

Basel

Theoretische Kern-/Teilchen- und Astrophysik

Klingelbergstrasse 82, CH-4056 Basel

Tel. +41 61 267-3750, Telefax: +41 61 267-1349

E-Mail: francois.erkadoo@unibas.ch, WWW: <http://quasar.physik.unibas.ch/>

0 Allgemeines

Das Departement für Physik und Astronomie der Universität Basel besteht aus dem Institut für Astronomie und dem Institut für Physik. Im Jahr 2000 haben sich zwei Departementsschwerpunkte konstituiert: Particle Astrophysics (bestehend aus den Gruppen der Kern- und Teilchenphysik, der Astrophysik und der Astronomie) sowie Nanosciences (bestehend aus den Gruppen der kondensierten Materie). Im folgenden werden astrophysikalisch relevante Aktivitäten der theoretischen Kern-/Teilchen- und Astrophysik aufgeführt.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

(* aus Mitteln des Schweizerischen Nationalfonds)

Direktoren und Professoren:

G. Baur (KFA Jülich und Uni Basel) [3752], T. Rauscher [3757], F.-K. Thielemann [3748], D. Trautmann [3752].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

T. Heim* [3754], PD K. Hencken [3753], Prof. J. Lattimer* [3751] (1. 6.–31. 7.), PD E. Kolbe [3754], G. Martinez-Pinedo* [3784] (seit 1. 12.) I. Panov* [3751] (1. 3.–31. 3.).

Doktoranden:

D. Argast* [2055455] (gemeinsam mit dem Inst. f. Astronomie), F. Brachwitz* [3757], T. Büttikofer (bis 31. 11.), O. Conradt (bis 31. 10.), J. Fisker* [3785] (seit 1. 2.), M. Liebendörfer* [3785] (bis 31. 3.), R. Oechslin* [3785], M. Schumann* [3753] (seit 1. 2.), P. Stagnoli* [3753].

Diplomanden:

O. Merlo, D. Mocelj, P. Hauser.

Sekretariat und Verwaltung:

Francois Erkadoo (Sekretär)

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

M. Liebendörfer nahm eine Postdoc-Stelle am Oak Ridge National Laboratory und der University of Tennessee an. PD E. Kolbe wird am 1. 2. 2001 Research Assistant Professor an der University of Tennessee und dem Oak Ridge National Laboratory.

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

G. Martinez-Pinedo trat, am 1. 12. von der Univ. Aarhus kommen, eine Stelle als wissenschaftlicher Mitarbeiter an.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Das Institut hat neben dem Zugriff auf das Universitätsrechenzentrum und einen NEC SX-4/16 Parallel-Vektorechner am CSCS Manno (Tessin) lokale Rechenmöglichkeiten auf einem 5 DEC(Alpha)-Workstation-Cluster und einem 11 Linux-PC Beowulf-Cluster, zugänglich über eine Reihe von X-Window-Terminals sowie PCs und MACs.

2 Gäste

Kürzere Forschungsbesuche erhielten wir von: G. Börner, MPA Garching; M. Davies, Inst. of Astronomy, Cambridge; J. J. Cowan, University of Oklahoma, Norman; P. Höflich, University of Texas, Austin; K.-L. Kratz, Univ. Mainz; K.-H. Kampert, Forschungszentrum Karlsruhe; N. Langer, Sterrewacht Leyden; J. Lattimer, SUNY, Stony Brook, NY; A. Mezzacappa, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge; D. Nadyoshin, ITEP Moscow; L. L. Nemenov, Joint Inst. for Nuclear Research, Dubna; K. Nomoto, Univ. of Tokyo; I. Panov, ITEP Moscow; M. Pettini, Institute of Astronomy, Cambridge; T. Piran, Hebrew Univ., Jerusalem; C. Rolfs, Ruhr-Universität Bochum; S. Rosswog, DLR Köln; T. Seligman, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; A. Tarasov, Joint Inst. for Nuclear Research, Dubna; J. W. Truran, University of Chicago; R. D. Viollier, Univ. of Cape Town.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Die folgenden Lehrveranstaltungen wurden im Jahre 2000 angeboten: G. Baur: Neutrinos in Teilchen- und Astrophysik (2h), Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie (2h); D. Graudenz: Quantisierung von Eichtheorien (2h); T. Heim, K. Hencken, E. Kolbe und T. Rauscher: Proseminar für theoretische Physik (2h); E. Kolbe und T. Rauscher: Computational Physics I (2+2h); Nukleare Astrophysik (2h); E. Kolbe: Computational Physics II (2+2h); F.-K. Thielemann: Physik in Sternen (3h), Elektrodynamik (4+2h); D. Trautmann: Physik III (Einführung in die Quantenmechanik und Atomphysik, 4+2h), Mathematische Methoden der theoretischen Physik (2h).

3.2 Prüfungen

Es wurden 18 Vordiplomprüfungen und 9 Diplomprüfungen in theoretischer Physik, 3 Diplomprüfungen mit Spezialgebiet aus dem Bereich der theoretischen Astrophysik und 13 Promotionsprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

Rauscher: Mitglied der nTOV Kollaboration am CERN.

Thielemann: NuPECC Working Group on the Next Generation, High Intensity Radioactive Beam Facilities; Associate Editor of Nuclear Physics A; Distinguished Visiting Scientist am Oak Ridge National Laboratory; Mitglied der Regenz der Univ. Basel; Mitglied der

Forschungskommission der Univ. Basel; Dekan Designatus der Naturwissenschaftl. Fakultät.

Trautmann: Mitglied des Organisationskomitees HATATOM 01.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Parametrisierte Supernova-Studien und galaktische Entwicklung

Nukleosyntheseprodukte aus Typ II-Supernova-Explosionen, ihre Unsicherheiten und ihre Anwendung in der Entwicklung von Galaxien; Hypernova-Nukleosynthese als Funktion der Explosionsenergie und der Hauptreihenmasse des Vorgängersterns; Parameterstudien zur (i) Zünddichte, (ii) Brennfrontgeschwindigkeit und (iii) Deflagrations/Detonations-Übergangsdichte in Typ Ia-Supernovae (zentrales Zünden von Kohlenstoff in weissen Zwergen unter entarteten Bedingungen nach Massenakkretion innerhalb eines engen Doppelsystems) mit der daraus resultierenden Nukleosynthese; Test der Sensitivität von Typ Ia Nukleosynthese auf Elektroneneinfangraten aus modernen Schalenmodellrechnungen; Entwicklung von Elementhäufigkeiten als Funktion der galaktischen Metallhäufigkeit mit Hilfe von chemischen Entwicklungsmodellen und Rückschlüsse auf Typ II und Typ Ia Supernova-Modelle; Frühe chemische Entwicklung von Galaxien mit stochastischer Sternentstehung, die lediglich das Mischen von Brennprodukten in Supernova-Überresten behandelt, und Analyse der Variation der Elementverhältnisse in Sternen niedrigen Metallgehalts. (D. Argast, F. Brachwitz, C. Freiburghaus, P. Hauser, G. Martinez-Pinedo, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

4.2 Selbst-konsistente hydrodynamische Studien astrophysikalischer Objekte

Behandlung von Typ II Supernova-Explosionen mit Hilfe eines impliziten, allgemein-relativistischen Hydrocodes mit adaptivem Gitter und Neutrino-Transport durch Lösung der Boltzmann-Transportgleichung, der fähig ist, Neutronensterndichten und hoch aufgelöste Stossfronten zu behandeln; Wasserstoff-Akkretion auf Neutronensterne mit stabilem Brennverhalten bzw. Zünden von thermonuklearen Explosionen (Röntgenbursts) sowie die resultierende Energieerzeugung und Komposition der Oberfläche bzw. möglicher Ejekta; Benutzung eines Newtonschen, mehrdimensionalen SPH-Codes (smooth particle hydrodynamics) zur Behandlung von Neutronensternmergern in Doppelsystemen (Ejekta als mögliche r-Prozess-Quelle?); Variation der nuklearen Zustandsgleichung und Behandlung durch SPH in Post-Newtonscher Näherung und Conformal Flatness; Erstellung einer tabellarischen Zustandsgleichung (im Bereich $1-10^{15}$ g cm⁻³, 0-100 MeV und $Y_e=0-0.5$) für astrophysikalische Anwendungen. (J. Fisker, C. Freiburghaus, M. Liebendörfer, G. Martinez-Pinedo, D. Moczaj, R. Oechslin, F. Rembes, F.-K. Thielemann)

4.3 Kerne weitab der β -Stabilität in astrophysikalischen Prozessen

Kerneigenschaften (Kernstruktur, Kernmassen, Zerfalleigenschaften) von instabilen Kernen, die entweder sehr neutronen- oder sehr protonenreich sind; Benutzung dieser Eigenschaften in Rechnungen zum Aufbau schwerer Elemente mit schnellem Neutroneneinfang (r-Prozess); solare Elementhäufigkeiten als Hilfsmittel, um Kernstruktur weitab der Stabilität zu erkunden; Tests zur Aufweichung von Schalenabschlüssen weitab der Stabilität; Benutzung der Endprodukte von Alpha-Zerfallsketten (²⁰⁶⁻²⁰⁸Pb, ²⁰⁹Bi), um die Vorhersage von r-Prozess-Rechnungen im Bereich der Aktiniden und z. B. von Th und U zu testen; r-Prozess-Chronometer und Altersbestimmung von metallarmen Sternen; Anwendung der Eigenschaften protonenreicher Kerne im explosiven Wasserstoffbrennen (rp-Prozess) in Novae und Röntgenbursts nach Akkretion von Wasserstoffhüllen auf weisse Zwerge und Neutronensterne; Endpunkt des rp-Prozesses und damit verknüpfte Variation für die Energieerzeugung in Röntgenbursts. (J. Fisker, C. Freiburghaus, E. Kolbe, G. Martinez-Pinedo, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

4.4 Wirkungsquerschnitte der schwachen und starken Wechselwirkung

Wirkungsquerschnitte für Kernreaktionen von stabilen und instabilen Kernen mit Neutronen, Protonen, α -Teilchen und Neutrinos unter Zuhilfenahme des statistischen Modells, des direkten Reaktionsmechanismus oder der Continuum Random Phase Approximation; Voraussage von Kerneigenschaften, die für solche Berechnungen benötigt werden (Dichte angeregter Zustände, optische Potentiale, Energie und Breite von Riesenresonanzen, ...); Test von optischen Potentialen mit experimentellen Stärkefunktionen für Neutronen, Protonen und α -Teilchen; Einführung konsistenter Methoden zur Isospin-Mischung; Berechnung von Elektronen-Einfangsquerschnitten auf Kernen mit Hilfe von Schalenmodellrechnungen bis zur pf -Schale; Berechnung der Einfangsquerschnitte und inelastischer Streuquerschnitte von Neutrinos und Anti-Neutrinos an ^{12}C , ^{16}O , mittleren und schweren (insbesondere neutronenreichen exotischen) Kernen mit Hilfe des Bonn (Nukleon-Nukleon)-Potentials; Tests des Einflusses seltsamer Quarks in Atomkernen durch Vergleich der Neutron- und Proton-Emissionskanäle; Tests vereinfachter Modelle, basierend auf Riesenresonanzen und Summenregeln mit den detaillierten CRPA-Rechnungen und Bonn-Potential. Die Projekte 4.1–4.3 benötigen als wesentliche Eingaben nukleare und Neutrino-Querschnitte, um astrophysikalische Probleme behandeln zu können. Compilationen unserer Rechnungen dazu wurden erstellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. (E. Kolbe, G. Martinez-Pinedo, T. Rauscher, F.-K. Thieleman)

4.5 Elektromagnetische Prozesse in Schwerionen-Kollisionen

Berechnung von Photon-Photon und Photon-Nukleon Prozessen in relativistischen Schwerionenkollisionen; kohärente Mesonproduktion in Photon-Kern-Stößen; Elektron-Positron Paarproduktion: Mehrfachpaarproduktion, Korrekturen höherer Ordnung in starken Feldern, Bremsstrahlung durch die erzeugten Paare, Gültigkeit der sog. Equivalent photon approximation; Elektron- und Muonpaarproduktion als Luminositätsmonitor; Produktion von Antiwasserstoff. Die starken elektromagnetischen Felder in relativistischen Schwerionenkollisionen, machen diese auch interessant für Photon-Photon- und Photon-Kern-Prozesse in peripheren Stößen. Die erwarteten Luminositäten erlauben es daher, sowohl die Mesonproduktion detailliert zu studieren als auch bei hohen Massen nach neuen Teilchen zu suchen. Kohärente Mesonproduktion durch Photon-Kern Stöße sind eine mögliche „vector meson factory“. Aufgrund ihrer kleinen Masse, ist die Elektron-Positron-Paarzeugung von besonderem Interesse. Höhere Ordnung QED Prozesse sind hier messbar, insbesondere die Mehrfachpaarzeugung in einem Stoß. Der Einfang des erzeugten Elektrons durch einen der Kerne ist einer der dominierenden Verlustprozesse. Die Erzeugung von Paaren unter grossen Winkeln sowie die Emission von Bremsstrahlungsphotonen durch die erzeugten Paare sind ein möglicher Untergrund für die Detektoren. (G. Baur, K. Hencken, H. Meier, P. Stagnoli, D. Trautmann)

4.6 Aufbruchreaktionen von Halokernen durch Kernwechselwirkung und Coulombanregung

Realistische Modelle für die Ein- und Zwei-Nukleonhalos neutronen- und protonenreicher Kerne; Berechnung nuklearer Aufbruchsreaktionen (Diffraction, Stripping, Absorption) im Rahmen des Serbermodells; Berechnung von Impuls-, Energieverteilungen, Winkelkorrelationen im Endzustand; Coulombanregung und Coulomb-nukleare Interferenz im inelastischen Aufbruch; Halokerne sind neutronen- und protonenreiche Kerne, bei denen die letzten Nukleonen sehr schwach gebunden sind und daher eine grosse Ausdehnung besitzen. Die Messung von Impuls- und Energieverteilungen nach der Wechselwirkung mit einem Targetkern soll dabei Aufschluss über die Eigenschaften dieser sogenannten Halos geben. Detaillierte Rechnungen im Rahmen des sogenannten Serber-Modells erlauben es, dabei genauere Beziehungen zwischen gemessenen Grössen und solchen des Anfangszustands zu machen. Die Coulombanregung ist daneben auch von Bedeutung zur Messung von astrophysikalisch wichtigen Reaktionsquerschnitten. Der nukleare Anteil, insbesondere die Interferenz von nuklearer und elektromagnetischer Wechselwirkung, muss dabei berücksichtigt werden. (K. Hencken)

4.7 Anregung und Ionisation in Schwerionen-Kollisionen

Berechnung von Anregungen und Ionisationen in Schwer-Ionen-Kollisionen; Berechnung sowohl in halbklassischer Näherung wie auch in erster Ordnung Bornscher Näherung; für die Elektronenwellenfunktionen werden entweder relativistische wasserstoffähnliche oder voll-relativistische Hartree-Fock-Wellenfunktionen benutzt; Retardierungs- und Rückstoss-effekte werden ohne weitere Approximationen berücksichtigt; der zeitabhängige Einfluss des Projektils wird approximativ im sog. 'united-atom'-Limes oder durch zeitabhängig gestörte Elektronenzustände berücksichtigt; gekoppelte Kanaleffekte werden näherungsweise mit Hilfe von abgeschlossenen Unterschalen behandelt; ein effizienter Computercode zur Berechnung aller Arten von differentiellen Wirkungsquerschnitten wurde entwickelt, wobei modernste numerische Verfahren verwendet wurden; theoretische Querschnitte wurden mit neuesten experimentellen K-, L- und M-Schalen-Ionisationsdaten verglichen, wobei sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie für die K- und L-Schale und qualitativ auch für die M-Schale ergab. Die Kenntnis der exakten theoretischen Anregungs- und Ionisationsquerschnitte ist in vielen Gebieten der Physik von grosser Bedeutung, z. B. in der Astrophysik, in der Oberflächenphysik oder bei PIXE-Untersuchungen; die Methoden, die für diese Prozesse entwickelt wurden, können nun auf viele andere, komplexere atomare Reaktionen angewendet werden. (G. Baur, D. Trautmann)

4.8 Chaotische Streuung im klassischen und quantenmechanischen Dreikörper-System

Untersuchung der chaotischen Streuung in der klassischen Mechanik und in der Quantenmechanik: Streuung eines Sterns an einem Doppelsternsystem; Streuung an zwei abgeschirmten Coulombpotentialen als Modell für die Streuung von Elektronen an einem zweiseitigen Molekül; Untersuchung der topologischen Struktur der chaotischen invarianten Mengen und des Verzweigungsverhaltens. Die Streuung im klassischen Dreikörper-System zeigt im allgemeinen ein chaotisches Verhalten, das mit den entsprechenden quantenmechanischen Rechnungen verglichen werden kann. Auf diese Weise erhoffen wir uns neue Erkenntnisse über den Übergang vom klassischen Chaos zum Quantenchaos. (T. Bütikofer, D. Trautmann)

4.9 Struktur und Symmetrie atomarer und molekularer Mehrteilchensysteme

Wir formulierten fundamentale Strukturen atomarer Mehrteilchensysteme mittels geometrischer Konzepte, vom Grenzfall kompakter Systeme bis zur vollständigen Disintegration. Bei der Untersuchung der Symmetrien des Operators der internen kinetischen Energie des Atoms oder Moleküls erweist sich eine Beschreibung mit hypersphärischen Methoden als besonders geeignet. Unter Anwendung algebraischer Konzepte haben wir eine Methode entwickelt, mit der sich generische Mehrteilchensysteme sehr effizient in koordinatenfreier Form behandeln lassen. Nebst der Entwicklung des mathematischen Formalismus haben wir die Methode auch konkret numerisch implementiert und angewendet. (T. Heim)

4.10 Paar-Rydbergbeschreibung doppelt angeregter Atome

Beschreibung der zwei vergleichbar stark angeregten Elektronen in doppelt angeregtem Helium als korrelierte Einheit; Abbildung auf ein sechsdimensionales Wasserstoffproblem; Berechnung von Photoanregung; Untersuchung des Kontinuumlimes. Die numerisch bestimmten Resonanzzustände doppelt angeregter Heliumatome lassen sich in einem hypersphärischen Modell auf mehrere Weisen im Rahmen eines Wasserstoffmodells in sechs Raumdimensionen beschreiben. Wir haben solche Modelle benutzt, um den Prozess der doppelten Anregung durch ein Photon zu berechnen. Von einem vertieften Verständnis des Zusammenhangs zwischen den numerischen Wellenfunktionen und jenen des sechsdimensionalen Coulombproblems erhoffen wir uns die Ableitung einer sehr einfachen, aber für grundsätzliche Untersuchungen hinreichenden Wellenfunktionen für den Kontinuums-

zustand dreier geladener Teilchen, für welchen in der Literatur bisher nur unbefriedigende Näherungen verfügbar sind. Die neuen Wellenfunktionen sollen anhand der Wirkungsquerschnitte für (e,2e)-Prozesse getestet werden. (T. Heim)

4.11 Rydbergatome in externen Feldern als klassisches und quantenmechanisches Streuproblem

Untersuchung der Dynamik von Rydbergatomen in gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern in der klassischen Mechanik und in der Quantenmechanik: Beschreibung als Streuprozess. Bei Anwesenheit externer Felder zeigen die Spektren hochangeregter Atome einen Übergang zum chaotischen Regime. Konventionelle Ansätze zur Beschreibung solcher Systeme gehen üblicherweise von der wasserstoffähnlichen Struktur des Rydbergatoms aus und behandeln die externen Felder in einem zweiten Schritt. In Anbetracht der letztlich unvermeidlichen Ionisation der Rydbergatome bei Anwesenheit externer Felder wählen wir als Ausgangspunkt einen Streufomalismus, der den asymptotischen Kontinuumszuständen von Anfang an voll Rechnung trägt. Das Problem lässt sich völlig parallel in klassischer wie quantenmechanischer Weise behandeln, wodurch wir uns neue Einsichten über quantenmechanische Manifestationen des klassisch auftretenden Chaos erhoffen. (T. Heim)

4.12 Coulombanregung und Aufbruch des $\pi^+\pi^-$ -Atoms bei hohen Energien

Formulierung einer halbklassischen Theorie für die Anregung und den Aufbruch des $\pi^+\pi^-$ -Atoms, dass sich mit relativistischer Energie im abgeschirmten Coulombfeld eines Kernes bewegt; analytische und numerische Behandlung des Wirkungsquerschnittes für verschiedene $\pi^+\pi^-$ -atomare Übergänge und für verschiedene Targetatome in Störungsrechnung erster Ordnung oder in der sudden-, resp. Glauberapproximation; explizite Berechnung aller, auch der magnetischen Terme; ansatzweise Bestimmung der Beiträge inelastischer Prozesse (Targetanregungen) mittels closure approximation. Diese Rechnungen werden zur Analyse des sog. DIRAC-Experimentes am Proton-Synchrotron des CERN, bei dem die Lebensdauer des $\pi^+\pi^-$ -Atoms im Grundzustand mit hoher Genauigkeit gemessen werden soll, benötigt. Das Experiment wird durch eine internationale Gemeinschaftsarbeit in der Zeit zwischen 1998 bis 2002 durchgeführt werden. Die Messung dieser Lebenszeit ist ein sehr wichtiger Test der sog. chiralen Störungstheorie. Da die Anihilationszeit viel kürzer als die charakteristischen Zeiten für Strahlungsübergänge ist, kann die Spektroskopie des $\pi^+\pi^-$ -Atoms nur durch $\pi^+\pi^-$ -Paare, die beim Coulombaufbruch des Atoms im Targetfeld entstehen, studiert werden. (G. Baur, T. Heim, K. Hencken, M. Schumann, D. Trautmann) (Für abgeschlossene Arbeiten siehe die Publikationsliste).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

D. Salem: Untersuchungen zum klassischen und Quanten-Chaos;

O. Merlo: Semiklassische Entwicklung des Sattels bei chaotischer Streuung.

Laufend:

O. Merlo: Semiklassische Entwicklung des Sattels bei chaotischer Streuung;

P. Hauser: Nukleosynthese in selbstkonsistenten Simulationen von Type II-Supernove;

D. Mocalj: Zustandsgleichungen in astrophysikalischen Prozessen;

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

T. Bütikofer: Extraction of information about periodic orbits from scattering data

O. Conradt: Mathematical Physics in Space and Counterspace;

M. Liebendörfer: Implizite Hydrodynamik und Core-Kollaps in Typ II-Supernova-Explosionen.

Laufend:

D. Argast: Typ II Supernova-Modelle und Frühphasen der galaktischen, chemischen Entwicklung;

F. Brachwitz: Parametrisierte Typ Ia-Supernova-Modelle und ihre Brennprodukte;

J. Fisker: X-Ray Bursts;

R. Oechslin: Post-Newtonian and Conformal Flatness Approaches to Neutron Star Mergers and Neutron Star – Black Hole Collisions;

P. Stagnoli: Strahlungskorrekturen in der Elektronenstreuung.

5.3 Habilitationen

T. Heim: Atomic Physics Applications

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

- *RIB2000, Radioactive Ion Beams*, Konferenz gehalten im März in Divonne, Frankreich, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)
- *Nuclei in the Cosmos*, Konferenz gehalten im Juni in Arhus, Dänemark, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)
- *Thermonuclear Supernovae*, Workshop gehalten im July am Center for Theoretical Nuclear Physics, Trento, Italien (Thielemann)
- *Structure of the Nucleus at the Dawn of the Century*, Konferenz gehalten im Juni in Bologna, Italien, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Die im Punkt 4 diskutierten Forschungsvorhaben werden durchgeführt in Zusammenarbeit mit folgenden auswärtigen Arbeitsgruppen:

- 4.1: D. Dean, R. Hix (Oak Ridge National Lab.), P. Höflich (U. of Texas), R. Hoffman (U. of Arizona), K. Nomoto (U. of Tokyo), K. Langanke, G. Martinez-Pinedo (U. Aarhus), M. Strayer (Oak Ridge), S. Woosley (U. of California, Santa Cruz)
- 4.2: M. Davies, S. Rosswog (Institute of Astronomy, Cambridge), W.M. Hix, A. Mezzacappa, M. Liebendörfer (Oak Ridge National Lab.), T. Piran (Hebrew U.)
- 4.3: J.J. Cowan (U. of Oklahoma), J. Görres (U. of Notre Dame), K.-L. Kratz, B. Pfeiffer (U. Mainz), K. Langanke (U. Aarhus), I. Panov (ITEP Moscow), M. Wiescher (U. of Notre Dame)
- 4.4: F. Käppeler (FZ Karlsruhe), P. Koehler (Oak Ridge National Lab.), K. Langanke (U. Aarhus), P. Mohr (TU Darmstadt)

- 4.5: S. Sadovsky, Y. Kharlov (IHEP, Provina, Russia)
- 4.6: H. Esbensen(ANL, Argonne, USA)
- 4.7: M. Jaskola (Warsaw, Poland), M. Pajek (Kielce, Poland)
- 4.8: L. Benet, C. Jung, T.H. Seligman (Cuernavaca, Mexico)
- 4.9: D. Green (Yale Univ., USA), U. Fano (Chicago, USA), J. Bohn (JILA Boulder, USA)
- 4.10: A.R.P. Rau (Baton Rouge, USA)
- 4.11: L. Benet, T.H. Seligman (Cuernavaca, Mexico)
- 4.12: L. L. Nemenov, A. Tarasov (Dubna, Russia), R. D. Viollier (Cape Town, South Africa)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

T. Heim: Coherent and Incoherent Interaction of Pionium with Matter, *DPG-Spring-Meeting*, Dresden, Germany

K. Hencken: Elektromagnetische Produktion von e^+e^- -Paaren in peripheren Stößen von Schwerionen, *DPG-Spring-Meeting*, Dresden, Germany

K. Hencken: Coherent Electromagnetic Processes: LHC as an intense source of quasireal photons of high energy, *5th CMS Heavy Ion Meeting*, PNPI, Gatchina, St. Petersburg, Russia

J. Fisker: Shell model based cross sections for the rp-process, *Nuclei in the Cosmos*, Aarhus, Denmark

J. Fisker: The rp-process on compact binaries: influence of exact reaction parameters, *The Influence of Binaries on Stellar Population Studies*, Brussels, Belgium

C. Freiburghaus: The r-Process in Neutron Star Mergers, *Nuclear Astrophysics*, Ringberg Castle, Germany

E. Kolbe: Neutrino Induced Reactions on Nuclei in the Lab and in Stars, *Epiphany Conference*, Cracow, Poland

E. Kolbe: Neutrino-induzierte Reaktionen an ^{56}Fe , ^{181}Ta , ^{208}Pb , *DPG-Spring-Meeting*, Dresden, Germany

E. Kolbe: Neutrino Induced Reactions on Nuclei in a Supernova and on Earth, *Nuclei in the Cosmos*, Aarhus, Denmark

E. Kolbe: Neutrino Scattering on Nuclei and Its Applications, *Neutrino-Workshop*, Oak Ridge, USA

E. Kolbe: Why Measuring the Differential $^{16}\text{O}(\nu_e, e^-)$ cross section, *INT Neutrino-Workshop*, Seattle, USA

E. Kolbe: Neutrino Induced Reactions and Nuclear Physics of Neutrino Detectors, *APS Town Meeting*, Oakland, USA

M. Liebendörfer: Consistent Modeling of Core-Collapse Supernovae in Spherically-Symmetric Relativistic Space Time, *20th Texas Symposium on Relat. Astrophysics*, Austin, Texas

R. Oechslin: Ejecta from Neutron Star Mergers in a Conformal Flatness Approach, *The Influence of Binaries on Stellar Population Studies*, Brussels, Belgium

- R. Oechslin: Gravitational Waves from coalescing Binary Neutron Stars, *Conf. on Gravitational Wave Detection*, Philadelphia, USA
- T. Rauscher: Findet der r-Prozess in Supernovae statt? (Ludwig Boltzmann Award talk), *Annual Meeting of the Austrian Physical Society*, Innsbruck, Austria
- T. Rauscher: Determination of Reaction Rates for Nucleosynthesis – Methods and Problems, *Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS10)*, Santa Fe, New Mexico
- T. Rauscher: Nucleosynthesis in Massive Stars, *Structure of the Nucleus at the Dawn of the Century*, Bologna, Italy
- F.-K. Thielemann: Supernovae, Neutron Star Mergers, and the Nuclear Equation of State, *The Nuclear Equation-of-State: Status and Perspectives*, GSI, Darmstadt, Germany
- F.-K. Thielemann: The Biggest Explosions Since the Big Bang: Supernovae and Gamma-Ray Bursts, *SPS Spring Meeting*, Montreux, Switzerland
- F.-K. Thielemann: Gamma-Ray Emission and Radioactivities in Supernovae, *Observing with Integral*, Les Diableret, Switzerland
- F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis in Supernovae and Neutron Star Mergers, *Structure of the Nucleus at the Dawn of the Century*, Bologna, Italy
- F.-K. Thielemann: Nuclear Physics as a Basic Milestone for Stellar Modeling, *Nucleus-Nucleus Collisions*, Strasbourg, France
- F.-K. Thielemann: Type Ia Supernovae, Burning Front Propagation, Nuclear Structure and Nucleosynthesis, *Thermonuclear Supernovae*, Trento, Italy
- F.-K. Thielemann: Lecture Series on Nuclear Astrophysics, *Nuclear Physics Summer School*, Hillerod, Denmark
- F.-K. Thielemann: Element Synthesis in Stars, *Radioactive Beams*, Erice, Italy
- F.-K. Thielemann: Supernovae and the Role of their Nucleosynthesis in the Chemical Evolution of Galaxies, *Cosmic Evolution*, Paris, France

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- K. Hencken: Glaubertheory and the Breakup of Halo Nuclei. *Seminar, Forschungszentrum Karlsruhe*, Karlsruhe, Germany
- K. Hencken: Diffraktion: Licht und Schatten in Kern- und Teilchenphysik, Antrittsvorlesung Universität Basel, Basel, Switzerland
- E. Kolbe: Neutrino Induced Reactions on Nuclei – in a Supernova and on Earth, *Seminar, UCBL*, Lyon, France
- E. Kolbe: Neutrino Induced Reactions on Nuclei in the Lab and in Stars, *Seminar, Lawrence Livermore National Lab.*, Livermore, USA
- E. Kolbe: Neutrino-Kern Streuung zur Untersuchung von Neutrino- und Kerneigenschaften, *Seminar, Universität Mainz*, Mainz, Germany
- T. Rauscher: Nukleare Astrophysik als Schlüssel zum Verständnis von Sternen und Sternexplosionen, *Kolloquium, Universität Basel*, Basel, Switzerland
- T. Rauscher: Nuclear Physics Requirements for Astrophysical Simulations, *Seminar, Institut de Physique Nucléaire*, Orsay, France
- T. Rauscher: Einjähriger Forschungsaufenthalt an der University of California in Santa Cruz, USA
- F.-K. Thielemann: Supernovae: Their Explosion Mechanism, Nucleosynthesis and Role in the Chemical Evolution of Galaxies, *Kolloquium, Universität und Max-Planck-Institute Heidelberg*, Heidelberg, Germany

7.3 Kooperationen

Gruppen der Particle Astrophysics errichteten im Jahre 2000 zusammen mit Gruppen der Kernphysik der Universität Tübingen ein Europäisches Graduiertenkolleg (Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen; gefördert von DFG und NF). Dieses Graduiertenkolleg beinhaltet monatliche, gemeinsame Graduiertentage während des Semesters, Dozenten- und Doktorandenaustausch sowie Kooperationen in gemeinsamen Forschungsprojekten.

T. Rauscher (supported by his Profile II fellowship of the NF) ist Mitglied der nTOV Collaboration at CERN, PS-213

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Argast, D., Samland, M., Gerhard, O.E., Thielemann, F.-K.: Metal-Poor Halo Stars as Tracers of ISM Mixing Processes During Halo Formation. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 873
- Banas, D., Braziewicz, J., Majewska, U., Pajek, M., Semaniak, J., Czyzewski, T., Jaskola, M., Kretschmer, W., Mukoyama, T., Trautmann, D.: Universal scaling of the M- and N-shell ionization probabilities measured in collisions of O, Si and S ions with heavy atoms. *J. Phys.* **B33** (2000), L793
- Bao, Z.Y., Beer, H., Käppeler, F., Voss, F., Wisshak, T., Rauscher, T.: Neutron Cross Sections for Nucleosynthesis Studies. *At. Data Nucl. Data Tables* **76** (2000), 70
- Brachwitz, F., Dean, D.J., Hix, W.R., Iwamoto, I., Kishimoto, N., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Nomoto, N., R. Strayer, M.S., Thielemann, F.-K.: The Role of Electron Captures in Chandrasekhar Mass Models for Type Ia Supernovae. *Astrophys. J.* **536** (2000), 934
- Esbensen, H., Hencken, K.: Systematic study of ^8B breakup cross sections. *Phys. Rev. C* **61** (2000), 054606
- Gleedenov, Yu. M., Koehler, P. E., Andrzejewski, J., Guber, K. H., Rauscher, T.: $^{147}\text{Sm}(n, \alpha)$ cross section measurements from 3 eV to 500 keV: Implications for explosive nucleosynthesis reaction rates. *Phys. Rev. C* **62** (2000), 042801
- Heim, T.A., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Coherent and incoherent atomic scattering: Formalism and application to pionium interacting with matter. *J. Phys. B* **33** (2000), 3583
- Heim, T.A., Rau, A.R.P.: Pair-Rydberg description of doubly excited states and six-dimensional Coulomb problem. *Phys. Essays* **39** (2000), 2
- Hektor, A., Kolbe, E., Langanke, K., Toivanen, J.: Neutrino-induced reaction rates for r-process nuclei. *Phys. Rev. C* **62** (2000), 055502
- Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Production of Low Mass Electron Pairs due to the Photon-Photon Mechanism in Central Collisions. *Phys. Rev. C* **61** (2000), 027901
- Jaskola, M., Czyzewski, T., Glowacka, L., Banas, D., Braziewicz, J., Pajek, M., Kretschmer, W., Lapicki, G., Trautmann, D.: M-X-ray production cross-sections for 0.2-2 MeV deuterons. *Nucl. Instr. Meth.* **B161–163** (2000), 191
- Koehler, P.E., Winters, R.R., Guber, K.H., Rauscher, T., Harvey, J.A., Raman, S., Spencer, R.R., Blackmon, J.C., Larson, D.C., Bardayan, D.W., Lewis, T.A.: High resolution neutron capture and transmission measurements and the stellar neutron capture cross section of ^{88}Sr . *Phys. Rev. C* **62** (2000), 055803

- Kolbe, E.: Neutrino induced Reactions on Nuclei in the Lab and in Stars. *Acta Phys. Pol. B* **31** (2000), 1237
- Kolbe, E., Langanke, K., Vogel, P.: Muon capture on nuclei with $N > Z$, random phase approximation, and in-medium value of the axial-vector coupling constant. *Phys. Rev. C* **62** (2000), 055502
- Kratz, K.-L., Pfeiffer, B., Thielemann, F.-K., Walters, W.B.: Nuclear Structure Studies at ISOLDE and their Impact on the Astrophysical r-Process. *Hyperfine Interactions* **129** (2000), 185
- Mohr, P., Vogt, K., Babilon, M., Enders, J., Hartmann, T., Hutter, C., Rauscher, T., Volz, S., Zilges, A.: Experimental simulation of a stellar photon bath by bremsstrahlung: the astrophysical γ -process. *Phys. Lett. B* **488** (2000), 127
- Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: Astrophysical Reaction Rates from Statistical Model Calculations. *At. Data Nucl. Data Tables* **75** (2000), 1
- Rauscher, T., Thielemann, F.-K., Görres, J., Wiescher, M.: Capture of α particles by isospin-symmetric nuclei. *Nucl. Phys. A* **675** (2000), 695
- Rosswog, S. K., Davies, M. B., Thielemann, F.-K., Piran, T.: Merging Neutron Stars: Asymmetric Systems. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 171
- Eingereicht, im Druck:*
- Fisker, J.L. et al.: Thermonuclear Rates of the rp-Process on Intermediate Mass Nuclei as Calculated from the Shell Model. *Nucl. Phys. A* in press
- Gyürky, G., Somorjai, E., Rauscher, T., Harissopoulos, S.: Proton capture cross section of Sr isotopes. *Nucl. Phys. A*, in press
- Koehler, P.E., Gledenov, Y.M., Andrzejewski, J., Guber, K.H., Rauscher, T.: Improving Explosive Nucleosynthesis Models Via (n, α) Measurements. *Nucl. Phys. A*, in press
- Kolbe, E., Langanke, K.: The role of ν -induced reactions on lead and iron in neutrino detectors. *Phys. Rev. C*, in press
- Langanke, K., Kolbe, E.: Neutrino-induced charged-current reaction rates for r-process nuclei. *At. Data Nucl. Data Tables*, in press
- Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K.: Conservative General Relativistic Radiation Hydrodynamics in Spherical Symmetry and Comoving Coordinates. *Phys. Rev. D*, in press
- Meier, H., Halabuka, Z., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Bound-Free Electron-Positron Pair Production in Relativistic Heavy Ion Collisions. *Phys. Rev. A*, in press
- Mezzacappa, A., Liebendörfer, M., Messer, O.E.B., Hix, W.R., Thielemann, F.-K., Bruenn, S.W.: Simulation of the Spherically Symmetric Stellar Core Collapse, Bounce, and Postbounce Evolution of a 13 Solar Mass Star with Boltzmann Neutrino Transport, and Its Implications for the Supernova Mechanism. *Phys. Rev. Lett.*, in press
- Nakamura, T., Umeda, H., Iwamoto, K., Nomoto, K., Hashimoto, M., Hix, W.R., Thielemann, F.-K.: Explosive Nucleosynthesis in Hypernovae. *Ap. J.*, in press
- Panov, I.V., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: Could Beta-Delayed Fission Contribute to the Formation of Chemical Elements with $A \approx 110-120$. *Nucl. Phys. A* in press
- Rauscher, T., Heger, A., Hoffman, R.D., Woosley, S.E.: Nucleosynthesis in massive stars revisited. *Nucl. Phys. A*, in press
- Rosswog, S., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: Nucleosynthesis calculations for the ejecta of neutron star coalescences. *Nucl. Phys. A*, in press
- Thielemann, F.-K.: Nuclear Physics as a Basic Milestone for Stellar Modeling. *Nucl. Phys. A*, in press

Thielemann, F.-K., Brachwitz, F., Freiburghaus, C., Kolbe, E., Martinez-Pinedo, G., Rauscher, T., Rembges, F., Hix, W.R., Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Kratz, K.-L., Pfeiffer, B., Langanke, K., Nomoto, K. Rosswog, S., Schatz, H., Wiescher, M.: Element Synthesis in Stars. *Prog. Nucl. Part. Phys.*, in press

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Argast, D., Samland, M., Gerhard, O.E., Thielemann, F.-K.: Metal-Poor Halo Stars as Tracers of ISM Mixing Processes During Halo Formation. In: Wein, A., Abel, T., Hill, V. (eds.): *The First Stars* Springer (2000), 194
- Argast, D., Samland, M., Gerhard, O.E., Thielemann, F.-K.: Metal-Poor Halo Stars as Tracers of ISM Mixing Processes During Halo Formation. In: Noels, A., Magain, P., Caro, D., Jehin, E., Parmentier, G., Thoul, A.A. (eds.): *The Galactic Halo : From Globular Cluster to Field Stars*. Proc. 35th Liege Int. Astrophys. Coll. Liege (2000), 389
- Bao, Z.Y., Beer, H., Käppeler, F., Wisshak, K., Voss, T., Rauscher, T.: The 1999 Update of Stellar Neutron Capture Rates. *AIP Conf. Proc.* **529** (2000), 706
- Baur, G., Typel, S., Wolter, H., Hencken, K., Trautmann, D.: Mechanism for Direct Breakup Reactions. In: Yabu, H., Suzuki, T., Toki, H. (eds.): *Spins in Nuclear and Hadronic Reactions*. Proc. RCNP-TMU Symp., Tokyo 26–28 October 1999. World Scientific (2000), 119
- Heger, A., Hoffman, R.D., Rauscher, T., Woosley, S.E.: Nucleosynthesis in Massive Stars Including All Stable Isotopes. In: Hillebrandt, W., Müller, E. (eds.): *Nuclear Astrophysics*. Proc. X Workshop. MPA/P12 (MPA, Garching) (2000), 105
- Hencken, K., Baur, G., Trautmann, D.: Photon-Photon and Photon-Hadron Physics with Heavy Ions. In: Söldner-Rembold, S. (ed.): *Photon '99*. Freiburg 20–25 May, 1999, *Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.)* **82** (2000), 409–413
- Kolbe, E., Kosmas, T.S.: Recent Highlights in Neutrino-Nucleus Interactions. In: Faessler, Kosmas, Leontaris (eds.): *Symmetries in Intermediate and High Energy Physics*. Springer Tracts in Mod. Phys. **163** (2000), 199
- Liebendörfer, M., Thielemann, F.-K.: Singularity Avoidance by an Adaptive Grid in one-dimensional Relativistic Hydrodynamics. In: Aubourg, E., Montmerle, T., Paul, P., Peter, P. (eds.): *Relativistic Astrophysics and Cosmology*. Proc. 19th Texas Symp., Elsevier Science (2000)
- Oechslin, R. Rosswog, S.K.: Limitations and Possible Extensions of the First Post-Newtonian Approximation in the Context of Neutron Stars Dynamics. In: Hillebrandt, W., Müller, E. (eds.): *Proc. X Workshop on Nuclear Astrophysics*. MPA/P12 (MPA, Garching) (2000), 133
- Panov, I.V., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: Beta-delayed fission and formation of transuranium elements. In: Hillebrandt, W., Müller, E. (eds.): *Proc. X Workshop on Nuclear Astrophysics*. MPA/P12 (MPA, Garching) (2000), 73
- Pfeiffer, B., Kratz, K.-L., Ott, U., Thielemann, F.-K., Sneden, C.: Stellar and Nuclear Physics Constraints on Two r-Process Components in the Early Galaxy. In: Wein, A., Abel, T., Hill, V. (eds.): *The First Stars*. Springer (2000), 148
- Rauscher, T., Hoffman, R.D., Woosley, S.E., Thielemann, F.-K.: Determination of Astrophysical Reaction Rates: Methods, Data Needs, and Consequences for Nucleosynthesis Studies. In: *Capture Gamma Ray Spectroscopy 10*. AIP Conf. Proc. **529** (2000), 331
- Rosswog, S., Davies, M.B., Thielemann, F.-K., Piran, T.: Asymmetric Neutron Star Coalescences: Implications for Gamma Ray Bursts, In: *Gamma Ray Bursts 5*. Huntsville (2000), xxx

- Thielemann, F.-K.: Supernovae and Co/Mn/Cu in Extremely Metal-Poor Stars. In: Cassisi, S., Tornambe, A. (eds.): Future Directions of Supernova Research: From Progenitors to Remnants. Mem. della Soc. Astron. Ital.
- Thielemann, F.-K.: SN II Yields, Radioactive Isotopes, and Related Uncertainties. In: Diehl, R., Hartmann, D. (eds.): Astronomy with Radioactivities. MPE Report (2000), 123
- Thielemann, F.-K., Brachwitz, F., Iwamoto, K., Nomoto, K., Hashimoto, M., Hix, W.R.: Supernova Nucleosynthesis: Models vs. Observations. In: Walsh, J.R., Rosa, M.R. (eds.): Chemical Evolution from Zero to High Redshift. Springer Verlag (2000), 10
- Eingereicht, im Druck:*
- Baur, G., Hencken, K., Trautmann, D., Typel, S., Wolter, H.H.: Electromagnetic Dissociation as a Tool for Nuclear Structure and Astrophysics. In: International School on Nuclear Physics; 22nd Course: "Radioactive Beams for Nuclear and Astro Physics". Proc. Erice/Sicily/Italy, September 16–24, 2000
- Baur, G., Hencken, K., Trautmann, D., Typel, S., Wolter, H.H.: The Past and Future of Coulomb Dissociation in Hadron- and Astrophysics. In: NATO Advanced Study Institute "Nuclei Far from Stability and Astrophysics". Proc., Predeal, Romania, 28. August–8 September 2000
- Fisker, J.L. et al.: Thermonuclear Rates of the rp-Process on Intermediate Mass Nuclei as Calculated from the Shell Model. Nucl. Phys. A in press
- Gyürky, G., Somorjai, E., Rauscher, T., Harissopulos, S.: Proton capture cross section of Sr isotopes. Nucl. Phys. A, in press
- Koehler, P.E., Gledenov, Y.M., Andrzejewski, J., Guber, K.H., Rauscher, T.: Improving Explosive Nucleosynthesis Models Via (n,α) Measurements. Nucl. Phys. A, in press
- Kolbe, E., Langanke, K.: The role of ν -induced reactions on lead and iron in neutrino detectors. Phys. Rev. C, in press
- Langanke, K., Kolbe, E.: Neutrino-induced charged-current reaction rates for r-process nuclei. At Data Nucl. Data Tables, in press
- Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K.: Conservative General Relativistic Radiation Hydrodynamics in Spherical Symmetry and Comoving Coordinates. Phys. Rev. D, in press
- Mezzacappa, A., Liebendörfer, M., Messer, O.E.B., Hix, W.R., Thielemann, F.-K., Bruenn, S.W.: Simulation of the Spherically Symmetric Stellar Core Collapse, Bounce, and Postbounce Evolution of a 13 Solar Mass Star with Boltzmann Neutrino Transport, and Its Implications for the Supernova Mechanism. Phys. Rev. Lett., in press
- Nakamura, T., Umeda, H., Iwamoto, K., Nomoto, K., Hashimoto, M., Hix, W.R., Thielemann, F.-K.: Explosive Nucleosynthesis in Hypernovae. Astrophys. J., in press
- Panov, I.V., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: Could Beta-Delayed Fission Contribute to the Formation of Chemical Elements with $A \approx 110$ –120. Nucl Phys. A, in press
- Rauscher, T., Heger, A., Hoffman, R.D., Woosley, S.E.: Nucleosynthesis in massive stars revisited. Nucl. Phys. A, in press
- Rosswog, S., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: Nucleosynthesis calculations for the ejecta of neutron star coalescences. Nucl. Phys. A, in press
- Thielemann, F.-K.: Nuclear Physics as a Basic Milestone for Stellar Modeling. Nucl. Phys. A, in press

Thielemann, F.-K., Brachwitz, F., Freiburghaus, C., Kolbe, E., Martinez-Pinedo, G., Rauscher, T., Rembges, F., Hix, W.R., Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Kratz, K.-L., Pfeiffer, B., Langanke, K., Nomoto, K., Rosswoog, S., Schatz, H., Wiescher, M.: Element Synthesis in Stars. *Prog. Nucl. Part. Phys.*, in press

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

G. Baur et al.: Heavy Ion Physics Programme in CMS. CMS NOTE-2000/060

Rauscher, T.: Nukleare Astrophysik als Schlüssel zum Verständnis der Elementerzeugung. *Mitt. Österreichischen Phys. Ges.* 1/2000 (Austrian Physical Society, Vienna), 16

Thielemann, F.-K. (co-author): DPG Denkschrift zum Jahr der Physik 2000. Deutsche Phys. Ges.

Thielemann, F.-K., Nucleosynthesis. In: *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. IOP Publishing/McMillan, in press

Thielemann, F.-K., Nuclear Properties. In: *Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics*. IOP Publishing/McMillan, in press

9 Sonstiges

PD Dr. Thomas Rauscher erhielt eine Profil-II-Förderungsprofessur des Schweizer Nationalfonds und wurde zum Assistenzprofessor an der Universität Basel ernannt. Er war ebenfalls Empfänger des Ludwig-Boltzmann-Preises für Theoretische Physik der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft. Dr. Matthias Liebendörfer erhielt den Fakultätspreis 2000 der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel.

Friedrich-Karl Thielemann