.

/// Modulshca

»Tetris« im Lkw: Kampf dem Leerraum

Lastwagen sind **nur selten voll beladen**, auch Container sind oft halb leer. Forscher der TU Graz versuchen nun, intelligente Lösungen dafür zu finden.

✦ VON REINHARD KLEINDL

Wer etwas transportiert, befördert vor allem große Mengen Leerraum. Die meisten Dinge sind einfach nicht dafür geschaffen, gestapelt zu werden und es bleiben Lücken – wer einmal mit einem Kleinwagen übersiedeln musste, kennt das Problem. Man fühlt sich beim Versuch, alles bestmöglich umzuordnen, an das legendäre Spiel „Tetris“ erinnert. Und ist am Ende dennoch oft mit halb leerem Kofferraum unterwegs.

Logistikunternehmen haben im Prinzip ein ähnliches Problem. Auch Lkw sind selten voll beladen, trotz riesiger Logistikzentren mit ausgefeilten Methoden. Dass leere Lastwagen nicht nur unwirtschaftlich, sondern auch wenig umweltfreundlich sind, muss dabei kaum extra erwähnt werden. Ein internationales Forschungsprojekt namens „Modulshca“, im Jahr 2012 mit Beteiligung des Instituts für Technische Logistik der TU Graz gestartet, versucht nun, für dieses Problem neue Lösungen zu finden.

Vorbild ist dabei das Internet: Der globale Datenaustausch ist seit jeher standardisiert, es gibt Protokolle, die die Größe und Austauschfrequenz von Datenpaketen festlegen. So ist erst die dezentrale Struktur möglich, die das Internet zu dem macht, was es ist. Auch in der Logistik gibt es ähnliche Methoden, etwa bei genormten Containern. Sie lassen sich auf Güterwagons oder Schiffen transportieren, in denen sie oft mehrere Stockwerke hoch gestapelt werden. Einziges Problem: Auch sie sind oft halb leer.

„Physical Internet“. Stapelbarkeit ist also ein Kriterium, die Pläne der Forscher sind aber weit ambitionierter. Neben genormten Behältern soll es außerdem gemeinsam genutzte Transportmittel geben, zudem synchronisierte Lieferungen über ein offenes Netzwerk, das die Forscher „Physical Internet“ nennen. Eine besondere He-

rausforderung stellen dabei die Behälter dar: Sie sollen sich verbinden lassen und flexibel kombinierbar sein. Nicht nur das: „Die Behälter sind außerdem intelligent“, erklärt der Forscher Christian Landschützer von der TU. „Sie wissen selbst, wo sie hinmüssen.“

Der Transport soll über offene Netze passieren – ähnlich wie Mitfahrbörsen im Internet.

Die ISO-Zertifizierung ist eine Vorgabe, ebenso wie CO₂-sparende Produktion und einfaches Recycling. Dazu kommen Waschbarkeit und eine übersichtliche Kennzeichnung.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass gerade Diskonter zum Teil auf das Ausräumen verzichten und Paletten direkt ins Geschäft stellen. „Diese Paletten können wir künftig ersetzen“, sagt Landschützer, „Wir denken dabei besonders an übergroße Supermärkte,

wie sie etwa in Frankreich üblich sind. Das stellt Anforderungen an das Design, die wir auch berücksichtigen.“ Derzeit sind fünf Größen für die Behälter in Planung. Später sollen es 440 sein, alle soll man modular miteinander kombinieren können. Erste Prototypen aus dem 3-D-Drucker werden gerade getestet.

Der Transport wird über „offene Netze“ passieren, die man sich ähnlich vorstellen kann wie Mitfahrbörsen im Internet. „Das wollen wir über ein neues Abrechnungsmodell erreichen“, so Landschützer. „So können Einzelfahrten gebucht und Leerfahrten verhindert werden, wenn etwa ein Lkw ein Produkt liefert und leer wieder zurückfährt.“ Dazu sind intelligente Algorithmen für die Beladung nötig. „Windeln unten, Batterien oben, alles 2,4 Meter hoch gestapelt – das wird nicht funktionieren“, sagt der Forscher. Lauter Fragen, die Optimierungspotenzial bieten und die auch von der Software berücksichtigt werden müssen.

Praxistests mit Waren. Eine Herausforderung wird nun sein, die Markteinführung vorzubereiten. Dabei wird es interessant sein, ob es gelingt, sich mit Konkurrenzprojekten in den USA und Kanada zu synchronisieren, die eigene Zugänge verfolgen. Seit Ende Mai wird das Modell im realen Warenlauf getestet, wobei Supermärkte etwa mit Körperpflegeprodukten oder mit Reinigungsmitteln beliefert werden.

Das Potenzial des Projekts ist jedenfalls groß: So wurden laut Statistik Austria im Jahr 2012 allein von den österreichischen Transportunternehmen rund 25,4 Millionen beladene Fahrten durchgeführt, bei denen insgesamt rund 333,9 Millionen Tonnen an Gütern transportiert wurden.

Eine Verbesserung der Effektivität von nur einem Prozent würde sich mit über zwei Millionen eingesparten Fahrten niederschlagen – pro Jahr, in Österreich.

AUF EINEN BLICK

LOGISTIK

Das Projekt

Das Modulshca-Projekt wurde 2012 gestartet und hat eine Laufzeit von drei Jahren. Insgesamt gibt es 15 Projektpartner. Neben der TU Graz sind das Hochschulen, Forschungsinstitute und Logistikunternehmen. Koordiniert wird das Projekt vom deutschen Unternehmen PTV.

Die Zahlen

Im Jahr 2012 wurden laut Statistik Austria allein von österreichischen Transportunternehmen 25,4 Millionen beladene Fahrten durchgeführt, wobei 333,9 Millionen Tonnen Güter transportiert wurden.