

## RISC-LINZ

# SYMBOLISCH RECHNEN

„There is no facility in the United States comparable to RISC-LINZ“, steht in einer Anfang dieses Jahres erschienenen Studie „On the Future of Symbolic Computation“ der National Science Foundation, der obersten Forschungsinstitution in den USA. In derselben Studie wird das Journal of Symbolic Computation als das „primary journal“ in diesem Bereich bezeichnet. Mit der Herausgabe dieser ersten internationalen wissenschaftlichen Zeitschrift in Symbolic Computation wurde vom führenden Wissenschaftsverlag Academic Press, London, Prof. Bruno Buchberger, der Leiter des RISC-LINZ, betraut. Dies bedeutet, daß die ersten Erkenntnisse und Informationen auf dem Gebiet des symbolischen Rechnens aus der ganzen Welt zuerst nach Linz fließen.

Diese internationale Anerkennung der Grundlagenforschung am RISC-LINZ ist der eigentliche Motor und Träger aller anderen Aktivitäten. Sie ist die Basis, die Forscher auf der ganzen Welt anzieht und Absolventen des Instituts überall begehrt macht. Die internationale Anerkennung hat auch dazu geführt, daß die Industrieunternehmen auf RISC-LINZ als Kooperationspartner im Bereich technische Software aufmerksam geworden sind.

## Programmieren ist out

„Industrielle Innovation hängt eng mit der Automatisierung von Problemen zusammen. Symbolic Computation hat zum Ziel, den technischen Problemlösungsprozess auf höherer Ebene zu automatisieren und damit dem Techniker, Ingenieur, Mathematiker und Informatiker einen großen Teil der reinen „Handwerksarbeit“ abzunehmen. Dadurch kann er sich auf die wesentlichen, kreativen Teile seiner Arbeit konzentrieren“, zeigt Prof. Buchberger die Chancen, die in einer Zusammenarbeit mit seinem Institut liegen, auf.

Als zukunftsträchtiges Teilgebiet der Mathematik und Informatik befaßt sich Symbolic Computation nicht nur mit schematischem Rechnen mit Zahlen, sondern: Es bedeutet vor allem Arbeiten im Computer mit nichtnumerischen („symbolischen“) Objekten, wie etwa logischen Formeln, Gleichungen, mathematische „Buchstabenausdrücke“ oder mit Computerprogrammen selbst. Auf die-

se Weise können immer größere Bereiche des rationalen, technischen, mathematischen Problemlösens durch den Computer unterstützt und teilweise automatisiert werden. Symbolic Computation bildet daher die Grundlage für Anwendungen in beinahe allen modernen Softwarebereichen, wie CAD/CAM, Roboterprogrammierung, Expertensysteme, funktionale und logische Programmierung, Systeme des computerunterstützten Programmierens usw.

## Simulation ist in

Ihren praktischen Niederschlag findet die wissenschaftliche Arbeit des Forschungsinstitutes in einer Reihe von gemeinsamen Projekten mit der Industrie, unter denen einige besonders hervorstechen:

■ Ein Projekt mit der Firma AIS, bei welchem grundlegende Probleme in der Off-line-Programmierung von Robotern behandelt werden. Dabei kann der gesamte Bewegungsablauf in Roboterzellen im Computer vorherberechnet und am Schirm simuliert werden. Der gesamte Robotercode kann vor dem Einaatz vollständig ausgetestet werden, wodurch unnötige Rüst- und Stehzeiten sowie Kollisionen vermieden werden können.

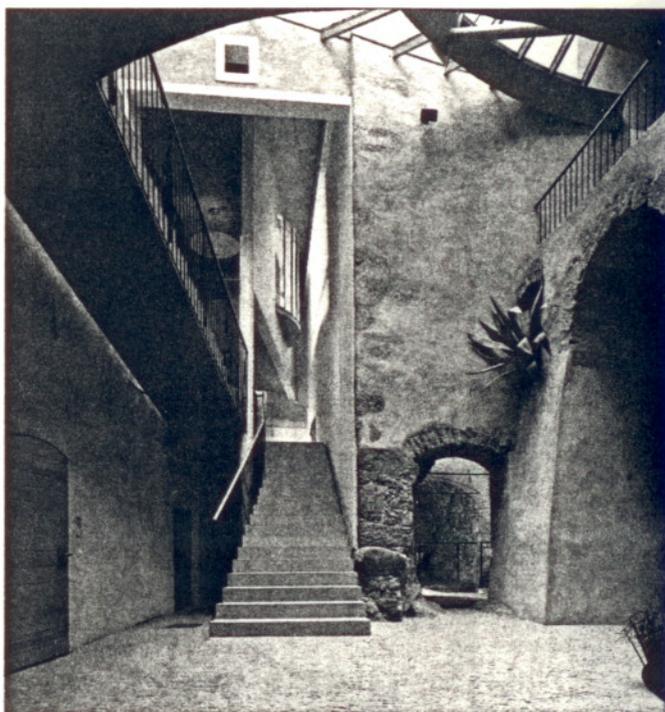
■ In einem Projekt mit der Firma Mayreder wird für die komplizierten Geräte, die den Tunnelvortrieb bewerkstelligen, eine Softwarebestimmung und Simulation entwickelt.

■ Der Einsatz von Expertensystemen für die Ablaufsteuerung großer Anlagen, wie zum Beispiel Zementwerke, Stahlgußanlagen usw., steht im Mittelpunkt eines Projektes mit der VOEST-Alpine ETA.

■ Bei einem Projekt mit der universitären Softwarefirma Uniware wird die kreative Arbeit des Chemikers bei der Synthese von Molekülen durch ein mehrschichtiges Expertensystem unterstützt.

■ Ein weiteres interessantes Projekt ist die Entwicklung einer Sprache zur parallelen Programmierung transputerbasierter Hardware.

Bei allen Industrieprojekten legt Prof. Buchberger besonderen Wert darauf, daß RISC-LINZ auch tatsächlich nur Forschungsarbeit macht. Die Routinearbeit, die der Umsetzung der projektbezogenen Forschung dient, wird von firmeneigenen Mitarbeitern



Hochtechnologie im renovierten Schloß Hagenberg

durchgeführt, die unter Anleitung des vom RISC beigestellten Projektleiters arbeiten. „Ein Forschungsinstitut ist keine Firma. Die Wertschöpfung muß bei den Partnerfirmen liegen, RISC ist für den Forschungsteil, der von den Firmen nicht mit eigenem Potential geleistet werden kann und allenfalls für die Projektleitung zuständig“, zieht Prof. Buchberger von vornherein klare Grenzen.

Der eigentliche Gewinn aus der Kooperation mit RISC spiegelt sich für die Firmen aber nicht nur in einem bestimmten Produkt wider, sondern besteht auch in der Erhöhung der Konkurrenzfähigkeit und des gesamten Know-hows. Oft wird den Firmen durch die internationalen Kontakte von RISC-LINZ auch der Zugang zu Forschungsprogrammen (Eureka, Esprit) und internationalen Kooperationen eröffnet, der für die Firmen alleine nicht erreichbar wäre.

## Forschung im Schloß

In der Lehre bietet RISC-LINZ einen aus etwa 40 Kursen bestehenden Studienschwerpunkt für Symbolic Computation. Es ist dies weltweit das erste und bisher einzige Ausbildungsprogramm auf diesem Gebiet, das als Vorbild für ähnliche Initiativen, die nun in den USA gestartet werden, dient.

RISC-LINZ beschäftigt derzeit zirka 30 Mitarbeiter. Die engsten Mitarbeiter, die schwerpunktmäßig Forschung, Lehre und industrielle Kooperation tragen, sind alle mehrere Jahre an ausländischen Universitäten tätig gewesen. Ständig sind eine Reihe von Professoren und Forschern aus

dem Ausland am RISC-LINZ zu Gast. Nur die besten Studenten der Mathematik und der Informatik spezialisieren sich im Rahmen ihres Diplom- oder Doktoratstudiums auf Symbolic Computation, von denen bisher bereits 4 sub auspicio promoviert haben. 60 Bewerber aus der ganzen Welt interessieren sich für ein Doktorat- oder Post-Doc-Studium am RISC-LINZ.

Seit dem Frühjahr dieses Jahres residiert RISC-LINZ im mittelalterlichen Schloß Hagenberg, dessen großartige Renovierung das Land Oberösterreich finanziert hat. Der Einzug von RISC-LINZ in das Schloß ist aber nicht der Abschluß einer Entwicklung, sondern ein Beginn. „RISC versteht sich als Kristallisationspunkt für eine zukünftige Ansammlung von Firmen und Instituten zur Forschung und Entwicklung im Softwarebereich“, zeigt Prof. Buchberger neue Ziele auf.

Personal, Computerausstattung und Infrastruktur werden zu je einem Drittel von

■ öffentlichen Stellen: vor allem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land OÖ., Stadt Linz, Handelskammer OÖ., Linzer Hochschulfonds;

■ wissenschaftlichen Förderungsfonds: FWF, FFF, EUREKA, ESPRIT und

■ Industrieobjekten getragen. Das RISC-LINZ deckt somit einen Großteil der Kosten durch Eigeninitiative und eigene Projekte. Bundesminister Dr. Erhard Busek fiel es daher leicht, im Rahmen seiner Eröffnungsrede am 28. Oktober 1989 die Bedeutung und Vorbildfunktion von Prof. Buchberger und seinem Institut zu würdigen.