

Basel

Astrophysik und Theoretische Kern-/Teilchenphysik

Klingelbergstrasse 82, CH-4056 Basel

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

E-Mail: f-k.thielemann@unibas.ch, WWW: <http://www.physik.unibas.ch/>

0 Allgemeines

Das Departement Physik hat die zwei Forschungsschwerpunkte Nano Sciences (bestehend aus den Gruppen der kondensierten Materie) und Astro/Particle Physics (bestehend aus den Gruppen der Astrophysik und der Kern-/Teilchenphysik). Seit der offiziellen Schliessung des Astronomischen Instituts im Februar 2008 (die unseelige Vorgeschichte dazu wurde in den letzten zwei Jahren im Detail beschrieben) sind alle Basler Astrophysik/Astronomie-Aktivitäten im Department Physik zusammengefasst und die Forschungsgruppen von B. Binggeli und R. Buser zogen ins Physikgebäude um. Der Departementsschwerpunkt Astro/Particle Physics besteht aus den hier beschriebenen Forschungsgruppen sowie der experimentellen Kern-/Teilchenphysik. Die Entscheidung des Departements und des Rektorats, die Nachfolge Trautmann in Astroteilchenphysik auszu-schreiben, garantiert weiterhin ein attraktives Angebot im vorliegenden Forschungsschwerpunkt. Basel ist durch F.-K. Thielemann in der Schweizerischen Kommission für Astronomie (SCFA) repräsentiert.

Gruppen der Astro/Particle Physics 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 SNF), welches im Jahre 2005 durch die Universität Graz erweitert wurde (gefördert vom FWF). Im Februar 2008 wurde das Forschungsnetzwerk “The New Physics of Compact Stars” (COMPSTAR) zur Förderung von der ESF ausgewählt (bis 2013), in dem die Basler Forschungsgruppen prominent vertreten sind. Im Rahmen eines SCOPES Programms des Schweizer Nationalfonds zur Zusammenarbeit mit Osteuropa besteht eine enge Kollaboration mit der Astrophysikgruppe am ITEP Moskau.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

G. Baur (FZ-KFA Jülich und Uni Basel) [-3752], B. Binggeli [-3783], R. Buser [-3816], M. Liebendörfer* [-3700], T. Rauscher [-3754], G.A. Tammann (em.), F.-K. Thielemann [-3748], D. Trautmann [-3752].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

PD A. Aste [-3753], PD T. Heim (FH Nordwestschweiz), PD K. Hencken (ABB), PD A. Hujeriat (Landessternwarte Heidelberg), PD E. Kolbe (PSI), I. Panov* [-3749] (1.5.-30.6.), U. Raha* [-3754] (bis 30.9.), S. Whitehouse* [-3700], V. Yakhontov* (Gymnasium Kirschgarten, Basel).

Doktoranden:

B.T. Fischer* [-3784], U. Frischknecht* [-3784] K. Glatt* [-3822], M. Horras [-3753] (bis 30.9.), K. Jordi* [-3822], R. Käppeli* [-3785], A. Kayser [-3785] (bis 31.10.), M. Longhitano* [-3822], A. Perego * [-3785] (since 1.10.), S. Scheidegger* [-3753], C. von Arx* [-3753], C. Winteler* [-3785].

Diplomanden:

A. Seuwen (bis 30.6), D. Thomas (bis 30.4.), K. Wolfinger (bis 30.6.).

* finanziert durch den Nationalfonds (SNF)

Sekretariat und Verwaltung:

Francois Erkadoo (Sekretär) [-3750]

Technisches Personal:

Daniel Cerrito

1.2 Personelle Veränderungen

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

U. Raha erhielt eine Postdoktorandenstelle an der Taiwan National University

M. Horras führt seine Dissertation am Paul Scherrer Institut weiter

A. Perego (Univ. Mailand) wechselte im ESF Netzwerk COMPSTAR nach Basel und begann mit seiner Dissertation

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Das Institut hat, neben dem Zugriff auf das Universitätsrechenzentrum sowie einem IBM-SP4 MPP Parallel-Rechner und einer CRAY XT3 am CSCS Manno (Tessin), lokale Rechenmöglichkeiten auf einem Workstation-Cluster und einem 16 Knoten-Cluster mit doppelten Dual-Core-Prozessoren und zwei shared-memory Knoten mit je acht Cores, zugänglich über eine Reihe von X-Window Terminals, PCs und MACs. Zugang besteht auch zu einem vom Rechenzentrum betriebenden zentralen Unix-Cluster für wissenschaftliches Rechnen mit 62 Knoten.

2 Gäste

Kürzere Forschungsbesuche erhielten wir von: R. Beck, Bonn; W. Benz, Bern; I. Cherenneff, Zurich/Genf; C. Chiappini, Genf; L. Covi, Hamburg; E. Epelbaum, Bonn; M. Falanga, Meudon; K. Farouqi, Mainz; A. Fässler, Tübingen; J. Gallagher, U. of Wisconsin-Madison; P. Gögelein, Tübingen; E. Grebel, Heidelberg; S. Hannestad, Aarhus; R. Hirschi, U. of Keele; T. Hurth, CERN Genf; C. Iliadis, U. of North Carolina, Chapel Hill; M. Jaskola, Warschau; H. Jerjen, ANU Canberra; J. Jung, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; K. Kotake, NAO Tokyo; K.-L. Kratz, Mainz; B. Kubis, Bonn; H. Merkel, Mainz; L.L. Nemenov, Joint Inst. for Nuclear Research, Dubna; S. Rosswog, Bremen; J. Schaffner-Bielich, Frankfurt; H. Schatz, Michigan State Univ.; T. Seligman, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; T. Stocker, Bern; N. Thomas, Bern; S. Typel, GANIL Ceau; R. Viollier, Univ. of Cape Town; A. Watts, MPA Garching; A. Yudin, Moskau.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Die folgenden Lehrveranstaltungen wurden im Jahre 2008 angeboten: A. Aste: Mathematische Methoden für Studierende der Physik und der Nanowissenschaften III (4+2h), Relativistische Quantenfeldtheorie (2+4h); A. Aste, M. Liebendörfer, T. Rauscher, F.-K. Thielemann, D. Trautmann: Proseminar zu Neutrinos in der Kern- und Astrophysik (2h); G. Baur: Quarks, Hadronen und Neutronensterne (2h), Standardmodell der Teilchenphysik und der Large Hadron Collider LHC (2h), B. Binggeli: Astrophysik und Kosmologie (4+2h), Gravitation: eine Einführung in die Astronomie (2h); R. Buser: Sternstunden – auch eine Geschichte der Astronomie (2h), Der Mensch im Kosmos - eine Einführung in die Astronomie (2h), Wie der Mensch zur Erkenntnis kam: Kosmologische Quellen und Geschichte der menschlichen Rationalität, Kosmische Evolution und Zeit (Hochschule für Gestaltung und Kunst, Luzern, Vortrags- und Seminarserie), Das Universum – die grösste Schule für Gestaltung (Hochschule für Gestaltung und Kunst, Basel, zwei Vorträge); K. Hencken: Informationstheorie, Bayesianische Statistik und statistische Physik (2h), Einführung in die Hydrodynamik und Plasmaphysik (2h); A. Hujeirat: Relativistische Astrophysik (4h); E. Kolbe: Kernenergie (2h); M. Liebendörfer: Einführung in Astrophysikalische Plasmen (2+1h); M. Liebendörfer und F.-K. Thielemann: Astrophysikalische Prozesse und ihre numerische Behandlung (2+2h); T. Rauscher: Nukleare Astrophysik I+II (4h); F.-K. Thielemann: Analytische Mechanik (4+2h), Elektrodynamik (4+2h); D. Trautmann: Höhere Quantenmechanik (4+2h), Allgemeine Relativitätstheorie und Relativistische Astrophysik (4+2h).

Zusätzlich finden Graduiertentage (abwechselnd in Basel, Graz und Tübingen) mit Spezialseminaren aus dem Gebiet des Graduiertenkollegs “Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen” statt, sowie einwöchige Kompaktvorlesungen durch Dozentenaustausch zwischen Basel, Graz und Tübingen (www.physik.unibas.ch/eurograd).

3.2 Prüfungen

Es wurden 50 Bachelorprüfungen in theoretischer Physik, sowie 11 Masterprüfungen in den Spezialfächern Stellare Physik, nukleare und numerische Astrophysik, Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie und 10 Promotionsprüfungen abgenommen.

A. Aste ist externer Prüfungsexperte an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) für Physik und Mathematik.

R. Buser ist Maturitätsexperte in Mathematik und Astronomie am Gymnasium Oberwil (Baselland).

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

3.3 Gremientätigkeit

Rauscher: Mitglied der n_TOF Kollaboration am CERN.

Thielemann: Associate Editor of Nuclear Physics A; Associate Editor for Astrophysics of Reviews of Modern Physics; Mitglied des Advisory Committees des Joint Institute for Nuclear Astrophysics (JINA), Notre Dame, Indiana; Mitglied des Board of Directors des European Center for Nuclear Theory, Trento; Forschungsrat des Schweizerischen Nationalfonds; Mitglied der Schweizerischen Kommission für Astronomie (SCFA); Mitglied der Forschungskommission der Univ. Basel.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Sternentwicklung und Supernovae

Sternentwicklung

Entwicklung massereicher Sterne mit maximalen Nukleosynthesenetzwerken (inklusive s- und p-Prozess) und in Basel entwickelten neuesten Reaktionsraten zur starken und schwachen Wechselwirkung (Nukleonen- und Kerneinfang, Elektroneneinfang und Beta-Zerfall, Neutrinostreuung an Kernen); Entwicklung bis zum Core-Kollaps; Entwicklung mit Rotation und Massenverlust als Funktion der Metallizität. (U. Frischknecht, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

Supernovae und Gamma-Ray Bursts

Selbst-konsistente Typ II-Supernova-Rechnungen mit allgemein-relativistischer Strahlungshydrodynamik und vollständigem Neutrino-transport aller Flavours mittels der Boltzmann-Transportgleichung; erste Modellrechnungen unter Berücksichtigung von MHD und Rotation; Tests von Typ II-Supernova-Modellen mit zwei die Explosion beeinflussenden Parametern (i) Neutrinoopazitäten und (ii) Konvektion in hydrodynamisch instabilen Zonen. Tests auf die resultierenden Brennprodukte, wie V, Sc, Cu, Zn; Untersuchung der Elemente Sr, Y, Zr sowie der leichten p-Prozess-Elemente Mo und Ru als Funktion des Antineutrino-flusses (νp -Prozess); r-Prozess-Rechnungen im Neutrinowind in der Spätphase einer Supernovae; Bestimmung der maximalen Hauptreihenmasse zur Entstehung von schwarzen Löchern in Core-Kollaps und Gamma-Ray Bursts als Funktion der Metallizität; Tests des Einflusses der nuklearen Zustandsgleichung oberhalb von Kernmateriedichte (Quark-Hadron-Phasenübergang) auf die Explosion; Bestimmung der Gravitationswellenemission aus 3D-Kollapsrechnungen. (B.T. Fischer, R. Käppeli, M. Liebendörfer, T. Rauscher, S. Scheidegger, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

4.2 Doppelsternsysteme

Weite Doppelsternpaare

Weiterführung der statistischen Analyse einer grossen SDSS-Stichprobe von weiten Doppelsternpaaren in der Milchstrasse bis zu einer mittleren Entfernung von ca. 1500 pc; Bestätigung der Separationsverteilung der Doppelsterne nach Oepik ($\phi(s) \propto s^{-\lambda}$, $\lambda \approx 1$); im Mittel beträgt die relative Häufigkeit der Doppelsterne im Separationsbereich 0.001 bis 0.1 pc rund 10 %; die Erfassung der für die galaktische Dynamik besonders interessante Doppelsternhäufigkeit für Separationen grösser als 0.1 pc erweist sich als sehr schwierig mit der Korrelationsmethode; eine Differenzierung der Resultate nach Richtung und Farbe der Sterne ist in Gang (M. Longhitano, B. Binggeli).

Neutronensterne in Binärsystemen

Wasserstoff-Akkretion auf Neutronensterne mit stabilem Brennverhalten bzw. Zünden von thermonuklearen Explosionen (Röntgenbursts), 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; Lichtkurven von Röntgenbursts als Test nuklearer Wartepunkte; Mitnahme tiefer Neutronensterne um den Einfluss unverbrannter Materie auf sogenannte Superbursts zu untersuchen; r-Prozess in Neutronenstern-Mergern. (A. Hujeirat, T. Rauscher, I. Panov, C. Winteler, F.-K. Thielemann)

4.3 Galaxien

Chemische Entwicklung von Galaxien

Entwicklung von Elementhäufigkeiten als Funktion der galaktischen Metallizität 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 niedriger Metallizität; 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 Metallizitätsabhängigkeit der Streuung r-Prozess/Fe (Supernovae, Neutronensternmerger), Erklärung von Sr, Y, Zr in alten Sternen niedrigster Metallizität. (T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

Synthetische Photometrie zur Galaxienentwicklung

Das Langzeitprojekt wurde mit der Überarbeitung der bei A&A eingereichte n Publikation (Westera, Cuisinier, and Buser: Star forming galaxies in the Sloan Digital Sky Survey, I. Stellar populations, 2008) fortgesetzt.

R. Buser fungiert(e) ferner als auswärtiger Mitbetreuer seines früheren Basler Diplomanden Didier Curty, der als Doktorand am Observatorio Nacional in Rio de Janeiro unter der gemeinsamen Leitung von Prof. E. Telles und Prof. F. Cuisinier (Observatorio do Valongo) seine Dissertation über *Population Synthesis with the Sloan Digital Sky Survey* anfertigt. Dabei geht es um die mathematisch konsistente Bestimmung der *Anzahl von unabhängigen Sternpopulationen*, die in den vom SDSS spektroskopisch beobachteten Galaxien identifiziert werden können. Die Untersuchung soll vor allem die Existenz und Häufigkeit von alten Populationen überprüfen, die nur noch kleine Beiträge zur Leuchtkraft ihrer Muttergalaxien liefern und daher dazu führen könnten, dass durch den Helligkeitsschnitt des SDSS bei 22 mag massearme Galaxien überdurchschnittlich stark aus der erfassten Stichprobe ausgeschlossen werden. Eine solche — bis anhin nicht evaluierte! — Verzerrung könnte hinwiederum die neuerdings populäre *downsizing-These* der Galaxienentstehung in Frage stellen, wonach jüngere Feld-Galaxien tendenziell kleiner und masseärmer sein sollen als ihre älteren Gegenstücke. (R. Buser)

Galaktische Struktur

Das Projekt wurde im Berichtsjahr noch nicht wieder aufgenommen. Es wird mit dem im Sommer/Herbst 2009 vorgesehenen Arbeitsbesuch des langjährigen Kollegen und Mitarbeiters Prof. J.X. Rong aus Nanjing (China) abgeschlossen. Geplant ist die Vorbereitung der Publikation der photometrischen Daten-Kataloge (Papers III und IV) sowie des 4. und letzten Analysepapers (Paper VI über Transformationen, Leuchtkraftfunktionen und Altersbestimmung der Galaktischen Populations-Komponenten). (R. Buser)

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, Paritätsabhängigkeit der Zustandsdichten, optische Potentiale, Energie und Breite von Riesenresonanzen ..); Tests von optischen Potentialen mit experimentellen Stärkefunktionen für Neutronen, Protonen und α -Teilchen; Einführung konsistenter Methoden zur Isospin-Mischung; Tests von Spaltbarrierenvorhersagen für neutronen-induzierte Spaltung. (U. Frischknecht, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

Schwache Wechselwirkung

Berechnung von Beta-Zerfällen, Elektroneneinfängen, beta-verzögerter Spaltung, Neutrinostreuung und Neutrino-induzierter Spaltung 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. (E. Kolbe, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

Kerne weitab der β -Stabilität und der rp- und r-Prozess

Kerneigenschaften (Kernstruktur, Kernmassen, Zerfallseigenschaften, Spaltung) von instabilen Kernen, die entweder sehr neutronen- oder sehr protonenreich sind; Benutzung dieser Eigenschaften in Rechnungen zum Aufbau schwerer Elemente (bis hin zu superschweren Elementen) mit schnellem Neutroneneinfang (r-Prozess); solare Elementhäufigkeiten als Hilfsmittel um Kernstruktur weitab der Stabilität zu testen; Tests zur Aufweichung von Schalenabschlüssen weitab der Stabilität; 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. (E. Kolbe, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

4.5 Elektromagnetische Prozesse in Schwerionen-Kollisionen

Periphere relativistische Scherionenreaktionen

Berechnung von Photon-Photon und photonuklearen Prozessen in relativistischen Schwerionenkollisionen; kohärente Mesonproduktion in Photon-Kern Stößen; Elektron-Positron Paarproduktion: Mehrfachpaarproduktion, Berechnung von W-Boson Produktionsquerschnitten; Coulombkorrekturen in starken Feldern; Elektron- und Muonpaarproduktion als Luminositätsmonitor; Benutzung von "equivalenten Muonstrahlen" für tiefinelastische Streuprozesse; Produktion von Antiwasserstoff. (A. Aste, G. Baur, K. Hencken, 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; theoretische Querschnitte ergeben eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie für die K- und L-Schale und qualitativ auch für die M-Schale; 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 aber auch auf viele andere, komplexere atomare Reaktionen angewendet werden. (D. Trautmann)

4.6 Aufbruchreaktionen von Halokernen durch Kernwechselwirkung und Coulombanregung

Realistische Modelle fuer die Ein- und Zwei-Nukleonhalos neutron- und protonreicher Kerne; Berechnung nuklearer Aufbruchsreaktionen (Diffraktion, Stripping, Absorption) im Rahmen des Serbermodells; Berechnung von Impuls-, Energieverteilungen, Winkelkorrelationen im Endzustand; Coulombanregung und Coulomb-nukleare Interferenz im inelastischen Aufbruch; Prozesse höherer Ordnung ("post acceleration"); Cluster Summenregeln; (G. Baur, K. Hencken, D. Trautmann)

4.7 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; gekoppelte Kanalrechnungen zur Überprüfung der Genauigkeit der Suddenapproximation; Propagation von Pionium im Target Material; Ausdehnung auf andere hadronische Atome; Untersuchung des elastischen atomaren Formfaktors. (G. Baur, T. Heim, K. Hencken, D. Trautmann, V. Yakhontov)

4.8 Strahlungs- und Coulombkorrekturen in $(e, e'p)$ Streuexperimenten

Berechnung von Strahlungskorrekturen ohne peaking und soft photon approximation; Monte Carlo Simulationen; Rosenbluthseparation zur Bestimmung der raumartigen elektrischen und magnetischen Formfaktoren der Nukleonen; Second order Beiträge; Coulombkorrekturen in der quasielastischen Streuung; Vergleich von Eikonapproximation und Focusing Faktoren mit exakten Diracrechnungen mit realistischen Potentialen. (A. Aste, G. Baur, K. Hencken, D. Trautmann, C. von Arx)

4.9 Spin Physik mittels W-Boson Produktion

Berechnung von Spin- und Ladungsasymmetrien bei der Produktion von W-Bosonen durch Kollision von polarisierten Protonenstrahlen mit anschliessendem Zerfall des W-Bosons in Leptonpaare am Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC, Brookhaven National Laboratory BNL); Berechnung von Korrekturen höherer Ordnung (NLO) bei obigem Prozess, d.h. theoretische Berücksichtigung des Einflusses von QCD-Selbstenergie-, Vertex- und Gluonemissionsdiagrammen sowie experimenteller Rahmenbedingungen mittels Monte Carlo Simulation; Extraktion von Partonverteilungsfunktionen im Proton aus W-Boson induzierten Lepton-Produktionsquerschnitten. (A. Aste, C. von Arx, T. D. Trautmann)

4.10 Kausale Störungstheorie

Anwendungen der perturbativen kausalen Störungstheorie auf verschiedene Probleme der Quantenfeldtheorie: Berechnung spezieller Feynmandiagramme (masselose Zweipunktfunktion mit mehreren Schleifen; Vertexfunktion), Untersuchung des Infrarotproblems durch adiabatisches Abschalten der Kopplung im Rahmen einer QED-artigen Modelltheorie als Alternative zur Infrarotregularisierung durch dimensionelle Regularisierung oder finite Photonmasse. (A. Aste)

4.11 Pion- und Kaonformfaktoren

Berechnung des Pion- und Kaonformfaktors durch Berücksichtigung radiativer higher-twist Effekte im Rahmen der resummierten perturbativen QCD im raumartigen Impulsregime. Untersuchung des Überganges vom perturbativen zum nicht-perturbativen Regime durch Benutzung eines modifizierten transversalen Faktorisationsansatzes und lokaler Quark-Hadron-Dualität, sowie Modell-Wellenfunktionen mit modifiziertem Brodsky-Huang-Lepage Ansatz und mit Hilfe von auf light-cone QCD Summenregeln basierenden Verteilungsfunktionen. (A. Aste, U. Raha)

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

- A. Seuwen: Galaxies naines bleues compactes dans notre environnement proche;
- D. Thomas: Galaxienpaare im Feld;

K. Wolfinger: Eine Untersuchung $\tilde{A}^{\frac{1}{4}}$ ber die Oeffnungswinkel von Spiralgalaxien.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

A. Kayser: The age-metallicity relation of the Small Magellanic Cloud.

Laufend:

C. von Arx: : Spin physics via W boson production at RHIC;

B.T. Fischer: The role of nuclear and particle physics in stellar core collapse;

U. Frischknecht: The s-process in core He- and C-burning of massive stars;

K. Glatt: The evolutionary history of the Small Magellanic Cloud from an HST/ACS survey;

K. Jordi: Satellites as probes of dark matter and gravitational theories;

R. Käppeli: Jets in rotating supernovae;

A. Perego: Neutrino oscillations in supernovae;

M. Longhitano: A statistical search for wide binary stars in the SDSS catalog;

S. Scheidegger: Graviational waves from supernova core collapse;

C. Winteler: r-process in supernovae.

5.3 Habilitationen

A. Aste: Fundamental aspects of elementary particle physics

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Neutrons and Neutrinos in Supernovae, Workshop in Moscow, Russia, Mitglieder des Organisationskommittees (Liebendörfer, Thielemann)

Hadrons in the Vacuum, in Nuclei and in Stars, Workshop in Blaubeuren, Germany, Mitglieder des Organisationskommittees (Liebendörfer, Rauscher, Thielemann, Trautmann)

Nuclei in the Cosmos X, Konferenz in Michigan, USA, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

Nuclei in the Cosmos XI, Konferenz in Heidelberg, Germany, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

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

- 4.1: T. Foglizzo (CEA, Saclay), C. Fröhlich (U. of Chicago), R. Hirschi (U. of Keele), R. Hix (Oak Ridge National Lab.), R. Hoffman (Livermore Natl. Lab.), K. Kotake (Waseda University), A. Maeder (Observatoire de Genève), G. Martinez-Pinedo, K. Langanke (GSI Darmstadt), G. Meynet (Observatoire de Genève), A. Mezzacappa (Oak Ridge National Lab.), K. Nomoto (U. of Tokyo), U.-L. Pen (CITA, Toronto), A. Perez-Garcia (University of Salamanca), S. Rosswog (Jacobs University Bremen), C. Thompson (CITA).
- 4.2: D. Blaschke (University of Wroclaw) und das COMPSTAR ESF Netzwerk, J. Fisker (Livermore National Laboratory), I. Panov (ITEP Moscow), S. Rosswog (Jacobs University Bremen) H. Schatz (Michigan State Univ.).
- 4.3: J.J. Cowan (U. of Oklahoma), J. Gallagher, R. Qian (U. of Minnesota), E.K. Grebel (U. Heidelberg), J.W. Truran (U. Chicago), F. Cuisinier, D. Curty, E. Telles,

P. Westera (Obs. Nacional und Observatorio do Valongo, Rio de Janeiro), J.X. Rong (U. Nanjing), S. Bilir, S. Güngör Ak, S. Karaali, Y. Karatas (U. Istanbul).

- 4.4: Y. Alhassid (Yale Univ.), J. Görres (U. of Notre Dame), F. Käppeler (FZ Karlsruhe), P. Koehler (Oak Ridge National Lab.), I. Korneev (ITEP Moscow), K.-L. Kratz (MPI Mainz), K. Langanke, G. Martinez-Pinedo (GSI Darmstadt), A. Mengoni (IAEA Wien), I. Panov (ITEP Moscow), B. Pfeiffer (U. Mainz), E. Somorjai (Atomki Debrecen), S. Typel (Ganil, Caen), M. Wiescher (U. of Notre Dame)
- 4.5: M. Jaskola (Warsaw, Poland), M. Pajek (Kielce, Poland), S. Sadovsky (IHEP, Protvino), Yu. Kharlov (IHEP, Protvino), L. Tribedi (Bombay, India)
- 4.7: L.L. Nemenov, A. Tarasov (Dubna, Russia)
- 4.8: J. Arrington, M. Jones, P. Guèye (TJNAF), Z.-E. Mezziani (TJNAF & Temple University, Philadelphia) P. Ulmer (Old Dominion University)
- 4.9: T. Gehrman (U. Zürich)
- 4.11: U. Raha (National Univ. of Taiwan)

Zusätzlich existieren Kooperationen innerhalb grösserer Forschungsverbünde, die in Abschnitt 7.3 aufgeführt sind.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

A. Aste: Finite field theories and causality, *Light Cone 2008: Relativistic Nuclear and Particle Physics (LC2008)*, Mulhouse, France

B. Binggeli: Our place in the universe – what do we know, what do we believe?, *belief versus knowledge*, ETH Cortona Woche, Italy

B. Binggeli: Kosmologie und integrales Bewusstsein, *Religiosität jenseits von Religion*, XXXIII. Tagung der Jean Gebser Gesellschaft, Bern

B. Binggeli: Mensch und Kosmos – Vom Wert des Daseins im Licht der modernen Astrophysik, *Wertschätzung & Wertschöpfung*, 8. Internationales Symposium GEIST & Leadership, Lassalle-Institut, Schönbrunn

B.T. Fischer: Exploring the possibility of the QCD phase transition in core collapse supernovae, *Annual Meeting of the Swiss Society of Astronomy and Astrophysics*, Zürich, Switzerland

B.T. Fischer: The formation of the neutrino driven wind termination shock in 1D core collapse SNe using Boltzmann neutrino transport, *Nuclei in the Cosmos X*, Mackinac Island, Michigan, USA

B.T. Fischer: Exploring the possibility of a phase transition from Hadronic matter to quark matter in core collapse supernovae, *The Physics of Neutron stars*, St. Petersburg, Russia

B.T. Fischer: Exploring the possibility of a phase transition from Hadronic matter to quark matter in core collapse supernovae, *The Role of Neutrons and Neutrinos in Supernovae*, Moscow, Russia

B.T. Fischer: On the possible fate of massive progenitor stars, *The Complex Physics of Compact Stars*, Ladek Stroj, Poland

R. Käppeli: 3D MHD core-collapse supernova simulations, *The Complex Physics of Compact Stars*, Ladek Stroj, Poland

- R. Käppeli: A parallel 3D MHD code for core-collapse supernova, *Asymmetric instabilities in stellar core collapse*, Paris, France
- R. Käppeli: Introduction to core-collapse supernova simulations, *Annual Workshop of the Graduate School Basel-Graz-Tübingen*, Blaubeuren, Germany
- M. Liebendörfer: Signals of the QCD phase transition in core-collapse supernovae, *ISHIP08, International Symposium on Heavy Ion Physics*, Darmstadt, Germany
- M. Liebendörfer: Supernovae as nuclear and particle physics laboratories, *PANIC 2008, Particles And Nuclei International Conference*, Eilat, Israel
- M. Liebendörfer: Observables of the high-density equation of state in supernovae, *ANL Workshop on the Nuclear Equation of State*, Argonne, USA
- M. Liebendörfer: Investigating SN dynamics and magnetic fields in 3D, *Asymmetric Instabilities in Stellar Core Collapse*, Paris, France
- M. Liebendörfer: Neutrino transport for 3D supernova models, *The Physics of Neutron Stars*, St. Petersburg, Russia
- Liebendörfer: Neutrino transport for efficient 3D supernova models, *5th Russbach Workshop on Nuclear Astrophysics*, Russbach, Austria
- Liebendörfer: The neutrino signal from core-collapse supernovae, *Annual Meeting of the Swiss Physical Society*, Geneva, Switzerland
- M. Liebendörfer: Black hole formation and neutrino wind in supernovae, *14th Workshop on Nuclear Astrophysics*, Schloss Ringberg, Germany
- M. Liebendörfer: Nuclear physics in core-collapse supernovae, *Astronomy with Radioactivities VI*, Schloss Ringberg, Germany
- M. Liebendörfer: Nuclear physics in core-collapse supernovae, *The Role of Neutrons and Neutrinos in Supernovae*, Moscow, Russia
- T. Rauscher: Lecture series on nucleosynthesis, *Sino-German Summer School on Cool Stars as Tools for Studying the Early Universe*, Weihai, China
- T. Rauscher: Neutrino-p process and the lighter element primary process (LEPP), *3rd Sino-German Workshop on Galactic Astronomy with LAMOST*, Weihai, China
- T. Rauscher: Stellar evolution and explosive nucleosynthesis, *Lecture series at the Munich Excellence Cluster "Origin and Structure of the Universe"*, Munich, Germany
- T. Rauscher: Astrophysical reaction rates for the νp - and p-processes, *Capture Gamma Ray Spectroscopy XIII*, Cologne, Germany
- T. Rauscher: Astrophysical S-factor for α -capture of ^{113}In in the p-process energy range, *Capture Gamma Ray Spectroscopy XIII*, Cologne, Germany
- S. Scheidegger: 3D MHD core collapse simulations, *The Complex Physics of Compact Stars*, Ladek Stroj, Poland
- S. Scheidegger: Gravitational waves from 3D MHD core collapse supernovae, *14th Workshop on Nuclear Astrophysics*, Schloss Ringberg, Germany
- S. Scheidegger: Gravitational waves from 3D MHD core collapse supernovae, *Annual Meeting of the Swiss Physical Society*, Geneva, Switzerland
- S. Scheidegger: The gravitational wave signature of "realistic" 3D core collapse simulations, *Asymmetric instabilities in stellar core collapse*, Paris, France
- G.A. Tammann: The "Concordance Model" and the value of the Hubble constant, *Hans Jensen Lecture of the Heidelberg Graduate School*, Heidelberg, Germany
- F.-K. Thielemann: Nuclear and computational astrophysics for astroparticle physics predictions, *Swiss Aspera Symposium*, Geneva, Switzerland

F.-K. Thielemann: The quest for complete tests of nuclear theory (Reactions and EoS) in full astrophysical modeling, *14th Workshop on Nuclear Astrophysics*, Schloss Ringberg, Germany

F.-K. Thielemann: Nuclear physics, stellar explosions, and the abundance evolution in galaxies: *Bethe Prize Talk at the Spring Meeting of the American Physical Society*, St. Louis, USA

F.-K. Thielemann: Nuclear physics/reactions and nucleosynthesis aspects, *The Role of Neutrons and Neutrinos in Supernovae*, Moscow, Russia

F.-K. Thielemann: Explosive H/He burning during type I X-ray bursts on neutrons stars, *The Physics of Neutron Stars*, St. Petersburg, Russia

F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis of heavy and neutron capture elements, *NICX School*, Argonne, USA

F.-K. Thielemann: The nuclear evolution of the universe, *50th Anniversary of the Karlsruhe Nuclear Chart*, Karlsruhe, Germany

F.-K. Thielemann: The astrophysical r-process: source of the heaviest elements (nuclear physics, astrophysics, astronomy: an “archeological” detective story) *ISHIP08, International Symposium on Heavy Ion Physics*, Darmstadt, Germany

F.-K. Thielemann: Nuclear physics, stellar explosions, and the abundance evolution in galaxies, *Workshop über Kernstruktur, nukleare Astrophysik und fundamentale Experimente bei kleinen Impulsüberträgen Bonn/Bad Godesberg*, Germany

C. Winteler: Numerical methods for large scale nuclear reaction networks, *Annual Workshop of the Graduate School Basel-Graz-Tübingen*, Blaubeuren, Germany

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

B. Binggeli: Die Sterne – Mythos und Wissenschaft, *Vortrag, Zentrum Paul Klee*, Bern

B. Binggeli: Dantes Göttliche Komödie im Spiegel der modernen Kosmologie, *Vortrag, Hamburg-Frankfurter Gesellschaft*, Hildesheim, und *Haus der Begegnung*, Ulm, Germany

B. Binggeli: Was ist ein Stern? und Stern und Psyche, *2 Vorträge, west-ost 2008*, Wilen b. Sarnen

B. Binggeli: Symbolik der modernen Kosmologie, *Vortrag, Volkssternwarte Bonn*, Bonn, Germany

R. Buser: Source et histoire cosmologiques de la connaissance, *Société fribourgeoise d’Astronomie*, Fribourg

R. Buser: Schwarze Löcher: vom Ende der Sterne und – vom Anfang der Welt? *Rotary Club Gelterkinden*, Sissach

R. Buser: Der Himmel über uns und in uns, *Rotary Club Lenzburg-Seetal*, Boniswil

R. Buser: Was der Sternenhimmel erzählt, *Kirchgemeinde Johannes (im Rahmen von credo08)*, Basel

R. Buser: Der Sternenhimmel über uns und in uns, *Kaderausbildungstag Kantonspolizei des Kantons Aargau*, Gränichen/Liebegg

R. Buser: Bilder einer Ausstellung: vom fernen Universum zum Kosmos im Menschen, *Gymnasium Muttenz*, Muttenz

R. Buser: Kosmologie und Metaphysik I+II, *VHS beider Basel*, Basel

M. Liebendörfer: Supernovae as nuclear and particle physics laboratories, *Seminar, Landessternwarte Königstuhl*, Heidelberg, Germany

M. Liebendörfer: Computational astrophysics and the supernova problem, *Review, Swiss National Supercomputing Center Users Day*, Luzern

M. Liebendörfer: Radiative transfer: The philosopher's stone in computational astrophysics, *Colloquium, University of Basel*, Basel

M. Liebendörfer: Neutrino transport for efficient 3D supernova models, *Seminar, Ecole Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France

M. Liebendörfer: Flutlicht im Weltall: Auf der Spur explosiver Sterne, *Uninacht, Uni Basel*, Basel

M. Liebendörfer: Modelling matter of extreme conditions in stellar core-collapse, *Audition, Ecole Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France

S. Scheidegger: 3D MHD core collapse simulations, *Poster, Swiss National Supercomputing Center Users Day*, Luzern

F.-K. Thielemann: Simulationen des Kosmos: (Allgemeine) Relativitätstheorie, Kern- und Teilchenphysik in der Astrophysik, *Infotag, Uni Basel*, Basel

F.-K. Thielemann: Schwarze Löcher, Neutronensterne, Supernovae, .. : der Zoo des Universums, *Saturday Morning Physics, Uni Basel*, Basel

F.-K. Thielemann: Nuclear physics, stellar explosions, and the abundance evolution in galaxies, *Kolloquium, ETH Zürich*, Zürich

7.3 Kooperationen

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

EXL Die Forschungsgruppen der Basler Astroteilchenphysik sind Mitglieder (Knoten) im Forschungsnetzwerk EURONS/EXL innerhalb des 6ten EU-Rahmenprogramms.

CARINA Die Forschungsgruppe Nucleare Astrophysik ist Mitglied (Knoten) im Forschungsnetzwerk EURONS/CARINA innerhalb des 6ten EU-Rahmenprogramms.

SCOPEs, Die Forschungsgruppe Nucleare Astrophysik führt im Rahmen des SCOPEs Programms des SNF das Forschungsprojekt "The Role of Neutrons and Neutrinos in Supernovae" mit dem Institute for Experimental and Theoretical Physics (ITEP) in Moskau durch.

JINA, Die Forschungsgruppe Nucleare Astrophysik ist eine Participating Research Institution innerhalb des Joint Institute for Nuclear Astrophysics (JINA, funded by the US NSF)

ESF Forschungsnetzwerk "The New Physics of Compact Stars", dieses Netzwerk wurde im Februar 2008 zur Förderung von der ESF ausgewählt (bis 2013). Die Basler Forschungsgruppen sind prominent vertreten.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Aste, A.: Bound-free pair production cross section in heavy-ion colliders from the equivalent photon approach, *Europhys. Lett.* **81** (2008), 61001

Aste, A.: Coulomb distortion effects in quasi-elastic (e,e') scattering on heavy nuclei, *Nucl. Phys. A* **806** (2008), 191-215

Calviani, M. et al. (The n_TOF Collaboration): A fast ionization chamber for fission cross-section measurements at n_TOF, *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A* **594** (2008), 220

Dauphas, N., Cook, D. L., Sacarabany, A., Fröhlich, C., Davis, A. M., Wadhwa, M., Pourmand, A., Rauscher, T., Gallino, R.: Iron 60: Evidence for Early Injection and Efficient Mixing of Stellar Debris in the Protosolar Nebula *Ap. J.* **686** (2008), 560

- Dauphas, N., Cook, D. L., Sacarabany, A., Fröhlich, C., Davis, A. M., Wadhwa, M., Pourmand, A., Rauscher, T., Gallino, R.: ^{60}Fe in the cosmic blender, *Geochim. Cosmochim. Acta* **72**, A200
- Dillmann, I., Rauscher, T., Heil, M., Käppeler, F., Rapp, W., Thielemann, F.-K.: p-Process simulations with a modified reaction library, *J. Phys. G, Nucl. Phys.* **35** (2008), 014029
- Domingo-Pardo, C., .. Rauscher, T. .. et al.: The measurement of the $^{206}\text{Pb}(n, \gamma)$ cross section and stellar implications, *J. Phys. G Nucl. Phys.* **35** (2008), 014020
- Farouqi, K., Kratz, K.-L., Mashonkina, L. I., Pfeiffer, B., Cowan, J. J., Thielemann, F.-K., & Truran, J. W.: Nucleosynthesis Modes in The High-Entropy Wind of Type II Supernovae: Comparison of Calculations With Halo-Star Observations *Ap. J.* **694** (2009), L49
- Fijal-Kirejczyk, I., Jaskola M., Korman A., Banas D., Braziewicz J., Choinski J., Majewska U., Pajek M., Kretschmer W., Lapicki G., Mukoyama T., Trautmann, D.: L-subshell ionization of heavy elements by S ions with energy of 0.4-3.8 MeV/amu, *Nucl. Instr. Meth. B* **266** (2008), 2255-2258
- Fischer, T., Whitehouse, S. C., Mezzacappa, A., Thielemann, F. -K., Liebendörfer, M.: The neutrino signal from protonneutron star accretion and black hole formation: eprint archives (2008), arXiv:0809.5129
- Fisker, J. L., Schatz, H., & Thielemann, F.-K.: Explosive Hydrogen Burning during Type I X-Ray Bursts, *Ap. J. Suppl.* **174** (2008), 261
- Heil, M., Winckler, N., Dababneh, S., Käppeler, F., Wisshak, K., Bisterzo, S., Gallino, R., Davis, A. M., Rauscher, T.: $^{176}\text{Lu}/^{176}\text{Hf}$: A Sensitive Test of s-Process Temperature and Neutron Density in AGB Stars, *Ap. J.* **673** (2008), 434
- Hillebrandt, W.,.....Thielemann, F.-K. et al: Working Group Supernovae, *Transactions of the International Astronomical Union, Series A*, **27** (2008), 295
- Hujeirat, A.; Thielemann, F. -K.: Angular momentum transport during X-ray bursts on neutron stars: a numerical general relativistic hydrodynamical study eprint archives (2008), arXiv:0809.1352, *Ap. J.* in press
- Kiss, G. G., Rauscher, T., Gyürky, G., Simon, A., Fülöp, Z., Somorjai, E.: Coulomb Suppression of the Stellar Enhancement Factor, *Phys. Rev. Lett.* **101** (2008), 191101
- Kiss, G. G., Gyürky, G., Elekes, Z., Fülöp, Z., Somorjai, E., Rauscher, T., Wiescher, M.: Investigation of proton-induced reactions on Germanium isotopes, *J. Phys. G Nucl. Phys.* **35** (2008), 014032
- Liebendörfer, M., Fischer, T., Fröhlich, C., Hix, W. R., Langanke, K., Martinez-Pinedo, G., Mezzacappa, A., Scheidegger, S., Thielemann, F.-K., Whitehouse, S. C.: Nuclear physics in core-collapse supernovae, *New Astronomy Review* **52** (2008), 373
- Liebendörfer, M., Fischer, T., Fröhlich, C., Thielemann, F.-K., Whitehouse, S.: Nuclear physics with spherically symmetric supernova models, *J. Phys. G, Nucl. Phys.* **35** (2008), 014056
- Loens, H. P., Langanke, K., Martinez-Pinedo, G., Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: Complete inclusion of parity-dependent level densities in the statistical description of astrophysical reaction rates: *Physics Letters B* **666** (2008), 395
- Mosconi, M., .. Rauscher, T. .. et al.: Nuclear physics for the Re/Os clock, *J. Phys. G Nucl. Phys.* **35** (2008), 014015
- Panov, I. V., Korneev, I. Yu., Thielemann, F.-K.: The r-Process in the region of transuranium elements and the contribution of fission products to the nucleosynthesis of nuclei with $A \leq 130$, *Astronomy Letters* **34** (2008), 189
- Raha, U., Aste, A.: Electromagnetic pion and kaon form factors in light-cone resummed

- perturbative QCD, eprint archives (2008), hep-ph: arXiv:0809.1359 Phys. Rev. D, in press
- Rapp, W., Dillmann, I., Käppeler, F., Giesen, U., Klein, H., Rauscher, T., Hentschel, D., & Hilpp, S.: Cross section measurements of α -induced reactions on $^{92,94}\text{Mo}$ and ^{112}Sn for p-process studies, Phys. Rev. C **78** (2008), 025804
- Rauscher, T.: Astrophysical relevance of γ transition energies, Phys. Rev. C **78** (2008), 032801
- Rauscher, T.: Crucial inputs to nucleosynthesis calculations, J. Phys. G Nucl. Phys. **35** (2008), 014026
- Sagert, I., Fischer, T., Hempel, M., Pagliara, G., Schaffner-Bielich, J., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K., & Liebendörfer, M.: Signals of the QCD Phase Transition in Core-Collapse Supernovae Phys. Rev. Lett. **102** (2009), 081101
- Sandage, A., Tammann, G. A.: Temperature Differences in the Cepheid Instability Strip Require Differences in the Period-Luminosity Relation in Slope and Zero Point, Ap. J. **686** (2008), 779
- Scheidegger, S., Fischer, T., Whitehouse, S. C., Liebendörfer, M.: Gravitational waves from 3D MHD core collapse simulations, A&A **490** (2008), 231
- Tagliente, G., .. Rauscher, T. .. et al.: Neutron capture cross section of ^{90}Zr : Bottleneck in the s-process reaction flow, Phys. Rev. C **77** (2008), 035802
- Tagliente, G., ... Rauscher, T. .. et al.: Experimental study of the $^{91}\text{Zr}(n, \gamma)$ reaction up to 26 keV Phys. Rev. C **78** (2008), 045804
- Tammann, G. A., Sandage, A., Reindl, B.: The expansion field: the value of H_0 , A&A Rev. **15** (2008), 289
- Tammann, G. A., Sandage, A., Reindl, B.: Comparison of Distances from RR Lyrae Stars, the Tip of the Red Giant Branch, and Classical Cepheids, Ap. J. **679** (2008), 52
- Weber, C., .. Rauscher, T., .. Thielemann, F.-K. et al.: Mass measurements in the vicinity of the rp-process and the ν p-process paths with the Penning trap facilities JYFLTRAP and SHIPTRAP, Phys. Rev. C **78** (2008), 054310

8.2 Konferenzbeiträge

- Audouin, L. et al. (The n_TOF Collaboration): Neutron-induced fission cross section measurements at n_TOF, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 421
- Aste, A.: Finite field theories and causality, PoS (LC2008), 1
- Berthoumieux, E. et al. (The n_TOF Collaboration): Simultaneous measurement of the neutron capture and fission yields of ^{233}U , *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 571
- Calviani, M. et al. (The n_TOF Collaboration): Measurement of neutron induced fission of $^{233,235}\text{U}$ and ^{245}Cm with the FIC detector at the CERN n_TOF facility, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 335.
- Carapico, C. et al. (The n_TOF Collaboration): Design study for a new spallation target of the n_TOF facility at CERN, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 445
- Dauphas, N., Cook, D. L., Sacarabany, A., Fröhlich, C., Davis, A. M., Wadhwa, M., Pourmand, A., Rauscher, T., Gallino, R.: Iron-60 Injection in the Protosolar Nebula: How Early and How Well Mixed? in *Lunar and Planetary Science XXXIX* Lunar and Planetary Institute Science Conf. Abstracts **39** (2008), 1170

- Dillmann, I., Plag, R., Domingo-Pardo, C., Heil, M., Käppeler, F., Rauscher, T., Thielemann, F. -K.: New Stellar (n, γ) Cross Sections and The “Karlsruhe Astrophysical Database of Nucleosynthesis in Stars” *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 575
- Dillmann, I. et al (The JINA and CARINA Collaborations): Recent Efforts in Data Compilations for Nuclear Astrophysics, *AIP Conf. Proc.* **1016** (2008), 143
- Dillmann, I., Heil, M., Käppeler, F., Plag, R., Rauscher, T., Thielemann, F. -K.: KADoNiS - The Karlsruhe Astrophysical Database of Nucleosynthesis in Stars, in *Conf. Proc. CGS12, Notre Dame eprint archives* (2008), arXiv:0805.4749
- Dillmann, I., Heil, M., Käppeler, F., Faestermann, T., Knie, K., Korschinek, G., Poutivtsev, M., Rugel, G., Wallner, A., Rauscher, T.: First measurements of the total and partial stellar cross section to the s-process branching-point ^{79}Se , PoS (NIC-IX) (2008), 089, arXiv:0806.2063
- Dillmann, I., Plag, R., Heil, M., Käppeler, F., Rauscher, T.: Present status of the KADoNiS database, PoS (NIC-IX) (2008), 090, arXiv:0806.2016
- Domingo-Pardo, C. et al. (The n_TOF Collaboration): Improved lead and bismuth (n, γ) cross sections and their astrophysical impact, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 1311
- Dreyer, U., Hencken, K., Trautmann, D.: W boson photoproduction in pp and pA collisions at LHC, in *Proc. Workshop Photoproduction at collider energies: from RHIC and HERA to the LHC*, Trento (Italy) (2008), p. 20 (appeared as hep-ph/0702212)
- Farouqi, K., Kratz, K.-L., Mashonkina, L.I., Pfeiffer, B., Thielemann, F.-K.: News from r-Process Nucleosynthesis: Consequences from the ESS to Early Stars, in Evolution and Nucleosynthesis in AGB Stars, *AIP Conf. Proc.* **1001** (2008), 245
- Farouqi, K., Kratz, K.-L., Cowan, J. J., Mashonkina, L. I., Pfeiffer, B., Sneden, C., Thielemann, F.-K., Truran, J. W.: Nucleosynthesis Modes in the High-Entropy-Wind Scenario of Type II Supernovae, in *First Stars III* AIP Conf. Proc. **990** (2008), 309
- Fischer, T., Whitehouse, S. C., Mezzacappa, A., Thielemann, F. -K., Liebendörfer, M.: The neutrino signal from protoneutron star accretion and black hole formation: eprint archives (2008), arXiv:0809.5129
- Fischer, T., Gögelein, P., Liebendörfer, M., Mezzacappa, A., Thielemann, F.-K.: in *Origin of Matter and Evolution of Galaxies: From the Dawn of Universe to the Formation of Solar System*, AIP Conf. Proc. **1016** (2008), 277
- K. Fujii, et al. (The n_TOF Collaboration): Capture cross section measurements of $^{186,187,188}\text{Os}$ at n_TOF: The resolved resonance region, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 599
- Guerrero, C. et al. (The n_TOF Collaboration): The neutron capture cross sections of $^{237}\text{Np}(n, \gamma)$ and $^{240}\text{Pu}(n, \gamma)$ and its relevance in the transmutation of nuclear waste, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 627
- Guerrero, C. et al. (The n_TOF Collaboration): Application of Photon Strength Functions to (n, γ) measurements with the n_TOF TAC, PoS(PSF07) (2008), 006 2 F. Gunsing, et al. (The n_TOF Collaboration): Neutron resonance spectroscopy at n_TOF at CERN, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 537
- Hirschi, R., Frischknecht, U., Thielemann, F. -K., Pignatari, M., Bennett, M., Diehl, S., Fryer, C.L., Herwig, F., Hungerford, A., Magkotsios, G., Rockefeller, G., Timmes, F.X., Young, P.: NuGrid: s process in massive stars, PoS. (NICX 2008), arXiv0811.4654
- Hirschi, R., Frischknecht, U., Thielemann, F.-K., Pignatari, M., Chiappini, C., Ekström,

- S., Meynet, G., Maeder, A.: Stellar Evolution in the Early Universe, in *Low-Metallicity Star Formation: From the First Stars to Dwarf Galaxies*, IAU Symposium **255** (2008), 297
- Kiss, G. G., Gyürky, G., Simon, A., Fülöp, Z., Somorjai, E., Rauscher, T.: The $^{85}\text{Rb}(p,n)^{85}\text{Sr}$ reaction and the modified proton optical potential, in *Proc. 13th Int. Symp. Capture Gamma-Ray Spectroscopy*, AIP Conf. Proc. **1090** (2009), 476
- Koehler, P. E., Guber, K. H., Harvey, J. A., Rauscher, T., Ullmann, J. L., Bredeweg, T. A., O'Donnell, J. M., Reifarh, R., Rundberg, R. S., Vieira, D. J., Wouters, J. M.: Recent Experiments at ORELA and LANSCE, and Their Impact on Compound Nuclear Models, in *Compound-Nuclear Reactions and Related Topics CNR* 2007*, AIP Conf. Proc. **1005** (2008), 119
- Korneev, I., Panov, I.V., Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: SMOKER and NON-SMOKER neutron-induced fission rates, in *Seminar on Fission*, eds. C. Wagemans, J. Wagemans, P. D'Hondt (World Scientific) (2008), p. 177
- Lampoudis, C. et al. (The n_TOF Collaboration): The ^{234}U neutron capture cross section measurement at the n_TOF facility, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 595
- Marrone, S., .. Rauscher, T. .. et al.: Recent Results at n_{TOF} and Future Perspectives, in *Evolution and Nucleosynthesis in AGB Stars*, AIP Conf. Proc. **1001** (2008), 90
- Marrone, S. et al. (The n_TOF Collaboration): Study of the Photon Strength Function of ^{152}Sm in resonance neutron capture at n_TOF, PoS(PSF07) (2008), 019
- Massimi, C. et al. (The n_TOF Collaboration): Measurements of the $\text{Au}(n, \gamma)$ cross section at n_TOF towards a new i standard, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 1265
- Petermann, I., Arcones, A., Kelić, A., Langanke, K., Martínez-Pinedo, G., Schmidt, K.-H., Hix, W. R., Panov, I., Rauscher, T., Thielemann, F. -K., Zinner, N.: R-process nucleosynthesis calculations with complete nuclear physics input PoS. (NICX 2008), arXiv:0812.0968
- Rauscher, T.: Two effects relevant for the study of astrophysical reaction rates: γ -transitions in capture reactions and Coulomb suppression of the stellar enhancement, in *Proc. 13th Int. Symp. Capture Gamma-Ray Spectroscopy*, AIP Conf. Proc. **1090** (2009), 48
- Skakun, Y., Rauscher, T.: Experimental Astrophysical Reaction Rates of Threshold (p,n)-Reactions on Pd Isotopes in *Origin of Matter and Evolution of Galaxies: From the Dawn of Universe to the Formation of Solar System*, AIP Conf. Proc. **1016** (2008), 439
- Skakun, Y., Rauscher, T.: Astrophysical S-factors and reaction rates of (p,n)-reactions on $^{117,118,122,124}\text{Sn}$, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 1325.
- Tagliente, G., et al. (The n_TOF Collaboration): Measurement of the $^{90-94,96}\text{Zr}(n, \gamma)$ and $^{139}\text{La}(n, \gamma)$ cross sections at n_TOF, *Proc. Int. Conf. Nucl. Data for Science and Techn.*, eds. O. Bersillon et al. (EDP Sciences, 2008), p. 1303.

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- B. Binggeli: Physik als Quelle der Spiritualität: Ein Weg von Gretchen zurück zu Beatrice? in *Die Gretchenfrage, Nun sag wie hast du's mit der Religion?*, 11. Philosophicum Lech, hrsg. Konrad P. Liessmann, Zolnay Verlag, Wien, 2008
- B. Binggeli: Galaxien und Geheimnisse, Sendung *Perspektiven* vom 10. 8. 2008, Radio DRS2
- F.-K. Thielemann: Nucleosynthesis and the Chemical Evolution of the Universe, in Karls-

ruher Nuklidkarte, Commemoration of the 50th Anniversary, European Commission/Joint Research Centre, p. 192 (2008)

9 Sonstiges

F.-K. Thielemann erhielt den Hans A. Bethe-Preis 2008 der American Physical Society

T. Lisker erhielt den ABB Preis 2008 für Allgemeine Physik der SPG

Friedrich-Karl Thielemann