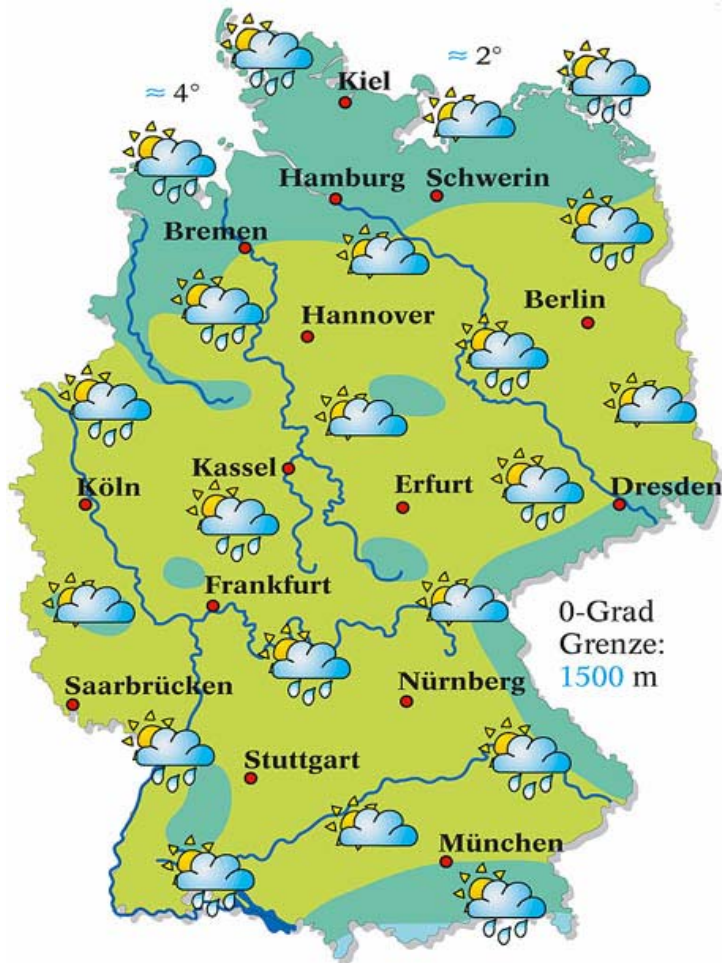


Beschleunigerphysik in Deutschland



Shaukat Khan

Zentrum für Synchrotronstrahlung (DELTA), TU Dortmund





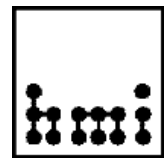
Universität Hamburg



Technische Universität Berlin



tu technische universität dortmund



universität**bonn**



JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ



Forschungszentrum Dresden Rossendorf



GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN



tu technische universität dortmund



Beschleunigeranlagen in Deutschland: Großforschungsanlagen

DESY:

Elektronenspeicherringe DORIS III, PETRA III (2009) – Strahlungsquellen
Elektronenlinacs FLASH, XFEL (2014) – FEL-Strahlungsquellen

DESY-Zeuthen:

Elektronenquelle PITZ für FEL-Strahlungsquellen

FZ Jülich:

Zyklotron und Protonensynchrotron COSY – Kern- und Hadronenphysik

GSI:

Ionenlinac UNILAC – Kernphysik

Ionensynchrotron SIS18, Speicherring ESR – Kern- und Hadronenphysik

FAIR-Komplex (2014) – Hadronenphysik

Ionenlinac und Synchrotron (Heidelberg) – Tumortherapie

FZ Karlsruhe:

Elektronenspeicherring ANKA – Strahlungsquelle

Zyklotron – Radioisotope

FZ Dresden-Rossendorf:

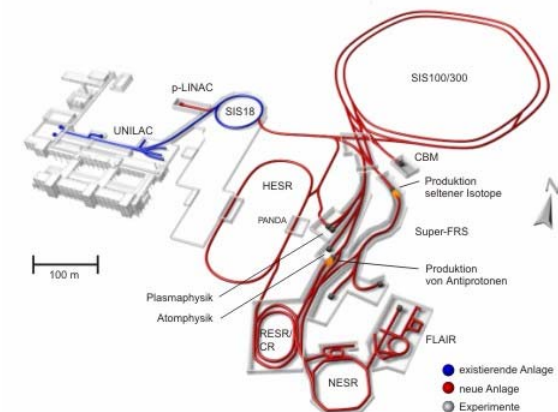
Elektronenlinacs ELBE – FEL-Strahlungsquellen

BESSY (FZ Berlin):

Elektronenspeicherringe BESSY, MLS (PTB) – Strahlungsquellen

HMI (FZ Berlin):

Zyklotron – Tumortherapie



Beschleunigeranlagen in Deutschland: Universitäten und MPIs

Universität Bonn:

Elektronenspeicherring ELSA – Hadronenphysik und Strahlungsquelle

TU Dortmund:

Elektronenspeicherring DELTA – Strahlungsquelle

Universität Mainz:

Mikrotrons MAMI A, B, C – Kern- und Hadronenphysik

TU Darmstadt:

Rezirkulierender Elektronenlinac sDALINAC

– Kernphysik, FEL-Strahlungsquelle

Universität Frankfurt.:

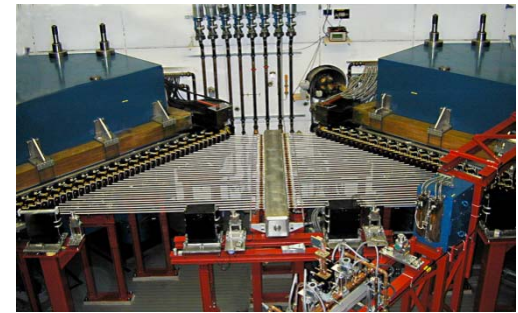
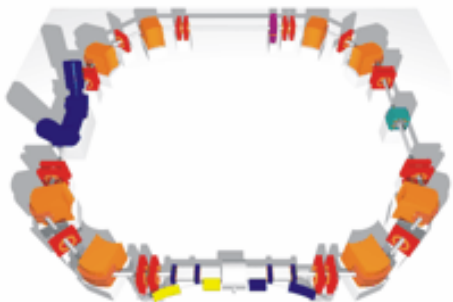
RFQ, Ionenspeicherring (Stern-Gerlach-Zentrum ca. 2010)

– Atom- und Kernphysik

MPI f. Kernphysik Heidelberg:

Ionenlinac und Speicherring TSR

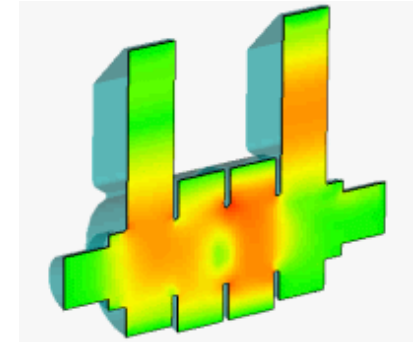
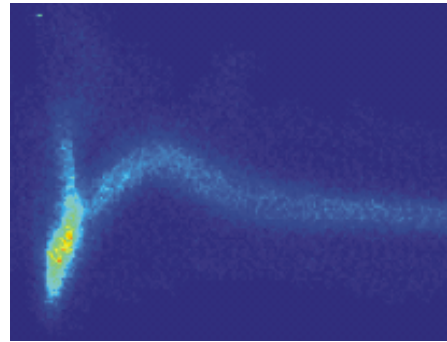
– Atomphysik



Beschleunigerphysik an Universitäten (ohne eigene Beschleuniger)

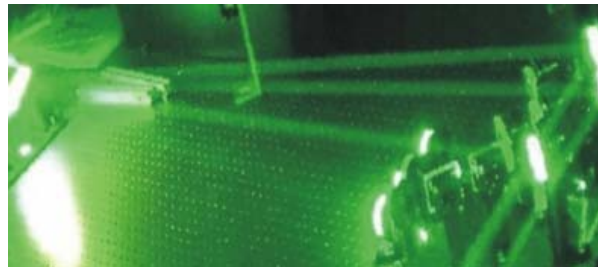
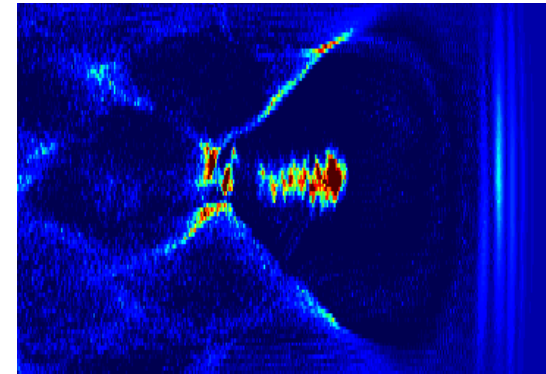
Universität Hamburg
TU Darmstadt
Universität Rostock
TU/HU Berlin
Karlsruhe (TH)

...



Arbeiten an neuartigen Beschleunigerkonzepten in Deutschland (Laser-Plasma-Beschleunigung)

LMU München und MPQ Garching
FZ Dresden-Rossendorf
TU Darmstadt
Universität Düsseldorf
Universität Jena



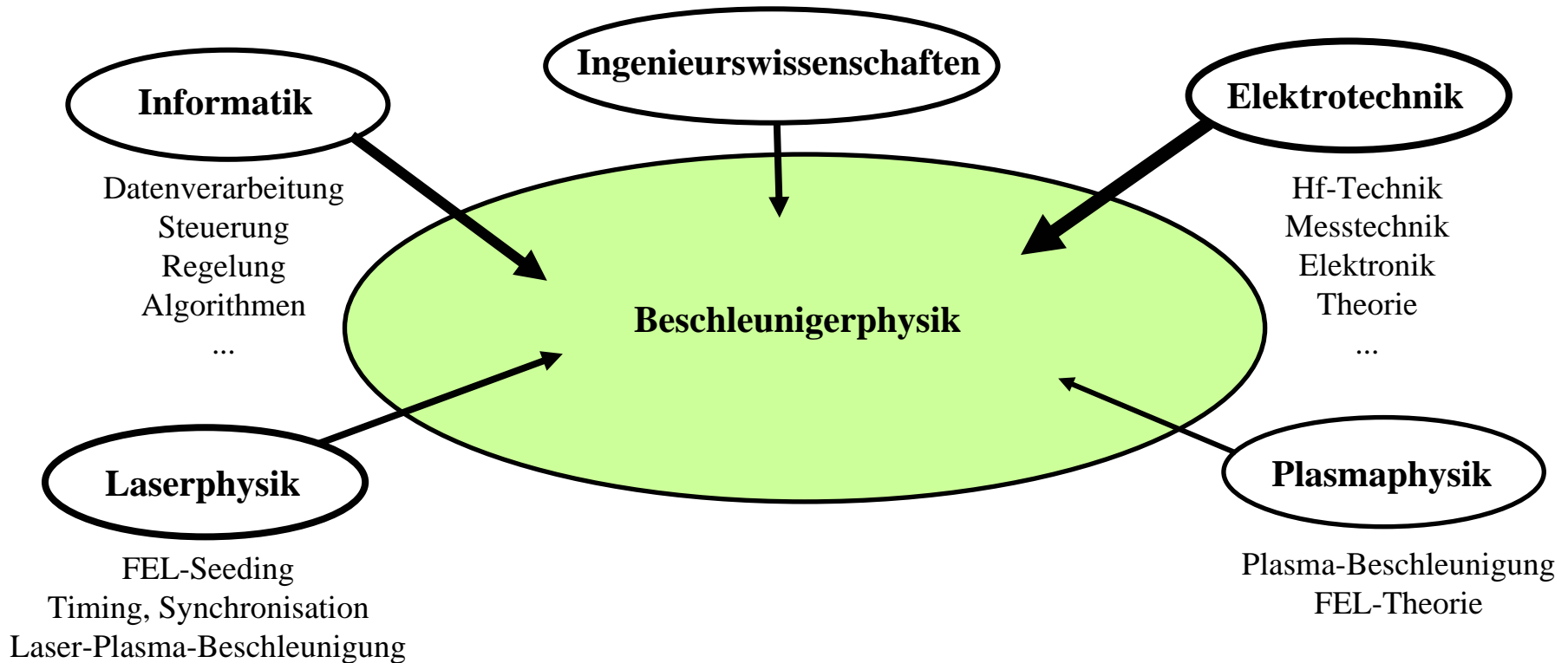
Zusammenarbeit

zwischen

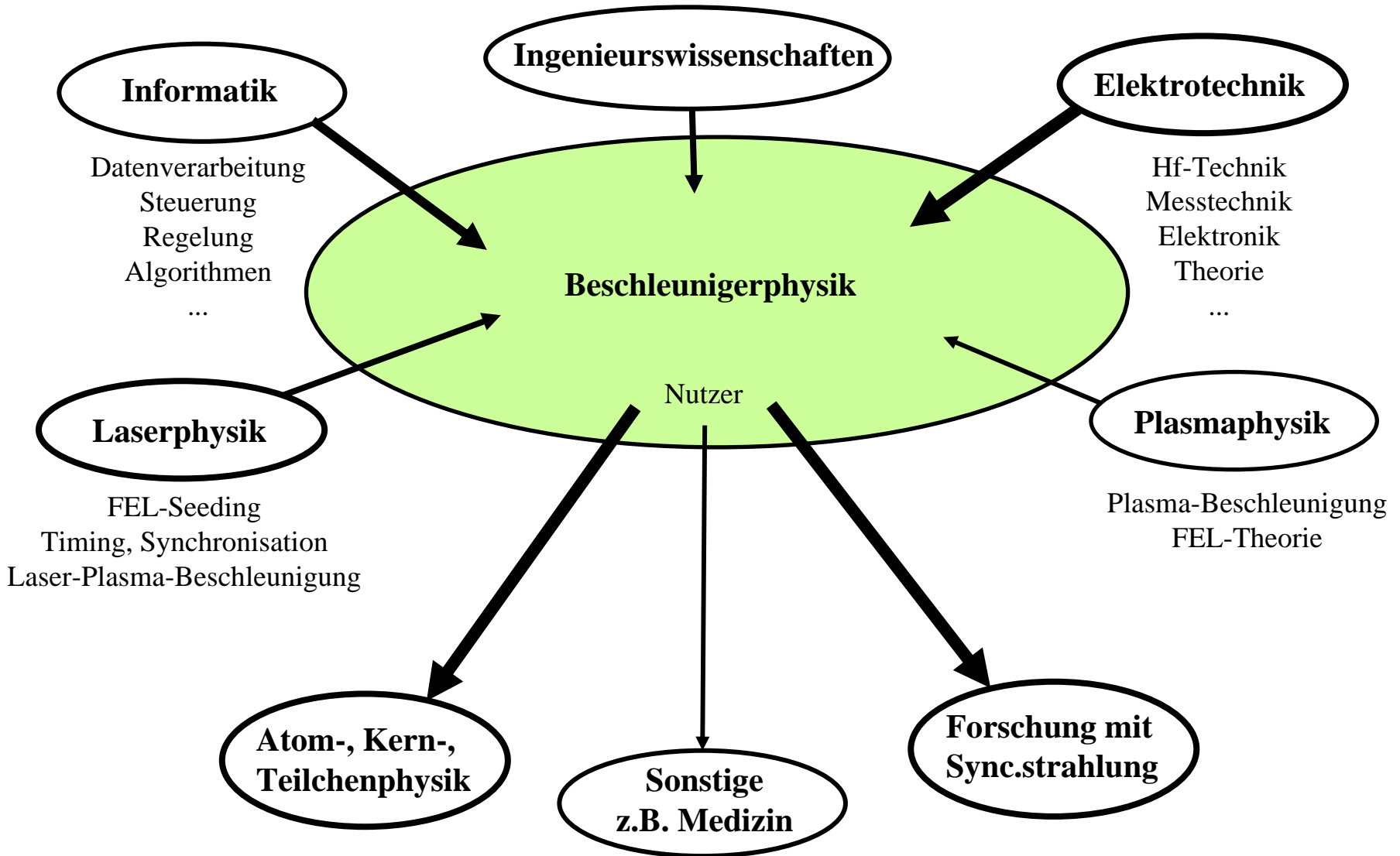
- Elektronenbeschleuniger- und Protonen/Ionenbeschleuniger-Experten
- Großforschungseinrichtungen und Universitäten
- Beschleunigerphysik in Deutschland und dem Ausland (insb. CERN)
- Beschleunigerphysik und Geldgebern
- Beschleunigerphysik und anderen Fachgebieten



Beschleunigerphysik und andere Disziplinen

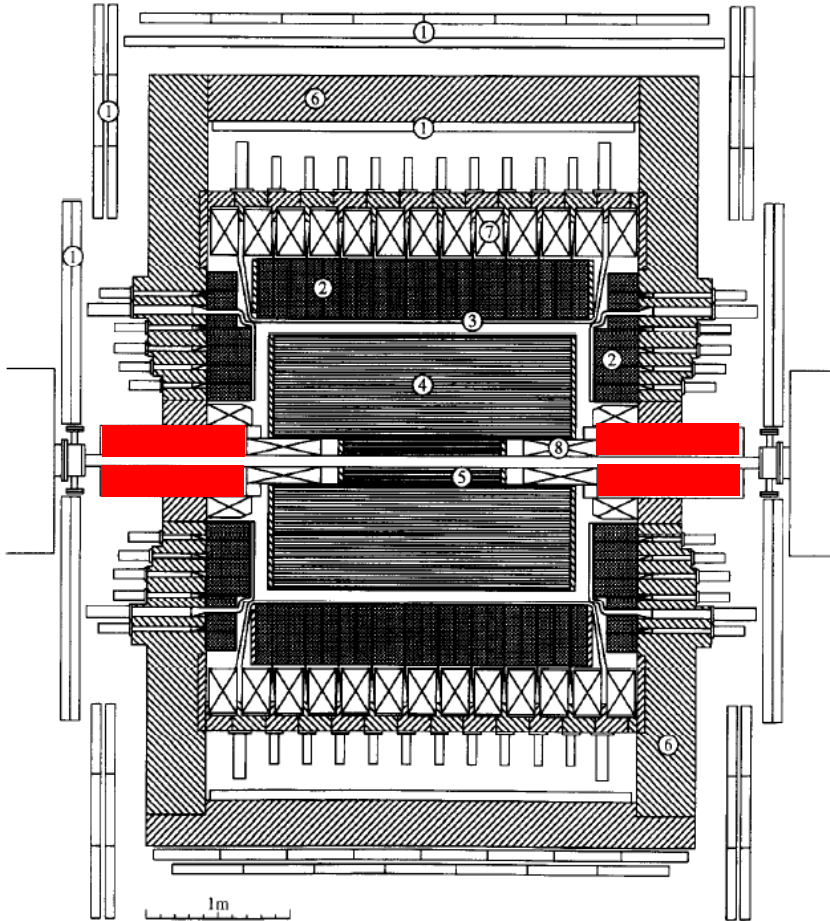


Beschleunigerphysik und andere Disziplinen



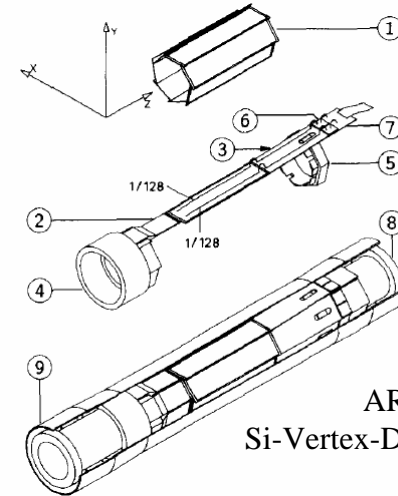
Beschleunigerphysik und Teilchenphysik, zwei Beispiele

Mini- β -Prinzip

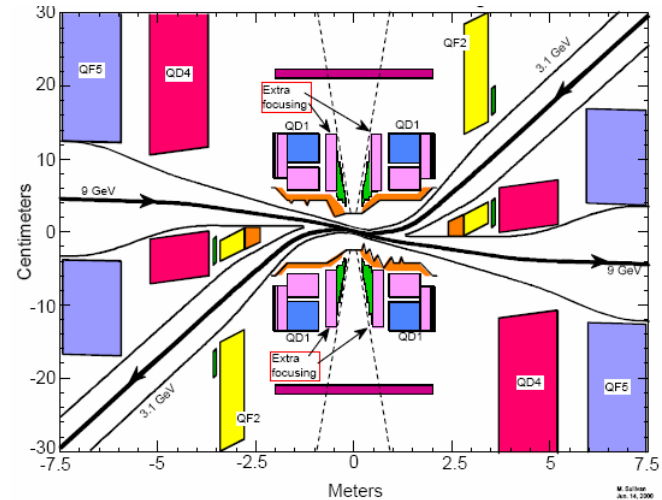


AGRUS 1982-1992
bei DORIS (DESY)

Auslegung der Wechselwirkungszone



ARGRUS
Si-Vertex-Detektor



PEP-II-Wechselwirkungszone



Beschleunigerphysik und Teilchenphysik

Streifen- und Pixel-Detektoren

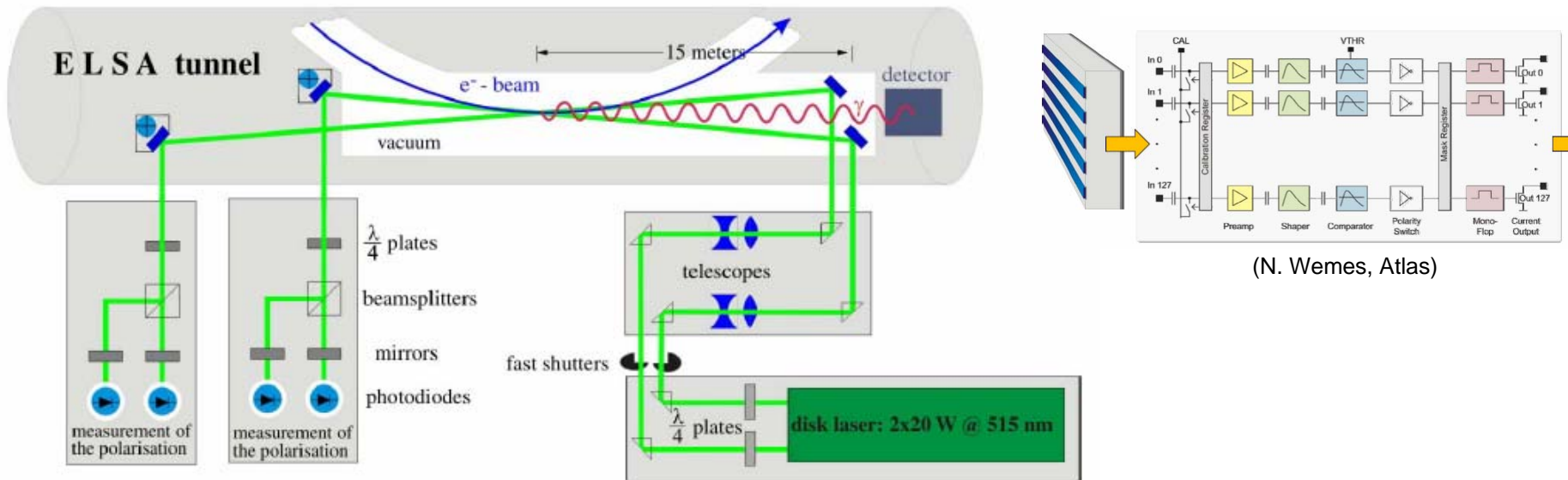
Abbildung eines Teilchenstrahlprofils geschieht über Sekundärteilchen

- 1) destruktiv: Fluoreszenzschirm, Übergangsstrahlung
- 2) parasitär: Synchrotronstrahlung, Compton-Streuung von Laserphotonen

Detektion

- meist CCDs: langsame Auslese (Millisekunden)
- Streakkamera mit CCD: mehrere Abbilder nebeneinander (teuer)
- Streifen- oder Pixeldetektoren bislang selten genutzt

Beispiel: ELSA an der Uni Bonn (W. Hillert, Novemberworkshop, Ffm)



November-Workshop (Frankfurt/M. 13.+14.11.09)

Universitäre Beiträge zu Beschleunigeranlagen für kern- und teilchenphysikalische Forschung

Agenda:

- **Berichte der „großen“ Labors** (CERN, DESY, GSI/FAIR)
- **Universitäre Beschleuniger** (ELSA, MAMI, DELTA, s-Danilac, Stern-Gerlach)
- **Universitäre Beiträge zur Beschleunigerphysik** (Hamburg, Karlsruhe etc.)
- **Detektoren in der Teilchenphysik und Kernphysik**
- **Verschiedene Einzelprojekte**
- **Statement des BMBF**

Sehr nützliche Kontakte zwischen

- Elektronen-, Protonen- und Ionen-Experten
- Großforschung und Universitäten
- Forschung und Geldgeber



Universitäre Beiträge zu Beschleunigeranlagen für kern- und teilchenphysikalische Forschung

- Kavitäten
- Magnete
- Steuerung
- Strahlidiagnose
- Laserentwicklung
- geplante Experimente
- beschleunigerspezifische Detektorentwicklung




13. & 14. November 2008
FB Physik, Goethe Universität Frankfurt



CERN:

sehr viele Möglichkeiten der Beteiligung (LHC, SLHC, LHeC, CLIC, CTF3, ...),
noch zu geringe Vernetzung mit deutschen Labors und Universitäten

DESY:

Konzentration auf Strahlungsquellen (FLASH, PETRA III, XFEL),
aber FLASH ist Pilot-Anlage für XFEL (20x), XFEL ist Pilot-Anlage für ILC (20x)

GSI/FAIR:

neues Regime bzgl. Strahlintensität (Faktor 100-1000), Energie (Faktor 30),
Vielfalt (Antiprotonen, Proton bis Uran, Radionuklide), Präzision, Pulsdauer, ...

Förderung von R&D:

ist nutzerorientiert (Hochenergie, Hadronen/Kerne, kondensierte Materie),
aber Projekte sind oft übergreifend:

- Hochfrequenz: hohe Gradienten, Fertigung, Verarbeitung, Kryogenik
- Instrumentierung: Strahldiagnose, Synchronisation, Regelungstechnik
- neue Beschleunigungskonzepte (Laser-Plasma)

Nachwuchsförderung:

Große Nachfrage: XFEL, FAIR + viele kleinere Projekte z.B. Synchrotronlichtquellen.
Kleines Angebot: Beschleunigerphysik ist nur an ca. 10 Universitäten Bestandteil der Lehre.
Neue Ansätze notwendig z.B. Schule innerhalb der „Terascale“-Helmholtz-Allianz



