

# Accelerator Physics Initiatives and Funding in Germany

**University**      **Laboratory**

Oliver Boine-Frankenheim, TU Darmstadt and GSI

Komitee für Beschleunigerphysik (KfB)

# Komitee für Beschleunigerphysik (KfB)

**Registered members:** > 400  
(approx. 50 % of the community)

## **Elected members (2014-2016):**

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| O. Boine-F. (GSI and TU Darmstadt) | Uni/Lab  |
| F. Grüner (Uni Hamburg)            | Uni      |
| W. Hillert (Uni Bonn)              | Uni      |
| A. Jankowiak (HZB, Berlin)         | Lab      |
| S. Khan (TU Dortmund)              | Uni      |
| A. Meseck (DESY)                   | Lab      |
| A.-S. Müller (KIT, Karlsruhe)      | Uni/Lab  |
| A. Peters (HIT, Heidelberg)        | Industry |
| J. Rossbach (Uni Hamburg)          | Uni      |
| R. Schmidt (CERN)                  | Lab      |
| T. Weiland (TU Darmstadt)          | Uni      |
| H. Weise (DESY)                    | Lab      |

**Chair:** Wolfgang Hillert

**Vice-chair:** Oliver Boine-F.

Organization of the accelerator sessions at the DPG spring meetings.

- Dresden 2013 (with HK): 150 contributions
- Dresden 2014 (with KM): 120 contributions
- Wuppertal 2015 (with T): xxx contributions

HK: nuclear physics

KM: condensed matter physics

T: high energy physics



DPG: Deutsche  
Physikalische Gesellschaft

**Since March 2014:**

AK Beschleunigerphysik in der DPG

<http://www.beschleunigerphysik.de>



## 30 Fachverbände/Divisions:

Akustik (AK)  
Atomphysik (A)  
Biologische Physik (BP)  
Chemische Physik und Polymerphysik (CPP)  
Didaktik der Physik (DD)  
Dielektrische Festkörper (DF)  
Dünne Schichten (DS)  
Dynamik und Statistische Physik (DY)  
Extraterrestrische Physik (EP)  
Geschichte der Physik (GP)  
Gravitation und Relativitätstheorie (GR)  
**Hadronen und Kerne (HK): 2000 members**  
Halbleiterphysik (HL)  
Kurzzeitphysik (K)  
Magnetismus (MA)  
Massenspektrometrie (MS)  
Metall- und Materialphysik (MM)  
Mikrosonden (MI)  
Molekülphysik (MO)  
Oberflächenphysik (O)  
Physik - Informatik - Informationstechnik (PII)  
Plasmaphysik (P)  
Quantenoptik und Photonik (Q)  
Strahlen- und Medizinphysik (ST)  
**Teilchenphysik (T): 2700 members**  
Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik (MP)  
Tiefe Temperaturen (TT)  
Umweltphysik (UP)  
Vakuumphysik und Vakuumtechnik (VA)

## 3 Sektionen/Sections

- Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen: 7500 members  
( Atomphysik, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie, Molekülphysik, Plasmaphysik, Quantenoptik und Photonik )
- **Sektion kondensierte Materie: 18000 members**
- Sektion Materie und Kosmos: 8500 members  
( Extraterrestrische Physik, Gravitation und Relativitätstheorie, **Physik der Hadronen und Kerne**, Strahlen- und Medizinphysik, **Teilchenphysik** )



**63000 members (in 2013)**

## 4 Arbeitskreise/Study groups

- **Beschleunigerphysik (AKBP): 80 members**
- Chancengleichheit (AKC)
- Energie (AKE): 1500 members
- Industrie und Wirtschaft (AIW)

KfB attempt in 2012/2013 to establish an accelerator physics division in the DPG.  
Instead we are now a (still small) study group.

## accelerator physics:

Independent research field or interdisciplinary topic ?



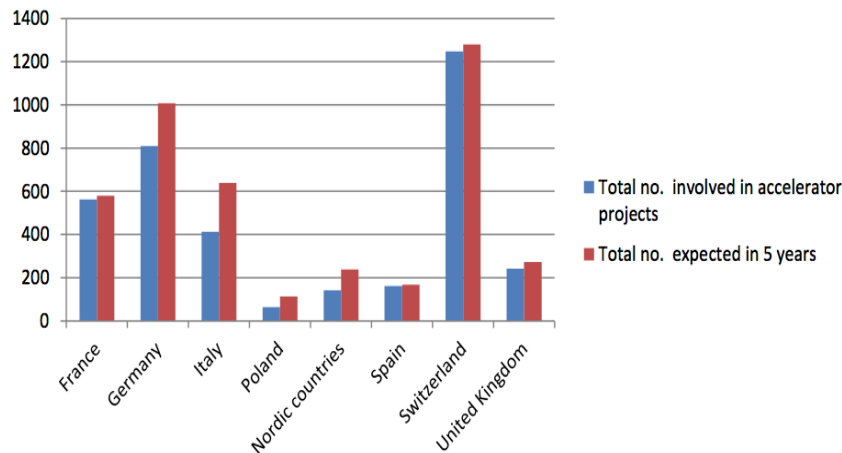
# Accelerator physics: Education and Training

## In Germany:

- ca. 600 staff members are engaged in accelerator physics activities (universities: 160)
  - ca. 180 PhD students in accelerator physics and related fields
  - ca. 200 accelerator physicists/engineers in industry
- > 1000 accelerator physicist/engineers

## EU-TIARA report (2013):

Needs for accelerator scientists in Europe



+ 1000/1200 No. personnel existing/expected in industry



CERN accelerator school 2009 in Darmstadt



WE-Heraeus-Seminar 2012 in Bad Honnef (organized by TEMF)

**Importance of education/training efforts in accelerator physics !**



BESCHLEUNIGER  
SCHAFFEN ERKENNTNIS

BESCHLEUNIGER  
RETTEN LEBEN

BESCHLEUNIGER  
SIND BRILLANT

BESCHLEUNIGER  
SIND SPANNEND

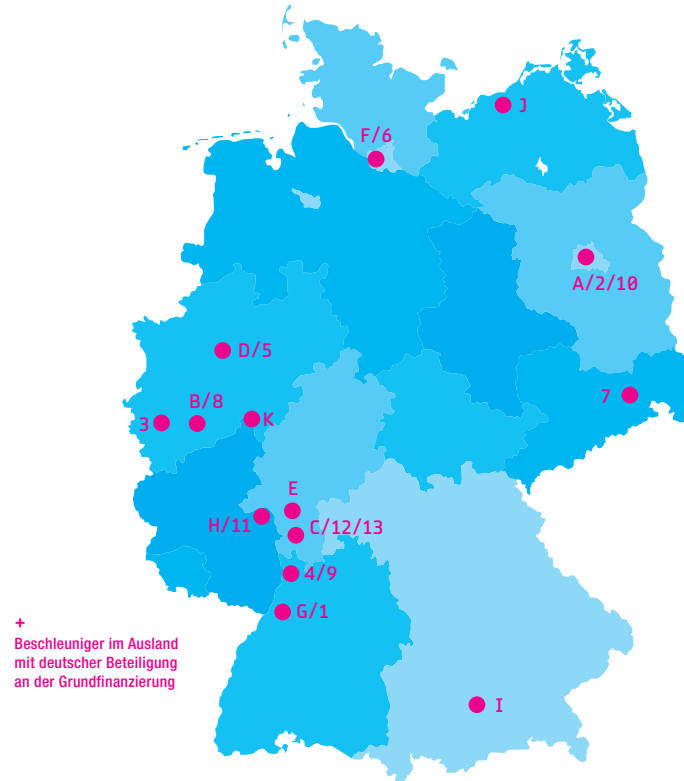
BESCHLEUNIGER  
SIND AKTUELL

BESCHLEUNIGER  
SIND INTERDISZIPLINÄR

BESCHLEUNIGER  
SIND INTERNATIONAL

BESCHLEUNIGER  
BIETEN PERSPEKTIVEN

## BESCHLEUNIGERPHYSIK IN DEUTSCHLAND



### BESCHLEUNIGERPHYSIK AN UNIVERSITÄTEN (eine Auswahl)

HU Berlin (A)  
[www.physik.hu-berlin.de/forschung](http://www.physik.hu-berlin.de/forschung)  
Uni Bonn (B)  
[www.elsa.physik.uni-bonn.de](http://www.elsa.physik.uni-bonn.de)  
TU Darmstadt (C)  
[www.temf.tu-darmstadt.de](http://www.temf.tu-darmstadt.de)  
[www.ikp.tu-darmstadt.de](http://www.ikp.tu-darmstadt.de)  
TU Dortmund (D)  
[www.delta.tu-dortmund.de](http://www.delta.tu-dortmund.de)  
Uni Frankfurt (E)  
[www.uni-frankfurt.de/fb/fb13/iap](http://www.uni-frankfurt.de/fb/fb13/iap)

Uni Hamburg (F)  
[www.beschleunigerphysik.desy.de](http://www.beschleunigerphysik.desy.de)  
KIT Karlsruhe (G)  
[las.physik.kit.edu](http://las.physik.kit.edu)  
Uni Mainz (H)  
[www.kph.uni-mainz.de](http://www.kph.uni-mainz.de)  
LMU München (I)  
[www.physik.uni-muenchen.de](http://www.physik.uni-muenchen.de)  
Uni Rostock (J)  
[www.ief.uni-rostock.de](http://www.ief.uni-rostock.de)  
Uni Siegen (K)  
[www.uni-siegen.de/physik](http://www.uni-siegen.de/physik)

### BESCHLEUNIGERSCHULEN

CERN Accelerator School  
[cas.web.cern.ch](http://cas.web.cern.ch)  
Joint Universities Accelerator School  
[juas.in2p3.fr](http://juas.in2p3.fr)

### BESCHLEUNIGERANLAGEN (eine Auswahl)

ANKA (1)  
Synchrotronlichtquelle am  
KIT Karlsruhe  
[www.kit.edu](http://www.kit.edu)

BESSY (2)  
Synchrotronlichtquelle am  
Helmholtz-Zentrum Berlin  
[www.hzb-berlin.de](http://www.hzb-berlin.de)

COSY (3)  
Kühlersynchrotron für polarisierte Protonen/  
Deuteronen am Forschungszentrum Jülich  
[www.fz-juelich.de/ikp](http://www.fz-juelich.de/ikp)

CSR, TSR (4)  
Ionenbeschleuniger am  
MPI für Kernphysik Heidelberg  
[www.mpi-hd.mpg.de](http://www.mpi-hd.mpg.de)

DELTA (5)  
Synchrotronlichtquelle an der  
TU Dortmund  
[www.delta.tu-dortmund.de](http://www.delta.tu-dortmund.de)

DORIS, FLASH, PETRA III, European XFEL (6)  
Synchrotronlichtquellen und Freie-Elektronen-  
Laser bei DESY bzw. European XFEL in  
der Metropolregion Hamburg  
[www.desy.de](http://www.desy.de), [www.xfel.eu](http://www.xfel.eu)

ELBE (7)  
Freie-Elektronen-Laser am Helmholtz-  
Zentrum Dresden-Rossendorf  
[www.hzdr.de](http://www.hzdr.de)

ELSA (8)  
Elektronenbeschleuniger an der Uni Bonn  
[www.elsa.physik.uni-bonn.de](http://www.elsa.physik.uni-bonn.de)

ESRF (+)  
Europäische Synchrotronstrahlungsquelle  
in Grenoble/Frankreich  
[www.esrf.eu](http://www.esrf.eu)

HIT (9)  
Ionenstrahl-Therapiezentrum  
an der Uni Heidelberg  
[www.klinikum.uni-heidelberg.de](http://www.klinikum.uni-heidelberg.de)

ISOLDE, LEIR, CTF, SPS, LHC (+)  
Beschleunigerkomplex am CERN  
bei Genf/Schweiz  
[www.cern.ch](http://www.cern.ch)

MAMI - RTM1-3, HDSM (10)  
Elektronenbeschleuniger (Mikrotrons)  
an der Uni Mainz  
[www.kph.uni-mainz.de](http://www.kph.uni-mainz.de)

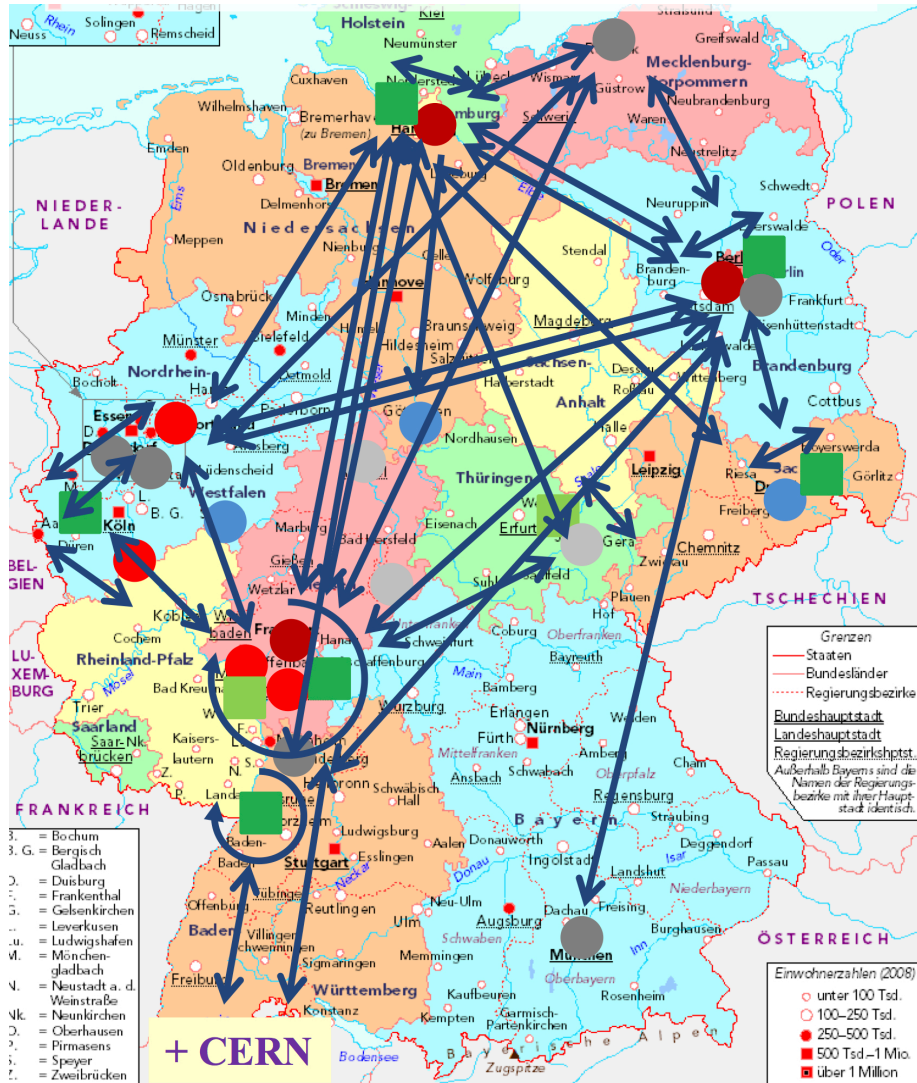
MLS (11)  
Synchrotronstrahlungsquelle der  
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt  
[www.ptb.de/mls](http://www.ptb.de/mls)

S-DALINAC (12)  
Supraleitender Elektronenbeschleuniger  
an der TU Darmstadt  
[www.ikp.tu-darmstadt.de](http://www.ikp.tu-darmstadt.de)

UNILAC, SIS, ESR, FAIR (13)  
Schwerionenbeschleuniger  
an der GSI Darmstadt  
[www.gsi.de](http://www.gsi.de)

KfB Flyer (2012)

# Collaborative research / Verbundforschung



## HH-Zentren und Institute:

- DESY, GSI, FZJ, HZB, KIT, HZD
- HIM, HIJ

## Unis mit BP-Vorlesungen & Forschung:

- TU Dortmund (DELTA)
- U Bonn (ELSA)
- U Mainz (MAMI)
- TU Darmstadt (S-DALINAC)
- U Hamburg
- U Frankfurt
- HU Berlin
- TU Aachen
- KIT (← U Karlsruhe)
- TU Dresden (eingeschr. Themenkreis)
- U Göttingen (Blockvorlesung)
- U Siegen (Blockvorlesung)

## Unis mit „Beschleunigerforschung“:

- U Rostock
- TU Berlin
- U Düsseldorf
- U Heidelberg: MPIK
- LMU München
- (U Wuppertal)
- (FSU Jena)
- (HS Fulda)
- (U Kassel)

## Ausländische Labore:

- CERN

# BMBF funding for accelerator physics

Collaborative research/ Verbundforschung



Stand September 2014:

**59 laufende Projekte**  
**21,7 M€ Fördervolumen**  
**+ 1 Sondervorhaben**  
**(Beschleunigerentwicklung ESS)**

## Hessen:

|           |      |
|-----------|------|
| Darmstadt | - 17 |
| Frankfurt | - 4  |
| Kassel    | - 1  |

**Verbundforschung:** Funding for R&D at the universities for the labs (CERN, GSI, DESY, ....).

**BMBF:** German Ministry for  
Education and Research

Marius Groll, PT-DESY, KfB Treffen  
Darmstadt, 28./29.11.2013

# Collaborative research ?

## **Contributions by the universities:**

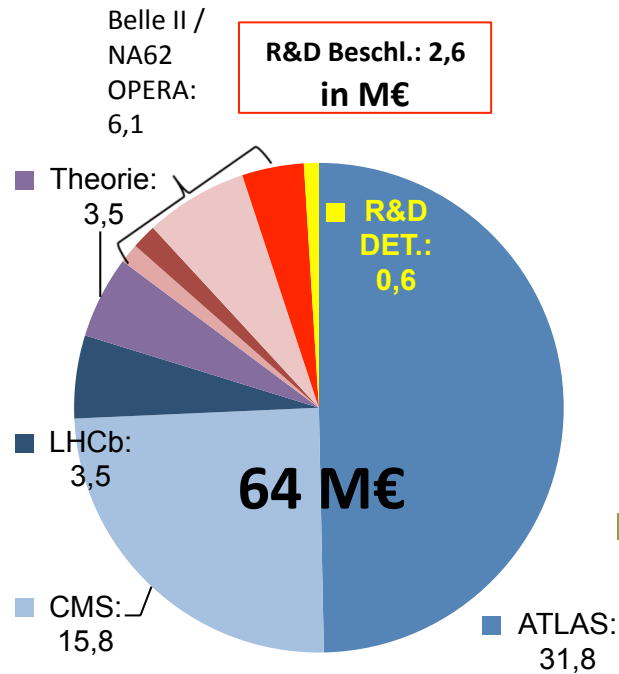
- Contribute special expertise, talents, personnel, infrastructure, not available at the labs
- Provide different approaches to problems
- Educate scientific/technical young academics (Physicists, Engineers)

## **Gain at the universities:**

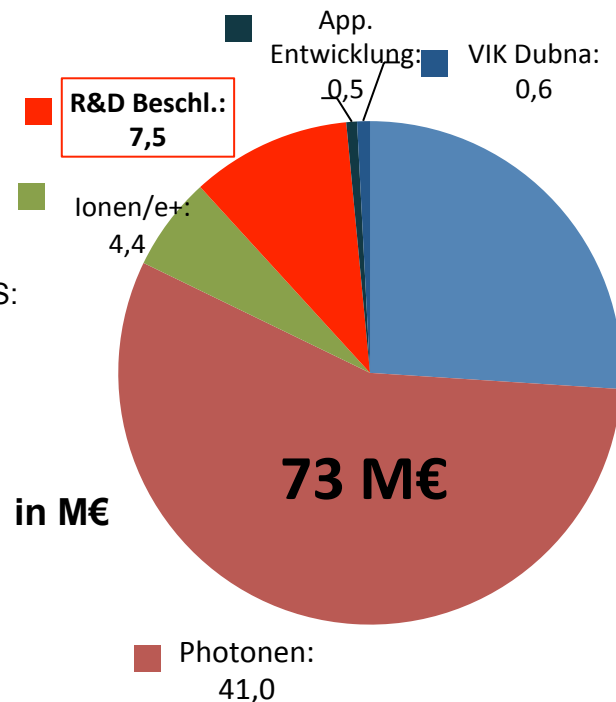
- Access to large (accelerator) facilities
- Open new fields and applications
- Collaboration and funding opportunities

# BMBF funding for HK/T (2012-2014), KM (2013-2016):

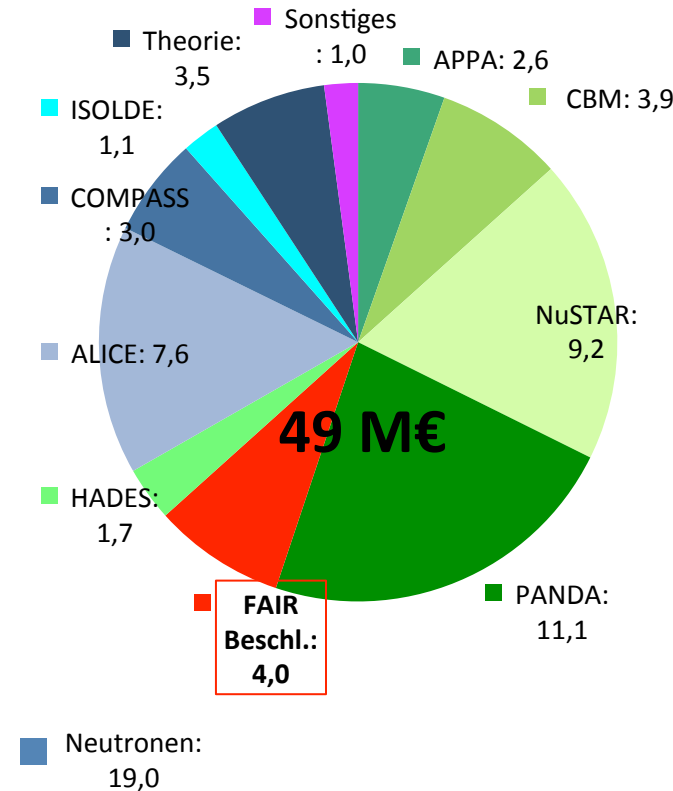
## High energy physics (T): 4 % accelerator R&D



## Condensed matter (KM): 10 % accelerator R&D

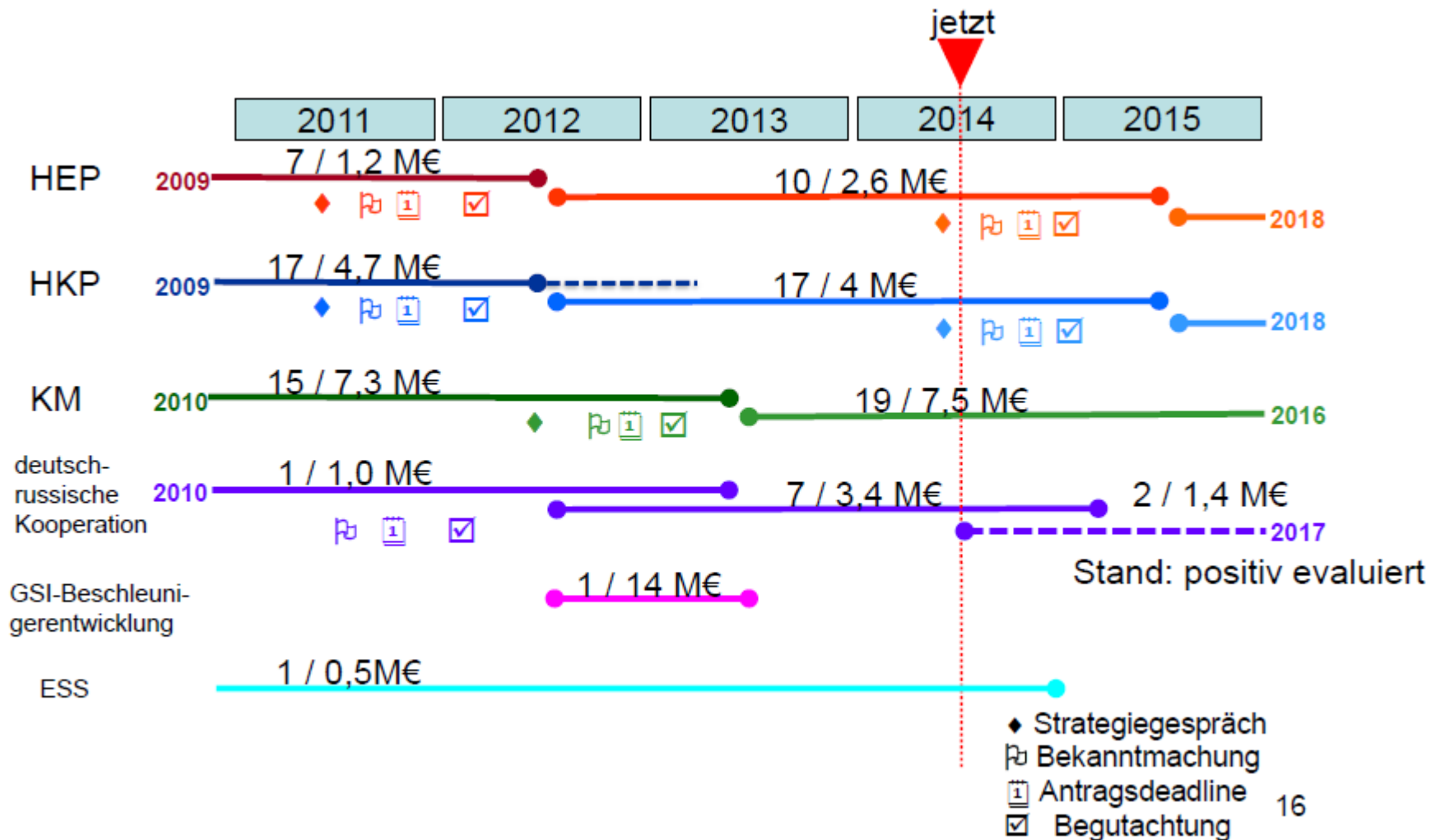


## Nuclear physics (HK): 8 % accelerator R&D





# BMBF accelerator physics funding



Dr. Renata Feldmann, KfB Workshop, Oct. 8-9, 2014

# Combined BMBF T+HK call for 2015-2018

Deadline for proposals: 1. Nov. 2014

## **KfB Verbundforschungsworkshop** **Beschleunigerphysik, 8-9. Oct. 2014**

Previous workshops in Frankfurt (2008, HK+T), Hamburg (2009, KM),  
Darmstadt (2011, HK+T), Berlin (2012, KM)



universität**bonn**

### **Agenda (Monday):**

**Presentation of the joint BMBF call:** Dr. Renata Feldmann (BMBF)

**50 participants from the laboratories (BESSY, CERN, DESY, GSI/FAIR) and from the German universities.**

### **Presentation of the Labs:**

CERN (Rüdiger Schmidt)

GSI/FAIR (Oliver Kester)

DESY (Eckhard Elsen)

<http://kfb14.physik.uni-bonn.de>

**Short presentations of 35 university proposals**

### **Afterwards (Tuesday): Discussions**



| <b>Beam Diagnostics<br/>and Control</b>                           | <b>Beam Dynamics<br/>(exp. / sim.) + Mag</b>                        | <b>Cavities<br/>(exp. / sim.)</b>                                 | <b>R&amp;D for future<br/>Accelerators</b>                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <u>Roboter für SIS100 Vak.</u><br><b>Adamy</b> / TUDA (exp)       | <u>Raumladungsmodelle</u><br><b>Ackermann</b> / TUDA                | <u>Feldverteilungen</u> (sim)<br><b>Ackermann</b> / TUDA          | <u>ARD Test Facility</u><br><b>Aßmann</b> / DESY               |
| <u>Strahlenschäden @ FAIR</u><br><b>Ensinger</b> / TUDA (exp)     | <u>laser cooled ion beams</u><br><b>Boine-Frankenheim</b> /TUDA     | <u>sc cavities surface studies</u><br><b>Foster</b> / UHH (exp)   | <u>e+ Target ILC</u> (exp)<br><b>Aulenbacher</b> / UMZ         |
| <u>electron gun optimization</u><br><b>Kamps</b> / HZB (exp)      | <u>plasma-based strippers</u><br><b>Boine-Frankenheim</b> /TUDA     | <u>sc crab cavities</u> (sim)<br><b>Gjona</b> / TUDA              | <u>Nb3Sn Hochfeldmagnete</u><br><b>Bernhard</b> / KIT (exp)    |
| <u>Regelg HF barrier-bucket</u><br><b>Klingbeil</b> / TUDA (exp)  | <u>space-charge diff energies</u><br><b>Boine-Frankenheim</b> /TUDA | <u>Alu-Hochfeldresonatoren</u><br><b>Hillert</b> / UB (exp)       | <u>TR PWA Mikrobunche</u><br><b>Gross</b> / DESY (exp)         |
| <u>umlaufsynchr. long. Diag.</u><br><b>Klingbeil</b> / TUDA (exp) | <u>large aperture separators</u><br><b>Boine-Frankenheim</b> /TUDA  | <u>sc Cavities N2-Dotierung</u><br><b>Lützenkirchen-Hecht</b> UW  | <u>Plasma-Photokathoden</u><br><b>Hidding</b> / UHH (exp)      |
| <u>Kontrolle HESR</u><br><b>Maier</b> / FZJ (exp/sim)             | <u>Laser cooling of rel. ions</u><br><b>Bussmann</b> / HZDR (exp)   | <u>parasitäre Feldemission</u><br><b>Müller</b> / UW (exp)        | <u>Mid-IR probing of PWA</u><br><b>Kaluza</b> / UJena (exp)    |
| <u>kryogene Stromkomp.</u><br><b>Schwickert</b> / UJena (exp)     | <u>large magnet models</u><br><b>de Gersem</b> / TUDA (sim)         | <u>GSI/FAIR-Injektoren</u><br><b>Podlech</b> / UF (exp)           | <u>geom. Impedanzen LHC</u><br><b>v. Rienen</b> / URO (sim)    |
| <u>Vorstellung IMA</u><br><b>Zeiler</b> / IMA Stuttgart           | <u>R&amp;D @ S-DALINAC</u><br><b>Hug</b> / TUDA (exp)               | <u>Eigenmode-Analyse</u><br><b>Schöps</b> / TUDA (sim)            | <u>R&amp;D für Hadron-Kollider</u><br><b>Zimmermann</b> / CERN |
|                                                                   |                                                                     | <u>Optimierung Cav&amp;Koppl.</u><br><b>v. Rienen</b> / URO (sim) | <u>Beam Optics for PWA</u><br><b>Maier</b> / UHH (exp)         |
| <b>BR (2.003, 2. Etage)</b>                                       | <b>SR II (3.013, 3. Etage)</b>                                      | <b>SR I (1.021, 1. Etage)</b>                                     | <b>Hörsaal Erdgeschoss</b>                                     |

# Summary and Conclusions

Broad accelerator physics community in Germany (approx. 1000)

Since 2011: KfB (> 400 registered members), Since 2014: DPG AK (please sign up !)

Funding and co-operation between labs, universities (and industry):

- Verbundforschung (T , HK , KM) + DFG
- Helmholtz association / Accelerator Research and Development (ARD)
- HIC for FAIR (presentation by J. Stroth)
- Direct bilateral co-operation agreements between Labs and Universities

Need for qualified accelerator physicists/engineers by new (large) projects with German participation:

- Germany: XFEL/DESY, FAIR/GSI, BerlinPRO/HZB, MESA/Mainz, HIT/Heidelberg....
- Europe: LHC+upgrades/CERN, ESS/Lund, ....

Further investments into accelerator physics education and training needed !

-> Master degree courses at universities, DFG graduate schools, ...

**Goal:** Further establish accelerator science as an **interdisciplinary** research topic.

-> Make accelerator physics and engineering even more attractive for young talents !