

### Neues aus der Sowjetwissenschaft

#### Röntgenstrahlen als Informationsträger

Beständig in der internationalen Praxis ist in der Sowjetunion ein neues Verfahren zur Übertragung des gesprochenen Wortes und anderer Informationen über weite Entfernungen angewandt worden, das völlig anders als die bisher bekannten Methoden ist. Das ist die Meinung des Direktors der AdW der Armee der UdSSR und weltbekannten Wissenschaftlers Prof. Dr. S. Ambruzjan über die wissenschaftliche Arbeit, die vom Kollektiv des Instituts für angewandte Probleme der Physik der AdW der UdSSR geleistet wird. Dieses Verfahren der Informationsübertragung beruht auf der Nutzung der Quanten der Röntgenstrahlung als Informationsträger. Die Perspektive der praktischen Anwendung der Röntgenstrahlung wird von sowjetischen Wissenschaftlern als außerordentlich veranschlagt eingeschätzt.

#### Ein neuer Schritt im Schiffbau

Die der sowjetischen Schiffbauindustrie "Salwa" in Kertsch wurde ein neues atombetriebenes Eisbrecher-Leichterschiff der Klasse "Sawmoputi", nach nördlichen Seeweg der Arktis benannt, auf dem sie eingesetzt wird, zu Wasser gelassen.

Das Schiff ist die weltweit bisher kleinste Leichterschiff, mit der eines 20stündigen Hochsees, kann mit eigener Kraft einen Eisfelder mit Eis von einem Meter Stärke bezwingen und fährt mit 4000 PS 20 Knoten.

Das neue Leichterschiff hat in seinem spezifischen Grad des Energieeinsatzes nicht seine Vorgänger unter den Frachtschiffen unter den höchsten Sicherheitskriterien. Durch die starke Atomkraft-Energieanlage hat das Schiff einen praktisch unbegrenzten Aktionsradius, da es mit seinem Vorrat an Brennstoff für lange Zeit fahren kann. Das im internationalen Wettbewerb bisher einmalige Schiff besitzt die Eigenschaften eines Leichterschiffes mit denen eines Frachtschiffes. Das ist ein qualitativer neuer Schritt im Schiffbau.

#### Erstes Kino mit Raumbildprojektion

Zu den Breitwand-, Totalvisum- und gewöhnlichen Arten der Filmprojektion in den Kinos der Stadt Tula ist eine weitere hinzugekommen — die Raumbildprojektion. An der Schwelle zum neuen Jahr wurde in dieser Stadt der erste Saal zum Vorführen von Raumbildfilmen in Betrieb genommen. Bei den Vorführungen wird eine weitentwickelte Filmapparatur verwendet, die von Wissenschaftlern des wissenschaftlichen und Foto-Forschungsinstituts in Moskau geschaffen wurde.

#### Ein ungewöhnliches Musikinstrument

Auf einer Aluminiumvioline spielt der sowjetische Ingenieur Pawel aus Charkow seine Lieblingstut. Das Muster entstand aus den Dutzenden von Versuchen, ein neues Material zu finden, das eine neue Materialklasse darstellt. Die Konstruktion des Instrumentes wurde vornehmlich durch die Aluminiumlegierung ermöglicht, die eine etwas andere Klangfarbe als das Geigenbogens und auch der Stex ist anders gefertigt. Das Metallinstrument ist nur ein ganzes 85 Gramm schwerer als eine aus Holz gefertigte Violine. Die Entwicklung dieser ungewöhnlichen Geige führte den sowjetischen Instrumentenbauer zu neuen, bisher unbekanntem Gebiet der Akustik, der Materialkunde und Konstruktion von Musikinstrumenten. In der Sowjetunion gibt es in dem Helmlabor des ukrainischen Ingenieurs von der Akademie der Wissenschaften eine objektive Beurteilung des Klangs. Als einer der ersten hat er die Methode der bekannten sowjetischen Violinvirtuose S. Stadler die neue Violine entwickelt. Die neue Violine hat besonders ihren starken Klang hervor, der für die Konzerte in modernen Konzertsälen sehr wichtig ist.

## Spitzenleistungen zu Ehren des XI. Parteitag

# Eine Methode schafft Lösungen von strategischer Bedeutung

Im Gespräch mit Prof. Dr. sc. Walter Knoke und Doz. Dr. sc. Eberhard Kummerow



„Man muß sich mal in die Lage des Generaldirektors eines Kombines oder eines Betriebsdirektors versetzen. Heutzutage werden von ihm in kürzester Zeit sehr komplexe und weit in die Zukunft reichende Entscheidungen verlangt. Zum Beispiel über die Annahme eines Exportauftrages oder bei Änderungen in der Produktion. Das sind Entscheidungen, die alle Bereiche des Kombines oder des Betriebes betreffen können, deswegen müssen sie so beschaffen sein, daß sie ein Maximum an wirtschaftlicher Leistung garantieren. Also heißt es, alle Bereiche bei der Entscheidungsfindung im Blick zu haben, damit mit dem geringsten Aufwand der höchste Leistungszuwachs erzielt wird.“

In einem riesigen Kombinat alle Beziehungen zwischen den einzelnen Bereichen in der kürzest zur Entscheidung zur Verfügung stehenden Zeit im Blick zu behalten — sind das nutzlose Phantasien? Keineswegs! Denn es sind die realen Anforderungen, vor denen die Leiter in der Volkswirtschaft unter den Bedingungen der intensiv erweiterten Reproduktion stehen, soll eine höchstmögliche Rationalität, Effektivität und Flexibilität erreicht werden. Aber damit sind es auch Forderungen an unsere Wirtschaftswissenschaftler. Sie haben zu jenen Instrumentarien beizutragen, die den Leiter befähigen, schnell, flexibel und ein Maximum an Leistungszuwachs garantierend bei der Entscheidungsfindung vorzugehen. Aus dem Grund sind obenstehende Worte keine Träume, sondern die selbstformulierte Aufgabe der Wissenschaftler unserer Universität. Sie haben diese Aufgabe gelöst, indem sie eine Methode entwickelten, mit der in kürzester Zeit alle Verflechtungen zwischen den Bereichen eines Kombines bei der Entscheidungsvorbereitung Beachtung finden — die komplexe Planoptimierung. Diese Methode hat sich inzwischen in der Praxis bewährt, sie wird nun weiter ausgebaut. Einige konkrete Vorhaben bei ihrer Anwendung auf bestimmte Betriebe führte das Wissenschaftlerkollektiv als Parteitagsobjekt. UZ unterhielt sich darüber mit Prof. Dr. sc. Walter Knoke, dem Leiter der Applikationsgruppe „Planoptimierung“ und seinem Stellvertreter, Doz. Dr. sc. Eberhard Kummerow.

Prof. Knoke: Aber die besondere Bedeutung resultiert auch daraus, daß wir die komplexe Planoptimierung nicht nur theoretisch entwickelt haben, sondern auch ihre praktische Anwendung realisierten. Und das inzwischen schon mehrfach und mit großem Erfolg. Das vorhin genannte Kombinat baukema ist nur ein Beispiel, weitere wie ORSTA HYDRAULIK oder bezirksgelagerte Kombinate ließen sich anführen. Und noch ein Aspekt ist zu nennen: Wir haben Anwendungstechnologien nicht nur für eine, sondern für alle relevanten Leistungsebenen geschaffen.

#### Einsatz moderner Rechentechnik

UZ: Aus all dem wird deutlich, daß die moderne Rechentechnik eine große Rolle bei der komplexen Planoptimierung spielt.

Dr. Kummerow: Natürlich, ich möchte sogar meinen, eine entscheidende. Ohne sie wäre die komplexe Planoptimierung in der Form kaum möglich. Wir realisieren sie ausschließlich rechnergestützt über Bildschirmdialog. Nehmen wir einmal die Aufgabe, die wir als Parteitagsobjekt beim VEB Kombinat baukema gelöst haben — wie hätte es ohne Rechner möglich sein sollen, daß wir für die Optimierung 40 bis 50 Varianten errechnen und diskutieren konnten. Auf herkömmliche Art und Weise wären Monate vonnöten gewesen.

UZ: Von vornherein war klar, daß die Entwicklung dieser Methode keine leichte Aufgabe ist, daß es Mut bedurfte, sich ihrer anzunehmen. Wie kam es zu dieser Aufgabenstellung?

Dr. Kummerow: Anfang der 80er Jahre war die Zeit für diese Aufgabe herangereift. Die Technik stand zur Verfügung, und auch die Komplexmethode lag auf dem Tisch. Und dann kam der XI. Parteitag mit seinen Beschlüssen zur ökonomischen Strategie. Daraus ergab sich für uns eigentlich die Aufgabenstellung, denn die intensiv erweiterte Reproduktion steht auf der Tagesordnung, da kann es für uns kein Drücken vor dieser notwendigen neuen komplexen Planoptimierung geben.

UZ: Bestimmte Aufgaben bei der Anwendung der komplexen Planoptimierung als Parteitagsobjekt zu lösen heißt, ihnen und damit dieser Methode eine besondere Bedeutung zuzuerkennen. Woraus resultiert diese Bedeutung?

Prof. Knoke: Mit dieser neuen Methode können erstmals in wenigen Stunden solche komplexen Planaufgaben in Industriekombinaten und -betrieben gelöst werden wie: Welche Erzeugnisse sind aus ökonomischer Sicht neu- oder weiterzuentwickeln? In welcher Größenordnung muß dabei der bisherige Produktionsaufwand reduziert werden? Sind dazu neue Technologien erforderlich? Und: Welche ökonomischen Parameter sind für die Pflichtenbefrei vorzugeben, um Erzeugnisse so neu- oder weiterzuentwickeln, daß insgesamt die Effektivität der Wirtschaftseinheit verbessert wird?

Dr. Kummerow: Die ständige Lösung derartiger Planaufgaben unter Beachtung der eingetretene oder zu erwartende Veränderungen — z. B. aus Bedarfsschwankungen, Preisveränderungen, Materialzulieferungen — ist von strategischer Bedeutung für eine planmäßige Entwicklung des Produktions- und Leistungszuwachses in jedem Industriekombinat.

Prof. Knoke: Aber die besondere Bedeutung resultiert auch daraus, daß wir die komplexe Planoptimierung nicht nur theoretisch entwickelt haben, sondern auch ihre praktische Anwendung realisierten. Und das inzwischen schon mehrfach und mit großem Erfolg. Das vorhin genannte Kombinat baukema ist nur ein Beispiel, weitere wie ORSTA HYDRAULIK oder bezirksgelagerte Kombinate ließen sich anführen. Und noch ein Aspekt ist zu nennen: Wir haben Anwendungstechnologien nicht nur für eine, sondern für alle relevanten Leistungsebenen geschaffen.

UZ: Die Entwicklung und Anwendung der komplexen Planoptimierung ist zweifellos ein bedeutender Erfolg. Was würden Sie als seine Grundlage ansehen?

Prof. Knoke: Wir konnten erfolgreich sein, weil wir durch jahrelange Grundlagenforschung einen theoretischen Vorlauf geschaffen hatten. Ebenso wesentlich ist für den Erfolg die von uns angestrebte interdisziplinäre und interuniversitäre Zusammenarbeit. Interdisziplinär bedeutet, daß in unserer Applikationsgruppe notwendigerweise unterschiedliche Fachleute zusammen kamen — Ökonomen, Mathematiker und Diplomingenieure für Informationsverarbeitung. Interuniversitär bedeutet, wir arbeiten mit einer Applikationsgruppe an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, die zu einem ähnlichen Thema arbeitet, eng zusammen.

#### „Erfolg haben ist Pflicht“

Dr. Kummerow: Für wichtig halte ich auch, daß wir stets von den aktuellen gesellschaftlichen Erfordernissen ausgingen, die wir ständig durch die Zusammenarbeit mit den Praxispartnern in ihrer teils raschen Entwicklung analysiert haben. Und daß wir unsere Ergebnisse mit den internationalen Anforderungen verglichen. Dies geschah vor allem durch Ausstellung zu den Leipziger Messen, wir sind dort erfolgreich mit Lizenzofferten aufgetreten. Aber wichtig war auch, daß wir die Praxis gut kennen. Prof. Knoke z. B. war selbst einmal in einem Betrieb in leitender Funktion tätig, und ich arbeitete als Direktor des ORZ der bezirksgelagerten Industrie. So kennen wir Anforderungen und Probleme.

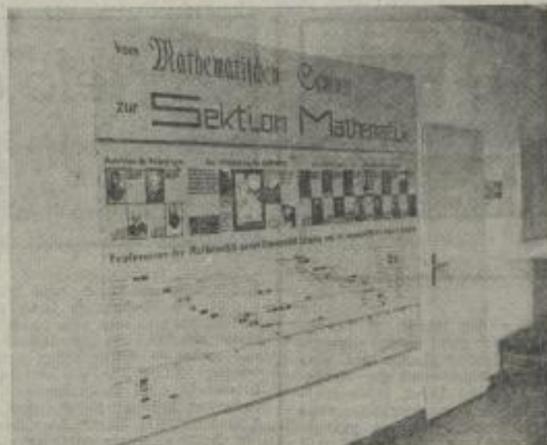
Prof. Knoke: Sicherlich ist der Erfolg unserer Arbeit auch begründet durch das hohe persönliche Engagement jedes Mitgliedes unseres Kollektives. Bei uns muß jeder für die Sache brennen, sonst könnte sein Platz nicht bei uns sein. Für uns gilt da das Wort von Werner Gilde: Erfolg haben ist Pflicht.

UZ: Die komplexe Planoptimierung hat sich bewährt. Wie geht es nun weiter?

Prof. Knoke: Vor zwei Jahren haben wir begonnen, über Leistungsverträge mit der Industrie zu arbeiten. 1985 erarbeiteten wir mit unserer Methode auf diese Art und Weise Einnahmen von mehreren hunderttausend Mark. In diesem Jahr wollen wir nicht schlechter sein, wir werden nur noch auf der Basis von Leistungsverträgen arbeiten. Dabei übernehmen wir Garantieverpflichtungen, wir garantieren, daß für eine Mark für die Forschung, für die Planoptimierung mindestens 1000 Mark Gewinn für den Betrieb herausspringen. Gleichfalls gilt es, die Anwendungsmöglichkeiten und -technologien der komplexen Planoptimierung weiter zu verbreitern. Noch sind nicht alle Fragen gelöst.



Prof. Dr. Walter Knoke (2. von links) und Doz. Dr. Eberhard Kummerow (1. von rechts) bei Arbeiten zur „Komplexen Planoptimierung“ im BT II des ORZ. Foto: HFBS/Schiefer



Die Sektion Mathematik legt, wie diese Wandtafel beweist, viel Wert auf ihre reichen wissenschaftlichen Traditionen und versucht, sie immer weiter zu entwickeln. Dies gilt auch für die Arbeiten auf dem Gebiet der Analysis. Untenstehender Beitrag geht auf ein neues Buch zum analytischen Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung ein. Foto: UZ/Archiv

Zufälligen Massenerscheinungen begegnen wir in Natur und Gesellschaft immer wieder. Jedem ist z. B. das Gesetz der großen Zahlen bekannt, wozu sich — bei genügend großer Anzahl von Beobachtungen — die zufälligen Erscheinungen bis zu einem gewissen Grad ausgleichen und ein Ergebnis zustande kommt, das vom Zufall fast unabhängig ist. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung untersucht solche Gesetzmäßigkeiten. Denken wir an die Theorie der Molekularbewegung, die kinetische Gastheorie und die Brownsche Bewegung, so wird uns klar, daß sie schon vor der Wende zum 20. Jahrhundert beachtliche Erfolge bei der Naturkenntnis aufweisen konnte. Ein mathematisch befriedigender Aufbau dieser Disziplin gelang aber erst ziemlich spät. Er

schon jetzt auf Probleme der Zuverlässigkeitstheorie angewendet wird; andererseits ergab sich als methodisches Hilfsmittel die Fortsetzungstheorie für Verteilungsfunktionen — sie entstand aus einem Problem von A. N. Kolmogorov, das in diesem Zusammenhang von mir gelöst wurde.

Eine Reihe dieser neuen Resultate sind ziemlich elementar, und wir haben daher den Zugang zu ihnen für Studenten erleichtert, indem wir einführende Kapitel voranstellten. Durch eine entsprechende Anordnung des Stoffes ließen sich dann auch weitere Leipziger Publikationen mehr oder weniger ausführlich berücksichtigen. So enthält das Buch den Nachweis von über 70 Arbeiten von 12 Leipziger Autoren meiner The-

## Neues Buch beweist: Anspruchsvolles Konzept

Fortschritte in der analytischen Wahrscheinlichkeitsrechnung von Leipziger Wissenschaftlern veröffentlicht

wurde 1933 von A. N. Kolmogorov in einem berühmten gewordenen Buch in den Grundlagen angegeben. Hiernach sind die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung mathematischer Natur.

In den Anwendungen werden jedoch meist Hilfsmittel verwendet, die die klassische rechte und komplexe Analyse zur Verfügung stellt. Man kann daher sagen, daß die Wahrscheinlichkeitsrechnung aus zwei großen Bereichen besteht, die sich natürlich teilweise durchdringen: einem mathematischen und einem analytischen Teil. Das Bindeglied zwischen beiden ist die Verteilungsfunktion.

Da wir an der Karl-Marx-Universität eine traditionsreiche Schule der Analysis haben, ist es natürlich, daß hier der analytische Teil besonders stark entwickelt wurde. Neu hierzu erschienen ist das Buch: H.-J. ROSSBERG, B. JESIAK, G. SIEGEL, Analytische Methoden of Probability Theory: Akademie-Verlag 1985.

Seine tragende Idee geht auf V. M. Zolotarev zurück, der uns in den Jahren 1971 und 1973 für je vier Wochen besuchte. Als er sich zum zweiten Mal verabschiedete, hinterließ er uns als eine Art Kuckucksei eine Vermutung zum zentralen Grenzwertsatz, die sich als völlig richtig erwies hat. (s. UZ 12/1985).

Der Satz betrifft die Konvergenz von Summenverteilungsfunktionen gegen die Gaußsche Normalverteilung. Diese besitzt viele schöne Eigenschaften, die das Arbeiten mit ihr erleichtern. Neue Erkenntnisse gehen aber in der Regel von dort aus, wo besonders einfache Verhältnisse vorliegen. Dies ist der Grund dafür, daß die Arbeit am zentralen Grenzwertsatz immer wieder stimulierend gewirkt hat: Die so gewonnenen Resultate konnten verallgemeinert werden und die dabei entwickelten Methoden ließen sich später auch bei der Erforschung ganz anderer Zusammenhänge verwenden.

So war es auch hier: Zolotarevs Vermutung wurde der Ausgangspunkt für zwei verschiedene Theorien, die parallel zueinander in Leipzig, Harkov, Leningrad und Moskau auch heute noch entwickelt werden, wobei sich ein guter Informationsaustausch ergeben hat, der neue Struktureigenschaften bei Grenzwertsätzen erkennen läßt und von B. V. Gnedenko (Moskau)

Prof. Dr. habil. H.-J. ROSSBERG, Sektion Mathematik