

Vorlesungsreihe

ASTRONOMIE

FH Astros

Wintersemester 2014



Die FH Astronomen – der gemeinsame Schreibtisch

Wir bewohnen den Elfenbeinturm zu unserer gedankenverlorenen Erbauung.

[STARTSEITE](#)

[NEUES](#)

[ÜBER](#)

[IMPRESSIONUM](#)



FHAstros.wordpress.com

Vorlesungsreihe

ASTRONOMIE

FH Astros

Wintersemester 2014



20. Oktober 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astronomische Messtechnik bis zum 19. Jahrhundert
(Kurt Niel)

17. November 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Infos zu aktueller ESA-Mission zum Kometen 67P - Rosetta/Philae
(Kurt Niel)

15. Dezember 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astrophotographie mit CCD-Sensoren / Bildverarbeitung
(Michael Steinbatz, Gerald Zauner)

12. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Gravitationswellen und deren messtechnische Erfassung
(Thomas Haslwanter – Gravitationswellen, Kurt Niel – Messtechnische Erfassung)

26. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Direkte Sonnenbeobachtung – Effekte trotz Intensität sichtbar machen
(Michael Steinbatz)

Vorlesungsreihe

ASTRONOMIE

FH Astros

Wintersemester 2014



20. Oktober 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astronomische Messtechnik bis zum 19. Jahrhundert
(Kurt Niel)

17. November 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Infos zu aktueller ESA-Mission zum Kometen 67P - Rosetta/Philae
(Kurt Niel)

15. Dezember 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

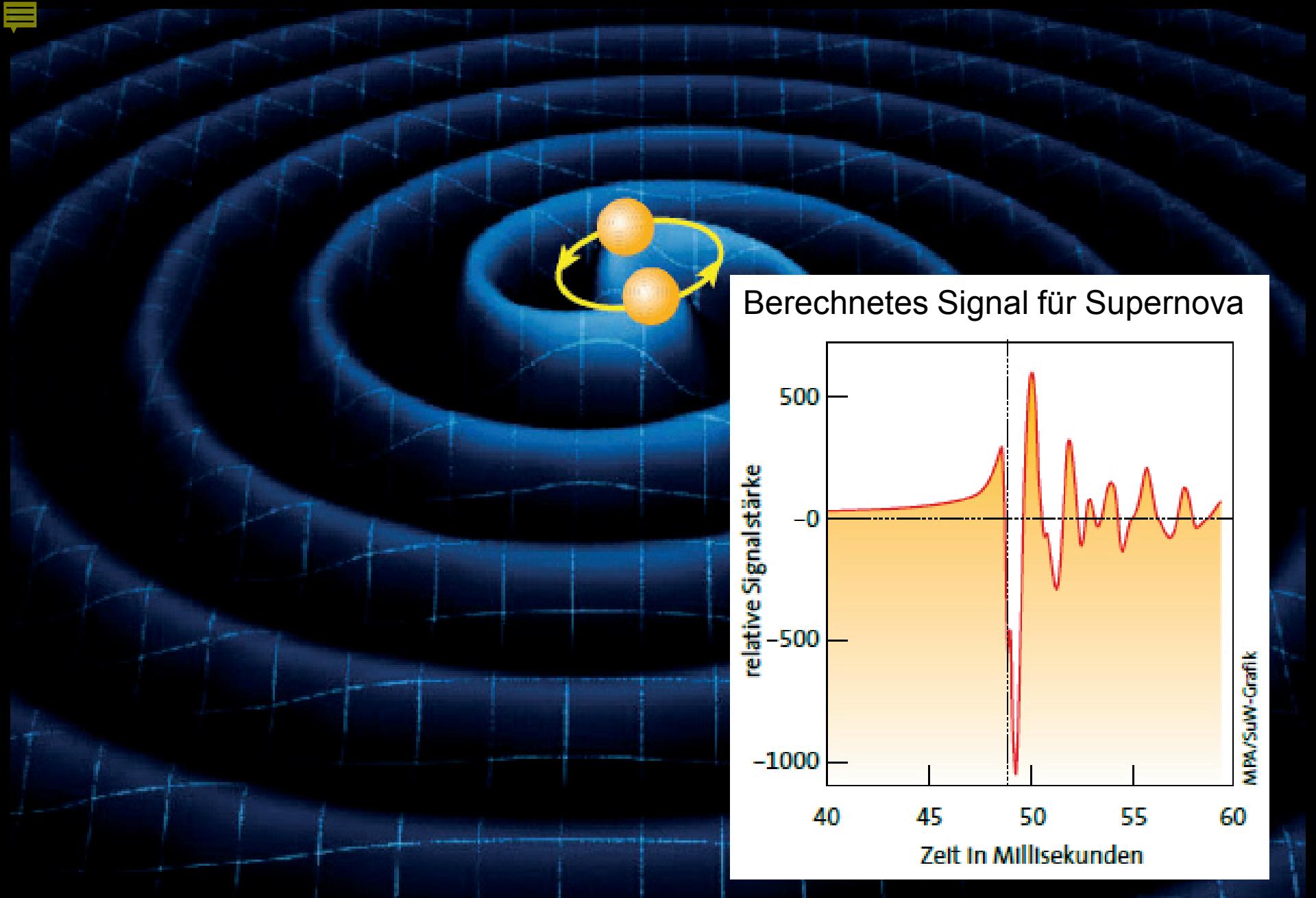
Astrophotographie mit CCD-Sensoren / Bildverarbeitung
(Michael Steinbatz, Gerald Zauner)

12. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Gravitationswellen und deren messtechnische Erfassung
(Thomas Haslwanter – Gravitationswellen, Kurt Niel – Messtechnische Erfassung)

26. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Direkte Sonnenbeobachtung – Effekte trotz Intensität sichtbar machen
(Michael Steinbatz)





Gravitationswellen Messsysteme I

A) Indirekte Nachweise

- Energieabstrahlung durch Gravitationswellen – Hulse/Taylor
- Beeinflussung der kosmischen Hintergrundstrahlung durch Gravitationswellen - **BICEP 2**

B) Feststoffdetektoren

- Al-Zylinder – Joseph Weber; 1964, etc.
- CuAl-Kugeln – NL, BRA; aktuell, etc.

C) Laserinterferometrie

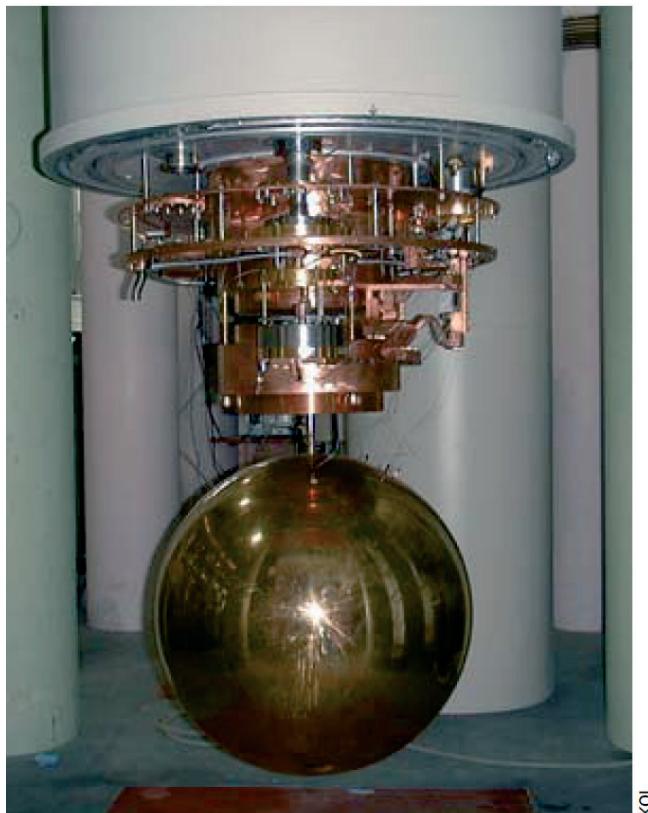
- Terrstrisch – GEO600, **LIGO**, VIRGO, TAMA300, etc.
- Extraterrstrisch - **eLISA**



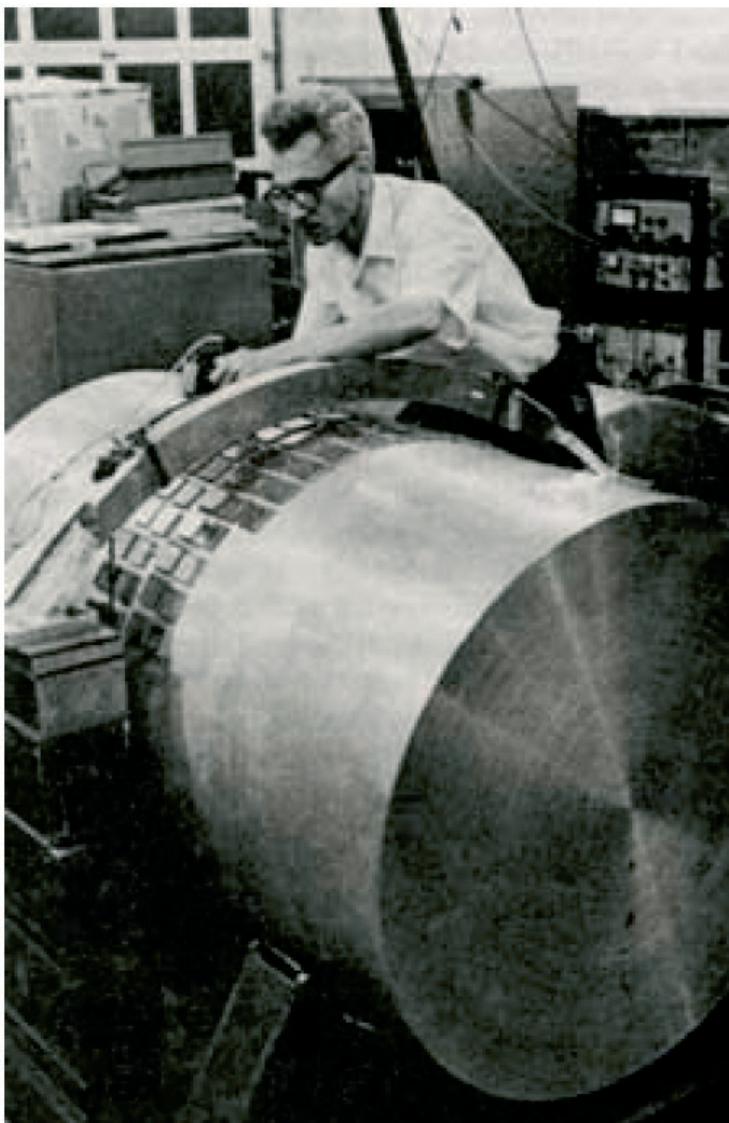
Gravitationswellen Messsysteme II

B) Feststoffdetektoren

- Al-Zylinder – Joseph Weber; 1964
- CuAl-Kugeln – NL, BRA; aktuell



kol



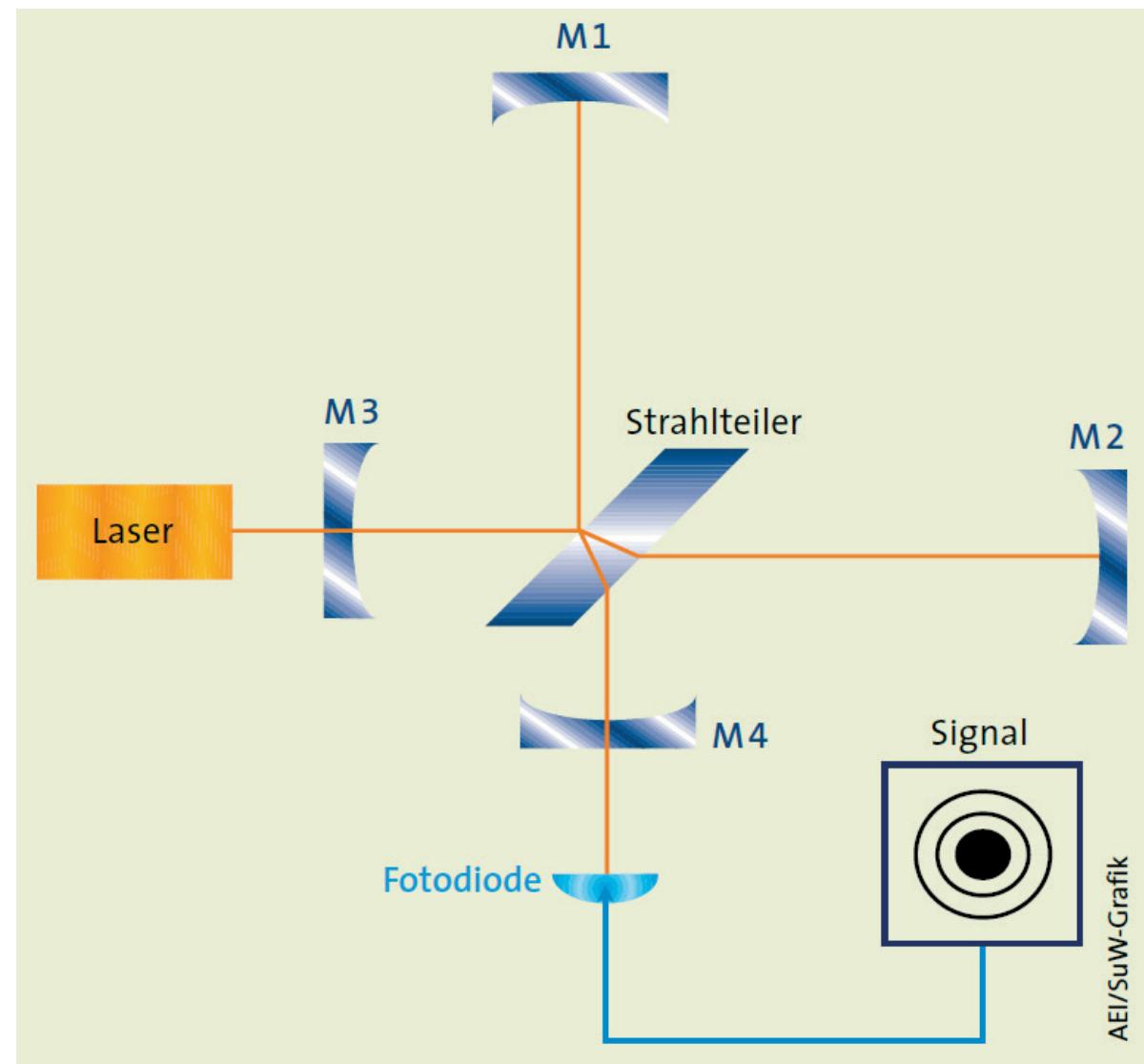
University of Maryland



Gravitationswellen Messsysteme III

C) Laserinterferometrie

- Wellenlänge 1.064 nm
- Lichtleistung 200 W
- Auflösung 3×10^{12}
- Grenze 0,3 am
 $> 0,3 \times 10^{-18}$ m
 $>$ (exp.) Durchmesser e-
- z.B. Dämpfung Seismik
durch geeignete
Pendelaufhängung 10^9
- Kühlung, Vakuum, etc.



LIGO

- Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory
- Seit 2001; Hanford, WA, und Livingstone, LA, USA (3.600 km Unterschied)

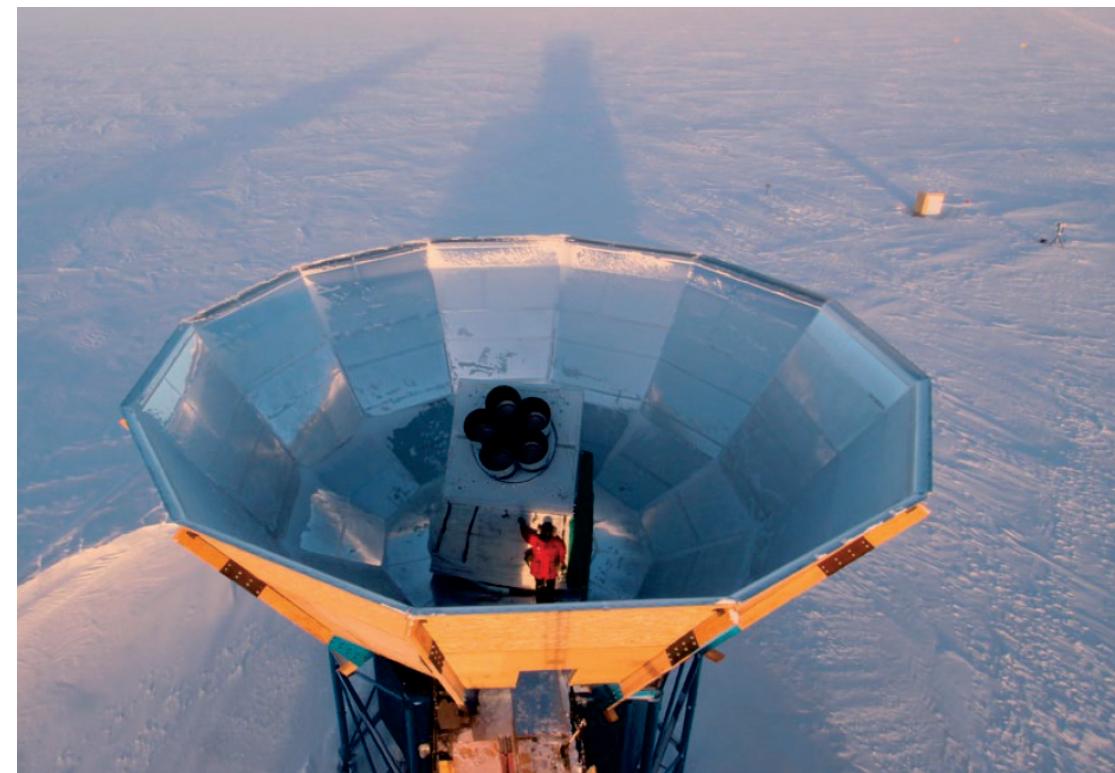


- Zwei Arme je 4 km – Vakuumröhre Durchmesser 1,2 m
- Auflösung Längenänderung 10^{-18} m = 1 am



BICEP 2

- Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization
- 2010 – 2012; Südpol
- Veröffentlichung 17.3.2014
„Messtechnischer Nachweis
Inflationstheorie“

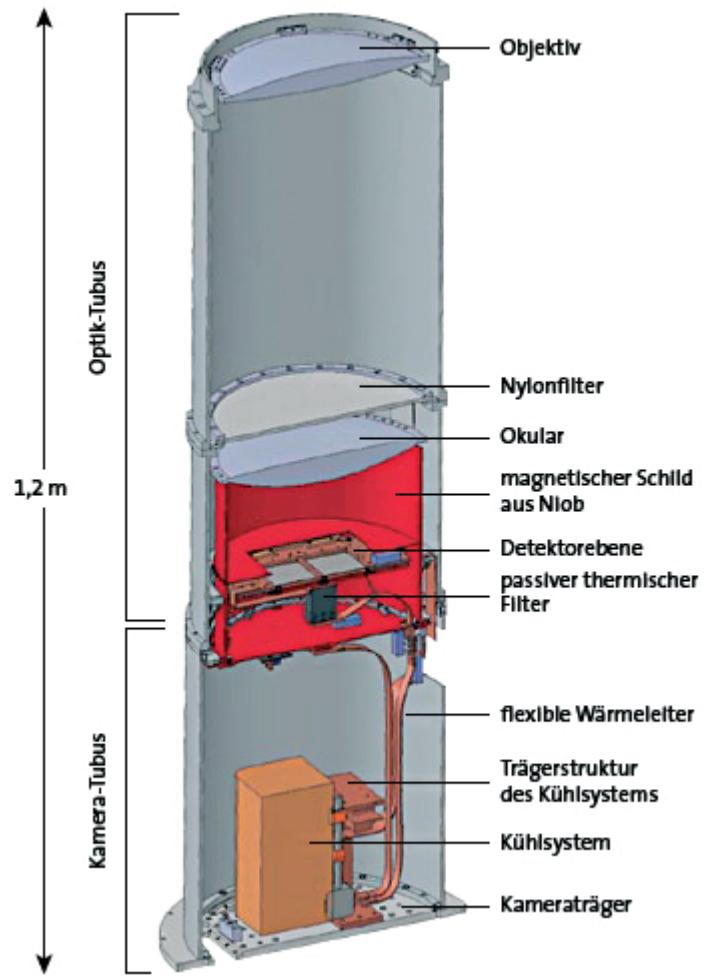


© Robert Schwarz

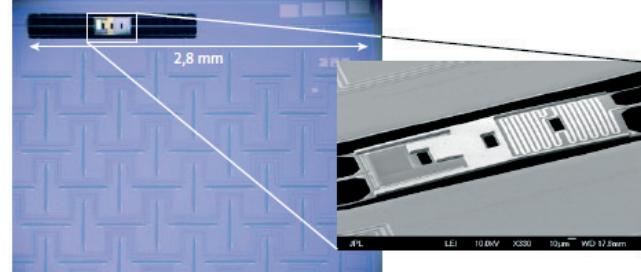
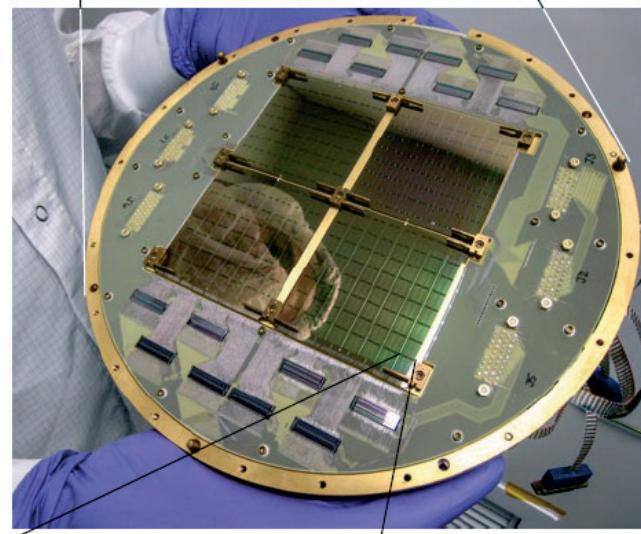
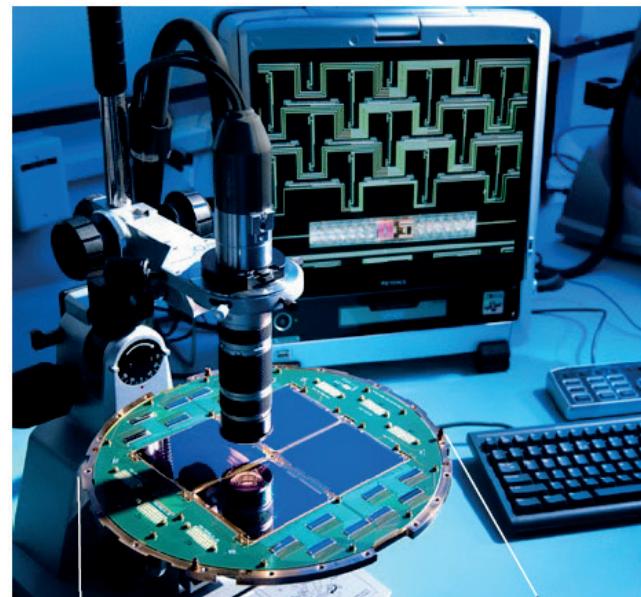


BICEP 2

- Detektion mittels TES (Transition-Edge-Sensor)



BICEP / Keck / Szw.Grafik

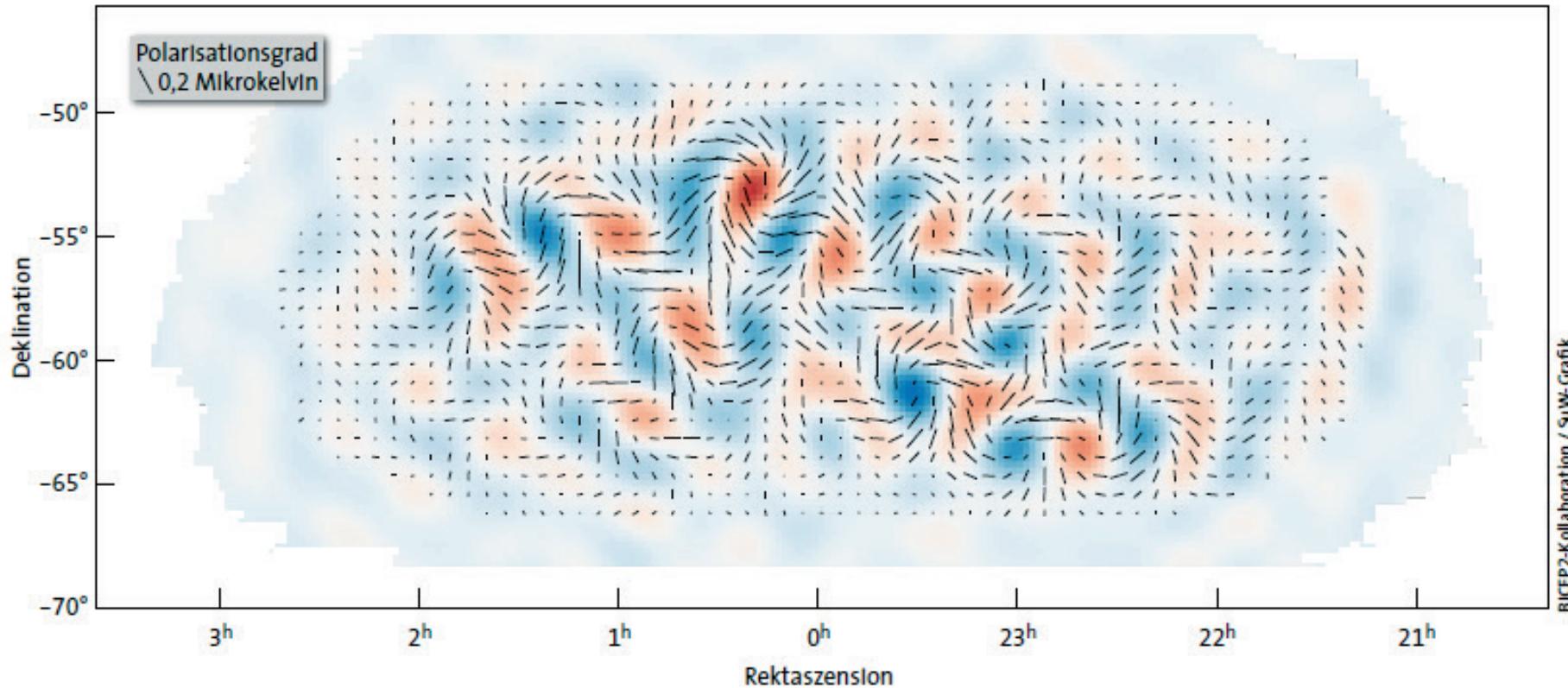


BICEP / Keck / Anthony Turner (JPL)



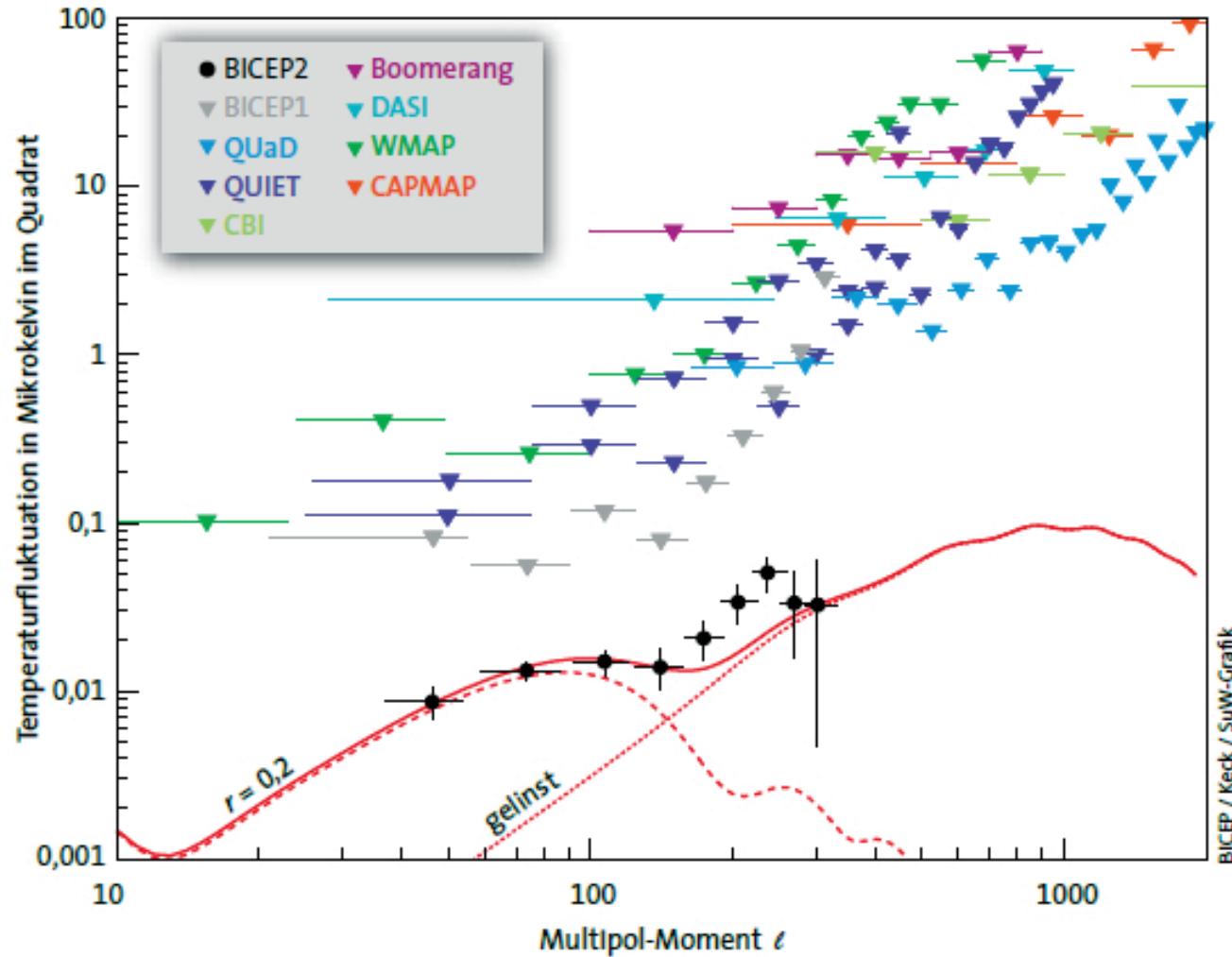
BICEP 2

- Teilausschnitt Polarisationsmessung kosmische Hintergrundstrahlung



BICEP 2

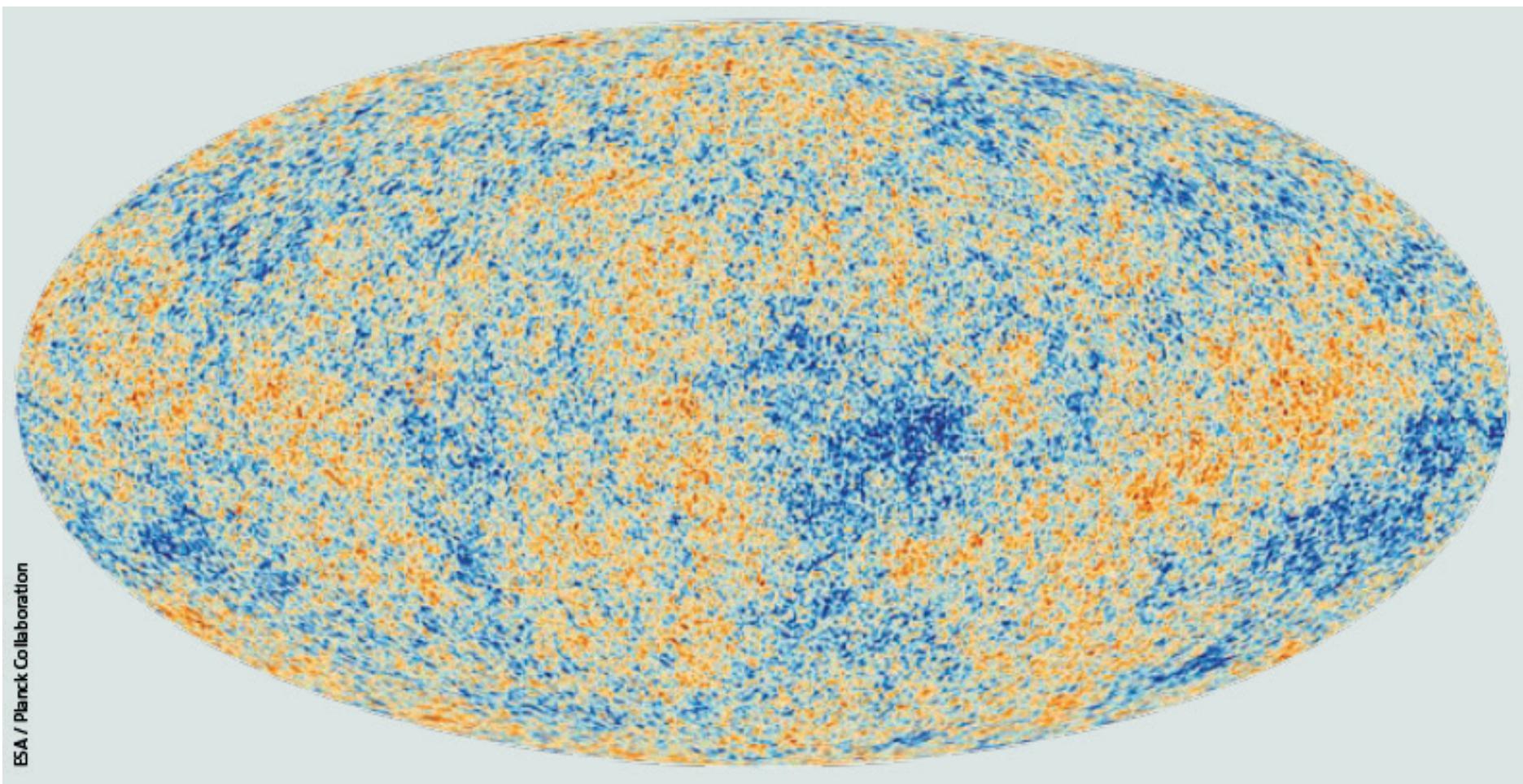
- Messungen vs. Modell (rot)





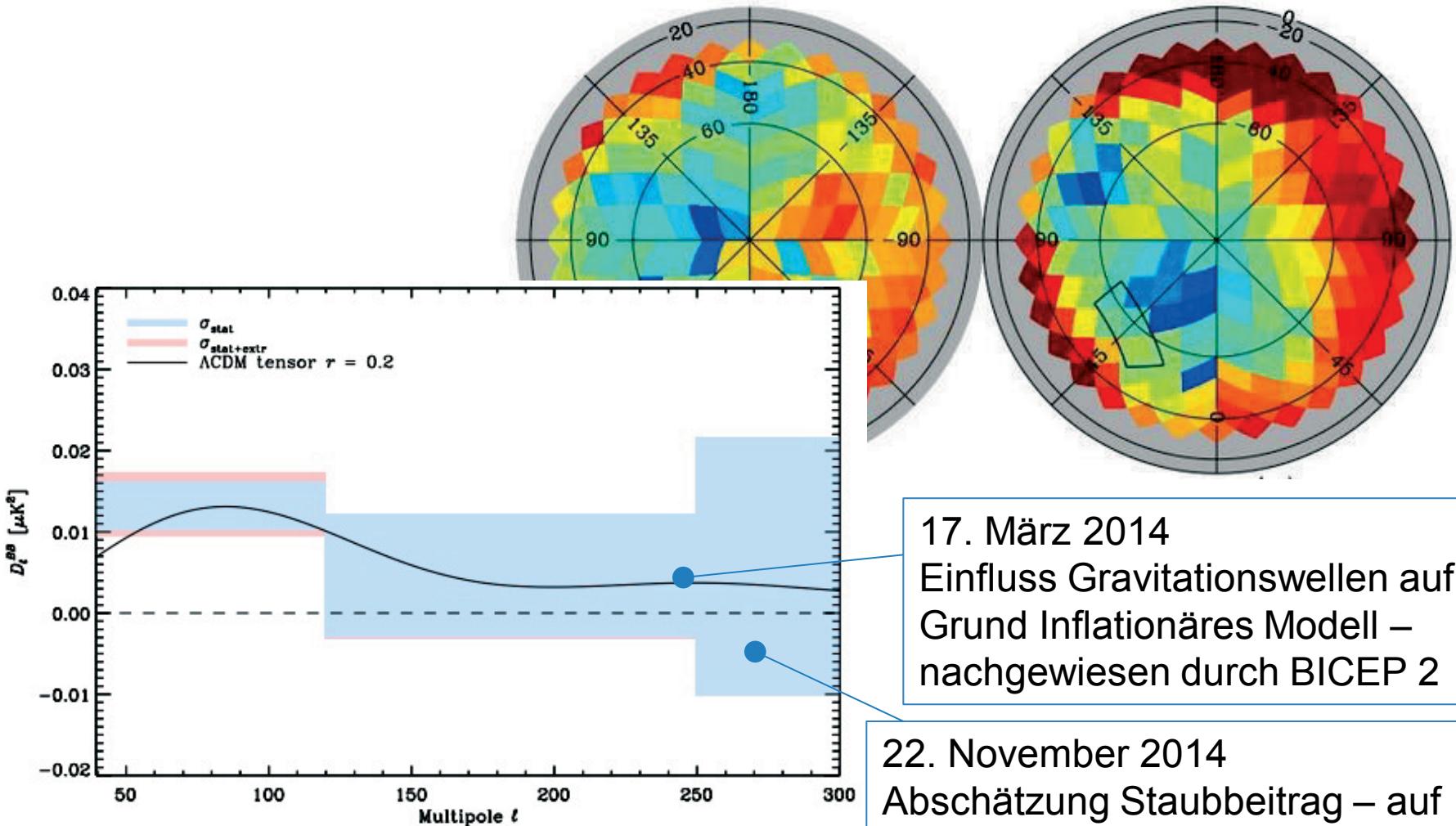
BICEP 2

- Planck-Satellit Bild der kosmischen Hintergrundstrahlung



BICEP 2

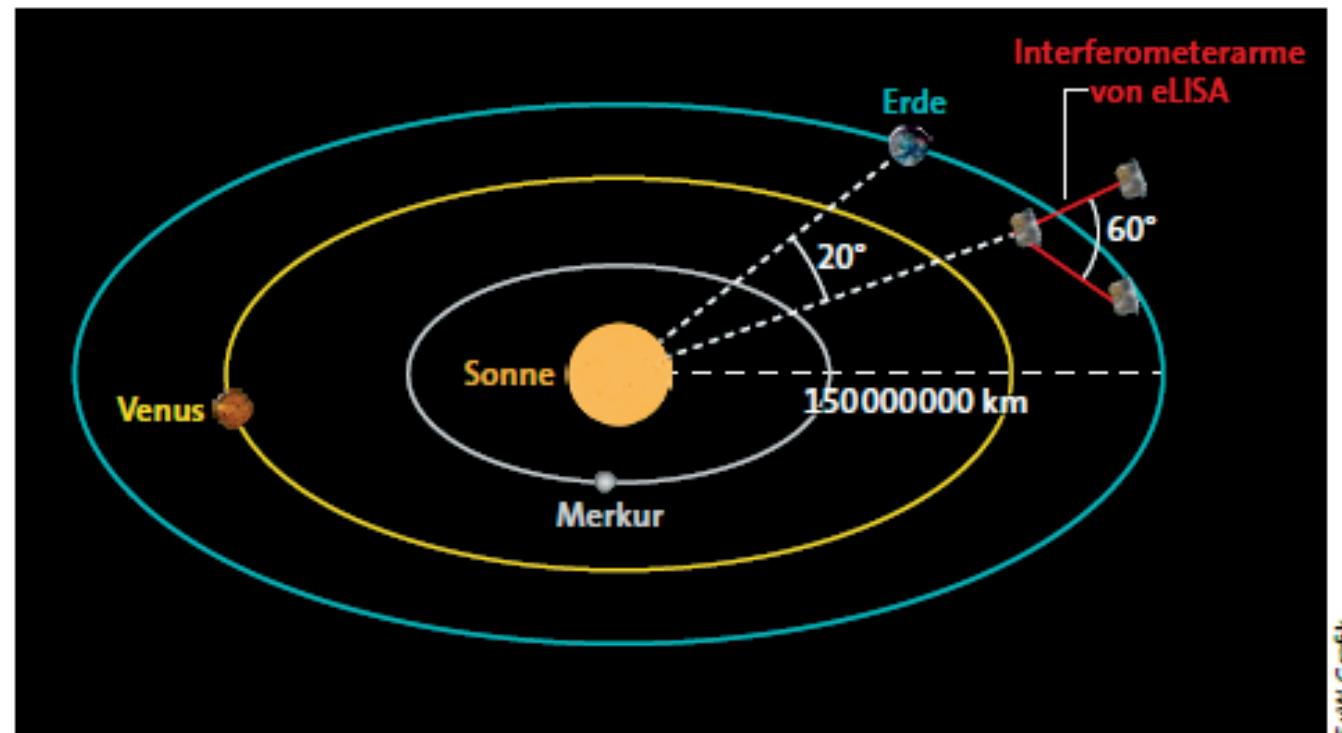
- Planck-Satellit – Auswertung über Staubanteil (Blau gering → Rot stark)





eLISA

- evolved Laser Interferometer Space Antenna
- Etwa 2034; L_5 (Nahe Erdumlaufbahn), 60 Mio Km neben Erde
- Gleichseitiges Dreieck mit Seitenlänge 1 bis 3 Mio Km

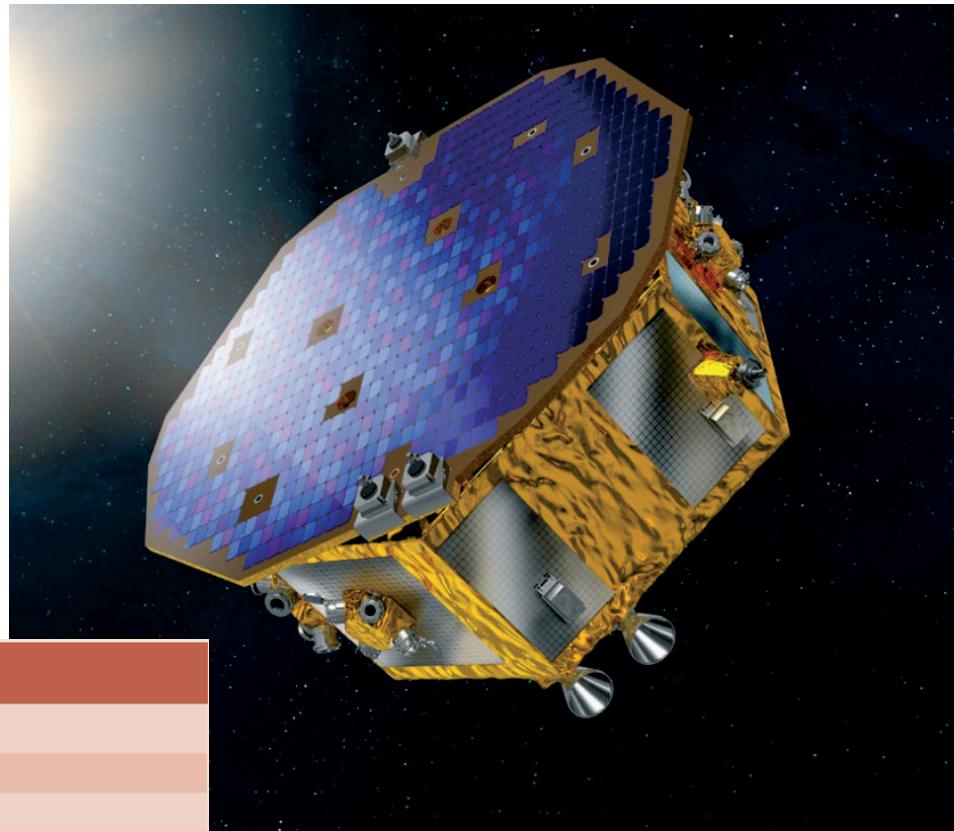


eLISA

- Prinzip:
 - 3 Testmassen im Freien Fall
 - Jeweiliger Abstand zu Gehäuse messtechnisch erfasst und durch Mikrotriebwerke konstant gehalten
→ Ausgleich der Sonnenwinde und ähnliche ablenkende Einflüsse
 - Abstand der Testmassen zueinander mittels Laser-Interferometer erfasst und ausgewertet
 - Über die drei Abstandsänderungen kann auf Richtung der Quelle der Gravitationswelle geschlossen werden

LISA Pathfinder

➤ Vorbereitung von eLISA

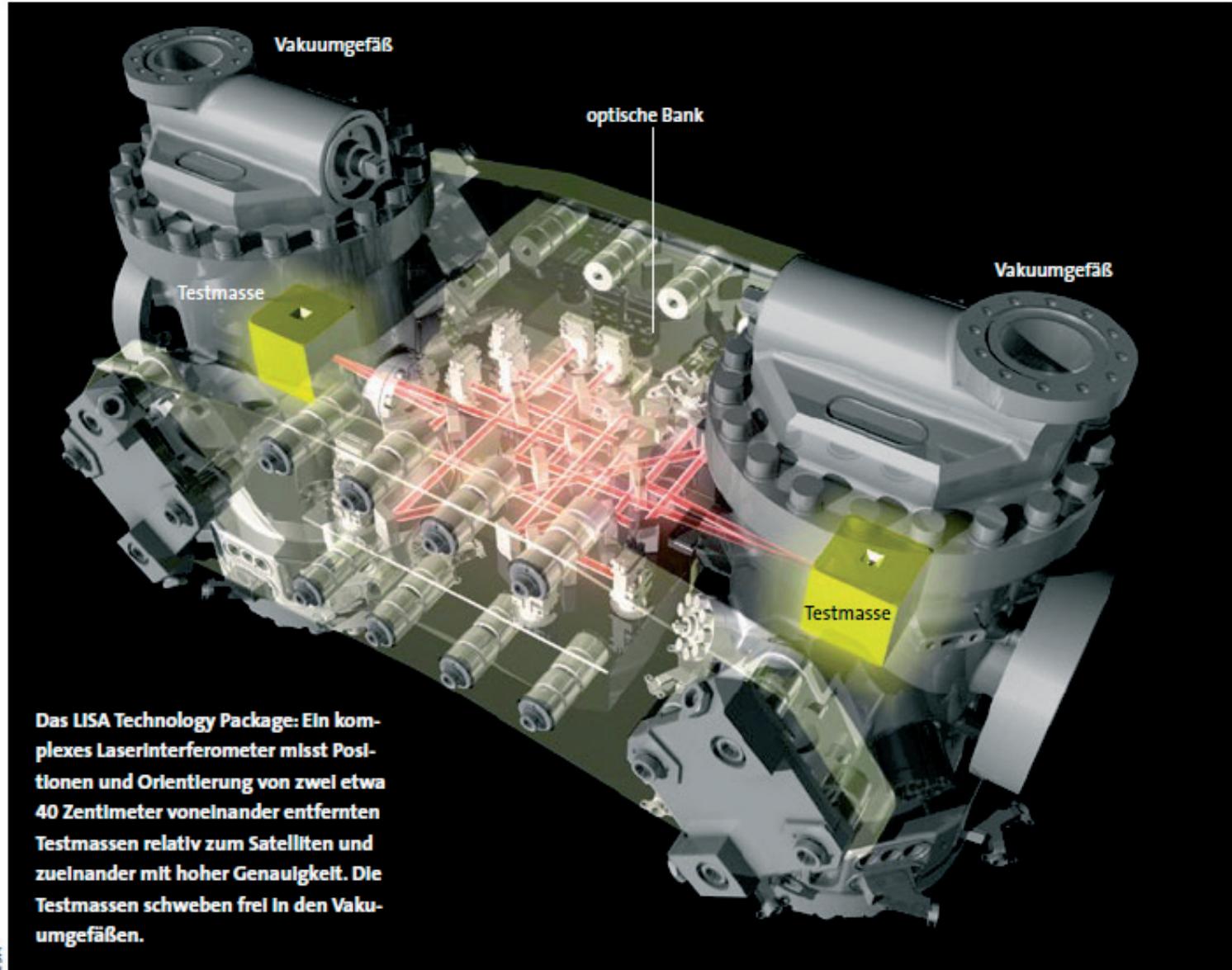


Kenndaten von LISA Pathfinder und des LTP

Beginn der Entwicklung	September 2001
Beginn der Mission (Start)	2. Hälfte 2015
Trägerrakete	Vega (Startort: Kourou)
Nominelle Missionsdauer	12 Monate (davon 6 Monate im Drag-Free-Betrieb)
Bahncharakteristik	Halobahn um den Lagrange-Punkt L ₁ (Abstand zur Erde rund 1,5 Millionen Kilometer)
Kontrollzentrum	ESOC (Darmstadt)
Masse der Sonde	450 Kilogramm (Wissenschaftsmodul), 1910 Kilogramm (Startmasse)
Abmessungen der Sonde	2,1 Meter × 1,0 Meter (Wissenschaftsmodul)
Masse des LTP	140 Kilogramm
Abmessungen des LTP	64 cm × 37,5 cm × 37,5 cm
Elektrische Leistungsaufnahme (LTP)	150 Watt (typisch)
Telemetrierate (Sonde)	1,7 Kilobit pro Sekunde (X-Band)

ESA

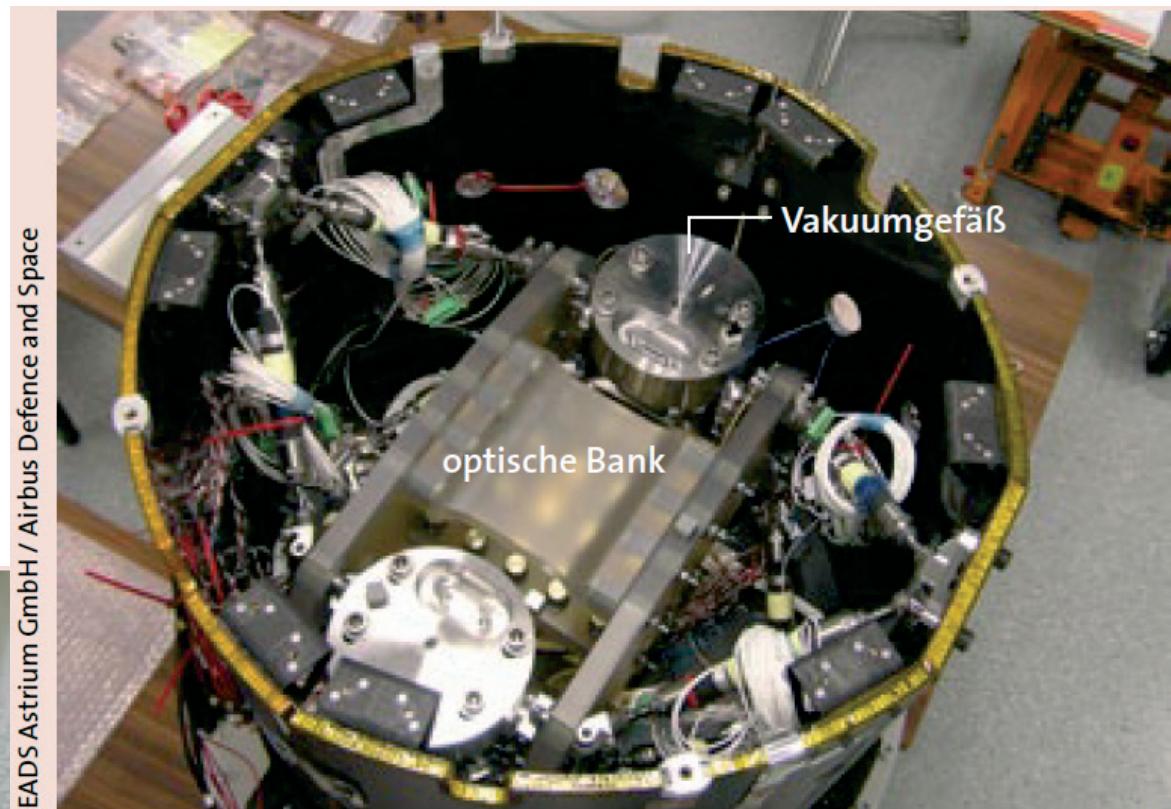
LISA Pathfinder





LISA Pathfinder

- Prüfen der Technologie
- Mikrotriebwerke



Links

Links vom Vortrag:

- LIGO – <http://www.ligo-wa.caltech.edu>
- BICEP 2 - <http://bicepkeck.org>
- eLISA - <http://www.elisascience.org>

Weitere Links:

- <http://sterne-und-weltraum.de>
- <http://www.scilogs.de/relativ-einfach/bicep2-und-kosmische-inflation-es-sieht-nicht-gut-aus/>
- <http://aei.mpg.de>

Vorlesungsreihe

ASTRONOMIE

FH Astros

Wintersemester 2014



20. Oktober 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astronomische Messtechnik bis zum 19. Jahrhundert
(Kurt Niel)

17. November 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Infos zu aktueller ESA-Mission zum Kometen 67P - Rosetta/Philae
(Kurt Niel)

15. Dezember 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astrophotographie mit CCD-Sensoren / Bildverarbeitung
(Michael Steinbatz, Gerald Zauner)

12. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Gravitationswellen und deren messtechnische Erfassung
(Thomas Haslwanter – Gravitationswellen, Kurt Niel – Messtechnische Erfassung)

26. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Direkte Sonnenbeobachtung – Effekte trotz Intensität sichtbar machen
(Michael Steinbatz)