

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, Internet: <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 Nano Sciences (bestehend aus den Gruppen der kondensierten Materie). Gruppen der Particle Astrophysics errichteten 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). 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 [3754], F.-K. Thielemann [3748], D. Trautmann [3752].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

A. Aste *[3753] (seit 1. 4.), F. Brachwitz *[3757] (seit 1. 8.), PD T. Heim [3754], PD K. Hencken [3753], N. Jachowicz (Belgische Forschungsgemeinschaft) [3785], PD E. Kolbe [3754] (bis 31. 2.), G. Martínez-Pinedo *[3784], I. Panov *[3751] (1. 10.–30. 11.).

Doktoranden:

D. Argast *[205-5455] (gemeinsam mit dem Inst. f. Astronomie), F. Brachwitz *[3757] (bis 31. 7.), J. Fisker *[3785], O. Merlo *[3753] (ab. 1. 4.), D. Mocalj *[3785] (ab 1. 7.), R. Oechslin *[3785], D. Salem, M. Schumann *[3753], P. Stagnoli *[3753].

Diplomanden:

J. Broch, C. Fröhlich, O. Merlo (bis 31. 3.), D. Mocalj (bis 31. 6.), P. Hauser.

Sekretariat und Verwaltung:

Francois Erkadoo (Sekretär) [3750]

1.2 Personelle Veränderungen

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

PD E. Kolbe nahm am 1. 3. 2001 eine Research Assistant Professorhip an der University of Tennessee und dem Oak Ridge National Laboratory an.

PD T. Heim nahm am 1. 9. 2001 eine Stelle als Dozent an der Fachhochschule beider Basel an.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

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

2 Gäste

Kürzere Forschungsbesuche erhielten wir von: R. Alkofer, U. Tübingen; G. Colangelo, U. Zürich; J. J. Cowan, University of Oklahoma, Norman; M. Faber, TU Wien; K. Iwamoto, Nihon Univ. Tokyo; J. Jung, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; K.-L. Kratz, Univ. Mainz; K. Langfeld, U. Tübingen; M. Liebendörfer, Oak Ridge Natl. Lab.; H. Leutwyler, U. Bern; E. Müller, MPA Garching; H. Mütter, U. Tübingen; D. Nadyoshin, ITEP Moscow; L. L. Nemenov, Joint Inst. for Nuclear Research, Dubna; K. Nomoto, Univ. of Tokyo; I. Panov, ITEP Moscow; P.-G. Reinhard, U. Erlangen; S. Rosswog, U. Leicester; J. Schacher, U. Bern; H. Schatz, Michigan State Univ., East Lansing; S. Scherer, U. Mainz; T. Seligman, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; A. Tarasov, Joint Inst. for Nuclear Research, Dubna; J. W. Truran, University of Chicago, Chicago; R. D. Viollier, Univ. of Cape Town; M. Wiescher, Univ. of Notre Dame.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Die folgenden Lehrveranstaltungen wurden im Jahre 2001 angeboten:

G. Baur: Spontane Symmetriebrechung und der Higgs-Mechanismus (2h), Coulomb-Dissoziation und Nukleare Astrophysik (2h), Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie (2h);

K. Hencken: Theorie der Vielteilchensysteme (2h);

E. Kolbe und T. Rauscher: Nukleare Astrophysik (2h);

T. Rauscher: Einführung in die Nukleare Astrophysik (5×2h), Blockvorlesung im Graduiertenkolleg Basel-Tübingen, Tübingen;

F.-K. Thielemann: Quantenmechanik (4+2h), Thermodynamik und Statistische Mechanik (4+2h);

D. Trautmann: Physik III (Einführung in die Quantenmechanik und Atomphysik, 4+2h), Elektrodynamik (4+2h).

3.2 Prüfungen

Es wurden 9 Vordiplomprüfungen und 19 Diplomprüfungen in theoretischer Physik, 3 Diplomprüfungen in den Spezialfächern Stellare Physik, Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie und 14 Promotionsprüfungen abgenommen.

T. Rauscher ist externer Experte und Prüfer bei der eidgenössischen Physik-Matur (schriftliche und mündliche Termine) am Gymnasium Liestal (Baselland).

3.3 Gremientätigkeit

Rauscher: Mitglied der nTOF Kollaboration am CERN.

Thielemann: Associate Editor of Nuclear Physics A; Distinguished Visiting Scientist am Oak Ridge National Laboratory; Mitglied des TRIUMF Subatomic Experiment Evaluation Committee; Mitglied des Visiting Committee der GSI Darmstadt; Mitglied der Forschungskommission der Univ. Basel; Prodekan der Naturwissenschaftl. Fakultät.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Sternentwicklung und Supernovae

Typ II-Supernovae

Entwicklung massereicher Sterne mit maximalen Nukleosynthesenetzwerken (inklusive s-Prozess) und in Basel entwickelten neuesten Reaktionsraten zur starken und schwachen Wechselwirkung (Nukleonen- und Kerneinfang, Elektroneneinfang und Beta-Zerfall); Entwicklung bis zum Core-Kollaps; Via Piston induzierte Explosionen und Untersuchung der Unsicherheit in der Vorhersage von Nukleosyntheseprodukten aus Typ II-Supernova-Explosionen auf Grund der Unsicherheiten in kernphysikalischen Wirkungsquerschnitten; Selbst-konsistente Typ II-Supernova-Rechnungen mit allgemein-relativistischer Strahlungshydrodynamik und vollständigem Neutrino-transport aller Flavours mittels der Boltzmann-Transportgleichung; Tests von Typ II-Supernova-Modellen mit zwei die Explosionen beeinflussenden Parametern (i) Neutrinoopazitäten und (ii) Mischungsgeschwindigkeit in hydrodynamisch instabilen Zonen. Tests auf die resultierenden Brennprodukte, wie ^{44}Ti bzw. die Elementverhältnisse Mn, Cr, Co/Fe (P. Hauser, G. Martinez-Pinedo, T. Rauscher, F.-K. Thielemann).

Typ Ia-Supernovae

Parameterstudien zur (i) Zünddichte, (ii) Brennfrontgeschwindigkeit und (iii) Deflagrations-Detontations-Übergangsdichte nach zentralem Zünden von Kohlenstoff in weissen Zwergen unter entarteten Bedingungen (verursacht durch Massenakkretion innerhalb eines engen Doppelsternsystems); Resultierende Nukleosynthese unter besonderer Berücksichtigung der innersten Zonen, die durch Elektroneneinfang auf Protonen und Kerne die neutronenreichsten Fe-Gruppenkerne produzieren; Test der Sensitivität von Typ Ia-Nukleosynthese auf Elektroneneinfangraten aus modernen Schalenmodellrechnungen; Berechnung von Spektren und Supernova-Lichtkurven als Funktion der Nukleosynthese und Explosionsparameter; Rückschlüsse mit Hilfe der Nukleosyntheseprodukte auf diese Größen bei Vergleich mit solaren Fe-Gruppen-Häufigkeiten und dem galaktischen Verhältnis der Häufigkeiten von Typ Ia- und Typ II-Supernovae-Ausbrüchen (F. Brachwitz, F.-K. Thielemann).

4.2 Neutronensterne in Binärsystemen

Nukleares Brennen in akkretierenden Neutronensternen

Wasserstoff-Akkretion auf Neutronensterne mit stabilem Brennverhalten bzw. Zünden von thermonuklearen Explosionen (Röntgenbursts) sowie die resultierende Energieerzeugung und Komposition der Oberfläche bzw. möglicher Ejekta; Tests zu \dot{M}_{crit} zwischen stabilem Brennen und Burstverhalten; Tests des Burstverhaltens auf Unsicherheiten in Protoneneinfangraten auf instabile Kerne nahe der Proton-Drip-Line; Mitnahme tiefer Neutronensterne um den Einfluss unverbrannter Materie auf sogenannte Superbursts zu untersuchen (J. Fisker, T. Rauscher, F.-K. Thielemann).

Neutronenstern-Merger

Benutzung eines mehrdimensionalen SPH-Codes (smooth particle hydrodynamics) zur Behandlung von Neutronensternmergern in Doppelsternsystemen; Untersuchung des Einflusses

ses von Newtonscher, Post-Newtonscher Behandlung, sowie der Conformal Flatness Approximation zur allgemein-relativistischen Behandlung; Variation der nuklearen Zustandsgleichung und Voraussage von Gravitationswellensignalen und Masse der Ejekta (mögliche r-Prozess-Quelle?) (R. Oechslin, D. Mocerlj, G. Martínez-Pinedo, T. Rauscher, F.-K. Thielemann).

4.3 Chemische Entwicklung von Galaxien

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; Analyse der Variation der Elementverhältnisse in Sternen niedrigen Metallgehalts; Interpretation der Ergebnisse in Bezug auf die Fe-Gruppen-Ejekta von Typ II-Supernovae als Funktion der Sternmasse; Test des möglichen Ursprungs von r-Prozess-Kernen mit Hilfe der Metallgehaltsabhängigkeit der Streuung r-Prozess/Fe (Supernovae, Neutronenstermerger) (D. Argast, F.-K. Thielemann).

4.4 Kernphysikalische Aspekte in der Astrophysik

Kernreaktionen

Berechnung von Wirkungsquerschnitten für Kernreaktionen von stabilen und instabilen Kernen mit Neutronen, Protonen, α -Teilchen unter Zuhilfenahme des statistischen Modells oder des direkten Reaktionsmechanismus; 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 (C. Fröhlich, D. Mocerlj, T. Rauscher, F.-K. Thielemann).

Schwache Wechselwirkung

Berechnung von Beta-Zerfällen, Elektroneneinfängen und Neutrinostreuung an Kernen mit Hilfe des Schalenmodells oder der Continuum Random Phase Approximation; Berechnung der Einfangsquerschnitte und inelastischer Streuquerschnitte von Neutrinos und Anti-Neutrinos an mittleren und schweren (insbesondere neutronenreichen exotischen) Kernen mit Hilfe des Bonn-(Nukleon-Nukleon)-Potentials; Die Projekte 4.1–4.2 benötigen als wesentliche Eingaben nukleare und Neutrino-Querschnitte, um astrophysikalische Probleme behandeln zu können. Kompilationen unserer Rechnungen dazu wurden erstellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (G. Martínez-Pinedo, E. Kolbe)

Kerne weitab der β -Stabilität und der r-Prozess

Kerneigenschaften (Kernstruktur, Kernmassen, Zerfallseigenschaften) 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 ($^{206-208}\text{Pb}$, ^{209}Bi), um die Vorhersage von r-Prozess-Rechnungen im Bereich der Aktiniden 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 (D. Mocerlj, J. Fisker, E. Kolbe, T. Rauscher, F.-K. Thielemann).

4.5 Elektromagnetische Prozesse in Schwerionen-Kollisionen

Periphere relativistische Scherionenreaktionen

Berechnung von Photon-Photon und Photon-Nukleon Prozessen in relativistischen Schwerionenkollisionen; kohärente Mesonproduktion in Photon-Kern-Stößen; Elektron-Positron Paarproduktion: Mehrfachpaarproduktion, Coulombkorrekturen in starken Feldern; Gültigkeit der sog. Equivalent photon approximation; Elektron- und Muonpaarproduktion als Luminositätsmonitor; Benutzung von „äquivalenten Muonstrahlen“ für tiefinelastische Streuprozesse; 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 eines der Kerne ist einer der dominierenden Verlustprozesse. Die Methode der „äquivalenten Leptonen“ eröffnet die interessante Möglichkeit, tiefinelastische Prozesse in solchen Kollisionen zu studieren (A. Aste, G. Baur, K. Hencken, P. Stagnoli, D. Trautmann).

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 vollrelativistische Hartree-Fock-Wellenfunktionen benutzt; Retardierungs- und Rückstosseffekte 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 (D. Trautmann).

4.6 Aufbruchreaktionen von Halokernen durch Kernwechselwirkung und Coulombanregung

Realistische Modelle für die Ein- und Zwei-Nukleonhalos neutron- und protonreicher Kerne; Berechnung nuklearer Aufbruchsreaktionen (Diffraktion, Stripping, Absorption) im Rahmen des Serbermodells; Berechnung von Impuls- und Energieverteilungen, Winkelkorrelationen im Endzustand; Coulombanregung und Coulomb-nukleare Interferenz im inelastischen Aufbruch; Halokerne sind neutron- und protonreiche 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 sogenannte 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 mittlerweile auch experimentell mit genügender Genauigkeit gemessen werden können. Die Coulombanregung ist daneben auch von Bedeutung zur Messung von astrophysikalisch wichtigen Reaktionsquerschnitten. Im Rahmen eines analytisch rechenbaren

Modells können wir dabei den Einfluss von Korrekturen höherer Ordnung studieren (G. Baur, K. Hencken, D. Trautmann).

4.7 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 zweiatomigen Molekül; Untersuchung der topologischen Struktur der chaotischen invarianten Mengen und des Verzweigungsverhaltens; Inverse chaotische Streuung. 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 (O. Merlo, D. Salem, D. Trautmann).

4.8 Beschreibung von Atomen mit mehreren Elektronen

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).

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 Kontinuums. 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 Kontinuumszustand 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).

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

Beschreibung der Anregung und des Aufbruchs des $\pi^+\pi^-$ -Atoms im Rahmen einer semiklassischen Theorie; analytische und numerische Behandlung des Wirkungsquerschnittes für verschiedene $\pi^+\pi^-$ -atomare Übergänge und für verschiedene Targetatome für das DIRAC Experiment; Berechnung kleiner Korrekturen (bis 1%) in Störungsrechnung erster Ordnung; Suddenapproximation zur Berechnung von Korrekturen höherer Ordnung; 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 Kollaboration in der Zeit zwischen 1998 bis 2002 durchgeführt werden. Danach werden die Messungen auf das $K\pi$ -System ausgeweitet. Dies erlaubt einen wichtigen Test der sog. chiralen Störungstheorie. Da die Annihilationszeit viel kürzer als die charakteristischen Zeiten

für Strahlungsübergänge ist, kann die Spektroskopie des $\pi^+\pi^-$ -Atoms nur durch $\pi^+\pi^-$ -Paare, die beim Coulombaufruch des Atoms im Targetfeld entstehen, studiert werden (G. Baur, T. Heim, K. Hencken, M. Schumann, D. Trautmann).

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; P. Hauser: Nukleosynthese in selbstkonsistenten Simulationen von Typ II-Supernove; D. Mocalj: Zustandsgleichungen in astrophysikalischen Prozessen.

Laufend:

C. Fröhlich: Alpha-Potentiale für den p-Prozess; J. Broch: Streuung eines punktförmigen Projekttils an einer unendlich schweren und harten, sich auf einer Keplerbahn bewegendem kreisförmigen Scheibe.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

F. Brachwitz: Parametrisierte Typ Ia-Supernova-Modelle und ihre Brennprodukte; T. Büttikofer: Chaotische Streuung in mehrdimensionalen Problemen; O. Conrad: Mathematical Physics in Space and Counterspace.

Laufend:

D. Argast: Typ II Supernova-Modelle und Frühphasen der galaktischen, chemischen Entwicklung; J. Fisker: X-Ray Bursts; O. Merlo: Inverse chaotic scattering in higher dimensions; D. Mocalj: The r-Process and the Nuclear Cross Sections Involved; R. Oechslin: General Relativistic Approaches to Neutron Star Mergers; D. Salem: Problems in Inverse Chaotic Scattering; 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

Elementarteilchen und Physikunterricht, Tagung für Schweizer Physiklehrer, gehalten im November in Basel

Peripheral Collisions in Relativistic Heavy Ion Collisions, Workshop am CERN, Genf, Mitglied des Organisationskomitees (Hencken)

Nuclei in the Cosmos, Konferenz in Tokio, Japan, Mitglied des Organisationskomitees (Thielemann)

Hadronic Atoms, Konferenz in Bern, Mitglied des Organisationskomitees (Trautmann)

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

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

- 4.1: A. Heger (U. of California, Santa Cruz), R. Hix (Oak Ridge National Lab.), P. Höflich (U. of Texas), R. Hoffman (Livermore Natl. Lab.), M. Liebendörfer, A. Mezzacappa (Oak Ridge National Lab.), K. Nomoto (U. of Tokyo), K. Langanke, (U. Aarhus), S. Woosley (U. of California, Santa Cruz).
- 4.2: L. Bildsten (ITP, Santa Barbara), M. Davies (Institute of Astronomy, Cambridge), I. Panov (ITEP Moscow), T. Piran (Hebrew U.), S. Rosswog (Univ. of Leicester), H. Schatz (Michigan State Univ.), M. Wiescher (U. of Notre Dame).
- 4.3: J. J. Cowan (U. of Oklahoma), O. Gerhard, M. Samland (U. Basel), J. W. Truran (U. Chicago).
- 4.4: Y. Alhassid (Yale Univ.), J. Görres (U. of Notre Dame), F. Käppeler (FZ Karlsruhe), P. Koehler (Oak Ridge National Lab.), K.-L. Kratz (U. Mainz), K. Langanke (U. Aarhus), A. Mengoni (CERN), P. Mohr (TU Darmstadt), B. Pfeiffer (U. Mainz), A. Poves (U. Madrid), E. Somorjai (Atomki Debrecen).
- 4.5: M. Jaskola (Warsaw, Poland), M. Pajek (Kielce, Poland), S. Sadovskiy (IHEP, Protvino), Yu. Kharlov (IHEP, Protvino), L. Tribedi (Bombay, India).
- 4.6: Bertsch (Seattle, Washington, USA), H. Esbensen (ANL, Argonne, USA), K. Schwarz (GSI, Darmstadt), H. Rebel (FZ, Karlsruhe).
- 4.7: L. Benet (Cuernavaca, Mexico), C. Jung (Cuernavaca, Mexico), T. H. Seligman (Cuernavaca, Mexico).
- 4.8: A. R. P. Rau (Baton Rouge, Oklahoma, USA).
- 4.9: L. L. Nemenov, A. Tarasov (Dubna, Russia), R. D. Viollier (U. of Cape Town, South Africa).

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

F. Brachwitz: Type Ia Supernova Models and Nucleosynthesis, *Europäisches Graduiertenkolleg Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen*, Blaubeuren, Germany

J. Fisker: X-Ray Bursts in Accreting Neutron Stars, *Europäisches Graduiertenkolleg Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen*, Blaubeuren, Germany

Thomas Heim: Distribution of Pions from Breakup of Pionium, *HadAtom01: Workshop in Hadronic Atoms*, Bern, Switzerland

K. Hencken: Electron Positron Pair Production in Ultraperipheral Collisions, *CERN/HIF Workshop on Ultraperipheral Collisions*, CERN, Geneva

K. Hencken: Coherent Electromagnetic Processes in Peripheral Collisions, *Workshop on Electromagnetic Probes of Fundamental Physics*, Erice, Italy

K. Hencken: Calculation of Electromagnetic Breakup of Pionium, *HadAtom01: Workshop on Hadronic Atoms*, Bern, Switzerland

K. Hencken: A Realistic, Solvable Model for the Coulomb Dissociation of Neutron Halo Nuclei, *ENAM2001: 3rd International Conference on Exotic Nuclei and Atomic Masses*, Hämmennlinna, Finland

K. Hencken: Photon-Nucleus Collisions at CMS, *CMS Heavy Ion Physics Meeting*, CERN, Geneva

K. Hencken: Relativistische Atomphysik mit normalen und exotischen Atomen, *22. Arbeitstagung Energiereiche Atomare Stöße*, Riezlern, Austria

G. Martínez-Pinedo: Shell-Model Applications to $N=Z$ Nuclei, *High Spin Physics*, Warsaw, Poland

G. Martínez-Pinedo: *Neutrino-Nucleus Interactions at the few GeV Region*, KEK, Tsukuba, Japan

O. Merlo: Symmetry Breaking in the three Disk Problem, *ELAF2001: International Conference on Quantum Chaos*, Cocoyoc, Mexico

O. Merlo: Chaotic Scattering in Classical 3-Body-Systems, *Europäisches Graduiertenkolleg Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen*, Blaubeuren, Germany

D. Moclj: r-Process Calculations and their Dependence on Nuclear Masses, *Europäisches Graduiertenkolleg Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen*, Blaubeuren, Germany

R. Oechslin: Neutron star Mergers and the Nuclear EoS, *Europäisches Graduiertenkolleg Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen*, Blaubeuren, Germany

T. Rauscher: Nuclear Aspects of the s- and n-Processes in Massive Stars, *Interactions of Neutrons with Nuclei (ISINN-9)*, Dubna, Russia

T. Rauscher: Nuclear Physics and Nucleosynthesis in Massive Stars, *Annual Meeting of the Swiss Physical Society*, Dübendorf, Switzerland

T. Rauscher: The Impact of Nuclear Uncertainties on the Evolution of Massive Stars, *Workshop on Physics and the Universe*, Budapest, Hungary

Marc Schumann: Higher Order Corrections to Bound-Bound Excitation Cross Sections of Pionium, *Europäisches Graduiertenkolleg Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen*, Blaubeuren, Germany

Marc Schumann: Higher Order Corrections to Bound-Bound Excitation Cross Sections of Pionium, *HadAtom01: Workshop in Hadronic Atoms*, Bern, Switzerland

F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis in Stars, *Joint SOHO-ACE Workshop 2001*, Bern, Switzerland

F.-K. Thielemann: The r-Process: Constraints on Nuclear Properties and Astrophysical Sites, *ISOL01*, Oak Ridge, USA

F.-K. Thielemann: Heavy Elements and Age Determinations, *Matter in the Universe*, Bern, Switzerland

F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis in Supernovae, *The Intracluster Medium*, Vulcano, Italy

F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis and Stellar Evolution, *The Evolution of Galaxies II: Basic Building Blocks*, La Reunion, France

F.-K. Thielemann: The Role of Nuclear Physics in Stellar Explosions, *Annual Meeting of the Dutch Physical Society*, Amsterdam, The Netherlands

F.-K. Thielemann: Teilchenphysik und Kosmologie, *Elementarteilchen und Physikunterricht*, Basel, Switzerland

F.-K. Thielemann: Neutrinos in der Astrophysik, *Elementarteilchen und Physikunterricht*, Basel, Switzerland

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

K. Hencken: Photon-Photon and Photon-Hadron Physics at Relativistic Heavy Ion Colliders, *CERN Heavy Ion Forum*, Geneva, Switzerland

G. Martínez-Pinedo: Shell Model Applications in $N=Z$ Nuclei, *Seminar, IRES Strasbourg*, Strasbourg, France

G. Martínez-Pinedo: Neutrino Spectra from Stellar Capture, *Seminar, Catalan Space Science Institute*, Barcelona, Spain

R. Oechslin: Relativistic Neutron Star Mergers, *Seminar, Univ. of Leicester* Leicester, UK

T. Rauscher: April 2001, Department of Astronomy and Astrophysics, University of California at Santa Cruz, USA

T. Rauscher: Nucleosynthesis of Solar Abundances as a Challenge to Modern Nuclear Physics, *Seminar, Los Alamos National Laboratory* Los Alamos, USA

T. Rauscher: Einführung in die Nukleare Astrophysik, *Vorlesungsreihe im Graduiertenkolleg Tübingen*, Tübingen, Germany

F.-K. Thielemann: Supernovae: Nuclear Reactions, Nuclear Structure, Explosion Mechanism and Nucleosynthesis *Kolloquium, U. Giessen*

F.-K. Thielemann: The Astrophysical Site of the r-Process, *CERN-ISOLDE Meeting* Geneva, Switzerland

F.-K. Thielemann: The Nuclear Physics of Supernovae, *Kolloquium GSI Darmstadt*, Darmstadt, Germany

F.-K. Thielemann: Nuclear Reactions, Energy Generation, and Nucleosynthesis in Supernova Explosions, *Graduiertenkolleg Tübingen*, Tübingen, Germany

F.-K. Thielemann: Supernovae and Black Holes, *Kolloquium, Univ. Rome, La Sapienza*, Rome, Italy

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Akzeptierte Beobachtungsproposals mit dem ESA-Satelliten INTEGRAL:

Proposal ID 120148 (J. Knödlseher, principal investigator). Test des Core-Kollaps Supernovae-Mechanismus an Hand von SN 1987A-Beobachtungen für ^{44}Ti - und ^{60}Co -Gamma-Linien.

Proposal ID 120092 (J. Ballet, principal investigator). Beobachtung versteckter Supernovae im Carina-Arm mit Hilfe von ^{44}Ti -Gamma-Linien.

Proposal ID 120198 (A. Decourchelle, principal investigator). ^{44}Ti -Gamma-Linien-Beobachtungen im Tycho-Supernova-Überrest.

7.4 Kooperationen

T. Rauscher ist Mitglied der nTOF Collaboration am CERN (PS-213)

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Argast, D., Samland, M., Gerhard, O.E., Thielemann, F.-K.: Element abundance patterns of metal-poor halo stars. *Astrophys. Space Sci., Suppl.* **277** (2001), 193

Aste, A.: Comment on 'Another form of the Klein-Gordon equation'. *Phys. Lett. A* **290** (2001), 106

Ayal, S., Piran, T., Oechslin, R., Davies, M.B., Rosswog, S.: Post Newtonian Smoothed Particle Hydrodynamics. *Astrophys. J.* **550** (2001), 846

Baur, G., Hencken, K., Trautmann, D., Typel, S., Wolter, H.H.: Electromagnetic dissociation as a tool for nuclear structure and astrophysics. *Prog. Part. Nucl. Phys.* **46** (2001), 99

Best, J., Stoll, H., Arlandini, C., Jaag, S., Käppeler, F., Wisshak, K., Mengoni, A., Reffo, G., Rauscher, T.: s-process branchings at ^{151}Sm , ^{154}Eu , and ^{163}Dy . *Phys. Rev. C* **64** (2001), 5801

- Borcea, R., Aysto, J., Caurier, E., Dendooven, P., Doring, J., Gierlik, M., Gorska, M., Graewe, H., Hellstrom, M., Janas, Z., Jokinen, A., Karny, M., Kirchner, R., La Commara, M., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Mayet, P., Nieminen, A., Nowacki, F., Penttila, H., Plochocki, A., Rejmund, M., Roeckl, E., Schlegel, C., Schmidt, K., Schwengner, R., Sawicka, M.: Beta decay of ^{56}Cu . Nucl. Phys. A **695** (2001), 69
- Caurier, E., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Nowacki, F., Vogel, P.: Shell Model Description of Isotope Shifts in Calcium. Phys. Lett. B **522** (2001), 240
- Fisker, J.L., Barnard, V., Görres, J., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Wiescher, M.C.: Shell-model based reaction rates for rp-process nuclei in the mass range $A=45-65$. At. Data Nucl. Data Tables **79** (2001), 241
- Fisker, J.L., Görres, J., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Wiescher, M.C.: Shell-model based thermonuclear (p, γ) rates in the lower pf-shell. Nucl. Phys. A **688** (2001), 453c
- Fulop, Z., Gyürky, G., Mate, Z., Somorjai, E., Zolnai, L., Galaviz, D., Babilon, M., Mohr, P., Zilges, A., Rauscher, T., Oberhummer, H., Staudt, G.: $^{92}\text{Mo}(\alpha, \alpha)^{92}\text{Mo}$ scattering, the ^{92}Mo alpha optical potential, and the $^{96}\text{Ru}(\gamma, \alpha)^{92}\text{Mo}$ reaction rate at astrophysically relevant energies. Phys. Rev. C **64** (2001), 5805
- Goode, P.R., Qiu, J., Yurchyshyn, V., Hickey, J., Chu, M.C., Kolbe, E., Brown, C.T., Koonin, S.E.: Earthshine Observations of the Earth's Reflectance. Geophys. Res. Lett. **28** (2001), 1671
- Gyürky, G., Somorjai, E., Rauscher, T., Harissopulos, S.: Proton capture cross section of Sr isotopes. Nucl. Phys. A **688** (2001), 90c
- Gyürky, G., Somorjai, E., Rauscher, T., Harissopulos, S.: Proton capture cross section of Sr isotopes. Phys. Rev. C **64** (2001), 5803
- Harissopulos, S., Skreti, E., Tsagari, P., Souliotis, G., Demetriou, P., Paradellis, T., Hammer, J.W., Kunz, R., Angulo, C., Goriely, S., Rauscher, T.: Cross section measurements of the $^{93}\text{Nb}(p, \gamma)^{94}\text{Mo}$ reaction at $E_p=1.4-4.9$ MeV relevant to the nucleosynthetic p-process. Phys. Rev. C **64** (2001), 5804
- Heger, A., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Woosley, S.E.: Presupernova collapse models with improved weak-interaction rates. Phys. Rev. Lett. **86** (2001), 1678
- Heger, A., Woosley, S.E., Martínez-Pinedo, G., Langanke, K.: Presupernova evolution with improved rates for weak interactions. Astrophys. J. **560** (2001), 307
- Heim, T.A., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Pionium interacting with matter: magnetic terms and relativistic corrections. J. Phys. B **34** (2001), 3763
- Jachowicz, N., Heyde, K., Rombouts, S.: Many-body description of neutrino-nucleus interactions. Nucl. Phys. A **688** (2001), 593c
- Koehler, P.E., Gledenov, Y.M., Andrzejewski, J., Guber, K.H., Raman, S., Rauscher, T.: Improving explosive nucleosynthesis models via (n, α) measurements. Nucl. Phys. A **688** (2001), 86c
- 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 **63** (2001), 9901
- Kolbe, E., Langanke, K.: The role of ν -induced reactions on lead and iron in neutrino detectors. Phys. Rev. C **63** (2001), 5802
- Kolbe, E., Langanke, K., Rüsager, K.: Muon capture on neutron-rich nuclei. Eur. Phys. J. A **11** (2001), 39
- Langanke, K., Kolbe, E.: Neutrino-induced charged-current reaction rates for r-process nuclei. At. Data Nucl. Data Tables **79** (2001), 293
- Langanke, K., Kolbe, E., Dean, D.J.: Unblocking of the Gamow-Teller strength in stellar electron capture on neutron-rich germanium isotopes. Phys. Rev. C **63** (2001), 2801

- Langanke, K., Martínez-Pinedo, G.: Rate Tables for the Weak Processes of *pf*-Shell Nuclei in Stellar Environments. *At. Data Nucl. Data Tables* **79** (2001), 1
- Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Sampaio, J.M.: Neutrino spectra from stellar electron capture. *Phys. Rev. C* **64** (2001), 5801
- Lenzi, S.M., Marginean, N., Napoli, D.R., Ur, C.A., Zuker, A.P., de Angelis, G., Algora, A., Axiotis, M., Bazzacco, D., Belcari, N., Bentley, M.A., Bizzetti, P.G., Bizzeti-Sona, A., Brandolini, F., von Brentano, P., Bucurescu, D., Cameron, J.A., Chandler, C., De Poli, M., Dewald, A., Eberth, H., Farnea, E., Gadea, A., Garcés-Narro, J., Gelletly, W., Grawe, H., Isocrate, R., Joss, D.T., Kalfas, C.A., Klug, T., Lampman, T., Lunardi, S., Martínez, T., Martínez-Pinedo, G., Menegazzo, R., Nyberg, J., Podolyak, Z., Poves, A., Ribas, R.V., Alvarez, C.R., Rubio, B., Sanchez-Solano, J., Spolaore, P., Steinhardt, T., Thelen, O., Tonev, D., Vitturi, A., von Oertzen, W., Weiszflog, M.: Coulomb energy differences in T=1 mirror rotational bands in ^{50}Fe and ^{50}Cr . *Phys. Rev. Lett.* **87** (2001), 2501
- Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K.: Conservative General Relativistic Radiation Hydrodynamics in Spherical Symmetry and Comoving Coordinates. *Phys. Rev. D* **63** (2001), 4003
- Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K., Messer, O.E.B., Hix, W.R., Bruenn, S.W.: Probing the gravitational well: No supernova explosion in spherical symmetry with general relativistic Boltzmann neutrino transport. *Phys. Rev. D* **63** (2001), 3004
- Martínez-Pinedo, G.: Shell model applications to $N = Z$ nuclei. *Acta Phys. Pol. B* **32** (2001), 2423
- Martínez-Pinedo, G.: Weak interaction rates in astrophysics. *Nucl. Phys. A* **688** (2001), 357c
- Martínez-Pinedo, G., Schwerdtfeger, P., Caurier, E., Langanke, K., Nazarewicz, W., Sohnel, T.: Nuclear quadrupole moment of ^{57}Fe from microscopic nuclear and atomic calculations. *Phys. Rev. Lett.* **87** (2001), 2701
- Meier, H., Halabuka, Z., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Bound-Free Electron-Positron Pair Production in Relativistic Heavy Ion Collisions. *Phys. Rev. A* **63** (2001), 032713
- 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.* **86** (2001), 1935
- Mitra, D., Singh, Y., Tribedi, L.C., Tandon, P.N., Trautmann, D.: Relativistic wave function effect on the K-shell ionization of Sb, Gd, Yb, Au, and Bi by low to intermediate-velocity F ions. *Phys. Rev. A* **64** (2001), 012718
- Nakamura, T., Umeda, H., Iwamoto, K., Nomoto, K., Hashimoto, M., Hix, W.R., Thielemann, F.-K.: Explosive Nucleosynthesis in Hypernovae. *Astrophys. J.* **555** (2001), 880s
- Panov, I.V., Blinnikov, S.I., Thielemann, F.K.: Nucleosynthesis of heavy elements: Computational experiments. *Astron. Lett.* **27** (2001), 239
- Panov, I.V., Freiburghaus, C., Thielemann, F.K.: Could fission provide the formation of chemical elements with $A < 120$ in metal-poor stars? *Nucl. Phys. A* **688** (2001), 587c
- Pfeiffer, B., Kratz, K.-L., Thielemann, F.-K., Walters, W.B.: Nuclear structure studies for the astrophysical r-process. *Nucl. Phys. A* **693** (2001), 282
- Rapp, W., Brede, H.J., Heil, R., Hentschel, D., Käppeler, F., Klein, H., Reifarh, R., Rauscher, T.: Alpha and neutron induced reactions on ruthenium. *Nucl. Phys. A* **688** (2001), 427c
- Rauscher, T., Heger, A., Hoffman, R.D., Woosley, S.E.: Nucleosynthesis in massive stars revisited. *Nucl. Phys. A* **688** (2001), 193c

- Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: Tables of Cross Sections and Reaction Rates: Astrophysical Reaction Rates from Statistical Model Calculations. *At. Data Nucl. Data Tables* **79** (2001), 47
- Rosswog, S., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: Nucleosynthesis calculations for the ejecta of neutron star coalescences. *Nucl. Phys. A* **688** (2001), 344c
- Sampaio, J.M., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G.: Neutrino absorption cross sections in the supernova environment. *Phys. Lett. B* **511** (2001), 11
- Schatz, H., Aprahamian, A., Barnard, V., Bildsten, L., Cumming, A., Ouellette, M., Rauscher, T., Thielemann, F.-K., Wiescher, M.: The endpoint of the rp-process on accreting neutron stars. *Nucl. Phys. A* **688** (2001), 150c
- Schatz, H., Aprahamian, A., Barnard, V., Bildsten, L., Cumming, A., Ouellette, M., Rauscher, T., Thielemann, F.-K., Wiescher, M.: The endpoint of the rp-process on accreting neutron stars. *Phys. Rev. Lett.* **86** (2001), 3471
- Thielemann, F.-K.: Nuclear Physics as a Basic Milestone for Stellar Modeling. *Nucl. Phys. A* **685** (2001), 169c
- Thielemann, F.-K., Brachwitz, F., Freiburghaus, C., Kolbe, E., Martínez-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. Part. Nucl. Phys.* **46** (2001), 5
- Toivanen, J., Kolbe, E., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Vogel, P.: Supernova neutrino induced reactions on iron isotopes. *Nucl. Phys. A* **694** (2001), 395
- Vogt, K., Mohr, P., Babilon, M., Enders, J., Hartmann, T., Hutter, C., Rauscher, T., Volz, S., Zilges, A.: Measurement of the (γ, n) reaction rates of the nuclides ^{190}Pt , ^{192}Pt , and ^{198}Pt in the astrophysical gamma process. *Phys. Rev. C* **63** (2001), 5802
- Eingereicht, im Druck:*
- Ageev et al.: A full-acceptance detector at the LHC (FELIX). *Topical Rev., J. Phys. G* **28**, in press
- Argast, D., Samland, M., Thielemann, F.-K., Gerhard O.E.: Implications of O and Mg abundances in metal-poor halo stars for stellar iron yields. *Astron. Astrophys.*, in press, astro-ph/0107153
- Aste, A., Baur, G., Hencken, K., Trautmann, D., Scharf, G.: Electron-positron pair production in the external electromagnetic field of colliding relativistic heavy ions. *Eur. Phys. J. C* **23**, in press
- Banas, D., Braziewicz, J., Pajek, M., Semaniak, J., Czyzewski, T., Jaskola, M., Kretschmer, W., Mukoyama, T., Trautmann, D.: The role of multiple ionisation and subshell coupling effects in L-shell ionisation of Au by oxygen ions. *J. Phys. B*, in press
- Banerjee, P., Baur, G., Hencken, K., Shyam, R., Trautmann, D.: Study of postacceleration effects in the Coulomb dissociation of neutron halo nuclei. *Phys. Rev. C*, in press, nucl-th/0201072
- Baur, G. et al: Heavy ion physics program in CMS. CMS NOTE-2000/060, *Eur. Phys. J. C*, in press
- Baur, G., Hencken, K., Trautmann, D., Sadovsky, S., Kharlov, Y.: Coherent $\gamma\gamma$ and γA interactions in very peripheral collisions at relativistic hadron colliders. *Phys. Rep.* **364**, in press
- Benet, L., Broch, J., Merlo, O., Seligman, T.H.: Chaotic scattering off a hard disk on a Kepler ellipse. *J. Phys. A*, in press
- Benet, L., Broch, J., Merlo, O., Seligman, T.H.: Universal properties in the scattering off time-dependent rotating targets. *J. Phys. A*, in press
- Caurier, E., Martínez-Pinedo, G.: Frontier of shell-model calculations. *Nuclear Physics A*, in press

- Guber, K.H., Sayer, R.O., Valentine, T.E., Leal, L.C., Spencer, R.R., Koehler, P.E., Harvey, J.A., Rauscher, T.: New Maxwellian Average Neutron Capture Cross Sections for $^{35,37}\text{Cl}$. *Phys. Rev. C*, in press
- Heger, A., Woosley, S.E., Rauscher, T., Hoffman, R.D., Boyes M.M.: Massive Star Evolution: Nucleosynthesis and Nuclear Reaction Rate Uncertainties. *New Astron. Rev.*, in press
- Hoffman, R.D., Rauscher, T., Heger, A., Woosley, S.E.: New Results on Nucleosynthesis in Massive Stars; Nuclear Data Needs for Nucleosynthesis. *Jap. J. Nucl. Sci. Techn.*, in press
- Jachowicz, N., Heyde, K.: Supernova-neutrino detection and the $^{208}\text{Pb}(\nu, \nu')^{208}\text{Pb}^*$ cross section. *Prog. Part. Nucl. Phys.*, in press
- Jachowicz, N., Heyde, K., Ryckebusch, J., Rombouts, S.: A CRPA approach to charged-current neutrino-nucleus scattering. *Phys. Rev. C*, In press
- Jung, C., Merlo, O., Seligman, T.H.: Symmetry breaking and periodic orbits in the 3 disc scatterer. *Physica D*, in press
- Langanke, K., Martínez-Pinedo, G.: Applications of the shell model in nuclear astrophysics. *Nuclear Physics A*, in press
- Liebendörfer, M., Rosswog, S., Thielemann, F.-K.: A Conservative Implementation of Shift Vectors in Spherically Symmetric General Relativistic Hydrodynamics. *Astrophys. J., Suppl.*, in press, astro-ph/0106539
- Oechslin, R., Rosswog, S., Thielemann, F.-K.: Conformally Flat Smoothed Particle Hydrodynamics: Application to Neutron Star Mergers. *Phys. Rev. D*, in press, gr-qc/0111005
- Rauscher, T., Heger, A., Hoffman, R.D., Woosley, S.E.: Nucleosynthesis in Massive Stars With Improved Nuclear and Stellar Physics. *Astrophys. J.*, submitted, astro-ph/0112478
- Sampaio, S.M., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Dean, D.J.: Neutral-current neutrino reactions in the supernova environment. *Phys. Lett. B*, in press
- Schumann, M., Heim, T.A., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Excitation cross-sections for pionium in the Glauber approximation. *J. Phys. B*, in press
- Thielemann, F.-K. et al.: Heavy Elements and Age Determinations. *Space Sci. Rev.*, in press
- Wiescher, M., Barnard, V., Fisker, J.L., Görres, J., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Rembges, J.F., Schatz, H., Thielemann, F.-K.: Nuclear reaction rates in the thermonuclear runaway phase of accreting neutron stars. *Eu. Phys. J.*, in press

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Heim, T.A., Hencken, K., Schumann, M., Trautmann, D., Baur, G.: Calculation of electromagnetic breakup of Pionium. In: *Proc. HADATOM01*, Bern, Switzerland, (2001), 11
- Heim, T.A., Schumann, M., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Der elektromagnetische Aufbruch des Pionium für das DIRAC Experiment. In: *22. Arbeitsbericht Arbeitsgruppe Energiereiche Atomare Stösse* (2001), 55
- Klecker, B., Bothmer, V., Cummings, A. C., George, J. S., Keller, J. W., Salerno, E., Sofia, U. J., Stone, E. C., Thielemann, F.-K., Wiedenbeck, M. E., Buclin, F., Christian, E. R., Flückiger E. O., Hofer, M. Y., Jones, F. C., Kirilova, D., Kunow, H., Laming, M., Tranquille, C., Wenzel, K.-P.: Galactic Abundances. In: Wimmer-Schweingruber, R.F. (ed.): *Solar and Galactic Composition. Proc. Joint SOHO/ACE Workshop. Am. Inst. Phys. Conf. Proc.* **598** (2001), 207
- Kratz, K.-L., Möller, P., Pfeiffer, B., Thielemann, F.-K.: The Astrophysical r-Process. In: Manuel, O. (ed.): *Origin of Elements in the Solar System: Implications of Post-1957 Observations. Kluwer* (2001), xxx

- Meier, H., Halabuka, Z., Hencken, K., Trautmann, D., Baur, G.: Elektron-Positron Paarproduktion bei relativistischen Schwerionenkollisionen. In: 22. Arbeitsbericht Arbeitsgruppe Energiereiche Atomare Stöße (2001), 53
- Nakamura, T., Umeda, H., Iwamoto, K., Nomoto, K., Hashimoto, M., Hix, W.R., Thielemann, F.-K.: Hypernova Nucleosynthesis and Implications for Cosmic Chemical Abundances. In: Vangioni-Flam, E., Ferlet, R., Lemoine, M. (eds.): *Cosmic Evolution*. World Sci. (2001), 111
- Rauscher, T., Heger, A., Woosley, S.E., Hoffman, R.D.: Nuclear Aspects of the s- and n-Processes in Massive Stars. In: *Neutron Spectroscopy, Nuclear Structure, Related Topics*, JINR: Dubna (2001), 389
- Rauscher, T., Hoffman, R.D., Heger, A., Woosley, S.E.: Nuclear Aspects of Nucleosynthesis in Massive Stars. In: *Bonsignori, G.C., Bruno, M., Ventura, A., Vretenar, D. (eds.): Structure of the Nucleus at the Dawn of the Century*. World Sci. (2001), 277
- Rauscher, T., Thielemann, F.-K., Hoffmann, R.D., Woosley, S.E.: Nuclear Aspects of Stellar and Explosive Nucleosynthesis. In: *Manuel, O. (ed.): Origin of Elements in the Solar System: Implications of Post-1957 Observations*. Kluwer (2001), 143
- Thielemann, F.-K.: Nucleosynthesis in Supernovae and Neutron Star Mergers. In: *Bonsignori, G.C., Bruno, M., Ventura, A., Vretenar, D. (eds.): Structure of the Nucleus at the Dawn of the Century*. World Sci. (2001), 246
- Thielemann, F.-K. et al.: Supernovae and Galactic Evolution Indicators of Their Nucleosynthesis. In: *Vangioni-Flam, E., Ferlet, R., Lemoine, M. (eds.): Cosmic Evolution*. World Sci. (2001), 161
- Thielemann, F.-K., Argast, D., Brachwitz, F., Martínez-Pinedo, G.: Stellar Nucleosynthesis and Galactic Abundances, In: *Wimmer-Schweingruber, R.F. (ed.): Solar and Galactic Composition*. Proc. Joint SOHO/ACE Workshop. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. **598** (2001), 239
- Thielemann, F.-K., Brachwitz, F., Freiburghaus, C., Rosswog, S., Nomoto, K., Nakamura, T., Iwamoto, K., Kishimoto, N., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Dean, D., Hix, W.R., Strayer, M.S.: Abundances from Supernovae. In: *Livio, M., Panagia, N., Sahu, K. (eds.): Supernovae and gamma-ray bursts: the greatest explosions since the Big Bang*. STScI Symp. Ser. **13** (2001), 258
- Thielemann, F.-K., Brachwitz, F., Nomoto, K., Iwamoto, K., Iwamoto, K., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Dean, D., Hix, W.R., Strayer, M.S.: Yields from Type Ia Supernovae. In: *Matteucci, F., Giovanelli, F. (eds.): The Chemical Evolution of the Milky Way: Stars vs. Clusters*. Kluwer Academic (2001), 445
- Thielemann, F.-K., Freiburghaus, C., Rosswog, S., Nomoto, K., Nakamura, T., Umeda, H., Hashimoto, M.: Type II Supernova Nucleosynthesis and Early Galactic Evolution. In: *Cassisi, S., Tornambè, A. (eds.): Future Directions of Supernova Research: From Progenitors to Remnants*. Mem. Soc. Astron. Ital. **71** (2001), 483
- Eingereicht, im Druck:*
- Baur, G., Bertulani, C.A., Chiu, M., Ginzburg, I.F., Hencken, K., Klein, S. R., Nystrand, J., Piotrkowski, K., Roldao, C. G., Silvermyr, D., Thomas, J. H., White, S. N., Yepes, P.: Hot Topics in ultra-peripheral Ion Collisions. In: *Electromagnetic Probes of Fundamental Physics*. Proc. Workshop, EMFCSC, Erice, in press
- Baur, G., Hencken, K., Trautmann, D.: A Realistic Solvable Model for the Coulomb Dissociation of Neutron Halo Nuclei. In: *Exotic Nuclei and Atomic Masses*. Proc. EN-AM2001, Int. Conf., Hämmennlina, in press
- Fisker, J.L., Rembgas, F., Barnard, V., Wiescher, M.C.: The rp-process on compact binaries: Importance of exact parameters. In: *Vanbeveren, D. (ed.): The Influence of Binaries on Stellar Population Studies*. Kluwer Acad., in press

- Hencken, K.: Coherent Electromagnetic Processes in Peripheral Collisions. In: Electromagnetic Probes of Fundamental Physics. Proc. Workshop, EMFCSC, Erice, in press
- Kratz, K.-L., Boehmer, W., Freiburghaus, C., Moeller, P., Pfeiffer, B., Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: On the origin of the Ca-Ti-Cr isotopic anomalies in the inclusion EK-1-4-1 of the Allende Meteorite. In: Gallino, R. (ed.): Proc. Torino-Melbourne-Pasadena Workshop, Torino, Mem. Soc. Astron. Ital., in press
- Martínez-Pinedo, G.: Shell-model calculations of the neutrino interactions on ^{12}C . In: First International Workshop on Neutrino-Nucleus Interactions in the Few GeV Region (NuInt01), in press
- Oechslin, R., Thielemann, F.-K.: Gravitational Waves from Coalescing Binary Neutron Stars. In: Vanbeveren, D. (ed.): The Influence of Binaries on Stellar Population Studies. Kluwer Acad., in press
- Thielemann, F.-K. et al.: Nucleosynthesis and Stellar Evolution. In: Sauvage, M., Stasinska, G., Vigroux, L., Schaerer, D., Madden, S. (eds.): The Evolution of Galaxies II: Basic Building Blocks. Kluwer Akad., in press
- Thielemann F.K. et al.: Stellar Sources of the Interstellar Medium. In: Schlickeiser, R. (ed.): Proc. Int. Cosmic Ray Conf. 2001, in press
- Thielemann, F.-K., Argast, D., Brachwitz, F., Martínez-Pinedo, G., Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Höflich, P., Iwamoto, K.: Nucleosynthesis in Supernovae. In: Matteucci, F. (ed.): Publ. Astron. Soc. Pac., in press

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Jachowicz, N.: Supernovaneutrino's : waarin een klein deeltje groot kan zijn. Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde (April 2001), 34
- Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: Nuclear Astrophysics. Europhys. News **32** (2001), 224
- Thielemann, F.-K.: Kerne: Bausteine der Materie, Brennstoffe der Sterne. In: Physik: Themen, Bedeutung und Perspektiven physikalischer Forschung (DPG Denkschrift zum Jahr der Physik 2000). Dtsch. Phys. Ges. (2001), 29
- Thielemann, F.-K.: Nucleosynthesis. In: Murdin, P. (chief ed.): Encyclopedia of Astron. Astrophys. Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group (2001),
- Thielemann, F.-K.: Nuclear Properties. In: Murdin, P. (chief ed.): Encyclopedia of Astron. Astrophys. Inst. Phys. Publ. Ltd. and Nature Publ. Group (2001),

9 Sonstiges

M. Liebendörfer erhielt für seine Doktorarbeit „Consistent Modeling of Core-Collapse Supernovae in Spherically-Symmetric Relativistic Space-Time“ den ABB-Preis der Schweizer Physikalischen Gesellschaft.

Friedrich-Karl Thielemann