



JAHRESBERICHT 2005/06

Institut für Angewandte Physik

Liebe Mitglieder und Freunde des Instituts für Angewandte Physik,

wir blicken auf zwei Jahre zurück, welche massive Veränderungen für unser Institut und für den gesamten Fachbereich Physik mit sich brachten. Ab 21. Februar 2005 wurde innerhalb von 2 Wochen der Umzug unseres Instituts zum Riedberg vollzogen. Dank professioneller Planung und Durchführung seitens der Universitätsverwaltung sowie der beteiligten Umzugsfirmen konnte die gesamte Aktion früher und schneller als erwartet bewältigt werden. Ein herzlicher Dank gebührt allen Mitarbeitern und insbesondere den Experimentatoren für die gute Vorbereitung und Begleitung des Geschehens. Inzwischen haben wir uns alle sehr gut im neuen Gebäude zurechtgefunden. Bezüglich Hörsaalgebäude, Bibliothekszentrum, Verkehrs-anbindung, und insbesondere zugesagtem Mensaausbau hoffen wir auf zügige Realisierung dieser für einen attraktiven Universitätsstandort dringend notwendigen Maßnahmen.

Seit dem WS 2005/2006 haben die neuen Bachelor - Studiengänge „Physik“ und „Physik der Informationstechnologie“ mit dem ersten Semester begonnen; gleichzeitig wurde kein entsprechender Diplom-Studiengang „Physik“ mehr für Erstsemester angeboten. Mit Erstsemestereinschreibungen wurde etwa der Vorjahresstand gehalten. Damit lief auch diese Veränderung relativ reibungslos ab. Im Wintersemester 2006/2007 gibt es eine deutliche Steigerung bei den Erstsemesternzahlen, das neue System scheint gut angenommen zu werden.

Trotz des Umzugs gibt es sehr erfreuliche experimentelle Forschungsergebnisse. So konnte die zerstörungsfreie Emittanzmessung an H^- -Strahlen erfolgreich demonstriert werden. Die erste vielzellige, supraleitende Beschleunigerstruktur für niedrige Ionengeschwindigkeiten wurde erfolgreich im neuen Kryolabor am Riedberg getestet – mit ermutigenden Resultaten. Der Gruppe Plasmaphysik gelang erstmals im Rahmen einer Kollaboration mit der TU München und GSI das Pumpen eines Röntgenlasers mittels intensivem Ionenstrahl. Die in den vergangenen 5 Jahren intensiv betriebene Entwicklung eines 84 MeV-Kohlenstoffinjektors für die Tumortheranlage in Heidelberg hat Ende 2006 erste Strahltests vor Ort erfolgreich bestanden.

Eine Evaluation der Forschung des FBs Physik Anfang Dezember 2005 verlief insgesamt recht positiv. Bezüglich der Angewandten Physik wurde die vorgestellte Neuausrichtung der Professur ex-Wolf in Richtung „Experimentelle Astrophysik“ sehr begrüßt. Der bereits laufende Aufbau des Frankfurter Neutronengenerators am Stern-Gerlach-Zentrum FRANZ, welcher die astrophysikalisch sehr bedeutende Messung von Neutronen-Einfangsquerschnitten als einen wesentlichen Forschungsschwerpunkt verfolgt, wird eine fruchtbare Klammer der Kooperation zwischen den Bereichen Astrophysik und Beschleuniger- und Plasmaphysik am Institut bilden. Wir hoffen sehr auf eine langfristige Verankerung des Stern-Gerlach-Zentrums am FB Physik, um so die Durchführung von größeren experimentellen Projekten wie FRANZ in Frankfurt überhaupt zu ermöglichen.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie unseren Studierenden danken wir herzlich für die geleistete Arbeit. Allen Förderern und kooperierenden Einrichtungen sowie den beteiligten Firmen gilt unser Dank für das Interesse und die Beteiligung an der geleisteten Forschungsarbeit sowie dem anspruchsvollen Apparatebau.

Ihre



Prof. Dr. U. Ratzinger



Prof. Dr. A. Lacroix

Wissenschaftliche Angestellte, Doktoranden und Postdocs

K. Ax	K.-U. Kühnel (bis 5.05)
A. Adonin	H. Liebermann
Dr. A. Bechtold	Y. Lu
R. Beresov	O. Meusel
L. Chau	C. Niederhöfer
G. Clemente	C. Peschke
C. Commenda	J. Pfister
J. Dietrich (bis 05.06)	F. Ranostaj
Dr. M. Droba (bis 09.05)	H. Reichau
M. Eichler	Dr. A. Sauer
P. Fischer	Dr. K. Schnell
C. Gabor (bis 4.06)	S. Suna
G. C. Geis	C. Teske
F. Gollas	J. Thibus
D. Hein	J. Ulrich
H. Höltermann	Dr. A. Ushakow (bis 05. 05)
B. Hofmann	I. Zaranek
Dr. M. Iberler	C. Zhang
Dr. A. Jakob (bis 5.05)	Dr. H. Zimmermann (bis 2.05)
N. Joshi	V. Zuta
T. Kluge	

Techn./Verw. Angestellte

D. Bänsch	A. Kreßmann
K. Brost	H. Kronenberger
T. Harji	I. Müller
I. Hatz (Altersteilzeit ab 9.05))	S. Müller (bis 6.06)
A. Hergt	S. Rodrian
J. Jaitner	C. Schleyer (ab 9.06)
H. Jung	K. Werschnik (Erziehungsurlaub)
E. Klinder	

Werkstatt

G. Hausen	S. Denner
W. Billjött	V. Hammer
E. Binner	B. Rentsch
J. Braun (bis 3.06)	S. Reploeg

Reinigungsfrauen

A. Machado*
C. Machado-Crespo*
D. Machado-Fernandes*

Hausmeister

D. Juran*
* bis 31. 3. 05

Hausmeister

Kandidatinnen und Kandidaten für Diplom und Staatsexamen

U. Bartz
M. Bettinelli
M. Birecik
S. Böttger
L. Brendel
M. Busch
P. Döring
A. Fedjuschenko
D. Ficek
J. Fischbach
J. Friedrich (bis 3.05)
F. Heidenreich
J. Hofmann
S. Maul (bis 4. 06)
J. Maus
A. Mayr
E. Meinhof
N. Müller
P. Nonn

C. Ohrnbergen
J. Otto
M. Otto (bis 9. 06)
L. Reggie
J. Rehberg
M. Reichwein
M. Reinisch
T. Rienecker
F. Santic
C. Sarti (bis 3.05)
P. Schneider
T. Schrod
K. Schulte
J. Schunk
V. Senger
J. Ulrich
M. Vossberg
J. Wiechula
C. Wiesner

Projektbeschreibungen

Beschleuniger- und Plasmaphysik

(AG Prof. Dr. J. Jacoby, AG Prof. Dr. U. Ratzinger, AG Prof. Dr. A. Schempp)

1. Plasmaphysik (AG Prof. Dr. J. Jacoby)

A. Adonin, R. Berezov, S. Böttger, A. Fedjuschenko, A. Hergt, M. Iberler, T. Rienecker, J. Schunk, W. Schweizer, An. Tauschwitz, C. Teske, V. Turtikov, J. Wiechula

Die Tätigkeit der Arbeitsgruppe Plasmaphysik gliedert sich in zwei Hauptarbeitsgebiete: in Experimente zur Erzeugung von dichten Plasmen mit intensiven Schwerionenstrahlen an der GSI und in die Erzeugung und Untersuchung idealer Plasmen, die in mehreren Experimenten direkt in Frankfurt durchgeführt werden. Beide Forschungsaktivitäten werden mit Fördermitteln vom BMBF und durch das GSI-Hochschulprogramm unterstützt. Mit einem 300 W RF-Generator werden ideale Plasmen in einem Magnetfeld erzeugt und spektroskopiert. Dieser Plasmagenerator wird durch den im Dezember 2005 gelieferten 10 kW RF-Generator erweitert, der im Rahmen eines HBFG-Verfahrens angeschafft werden konnte. Als zusätzliches Forschungsgebiet wurden seit 2005 auch schnell gepulste Plasmaschalter für hohe Spannungen und hohe Ströme entwickelt, wie sie zum Beispiel bei der GSI zum Betrieb von Kickermagneten für die schnelle Extraktion benötigt werden.

1.) Hochenergetische Ionenstrahlen gehören zu den wichtigsten Werkzeugen der modernen physikalischen Grundlagenforschung. Ein wichtiges Ziel an der GSI ist die Bereitstellung von höchsten Strahlintensitäten für FAIR, wie sie zum Beispiel vom Fragmentseparator und von der Plasmaphysik benötigt werden. Intensitäten von bis zu 6×10^{11} Uranionen pro Spill werden am SIS 100 angestrebt, während bisher typischerweise einige 10^9 Uranionen pro Spill am SIS 18 erreicht werden. Die Diagnostik von intensiven Ionenstrahlen während der Wechselwirkung mit einem Target ist aber schwierig, weil durch intensive Schwerionenstrahlen ein Festkörper sofort verdampft und ein Plasma erzeugt wird. Es gibt allerdings Experimente, die besonders empfindlich sind für die im Target deponierten Strahlintensitäten, da ab einer zu erreichenden Schwellenenergie exponentielle Änderungen im Messergebnis zu beobachten sind. Bei diesen Experimenten handelt es sich zum Beispiel um schwerionenstrahl-gepumpte Laser. Dabei bildet das vom Ionenstrahl angeregte Volumen das Lasermedium. Es handelt sich in der Regel um Gaslaser, wobei die Gasdichte hoch ist (typisch mehrere bar), um den Ionenstrahl im Targetmaterial zu stoppen und seine gesamte Leistung (Energie) in Anregungsenergie umzuwandeln. Die Laseranordnung wird durch den Aufbau eines geeigneten optischen Resonators komplettiert. So wird zum Beispiel ein Laserspiegel verwendet, durch den der Ionenstrahl auf der optischen Achse in den Laserresonator eintreten kann. Alternativ kann ein optischer Resonator aufgebaut werden, bei dem die optische Achse schräg durch das vom Ionenstrahl gepumpte Gasvolumen verläuft.

Aktuell sind im letzten Jahr ionenstrahlgepumpte Ultraviolett laser zur Ergänzung der Strahlprofilmessungen an gepulsten Ionenstrahlen hoher Teilchenenergie und hoher Pulsenergie vom Schwerionensynchrotron SIS der GSI- Darmstadt herangezogen werden. Ein erfolgreiches Experiment zu diesem Thema wurde im Dezember 2005 durchgeführt. Hierbei wurde ein 248 nm

KrF-Excimerlaser mit einem Uranstrahl gepumpt. Die Laserschwelle wurde beim Einschuss von ca. 10^9 Ionen pro Puls erreicht, wobei die Pulsdauer etwa 150 ns betrug (Bild 1).

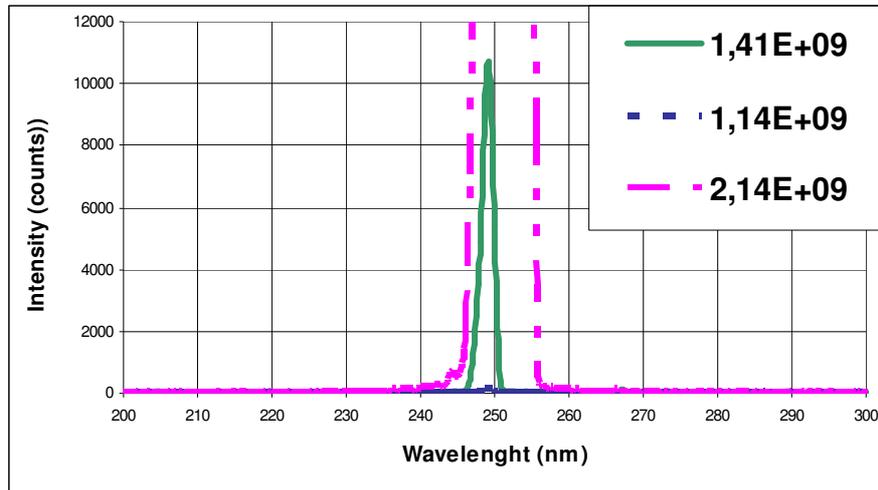


Bild 1: Intensität der Excimer-Strahlung entlang der Achse für verschiedene Strahlintensitäten eines hochenergetischen Uranstrahls in einem Edelgastarget bei etwa 2 bar. Deutlich sichtbar ist eine Schwellenintensität des Ionenstrahls von etwa 10^9 Uranionen bei der die KrF-Laseremission einsetzt.

2.) Der Plasmagenerator basiert auf einer Einkopplung von HF in ein Plasma, ohne dass die Koppel Elektroden in direktem Kontakt mit dem Plasma stehen. Hierdurch wird eine unzulässige Überhitzung der Elektroden vermieden und eine Verunreinigung des Plasmas durch gesputterte Fremdatome ausgeschlossen. Ein magnetisches Quadrupolfeld, das der Struktur überlagert wird, dient dem Plasmaeinschluß. Aufgrund der Wechselwirkung des linearen magnetische Feldgradienten des Quadrupols mit dem elektrischen Wechselfeld der HF-Kopplung wird, nach dem Prinzip der starken Fokussierung, ein Einschluss der geladenen Teilchen zur Symmetrieachse der Konfiguration hin erreicht.

Die Plasmaparameter wie Elektronendichte und Elektronentemperatur wurden unter Zuhilfenahme emissionsspektroskopischer Methoden bestimmt. Gleichzeitig erfolgte eine Messung der eingekoppelten HF-Leistung mit Hilfe eines Reflektometers. Während die bisher verwendeten Koppelspulen maximal 40 W im Plasma deponieren konnten, erreichte eine kapazitive Einkopplung ein Maximum von 200 W. Durch Vermessung der Linienbreite der H_{β} -Emissionslinie konnte die Elektronendichte bestimmt werden. Die dabei ermittelten Elektronendichten lagen im Bereich von 10^{12} cm^{-3} - 10^{13} cm^{-3} . Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Elektronendichte mit eingeschaltetem Magnetfeld um ca. eine Größenordnung zunahm. Bei der Verwendung der kapazitiven Einkopplung ergaben sich zudem Elektronentemperaturen im Bereich von 2 eV-3 eV bei einem Gasdruck von 1 Pa-0.5 Pa. Dies ist auch konsistent mit den üblicherweise mit kapazitiven Koppelsystemen erzielten Elektronen-temperaturen.

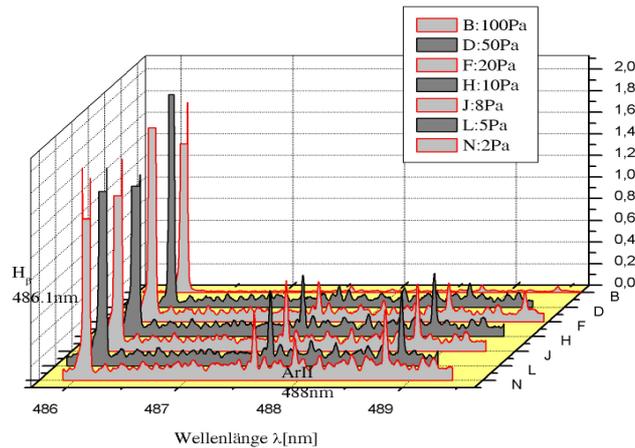


Bild 2: Spektroskopie der Wasserstoff $H\beta$ -Linie bei 486 nm zusammen mit mehreren Argon-Linien bei verschiedenen Gasdrücken.

Mittels eines speziell entwickelten Dreigap-Extraktionssystems konnten Ar-Ionen mit einer Energie von 2keV extrahiert werden. An der Entwicklung des Extraktionssystems war Hr. Dr. Klaus Volk maßgeblich beteiligt. Der extrahierte Ionenstrom betrug zwischen $30\mu\text{A}$ - $75\mu\text{A}$ und wurde mit Hilfe einer Faraday-Tasse mit Gegenspannung gemessen. Bild 3 zeigt eine Aufnahme des Ionenstrahls bei einer Stromstärke von $65\mu\text{A}$ und einer Energie von 2keV . Die extrahierte Strahlstromstärke ist dabei eine Funktion der in das Plasma eingekoppelten HF-Leistung.

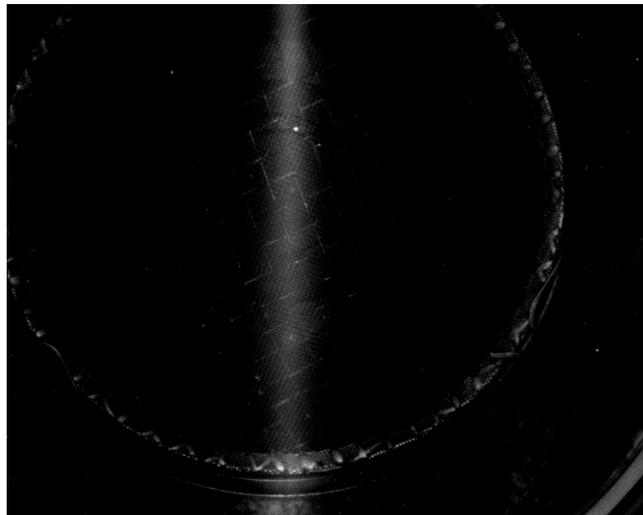


Bild 3: Aufnahme des extrahierten Ionenstrahls bei $65\mu\text{A}$ bei einer Belichtungszeit von 35 Sekunden. Der Ionenstrahl läuft vom oberen Bildrand nach unten. Das Muster im Hintergrund ist das Schutzgitter für die Turbopumpe.

Es konnte beobachtet werden, dass die extrahierte Strahlstromstärke proportional mit der in das Plasma eingekoppelten HF-Leistung wächst. Die maximal eingekoppelte HF-Leistung betrug dabei 200W . Neben dem HF-Entladungsplasma im CW-Betrieb wurde auch eine gepulste Entladung betrieben. Hierbei fungierte die kapazitive HF-Entladung als Vorionisation für eine gepulste Hochstromentladung. Beim Betrieb der gepulsten Hochstrom-entladung konnten Ströme von bis zu 400mA am Faradaycup nachgewiesen werden. Der Spitzenimpulsstrom durch die Entladung betrug dabei 10kA .

Bezüglich der gepulsten Ionenquelle müssen allerdings noch Änderungen am Plasmagenerator vorgenommen werden, um der Anforderung an einem angepassten Strahl mit guter Emittanz zu erzeugen. Die Ergebnisse für den gepulsten Betrieb des Entladungsplasmas sind als Orientierungswerte zu betrachten, da eine umfangreichere Diagnostik noch aussteht.

3.) Als Plasmaschalter wurde eine gasgefüllte koaxiale Elektrodengeometrie untersucht. Bei der koaxialen Anordnung bildet der innere massive Stab die Anode, umgeben von der Kathode. Bei diesem ersten Prototyp befindet sich zwischen der Anode und der Kathode eine Hilfelektrode. Durch einen Spannungsimpuls auf die Hilfelektrode wird zwischen den beiden Hauptelektroden eine Entladung gezündet. Die dabei entstehenden Lorentzkräfte treiben die Entladung an das obere Ende des koaxialen Elektrodensystems, wo die Entladung wieder erlischt.

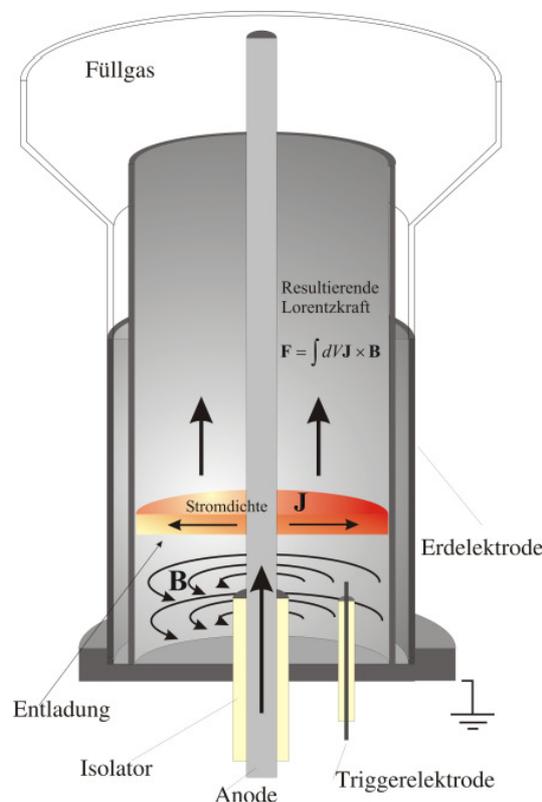


Bild 4: Schematischer Aufbau des koaxialen Plasmaschalters. An der Unterseite wird durch die Triggerelektrode eine Entladung gezündet, die sich durch selbsterzeugte magnetische Kräfte nach oben bewegt.

Bild 4 zeigt den schematischen Aufbau des beschriebenen Gasentladungsschalters. Gegenüber einer planparallelen Elektrodenkonfiguration ist das koaxial aufgebaute Elektrodensystem während einer Entladung einer wesentlich geringeren Elektrodenerosion ausgesetzt. Hierdurch ergibt sich ein breites Anwendungsgebiet sowohl in der Impulstechnik als auch für den stationären Betrieb.

Im Rahmen der Entwicklung des Plasmaschalters für unterschiedliche Schaltleistungen wurden verschiedene Schalterteststände konzipiert, gebaut und eingesetzt. Erste vielversprechende Tests mit dem neuen Schalterkonzept wurden durchgeführt. Hierzu wurde eine Kondensatorbank mit einer Gesamtkapazität von 5 μF verwendet, die bis zu einer maximalen Spannung von 30 kV

betrieben werden kann. Der maximale Entladestrom betrug 32 kA bei einer Spannungsamplitude von 12 kV. Es konnte dabei eine maximale Stromanstiegsrate von 15 kA/ μ s erreicht werden, die wahrscheinlich nicht durch den Schalter, sondern durch die Induktivität des Aufbaus begrenzt wird. Eine signifikante Elektrodenerosion wurde bisher nicht beobachtet. Zur Zeit wird ein modularer Schalter konzipiert, bei dem die Hilfselektrode durch alternative Triggermethoden, ersetzt werden. Diese Arbeiten werden auch im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt.

2. *Beschleuniger- und Plasmaphysik (AG Prof. Ratzinger)*

2.1 *Supraleitende Resonatorentwicklung (H. Podlech, H. Liebermann, C. Commenda, A. Sauer, I. Müller, D. Bänsch)*

Die CH-Struktur ist die erste vierspaltige supraleitende Beschleunigerstruktur für kleine und mittlere Teilchenenergien weltweit. Eine Prototyp-Kavität mit 19 Spalten und für Teilchengeschwindigkeiten von 10% der Lichtgeschwindigkeit wurde ausgelegt und von der Firma ACCEL gefertigt (s. Bild 1). Nachdem der Prototyp im März 2005 nach Frankfurt geliefert wurde, wurden zunächst Leistungsmessungen bei Raumtemperatur durchgeführt. Nach kurzer Zeit konnten Leistungen von 300 W im cw Betrieb und 2 kW gepulst in den Resonator eingekoppelt werden.



Bild 5: Supraleitende CH-Struktur

Im Juli fand dann der erste kryogene Test statt. Zunächst wurde die CH-Struktur mit flüssigem Stickstoff vorgekühlt. Danach erfolgte die Kühlung mit flüssigem Helium, die notwendig ist, um unter die Sprungtemperatur $T = 9.8 \text{ K}$ von Niob zu gelangen. Am 25. Juli um 11.40 erreichte die CH-Struktur erstmals den supraleitenden Zustand. Dabei erhöhte sich die Resonatorgüte von 4000 bei Raumtemperatur auf etwa 500 Millionen bei $T=4.45\text{K}$. Bild 6 zeigt die für den ersten Kalttest vorbereitete CH-Struktur und Bild 7 zeigt das Hochfrequenz-Kontrollsystem, das für den Test verwendet wurde.

Zu Beginn des Tests zeigten sich einige Multipactingschwellen. Bei diesem Phänomen werden in den elektromagnetischen Feldern lawinenartig freie Elektronen erzeugt, die trotz erhöhter Hochfrequenzleistung keinen Feldanstieg erlauben. Nach 1-2 Stunden konnten diese Schwellen aber konditioniert werden. Aus der Stärke und aus der Form der verschiedenen

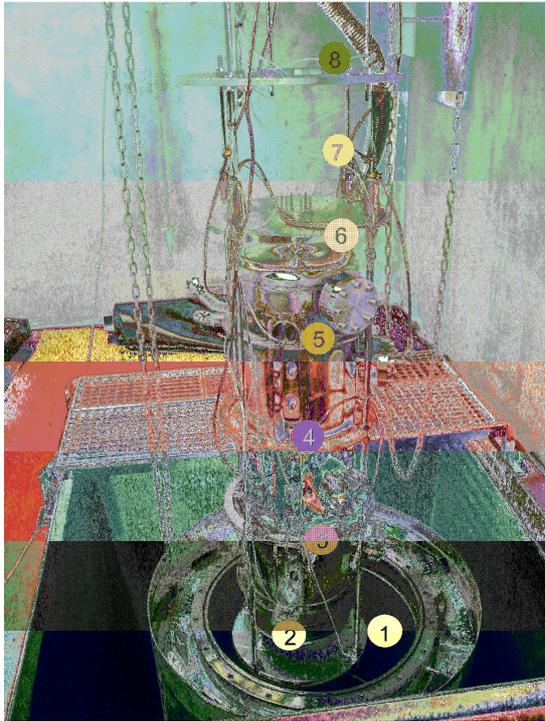


Bild 6: Für den ersten Kalttest vorbereitete CH-Struktur.

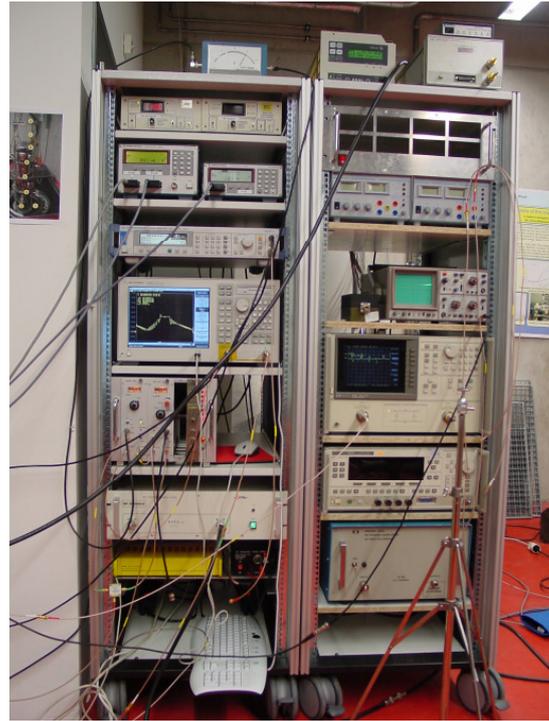


Bild 7: Kontrollsystem für die Kalttests.

Hochfrequenzsignale konnten die Kopplungsstärke, das elektrische Feld bzw. die Beschleunigungsspannung und die unbelastete Güte bestimmt werden. Die bisherigen Messungen ergaben eine Güte bei kleinen Feldern von $5.7E8$. Aufgrund von anomalen Verlustmechanismen wie z.B. Feldemission ist die Güte eine Funktion des Feldpegels und nimmt ab. Bei den maximal erreichten Feldern betrug sie noch etwa $8E7$. Die maximale erreichte effektive Beschleunigungsspannung betrug 3.8 MV. Dies ist der bisher weltweit höchste Wert für eine supraleitende Struktur im Niederenergiebereich. Bild 8 zeigt die typischen Hochfrequenzsignale auf einem Oszilloskop. Die Zeitskala beträgt 100 ms/div. In der Abbildung beträgt die Abfallszeit des Feldes 100 ms. Normalleitende Strukturen haben Abfallszeiten im μ s-Bereich. Bild 9 zeigt die gemessene unbelastete Güte Q_0 als Funktion der Beschleunigungsspannung. Durch Feldemission geht ein immer größer werdender Teil der Leistung in die Beschleunigung von Elektronen ein. Dadurch sinkt die Güte. Die Elektronen besitzen eine Maximalenergie von bis zu 250 keV. Beim Auftreffen auf den Resonator entsteht Röntgenstrahlung, die auch gemessen werden konnte.

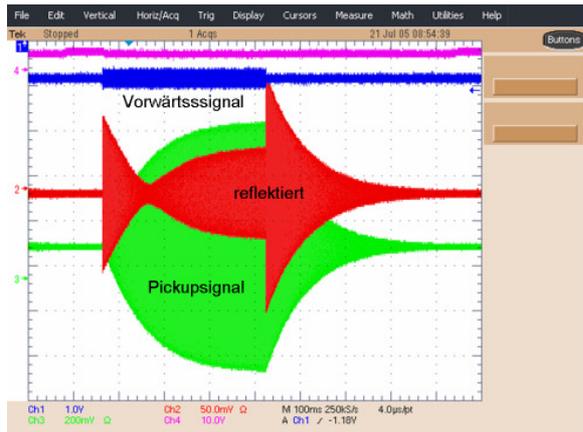


Bild 8: Hochfrequenzsignale der CH-Struktur während dem ersten Kalttest im supraleitenden Zustand.

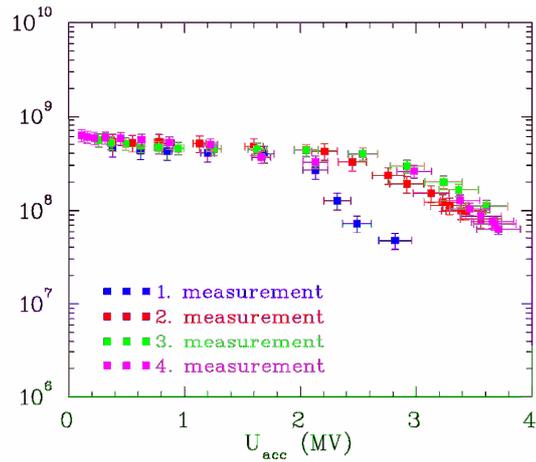


Bild 9: Gemessene unbelastete Güten als Funktion der effektiven Beschleunigungsspannung bei mehreren Tests gemessen

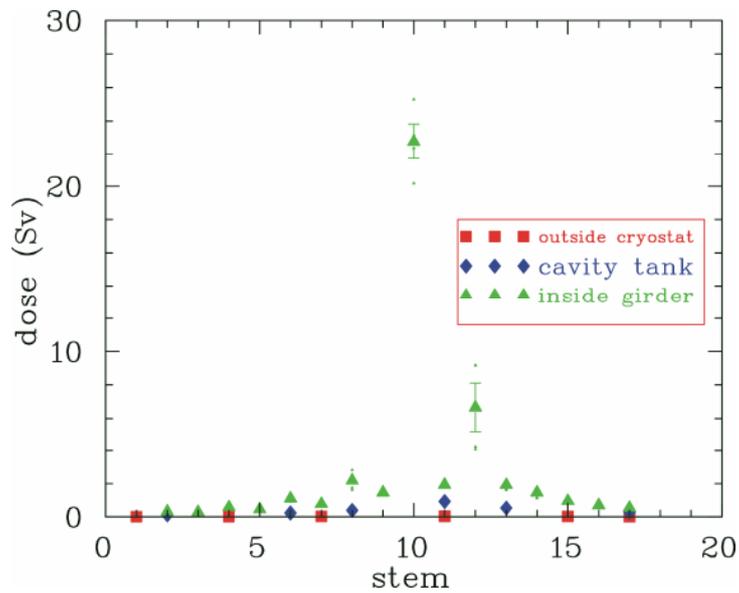


Bild 10: Gemessene Intensitätsverteilung der Röntgenstrahlen entlang des supraleitenden CH-Prototyps.

2.2. Normalleitende Strukturentwicklung und Projekte (G. Clemente, Y.Lu, A. Sauer, R. Tiede, H. Podlech, S. Minaev (ITEP), W. Barth (GSI), L. Groening (GSI), O. Kester (GSI), B. Schlitt (GSI))

20MV IH-Struktur für das Therapieprojekt HIT in Heidelberg

Die Struktur wurde hergestellt und durch vorläufige HF-Kaltmessungen während der Fertigung grob voreingestellt bezüglich Resonanzfrequenz und Spaltspannungsverteilung. Nach erfolgter Verkupferung der Kavität in der GSI-Galvanik wurden die Feineinstellungen von Frequenz und Spannungsverteilung vorgenommen. Seit Oktober 2006 ist die Kavität in Heidelberg, die HF-Leistungstests bis 900 kW sind bereits erfolgreich abgeschlossen. Strahltests beginnen ab Dezember 2006.

CH-Struktur

Es wurde eine 7-zellige Prototyp-Kavität in der mechanischen Institutswerkstatt hergestellt. Nach Abschluss der Schweißarbeiten wird die galvanische Verkupferung bei GSI erfolgen. Es wurde beschlossen, die Tankmodule durchgehend als Schweißkonstruktion in Edelstahl herzustellen. Eingeschraubte bzw. eingepresste Kupferteile entfallen hiermit. Diese Konstruktion stellt bezüglich der Betriebssicherheit, Kühlbarkeit und Vakuumqualität die beste Wahl dar. Man verlässt sich bei der Fertigung der Geometrie auf die hohe Qualität der Simulationsrechnungen zur elektromagnetischen Feldverteilung und zur Resonanzfrequenz (Code Micro Wave Studio), was bei diesen relativ kurzen Strukturen berechtigt ist.

Die Kavität erreicht den nahezu idealen Wert von 13000 bezüglich der Güte. Erste Leistungstests mit dem hauseigenen 2 kW-Sender waren sehr erfolgreich. In 2006 wurde ein über ein Zwischenmodul gekoppelter CH-Resonator entwickelt, welcher die effiziente Verwendung von kommerziell erhältlichen 2.5 mW-Klystron-Verstärkern erlaubt. Dazu wird gegenwärtig ein HF-Modell aufgebaut.

Diese Entwicklung ist die Basis für den Aufbau des 70 MeV Hochstrom-Protonen-Driftröhrenbeschleunigers für FAIR.

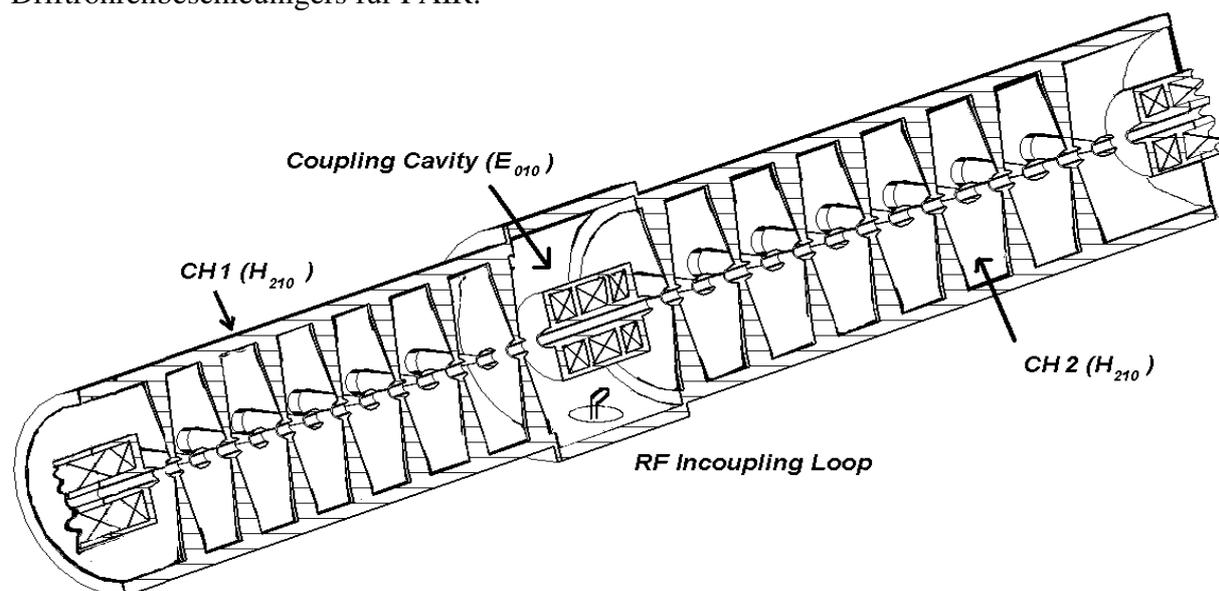


Bild 11: Kopplung von zwei CH-Modulen über eine axiale Koppelkavität. Die Leistungseinspeisung kann über eine zentrale, induktive Einkoppelschleife erfolgen.

HITRAP

Das IAP entwickelte einen abbremsenden HF-Linearbeschleuniger für die Überführung von Strahlen aus dem GSI-Experimentierspeicherring ESR in Ionenfallen. Die Eckdaten zur Anfertigung des harmonischen Doppeldriftbunches wurden an GSI übergeben. Anschließend wurden beide Kavitäten gebaut und am IAP ausgemessen. Die Freigabe zur Verkupferung steht unmittelbar bevor. Die Hauptmaße des IH-Abbremsresonators sowie wesentliche Konstruktionsmerkmale wurden erfasst. In der ersten Jahreshälfte 2006 werden alle benötigten Schlüsseldaten der IH-Kavität übergeben. Der auf 500 AkeV abgebremste Strahl wird in einem nachfolgenden RFQ schließlich auf 6 AkeV abgebremst (vgl. Kap. 3.).

2.3. *Ionenquellen, Strahltransport, Diagnose* (C. Gabor, A. Jakob, O. Meusel, P. Schneider, A. Sauer, V. Senger, R. Tetzlaff, A. Ushakov, K. Volk)

Für FRANZ (Abschnitt 4) wird ein Hochstrominjektor mit 200 mA, 120 kV im Dauerstrichbetrieb entwickelt. Insbesondere das 120 kV Mehrelektrodensystem wird gegenwärtig in Simulationsrechnungen optimiert. Die Aufnahme der Ionenquelle samt Extraktion auf einem sphärischen Flanschprofil erlaubt den axialen Strahleinschuss in das nachfolgende Transportsystem bei unterschiedlichen magnetischen Filterfeldpegeln (Dipolfeld zur Optimierung der p-Ausbeute). Die Anfertigung von Fertigungszeichnungen wird gegenwärtig beauftragt. Bezüglich Strahlbreite- und Emittanzmessverfahren wird an zerstörungsfreien, schnellen Systemen unter Nutzung des strahlinduzierten Restgasleuchtens gearbeitet. Hier gibt es eine Zusammenarbeit mit der Gruppe von Prof. R. Tetzlaff.

2.4. *Strahldynamik* (R. Tiede, G. Clemente, C. Commenda, A. Sauer, S. Minaev (ITEP))

Für den Strahldynamik-Code LORASR wurde eine leistungsstarke Raumladungsroutine auf FFT (Fast Fourier Transformation)-Basis entwickelt und mit bis zu 1 Mio Teilchen erfolgreich getestet. Die Rechenzeit steigt jetzt nur noch etwa linear mit der Teilchenzahl an, bisher quadratisch! Weitere Verbesserungen betreffen das Einbringen von Betriebsparametertoleranzen sowie die aktuellen Aperturen entlang des Beschleunigers. Damit können dann sehr präzise Teilchenverlustrechnungen durchgeführt werden, welche insbesondere für Hochstromprojekte essentiell sind.

Zur KONUS(Kombinierte Null Gradient Struktur)-Strahldynamik werden insbesondere zum longitudinalen Phasenraum detaillierte Untersuchungen durchgeführt, um tieferen Einblick in diesen Transportmechanismus zu erhalten.

Konkrete Beschleunigerdesigns werden im Rahmen von vielfältigen Kollaborationen durchgeführt.

2.5. *Hochstromspeicherring* (M. Droba, N. Joshi, O. Meusel)

Es wurden normalleitende Komponenten ausgelegt und bestellt, um verschiedene Injektionskonzepte zur Multiturn-Injektion in magnetische Ringe mit longitudinale Hauptführungsfeld experimentell zu untersuchen. Die komplexe Code-Entwicklung zur Simulation des Strahlumlaufs und zur Strahlinjektion wird intensiv weiterverfolgt.

2.6. Projekte EUROTRANS, HIPPI, IFMIF (H. Klein, A. Sauer, O. Meusel, H. Podlech, R. Tiede, G. Clemente, C. Zhang)

EUROTRANS

IAP untersucht Möglichkeiten zur Auslegung des Niederenergieabschnitts der Driftröhrenstruktur auf der Basis supraleitender CH-Kavitäten.

Gegenwärtig stehen verfeinerte Simulationsrechnungen zur Auslegung der Kavitäten sowie zur Strahldynamik an.

HIPPI

Im Rahmen des europäischen Förderprogramms wird der mechanische Tuner für die supraleitende CH-Kavität entwickelt sowie Kavitätenbetrieb im horizontalen Kryostaten.

Weiterhin wird die Entwicklung der normalleitenden CH-Struktur sowie der Vergleich von Simulationscodes zur Vielteilchensimulation in Driftröhrenbeschleunigern gefördert.

IFMIF

Es werden detaillierte Teilchenverlustrechnungen entlang des gesamten Linac durchgeführt. IAP verfolgt hier außerdem die Entwicklung einer supraleitenden Linac-Variante, welche bei dem vorgesehenen Dauerstrichbetrieb enorme Vorteile verspricht. Zum IAP-Vorschlag fanden in 2006 zwei international besetzte Expertentreffen statt. In der nächsten Projektphase könnte eine Testanlage mit einem supraleitenden CH-Modul und Strahltests entstehen.

3. Ionenbeschleuniger (AG Prof. Dr. A. Schempp)

Die Arbeitsgruppe bearbeitet das Gebiet der Erzeugung und Beschleunigung von Ionen. Schwerpunkte sind RFQ-Beschleuniger für die verschiedensten Anwendungen von Protonen bis zu Uran, von radioaktiven Strahlen, Molekülen und Clustern für feste und variable Energie.

Im **Funneling-Experiment** (J. Thibus, N. Müller, U. Bartz, M. Vossberg) wird die Strahlstromerhöhung durch das reißverschlussartige Zusammenführen von Ionenstrahlen zur Erhöhung der Phasenraumdichte in einem Aufbau mit einem Doppelstrahl-RFQ mit nachgeschaltetem Deflektor untersucht. In neuen Experimenten konnte die Verbesserung der Strahlanpassung experimentell demonstriert und durch eine neuartige RFQ-Elektrodengeometrie verbessert werden.

Für mehrere Projekte wie den geplanten **Hochstrom-Protonen-Linac der GSI** und die in China geplante **Neutronen-Quelle "Peking n-source"** wird an RFQ-Design Studien gearbeitet, um geeignete Hochfrequenz-Strukturen und Lösungen für die Teilchendynamik zu finden (B. Hofmann, L. Brendel, C. Zhang). Der Aufbau des **Medizin-RFQ für die GSI** (A. Bechtold, M. Otto) ist abgeschlossen. Es wurden Strahlexperimente durchgeführt und die Strahleigenschaften bestimmt, die sehr gut mit den Simulationsrechnungen übereinstimmen.

Die Arbeiten am *RIKEN-RFQ* und für die **Neutronen-Radiographie** (H. Vormann) wurden abgeschlossen. Die Strahlexperimente in Japan waren sehr erfolgreich, es wurde ein Ionenstrom von bis zu 60mA C⁴⁺ beschleunigt. Als eine Konsequenz wurde ein zweiter Resonator für RIKEN gebaut.

Die Arbeiten zum **elektrostatischen Speichering** (C. Gläßner, S. Maul) des gemeinsamen Projektes mit dem IKF Frankfurt zum Aufbau im zukünftigen Stern Gerlach Zentrum (SGZ) wurden weitergeführt.

Bei der **GSI** wird z.Zt. ein Abbremsbeschleuniger für **HITRAP** entwickelt, mit dem Ionen aus dem ESR auf niedrige Energien zur Speicherung in einer Ionenfalle "entschleunigt" werden. Es konnte eine geeignete teilchendynamische Auslegung entwickelt werden, mit der im RFQ-Abschnitt die Ionen von 500 keV/u auf 6 keV/u mit guter Transmission abgebremst werden (B. Hofmann, A. Bechtold). Der RFQ wird z.Zt. gebaut. Die Buncher zwischen dem IH- und dem RFQ-Beschleuniger und der Debuncher am Niederenergie-Ausgang des RFQ wurden optimiert und werden z.Zt. abgestimmt, so daß eine erste funktionierende "Hardware" noch 2006 zur Verfügung stehen sollte.

Die aktuellen Pläne für den neuen Protonenlinac des FAIR Projektes der GSI sehen vor, dass im RFQ-Teil Protonen von 50 keV auf 3.0 MeV beschleunigt werden. Da die Betriebsfrequenz mit 352 MHz durch die vorhandenen CERN-LEP Klystrons vorgegeben ist, wurde die Entwicklung einer geeigneten Resonanzstruktur für diese Frequenz durchgeführt. In Simulationsrechnungen und Modellmessungen wurde eine geeignete Geometrie gefunden. Die teilchendynamische Auslegung erfüllt die Bedingungen der hohen Transmission und des geringen Emittanzwachstums bei dem sehr hohem Protonen-Strahlstrom von $I_p = 100\text{mA}$, wobei es gelungen ist, ein Design zu entwickeln, bei dem auch bis zu $I_p = 200\text{mA}$ bei geringen Transmissionsverlusten und guter Emittanz beschleunigt werden können sollten. Die verschiedenen Gremien haben diesen RFQ-Entwurf begutachtet, die zeitliche Einbindung in das FAIR-Projekt ist noch nicht endgültig beschlossen.

Ein **CW-RFQ für 3MeV D⁺ Ionen** wurde aufgebaut, getunt und mit niedrigen Pegeln getestet (P.Fischer) Dieser für *Soreq* bestimmte RFQ ist als Injektor für einen supraleitenden Beschleuniger vorgesehen, der Strahlen mit bis zu 10mA im sog. Dauerstrich liefern soll. Die mittlere Hochfrequenzleistung dieses Beschleunigers ist mit ca. 250kW bei 4m Länge die deutlich am stärksten belastete Maschine dieser Art. Der RFQ ist fertig aufgebaut und Hochleistungs- und Strahltest in *Soreq* werden z.Zt. durchgeführt.

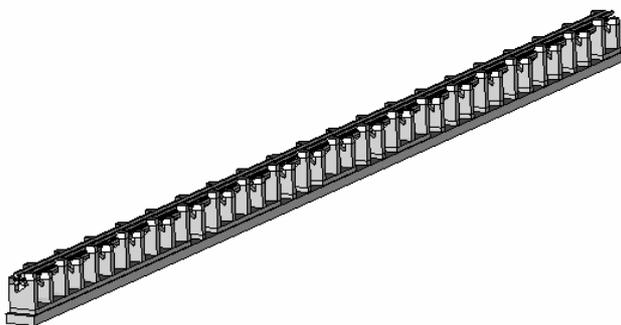


Bild 12: Resonanzstruktur des SARAF-RFQ

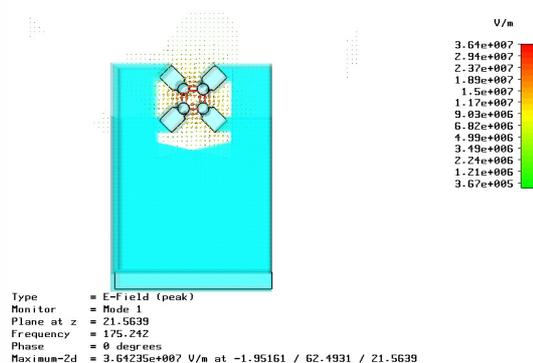


Bild 13: Feldverteilung im 4-Rod-RFQ



Bild 14: Bild des Dauerstrich- 4-Rod-RFQ

Ein neuer RFQ-Beschleuniger wird z.Zt optimiert und konstruiert. Es ist die neue EBIS-RFQ für BNL zur Intensitätserhöhung des RHIC-Ringes. Hier wird ein Tandem-Beschleuniger und eine sehr lange Strahltransportstrecke zum Ringbeschleuniger durch eine EBIS-Ionenquelle, einen RFQ-Beschleuniger, bis zu einer Energie von 300keV/u, und darauffolgend einen IH-Beschleuniger ersetzt werden. Dieses kompakte System wird mehr Strom, andere Ionensorten und bessere Brillanz liefern.

4. Frankfurter Neutronengenerator am Stern-Gerlach-Zentrum – FRANZ

(L. P. Chau, O. Kester, O. Meusel, S. Minaev, A. Schempp, U. Ratzinger, K. Volk, C. Wiesner)

Mit FRANZ soll eine weltweit einmalige Neutronenquelle entwickelt werden, die in optimaler Weise die Untersuchung von Neutroneneinfangsquerschnitten im keV Bereich ermöglicht, welche mit existierenden Anlagen nicht zugänglich sind. Wesentliche Bestandteile sind ein Hochstrom-Protonenbeschleuniger mit wählbaren Energien zwischen 1.7 MeV und 2.2 MeV, ein Buncher-System zur Formung von 1ns langen Strahlpulsen sowie ein Neutronen-Produktionstarget. Die Neutronenerzeugung erfolgt über die ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ -Reaktion mittels eines hochintensiven Protonenstrahls im Energiebereich um 2 MeV. Mit der angestrebten Neutronenintensität können erstmals Messungen an kleinsten Probenmengen und damit auch für kurzlebige Isotope durchgeführt werden. Das Messprinzip mit koinzidentem Photonennachweis wurde über viele Jahre erfolgreich am FZ Karlsruhe von der Gruppe um Dr. F. Käppeler entwickelt und kann mit FRANZ in der Empfindlichkeit um bis zu drei Größenordnungen gesteigert werden.

Auslegung des Beschleunigers

Die neue Experimentierhalle bietet sehr gute Voraussetzungen zur Realisierung von FRANZ. In Bild 15 ist die Osthälfte der Halle samt angrenzender Experimentierlabore gezeigt. Die einzelnen Komponenten „150 kV Hochstrominjektor“, „Linac-Cave, Neutronengenerator“ und „HF-Verstärker“ symbolisieren den Bereich, der zu FRANZ gehört.

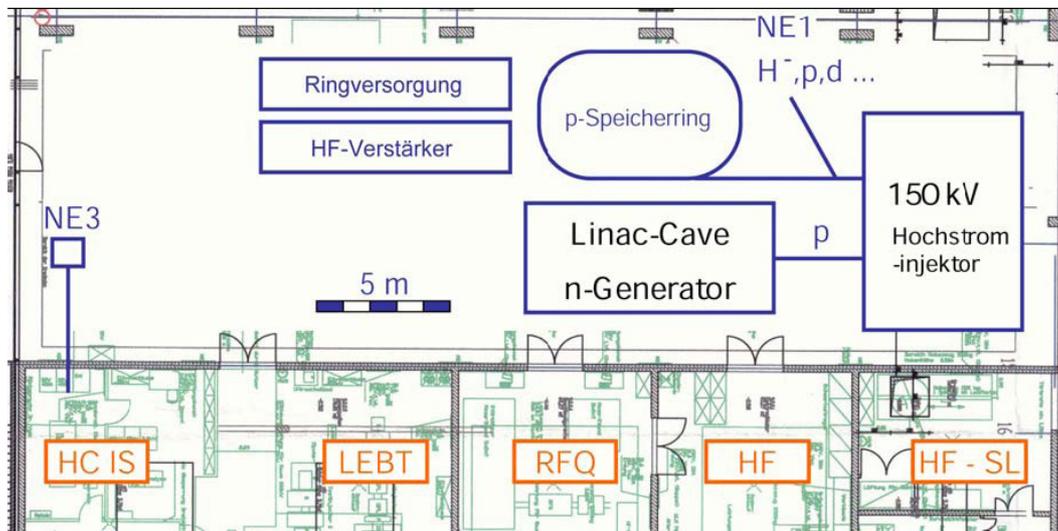


Bild 15: Die Osthälfte der Experimentierhalle mit Belegungsplan bzgl. Hochstrominjektor und n-Generator FRANZ

In Bild 16 ist der Aufbau des Hochstrominjektors schematisch dargestellt. Die Arbeiten am Hochspannungsterminal und an der Ionenquelle werden durch O. Kester und K. Volk koordiniert. Der RFQ, der durch die AG Prof. Schempp konzipiert wird, soll bei einer Betriebsfrequenz von 175 MHz die Hauptbeschleunigung auf etwa 1-1.7 MeV bewirken. Dabei sind etwa 140 ns lange Strahlpulse aus dem Hochstrominjektor bei Intensitäten bis 200 mA und Wiederholraten bis zu 250 kHz vorgesehen. Diese für Protonenquellen sehr kurze Pulsdauer soll innerhalb der (Low Energy Beam Transport) LEBT-Sektion mit Hilfe eines Choppers formiert werden. Zusätzlich muss voraussichtlich am RFQ-Eingang durch transversales Auslenken der Puls „nachgeschnitten“ werden.

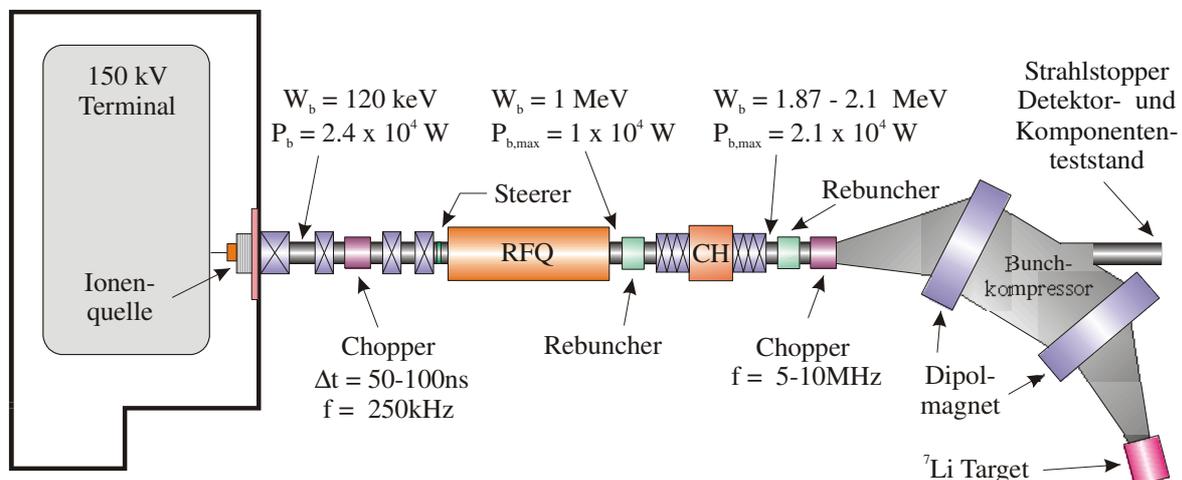


Bild 16: Schematischer Aufbau des Hochstrominjektors für FRANZ

Die im RFQ geformten 175 MHz-Bunchfolgen mit jeweils 7 gefüllten Buckets werden mittels einer kurzen, 4-spaltigen H- Driftröhrenstruktur auf die jeweils gewünschte Endenergie gebracht und danach durch einen Buncher vom Mobley-Typ (Bild 17) in einen einzigen, 1 ns langen p-Puls am Target umgeformt. Daraus ergibt sich eine maximale Pulswiederholrate von 250 kHz bei 1 ns Pulslänge, wobei der zeitlich gemittelte p-Strom am Target bei einem bisher unerreichten Wert von 1 mA liegt!

Auslegung und Aufbau des 1 ns-Bunchers unter Hochstrombedingungen stellen eine große Herausforderung dar. Für dieses Thema konnte zum Jahresende 2005 ein Doktorand, L. P. Chau, gewonnen werden. In Abbildung ist das Funktionsprinzip des ns- Bunchers vom Mobley-Typ dargestellt. Etwa 7 Mikrobunche aus dem RFQ werden durch das System auf einen Bunch komprimiert.

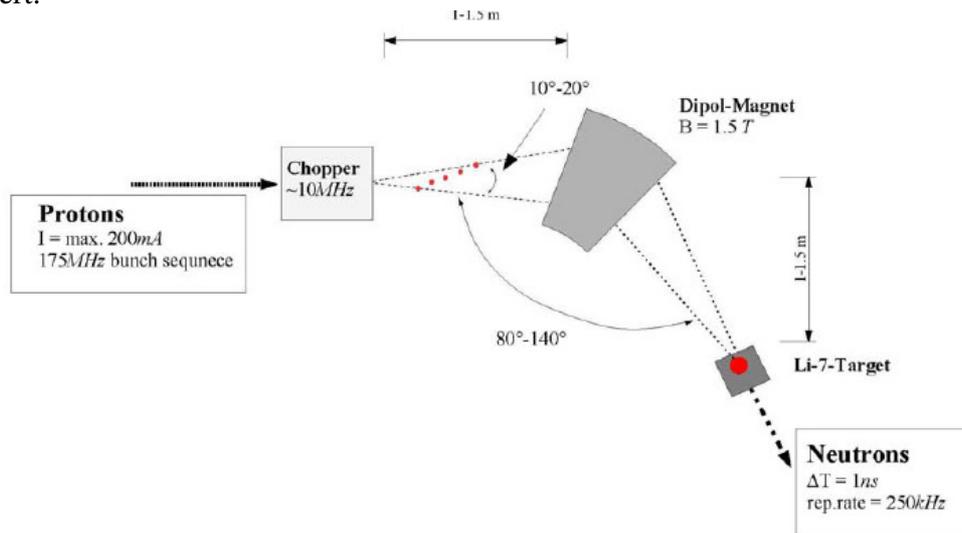


Bild 17: Schematischer Aufbau und Funktionsprinzip des ns- Bunchers vom Mobley -Typ

Die angestrebte hohe Protonenstrahlintensität in Verbindung mit der kurzen Pulsstruktur ($< 1 \text{ ns}$), die durch den Hochstrominjektor bereitgestellt werden soll, ist bisher noch nie realisiert worden. Die Voraussetzungen an unserem Institut zur Auslegung und zum Aufbau einer solchen Anlage sind andererseits wegen der sehr guten internationalen Expertisen der am Projekt beteiligten Arbeitsgruppen sehr gut.

Im Jahr 2006 wurde unser Vorhaben, der Aufbau einer intensiven Neutronenquelle, durch den Fachbereich gestärkt, denn es wurde beschlossen, FRANZ für die nächsten vier Jahre zum Leuchtturmprojekt des Stern-Gerlach-Zentrums zu erklären.

Unter dieser Voraussetzung wurde damit begonnen, mit Hilfe von Strahltransportsimulationen das prinzipielle Design des Treiberbeschleunigers festzulegen. Die erste Ausbaustufe besteht aus dem Hochspannungsterminal, der Ionenquelle sowie der Transportsektion zwischen Quelle und RFQ. In diesem Beschleunigerabschnitt ist ein so genannter Chopper vorgesehen, der dem Protonenstrahl eine zeitliche Struktur aufprägt. Für die besonderen Ansprüche, die an den Chopper hinsichtlich der Zeitstruktur gestellt werden, konnte Herr Christoph Wiesner als Diplomand interessiert werden. Er wird auch den Aufbau der ersten Transportsektion bestehend aus vier magnetischen Linsen begleiten.

Der RFQ und der Bunch-Kompressor wurden so optimiert, dass mit einem moderaten Leistungsverbrauch des Beschleunigers zu rechnen ist.

Die Auslegung der CH-Kavität, die eine Energievariation des beschleunigten Ionenstrahles bei weitgehend konstanter Strahlqualität ermöglicht, wurde von Herrn Minaev abgeschlossen.

Kommunikationsphysik

(AG Prof. Dr. A. Lacroix, AG Prof. Dr. R. Tetzlaff)

1. Digitale Signalverarbeitung und Akustik (Prof. Dr. A. Lacroix)

1.1 Spracherzeugung (Prof. Dr. A. Lacroix, Dr. K. Schnell)

Für das Gebiet der Sprachverarbeitung haben sich Modelle der Sprachproduktion für viele Anwendungen und Untersuchungszwecke als nützlich erwiesen. Neben den Modellen selbst sind für Anwendungen insbesondere Schätzalgorithmen von Bedeutung, da es mit deren Hilfe möglich ist, die Modellparameter aus dem Sprachsignal zu extrahieren. Somit kann der wesentliche Informationsgehalt der Sprachsignale mit wenigen Parametern beschrieben werden, was sich z.B. für die Sprachanalyse, Synthese und Codierung ausnutzen lässt.

Die Untersuchungen der modellhaften Spracherzeugung wurden in Hinblick auf eine datengetriebene akustische Synthese fortgesetzt. Das verwendete Modell der Spracherzeugung basiert auf dem verlustbehafteten Rohrmodell, das neben den Resonanzen auch die Geometrie des Sprechtraktes wiedergibt. Als Datenbasis wird eine Diphondatenbank verwendet, welche aus den relevanten Lautübergängen der deutschen Sprache besteht. Für die Gewinnung der Rohrmodellparameter aus der Diphondatenbank wurden die Schätzverfahren weiterentwickelt. Dadurch konnten die Unstetigkeiten innerhalb der Spracheinheiten und an den Verkettungsstellen der Diphone vermindert werden, wodurch die Sprachqualität verbessert werden konnte. Die Sprachqualität einer parametrischen Synthese hängt neben dem Sprechtraktmodell und deren Parametersteuerung auch von der Anregung des Modells ab. Dabei kommt es insbesondere auf eine natürlich klingende stimmhafte Anregung an. Als Anregungssignale können LPC-Residualsignale verwendet werden, die das Fehlersignal einer linearen Prädiktion von Sprachsignalen darstellen. Problematisch bei diesem Ansatz ist, dass für die Generierung einer Sprachmelodie die Grundfrequenz der Signale verändert werden muss. Für dieses Problem existieren Standardverfahren in der Sprachverarbeitung, die allerdings insbesondere bei größeren Grundfrequenzänderungen die Sprachqualität vermindern. Um möglichst geringe Artefakte zu erzeugen, wurde eine neue Methode entwickelt, die einen hybriden Ansatz darstellt. Der Ansatz verwendet, statt des Residualsignals selbst, eine Tiefpass gefilterte Darstellung des Residualsignals, die als Schätzung des glottalen Flusses interpretiert werden kann. Das Verfahren zerlegt den geschätzten glottalen Fluss in abschnittsweise glatte Verläufe, die durch ein Polynommodell approximiert werden. Der Abschnitt der abrupten Glottisschließung sowie der Fehler des Polynommodells werden durch Zeitsignale repräsentiert. Diese Aufspaltung bietet für die Grundfrequenzänderung Vorteile, da der glatte Verlauf und die Fluktuationen bzw. Unstetigkeiten auf unterschiedliche Weise an die neue Grundperiodenlänge angepasst werden können. Bei einer geeigneten Längen Anpassung der einzelnen Komponenten und anschließender Zusammensetzung ergeben sich auch bei größeren Grundfrequenzänderungen ziemlich natürlich klingende Anregungssignale.

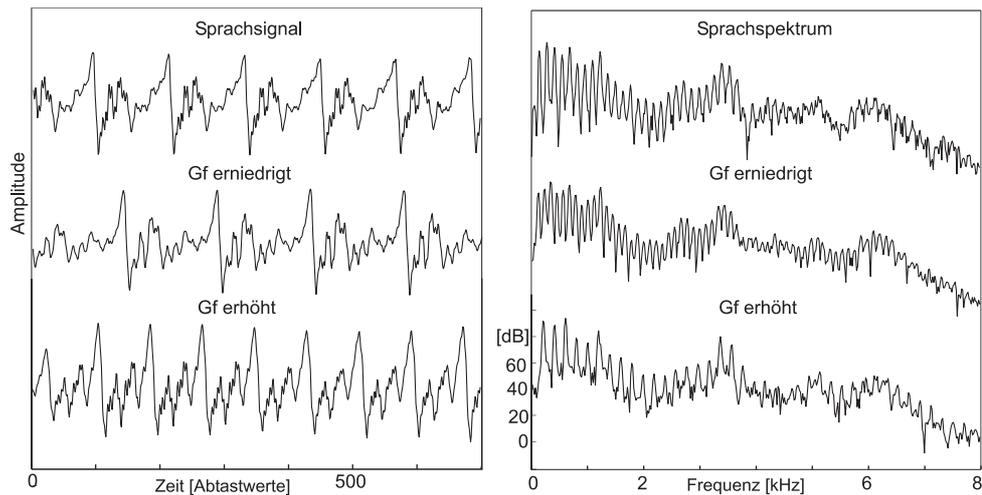


Bild 18: Originalsprachsignal, sowie grundfrequenzmodifizierte Versionen und die dazugehörigen Betragsspektren

1.2 Nichtlineare Sprachverarbeitung (Prof. Dr. Arild Lacroix, Dr. K. Schnell)

Als nichtlineares Modell wird ein Volterra System verwendet, dessen Parameter mittels einer nichtlinearen Prädiktion aus dem Sprachsignal geschätzt werden. Die Schätzung selbst kann mittels eines „Least Squares Estimation“ Ansatzes für einen Signalabschnitt analytisch durchgeführt werden. Für die Sprachverarbeitung wurden mögliche Anwendungen dieses nichtlinearen Ansatzes untersucht. Dabei konnten für zwei Anwendungen Fortschritte erzielt werden. Die erste Anwendung modelliert die Fluktuationen der stimmhaften Anregung durch ein zeitvariables rekursives Volterra System. Für die modellhafte Spracherzeugung wird oftmals eine Impulsfolge als stimmhaftes Anregungssignal verwendet. Hierbei können mit Hilfe eines nach geschalteten zeitvariablen nichtlinearen Systems die aus der natürlichen Sprache geschätzten Fluktuationen der Impuls-Anregung aufgeprägt werden. Als zweiter Anwendungszweck wurde die nichtlineare Modellbeschreibung für die Sprachanalyse verwendet. Mit Hilfe des Prädiktionsgewinns durch die nichtlinearen Anteile kann das Sprachmerkmal F definiert werden, die nicht nur eine Korrelation zu der stimmhaften Anregung allgemein aufweisen, sondern mit deren Hilfe auch die Glottisverschlusszeitpunkte (CGI) identifiziert werden können; letztere sind insbesondere für Anwendungen relevant. Für die Erzielung einer hohen Zeitauflösung war die Integration einer asymmetrischen Gewichtsfunktion in den Schätzalgorithmus von entscheidender Bedeutung.

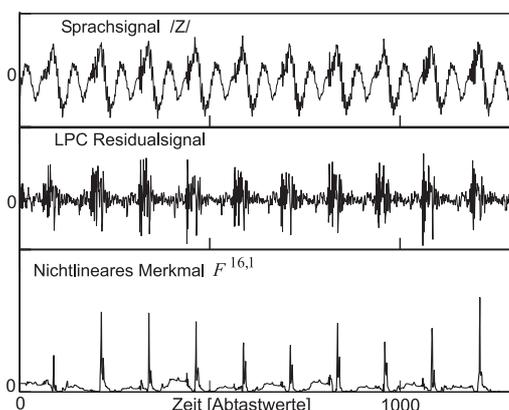


Bild 19: Sprachsignal, LPC – Residualsignal und nichtlineares Merkmalsignal

1.3 Mikrofonarrays (Prof. Dr. A. Lacroix, Dipl.-Phys. M. Eichler)

Räumliche Anordnungen mehrerer Mikrofone (Mikrofonarrays) erlauben bei geeigneter Auswertung die Ortung von Schallquellen sowie den fokussierten Empfang ihrer Signale bei gleichzeitiger Unterdrückung von Nebenschallquellen (Störschalle). Mikrofonarrays werden daher nicht nur in der Meßtechnik, sondern insbesondere auch in der Telekommunikation eingesetzt, um in stark gestörten Umgebungen (Automobil, Konferenzraum) eine bessere Qualität des übertragenen Sprechersignals zu erreichen. Im Gegensatz zu den aus der Astrophysik bekannten Antennenarrays, deren Gitterkonstante weit größer ist als die Signalwellenlänge, sind akustische Mikrofonarrays je nach Bauart mitunter kleiner als die Wellenlänge, was die Vermeidung von Aliasing *a priori* ermöglicht. Diese Eigenschaft kann bei Directivity-Verfahren gezielt verwendet werden, um über die mehrere Zehnerpotenzen umfassende Bandbreite von Sprachsignalen eine einheitliche, aliasingfreie Richtwirkung zu erreichen.



Bild 20: Messaufbau zur Untersuchung von Mikrofonarrays.

Zur Untersuchung von Mikrofonarrays in Theorie und Experiment wurde eine erweiterbare Mikrofonhardware, bestehend aus einer Reihe baugleicher Mikrofone und Vorverstärker, beschafft (Bild 20). Parallel wurde eine Signalverarbeitungs-Umgebung unter Windows XP entwickelt, welche eine Standardschnittstelle für die Implementierung digitaler Filter bereitstellt. Dieses Werkzeug erlaubt – in Echtzeit – den gleichzeitigen Einsatz unterschiedlicher Filterbausteine, die beliebig miteinander verschaltet werden können; außerdem ist die Variation sämtlicher Parameter sowie die Beobachtung aller Signale online möglich (Bild 21).

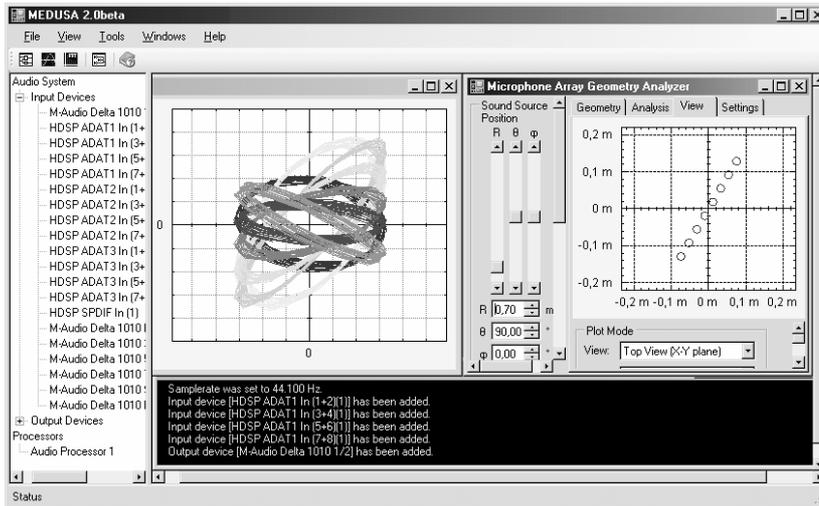


Bild 21: Software zur Untersuchung von Mikrofonarrays. Links im Bild: Korrelationsmuster zwischen den Mikrofonkanälen eines linearen Arrays bei schrägem Einfall eines Sinustones; rechts im Bild: zugehörige Geometrie.

Bild 22 zeigt ein Beispiel eines Delay-and-Sum-Beamformers, bei dem die Richtwirkung eines linearen Mikrofonarrays (Bild 20) durch Addition der Eingangssignale erzeugt wird (glatte Kurve = Theorie (unter Berücksichtigung von Kugelwellen im Nahfeld, ohne Raumreflexionen); gezackte Kurve = Messung). Die Abweichungen zwischen den beiden Kurven können auf Reflexionen zurückgeführt werden, die an Wand und Deckenflächen der verwendeten Meßkammer auftreten, sowie auf den spektralen Abfall in der Abstrahlung der Schallquelle.

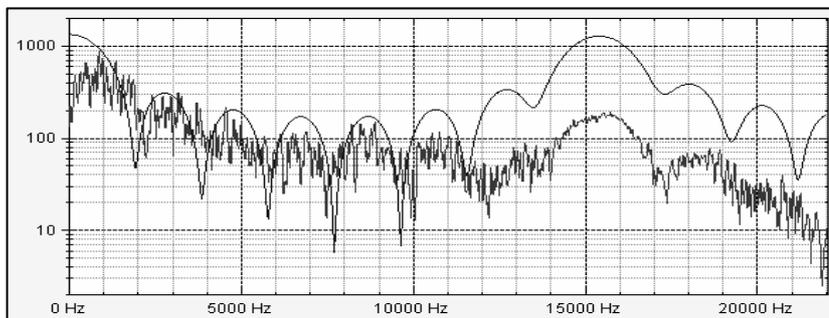


Bild 22: Theoretischer (glatte) und gemessener Betragsgang (gezackt) am linearen Array.

Für die Ausrichtung der Empfangskeulen in eine beliebige Raumrichtung müssen die einzelnen Kanäle mit geeigneten, zusätzlichen Laufzeiten beaufschlagt werden, um Schallwellen aus dieser Richtung konstruktiv zu überlagern. Diese Aufgabe wird im Zeitbereich durch sogenannte Fractional-Delay-Filter (FD) erfüllt, welche den zeitlichen Versatz eines Signals nicht nur um ganzzahlige Vielfache eines Abtastintervalls, sondern auch um beliebige Bruchteile davon erlauben. (Dies ist in der digitalen Welt ein spezielles Problem, da Signale generell nur äquidistant abgetastet vorliegen. Da selbst bei CD-Qualität (44.1kHz Abtastrate) eine Verschiebung um einen Abtastwert einem Gangunterschied von fast 8mm entspricht, entstünden ohne FD-Filter bei einem Mikrofonabstand von wenigen cm sehr große Fehler in der Winkelausrichtung.)

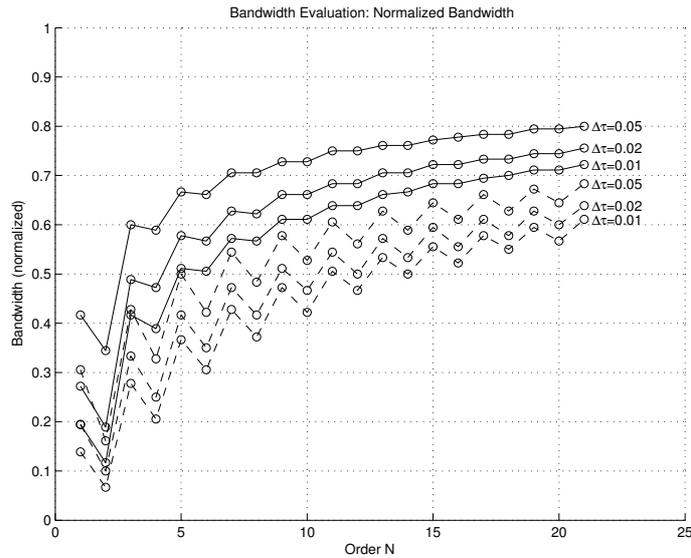


Bild 23: Vergleich der Bandbreiten von FIR-FD-Filtern für die Ordnungen 1 bis 21. Gestrichelt: bekanntes Design; durchgezogen: neu gefundene Formulierung. Dargestellt sind die Bandbreiten für verschiedene Toleranzen $\Delta\tau$ (siehe Text).

Es existieren verschiedene Ansätze zur Realisierung von FD-Filtern. Für FIR-FD-Filter konnte eine neue Formulierung gefunden werden, die als Spezialfall den bekannten Maximally-Flat-FIR-Interpolator, ein FD-Filter mit sehr flacher Gruppenlaufzeit, enthält. Zusätzlich verfügt sie jedoch über einen Steuerparameter, mit dessen Hilfe eine signifikante Aufweitung der Bandbreite möglich ist, ohne daß sich der Rechenaufwand im Filter erhöht. Die Bandbreite des FD-Filters wird hierbei definiert als die Frequenz, bis zu der die Gruppenlaufzeit τ eine vorgegebene Toleranz $\Delta\tau$ nicht verläßt. Bild 23 zeigt einen Vergleich der auf diese Weise erreichten Mindestbandbreiten des Maximally-Flat-Interpolators und der neu gefundenen Form. In Bild 24 sind beispielhaft die Gruppenlaufzeiten der Filter 5. und 10. Ordnung gezeigt.

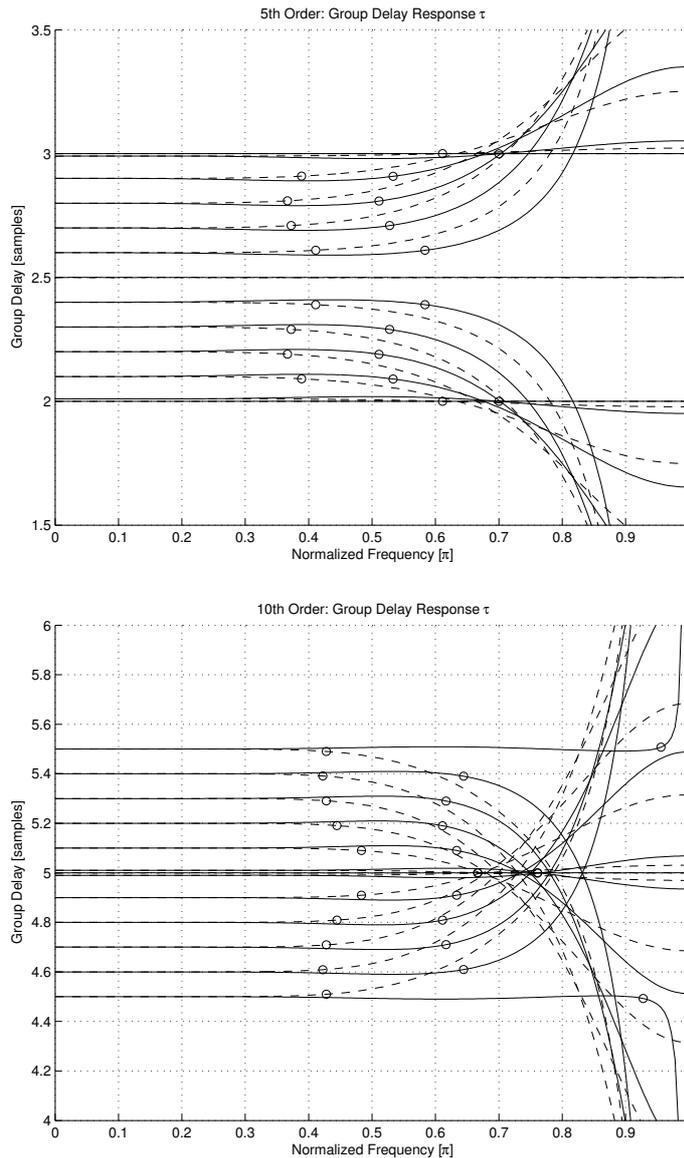


Bild 24: Gruppenlaufzeiten τ der FIR-FD-Filter 5. (oben) und 10. (unten) Ordnung. Gestrichnet: bekanntes Design; durchgezogen: neu gefundene Formulierung. Die Markierungen zeigen an, wo τ den Toleranzbereich von $\Delta\tau = \pm 0.01$ verläßt.

2. Komplexe Systeme (AG Prof. Dr. R. Tetzlaff)

Die in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen internationalen Universitäten geführten Forschungsprojekte konnten in dem betrachteten Zeitraum gut vorangebracht oder erfolgreich abgeschlossen werden. Anhand der folgenden Projektbeschreibungen soll exemplarisch ein Teil der Aktivitäten der Arbeitsgruppe „Komplexe Systeme“ kurz dargestellt werden.

2.1 Intelligente Sensoren

Im Rahmen einer engen Kollaboration mit Prof. Dr. Angel Rodríguez-Vázquez (Instituto de Microelectrónica de Sevilla) wurde zur Realisierung intelligenter, auf zellularen Netzwerken basierender Sensoren untersucht, welche nichtlineare Gewichtsfunktionen derartiger Netzwerke im Hinblick auf eine schaltungstechnische Realisierung geeignet sind. Als Ergebnis der Untersuchungen sollte eine parametrisierte Beschreibungsform gefunden werden, die eine möglichst einfache, aber dennoch genaue mathematische Darstellung ermöglicht. Obwohl in eigenen Arbeiten schon festgestellt wurde, dass dies unter Verwendung von Polynomen n-ter Ordnung oder mit nichtlinearen Interpolationsverfahren für eine große Klasse nichtlinearer Funktionen prinzipiell möglich ist, so sind derartige Methoden mathematisch zu aufwendig für einen schaltungstechnischen Einsatz. Daher wurden lineare Interpolationsverfahren mit einer neuartigen adaptiven Methode zur Bestimmung von Stützstellen auf ihre Tauglichkeit hin untersucht. Im Vordergrund der Untersuchungen, die auch zu der Diplomarbeit von Herrn Michael Reinisch führten, standen Solitonen und solitäre Wellen als Lösungen der Korteweg-de Vries Gleichung, der Burgers Gleichung und der Φ^4 - Gleichung - einer nichtlinearen Klein-Gordon-Gleichung. Mit dem neuen Verfahren gelang in allen Fällen eine deutliche, für eine Implementierung in Schaltungen wichtige Reduzierung der Anzahl von Stützstellen; dabei konnte durchweg eine hohe Genauigkeit bei der Darstellung von Lösungen festgestellt werden.

In weiteren Arbeiten stand das von Prof. Vázquez zur Verfügung gestellte EyeRis-System zur Verfügung; eine Photographie dieser neuartigen Schaltung ist in Bild 25 zu sehen.



Bild 25: EyeRis VI.1 System

Eine zentrale Komponente dieser Realisierung bildet der in der linken Bildhälfte zu sehende sogenannte ACE16K-Prozessor, der auf einem zellularen Netzwerk mit 128x128 Zellen basiert. Jede Zelle besitzt nicht nur einen eigenen optischen Sensor, sondern ist auch mit denen der direkten Nachbarzellen verbunden. Auf diese Weise beeinflussen die durch die Sensoren aufgenommenen Eingangswerte direkt die Dynamik des zugrunde liegenden Netzwerks, d.h. die Aufnahme von Messwerten und deren Weiterverarbeitung erfolgt in einem Vorgang. Zusätzlich zu den verschiedenen Speichermodulen ist noch der in der rechten Bildhälfte zu sehende

ALTERA-Prozessor vorhanden, der hauptsächlich zur Steuerung des zellularen Prozessors dient. Daher besteht die Möglichkeit, das EyeRis-System direkt - ohne eine Verbindung zu einem PC – für eine Problemstellung in der Informationstechnologie, beispielsweise in der Bildverarbeitung, zu verwenden.

Diese Schaltung wird in verschiedenen Kollaborationen mit Forschungsgruppen eingesetzt; beispielsweise ist eine neue Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (Freiburg) unter der Leitung von Prof. Dr. E. Wagner und Dr. H. Höfler entstanden. In diesem Projekt geht es darum, derartige „Intelligente Sensoren“ zur visuellen Qualitätskontrolle in einem industriellen Herstellungsprozess einzusetzen. Eine zentrale Rolle besitzt das EyeRis-System auch in einem mit Prof. Dr. U. Ratzinger begonnenen Forschungsprojekt; dabei sollen zelluläre Netzwerke zu einer visuellen Analyse von Ionenstrahlen herangezogen werden, d.h. zur Erfassung der Güte eines Ionenstrahls - unter Einhaltung von Echtzeitbedingungen - eine Extraktion von Merkmalen vorzunehmen. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, eine effiziente Steuerung eines Ionenstrahls durchzuführen. Schließlich wurde in weiteren Arbeiten ein Optimierungsverfahren zur Bestimmung der Parameter des zellularen Netzwerks implementiert und analysiert. Basierend auf einem evolutionären Lernverfahren findet hierbei der Lernvorgang direkt in der Schaltung statt. Damit besteht die Möglichkeit deren enorme Rechengeschwindigkeit, die im Bereich von Tera-Operationen pro Sekunde liegt, zur Implementierung hochgradig adaptiver Verfahren auszunutzen. Dabei wird die menschliche Verhaltensweise anhand einer derartigen Schaltung eher nachgebildet, d.h. die visuelle Aufnahme von Daten steuert einen Lernvorgang, der schließlich zu einer Veränderung dieses künstlichen neuronalen Systems führt.

2.2 Vorhersage und Verhinderung epileptischer Anfälle

In dem langjährigen Forschungsprojekt mit Herrn Prof. Dr. C. Elger und Herrn PD Dr. K. Lehnertz (Universitätsklinik für Epileptologie der Universität in Bonn) wurden erfreuliche Fortschritte erzielt. Bei der Anwendung der Verfahren zur Prädiktion von EEG-Signalen mit Zellularen Nichtlinearen Netzwerken und Volterra-Systemen konnten insbesondere bei dem Einsatz nichtlinearer Netzwerke deutliche Änderungen des Prädiktionsfehlers vor Anfallsbeginn beobachtet werden. Offensichtlich findet in nahezu allen Fällen für Signale bestimmter Elektrodenpunkte ein Anstieg des Fehlers bis zum Beginn eines epileptischen Anfalls statt, um dann auf einen geringen Wert abzusinken. In aktuellen Untersuchungen besteht daher die Aufgabenstellung, diese wichtigen Beobachtungen anhand einer möglichst großen Anzahl von Registrierungen gemessener EEG-Signale zu verifizieren. In diesem Zusammenhang wurde auch eine Hauptkomponentenanalyse, und darauf, basierend eine sogenannte „Independent Component Analysis“ implementiert und in ersten Untersuchungen zur Vorverarbeitung der bioelektrischen Signale bei der Prädiktion eingesetzt. Diesen Arbeiten liegt die Annahme zugrunde, dass die gemessenen EEG-Signale durch eine Überlagerung unabhängiger Signale darstellbar sind. Über eine Trennung der Signalkomponenten können daher mögliche, durch die Überlagerung entstandene Verdeckungseffekte eliminiert werden. Im Rahmen dieser Untersuchungen entstand die Diplomarbeit von Herrn Peter Döring.

Schließlich wurden auch Verfahren zur Identifikation neuronaler, den EEG-Signalen zugrunde liegender biologischer Systeme durch so genannte Reaktions-Diffusions-Netzwerke studiert. Die mathematische Beschreibung derartiger Netzwerke basiert auf nichtlinearen Reaktions-Diffusionsgleichungen, d.h. auf partiellen Differentialgleichungen, die über eine Diskretisierung der Ortsvariablen zu einem System lokal gekoppelter gewöhnlicher Differentialgleichungen

transformiert werden. Die Untersuchungen wurden für aufeinander folgende Datensegmente mit einer Länge von 50 bis 200 Werte durchgeführt, damit für jedes Segment ein zeitinvariantes Modellsystem angenommen werden konnte. In ersten Untersuchungen bestand die Aufgabenstellung, eine möglichst einfache Netzwerkstruktur zu finden, die zu einer genauen Darstellung von EEG-Signalen durch Ausgangswerte eines Reaktions-Diffusionsnetzwerks führt. Die dabei erhaltenen Ergebnisse zusammenfassend kann festgestellt werden, dass schon bei Verwendung einer Struktur, bei der jede Zelle einem Elektrodenpunkt der EEG Messung entspricht, ein Fehler von bis 30% erreicht wird. In aktuellen Arbeiten versucht Herr Dipl.-Phys. Frank Gollas, für eine Modellierung mit verbesserter Genauigkeit, eine genauere Darstellung des Reaktions-Teils zu ermöglichen.

Lehrveranstaltungen SS 2005 und WS 2005/2006

Vorlesungen und Übungen

Höhere Experimentalphysik I und II	U. Ratzinger
Übungen zur Vorlesung Höhere Experimentalphysik I und II	H. Podlech, U. Ratzinger
Angewandte Physik I und II	A. Lacroix
Übungen zur Vorlesung Angewandten Physik I und II	A. Lacroix, K. Schnell
Sprachakustik, audiologische Akustik und Sprachsignalverarbeitung I und II	A. Lacroix, K. Schnell
Grundlagen und Anwendungen der Akustik	D. Wolf
Signalanalyse und Signalklassifikation	H. Reininger
Statistische und neuronale Methoden der Signalverarbeitung	H. Reininger
Grundlagen und Anwendungen der Theorie nichtlinearer Systeme I und II	R. Tetzlaff
Einführung in die statistische Signaltheorie	R. Tetzlaff
Übungen zur Einführung in die statistische Signaltheorie	R. Tetzlaff
Physik der Energiegewinnung	H. Podlech
Beschleunigerphysik und Plasmaphysik	A. Schempp
Übungen zur Vorlesung Beschleunigerphysik und Plasmaphysik	A. Schempp
Beschleunigerphysik und Plasmaphysik II	J. Jacoby
Übungen zur Vorlesung Beschleunigerphysik und Plasmaphysik II	J. Jacoby
Physik der Fusionsplasmen	J. Jacoby
Übungen zur Vorlesung Physik der Fusionsplasmen	J. Jacoby
Ionenstrahldynamik	J. Struckmeier

Ionenstrahltherapie	A. Bechtold
Physik der Vakuumerzeugung	H. Zimmermann
<i>Praktika</i>	
Physikalisches Anfänger-Praktikum, 6stdg., Teil II	J. Jacoby
Ergänzungen zum Physikalischen Anfänger Praktikum	J. Jacoby
Physikalisches Blockpraktikum Teil II, mit Ergänzungsvorlesung	J. Jacoby
Physikalisches Anfängerpraktikum 4 stdg., Teil II mit Ergänzungsvorlesung	J. Jacoby
Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	A. Schempp
Methoden der experimentellen Physik (Ergänzungen zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene)	A. Schempp
Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene der Lehrämter und für Studierende mit Nebenfach Physik im Diplom	A. Schempp
Physikalisches Praktikum für Studierende des Lehramts an Haupt- und Realschulen	M. Lang J. Jacoby,
Physikalisches Anfänger-Praktikum, 4stdg., Teil II	H. Podlech
Physikalisches Praktikum für Biologen, Teil II, 3stdg.	M. Kleinod
Physikalisches Praktikum für Pharmazeuten	M. Lang K.Volk
Physikalisches Kurzpraktikum	M. Lang, J. Jacoby
Elektronik-Praktikum für Physiker, Teil A + B	R. Tetzlaff, W. F. J. Müller
Praktikum Technische Informatik	R. Tetzlaff
<i>Seminare</i>	
Blockseminar/Winterschule: Aktuelle Probleme der Beschleuniger- und Atomphysik	U. Ratzinger, H. Klein, J. Jacoby, A. Schempp, I. Hofmann, H. Podlech,

	J. Struckmeier
Blockseminar/Winterschule: Aktuelle Fragen der Kommunikationsphysik	A. Lacroix, R. Tetzlaff
Aktuelle Probleme der Beschleunigerphysik	U. Ratzinger, I. Hofmann, H. Klein
Vielteilcheneffekte in dichten Teilchenstrahlen	I. Hofmann, U. Ratzinger, J. Struckmeier
Neue Aspekte in der Atomphysik	R. Becker, K. Bethge R. Dreizler, H. Klein K.-O. Goeneveld, H. Schmidt-Böcking
Ausgewählte Fragen der Kommunikationsphysik	A. Lacroix R. Tetzlaff, D. Wolf
Aktuelle Probleme der Akustik	A. Lacroix, D. Wolf
Zur Physik von Elektronenstrahlionenquellen und Atomphysik mit schweren Ionen	R. Becker, H. Klein
Ausgewählte Probleme bei numerischen Feldberechnungen und der Simulation von teilchenoptischen Anwendungen	R. Becker
Seminar zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene	A. Schempp
Aktuelle Probleme in der Theorie nichtlinearer Systeme	R. Tetzlaff
Technische Informatik	R. Tetzlaff
Elektronik für Physiker	R. Tetzlaff
Wirkung energiereicher Strahlung auf Festkörper	R. Spohr K.-O. Goeneveld, E. Schopper, W. Schüle
Internuniversitäres Seminar zur Plasmaphysik, gemeinsam mit der GSI und TU Darmstadt	J. Jacoby, J.A. Maruhn
Nonlinear oscillations and chaos (from theory to engineering applications)	M. J. Ogorzalek

Mitarbeiterseminar	J. Jacoby
Mitarbeiterseminar	H. Klein
Mitarbeiterseminar	U. Ratzinger
Mitarbeiterseminar	A. Schempp
Mitarbeiterseminar	A. Lacroix/ D. Wolf
Mitarbeiterseminar	R. Tetzlaff

Lehrveranstaltungen SS 2006 und WS 2006/2007

Vorlesungen und Übungen

Höhere Experimentalphysik I und II	U. Ratzinger
Übungen zur Vorlesung Höhere Experimentalphysik I u. II	H. Podlech, U. Ratzinger
Angewandte Physik I und II	A. Lacroix
Übungen zur Vorlesung Angewandten Physik I und II	A. Lacroix, K. Schnell
Sprachakustik, audiologische Akustik und Sprachsignalverarbeitung I und II	A. Lacroix, K. Schnell
Grundlagen und Anwendungen der Akustik	D. Wolf
Signalanalyse und Signalklassifikation	H. Reininger
Statistische und neuronale Methoden der Signalverarbeitung	H. Reininger
Grundlagen und Anwendungen der Theorie nichtlinearer Systeme I und II	R. Tetzlaff
Einführung in die statistische Signaltheorie	R. Tetzlaff
Übungen zur Einführung in die statistische Signaltheorie	R. Tetzlaff
Ergänzung zum Praktikum „Elektronik für Physiker II“	R. Tetlaff
Elektronik und Sensorik	R. Tetzlaff
Übungen zu „Elektronik und Sensorik“	R. Tetzlaff

Ergänzungen zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene	A. Schempp
Physik der Energiegewinnung	H. Podlech
Atomphysik für Studierende des Lehramtes an Haupt- und Realschulen	A. Schempp
Übungen zur Atomphysik für Studierende des Lehramtes an Haupt- und Realschule	A. Schempp
Beschleunigerphysik mit Exkursion	A. Schempp
Übungen zur Beschleunigerphysik	A. Schempp
Übungen zur Vorlesung Beschleunigerphysik und Plasmaphysik	A. Schempp
Beschleuniger- und Plasmaphysik II	J. Jacoby
Übungen zur Vorlesung Beschleunigerphysik und Plasmaphysik II	J. Jacoby
Physik der Fusionsplasmen	J. Jacoby
Übungen zur Vorlesung „Physik der Fusionsplasmen“	J. Jacoby
Ergänzung zum Physikalischen Praktikum Teil II für Studierende der Physik	J. Jacoby
Ergänzung zum Physikalischen Blockpraktikum Teil II	J. Jacoby
Übungen zur Vorlesung Physik der Fusionsplasmen	J. Jacoby
Ionenstrahldynamik	J. Struckmeier
Ionenstrahltherapie	A. Bechtold
Physik der Vakuumherzeugung	H. Zimmermann
<i>Praktika</i>	
Physikalisches Anfänger-Praktikum, 6stdg., Teil II	J. Jacoby
Ergänzungen zum Physikalischen Anfänger-Praktikum	J. Jacoby
Physikalisches Blockpraktikum Teil II, mit Ergänzungsvorlesung	J. Jacoby

Physikalisches Anfängerpraktikum 4 stdg., Teil II mit Ergänzungsvorlesung	J. Jacoby
Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	A. Schempp
Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene für Studierende der Lehramter und für Studierende mit Nebenfach Physik im Diplom	A. Schempp
Methoden der experimentellen Physik (Ergänzungen zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene)	A. Schempp
Physikalisches Praktikum für Studierende des Lehramts an Haupt- und Realschulen	J. Jacoby M. Lang,
Physikalisches Anfänger-Praktikum, 4-stdg, Teil II	M. Iberle H. Podlech
Physikalisches Praktikum für Biologen	M. Kleinod M. Droba R. Tiede
Physikalisches Praktikum für Pharmazeuten	K. Volk M. Lang
Physikalisches Praktikum Teil II für Fortgeschrittene für Studierende des „Physik-Diplom“ und „Meteorologie- Diplom“	J. Jacoby
Physikalisches Kurzpraktikum	J. Jacoby M. Lang
Elektronik-Praktikum für Physiker II, Teil A + B	R. Tetzlaff, W. F. J. Müller
Praktikum Technische Informatik	R. Tetzlaff
Physikalisches Praktikum für Studierende des „Bachelor- Chemie“	H. Podlech Lang Bruls
<i>Seminare</i>	
Blockseminar/Winterschule: Aktuelle Probleme der Beschleuniger- und Plasmaphysik	U. Ratzinger, H. Klein, J. Jacoby, A. Schempp, I. Hofmann, H. Podlech, J. Struckmeier

Blockseminar/Winterschule: Aktuelle Fragen der Kommunikationsphysik	A. Lacroix, R. Tetzlaff
Aktuelle Probleme der Beschleuniger- und Plasmaphysik	U. Ratzinger
Aktuelle Probleme der Beschleuniger- u. Schwerionenphysik	U. Ratzinger
Ionenquellen- und Atomphysik	H. Klein
Aktuelle Probleme der Beschleunigerphysik	U. Ratzinger, I. Hofmann, H. Klein
Vielteilcheneffekt in dichten Teilchenstrahlen	Hofmann
Vielteilcheneffekte in dichten Teilchenstrahlen	I. Hofmann, U. Ratzinger, J. Struckmeier
Neue Aspekte in der Atomphysik	R. Becker, K. Bethge R. Dreizler, H. Klein K.-O. Goeneveld, H. Schmidt-Böcking
Ausgewählte Fragen der Kommunikationsphysik	A. Lacroix R. Tetzlaff, D. Wolf
Akustik II	D. Wolf
Aktuelle Probleme der Akustik	A. Lacroix, D. Wolf
Zur Physik von Elektronenstrahlionenquellen und Atomphysik mit schweren Ionen	R. Becker, H. Klein
Ausgewählte Probleme bei numerischen Feldberechnungen und der Simulation von teilchenoptischen Anwendungen	R. Becker
Seminar zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene	A. Schempp
Ausgewählte Fragen der Beschleunigerphysik	A. Schempp
Technische Informatik	R. Tetzlaff
Elektronik für Physiker II	R. Tetzlaff
Wirkung energiereicher Strahlung auf Festkörper	R. Spohr K.-O. Goeneveld, E. Schopper, W. Schüle

Internuniversitäres Seminar zur Plasmaphysik, gemeinsam mit der GSI und TU Darmstadt	J. Jacoby, J.A. Maruhn
Mitarbeiterseminar	J. Jacoby
Mitarbeiterseminar	H. Klein
Mitarbeiterseminar	U. Ratzinger
Mitarbeiterseminar	A. Schempp
Mitarbeiterseminar	A. Lacroix/ D. Wolf
Mitarbeiterseminar	R. Tetzlaff
Nonlinear oscillations and chaos (from theory to engineering applications)	M. J.Ogorzalek

ABGESCHLOSSENE EXAMENSARBEITEN_2005/2006

Dissertationen

M. Mühlich

Estimation in Projective Spaces and Applications in Computer Vision

K. Kühnel

Design and Construction of a Finger Drift Tube Accelerator

A. Lakatos

Extraktion und Transport von Strahlen aus negativen Wasserstoffionen

Y. Lu

Development of an IH-DTL Injector for the Heidelberg Cancer Therapy Project
(in englischer Sprache)

R. Stassen

Hochfrequenzeigenschaften gepulster, supraleitender Halbwellenresonatoren zur Beschleunigung leichter Ionen

O. Meusel

Fokussierung und Transport von Ionenstrahlen mit Raumladungslinsen

G. Schreiber

,Barrier-Buckets am Experimentierspeicherring der Gesellschaft für Schwerionenforschung

A. Franchi

Studies and Measurements on Linear Coupling and Nonlinearities in Hadron Circular Accelerators

H. Schalk

Biometrische Authentifikation auf Basis von Sprache unter Verwendung stochastischer und signalorientierter Modelle

Diplomarbeiten

P. Döring

Verfahren zur Trennung linear überlagerter neuronaler Signale bei Epilepsie

N. Müller

Untersuchung eines Strahlanpassungssystems in einem Zweistrahl-RFQ-Beschleuniger

M. Otto

Investigation on an RFQ Accelerator for the Therapy Center in Heidelberg

M.Reinisch

Lineare Interpolationsverfahren für Zellulare Nichtlineare Netzwerke (CNN)

F. Santic

Untersuchungen der Energieverteilung beschleunigter Elektronen mit einem 127°-Spektrometer

E. Meinhof

Entwicklung einer PC-basierten Softwareumgebung für psychoakustische Experimente

Staatsexamensarbeiten

S. Maul

Untersuchungen zur Vakuumherzeugung in einem elektrostatischen Speicherring

Geförderte Forschungsprojekte und Kooperationen

Bereich Beschleuniger- und Plasmaphysik	Förderer/Kooperationspartner
Graduiertenkolleg „Physik und Technik von Beschleunigern“, GK 410, mit TUD, GSI und Universität Mainz	DFG
RFQ-Entwicklung und Konstruktion für COSY-SCL	FZ Jülich
Investigation of 100 MHz 4-Rod RFQ Structure and Beam Dynamics Simulations for High Current Carbon Beam	RIKEN, Saitama, Japan
Preliminary Design Studies of an Experimental Accelerator-Driven System	5. Rahmenprogramm, EU
High Current, High Reliability Negative Ion Source for Next Generation Accelerators (HP-NIS, RTD-Netzwerk)	5. Rahmenprogramm, EU
IFMIF Test Cell and Accelerator Optimisation and Cost Reduction	EFDA/EURATOM, FZ Karlsruhe
Assessment of beam losses	IFMIF, FZ Karlsruhe
Transport and Acceleration of High Intensity Heavy Ion Beams	INTAS
Konzipierung und Bau eines Hochstrom-Linacs für Protonen	GSI
HITRAP Collaboration: Ein Linac-Konzept zum Abbremsen von Ionen	EU/GSI
Study on the IFMIF Accelerator Facility	IFMIF Collaboration EU, USA, Japan
Integrated Project on European Transmutation IPEUROTRANS	6. Rahmenprogramm, EU
Coordinated Accelerator Research in Europe High Intensity Pulsed Proton Accelerators CARE HIPPI	6. Rahmenprogramm, EU
Production and Tests of the HITRAP 4 Rod Radio Frequency Decelerator	GSI
Entwicklung der CH Struktur und anstehende GSI Linac Projekte	GSI

Entwicklung von Hochstrom-Ionenquellen	GSI
RFQ Injektor für den bei GSI geplanten Protonenbeschleuniger	GSI
Erzeugung und Diagnostik dichter Plasmen mit intensiven SI-Strahlen	GSI
Design Study of a Radio Frequency Quadrupole Accelerator	GSI
Erzeugung intensiver Ionenstrahlen	BMBF (bis 06/06)
Neuentwicklung und Verbesserung von Verfahren zur Ionenstrahlbeschleunigung	BMBF(bis 06/06)
Entwicklung von RFQ Niederenergie-Ionenbeschleuniger mit Elektrischer Hochfrequenz-Fokussierung	BMBF(bis 06/06)
Aufbau und Test einer neuartigen HF-Quadrupol-Ionenquelle zur Erzeugung von intensiven Ionenstrahlen	BMBF(bis 06/06)
Modell zur Optimierung der Resonanzgeometrie	GSI
Voruntersuchung zur CH-Struktur für den Protonenlinac	GSI
Untersuchungen zum RFQ-Ionenstrahl-Funneling für Hochstrombeschleuniger	BMBF(ab 07/06)
RFQ-Niederenergie-Ionenbeschleunigern mit elektrischer Hochfrequenzfokussierung	BMBF(ab 07/06)
FAIR; Aufbau und Test eines neuartigen MHD-Plasmaventils	BMBF(ab 07/06)
HITRAP-Beschleunigerstrukturen und Vorbereitung für das Abbremsen von Antiprotonen bei FAIR	BMBF(ab 07/06)
Primärstrahlerzeugung für FAIR und grundlegende Hadronenbeschleuniger-Neuentwicklung	BMBF(ab 07/06)

Bereich Kommunikationsphysik	Förderer/Kooperationspartner
Nonlinear Analysis of Multi-Dimensional Signals: Local Adaptive Estimation of Complex Motion and Orientation Patterns	DFG Schwerpunktprogramm 1114 "Mathematische Methoden der Zeitreihenanalyse und Bildverarbeitung"
Multimedia-Arbeitsplatz	BMBF
Automatische Worterkennung und Sprecherverifikation	Bosch/Telekom
Bewegtbildinterpretation für Verkehrsanwendungen	Bosch
Entwicklung eines Verfahrens zur Vorhersage von epileptischen Anfällen	A. Messer-Stiftung
Entwicklung von Verfahren zur Vorhersage epileptischer Anfälle mit Zellularen Neuronalen Netzen	DFG
Entwicklung von Verfahren zur Bildverarbeitung mit neuronalen Netzen	DAAD
Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Sprachverarbeitung IASV	Goethe-Universität Frankfurt/M., Prof. Lacroix und Prof. Wolf, Institut für Angewandte Physik Prof. Waldschmidt, Institut für Informatik Prof. Wodarz, Institut für Phonetik Prof. Reininger, ATIP GmbH, und Mitarbeiter
Sprachverarbeitung und Phonetik	Prof. Hoffmann, Institut für Akustik und Sprachkommunikation, Technische Universität Dresden Prof. Palkova, Institut für Phonetik, Karls- Universität Prag Dr. Dr. Vích, Institut für Radiotechnik und Elektronik, Tschechische Akademie der Wissenschaften Prof. Wodarz, Institut für Phonetik, Goethe- Universität Frankfurt/M.
Informationsverarbeitung im Gehör, Audiologische Akustik und Psychoakustik	Prof. Stürzebecher, HNO-Klinik, Prof. Fastl, Institut für Mensch-Maschine-Kommunikation, TU München Dr. Döring, HNO-Klinik, RWTH Aachen

Entwicklung intelligenter Sensoren	Prof. Roska, Hungarian Academy of Sciences, Budapest Prof. Rodríguez-Vázquez, Centro Nacional de Microelectronica, Sevilla, Marco Gilli, Politecnico di Torino, Torino
Vorhersage und Verhinderung epileptischer Anfälle	Prof. Elger und PD Lehnertz, Klinik für Epileptologie der Universität Bonn, Prof Dr. Paasio, Helsinki University of Technology
Schaltungstechnische Realisierung von zellularen Netzwerken mit nichtlinearer Rückkopplung	Prof. Dr. Paasio, Helsinki University of Technology
Analyse und Modellierung nichtlinearer Systeme	Prof. Chua, University of California, Berkeley
Entwicklung von Verfahren zur Bildverarbeitung mit neuronalen Netzen	Prof. Tavsanoğlu, Westminster University, London
Nichtlineare Analyse mehrdimensionaler Signale	Prof. Jähne, Universität Heidelberg, Institut für Umweltphysik und Institut für Wissenschaftliches Rechnen Prof. Aach, Universität Lübeck, Institut für Signalverarbeitung Prof. Barth, Universität Lübeck, Institut für Neuro- und Bioinformatik, Prof. Granlund, Universität Linköping, Institut für Systemanalyse
Untersuchung von Phänomenen in nichtlinearen komplexen Systemen	Prof. A. Slovava, (Bulgarische Akademie der Wissenschaften), Prof. V. Mladenov (TU Sofia)

Mitarbeit in Fachausschüssen (FA), Fachgruppen (FG) und Gremien

Interdivisional Group on Accelerators (EPS-IGA)	European Physical Society	Prof. Ratzinger
Tesla Technology Collaboration	Superconducting RF Technology	Prof. Ratzinger Dr. Podlech
High Intensity Pulsed Proton Injectors CARE – HIPPI	EU	Prof. Ratzinger
Nuclear Waste Transmutation EUROTRANS	EU	Prof. Klein
Negative Ion Sources Network	EU	Prof. Klein,
International Fusion Materials	EU, USA, Japan	Prof. Klein,
Irradiation Facility	Russia, China	Prof. Klein
SPIRAL 2, Technical Advisory Committee	GANIL	Prof. Ratzinger
Gutachter	Program Advisory Com. MAMI/EISA in Mainz/Bonn	Prof. Ratzinger
Gutachter	BMBF, Hadronen und Kerne	Prof. Ratzinger
Gutachter	Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik	Prof. Lacroix, Prof. Wolf
Gutachter	Grant Agency of the Czech Republic	Prof. Lacroix
Deutscher Landesausschuss Kommission C Signale und Systeme Vorsitzender	Union Radio-Scientifique Internationale	Prof. Reininger HD Tetzlaff Prof Wolf
DAGA-Beirat	DAGA (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Akustik)	Prof. Lacroix
Fachbereich 4 Audio-Kommunikation	Informationstechnische Gesellschaft ITG	Prof. Wolf (Sprecher)
FA 4.2 Hörakustik	ITG	Prof. Lacroix
FG 4.2.1 Audiologische Akustik	ITG	Prof. Lacroix
FA 4.3 Sprachakustik Leiter	ITG	Prof. Lacroix Prof. Reininger Prof. Wolf

FA 4.4 Sprachverarbeitung	ITG	Prof. Lacroix, Prof. Reininger Prof. Wolf
FG 8.4.9 Mikroelektronik für künstliche neuronale Netze	ITG	Prof. Reininger
Gutachter	6. EU-Forschungsrahmenprogramm (Cognitive Systems)	Prof. Tetzlaff
FA 1.10 Grundlagen der Messsysteme	VDI/VDE-Gesellschaft	Prof. Tetzlaff
IEEE Technical Committee	Cellular Neural Networks & Array Computing, Chair Elected	Prof. Tetzlaff Leiter
Besprechungs- und Prüfungsgruppen, Gutachter	DFG, BMBF u.a.	Prof. Klein Prof. Lacroix Prof. Ratzinger Prof. Reininger Prof. Tetzlaff Prof. Wolf
Gutachter	Human Frontier Science Program	Prof. Tetzlaff
Gutachterausschuss	Instituto Superiore Mario Boella	Prof. Tetzlaff
Vorstandsmitglied	Physikalischer Verein	Prof. Klein
Philipp-Siedler-Preisgremium	Physikalischer Verein	Prof. Wolf
Eugen-Hartmann-Didaktik-Preisgremium	Physikalischer Verein	Dr. Kleinod
Neeff-Preisgremium	Physikalischer Verein	Prof. Schaarschmidt
Verwaltungsratsmitglied	Physikalischer Verein	Prof. Schaarschmidt
Reviewer	Zeitschriften Signal Processing, IEEE Trans. on Signal Processing, Trans. on Circuits and Systems u.a.	Prof. Lacroix

Reviewer	Zeitschriften IEEE Transactions on Circuits and Systems I, Neuro-Computing, International Journal of Circuit Theory and Applications, Electronics Letters IEEE Transactions on Very Large Scale Integration Systems	Prof. Tetzlaff
Senatskommission zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	Universität	Prof. Lacroix
Direktor im Zentrum für Lehrerbildung und Schul- und Unterrichtsforschung (ZLF)	Universität	Prof. Lacroix
Partnerschaftsbeauftragter für Prag	Universität	Prof. Wolf
Johann-Philipp-Reis-Preis Komitee	ITG	Prof. Wolf
Adolf-Messer-Stiftungspreis Komitee	Universität	Prof. Wolf
Personalrat	Universität	Frau Jung
Fachbereichsrat	FB Physik	Prof. Ratzinger Prof. Jacoby (V) I. Müller Dr. Kleinod (V bis 30.11.06))
Studienausschuss	FB Physik	Dr. Deitinghoff Prof. Lacroix Prof. Ratzinger
Frauenrat	FB Physik	T. Harji
Diplomprüfungsausschuss	FB Physik	Prof. Ratzinger R. Tiede (V)
Prüfungsausschuss Bachelor/Master-Studiengang Physik der Informationstechnologie	FB Physik	Prof. Lacroix Prof. Tetzlaff
Bauausschuss	FB Physik	Dr. Deitinghoff Prof. Lacroix Prof. Schempp
Örtliche Baukommission	Universität	Prof. Schempp

(V) = Vertreter

Mitarbeit in nationalen und internationalen Konferenzgremien

European Particle Accelerator Conference (EPAC)	Organising Committee	Prof. Ratzinger
European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART)	International Committee and Program Committee	Prof. Klein
International Conference on Ion Sources (ICIS)	International Advisory Committee	Prof. Becker
International Workshop on Electron Beam Ion Sources (EBIS)	Advisory Committee	Prof. Becker
International Conference on Linear Accelerators (LINAC)	Advisory Committee	Prof. Klein
International Conference on Linear Accelerators (LINAC)	Scientific Program Committee	Prof. Schempp
International Symposium on Heavy Ion Inertial Fusion	International Advisory Committee	Prof. Klein
International Conference on Noise in Physical Systems and 1/f-Fluctuations (ICNF)	Honorary Advisory Committee	Prof. Wolf
European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD)	Scientific Program Committee	Prof. Wolf
ITG-Fachtagung Sprachkommunikation	Programmausschuss	Prof. Lacroix Prof. Wolf
DAGA-Jahrestagung	Wissenschaftlicher Beirat	Prof. Lacroix
IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)	Scientific Program Committee	Prof. Tetzlaff
SPIE's International Symposium on Microtechnologies for the New	Scientific Program Committee	Prof. Tetzlaff
CNNA 2004, Budapest	Scientific Program Committee	Prof. Tetzlaff
12 th International Workshop on the Physics of Non-Ideal Plasmas- (PNP 12)	Organizing Committee	Prof. Jacoby

Besondere Ereignisse 2005 und 2006

Allgemein

Der Umzug des Instituts in das neue Physik-Gebäude am Riedberg fand vom 14. - 25.2. 2005 statt.

Seit August 2005 ist Prof. Lacroix Direktor am ZLF (Zentrum für Lehrerbildung und Schul- und Unterrichtsforschung), und er ist dort verantwortlich für das Ressort Strukturfragen und Mittelverteilung.

Mit dem Ende des Monats August 2005 begann für Frau Iris Hatz der Ruhestand. Am 24.8. verabschiedete sich Prof. Wolf im Rahmen eines Kaffeetrinkens von seiner langjährigen Sekretärin. Die Verabschiedung im Institut fand am 31.8. statt.

Der Institutsausflug 2005 fand am 8.9. statt. Herr I. Müller hatte sich auch für dieses Jahr wieder etwas Besonderes ausgedacht: Ab Staudernheim in der Pfalz wurde der Bus gegen Draisinen ausgetauscht. Mit denen fuhr man zunächst bis Meisenheim, um sich nach einer Stadtführung mit einem guten Essen im Biergarten für den weiteren Weg auf den Schienen zu stärken. Die nächste Etappe führte nach Lauterecken. Dort erklimm man dann wieder den Bus und fuhr zurück zum neuen Domizil am Riedberg.

Frau Stephanie Arnold heiratete am 13.10. 05 und heißt jetzt Stephanie Müller. Frau Stephanie Müller verlässt im Juni 2006 das Institut. An ihre Stelle tritt Frau Charlotte Schleyer am 6. 9. 2006.

Vom 1.4. - 30.9. 2006 wurde Prof. Lacroix ein Forschungssemester durch das Präsidium gewährt. Die Vorlesung Angewandte Physik wurde vertretungsweise durch Prof. Tetzlaff gehalten.

Am 17.7. 06 ehrte der Präsident Prof. Dr. Rudolf Steinberg die Jugend-forscht-Gewinner Jörg Metzner und Marcel Schmittful. Dr. Schnell hielt die Laudatio.

Der Institutsausflug 2006 führte am 7.9. nach Hirschhorn am Neckar. Zum Programm, das in bewährter Weise durch I. Müller organisiert wurde, gehörte eine Führung bei der Weltraumkontrollstation ESOC in Darmstadt, der Besuch einer Destillerie in Hirschhorn und eine erlebnisreiche Kanutour auf dem Neckar.

Herr Reploeg feierte am 1. November 2006 sein 25jähriges Dienstjubiläum.

Am 23.11.2006 fand die Verabschiedung von Dr. Michael Kleinod anlässlich seines bevorstehenden Ruhestandes statt. Prof. Klein und Prof. Becker würdigten eingehend das langjährige engagierte und erfolgreiche Wirken von Dr. Kleinod für das Institut. Wir wünschen Dr. Kleinod alles Gute für den Ruhestand.

Beschleuniger- und Plasmaphysik

Nach 9-jähriger Laufzeit ist zum September 2006 das sehr erfolgreiche DFG-Graduiertenkolleg "Physik und Technik von Beschleunigern" ausgelaufen. In diesem Zeitraum konnten zahlreiche Doktoranden und Postdoktoranden der beteiligten Institute durch Stipendien nachhaltig gefördert werden. Wir danken allen Akteuren an der TU Darmstadt, der GSI Darmstadt und der Universität Mainz für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit. Insbesondere sei den Kollegen Prof. Achim Richter (Sprecher, TU Darmstadt), seiner rechten Hand Dr. Harald Genz und der immer helfenden Hand Frau Sobota, sowie Dr. Norbert Angert von der GSI Darmstadt für ihr besonderes Engagement in vielen Fällen gedankt.

In Frankfurt fand am 25.01.2006 zum letzten Mal ein Graduiertenkolloquium statt, mit den Rednern Dr. Holger Podlech (Supraleitende CH-Struktur) und Dr. Michael Heil (FZK, Nukleare Astrophysik am geplanten Frankfurter Neutronengenerator).

Davor fand vom 10.-12.10.2005 eine sehr interessante Grako-Exkursion nach Berlin (BESSY, HMI) und zum PTB Braunschweig statt.

Tagungen:

Folgende Treffen wurden im neuen Standort abgehalten und wie immer sehr umsichtig von Prof. Horst Klein vorbereitet und abgewickelt:

Im Rahmen der entsprechenden Kollaborationen fand am 11./12.5.06 ein NIS-Abschlusstreffen zum Stand der Quellenentwicklung für negative Ionenstrahlen statt.

Am 12./13.10. wurde speziell der Niederenergieabschnitt eines Linearbeschleunigers zur Transmutation langlebiger radioaktiver Rückstände aus Spaltreaktorbrennelementen innerhalb von EUROTRANS besprochen.

Am 12./13.12. kam ein international besetztes Expertengremium am IAP zu seiner zweiten Sitzung zusammen, um über einen IAP-Vorschlag zu befinden, nämlich einer supraleitenden Linac-Alternative auf der Basis von CH-Strukturen für das IFMIF-Hochstromprojekt

Preise:

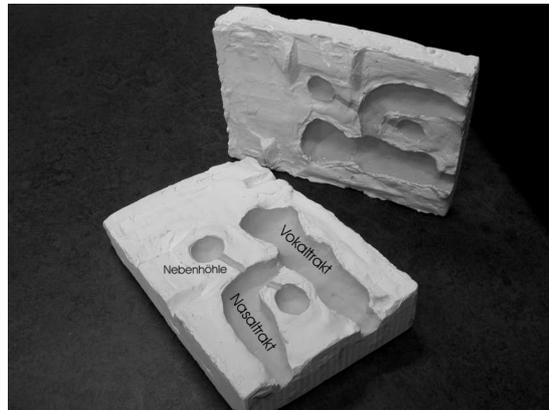
Im Rahmen der Akademischen Feier wurde am 24.06.05 der Michael und Biserka Baum-Preis für eine exzellente wissenschaftliche Arbeit an Prof. Ulrich Ratzinger verliehen. Es wurde insbesondere der Beitrag zum Injektor-Linac für die Heidelberger Tumorthherapieanlage gewürdigt.

Der Gernot und Carin Frank-Preis für die beste physikalische Dissertation in 2006 ging an Dr. Oliver Meusel und wurde im Rahmen der akademischen Jahresfeier am 30.06.06 während einer sehr gelungenen Schifffahrt auf dem Rhein gewürdigt. Herrn Meusel gelangen sehr schöne Experimente zur Strahlfokussierung mittels Plasmalinsen vom Gabor-Typ.

Kommunikationsphysik

Für den Landes- und Bundeswettbewerb 2005 „Jugend forscht“ wurden die damaligen Schüler Jörg Metzner und Marcel Schmittfull durch das Institut für Angewandte Physik gefördert und durch Dr. Karl Schnell betreut. Metzner und Schmittfull interessierten sich für die Physik des Bauchredens, insbesondere für bestimmte Ersatzlaute, da wegen der notwendigen starren Haltung der Lippen und des Kiefers nicht alle Laute in ihrer natürlichen Weise artikuliert werden können, wie z.B. /b/, /p/ und /m/. An Hand von Simulationsexperimenten und Analysen von originalen Bauchredneraufnahmen konnte gezeigt werden,

dass die allgemeine Vorgehensweise zur Erzeugung von Ersatzlauten sich an der perzeptiven Nachbildung nur der untersten Resonanzen des zu ersetzenden Lautes orientiert. Für die Untersuchung der Ersatzlaute des Nasals /m/ wurde ein dreidimensionales Gipsmodell des Sprechtraktes angefertigt, dessen akustische Analyse die Ergebnisse unterstützten. Dieses Projekt gewann beim Bundeswettbewerb 2005 den Bundessieg Physik und den „Sonderpreis des Bundespräsidenten“ und nahm zusätzlich am „European Union Contest for Young Scientists 2005“ in Moskau teil. Dr. Schnell nahm als Betreuer sowohl am Landeswettbewerb wie auch am Bundeswettbewerb in Dortmund am 29.5. 2005 teil.



Am 18.5. 2005 war Prof. Tetzlaff als externer Gutachter bei der Disputation von Herrn F. Corinto, Politecnico di Torino, Italien, tätig.

Am 24.5 2005 übernahm Prof. Tetzlaff in Kobe, Japan, die Leitung des IEEE Technical Committee „Cellular Neural Networks & Array Computing“.

Auch in 2006 nahmen Jörg Metzner und Marcel Schmittfull an dem Landes- und Bundeswettbewerb „Jugend forscht“ teil. Dabei untersuchten sie eine nichtinvasive Methode zur Innendruckmessung bzw. der Überwachung von Kunststoffschläuchen, welche insbesondere für die Dialyse von Nutzen ist. Die Innendruckkontrolle wird durch eine Messung des Schlauchdurchmessers vorgenommen, die mittels eines optischen Verstärkers realisiert wird. Da für eine genaue Auswertung das zeitliche Verhalten des Kunststoffes mitberücksichtigt werden muss, werden die Messdaten durch eine Signalverarbeitung auf einem Mikrokontroller ausgewertet. Damit konnte ein Prototyp des Gerätes gebaut werden, der die kompakten Maße eines Schuhkartons aufweist und nur kostengünstige Einzelkomponenten beinhaltet. Das Projekt gewann den Bundessieg im Bundeswettbewerb 2006 in der Kategorie „Arbeitswelt“.

Am 14.2 2006 unternahm Prof. Tetzlaff mit den Hörer(innen) seiner Vorlesung *Elektronik und Sensorik* eine Exkursion zu dem Entwicklungszentrum der DaimlerChrysler AG in Sindelfingen

Herr Gollas erhielt für seinen Beitrag am 21.7 2006 an dem IEEE World Congress on Computational Intelligence den „Best session presentation award“

Reisen von Arbeitsgruppenmitgliedern der Beschleuniger- und Plasmaphysik zu Konferenzen, Symposien, Workshops und Arbeitstreffen im Rahmen von Kooperationen in 2005

- 27.1./28.1. Prof. Klein, Dr. A. Jakob, Dr. Podlech, IFMIF-Monitoring Meeting Karlsruhe
- 3.-10.3. U. Bartz, M. Otto, P. Fischer, J. Thibus, DPG-Frühjahrstagung Berlin
- 4.-9.3. Prof. Jacoby, Dr. M. Iberler, C. Teske, DPG-Frühjahrstagung Berlin
- 6.-12.3. Arbeitsgruppen Jacoby, Schempp und Ratzinger, Winterseminar, Riezlern, Österreich
- 4.-8.4. N Müller, J. Thibus, Graduiertenkurs, Univ. Heidelberg
- 13.15.4 Dr. A. Sauer, HIPPI-Meeting, Abingdon, England
- 21./22.4. Prof. Becker, Prof. Klein, C. Gabor, NIS-Meeting Saclay, Gif-sur-Yvette, Frankreich
- 6./7.5. Prof. Schempp, eingeladener Vortrag, Imperial college, London, England
- 16.-20.5. G. Clemente, H. Liebermann, Dr. Podlech, Prof. Klein, Prof. Schempp, H. Zimmermann, N. Müller, C. Gabor, PAC-Konferenz Knoxville, USA
- 24.5.-2.6. P. Fischer, Small Accelerator Course, Zeegse, Niederlande
- 29./30.5. Prof. Klein, Dr. Podlech, Kick-Off-Meeting EUROTRANS-Projekt, Orsay, Frankreich
- 2./3.6. G. Clemente, HIPPI-Meeting, CERN, Genf. Schweiz
- 10.-19.6. C. Teske, Pulse Power Conference, Monterey, USA
- 18.-25.6. Prof. Jacoby, FAIR-Hedgehob-Kollaborationstreffen und SCCS-Konferenz, Moskau, Russland
- 26./27.6. Prof. Jacoby, CAST-Kollaborationstreffen, CERN, Genf, Schweiz
- 30.6./1.7. Prof. Ratzinger, Programmkomitee EPAC-Konferenz, Genua, Italien
- 1.7.-1.9. B. Hofmann, N. Müller, Arbeitsaufenthalt Pohang Laboratory, Pohang, Südkorea
- 28.8.-2.9. Prof. Klein, AccApp-Konferenz, Venedig, Italien
- 30.8./1.9. C. Gabor, eingeladener Vortrag, Imperial College, London, England
- 6.-11.5. Prof. Jacoby, Workshop "Atomic Physics in Strong Fields", Piaski, Polen
- 27.-30.9. G. Clemente, Dr. Podlech, R. Tiede, HIPPI-Meeting, Abingdon, England
- 10.-12.10. P. Fischer, N. Joshi, Prof. Ratzinger, Grako-Exkursion, Berlin

- 10.-14.10. N. Müller, J. Thibus, Graduiertentage, Univ. Heidelberg
- 20./21.10. Prof. Klein, Prof. Ratzinger, MAMI-Symposium, Univ. Mainz
- 21.11.-14.12., O. Meusel, Messungen an der SIHI-LEBT im Auftrag der GSI, Saclay, Gif-sur-Yvette, Frankreich
- 22.-25.11. Prof. Ratzinger, CARE-HIPPI-Meeting, CERN, GENF. Schweiz
- 4.-7.12. Dr. Podlech, Kollaborationsmeeting Internal Linear Collider, INFN, Frascati, Italien
- 7.-12.12. Prof. Schempp, Programm-Komitee für LINAC 2006, Chicago, USA

Reisen von Arbeitsgruppenmitgliedern der Beschleuniger- und Plasmaphysik zu Konferenzen, Symposien, Workshops und Arbeitstreffen im Rahmen von Kooperationen in 2006

- 11.-14.1. Prof. Klein, Dr. Podlech, EUROTRANS-Meeting, Madrid, Spanien
- 18.-20.1. Prof. Klein, Dr. Podlech, Dr. Sauer, IFMIF-Meeting, FZ Karlsruhe
- 29.1.-3.2. Prof. Jacoby, A. Adonin, Workshop "Physics of High Energy Density in Matter", Hirschegg, Österreich
- 30.1. Prof. Ratzinger, Gutachterausschuss-Sitzung HuK, Bonn
- 15.2. Prof. Ratzinger, Verteidigung Graduiertenkolleg-Antrag, Bonn
- 17.2. Prof. Ratzinger, Prof. Klein, Dr. Podlech, Meeting zur Vorbereitung eines Neuen IFMIF-Vorhabens, FZK Karlsruhe
- 22.-24.2. Prof. Ratzinger, Meeting Organisations-Komitee für EPAC 2006, Edinburg, Großbritannien
- 9./10.3. P. Fischer, J. Rehberg, European User Group Meeting , Boppard
- 27.-30.3. Prof. Jacoby, Dr. Iberler, T. Rienecker, C. Teske, J. Schunk J. Wiechula, DPG-Frühjahrstagung, Augsburg
- 29./30.3. P. Fischer, Kongress "Virtuelle Instrumente in der Praxis", Füssenfeldbruck
- 19.-23.4. Prof. Schempp, Sitzungen der Programmkomitees für die LINAC 2006 und PAC 2007, Chicago und Dallas, USA
- 27./28.4. C. Commenda, R. Tiede, HIPPI-Meeting, FZ Jülich
- 3./4.5. Prof. Ratzinger, eingeladener Vortrag, FZ Rossendorf
- 17.-19.5. G. Clemente, HIPPI-Meeting, Grenoble, Frankreich
- 22./23.5. J. Fischbach, J. Rehberg, M. Reichwein, Gruppenseminar an der LMU München

- 26.-30.6. Prof. Becker, Prof. Klein, Prof. Ratzinger, Prof. Schempp, Dr. Droba, Dr. Podlech, U. Bartz, L. Chau, G. Clemente, P. Fischer, B. Hofmann, N. Joshi, H. Liebermann, J. Thibus, R. Tiede, C. Zhang, EPAC-Konferenz, Edinburgh, Grossbritannien
- 9.-14.7. Prof. Jacoby, A. Adonin, Workshop "Heavy Ion and Inertial Fusion (HIF 06)", St. Malo, Frankreich
- 20.-29.7. A. Adonin, 25th International Workshop on Rarified Gas Dynamics, St. Petersburg, Russland
- 23.-29.7. Prof. Becker, CPO-7-Konferenz, Cambridge, England
- 21.-25.8. Prof. Klein, Prof. Ratzinger, Prof. Schempp, Dr. Meusel, C. Commenda, M. Galonska
- 31.8.-2.9. Prof. Ratzinger, PANDA-Workshop, Wien, Österreich
- 4.-8.9. Prof. Jacoby, Workshop on Physics of Non-Ideal Plasmas, Darmstadt
- 13.-15.9. Prof. Becker, Konferenz PNIIB, Santa Fe, USA
- 17.-27.9. P. Fischer, Messungen am SOREQ, Tel Aviv, Israel
- 22.-29.9. Dr. Podlech, TESLA Technical Collaboration Meeting, Tokio, Japan
- 27./29.9. Prof. Ratzinger, G. Clemente, R. Tiede, Annual HIPPI Meeting, FZ Jülich
- 4.-6.10. Prof. Ratzinger, ECOS-Meeting, Paris, Frankreich
- 23.-25.10. Prof. Ratzinger, Prof. Klein, Dr. Podlech, Ad hoc-Meeting Evaluierung des Frankfurter Superconducting Proposals, Garching
- 1.-5.11. Prof. Schempp, INPC-Konferenz, BARC, Mumbai, Indien
- 13.-15.11. Prof. Klein, Dr. Sauer, IFMIF-Meeting, Bologna, Italien
- 16./17.11. Prof. Klein, Dr. Podlech, EUROTRANS-Projektmeeting, Louvain, Belgien
- 23./24.11. Prof. Jacoby, CAST-Meeting, CERN, Genf, Schweiz

Reisen von Arbeitsgruppenmitgliedern der Kommunikationsphysik zu Konferenzen, Symposien, Workshops und Arbeitstreffen im Rahmen von Kooperationen in 2005

- 21.-25.1. Das Winterseminar wurde wieder im Haus Bergkranz in Riezlern durchgeführt.
- 10.2. Prof. Tetzlaff nahm an dem Treffen des VDI/VDE-GMA Fachausschusses (Fachgebiet 1.10) *Grundlagen der Messsysteme* in Frankfurt teil.
- 17./18.2. Teilnahme an dem Kolloquium Audiologie der Siemens AG in Erlangen mit Prof. Lacroix und Dipl.-Ing. J. Ulrich.

- 11.3. Prof. Tetzlaff zur Projektbesprechung im Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) in Freiburg
- 14.3. Prof. Lacroix leitete die Sitzung des ITG-Fachausschusses 4.3/4 Sprachakustik und Sprachverarbeitung in München.
- 14.-17.3. Prof. Lacroix und Dr. Schnell nahmen an der DAGA 05 in München teil.
(20.-23.3. ICASSP, Philadelphia)
- 19.-22.4. Dr. Schnell nahm an der NOLISP 05 in Barcelona teil.
- 21.-23.4. Prof. Tetzlaff zur Projektbesprechung bei Prof. Roska in Budapest
- 9.-11.5. Prof. Tetzlaff – als Mitglied des Programmkomitees und Sitzungsleiter, Herr Niederhöfer, Herr Geis und Herr Hein nahmen an der SPIE Microtechnologies for the New Millenium in Sevilla teil.
- 11.5. Prof. Lacroix nahm an der Verleihung des Karl-Küpfmüller-Ringes an Prof. Dr. E. D. Gilles in Darmstadt teil.
- 23.-26.5. Prof. Tetzlaff nahm als Sitzungsleiter und Organisator einer „Special Session“ über biomedizinische Anwendungen komplexer Systeme zusammen mit Herrn Niederhöfer an dem IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2005) in Kobe, Japan teil.
- 28.-30.5. Prof. Tetzlaff nahm als Sitzungsleiter und Mitglied des Programmkomitees zusammen mit Herrn Gollas an dem IEEE International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA 2005) in Hsinchu in Taiwan teil.
- 30.5. Anlässlich des 90. Geburtstags von Pof. Endres nahmen Prof. Lacroix, Prof. Wolf und Dr. Müller am Fest-Kolloquium in Darmstadt teil.
- 27.6. Prof. Tetzlaff nahm an dem Treffen des VDI/VDE-GMA Fachausschusses (Fachgebiet 1.10) *Grundlagen der Messsysteme* in Frankfurt teil.
- 5.-8.9. Dr. Schnell nahm an der Eurospeech in Lissabon teil.
- 26.9. Prof. Lacroix leitete die Sitzung des ITG-Fachausschusses 4.3/4 Sprachakustik und Sprachverarbeitung in München.
- 25.-28.9. Teilnahme von Prof. Lacroix und Dr. Schnell an der ESSV und Workshop Speech Processing in Prag.
- 5.10. Prof. Tetzlaff und Dr. Höfler (IPM, Freiburg) zur Projektbesprechung bei Prof. Vazquez, ANAFOCUS in Sevilla
- 7.10 Prof. Lacroix besucht die Küpfmüller-Vorlesung von Prof. Rautio in Darmstadt.
- 11.10. Auf Einladung nahm Prof. Tetzlaff an der Geburtstagsfeier von Herrn Prof. Wagner, Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik, Freiburg teil.

- 13.-14.10. Prof. Tetzlaff als Gutachter im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm (Information Society Technologies) zur Bewertung der Ergebnisse des „SPARK“ Forschungsvorhabens zur Realisierung biologisch inspirierter Laufroboter in Catania, Italien.
- 9.11. Teilnahme von Prof. Tetzlaff und Dr. Slavik an der VISION 2005 in Stuttgart
- 24.11. Treffen von Prof. Tetzlaff mit Herrn Dipl.-Ing. H. Brauner und Herrn Dipl.-Phys. J. Zaranek, DaimlerChrysler AG, Sindelfingen in Frankfurt.
- 29.11 Teilnahme von Prof. Lacroix an der Verleihung des Otto-Hahn-Preises an Prof. Dr. Th. W. Hänsch in der Paulskirche.
- 29.11. Prof. Tetzlaff nahm an dem Treffen des VDI/VDE-GMA Fachausschusses (Fachgebiet 1.10) *Grundlagen der Messsysteme* in Frankfurt teil

Reisen von Arbeitsgruppenmitgliedern der Kommunikationsphysik zu Konferenzen, Symposien, Workshops und Arbeitstreffen im Rahmen von Kooperationen 2006

- 10.1. Teilnahme von Prof. Lacroix am Neujahrsempfang der IHK, Börse Frankfurt.
- 17.1. Teilnahme von Prof. Lacroix am Lehrerbildungsrat im Casino Westend im Beisein der Kultusministerin Wolf.
- 9.2. Prof. Lacroix nimmt an der Jubiläumsveranstaltung 125 Jahre VDE Rhein-Main bei der IHK in Frankfurt a. M. teil.
- 9.2. Prof. Tetzlaff zusammen mit Dr. Höfler (IPM, Freiburg) zur Besprechung möglicher Projekte im Entwicklungszentrum Schwieberdingen der Robert Bosch GmbH
- 16./17.2. Teilnahme von Prof. Lacroix am Kolloquium Audiologie in Erlangen.
- 20.-23.3. Teilnahme an der DAGA in Braunschweig von Prof. Lacroix und der Herren Dr. Schnell , Eichler und Meinhof.
- 22.3. Treffen von Prof. Tetzlaff mit Herrn Dr. Niehsen, Robert Bosch GmbH, Hildesheim, in Frankfurt
- 23.3. Treffen von Prof. Tetzlaff und Herrn Dr. Höfler (IPM, Freiburg) mit Herrn Dr. Soldan (VDI) in Düsseldorf.
- 26.4. Leitung der Sitzung des ITG-Fachausschusses 4.3/4 Sprachakustik und Sprachverarbeitung in Kiel.
- 26.-28.4. Teilnahme von Prof. Lacroix und Dr. Schnell an der ITG-Fachtagung Sprachkommunikation in Kiel.
- 11.-13.5. Prof. Tetzlaff zur Projektbesprechung bei Prof. Roska in Budapest

- 15.-19.5. Teilnahme von Dr. Schnell an der ICASSP in Toulouse.
- 17.-24.5. Prof. Tetzlaff nahm als Mitglied des Programmkomitees, Sitzungsleiter und Organisator einer „Special Session“ zusammen mit Herrn Niederhöfer an dem IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2006) in Kos, Griechenland teil.
- 24.5. Prof. Tetzlaff leitete die Sitzung des IEEE Technischen Komitees „Cellular Neural Networks & Array Computing“ in Kos, Griechenland.
- 21.-22.6. Prof. Tetzlaff nahm als Mitglied des Programmkomitees und Sitzungsleiter an dem Expertentreffen „Informationsfusion in der Mess- und Sensortechnik 2006“ der VDI/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik in Eisenach teil.
- 27.6. Treffen von Prof. Tetzlaff mit Herrn Dipl.-Ing. H. Brauner und Herrn Dipl.-Phys. J. Zaranek, DaimlerChrysler AG, Sindelfingen in Frankfurt.
- 16.-21.7. Teilnahme von Herrn Gollas an dem IEEE World Congress on Computational Intelligence in Vancouver, Kanada.
- 28.8. Leitung der Sitzung 4.3/4 Sprachakustik und Sprachverarbeitung des ITG-Fachausschusses in Freiberg durch Prof. Lacroix.
- 28.-29.8. Prof. Tetzlaff nahm als Sitzungsleiter und Mitglied des Programmkomitees zusammen mit Frau Senger und Herrn Niederhöfer an dem IEEE International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA 2006) in Istanbul, Türkei teil.
- 29.8. Prof. Tetzlaff leitete die Sitzung des IEEE Technischen Komitees „Cellular Neural Networks & Array Computing“ in Istanbul, Türkei.
- 28.-30.8. Teilnahme von Prof. Lacroix und Dr. Schnell an der ESSV in Freiberg.
- 4.-8.9. Teilnahme von Dr. Schnell an der EUSIPCO in Florenz.
- 8.9. Treffen Prof. Tetzlaff mit Herrn Dr. Marx und Herrn Dipl.-Phys. Stellmann, Robert Bosch GmbH, Schwieberdingen, in Frankfurt
- 17.-22.9. Teilnahme von Dr. Schnell an der ICSLP in Pittsburgh.
- 18.-19.9. Projektbesprechung von Prof. Tetzlaff mit Prof. Roska und Prof. C.Toumazou (Imperial College, London) in Budapest
- 27.9. Teilnahme von Prof. Tetzlaff, Frau Senger, Herrn Niederhöfer, Herrn Gollas und Herrn Geis an der Kleinheubacher Tagung in Miltenberg.
- 27.-29.9. Teilnahme Prof. Lacroix und Dr. Schnell an dem Tschechisch-Deutschen Workshop Speech Processing in Prag.

- 26.-28.10. Prof. Tetzlaff zur Begutachtung des EU „SPARK“ Forschungsvorhabens in Catania, Italien.
- 31.10. Teilnahme von Prof. Lacroix an der Küpfmüller-Vorlesung von Prof. Hagenauer in Darmstadt.
- 6.11. Projektgespräch von Prof. Tetzlaff und Herrn Niederhöfer mit Herrn Dr. Höfler, Herrn Blug und Herrn Carl (IPM, Freiburg) in Frankfurt
- 14.11. Projektgespräch von Prof. Tetzlaff, Herrn Niederhöfer und Herrn Soos mit Herrn Dr. M. Heiler und Herrn Stellmann, Robert Bosch GmbH in Frankfurt.
- 29.11-1.12 Teilnahme von Niederhöfer an der IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference, London

Gäste

Beschleuniger- und Plasmaphysik

Dr. S. Minaev vom ITEP Moskau absolvierte in 2005 und 2006 jeweils sehr fruchtbare, 3-monatige Aufenthalte, bei denen auch gute Zusammenarbeit mit den nachwachsenden Beschleunigerexperten stattfand.

Während des Besuchszeitraums wurden zahlreiche Gäste, insbesondere von CERN, Genf, von BNL Brookhaven USA, HIMAC in Japan, Kernforschungszentren Orsay und Saclay bei Paris zu Kurzaufenthalten empfangen, wobei anstehende oder laufende Kollaborationen besprochen wurden.

Kommunikationsphysik

Auf Einladung von Prof. Tetzlaff besuchte Herr Prof. P.P. Civalleri, Politecnico di Torino, Italien, in der Zeit vom 17. bis 20.1 2005 das Institut und hielt im Rahmen des SOCRATES/ERASMUS-Programms der Europäischen Union eine Vorlesung über Grundlagen nichtlinearer dynamischer Systeme

Am 8.7. 2005 besuchte Prof. Dr. D. Fey (Friedrich-Schiller-Universität Jena) zusammen mit seinen Kollegen aus der Fachgruppe Physik-Informatik-Informationstechnik der DPG/GI/ITG das Institut. Prof. Lacroix gab einen Überblick über das Institut und dessen Vorgeschichte, die im Physikalischen Verein verankert ist. Besonderes Interesse fanden die im Institut befindlichen historischen Geräte wie das Reis'sche Telefon, das Bell-Telefon, ein Siemens-Fernschreiber und der Aron Gleichstrom-Energiezähler.

Im Sommersemester 2005 war Herr Prof. Maciej Ogorzalek als Gastprofessor im Institut tätig. Dieser Gastaufenthalt wurde durch eine Initiative von Prof. Tetzlaff auf Basis eines Kooperationsprogramms zwischen der gemeinnützigen Hertie-Stiftung zur Gewinnung von Gastdozenten aus Mittel- und Osteuropa und der Universität ermöglicht. Herr Prof. Ogorzalek (Bergbau- und Hüttenakademie und Jagiellonische Universität in Krakau, Polen) ist ein renommierter, international bekannter Wissenschaftler, der mit weit mehr als 200 Publikationen - zusätzlich zu einer Buchveröffentlichung und diversen Kapiteln zu internationalen Monographien - wesentlich zum Verständnis nichtlinearer dynamischer Systeme beigetragen hat. Herr Prof. Ogorzalek hielt am 9.6. im Biozentrum am Campus Riedberg den Vortrag mit dem Titel "Order (and beauty) out of chaos" und im physikalischen Kolloquium am 13.7 einen weiteren Vortrag mit dem Titel „Nonlinear dynamics and chaos for practical applications“; beide Vorträge fanden eine große Beachtung. Als Kooperationspartner übernahm Prof. Tetzlaff die Betreuung unseres Gastes. Für die Ermöglichung dieser Gastprofessur sei der Hertie-Stiftung gedankt.

Auf Einladung von Prof. Tetzlaff hielt Herr Prof. Roska, Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest, am 10. 10. 2005 einen Vortrag über parallele analoge Systeme als neuartige Rechnerstrukturen.

Im Wintersemester 2005/06 war Herr Dr. Z. Slavik, Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest als Gastwissenschaftler im Rahmen einer Studie mit dem Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff tätig.

Im Zeitraum vom 1. 3. -29. 5. 2006 waren Frau I. Vincheva und Herr Georgi Tsenov (TU Sofia, Bulgarien) als Gaststudierende in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff tätig.

Im SS 2006 waren Herr P. Vizi und Herr D. Tisza (Peter Pazmany Catholic University in Budapest, Ungarn) als Gaststudierende in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff tätig.

Auf Einladung von Prof. Tetzlaff besuchten Herr Prof. V. Mladenov und Herr Assist. Prof. A. Ichtev der TU Sofia, Bulgarien in den Zeiträumen 28.4.-5.5. und 12.-14.6. 2006 das Institut und hielten im Rahmen des SOCRATES/ERASMUS-Programms der Europäischen Union Vorlesungen, Herr Prof. V. Mladenov drei mit den Titeln: „On the Waves in One-dimensional FitzHugh-Nagumo CNN's“, „Spatio-Temporal Phenomena in Two-dimensional Cellular Nonlinear Networks“ und „The RSFQ Technique - a Promising Alternative to the Modern Semiconductor Electronics“ und Herr Assist. Prof. A. Ichtev mit dem Teitel: „Multiple Fuzzy Models for Fault diagnosis and fault Tolerant Control“.

Einer Einladung von Prof. Tetzlaff folgte Prof. Dr. Dr. h.c. mult. L.O. Chua (University of California in Berkeley), Ehrendoktor unseres Fachbereichs Physik, und hielt am 9.8. 2006 den Vortrag „What's new in Wolfram's new kind of science“.

Auf Einladung von Prof. Tetzlaff besuchte Herr Prof. P.P. Civalleri, Politecnico di Torino, Italien, in der Zeit vom 23. bis 27.10.2006 das Institut und hielt im Rahmen des SOCRATES/ERASMUS-Programms der Europäischen Union eine Vorlesung mit dem Titel „Spin $\frac{1}{2}$ Quantum Systems: Dynamics and Circuit Models“.

Im Wintersemester 2006/07 ist Herr G. Soos, MSc, Peter Pazmany Catholic University, Budapest, als Gastwissenwissenschaftler im Rahmen einer Studie mit der Robert Bosch GmbH in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff tätig.

Publikationen 2005/2006

Beschleuniger- und Plasmaphysik

C. Compton, T. Grimm, H. Podlech, R.C. York, G. Ciovati, P. Kneisel, D. Barni, C. Pagani, P. Pierini

Prototyping of a Multi-Cell Superconducting Cavity for Ion Acceleration of Medium-Velocity Beams

Physical Review ST Accelerator and Beams, **Vol. 8**, 042003 (2005)

H.B. Jeppesen, et al, H. Podlech, U. Ratzinger, A. Schempp

Low Energy Reactions with Radioactive Ions at REX-ISOLDE – The ${}^9\text{Li}+{}^2\text{H}$ Case

Nuclear Physics A, **A748** (2005) p. 374-392

O. Niedermaier et al, H. Podlech, , A. Schempp,

The Neutron-rich Mg Isotopes: First Results from MINIBALL at REX-ISOLDE

Nuclear Physics A, **A725**, (2005) p. 273-278

O. Niedermaier et al., H. Podlech, A. Schempp,

„Save“ Coulomb Excitation of ${}^{30}\text{Mg}$

Phys. Rev. Letters, **Vol. 95**, (2005) p. 172501

K. Zioutas et al., J. Jacoby

First Results from the CERN Axion solar Telescope (CAST)

Phys. Rev. Letters, **Vol. 94**, 121301 (2005)

M. Iberler, V. Arsov, R. Berezov, J. Jacoby, C. Teske

Radio Frequency Quadrupole Confined Gas Discharge for a High Power Argon-Ion-Laser

Proc. of SPIE, **Vol. 5830**, (2005) p. 521-525

S. Adriamonte, et al. D.H.H. Hoffmann, J. Jacoby

The CERN Axion Solar Telescope(CAST): An update

Nuclear Physics B, **Vol 138** (2005) p. 41-44

N.A. Tahir, A. Adonin, ..., D.H.H. Hoffmann, P. Ni, S. Udrea, V. Varentsov

Studies of Heavy Ion Induced High-Energy-Density States in Matter at the GSI Darmstadt SIS 18 and Future FAIR Facility

Nucl. Instr. Meth. A, **Vol 544** (2005) p. 16-26

O. Meusel

Low Energy Beam Transport Using Space Charge Lenses

Proc. HIF-Symposium, Princeton, USA, June 7 – 11, 2004, Nucl. Instr. Meth., **A 544** (2005) p. 447 - 253

M. Iberler, V. Arsov, R. Berezov, J. Jacoby, C. Teske

Generation of Gas Discharge Plasma for Ion Beam Plasma Interaction Experiments

Proc. 31st EPS Conf. on Plasma Physics, London, England, June 28 – July 2, 2004, ECA Vol. **28G** (2004) p. 4.4046

*C. Kitegi, U. Ratzinger, S. Minaev**

The IH-Cavity for HITRAP Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 54

* ITEP Moscow, Russia

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/MOP10.PDF>

H. Liebermann, H. Podlech, U. Ratzinger, A. Sauer

Status of the Coupler Development for the 352 MHz Superconducting CH Cavity Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 477

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/TUP86.PDF>

O. Meusel, A. Bechtold, H. Klein, J. Pozimski, U. Ratzinger, A. Schempp

Low Energy Beam Transport Using Space Charge Lenses Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 465,

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/TUP82.PDF>

H. Podlech

Development of Superconducting and Room Temperature CH-Structures Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 28

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/MO302.PDF>

A. Schempp, L. Brendel, B. Hofmann, H. Liebermann

Tuner Design for High Power 4-Rod-RFQs Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 617

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/THP10.PDF>

A. Schempp, L. Brendel, B. Hofmann

Design of a 350 MHz Proton RFQ for GSI Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 620

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPER/THP11.PDF>

*A. Schempp, K.-U. Kühnel, C. Welsch**

Low Power Measurements on a Finger Drift Tube Linac Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 800

* MPI für Kernphysik, Heidelberg

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/THP86.PDF>

J. Thibus, U. Bartz, N. Müller, A. Schempp, H. Zimmermann

The Frankfurt Funneling Experiment Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 614

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/THP08.PDF>

R. Tiede, G. Clemente, H. Podlech, U. Ratzinger, W. Barth, L. Groening*, Z. Li**, S. Minaev^o*

KONUS Beam Dynamics of a 70 mA, 70 MeV Proton CH-DTL for GSI-SIS12 Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 60

* GSI Darmstadt

** Institute of Modern Physics, Lanzhou, China

◦ ITEP Moscow, Russia
<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/MOP12.PDF>

*Z. Li**, *W. Barth***, *L. Groening***, *H. Podlech*, *U. Ratzinger*, *R. Tiede*

Design of the R.T. CH-Cavity and Perspectives for a New GSI Proton Linac
Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 81

* Institute of Modern Physics, Lanzhou, China

** GSI Darmstadt

◦ ITEP, Moscow, Russia

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/MOP20.PDF>

*Y. Lu**, *B. Schlitt***, *S. Minaev*[◦], *U. Ratzinger*, *R. Tiede*

The Compact 20 MV IH-DTL for the Heidelberg Cancer Therapy Facility

Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004, Germany, p. 57

* IHIP, Peking Univ. , Beijing, China

** GSI Darmstadt

◦ ITEP Moscow, Russia

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/MOP11.PDF>

C. Zhang, *A. Schempp*, *J. Chen**, *J. Fang**, *Z.Y. Guo**

Investigation on Beam Dynamics Design of High-Intensity RFQs
Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 327

* IHIP, Peking University, Beijing, China

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/TUP16.PDF>

*L. Dahl**, *W. Barth**, *T. Beier**, *C. Kitegi*, *U. Ratzinger*, *A. Schempp*

The HITRAP Decelerator for Heavy Highly Charged Ions
Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p 39

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/MOP05.PDF>

*L. Groening**, *W. Barth**, *L. Dahl**, *R. Hollinger**, *P.S. Spädtke**, *W. Vinzenz**

*S. Yaramishev**, *B.H. Hofmann**, *Z. Li***, *U. Ratzinger*, *A. Schempp*, *R. Tiede*

A Dedicated 70 MeV Proton Linac for the Antiproton Physics Program of the Future Facility
for Ion and Antiproton Research at Darmstadt
Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p 42

* GSI, Darmstadt

** Institute of Modern Physics, Lanzhou, China

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/MOP06.PDF>

*Z. Guo**, *J. Chen**, *J. Fang**, *Y. Lu**, *C. Zhang*, *K. Zhu**, *A. Schempp*

Design of a Deuteron RFQ for Neutron Generation
Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p 312*

Institute of Heavy Ion Physics, Peking Univ., Beijing, China

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/l04/PAPERS/TUP10.PDF>

*M. Okamura**, *R.A. Jameson*, *K. Yamamoto**, *J. Takano**, *R. Becker*, *A. Schempp*, *T.*

*Fujimoto***, *H. Kashiwaga*[◦], *S. Shibuya*^{◦◦}, *Y. Iwata*^{◦◦}

High Current RFQ Using Laser Ion Source
Proceedings of the XXII International Linear

Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p 315

* RIKEN, Saitama, Japan

** AEC, Chiba, Japan

◦ JAERI/ARTC, Japan

◦◦ NIRS, Chiba, Japan

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/I04/PAPERS/TUP11.PDF>

B. Schlitt, K. Dermati*, G. Hutter*, F. Klos*, C. Mühle*, W. Vinzenz*, C. Will*,
O. Zurkan*, A. Bechtold, U. Ratzinger, A. Schempp, Y. Lu***

Status of the 7 MeV/u, 217 MHz Injector Linac for the Heidelberg Therapy Facility

Proceedings of the XXII International Linear Accelerator Conference, Lübeck, August 16 – 20, 2004 Germany, p. 51

<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/e04/PAPERS/MOP09.PDF>

R. Becker

Mathematical Formulation and Numerical Modelling of the Extraction of H⁻ Ions

Proc. PNNIB-10, Kiev, Ukraine, September 14 – 17, AIP Proceedings, CP **763** (2005) p.194

H. Podlech, H. Liebermann, U. Ratzinger, A. Sauer

Development of Superconducting CH-Structures for Low and Meta Beta Ion Beams Proc. of ICFA-HB 2004, Bensheim, Germany, October 18-22, 2004, AIP Conference Proceedings, Vol. **773** (2005) p. 107-109

U. Ratzinger, R. Tiede, H. Podlech, G. Clemente, S. Minaev, B. Hofmann, A. Schempp,
L. Gröning**, W. Barth**, S. Yaramishev **, Z. Li⁺*

The 70 MeV p-Injector for FAIR

Proc. of ICFA-HB-2004, Bensheim, Germany, October 18-22, 2004, AIP Conference Proceedings, Vol. **773** (2005) p. 249-253

* ITEP, Moscow, Russia

** GSI, Darmstadt

+ Institute of Modern Physics, Lanzhou, China

W. Barth, L. Dahl*, M. Galonska, J. Galtz*, L. Groening*, R. Hollinger*, S. Richter*
S. Yaramishev**

Heavy Ion High Intensity Upgrade of the GSI UNILAC Proc. of ICFA-HB-2004, Bensheim, Germany, October 18-22, 2004, AIP Conference Proceedings, Vol. **773** (2005) p. 94-96

* GSI Darmstadt

C.C. Compton, T.L. Grimm*, W. Hartung*, H. Podlech, R.C. York*, G. Ciovati**,
P. Kneisel**, D. Barni[◦], C. Pagani[◦], P. Pierini[◦]*

Prototyping of a Multi-cell Superconducting Cavity for Acceleration of Medium Velocity Beams

Physical Review Special Topics Accelerators and Beams, Vol. **8** (2005) Art. 042003

* NSCL, Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA

** Jefferson Nat. Lab, Newport, Virginia, USA

◦ INFN Milano, Italy

M. Iberler, V. Arsov, R. Berezov, J. Jacoby, C. Teske

Radio Frequency Quadrupole Confined Gas Discharge Plasma for a High Power Argon-Ion Laser

The International Society for Optical Engineering (SPIE) in Lasers Physics and Applications,

SPIE Proceedings, Vol. **5830** (2005) p. 521-525

A. Jakob, H. Klein, U. Ratzinger; A. Ushakov, K. Volk
First Optical Beam Profile Measurements on an H⁻-Source in Frankfurt
Nucl. Instr. Meth. A, **536** (2005) p. 1-10

H. Jeppesen et al., H. Podlech, U. Ratzinger, A. Schempp,
Low Energy Reactions with Radioactive Ions at REX-ISOLDE – the ⁹Li+²H Case
Nucl. Phys. A, Vol **A748** (2005) p. 372-392

G. Clemente, H. Podlech, R. Tiede, U. Ratzinger
Development of a Normal Conducting CH-DTL
Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA, May 16 – 20, 2005, p. 883-885
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/TPPT03.PDF

*P. Fischer, A. Schempp, J. Häuser**
A CW RFQ Accelerator for Deuterons Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville,
USA, May 16 – 20, 2005, p. 794-795
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/RPAP002.PDF

* NTG, Gelnhausen

C. Gabor, O. Meusel, J. Pozimski, H. Klein, U. Ratzinger
Experimental Results of a Non-Destructive Emittance Measurement Device for H⁻ Beams
Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA, May 16 – 20, 2005, p. 782-784
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/RPAT001PDF

H. Liebermann, H. Podlech, U. Ratzinger, A. Sauer
Coupling Methods of Superconducting CH-Cavities
Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA, May 16 – 20, 2005, p. 922-924
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/WPAT004.PDF

H. Podlech, H. Deitinghoff, H. Klein, H. Liebermann, U. Ratzinger, A. Sauer, R. Tiede
First Test of the Superconducting CH-Structure
Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA, May 16 – 20, 2005, p. 3414-3416
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/TPPT058.PDF

J. Thibus, A. Schempp
Simulations for the Frankfurt Funneling Experiment
Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA, May 16 – 20, 2005, p. 901-903
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/RPAP004.PDF

*H. Zimmermann, U. Bartz, D. Ficzek, P. Fischer, M. Vossberg, N. Müller, A. Schempp,
J. Thibus*
The Frankfurt Funneling Experiment Proc. Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA,
May 16 – 20, 2005, p. 677-679
accelconf.web.cern.ch/AccelConf/p05/PAPERS/FOAB009.PDF

R. Becker
Simulations of H⁻-Extraction
Proc. ICIS 2005, Rev. Sci. Instrum., Vol. **77** (2005) 03A504

R. Becker

Modern Options for Hadron Therapy of Tumors
Proc. ICIS 2005, Vol. **77** "005) 03A903

R. Becker

Causes and Cures for Errors in the Simulation of Ion Extraction from Plasmas
Proc. ICIS 2005, Vol. **77** "005) 03B910

*R. Becker, W.B. Herrmannsfeldt**

Why π and mrad?

Proc. ICIS 2005, Vol. **77** "005) 03B907

* Stanford Linear Accelerator Center, Menlo Park, USA

O. Kester, H. Zimmermann**, R. Becker, M. Kleinod*

The Frankfurt MAXEBIS Setup for Advanced Charge Breeding Experiments
Proc. ICIS 2005, Vol. **77** "005) 03B102

* GSI Darmstadt

** Dept. für Physik, LMU München

C. Compton, T. Grimm, H. Podlech, R.C. York, G. Ciovati, P. Kneisel, D. Barni, C. Pagani, P. Pierini Prototyping of a Multi-Cell Superconducting Cavity for Ion Acceleration of Medium-Velocity Beams

Physical Review ST Accelerator and Beams, **Vol. 8**, 042003 (2005)

H.B. Jeppesen et al., H. Podlech, U. Ratzinger, A. Schempp

Low Energy Reactions with Radioactive Ions at REX-ISOLDE – The ${}^9\text{Li}+{}^2\text{H}$ Case
Nuclear Physics A, **A748** (2005) p. 374-392

O. Niedermaier et al., H. Podlech, A. Schempp,

The Neutron-rich Mg Isotopes: First Results from MINIBALL at REX-ISOLDE
Nuclear Physics A, **A725**, (2005) p. 273-278

O. Niedermaier et al., H. Podlech, A. Schempp

„Save“ Coulomb Excitation of ${}^{30}\text{Mg}$

Phys. Rev. Letters, **Vol. 95**, (2005) p. 172501

K. Zioutas et al., J. Jacoby

First Results from the CERN Axion solar Telescope (CAST)

Phys. Rev. Letters, **Vol. 94**, (2005)p. 121301

M. Iberler, V. Arsov, R. Berezov, J. Jacoby, C. Teske

Radio Frequency Quadrupole Confined Gas Discharge for a High Power Argon-Ion-Laser
Proc. of SPIE, **Vol. 5830**, (2005) p. 521-525

S. Adriamonte et al., D.H.H. Hoffmann, J. Jacoby

The CERN Axion Solar Telescope(CAST): An update

Nuclear Physics B, **Vol 138** (2005) p. 41-44

N.A. Tahir, A. Adonin ... , D.H.H. Hoffmann, P. Ni, S. Udrea, V. Varentsov

Studies of Heavy Ion Induced High-Energy-Density States in matter at the GSI Darmstadt SIS 18 and Future FAIR Facility

Nucl. Instr. Meth. A, **Vol 544** (2005) p. 16-26

*Bechtold***, *J. Fischbach*, *U. Ratzinger*, *J. Rehberg*, *M. Reichwein*, *A. Schempp*, *O. Kester**,
*D. Habs***, *J. Häuser⁺*

The MAFF IH-RFQ Test stand at the IAP Frankfurt

Proc. EPAC EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS038, p. **1577**

* GSI Darmstadt, ** LMU München, ⁺ NTG, Gelnhausen

*A. Bechtold**, *H. Podlech*

Proposal of a High Duty Cycle Normal Conducting RFQ Section for the EURISOL Post-accelerator

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS036, p. 1580

* LMU München

*A. Bechtold**, *M. Otto*, *A. Schempp*

Beam Dynamics of an Integrated RFQ-Drifttube-Combination

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, WEPCH117, p. 2191

* LMU München

U. Bartz, *D. Ficek*, *N. Müller*, *A. Schempp*, *J. Thibus*, *M. Vossberg*

The Frankfurt Funneling Experiment

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS037, p. 1574

R. Becker, *R. Jameson*

Matching of High Intensity Ion Beams to an RFQ: Comparison of PARMTEQ and IGUN Simulations

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS104, p. 1741

L.P. Chau, *U. Ratzinger*

The Frankfurt Neutron Source at the Stern-Gerlach-Zentrum (FRANZ)

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS082, p. 1690

G. Clemente, *H. Podlech*, *U. Ratzinger*, *R. Tiede*, *L. Groening**, *S. Minaev***

Status of the 70 mA, 70 MeV Ch Proton-DTL for FAIR

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPCH115, p. 1283

* GSI Darmstadt, ** ITEP Moscow, Russia

M. Droba, *N. Joshi*, *O. Meusel*, *U. Ratzinger*

Design Studies on a Novel Stellarator Type High Current Ion Storage Ring

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, MOPCH109, p. 297

P. Fischer, *A. Schempp*

Tuning of a 4-Rod CW-mode RFQ Accelerator

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS040, p. 1583

C. Gabor, *J. Pozimski**, *A. Letchford**, *D. Lee**

Laser-Based Beam Diagnostic for the Front End Test Stand (FETS) at RAL

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPCH019, p. 1037

* Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, England

B. Hofmann, *A. Schempp*, *O. Kester**

The HITRAP RFQ Decelerator at GSI

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS035, p. 1568

* GSI Darmstadt

H. Liebermann, H. Podlech, U. Ratzinger

Peak Field Optimization for the Superconducting CH Structure

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, MOPCH153, p. 415

H. Podlech, H. Klein, H. Liebermann, U. Ratzinger, A. Sauer

First Cryogenic Tests of the Superconducting CH-Structure

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS042, p. 1588

J. Thibus, A. Schempp

Simulations for the Frankfurt Funneling Experiment

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS043, p. 1591

*R. Tiede, G. Clemente, H. Podlech, A. Sauer, S. Minaev**

LOARASR Code Development

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, WEPCH118, p. 2194

* ITEP Moscow, Russia

C. Zhang, A. Schempp

Development of a High Current Proton Linac for FRANZ Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great

Britain, June 26 – 30, 2006, THPCH007, p.2799

W. Barth, L. Dahl*, S. Hofmann*, K. Tinschert*, U. Ratzinger*

Upgrade Programme for the Heavy Element Research at GSI-SHIP

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS034, p. 1565

* GSI Darmstadt

R. Cee, C.M. Kleffner**, M.T. Maier**, B. Schlitt**, U. Ratzinger, A. Schempp*

Front-to-End Simulation of the Injector Linac for the Heidelberg Ion Beam Therapy Center

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, WEPCH017, p. 1957

* HIT Heidelberg, ** GSI Darmstadt

L. Dahl, W. Barth*, M. Kaiser*, O. Kester*, H.-J. Kluge*, B. Hofmann, U. Ratzinger, A. Sauer, A. Schempp*

The HITRAP Decelerator Project at GSI

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS035, p. 1568

* GSI Darmstadt

M.T. Maier, R. Baer*, W. Barth*, L. Dahl*, C. Dorn*, T. Fleck*, L. Groening*, C.M. Kleffner*, C. Müller*, A. Peters*, B. Schlitt*, M. Schickert*, K. Tinschert*, H. Vormann*, R. Cee**, B. Naas**, S. Scheloske**, T. Winkelmann**, U. Ratzinger, A. Schempp*

Status of the Linac-Commissioning for the Heavy Ion Cancer Therapy Facility HIT

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS036, p. 1571

* GSI Darmstadt, ** HIT, Heidelberg

H. Zimmermann, R. Becker, M. Kleinod, O. Kester***

Charge Breeding Exploration with the MAXEBIS

Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS086, p. 1702

* LMU Garching, ** HIT, Heidelberg

S. Minaev, T. Kulevoy*, B. Sharkov*, U. Ratzinger, R. Tiede*
Beam Dynamics of a High Current IH-DTL Structure for the TWAC Injector, Proc. EPAC 2006, Edinburgh, Great Britain, June 26 – 30, 2006, TUPLS053, p. 1615
* ITEP, Moscow, Russia

B.W. Lee, B.W. Kim, H. Podlech
Design Study of an RFQ for High-Energy Ion implantation
Journal of the Korean Physical Society, **Vol. 48**, 4 (2006) p. 810-814

A. Ulrich, A. Adonin, J. Jacoby, V. Turtikov, D. Fernengel, A. Fertman, A. Golubev, D.H.H. Hoffmann, a. Hug, R. Krücken, M. Kulish, J. Menzel, A. Morozov, P. Ni, D.N. Nikolaev, N.S. Shilkin, V. Ya. Ternovoi, S. Udrea, D. Varentsov, J. Wieser
Excimer Laser Pumped by an Intense, High-Energy Heavy Ion Beam Phys. Rev. Letters, **Vol. 97** (2006) 15390

An. Tauschwitz, V.P. Efremov, J. Jacoby, A. Tauschwitz
Schlieren Diagnostics of Fused Quartz Heated by Intense Ion Beams
IEEE Trans. on Plasma Science, **Vol. 34** (2006) p. 2414-2418

Kommunikationsphysik

A. Lacroix
Speech Production – Acoustics, Models and Applications, In: Communication Acoustics, Ed. J. Blauert, Springer Verlag Berlin-Heidelberg 2005, ISBN 3-540-22162-x, pp. 321-337

K. Schnell, A. Lacroix
Modellbasierte Analyse und Verkettung von Diphonen für die Spracherzeugung,
Tagungsband: Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'05, München 2005.

J. Metzner, M. Schmittfull, K. Schnell
Modellhafte Nachbildung und Analyse der Ersatzlaute eines Bauchredners,
Tagungsband: Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'05, München 2005.

K. Schnell, A. Lacroix
Concatenation of Diphones by Lossy Tube Models, 14th Czech-German Workshop on Speech Processing in Prague, in Tagungsband: Speech Processing, Ed. R. Vích, pp. 22-23.

K. Schnell, A. Lacroix
Voiced Excitation Models for Speech Production Based on Time Variable Volterra Systems, Proc. 3rd Int. Conf. on NON-LINEAR Speech Processing – ISCA-Workshop NOLISP'05, Barcelona 2005, 184-187.

D. Wolf (Hrsg.)
Beiträge zur Geschichte und neueren Entwicklung der Sprachakustik und Informationsverarbeitung, w.e.b. Universitätsverlag, ISSN 0940-6832 Bd. 35
Lacroix, A.; Auth, W.
Sprachsignalverarbeitung an der Schwelle zur digitalen Signalverarbeitung, In: Beiträge zur Geschichte und neueren Entwicklung der Sprachakustik und Informationsverarbeitung, Ed. D. Wolf, w.e.b. Universitätsverlag, ISBN 3-937672-82-6, 2005, pp. 87-93

M. Reinisch, G. Geis, R. Tetzlaff

System Identification by Cellular Neural Networks (CNN): Linear Interpolation of Nonlinear Weight Functions, SPIE Europe, Proc. Microtechnologies for the New Millenium, 9.-11. May 2005, Seville, Spain, pp. 353-358

G. Geis, D. Feiden, R. Tetzlaff

Recent results for obstacle detection by Cellular Neural Networks (CNN), SPIE Europe, Proc. Microtechnologies for the New Millenium, 9.-11. May 2005, Seville, Spain, pp. 249-253

F. Gollas, R. Tetzlaff

Modelling Brain Electrical Activity in Epilepsy by Reaction-Diffusion Cellular Neural Networks; SPIE Europe, Proc. Microtechnologies for the New Millenium, 9.-11. May 2005, Seville, Spain, pp. 219-227, vol. 5839

F. Gollas, R. Tetzlaff

Modelling Complex Systems by Reaction Diffusion Cellular Nonlinear Networks; IEEE International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA 2005), 28-30. Mai 2005, Hsinchu, Taiwan, pp. 227-231

D.A. Hein, R. Tetzlaff

Wavelet based Analysis of Multi-Electrode EEG-Signals in Epilepsy, SPIE Europe, Proc. Microtechnologies for the New Millenium, 9.-11. Mai 2005, Seville, Spain, pp. 66-74

Ch. Niederhöfer, R. Tetzlaff

Recent Results on the Prediction of EEG Signals in Epilepsy by Discrete-Time Cellular Neural Networks (DTCNN), Proceedings of the International Symposium on Circuits and Systems, 23.-26. Mai 2005 Kobe, Japan, pp. 5218- 5221 Vol. 5

Ch. Niederhöfer, R. Tetzlaff

Prediction of Epileptic Seizures using Multi-Layer Delay-Type Discrete Time Cellular Nonlinear Networks (DTCNN) - Long-Term Studies, Proceedings of SPIE's Microtechnologies for a New Millenium, 9.-11.Mai 2005, pp. 204-210

R. Tetzlaff, Ch. Niederhöfer, P. Fischer

Automated detection of a pre seizure state: Nonlinear EEG analysis in epilepsy by Cellular Nonlinear Networks and Volterra Systems, International Journal of Circuit Theory and its Applications, 2005, pp. 89-108

R. Tetzlaff, Ch. Niederhöfer, P. Fischer

Intelligent implantable medical devices: the epilepsy problem, Proceedings of SPIE's Microtechnologies for a New Millenium, 9.-11.Mai 2005, pp. 39-55

K. Schnell, A. Lacroix

Model Based Analysis of a Diphone Database for Improved Unit Concatenation, Proc. 9th European Conf. on Speech Communication and Technology INTERSPEECH-2005, Lisbon 2005, pp. 2605-2608.

K. Schnell, A. Lacroix

Speech Generation by Adaptive Concatenation of Parameterized Diphones, in: Electronic Speech Signal Processing - Proc. of the 16th Conf. Joined with the 15th Czech-German

Workshop "Speech Processing" Prague 2005, in: Studentexte zur Sprachkommunikation Bd. 36, TUDpress Verlag Dresden 2005, pp. 388-394.

K. Schnell, A. Lacroix

Modelling Fluctuations of Voiced Excitation for Speech Generation Based on Recursive Volterra Systems, in 'Nonlinear Analyses and Algorithms for Speech Processing', LNAI Vol. 3817, Springer 2005, pp. 338-347.

E. Meinhof, A. Lacroix

Entwicklung einer PC-basierten Softwareumgebung für psychoakustische Experimente, Tagungsband: Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'06, Braunschweig 2006.

K. Schnell, A. Lacroix

Verkettung von parametrisierten Spracheinheiten auf Basis geschätzter Vokaltraktflächen, Tagungsband: Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'06, Braunschweig 2006.

K. Schnell, A. Lacroix

Nichtlineare Prädiktion für die Sprachanalyse mittels Volterra-Reihen, ITG-Fachtagung Sprachkommunikation 2006 Kiel, VDE-Verlag, ITG-Fachbericht Band 192, CD-ROM, ISBN 3-8007-2955-5.

K. Schnell

Pitch Modification of Speech Residual Based on Parameterized Glottal Flow with Consideration of Approximation Error, Proc. IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech, and Signal Processing ICASSP'06, Toulouse 2006, pp. 737-740.

Ch. Niederhöfer, R. Tetzlaff

Detection of a pre seizure state in epilepsy: Signal prediction by maximally weakly nonlinear networks?, Proceedings of the International Symposium on Circuits and Systems, 21-24. Mai 2006, Island of Kos, Griechenland, pp. 165-168

R. Tetzlaff, C. Niederhöfer

Cellular Nonlinear Networks: New ways of integrated sensing and processing Proc. Sensor+Test, 23.05. -1.6. 2006, Nürnberg, Deutschland, pp. 21-26

F. Gollas, R. Tetzlaff

Identification of EEG signals in epilepsy by cell outputs of Reaction-Diffusion Networks, Proc. IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2006), 16.-21. Juli 2006, Vancouver, Canada, pp. 10641-10644

K. Schnell, A. Lacroix

Polstellen als Interpolationsparameter zur Verkettung von Spracheinheiten, 17. Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung ESSV'06 Freiberg, in: Studentexte zur Sprachkommunikation Bd. 42, TUDpress Verlag Dresden 2006, pp. 78-84.

G. Geis, V. Senger, R. Tetzlaff

Implementation of cellular wave computing methods by hardware learning: ion beam analysis, 10th International Workshop on Cellular Neural Networks and Their Applications CNNA, 28.-30. 8. 2006, Istanbul, Türkei, p. 17

Ch. Niederhöfer, R. Tetzlaff

Prediction Error Profiles allowing a seizure forecasting in epilepsy?, 10th International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications CNNA, 28.-30. 8. 2006, Istanbul, Türkei, pp. 73-78

Z. Slavik, R. Tetzlaff, A. Blug, H. Höfler

Visual inspection of metal objects by using Cellular Neural Networks, 10th International Workshop on Cellular Neural Networks and Their Applications CNNA, 28.-30. 8. 2006, Istanbul, Türkei, pp. 142-146

R. Dogaru, R. Tetzlaff, M. Glesner

Semi-Totalistic CNN Genes for Compact Image Compression, 10th International Workshop on Cellular Neural Networks and Their Applications CNNA, 28.-30. 8. 2006, Istanbul, Türkei, pp. 147-152

K. Schnell, A. Lacroix

Weighted Nonlinear Prediction Based in Volterra Series for Speech Analysis, Proc. 14th European Signal Processing Conference EUSIPCO'06, Florence 2006.

J. Metzner, M. Schmittfull, K. Schnell

Substitute Sounds for Ventriloquism and Speech Disorders, Proc. 9th International Conference on Spoken Language Processing INTERSPEECH-2006, Pittsburgh 2006.

G. Geis, F. Gollas, R. Tetzlaff

Optimierungsverfahren für schaltungstechnische Realisierungen zellulärer Rechner, Kleinheubacher Tagung, 25-29. 9. 2006, Miltenberg, Deutschland, in Druck

F. Gollas, R. Tetzlaff

Identifikationsverfahren zur Analyse von EEG-Signalen bei Epilepsie mit Reaktions-Diffusions Netzwerken, Kleinheubacher Tagung, 25-29. 9. 2006, Miltenberg, Deutschland, in Druck

Ch. Niederhöfer, S. Suna, R. Tetzlaff

Neuere Untersuchungen zur Prädiktion von EEG-Signalen bei Epilepsie, Kleinheubacher Tagung, 25-29. 9. 2006, Miltenberg, Deutschland, in Druck

R. Tetzlaff

Zellulare Nichtlineare Netzwerke: Anwendungen in der Informationstechnologie
Kleinheubacher Tagung, Miltenberg, 25-29. 9. 2006

Ch. Niederhöfer, F. Gollas, R. Tetzlaff

EEG analysis by multi layer Cellular Nonlinear Networks (CNN), The 2006 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference Proceedings, 28.-30.11. 2006, in Druck

Vorträge und Posterpräsentationen

H. Podlech

Numerical and Design Evaluation of the Potential of a Novel Superconducting CH-Drifttube-Linac

IFMIF Meeting, Forschungszentrum Karlsruhe, 28.1.2005

J. Jacoby

Plasmaphysik an FAIR: Materie unter extremen Bedingungen

Wissenschaft für Alle, GSI, 16.02.2005

R. Tetzlaff

Cellular Neural Networks (CNN): *Universal Nonlinear Information Processing*

In Real-Time, Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik, Freiburg, 11. 3. 2005

R. Tetzlaff

Intelligente miniaturisierte Systeme zur superschnellen Informationsverarbeitung,

Fachbereich Elektrotechnik, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg, 14. 3. 2005

K. Schnell

Modellhafte Nachbildung und Analyse der Ersatzlaute eines Bauchredners

Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'05, München, 16. 3. 2005

K. Schnell

Modellbasierte Analyse und Verkettung von Diphonen für die Spracherzeugung

Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'05, München, 17. 3. 2005

A. Sauer

Status of LORASR Code Development and KNUS Beam Dynamics Description

HIPPI Meeting WP5, Oxford, England 13. 4. 2005

K. Schnell

Voiced Excitation Models for Speech Production Based on Time Variable Volterra Systems

3rd Int. Conf. on NON-LINEAR Speech Processing - ISCA-Workshop NOLISP'05, Barcelona, 21. 4. 2005

R. Becker

nIGUN for the Simulation of the Extraction of H⁻

HP-NIS-Meeting bei Saclay, Frankreich, 21. 04. 2005

R. Becker

Filters, Pe-bias and Cesium in different H⁻ Ion Sources

HP-NIS-Meeting bei Saclay, Frankreich, 22. 04. 2005

H. Klein

Gabor Lenses for H⁻

HP-NIS-Meeting bei Saclay, Frankreich, 22. 04. 2005

C. Gabor

Status Report and Some Diagnostic Measurements at the H⁻ Teststand
HP-NIS-Meeting bei Saclay, Frankreich 22. 04. 2005

R. Tetzlaff (Plenarvortrag)

Intelligent implantable medical devices: the epilepsy problem, Proceedings of SPIE's
Microtechnologies for a New Millenium, 9. 5. 2005

D.A. Hein

Wavelet based Analysis of Multi-Electrode EEG-Signals in Epilepsy, SPIE Europe, Proc.
Microtechnologies for the New Millenium, Seville, Spain, 9. 5. 2005

Ch. Niederhöfer

Prediction of Epileptic Seizures using Multi-Layer Delay-Type Discrete Time Cellular
Nonlinear Networks (DTCNN) - Long-Term Studies, Proceedings of SPIE's
Microtechnologies for a New Millenium, Seville, Spain, 10. 5. 2005

G. Geis

System Identification by Cellular Neural Networks (CNN): Linear Interpolation of Nonlinear
Weight Functions, SPIE Europe, Proc. Microtechnologies for the New Millenium, Seville,
Spain, 10. 5. 2005

F. Gollas

Modelling Brain Electrical Activity in Epilepsy by Reaction-Diffusion Cellular Neural
Networks; SPIE Europe, Proc. Microtechnologies for the New Millenium, Seville, Spain,
10. 5. 2005

G. Geis

Recent results for obstacle detection by Cellular Neural Networks (CNN), SPIE Europe, Proc.
Microtechnologies for the New Millenium, Seville, Spain 11. 5. 2005

H. Podlech

The Superconducting CH-Structure
IFMIF Meeting, PAC, Knoxville, USA, 16. 5. 2005

H. Zimmermann

The Frankfurt Funneling Experiment
Particle Accelerator Conference, Knoxville, USA, 16. 5. 2005

Ch. Niederhöfer

Recent Results on the Prediction of EEG Signals in Epilepsy by Discrete-Time Cellular
Neural Networks (DTCNN), Proceedings of the International Symposium on Circuits and
Systems, Kobe, Japan, 26. 5. 2005

R. Tetzlaff (Podiumsdiskussion))

CNN Technology: Challenges, Applications and Business Opportunities, IEEE International
Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA 2005), Hsinchu,
Taiwan, 28. 5. 2005

F. Gollas
Modelling Complex Systems by Reaction Diffusion Cellular Nonlinear Networks; IEEE
International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA 2005),
Hsinchu, Taiwan, 29. 5. 2005

H. Podlech
The Superconducting CH-Structure
EUROTRANS Kickoff-Meeting Orsay, Frankreich, 30. 5. 2005

R. Tetzlaff
Adaptive Verfahren zur Signalanalyse bei Epilepsie, Austrian Research Centers, Seibersdorf
GmbH Wien, 10. 6. 2005

R. Tetzlaff
Zellulare Nichtlineare Netzwerke als intelligente Sensoranordnungen, 61. Ordentliche
Sitzung des VDI/VDE-GMA-Fachausschusses FG/FA 1.10, Frankfurt am Main, 27. 6. 2005

C. Gabor
Experimental Results of Photodetachment Measurements at Frankfurts H^- Teststand
FETS Seminar im Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, England, 31. 08. 2005

K. Schnell
Model Based Analysis of a Diphone Database for Improved Unit Concatenation
9th European Conf. on Speech Communication and Technology INTERSPEECH-2005,
Lisbon, 7. 9. 2005

J. Jacoby
Plasma Physics Program at FAIR
SPARC Meeting, Piaski, Polen, 08. 09. 2005

R. Becker
Causes and Cures for Errors in the Simulation of Ion Extraction from Plasmas
ICIS 2005, Caen, Frankreich, 16. 9. 2005

U. Ratzinger
In Bestzeit von Null in Richtung Lichtgeschwindigkeit mit Teilchenbeschleunigern
Tage der Naturwissenschaften, Univ. Frankfurt am Main, 21. 9. 2005

C. Gabor
Measurements with a Detector System for Low Energy Hydrogen
HITRAP-Seminar bei der GSI, Darmstadt 22. 09. 2005

K. Schnell
Speech Generation by Adaptive Concatenation of Parameterized Diphones
Electronic Speech Signal Processing - 16th Conf. Joined with the 15th Czech-German
Workshop "Speech Processing", Prague, 28. 9. 2005

H. Podlech
The Superconducting CH-Structure
HIPPI Annual Meeting, Oxford, Großbritannien, 29. 9. 2005

R. Tiede

Status of LORASR Code Development and Recent Benchmarking Results
HIPPI Annual Meeting, Oxford; Großbritannien, 29. 9. 2005

U. Ratzinger

Design of the 70 MeV, 70 mA p-Linac
MINI TAC-FAIR, GSI Darmstadt, 26. 10. 2005

U. Ratzinger

Development of the CH-DTL-Accelerating Structure
CARE-HIPPI-Jahrestagung, CERN, Genf. Schweiz, 24. 11. 2005

J. Jacoby

Frankfurter Perspektiven: Von dichten Plasmen bis zum Einzelteilchen
Plasmaphysik-Seminar bei GSI, 29. 11. 2005

H. Podlech

Status of the superconducting CH Structure
EUROTRANS-Meeting, Madrid, Spanien., 12. 01. 2006

H. Klein

Frankfurt contribution to the EUROTRANS Project
EUROTRANS Meeting, Madrid, Spanien, 13. 01. 2006

H. Klein

Accelerator Work Plan and Activities for 2006 and Optimized EVEDA
IFMIF Meeting, FZ Karlsruhe, 19. 01. 2006

H. Podlech

Numerical and Design Evaluation of the Potential of a Novel Superconducting CH Drift Tube
Linac
IFMIF Meeting, FZ Karlsruhe, 19. 01. 2006

H. Podlech

Entwicklung der supraleitenden CH-Struktur und erste Messergebnisse
Kolloquium des Graduiertenkollegs, IAP, 25. 1. 2006

G. Clemente

The CH Normal Conducting Linac and its Application as a High Intensity Proton Injector in the
FAIR Project at the GSI Center
Seminar im Institut für Kernphysik der TU Darmstadt, 06. 02. 2006

U. Ratzinger

"Intensive Ionenstrahlen für die Astro-, Plasma- und Kernphysik"
Verteidigung des gleichnamigen Antrags auf Einrichtung eines DFG-Graduiertenkollegs,
DFG, Bonn 15. 02. 2006

H. Podlech

IAP Proposal for the IFMIF EVEDA Phase
Discussion Meeting, FZ Karlsruhe, 17. 02. 2006

H. Klein

IFMIF Accelerator Task Sharing Proposal
IFMIF Collaboration Meeting, FZ Karlsruhe, 14. 03. 2006

U. Ratzinger

IFMIF-EVEDA and the Superconducting CH-Approach
IFMIF Collaboration Meeting, FZ Karlsruhe, 14. 03. 2006

E. Meinhof

Entwicklung einer PC-basierten Softwareumgebung für psychoakustische Experimente
Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'06, Braunschweig, 22. 3. 2006

K. Schnell

Verkettung von parametrisierten Spracheinheiten auf Basis geschätzter Vokaltraktflächen
Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA'06, Braunschweig, 22. 3. 2006

K. Schnell

Nichtlineare Prädiktion für die Sprachanalyse mittels Volterra-Reihen
ITG-Fachtagung Sprachkommunikation 2006 Kiel, 26. 4. 2006

R. Tiede

Progress in LORASR Space Charge and Particle Loss Simulation
HIPPI/CARE Spring meeting, Jülich 27. 04. 2006

A. Bechtold

The MAFF IF-RFQ Test Stand at the IAP Frankfurt
EURISOL Design Study, Joint Meeting, Orsay, Frankreich, 02. 05. 2006

U. Ratzinger

Kompakte Ionenlinearbeschleuniger für gepulsten sowie Dauerstrichbetrieb
Kolloquium Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung, Forschungszentrum Rossendorf,
4. 5. 2006

R. Tetzlaff

The epilepsy problem, Peter Pazmany Catholic University, Budapest, 12. 5. 2006

K. Schnell

Pitch Modification of Speech Residual Based on Parameterized Glottal Flow with
Consideration of Approximation Error
IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech, and Signal Processing ICASSP'06, Toulouse
17. 5. 2006

Ch. Niederhöfer

Detection of a pre seizure state in epilepsy: Signal prediction by maximally weakly nonlinear
networks?, Proceedings of the International Symposium on Circuits and Systems, Kos,
22. 5. 2006

M. Iberler

Plasmaschalter für Anwendungen in der Leitungs- und Impulstechnik
Gemeinsames Seminar der GSI und des IAP Frankfurt am Main, 26. 05. 2006

R. Tetzlaff (Plenarvortrag)

Cellular Nonlinear Networks: New ways of integrated sensing and processing
Proc. Sensor+Test , Nürnberg, 31. 5. 2006

P. Fischer

Abstimmen eines Hochleistungs-4-Rod-RFQs
Seminar im Institut für Kernphysik der TU Darmstadt, 3. 7. 2006

J. Jacoby

Heavy Ion Beam Pumped KrF-Laser
International Heavy Ion Fusion conference, Saint-Malo, Frankreich, 9. 7. 2006

J. Jacoby

Heavy Ion Beam Pumped KrF-Laser
International Heavy Ion Fusion Conference, Saint Malo, 9. -14. 7. 2006

U. Ratzinger

A 70 MeV Proton Linac for the FAIR Facility Based on CH-Cavities
Eingeladener Vortrag LINAC 06, Knoxville, USA, 24. 08. 2006

V. Senger

Implementation of cellular wave computing methods by hardware learning: ion beam analysis,
10th International Workshop on Cellular Neural Networks and Their Applications CNNA,
Istanbul, 28. 8. 2006

Ch. Niederhöfer

Prediction Error Profiles allowing a seizure forecasting in epilepsy ?, 10th International
Workshop on Cellular Neural Networks and Their Applications CNNA ,Istanbul, 29. 8. 2006

K. Schnell

Polstellen als Interpolationsparameter zur Verkettung von Spracheinheiten
17. Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung ESSV'06 Freiberg, 29. 8. 2006

R. Tetzlaff

Semi-Totalistic CNN Genes for Compact Image Compression, 10th International Workshop on
Cellular Neural Networks and Their Applications CNNA, Istanbul, 29. 8. 2006

U. Ratzinger

Status of the CH-Structure Development and Applications
INTAS Meeting GSI Darmstadt, 06. 09. 2006

K. Schnell

Weighted Nonlinear Prediction Based in Volterra Series for Speech Analysis
Proc. 14th European Signal Processing Conference EUSIPCO'06, Florence, 7. 9. 2006

K. Schnell

Substitute Sounds for Ventriloquism and Speech Disorders
9th International Conference on Spoken Language Processing INTERSPEECH-2006, Pittsburgh,
19. 9. 2006

A. Bechtold

Status of the Normal conducting Injector

EURISOL Design Study Task 6 Meeting, Frankfurt am Main, 26. 09. 2006

G. Geis

Optimierungsverfahren für schaltungstechnische Realisierungen zellularer Rechner,
Kleinheubacher Tagung, Miltenberg, 27. 9. 2006

F. Gollas

Identifikationsverfahren zur Analyse von EEG-Signalen bei Epilepsie mit Reaktions-Diffusions
Netzwerken, Kleinheubacher Tagung, Miltenberg, 27. 9. 2006

Ch. Niederhöfer

Neuere Untersuchungen zur Prädiktion von EEG-Signalen bei Epilepsie, Kleinheubacher
Tagung, Miltenberg, 27. 9. 2006

R. Tetzlaff (Plenarvortrag)

Zellulare Nichtlineare Netzwerke: Anwendungen in der Informationstechnologie, Kleinheubacher
Tagung, Miltenberg, 27. 9. 2006

K. Schnell

Nonlinear Prediction for Speech Analysis and Synthesis

16th Czech-German Workshop "Speech Processing", Prague 27. 9. 2006

U. Ratzinger

Progress of the 352 MHz CH-Cavity Development

HIPPI/CARE Annual Meeting, FZ Jülich, 28. 09. 2006

R. Tiede

New LORASR Routines and Tracking Results within the HIPPI Code Comparison

HIPPI/CARE Annual Meeting, FZ Jülich, 28. 09. 2006

U. Ratzinger

High Intensity Ion Beam Accelerators

Town Meeting ECOS (European Collaboration on Stable Ion Beams), Paris, 06. 10. 2006

A. Bechtold

Beam Energies and Losses Along the Post-Accelerator, Input for Safety and Radioprotection

Joint Collaboration Meeting mit EURISOL-DS Task 5, München, 12. 10. 2006

H. Klein

Presentation of the Frankfurt Layout and Design of the Transmutation Accelerator

EUROTRANS Meeting, IAP Frankfurt am Main, 13. 10. 2006

A. Schempp

EBIS-RFQ Development

Brookhaven Nat. Lab., Brookhaven, USA 23. 10. 2006

H. Klein

Overview over the Superconducting IFMIF Accelerator Design
Assessment Meeting, Garching 24. 10. 2006

H. Podlech

IAP Proposal for the EVEDA Phase Including a Superconducting CH Drift Tube Cavity
Assessment Meeting, Garching, 24. 10. 2006

A. Schempp

Recent RFQ Development
INPAC, BARC, Mumbai, Indien, 2. 11. 2006

H. Klein

Particle Losses and Resulting Radioactivity in the IFMIF Accelerator
IFMIF Meeting, Bologna, Italien 14. 11. 2006

F. Gollas

Identification of EEG signals in epilepsy by cell outputs of Reaction-Diffusion Networks,
Proc. IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2006), Vancouver,
Canada, 21. 7. 2006

Ch. Niederhöfer

EEG analysis by multi layer Cellular Nonlinear Networks (CNN), The 2006 IEEE Biomedical
Circuits and Systems Conference Proceedings, London, 29. 11. 2006