

Kommission für Linguistik und Kommunikationsforschung

Die Kommission sieht ihre Hauptaufgabe darin, in theoriegeleiteter Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern Langzeitdaten zu Sprachstörungen und Erstspracherwerb des Deutschen im Vergleich mit anderen Sprachen systematisch zu sammeln und zu analysieren. Dabei wird mit Psychologie, Medizin, Sonder- und Heilpädagogik, Computerwissenschaften und Philologie interdisziplinär zusammengearbeitet. In steigendem Maß gewinnt dabei neben der reinen auch die anwendungsorientierte Grundlagenforschung an Bedeutung. Die dadurch erstellten Sprachcorpora sind Grundlagen für weitere theoretische und angewandte Untersuchungen in- und außerhalb der ÖAW.

1. Neurolinguistik

Im Zentrum des Schwerpunkts Neurolinguistik steht die Erforschung der linguistischen und kognitiven Fähigkeiten bei Personen mit erworbenen spezifischen Sprachstörungen (Aphasien) nach links-hirnigen Läsionen oder mit verbalen Kommunikationsstörungen nach rechtshirnigen Läsionen. Das eigentliche Anliegen der angewandten neurolinguistischen Grundlagenforschung ist es, unser Wissen über die Sprachverarbeitung bei verschiedenen Aufgabenstellungen auf der Basis von longitudinalen Sprachtest- und Sprachtherapiedaten einzelner Aphasiker und Personen mit Schädigungen der rechten Hemisphäre des Gehirns zu erweitern. Wesentliche Ziele der Analyse und Interpretation der gewonnenen Sprachdaten sind die Weiterentwicklung theoretischer Ansätze und Modelle von Sprachproduktion und Sprachrezeption sowie die Entwicklung einer Theorie der Therapie.

Im Schwerpunkt Neurolinguistik sind folgende Forschungsprojekte angesiedelt:

Rückbildung sprachlicher Fähigkeiten nach einem Schlaganfall

Die Verknüpfung von Grundlagenforschung und praktischer Anwendung der Forschungsergebnisse wurde im ersten Teil dieses Projekts realisiert. Die Dokumentation der Rückbildung der sprachlichen Fähigkeiten einzelner Aphasiker erfolgte im Rahmen intensiv durchgeführter Sprachtherapie. Die Auswertung der umfangreichen Test- und Therapiedaten sowie Publikationen über die Ergebnisse werden den Schwerpunkt der Arbeiten während der nächsten Jahre bilden und eine international einzigartige Datenbank ergeben.

In internationaler Zusammenarbeit werden Analysen der Therapieeffekte, insbesondere ihre Generalisierung bei chronischer Aphasie auf das sprachlich-kommunikative Verhalten, durchgeführt, insbesondere auch der Transfer von der Therapie der spontanen mündlichen Sprachproduktion auf die nicht therapierte Schriftsprache.

Normierung der Bildstimuli der Everyday Life Activities (ELA)-Photoserie

Um die sprachlichen Leistungen hirngeschädigter Personen realistisch evaluieren zu können, ist es notwendig, Vergleichsdaten gesunder Sprecher zur Verfügung zu haben. Zu diesem Zweck wird eine Datenbank über Satzproduktion zu den ELA-Photokarten bei gesunden Sprechern verschiedener Altersgruppen erstellt.

Die von der Kommission für Linguistik und Kommunikationsforschung entwickelte ELA-Photoserie besteht aus 3000 Photokarten, unterteilt in drei Sets, über alle relevante Alltagstätigkeiten und wird bereits international von verschiedenen Fachgruppen angewendet. Bis jetzt wurden Daten von 61 Wienern im Alter von 60 bis 95 Jahren zu 413 ausgewählten Photokarten erhoben und zum Teil transliteriert. Dieses Projekt wird mit der Erhebung und Analyse der Satzproduktion gesunder Sprecher jüngerer Altersgruppen fortgesetzt werden und auch einen Vergleich der Sprachproduktion verschiedener Generationen ermöglichen.

Textverarbeitung und Textpragmatik bei Insultpatienten mit Schädigungen der linken versus rechten Hirnhemisphäre – Linguistische und kognitive Funktionen

In diesem Projekt werden die Leistungen beziehungsweise Störungen der Textverarbeitung und der Textpragmatik bei verschiedenen Textsorten sowie die Zusammenhänge mit anderen kognitiven Leistungen, wie vor allem Aufmerksamkeit, Gedächtnis, logisches Denken, Planen und Problemlösen, experimentell untersucht. Teilergebnisse von 28 Patienten liegen bereits vor. Die Stichprobe muss jedoch wesentlich erweitert werden, um homogene Subgruppen bilden zu können und realistische Darstellungen der Leistungen zu erzielen.

Aphasische Benennungsleistungen – Einfache Nomina versus Komposita

Das Aktivieren, das Abrufen und die Produktion einzelner Worte sind bei allen aphasischen Syndromen in unterschiedlicher Weise beeinträchtigt. Corpora von Benennungsfehlern aus Test- und Therapie-

sitzungen englisch- und deutschsprachiger Aphasiker werden analysiert und verglichen. Das Ziel dabei ist, die Erklärungsadäquatheit zweier häufig angewendeter Modelle der Wortverarbeitung zu überprüfen und weiterzuentwickeln.

2. Kindersprache

Schwerpunkt dieses Forschungsbereiches ist die Frage, wie Kinder die Grammatik ihrer Erstsprache erwerben und entwickeln. Da bis jetzt keine umfassenden, systematischen Untersuchungen zum erstsprachlichen Grammatikerwerb des österreichischen Deutsch vorliegen, soll dieses Problem theoretisch fundiert beschrieben, analysiert und interpretiert werden. Dabei ist vorerst eine Konzentration auf die Grammatikbereiche Syntax, Morphosyntax und Flexionsmorphologie vorgesehen. Als Grundlage für die Untersuchungen dienen Sprachdaten aus systematischen Langzeitfallstudien von sprachlich unauffälligen österreichischen Kindern im Alter von etwa 18 Monaten bis 5 Jahren, welche in den vergangenen Jahren laufend gesammelt wurden und auch in Zukunft weiter ergänzt werden sollen.

Ein wesentliches Ziel der Untersuchungen besteht einerseits darin, invariante Merkmale von Verläufen des Grammatikerwerbs zu identifizieren und andererseits die mögliche Bandbreite individueller Variationen zu erfassen. Deswegen sollen nicht nur Entwicklungsverläufe von einzelnen Kindern systematisch und individuell nachgegangen, sondern darüber hinaus auch interindividuelle Vergleiche zwischen unterschiedlichen Kindern, die österreichisches Deutsch erwerben, vorgenommen werden. Dazu werden Daten aus vielen Langzeitstudien benötigt. Konkret soll mit den Untersuchungen zum Grammatikerwerb des österreichischen Deutsch eine Vergleichsbasis für eine linguistisch und psycholinguistisch fundierte Diagnostik und Förderung beziehungsweise Therapie von Sprachentwicklungsauffälligkeiten, das heißt von Verzögerungen und Störungen im Erwerb der Grammatik, geschaffen werden.

Im Rahmen dieses Schwerpunktes sind folgende Forschungsprojekte beabsichtigt:

Erstsprachlicher Grammatikerwerb des österreichischen Deutsch im Vergleich

Der kindliche Erwerb von Flexionsmorphologie, Morphosyntax und Syntax im österreichischen Deutsch wird anhand von Daten aus Langzeitfallstudien eingehend untersucht. Zentrale Ausgangshypothese ist dabei, dass der Erwerb der Grammatik nach autonomen Prinzipien der Universalgrammatik erfolgt. Der Sprachvergleich konzentriert sich durch projekteigene Untersuchungen auf slawische Sprachen (vor allem Kroatisch, aber auch Polnisch und Russisch). Die spezifischen Grammatiken dieser Sprachen bieten breite Vergleichsmöglichkeiten für einzelsprachlich variierende Faktoren.

Crosslinguistic Project on Pre- and Protomorphology in Language Acquisition

In internationaler Zusammenarbeit wird schwerpunktartig der frühe Morphologierwerb in Deutsch und weiteren vierzehn Sprachen durch intensive Langzeitstudien untersucht. Hinzu kommen noch Teiluntersuchungen von sechs Sprachen. Einen neuen Schwerpunkt soll der Lexikonerwerb bilden. Die Ergebnisse werden auch Grundlagen für Untersuchungen des frühen Zweitspracherwerbs liefern.

Flexionssysteme und ihr Erstspracherwerb

Die Flexionssysteme von einem Dutzend Sprachen werden nach in Wien entwickelten Prinzipien der natürlichen Morphologie beschrieben und ihr Erstspracherwerb im Zusammenhang mit dem oben genannten Crosslinguistic Project untersucht.

Linguistisch und psycholinguistisch fundierte Diagnostik von Auffälligkeiten der Sprachentwicklung

Im Gegensatz zu der in der sprachfördernden und der sprachtherapeutischen Praxis nicht selten festzustellenden Überbetonung von kindlichen Sprecherauffälligkeiten wie beispielsweise Artikulationsproblemen, werden hier Sprachentwicklungsauffälligkeiten untersucht, welche die Grammatik betreffen. Schwerpunkt ist dabei die Grammatikentwicklung bei geistiger Behinderung (z. B. Down-Syndrom, Williams-Beuren-Syndrom).

Ein entsprechendes diagnostisches Instrumentarium für österreichisches Deutsch vorzulegen, ist ein längerfristiges Ziel der Kommissionsarbeit. Grundlage dafür bildet eine eigens entwickelte Testbatterie (Schaner-Wolles 1995, Wiener Sprachentwicklungstest – WSET), die bereits an einer kleinen Gruppe von unauffälligen Kindern in der Altersspanne zwischen zwei und sechs Jahren erprobt wurde. In kontinuierlichen Querschnittstudien soll anhand dieses Tests mittelfristig ein größeres Corpus von elizitierten Daten erstellt, ausgewertet und dokumentiert werden.

Institut „Phonogrammarchiv“

Das Phonogrammarchiv, 1899 gegründet, ist ein multidisziplinäres wissenschaftliches Schallarchiv, dessen historische Bestände 1899–1950 von der UNESCO als *documents of exceptional value* in das Weltregister des *Memory of the World-Program* aufgenommen wurden.

Seine Aufgabe besteht in der Herstellung beziehungsweise der Förderung der Herstellung wissenschaftlicher Schallaufnahmen, deren Erschließung, Konservierung und Bereitstellung für wissenschaftliche Zwecke. Der Kern der Institutstätigkeit liegt in der Erschließung und quellenkritischen Absicherung der dem Archiv überlassenen Forschungsbestände.

Wesentliche Ergänzungen des Kernbereichs stellen Forschungen sowie Entwicklungen auf dem Gebiet der audiovisuellen Archivistik dar. Dabei handelt es sich insbesondere um die Bereiche Langzeitstabilität audiovisueller Datenträger, *Re-recording*, das ist die wissenschaftlich-technisch einwandfreie Wiedergabe der Inhalte historischer Datenträger und deren Migration in die digitale Domäne sowie digitale Archivierung und deren langfristige Perspektiven.

Videographie

Während diese traditionellen Aufgaben im wesentlichen unverändert bleiben, tritt die Einbeziehung der Videographie aufgrund der Empfehlung im Zuge des ersten Evaluationszyklus (Mittelfristiges Forschungsprogramm 1996–2000) hinzu. Sie erfolgt gemäß einer 1999 durchgeführten Machbarkeitsstudie in einem Dreistufenplan.

- *Sammlungszuwachs*

Im Audibereich wird der Zuwachs folgende Schwerpunkte umfassen: „Wien“ (linguistische Projekte beziehungsweise Dokumentation ausgewählter Kapitel des Kulturlebens), ferner die systematische Erfassung der Sprache von Altösterreichern einschließlich kontaktlinguistischer Aspekte (insbesondere in Südamerika und Osteuropa) und die systematische Dokumentation mechanischer Musikinstrumente.

Im Videobereich hat die selektive Archivierung von etwa fünfzig Prozent der an österreichischen Universitäten und sonstigen Forschungsstellen bereits erhobenen Videobestände von rund 2000 Stunden Priorität, wofür ein Zeitraum von acht Jahren veranschlagt wird.

- *Erschließung, Katalogisierung, Datenbank*

Die vollständige Überführung der früheren Bestände in Form schriftlicher „Protokolle“ in die Datenbank bleibt weiterhin Aufgabe des Instituts. Vorrangiges Ziel ist der Nachweis aller Teilsammlungen sowie deren Abrufbarkeit über das Internet. Die Erschließung der Videobestände wird mittels *Keyframe*-Darstellung angestrebt, die für jede Szene ein Bild liefert und somit einen raschen visuellen Überblick über den Inhalt ermöglicht.

- *Technik*

Auf dem Audiosektor wird ausschließlich digital archiviert. Für den Zeitraum 2001 bis 2002 wird die Einrichtung eines digitalen Massenspeichers angestrebt, der neben dem Zugriff auch die automatische Überprüfung der Datenintegrität der einzelnen Träger sowie deren allfällige Regeneration ermöglicht. Wegen des dringenden internationalen Bedarfs an „kleinen“ digitalen Massenspeichern, insbesondere an preisgünstigen Lösungen für Entwicklungsländer, hat dieses Projekt Pilotcharakter. Mittelfristig ist geplant, auch

akustische Information über den Sammlungsbestand im Internet zur Verfügung zu stellen, wobei aus rechtlichen Gründen nur kurze Proben in stark datenreduzierter Qualität als „akustischer Katalog“ angeboten werden können.

Die Videoarchivierung erfolgt vorerst noch auf ein spezifisches Videoformat (DigiBeta). Da die Einführung eines *File-Formats* für Videosignale bevorsteht und die Kosten zur Speicherung großer Datenmengen stetig sinken, könnte noch im Prognosezeitraum die digitale Videoarchivierung nach dem Vorbild des Audibereichs praktikabel werden.

Fortgeführt werden die Anstrengungen auf dem Gebiet des *Re-recording*, wozu sich nunmehr zur Problematik der Schallaufnahmen auch die der Videoaufzeichnungen gesellt.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Abspielung audiovisueller Datenträger ist eine hinreichende physische und chemische Integrität des einzelnen Datenträgers, die jedoch nicht gegeben ist. Erforderlich ist daher eine starke Intensivierung der Konservierungsforschung in Bezug auf audiovisuelle Datenträger, Kernstück ist hierbei eine einigermaßen verlässliche Restlebenszeitabschätzung.

- *Kooperationen*

National wird die seit Jahrzehnten bewährte Zusammenarbeit innerhalb der Arbeitsgemeinschaft audiovisueller Archive Österreichs (AGAVA) fortgesetzt, die weiterhin Arbeitsteiligkeit und Vermeidung von Doppelgleisigkeiten garantiert.

Im engeren wissenschaftlichen Bereich sind als Partner unter anderem das Institut für Schallforschung der ÖAW, die Technische Universität Wien, das Österreichische Kunststoffinstitut (Stabilität, Restlebenszeitabschätzung und Rejuvenation audiovisueller Datenträger) und das Bundesdenkmalamt zu nennen.

International kooperiert das Phonogrammarchiv weiterhin mit den technischen Gremien beziehungsweise *Standard Committees* der *International Association of Sound and Audiovisual Archives* (IASA), der UNESCO (*Memory of the World*) sowie der *Audio Engineering Society* (AES), in Hinblick auch mit der *Society of Motion Picture and Television Engineers* (SMPTE).

Gesamtdition der historischen Bestände 1899–1950

Die 1996 begonnene Gesamtdition der mittlerweile von der UNESCO ausgezeichneten Sammlungsbestände wird fortgesetzt. Die Edition umfasst die Tonaufnahmen auf Audio CD, Abbildungen der Protokolle auf CD-ROM sowie schriftliche Kommentare. Von den insgesamt siebzehn Serien sind bereits vier erschienen. Mit dem Abschluss der Gesamtausgabe wird erst nach 2010 zu rechnen sein.

Auswirkungen auf Personalaufwand und Infrastruktur

Die geplanten Maßnahmen sehen bis zum Jahr 2005 eine Personalerweiterung von derzeit 10 auf 16 Planposten vor. Die Aufstockungen betreffen einen Linguisten zur Betreuung der außereuropäischen Sprachaufnahmen, Mitarbeiter für die Einbeziehung videographischer Dokumente sowie die Übernahme der Verantwortlichen für Digitaltechnik und die Gesamtedition in das Regulärbudget.

Interimistisch wurden für den Beginn der Einbeziehung der Videographie in Institutsnähe zusätzliche Räume angemietet und adaptiert. Im Zuge des weiteren Aufbaus des Videobereichs und der notwendigen Integration der beiden Medien ist jedoch die Konzentration beider Institutsteile in langfristig ausreichend dimensionierte Räumlichkeiten notwendig.

Seit seiner Gründung hat das Phonogrammarchiv einen kontinuierlichen, forschungspolitischen, technischen und organisatorischen Beitrag zur Errichtung beziehungsweise systematischen Verbesserung von audiovisuellen Archiven in aller Welt geleistet, in dem Bestreben, die Errichtung eines internationalen Netzwerks zur arbeitsteiligen Herstellung, Sammlung, Bewahrung und Distribution wissenschaftlicher AV-Dokumente zu fördern. Das erfolgreiche Engagement des Phonogrammarchivs während der letzten Jahre, das zahlreiche Kooperationsprojekte in allen Kontinenten gebracht hat, wird fortgesetzt. Hiezu zählen technische Konsultationen, Schulungsseminare, wie zuletzt für osteuropäische und südostasiatische Archivare, sowie gemeinsame Feldforschungen mit Partnerinstituten zwecks Transfers methodischer und technischer Feldforschungspraktiken. Fortgesetzt werden die Anstrengungen gegenüber zwischenstaatlichen Organisationen (UNESCO, Europäische Kommission) zur adäquaten Berücksichtigung der Aspekte der Informationsbewahrung in deren informationspolitischen Maßnahmen.

Institut für Schallforschung

Das Institut für Schallforschung verfolgt drei Hauptzielrichtungen:

1. Numerische Akustik (*Computational Acoustics*)
2. Psychoakustik, Phonetik, Lärmforschung (*Computational Hearing*)
3. Medizintechnik und Akustik (*Experimentelle Audiologie*)

Die eigene Softwareentwicklung für akustische Analysen, experimentelle Prozess-Steuerung und digitale Signalverarbeitung ist in das bestehende elektroakustische Laborsystem eingegliedert. Das Institut für Schallforschung bietet damit ein Programm an, das von der Grundlagenforschung ausgeht und bis zu praxisnahen Anwendungen führt.

Numerische Akustik (Computational Acoustics)

Dieser Schwerpunkt befindet sich noch im Aufbau und umfasst Theorie und Anwendungen numerischer Simulationen der Schallabstrahlung und Schallreflexion, unter anderem im Maschineningenieur- und Bauwesen. Beispiele sind Dämpfungsmaßnahmen in Tunnels, *Sound Quality Design* sowie allgemeine Fragen der Entstehung von Schall, Lärmemission, Lärmimmission und Lärmprognose. Für die Simulation der Schallabstrahlung und Reflexion ist der Einsatz mehrerer Methoden, der Methode der finiten Elemente (FEM) für Innenraumprobleme, der Randelementmethode (REM) für Innen- und Außenraumprobleme und das *Ray-Tracing* Verfahren (RTM) für Innenräume mit großem Volumen, wie beispielsweise Konzertsäle geplant. Neue numerische Fragen ergeben sich bei Formulierungen der Probleme im Zeitbereich und bei der Optimierung bestehender Verfahren nach Genauigkeit, Rechenzeit und Speicherbedarf.

Psychoakustik, Phonetik und Lärmforschung (Computational Hearing)

Dieser Schwerpunkt beinhaltet formal beschreibbare Modelle und Theorien des Ohres (Cochleamodelle), des auditiven Systems und auditiver Prozesse beziehungsweise deren Fassung in psychophysischen Funktionen. Die Psychoakustik behandelt perzeptive Fragen des binauralen Hörens, der Tonhöhe (spektral und virtuell), der Klangfarbe, der Schärfe, der Schwankungsstärke, der Rauigkeit usw. Wahrnehmungskomponenten, wie die oben genannten, bilden vor allem die Grundlage für Lautheitsmodelle. Komplexere auditive Funktionen, wie zum Beispiel Maskierung, temporale Kohärenz und auditives *Streaming* ermöglichen die Erklärung von anspruchsvolleren Wahrnehmungsprozessen in Sprache und Musik. Cochleamodelle erfahren derzeit durch die Entdeckung von otoakustischen Emissionen im Ohr eine dramatische Umgestaltung, woraus sich für die Psychoakustik physiologisch völlig neue Gesichtspunkte ergeben.

Unmittelbare Anwendungen der Grundlagenforschung „Psychoakustik“ liegen in der subjektiven Bewertung von Lärmquellen, in der Lärmkontrolle, im *Sound Quality Design*, bei der Generierung virtueller akustischer Räume, sowie in der Sonifikation und Auralisierung. Das Institut wird darüber hinaus den vor einiger Zeit gesetzten Schwerpunkt „Semi-automatische Segmentierung von akustischen Signalen“ mittels Figur-Hintergrundtrennung und inhaltsbezogener Klassifikation fortsetzen. Zu Anwendungen im Bereich von Hörschäden siehe Kapitel Medizintechnik und Akustik.

Auf dem Sektor Phonetik werden akustische Modelle der Sprachproduktion zur Extraktion diverser Sprachparameter, insbesondere zur Berechnung der Formantfrequenzen und des Grundfrequenzverlaufes mit großem Erfolg eingesetzt. Auch in der Sprache ist die automatische Segmentierung von frei

laufender Rede von ersterangiger Bedeutung. Als Vorstufe für die Segmentierung und Transkription erfolgt das automatische Auffinden von *breath-groups*. Für die Erfassung österreichischer Standard-Varietäten (zunächst Wien und angrenzendes Niederösterreich, Graz und Umgebung) wird ein Prozess- und Regelkatalog erstellt. Zur weiteren Unterstützung der Arbeiten an der Sprechererkennung sind phonetische, phonologische und dialektologische Beschreibungen von Sprachen im näheren Einzugsbereich Österreichs vorgesehen, deren Phonologie und Phonetik bisher unzureichend erforscht sind (z. B. Albanisch, Türkisch, Rumänisch, Bosnisch, Serbisch, Kroatisch). Das Institut verfügt derzeit über eine Sprachdatenbank in der Größenordnung von 400 Sprachproben in verschiedensten Sprachen, die je nach Bedarf teilweise oder vollständig segmentiert und annotiert wurden.

Psychoakustische Modelle und davon abgeleitete inhaltsbeschreibende Methoden und Analysen werden auch in der Musik eingesetzt. Das Institut für Schallforschung betreut in Kooperation mit diversen Partnern Projekte zur Aufführungspraxis und Tontechnik, zur Digitalisierung, Archivierung, Segmentierung und Annotierung von Musik, zur Klang- und Musiksyntax, zur Restaurierung historischer Tonaufnahmen sowie in der Musikpädagogik zur Entwicklung von Lehr- und Lernbehelfen. In diesem Zusammenhang ist die Teilnahme an dem Projekt HARMONICA (Accompanying Action on Music Information in Libraries Project: PROLIB/HARMONICA 10453 – European Commission Libraries Programme) zu nennen, bei dem das Institut die Arbeitsgruppe *Networking and Digitisation* leitete. Darüber hinaus ist das Institut als Partner im Projekt DELOS (Network of Excellence on Digital Libraries – European Commission Information Society Technology, IST-1999-12262) mit dem Spezialthema „Inhaltsanalyse und Metadaten für Musik und Musikinformation“ tätig. Dieser Fragenkomplex wird insbesondere seitens der Musikindustrie im Bereich der Standardisierung zu MPEG-7 (Moving Picture Experts Group: Multimedia Content Description Interface) vorangetrieben und soll die Speicherung, den Austausch und den Netzwerkzugriff auf Musikprodukte erleichtern.

Medizintechnik und Akustik (Experimentelle Audiologie)

Dieser Schwerpunkt ist durch umfangreiche Arbeiten auf dem Sektor „Neuropsychologische Modelle“ (Neurogramme, *Sound Pressure Level Excess*), Modelle auditiver Prozesse bei Hörschäden und Signalverarbeitung für Hörprüfverfahren bei Hörschäden und Cochlea-Implantaten gekennzeichnet; ein Bereich, der in Zukunft eine beträchtliche Erweiterung durch binaurale Hörhilfen und bilaterale Cochlea-Implantation erfahren wird. Die wesentlichen Vorteile binauraler Stimulation gegenüber monauraler liegen in der Einbeziehung von interauralen Laufzeit-, Phasen-, Intensitäts- und Spektraldifferenzen, die bereits auf Hirnstammebe-

ne auswertbar sind und mit Hilfe von Lokalisations-Cues eine Auftrennung von Nutzsignal und Störschall ermöglichen. Erforderlich ist die Entwicklung und Validierung von binauralen Testverfahren, die einerseits in der Klinik durch bessere topographische Eingrenzung die Differentialdiagnostik erleichtern werden, andererseits elaboriertere Therapieansätze ermöglichen. Vordringlich ist ferner die optimale Anpassung der beiden, unabhängig voneinander arbeitenden Sprachprozessoren bei binauraler Versorgung mit Cochlea-Implantaten, um ein gewisses Maß von Richtungshören zu erhalten. Absolutes Neuland wird mit der Entwicklung von kindergerechten Testverfahren begangen. Bei postlingual Ertaubten wird der Gewinn an Sprachverständlichkeit mittels *Binaural Intelligibility Level Difference* (BILD) ermittelt. Die derzeit für monaurale Fälle installierte Testanordnung zur Komprimierung und Kontrasterhöhung spektraler Spitzen mittels Übermaskierung wird für binaurale Anwendungen ausgebaut. Ebenso wird von Interesse sein, ob die in Zusammenarbeit mit der Klinik festgestellte Verbesserung der Sprachäußerungen nach monauraler Cochlea-Implantation durch binaurale Versorgung noch gesteigert werden kann.

Organisationsstruktur

Die drei oben angeführten Fachbereiche haben zahlreiche theoretische und praktische Vernetzungen mit beträchtlichen Synergieeffekten. Für das Richtungshören werden Ergebnisse systematisch herangezogen, die aus dem Arbeitsgebiet Numerische Akustik des Instituts erwachsen. Dazu gehören beispielsweise numerische Simulationen der Schallabstrahlung und Schallreflexion, sowie die Generierung virtueller akustischer Räume. Die in der Psychoakustik seit langem an Normalhörenden untersuchten Phänomene und Testmethoden zur Lokalisation und Lateralisation, wie zum Beispiel *Binaural Masking Level Differences* (BMLD), binaurale Fusion, *Time Intensity Trading* (bei der Lateralisation), werden erstmals für den klinischen Einsatz bei binauraler Versorgung von sensorineuralen Hörschäden aufbereitet. Schließlich bildet die für alle drei Arbeitsbereiche des Instituts gemeinsame Softwareentwicklung eine Klammer, die zur sauberen Definition der Schnittstellen einzelner Projekte bereits auf der Ebene der Algorithmen zu Modellbildung zwingt und in den experimentellen Designs beziehungsweise in der Testtheorie eine kumulative Theorie- und Hypothesenbildung ermöglicht. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind verifizierbar und werden als Softwarepaket *S_TOOLS (Intelligent Sound Processing Tools)* angeboten.

Kommission für Wissenschaftliche Visualisierung

Die wissenschaftliche Visualisierung (*scientific visualisation, SciVis*) gehört zu den sich am schnellsten entwickelnden Bereichen der Computerwissenschaften. Die Visualisierung von komplexen Vorgängen

und die komprimierte und leicht erfassbare Darstellung großer Datenmengen ist in nahezu allen Disziplinen der Medizin, der Geistes-, Ingenieur- und Naturwissenschaften ein dringliches Anliegen. Die rasche Entwicklung von immer leistungsfähigerer Hard- und Software erweitert laufend die Einsatzgebiete der Visualisierung. Aber auch die vielseitigen Bestrebungen und Fortschritte im Bereich der virtuellen Realität haben die Möglichkeiten und Einsatzgebiete der wissenschaftlichen Visualisierung (Architektur, Archäologie, Medizin) wesentlich erweitert.

Eingesetzt wurde die Kommission für Wissenschaftliche Visualisierung am 1. Januar 1999 mit dem Ziel, Grundlagen, Methoden und Anwendungen von wissenschaftlichen Visualisierungen zu studieren. Bei den Anwendungsbereichen stehen Fragen der Visualisierung in der Medizin und Aufgaben aus dem Bereich der historischen Wissenschaften im Vordergrund.

Medizin

Aktuelle Themen der Kommission sind nach wie vor *large-scale data visualization*, *collaborative visualization* und *multidimensional vector visualization*. Ein Anwendungsgebiet, in dem alle diese Themen eine bedeutende Rolle spielen, ist das *medical imaging*. Aufbauend auf den jahrelangen Erfahrungen innerhalb der Kommission im Bereich der *medical data visualization* sollen diese Arbeiten weitergeführt und vertieft werden. Mehrere Kooperationsprojekte sind geplant und liegen zur Einreichung bei diversen Förderungsfonds bereit:

1. BBangio – Visualisierung von Becken-Bein-Angio-Spiral-CT Daten zum Zwecke der raschen und sicheren Erkennung von Arterienstenosen
2. CoVolVis – Collaborative Volume Visualization over a Volume-Rendering, Hardware-Based Client-Server System
3. SIEVE – Spatially Immersive Environment for Volume Exploration
4. MULTIMO – Multimodal Physiological Data Visualization Combining CT, MRI, EEG and MEG sources

5. GIF – Guided Image Visualization

Die mächtigste und vielseitigste Methode zur Visualisierung von dreidimensionalen medizinischen Datensätzen ist *Volume Rendering*. Auch geometrische Objekte, wenn diese entsprechend aufbereitet sind, können mit dieser Methode behandelt werden. Die Arbeiten in diesem Bereich sollen mit folgenden Schwerpunkten fortgeführt werden:

1. Entwicklung von neuen Voxelisierungstechniken für geometrische Objekte, die aus einem „intelligenten“ Voxelkonzept (Voxel mit Attributen) herrühren, und Implementierung der geeigneten Rekonstruktionstechniken.
2. Hierarchische Repräsentation von volumetrischen Datensätzen, welche die effektive Auflösung der Daten erhöhen, ohne ihre Qualität zu beeinträchtigen.

Die zeitaufwendige Aufbereitung der Volumendaten ist das Haupthindernis für einen routinemäßigen Einsatz von dreidimensionalen Methoden in der klinischen Praxis. Deshalb sollen die Vorverarbeitungs-, Segmentierungs-, Registrierungs- und Visualisierungstechniken verbessert und an großen tomographischen Datensätzen, wie sie von den hochauflösenden Spiral-CTs produziert werden, erprobt werden.

Ferner ist auch geplant, an der Entwicklung von klinisch anwendbaren Diagnosemöglichkeiten von Gefäßverkalkungen oder Aneurysmen mitzuarbeiten, da sich daraus zweckdienliche und anspruchsvolle Visualisierungsprobleme ergeben.

Ein jahrelanger Schwerpunkt der Mitarbeiter der Kommission sind Versuche zur Visualisierung von Hirnaktivitäten, die über EEG gemessen werden. In diesem Zusammenhang wird versucht, den Grad der Synchronisierung, das heißt die Interaktion, verschiedener Hirnbereiche, durch diverse lineare und nicht-lineare Maße zu erfassen. Das Hauptthema in diesem Feld ist die Untersuchung des EEGs bei Denkprozessen, wie Hören von Sprache und Musik, Simultandolmetschen, Betrachten und Memorieren von Bildern und räumlichem Vorstellungsvermögen. Dabei hat sich bei Fourier-Analysen gezeigt, dass sich der Grad der Kooperation verschiedener Hirngebiete aufgabenspezifisch verändert. Diese Untersuchungen sollen durch nicht-lineare Methoden erhärtet und ausgeweitet werden. Parallel dazu soll die Aufgabe bearbeitet werden, „versteckte“ Informationen in Zeitreihen, die aus biomedizinischen Messungen gewonnen werden, aufzudecken und diese für prognostische und diagnostische Aussagen zu nutzen. Die Rolle von externen und internen Störungen von physiologischen Systemen im Hinblick auf die Erhaltung beziehungsweise Herleitung gewisser bevorzugter Zustände soll studiert werden.

Die im Rahmen des abgeschlossenen EU-Projekts SIESTA gewonnenen riesigen Datenmengen an Schlaf-EEGs, sollen als Basis für weiterführende und vertiefende Signalanalysen genutzt werden. Daraus ergeben sich auch Aufgaben für die Visualisierung, etwa die Möglichkeit, Ergebnisse von Signalanalysen topographisch und in animierten Darstellungen schnell und übersichtlich erfassbar zu präsentieren.

Computer Aided Archeology

Die noch am Anfang stehenden Visualisierungsaktivitäten in diesem Bereich sollen ausgebaut und vertieft werden. Dieser Bereich entwickelt sich zurzeit sehr dynamisch und findet auch großes Echo in den Massenmedien und beim breiten Publikum. Einen Startpunkt bildet eine Serie von kleineren bilateralen Kooperationsprojekten mit Akademiepartnern (Institut für Kulturgeschichte der Antike: Ephesos-Hanghaus, Höflein-Villa, einzelne Objekte in Carnuntum), in deren Rahmen publikumswirksame multimediale CD-ROM-basierte 3D-Rekonstruktionen und Präsentationen geschaffen werden sollen.

Über den Aufbau eines nach außen offenen, GIS-basierten, archäologiebezogenen Datenmanagement- und Visualisierungssystems soll nach einer Anfangsphase dazu übergegangen werden, die inzwischen gesammelten Daten und Erfahrungen in Simulations- und Animationsabläufe (zum Beispiel Erdbeben, Kanalisation, Beleuchtung) einzubauen. Dieser Aufgabenbereich ist in hohem Maße multidisziplinär und erfordert die Expertise und Mitwirkung von Archäologen, Architekten, Astronomen, Physikern, Geologen und Computerwissenschaftlern.

Information Visualization

Zunehmend wird wissenschaftliche Visualisierung auch zu einem Instrument mit breiter Anwendung. Dadurch entstehen neue Anforderungen, die unter diesem Begriff zusammengefasst werden. Dabei geht es um die visuelle Darstellung großer Datenbestände, die allerdings nicht unbedingt wissenschaftlicher Natur sein müssen, z. B. Kundenstock, Ergebnisse von Datenbankabfragen oder WWW-Suchvorgängen. Auch an dieser Entwicklung soll teilgenommen und Beiträge dazu sollen geliefert werden.

