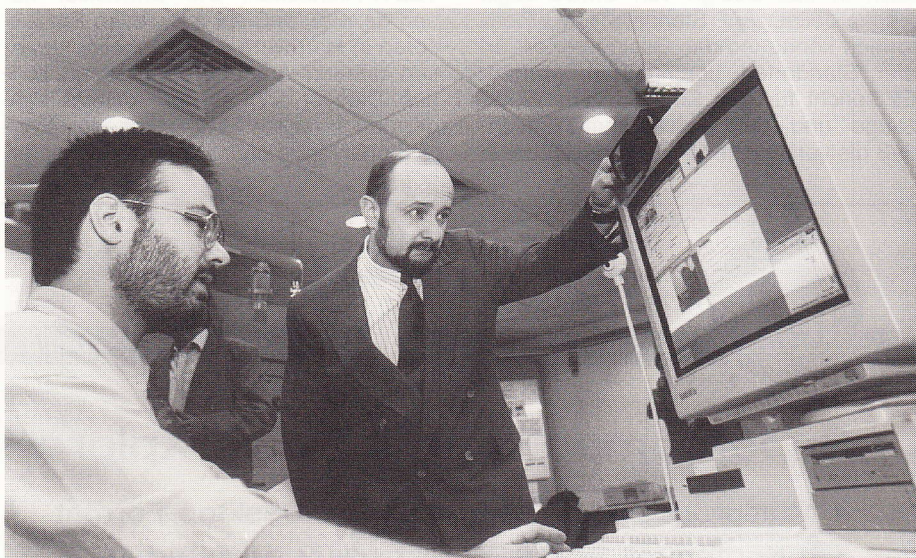


Forschungspreis der Alcatel SEL Stiftung an Professor Alexander Waibel

## Automatischer Dolmetscher eröffnet weltweiten Horizont

(sho) „Die Ziele und Aufgaben meiner Arbeiten orientieren sich an dem Traum und der Vision, mit Hilfe verbesserter menschenfreundlicher Technologie Barrieren zwischen Menschen und Kulturen abzubauen“, beschrieb Alexander Waibel, seit 1991 Professor am Institut für Logik, Komplexität und Deduktionssysteme der Universität Karlsruhe, vor einiger Zeit die Leitidee seiner Forschung. Jetzt ist der Grundstein für die Verwirklichung dieses Traums gelegt: Das von Professor Waibel entwickelte automatische Spracherkennungs- und Sprachübersetzungsprogramm „Janus“ ist in der Lage, gesprochene Sprache simultan vom Deutschen oder Englischen in mehrere Zielsprachen zu übersetzen und damit einen weiteren Meilenstein in der Beseitigung von Sprachgrenzen zu setzen. Der 38jährige Informatiker, unter dessen Leitung „Janus“ im Rahmen einer Kooperation zwischen der Carnegie Mellon University in Pittsburgh (USA) und der Universität Karlsruhe entstand, erhielt im September vergangenen Jahres dafür den Forschungspreis „Technische Kommunikation 1994“ der Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung zugesprochen.

Die Alcatel SEL Stiftung verfolgt das Ziel, vor allem Beiträge zur technischen und wirtschaftlichen Kommunikationsforschung zu fördern, und vergibt ihren Forschungspreis für ein wissenschaftliches Gesamtschaffen, das in herausragender Weise zur Verbesserung des Zusammenwirkens von Mensch und Technik in Kommunikationssystemen beiträgt. Genau dies ist Professor Waibel mit „Janus“ gelungen: Während die Sprecher bei herkömmlichen Spracherkennungs- und -übersetzungssystemen noch abgehakt und unnatürlich artikulieren mußten, um vom System verstanden zu werden, übersetzt das neue System inzwischen auch spontane Dialoge meist korrekt. Für „Janus“ ist es nun kaum ein Problem, daß die Sprecher gewöhnlicherweise „Äh“ und „Hm“ benutzen, Pausen machen, grammatikalisch nicht perfekte Sätze bilden oder diese mitunter nicht zu Ende führen. Während als Zielsprachen bis jetzt Englisch, Deutsch und Japanisch zur Verfügung stehen, sollen in Kürze Koreanisch, Chinesisch, Spanisch und Französisch integriert werden; zudem soll das System in Hinblick auf die gesprochene Sprache noch robuster gemacht werden.



Professor Alexander Waibel, Institut für Logik, Komplexität und Deduktionssysteme, (r.), erhielt für seine Forschungen auf dem Gebiet der automatischen Sprachübersetzungssysteme den diesjährigen Forschungspreis „Technische Kommunikation“ der Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung zugesprochen. Unser Bild zeigt den Preisträger zusammen mit Markus Baur, Diplom-Informatiker an der Universität Karlsruhe. Foto: Alcatel SEL

Der Wortschatz des Systems „Janus“, das ohne vorheriges „Probesprechen“ benutzt werden kann, umfaßt gegenwärtig rund 2.000 Wörter; der thematische Rahmen, in dem das System arbeitet, ist auf sogenannte „Domänen“ begrenzt. „Nachdem ‚Janus‘ seine ersten Gehversuche in der Domäne Konferenzsekretariat gemacht hat, kann es heute auch für die Terminabsprache eingesetzt werden“, erklärt Professor Waibel. Wollen Gesprächsteilnehmer verschiedener Sprachangehörigkeit ein gemeinsames Treffen abstimmen, werden die per Bildtelefon in der jeweiligen Landessprache gesprochenen Sätze vom Computer im Stil eines menschlichen Dolmetschers übersetzt.

Am Übersetzungsvorgang sind mehrere Teile des Systems beteiligt: Zuerst wird der in das Telefon gesprochene Satz von einem Spracherkennungssystem in einen geschriebenen Text übertragen, wofür neben herkömmlichen statistischen Methoden auch neuronale Netze verwendet werden. Solche Netze, die einen der Schwerpunkte von Professor Waibels Projekt bilden, sind dem menschlichen Nervensystem nachempfunden und sollen „Janus“ in die Lage versetzen, von Beispielen zu lernen.

Der Spracherkennung liefert eine Reihe von Satzhypothesen, von denen ein sogenannter „Parser“ die beste ausgewählt und sinngemäß in eine künstliche Zwischensprache übersetzt. Von diesem „Computer-Esperanto“ aus wird der Satz in eine sinnvolle Wortfolge-Kombination der Zielsprache übertragen und anschließend an die Sprachausgabereinheit geschickt. Dort verwandelt ein Sprachsynthesegerät den Satz wieder in akustische Signale und spricht ihn am anderen Ende in der Zielsprache aus.

Schon in fünf Jahren, so Professor Waibels Vision, könnte es erste handliche Sprachübersetzungsgeräte geben, die als „sprechende Wörterbücher“ benutzt werden und auch geläufige Phrasen übersetzen. „Vorstellbar ist, daß unter anderem die Ansagen in Flugzeugen oder Bahnen automatisch von Computern in die gewünschten Fremdsprachen übersetzt werden“, meint Professor Waibel, „bis wir die vollständige spontane Simultanübersetzung für Domänen wie Reiseplanung oder Hotelreservierung im Alltag nutzen können, vergehen aber sicher noch zehn Jahre.“

Bei der künftigen Forschung des Teams um Alexander Waibel soll die Kommunikation mit all ihren Facetten im Vordergrund stehen - also nicht nur die

krometer-CMOS-Technologie, das kostengünstige Direktschreiben auch hochkomplexer Chips mit dem schnellen Elektronenstrahlschreiber sowie die im IMS GATE FOREST verfügbaren Schaltungsbibliotheken waren wesentliche Voraussetzungen für die erfolgreiche Herstellung des neuen Prozessors. Dabei haben die Stuttgarter Entwickler die Kollegen in Karlsruhe und Hamburg auch in das Design von CMOS-Logik eingearbeitet. Auf Standard CAD-Plattformen konnte so das Design verteilt an drei Standorten durchgeführt werden. Es spricht für den Status dieser Werkzeuge und der Datenkommunikation, daß die verschiedenen Teile des Prozes-

sors aus den verschiedenen Standorten fehlerfrei für das Gesamtdesign am IMS zusammengezogen werden konnten und daß bereits der erste Entwurf, in dem der Prozessor noch auf zwei Chips verteilt war und über 200.000 Transistoren benötigte, fehlerfrei funktioniert hat.

Mit ihrem Chip glaubt die Arbeitsgemeinschaft, die Tür aufgestoßen zu haben für Arithmetik-Prozessoren mit VLDW-Architektur. Die Entwickler haben gezeigt, daß sie mit diesen Prozessoren in Hardware sehr schnelle, garantiert genaue Arithmetik realisieren können. Dies ist nicht nur für Rechner, sondern auch für die fortgeschrittene digitale Signalverarbeitung von großem Inter-

esse. Da heute Chips mit Millionen Transistoren wirtschaftlich machbar sind, halten die Entwickler die Zeit für gekommen, sich intensiv mit VLDW-Architekturen zu beschäftigen. In Anbetracht dieser Entwicklungsmöglichkeiten kann es sein, daß man einmal auf die IEEE-Gleitkomma-Arithmetik als einen temporären Bestandteil der 70er und 80er Jahre schauen wird.

*Prof. Dr. Bernd Höfflinger,  
Institut für Mikroelektronik Stuttgart,  
Lehrbeauftragter an der Fakultät für Informatik der Universität Karlsruhe*

Dieser Artikel wurde erstmals in der November-Ausgabe 1994 des Stuttgarter „Uni-Kuriers“ veröffentlicht.