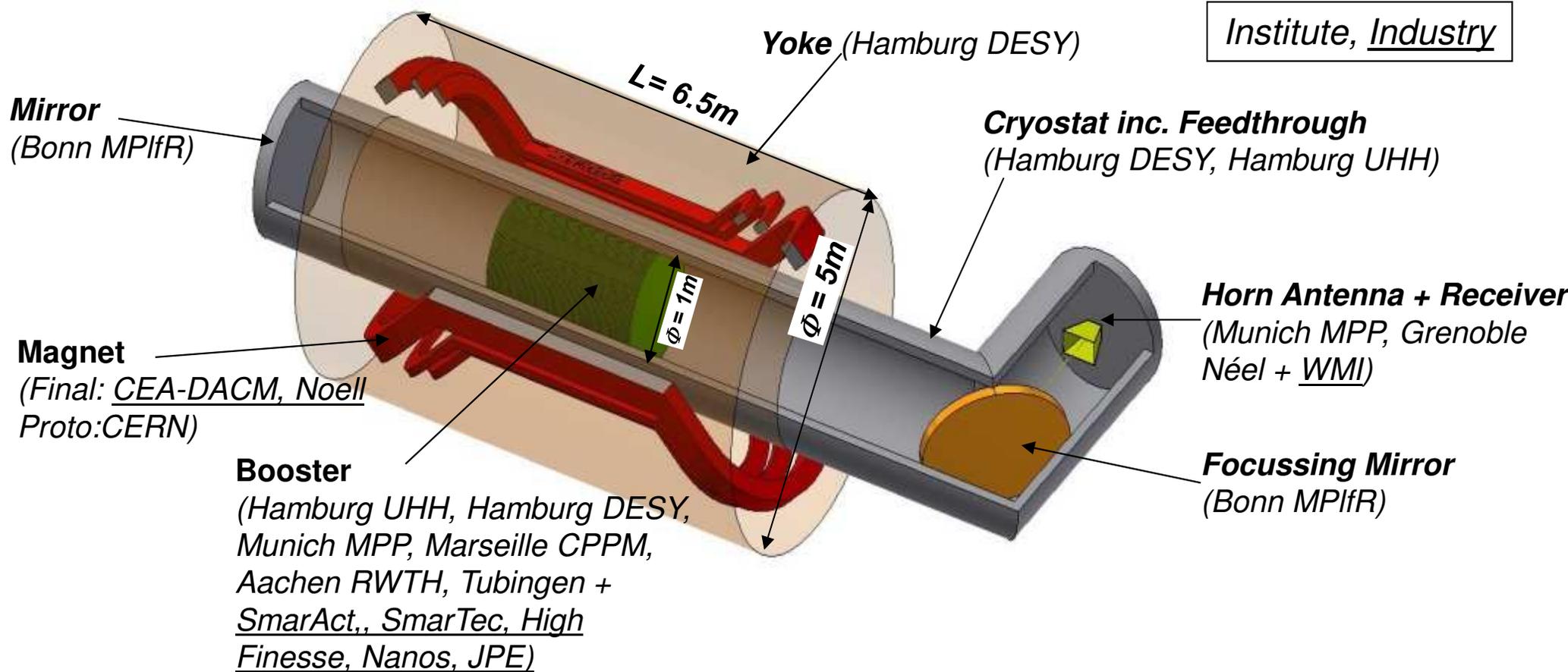


Summary of MADMAX Week (01-03 Apr 2019)



<https://indico.desy.de/indico/event/22538/timetable/#all.detailed> (Pwd: HH0419)

General (1/2)

- **CPPM:** Fabrice, Pascal et Cristi.
 - ✓ Autre français: CEA [aimant], Institut Néel [récepteur]
- **34 participants assez divers** (CPPM=10% des participants !):
 - ✓ Expérimentateurs:
 - ✓ Industriels: Smar Act [Oldenburg, Piezo Motor, 160 person], Noell et CEA [Aimant], Walther-Meißner-Institute (Amplificateur du récepteur)
 - ✓ Théoriciens: Javier Redondo (idée originale), Andréas Ringwald + 2 postdoc
 - ✓ 3 nouveaux venus (2 étudiants, 1 post-doc)
- **Discussion avec Erika Garrutti** (Université Hambourg) pour faire un PHC commun:
 - ✓ Bien reçu !
 - ✓ Deadline: Juin 2019
- **Invité au Collaboration Board** (pas de droit de vote)
- **Physical Review Committee @ DESY** : May 2019

General (2/2)

MADMAX Collaboration Meeting

Monday 01 April 2019

Registration - seminar room 4a (13:00-13:30)

Welcome - seminar room 4a (13:30-13:45)

time	[id]	title	presenter
13:30	[42]	Welcome	Prof. MNICH, Joachim
13:40	[41]	Organizational information	Dr. LINDNER, Axel

Simulations - seminar room 4a (13:45-15:00)

time	[id]	title	presenter
13:45	[7]	3D Beam Propagation Simulations – Results and Interpretation	Mr. KNIRCK, Stefan
14:15	[8]	3D FEM Simulation and Calculations – Results and Comparison	Mr. SCHÜTTE-ENGEL, Jan
14:45	[9]	Discussion	

Magnet - seminar room 4a (15:30-17:45)

time	[id]	title	presenter
15:30	[10]	CEA Design Overview	ABDEL MAKSOU, Walid
16:00	[37]	Report of the magnet expert committee	SELLMANN, Detlef
16:10	[11]	CERN Morpurgo Magnet for MADMAX prototype	PRALAVORIO, Pascal
16:30	[38]	MORPURGO EM Measurements	Dr. REIMANN, Olaf
16:45	[12]	Saclay ISEULTdouble pancakes [tbc]	TBA
17:05	[13]	Road to Phase II	Dr. MAJROVITS, Bela
17:25	[14]	Discussion	

Social Event - seminar room 4a (18:00-22:30)

time	[id]	title	presenter
18:00	[1]	Bus transport zu Hafencity	
18:30	[2]	Hafencity Tour	
20:00	[3]	Dinner	

Tuesday 02 April 2019

Infrastructure - seminar room 4a (09:00-09:50)

time	[id]	title	presenter
09:00	[15]	DESY Infrastructure & Cryoplatfrom	SCHAFFRAN, Jörn
09:20	[16]	How to use the Yoke	SCHAFFRAN, Jörn
09:40	[36]	Discussion	

Proof of Principle Booster - seminar room 4a (09:50-10:45)

time	[id]	title	presenter
09:50	[19]	Proof of principle booster - Optimization and 3D effects	Mr. KNIRCK, Stefan
10:20	[20]	Interferometer R&D and measurements	STRANDHAGEN, Christian

Prototype Booster - seminar room 4a (11:15-12:30)

time	[id]	title	presenter
11:15	[6]	Cryogenic Vessel Design	Dr. KRIEGER, Christoph
11:30	[22]	Development Booster Prototyp	MATYSEK, Michael
12:00	[23]	Prototype Booster Design MPP	SEDLAK, Alexander
12:20	[39]	Tiling	Prof. GARUTTI, Erika

Collaboration Board: Working Lunch - seminar room 4a (12:30-13:30)

Prototype and Final Booster - seminar room III (13:30-15:15)

time	[id]	title	presenter
13:30	[24]	Cryogenic piezo motor test at Munich	LEE, Chang
13:50	[25]	Cryogenic Nonmagnetic Piezo Motors	Dr. HÜLSEN, Helge
14:10	[5]	Disk prototype characterisation and scalability	HUBAUT, Fabrice
14:25	[27]	Optics	Dr. HEYMINCK, Stefan
14:45	[28]	Dielectric Measurements	Dr. KRIEGER, Christoph

Discussion WBS - seminar room III (15:15-15:45)

Artist Project - seminar room III (15:45-16:15)

time	[id]	title	presenter
15:45	[29]	What Does Dark Matter Look Like?	Mr. ROSSEL, Olivier

DESY Seminar MADMAX: (by Javier Redondo) - Main Auditorium (16:45-18:00)

Wednesday 03 April 2019

Collaboration Board: Collaboration Board - seminar room 4a (08:00-09:00)

Receiver - seminar room 4a (09:00-10:30)

time	[id]	title	presenter
09:05	[33]	Boost factor calibration and quantum limited receiver for MADMAX	LI, Xiaoyue
09:30	[31]	Quantum limited & Josephson parametric amplifiers	PLANAT, Luca
09:50	[32]	Josephson Parametric Amplifiers	DEPPE, Frank

Theory - seminar room 4a (11:00-12:30)

time	[id]	title	presenter
11:00	[0]	Axon production from strings	SAIKAWA, Ken'ichi
11:30	[34]	New ideas in axion experiments	Mr. MILLAR, Alexander
11:50	[35]	minicusters news [tbc]	REDONDO, Javier

Lab Tour UHH - seminar room 4a (14:00-15:30)

GUIDES:

- Mar 22: Test Proto au CERN (+3 ans)
- 2026: prise de données MADMAX - (+7 ans)

Discute Aimant et Booster (20 disques 1kg LaAlO₃ $\phi=30$ cm) pour le proto dans la suite...

Aimant (1/2)

CEA, Noell

■ Aimant final (10 T): Présentation du comité en charge de la revue

1. Engineering solution (conductor, control of forces, cryogenics, etc.): is it realistic?
2. Risks of failure during operation and construction.
3. Price and time schedule: how realistic are they?
4. Concept of Quench detection: experiences on similar systems and realization of a sufficient protection system?
5. Prototype: what is necessary, how much extra engineering needed to make prototype useful for physics studies.

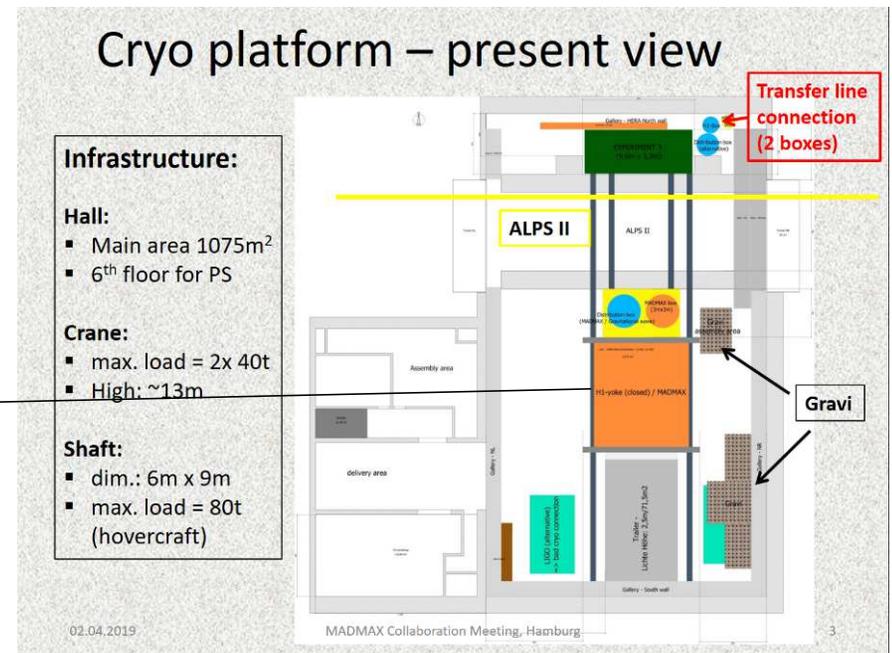
30 recommandations

- Près en 2026 (?)
- TDR: Dec 2020
- 20-30 Meuros

■ Sera installé dans la culasse de l'aimant H1



Culasse



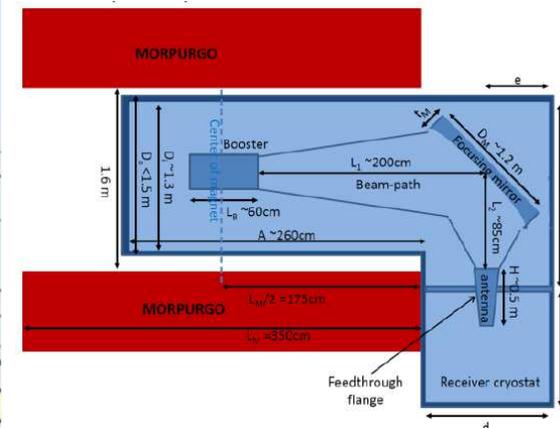
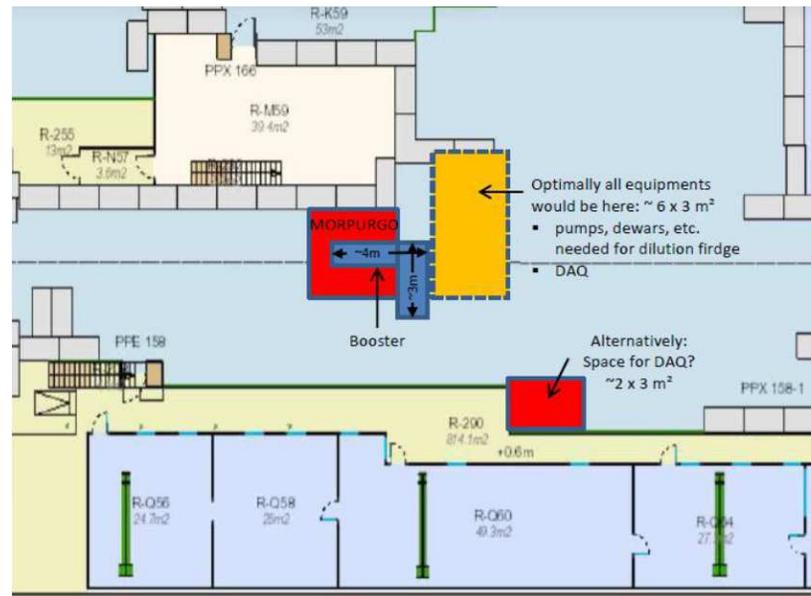
Aimant (2/2)

- **Aimant prototype (1.6-1.9 T) : Aimant Morpurgo dans le Hall Nord du CERN approuvé comme la baseline. Environnement EM pas optimal mais acceptable pour un prototype.**



Culasse

Aimant



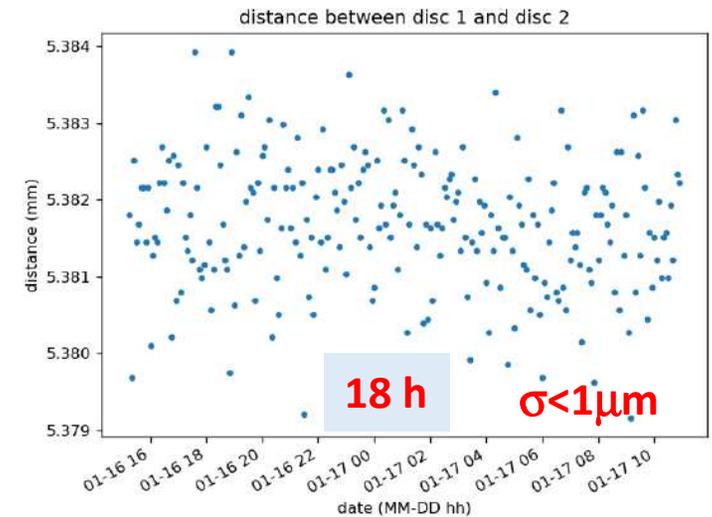
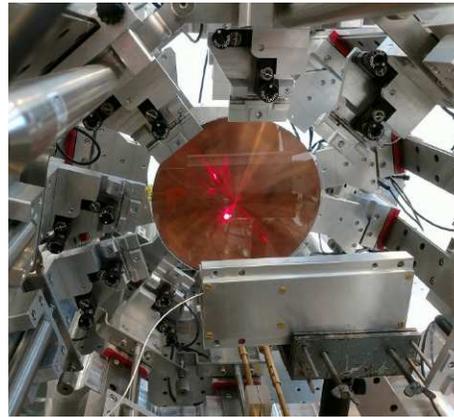
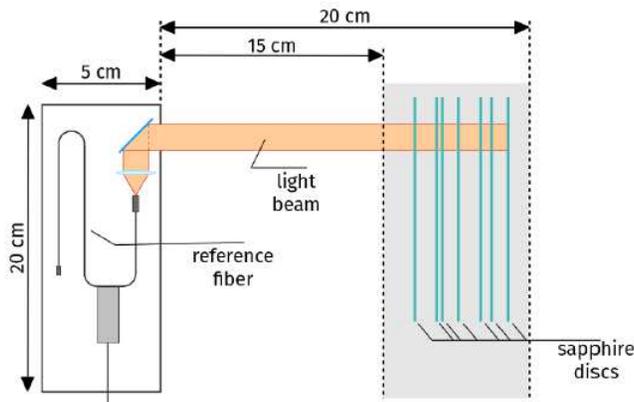
Baseline. Continue investigations avec ATLAS/CERN

Booster: position disques (1/2)

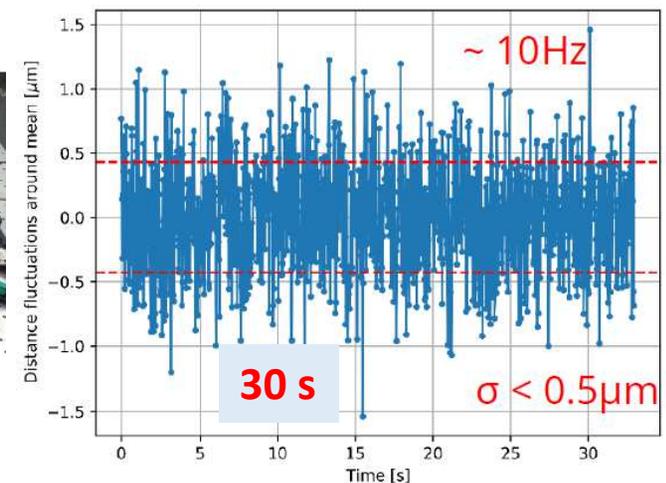
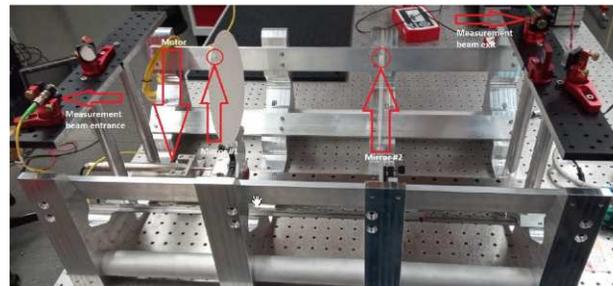
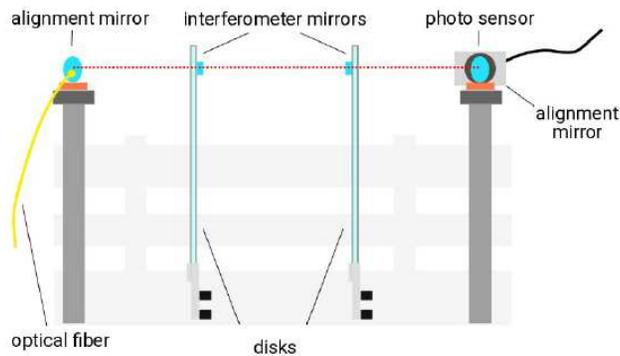
Tubingen

- Interféromètre pour connaître la position des disques au micron...

SMARTEC



HighFinesse
Laser and Electronic Systems



Booster: position disques (2/2)

Tubingen

- Interféromètre pour connaître la position des disques au micron...

Summary

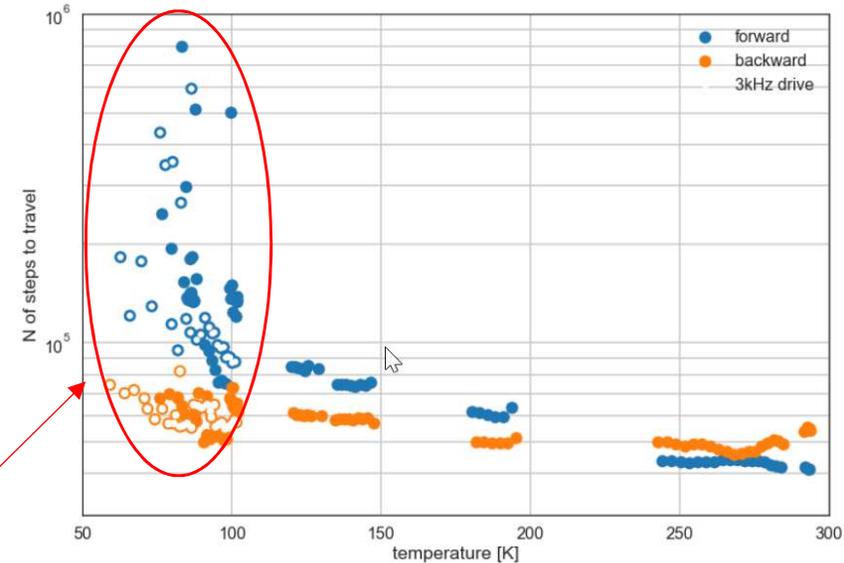
- *Smartec* solution seems easier to integrate
but: there are critical open questions (working range, reflectivity of LaAlO_3 , speed, ...)
- *HighFinesse* has the “better” system (speed, accuracy, ease of operation)
but: more complicated to integrate

**Pas de solution satisfaisante pour l'instant
→ Décision septembre (?)**

Booster: Moteurs (1/3)

Munich

- Test des moteurs non magnétiques SmarAct à froid (Cryostat MPI 19 Feb.)



- ✓ Opère les moteurs à 1 kHz (0.3 W) → Problème <100 K !
 - ✓ Comprends que la spécification de SmarAct était pour une température des rails à 10 K (pas du moteur qui cesse de fonctionner à 80 K !). SmarAct a besoin d'une itération de 3 mois pour améliorer.
 - ✓ Asymétrie en aller (●) et retour (●)
 - ✓ Vibrations moteur à 1-3 kHz provoque la perte de vis. **Impact sur les disques ???**
 - ✓ Une fois problèmes résolus: tests à 10 T
- Appel d'offre lancé : 3 réponses attendues (SmarAct, Nanos, JPE(?)). Decision Sep. ?

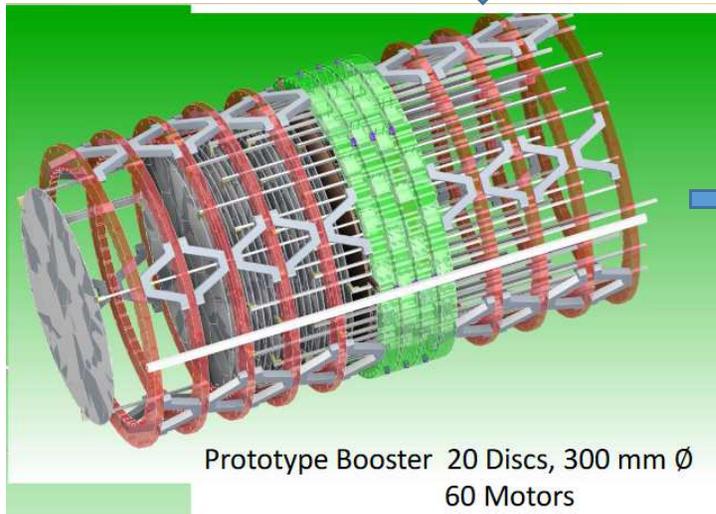
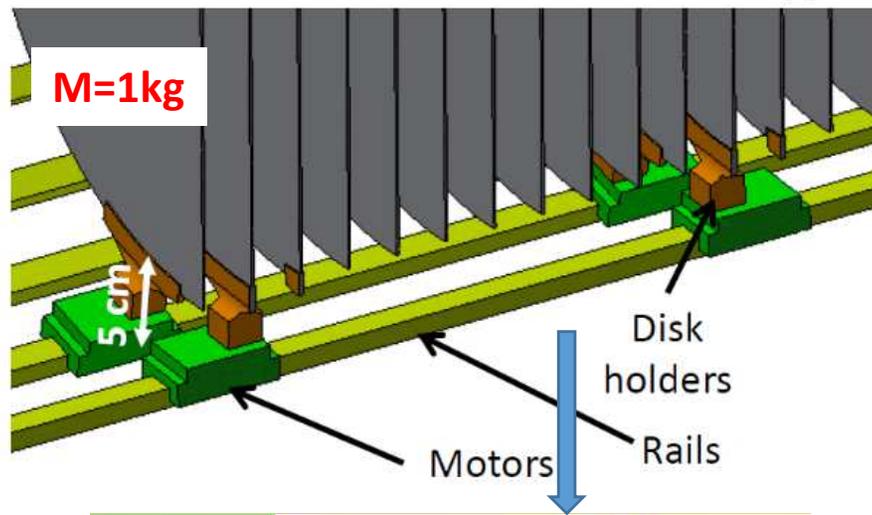
Pas de solution satisfaisante pour l'instant

Booster: Moteurs (2/3)

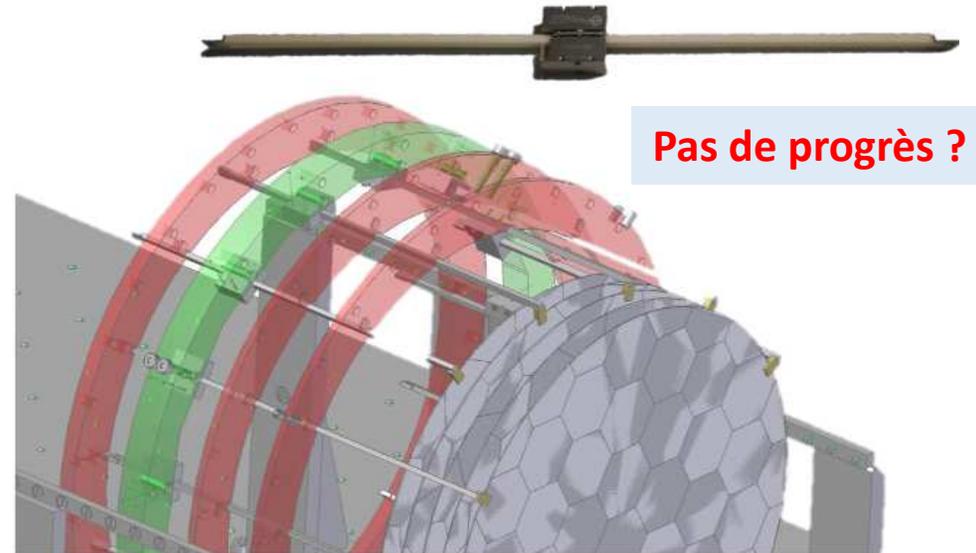
Munich, Hambourg

- 2 solutions ...

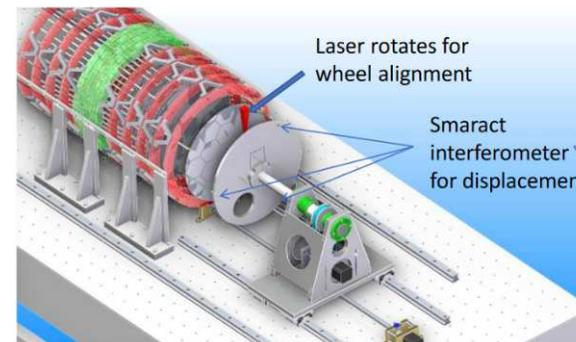
Moving motors on fixed guides



Fixed motors with moving guides/rods



Alignment using laser system

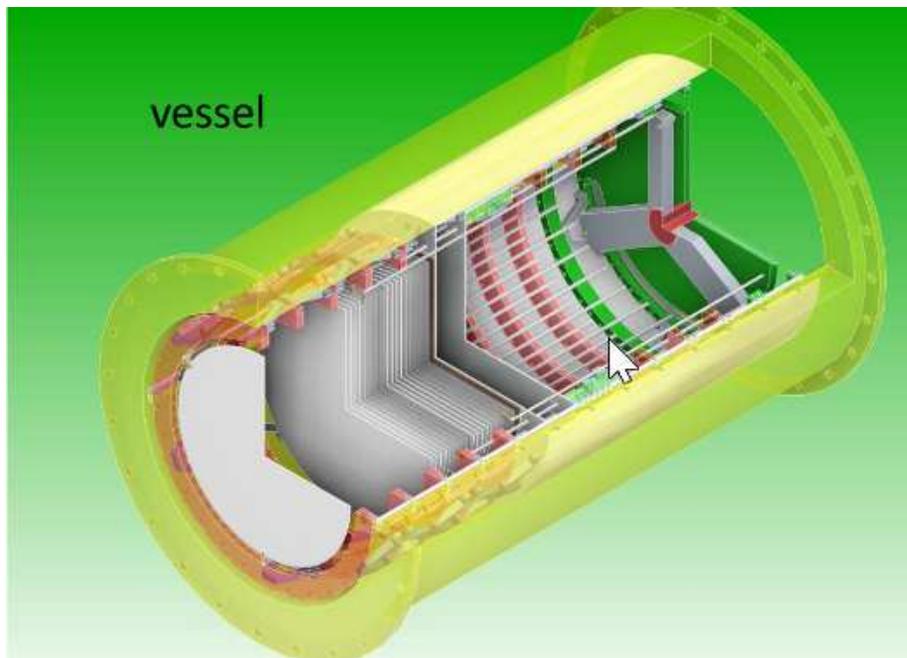


Moteur@ 4 k ??

Booster: Moteurs (3/3)

Munich, Hambourg

- Plan B (si les moteurs ne fonctionnent pas à 4 K)

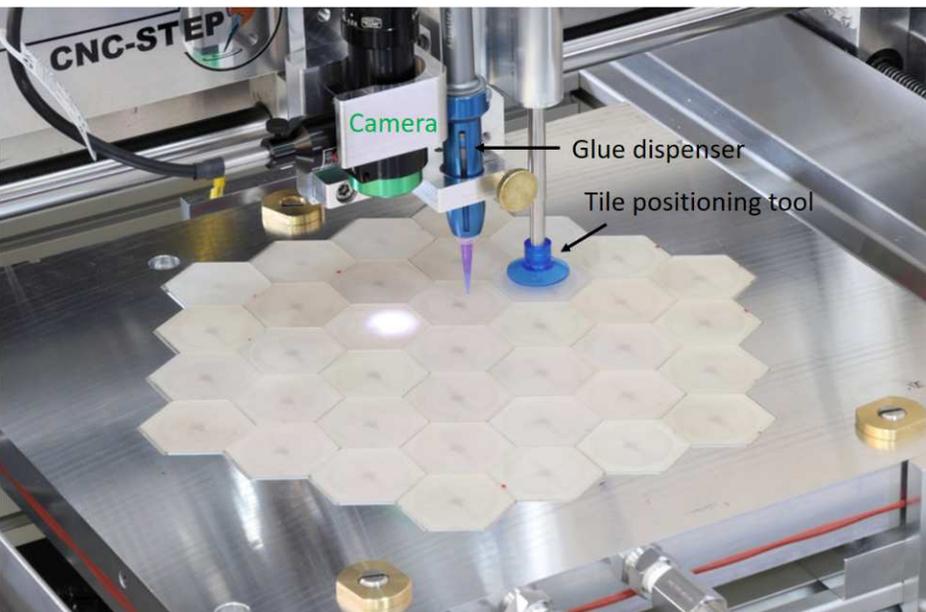


Chambre extérieure à ??K avec les moteurs → Etude thermique nécessaire (CPPM ?)

Booster: Tiling

Hambourg

- Première tentative à Hambourg avec Colle Skycast Blue

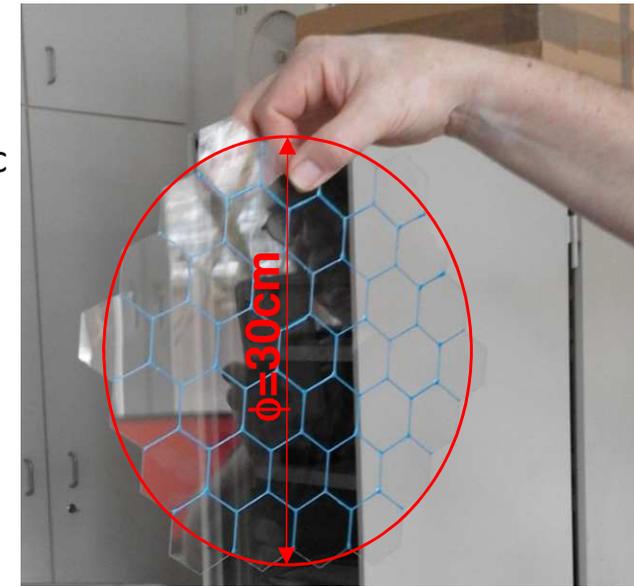


Move from 2" to 3" wafers
from 37 to 19 tiles / disc

Gap between tiles $\sim 300 \mu\text{m}$
due to glue granularity

Glue: Stycast Blue

Final plate flatness $\sim 2 \mu\text{m}$



Tiling in action:

<https://indico.desy.de/indico/event/22538/session/4/contribution/39/material/slides/2.mp4>

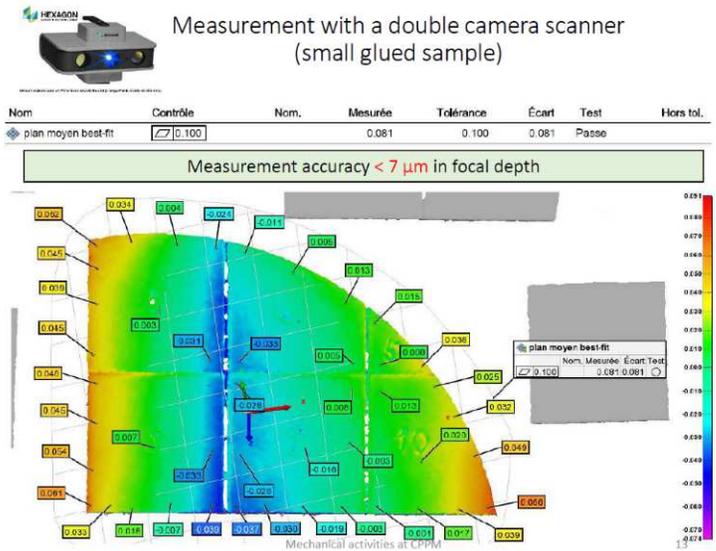
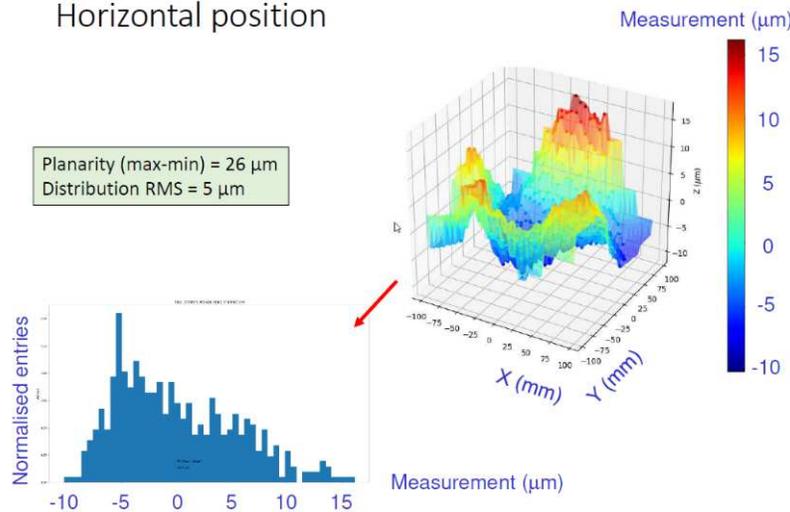
Disque bientôt envoyé au CPPM

Booster: Mesure disques (1/2)

- Présentation bien accueillie:
 - ✓ Plus important pour la physique=épaisseur. Mesure relative par soustraction Side2-Side1 OK
 - ✓ Mesure absolue en quelques points avec ultra-son à Munich avec appareil du commerce O(1) keuros. Intéressant d'en acheter un au labo ?
 - ✓ Trois questions:

Disc #1 - 200mm unpolished surface
Horizontal position

Q: Tenir le disque sans appliquer de forces ?



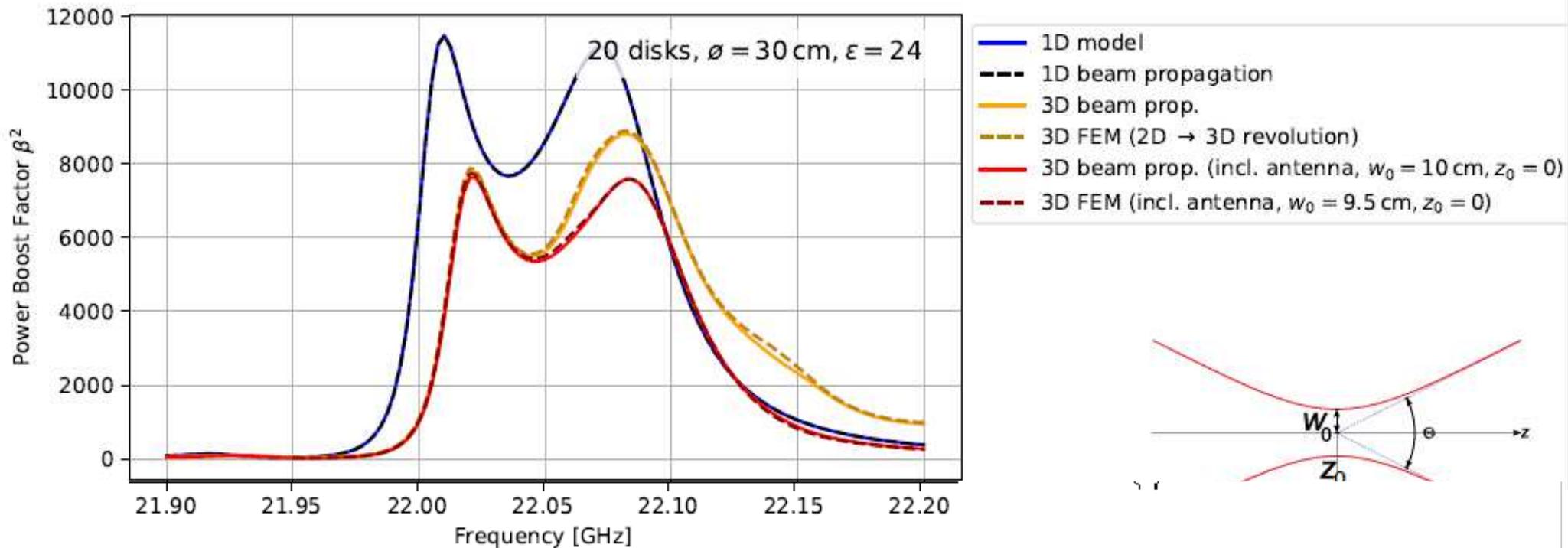
Q: Reproductibilité d'une mesure ?

Q: Moyenne de plusieurs images pour améliorer la précision ?

Résultats scalabilité prochaine MADMAX Week ?

Booster: Mesure disques (2/2)

- Commence a discuter avec les experts.
 - ✓ Introduire le plus de réalisme possible dans le facteur de boost β^2



Notre objectif : Implémenter nos mesures de planéité + épaisseur et mesurer l'impact sur le facteur de boost

Conclusions

- **Aimant:**
 - ✓ Prototype : Morpurgo (CERN) seul candidat pour l'instant. Dec 2021-Av. 2022
 - ✓ Final: Pas avant fin 2025
- **Booster (Prototype): plusieurs points critiques**
 - ✓ Position disques (interférométrie) → Décision Septembre ?
 - ✓ Piezo Moteurs: Pas de solution si moteur ne fonctionne pas à froid → Décision Septembre ?
 - ✓ Tiling: Premier essais assez concluant. A confirmer à froid (Azote liquide) !!!
- **Travail CPPM**
 - ✓ Mesures du premier disques avec tuiles bientôt
 - ✓ Premières Etudes scalabilités attendues pour la prochaine réunion de collab (22-25 Sep. 2019)
 - ✓ Démarrage simulation pour intégrer nos mesures et voir l'impact sur le facteur de boost
- **Programme (proto):**

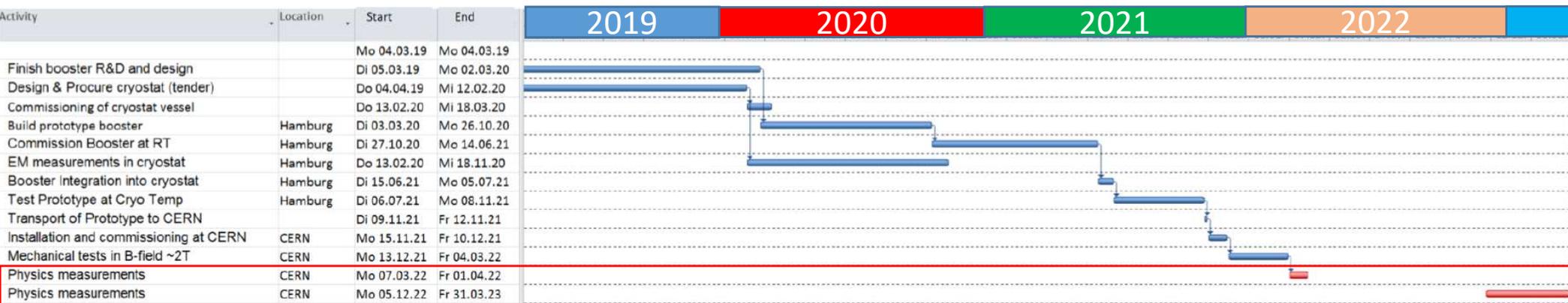
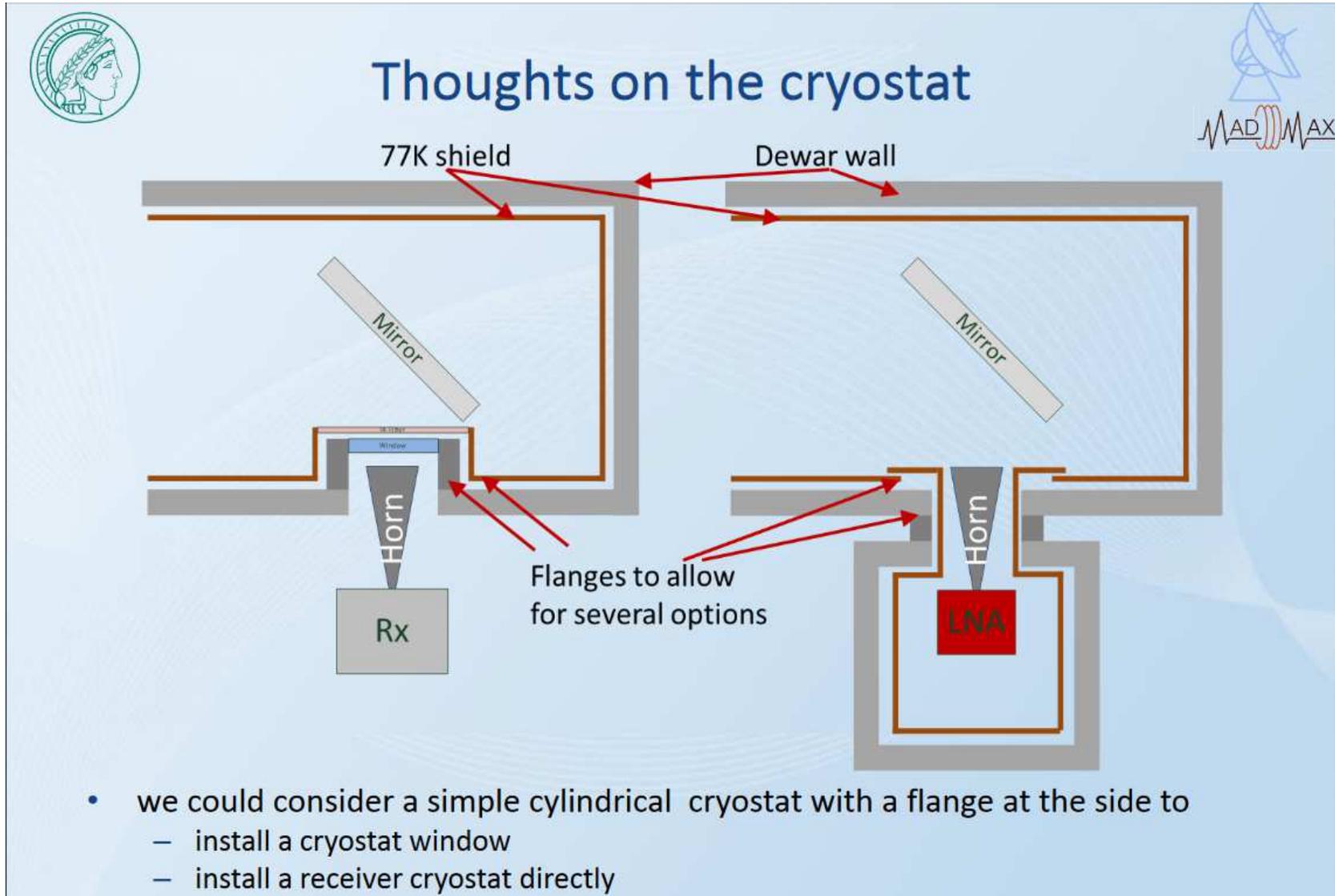


Fig. 4: Possible time schedule for preparation of the MADMAX prototype booster and for measurements inside the MORPURGO magnet. Note that this schedule relies on the R&D time schedule that at present stage cannot be guaranteed. Measurements may continue after 2023.

Back-up

Cryostat



WBS

Prototype Tasks :

	Inst.	Responsible
• Cryo-engineering of booster incl. Piezo Motor R&D	UHH/CPPM(?)	Garutti
• Optical system components incl. horn antenna feedthrough to receiver box	MPIfR ?	Heyminck
• Tiling and characterization of disks	UHH/RWTH/CPPM	Garutti/Schmidt
• Interferometer Procurement and implementation	UniTü	Jochum
• Cryostat specification, procurement and commissioning	UHH	Krieger
• Prototype booster building and commissioning	DESY/UHH/MPP	+CPPM ?
• Receiver, incl. EM response DUMMY measurements	MPP	Reimann
• Infrastructure at CERN	CPPM	Pralavorio

→ Restructure work packages?

Collaboration Members (w PhD)

Collaboration members with a PhD (*: PostDoc, Permanent Staff, [T]: theoretician, [I]: engineer)

- **MPP (Munich):** Allen Caldwell, Gia Dvali[T], Chang Lee[I], Xiaoyue Li*, Béla Majorovits (SpokePerson)⁺, Georg Raffelt [T], Olaf Reimann [I], Kenichi Saikawa*[T], Frank Steffen*[T]
- **UHH (Hamburg):** Erika Garutti (Head of CB)⁺, Christoph Krieger*, Stephan Martens [?], New PostDoc
- **U Tübingen (Tübingen):** Josef Jochum⁺, Christian Strandhagen [I??]
- **MPIfR (Bonn):** Michael Kramer, G. Wieching[?], Paulo Freire, S. Heyminck⁺
- **RWTH (Aachen):** Alexander Schmidt⁺, Erdem Oez*
- **U de Zaragoza (Zaragoza):** Javier Redondo^{#,+}
- **DESY (Hamburg):** Andreas Ringwald[#], Axel Lindner⁺
- **CEA-IRFU (Saclay):** Pierre Brun, Laurent Chevalier, Thierry Lasserre
- **CPPM (Marseille):** Pascal Pralavorio[#], Fabrice Hubaut⁺
- **No member institute:** Alex Millar (Stockholm). Affiliate to Zaragoza ?

= Physics Board
+ = Collaboration Board