

# Tabellarischer Lebenslauf: David Blaschke

**Geburtstag:** 22 September 1959

**Anschrift:**

University of Wrocław  
Institute for Theoretical Physics  
Max Born pl. 9  
50-204 Wrocław  
Tel: +48 (0)71/375 9252  
Fax: +48 (0)71/321 4454  
e-mail: blaschke@ift.uni.wroc.pl

Privat: Edyty Stein str. 2/4, m.26; 50-332 Wrocław



**Ausbildung und wiss. Grade:**

**9/78-8/83** Student an der Universität Rostock; Diplom in Theoretischer Physik zum Thema: "Anwendung der Methode der funktionalen Integration auf Coulomb Systeme"

**9/83-10/85, 5/87-12/87** Promotionsstudent an der Universität Rostock, Dissertation zum Thema: "Zum Einfluß von Pauli-Blocking Effekten auf Bindungszustände in der Zustandsgleichung stark wechselwirkender Materie"

**12/95** Habilitation zum Thema: "Quantenstatistik effektiver Quarkmodelle für hadronische Materie"

**1/96** Privatdozent, Fachgebiet: "Theoretische Vielteilchenphysik"

**Anstellungen:**

**1/88-8/91** Assistent an der Sektion Physik, Universität Rostock

**9/91-8/92** Postdoc an der Theory Division, CERN Genf

**7/92-12/96** Oberassistent in der AG "Theoretische Vielteilchenphysik" der Max-Planck-Gesellschaft (MPIK Heidelberg) an der Universität Rostock

**1/97-8/98** Oberassistent am Fachbereich Physik der Universität Rostock

**9/98-8/03** Professor für "Teilchen- und Astrophysik" an der Univ. Rostock

**seit 3/01** Professor am Bogoliubov Labor für Theoretische Physik, VIK Dubna

**9/03-3/04** Gastprofessor an der Universität Rostock

**4/04-2/05** Gastprofessor an der Universität Bielefeld

**3/05-3/06** Gastwissenschaftler an der GSI Darmstadt

**4/06-9/06** Gastprofessor an der Universität Rostock

**seit 10/06** Professor an der Universität Wrocław

### **Berufliche Ämter:**

- Stellv. Direktor des Bogoliubov Laboratory for Theoretical Physics, JINR Dubna (2001-2007)
- (Ko-)Sprecher des Virtuellen Instituts der Helmholtz-Gemeinschaft für “Dichte Hadronische Materie und QCD Phasenübergänge” an der GSI Darmstadt (2002-2006)
- Ko-Sprecher der Europäischen Initiative “The New Physics of Compact Stars” (seit 2004)
- Koordinator des ESF Programms “The New Physics of Compact Stars” (Start 2008)

### **Mitgliedschaften:**

- Physikalische Gesellschaft der DDR (1980 - 1990)
- Deutsche Physikalische Gesellschaft (seit 1990)
- Europäische Physikalische Gesellschaft (seit 1990)
- Polnische Physikalische Gesellschaft (seit 2007)

### **30 eingeladene Gastaufenthalte (< 1 Monat), z.B:**

- Guest Scientist am Argonne National Lab, USA (3/97, 8/97, 10/98)
- Visiting Scholar am INT Seattle, USA (3/00, 8/01, 6/04)
- Senior Fellow am ECT\* Trento, Italien (9/00, 9/01)
- Gastprofessor Univesität Coimbra, Portugal (2/00)
- Visiting Scholar am APCTP Seoul, Korea (1/02, 11/03)

### **Organisation von 30 Konferenzen und Sommerschulen, z.B:**

- WE-Heraeus Ferienkurs (Rostock 1999, 2 Wochen, 50 Teilnehmer)  
*Materie unter extremen Bedingungen in der Plasma- und Astrophysik*
- NATO Advanced Research Workshop (Jerewan 2003, 1 Woche, 35 Teiln.)  
*Superdense QCD Matter and Compact Stars*
- Helmholtz Int. Summer School (Dubna 2006, 2 Wochen, 80 Teilnehmer)  
*Dense Matter in Heavy Ion Collisions and Astrophysics*
- Doctoral Training Programme (Trento 2007, 7 Wochen, 20 Teilnehmer)  
*Physics of Compact Stars*
- Karpacz Winter School and ESF Workshop (Ladec Zdroj 2008, 2 Wochen, 105 Teilnehmer)  
*The Complex Physics of Compact Stars*

## Wissenschaftlicher Werdegang

Mein Lebensweg ist bestimmt durch das Streben, grundlegende Gesetze und Prinzipien aufzudecken, die die Erscheinungsformen der Materie bestimmen. Insbesondere, um Vorhersagen über deren Veränderung treffen zu können, die z.B. im Rahmen von Phasenübergängen unter extremen Bedingungen im Labor oder im Weltall auftreten.

Ich begann mein Physik-Studium an der Universität Rostock wo ich vor allem durch Vorlesungen von Dietrich Kremp und Gerd Röpke mit den Methoden der thermodynamischen Green-Funktionen in der Quantenstatistik des Gleichgewichts und Nichtgleichgewichts und deren Anwendung in stark korrelierten Vielteilchensystemen vertraut gemacht wurde. In meiner Diplomarbeit zum *Pfadintegral-Zugang für Coulomb-Systeme* betrachtete ich kollektive Moden (Plasmonen) und Bindungszustände in stark korrelierten Fermi-Systemen im Rahmen dieser modernen, quantenfeldtheoretischen Methode. Unter der Betreuung durch meinen wissenschaftlichen Lehrer, Gerd Röpke, kam die Untersuchung der Dissoziation von Bindungszuständen unter dem Einfluß von Dichte und Temperatur (Mott-Effekt) in den Fokus meiner wissenschaftlichen Forschungsarbeit.

Mein Doktorandenstudium absolvierte ich teilweise am JINR Dubna, wo ich mit führenden Physikern der Bogoliubov- und der Landau-Schule in Kontakt kam, z.B. D.N. Zubarev, D.V. Shirkov, E.M. Lifshitz und M.I. Kaganov. Ich studierte das Quarkmodell der Hadronen und untersuchte die Idee, daß Quark Deconfinement in hadronischer Materie unter hoher Kompression als Mott-Effekt beschrieben werden könnte, verursacht sowohl durch die Abschirmung der Wechselwirkung als auch durch das Pauli-Blocking. In meiner Doktorarbeit zum Thema *Pauli-Blocking Effekte in der Zustandsgleichung stark wechselwirkender Materie* entwickelte ich den entsprechenden Zugang (*String-Flip Modell*) für heiße und dichte Quarkmaterie im Rahmen der Green-Funktions-Technik, basierend auf dem Postulat der Absättigung von Confinement-Wechselwirkungen im Bereich nächster Nachbarn (Analogie zum tight-binding Konzept).

Nach meiner Dissertation im Jahre 1987 entwickelte ich zunächst weitere Anwendungen des String-Flip Modellzugangs zum Studium des Deconfinement Überganges in Schwerionenstößen, in der Kosmologie und in Neutronensternen. Von besonderem Interesse war die Vorhersage und das Studium der  *$J/\psi$  suppression* in Schwerionenstößen als Mott-Effekt, die ich noch vor den ersten experimentellen Resultaten der NA38 Kollaboration am CERN veröffentlichte. Im Rahmen des String-Flip Modells konnte ich in-Medium Wirkungsquerschnitte für die Impakt-Dissoziation von Charmonium- und Bottomonium Bindungszuständen ableiten und einen vereinheitlichten Zugang zur Unterdrückung der Produktion schwerer Quarkonia Zustände formulieren, der ein durch Quark Deconfinement verursachtes Schwellenverhalten vorhersagte, das später am CERN NA50 Experiment als *Anomale  $J/\psi$  suppression* gefunden wurde. Ein tieferes Verständnis des String-Flip Prozesses in hadronischer Materie erforderte die Untersuchung von Quark-Austausch-Prozessen zwischen hadronischen

Bindungszuständen, die ich für den Fall der Meson-Meson Wechselwirkungen durchführte. Meine Idee, diesen Zugang zu Quark-Austausch-Prozessen auch für die Untersuchung von Dissoziationsquerschnitten für Charmonium in hadronischer Materie anzuwenden, führte zu einer jetzt gut bekannten Arbeit (etwa 100 Zitate), die weiterführende Arbeiten einiger anderer Gruppen angeregt hat.

Nach 1989 konnte ich neue Kontakte auch jenseits des “Eisernen Vorhanges” entwickeln und damit meinen wissenschaftlichen Horizont erweitern. Besonders Jörg Hüfner (Heidelberg) und Helmut Satz (Bielefeld/CERN) förderten meine postdoktorale Entwicklung. Während meiner Fellowship im der Theorie-Gruppe am CERN (1991-92) profitierte ich von Kontakten mit führenden Teilchenphysikern, insbesondere mit J. Ellis, R. Hagedorn und H. Satz. Ich studierte die Quantenchromodynamik (QCD) als Eichfeldtheorie der starken Wechselwirkung und nahm die Herausforderung der notwendigen Aufgabe an, meine Ideen für den Mott-Übergang in der QCD von der Formulierung im Rahmen nichtrelativistischer Greenfunktionen zu einer quantenfeldtheoretischen Formulierung zu entwickeln.

Diesen Schritt konnte ich in der nächsten Etappe meines wissenschaftlichen Lebens machen, während meiner Anstellung in der befristeten Arbeitsgruppe “Theoretische Vielteilchenphysik” der Max-Planck-Gesellschaft in Rostock, die von G. Röpke geleitet wurde. In meiner Habilitation zum Thema *Quantenstatistik für effektive Quarkmodelle hadronischer Materie* entwickelte ich einen quantenfeldtheoretischen Zugang zu starken Korrelationen (Bindungs- und Streuzustände) und Phasenübergängen in der QCD bei endlichen Dichten und Temperaturen. Ich entwickelte dazu Funktionalintegral-Methoden für nichtstörungstheoretische QCD Modelle mit einem chiralen Quarksektor für den Fall nichtlokaler, separabler 4-Fermion Kopplungen weiter. Damit war es nun möglich, die Doppelnatur des Pions als Quark-Antiquark Bindungszustand und als Goldstone-Boson der gebrochenen chiralen Symmetrie adäquat zu erfassen. Mit diesem Zugang untersuchte ich nicht nur die in-Medium Modifikation von Mesoneneigenschaften, sondern auch deren Mott-übergang, der vom chiralen Phasenübergang getrieben wird.

Nach meiner Habilitation (1995) begann ich, einen Zugang zu Aspekten der starken Kopplung beim Deconfinement-Übergang im Rahmen des Zuganges der Dyson-Schwinger Gleichungen der QCD zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit Craig D. Roberts (Argonne) und Yuri Kalinovsky (Dubna) entwickelte ich die ersten Anwendungen dieses Zuganges für den Deconfinement Übergang der QCD bei endlichen Dichten und Temperaturen. Es wurden Ergebnisse zur Zustandsgleichung für Quarkmaterie und für astrophysikalische Anwendungen vorgelegt.

1998 erreichte ich mit meiner Bewerbung auf eine Stiftungsprofessur der Max-Planck-Gesellschaft an der Universität Rostock den ersten Listenplatz und nahm den Ruf auf eine C3-Stelle für “Teilchen- und Astrophysik” an, die einen großen Fortschritt in meiner Karriere bedeutete. Ich konnte in Vorlesungen zu Quantenphysik, Quantenfeldtheorie und Astrophysik meine Fähigkeiten in der Lehre weiterentwickeln, eine Forschungsgruppe aufbauen und mich sowohl der Ausbildung junger Nachwuchswissenschaftler widmen als auch dem Aufbau von wissenschaftlicher Zusammenarbeit und Kontakten zu Organisationen wie

DFG, DAAD, BMBF u.a..

In dieser Etappe meines wissenschaftlichen Werdeganges bildeten sich drei Richtungen meiner Forschung heraus, die der Grundlagenforschung zur Struktur der Materie und ihrer Wechselwirkung mit dem Strahlungsfeld gewidmet sind:

- (1) Signale für QCD Phasenübergänge in Spektren reeller und virtueller Photonen (Leptonen-Paare) aus ultrarelativistischen Schwerionenstößen.
- (2) Struktur und Eigenschaften kompakter Sterne aus Spektren vom optischen bis zum Röntgen- und Gamma-Bereich.
- (3) Teilchenproduktion in starken Laserfeldern

Dabei habe ich bisher folgende Ergebnisse erreicht: Mein Hauptbeitrag zur andauernden Debatte um die Diskussion des Effekts der anomalen  $J/\psi$  Suppression als Quark-Gluon-Plasma Signal ist eine quantenkinetische Formulierung der Lebensdauer von Zuständen des Charmonium Spektrums im Plasma. Ich habe dabei den Kadanoff-Baym Formalismus für Nichtgleichgewichts- Greenfunktionen auf die Behandlung von Rearrangement-Kollisionen zwischen Zweiteilchenzuständen (Bindungszuständen und Resonanzen) entwickelt und gezeigt, wie durch eine spektrale Verbreiterung der Endzustände (D-Mesonen) infolge des Mott-Effekts am chiralen Phasenübergang ein stufenförmiger Anstieg der  $J/\psi$  Dissoziationsrate auftritt, der die anomale Unterdrückung der  $J/\psi$  Produktion erklären kann. Diese Untersuchungen zum Mott-Effekt sind relevant für Experimente am CERN, RHIC Brookhaven und in naher Zukunft bei FAIR Darmstadt.

Das zweite Forschungsgebiet betrifft Neutronensterne mit möglichen Phasenübergängen zu supraleitenden Quarkmateriephasen in deren Kern auf der Basis quantenfeldtheoretischer Zugänge zur Zustandsgleichung und zu Neutrino- und Photon- Transporteigenschaften dichter Materie. Hier konnte ich führende Beiträge leisten, auf denen die Interpretation von Beobachtungen zur Evolution des Abkühlungs- und Rotationsverhaltens von Pulsaren und Neutronensternen aufbaut. Diese Beiträge sind international anerkannt und haben dazu geführt, dass ich seit dem Jahr 2004 als Koordinator eines Europäischen Forschungsnetzwerkes zur Physik der kompakten Sterne tätig bin. Seit 2008 wird dieses Netzwerk, zu dessen Chairman ich gewählt bin, von der European Science Foundation gefördert.

Das dritte Hauptfeld im Spektrum meiner Forschungsinteressen betrifft das Problem der Vakuum Paar-Produktion in starken Feldern, das mehr als 50 Jahre nach der theoretischen Vorhersage durch Schwinger im Rahmen der Quantenelektrodynamik noch nicht im Experiment nachgewiesen werden konnte. Ausgehend von einer quantenfeldtheoretischen Formulierung habe ich einen kinetischen Zugang zur Teilchenproduktion unter Nichtgleichgewichtsbedingungen entwickelt und auf Situationen in Schwerionenstößen, in der Kosmologie und für moderne Hochintensitätslaser angewendet. Meine theoretischen Vorhersagen sind in Proposals für moderne Experimente mit optischen Lasern eingegangen, die in naher Zukunft realisiert werden sollen. Eine besondere Herausforderung für meine aktuelle Forschungsarbeit stellt sich für mich in der Aufklärung der Beziehungen zwischen dem Schwinger-Prozeß der Paarproduktion und den Phänomenen der Verschränkung und Dekohärenz der erzeugten Teilchenpaare.

Im Januar 2001 wurde ich vom Wissenschaftlichen Rat des JINR Dubna zum Vizedirektor des Bogoliubov-Labors für Theoretische Physik gewählt. In dieser Position, die ich bis 2007 innehatte, habe ich mich vorrangig um die Stärkung der internationalen Kontakte gekümmert und mehrere Sommerschulprogramme zur Ausbildung junger Nachwuchswissenschaftler auf dem Gebiet "Struktur der Materie" mit wesentlicher finanzieller Unterstützung deutscher Förderinstitutionen entwickelt.

In der ersten Runde der Initiative der Helmholtz-Gemeinschaft zur Vernetzung ihrer Forschungszentren mit Arbeitsgruppen an Universitäten wurde ein gemeinsamer Antrag von Dirk Rischke (Frankfurt) und mir bewilligt, zusammen mit der Theorie-Gruppe der GSI Darmstadt und vier weiteren Universitätsgruppen für drei Jahre ein Virtuelles Institut zum Thema "Dichte hadronische Materie und QCD Phasenübergänge" zu bilden, dessen erster Sprecher ich wurde.

In diesem Rahmen konnte ich als Vertretungsprofessor an der Universität Bielefeld (2004-2005) interdisziplinäre Arbeiten zur Quarkonium Dissoziation mit der dortigen führenden Gruppe für Gittereichtheorie-Simulationen der QCD voranbringen. Während der darauffolgenden Zeit als Gastwissenschaftler an der GSI Darmstadt (2005-2006) initiierte ich eine Gemeinschaftsarbeit von Kernphysikern und Astrophysikern (16 Autoren) zu Randbedingungen an die Kernmaterie-Zustandsgleichung aus Schwerionenstoß-Experimenten und astrophysikalischen Beobachtungsdaten von Pulsaren und Neutronensternen.

Im Sommer 2006 gewann ich die Bewerbung um eine volle Professur an der Universität Wroclaw, die ich seit Oktober 2006 innehabe. Seitdem vertere ich das Gebiet der Quantenfeldtheorie in Kurs- und Spezialvorlesungen. In der Forschung konzentriere ich mich gegenwärtig auf das Problem des Mott-Übergangs unter Vorliegen von Quantenkondensaten (BEC-BCS Crossover) sowie die Frage der Teilchenproduktion in subkritischen Laserfeldern (Verschränkung und Dekohärenz).

## **Lehrveranstaltungen:**

### **Kursvorlesungen:**

- Quantum Field Theory I  
(Sommersemester (SS) 2007, 2008, U Wroclaw)
- Quantum Field Theory II  
(Wintersemester (WS) 2007, U Wroclaw)
- Advanced Quantum Mechanics  
(WS 2006, 2007; U Wroclaw)
- Spezielle Probleme der Theoretischen Physik; (SS 2006, U Rostock)
- Quantenmechanik I  
(2001-2003, jeweils im SS, U Rostock; WS 2004, U Bielefeld)
- Quantenmechanik II  
(2001-2003, jeweils im WS, U Rostock)
- Astrophysik (1993-2003, jeweils im SS, U Rostock)

### **Wahlobligatorische Vorlesungen:**

- Physics of Compact Stars (WS 2007)
- Astrophysik kompakter Sterne (SS 2006)
- Dichte QCD Materie und Neutronensterne (SS 2004)
- Allgemeine Relativitätstheorie (WS 2003)
- Teilchen- und Astrophysik (1999-2002 jeweils im SS)
- Einführung in Eichtheorien und Kosmologie (1998)
- Feldtheorie bei endlichen Temperaturen (1997)

### **Doktorandenseminare:**

- Quantenstatistik, Plasmaphysik, Teilchen-/Astrophysik (1998-2004)
- Vielteilchenphysik (1992 - 1998)

### **Gastvorlesungen:**

- Eichfeldtheorie und Kosmologie (Universität Greifswald, SS/99)
- Deconfinement Phase Transition in Particle- and Astrophysics (University of Coimbra, Portugal, 02/00 and 09/02)
- Quark-Hadron Phase Transition in Heavy-Ion Collisions and Compact Stars (University of Zagreb, Kroatien, 09/00)
- Astrophysics - Cosmology (University of Lulea, Schweden, 02/01)
- Deconfinement and Color Superconductivity in Heavy Ion Collisions and in Compact Stars (APCTP Seoul, Korea, 01/02)
- Many-Particle Physics of Strongly Interacting Matter (University of Nantes, France, 04/02)
- Finite Temperature Field Theory (JINR Dubna, Russia, 02/03)
- Lectures on Cosmology (University of Szczecin, Poland, 03/03)
- Quantum Field Theory for Matter under Extreme Conditions (University of Zagreb, Kroatien, 03/06)

### **Öffentliche Vorlesungen:**

- Sonntagsuniversität der Math.-Nat. Fak. der Univ. Rostock (SS 2001)
- Samstagsuniversität der Math.-Nat. Fak. der Univ. Rostock (WS 2001 - WS 2003, je 4 Veranstaltungen pro Semester)



## Betreuung wissenschaftlicher Arbeiten:

### 9 Dissertationen, darunter:

1. S. Schmidt: *Nichtlokales, chirales Quarkmodell für Hadronen bei endlichen Temperaturen*, (1995)  
danach Postdoc an Uni Tel Aviv (Israel), ANL Argonne (USA), Uni Tübingen; Geschäftsführer der Helmholtz-Gemeinschaft (Bonn/ Berlin); jetzt Direktor am Helmholtz Zentrum Jülich
2. K. Martins: *Meson-Meson-Wechselwirkungen in effektiven Quarkmodellen bei endlichen Temperaturen*, (1997)  
jetzt Manager Scientific Marketing, Research & Development bei Saxonia Medical GmbH
3. G. Poghosyan: *Superdense Hybrid Stars as End Products of Proton-neutron Star Evolution*, (Yerevan 2000)  
danach Postdoc Uni Basel (Schweiz), jetzt FZ Karlsruhe
4. G. Bureau: *Charmonium Dissoziation am QCD Phasenübergang*, (2002) danach Postdoc Uni Tuebingen, jetzt Uni Frankfurt
5. D. Behnke: *Conformal Cosmology Approach to the Problem of Dark Energy*, (2004)  
danach Referendariat am Goethe-Gymnasium Rostock; jetzt Lehrer am Gymnasium Eutin
6. D. Aguilera: *Color Superconducting quark matter in a two-flavor nonlocal chiral model under compact star constraints*, (2005)  
danach Postdoc Uni Alicante (Spanien); jetzt tenured bei TANDAR Buenos Aires (Argentinien)
7. J. Berdermann: *Zustandsgleichung und Neutrino-transport für supraleitende Quarkmaterie in Neutronensternen*, (2007)  
jetzt Postdoc am DESY (Zeuthen) im IceCube Experiment
8. T. Denkiewicz: *Selected Aspects of Conformally Invariant Cosmology*, (2007)  
jetzt Postdoc Uni Szczecin (Polen)

### 14 Diplomarbeiten, darunter:

1. S. Schmidt: *Chiraler Phasenübergang und gebundene Zustände in Quarkmaterie*, (1993), s.o.
2. K. Martins: *Dissoziation von Charmonium in heißer hadronischer Materie*, (1993), s.o.

3. P. Petrow: *Mesonenzzerfälle in effektiver QCD bei endlicher Temperatur*, (1995)  
jetzt bei Software Firma, Rostock
4. A. Höll: *Kritisches Verhalten von Quarkmodellen mit Confinement am chiralen Phasenübergang*, (1997)  
danach Postdoc am ANL Argonne (USA) und Uni Rostock, jetzt beim BMBF (Bonn)
5. G. Bureau: *Anomale Charmonium Unterdrückung und Deconfinement in ultrarelativistischen Schwerionenstößen*, (1998), s.o.
6. O. Engler: *Das neue Bild des Universums*, (1999) jetzt am Inst. für Philosophie (Rostock)
7. T. Klähn: *Abkühlverhalten von kompakten Sternen mit Diquark-Kondensaten*, (1999)  
jetzt Postdoc am Argonne National Lab. (USA)
8. C. Gocke: *Zustandsgleichung für seltsame Quarkmaterie im chiralen Quarkmodell*, (2001)  
danach Doktorand am Institut für Physik, Univ. Rostock
9. J. Berdermann: *Neutrino- Trapping und Abkühlung von Protoneutronensternen mit Quarkmaterie-Kern*, (2004), s.o.
10. D. Zablocki: *BEC-BCS Crossover in Quark Matter*, (2007), jetzt Doktorand Uni Rostock und Uni Wroclaw (Polen)

## Drittmittelprojekte: (Auswahl)

- 1992 - Heisenberg–Landau–Programm (BMBF)** 40 TDM  
(Wissenschaftleraustausch mit VIK Dubna, Rußland)  
(Prof. M. Volkov, Dr. Yu. Kalinovsky, Dr. V. Yudichev, u.a.)  
Themen: *Bethe-Salpeter approach to light and heavy mesons*  
*Dyson Schwinger equation approach to confinement and dynamical chiral symmetry breaking*, u.a.
- 1993 - DFG-Sonderprogramm für Osteuropa** 210 TDM  
(Wissenschaftleraustausch mit Dubna, Moskau, Saratov, Kiev, Yerevan, ...)  
Themen: *Quark-Hadron Phase Transition in Neutron Stars*  
*Production and Properties of Quarkonia and Heavy Mesons*, u.a.
- 1996 - 1999 Projekt Volkswagen - Stiftung** 56 TDM  
(Wissenschaftleraustausch mit Universität Jerewan, Armenien)  
Thema: “Dense hadronic matter and properties of compact astrophysical objects”
- 1997 - 1999 DAAD - NSF-Projekt** 35 TDM  
(Wissenschaftleraustausch mit den USA: Kent State University, ANL Chicago)  
Thema: “Hadronic observables at finite temperature and density”
- 1999 - 2006 DFG- Graduiertenkolleg** 350 TDM \*)  
“Stark korrelierte Vielteilchensysteme”  
Teilthemen:  
“Charmonium Dissoziation in heißer, dichter Materie”  
“Conformal Cosmology Approach & Problem of Dark Energy”  
“Zustandsgleichung und Neutrino-Transport für Supraleitende Quarkmaterie in Neutronensternen”  
“Selected Aspects of Conformally Invariant Cosmology”
- 2001 - 2002 DFG-Mercator Gastprofessur** 47 TDM  
(Prof. C.D. Roberts, Argonne National Laboratory, Argonne IL, USA)  
Thema: “ $J/\psi$  suppression as a signal of QGP formation”
- 2001 - 2002 DAAD - NSF-Projekt** 22 TDM  
(Wissenschaftleraustausch mit den USA: Univ. of Pittsburgh, Univ. of Tennessee)  
Thema: “Quark exchange processes in hot and dense hadronic matter”

- 2001 - 2003 DAAD-Projekt** 125 TDM  
 (Export deutscher Studienangebote)  
 Thema: "Sommerschulen zur Vielteilchenphysik in Dubna, Rußland"
- 2002 - 2003 DAAD - HOST Programm** 37 TEuro  
 (Hochschulpartnerschaften mit Ostasien)  
 Thema: "Evolution Astrophysikalischer Vielteilchensysteme"
- 2003 NATO Advanced Research Workshop** 30 TEuro  
 Thema: "Superdense QCD Matter and Compact Stars"
- 2003 - 2006 HGF Projekt: Virtuelles Theorie Institut an der GSI** 780 TEuro  
 (Universitätsvernetzung mit Helmholtz-Zentren)  
 Thema: "Dichte Hadronische Materie am QCD Phasenübergang"
- 2004 - 2006 DAAD - ANTORCHAS - Projekt** 36 TEuro  
 (Wissenschaftler austausch mit Argentinien)  
 Thema: "Quark matter and hadron properties at finite temperature and density"
- 2004 - 2006 HGF Projekt (zusammen mit DESY und GSI):**  
 Helmholtz International Summer Schools in Dubna 150 TEuro  
 (Int. Trainingszentrum für Nachwuchswissenschaftler)  
 Thema: "Structure of Matter"
- 2007 - 2009 HGF Projekt (zusammen mit DESY und GSI):**  
 Helmholtz International Summer Schools in Dubna 166 TEuro  
 (Int. Trainingszentrum für Nachwuchswissenschaftler)  
 Thema: "Structure of Matter"
- 2007 - 2010 MNSW Projekt (Polnisches Ministerium für Wissenschaft und Bildung):** 57 TEuro  
 (gemeinsam mit Prof. K. Redlich und Prof. L. Turko)  
 Thema: "Charmonium Spectroscopy and Quark Gluon Plasma Formation"
- 2008 - 2013 ESF Research Networking Programme:** 376 TEuro\*\*)  
 (gemeinsam mit Prof. L. Rezzolla und Prof. P. Pizzochero)  
 Thema: "The New Physics of Compact Stars"

x TDM/TEuro Bewilligungssumme;

\*) Teil eines größeren Projektes \*\*) Weitere Beiträge zum Budget kommen durch neue Mitglieder

## Forschungsprofil (David B. Blaschke)

### **Thema 1: Quantenfeldtheorie stark wechselwirkender Materie:**

Nichtstörungstheoretische Methoden der Vielteilchentheorie und Quantenfeldtheorie werden für die Untersuchung von Korrelationen (Bindungszustände, Resonanzen, Cluster) und Phasenübergängen in stark wechselwirkender Materie weiterentwickelt. Effekte der Quark-Substruktur in hadronischen Systemen werden auf endliche Temperaturen und Dichten sowie das Nichtgleichgewicht verallgemeinert. Dyson-Schwinger Gleichungen für Quarks und Mesonen werden für nichtstörungstheoretische Gluonpropagatoren gelöst, die aus analytischen Zugängen bzw. QCD Gitterrechnungen gewonnen werden. Die Zustandsgleichung für heiße, dichte QCD-Materie wird unter Berücksichtigung starker Korrelationen am Phasenübergang ausgewertet.

Kritische Parameter und Endpunkte für Phasenübergänge (chirale Symmetriebrechung, Deconfinement, Farb-Supraleitung, ...) im QCD Phasendiagramm werden vorhergesagt. Die Modifikation von Hadroneneigenschaften (Massen, Zerfallsbreiten) wird anhand der Spektralfunktionen im Medium unter besonderer Berücksichtigung der Dissoziation von Bindungszuständen (Mott-Effekt) untersucht. Vorschläge für experimentell beobachtbare Signale der QCD Phasenübergänge in Schwerionenstößen (z.B.  $J/\psi$  Suppression) und in Neutronensternen (z.B. Abkühlverhalten, Spin-Evolution, Gamma-Ray Bursts) wurden ausgearbeitet.

Insbesondere werden die Wirkungsquerschnitte für Hadron-Hadron Streuung, z.B. für die Dissoziation schwerer Quarkonia Bindungszustände im Rahmen relativistischer Quarkmodelle berechnet. Der Mott-Effekt für D-Mesonen am QCD Phasenübergang bewirkt ein abruptes Ansteigen der  $J/\psi$  Dissoziationsrate und wurde als physikalischer Mechanismus für die anomale  $J/\psi$  Unterdrückung im CERN NA50 Experiment vorgeschlagen. Konsequenzen für die Kinetik schwerer Quarks und schwerer Hadronen für die zukünftigen CERN-LHC und GSI Experimente (ALICE, CBM, Panda) werden diskutiert.

### **Projekt 2: Quarkmaterie in kompakten Sternen:**

Axialsymmetrische Lösungen der Einstein Gleichungen für schnell rotierende Neutronensterne (Pulsare) werden für Hybridsterne untersucht und Anwendungen für Observable Eigenschaften der Spin-Evolution und des Abkühlverhaltens schliessen Änderungen des Braking Index, Abkühlkurven und die Populationsstatistik von kompakten Sternen unter Berücksichtigung des Deconfinement-Phasenüberganges ein. Dieser Phasenübergang wird auch im Innern von Protoneutronensternen erwartet und kann z.B. zu einer Klärung der Frage nach dem Mechanismus von Supernova-Explosionen und der Energiequelle von Gamma-ray Bursts beitragen. Dazu werden mit den Methoden der thermischen Feldtheorie die Effekte der

Farbsupraleitung und der Wirkungsquerschnitte von (Anti-) Neutrinos mit heißer, dichter stark wechselwirkender Materie berechnet und als Inputs für Simulationsrechnungen der Neutronenstern-Abkühlung verwendet. Eine Europäische Kollaboration "CompStar" wurde gebildet, um die neuen Aspekte im überlappungsgebiet zwischen der Physik kompakter Sterne, der Schwerionenphysik und der Gravitationswellenphysik zu studieren.

### Projekt 3: Teilchenproduktion in starken Feldern:

Das Problem der Teilchenproduktion und deren Thermalisierung in starken Feldern unter Nichtgleichgewichtsbedingungen (Schwerionenstöße, Frühes Universum, Laser) wird als Kinetische Gleichung mit Quelltermen, Stoßintegral und Rückkopplung (Backreactions) formuliert. Bisherige Anwendungen betreffen die Produktion von  $\eta'$  Mesonen in heißer QCD sowie die Bildung des Anfangszustandes der Evolution von Schwerionenstößen und die Erzeugung von  $e^+e^-$  Paaren in der QED, speziell in Laserfeldern. Als Anwendung des entwickelten Formalismus in der Kosmologie wird die Produktion von  $W^\pm$  und  $Z^0$  Bosonen im zeitabhängigen Dilaton-Feld einer konform-invarianten Skalar-Tensor Theorie der Gravitation formuliert. Es wurde vorgeschlagen, daß Thermalisierung, Annihilation und Zerfall dieser Eichbosonen zum beobachteten Mikrowellenhintergrund und zum Teilchenspektrum des Universums führen können.

### Literatur

- [1] *Continuum study of deconfinement at finite temperature*, A. Bender, **D. Blaschke**, Yu.L. Kalinovsky and C.D. Roberts, Phys. Rev. Lett **77** (1996) 3724 - 3727.
- [2] *Thermodynamic properties of a simple, confining model*, **D. Blaschke**, S. M. Schmidt and C. D. Roberts, Phys. Lett. B **425** (1998) 232.
- [3] *The phase diagram of three-flavor quark matter under compact star constraints*, **D. Blaschke**, S. Fredriksson, H. Grigorian, A. M. Öztas and F. Sandin, Phys. Rev. D **72** (2005) 065020.
- [4] *Quark exchange model for charmonium dissociation in hot hadronic matter*, K. Martins, **D. Blaschke** and E. Quack, Phys. Rev. C **51** (1995) 2723 - 2738.
- [5] *Mott effect at the chiral phase transition and anomalous J/psi suppression*, G.R.G. Burau, **D. Blaschke** and Yu.L. Kalinovsky, Phys. Lett. B **506** (2001) 297 - 302.
- [6] *Heavy quark potential and quarkonia dissociation rates*, **D. Blaschke**, O. Kaczmarek, E. Laermann and V. Yudin, Eur. J. Phys. C **43** (2005) 81.
- [7] *Diquark condensates and compact star cooling*, **D. Blaschke**, Th. Klähn and D.N. Voskresensky, Astrophys. J. **533** (2000) 406 - 412.
- [8] *Neutron star cooling constraints for color superconductivity in hybrid stars*, S. Popov, H. Grigorian and **D. Blaschke**, Phys. Rev. C **74** (2006) 025803.
- [9] *Quark Matter in Compact Stars?*, M. Alford, **D. Blaschke**, A. Drago, T. Klähn, G. Pagliara, J. Schaffner-Bielich, Nature **445** (2007) E7 - E8.
- [10] *Pair Production and Optical Lasers*, **D. Blaschke**, A. V. Prozorkevich, C.D. Roberts, S.M. Schmidt and S.A. Smolyansky, Phys. Rev. Lett. **96** (2006) 140402.

## Publikationsliste (David B. Blaschke)

### Artikel in referierten Journalen

#### Teilchen und Felder (37 Arbeiten)

1. *The Mott Mechanism and the Hadronic to Quark Matter Phase Transition*, **D. Blaschke**, G. Röpke, F. Reinholz and D. Kremp, Phys. Lett. **151 B** (1985) 439 - 444.
2. *Pauli quenching effects in a simple string model of quark/nuclear matter*, G. Röpke, **D. Blaschke** and H. Schulz, Phys. Rev. **D 34** (1986) 3499 - 3513.
3. *Quark Substructure Contribution to the Temperature - Dependent Effective Nucleon Mass*, G. Röpke, **D. Blaschke** and H. Schulz, Phys. Lett. **B 174** (1986) 5 - 9.
4. *Functional Integral Approach to a Many Fermion System with Bound States*, **D. Blaschke**, G. Röpke and H. Reinhardt, Ann. Phys. (Lpz.) **46** (1989) 327 - 340.
5. *Thermodynamics of quark matter with saturated confinement interactions*, C. Barter, **D. Blaschke** and H. Voß, Phys. Lett. **B 293** (1992) 423 - 429.
6. *Quark exchange contribution to the effective meson-meson interaction potential*, **D. Blaschke** and G. Röpke, Phys. Lett. **B 299** (1993) 332 - 337.
7. *On the chiral transition temperature in bilocal effective QCD*, **D. Blaschke**, Yu.L. Kalinovsky, V.N. Pervushin, G. Röpke and S. Schmidt, Z. Phys. **A 346** (1993) 85 - 86.
8. *Scalar-pseudoscalar meson masses in nonlocal effective QCD*, S. Schmidt, **D. Blaschke** and Yu.L. Kalinovsky, Phys. Rev. **C 50** (1994) 435 - 446.
9. *Low energy theorems in a nonlocal chiral quark model at finite temperature*, S. Schmidt, **D. Blaschke** and Yu.L. Kalinovsky, Z. Phys. **C 66** (1995) 485 - 490.
10. *Instantaneous Chiral Quark Model for Relativistic Mesons in a Hot and Dense Medium*, **D. Blaschke**, Yu.L. Kalinovsky, L. Münchow, V.N. Pervushin, G. Röpke and S. Schmidt, Nucl. Phys. **A 586** (1995) 711 - 733.
11. *Quark exchange model for charmonium dissociation in hot hadronic matter*, K. Martins, **D. Blaschke** and E. Quack, Phys. Rev. **C 51** (1995) 2723 - 2738.
12. *Anomalous pion decay in effective QCD at finite temperature*, **D. Blaschke**, M. Jaminon, Yu.L. Kalinovsky, P. Petrow, S. Schmidt and B. Van den Bossche, Nucl. Phys. **A 592** (1995) 561 - 580.

13. *1/N<sub>c</sub> - expansion of the quark condensate at finite temperature*, **D. Blaschke**, Yu.L. Kalinovsky, G. Röpke, S. Schmidt and M.K. Volkov, Phys. Rev. **C 53** (1996) 2394 - 2400.
14. *Continuum study of deconfinement at finite temperature*, A. Bender, **D. Blaschke**, Yu.L. Kalinovsky and C.D. Roberts, Phys. Rev. Lett **77** (1996) 3724 - 3727.
15. *Squeezed condensate of gluons and  $\eta - \eta'$  mass difference*, **D. Blaschke**, H.-P. Pavel, V.N. Pervushin, G. Röpke and M.K. Volkov, Phys. Lett. **B 397** (1997) 129 - 132.
16. *Excess low energy photon pairs from pion annihilation at the chiral phase transition*, M.K. Volkov, E.A. Kuraev, **D. Blaschke**, G. Röpke and S. Schmidt, Phys. Lett. **B 424** (1998) 235 - 243.
17. *Thermodynamic properties of a simple, confining model*, **D. Blaschke**, C.D. Roberts and S. Schmidt, Phys. Lett. **B 425** (1998) 232 - 238.
18. *Deconfinement and Hadron Properties at Extremes of Temperature and Density*, **D. Blaschke** and C.D. Roberts, Nucl. Phys. **A 692** (1998) 197c - 209c.
19. *Analysis of chiral and thermal susceptibilities*, **D. Blaschke**, A. Höll, C.D. Roberts and S. Schmidt, Phys. Rev. **C 58** (1998) 1758 - 1766.
20. *Squeezed gluon condensate and quark confinement in the global colour model of QCD*, H.-P. Pavel, **D. Blaschke**, V. N. Pervushin and G. Röpke, Int. J. Mod. Phys. **A 14** (1999) 205 - 224.
21. *NJL model without  $q$  bar  $q$  thresholds*, **D. Blaschke**, G. Bureau, M.K. Volkov and V.L. Yudinchev, Sov. J. Nucl. Phys. **62** (1999) 1919 - 1923.
22. *Finite T meson correlations and quark deconfinement*, **D. Blaschke**, G. Bureau, Yu.L. Kalinovsky, P. Maris and P.C. Tandy, Int. J. Mod. Phys. **A 16** (2001) 2267; [nucl-th/0002024].
23. *Meissner effect for color superconducting quark matter*, D.M. Sedrakian, **D. Blaschke**, K.M. Shahabasyan and D.N. Voskresensky, Astrofizika **44** (2001) 443 - 454; [hep-ph/0012383].
24. *Chiral quark model with infrared cut-off for the description of meson properties in hot matter*, **D. Blaschke**, G. Bureau, M.K. Volkov and V. Yudinchev, Eur. J. Phys. **A 11** (2001) 319 - 327; [hep-ph/0107126].
25. *Meissner Effect for Color Superconducting Quark Matter*, D.M. Sedrakian, **D. Blaschke**, K.M. Shahabasyan and D.N. Voskresensky, Phys. Part. Nucl.**33** (2002) S100 - S105.
26. *Hadronic Spectral Function and Charm Meson Production*, **D. Blaschke**, G. Bureau, T. Barnes, Yu. Kalinovsky and E. Swanson, Heavy Ion Physics **18** (2003) 49 - 57; [hep-ph/0210265].



27. *Coexistence of color superconductivity and chiral symmetry breaking within the NJL model*, **D. Blaschke**, M.K. Volkov and V.L. Yudichev, Eur. Phys. J. A **17** (2003) 103 - 110; [astro-ph/0301065].
28. *Chiral Symmetry Restoration and Anomalous  $J/\psi$  Suppression*, **D. Blaschke**, G. Burau, Yu.L. Kalinovsky and V.L. Yudichev, Prog. Theor. Phys. Suppl. **149** (2003) 182 - 189.
29. *Abnormal number of Nambu-Goldstone bosons in the color-asymmetric 2SC phase of an NJL-type model*, **D. Blaschke**, D. Ebert, K.G. Klimenko, M.K. Volkov and V.L. Yudichev, Phys. Rev. D **70** (2004) 014006; [hep-ph/0403151].
30. *The phase diagram of three-flavor quark matter under compact star constraints*, **D. Blaschke**, S. Fredriksson, H. Grigorian, A. M. Öztas and F. Sandin, Phys. Rev. D **72** (2005) 065020; [hep-ph/0503194].
31. *Color-spin locking phase in two-flavor quark matter for compact star phenomenology*, D. N. Aguilera, **D. Blaschke**, M. Buballa and V. L. Yudichev, Phys. Rev. D **72** (2005) 034008; [hep-ph/0503288].
32. *Heavy quark potential and quarkonia dissociation rates*, **D. Blaschke**, O. Kaczmarek, E. Laermann and V. Yudichev, Eur. J. Phys. C **43** (2005) 81; [hep-ph/0505053].
33. *Phase diagram of neutral quark matter in nonlocal chiral quark models*, D. G. Dumm, **D. B. Blaschke**, A. G. Grunfeld and N. N. Scoccola, Phys. Rev. D **73** (2006) 114019; [hep-ph/0512218].
34. *Nonlocality effects on color spin locking condensates*, D. N. Aguilera and **D. B. Blaschke**, H. Grigorian, N.N. Scoccola, Phys. Rev. D **74** (2006) 114005; [hep-ph/0604196].
35. *Scalar Sigma Meson At A Finite Temperature In A Nonlocal Quark Model*, **D. Blaschke**, Yu. L. Kalinovsky, A. E. Radzhabov and M. K. Volkov, Phys. Part. Nucl. Lett. **3** (2006) 327–330.
36. *Nonlocality effects on spin-one pairing patterns in two-flavor color superconducting quark matter and compact stars applications*, D. N. Aguilera and **D. B. Blaschke**, Phys. Part. Nucl. Lett. **4** (2007) 351–364; [hep-ph/0512001].
37. *Pseudoscalar meson nonet at zero and finite temperature*, D. Horvatic, **D. B. Blaschke**, D. Klabucar and A. E. Radzhabov, Phys. Part. Nucl. Lett. (2007) in press; [arXiv:hep-ph/0703115].

### Astrophysik (28 Arbeiten)

38. *Quantum Statistical Cluster Abundances in Hot Nuclear Matter and Elemental Composition of Cosmic – Ray Sources*, G. Röpke, **D. Blaschke** and H. Schulz, Astrophys. Space Sci. **95** (1983) 417 - 423.

39. *On the possibility of stable neutron stars in a unified description of quark - hadron matter*, **D. Blaschke**, B. Kämpfer and T. Towmasjan, *Yad. Fiz.* **52** (1990) 1059 - 1065 (russ.), *Sov. J. Nucl. Phys.* **52** (1990) 675 - 678.
40. *Nuclear in-medium effects on the thermal conductivity and viscosity of neutron star matter*, **D. Blaschke**, A.D. Sedrakian, G. Röpke and H. Schulz, *Phys. Lett.* **B 338** (1994) 111 - 117.
41. *Nuclear in-medium effects and neutrino emissivity of neutron stars*, **D. Blaschke**, G. Röpke, A.D. Sedrakian, H. Schulz and D. N. Voskresensky), *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **273** (1995) 596 - 602.
42. *A dynamical, confining model and hot quark stars*, **D. Blaschke**, H. Grigorian, G. Poghosyan, C.D. Roberts and S. Schmidt, *Phys. Lett.* **B 450** (1999) 207 - 214.
43. *Diquark condensates and magnetic field of pulsars*, **D. Blaschke**, D.M. Sedrakian and K.M. Shahabasyan, *Astron. & Astrophys.* **350** (1999) L47 - L50.
44. *Diquark condensates and compact star cooling*, **D. Blaschke**, Th. Klähn and D.N. Voskresensky, *Astrophys. J.* **533** (2000) 406 - 412.
45. *Deconfinement transition in rotating compact stars*, E. Chubarian, H. Grigorian, G. Poghosyan and **D. Blaschke**, *Astron. & Astrophys.* **357** (2000) 968 - 976.
46. *Cooling of Hybrid Neutron Stars and Hypothetical Self-bound Objects with Superconducting Quark Cores*, **D. Blaschke**, H. Grigorian and D.N. Voskresensky, *Astron. & Astrophys.* **368** (2001) 561 - 568; [astro-ph/0009120].
47. *Population Clustering as a Signal for Deconfinement in Accreting Compact Stars*, G. Poghosyan, H. Grigorian and **D. Blaschke**, *ApJ Letters* **551** (2001) L73 - L76; [astro-ph/0101002].
48. *Timing evolution of accreting strange stars*, **D. Blaschke**, I. Bombaci, H. Grigorian and G. Poghosyan, *New Astronomy* **7** (2002) 107 - 112; [astro-ph/0110443].
49. *Magnetic field of a neutron star with color superconducting quark matter core*, D.M. Sedrakian and **D. Blaschke**, *Astrofizika* **45** (2002) 203 - 212; [hep-ph/0205107].
50. *Mapping deconfinement with a compact star phase diagram*, H. Grigorian, **D. Blaschke** and G. Poghosyan, *Nucl. Phys.* **A 715** (2003) 831 - 834; [nucl-th/0209068].
51. *Energy release due to neutrino untrapping and diquark condensation in hot quark stars*, D. Aguilera, **D. Blaschke** and H. Grigorian, *Astronomy & Astrophysics* **416** (2004) 991 - 996; [astro-ph/0212237].

52. *Diquark condensation effects on hot quark star configurations*, **D. Blaschke**, S. Fredriksson, H. Grigorian and A. M. Öztaş, Nucl. Phys. **A 736** (2004) 203 - 219; [nucl-th/0301002].
53. *Hybrid stars with color superconductivity within a non local chiral quark model*, H. Grigorian, **D. Blaschke** and D. N. Aguilera, Phys. Rev. C **69** (2004) 065802; [arXiv:astro-ph/0303518].
54. *Cooling of Neutron Stars. Hadronic Model*, **D. Blaschke**, H. Grigorian, and D.N. Voskresensky, Astron.& Astrophys. **424** (2004) 979 - 992; [astro-ph/0403170].
55. *Cooling of Neutron Stars with Color Superconducting Quark Cores*, H. Grigorian, **D. Blaschke**, and D.N. Voskresensky, Phys. Rev. C **71** (2005) 045801; [astro-ph/0411619].
56. *How robust is a 2SC quark matter phase under compact star constraints?*, D. N. Aguilera, **D. Blaschke** and H. Grigorian, Nucl. Phys. **A 757** (2005) 527; [arXiv:hep-ph/0412266].
57. *Population synthesis as a probe of neutron star thermal evolution*, S. Popov, H. Grigorian, R. Turolla and **D. Blaschke**, Astron. & Astrophys. **448** (2006) 327; [astro-ph/0411618].
58. *Asymmetric neutrino propagation in newly born magnetized strange stars, GRB and kicks*, J. Berdermann, D. Blaschke, H. Grigorian and D. N. Voskresensky, Prog. Part. Nucl. Phys. **57** (2006) 334.
59. *Neutron star cooling constraints for color superconductivity in hybrid stars*, S. Popov, H. Grigorian and **D. Blaschke** Phys. Rev. **C74** (2006) 025803; [nucl-th/0512098].
60. *Quark matter in compact stars?*, M. Alford, **D. Blaschke**, A. Drago, T. Klähn, G. Pagliara and J. Schaffner-Bielich, Nature **445** (2007) E7–E8; [astro-ph/0606524].
61. *Unmasking neutron star interiors using cooling simulations*, **D. Blaschke** and H. Grigorian, Prog. Part. Nucl. Phys. **58** (2007) 139 - 146.
62. *Phase diagram of neutron star quark matter in nonlocal chiral models*, D. G. Dumm, **D. B. Blaschke**, A. G. Grunfeld, T. Klähn and N. N. Scoccola, Eur. Phys. J. **A 31** (2007) 824–827; [hep-ph/0612363].
63. *The quark core of protoneutron stars in the phase diagram of quark matter*, F. Sandin and **D. B. Blaschke**, Phys. Rev. **D 75** (2007) 125013; [arXiv:astro-ph/0701772].
64. *Hybrid stars within a covariant, nonlocal chiral quark model*, **D. B. Blaschke**, D. Gomez Dumm, A. G. Grunfeld, T. Klähn and N. N. Scoccola, Phys. Rev. **C 75** (2007) 065804; [arXiv:nucl-th/0703088].

65. *Modern compact star observations and the quark matter equation of state*, T. Klähn, **D. Blaschke**, F. Sandin, C. Fuchs, A. Faessler, H. Grigorian, G. Röpke, J. Trümper; Phys. Lett. **B 654** (2007) 170; [nucl-th/0609067].

### Plasma Physics and Kinetic Theory (11 Arbeiten)

66. *Non-equilibrium approach to dense hadronic matter*, D.N. Voskresensky, **D. Blaschke**, G. Röpke and H. Schulz, Int. J. Mod. Phys. **E 4** (1995) 1 - 45.
67. *Critical Scattering and Two-Photon Spectra for a Quark/Meson Plasma*, P. Rehberg, Yu. Kalinovsky and **D. Blaschke**, Nucl. Phys. **A 622** (1997) 478 - 496.
68. *Scalar correlations in a quark plasma and low mass dilepton production*, **D. Blaschke**, Yu. Kalinovsky, S. Schmidt and H.-J. Schulze, Phys. Rev. **C 57** (1998) 438 - 441.
69. *Relativistic quantum kinetic equation of the Vlasov type for systems with internal degrees of freedom*, S.A. Smolyansky, A. V. Prozorkevich, S. Schmidt, **D. Blaschke**, G. Röpke and V.D. Toneev, Int. J. Mod. Phys. **E 7** (1998) 515 - 526.
70. *A quantum kinetic equation for particle production in the Schwinger mechanism*, S.A. Smolyansky, A. V. Prozorkevich, S. Schmidt, **D. Blaschke**, G. Röpke and V.D. Toneev, Int. J. Mod. Phys. **E 7** (1998) 709 - 722.
71. *Non-Markovian effects in strong-field pair creation*, S.A. Smolyansky, A. V. Prozorkevich, S. Schmidt, **D. Blaschke**, G. Röpke and V.D. Toneev, Phys. Rev. **D 59** (1999) 094005.
72. *Heavy flavor kinetics at the hadronization transition*, **D. Blaschke**, G. Bureau, Yu. Kalinovsky and T. Barnes, J. Phys. **G 28** (2002) 1959 - 1964; [hep-ph/0112362].
73. *A kinetic approach to  $\eta'$  production from a CP-odd phase*, **D. Blaschke**, F. Saradzhev, S. Schmidt and D. Vinnik, Phys. Rev. **D 65** (2002) 054039; [nucl-th/0110022].
74. *Pion damping width from  $SU(2) \times SU(2)$  NJL model*, **D. Blaschke**, M.K. Volkov and V.L. Yudichev, Yad. Fiz. **66** (2003) 2285 - 2289; [nucl-th/0303034]
75. *Kinetic description of vacuum creation of massive vector bosons*, **D. B. Blaschke**, A. V. Prozorkevich, A. V. Reichel and S. A. Smolyansky; Phys. Atom. Nucl. **68**, 1046 (2005)
76. *Pair production and optical lasers*, **D. B. Blaschke**, A. V. Prozorkevich, C. D. Roberts, S. M. Schmidt and S. A. Smolyansky, Phys. Rev. Lett. **96** (2006) 140402; [nucl-th/0511085].

## Schwerionenphysik (12 Arbeiten)

77. *Heavy Quark Bound State Suppression by Mott Dissociation and Thermal Activation*, G. Röpke, **D. Blaschke** and H. Schulz, Phys. Lett. **B 202** (1988) 479 - 482.
78. *Dissociation kinetics and momentum dependent  $J/\psi$  suppression in a quark-gluon plasma*, G. Röpke, **D. Blaschke** and H. Schulz, Phys. Rev. **D 38** (1988) 3589 - 3592.
79. *Unified approach to the  $E_T$  dependence of  $J/\psi$  absorption and the hadronic to quark matter phase transition*, **D. Blaschke**, G. Röpke and H. Schulz, Phys. Lett. **B 233** (1989) 434 - 438.
80. *Hadron Gas versus Quark Matter Effects in the  $E_T$  - Dependence of the  $J/\psi$  Suppression Pattern*, **D. Blaschke** and G. Röpke, acta physica slovacica **41** (1991) 36 - 41.
81. *The Plasma Influence on  $J/\psi$  Suppression*, **D. Blaschke**, Nucl. Phys. **A 525** (1991) 269c - 274c.
82.  *$J/\psi$  and  $\psi'$  production at 800 GeV/c and the size of the charm creation vertex*, **D. Blaschke** and J. Hüfner, Phys. Lett. **B 281** (1992) 364 - 368.
83. *Dilepton Enhancement by Thermal Pion Annihilation in the CERES Experiment*, H.-J. Schulze and **D. Blaschke**, Phys. Lett. **B 386** (1996) 429 - 436.
84. *Mott effect at the chiral phase transition and anomalous  $J/\psi$  suppression*, G.R.G. Burau, **D. Blaschke** and Yu.L. Kalinovsky, Phys. Lett. **B 506** (2001) 297 - 302; [nucl-th/0012030].
85. *Mott Effect and  $J/\psi$  Dissociation at the Quark-Hadron Phase Transition*, **D. Blaschke**, T. Barnes, G. Burau and Yu. Kalinovsky, European Phys. J. **A 18** (2003) 547 - 549; [nucl-th/0211058].
86. *Pion broadening and low-mass dilepton production*, H.-J. Schulze and **D. Blaschke**, Part. Nucl. Lett. **119** (2004) 27 - 35; [hep-ph/0303131].
87.  *$J/\psi$  suppression in the Mott-Hagedorn resonance gas*, **D. B. Blaschke** and K. A. Bugaev, Prog. Part. Nucl. Phys. **53** (2004) 197 - 205.
88. *Constraints on the high-density nuclear equation of state from the phenomenology of compact stars and heavy-ion collisions*, T. Klähn, **D. B. Blaschke**, S. Typel, E.N.E. van Dalen, A. Faessler, C. Fuchs, T. Gaitanos, H. Grigorian, A. Ho, E.E. Kolomeitsev, M.C. Miller, G. Röpke, J. Trümper, D.N. Voskresensky, F. Weber and H.H. Wolter, Phys. Rev. **C 74** (2006) 035802; [arXiv:nucl-th/0602038].

## Kosmologie (4 Arbeiten)

89. *Cosmic hadronisation transition within the string - flip model of quark matter*, **D. Blaschke**, H. Voß, G. Röpke and B. Kämpfer, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **15** (1989) 561 - 569.
90. *Description of Supernova Data in Conformal Cosmology without Cosmological Constant*, D. Behnke, **D. Blaschke**, V. Pervushin and D. Proskurin, Phys. Lett. **B 530** (2002) 20 - 26; [gr-qc/0102039].
91. *Cosmological production of vector bosons and cosmic microwave background radiation*, **D. B. Blaschke**, S. I. Vinitzky, A. A. Gusev, V. N. Pervushin and D. V. Proskurin, Phys. Atom. Nucl. **67** (2004) 1050 - 1062; [Yad. Fiz. **67** (2004) 1074 - 1086].
92. *Puzzles of isotropic and anisotropic conformal cosmologies*, M. P. Dąbrowski, T. Denkiewicz and **D. Blaschke**, Annalen Phys. **16** (2007) 237-257; [hep-th/0507068].

## Bücher

1. *Understanding Deconfinement in QCD*  
**D. Blaschke**, F. Karsch and C.D. Roberts (Eds.)  
World Scientific, Singapore, 2000.
2. *Physics of Neutron Star Interiors*  
**D. Blaschke**, N.K. Glendenning and A. Sedrakian (Eds.)  
Springer Lecture Notes in Physics 578, Heidelberg, 2001.
3. *Heavy Quark Physics*  
**D. Blaschke**, M.A. Ivanov and Th. Mannel (Eds.)  
Springer Lecture Notes in Physics 647, Heidelberg, 2004.
4. *Superdense QCD Matter and Compact Stars*  
**D. Blaschke** and D.M. Sedrakian (Eds)  
NATO-ASI Series, Vol. 197, Springer, 2006.

## Konferenzbeiträge (45 Arbeiten)

1. *Implications from the momentum dependence of heavy quarkonium suppression for a possibly formed quark-gluon plasma*, **D. Blaschke**, G. Röpke and H. Schulz, in: Proceedings of the IX Seminar on "High Energy Physics Problems", Dubna, Vol. II, 274 - 283 (1988).
2. *Mott mechanism und anomalous charmonium suppression*, **D. Blaschke** and K. Martins, in: "QCD Phase Transitions", Proceedings of the International Workshop XXV on "Gross Properties of Nuclei and Nuclear Excitations", Hirschegg, Austria, Jan. 13 -18, 1997; 293 - 298.

3. *Charmonium dissociation in hot and dense matter*, **D. Blaschke** and K. Martins, in: Proceedings of the IVth International Workshop on “Progress in Heavy Quark Physics”, Rostock, Germany, Sept. 20-22, 1997; 189 - 192.
4. *Medium modification of charmonium break-up and anomalous  $J\psi$  suppression*, **D. Blaschke**, G. Burau and K. Martins, in: Proceedings of the I-V Workshop on “Nonequilibrium Physics at Short Time Scales”, Rostock University Press, 1998, pp. 132 - 137.
5. *Quark deconfinement and meson properties at finite temperature*, **D. Blaschke**, Yu.L. Kalinovsky and P.C. Tandy, in Proceedings of the Conference on “Problems in Quantum Field Theory”, Dubna, 1999, 454 - 459.
6. *Mesonic correlations and quark deconfinement*, **D. Blaschke** and P.C. Tandy, in *Understanding Deconfinement in QCD*, World Scientific, Singapore (2000) 218 - 230.
7. *NJL model with infrared confinement at finite temperature*, **D. Blaschke** and G. Burau, in *Understanding Deconfinement in QCD*, World Scientific, Singapore (2000) 279 - 282.
8. *Dyson-Schwinger Equation approach to the QCD Deconfinement Transition and  $J/\psi$  Dissociation*, **D. Blaschke**, G.R.G. Burau, M.A. Ivanov, Yu.L. Kalinovsky and P.C. Tandy, in *Progress in Nonequilibrium Green's functions*, World Scientific, Singapore (2000), 392 - 402; [hep-ph/0002047].
9. *Deconfinement signals from pulsar timing*, E. Chubarian, H. Grigorian, G. Poghosyan and **D. Blaschke**, in Proceedings of the IAU Colloquium 177, ASP Conf. Series **202** (2000), 603 - 604; [astro-ph/9911341].
10. *Magnetic field of pulsars with superconducting quark core*, **D. Blaschke**, D.M. Sedrakian and K.M. Shahabasyan, in Proceedings of the IAU Colloquium 177, ASP Conf. Series **202** (2000), 607 - 608; [astro-ph/9911349].
11. *Mott dissociation of D-mesons at the chiral phase transition and anomalous  $J/\psi$  suppression*, **D. Blaschke**, G. Burau and Yu.L. Kalinovsky, in: *Progress in Heavy Quark Physics*, Ed. M. Ivanov, Dubna, 2000, pp 144 - 148; [nucl-th/0006071].
12. *Topological invariant variables in QCD*, V.N. Pervushin, **D. Blaschke** and G. Röpke, in: *Physical Variables in Gauge Theories*, Eds. A. Khvedelidze, M. Lavelle, D. McMullan, V. Pervushin, Dubna, 2000, pp 49 - 60; [hep-th/0006249].
13. *Cosmological Consequences of Conformal General Relativity*, D. Behnke, **D. Blaschke**, V. Pervushin, D. Proskurin and A. Zakharov, in: *Hot Points in Astrophysics*, Dubna; [gr-qc/0011091].
14. *Equation of State for Strange Quark Matter in a Separable Model*, C. Gocke, **D. Blaschke**, A. Khalatyan and H. Grigorian, in: *Exploring Quark*

- Matter*, Eds. G. Burau, D. Blaschke and S. Schmidt, Rostock, 2001, pp 239 - 254; [nucl-th/0111014].
15. *Quark matter effects in the cooling and spin evolution of neutron stars*, **D. Blaschke**, Gevorg Poghosyan and Hovik Grigorian, in: *Exploring Quark Matter*, Eds. G. Burau, D. Blaschke and S. Schmidt, Rostock, 2001, pp 255 - 272; [nucl-th/0111014].
  16. *Conformal Cosmology and Supernova Data*, D. Behnke, **D. Blaschke**, V. Pervushin and D. Proskurin, in: *Exploring Quark Matter*, Eds. G. Burau, D. Blaschke and S. Schmidt, Rostock, 2001, pp 273 - 283; [nucl-th/0111014].
  17. *Phase Diagram for Spinning and Accreting Neutron Stars*, **D. Blaschke**, Gevorg Poghosyan and Hovik Grigorian, in: *Physics of Neutron Star Interiors*, Eds. D. Blaschke, N.K. Glendenning and A. Sedrakian; Springer LNP 578, Berlin, 2001, pp 285 - 304; [astro-ph/0008005].
  18. *Diquark Properties and the TOV Equations*, **D. Blaschke**, Sverker Fredriksson and Ahmet Öztas, in: *Compact Stars and the QCD Phase Diagram*, NORDITA, Copenhagen, 2001; eConf **C010815**, 2002, pp 167 - 173; [astro-ph/0111587].
  19. *Charmonium dissociation at the QCD phase transition*, (G. Burau, **D. Blaschke** and Yu. Kalinovsky), in: "Ultrarelativistic Heavy Ion Collisions", Proceedings of the International Workshop XXX on Gross Properties of Nuclei and Nuclear Excitations, Hirschegg, Austria, Jan. 13 -19, 2002; 274 - 279.
  20. *Relative Standard of Measurement and Supernova Data*, **D. Blaschke**, D. Behnke, V. Pervushin and D. Proskurin, in: Proc. of the 18th IAP Colloquium "On the Nature of Dark Energy", Ed. Frontiers, (2002) ;[astro-ph/0302001].
  21. *Effects of Quark matter and Color Superconductivity on Compact Star Properties*, **D. Blaschke**, D. Aguilera, H. Grigorian, H. Toki and S. Yasui, in: Proceedings of the International Workshop on "Hadron Physics 2002", Coimbra, Portugal, September 25-29, 2002; AIP Conf. Proc. **660** (2003) 209 - 222; [hep-ph/0301087].
  22. *J/ψ dissociation and hadron formfactors*, Yu. L. Kalinovsky, **D. Blaschke** and G. Burau, in: Proceedings of the International Workshop on "Hadron Physics 2002", Coimbra, Portugal, September 25-29, 2002; AIP Conf. Proc. **660** (2003) 272 - 282; [hep-ph/0301087].
  23. *Hadronic correlations above the chiral/deconfinement transition*, **D. Blaschke** and K. Bugaev, in: Proc. of NAPP 2003, Dubrovnik, Croatia, May 26-31, 2003; Fizika **B 13** (2004) 491 - 500; [nucl-th/0311021].



24. *Quarkonia in Hot QCD Matter: Dissociation Rates*, **D. Blaschke**, D. Kharzeev, P. Petreczky, H. Satz, in: “Hard Probes in Heavy Ion Collisions at the LHC: Heavy Flavor Physics”, M. Mangano, H. Satz, U. Wiedemann (Eds.) CERN Report, CERN-2004-009 (2004), 508 pp.; [hep-ph/0311048].
25. *Energy release due to antineutrino untrapping from hot quark stars*, D. Aguilera, **D. Blaschke** and H. Grigorian, in: Proc. of the Int. Symposium on Astro-Hadron Physics, Seoul, Nov. 11-14, 2003; World Scientific, Singapore (2004) 389 - 398; [astro-ph/0402073].
26. *Cooling of neutron stars with color superconducting quark cores*, **D. Blaschke**, D.N. Voskresensky and H. Grigorian, in: Proc. of the Int. Symposium on Astro-Hadron Physics, Seoul, Nov. 11-14, 2003; World Scientific, Singapore (2004) 409 - 419; [astro-ph/0403171].
27. *Cooling delay for protoquark stars due to neutrino trapping*, J. Berdermann, **D. Blaschke** and H. Grigorian, in: Proc. of the Int. Symposium on Astro-Hadron Physics on “Compact Stars: Quest for New States of Dense Matter”, Seoul, Nov. 11-14, 2003; World Scientific, Singapore (2004) 399 - 408; [astro-ph/0404079].
28. *Exploring the QCD phase diagram with compact stars*, **D. Blaschke**, H. Grigorian, A. Khalatyan, D.N. Voskresensky, in: Proceedings of the Workshop on QCD Down Under, Barossa Valley and Adelaide, Australia, 10-19 Mar 2004, Nucl. Phys. Proc. Suppl. **141** (2005) 137 - 142; [hep-ph/0409116].
29. *Pulsations of the electron-positron plasma in the field of optical lasers*, **D.B. Blaschke**, A.V. Prozorkevich, S.A. Smolyansky, A.V. Tarakanov, in: Proceedings of the workshop on Kinetic Theory of Nonideal Plasmas, 27.-29. September, Kiel, Germany; [physics/0410114].
30. *Hadronic Resonances above the QCD Phase Transition*, **D.B. Blaschke**, in: Hadronic Physics, AIP Conf. Proc. **775**, 151 - 161 (2005).
31. *Log N - Log S distribution as a new test for cooling curves of neutron stars*, S. Popov, H. Grigorian, R. Turolla and **D. Blaschke**, in: Astrophysical Sources of High Energy Particles and Radiation, Eds. T. Bulik, B. Rudak, G. Madejski; AIP Conf. Proc. **801**, 316-317 (2005).
32. *Cooling of neutron stars with color superconducting quark cores*, **D. Blaschke**, D. N. Voskresensky and H. Grigorian, Proceedings of the 18th International Conference on Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions: Quark Matter 2005 (QM 2005), Budapest, Hungary, 4-9 Aug 2005; Nucl. Phys. A **774** (2006) 815; [hep-ph/0510368].
33. *Pulsar kicks and asymmetric neutrino propagation in proto-neutron stars*, J. Berdermann, **D. Blaschke**, H. Grigorian and D. N. Voskresensky, Proceedings of the International School of Nuclear Physics: Neutrinos in Cosmology, in Astro, Particle and Nuclear Physics, Erice, Italy, Sept. 16-24, 2005; [astro-ph/0512655].

34. *Charmonium in the medium and at RHIC*, D. Blaschke, V.L. Yudichev, Proceedings of the Particles and Nuclei International Conference (PANIC 05), Santa Fe, New Mexico, 24-28 Oct 2005; AIP Conf. Proc. **842** (2006) 38 – 41; [hep-ph/0602212].
35. *Cooling of Color Superconducting Compact Stars*, **D. Blaschke**, Proceedings of 29th Johns Hopkins Workshop in Theoretical Physics: Strong Matter in the Heavens, Budapest, Hungary, 1-3 Aug 2005; PoS JHW2005:003, 2006; [nucl-th/0603063].
36. *Neutron star masses: dwarfs, giants and neighbors*, S. B. Popov, **D. Blaschke**, H. Grigorian and M. E. Prokhorov, Proceedings of Conference on Isolated Neutron Stars: From the Interior to the Surface, London, England, 24-28 Apr 2006; Astrophys. Space Sci. **308** (2007) 381 – 385; [astro-ph/0606308].
37. *Astronomy meets QCD: Cooling constraints for the theories of internal structure of compact objects*, S. B. Popov, **D. Blaschke**, H. Grigorian and B. Posselt; Proceedings of 14th International Seminar on High Energy Physics: Quarks 2006, St. Petersburg, Russia, 19-25 May 2006; [astro-ph/0609524].
38. *Compact star constraints on the high-density EoS*, H. Grigorian, **D. Blaschke** and T. Klähn, Proceedings of “Neutron Stars and Pulsars: About 40 Years After the Discovery”, 363rd Heraeus Seminar, Bad Honnef, Germany, 14-19 May 2006; [astro-ph/0611595] and [astro-ph/0612783].
39. *Laser acceleration of ion beams*, I. A. Egorova, A. V. Filatov, A. V. Prozorkevich, S. A. Smolyansky, **D. B. Blaschke** and M. Chubaryan, Proceedings of the Helmholtz International Summer School on “Dense Matter in Heavy Ion Collisions and Astrophysics”, Dubna, August 21 - September 1, 2006; [physics/0612175].
40. *Observable effects caused by vacuum pair creation in the field of high-power optical lasers*, **D. B. Blaschke**, A. V. Filatov, I. A. Egorova, A. V. Prozorkevich and S. A. Smolyansky, Proceedings of the Int. Seminar on High Energy Physics Problems, Dubna, Russia, September 2006; [physics/0612173].
41. *Separable Dyson-Schwinger model at zero and finite  $T$* , **D. B. Blaschke**, D. Horvatic, D. Klabucar and A. E. Radzhabov, Proceedings of Mini-workshop on Quark Dynamics, Bled, Slovenia, 10-17 July 2006; Vol. 7, No. 1 (2006) 20; [hep-ph/0703188].
42. *Equation of state for hybrid compact stars with a nonlocal chiral quark model*, A. G. Grunfeld, J. Berdermann, D. B. Blaschke, D. Gomez Dumm, T. Klähn and N. N. Scoccola, Int. J. Mod. Phys. **E 16** (2007) 2842 – 2846; arXiv:0705.3787 [hep-ph]

43. *Equation of state at high densities and modern compact star observations*, D. Blaschke, T. Klähn and F. Sandin, J. Phys. **G** **35** (2008) 014051; arXiv:0708.4216 [nucl-th].
44. *Neutrino emissivities and bulk viscosity of iso- $CSL$  quark matter in neutron stars*, D. Blaschke and J. Berdermann, Proceedings of the Int. Workshop on “QCD @ Work”, Martina Franca, Italy, June 16-20, 2007; AIP Conf. Proc. **964** (2007) 290 – 295; arXiv:0710. [hep-ph].
45. *Color superconducting quark matter in compact stars*, D. B. Blaschke, T. Klähn and F. Sandin, Proceedings of International Symposium on “Exotic States of Nuclear Matter”, Catania, Italy, 11-15 Jun 2007; U. Lombardo, M. Baldo, F. Burgio, H.-J. Schulze (Eds.), World Scientific, Singapore (2008) pp. 256-263

## Preprints (4 Arbeiten)

1. *Pseudoscalar meson nonet at zero and finite temperature*, D. Horvatic, **D. B. Blaschke**, D. Klabucar and A. E. Radzhabov, Phys. Part. Nucl. (2008) in press; [arXiv:hep-ph/0703115].
2. *Effects of mesonic correlations in the QCD phase transition*, **D. Blaschke**, M. Buballa, A.E. Radzhabov, M.K. Volkov; [arXiv:0705.0384].
3.  *$\eta$  and  $\eta$ -prime mesons in the Dyson-Schwinger approach using a generalization of the Witten-Veneziano relation*, D. Horvatic, **D. Blaschke**, Yu. Kalinovsky, D. Kekez, D. Klabucar; JINR Preprint No. E2-2007-160 (2007); [arXiv:0710.5650]
4. *Ab initio Equation of State data for hydrogen, helium, and water and the internal structure of Jupiter*, N. Nettelmann, B. Holst, A. Kietzmann, M. French, R. Redmer, **D. Blaschke**; Astrophys. J. (2008) in press; [arXiv:0712.1019]