

# Basel

## Theoretische Kern-/Teilchen- und Astrophysik

Klingelbergstrasse 82, CH-4056 Basel

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

E-Mail: [f-k.thielemann@unibas.ch](mailto:f-k.thielemann@unibas.ch), WWW: <http://www.physik.unibas.ch/>

### 0 Allgemeines

Das Departement für Physik und Astronomie der Universität Basel besteht aus dem Institut für Physik und dem Institut für Astronomie. Im Jahr 2000 haben sich zwei Departementsschwerpunkte konstituiert: Nano Sciences (bestehend aus den Gruppen der kondensierten Materie) sowie Particle Astrophysics (bestehend aus den Gruppen der Kern- und Teilchenphysik, der Astrophysik und der Astronomie). 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), welches im Jahre 2005 durch die Universität Graz erweitert wurde (gefördert vom FWF). Im folgenden werden astrophysikalisch relevante Aktivitäten der theoretischen Kern-/Teilchen- und Astrophysik aufgeführt.

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

G. Baur (FZ-KFA Jülich und Uni Basel) [-3752], M. Liebendörfer\* [-3700], T. Rauscher [-3754], F.-K. Thielemann [-3748], D. Trautmann [-3752].

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

D. Argast\* [-3784] (bis 31.3.), A. Aste\* [-3753], PD T. Heim (FH Nordwestschweiz), PD K. Hencken (ABB), R. Hirschi\* [-3784], PD E. Kolbe (PSI), I. Panov\* [-3749] (1.10.-30.11.), U. Raha\* [-3754] (seit 1.12.), S. Whitehouse\* [-3700], V. Yakhontov\* (Gymnasium Kirschgarten, Basel).

##### *Doktoranden:*

I. Dillmann\* [-3785, gemeinsam mit FZ Karlsruhe], U. Dreyer\* [-3753], B.T. Fischer\* [-3784], C. Fröhlich\* [-3785], D. Mocalj\* [-3785] (bis 31.3.), D. Salem\* [-3757], F. Weissbach\* [-3753] (bis 31.7.), C. von Arx\* [-3753] (seit 1.8.).

##### *Diplomanden:*

U. Frischknecht, M. Horras, R. Käppeli, M. Longhitano, S. Scheidegger, C. Winteler, T. Zingg.

\* finanziert durch den Nationalfonds (SNF)

*Sekretariat und Verwaltung:*

Francois Erkadoo (Sekretär) [-3750]

**1.2 Personelle Veränderungen***Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

D. Argast erhielt ein NF-Forschungsstipendium für eine Postdoc-Stelle an der Swinburne University, Australia

K. Hencken wechselte in die Theoriegruppe von ABB, aber bleibt dem Institut als Privatdozent in der Lehre erhalten

Die Aufenthalte von I. Panov werden durch ein SCOPES-Grant des Nationalfonds finanziert

V. Yakhontov hat eine Teilzeitstelle als Postdoc am Institut und arbeitet hauptamtlich als Lehrer am Gymnasium Kirschgarten

**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 24 (Dual Core) Knoten-Cluster, 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. Ausserdem besteht die Möglichkeit am CITA (Toronto) zum Zugriff auf das 'Sunnyvale'-Cluster (200 Knoten mit je zwei Quad-Core Prozessoren und einer 10.2 Tflops peak performance).

**2 Gäste**

Kürzere Forschungsbesuche erhielten wir von: C. Angulo, Louvain la Neuve; K. Appert, EPF Lausanne; T. Aumann, GSI Darmstadt; R. Azuma, Toronto; M. Baldo, Catania; P. Braun-Munzinger, GSI Darmstadt; C. Cardall, Oak Ridge Natl. Lab.; P. P. Descouvemont, Bruxelles; K. Farouqi, Mainz; A. Fässler, Tübingen; G. Fioni, CEA Saclay; T. Foglizzo, CEA Saclay; Z. Fülöp, Budapest; P. Gögelein, Tübingen; J. Görres, Univ. of Notre Dame, Indiana; M. Heil, GSI Darmstadt; W.R. Hix, Oak Ridge Natl. Lab.; R. Hoffman, Livermore Natl. Lab.; A. Hujeirat, Heidelberg; J. Iliadis, Univ. of North Carolina; G. Imbriani, U. Neapel; M. Jaskola, Warschau; J. Jung, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; F. Käppeler, FZ Karlsruhe; K. Kotake, NAO Tokyo; K. Langanke, GSI Darmstadt; J. Lattanzio, Melbourne; J. Lattimer, SUNY Stony Brook; A. Maeder, Genf; G. Martinez-Pinedo, GSI Darmstadt; P. Möller, Los Alamos Natl. Lab; D. Nadyozhin, ITEP Moscow; L.L. Nemenov, Joint Inst. for Nuclear Research, Dubna; J. Ritman, FZ Jülich; H. Schatz, Michigan State Univ.; T. Seligman, Univ. Nacional Autonoma de Mexico, Cuernavaca; P. Senger, GSI Darmstadt; V. Serbo, Novosibirsk State U; M. Smith, Oak Ridge Natl. Lab.; O. Steiner, Kiepenheuer Inst. Freiburg; R. Viollier, Univ. of Cape Town; J. Wambach, TU Darmstadt; U. Wiedemann, CERN; M. Wiescher, Univ. of Notre Dame, Indiana; M. Zimmermann, PSI Villingen.

**3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit****3.1 Lehrtätigkeiten**

Die folgenden Lehrveranstaltungen wurden im Jahre 2006 angeboten: A. Aste: Mathematische Methoden für Studierende der Physik und der Nanowissenschaften (4+2 h); G. Baur: Einführung in die Quantenfeldtheorie (2h), Renormierung in die Quantenfeldtheorie (2h), K. Hencken: Exotische Kerne und ihre Untersuchung an Rare Isotope Accelerators (2h),

Einführung in die Schwerionenphysik (2h); T. Heim: Atome und Moleküle in astrophysikalischen Anwendungen (2h), Teilchensysteme und Symmetrien (2h), Numerische Umsetzung semiklassischer Methoden (2h); A. Hujerat und F.-K. Thielemann: Numerische Hydrodynamik und Magnetohydrodynamik (2+2h); E. Kolbe: Kernenergie (2h); M. Liebendörfer: Informationstransfer in astrophysikalischen Gasen: Wellen und Mischen (1+1h); M. Liebendörfer und F.-K. Thielemann: Astrophysikalische Prozesse und ihre numerische Behandlung (2+2h); T. Rauscher: Nukleare Astrophysik I+II (2h); F.-K. Thielemann: Thermodynamik und Statistische Mechanik (4+2h); D. Trautmann: Analytische Mechanik (4+2h), Höhere Quantenmechanik (4+2h), Allgemeine Relativitätstheorie (4+2h).

Zusätzlich finden monatlich Graduiertentage (abwechselnd in Basel und Tübingen) mit Spezialseminaren aus dem Gebiet des Graduiertenkollegs “Hadronen im Vakuum, in Kernen und in Sternen” statt, sowie pro Semester eine einwöchige Kompaktvorlesung durch Basler Dozenten in Tübingen und Tübinger Dozenten in Basel ([www.physik.unibas.ch/eurograd](http://www.physik.unibas.ch/eurograd)).

## 3.2 Prüfungen

Es wurden 27 Bachelorprüfungen und noch eine Diplomprüfung in theoretischer Physik, sowie 16 Masterprüfungen in den Spezialfächern Stellare Physik, nukleare und numerische Astrophysik, Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie und 7 Promotionsprüfungen abgenommen.

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

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 Scientific Policy Committee am Oak Ridge National Laboratory; Mitglied des Evaluationskomitees zur Kernstruktur und nuklearen Astrophysik der GSI Darmstadt; 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 Forschungskommission der Univ. Basel.

Trautmann: Mitglied der Kommission “Fernziel Naturwissenschaftlerin” der Universität Basel; Coorganizer des HadAtom 06 workshops in Trento, Italien.

Hencken: Coorganizer des CERN Yellow Reports “Ultrapерipheral Heavy Ion Collisions at the LHC”; Mitglied des SPARC Collaboration Boards;

# 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. (I. Dillmann, R. Hirschi, U. Frischnecht, 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 ( $\nu$ p-Prozess); r-Prozess-Rechnungen im Neutrino-wind 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. (I. Dillmann, B.T. Fischer, C. Fröhlich, R. Hirschi, R. Käppeli, M. Liebendörfer, D. Mocerj, T. Rauscher, S. Scheidegger, F.-K. Thielemann)

### 4.2 Neutronensterne in Binärsystemen

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; Lichtkurven von Röntgenbursts als Test nuklearer Wartepunkte; Mitnahme tiefer Neutronensternschichten um den Einfluss unverbrannter Materie auf sogenannte Superbursts zu untersuchen; r-Prozess in Neutronenstern-Mergern. (T. Rauscher, I. Panov, F.-K. Thielemann)

### 4.3 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. (D. Argast, C. Fröhlich, D. Mocerj, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

### 4.4 Kernphysikalische Aspekte in der Astrophysik

#### *Kernreaktionen*

Berechnung von Wirkungsquerschnitten für Kernreaktionen von stabilen und instabilen Kernen mit Neutronen, Protonen,  $\alpha$ -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 ..); Test von optischen Potentialen mit experimentellen Stärkefunktionen für Neutronen, Protonen und  $\alpha$ -Teilchen; Einführung konsistenter Methoden zur Isospin-Mischung. (I. Dillmann, C. Fröhlich, D. Mocerj, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann, C. Winteler)

#### *Schwache Wechselwirkung*

Berechnung von Beta-Zerfällen, Elektroneneinfängen Neutrino-Streuung 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 $\beta$ -Stabilität und der r-Prozess*

Kerneigenschaften (Kernstruktur, Kernmassen, Zerfalleigenschaften, Spaltung) 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 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, D. Mocerj, I. Panov, T. Rauscher, F.-K. Thielemann)

### 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 "äquivalenten Muonstrahlen" für tiefinelastische Streuprozesse; Produktion von Antiwasserstoff. (A. Aste, G. Baur, U. Dreyer, 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 Untersuchung der chaotischen Dynamik im klassischen und quantenmechanischen Rydbergmolekül

Untersuchungen am Rydbergatom und -molekül im Grenzbereich zwischen klassischer Mechanik und Quantenmechanik; Übergang von der Quantenmechanik zur klassischen Mechanik durch Grenzübergang Plank'schen Wirkungsquantum  $\hbar$  gegen 0; Beschreibung des Einflusses der Quantenmechanik auf klassische chaotische Strukturen im untersuchten Modell. (C. Jung, D. Salem, D. Trautmann)

#### 4.8 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, M. Longhitano, D. Trautmann, V. Yakhontov)

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

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

#### 4.10 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. Gehrman, D. Trautmann).

#### 4.11 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, M. Horras)

## 5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 5.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

C. v. Arx: Spinphysik mittels W-Boson Produktion;

M. Longhitano: Die Aufbruchswahrscheinlichkeit eines Kaoniumatoms beim Durchflug durch eine dünne Folie in Abhängigkeit von dessen Lebenszeit;

T. Zingg: Just dust: about the (in)applicability of rotating dust solutions as realistic galaxy models.

*Laufend:*

U. Frischknecht: s-Prozess im Core-Helium- und C-Brennen massereicher Sterne;  
 R. Käppeli: Adaptives Gitter für dreidimensionale Supernova Modelle;  
 S. Scheidegger: Das Gravitationswellensignal vom Kollaps schwerer Sterne;  
 C. Winteler:  ${}^6\text{Li}$ -Produktion im Big Bang.

## 5.2 Dissertationen

*Abgeschlossen:*

I. Dillmann: Determination of proton- and neutron-induced cross sections for p-process studies;  
 D. Mocelj: The r-Process and its Nuclear Properties;  
 F. Weissbach: Improved radiative corrections to  $(e, e'p)$  experiments and their impact on Rosenbluth measurements.

*Laufend:*

C. von Arx: Spin physics via W boson production at RHIC;  
 U. Dreyer: Electromagnetic processes in ultraperipheral heavy ion collisions;  
 B.T. Fischer: Microphysical interactions and stellar core collapse,  
 C. Fröhlich: Neutrinos and Type II Supernovae;  
 D. Salem: Chaotic dynamics of Rydberg molecules.

## 5.3 Habilitationen

A. Hujeirat: On the jet-disk interaction around accreting black holes: A multidimensional numerical radiative magnetohydrodynamical approach.

## 6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 6.1 Tagungen und Veranstaltungen

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

*Physics at LHC*, Conference in Wien, Organisator einer Session über ultraperiphere Stöße (Hencken)

*Nuclear Astrophysics*, Workshop in Hirschegg, Austria, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

*Nuclei in the Cosmos*, Konferenz in Genf, Switzerland, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

*Nuclei in the Cosmos, Satellite Meeting on Compiled Data Needs*, Workshop in Basel, Switzerland, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

*Nuclear Physics in Astrophysics*, Konferenz in Dresden, Germany, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

*Compiled Data Needs in Nuclear Astrophysics*, Workshop in Trento, Italy, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

*Nuclear Astrophysics: The First 50 Years*, Konferenz in Pasadena, USA, Mitglied des Organisationskommittees (Thielemann)

*HadAtom 06*, Workshop im ECT Trento, Italien. Mitglied des Organisationskommittees (Trautmann)

*Hadrons in Vacuum, Nuclei and Stars*, Workshop in Oberwölz, Austria, Mitglieder des Organisationskommittees (Thielemann, Trautmann)

## 6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Die im Punkt 3 diskutierten Forschungsvorhaben wurden durchgeführt in Zusammenarbeit mit folgenden auswärtigen Arbeitsgruppen:

- 4.1: T. Foglizzo (CEA, Saclay), A. Heger (Los Alamos Natl. Lab.), R. Hix (Oak Ridge National Lab.), P. Höflich (U. of Texas), 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), T. Thompson (Princeton), S. Woosley (U. of California, Santa Cruz)
- 4.2: D. Blaschke (University of Wroclaw), E. Brown (Michigan State Univ.), J. Fisker (U. of Notre Dame), I. Panov (ITEP Moscow), S. Rosswog (Jacobs University Bremen) H. Schatz (Michigan State Univ.),
- 4.3: J.J. Cowan (U. of Oklahoma), J. Gallagher (U. of Minnesota), E.K. Grebel (U. Basel), R. Qian (U. of Minnesota), 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, G. Martinez-Pinedo (GSI Darmstadt), A. Mengoni (CERN), P. Mohr (TU Darmstadt), 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. Benet (Cuernavaca, Mexico), C. Jung (Cuernavaca, Mexico), T.H. Seligman (Cuernavaca, Mexico)
- 4.8: L.L. Nemenov, A. Tarasov (Dubna, Russia)
- 4.9: J. Arrington, M. Jones, P. Guèye (TJNAF), Z.-E. Mezziani (TJNAF & Temple University, Philadelphia) P. Ulmer (Old Dominion University)
- 4.10: T. Gehrman (U. Zürich)

## 7 Auswärtige Tätigkeiten

### 7.1 Nationale und internationale Tagungen

A. Aste, Current status of Coulomb corrections in  $(e, e')$  scattering, *Electron-Nucleus Scattering Workshop IX*, Elba, Italy

I. Dillmann: Determination of stellar cross sections with AMS, *DPG Frühjahrstagung Hadronen und Kerne*, München, Germany

I. Dillmann: The role of the p-Process in Heavy Element Nucleosynthesis, *Annual Graduate School Workshop Basel-Graz-Tübingen*, Oberwölz, Austria

I. Dillmann: First measurements of the total and partial stellar cross section to the s-process branching-point  $^{79}\text{Se}$ , *Nuclei in the Cosmos NIC-IX*, Geneva, Switzerland

I. Dillmann: Present status of the KADoNiS database, *Nuclei in the Cosmos NIC-IX*, Geneva, Switzerland

B.T. Fischer: Neutrino-electron/positron scattering in core collapse supernovae, *13th Workshop on Nuclear Astrophysics*, Ringberg/Tegernsee, Germany



- B.T. Fischer: The expected neutrino signal from the formation of black holes via proto-neutron star collapse, *ERE Spanish relativity meeting*, Mallorca, Spain
- C. Fröhlich: The Role of Neutrinos in Explosive Nucleosynthesis, *Nuclei in the Cosmos NIC-IX*, Geneva, Switzerland
- C. Fröhlich: The  $\nu p$ -Process: Neutrino-Induced Nucleosynthesis of  $A > 64$  Nuclei, *13th Workshop on Nuclear Astrophysics*, Ringberg/Tegernsee, Germany
- C. Fröhlich: Core Collapse Supernovae: The Explosion Mechanism and Primary and Secondary Nucleosynthesis Processes, *The Metal Rich Universe*, Canary Islands, Spain
- R. Hirschi: GRB progenitors at low metallicities, *Recent developments in the study of Gamma-ray bursts*, London, UK
- R. Hirschi: Evolution of the first stellar generations, *Chemodynamics: from the first stars to local galaxies*, Lyon, France
- R. Hirschi: Pre-supernova models at very low metallicity, *Nuclei in the Cosmos NIC-IX*, Geneva, Switzerland
- R. Hirschi: GRB progenitors at low metallicities, *Swift and GRBs: Unveiling the Relativistic Universe*, Venice, Italy
- R. Hirschi: The evolution of massive stars in the context of V838 Monocerotis, *The Nature of V838 Mon and its Light Echo*, where, Italy
- Liebendörfer: Toward three-dimensional simulations of stellar core collapse with magnetic fields, *Symposium 239 'Convection in Astrophysics' at the IAU 2006 General Assembly* Prague, Czech Republic
- Liebendörfer: Neutrinos and supernova nucleosynthesis, *INT Workshop on First stars and the evolution of the early universe*, Seattle, USA
- M. Liebendörfer: Efficient approximations of neutrino physics for three-dimensional simulations of stellar core collapse, *Nuclei in the Cosmos NIC-IX*, Geneva, Switzerland
- M. Liebendörfer: The equation of state from the user perspective, *NIC satellite Workshop 'Data needs for nuclear astrophysics'*, Basel, Switzerland
- M. Liebendörfer: Neutrino approximations for 3D MHD simulations, *13th Workshop on Nuclear Astrophysics*, Ringberg/Tegernsee, Germany
- M. Liebendörfer: Parameterization of neutrino physics for three-dimensional simulations of stellar core collapse, *Swiss Physical Society Meeting* Lausanne, Switzerland
- T. Rauscher: Understanding nucleosynthesis and stellar explosions: A challenge for modern nuclear physics, *IoP Meeting on Nuclear Astrophysics*, Edinburgh, UK
- T. Rauscher: Predictions of reaction rates: Statistical methods, *NIC satellite workshop 'Data Needs in Nuclear Astrophysics'*, Basel, Switzerland
- F.-K. Thielemann: The r-Process: Supernovae and other Sources of the Heaviest Elements, *Int. Symp. on Heavy Ion Physics*, Frankfurt, Germany
- F.-K. Thielemann: The Production of Intermediate Mass and Heavy Nuclei, *Radioactive Beams, Nuclear Dynamics and Astrophysics*, Erice, Italy
- S. Whitehouse: Diffusion in Hydrodynamics, *EMPA Symposium* St Gallen, Switzerland

## 7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

I. Dillmann: Determination of proton- and neutron-induced cross sections for p-process studies, *Seminar, U. Basel*, Basel, Switzerland

R. Hirschi: GRB progenitors at low metallicities, *Seminar, Institute of Astronomy*, Cambridge, UK

R. Hirschi: Evolution of the first stellar generations, *Seminar, Paris Meudon Observatory*, Meudon, France

M. Liebendörfer: Modelling the puzzling second between stellar core collapse and supernova nucleosynthesis, *Kolloquium, Universität Frankfurt* Frankfurt, Germany

M. Liebendörfer: Modelling stellar collapse and galactic evolution, *Astron. Kolloquium, U. Basel*, Basel, Switzerland

M. Liebendörfer: With telescope and computer: Turning supernovae into scientific laboratories, *Physik-Kolloquium, U. Basel* Basel, Switzerland

M. Liebendörfer: Progress and difficulties in supernova modelling, *Physik-Kolloquium, U. Neuchatel*, Neuchatel, Switzerland

M. Liebendörfer: Supernova dynamics, *Graduiertenkolleg Basel-Graz-Tübingen*, Basel, Switzerland

D. Mocerlj: Predicting Nuclear Reactions for and Modeling the r-Process, *Seminar, U. Basel*, Basel, Switzerland

T. Rauscher: Nuclear Aspects of Nucleosynthesis in Massive Stars, *Kolloquium, U. Wien*, Wien, Austria

T. Rauscher: Uncertainties in (astrophysical reaction rates for) p-process nucleosynthesis, *SFB Seminar, TU Darmstadt* Darmstadt, Germany

F.-K. Thielemann: Supernovae, Their Ejecta, and the Chemical Evolution of Galaxies, *Kolloquium, ETH Zürich*, Zürich, Switzerland

F.-K. Thielemann: Nuclear Physics far from Stability and the r-Process: The Contributions by K.-L. Kratz, *Festkolloquium, MPI f. Chemie*, Mainz, Germany

## 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)

## 8 Veröffentlichungen

### 8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Aerts, G., et al. (n-TOF Collaboration): Neutron capture cross section of  $^{232}\text{Th}$  measured at the n-TOF facility at CERN in the unresolved resonance region up to 1 MeV, *Phys. Rev. C* **73** (2006), 054610
- Aste, A.: Causal construction of the massless vertex diagram, *Lett. Math. Phys.* **78** (2006), 157
- Aste, A.: Dispersive calculation of the massless multi-loop sunrise diagram, *Lett. Math. Phys.* **77** (2006), 209
- Chiappini, C., Hirschi, R., Meynet, G., Ekström, S., Maeder, A., Matteucci, F.: A strong case for fast stellar rotation at very low metallicities, *A & A* **449** (2006), L27
- Descouvemont, P., & Rauscher, T.: Cross section predictions for hydrostatic and explosive burning, *Nucl. Phys. A* **777** (2006), 137
- Dillmann, I., Heil, M., Käppeler, F., Plag, R., Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: ( $n, \gamma$ ) cross-sections of light p nuclei, *Eur. Phys. J. A* **27** (2006), 129
- Dillmann, I., Heil, M., Käppeler, F., Rauscher, T., & Thielemann, F.-K.: Experimental ( $n, \gamma$ ) cross sections of the p-process nuclei  $^{74}\text{Se}$  and  $^{84}\text{Sr}$ , *Phys. Rev. C* **73** (2006), 015803
- Domingo-Pardo, C., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): New measurement of neutron capture resonances in  $^{209}\text{Bi}$ , *Phys. Rev. C* **74** (2006), 025807
- Domingo-Pardo, C., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Resonance capture cross section of  $^{207}\text{Pb}$ , *Phys. Rev. C* **74** (2006), 055802
- Dreyer, U., Baier, T., Hencken K., Trautmann, D.: Lepton-pair production from deep inelastic scattering in peripheral relativistic heavy ion collisions, *Eur. Phys. J. C* **45** (2006), 783
- Fijal, I., Jaskola, M., Korman, A., Banas, D., Braziewicz, J., Czarnota, M., Majewska, U., Pajek, M., Semaniak, J., Kretschmer, W., Trautmann, D., Mukoyama, T.: Coupling and binding effects in L-shell ionization of heavy ions by oxygen, silicon and sulphur ions, *Nucl. Instr. and Meth. B* **235** (2006), 301
- Fröhlich, C., Hauser, P., Liebendörfer, M., Martínez-Pinedo, G., Thielemann, F.-K., Bravo, E., Zinner, N. T., Hix, W. R., Langanke, K., Mezzacappa, A., Nomoto, K.: Composition of the Innermost Core-Collapse Supernova Ejecta, *Ap. J.* **637** (2006), 415
- Fröhlich, C., Martínez-Pinedo, G., Liebendörfer, M., Thielemann, F.-K., Bravo, E., Hix, W. R., Langanke, K., & Zinner, N. T.: Neutrino-Induced Nucleosynthesis of  $A > 64$  Nuclei: The  $\nu p$  Process, *Phys. Rev. Lett.* **96** (2006), 142502
- Fröhlich, C., Hix, W. R., Martínez-Pinedo, G., Liebendörfer, M., Thielemann, F.-K., Bravo, E., Langanke, K., & Zinner, N. T.: Nucleosynthesis in neutrino-driven supernovae, *New Astron. Rev.* **50** (2006), 496
- Gaodefroy, L., Sorlin, O., Beaumel, D., Blumenfeld, Y., Dombradi, Z., Fortier, S., Franchoo, S., Gelin, M., Gibelin, J., Grevy, S., Hammache, F., Ibrahim, F., Kemper, K., Kratz, K.-L., Lukyanov, S. M., Monrozeau, C., Nalpas, L., Nowacki, F., Ostrowski, A. N., Penionzhkevich, Y.-E., Pollacco, E., Roussel-Chomaz, P., Rich, E., Scarpaci, J. A., St. Laurent, M. G., Rauscher, T., Sohler, D., Stanoiu, M., Tryggestad, E., Verney, D.: Study of the  $N = 28$  shell closure in the Ar isotopic chain, *Eur. Phys. J. A* **27** (2006), 309
- Gyürky, G., Kiss, G. G., Elekes, Z., Fülöp, Z., Somorjai, E., Palumbo, A., Görres, J., Lee, H. Y., Rapp, W., Wiescher, M., Özkan, N., Güray, R. T., Efe, G., Rauscher, T.:  $\alpha$ -induced cross sections of  $^{106}\text{Cd}$  for the astrophysical p-process, *Phys. Rev. C* **74**

- (2006), 025805
- Hencken, K., Baur, G., Trautmann, D.: Transverse momentum distribution of vector mesons produced in ultraperipheral relativistic heavy ion collisions, *Phys. Rev. Lett.* **96** (2006), 012303
- Hirschi, R., Fröhlich, C., Liebendörfer, M., Thielemann, F.-K.: Stellar Evolution of Massive Stars at Very Low Metallicity, *Rev. Mod. Astro.* **19** (2006), 101
- Langanke, K., Thielemann, F.-K., & Wiescher, M.: Foreword, *Nuclear Physics A* **777** (2006), 13
- Marrone, S., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Measurement of the  $^{151}\text{Sm}(n, \gamma)$  cross section from 0.6 eV to 1 MeV via the neutron time-of-flight technique at the CERN n-TOF facility, *Phys. Rev. C* **73** (2006), 034604
- Martínez-Pinedo, G., Liebendörfer, M., & Frekers, D.: Nuclear input for core-collapse models, *Nucl. Phys. A* **777** (2006), 395
- Mastinu, P. F., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Neutron cross section measurements at n-TOF for ADS related studies, *J. Phys. Conf. Ser.* **41** (2006), 352
- Meynet, G., Hirschi, R., Maeder, A., Ekström, S.: Nucleosynthesis from massive rotating stars, *EAS Publ. Ser.* **19** (2006), 85
- Pajek, M., Banas, D., Braziewicz, J., Czarnota, M., Bienkowski, A., Jaskola, M., Korman, A., Trautmann, D., Lapicki, G.: M-shell ionization of heavy elements by 0.1-1.0 MeV/amu 1,2H and 3,4 He ions, *Phys. Rev. A* **73** (2006), 012709-16
- Rauscher, T.: Branchings in the  $\gamma$ -process path revisited, *Phys. Rev. C* **73** (2006), 015804
- Rauscher, T.: Comment on “ $^{187}\text{Re}(\gamma, n)$  cross section close to and above the neutron threshold”, *Phys. Rev. C* **74** (2006), 019801
- Sayer, R. O., Guber, K. H., Leal, L. C., Larson, N. M., & Rauscher, T.: R-matrix analysis of Cl neutron cross sections up to 1.2 MeV, *Phys. Rev. C* **73** (2006), 044603
- Singh, Y. P., Kumar, A., Kadhane, U., Tribedi, L. C., & Trautmann, D.: Projectile atomic number dependence of the relativistic effect on the K-shell ionization of high Z elements under heavy-ion impact, *Phys. Rev. A* **74** (2006), 052714
- Vockenhuber, C., Bichler, M., Kutschera, W., Wallner, A., Dillmann, I., Käppeler, F.: Half-life of  $^{183}\text{Hf}$ , *Phys. Rev. C* **74** (2006), 057303
- Weissbach, F., Hencken, K., Rohe, D., Sick, I., Trautmann, D.: Improved radiative corrections for (e,e'p) experiments: Beyond the peaking approximation and implications of the soft-photon approximation, *Eur. Phys. J. A* **30** (2006), 477.
- Whitehouse, S. C., Bate, M. R.: The thermodynamics of collapsing molecular cloud cores using smoothed particle hydrodynamics with radiative transfer, *MNRAS* **367** (2006), 32
- Zingg, T., Aste, A., Trautmann, D.: Just dust : About the (in)applicability of rotating dust solutions as realistic galaxy models, *ArXiv Astrophysics e-prints* (2006), astro-ph/0608299

## 8.2 Konferenzbeiträge

- Cano-Ott, D., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Neutron Capture Cross Section Measurements at n-TOF of  $^{237}\text{Np}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  and  $^{243}\text{Am}$  for the Transmutation of Nuclear Waste, in *Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics*, *AIP Proc.* **819** (2006), 318
- Chiappini, C., Hirschi, R., Matteucci, F., Meynet, G., Ekstroem, S., Maeder, A.: The impact of stellar rotation on the CNO abundance patterns in the Milky Way at low metallicities, in *NIC-IX, PoS* (2006) 80

- Dillmann, I.: First measurements of the total and partial stellar neutron cross sections to the s-process branching-point  $^{79}\text{Se}$  in NIC-IX, PoS (2006) 89
- Dillmann, I.: Present status of the KADoNiS database in NIC-IX, PoS (2006) 90
- Dillmann, I., Heil, M., Käppeler, F., Plag, R., Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: KADoNiS-The Karlsruhe Astrophysical Database of Nucleosynthesis in Stars, in Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, AIP Proc. **819** (2006), 123
- Domingo-Pardo, C., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Measurement of the resonance capture cross section of  $^{204,206}\text{Pb}$  and termination of the s-process, in Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, AIP Proc. **819** (2006), 288
- Farouqi, K., Kratz, K.-L., Pfeiffer, B., Rauscher, T., Thielemann, F.-K.: Neutron captures and the r-process in Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, AIP Proc. **819** (2006), 419
- Fröhlich, C., Liebendörfer, M., Martínez-Pinedo, G., Thielemann, F.-K., Bravo, E., Zinner, N. T., Hix, W. R., Langanke, K., Mezzacappa, A., Nomoto, K.: Composition of the Innermost Core Collapse Supernova Ejecta and the  $\nu p$ -Process, in Origin of Matter and Evolution of Galaxies, AIP Proc. **847** (2006), 333
- Fülöp, Z., Galaviz, D., Gyürky, G., Kiss, G. G., Mate, Z., Mohr, P., Rauscher, T., Somorjai, E., Zilges, A.: Elastic  $\alpha$ -scattering on proton rich nuclei at astrophysically relevant energies, in Origin of Matter and Evolution of Galaxies, AIP Proc. **847** (2006), 351
- Gyürky, G., Elekes, Z., Kiss, G. G., Fülöp, Z., Somorjai, E., Mate, Z., Görres, J., Palumbo, A., Wiescher, M., Lee, H.-Y., Özkan, N., Güray, R. T., Efe, G., Galaviz, D., Kretschmer, A., Sonnabend, K., Zilges, A., Rauscher, T.: Radiative capture reactions and  $\alpha$ -elastic scattering on  $^{106}\text{Cd}$  for the astrophysical p-process, in Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, AIP Proc. **819** (2006), 201
- Hirschi, R.: Pre-supernova models at low metallicities, in NIC-IX, PoS (2006), 116
- Hirschi, R.: Rotating massive stars at very low Z: high C & N production, in Origin of Matter and Evolution of Galaxies, AIP Proc. **847** (2006), 71
- Iwamoto, N., Umeda, H., Nomoto, K., Tominaga, N., Thielemann, F.-K., & Hix, W. R.: Explosive Nucleosynthesis in Different  $Y_e$  Conditions, in Origin of Matter and Evolution of Galaxies, AIP Proc. **847** (2006), 409
- Liebendörfer, M., Whitehouse, S., Fischer, T.: Toward Three-Dimensional Simulations of Stellar Core Collapse with Magnetic Fields, IAU Symp. **239** (2006), 74
- Liebendörfer, M.: Efficient approximations of neutrino physics for three-dimensional simulations of stellar core collapse, in NIC-IX, PoS (2006), 132
- Marrone, S., et al. (n-TOF Collaboration): Implications of  $^{151}\text{Sm}(n, \gamma)$  Cross Section at n-TOF, in Frontiers in Nuclear Structure, Astrophysics, and Reactions, AIP Proc. **831** (2006), 502
- Martínez-Pinedo, G., Kelic, A., Langanke, K., Schmidt, K.-H., Mocalj, D., Fröhlich, C., Thielemann, F.-K., Panov, I., Rauscher, T., Liebendörfer, M., Zinner, N. T., Pfeiffer, B., Buras, R., Janka, H.-T.: Nucleosynthesis in neutrino heated matter: The  $\nu p$ -process and the r-process, in NIC-IX, PoS (2006), 64, astro-ph/0608490
- Meynet, G., Maeder, A., Hirschi, R., Ekstroem, S., Chiappini, C.: Mass loss of rotating stars at very low metallicity, in NIC-IX, PoS (2006), 15
- Meynet, G., Hirschi, R., Ekström, S., & Maeder, A.: Evolution of rotating stars at very low metallicity, in Stellar Evolution at Low Metallicity: Mass Loss, Explosions, Cosmology, ASP Proc. **353** (2006), 49
- Mezzacappa, A., Liebendörfer, M., Cardall, C. Y., Bronson Messer, O. E., Bruenn, S. W.: Neutrino Transport in Core Collapse Supernovae, in Computational Methods in Trans-

port (2006), p.35

Parete-Koon, S., Hix, W.R., Freiburghaus, C., Thielemann, F.-K.: The QSE-reduced Nuclear Network for Supernovae Nucleosynthesis, in NIC-IX, PoS (2006), 157

Poghosyan, G., Oechslin, R., Uryu, K., Thielemann, F. K.: Deconfinement Phase Transition in Relativistic Neutron Star Mergers, in Superdense QCD Matter and Compact Stars, (2006), p. 419

Sakharuk, A., Elliot, T., Fisker, J. L., Hemingray, S., Kruiuzenga, A., Rauscher, T., Schatz, H., Smith, K., Thielemann, F.-K., Wiescher, M.: An Updated Library of Reaction Rates for the Astrophysical rp-Process, in Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, AIP Proc. **819** (2006), 118

Terlizzi, R., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Measurement of  $^{139}\text{La}(n, \gamma)$  Cross Section at n-TOF, in Frontiers in Nuclear Structure, Astrophysics, and Reactions, AIP Proc. **831** (2006), 551

Terlizzi, R., .. Rauscher, T. et al. (n-TOF Collaboration): Measurement of  $^{139}\text{La}(n, \gamma)$  Cross Section, in Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, AIP Proc. **819** (2006), 283

### 8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Fröhlich, C., Martínez-Pinedo, G., Liebendörfer, M., Thielemann, F.-K., Bravo, E., Hix, W. R., Langanke, K., & Zinner, N. T.: A New Way of Making Elements, Phys. Rev. Focus **17** (2006), Story 14

Langanke, K., Thielemann, F.-K., Wiescher, M. (eds.): Challenges in Nuclear Astrophysics, Special volume of Nucl. Phys. A **777** (2006)

Friedrich-Karl Thielemann