

M-Bereich PoF-III Planung.

R. Brinkmann, -M-

*Wissenschaftlicher
Ausschuss, 23.4.2013*

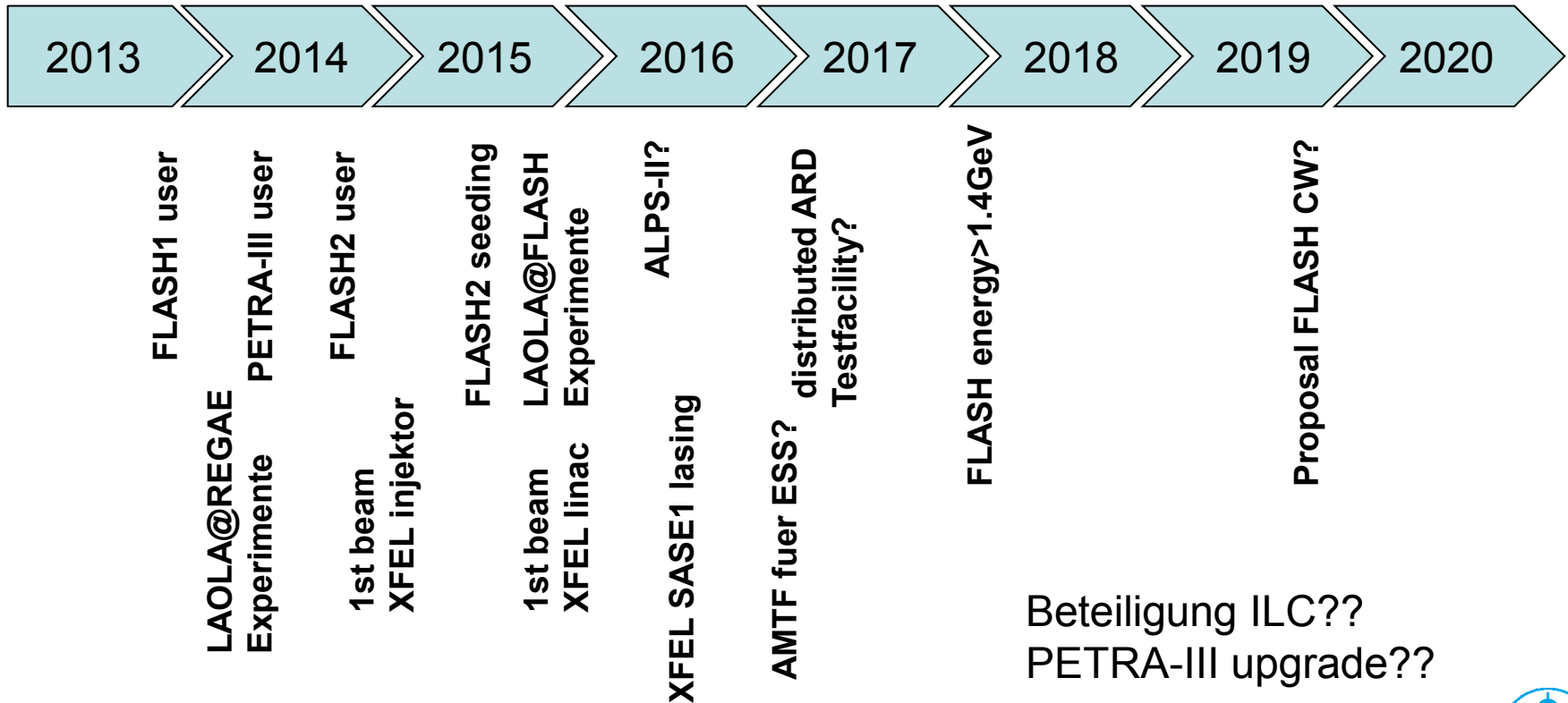
Grobe Übersicht Hauptaktivitäten

Fertigstellung laufende große Projekte

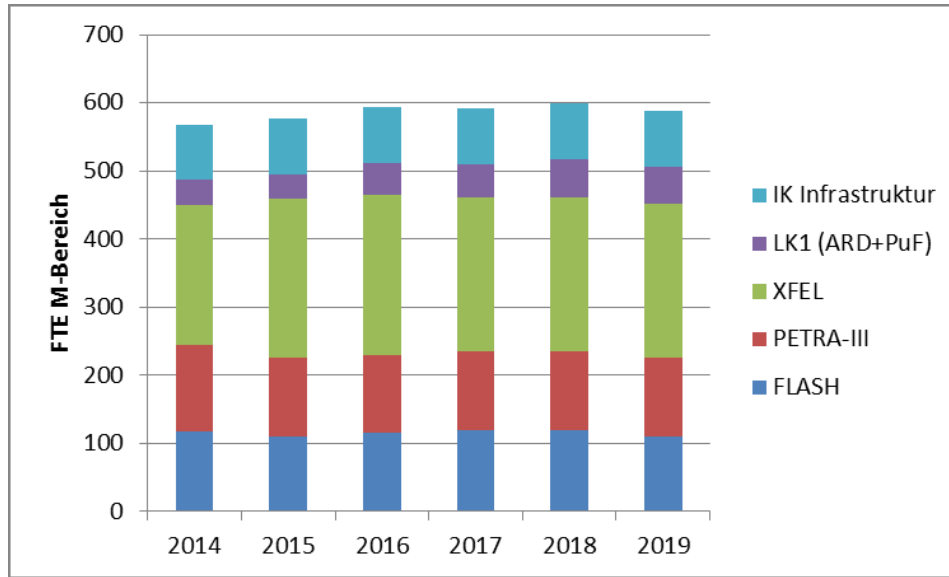
Konsolidierung des Betriebs

Verstärkte F&E, neue Ideen, Kooperationen

Kein neues Großprojekt bis 2020!



Verteilung Personalressourcen (grundfinanziert)



> LK-II dominiert stark

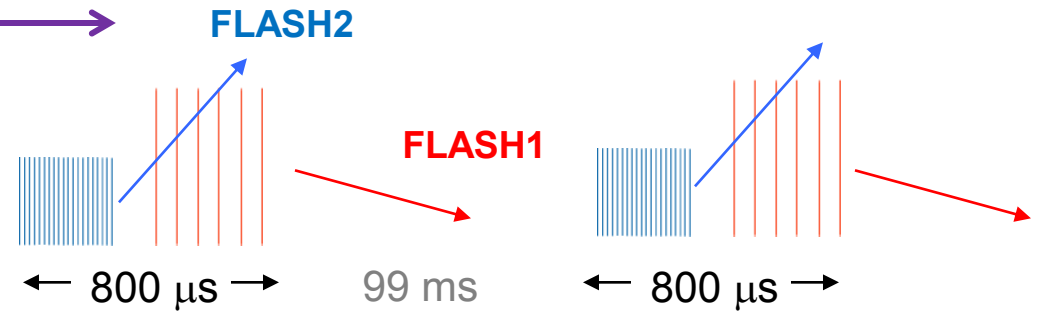
- Betrieb PETRA-III
- Betrieb FLASH + energy upgrade
- Fertigstellung/Inbetriebnahme/Betrieb XFEL

> Ab 2016 signifikanter Aufwuchs bei F&E

- Programm Topic ARD im Programm Matter and Technology
- Ebenfalls enthalten PuF (REGAE, wenige FTE ESS, bisher nicht ALPS-II – sollte aber personell moeglich sein)

- > Konsolidierung des Betriebs nach Projektfertigstellung zunächst wichtigste Aufgabe
 - Guter Nutzerbetrieb mit allen Design-Parametern bereits in 2011/12, Verfügbarkeit allerdings noch knapp 95% - nach Erfahrungen bei anderen (lange betriebenen Maschinen) ist Erwartung, dass 97 – 98% möglich sein sollten
- > danach könnten Überlegungen gehen in Richtung:
 - Emittanzverbesserung durch andere Strahloptik?
 - Kleinere Strahlemittanz bei Injektion durch andere DESY-II Optik und/oder Kollimation im Transportweg?
 - Exotischere Optionen wie “flat-to round beam transformation”?
 - Studien fuer langfristige Zukunftsoption ultra-low emittance Ring?

FLASH kurz – mittel - längerfristig



> Kurzfristige Herausforderung (2013):

- Zeitgerechte Installation der FLASH2 beamline
- Wieder-Inbetriebnahme von FLASH + FLASH1 beamline fuer Nutzer
- Erste Strahltests in FLASH2 beamline (wird extra Zeit brauchen)

> Mittelfristig (2014/15)

- Nutzerbetrieb SASE in FLASH2
- Etablierung paralleler Betrieb mit unterschiedlichen Parametern/unterschiedlichem Tuning fuer die beiden beamlines – in gewissem Masse 2 „virtuelle Maschinen“ – Herausforderung für Kontrollen & Operating

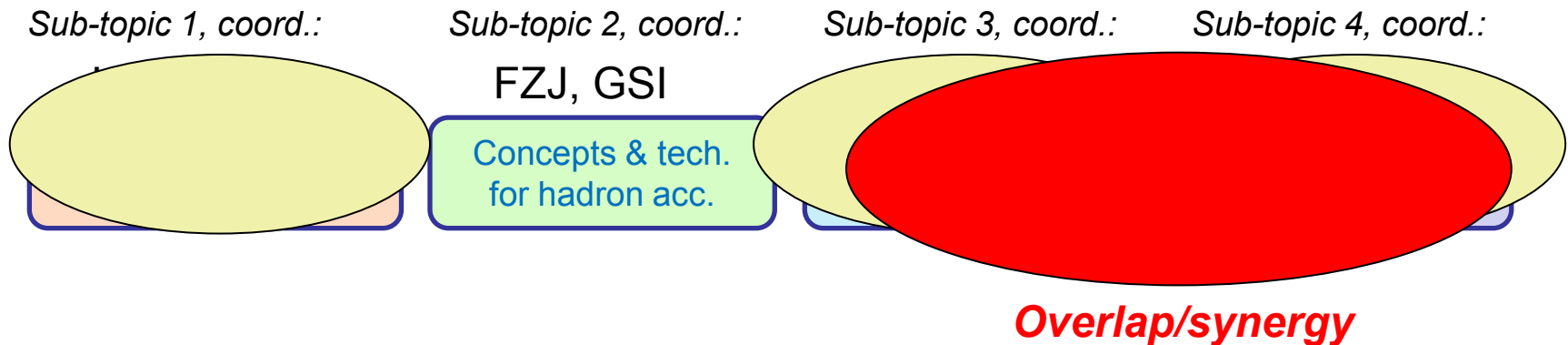
FLASH kurz – mittel - längerfristig

- > Einbau, Test und Betrieb des seeding in FLASH2
- > Energy/wavelength upgrade
 - Einige (ca. 3) neue Module mit hohem Gradienten bauen
 - Strahlenergie → >1.4+ GeV
 - Auch (synergetisch) Beitrag zu ILC R&D
- > Ziel möglichst identische RF gun & Laser bei FLASH und XFEL
- > Experimente zu strahlgetriebener Plasmabeschleunigung in “FLASH3” beamline (in FLASH2-Tunnel) ab 2015/16 (s.u.)
- > „Grosser upgrade“ mit CW/pulsed CW (frühestens ab 2020) ??

- > Fertigstellung und Inbetriebnahme des Beschleuniger-Komplexes bis 2016 (DESYs Rolle als Accelerator Consortium Coordinator und in-kind contributor ~2/3 der Beschleunigersysteme)
- > Strahlbetrieb des Linac ab 2016
 - Techn. und wiss. Betriebsteam (Leitung: **Winfried Decking** als designierter Maschinenkoordinator) muss aufgebaut und ausgebildet werden (u.a. Training bei FLASH, auch Nutzen für FLASH durch zB Etablierung von high-level Kontrollprogrammen)
 - Hoher Erwartungsdruck auf schnellen Erfolg
 - wichtige Abstimmung zw Maschine und Photonensystemen (inkl Undulatoren) bez zB Diagnostik und Kontrollen → enge Kooperation mit XFEL GmbH Kolleg(inn)en
 - GmbH – DESY Governance: Übereinstimmung, dass DESY technische Betriebsführung fuer Beschleuniger übernimmt und eigenverantwortlich organisiert, rechtliche Betreiberverantwortung bei XFEL GmbH
- > DESY wird starke Rolle spielen bei Weiterentwicklung der Anlage (Anteil im Betriebsbudget für R&D)

- > ESS Projekt schedule wird sich sicher noch etwas verzögern (technische Planungen, Finanzierungsfragen, ...)
- > DESY Beteiligung im Prinzip gut möglich im Bereich cavity/Modultests, LLRF, mTCA, ...
- > DESY bietet keinen Eigenbeitrag an, sondern würde eine Beteiligung in Form einer bilateralen Kooperation mit Finanzierung seitens ESS anstreben
- > Weitere (kleinere) sc Linac Projekte in Europa in der Diskussion (POLFEL in Polen, IRIDE bei INFN/Frascati, ...)
 - Sehr wahrscheinlich und für uns u.U. auch vorteilhaft/wünschenswert, dass dabei eine Kooperation mit DESY auf die eine oder andere Weise angestrebt wird
- > Solche Engagements sind erst nach XFEL Fertigstellung (ab 2016) ernsthaft vorstellbar

LK1: Beschleuniger F&E (ARD)



- > Programm Accelerator Research & Development ARD in 2011 erfolgreich als neues, eigenständiges Forschungsthema in der Helmholtz-Gemeinschaft etabliert → **Fuer DESY zusaetzliche Mittel 1,5 M€/Jahr**
- > Bei ARD workshops 2012 Möglichkeiten verbesserter Vernetzung/gemeinsamer Aktivitäten der Helmholtz Zentren sowie mit Kooperationspartnern sichtbar (→ gute Zusammenarbeit für PoF-III Programmantrag)
- > Enge Kooperation Bereiche M und FH, link auch zu FS (evtl Programmbeteiligung bei ARD?)
- > Starke Partnerschaft mit Uni-HH, Beteiligung weitere Unis und int. Kooperationspartner

ARD Topic in der PoF-III

- > Topic Sprecher RB, Stellvertreter Andreas Jankowiak, HZB
- > Deutlicher Aufwuchs von Implementierungsphase zur PoF-III, z.T. durch Integration von Beschl. F&E Ressourcen, die z.Z. in anderen Topics sind (Beispiel PIZ bei DESY in Zeuthen), z.T. "echter" Aufwuchs (bei DESY durch geringere Eigenbeteiligung an XFEL operation vgl. mit construction)

Implementationsphase			PoF-III Phase				
Jahr	2014		2015	2016	2017	2018	2019
	Förderung	Aktuell	k€	k€	k€	k€	k€
Gesamt	5000	7498	18454	19719	19854	19994	19864
DESY	1550	1930	4800	6100	6300	6300	6300
FZJ	600	1200	900	900	900	900	900
GSI ¹	900	900	3400	3400	3400	3400	3400
HZB	750	750	5770	5770	5770	5770	5770
HZDR	487	1487	2100	2100	2100	2100	2100
KIT	713	1231	1484	1449	1384	1524	1394
1) ab 2015 inkl. HIJ=1400k€, HIM=500k€							

Preliminary!



> Sub-Topic 1:

- Entwicklung von supraleitenden Dauerstrich (CW) Elektronenquellen
- CW Betrieb von Beschleunigermodulen
- Untersuchungen von Nb Oberflächen/Beschichtungen für hohe Gradienten/hohe Resonator-Güten

> Sub-Topic 3:

- Erzeugung und Strahldynamik von fs-Elektronenbunchen
- Synchronisation, Diagnostik von fs Elektronenstrahlen
- Seeding Konzepte

> Sub-Topic 3:

- Externe Injektion in Plasma-Welle (Laser-getriebene PWFA) LAOLA@REGAE
- FEL Strahlung mit PWFA Elektronenstrahl
- Kompakte X-ray Quelle für medizinische Bildgebungsverfahren
- Elektronenstrahl-getriebene PWFA bei FLASH (FLASH*forward* beamline in FLASH2 Tunnel)
- PWFA und (selbst-) modulierte Elektronenbunche bei PITZ
- Dedizierte Test-facility für fs (sub-fs) Elektronenstrahlen und Plasmabeschleunigung SINBAD

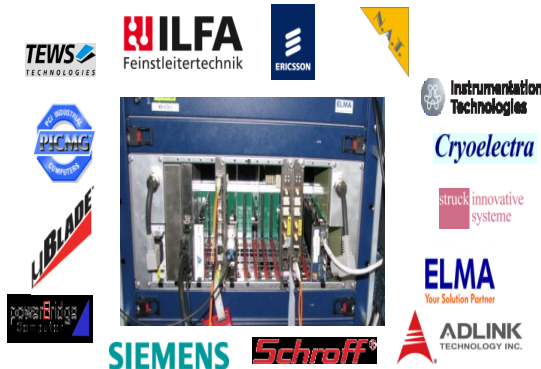
Beispiele laufende F&E Aktivitäten

> CW and quasi-CW SRF

- Test on CMTB with XFEL prototype accelerator module

> Femtosecond electron & photon beams

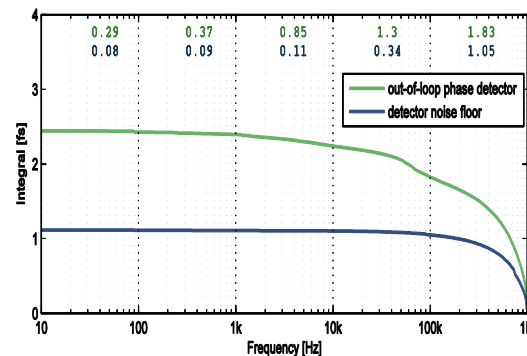
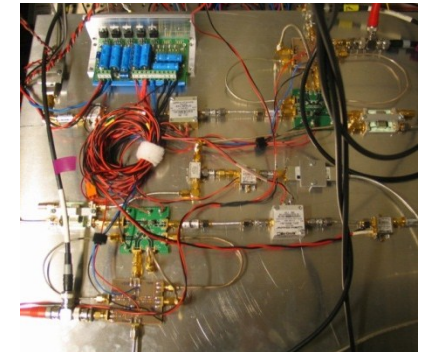
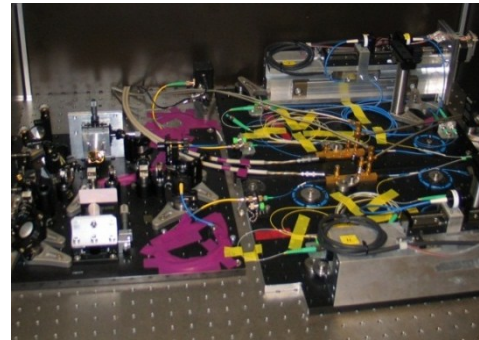
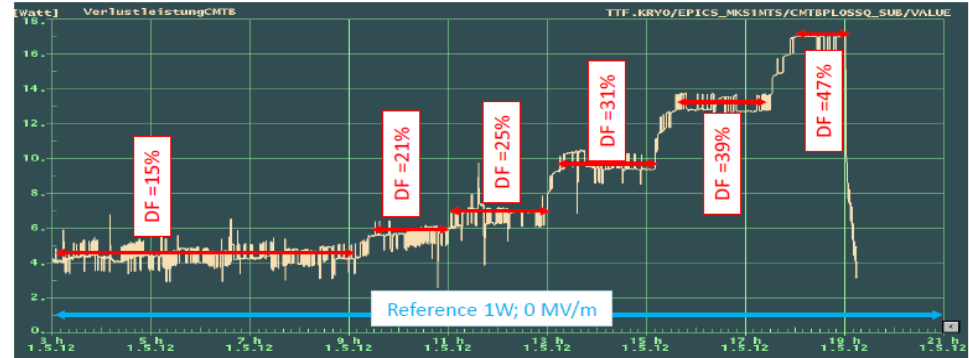
- fs diagnostics & synchronisation developments for FLASH and XFEL
- Very good synergy with plasma acceleration activities
- Seeding concepts
- Technology transfer: mTCA electronics standard (received 2MEUR from Helmholtz validation fund)



3. $\langle E_{acc} \rangle = 8.1 \text{ MV/m}$

4. 6 cavities were in operation, after we observed that cav. 8 quenches at 9.3 MV/m.

Test Result: see picture below for DF range from 15% to 47%, Rep. rate 0.7 Hz.



Prototype
Optical-to-rf
synchronization with
2.5fs jitter rms



LAOLA Collaboration: Structure

DESY Hamburg

DESY Zeuthen

University Hamburg

Supporting institutes.



LAOLA.

LAOLA Board

R. Aßmann (co-chair)
R. Brinkmann (link directorate)
E. Elsen (link particle physics)
K. Flöttmann (PL REGAE)
B. Foster (Head VI)
F. Grüner (speaker)
B. Hidding (PL trojan horse)
A. Maier (scientific secretary)
J. Osterhoff (PL FLASHforward)
B. Schmidt (co-chair)
F. Stephan (PL LAOLA@PITZ)

Decision body. Meeting every two weeks with minutes and action list for follow-up. Ongoing since start of LAOLA (2012).

LAOLA Technical

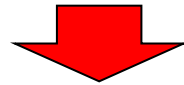
B. Hidding (co-chair)
J. Osterhoff (co-chair)
All collaboration members invited.

Technical discussion meeting. Agreed but not yet started. Should take place every 2 weeks.



PWFA R&D team is rapidly growing!

June 2012

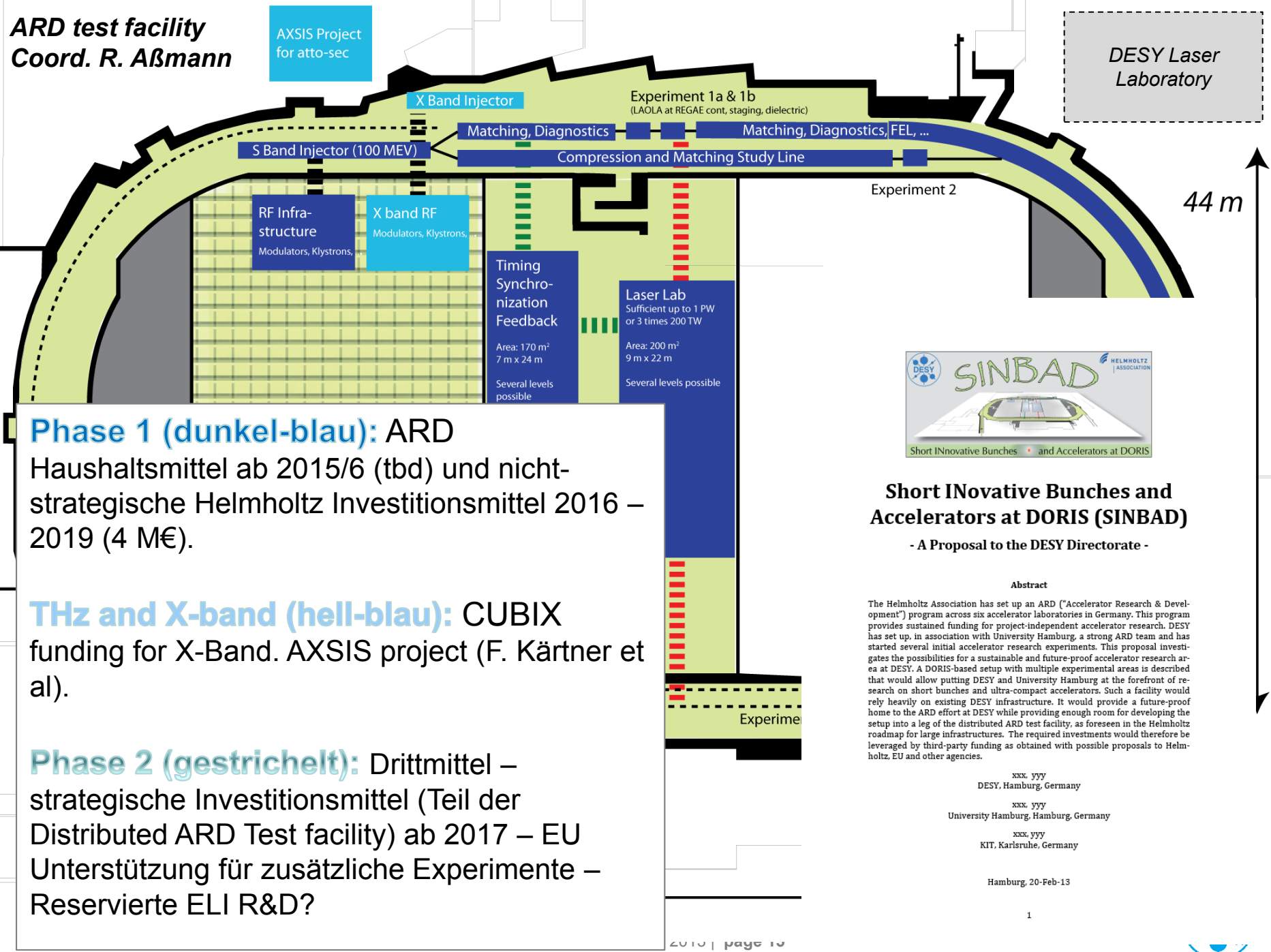


LAOLA team in 2013!?

(Borrowed from Ralph Assmann's MAC talk)

AXSIS Project
 for atto-sec

DESY Laser
 Laboratory



Phase 1 (dunkel-blau): ARD

Haushaltsmittel ab 2015/6 (tbd) und nicht-strategische Helmholtz Investitionsmittel 2016 – 2019 (4 M€).

THz and X-band (hell-blau): CUBIX

funding for X-Band. AXSIS project (F. Kärtner et al).

Phase 2 (gestrichelt): Drittmittel –

strategische Investitionsmittel (Teil der Distributed ARD Test facility) ab 2017 – EU Unterstützung für zusätzliche Experimente – Reservierte ELI R&D?



Short INovative Bunches and Accelerators at DORIS (SINBAD)

- A Proposal to the DESY Directorate -

Abstract

The Helmholtz Association has set up an ARD ("Accelerator Research & Development") program across six accelerator laboratories in Germany. This program provides sustained funding for project-independent accelerator research. DESY has set up, in association with University Hamburg, a strong ARD team and has started several initial accelerator research experiments. This proposal investigates the possibilities for a sustainable and future-proof accelerator research area at DESY. A DORIS-based setup with multiple experimental areas is described that would allow putting DESY and University Hamburg at the forefront of research on short bunches and ultra-compact accelerators. Such a facility would rely heavily on existing DESY infrastructure. It would provide a future-proof home to the ARD effort at DESY while providing enough room for developing the setup into a leg of the distributed ARD test facility, as foreseen in the Helmholtz roadmap for large infrastructures. The required investments would therefore be leveraged by third-party funding as obtained with possible proposals to Helmholtz, EU and other agencies.

xxx. yyy
 DESY, Hamburg, Germany

xxx. yyy
 University Hamburg, Hamburg, Germany

xxx. yyy
 KIT, Karlsruhe, Germany

Hamburg, 20-Feb-13



Vielen Dank fuer die Aufmerksamkeit!

