Schlussbericht (Sachbericht)

Förderinstrument:	**Sondermaßnahmen**
Impulsfonds-Förderkennzeichen	IK-Ru-003
Projekttitel	HGF/ HISS: Helmholtz International Summer School Dubna
Federführende/r Wissenschaftler/in	J. Schmelzer
Helmholtz-Zentrum	DESY
Berichtszeitraum (Förderungszeitraum)	01/2013-12/2013 (1.1.2011-31.12.2013)

Hinweis:
Sondermaßnahmen sind Einzelförderungen außerhalb von Ausschreibungen zur Sicherung herausragender Exzellenz. Ziele, Arbeitsprogramm, Finanzplan etc. sind individuell im jeweiligen Antrag beschrieben. Dieses Muster ist nicht für alle Projekte ideal. Bitte machen Sie nach Möglichkeit Angaben zu allen nachfolgenden Punkten; wo dies nicht möglich ist, geben Sie es bitte explizit an.

1) Zusammenfassung (max. 1 DIN A4-Seite)

Allgemeinverständliche Darstellung der wesentlichen Ergebnisse und der erzielten Fortschritte gegenüber dem Stand des Wissens zum Zeitpunkt der Antragstellung. Ausblick auf künftige Arbeiten und Beschreibung möglicher Anwendungen.

Die Helmholtz International Summer School(HISS) ist ein internationales Trainingszentrum für wissenschaftlichen Nachwuchs am Vereinigten Institut für Kernforschung in Dubna bei Moskau(Russland), das auf die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs im Themenbereich "Struktur der Materie" international ausgelegt ist.

Die Initiative wurde bereits in 2004 von der Helmholtz-Gemeinschaft erfolgreich gestartet und in den nächsten Jahren weiter ausgebaut. Das Hauptziel dieser Aktivitäten war, junge internationale Wissenschaftler an das Spitzenniveau der Forschung heranzuführen und ihnen die Möglichkeit zu geben, von den Erfahrungen weltweit anerkannter Wissenschaftler zu profitieren. Dabei wurde angestrebt, den Prozess der Vernetzung der Helmholtz-Zentren im internationalen Rahmen, und besonders bei osteuropäischen Forschungszentren und Universitäten, bereits auf studentischer Ebene zu unterstützen.

Die Themen der HISS-Sommerschulen wurden sowohl mit den verantwortlichen Organisatoren am JINR Dubna sowie mit den Helmholtz-Zentren (DESY Hamburg/Zeuthen und GSI Darmstadt) abgestimmt. Während der Förderperiode im Zeitraum 2011 - 2013 gab es insgesamt 6 zweiwöchige Sommerschulen zu folgenden Themen:

Nuclear Theory and Astrophysical Applications
24.07.2011- 2.08.2011

Lattice QCD, Hadron Structure, and Hadronic Matter
5.09.2011 - 17. 09. 2011

Calculations for Modern and Future Colliders
23.07.2012 - 02.08.2012

Dense Matter in Heavy Ion Collisions and Astrophysics (Theory and Experiment)
28.08.2012 – 8.09. 2012

Physics of Heavy Quarks and Hadrons
15.07.2013 – 28.07.2013

Cosmology, Strings and New Physics
02.09.2013 – 14.09. 2013

Das Ausbildungsprogramm betraf vornehmlich theoretische Methoden der physikalischen Grundlagenforschung, die in Vorlesungen vorgestellt und in Seminaren anhand konkreter Aufgaben geübt wurden. Das vorwiegend theoretische Programm wurde durch ausgewählte Vorlesungen aus der experimentellen Physik, Besuche der Laboratorien, und studentische Diskussionsforen ergänzt.

Insgesamt haben ca. 300 Studenten, Doktoranden bzw. jüngere Wissenschaftler aus unterschiedlichen Universitäten und aus verschiedenen Ländern (wie z.B. Deutschland, Russland, Frankreich, Ukraine, Griechenland, Kanada, Spanien, Usbekistan, Weißrussland, Armenien, Polen, Slowakische Republik , Tschechische Republik, Bulgarien, China, USA, Großbritannien, Argentinien, Südafrika, Norwegen, Schweiz, Japan, Südkorea, Rumänien, Kroatien, Italien, Brasilien, Republik Moldau) am HISS-Programm 2011-2013 teilgenommen.

Somit hat das HISS-Projekt stark zum Erfolg der Aktivitäten zur Schaffung eines internationalen Trainingszentrums mit besonderer Ausrichtung auf die Einbeziehung osteuropäischer Universitäten und Forschungszentren in den Prozess der Vernetzung mit den Helmholtz-Zentren beigetragen.

2) Arbeits- und Ergebnisbericht

a) Ausgangslage*: Stellen Sie Ausgangsfrage, Zielsetzung und Arbeitshypothesen des Projekts dar. (max. 1 DIN A4-Seite)*

Das allgemeine Vorhaben des HISS-Projektes waren es, junge Wissenschaftler mit den aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet "Struktur der Materie" im Rahmen von Sommerschulen vertraut zu machen.

Während der gesamten HISS-Laufzeit war das Programm auf das Ziel ausgerichtet, einen internationalen Rahmen zu schaffen, um jüngeren Forschern die Möglichkeit zu geben, aktuelle physikalische Probleme zwischen Theorie und Experiment im internationalen Rahmen zu diskutieren und dabei von den Erfahrungen weltweit anerkannter Wissenschaftler zu profitiere. Von Anfang war angestrebt, eine ausgewogene Balance zwischen theoretischen Vorlesungen, Seminaren, moderierten Diskussionsforen und Labor-Besuchen zu halten. Diese Struktur hat sich gut bewährt.

Über das wissenschaftliche Programm hinaus wurde eine Reihe von Abendveranstaltungen und Ausflügen organisiert, durch die die Teilnehmer einen Einblick in die Kultur des Gastlandes gewinnen konnten, was zur Vertiefung persönlicher Kontakte unter den Teilnehmern führte und ebenfalls von großem Nutzen für die weitere Wissenschaftskooperation sein wird.

Außerdem bildete das Programm eine bewährte Plattform für die Vernetzung zwischen Helmholtz-Forschungszentren und osteuropäischen Universitäten und Forschungsinstituten. Dafür stellte die gegenwärtig 18 Mitgliedsstaaten umfassende internationale Forschungseinrichtung VIK in Dubna die komplette Infrastruktur mit Seminargebäuden, Unterkünften, Transport usw. zur Verfügung und trug ebenso finanziell zur Verwirklichung des Projektes mit bei.

b) Darstellung der erzielten Ergebnisse: *Wissenschaftlicher oder technischer Erfolg des Vorhabens inkl. erreichter Nebenergebnisse und wesentlicher Erfahrungen. Beschreiben Sie die Ergebnisse, die über den bisherigen Stand des Wissens hinausgehen. (max. 4 DIN A4-Seiten)*

→ Die erste Schule der HISS-Reihe «Nuclear Theory and Astrophysical Applications» (24.07 – 02.08.2011) wurde am Bogolubov's Labor für Theoretische Physik am VIK in Dubna abgehalten und war Problemen aus der Theorie der Kernstruktur und Anwendungen der Astro- und Kernphysik gewidmet. Im Rahmen von 19 Vorlesungen haben die geladenen Wissenschaftler aus Deutschland, Russland, Frankreich und Armenien neueste Daten aus astrophysikalischen Experimenten sowie letzte Erkenntnisse zur Struktur von Neutronensternen und zur Theorie der Kernsynthese präsentiert und im Rahmen von Seminaren diskutiert und durchgearbeitet.

Die Dozenten kamen aus Darmstadt, Dresden, Dubna, Frankfurt, Garching, Gießen, Moskau, Obninsk, Orsay, Wroclaw, Yerevan. Neben den Vorträgen wurden Seminare angeboten, in denen einige spezielle Problemstellungen aus den Vorlesungen besprochen und bearbeitet wurden. In drei spezielle Veranstaltungen haben 12 Studenten die Möglichkeit bekommen, Vorträge über ihre eigenen Untersuchungen zu halten und in größerem Rahmen zu diskutieren. Eine vollständige Namensliste der Teilnehmer und weitere Informationen können der WEB-Seite http://theor.jinr.ru/~ntaa/11/ entnommen werden.

→ Im Rahmen der zweiten Schule "Lattice QCD, Hadron Structure and Hadron Matter" (05.09 – 17.09.2011) wurden 20 Vorlesungen und Seminare von führenden Wissenschaftlern aus dem Gebiet „Dichte hadronische Materie und QCD Phasenübergang" abgehalten. Zusätzlich wurde auch eine „Poster-Session" mit 14 Studentenpostern veranstaltet. Umfassende Information zu dieser Schule kann unter http://theor.jinr.ru/~diastp/summer11/program.html gefunden werden.

Insgesamt haben 100 Studenten, Doktoranden bzw. jüngere Wissenschaftler aus unterschiedlichen Universitäten und aus über 12 Ländern am HISS-Programm teilgenommen. Außerdem wurde den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, die Veksler- und Baldin-Laboratorien für Hochenergiephysik zu besichtigen.

→ Das Thema der dritten Schule lautete "CALCULATIONS FOR MODERN AND FUTURE COLLIDERS" (23.07-02.08.2012). Behandelt wurden Probleme der Quantenfeldtheorie und der Hochenergiephysik, speziell im Hinblick auf präzise theoretische Berechnungen für die Experimente am LHC/ CERN. Im Rahmen von mehreren Vorlesungen wurden neue Methoden der Multi-Loop-Berechnung und Re-Summation in der Quantenfeldtheorie sowie Computer-Codes für Berechnungen in der Hochenergiephysik unter Einbeziehung experimenteller Ergebnisse von eingeladenen Wissenschaftlern aus Deutschland, Russland, USA und Italien vorgestellt und diskutiert. Das Programm wurde durch studentische Vorträge komplettiert.

→ Im Rahmen der vierten Schule „Dense Matter, Heavy-Ion Collisions and Astrophysics" (28.08. – 08.09.2012) haben 14 führende Wissenschaftler aus acht Ländern (Deutschland, Russland, USA, Israel, Armenien usw.) das Programm gestaltet und mehrere Vorlesungen zu Theorie und Experimenten aus dem Bereich Struktur und Phasenübergängen stark wechselwirkender Materie angeboten, unterstützt durch praktische Seminare (sogenannte „Problem Solving Seminars").

Dieser Schule wurde darüber hinaus eine besondere Bedeutung im HISS-Programm geschenkt, da sie zentrale Themen und wissenschaftliche Grundlagen für NICA gewidmet war, dem Flaggschiff-Projekt der Roadmap für die zukünftige Entwicklung des JINR Dubna.

Alle Teilnehmer waren an den Fortschritten bei der Vorbereitung und dem Bau des NICA Komplexes an den Veksler- und Baldin-Laboratorien für Hochenergiephysik (VBLHEP) sehr interessiert. Deshalb wurde eine Podiumsdiskussion mit führenden Wissenschaftlern des NICA-

Projektes und ein Ausflug an die VBLHEP organisiert.

Zusätzlich zu den Vorlesungen wurde den Teilnehmern auch die Möglichkeit gegeben, sich aktiv an der wissenschaftlichen Gestaltung der Schule zu beteiligen. Dies erfolgte in den sog. "Soft Skill Trainings" (auch als "Short Studenten Gesprächszeit" bekannt), in denen Studenten den Status und die Probleme ihrer eigenen Forschungs- und Abschlussarbeit präsentieren konnten und zusammen mit den anderen Teilnehmern und Dozenten diskutierten. Auf Grund vieler wertvoller Diskussionen erhielt dieses Format eine sehr gute Resonanz.

Insgesamt haben 134 Studenten, Doktoranden bzw. jüngere Wissenschaftler aus unterschiedlichen Universitäten und aus über 14 Ländern am HISS-Programm im Jahr 2012 teilgenommen. Die beiden Schulen wurden durch 48 Lektoren aus Deutschland und Russland, aber auch aus den USA, Italien, Armenien, Israel und weiterer Länder unterstützt.

Die vollständigen Vorlesungsprogramme können unter http://theor.jinr.ru/~calc2012/program.html und http://theor.jinr.ru/~dm12/program.htm eingesehen werden

→ Die fünfte Helmholtz Sommerschule “Physics of Heavy Quarks and Hadrons” (15.07. – 28.07. 2013) wurde im Bogoliubov Labor für Theoretische Physik (BLTP) des VIK, Dubna abgehalten. Insgesamt wurde die Schule von 70 registrierten Teilnehmern besucht. Zudem wurden viele junge Studenten von dem spannenden Thema angesprochen, so dass zu einigen ausgewählten Vorlesungen viele Zuhörer ohne Registrierung erschienen.

Das wissenschaftliche Programm von HQ- 2013 bestand aus fünf regulären Vorlesungen am Morgen und am Nachmittag. Sie wurden durch zwei studentische Vorträge komplettiert, die von vorher nominierten jüngeren Teilnehmern (Studierende und Postdoktoranden) abends gehalten wurden.

Der Schwerpunkt der HQ- Schule lag auf der Vorstellung theoretischer sowie rechnerischer Ansätze, wie z.B. die effektive Theorie schwerer Quarks, perturbative QCD, Gitter-QCD, und QCD Summenregeln. Die Vorträge reichten von Einführungen bis hin zu State-of- the-Art-Anwendungen im Bereich schwerer Quarks und Hadronen. Das Zusammenspiel zwischen Theorie und Experiment ist in diesem Bereich besonders ausgeprägt, was sich in dem wissenschaftlichen Programm von HQ- 2013 widerspiegelte.

Es wurden neuesten experimentelle Ergebnisse aus dem Bereich schwerer Quarks und Quarkonia-Physik von den vier LHC- Experimenten (ALICE, ATLAS , CMS, LHCb) und der Belle-Kollaboration präsentiert, sowie in zwei Review-Vorträge über bestehende Experimente zu exotischen Quarkonia-Zuständen (CLEO , BaBar , Belle, CDF , D0 und die LHC-Experimente) und über zukünftig geplante Experimente (PANDA@FAIR in Darmstadt und bei Belle-II an der Super-B-Factory am KEK/Japan) berichtet.

→ Die sechste und letzte Helmholtz-Schule “Cosmology, Strings, New Physics“ (2.09. – 14.09.2013) schloss die HISS-Reihe ab.

Die Ausrichtung der Themen, wie z.B. Stringtheorie und Teilchenphysik jenseits des Standardmodells, die für diese Sommerschule ursprünglich geplant waren, verloren 2013 etwas an Aktualität, was mit an der Entdeckung des Higgs-Teilchens lag, und dass am LHC und bei kosmischen Beobachtungen keine unerwarteten neue Phänomene entdeckt wurden. Aus diesem Grund wurde das wissenschaftliche Programm kurzfristig umgestaltet. Somit wurde das neue Programm auf Vorträge über neueste Fortschritte bei der Anwendung der String-Theorie auf konkrete Probleme supersymmetrischer Eichtheorien und Kosmologie ausgerichtet, ergänzt mit Einführungsvorträgen zu technischen Aspekten der Supersymmetrie und Supergravitation.
Ein weiteres Schwerpunktthema war die Kosmologie, von Beobachtungen hin bis zu modernen

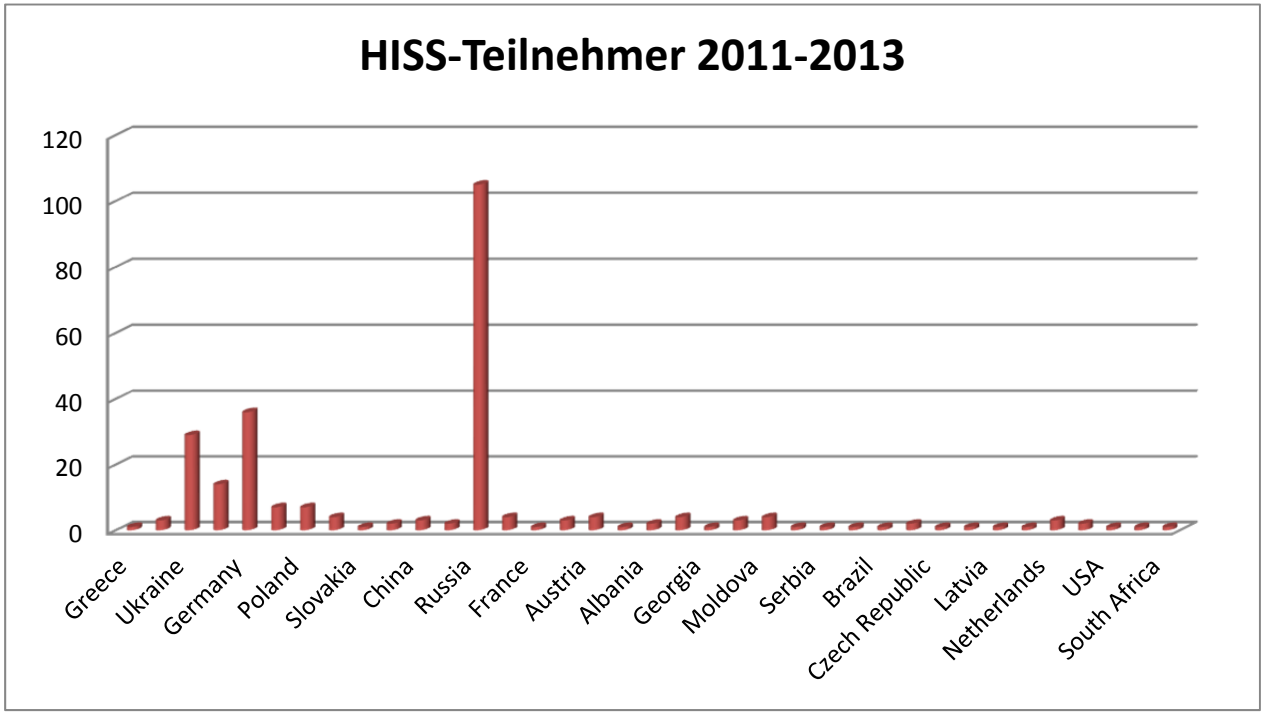
Inflationstheorien und zu integrablen kosmologischen Modellen, die auf Supergravitation und Superstringtheorie basieren.

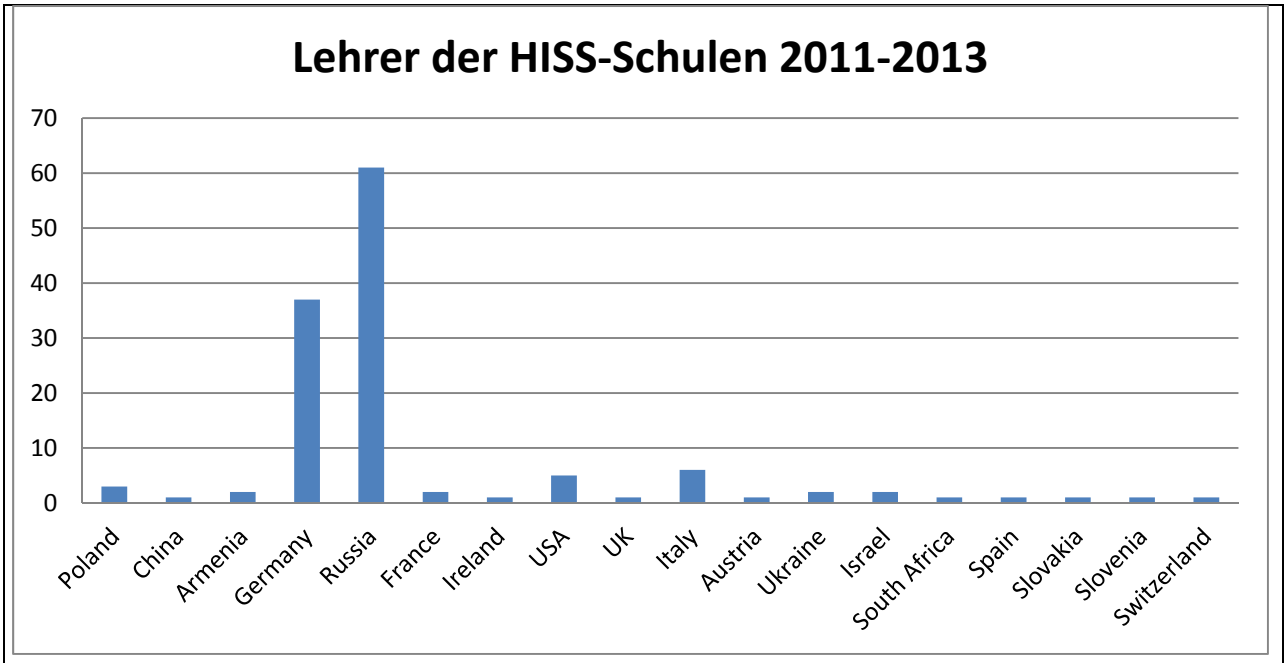
Zusätzlich zu den notwenigen Änderungen des Fachprogramms kam es leider zu organisatorischen Schwierigkeiten durch unvorhersehbare Umstrukturierungen in der Russischen Akademie der Wissenschaft. Aber trotz anfänglicher Erschwernisse, und obwohl die Anzahl der Teilnehmer etwas reduziert war, wurde auch die letzte HISS-Schule sehr gut aufgenommen.

Insgesamt nahmen 41 offizielle Teilnehmer teil, die aus 15 Ländern kamen (Armenien, Weißrussland, Deutschland, Niederlande, Polen, Italien, Großbritannien, Tschechien, Lettland, Schweiz, USA, Japan, Mexiko, Ukraine, Russland), dazu kamen noch weitere Teilnehmer vom JINR.

Zusammenfassend spielte die Reihe der HISS-Schulen eine wichtige Rolle in der Vernetzung zwischen international anerkannten Wissenschaftler und jungen Physikern (Studenten, Doktoranden und Postdocs), die vor allem aus Russland sowie den GUS-Staaten und Deutschland kamen. In einem Zeitraum von zwei Wochen erhielten sie im Rahmen von Vorlesungen und intensiven wissenschaftlichen Diskussionen einen aktuellen Überblick über Problemstellungen und Lösungsansätze aus den Bereichen Hochenergiephysik und Kosmologie.

Während der Förderperiode 2011-2013 profitieren insgesamt ca. 260 registrierte Teilnehmer (Studenten, Doktoranden, junge Forscher/ Postdoktoranden) aus 37 Ländern von den HISS-Schulen. Das Fachprogramm wurde von insgesamt ca.130 Lehrer aufgestellt.





c) Fortschritt der durchgeführten Arbeiten: *Wurden Meilensteine wie geplant erreicht? Gab es Abweichungen vom ursprünglichen Arbeitsplan? Gab es Abweichungen vom Finanzplan? Sind besondere Probleme aufgetreten und wie wurden sie gelöst? (max. 2 DIN A4-Seiten)*

Alle 6 Sommerschulen, die im Rahmen des HISS-Projekts geplant wurden, fanden nach dem ursprünglichen Zeitplan statt. Auch der Finanzierungsplan wurde gut eingehalten. Lediglich bei der letzten Schule „Cosmology, Strings & New Physics“ (September 2 – 14, 2013) gab es einige unvorhersehbare Absagen von Dozenten sowie von Studenten, was dazu führte, dass das geplante Budget am Ende der Förderperiode nicht vollständig ausgeschöpft wurde (zu 99%).

d) Besonderheiten der Sondermaßnahme: *Bitte beschreiben Sie die besonderen Aspekte, die zur Förderung als Exzellenzmaßnahme geführt haben, und ihren Zielerreichungsgrad. Stellen Sie den erreichten Mehrwert der Förderung und den strategischen Nutzen für die Helmholtz-Gemeinschaft dar. (max. 4 DIN A4-Seiten)*

Die im Rahmen des HISS-Projekts ausgerichteten Sommerschulen tragen dazu bei, den wissenschaftlichen Nachwuchs in aktuellsten Forschungsgebieten auf internationaler Ebene weiterzubilden und ihn zu internationaler Zusammenarbeit anzuregen. Darüber hinaus kann das HISS-Programm als ein wissenschaftliches Diskussionsforum betrachtet werden, das als Basis zur Entwicklung zukünftiger internationaler Partnerschaften dient.

e) Ausblick auf zukünftige Arbeiten, Nachhaltigkeit*: Geplante weiterführende Arbeiten/Kooperationen, ggf. auch mit weiteren Partnern. (max. 2 DIN A4-Seiten)*

Es wird auch weiterhin angestrebt, das HISS-Programm mit dem sich gut bewährten wissenschaftlichen Programm und im gleichen organisatorischen Rahmen fortzuführen, wobei auch weitere Helmholtz-Zentren (z.B. Jülich, Rossendorf, Mainz und Jena) mit einbezogen werden könnten. Gespräche über das endgültige Finanzierungsmodell sind bereits im Gange.

3) Qualifikation des wissenschaftlichen Nachwuchses: *Beschreiben Sie die wesentlichen Maßnahmen, ihre Besonderheiten und Erfolge; Bachelor-/ Masterabschlüsse/ Diplome, Promotionen, Habilitationen (max. 2 DIN A4-Seiten).*
nicht zutreffend
4) Publikationen bitte differenziert in: *Fachzeitschriften (peer reviewed), Kongressbeiträge, Buchbeiträge; sonstige Publikationen (Auflistung).*
nicht zutreffend
5) Öffentlichkeitsarbeit *Erfolgsberichte in den Medien, eigene Website?*
Für jede HISS-Schule wurden entsprechende WEB-Seiten aufgesetzt und Werbung dafür gemacht. Alle Details hierzu können unter http://theor.jinr.ru/~diastp/diasth/2013.html abgerufen werden. Nach Beendigung einiger Schulen wurde in der VIK-Dubna-Zeitung über deren Erfolge und insbesondere den Erfolg des HISS-Programms berichtet. Seit 2012 erfolgte die Bekanntmachung der Schulen zusätzlich auch über DESY-Facebook, was eine sehr gute Resonanz nach sich zog und dem Zweck diente, Werbung unter den jüngeren DESY Facebook Followers (momentan bereits über 2.000) zu machen.
6) Drittmittel *Wurden Drittmittel eingeworben? Wenn ja, von wem und in welcher Höhe?*
Zuwendung aus dem Impuls-Vernetzungsfonds des HGFs in Höhe von 90.000 EUR für die Förderperiode 2011- 2013.