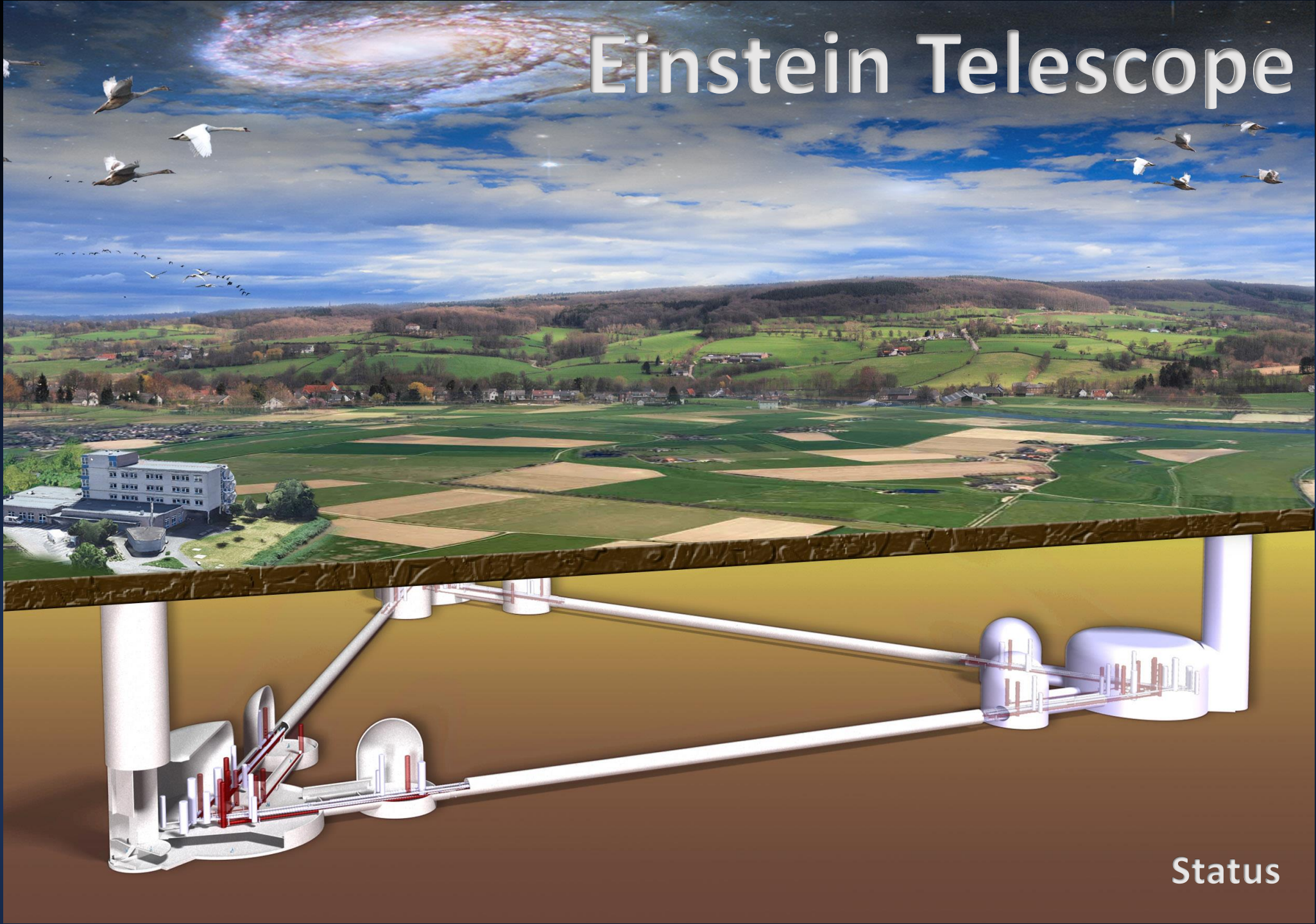
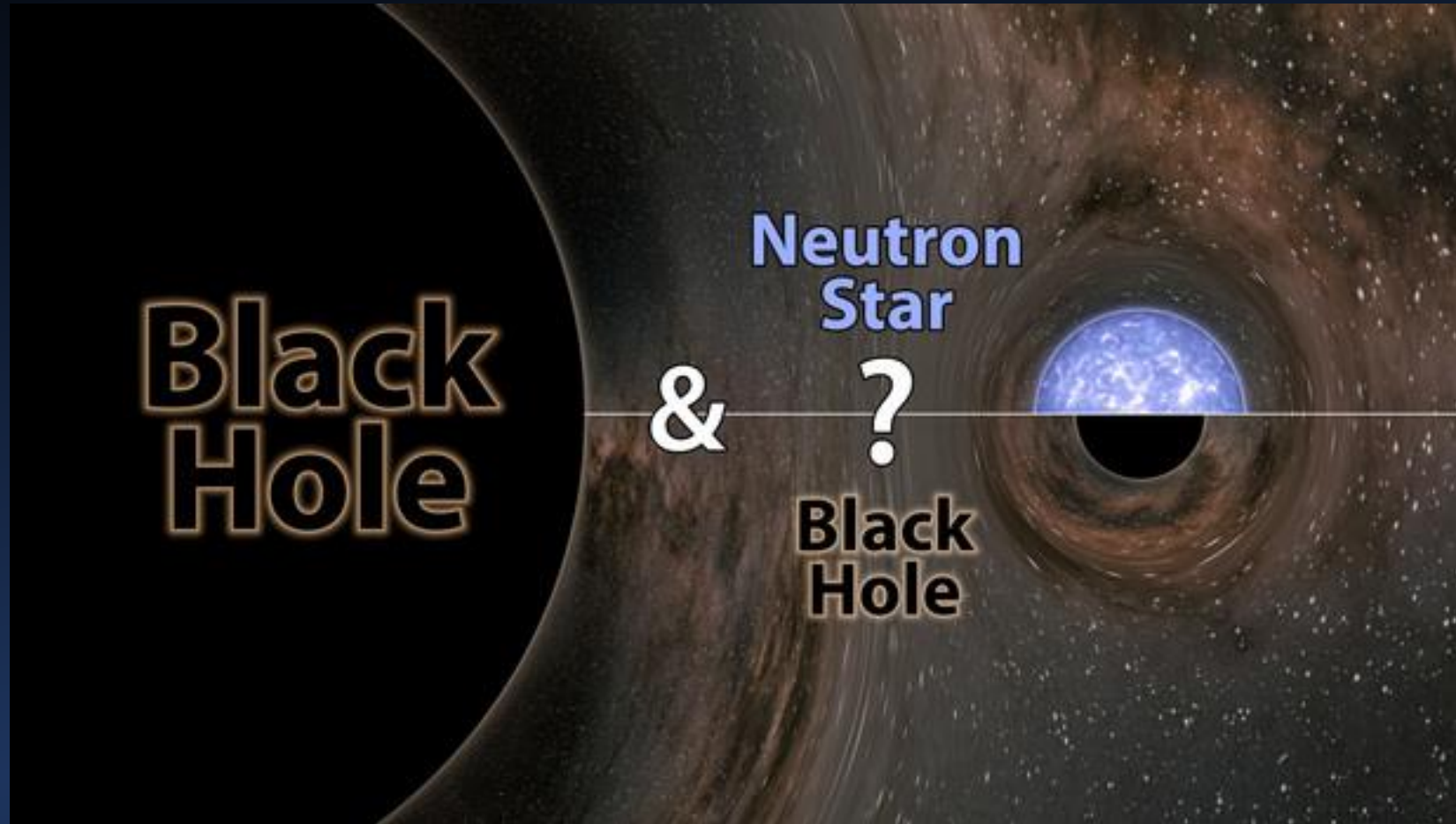


Einstein Telescope



Status

GW190814: Mystery Object in "Mass Gap"



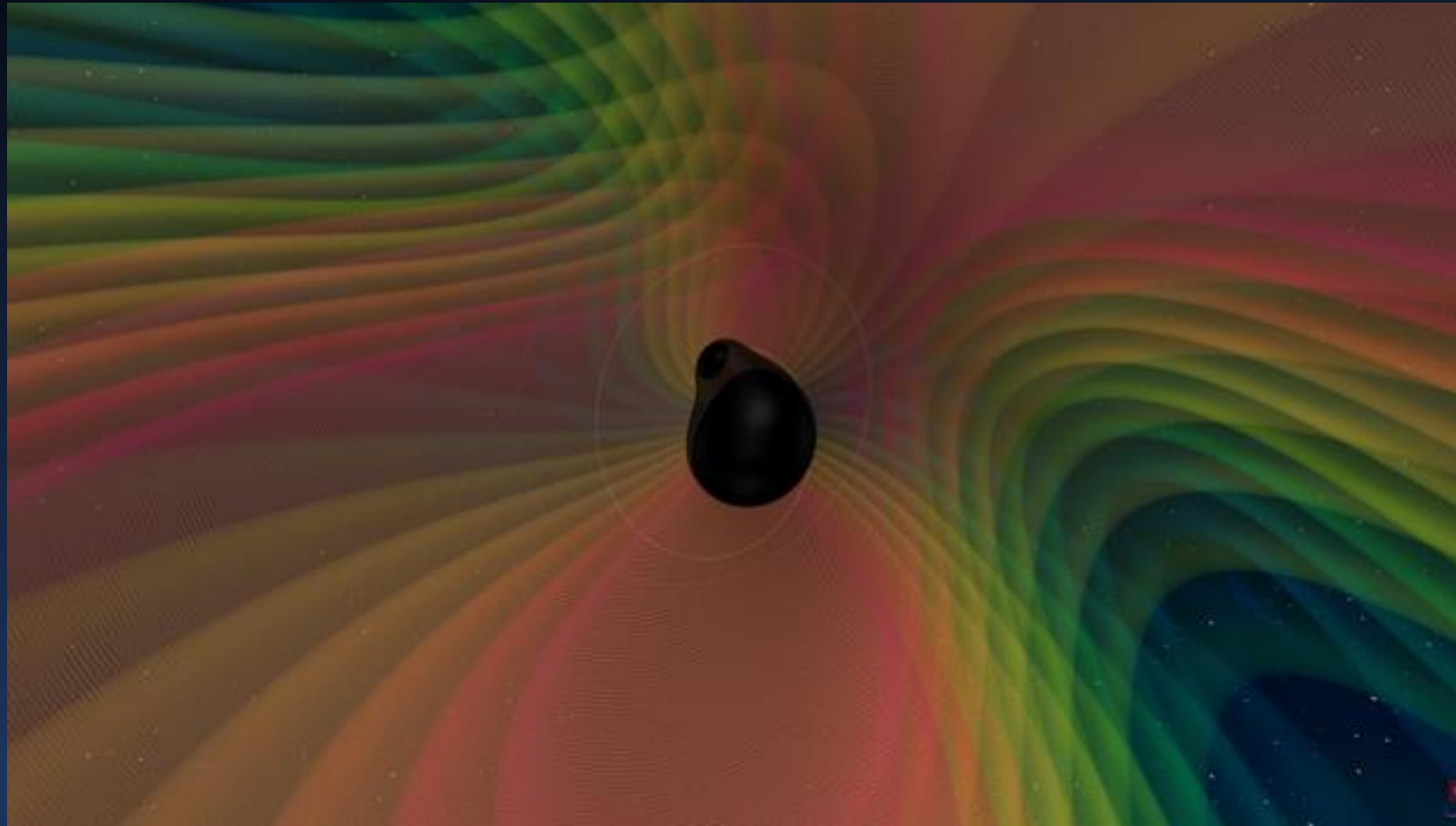
23 M_☉

2,6 M_☉

Neutron Star?
Too heavy!

Black Hole?
Too light!

GW190412: An asymmetric collision



29,7 M_{\odot}

8,4 M_{\odot}

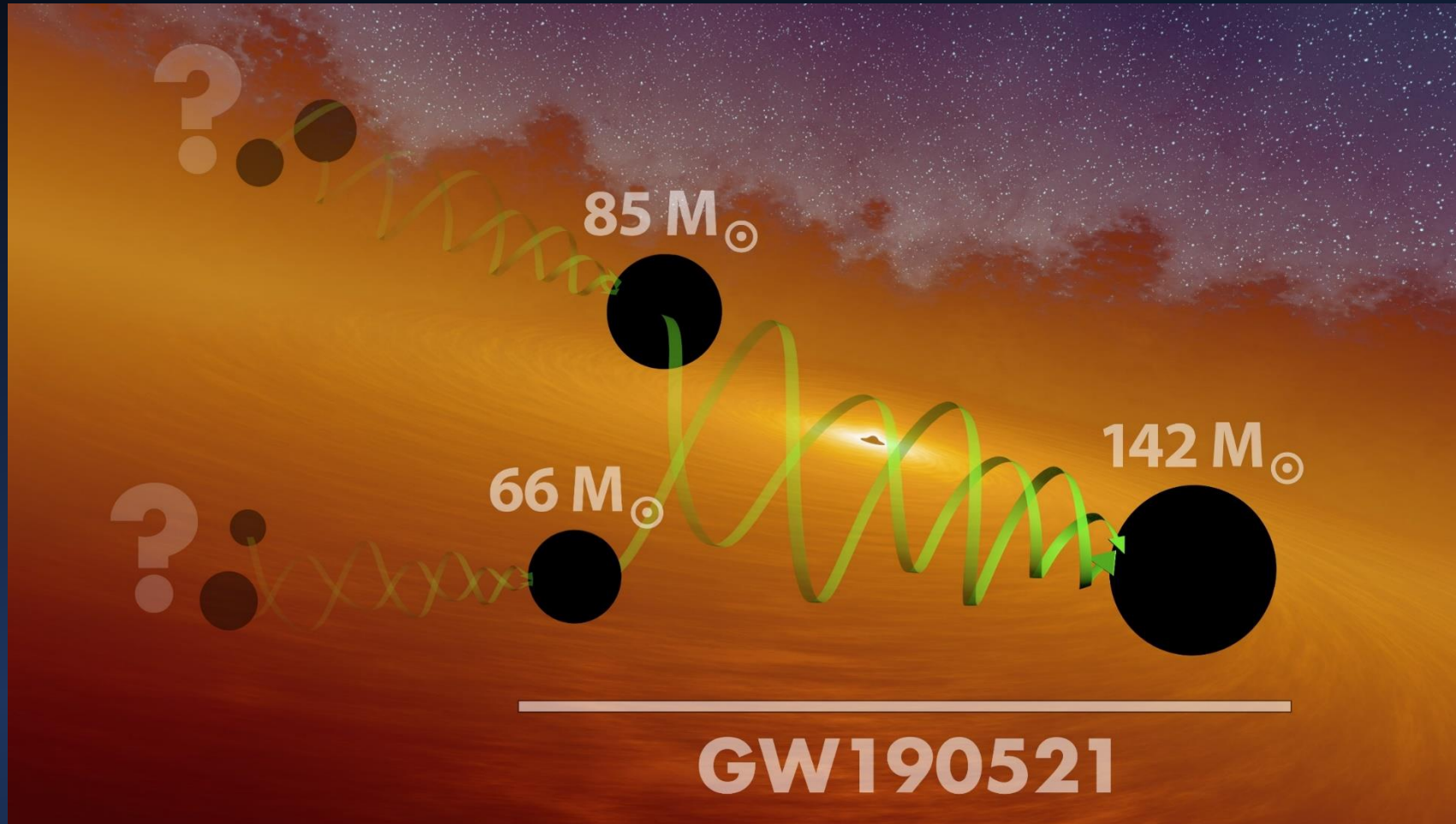
Asymmetric masses allow for the determination of the inclination of the orbit.

→ Precise prediction of the amplitude

→ Precise determination of the distance

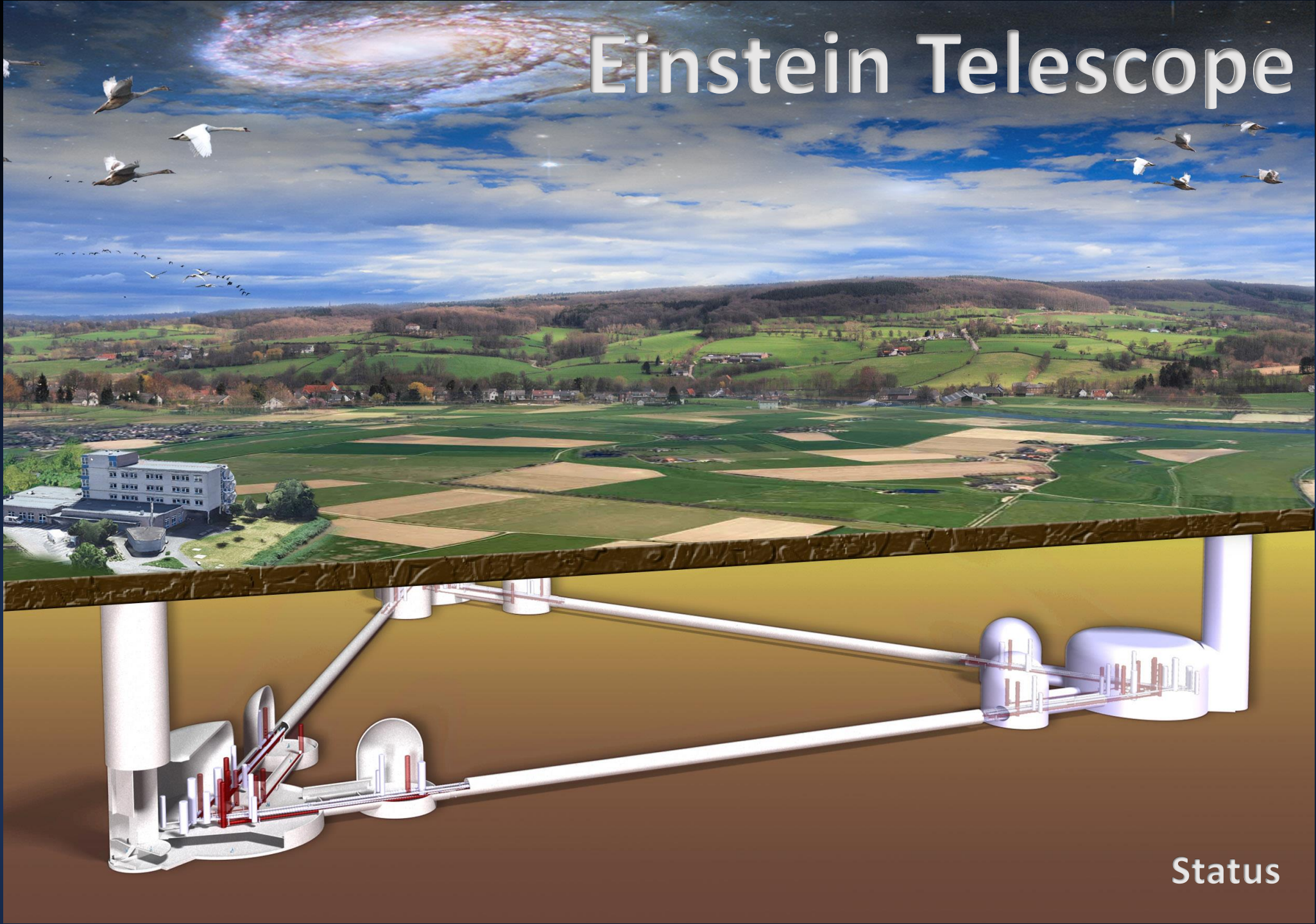
740_{-160}^{+130} Mpc \approx 2,4 Mrd. LJ

GW190521: The heaviest BH



Intermediate object
towards supermassive
black holes

Einstein Telescope



Status

Verbundforschung

Hardware Developments



Third Generation Gravitational Wave Astronomy

Antrag auf einen nationalen Forschungsve
Erforschung von Universum und
...ber 2019

Multi-Messenger-Approach
We are thinking of a
corresponding consortium

17 fu

ding for



Community Workshop

Gravitational Wave Physics

January 11th ... 15th, 8:30 – 9:00

Colloquium-style presentations by experts

- Binary Black Hole Systems (Sarah Caudill, Univ. Utrecht)
- Multi-messenger with Binary Neutron Stars and others (N.N.)
- From tests of general relativity to signs of quantum gravity (Frank Ohme, AEI Hannover)
- Dark energy and cosmology (Michele Maggiore, Univ. Genève)
- Towards the big bang: stochastic background of GWs (Nick van Remortel, Univ. Antwerpen)

You are cordially invited !

ESFRI Roadmap

European Strategy Forum für Research Infrastructures



Application submitted; decision in 2021/22

- Italien: Lead-Country
- Niederlande
- Belgien
- Spanien
- Polen

40 Letter of Intents, 4 from Germany (MPG, Unis Hannover, Hamburg, Aachen)

Zeitplan: Forschung & Entwicklung

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2033	30-50 years	
	ESFRI	Funding & Site decision				Construction	Operation	
Interreg-Projects			Technological Developments					

interreg-Projekte (ca. 30 Mio. €)

- ETPathfinder
- E-Test
- ET2SMEs

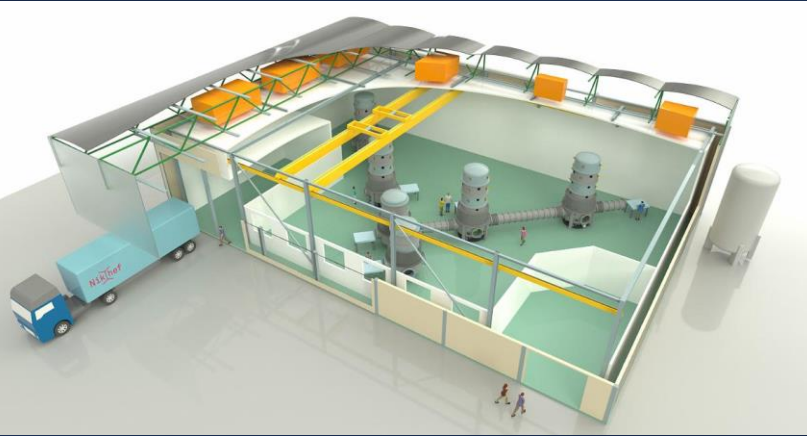
BMBF-Verbundforschung (2,1 Mio. €)

- Third Generation Gravitational Wave Telescope

Regionale Integration

- Ökonomie, Ökologie, Verkehr, Landschaft, Tourismus, Schulen, Wasserwirtschaft, ...

Pathfinder @ Univ. Maastricht



ET Pathfinder



- Technology development for Einstein Telescope.
- ETpathfinder has multi-decade timeline.
- About 20 institutions contributing from NL,B,G,FR,UK
- 15M euro capital investment



Oct : First cleanroom walls being installed.

Cleanroom in operation ~ March 2021

Technologies:
optics,
electronics, new laser
length, quantum
production
issues etc

ET Test

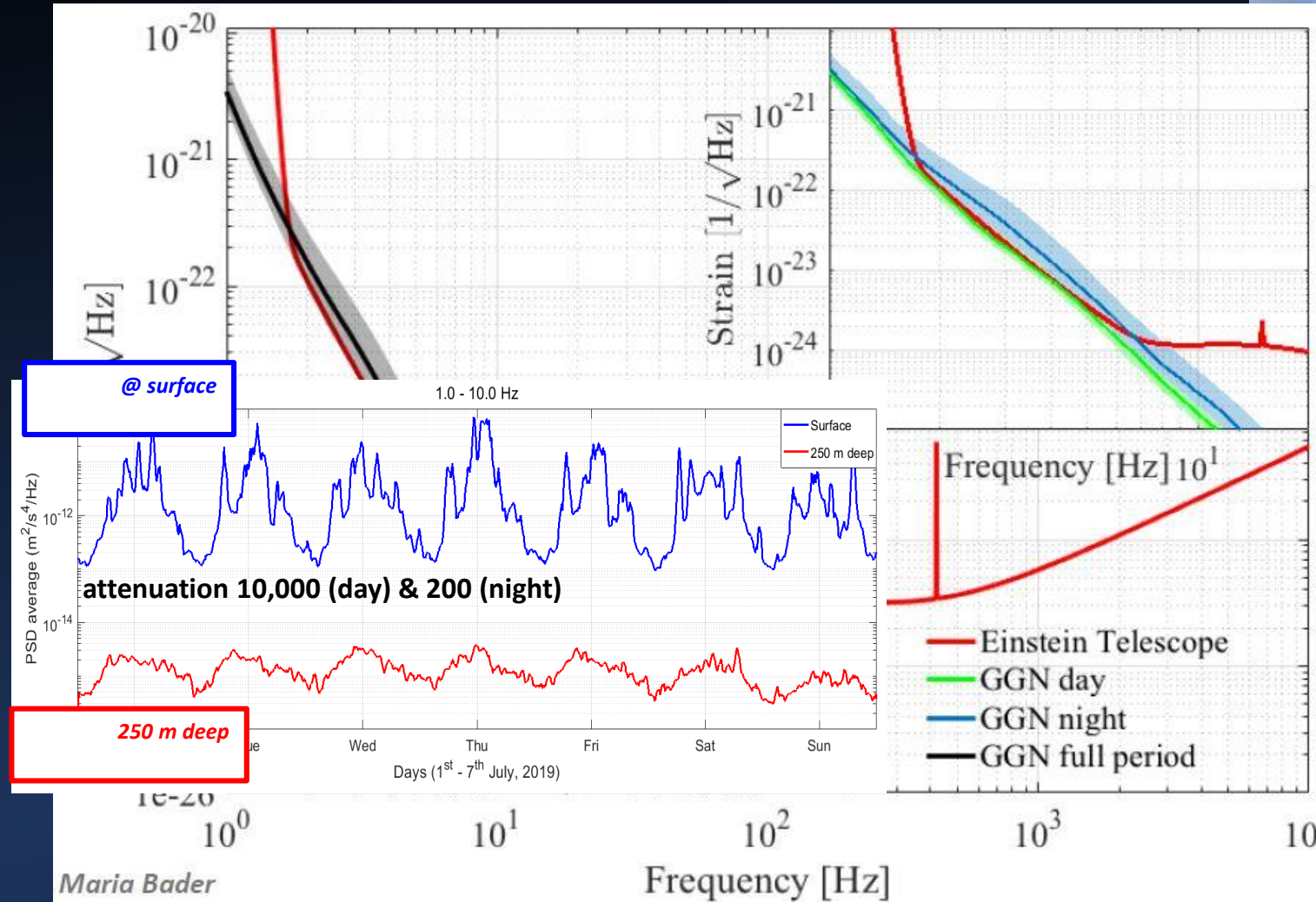
Interreg-project: Euregio Meuse-Rhine

Funding ~ 15 Mio. €

Objective:

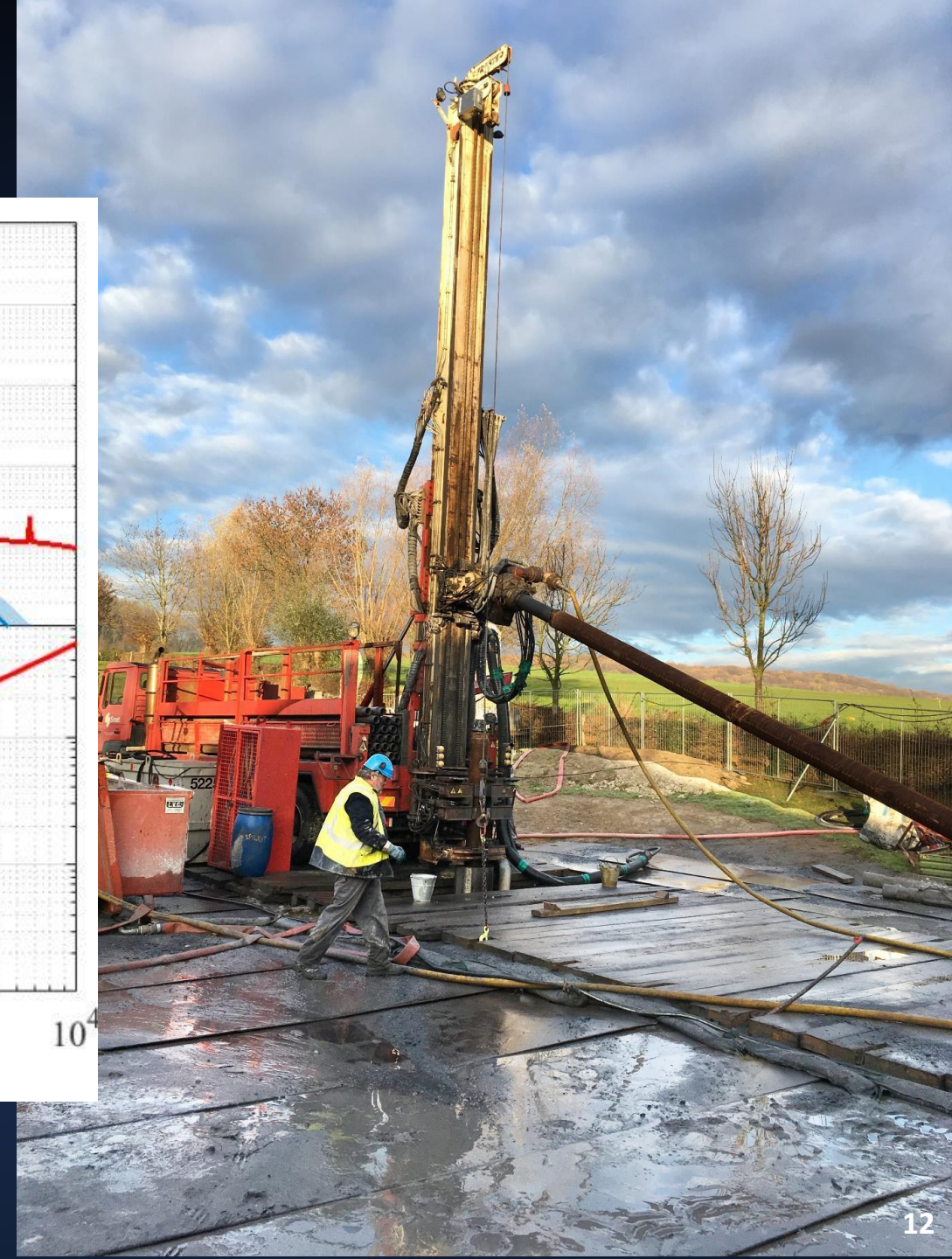
- Geological exploration of the Euregio
- Construction of an instrumented test-mirror

Seismic Noise

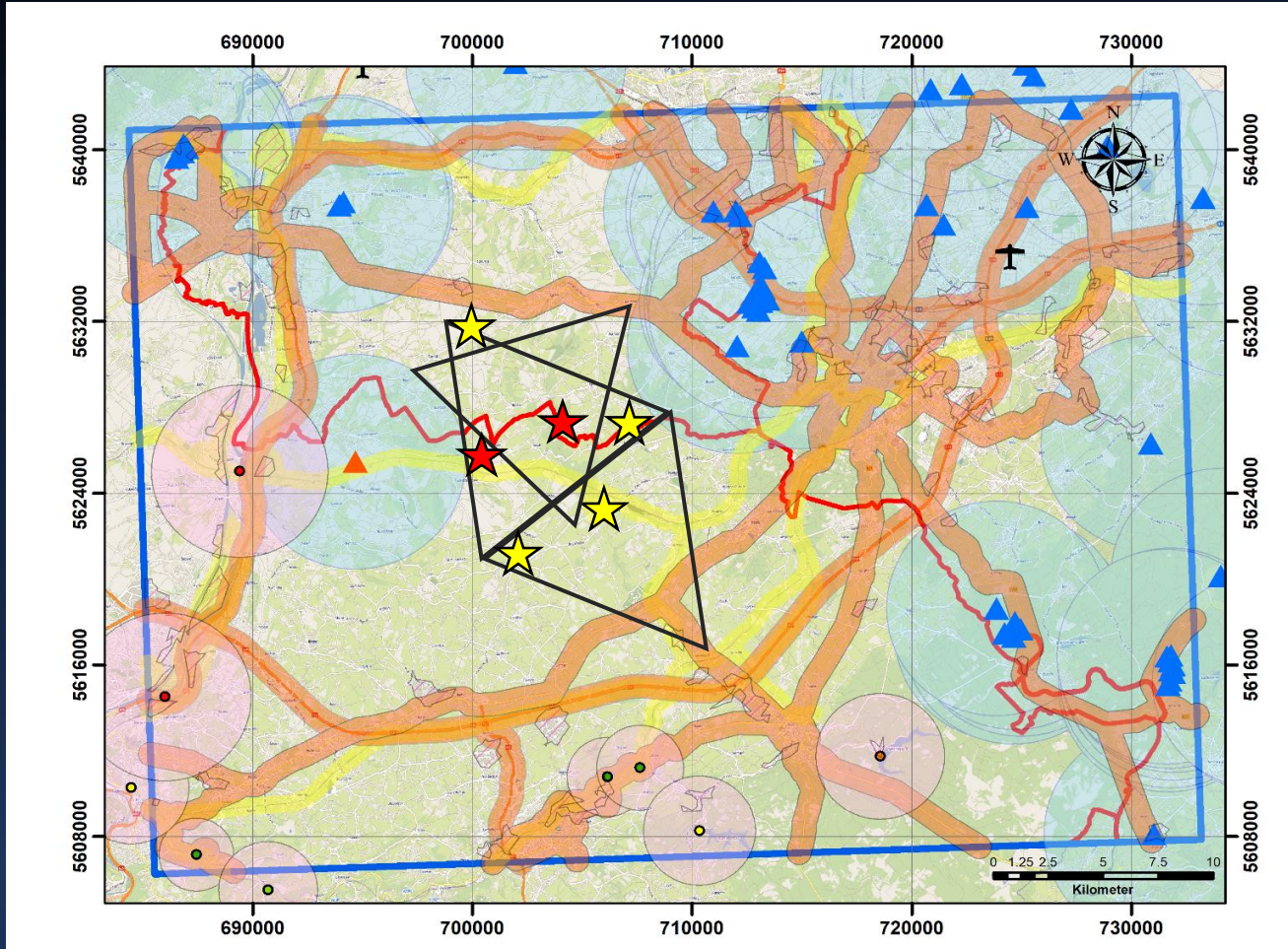


Maria Bader

Seismische Messungen bestätigen die Eignung der Euregio



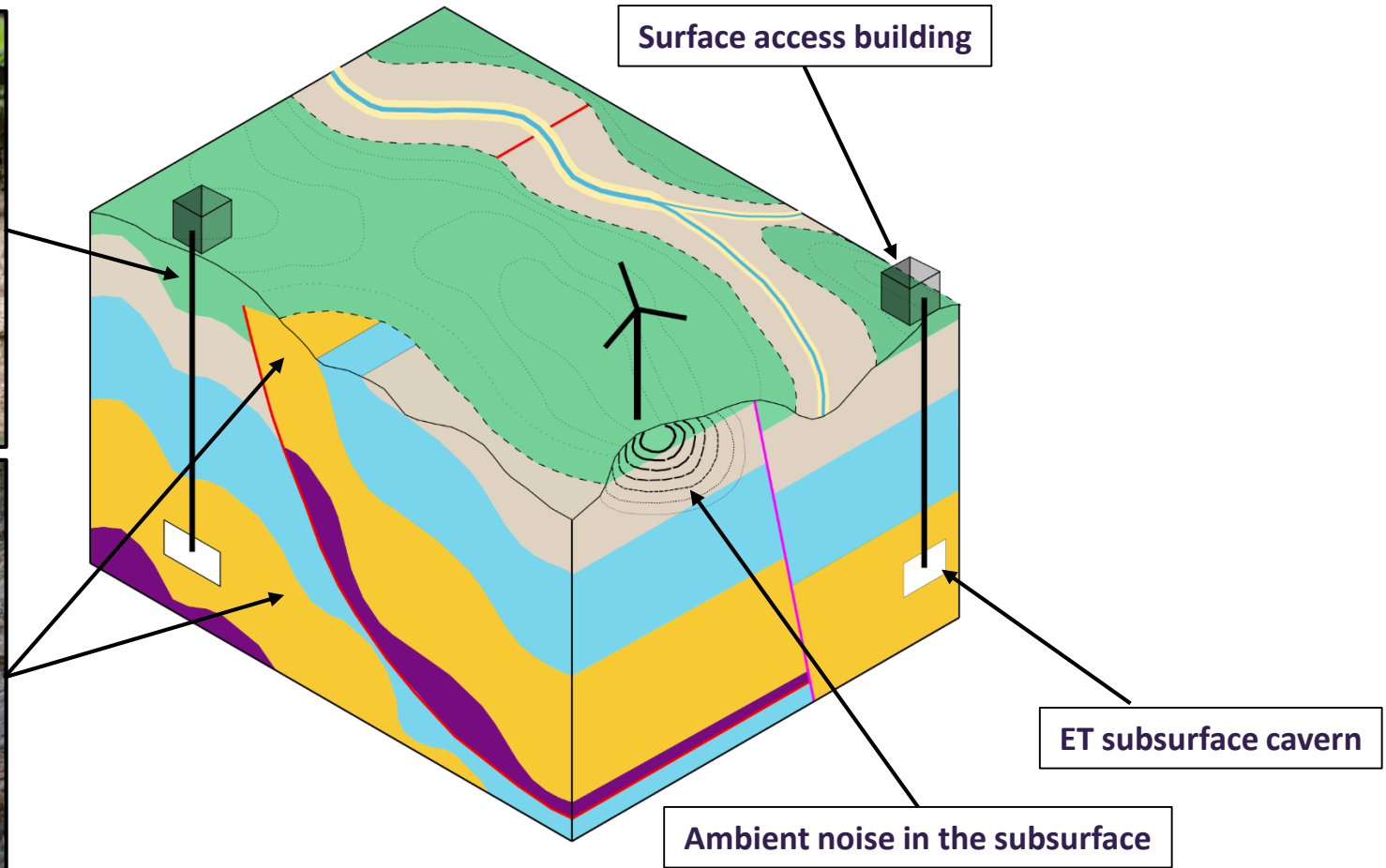
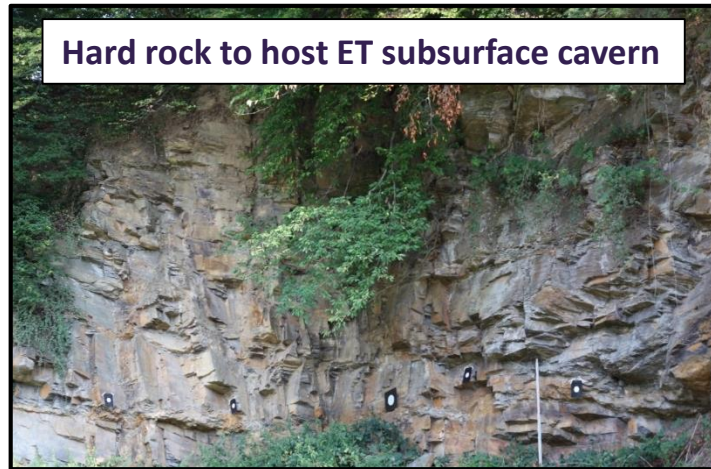
Seismic Noise



5 new boreholes from E-Test



Seismic Noise



ET2SMEs



Interreg
Euregio Meuse-Rhine
European Regional Development Fund

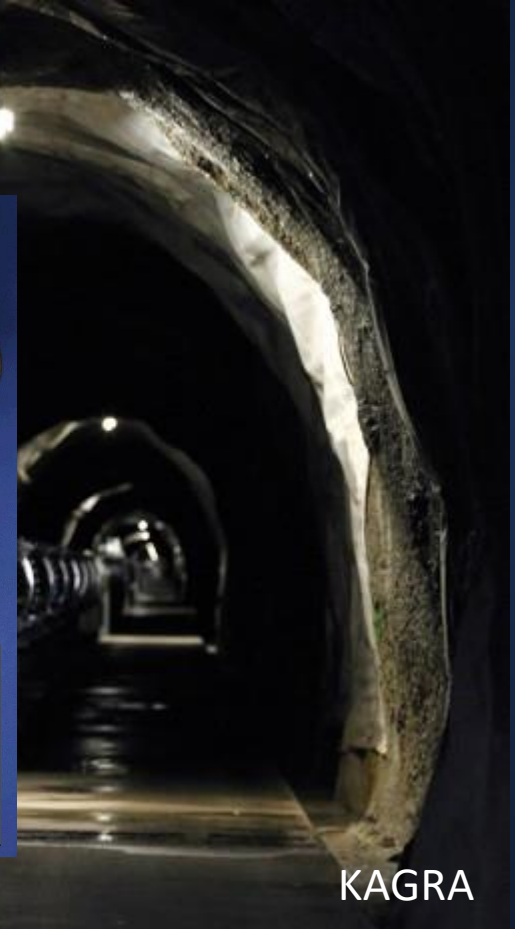


New interreg proposal: 2.3 Mio. €

Scope:

- Mapping (technology catalogue)
- Networking with industry
- Financing & Cooperation
- Sustainable structures

ET: 130 km of UHV-pipes (1m)
20 ... 40 Mio. € of stainless steel



KAGRA

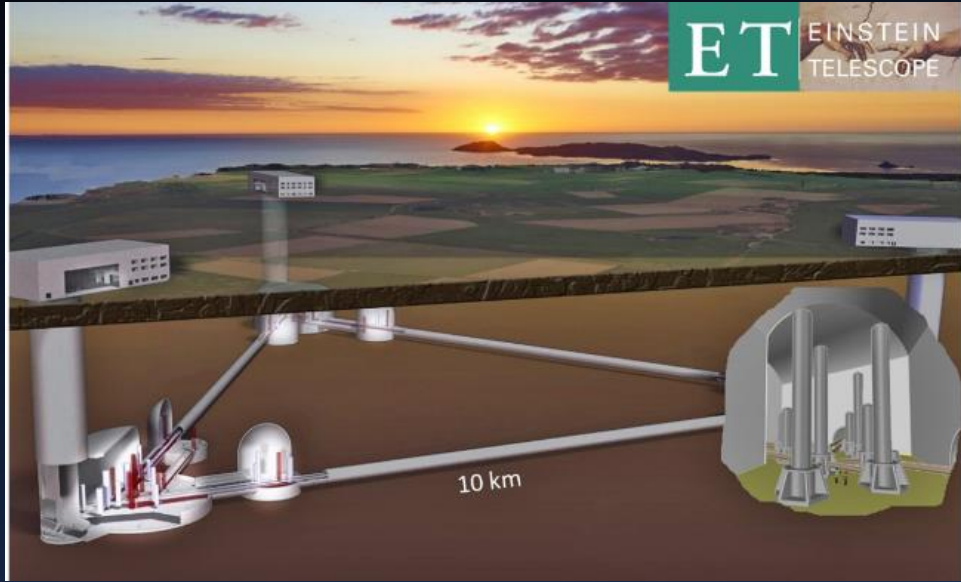


Hardware Developments

- Optics & lasers
- Si-mirrors, coatings
- Vacuum
- Cryogenic
- Low-power / low-noise electronics
- Precision mechanics
- Sensors and actuators
- Controls
- Trigger (deep learning)

Collaborators welcome !

Physics with ET



Triangle
vs.
two L's



Higher cost

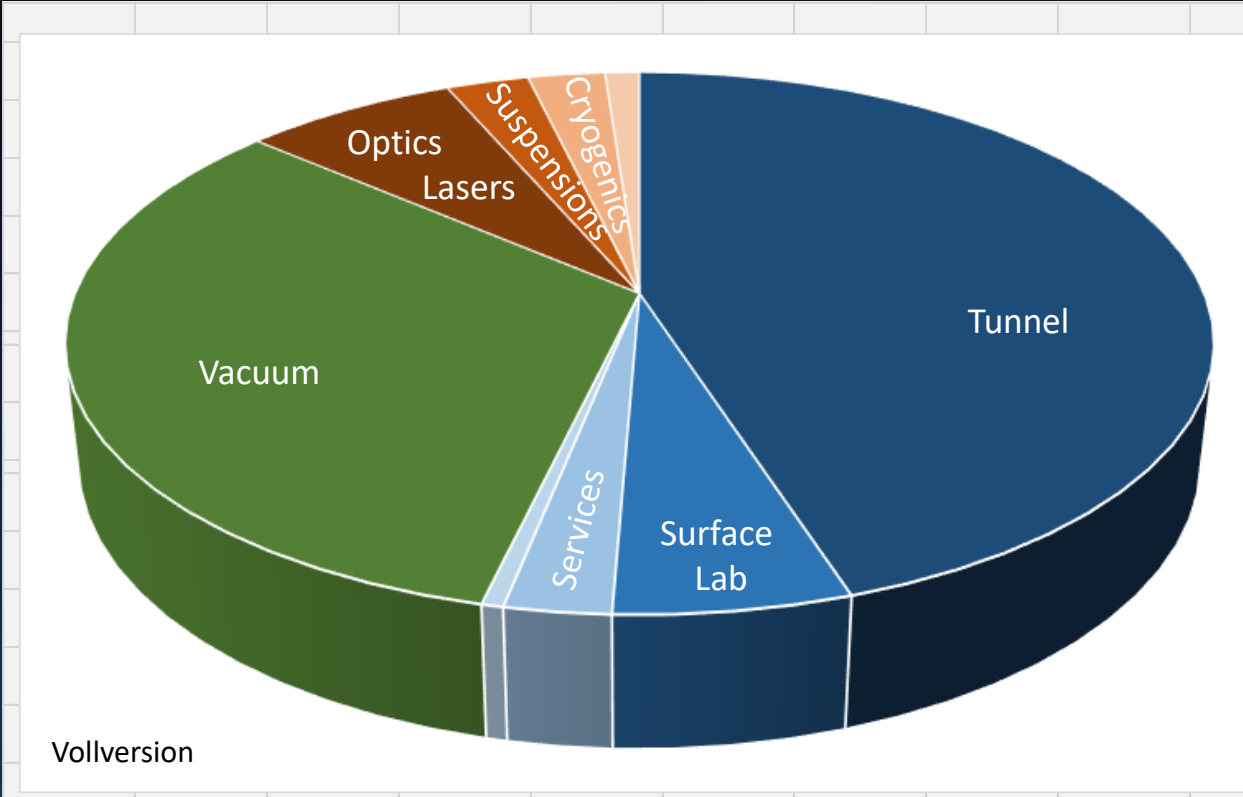
interferometer 1: $s_1 - s_2$
interferometer 2: $s_2 - s_3$
interferometer 3: $s_3 - s_1$

nullstream

Collaborators welcome !

Investitionskosten

Kostenkalkulation: ESFRI Antrag 2020



	Voll version	Start version
Tunnel	781 M€	781 M€
Surface Lab	98 M€	98 M€
Underground Services	44 M€	44 M€
Direction	9 M€	9 M€
	932 M€	932 M€
Vacuum Systems	566 M€	189 M€
	566 M€	189 M€
Optics & Lasers	125 M€	42 M€
Suspensions	48 M€	16 M€
Cryogenics	45 M€	15 M€
Installation	20 M€	7 M€
	238 M€	79 M€

Plus F&E – Arbeiten: 200 Mio. €
 Startversion: 2026 – 2033
 Ausbau Vollversion: 2034 – 2040

1,74 Mrd. € **1,20 Mrd. €**

Kostenschätzung ET Design Studie 2011: 1,07 Mrd. € (Startversion)
 Tunnelkosten Euregio: Kalkulation durch Implenia AG
 730 M€ inkl. 10% contingency

Finanzierung International

Sardinien	Euregio
Italien (600 M€)	Niederlande (450 to 500 M€)
	Vlaanderen 115 M€
	Wallonia 115 M€
	Germany ? (~50 M€ HGF/MPG)

Inoffizielle Zahlen!

Landtag NRW

Entschließungsantrag:

Das Einstein-Teleskop – die Euregio Maas-Rhein überzeugt als Standort des internationalen Großprojekts

Der Landtag beauftragt die Landesregierung,

- International support incl. ESFRI
- Coordination in the Euregio
- Financial support for coordination within Euregio
- Push BMBF for support:
„sich gegenüber dem Bundesministerium für Bildung und Forschung dafür einzusetzen, den geplanten Bau des Einstein-Teleskops unter eventueller Beteiligung des Landes NRW finanziell zu unterstützen.“

Unanimously approved!

<https://youtube.be/ysQ9T7LQ958/ab 10:10:50>



The image shows a screenshot of a news article from the German newspaper 'Bild'. The article is titled 'Kommt das Einstein-Teleskop nach Aachen?' (Will the Einstein Telescope come to Aachen?). The sub-headline reads 'GLEICH VIER FRAKTIONEN MACHEN SICH DAFÜR STARK' (Four factions are in favor of it). The article is dated 19.10.2020. The main image shows a large, circular, blue-lit structure, likely the Einstein Telescope, with a bright light source in the center.

Latest News

Gemeinsame Erklärung

der zweiten Regierungskonsultationen zwischen
den Niederlanden und Nordrhein-Westfalen

03.12.2020



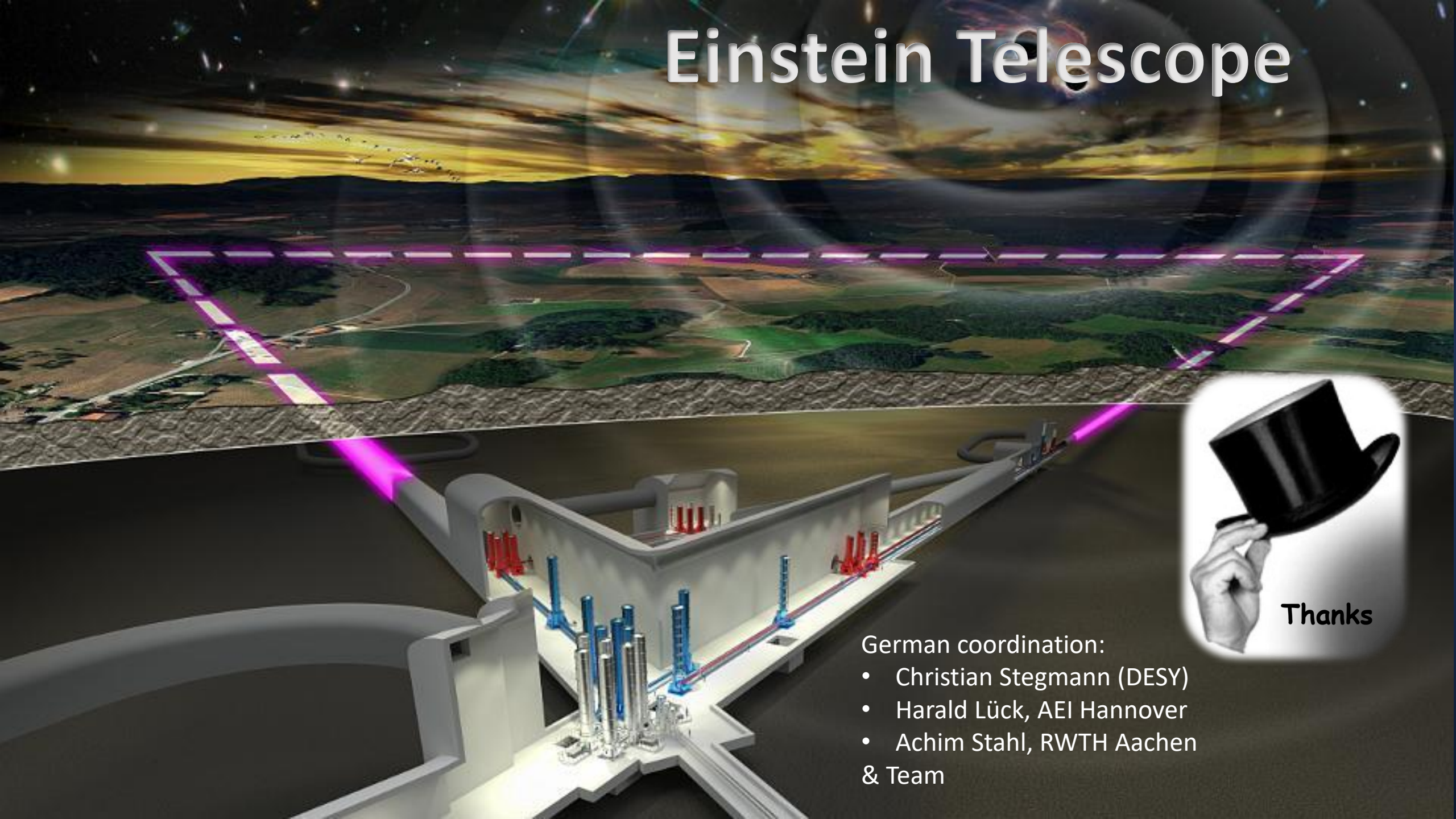
Armin Laschet



Mark Rutte

Die Niederlande und Nordrhein-Westfalen erkennen die Bedeutung des Einstein-Teleskops, einer weltweit einzigartigen Forschungsinfrastruktur für den Nachweis von Gravitationswellen an. Für Wissenschaftler ist diese Einrichtung von großer Bedeutung, um ihre Forschung auf ein neues Niveau zu heben. Gleichzeitig könnte eine solch komplexe und groß angelegte Anlage auch die Innovation und die Wirtschaft in der Region ankurbeln. Die Ministerinnen kamen überein, zum Verfahren für das Europäische Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen (ESFRI) in engem Kontakt zu bleiben und zu prüfen, was für die politische Unterstützung notwendig ist.

Einstein Telescope



Thanks

German coordination:

- Christian Stegmann (DESY)
- Harald Lück, AEI Hannover
- Achim Stahl, RWTH Aachen & Team