



## JAHRESBERICHT 2007

Institut für Angewandte Physik

## Liebe Mitglieder und Freunde des Instituts für Angewandte Physik,

bei einem Blick aus dem Fenster kann man im Norden unseres Geländes mühelos 10 Baukräne gleichzeitig sehen. Das deutet die Aufbruchstimmung an, welche gegenwärtig am Riedberg herrscht. Das FIAS-Gebäude (Frankfurt Institute for Advanced Studies) konnte in diesem Sommer bezogen werden, die Geowissenschaften zogen zu Jahresbeginn in das südlich gelegene Gebäude ein. Gegenwärtig wird auf der Nordseite die Erweiterung des FIZ (Frankfurter Innovationszentrum für Biotechnologie) durchgeführt. Danach soll ein Gebäude für die Biowissenschaften und das Max-Planck-Institut für Hirnforschung sowie das Hörsaalgebäude mit zweiter Mensa folgen usw. Trotz der Beeinträchtigungen bezüglich verfügbarer Parkplätze, Baulärms und reduzierter Fernsicht ist die Eingewöhnung in die neuen Verhältnisse am Riedberg schon recht weit fortgeschritten. Es fehlt jedoch die aus Bockenheim gewohnte Infrastruktur.

Der studentische Alltag wie auch die Situation bei den Lehrenden hat sich durch die Umstellung auf Bachelor-/Master-Studiengänge nachhaltig verändert. Die drastisch erhöhte Zahl von Leistungsnachweisen erfordert einen völlig anderen Lernstil der Studierenden. Die Einführung der Studiengebühren ermöglicht zusätzliche Übungsstunden und -gruppen sowie eine bessere Ausstattung der Praktika. Durch Tests etc. wird die Synchronisation zwischen Vorlesungen und Übungen erreicht. Ein Nachteil ist der deutlich erhöhte Zeitaufwand bei Lehrenden und Studierenden zur Absolvierung des "Pflichtprogramms". Die Freiheit zur genaueren Untersuchung einer einzelnen Fragestellung aus Interesse ist nur noch eingeschränkt während der Vorlesungsperiode möglich. Für eine Bewertung der Vor- und Nachteile des neuen Systems ist es sicher noch zu früh. Einiges soll noch nachgebessert werden. Erfahrungen mit den ersten Bachelorarbeiten werden wir im nächsten Sommersemester sammeln.

Auf dem Weg zur Neueinrichtung einer W3-Professur für "Experimentelle Astrophysik" am IAP wurde in 2007 eine Berufungskommission durch den Fachbereich eingesetzt. Der Ausschreibungstext wurde erarbeitet und vom Fachbereich verabschiedet. Eine erfolgreiche Besetzung dieser Position ist für die weitere Entwicklung des Instituts von höchstem Interesse.

An erfreulichen Forschungsergebnissen kann ein Durchbruch bei der Spannungserzeugung in der supraleitenden Prototyp-CH-Kavität genannt werden: 5.6 MV wirksame Beschleunigungsspannung bei einem effektiven Feldgradienten von 7 MV/m innerhalb der Strukturlänge. Dies öffnet den Weg zu einer Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Der erste im Dauerstrich betriebene 4-Rod-RFQ wurde in Soreq, Israel, installiert. Erste Hochfrequenzleistungstests wurden erfolgreich durchgeführt. Bei den Experimenten zur gepulsten Plasmaerzeugung im Labor der Plasmaphysikgruppe werden bemerkenswerte Fortschritte bezüglich eingesetzter Leistungselektronik und erreichter Plasmaparameter erzielt.

Zum Jahreswechsel möchten wir allen Institutsmitgliedern herzlich für die geleistete Arbeit danken. Besonders wünschen wir auch unseren Studierenden, dass bei den geänderten Randbedingungen die Freude am Studium erhalten bleibt. Allen Kooperationspartnern und beteiligten Firmen danken wir für die gute Zusammenarbeit. Alles Gute im kommenden Jahr wünschen



Prof. Dr. U. Ratzinger



Prof. Dr. A. Lacroix

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

### *Geschäftsführende Direktoren*

Prof. Dr. U. Ratzinger

stellvertretend: Prof. Dr. A. Lacroix

### *Emeritierte und pensionierte Professoren*

Prof. Dr. R. Becker

Prof. Dr. A. Schaarschmidt

Prof. Dr. H. Klein

Prof. Dr. Dr.-Ing. E.h. D. Wolf

Prof. Dr. J. Kummer

### *Professoren, außerplanmäßige Professoren und Hochschuldozenten*

Prof. Dr. J. Jacoby

Prof. Dr. A. Schempp

Prof. Dr. A. Lacroix

Prof. Dr. R. Tetzlaff

Prof. Dr. U. Ratzinger

### *Honorarprofessoren, auswärtige außerplanmäßige Professoren, Privatdozenten und Lehrbeauftragte*

Prof. Dr. J. Hesse, HHI Berlin

Prof. Dr. I. Hofmann, GSI Darmstadt

Prof. Dr. H. Klingenberg, Berlin

Prof. Dr. H. Reininger, ATIP GmbH, Frankfurt am Main

PD Dr. P. Hülsmann, GSI Darmstadt

PD Dr. J. Struckmeier, GSI Darmstadt

Dr. H. Zimmermann

### *Gastwissenschaftler*

Prof. Dr. R. A. Jameson, LANL, Los Alamos, USA

Dr. S. Minaev, ITEP Moskau, Russland

Dr. V. Turtikov, ITEP Moskau, Russland

### *Ständige Wissenschaftliche Mitarbeiter, Wissenschaftliche Assistenten und Lehrbeauftragte des Instituts*

Dr. A. Bechtold

Dr. M. Iberler

Dr. H. Deitinghoff (bis 31. 03.)

Dr. H. Podlech

Dr. M. Droba

Dipl.-Phys. R. Tiede

Dr. O. Meusel

Dr. K. Volk

*Wissenschaftliche Angestellte, Doktoranden und Postdocs*

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| A. Adonin                   | C. Niederhöfer |
| U. Bartz                    | R. Nörenberg   |
| R. Beresov                  | A. Parfenova   |
| L. Chau                     | J. Pfister     |
| G. Clemente                 | F. Ranostaj    |
| M. Eichler                  | H. Reichau     |
| Dr. P. Fischer (bis 01.11.) | Dr. K. Schnell |
| G. C. Geis                  | J. Sun         |
| F. Gollas                   | S. Suna        |
| S. Hernandez                | Dr. C. Teske   |
| B. Hofmann                  | Dr. J. Thibus  |
| N. Joshi                    | J. Ulrich      |
| H. Liebermann               | M. Vossberg    |
| N. Müller                   | C. Zhang       |
| L. Nicolosi                 | V. Zuta        |

*Techn./Verw. Angestellte*

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| D. Bänsch                | A. Kreßmann                     |
| K. Brost                 | H. Kronenberger                 |
| T. Harji                 | I. Müller                       |
| I. Hatz (Altersteilzeit) | S. Müller (ab 01. 03.)          |
| A. Hergt                 | S. Rodrian                      |
| J. Jaitner               | C. Schleyer                     |
| H. Jung (bis 31. 01.)    | K. Werschnik (Erziehungsurlaub) |
| E. Klinder               |                                 |

Werkstatt

|             |            |
|-------------|------------|
| G. Hausen   | V. Hammer  |
| W. Billjött | B. Rentsch |
| E. Binner   | S. Reploeg |
| S. Denner   |            |

*Kandidatinnen und Kandidaten für Diplom und Staatsexamen*

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| M. Amberg     | A. Fedjuschenko |
| M. Bettinelli | D. Ficek        |
| M. Birecik    | J. Fischbach    |
| S. Böttger    | M. Geese        |
| L. Brendel    | F. Heidenreich  |
| R. Brodhage   | C. Hock         |
| M. Busch      | B. Klump        |
| D. Dzafic     | P. Kolb         |
| F. Dziuba     | B. Koubek       |

J. Maus  
A. Mayr  
E. Meinhof  
A. Metz  
P. Nonn  
C. Ohrnbergen  
J. Otto  
M. Pfaff  
L. Reggie  
J. Rehberg  
M. Reichwein  
T. Rienecker

J. Schmidt  
P. Schneider (bis 01. 08.)  
A. Schönlein  
K. Schulte  
J. Schunk  
W. Schweizer  
V. Senger  
B. Sicherl  
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. Jacoby)

A. Adonin, R. Berezov, S. Böttger, A. Fedjuschenko, A. Hergt, C. Hock, M. Iberler, B. Klump, B. Koubek, A. Mayr, J. Otto, M. Pfaff, T. Rienecker, A. Schönlein, J. Schunk, W. Schweizer, B. Sicherl, C. Teske, J. Wiechula

#### *Effiziente Bestimmung des Spins von Elektronen mit einem Mini-Mott-Polarimeter*

Wie bereits durch das bekannte Pauli-Prinzip deutlich wird, ist der Aufbau von Atomen nur mit einer Berücksichtigung des Spins zu verstehen. Die Messung des Spins in einem Experiment erlaubt daher die Bereitstellung von wichtiger Information und kann insbesondere in einem Streuexperiment ähnlich wie für gebundene Elektronen die Verschränkung von freien ungebundenen Elektronen verursachen, die sich über große Distanzen voneinander entfernen können [1]. Eine übliche Methode zur Bestimmung der Polarisation nutzt den Nachweis der Asymmetrie in einem Streuexperiment. Wenn zum Beispiel ein Elektronenstrahl in einem Mottpolarimeter an einem Hoch-Z-Target in zwei gegenüberliegende Detektoren gestreut wird, kann die Spin-Bahn-Kopplung der Elektronen eine Asymmetrie der Zählraten in den beiden Detektoren verursachen, aus der sich der Elektronenspin bestimmen lässt. [2,3]. Die Polarisation der Elektronen  $P$  ergibt sich dann in dieser Streuebene aus:

$$P = A / S_{\text{eff}},$$

mit

$$A = (L - R) / (L + R),$$

wo  $L$  und  $R$  die Zählrate der Elektronen in den "Linken-" und "Rechten-" Detektoren ist. Die Analysierstärke des Polarimeters  $S_{\text{eff}}$ , wird häufig auch als die "wirksame Sherman-Funktion" bezeichnet. Die experimentell erreichbare Sherman-Funktion ist in der Regel etwas kleiner als dieser theoretische Wert, weil es oft zur Vielfachstreuung der Elektronen im Target kommt, und muss normalerweise vor einer Polarisationsmessung bestimmt werden.

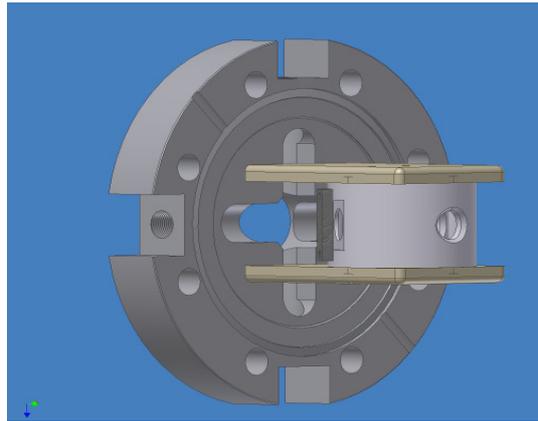
Ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Polarimeters ist die Effizienz  $\varepsilon$ :

$$\varepsilon = (I / I_0) S_{\text{eff}}^2$$

Dabei bezeichnet  $I_0$  den in das Polarimeter einfallenden Elektronenstrom, von dem ein Bruchteil  $I$  gestreut und in den Detektoren nachgewiesen werden kann. Die Größe  $\varepsilon$ , die auch bekannt ist als „Figure of Merit“, ergibt somit ein Maß für den Fehler, mit dem die Polarisation bestimmt werden kann. Ein bekanntes Problem bei Experimenten mit polarisierten keV-Elektronen ist nun die niedrige Empfindlichkeit  $I/I_0$  der üblichen Elektronenpolarimeter, durch die insbesondere Koinzidenzexperimente behindert werden.

Zur Verbesserung dieser Empfindlichkeit  $I/I_0$  wurde von uns ein kleines, kompaktes

zylindrisches Mottpolarimeter entwickelt und aufgebaut. Das Polarimeter ist auf einem CF63-Flansch montiert und besteht aus zwei ineinander verschachtelten Zylindern, die auf einem Isolator angebracht sind. Der äußere Zylinder befindet sich hier in der Regel auf Erdpotential, während an den inneren Zylinder eine positive Ziehspannung angelegt werden kann, um Elektronen auf eine höhere Streuenergie zu beschleunigen. Ein Hoch-Z-Target im Zentrum dieses Polarimeters streut dann einen Teil der Elektronen zu den Detektoren, die unter  $\pm 120^\circ$  auf dem äußeren Zylinder angebracht sind. Das Polarimeter kann in Rückwärts- und in Vorwärtsstreurichtung betrieben werden. Der kleine Durchmesser des äußeren Zylinders von etwa 4 cm führt zusammen mit den etwa  $1 \text{ cm}^2$  großen Detektoren zu einem relativ großen Raumwinkel zum Nachweis der gestreuten Elektronen.



*Abb.1: Ansicht des Mini-Mott-Spektrometers*

Auf einem CF63-Flansch sind über Isolatoren zwei ineinander gesteckte Zylinder angebracht. Im inneren Zylinder ist ein Gold-Target montiert, an dem die Elektronen gestreut werden. Die äußeren Ausbuchtungen im CF63-Flansch werden zur Anbringung von SHV- und BNC-Spannungsdurchführungen für die Detektoren benötigt.

Als Detektoren werden an diesem Polarimeter insbesondere Channeltrons (Spiraltrons) eingesetzt, die hier aus sechs unabhängigen, spiralförmig angeordneten Verstärkungskanälen bestehen. Channeltrons erlauben durch eine hohe Verstärkung ähnlich wie in einem Photomultiplier den Nachweis von Einzelelektronen. Weiterhin werden zur Strommessung XUV-Silikom Photodioden eingesetzt, die wegen ihrer sehr dünnen Sperrschicht auch zum Nachweis von niederenergetischen Elektronen geeignet sind. Als weiterer sehr robuster Detektor werden Plastikszintillatoren mit einer Zeitauflösung von etwa 2 ns verwendet, die durch eine dünne Aluminiumschicht vor externem Streulicht geschützt werden.

Literatur:

- [1] J. Jacoby, Which path information and coherence of elastic scattering, Phys. Scripta Vol. 64, 220 (2001)
- [2] J. Kessler, Polarized electrons (Springer-Verlag, Berlin, New York, 1985).
- [3] A. Gellrich, K.Jost and J.Kessler: Elimination of instrumental asymmetries in electron polarization analysis, Rev. Sci. Instrum. 61, 3399 (1990).

### ***Entwicklung eines koaxialen Hochstrom- und Hochspannungsschalters***

Die Arbeitsgruppe „Plasmaphysik“ am Institut für Angewandte Physik befasst sich seit geraumer Zeit mit der Leistungsimpulstechnik. Hier besonders auf dem Gebiet eines neuartigen Konzeptes zum Schalten hoher Spannungen bei gleichzeitig hohen Strömen.

Die Leistungsimpulstechnik befasst sich mit dem Bereitstellen und dem Schalten großer elektrischer Leistungen. Wesentliches Element in solchen Anlagen ist das so genannte pulsformende Netzwerk mit Energiehaupt- und -zwischenpeicher und den geeigneten Schaltelementen als Bindeglied zur Last.

Die Anforderungen an ein Hochleistungsschaltelement sind ein hoher Ladungstransfer bei gleichzeitig langer Lebensdauer und einer hohen Zuverlässigkeit bezüglich des Triggerverhaltens. Ein gravierender Nachteil herkömmlicher Hochspannungs-Hochstromschalter ist deren begrenzte Lebensdauer infolge von Erosion des Elektrodenmaterials. Entwickelt wird nun ein Schaltsystem, mit dessen coaxialer Elektrodenkonfiguration mittels Lorentzkraft eine laufende Entladung erzwungen wird, wodurch die Kontakterosion stark vermindert wird. Die folgende Abbildung zeigt den schematischen Aufbau des Schalterkonzepts, dessen Namensgebung nach dem zugrunde liegenden Effekt, einer Lorentzdrift, erfolgte. Um eine hohe Spannungsfestigkeit zu erreichen, wurde der Schalter am linken steilen Ast einer der Paschenkurve ähnlichen Zündspannungskennlinie betrieben. Durch einen Spannungsimpuls auf die Triggerelektrode wird zwischen den beiden Hauptelektroden eine Vorentladung gezündet.

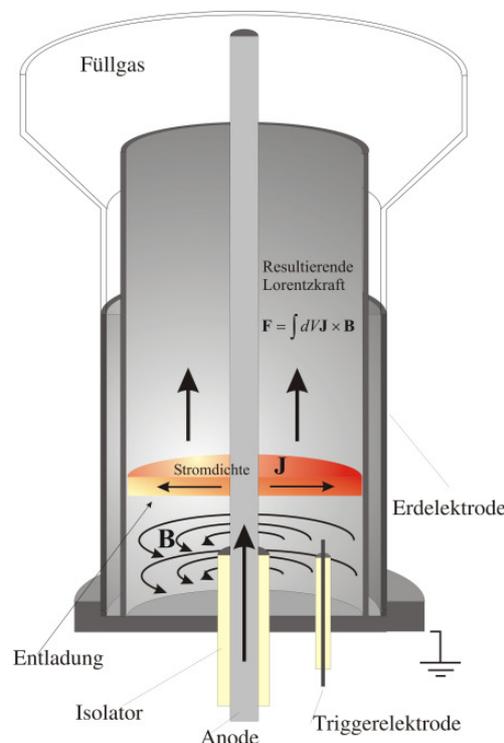


Abb 2: Schematischer Aufbau des Lorentz-Drift-Schalters (LDS).

Im Rahmen der Entwicklung des LDS (Lorentz-Drift-Schalter) für unterschiedliche Schaltleistungen wurden bereits Schalterteststände konzipiert, gebaut und eingesetzt. Durch den niederinduktiven Aufbau und der Eigenschaft einer laufenden Bogenentladung eignet sich diese Geometrie besonders gut zur Realisierung eines Hochstromschalters.

Eine Besonderheit des Schaltverhaltens ist das Abreißen des Stromes während des Nulldurchgangs bei einem bestimmten Parameterbereich. Abbildung 3 zeigt einen Verlauf des Strom- und Spannungssignals mit Stromabriss im Nulldurchgang. Die Spannung betrug 2,3 kV bei einem Maximalstrom von 6 kA.

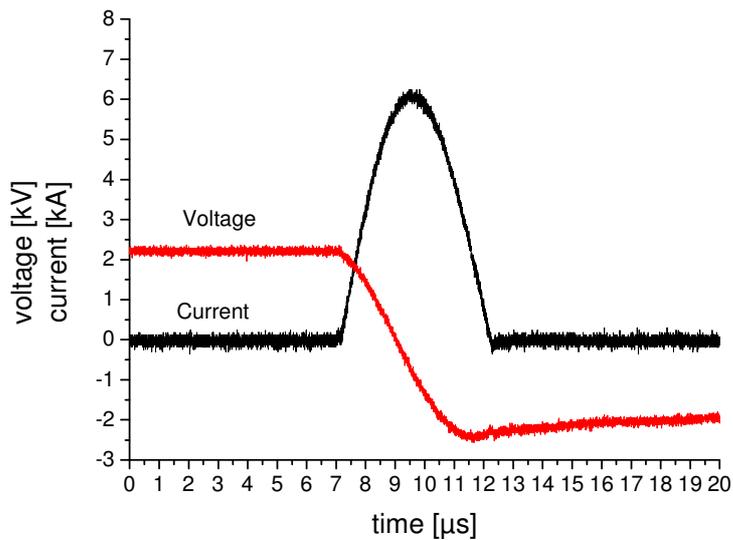


Abb 3: Strom- und Spannungssignal mit Stromabriss im Nulldurchgang.

Im Gegensatz dazu zündet der Schalter bei höheren Spannungen im Nulldurchgang erneut durch und zeigt ein gedämpftes Schwingungsverhalten. Die Schwingungsdauer und die Abklingzeit der Amplitude sind dabei vorwiegend von den Parametern des externen Schwingkreises abhängig. Die folgende Abbildung zeigt das Schaltverhalten des LDS bei einer Spannung von 5 kV und einem Strom von nahezu 15 kA.

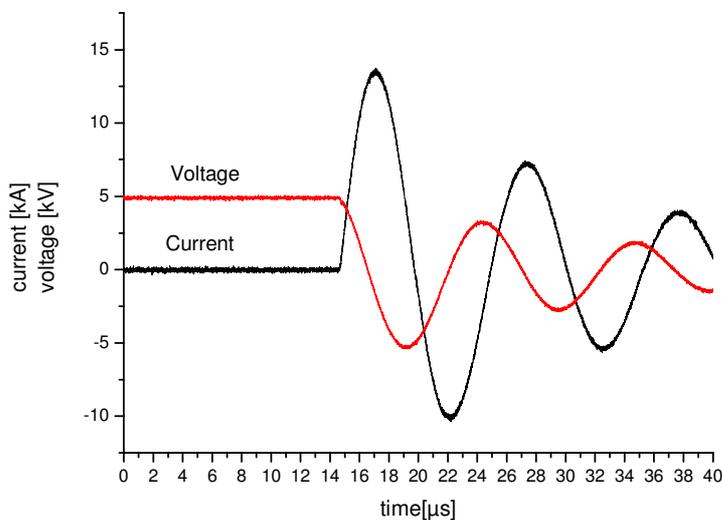


Abb4: Strom- und Spannungsverlauf mit einem gedämpften Schwingverhalten.

### **Induktive Plasmaerzeugung mit Niederfrequenz**

Das LF ICP (Low Frequency Inductively Coupled Plasma) ist ein technologisches Bindeglied zwischen den mit HF angeregten Entladungsplasmen und den großen  $\vartheta$ -Pinch-Anlagen. Die relativ hohen Magnetfelder der Induktionsspulen ermöglichen dabei einen dem Koppelmechanismus intrinsischen, zusätzlichen Plasmaeinschluß. Da die im Plasma induzierten Felder über die Dimension der Skintiefe abfallen, prägt sich eine zeitlich

dynamische magnetische Mulde im Plasma aus. Im Gegensatz zu HF-Plasmen, wo die induzierten Ströme zu klein sind, um fokussierende Magnetfelder aufzubauen, kommt es bei mit Hochstrom im  $kHz$ -Bereich angeregten, induktiven Entladungen zu selbstfokussierenden Effekten. Prinzipiell wird dies bereits bei  $\vartheta$ -Pinch-Experimenten ausgenutzt, allerdings sind diese Anlagen von einer raschen Pulswiederholung im Bereich zwischen  $1Hz$  bis  $100Hz$ , weit entfernt, und ihr sehr komplexer Aufbau macht sie für die meisten Forschungslaboratorien der angewandten Physik sowie für technische Anwendungen in der Industrie weniger attraktiv.

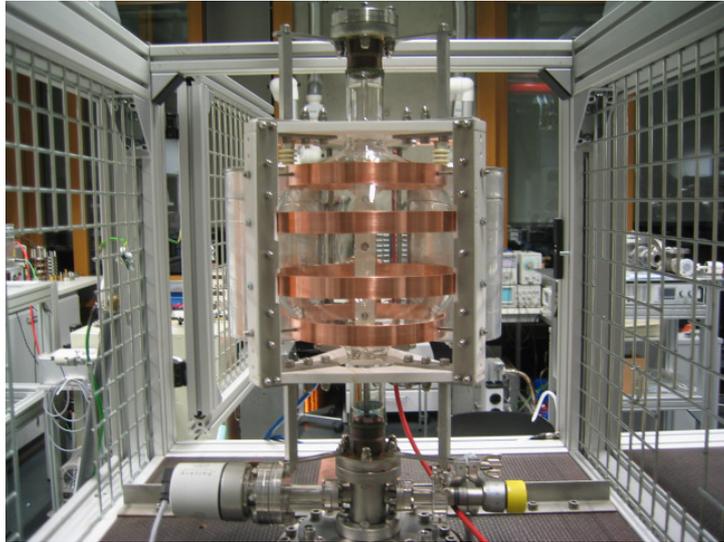


Abb 5: Frontalansicht des experimentellen Aufbaus Prometheus mit sphärischem Entladungsgefäß und der Induktionsspule. Maximale Spitzenimpulsströme von  $I_0=9.6kA$  wurden während der Entladungsphase gemessen.

Um mit niedrigeren Betriebsfrequenzen dieselbe Induktion zu erzielen, müssen die Stromanstiegsraten von HF-Entladungen erreicht werden. Diese liegen im Bereich von  $\Delta I \sim 100A/\mu s$  bis  $\Delta I \sim 1kA/\mu s$ . Dies folgt aus dem *Faradayschen Induktionsgesetz* und der erforderlichen Umlaufspannung, die zur Erzeugung einer Gasentladung notwendig ist:

$$U_{emf} = \omega LI_0$$

Das LF ICP stellt eine Neuentwicklung der Arbeitsgruppe Plasmaphysik dar. Hierbei wird ein Entladungsplasma durch ein niederfrequentes Induktionsfeld erzeugt. Die Spitzenimpulsweite der magnetischen Flussdichte übersteigen dabei mehr als  $600mT$ , bei maximalen Stromamplituden von  $9.6kA$ . In der Arbeitsgruppe Plasmaphysik wurden erste Experimente zur niederfrequenten, induktiven Plasmaerzeugung erfolgreich umgesetzt (*Projekt Prometheus*). Hierbei wurde die Möglichkeit einer induktiven Plasmaanregung im  $kHz$ -Bereich demonstriert. Das Entladungsgefäß ist dabei als kugelförmiger Rezipient mit einem Durchmesser von  $20cm$  und einem Volumen von  $4000ml$  aufgebaut. Die Plasmaanregung erfolgt bei einer Anregungsfrequenz von  $29kHz$  zunächst im gepulsten Betrieb. Vier massive Kupferringe bilden dabei die Koppelschleife, deren Induktivität bei  $2.1\mu H$  liegt und die zusammen mit einer Kondensatorbank mit einer Kapazität von  $12\mu F$  einen Serienresonanzkreis bilden. Zur Ansteuerung der Konfiguration dient ein *Ignitron*. Im experimentellen Betrieb konnten rund  $80\%$  der in den Kondensatoren gespeicherten Energie in das Plasma eingekoppelt werden. Dabei wurden Spitzenimpulsleistungen von mehr als  $1MW$  erzielt.

Die Emissionsspektren des Entladungsplasmas zeigten dabei eine maximale Ausprägung im blauen Spektrum mit starken UV-Anteilen. Im Gegensatz zu den bisher untersuchten HF-Plasmen lagen ausschließlich Emissionslinien von angeregten Ionen vor. Die folgende Abb.3 zeigt exemplarisch ein Emissionsspektrum aufgenommen bei einer Ladespannung von 4.1kV und einem Gasdruck von 1Pa.

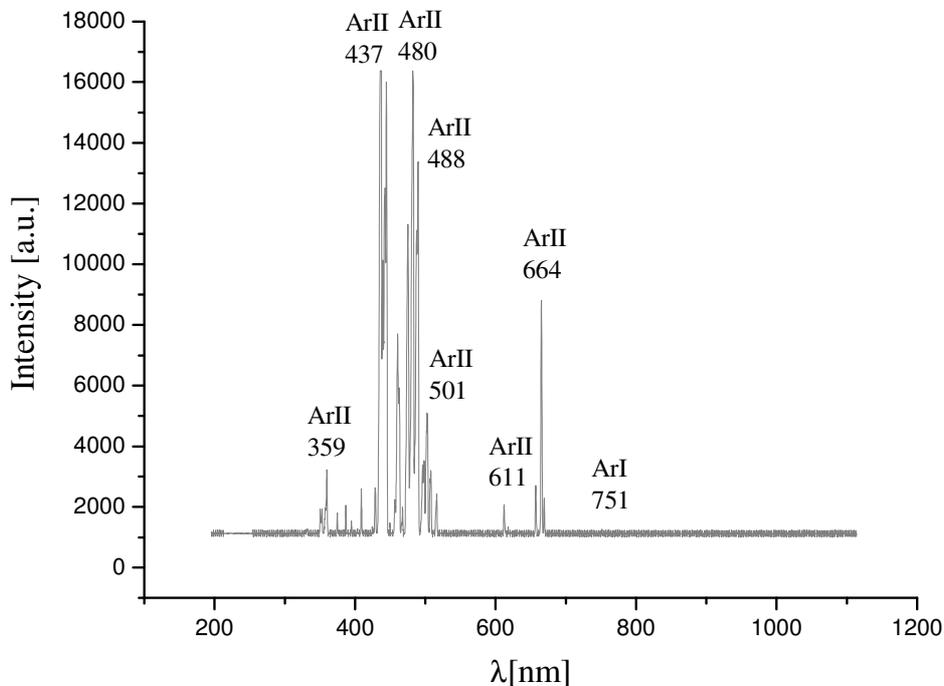


Abb 6: Emissionsspektrum eines niederfrequent induktiv angeregten Argonplasmas bei einem Gasdruck von 1Pa und einer Ladespannung von 4.1kV.

Weitere Untersuchungen sind angestrebt. Im Vordergrund steht hierbei eine präzise Messung der Elektronendichte mit Hilfe eines 0.5m Monochromators und einer hochauflösenden Kamera. Hierbei wird als Diagnostikgas Argon-Wasserstoff ( $Ar$  mit 2% $H_2$ ) verwendet. Die Verbreiterung der  $H_{\beta}$ -Linie bietet dann Aufschluss über die Elektronendichte im Plasma. Eine weitere Aufskalierung des Systems hin zu höheren Leistungsdichten befindet sich im Aufbau.

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

### 2.1 Supraleitende Resonatorentwicklung (H. Podlech, A. Bechtold, M. Busch, F. Dziuba, H. Liebermann, C. Zhang, I. Müller, D. Bänsch)

Die CH-Struktur ist die erste vielspaltige supraleitende Beschleunigerstruktur für kleine und mittlere Teilchenenergien weltweit. Während einiger erfolgreicher Kalttests zeigte sich, dass die Kavität durch starke Abstrahlung von Röntgenstrahlung aufgrund von Feldemission auf effektive Beschleunigungsgradienten von 4.7 MV/m limitiert war. Eine detaillierte ortsaufgelöste Analyse der Strahlung ergab, dass sich nahe dem Zentrum der Kavität ein Emissionszentrum befand. Grund dafür sind typischerweise mikrometergroße Staubkontaminationen. Die Kavität wurde daraufhin einer neuen Oberflächenpräparation unterzogen. Ein im September 2007 durchgeführter Kalttest ergab eine signifikante Verbesserung sowohl hinsichtlich der maximal erreichten Felder als auch bezüglich der Reduktion des

Strahlungspegels. Es wurde mit einer Leistung von 50 W ein Gradient von 7 MV/m erreicht (Abb. 7). Dies entspricht maximalen Oberflächenfeldern von 36 MV/m und einer effektiven Spannung von 5.6 MV. Es ist der höchste Wert, der je in einer supraleitenden Struktur für Teilchengeschwindigkeiten kleiner als 47% der Lichtgeschwindigkeit erreicht wurde.

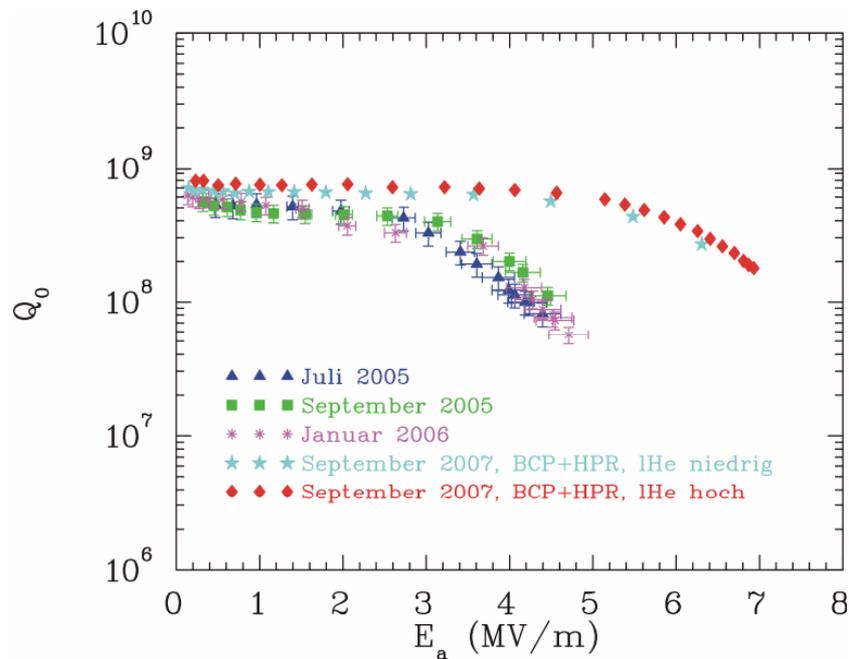


Abb. 7: Gemessene Güte  $Q$  als Funktion vom effektiven Beschleunigungsfeld  $E$ . Nach der neuerlichen Oberflächenpräparation ergab sich ein deutlicher Zugewinn in den erreichbaren Feldstärken.

Aufgrund der extrem hohen Güte der supraleitenden CH-Struktur ist es notwendig, schnelle Variationen der Eigenfrequenz, die durch gepulste elektromagnetische Felder oder mechanische Vibrationen hervorgerufen werden, durch einen schnellen Tuner auszugleichen. Dafür ist ein Piezotuner vorgesehen, der bis zu 700 Hz regeln kann. Im Rahmen dieser Entwicklung wurden erste Tests mit den Piezokristallen in kryogener Umgebung durchgeführt. Dazu wurden zwei Piezos an den Enden der CH-Struktur angebracht. Der eine Piezo wurde durch ein weißes Rauschen angeregt. Dies Rauschen überträgt sich auf die CH-Struktur und regt alle mechanischen Schwingungen an. Diese führen zu geringfügigen Deformationen der Kavität, welche vom zweiten Piezo registriert werden. Entsprechend ließ sich ein Spektrum der mechanischen Resonanzen messen. Jede Frequenzabweichung wird vom Regelsystem gemessen und in eine dazu proportionale Spannung übersetzt. Es ließ sich ebenfalls ein Spektrum dieses Regelsignals (VCO) bestimmen und mit den mechanischen Schwingungen vergleichen. Überraschenderweise wurden Resonanzen gefunden, bei denen das Regelsystem praktisch nicht eingreifen muss. Dies kann nur dadurch erklärt werden, dass sich in diesen Fällen die Frequenz ändernden Effekte gerade aufheben (Abb.8).

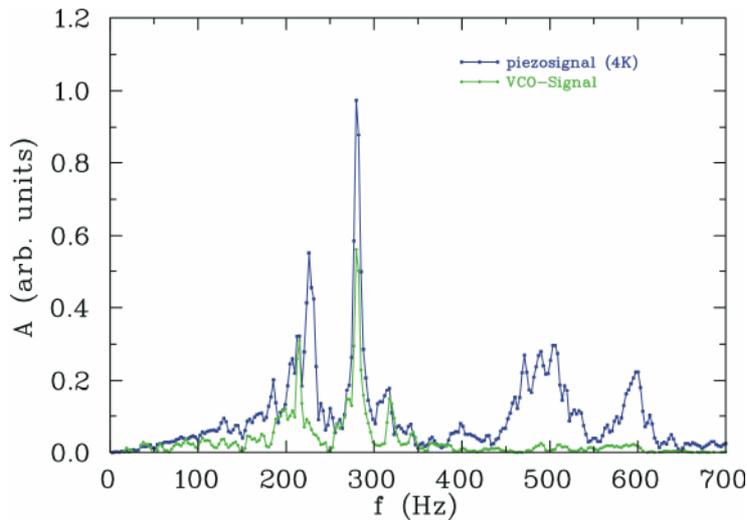


Abb. 8: Vergleich des mechanischen Spektrums der CH-Struktur und des entsprechenden Regelsignals. Beide Messungen wurden im flüssigen Helium bei  $T=4K$  durchgeführt.

Die CH-Kavität ist ein exzellenter Kandidat für zukünftige Hochstromprojekte wie IFMIF oder EUROTRANS. Aufgrund der hohen Teilchenströme von bis zu 125 mA müssen dabei hohe Leistungspegel in die Kavitäten eingekoppelt werden. Diese können je nach Projekt bis zu 500 kW im Dauerstrichbetrieb betragen. Um die notwendigen Koppler in den Kavitäten unterzubringen, wurde die Geometrie der CH-Struktur weiter optimiert. Zusätzlich wurde versucht, die Driftstrecken in den Endzellen weitestgehend zu vermeiden, ohne dass sich die Feldverteilung wesentlich verschlechtert. Dies ist besonders hinsichtlich der strahldynamischen Eigenschaften von Bedeutung. Die Abbildung 9 zeigt das aktuelle Design der für hohe Intensitäten optimierten CH-Struktur. Es ist geplant, diese Kavität als supraleitende Version für eine Frequenz von 325 MHz aus Niob bauen zu lassen.

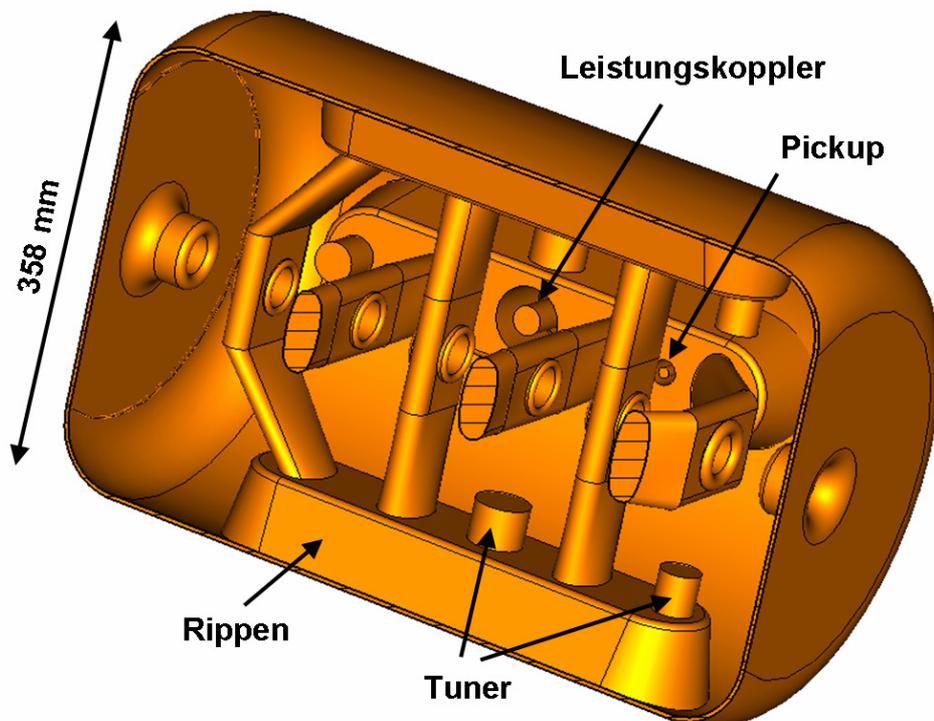


ABB. 9: Für hohe Intensitäten und Leistungen optimierte CH-Struktur. Sie wird zwei große Leistungskoppler besitzen und zeichnet sich durch ein kurzes Endzellendesign aus.

**2.2. Normalleitende Strukturentwicklung und Projekte** (A. Bechtold, G. Clemente, J. Pfister, R. Tiede, C. Zhang, S. Minaev (ITEP), W. Barth (GSI), L. Groening (GSI), O. Kester (GSI), H. Vormann (GSI))

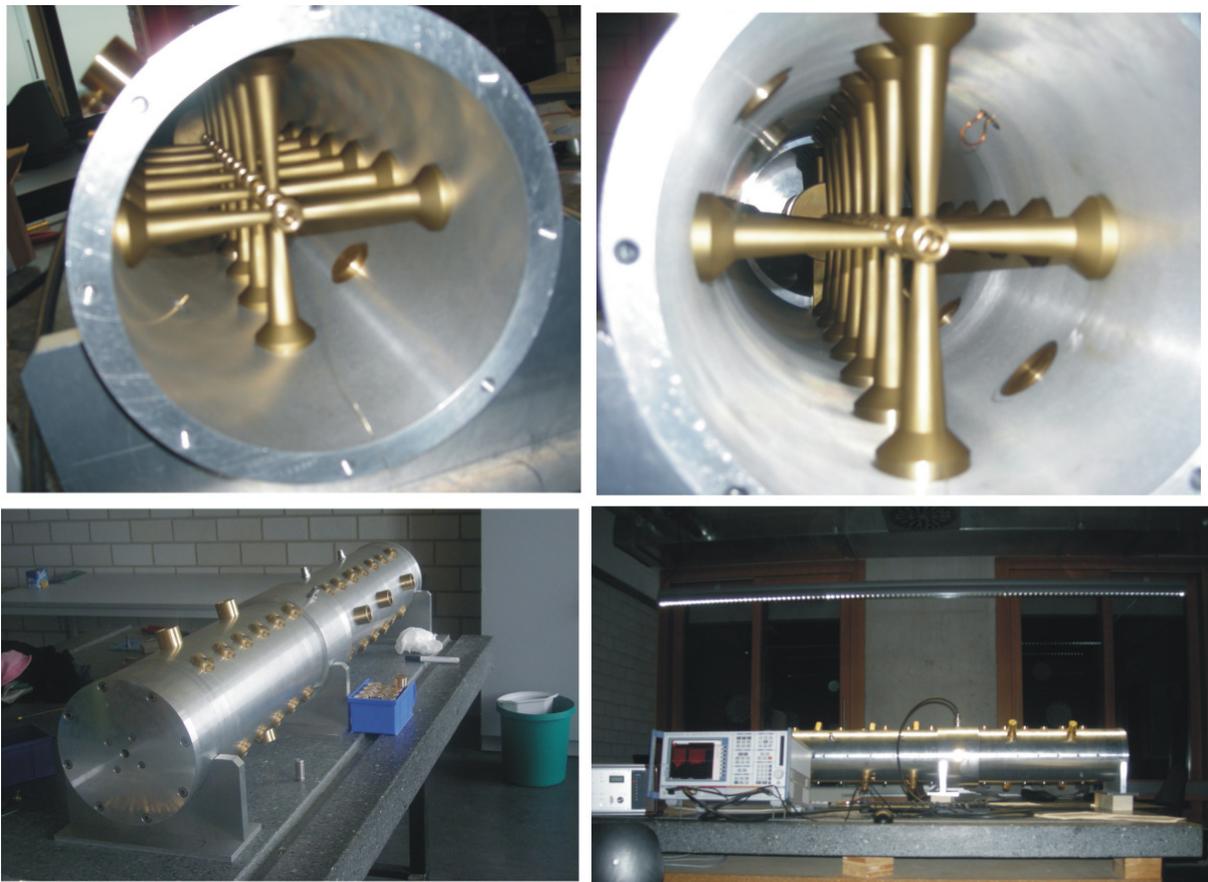
*20 MV IH-Struktur für die Tumorthherapie*

Die erste IH-Struktur dieser Bauart wurde im laufenden Jahr erfolgreich in Heidelberg in Betrieb genommen. Die Transmission wurde zu einem Wert über 90 % bestimmt. Der nachfolgende Einschuss in das Synchrotron sowie der Strahltransport zu den Behandlungsplätzen hat ebenfalls funktioniert.

Eine zweite, baugleiche IH-Kavität wurde hochfrequenztechnisch abgeglichen und steht zur Auslieferung nach Pavia in Italien bereit (Tumorthherapieprojekt CNAO).

*Normalleitende CH-Struktur*

Der 70 MeV, 70 mA-Protoneninjektor für FAIR soll neben einem 3 MeV RFQ aus 6 gekoppelten Resonatoren vom CH-Typ bestehen. Der zweite dieser Resonatoren wurde als Modell im Maßstab 1:2 aufgebaut (Abb. 10), erste erfolgreiche Messungen haben bereits stattgefunden. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung des mittigen Koppelmoduls gelegt: Neben dem Leistungskoppler für die gesamte Struktur befindet sich darin ein magnetisches Quadrupoltripllett mit kapazitiven Strahl diagnosesonden sowie eine Tunervorrichtung.



*ABB. 10: Fotos von dem fertiggestellten, gekoppelten CH – Resonatormodel, Maßstab 1:2.*

## HITRAP

Der erste jemals zum Abbremsen gebaute IH-Tank befindet sich in Fertigung. Erste HF-Zwischenmessungen in der Fabrikhalle des Herstellers sind um den Jahreswechsel herum geplant. Strahlungsmessungen am extrahierten Strahl aus dem GSI-Speicherring ESR mit anschließendem harmonischem HF-Bunchen waren erfolgreich. Die beiden Buncher-Kavitäten wurden ebenfalls am IAP konzipiert.

### 2.3 Ionenquellenentwicklung (D. Bänsch, J. Jaitner, I. Müller, R. Nörenberg, S. Rodrian, J. Sun, K. Volk)

Dank der personellen Verstärkung der Ionenquellengruppe durch die Herren J. Sun und R. Nörenberg hat der Aufbau des 200 mA  $H^+$  Hochstrominjektors im Jahre 2007 deutliche Fortschritte gemacht. Es wurde eine gänzlich modifizierte Ionenquelle konstruiert (Abb. 11), deren Plasmagenerator sich durch eine effizientere Kühlung, eine Verringerung der Leistungsdichte und die Möglichkeit des Einbaus mehrerer Kathoden auszeichnet.

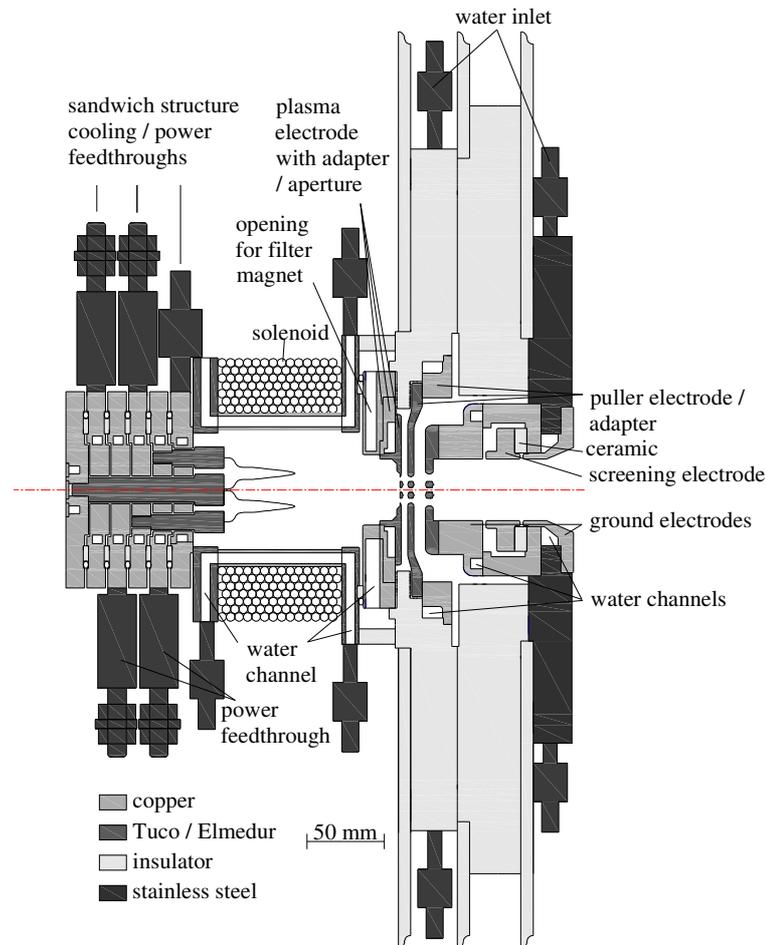


Abb.11: 200 mA Protonenquelle mit Nachbeschleunigungselektrode auf 120 keV für FRANZ.

Wegen des geforderten hohen Strahlstromes von 200 mA  $H^+$  (dc) bei einer Strahlenergie von 120 keV wurde ein neues 7-Loch Extraktionssystem entwickelt, das für einen Gesamtstrom von 250 mA ausgelegt worden ist. Die Verwendung eines Pentodensystems erlaubt bei

konstanter Strahlenergie eine möglichst hohe Unabhängigkeit der Strahlparameter Radius und Divergenzwinkel vom extrahierten Strahlstrom. Durch den Einsatz thermisch und mechanisch beständigerer Materialien bei der Konstruktion (TUCO und Peek) wurde versucht, den hohen Anforderung an die Zuverlässigkeit und Standzeit der Ionenquelle für das FRANZ-Projekt gerecht zu werden. Darüber hinaus konnte eine sehr kurze Baulänge (110 mm) des Extraktionssystems realisiert werden, was sich positiv auf den nachfolgenden Strahltransport auswirkt.

Neben diesen Entwicklungsarbeiten wurde der Aufbau des 65 keV Terminals, welches als Test- und Entwicklungsstand für die neue Protonenquelle dienen soll, mit einem erfolgreichen Hochspannungstest im November abgeschlossen. Die Anfertigung der hierfür notwendigen Hochstromdiagnosebox ist fast abgeschlossen.

#### **2.4 Strahldynamik** (R. Tiede, G. Clemente, C. Zhang, S. Minaev (ITEP))

Das Strahldynamik-Simulationsprogramm LORASR wurde um Routinen für das Aufprägen und die Analyse von Maschinenfehlern erweitert (z.B. Linsenversatz oder -drehung, Fluktuationen der Spaltspannungen und der Tankphasen usw.). Diese dienen der Bestimmung von Toleranzobergrenzen für die Fertigung und die Justage von Beschleunigerkomponenten sowie für die HF-Versorgung im Betrieb.

Um quantitative Aussagen über Strahlverlustprofile entlang einer Beschleunigerstrecke zu ermöglichen, wurde ein „Batch-Modus“ in LORASR implementiert, welcher typischerweise bis zu 1000 Läufe mit unterschiedlichen Fehlern und anschließender Analyse der Fehlerstatistiken ermöglicht.

Des Weiteren wurde das Fokussierungselement „Solenoidlinse“ in LORASR implementiert. Die neuen Simulationswerkzeuge kommen allen am IAP durchgeführten aktuellen Hochstromdesigns zugute. So konnte das Protonenlinac-Design für FAIR in Bezug auf minimale Strahlverluste optimiert werden, und es wurden neue Designvorschläge für den IFMIF- sowie den EUROTRANS-Beschleuniger ausgearbeitet, basierend auf Solenoid-Fokussierung und mit Fehlertoleranz-Analyse.

#### **2.5 Hochstromspeicherring** (M.Droba, N. Joshi, O. Meusel, P. Nonn, K. Schulte)

Aus den theoretischen Untersuchungen zum magnetostatischen Hochstromspeicherring ( $W \sim 150\text{keV}$ ,  $I \sim 10\text{A}$ ) mit den Simulationsprogrammen der ersten Generation resultiert die in Abb.12 dargestellte Konfiguration eines Injektionssystems. Das numerische Modell soll nun durch Experimente verifiziert werden. Hierzu wurden die benötigten toroidalen Magnetspulen ( $R \sim 1.3\text{m}$ ,  $B \sim 0.6\text{T}$ , CF200) bei der Firma Bruker gekauft. Erste Feldmessungen ergaben eine Abweichung von etwa 1% der durch die Software berechneten Feldkonfiguration. Der modulare Aufbau aus Ionenquellen, Solenoiden und Toroidsegmenten mit Hilfspule ermöglicht eine Variation der experimentellen Anordnung zur strahldynamischen Untersuchung des magnetischen Einschlusses und der Injektionstechniken. Besonders der Einfluss von externen elektrischen Feldern (ExB Injektion) auf die Strahlstabilität soll studiert werden. Weitere Ziele sind die Entwicklung entsprechender Messtechniken für die Strahldiagnose innerhalb starker Magnetfelder.

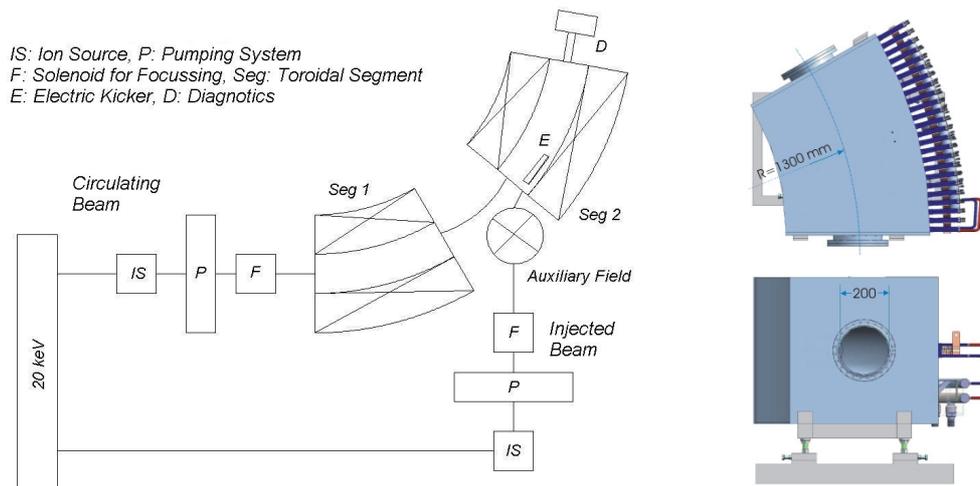


Abb. 12 Experimentieraufbau zur Untersuchung der Strahlinjektion in einem neuartigen Speicherring mit längsmagnetischem Führungsfeld

Die zweite Generation der Simulationsprogramme arbeitet mit einem speziellen magnetischen Koordinatensystem - ( $\Psi$  - toroidaler magnetischer Fluss als radiale Koordinate,  $\theta$  - poloidale Winkeln,  $\xi$  - toroidale Position). Für die Raumladungsberechnungen wurde das PIC (Particle in Cell)-Verfahren angewandt und auf dem parallelen CSC (Center for Scientific Computing)-Cluster implementiert. Bei der Nutzung von 36 Prozessoren kann die Dynamik von bis zu  $10^7$  Makroteilchen selbstkonsistent aber auch symplektisch beschrieben werden. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, zahlreiche Studien zu Stabilitätskriterien, Drifteffekten und, Raumladungsfluktuation am eingeschlossenen, nichtneutralen Plasma durchzuführen.

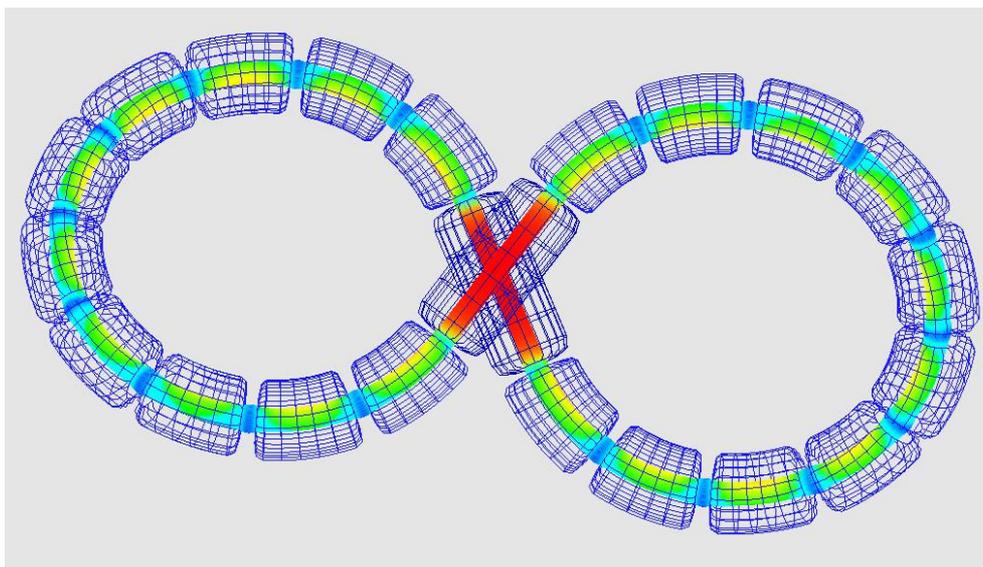


Abb. 13: 8 – Ringstellarator-Anordnung

**2.6. Projekte EUROTRANS, HIPPI, IFMIF** (A. Bechtold, H. Klein, A. Sauer, H. Podlech, R. Tiede, C Zhang)

**EUROTRANS**

Die Transmutation langlebiger Isotope aus Spaltungsreaktoren erfordert einen cw-Protonenlinac. Im Niederenergieabschnitt erscheint der Einsatz supraleitender CH-Strukturen sehr attraktiv (vgl. Kap. 2.1). Es wurden detaillierte Teilchenstrahlsimulationsrechnungen durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, dass magnetische Solenoide zur Strahlfokussierung in Kombination mit supraleitenden CH-Kavitäten gut geeignet sind. Detaillierte Strahlverlustrechnungen werden gegenwärtig durchgeführt.

**HIPPI**

Die HF-Resonanzautomatik für supraleitende CH-Strukturen wird in diesem europäischen Förderprogramm studiert. Erste Abstimmungserfahrungen mit Piezotunern sind in Kap. 2.1. beschrieben. Gegenwärtig wird der horizontale Kryostat vorbereitet, um mit der CH-Prototypkavität ausführliche mechanische und piezomechanische Tuningexperimente durchzuführen.

**IFMIF**

In 2007 hat die Befürwortung einer supraleitenden Beschleunigerausführung für IFMIF stark zugenommen. In Saclay, Frankreich, wird dazu unabhängig vom IAP ein Ansatz auf Basis von zweiseitigen  $\lambda/2$ -Resonatoren verfolgt. IAP hat die strahldynamischen Untersuchungen weitergeführt. Solenoide als Fokussierungselemente wurden auch hier für vorteilhaft befunden. Mit der Fa. ACCEL zusammen wurde das unten gezeigte Modul entwickelt, allerdings werden die dort noch enthaltenen Quadrupollinsen durch Solenoide ersetzt werden.

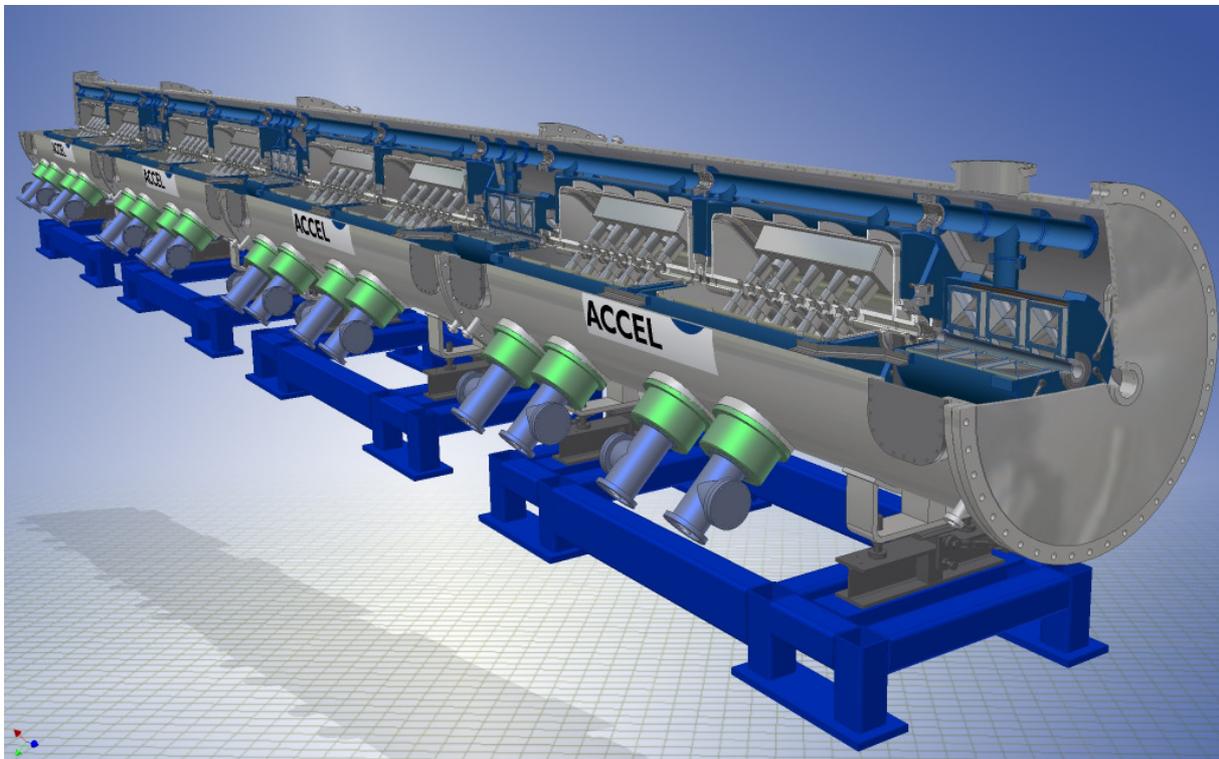


Abb. 14: Entwurf eines horizontalen Kryostaten für hochstromtaugliche CH-Resonatoren mit Linsensystemen nach jeder zweiten Kavität (dargestellt sind Quadrupollinsen, voraussichtlich eingesetzt würden aber magnetische Solenoide mit Randfeldunterdrückung).

### 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, P. Kolb, 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. Die letzten Schritte zur Verbesserung der RFQ-Eigenschaften waren die symmetrische Abstimmung und Feldeinstellung der neuen Abschnitte der Struktur und erste Arbeiten zu einem neuen Transportsystem zwischen Doppel-RFQ und Funneldeflektor

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, M. Birecik*).

Der Aufbau des **Medizin-RFQ für die GSI** ist abgeschlossen. Es wurden Strahlexperimente durchgeführt und die Strahleigenschaften bestimmt, die sehr gut mit den Simulationsrechnungen übereinstimmen. Der RFQ wurde am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg aufgebaut und in Betrieb genommen. Ab Frühjahr sollen erste Patientenbestrahlungen stattfinden.

Die Arbeiten am *RIKEN-RFQ* und für die **Neutronen-Radiographie** wurden abgeschlossen. Die Strahlexperimente in Japan waren sehr erfolgreich, es wurde ein Ionenstrom von bis zu 60 mA  $C^{4+}$  aus einer Laser-Quelle beschleunigt. Ein zweiter Resonator für RIKEN wurde für Experimente mit schweren Ionen gebaut. Der RIKEN RFQ wird z. Zt. am Brookhaven National Lab (BNL) aufgebaut, der zweite RFQ-Einsatz wird z. Zt. hier in Frankfurt neu vermessen und abgestimmt (*M. Vossberg, M. Birecik, P. Kolb, J. Schmidt*).

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 wurde aufgebaut, und die Buncher zwischen dem IH- und dem RFQ-Beschleuniger und der Debuncher am Niederenergie-Ausgang des RFQ wurden optimiert und abgestimmt, so daß jetzt erste funktionierende "Hardware" zur Verfügung steht.

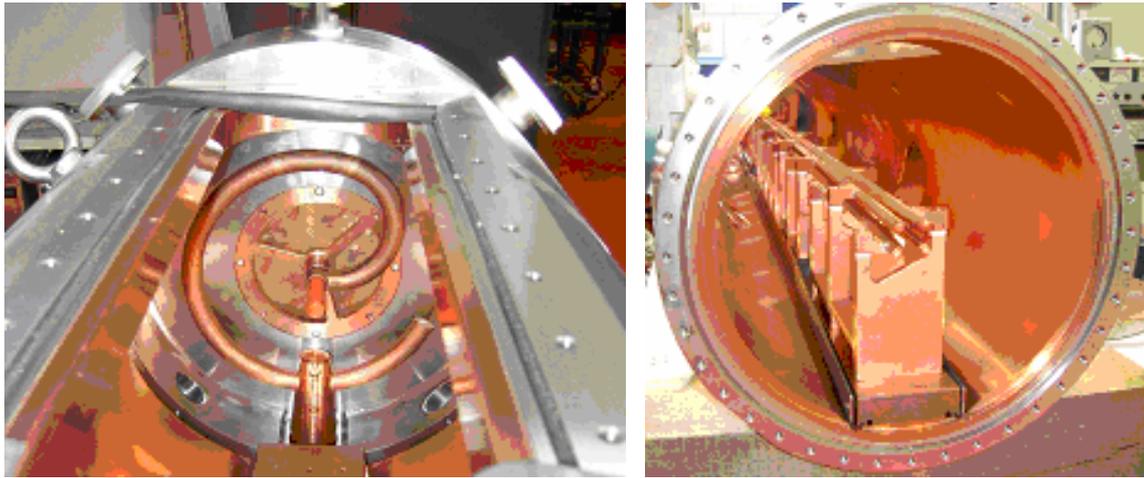


Abb. 15 Der LE-Buncher (links) und die HITRAP-RFQ (rechts)

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 jetzt auf 325 MHz geändert wurde und die Strahlstromstärken reduziert wurden, wird das Design z.Zt neu optimiert. Ein **CW-RFQ für 3MeV D<sup>+</sup>-Ionen** wurde aufgebaut, getunt, mit niedrigen Pegeln getestet und jetzt bei SOREQ mit hohen Leistungen im Testbetrieb untersucht (*P.Fischer*). Dieser RFQ ist als Injektor für einen supraleitenden Beschleuniger vorgesehen, der Strahlen mit bis zu 10 mA im sog. Dauerstrich liefern soll. Die mittlere Hochfrequenzleistung dieses Beschleunigers ist mit ca. 250 kW bei 4m Länge die deutlich am stärksten belastete Maschine dieser Art. In ersten Hochleistungs- und Strahltests konnten Protonen beschleunigt werden, die langwierige Konditionierung zu sehr hohen Leistungspegeln wird z. Zt. durchgeführt.

Die neue **EBIS-RFQ** für das Brookhaven National Lab (BNL) zur Intensitätserhöhung des RHIC-Ringes wird z. Zt. aufgebaut. Hier wird ein Tandem-Beschleuniger und eine sehr lange Strahltransportstrecke zum Ringbeschleuniger durch eine EBIS-Ionenquelle, einen RFQ-Beschleuniger bis zu einer Energie von 300 keV/u und darauf folgend einen IH-Beschleuniger ersetzt werden. Dieses kompakte System wird mehr Strom, andere Ionensorten und bessere Brillanz liefern. Die von uns entwickelte EBIS-RFQ hat eine Länge von 3.1 m, Betriebsfrequenz von 100 MHz und soll von 17 bis 300keV/u beschleunigen. Das max. Verhältnis Masse zu Ladung beträgt  $A/q=6.25$ .

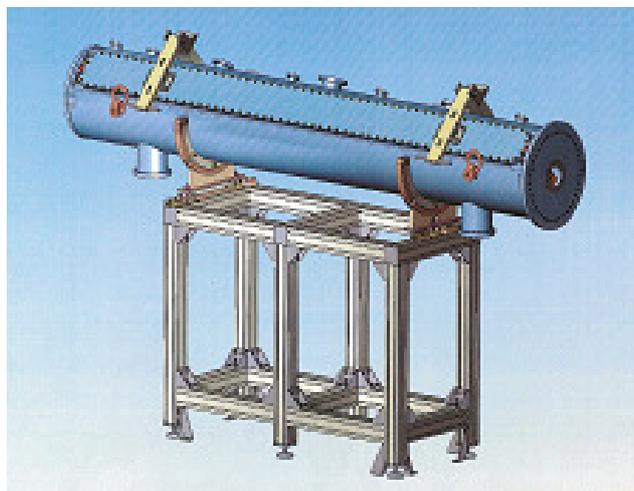


Abb. 16.: RFQ-Querschnitt und Tankaufbau der BNL-RFQ

#### 4. Frankfurter Neutronenquelle am Stern-Gerlach-Zentrum - FRANZ

(A. Bechtold, L. P. Chau, G. Clemente, H. Liebermann, O. Meusel, S. Minaev, P. Nonn, A. Schempp, U. Ratzinger, C. Wiesner)

Das Hochspannungsterminal wurde erfolgreich auf seine Tauglichkeit getestet, eine Hochspannung von 150 kV ohne Überschläge zu halten. Die Bestückung der Plattform mit den für den Quellenbetrieb nötigen Netzteilen ist abgeschlossen, allein die Verkabelung dauert noch an. Ein mechanischer Erder befindet sich in der Konstruktion.

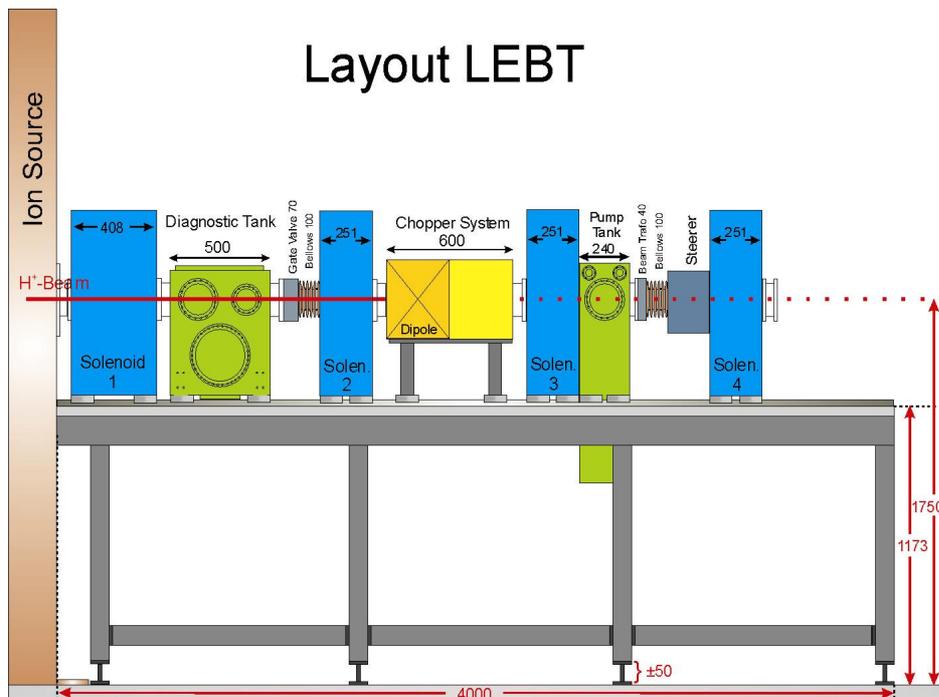


Abb. 17: Foto (oben) und schematisches Layout (unten) des niederenergetischen Transportkanals

Die Fortschritte bei der Entwicklung der Ionenquelle für FRANZ ist in Kap. 2.3 beschrieben. Gemäß dem durch die numerischen Simulationen bestimmten Layout des Transportkanals zwischen Protonenquelle und RFQ wurde mit der Installation begonnen. In Abb. 17 ist unten der Aufbau schematisch dargestellt, während oben ein Foto der Strahlführung zu sehen ist.

Alle Komponenten für diese Transportsektion bis auf ein Steerer-System sowie den Chopper, der sich noch in der Entwicklungsphase befindet, sind geliefert bzw. angefertigt worden und werden montiert. Das Design des Choppers wird durch numerische Simulationen und Vorexperimente gegenwärtig konkretisiert. Eine Realisierung der durch den Chopper zu erzeugenden Pulslänge von 50-150 ns bei einer Wiederholrate von 250 kHz ist ein Novum für Beschleuniger.

Für die Versorgung des Hochstrombeschleunigers mit der erforderlichen HF-Leistung werden Senderverstärker benötigt, für die Angebote eingeholt wurden. Aus Kostengründen und wegen der Limitierung der elektrischen Anschlussleistung sowie der Kühlleistung wurde ein neues Konzept für den Beschleuniger entwickelt (Abb. 18), bei dem der RFQ und die IH-Struktur zu einem einzigen Resonator verkoppelt werden.

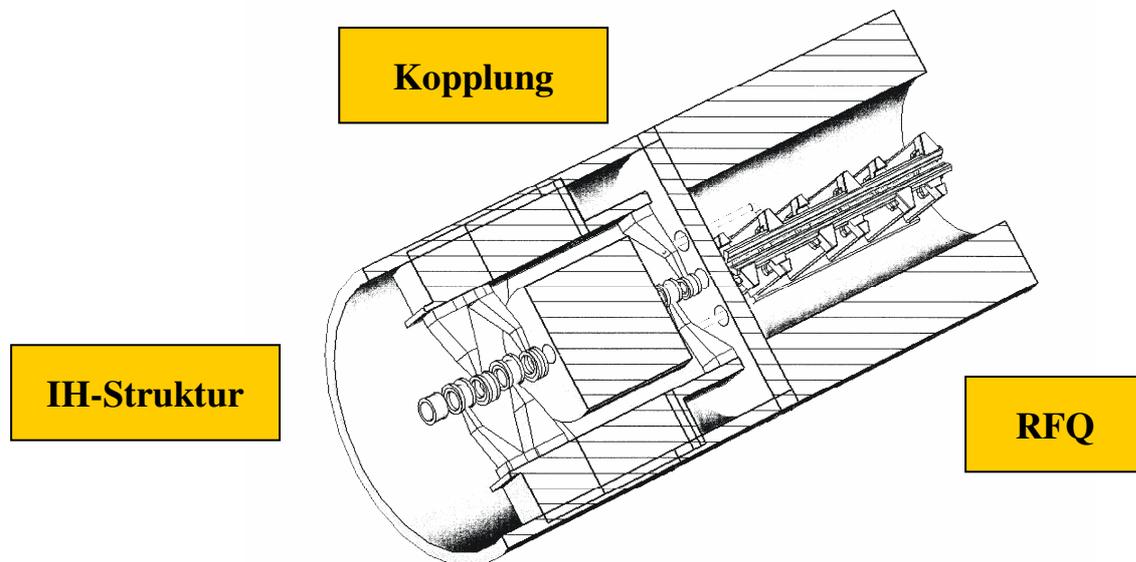


Abb. 18: Schematische Darstellung der erstmals gekoppelten Beschleunigerstruktur aus RFQ und IH - DTL

Im Vergleich zu einem 2 MeV, 150 mA RFQ spart dieses gekoppelte Konzept sehr viel Senderleistung und Baulänge.

Mit einer modifizierten Version des Computerprogramms LORASR kann jetzt die Strahldynamik im Bunchkompressor vom Mobley-Typ detailliert untersucht und die Auslegung entsprechend fortentwickelt werden. Diese Komponente ist mit außerordentlich ausgeprägten Raumladungseffekten beaufschlagt..

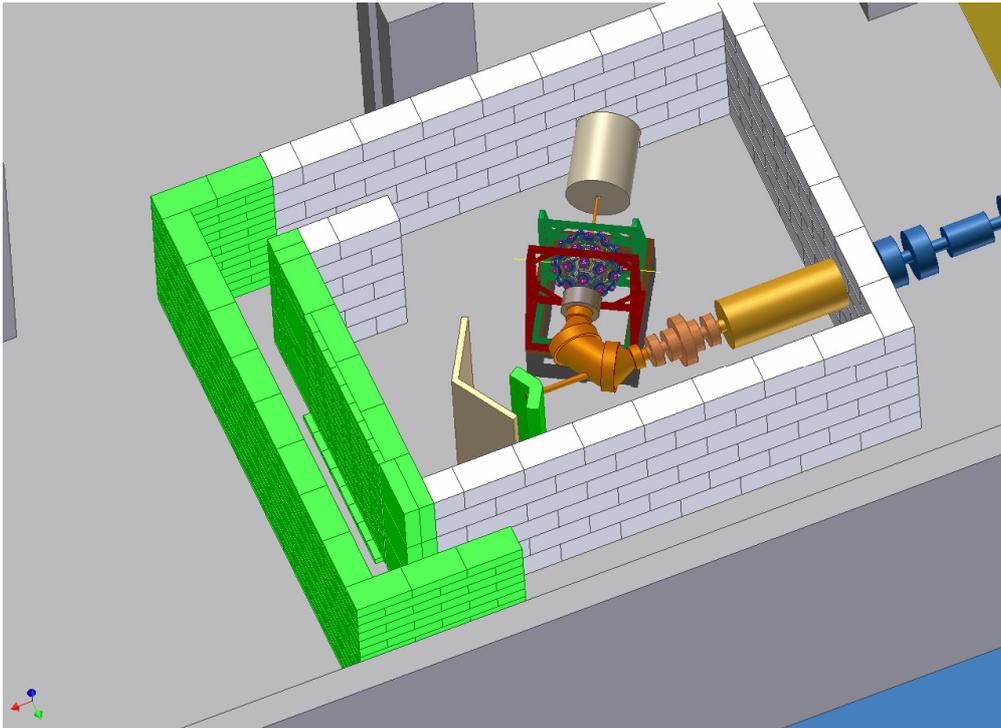


Abb. 19: Schematische Darstellung des Neutronengenerators mit Abschirmung

Neben dem  $4\pi\text{BaF}_2$  - Detektor wird auch die Abschirmung für den Neutronengenerator durch das FZ-Karlsruhe zur Verfügung gestellt. In Abb. 19 ist das Layout des gesamten Experiments schematisch dargestellt. Der Umzug der entsprechenden Komponenten von Karlsruhe nach Frankfurt wird voraussichtlich im ersten Quartal 2008 erfolgen.

Im Mai diesen Jahres wurde in Kooperation mit dem FZ-Karlsruhe durch IAP ein internationaler Workshop veranstaltet, der durch die GSI und das Joint Institute for Nuclear Astrophysics unterstützt wurde. Der gemeinsame Tenor der ca. 60 Teilnehmer des Workshops war, dass mit FRANZ ein Neutronengenerator entstehen soll, der für internationale Forschergruppen außerordentlich attraktiv zur Durchführung von Experimenten in Frankfurt ist



Abb. 20 Logos der Veranstalter und Sponsoren des diesjährigen, sehr erfolgreichen workshops FRANZ vom 20. 21. 5. 2007

## Kommunikationsphysik

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

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

#### 1.1 Sprachsignalverarbeitung (Prof. Dr. A. Lacroix, Dr. K. Schnell)

Für die Modellierung des Sprechtraktes werden Nur-Pole Modelle verwendet, deren Parameter mittels der linearen Prädiktion geschätzt werden können. Da die lineare Prädiktion einen stationären Prozess voraussetzt, werden die Modellparameter üblicherweise aus überlappenden Signalabschnitten geschätzt, die noch als stationär angenommen werden können. Um den instationären Prozess der Sprachproduktion explizit zu berücksichtigen, wurde ein neuer zeitvariabler Prädiktionsalgorithmus entwickelt, der unter der Annahme von stetigen stückweise linearen Zeitfunktionen der Prädiktorkoeffizienten die optimalen Parameter analytisch bestimmt. Dadurch ist nicht nur eine zeitvariable Modellschätzung, sondern auch eine kontinuierliche Verarbeitung des Sprachsignals ohne Blockgrenzeneffekte möglich (siehe Abb. 21). Das invers gefilterte Sprachsignal hat Ähnlichkeiten mit dem Anregungssignal, das bei stimmhaften Lauten durch die Stimmbandschwingungen erzeugt wird.

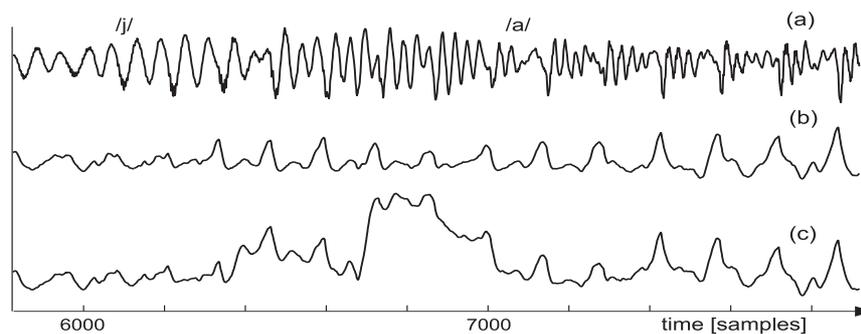


Abb. 21: Inverse Filterung des Sprachabschnitts [ja]; (a) Sprachsignal, tiefpassgefiltertetes Residualsignal mit (b) zeitvariabler Prädiktion und (c) gewöhnlicher Prädiktion.

Für das Gebiet der parametrischen Diphon-Synthese auf der Basis verlustbehafteter Rohrmodelle sind Fortschritte bezüglich der Analyseverfahren und Verkettungsmethoden erzielt worden. Der Optimierungsalgorithmus der Parameterbestimmung wurde für die Berücksichtigung von stetigen Sprechtraktbewegungen erweitert. Es konnte gezeigt werden, dass dies durch einen gewichteten Koeffizientenaustausch von benachbarten Segmenten während der Optimierung realisiert werden kann. Für die Verkettung der modellbasierten Diphone konnte gezeigt werden, dass durch einen regelbasierten Übergang von Polstellen bessere Ergebnisse erzielt werden können als durch die als optimal geltenden Parameter der Line Spectral Frequencies (LSF). Das Problem der Polzuweisung zwischen Segmenten wurde durch eine Polstellen-Verfolgung eines interpolierten Parameterübergangs mit feiner Interpolationsschrittweite realisiert. Es konnte gezeigt werden, dass für bestimmte Polstellenkonstellationen die Polzuweisung durch LSF-Übergänge nicht optimal ist (siehe auch Abb. 22). Diese Konstellationen können algorithmisch detektiert und korrigiert werden. Durch Analyse von 15500 verschiedenen Diphonkombinationen konnte die Verbesserung gegenüber LSF-Übergängen durch die veränderten Poltrajektorien sowie der modifizierten Polzuweisungen mittels eines Störungsmaßes quantifiziert werden.

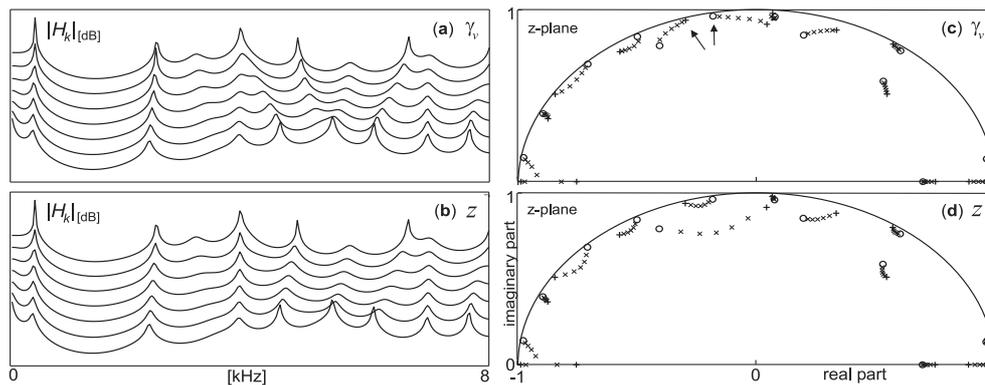


Abb. 22: Übertragungsfunktionen (a)(b) eines Übergangs zwischen Diphonen im Laut /j/ mit dazugehörigen Polstellentrajektorien (c)(d); Übergang (a)(c) durch LSF Koeffizienten  $\gamma_v$  und (b)(d) mittels regelbasierten Polstellenübergangs  $Z$  mit Modifikation.

Für das Gebiet der Sprachanalyse mittels nichtlinearer Prädiktion wurde ein neues nichtlineares Sprachmerkmal auf der Basis des ersten nichtlinearen Koeffizienten eingeführt, das zu eindeutigeren Ergebnissen führt als das zuvor benutzte Merkmal des nichtlinearen Prädiktionsgewinns. Mit Hilfe des Merkmalsignals können Glottisverschlusszeitpunkte aus dem Sprachsignal geschätzt werden; als Referenz wird dazu das EGG-Signal der Elektroglottographie verwendet.

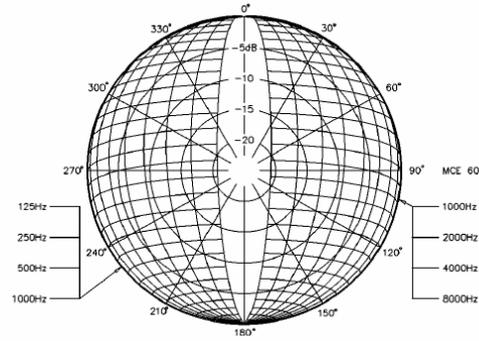
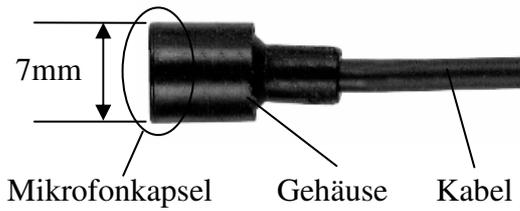
### 1.2 Mikrofonarrays: Hardware / Software (Prof. Dr. A. Lacroix, Dipl.-Phys. M. Eichler)

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 in der Messtechnik und in der Telekommunikation eingesetzt, um in stark gestörten Umgebungen eine bessere Qualität der empfangenen Signale zu erreichen.

Das vorhandene System, das 8 Mikrofone verwendet, wurde auf 48 Mikrofone erweitert. Die verwendeten Mikrofone des Typs beyerdynamic MCE 60 (Abb. 23) sind mit einem Gehäusedurchmesser von 7mm extrem klein und eignen sich für den Aufbau von Arrays mit geringem Sensorabstand (z.B. 1cm). Durch den äußerst ebenen Frequenzgang bis 20kHz ist das MCE 60 auch für Musikaufnahmen und -verarbeitung geeignet.

Softwareseitig wurde neben einer Implementierung der in 2006/07 untersuchten Fractional-Delay-Filter (siehe unten) auch die Integration einer hardwarenahen, leistungsstarken Mathematikbibliothek erreicht, welche die Echtzeitverarbeitung aller 48 Kanäle bei hoher Abtastrate (44.1kHz) im Frequenzbereich auf einem handelsüblichen PC ermöglicht.

**beyerdynamic)))) MCE 60**



Sollfrequenzkurve  $\pm 2,5$  dB    0 dB = 30 mV/Pa    MCE 60

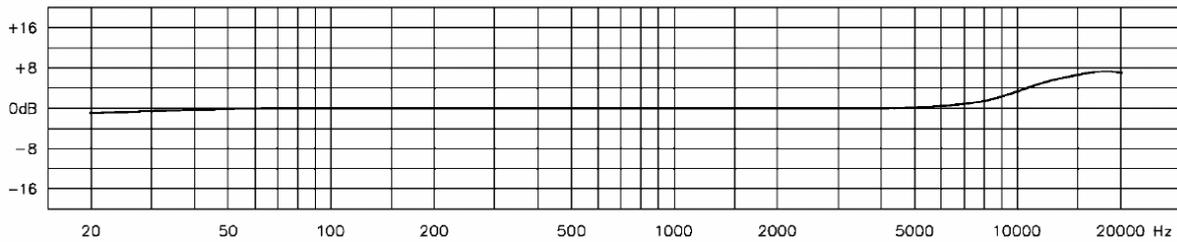


Abb.23: Verwendeter Mikrofontyp beyerdynamic MCE 60; Abmessungen, Richt- und Frequenzcharakteristik.

**Fractional-Delay-Filter**

Fractional-Delay-Filter erreichen durch Interpolation die zeitliche Verschiebung eines zeitdiskreten Signals um einen einstellbaren Bruchteil des Abtastintervalls. Sie können für gezielte breitbandige Phasendrehung, Kompensation von Signallaufzeiten und Simulation von Laufzeitgliedern variabler Länge eingesetzt werden. Zu der letztjährigen Untersuchung von FIR-FD-Filtern (Abb. 24) wurde eine Arbeit über IIR-FD-Filter hinzugefügt (Abb. 25). Nach einer analogen Vorgehensweise wurde auch für die IIR-FD-Allpass-Filter eine analytische Form mit freiem Parameter  $z_0$  gefunden, durch dessen numerische Optimierung

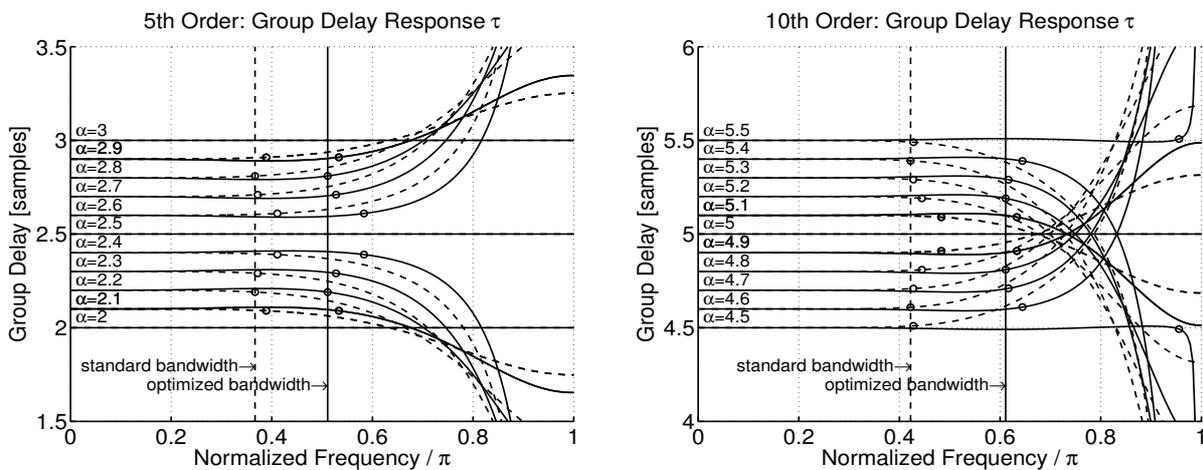


Abb. 24: FIR-FD-Filter, Gruppenlaufzeit. Links: 5. Ordnung; rechts: 10.Ordnung. Standardfilter (gestrichelt) und optimierte Filter (durchgezogene Kurven).

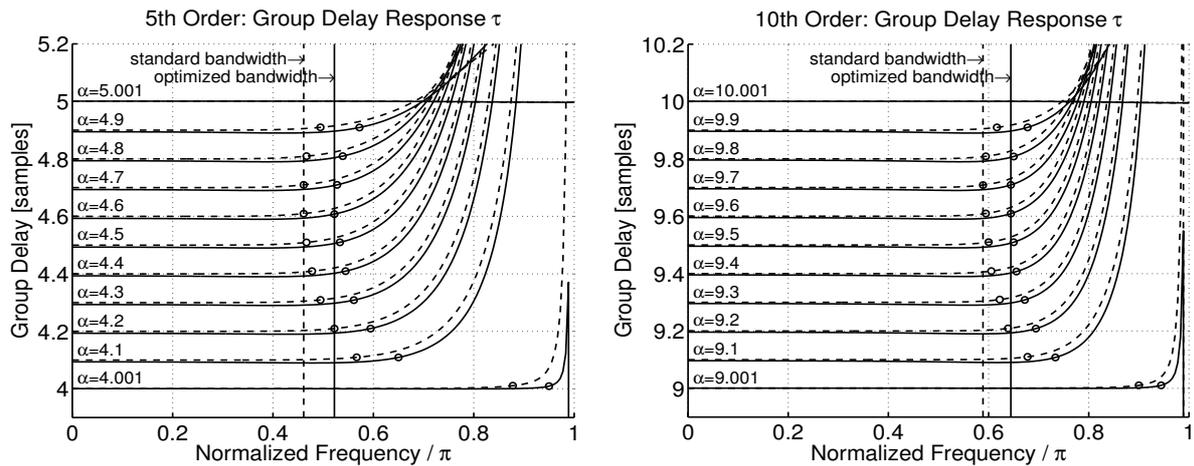


Abb. 25: IIR-FD-Filter. Links: 5. Ordnung; rechts: 10. Ordnung. Standardfilter (gestrichelt) und optimierte Filter (durchgezogene Kurven).

die Bandbreite des FD-Filters bedeutend erhöht werden kann. Dabei zeigt es sich, daß die erreichbaren Bandbreiten der FIR-FD-Filter denjenigen der optimierten IIR-FD-Allpässe praktisch äquivalent sind. In diesem Sinne können die FIR-FD-Filter gegenüber den Allpässen gleicher Ordnung als vorteilhaft betrachtet werden, da sie nur etwa die halbe Rechenleistung erfordern. Wird dennoch ein Allpassfilter vorgezogen, so kann dank der  $z_0$ -Optimierung bei gegebener Bandbreite nun eine geringere Filterordnung gewählt werden, was ebenfalls eine Reduktion der Rechenlast bedeutet.

Bei der Implementierung der optimierten Filter muß für die Berechnung der Filterkoeffizienten eine parametrische oder tabellarische Darstellung der (von der Filterordnung  $N$  abhängigen) Kurven der optimalen  $z_0$ -Werte (Abb. 26) vorgehalten werden. Zu der gewünschten Soll-Gruppenlaufzeit  $\alpha$  wird damit der zugehörige  $z_0$ -Wert bestimmt, der dann mit in die Berechnung der Koeffizienten eingeht.

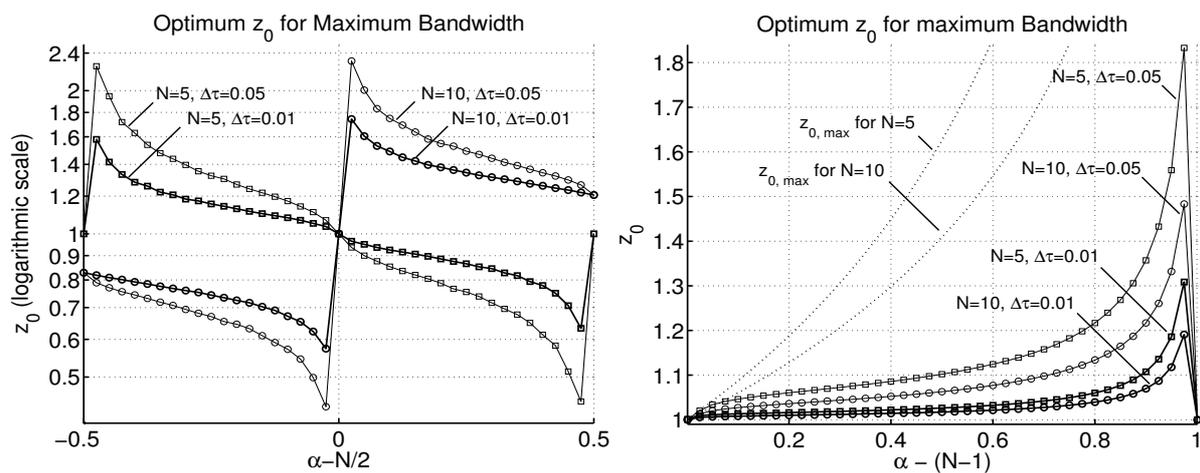


Abb. 26: Optimierter Parameter  $z_0$  in Abhängigkeit von der Soll- Gruppenlaufzeit  $\alpha$  des Filters (5. und 10. Ordnung). Links:  $z_0$  für FIR-Filter; rechts:  $z_0$  für IIR-Allpass-Filter

## Beamforming

Zusammenschaltung zweier Kugelmikrofone auf engstem Raum (z.B. Abstand  $d=0.01\text{m}$ ) erlaubt die Einstellung verschiedener Richtcharakteristiken durch phasenrichtige Gewichtung

von Schalldruck- und Schallschnellesignal. Letzteres wird hierbei nach der ersten akustischen Grundgleichung durch zeitliche Integration des Druckgradienten gewonnen, welche mit analogen (RC-Glied) oder digitalen Mitteln ( $H(z)=T_A/(z-1)$ ) erfolgen kann. Die Untersuchungen zeigen, daß die Anordnung bei Verwendung eines analogen Integrators zu hohen Frequenzen hin starke Nebenkeulen bei  $180^\circ$  ausbildet (Abb. 27), ein Effekt, der bei einem digitalen Integrator nicht beobachtet wird (Abb. 28). Dieser Vorteil wird durch einen stärkeren Abfall des Betragsganges und stärkere Deformation der Hauptkeule bei  $0^\circ$  erkauft. Der spektrale Abfall und die Deformation sind in ihrer Ausprägung stark von dem gewählten Sensorabstand  $d$  abhängig und treten auf, sobald die Wellenlänge des einfallenden Schalls in der Größenordnung  $2d$  liegt.

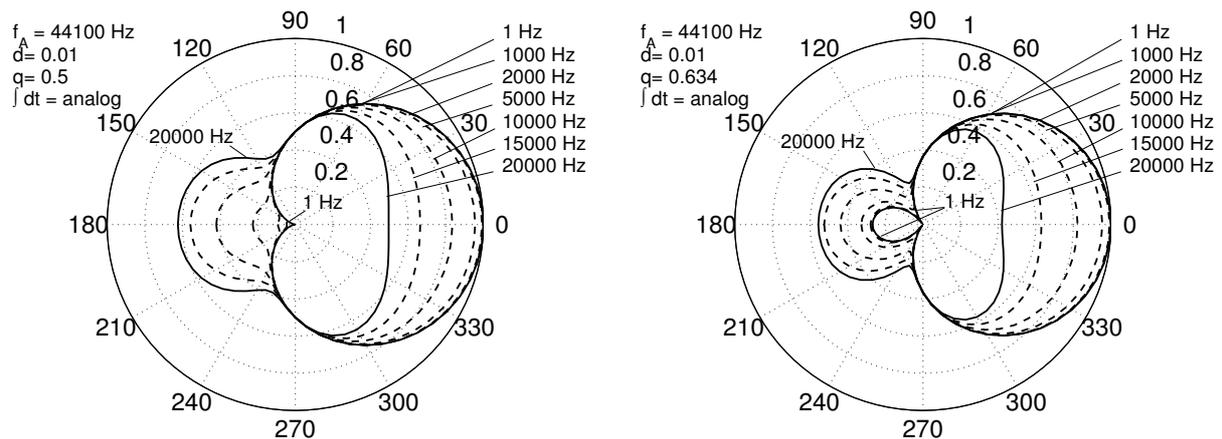


Abb. 27: Mikrofon-Dipol mit analogem Integrator; links: Niere ( $q=0.5$ ); rechts: Superniere ( $q=0.634$ ). Die Charakteristik entsteht durch Mischen von Schalldruck- und Schallschnellesignal; der Parameter  $q$  gibt das Mischverhältnis an:  $q=0$  (nur Schallschnelle) erzeugt eine Kugelcharakteristik,  $q=1$  die reine Dipolcharakteristik. (Acht).

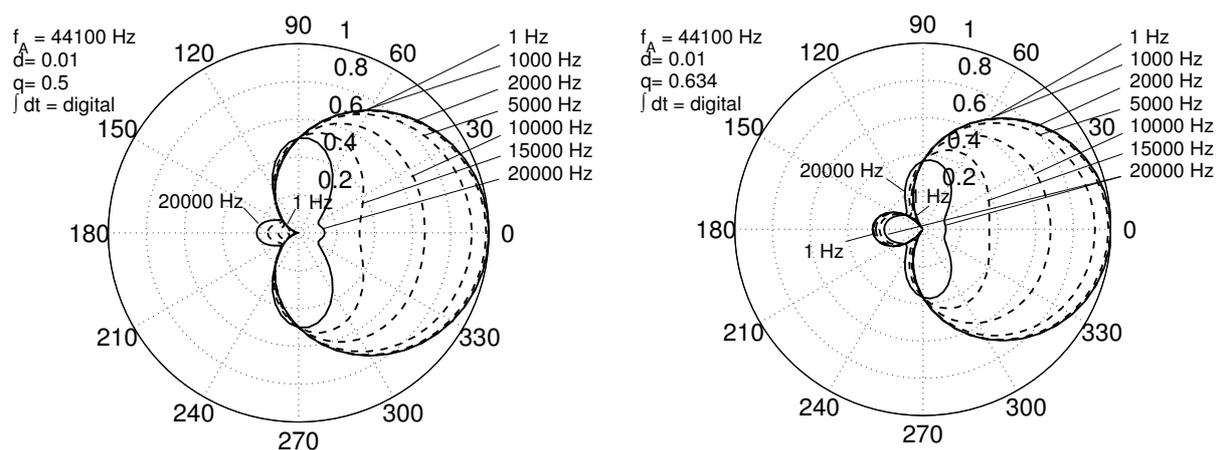


Abb. 28: Mikrofon-Dipol mit digitalem Integrator; links: Niere ( $q=0.5$ ); rechts: Superniere ( $q=0.634$ ).

## **2. Komplexe Systeme (Prof. Dr. R. Tetzlaff)**

### **2.1 Ionenstrahldiagnose**

*(Vanessa Senger, Christian Niederhöfer)*

In einem in Zusammenarbeit mit der Gruppe von Prof. Ratzinger begonnenen Projekt wird mit Hilfe des EyeRIS-Vision Systems eine visuelle Strahldiagnose in Echtzeit angestrebt. Die Klassifizierung von Ionenstrahlen soll anhand der Extraktion bestimmter Merkmale aus optischen Strahlprofilen vorgenommen werden. Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen lag dabei zunächst auf dem Isolieren der Konturen von Strahlbereichen gleicher Lichtintensität, was sowohl in Simulationen mit dem in der Arbeitsgruppe von Herrn Prof. Dr. Tetzlaff entwickelten Simulationsprogramm SCNN, als auch nach Implementierung des Algorithmus auf dem EyeRIS-System erfolgreich umgesetzt werden konnte. Hierbei wurden von Herrn Meusel zur Verfügung gestellte Bilder einer hochempfindlichen CCD-Kamera als Grundlage für die Untersuchungen verwendet.

Erste Untersuchungen zur Machbarkeit einer Datenaufnahme mittels der optischen Sensoren des EyeRIS-Vision Systems werden momentan durchgeführt. Die Portierung der Algorithmen zur Konturenextraktion auf das Q-Eye-System sowie die Implementierung der Datenerfassung durch die optischen Sensoren ist geplant und wird die Qualität der Ergebnisse voraussichtlich deutlich verbessern

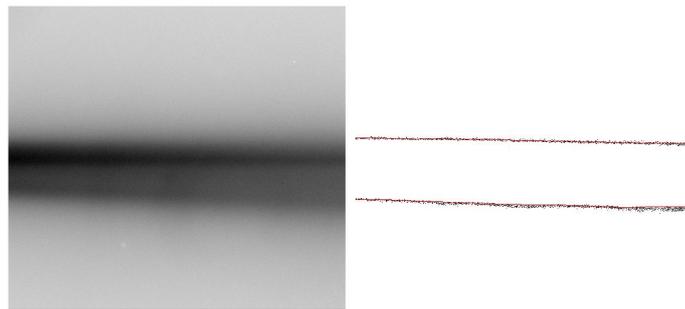


Abb. 29: Bild eines Ionenstrahls sowie die daraus extrahierten Grenzen einer bestimmten Intensität.

### **2.2 Vorhersage und Verhinderung von epileptischen Anfällen**

*(Christian Niederhöfer, Frank Gollas, Hermine Reichau, Denis Dzafic)*

In diesem schon mehrere Jahre andauernden Forschungsprojekt, welches in Kooperation mit Herrn Prof. Dr. C. Elger und Herrn PD Dr. Klaus Lehnertz durchgeführt wird, wurden im letzten Jahr weitere Erkenntnisse gewonnen. Die in diesem Projekt zur Verwendung kommenden EEG-Signale wurden während einer prä-chirurgischen Diagnostik mittels invasiver EEG-Aufnahmeverfahren registriert. Die Anwendung bestimmter Prädiktionsverfahren, realisiert auf Basis von Volterra-Systemen und Zellularen Nichtlinearen Netzwerken (CNN, siehe Abb. 2), auf hirnelektrische Signale führte zu der Erkenntnis, dass Änderungen die langfristig vor einem epileptischen Anfall auftreten, nicht zu einer Anfallsantizipation herangezogen werden sollten, da nicht alle medizinischen Fakten, die zu diesem Verhalten geführt haben könnten, vollständig geklärt sind. Stattdessen wurden und werden Untersuchungen durchgeführt, inwiefern man eine Aussage auf der Basis von kurzzeitlichen Änderungen vor einem Anfallsbeginn treffen kann. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass bisher die Kopplung zwischen verschiedenen benachbarten Elektrodenpunkten nur in geringem Maß zur Prädiktionsleistung des Systems beiträgt. Zum Vergleich werden zurzeit daher Untersuchungen mit univariaten Verfahren durchgeführt.

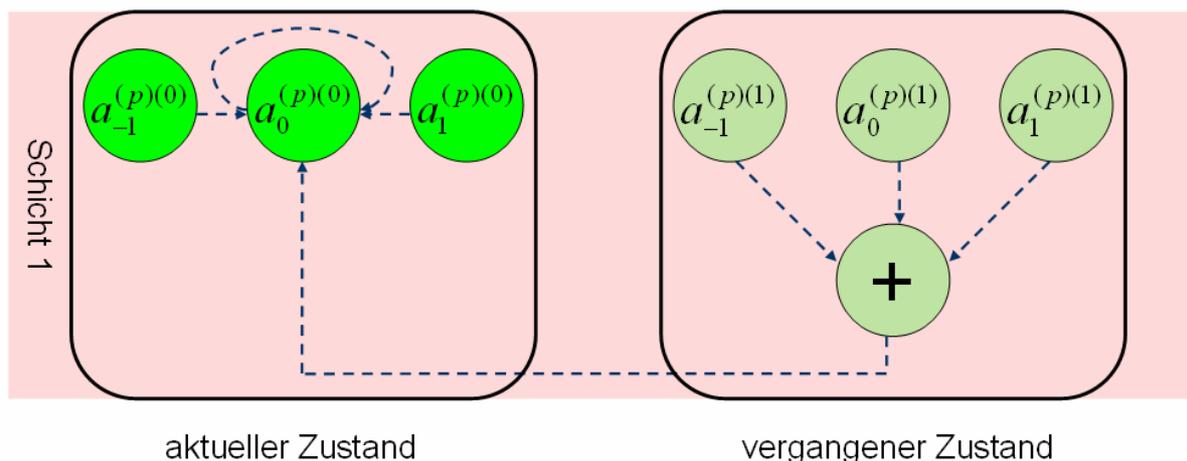


Abb. 30: Schematische Darstellung eines CNN mit Kopplungen zu vergangenen Zellzuständen, wobei  $(p)$  die Polynomordnung des Systems angibt.

Weitere Ansätze, die in diesem Projekt verfolgt werden, sind zum einen ein Verfahren zur Identifikation neuronaler Systeme, welche dem EEG-Signal zugrunde liegen durch Reaktions-Diffusions-Netzwerke. Untersuchungen an diesen Netzwerken konnten zeigen, dass für kurze Segmente hirnelektrischer Aktivität eine genaue Darstellung des Signals mittels eines Reaktions-Diffusions-Netzwerks mit niedriger Komplexität mit einem relativen Fehler deutlich geringer als 30 % möglich ist. Weitere Untersuchungen zur genauen Struktur dieser Netzwerke und im speziellen ihrem Reaktionsteil werden aktuell von Herrn Dipl.-Phys. Frank Gollas durchgeführt.

Des Weiteren wird zur Vermeidung von Überlagerungseffekten noch eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) durchgeführt. Durch diese lassen sich die Komponenten anhand ihrer Eigenwerte nach Ausprägung im Ursprungssignal sortieren. Für die Analyse wurde sowohl eine Auswahl an Komponenten mit größten als auch mit kleinsten zugehörigen Eigenwerten getroffen, und daran anschließend eine Signalprädiktion durchgeführt. Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden mit den Ergebnissen aus der Prädiktion ohne Vorverarbeitung verglichen. Schließlich wird dazu noch eine Analyse unabhängiger Komponenten durchgeführt (ICA). Für die ICA wurde die Effizienz unterschiedlicher Methoden analysiert und der so genannte FastICA Algorithmus mit einer bestimmten Kontrastfunktion für die Signalvorverarbeitung ausgewählt. Die Prädiktion der ausgewählten, unkorrelierten Komponenten und der unabhängigen Komponenten wurde mittels linearer und nichtlinearer Gewichtsfunktionen dritter Ordnung der zu grundgelegten Netzwerke berechnet und untersucht.

### 2.3 Bildverarbeitung mit komplexen Systemen (Lenica Reggie)

Für die Bildverarbeitung mit komplexen Systemen wird die Musterbildung von Zellularen Automaten (CA) ausgenutzt. Dabei entstehende Muster können als Codebücher eingesetzt werden, um statt dem ursprünglichen Bild, eine Liste von Indizes der Codebucheinträge zu übermitteln. Die Muster eines CA und das zu codierende Bild werden z.B. in Blöcke mit  $N \times N$  Pixelwerten segmentiert. Jeder Block des Originalbildes wird mit den Blöcken aus einem Codebuch verglichen und schließlich durch einen Eintrag ersetzt bzw. durch seinen Index. Für die Untersuchungen wurde die mittlere quadratische Abweichung (MSE) herangezogen.

## 2.4 Pixelparallele Bildverarbeitung mit CNN zur Regelung von Laserschweißprozessen (Marc Geese, Leonardo Nicolosi)

Frühere Arbeiten haben gezeigt, dass viele Fehler, die beim Laserschweißen auftreten, durch Formparameter der Schweißkapillare und des Schmelzbades detektierbar sind. Durch eine Bestimmung dieser Parameter unter Echtzeitbedingungen kann der Schweißprozess geregelt werden und den Fehlern während ihrer Entstehung entgegengewirkt werden.

Die hohe Dynamik des Schweißprozesses erfordert jedoch eine Bildverarbeitung mit einer kontinuierlichen Bildrate von mehreren Kilohertz.

Aus diesem Grund haben wir uns entschieden, eine Kameraarchitektur zu verwenden, bei der die Intensitätswerte benachbarter Pixel zu einem „Zellularen Nichtlinearen Netzwerk“ (CNN) gekoppelt sind.

Dazu werden Rechen- und Speicherelemente in die elektronische Beschaltung der Pixel integriert. Dies ermöglicht eine pixelparallele Bildverarbeitung mit Bildraten von bis zu 10kHz.

Zur Beobachtung des Schweißprozesses wird die Kamera über einen Strahlteiler koaxial in die Bearbeitungsoptik des Schweißroboters integriert. Die Kamera sieht die Wechselwirkungszone und deren Umgebung aus Sicht des Bearbeitungsstrahls durch einen Infrarotfilter.

Die Abbildung zeigt die Detektion einer Durchschweissung. Bei der Durchschweissung tritt der Laserstrahl auf der Rückseite des Werkstücks wieder aus.

Für einen Prototypen einer CNN-Kamera der Firma Anafocus wurde ein Algorithmus entwickelt, welcher die Durchschweissung mit 9kHz detektiert. In ersten Praxistests wurden Bildraten von 1,6kHz erreicht. Die Verlangsamung der Detektionsgeschwindigkeit ist durch die geringe Empfindlichkeit der Kamerasensoren begründet. Bei dem neuentwickelten, am Institut vorhandenen, „EyeRis v.1.2“-System sind derartige Probleme nicht zu erwarten.

Was in der Abbildung exemplarisch anhand des Güteparameters „Durchschweißen“ gezeigt wurde, soll im Laufe des Projekts auf weitere prozessrelevante Parameter übertragen werden und in eine Prozesssteuerung zur Vermeidung von Schweißfehlern integriert werden.

Während Herr Geese Verfahren zur Bestimmung der Durchschweissung entwickelt und implementiert, stand bei den bisherigen Arbeiten von Herrn Nicolosi die Detektion von Schweißspritzern im Vordergrund der Untersuchungen.

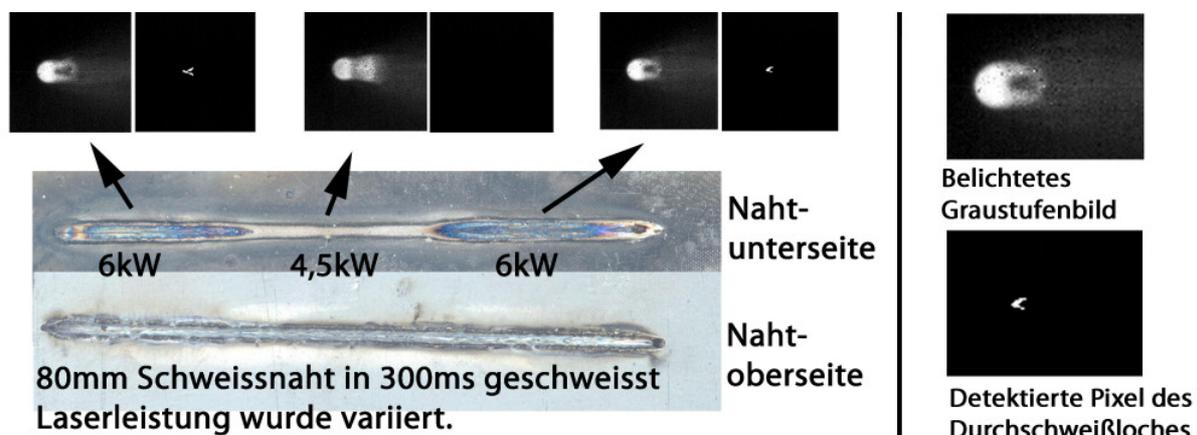


Abb. 31: Links oben: Prozessaufnahmen mit Bildern der Bildvorverarbeitung.  
Links: Schweißnaht mit Aufnahmen des Prozesses an verschiedenen Orten. Die Durchschweissung ist auf der Nahtunterseite zu erkennen.  
Rechts: Aufnahmen des Prozesses und der Bildvorverarbeitung im Detail.

## Lehrveranstaltungen SS 2007 und WS 2007/2008

### *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 und Sprachsignalverarbeitung I und II                              | A. Lacroix, K. Schnell   |
| Moderne Methoden der Signalverarbeitung  | H. Reininger             |
| Grundlagen und Anwendungen<br>der Theorie nichtlinearer Systeme I und II         | R. Tetzlaff              |
| Einführung in die statistische Signaltheorie                                     | R. Tetzlaff              |
| Übungen zur Vorlesung Einführung in die statistische<br>Signaltheorie            | R. Tetzlaff              |
| Ergänzung zum Praktikum „Elektronik für Physiker II“                             | R. Tetzlaff              |
| Elektronik und Sensorik  | R. Tetzlaff              |
| Übungen zu „Elektronik und Sensorik“   | R. Tetzlaff              |
| Anwendung der Supraleitung in Beschleuniger-<br>und Fusionstechnologien          | H. Podlech               |
| Atomphysik für Studierende des Lehramtes an Haupt- und<br>Realschulen            | A. Schempp               |
| Übungen zur Atomphysik für Studierende des Lehramtes<br>an Haupt- und Realschule | A. Schempp               |
| Beschleuniger- und Plasmaphysik I mit Exkursion                                  | A. Schempp               |
| Übungen zur Beschleuniger- und Plasmaphysik I                                    | A. Schempp               |
| Übungen zur Vorlesung Beschleunigerphysik und<br>Plasmaphysik                    | A. Schempp               |
| Beschleuniger- und Plasmaphysik II   | J. Jacoby                |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Übungen zur Vorlesung Beschleunigerphysik und<br>Plasmaphysik II  | J. Jacoby                   |
| Physik der Fusionsplasmen   | J. Jacoby                   |
| Ionenstrahldynamik  | J. Struckmeier              |
| Ionenstrahltherapie   | A. Bechtold                 |
| Physik der Vakuumherzeugung   | H. Zimmermann               |
| <b><i>Praktika</i></b>  |                             |
| Physikalisches Anfängerpraktikum, Teil 2, 4stdg.  | J. Jacoby                   |
| Ergänzung zum Physikalischem Anfängerpraktikum Teil 2<br>für Studierende der Physik   | J. Jacoby                   |
| Physikalisches Blockpraktikum Teil 2.<br>für Studierende der Physik   | J. Jacoby                   |
| Physikalisches Praktikum für Studierende<br>des Lehramts an Haupt- und Realschulen  | J. Jacoby<br>M. Lang,       |
| Physikalisches Anfänger-Praktikum, 4-stdg, Teil 2<br>für Nebenfach Physik   | M. Iberler<br>H. Podlech    |
| Physikalisches Praktikum für Studierende der Biologie   | M. Droba<br>R. Tiede        |
| Physikalisches Praktikum für Studierende der Pharmazie  | K. Volk<br>M. Lang          |
| Physikalisches Praktikum für Studierende der Chemie   | H. Podlech<br>Lang<br>Bruls |
| Physikalisches Kurzpraktikum  | J. Jacoby<br>M. Lang        |
| Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene   | A. Schempp                  |
| Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene<br>Kurs für Studierende der Lehramter und<br>für Studierende mit Nebenfach Physik im Diplom | A. Schempp                  |
| Ergänzungen zum physikalischen Praktikum für<br>Fortgeschrittene  | A. Schempp                  |

|   |  |
|---|--|
| Elektronik-Praktikum für Physiker 2, Teil A + B   | R. Tetzlaff,<br>W. F. J. Müller  |
| Praktikum Technische Informatik   | R. Tetzlaff  |
| <i>Seminare</i>   |  |
| Blockseminar/Winterschule: Aktuelle Probleme<br>der Beschleuniger- und Plasmaphysik     | U. Ratzinger, H. Klein,<br>J. Jacoby, A. Schempp,<br>I. Hofmann, H. Podlech,<br>J. Struckmeier |
| Blockseminar/Winterschule: Aktuelle Fragen<br>der Kommunikationsphysik                  | A. Lacroix, R. Tetzlaff  |
| Aktuelle Probleme der Beschleuniger- und Plasmaphysik                                   | U. Ratzinger   |
| Ausgewählte Fragen der Kommunikationsphysik   | A. Lacroix<br>R. Tetzlaff, D. Wolf   |
| Seminar zum Physikalischen Praktikum<br>für Fortgeschrittene                            | A. Schempp   |
| Ausgewählte Fragen der Beschleunigerphysik  | A. Schempp   |
| Technische Informatik   | R. Tetzlaff  |
| Elektronik für Physiker II  | R. Tetzlaff  |
| Internuniversitäres Seminar zur Plasmaphysik, gemeinsam<br>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  |

## Abgeschlossene Examensarbeiten 2007

### Habilitationen

### Dissertationen

*Christoph Gabor*

"Untersuchungen zur zerstörungsfreien Emittanzmessung an einem negativen Wassertoffionenstrahl"

*Jan-Paul Thibus*

"Numerische Berechnungen zum Ionenstrahl-Funneling"

*Philipp Fischer*

"Ein Hochleistungs-RFQ-Beschleuniger für Deuteronen"

*Christian Teske*

"Erzeugung und Diagnostik eines HF-Plasmas in einem statischen magnetischen Quadrupolfeld"

*Benjamin Hofmann*

"Konstruktion und Aufbau einer kompakten RFQ-Spiral-Struktur zum Abbremsen hochgeladener Schwerionenstrahlen für das HITRAP-Projekt der GSI"

*Gianluigi Clemente*

"The Room Temperature CH-DTL and its Application for the FAIR Proton Injector"

*Claudius Peschke*

"Higher-Order-Mode-Dämpfer als Strahlagenmonitore"

### Diplomarbeiten

*Markus Vossberg*

"Wiederaufbau, Inbetriebnahme und Optimierung des Frankfurter Funneling-Experiments"

*Ulrich Bartz*

"Aufbau und Untersuchung eines Vielzellendeflektors für ein Funneling-Experiment"

*Lutz Brendel*

"Untersuchungen zu thermischen Effekten von RFQ-Resonatoren"

### Staatsexamensarbeiten

*Florian Heidenreich*

"Aufbau und Untersuchung eines Massenspektrometers, bestehend aus Ionenquelle und magnetischer Linse"

## Geförderte Forschungsprojekte und Kooperationen

| Bereich Beschleuniger- und Plasmaphysik   | Förderer/Kooperationspartner |
|---|------------------------------|
| Aufbau der Neutronenquelle FRANZ  | HBFG, SGZ                    |
| Primärstrahlerzeugung für FAIR und grundlegende Hadronenbeschleuniger-Neuentwicklung  | BMBF (ab 07/06)              |
| RFQ-Niederenergie-Ionenbeschleuniger mit elektrischer Hochfrequenzfokussierung  | BMBF                         |
| Untersuchungen zum RFQ-Ionenstrahl-Funneling für Hochstrombeschleuniger   | BMBF (ab 07/06)              |
| FAIR: Entwicklung eines Röntgenlasers mit hoher Photonenenergie zur Spektroskopie von hochionisierten Atomen                                      | BMBF                         |
| HITRAP-Beschleunigerstrukturen und Vorbereitung für das Abbremsen von Antiprotonen bei FAIR   | BMBF(ab 07/06)               |
| FAIR: Aufbau und Test eines neuartigen MHD-Plasma-Ventils   | BMBF                         |
| Linear Accelerators for the Synchrotron Injection of Megawatt Proton- and Heavy Ion-Beams for the Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) | GSI                          |
| HITRAP-IH-Struktur  | GSI                          |
| Production and Test of the HITRAP 4 Rod Radio Frequency Decelerator   | GSI                          |
| RFQ für hohe Pulsströme für FAIR und RFQ für hohes Tastverhältnis Intensitätserhöhung UNILAC  | GSI                          |
| Konzipierung und Bau eines Hochstrom-Linacs für Protonen  | GSI                          |
| Modelluntersuchungen zur CH-Struktur für den Protonen Linac   | GSI                          |
| Aufbau eines gekoppelten CH-Leistungsmoduls für FAIR-p-injector   | GSI                          |
| Entwicklung eines neuartigen Plasmastrippers  | GSI                          |

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Energieverlustmessung/Erzeugung hoher Ladungszustände von SI nach Durchgang durch ein neuartiges Plasmatarget.         | GSI                                |
| Bau und Installation eines Radio Frequency Quadrupole sowie einer ICH-Struktur, „EBIS-Linac“                           | Brookhaven National Laboratory     |
| Coordinated Accelerator Research in Europe, High Intensity Pulsed Proton Accelerators CARE HippI                       | 6. Rahmenprogramm, EU              |
| Integrated Projekt on European Transmutation IP Eurotrans  | 6. Rahmenprogramm, EU              |
| Study on the IFMIF Accelerator Facility  | IFMIF Collaboration EU, USA, Japan |
| Assessment of Beam Losses  | IFMIF, FZ Karlsruhe                |
| Transport and Acceleration of High Intensity Heavy Ion Beams   | INTAS                              |
| Graduiertenkolleg “Physik und Technik von Beschleuniger”, GK 410, mit TUD, GSI und Universität Mainz, Auslaufförderung | DFG                                |

| <b>Bereich Kommunikationsphysik</b>  | <b>Förderer/Kooperationspartner</b>  |
|--|--|
| Entwicklung eines Verfahrens zur Vorhersage von epileptischen Anfällen   | A. Messer-Stiftung   |
| Visuelle Kontrolle mit Zellularen Nichtlinearen Netzwerken zur Realisierung einer Schutzsensorik für Werkzeugmaschinen | Bosch  |
| Entwicklung von Verfahren zur Vorhersage epileptischer Anfälle mit Zellularen Neuronalen Netzen                        | DFG  |
| Entwicklung von Verfahren zur Bildverarbeitung mit neuronalen Netzen   | DAAD   |
| Untersuchung und Entwicklungen zur Anwendung von optischen Zellularen Nichtlinearen Netzwerken                         | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik, Freiburg  |
| Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Sprachverarbeitung IASV  | Prof. Waldschmidt, Institut für Informatik, Goethe-Universität Frankfurt/M<br>Prof. Wodarz, Institut für Phonetik, Goethe-Universität Frankfurt/M<br>Prof. Reininger und Mitarbeiter, ATIP GmbH, Frankfurt/Main  |
| Sprachverarbeitung und Phonetik  | Prof. Hoffmann, Institut für Akustik und Sprachkommunikation, Technische Universität Dresden<br>Prof. Palkova, Institut für Phonetik, Karls-Universität Prag<br>Dr. Dr. Vích, Institut für Radiotechnik und Elektronik, Tschechische Akademie der Wissenschaften, Prag<br>Prof. Wodarz, Institut für Phonetik, Goethe-Universität Frankfurt/M. |
| Informationsverarbeitung im Gehör, Audiologische Akustik und Psychoakustik   | Prof. Baumann, HNO-Klinik, Goethe-Universität Frankfurt/M, Prof. Fastl, Institut für Mensch-Maschine-Kommunikation, TU München<br>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

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<br>Dr. Podlech                             |
| High Intensity Pulsed Proton Injectors CARE – HIPPI                     | EU   | Prof. Ratzinger  |
| Nuclear Waste Transmutation EUROTRANS                                   | EU   | Prof. Klein  |
| International Fusion Materials  | EU, USA, Japan   | Prof. Klein  |
| SPIRAL 2, Technical Advisory Committee                                  | GANIL  | Prof. Ratzinger  |
| Kommittee für Hadronen und Kerne  | KHuK   | 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,<br>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<br>Prof. Tetzlaff<br>Prof Wolf             |
| DAGA-Beirat   | DAGA (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Akustik)        | Prof. Lacroix  |
| Fachbereich 4 Audio-Kommunikation                                       | Informationstechnische Gesellschaft ITG                | Prof. Wolf<br>(Sprecher)                                   |
| FA 4.2 Hörakustik   | ITG  | Prof. Lacroix  |
| FG 4.2.1 Audiologische Akustik  | ITG  | Prof. Lacroix  |
| FA 4.3 Sprachakustik  | ITG  | Prof. Lacroix<br>(Leiter)<br>Prof. Reininger<br>Prof. Wolf |

|   |  |  |
|---|--|--|
| FA 4.4 Sprachverarbeitung                               | ITG  | Prof. Lacroix,<br>Prof. Reininger<br>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<br>Leiter   |
| Besprechungs- und Prüfungsgruppen, Gutachter            | DFG, BMBF u.a.   | Prof. Klein<br>Prof. Lacroix<br>Prof. Ratzinger<br>Prof. Reininger<br>Prof. Tetzlaff<br>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  |
| 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<br>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  |
| Fachbereichsrat  | FB Physik   | Prof. Jacoby<br>Prof. Ratzinger (V)<br>I. Müller<br>T. Harji (V)          |
| Studienausschuss   | FB Physik   | Dr. Deitinghoff<br>(bis 30.03.07)<br>Prof. Lacroix<br>Prof. Ratzinger (V) |
| Frauenrat  | FB Physik   | T. Harji  |
| Diplomprüfungsausschuss  | FB Physik   | R. Tiede (V)  |
| Prüfungsausschuss Bachelor/Master-Studiengang Physik der Informationstechnologie | FB Physik   | Prof. Ratzinger<br>Prof. Jacoby<br>R. Tiede (V)                           |
| Prüfungsausschuss Bachelor/Master-Studiengang Physik der Informationstechnologie | FB Physik   | Prof. Lacroix<br>Prof. Tetzlaff   |
| Berufungskommission W3   | Astrophysik | Prof. Ratzinger<br>Prof. Jacoby   |

(V) = Vertreter

## Mitarbeit in nationalen und internationalen Konferenzgremien

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| European Particle Accelerator Conference (EPAC)                                   | Organizing 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                  |
| Workshop Speech Processing, Prag  | Mitveranstalter                               | Prof. Lacroix<br>Prof. Wolf |
| ITG-Fachtagung Sprachkommunikation  | Programmausschuss                             | Prof. Lacroix<br>Prof. Wolf |
| DAGA-Jahrestagung   | Wissenschaftlicher Beirat                     | Prof. Lacroix               |
| 19. Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2008                         | Wissenschaftlicher Leiter                     | Prof. Lacroix               |
| IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)                      | Scientific Program Committee                  | Prof. Tetzlaff              |

|  |                              |                |
|--|------------------------------|----------------|
| SPIE's International Symposium on<br>Microtechnologies for the New<br>Millenium 2007       | Scientific Program Committee | Prof. Tetzlaff |
| CNNA, Santiago de Compostela   | Scientific Program Committee | Prof. Tetzlaff |
| 12 <sup>th</sup> International Workshop on the<br>Physics of Non-Ideal Plasmas<br>(PNP 12) | Organizing Committee         | Prof. Jacoby   |

## Besondere Ereignisse 2007

### Allgemein

Frau Heidrun Jung tritt am 31. 01 in den Ruhestand und verlässt nach über 3 Jahrzehnten Zugehörigkeit das Institut. Frau Jung hat im Institut in verschiedenen Funktionen gearbeitet, von denen nur die wichtigsten genannt werden: Anfängerpraktikum als Mitarbeiterin von Prof. Schaarschmidt, Mitarbeiterin von Prof. Lacroix und Institutsfachbearbeiterin in den letzten Jahren. Bleibende Verdienste hat sich Frau Jung erworben hinsichtlich der langjährigen Inventarisierung der Geräte sowie auch bei der Einführung der EDV in Textverarbeitung, Buchhaltung und Rechnungswesen. Ihr blieb es vorbehalten, den schwierigen Prozess der Einführung der SAP-Software im Institut im Zusammenspiel mit der Verwaltung letztlich erfolgreich durchzuführen. Wir wünschen Frau Jung viel Freude im Ruhestand auch an ihren künstlerischen Talenten.

1.3. Frau Stephanie Müller nimmt als Nachfolgerin von Frau Jung die Arbeit als Institutssekretärin auf.

Am 29. 03. wurde Dr. Horst Deitinghoff in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedet. Im IAP spielte Herr Deitinghoff über Jahrzehnte eine zentrale Rolle in wechselnden Positionen. Er war das Herz und der ruhende Pol bei Stellenbewirtschaftung und Drittmittelverwaltung. Stichtage und wichtige Termine wurden allen Betroffenen rechtzeitig angekündigt, geplante Ausgaben wurden sachkundig hinterfragt und auf den Weg gebracht.

Dieser Aspekt war für das Funktionieren des Instituts sicher der wichtigste. Der Fachbereich Physik wollte es aber bei diesem Aktionsradius von Herrn Deitinghoff nicht bewenden lassen. So kam es, dass in den letzten Jahren Herr Deitinghoff schließlich seine Expertise im Dekanat dem gesamten FB 13 zur Verfügung stellte. Bei dem Festakt am 29. 03. wurde dieser Aspekt insbesondere von Prof. W. Greiner gewürdigt, der während seiner Dekanszeit die Tatkraft von Herrn Deitinghoff ganz besonders schätzen lernte.

Natürlich müssen auch die Leistungen von Herrn Deitinghoff in Forschung und Lehre an dieser Stelle erwähnt werden. Er hat zahlreiche Diplom- und Doktorarbeiten mitbetreut, insbesondere auf seinem eigenen Forschungsschwerpunkt „Teilchendynamik mit Simulationsrechnungen“. Sehr viele Impulse gab er auch im Anfängerpraktikum, wo er nahezu ununterbrochen mit Lehrauftrag mitwirkte.

Wir wünschen Herrn Deitinghoff alles Gute für die Zukunft und bedanken uns herzlich für die geleistete Arbeit.

6.9. Institutsausflug nach Oppenheim am Rhein. Führung durch die "Stadt unter der Stadt" und Treckerfahrt durch die Weinberge mit "Worscht, Weck und Woi".Wieder eine recht kurzweilige und interessante Veranstaltung, welche von Herrn Ilja Müller vorbildlich vorbereitet wurde.

Prof. Dr. H. Klein wurde im Juni zum stellvertretenden Vorsitzenden des Physikalischen Vereins gewählt.

## **Bereich Beschleuniger- und Plasmaphysik**

Vom 21. – 23.5. veranstalteten wir den “Workshop on experimental opportunities for nuclear astrophysics at the Frankfurt neutron source of the Stern-Gerlach-Zentrum” - The FRANZ Neutron Source - zusammen mit dem FZ-Karlsruhe, dem Joint Institute for Nuclear Astrophysics (JINA) und der GSI. Die ca. 60 Teilnehmer vollzogen mit dem Workshop symbolisch den Umzug der Abteilung Nucleare Astrophysik von Karlsruhe nach Frankfurt und bestärkten uns in ihren Präsentationen bei unserem Engagement am Stern-Gerlach-Zentrum einen der leistungsstärksten Neutronengeneratoren der Welt für niederenergetische Neutronen aufzubauen.

Am 18.07. fand am IAP ein jährliches IEEE-Chapter Meeting des deutschen Dachverbandes für Nuclear- und Plasma Science statt. Das Thema dieser internationalen Veranstaltung war in diesem Jahr: „Wechselwirkung von Ionen mit Plasmen“. Zahlreiche Vertreter aus Industrie und Wissenschaft nahmen an diesem vom IAP organisierten Treffen teil.

## **Kommunikationsphysik**

19.1. Prof. Lacroix nimmt als Vertreter des Fachbereichs 4 Audiokommunikation an der Sitzung des wiss. Beirats der ITG im VDE in Frankfurt am Main teil.

22.-27.1. Winterseminar "Aktuelle Fragen der Kommunikationsphysik" im "Haus Bergkranz" in Riezlern, Österreich. (Prof. Lacroix, Dr. Schnell, M.Eichler, H.Reichau, C.Niederhöfer, F.Gollas, E.Meinhof). Leider liegt nicht besonders viel Schnee im Kleinwalsertal; Skifahren ist nur ganz oben auf den Bergen möglich. Dafür sind die fachlichen Diskussionen umso ergiebiger.

14.2. Teilnahme von Prof. Lacroix als Vertreter des Fachbereichs 4 Audiokommunikation an der Sitzung des Vorstands der ITG im VDE in Frankfurt am Main.

Am 14.2. unternahm Prof. Tetzlaff mit den Hörerinnen und Hörern seiner Vorlesung *Elektronik und Sensorik* eine Exkursion zu dem Entwicklungszentrum der Daimler AG in Sindelfingen.

Vom 19.-23.2. hält Prof. Tetzlaff Vorlesungen zum Thema *Volterra-Systems and Cellular Nonlinear Networks* im Rahmen des Erasmus-Socrates Programms an der Polytechnischen Hochschule in Turin, Italien.

13.-14.3. Teilnahme von Prof. Lacroix an der Klausurtagung des Direktoriums des ZLF (Zentrum für Lehrerbildung und Schul- und Unterrichtsforschung) in Höchst (Odenwald).

21.3. Prof. Lacroix leitet die Sitzung der ITG-Fachausschüsse 4.3 Sprachakustik und 4.4 Sprachverarbeitung und nimmt an der Sitzung des DAGA-Beirats teil.

18.6. Consortium meeting der EU-Projekt-Gruppe zum Thema "Intelligent Platform for Brain-Disease Diagnostics - Ionic and Electrical Sensory Fusion" im Institut für Angewandte Physik. (Teilnehmer: Prof. Tomazou, Dr. Nagy, I. Triantis (Imperial College, London), Prof. Roska, Dr. Ulbert (Peter Pazman Universität, Budapest), Prof. Orgorzalek (Jagiellonische Universität, Krakau), Prof. Tetzlaff, Dr. Denecke, H. Reichau, F. Gollas, C. Niederhöfer (Institut für Angewandte Physik)).

11.9. Prof. Lacroix leitet die Sitzung der ITG-Fachausschüsse 4.3 Sprachakustik und 4.4 Sprachverarbeitung.

22.10. Consortium meeting der EU-Projekt-Gruppe zum Thema "Intelligent Platform for Brain-Disease Diagnostics - Ionic and Electrical Sensory Fusion" im Institut für Angewandte Physik. (Teilnehmer: Dr. Nagy, I. Triantis (Imperial College, London), Prof. Roska, Dr. Ivan (Peter Pazman Universität, Budapest), Prof. Orgorzalek (Jagiellonische Universität, Krakau), Prof. Hoffmann, W. Poppendieck (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik, St. Ingbert), Dr. Corinto (Polytechnische Hochschule, Turin), Prof. Tetzlaff, Dr. Dehmert, H. Reichau, F. Gollas (Institut für Angewandte Physik).

25.-26.10. 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.

20.11. Prof. Lacroix nimmt an der Verleihung des Philipp-Reis-Preises in Friedrichsdorf teil.

27.-29.11. Prof. Lacroix nimmt an der Verleihung der ITG-Preise und an der Sitzung des ITG-Beirats als Vertreter des Fachbereichs 4 Audiokommunikation in Berlin teil.

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

- 18./19.1. Prof. Klein und Dr. Podlech, IFMIF Monitoring Meeting, Karlsruhe
- 28.1.-2.2 Prof. Jacoby, Int. Workshop on Physics of High Energy Density in Matter, Hirschegg, Österreich
- 14.-19.2 Prof. Schempp, Programmkommission zur Vorbereitung der PAC-Konferenz, Los Alamos Nat. Lab., USA
- 15.2. Dr. Podlech, IFMIF Projekt-Meeting, Karlsruhe
- 17.2-18.3. Dr. Fischer, Arbeiten am SARAF-RFQ, Yavne, Israel
- 22.2.-19.3. J. Pfister, Messungen an der Test-EBIS am Brookhaven Nat. Lab., Brookhaven, USA
- 26.2. Prof. Ratzinger, Dr. Podlech und Dr. Bechtold, Transport des Cavity-Prototypen vom IAP zu Fa. Accel Bergisch Gladbach, Fachdiskussionen zur weiteren Zusammenarbeit.
- 4.-10.3. Riezlern, Winterseminar der Arbeitsgruppe Beschleuniger- und Plasmaphysik
- 6.-9.3. Prof. Klein, IFMIF-Projekt-Meeting, Saclay, Frankreich
- 11.-14.3. B. Hofmann und N. Müller, Kolloquium "Perspektiven in der Kerntechnik", Speyer
- 14.-15.3. Prof. Ratzinger, Dr. O. Meusel, L. Chau, Frühjahrstagung der DPG "Hadronen und Kerne", Gießen
- 18.-20.3. Prof. Jacoby, Kollaborationstreffen für CAST, CERN, Genf, Schweiz
- 19.-22.3. Dr. Iberler, A. Mayr, DPG-Frühjahrstagung "Kurzzeitphysik", Düsseldorf
- 25.3.-2.4. Prof. Jacoby, Besuch des Central Electronics Engineering Research Institute, Pilani, Indien im Rahmen der Kollaboration (DLR-Projekt IND 04/012)
- 28.-31.3 Prof. Klein und Dr. Podlech, EUROTRANS-Meeting in Lissabon, Portugal
- 24.-30.4. Prof. Ratzinger, ICANS XVIII Konferenz, Dongguan, China
- 26./27.4. Dr. Bechtold, HIPPI-Meeting, Paris, Frankreich
- 2.-7.5. Prof. Schempp, Projektsitzung über RFQ an der Michigan State University, Lansing, USA

- 6.-11.5. Prof. Klein, Dr. Podlech, M. Busch, P. Fischer, H. Liebermann, C. Wiesner, C. Zhang, HPPA5-Workshop und EUROTRANS Internal Training Course, Mol, Belgien
- 10.5. Prof. Ratzinger, Plasma-Kolloquium, Univ. Stuttgart
- 19.-21.5. G. Clemente, HIPPI-Meeting, Orsay, Frankreich
- 19.-24.5. Prof. Becker, Kick-Off-Meeting INTAS-Projekt, St. Petersburg, Russland
- 20./21.5. Prof. Ratzinger, Prof. Klein, Dr. Podlech, Dr. Meusel, L. Chau, FRANZ-Workshop 1. Teil, Karlsruhe
- 23.-27.5. Prof. Ratzinger, Prof. Klein, Internationales Symposium "Heavy Ion Physics", Dubna, Russland
- 10.-12.6. Dr. Bechtold, HIPPI-Meting, Paris, Frankreich
- 17.-19.6. Dr. Podlech, FP7-Preparation Meeting on Superconducting Accelerators, BESSY, Berlin
- 21./22.6. Prof. Ratzinger, SPIRAL2-Projektmeeting, Orsay, Frnkreich
- 25.-29.6., Prof. Klein, Prof. Schempp, Dr. Podlech, G. Clemente, P. Fischer, N. Müller, Particle Accelerator Conference, Albuquerque, USA
- 1.-4.8. Prof. Becker, J. Pfister, International Symposium on the Physics and Application of Electron Beam Ion Sources and Traps (EBIS/T), Heidelberg
- 24.8.-4.9. Prof. Becker, J. Nörenberg, International Conference on Ion Sources (ICIS), Jeju, Südkorea
- 31.8.-7.9. Prof. Klein, Prof. Schempp, ECAART-Konferenz, Florenz, Italien
- 11./12.9. Prof. Ratzinger, ESGARD-OMIA-Meeting beim CERN, Genf, Schweiz
- 18./19.9. Prof. Ratzinger, Thoriumausschuss-Sitzung am Institute for Energy Technology IFE, Oslo, Norwegen
- 24.-25.9. Prof. Klein und Dr. Podlech, EUROTRANS-Meeting,, Orsay, Frankreich
- 25.-28.8. Dr. Podlech und R. Tiede, HIPPI-Jahresmeeting, Orsay, Frankreich
- 30.9.-7.10. Prof. Jacoby, Dr. Iberler, A. Mayr, J. Wiechula, 60th Annual Gaseous Electronics Conference, Arlington, USA
- 14.-22.10. Dr. Podlech, Dr. Bechtold, 13<sup>th</sup> International Workshop on RF superconductivity, Peking, China
- 15.-19.11. Prof. Schempp, Techn. Design Review, Michigan State Unvers, Lansing, USA

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

- 31.1. Teilnahme von M. Geese an der Projektbesprechung beim Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) in Freiburg.
- 15.-16.2. Teilnahme von Prof. Lacroix am 34. Erlanger Kolloquium Audiologie bei Siemens, Medizinische Technik.
- 19.-22.3. Teilnahme von Prof. Lacroix, Dr. Schnell und Herrn Eichler an der DAGA 2007 in Stuttgart mit eigenen Beiträgen.
- 1.5.-4.5. Teilnahme von Prof. Tetzlaff und C. Niederhöfer an der Konferenz "Microtechnologies for the New Millenium 2007" (SPIE) in Gran Canaria, Spanien mit eigenem Beitrag.
- 18.4. Prof. Tetzlaff, M. Geese und G. Geis reisen zur Projektbesprechung am Institut für Strahlwerkzeuge der Universität Stuttgart.
- 15.-16.5. Prof. Tetzlaff, Projektbesprechung bei ANAFOCUS, Sevilla mit Prof. Rodriguez-Vazquez.
- 21.-27.5. Teilnahme von Dr. Schnell an der NOLISP 2007 in Paris, Frankreich mit eigenem Beitrag.
- 23.5. Prof. Tetzlaff, H. Reichau und C. Niederhöfer nehmen in Bonn an dem Arbeitstreffen mit PD Dr. K. Lehnertz, D. Krug und A. Chernihovski teil.
- 26.-31.5. Teilnahme von Prof. Tetzlaff und G. Geis an dem IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2007) in New Orleans, USA mit eigenem Beitrag.
- 25.6. Teilnahme von Prof. Tetzlaff und C. Niederhöfer an dem Treffen der deutschen Sektion des IEEE "Circuits and Systems", veranstaltet von Prof. Mathis (Institut für Theoretische Elektrotechnik, Leibniz Universität) in Hannover, mit eigenem Beitrag.
- 4.-5.7. H. Reichau war als Gast von PD Dr. K. Lehnertz bei der Epilepsie-Gruppe in der Klinik für Epileptologie in Bonn.
- 6.7. Teilnahme von Prof. Tetzlaff, M. Geese und L. Nicolosi an der Projektbesprechung und an dem Vortrag von Prof. P. Dudek, University of Manchester, beim Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) in Freiburg.
- 21.-24.8. Teilnahme von Dr. Schnell am ISCA-Workshop on Speech Synthesis in Bonn mit eigenem Beitrag.
- 25.-29.8. Teilnahme von Prof. Tetzlaff an der European Conference on Circuit Theory and

- Design (ECCTD 2007) in Sevilla, Spanien mit eigenem Beitrag.
- 27.-31.8. Teilnahme von Dr. Schnell an der Interspeech 2007 in Antwerpen, Belgien mit eigenem Beitrag.
- 3.-7.9 Teilnahme von M. Eichler und Dr. Schnell an der EUSIPCO 2007 in Posen (Polen) mit eigenen Beiträgen.
- 10.-12.9 Teilnahme von Prof. Lacroix und Dr. Schnell an der ESSV 2007 in Cottbus mit eigenem Beitrag.
- 19.-21.9 Teilnahme von Prof. Lacroix, Dr. Schnell und Herrn Eichler am 17. Tschechisch-Deutschen Workshop in Prag mit eigenen Beiträgen. Prof. Lacroix leitet eine Sitzung.
- 29.9.-2.10 Teilnahme von Prof. Tetzlaff, D. Dzafic, F. Gollas, C. Niederhöfer, H. Reichau am 3rd International Workshop on Epileptic Seizure Prediction in Freiburg.
- 15.-17.10 M. Geese fährt zur Projektbesprechung am Institut für Strahlwerkzeuge der Universität Stuttgart.
- 5.11 Prof. Tetzlaff und M. Geese reisen zur Projektbesprechung beim Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) in Freiburg.
- 9.11 Prof. Tetzlaff nimmt in der TU Dresden am Tag der Fakultät teil und führt Gespräche mit Prof. Schüssny und Prof. Reibiger.
- 27.11 Gespräch von Prof. Lacroix und Herrn Eichler mit Herrn Roth von der Firma Beyerdynamic über eine Kooperation auf dem Gebiet der Mikrofonarrays.
- 26.-30.11 Forschungsaufenthalt von M. Geese am Institut für Strahlwerkzeuge der Universität Stuttgart.
- 30.11. Prof. Tetzlaff und L. Nicolosi fahren nach Stuttgart zur Projektbesprechung am Institut für Strahlwerkzeuge der Universität Stuttgart

# GÄSTE

## Beschleuniger- und Plasmaphysik

Am 23.4. besuchte eine Gruppe von Physikingenieurstudenten der Fachhochschule in Czestochowa, Polen, mit Prof. K. Maternicki unser Institut im Rahmen einer vom DAAD geförderten Rundreise zu Physikstandorten in Deutschland.

Die Herren L. Snyder und Dr. Alexander Pikin vom Brookhaven National Laboratory, USA, diskutierten am 19.7. mit Prof. Ratzinger und Prof. Schempp im Rahmen der Kollaboration "Schwerioneninjektor für das RHIC" in Brookhaven, USA.

Vom 1. – 29.8 besuchten Udit Narayna Pal und Bharat Lal Meena, 2 Physiker des Central Electronics Engineering Research Institute aus Pilani, Indien, die Arbeitsgruppe Plasmaphysik.

30. 11. Eine dreiköpfige Delegation aus BNL diskutiert mit dem Bereich Beschleuniger die Fortschritte zum EBIS-Linac, welcher am IAP entwickelt wird.

## Kommunikationsphysik

Im Wintersemester 2006/07 arbeitet Herr G. Soos, MSc, Peter Pazmany Catholic University, Budapest, bis 5.2. als Gastwissenschaftler im Rahmen einer Studie mit der Robert Bosch GmbH in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff.

Vom 16.-17.1. ist Herr Dr. Carl vom Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) bei Prof. Tetzlaff zu Gast.

Am 1.2. findet ein Treffen von Dr. Höfler, Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) mit Prof. Tetzlaff am IAP statt.

Vom 2.4. bis 30.9. arbeitet Herr Béla Weiss als Gastwissenschaftler in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff.

Vom 20.-27.4. hält sich Frau Prof. A. Slavova vom Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, im Rahmen eines von der DFG geförderten Austauschprogramms am Institut auf.

Ab 7.5. arbeitet Herr Leonardo Nicolosi als Gastwissenschaftler in der Arbeitsgruppe von Prof. Tetzlaff.

Vom 8.-11.5. besuchte Herr Prof. P.P. Civalleri vom Politecnico di Torino (Italien) auf Einladung von Prof. Tetzlaff das Institut und hielt eine Vorlesung mit dem Titel "*Nonlinear Systems*".

Am 19.5. hält Prof. P. Arena von der Università degli Studi di Catania, Italien eine Gastvorlesung im Rahmen des Lecturer Programme of the IEEE Circuit and Systems Society mit dem Titel "*Cellular neural systems for bio-inspired emergent control of locomotion and perception*".

6.6. Prof. R. Hoffmann (TU Dresden) besucht das Institut und diskutiert mit Prof. Lacroix und

Dr. Schnell über gemeinsame Interessen auf dem Gebiet der Sprachverarbeitung.

Gastvortrag am 19.7. von Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Hoffmann, Abteilung Medizintechnik und Neuroprothetik, Fraunhofer Institut Biomedizinische Technik, St. Ingbert: *"Implantierbare Mikroelektroden für die Neuroprothetik"*.

Im Rahmen des Kolloquium -Ausgewählte Fragen der Kommunikationsphysik- spricht am 7.8. Prof. Dr. Elsayed Abdel Aziz Soleit, Vice Dean of Faculty of Computer and Information Sciences Ain Shams University, Cairo, Egypt über *"Adaptive Digital Filtering: Theory and Applications"*.

Am 24.9. sind Herr Brauner und Herr Dr. Christmann von der Daimler AG, Sindelfingen zu Gast bei Prof. Tetzlaff am IAP. Im Vordergrund der Besprechung steht eine Diplom- und eine Bachelorarbeit von C. Ohrnberger und C.J. Schickedanz.

Vom 24.-26.9. sind Herr Blug und Herr Strohm vom Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) bei Prof. Tetzlaff zu Gast.

## Publikationen

### Beschleuniger- und Plasmaphysik

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

First Performance Test of an Integrated RFQ-Drifttube-Combination  
Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP052, p. 162

*C. Commenda, H. Liebermann, H. Podlech, U. Ratzinger, A. Sauer, K.- Dermati\**

Status of the Tuner for the 19-Cell Superconducting CH Prototype Cavity  
Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, THP067, p. 737

\*GSI Darmstadt

*P. Fischer, A. Schempp,*

Tuning a CW 4-Rod RFQ

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, THP064, p.728

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

An RFQ Decelerator for HITRAP

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP047, p. 151

\*GSI Darmstadt

*O. Meusel, L. P. Chau, I. Müller, U. Ratzinger, A. Schempp, K. Volk, C. Zhang, S. Minaev\**

Development of an Intense Neutron Source FRANZ in Frankfurt“Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP051 p. 159

\*ITEP, Moscow, Russia

*U. Ratzinger, G. Clemente, C. Commenda, H. Liebermann, H. Podlech, R. Tiede, W. Barth\*, L. Groening\**

A 70 MeV Proton Linac for the FAIR Facility on CH-Cavities

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, TH1004, p. 526

\*GSI Darmstadt

*A. Schempp*

An RFQ Decelerator for HITRAP

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP047, p. 151

*W. Barth\*, L. Dahl\*, L. Groening\*, S. Yaramyshev\*, U. Ratzinger*

Long-Term Perspective for the UNILAC as a High Current, Heavy Ion Injector for the FAIR Accelerator Complex

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP059, p. 180

*L. Groening\*, W. Barth\*, L.A. Dahl\*, W. Vinzenz\*, S. Yaramyshev\*, G. Clemente,*

*U. Ratzinger, A. Schempp, R. Tiede*

A 70 MeV Proton Linac for Antiproton and Ion Research FAIR

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP061, p. 186

\*GSI Darmstadt

*R. Hollinger\*, W. Barth\*, L. Dahl\*, M. Galonska\*, L. Groening\*, P. Spaedtke\*, R. Gobin \*\*, P.-A. Leroy\*, O. Meusel*

High Current Proton Beam Investigation at the SILHI-LEBT at CEA/Saclay

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, TU3001, p. 232

\*GSI Darmstadt, \*\*CEA, Gif-sur-Yvette, France

*O. Kester\*, W. Barth\*, L. Dahl\*, F. Herfurth\*, H.J. Kluge\*, C. Kozhuharov\**

*W.Quint\* B. Hofmann, U. Ratzinger, A. Sauer, A. Schempp*

Deceleration of Highly Charged Ions for the HITRAP Project at GSI

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP063, p. 189,

*C.M. Kleffner\*, R. Baer\*, W. Barth\*, M. Galonska\*, R. Hollinger\*, G. Hutter\*,*

*W. Kaufmann\*, M. T. Maier\*, A. Reiter\*, B. Schlitt\*, M. Schweickert\*, P.S. Spaedtke\*,*

*W. Vinzenz\*, A. Bechtold, A. Schempp, R. Cee\*\*, E. Feldmeier\*\*, S. Vollmer\*\**

Testbench of the HICAT RFQ at GSI

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, TH089, p. 791

\*GSI, Darmstadt, \*\* HIT, Heidelberg

*B. Schlitt\*,R. Baer\*, W. Barth\*, T. Fleck\*, M. Hoerr\*, G. Hutter\*, C.M. Kleffner\*,*

*M.T. Maier\*, A. Peters\*, M. Schickert\*, K. Tinschert\*, W. Vinzenz\*, H. Vormann\*,*

*D. Wilms\*, R. Cee\*\*, E. Feldmeier\*\*, B. Naas\*\*, S. Scheloske\*\*, J. Suhn\*\*, S. Vollmer\*\*,*

*T. Winkelmn\*\*, G. Clemente, U. Ratzinger, A. Schempp, S. Minaev+*

Commissioning of the 7 MeV/u, 127 Mhz Injector Linac for the Heavy Ion Cancer Therapy Facility at the University Clinics in Heidelberg

Proc. LINAC, Knoxville, USA, August 21 -25, 2006, MOP 046, p. 148

\*GSI Darmstadt, \*\*HIT Heidelberg, + ITEP, Moscow, Russia

*G. Clemente, H- Podlech, U. Ratzinger, R. Tiede*

Development of a Coupled CH Structure for the GSI Proton Injector

Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, TUPAN017, p. 1428

*P. Fischer, N. Müller, A. Schempp*

Longitudinal Electrode Voltage Distribution on a 4-Rod RFQ Simulation Model

Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, THPMN015, p. 2737

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

The Frankfurt Funneling Experiment

Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, 2007, TUPAN018, p. 1431

*H. Podlech, A. Bechtold, H. Liebermann, U. Ratzinger*

Status of the Superconducting CH Structure

Proc. PAC 2007, Albuquerque, USA, June 25-29, 2007, WEPMN006, p. 2056

*H. Podlech, M. Busch, H. Klein, H. Liebermann, U. Ratzinger, A. Sauer, R. Tiede*

The Superconducting Linac Approach for IFMIF.

Proc. PAC 2007, Albuquerque, USA, June 25-29, 2007, TUPAN019, p. 1434

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

An RFQ Decelerator for HITRAP

Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, 2007, TUPAN020, p. 1437

\*GSI Darmstadt

*A. Schempp, J.G. Alessi\*, D. Raparia\*, L. Snydstrup\*, U. Ratzinger, R. Tiede, C. Zhang*  
RFQ and IH Accelerators for the new EBIS Injector at BNL  
Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, 2007, TUPAN021, p. 1439  
\*Brookhaven Nat. Lab., Upton, Long Island, USA

*C. Zhang, M. Busch, H. Klein, H. Podlech, U. Ratzinger*  
Conceptual Studies of the EUROTRANS Front-End  
Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, 2007, THPAN022, p. 3274

*M.T. Maier\*, W. Barth\*, W.B. Bayer\*, L.A. Dahl\*, L. Groening\*, C.M. Kleffner\*, B. Schlitt\*,  
K. Tinschert\*, H. Vormann\*, S. Yaramyshev\*, U. Ratzinger, A. Schempp*  
Commissioning of the Linac for the Heidelberg Heavy Ion Cancer Therapy Centre (HIT)  
Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25-29, 2007, THPMN014, p. 2734  
\*GSI Darmstadt

*D. Raparia\*, J.G. Alessi\*, A. Kponou\*, A.I. Pikin\*, J. Ritter\*, S. Minaev\*\*, U. Ratzinger,  
A. Schempp, R. Tiede*  
End-to-End Simulation for the EBIS Preinjector  
Proc. Part. Acc. Conference, Albuquerque, USA, June 25 – 29, 2007, TUPAS102, p. 1874  
\*Brookhaven Nat. Lab. Upton, Long Island, USA, \*\*ITEP, Moscow, Russia

*R. Nörenberg, U. Ratzinger, J. Sun, K. Volk*  
Proton Source for FRANZ  
Proc. ICIS , Jeju, Korea, August 26 – 31, 2007

*A. Sauer, H. Klein, H. Podlech, U. Ratzinger, R. Tiede*  
Assessment of Beam Losses along the Accelerator Line for IFMIF for Dose Calculations  
IFMIF EFDA Report, TW5-TTMI – 001, 08.2007

*S. Simakov, P. Bem, V. Burjahn, U. Fischer, R.A. Forrest, M. Götz, M. Honusek, H. Klein,  
V. Kroha, J. Novak, A. Sauer, E. Simeckova, R. Tiede*  
Activation of the IFMIF Prototype Accelerator and Beam Dumps by Deuterons and Protons  
Proc. of the ISENT-Conference, 10.2007, Heidelberg

*H. Podlech, U. Ratzinger, H. Klein, C. Commenda, H. Liebermann, A. Sauer*  
Superconducting CH structure  
Phys. Rev. Special Topics Accelerator and Beams, Vol. 10, (2007) 080101

*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)153901

*D.H.H. Hoffmann, A. Blazevic, O.N. Rosmej, P. Spiller; N.A. Tahir; K. Weyrich, T. Dafni,  
M. Kuster, M. Roth, S. Udrea; D. Varentsov, J. Jacoby, K. Zioutas, V. Mintsev, V.E. Fortov,  
B.Y. Sharkov, Y. Maron*  
Frontiers of Dense Plasma Physics with Intense Ion and Laser Beams and Accelerator  
Technology  
Physica Scripta, Vol. T123, (April 2006)1-7

*D.H.H. Hoffmann, A. Blazevic, O.N. Rosmej, P. Spiller; N.A. Tahir; K. Weyrich, T. Dafni, M. Kuster, M. Roth, S. Udrea; D. Varentsov, J. Jacoby, K. Zioutas, B.Y. Sharkov*  
Advances of Dense Plasma Physics with Particle Accelerators  
Journal de Physique IV France, Vol. 133(June 2006) 1059

*S. Udrea, N. Shilkin, D. Varentsov, N.A. Tahir,; R. Bock, C. Constantin, E. Dewald, V.E. Fortov, D.H.H. Hoffmann, J. Jacoby, M. Kulish, I. Lomonosov, V. Mintsev, D. Nikolaev, A. Shutov*  
Electrical Resistivity of High Energy Density Matter Generated by High Intensity Heavy Ion Beams  
Journal de Physique IV France, Vol. 133, (June 2006) 1089

*D.H.H. Hoffmann, A. Blazevic, O.N. Rosmej, P. Spiller, N.A. Tahir, K. Weyrich, T. Dafni, M. Kuster, P. Ni, M. Roth, S. Udrea, D. Varentsov, J. Jacoby, V. Kain, R. Schmidt, K. Zioutas, V. Mintsev, V:E. Fortov, B.Yu. Sharkov*  
Particle Accelerator Physics and Technology for High Energy Density Physics Research  
Eur. Phys. Journal D, Vol. 44, 2 (August 2006) 293-300

*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) 2414 - 2418

*A. Adonin, J. Jacoby V. Turtikov, A. Fertman, A. Golubev, D.H.H. Hoffmann, A. Ulrich, D. Varentsov, J. Wieser:*  
Laser Effect on the 248nm KrF Transition Using Heavy Ion Beam Pumping  
Nucl. Instr. and Meth. A, 577 (2007) 357-360

*K. Jakovcic et.al., D.H.H. Hoffmann, J. Jacoby*  
Prospects for the CERN Axion Solar Telescope Sensitivity to 14.4 keV axions  
Nucl. Instr. and Meth. A, 580 (2007) 37-39

## **Kommunikationsphysik**

*K. Schnell, A. Lacroix*

Nonlinear Prediction for Speech Analysis and Synthesis, 16th Czech–German Workshop on Speech Processing, Prague, Czech Republic 2006, in Tagungsband: Speech Processing, Ed. R. Vích, Prag 2007, pp. 14-17

*M. Eichler, A. Lacroix*

Entwurf nichtrekursiver Fractional-Delay-Filter mit breitbandig ebener Gruppenlaufzeit, Fortschritte der Akustik, Tagungsband DAGA 2007, Stuttgart 2007, pp.591-592

*K. Schnell, A. Lacroix*

Modellbeschreibung des stimmhaften Anregungssignals für die Spracherzeugung, Fortschritte der Akustik, Tagungsband DAGA 2007, Stuttgart 2007, pp. 87-88

*C. Niederhöfer, F. Gollas, R. Tetzlaff*

Seizure prediction by delay-type single-layer discrete-time cellular nonlinear networks(DTCNN), Mictrotechnologies for the New Millennium (SPIE), Maspalomas, Gran Canaria, Spain 2007, Vol. 6592, pp. 659202-1-7

*K. Schnell, A. Lacroix*

Estimation of Speech Features of Glottal Excitation by Nonlinear Prediction, Proc. 4th Int. Conf. on Non-Linear Speech Processing NOLISP '07, Paris, France 2007, pp. 116-119

*G. Geis, F. Gollas, R. Tetzlaff*

On the Implementation of Cellular Wave Computing Methods by Hardware Learning; 2007 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2007), New Orleans, USA 2007, pp. 2930-2933

*K. Schnell, A. Lacroix*

Joint Analysis of Speech Frames for Synthesis Based on Lossy Tube Models, Proc. 6th ISCA Speech Synthesis Workshop SSW6, Bonn, Germany 2007, pp. 52-57

*C. Niederhöfer, F. Gollas, R. Tetzlaff*

Dynamics of EEG-signals in epilepsy: spatio temporal analysis by Cellular Nonlinear Networks, European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD 2007), Sevilla, Spain 2007, pp. 296-299

*K. Schnell, A. Lacroix*

Time-Varying Pre-emphasis and Inverse Filtering of Speech, Proc. 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association - INTERSPEECH, Antwerp, Belgium 2007, pp. 530-533

*K. Schnell, A. Lacroix*

Combination of LSF and Pole Based Parameter Interpolation for Model-Based Diphone Concatenation, Proc. 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association - INTERSPEECH, Antwerp, Belgium 2007, pp. 2897-2900

*M. Eichler, A. Lacroix*

Maximally Flat FIR and IIR Fractional Delay Filters With Expanded Bandwidth, in Proc. EUSIPCO 2007, Poznań, Poland 2007, pp.1038-1042

*K. Schnell, A. Lacroix*

Time-Varying Linear Prediction for Speech Analysis, Proc. 15th European Signal Processing Conference - EUSIPCO Poznan, Poland 2007, pp. 2045-2049

*K. Schnell, A. Lacroix*

Ein zeitvariabler linearer Prädiktionsalgorithmus für die Sprachverarbeitung, Tagungsband 18. Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung, Cottbus, Studentexte zur Sprachkommunikation BD 46, TUD press Dresden 2007, pp. 123-129

*K. Schnell*

Estimation of Glottal Closure Instances from Speech Signals by Weighted Nonlinear Prediction, Lecture Notes in Artificial Intelligence LNAI 4885, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007, pp. 221-229

## Vorträge- und Posterpräsentationen

### Beschleuniger- und Plasmaphysik

*O. Meusel*

Entwicklung einer intensiven Neutronenquelle FRANZ in Frankfurt  
Universität Mainz, 18.01.2007

*H. Podlech*

Supraleitende Beschleunigerstrukturen für die Beschleunigung von Ionen und Protonen  
IHM-Seminar, Kernforschungszentrum Karlsruhe, 15.02.2007

*U. Ratzinger*

Proton Linac Development at IAP  
FAIR-Kollaborationstreffen, GSI Darmstadt, 27.02.2007

*O. Meusel*

Entwicklung einer intensiven Neutronenquelle FRANZ in Frankfurt  
DPG-Frühjahrstagung "Hadronen und Kerne", 14.03.2007

*H. Podlech*

Status of the CH-Structure Development  
EUROTRANS-Meeting, Lissabon, Portugal, 28.03.2007

*J. Jacoby*

Plasma Physis Program at Frankfurt University  
Central Electronic Engineering Research Institute, Pilani, Indien, 30.03.2007

*A. Bechtold*

Status of the HF-Tuning System for a Superconducting CH-Structure  
HIPPI-WP3-Meeting, Orsay, Frankreich, 27.04.2007

*U. Ratzinger*

Intense Pulsed Neutron Source FRANZ in the 1-500 keV Range  
Eingeladener Vortrag, ICANS XVIII Konferenz, Dongguan, P.R. China, 28.04.2007

*R. Becker*

Ion Optics –I  
ITSLEIF SummerSchool, Kreta, Griechenland, 01.05.2007

*A. Bechtold*

A Dedicated  $\beta$ -Beam Linac Concept  
EURISOL Design Study, Beta Beam Task Meeting, Stockholm. Schweden, 04.05.2007

*H. Podlech*

Development of Room Temperature and Superconducting CH-Structures for High Power  
Applications  
HPPA-Konferenz, Mol. Belgien, 07.05.2007

*H. Podlech*

Introduction to Superconducting RF (SRF)

Lecture at EUROTRANS-ENEN Internal Training Course on Particle Accelerators, Mol, Belgien, 10.05.2007

*U. Ratzinger*

Experimentiereinrichtungen zu intensiven Ionenstrahlen und nichtneutralen Plasmen in Frankfurt

Plasmakolloquium, Institut für Plasmaforschung, Univ. Stuttgart, 10.05.2007

*M. Busch*

Optimization of the CH-Cavity for High Power Applications

EUROTRANS-ENEN Internal Training Course on Particle Accelerators, Mol, Belgien, 11.05.2007

*H. Liebermann*

Design of the Superconducting CH-Prototype Cavity

EUROTRANS-ENEN Internal Training Course on Particle Accelerators, Mol, Belgien, 11.05.2007

*C. Zhang*

Conceptual Design of a CH-Cavity Based EUROTRANS Injector

EUROTRANS-ENEN Internal Training Course on Particle Accelerators, Mol, Belgien, 11.05.2007

*A. Bechtold*

A Dedicated  $\beta$ -Beam Linac Concept for EURISOL

MAFF-Seminar, LMU München, 14.05.2007

*R. Becker*

Simulation of FE-Guns

INTAS-Meeting, St. Petersburg, 20.05.2007

*U. Ratzinger*

Heavy Ion Acceleration and Future Prospects

Intern. Symposium on Heavy Ion Physics, JINR, Dubna, 26.05.2007

*J. Jacoby*

Erzeugung hoher Energiedichte mit schweren Ionen und Perspektiven für die Trägheitsfusion

IHM-Kolloquium im FZ Karlsruhe, 05.07.2007

*R. Becker*

Particle Optics. Device for EBIS/T Designed with EGUN/IGUN/INTMAG

Eingeladener Vortrag EBIS/T Conference, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, 02.08.2007

*R. Becker*

Unresolved Questions after 40 Years of EBIS and 20 Years of EBIT

EBIS/T Conference, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, 02.08.2007

*J. Pfister*

Single-Shot Emittance Measurements at BNL Test EBIS

Eingeladener Vortrag, EBIS/T Conference, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, 04.08.2007

*R. Becker*

Plasma and Ion Beam Formation

ICIS-lectures, Jeju, Südkorea, 26.08.2007

*R. Becker*

Why  $\pi$  and mrad?

ICIS-lectures, Jeju, Südkorea, 26.08.2007

*R. Becker*

Investigation of an ESIS with FE Cathode

ICIS 2007, Jeju, Südkorea, 27.08.

*R. Becker*

In-Line Ion Detector

ICIS 2007, Jeju, Südkorea, 27.08.2007

*J. Jacoby*

High energy Density Plasmas Generated with Intense Heavy Ion and Laser Beams

Studentenprogramm der GSI , Darmstadt, 06.09.2007

*U. Ratzinger*

Accelerator Driven Systems (ADS)

Thoriumausschuss, Institute for Energy Technology IFE, Oslo, Norwegen, 19.09.2007

*H. Podlech*

Status of the CH-Structure Development

EUROTRANS-Meeting , Orsay, France, 24.09.2007

*A. Bechtold*

CH-DTL Developments at Frankfurt

HIPPI/CARE-Annual Meeting, Orsay, France, 27.09.2007

*R. Tiede*

Beam Dynamics Simulations for the FAIR Proton Linac

HIPPI/CARE-Annual Meeting, Orsay, France, 27.09.2007

*M. Iberler*

Investigation of a Gas Discharge Switch Based on a Lorentz Drift

60<sup>th</sup> Gaseous Electronics Conference, Arlington, USA, 02.10.2007

*U. Ratzinger*

Linac Development Based on H-Structures

Symposium, TU München, 12.10.2007

*H. Podlech*

CH Cavity Development for Proton and Ion Acceleration  
13<sup>th</sup> Int. Workshop on RF Superconductivity, Peking, China, 15.10.2007

*A. Bechtold*

Radiotherapy with Ion Beams  
Seminar, Peking University, Beijing, China 17.10.2007

*H. Podlech*

SRF Cavities and the Development of the CH-Structure  
Seminar, Peking University, Beijing China, 17.10.2007

*U. Ratzinger*

Accelerators and Nuclear Physics – an Efficient Push-Pull-System  
FAIR-Symposium, GSI Darmstadt, 19.10.2007

*A. Schempp*

"An RFQ for NSCL"  
Design-Meeting on Reaccelerator, Michigan State University, USA, 16.11.2007

*A. Bechtold*

"A Revised  $\beta$ -Beam Linac Concept"  
EURISOL Design Study, Beta Beam Task Meeting, Stockholm, Schweden, 19.11.2007

## **Kommunikationsphysik**

*K. Schnell*

Modellbeschreibung des stimmhaften Anregungssignals für die Spracherzeugung, DAGA'07,  
Stuttgart, 20.3.2007

*M. Eichler*

Entwurf nichtrekursiver Fractional-Delay-Filter mit breitbandig ebener Gruppenlaufzeit,  
DAGA '07, Stuttgart, 21.03.2007

*C. Niederhöfer*

Seizure prediction by delay-type single-layer discrete-time cellular nonlinear networks  
(DTCNN), Microtechnologies for the New Millennium (SPIE), Maspalomas, Gran Canaria,  
Spain, 2.5.2007

*K. Schnell*

Estimation of Speech Features of Glottal Excitation by Nonlinear Prediction, 4th Int. Conf. on  
Non-Linear Speech Processing NOLISP '07, Paris, France, 25.5.2007

*G. Geis*

On the Implementation of Cellular Wave Computing Methods by Hardware Learning, 2007  
IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2007), New Orleans, USA,  
30.5.2007

*C. Niederhöfer*

Zelluläre Prediktionsverfahren, Treffen der deutschen Sektion des IEEE "Circuits and Systems" veranstaltet von Prof. Mathis (Institut für Theoretische Elektrotechnik, Leibniz Universität), Hannover, 25.6.2007

*K. Schnell*

Joint Analysis of Speech Frames for Synthesis Based on Lossy Tube Models, 6th ISCA Speech Synthesis Workshop SSW6, Bonn, Germany, 22.8.2007

*R. Tetzlaff*

Dynamics of EEG-signals in epilepsy: spatio temporal analysis by Cellular Nonlinear Networks, European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD 2007), Sevilla, Spain, 27.8.2007

*K. Schnell*

Time-Varying Pre-emphasis and Inverse Filtering of Speech, 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association - INTERSPEECH, Antwerp, Belgium, 28.8.2007

*K. Schnell*

Combination of LSF and Pole Based Parameter Interpolation for Model-Based Diphone Concatenation, 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association - INTERSPEECH, Antwerp, Belgium, 31.8.2007

*M. Eichler*

Maximally Flat FIR and IIR Fractional Delay Filters With Expanded Bandwidth, EUSIPCO 2007, Poznan, Poland, 05.09.2007

*K. Schnell*

Time-Varying Linear Prediction for Speech Analysis, 15th European Signal Processing Conference - EUSIPCO Poznan, Poland, 7.9.2007

*K. Schnell*

Ein zeitvariabler linearer Prädiktionsalgorithmus für die Sprachverarbeitung, 18. Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung, Cottbus, 11.9.2007

*M. Eichler*

A Realtime Multichannel Environment for Microphone Arrays, 17th Czech-German Workshop on Speech Processing, Prague, Czech Republic, 20.09.2007

*K. Schnell*

Voiced Excitation Model for Parametric Synthesis Based on Residual Signals, 17th Czech-German Workshop on Speech Processing, Prague, Czech Republic, 20.09.2007

Johann Wolfgang Goethe-Universität • Frankfurt am Main  
Institut für Angewandte Physik  
Max-von-Laue-Str. 1  
D-60438 Frankfurt am Main