

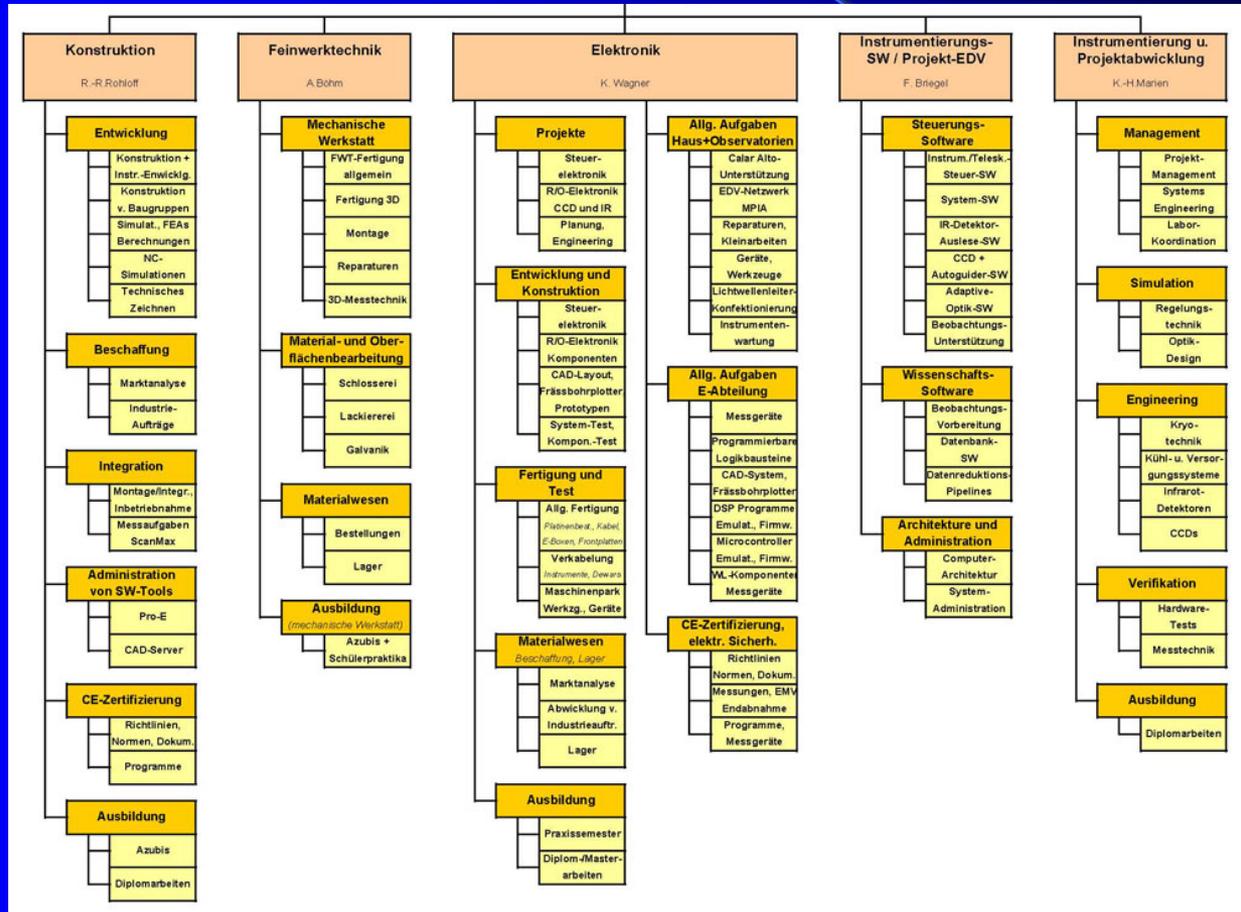
Neue IR-Kamera für die Calar Alto Teleskope und Spiegelträger für kryogene Optiken

Ralf-Rainer Rohloff

MPIA - Mechanische Konstruktion



Technische Abteilungen MPIA



Mechanische Konstruktion

- 6 Mitarbeiter
- Konstruktion - Pro/Engineer Wildfire 4
- Simulation - ANSYS Workbench
- Fotorealistische Darstellung – Keyshot

Feinwerktechnik MPIA

- Mechanische Werkstatt

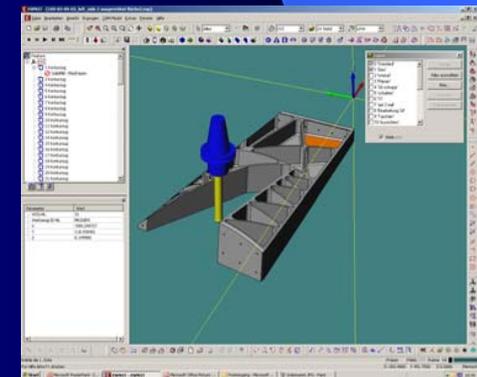
- Mitarbeiter : 8 Feinmechaniker 5 Auszubildende

- Ausstattung :

- **Fräsmaschinen :** DMU100T, FP3- 50, DMU 60 T (5-Achsen)...

- **Drehmaschinen:** Gildemeister NEF 320, Weiler Primus VC....

- **CNC Programmiersystem** ESPRIT : 3D u. 5-Achsen Fräsen



Feinwerktechnik MPIA

- **Messtechnik :** Zeiss ScanMax



- **Laserbeschrifter:** Rofin



Feinwerktechnik MPIA

- **Schlosserei:** →



- **Galvanik:**



- **Ausbildung:** →



Laborausstattung

- Messinterferometer Planflächen (FISBA)
- Laser-Vibrometer (POLYTEC)
- Testkryostaten →
- Temperaturprüfschrank ↘
- Dilatometer (-180°C) →



Astronomie und Instrumentierung



1789

1899

1949

1982

1990

1998

2005

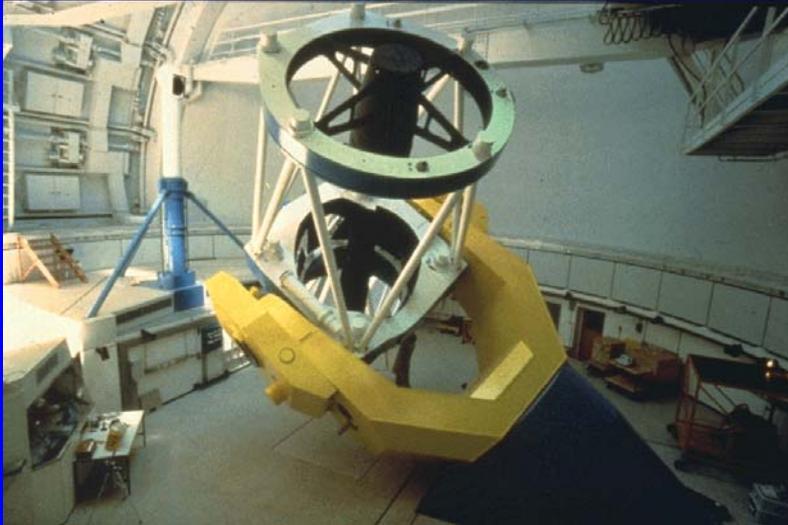
2018



Inhalt

- Infrarot-Kamera für Calar Alto 2.2m und 3.5m-Teleskop (IAA Granada (Optik) / MPIA Heidelberg)
- Neue Aluminiumlegierung als Spiegelträger (IOF Jena / MPIA Heidelberg)

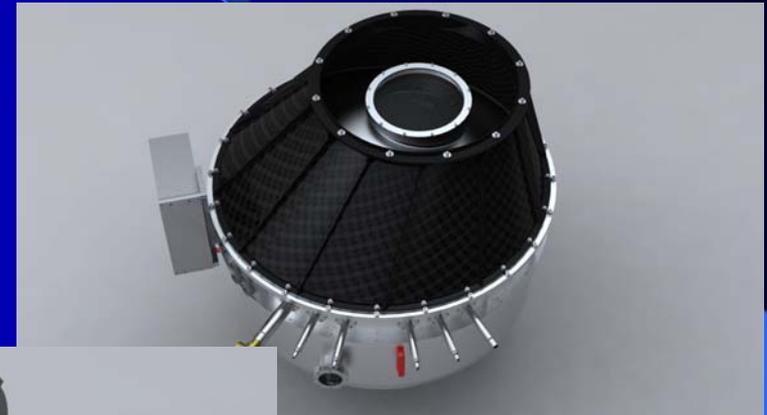
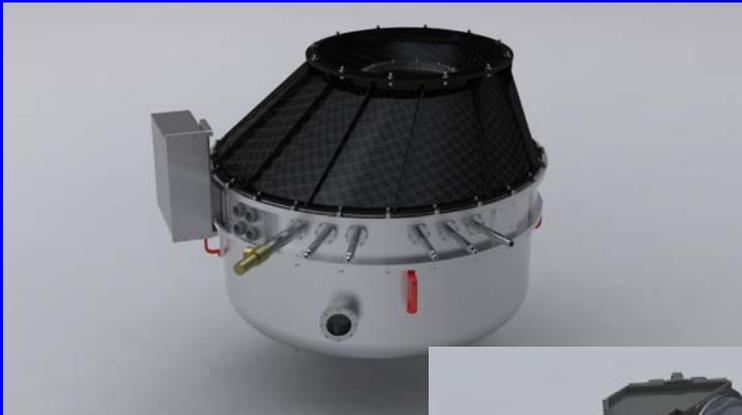
IR-Kamera: Teleskope



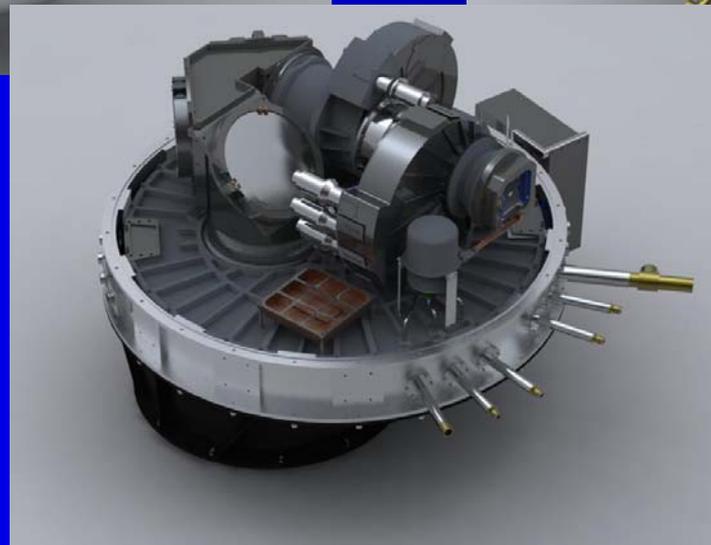
Problematisch !



IR-Kamera: Entwurf

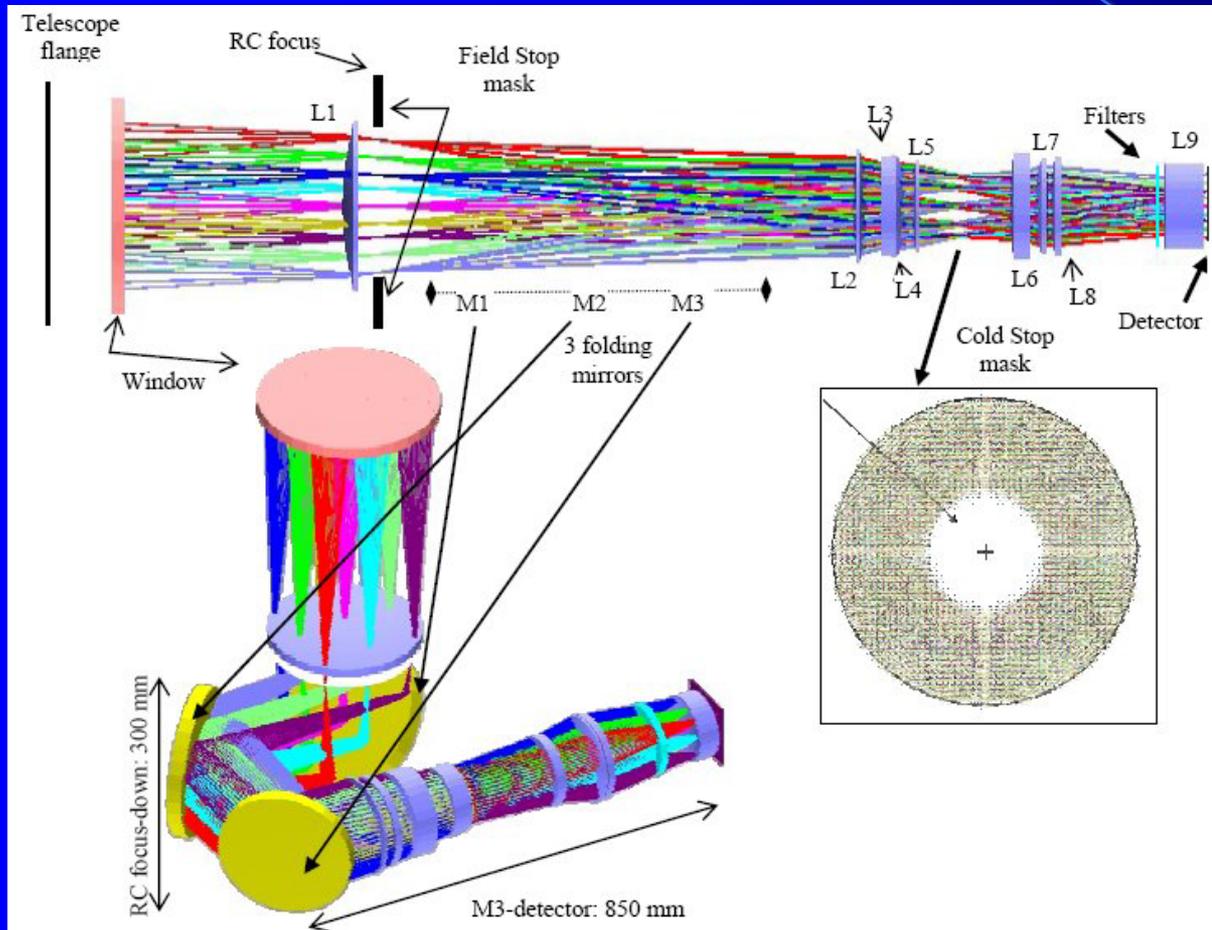


$m_{\max} = 400 \text{ kg}$



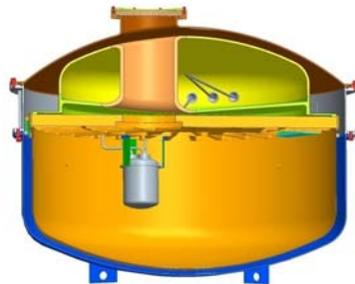
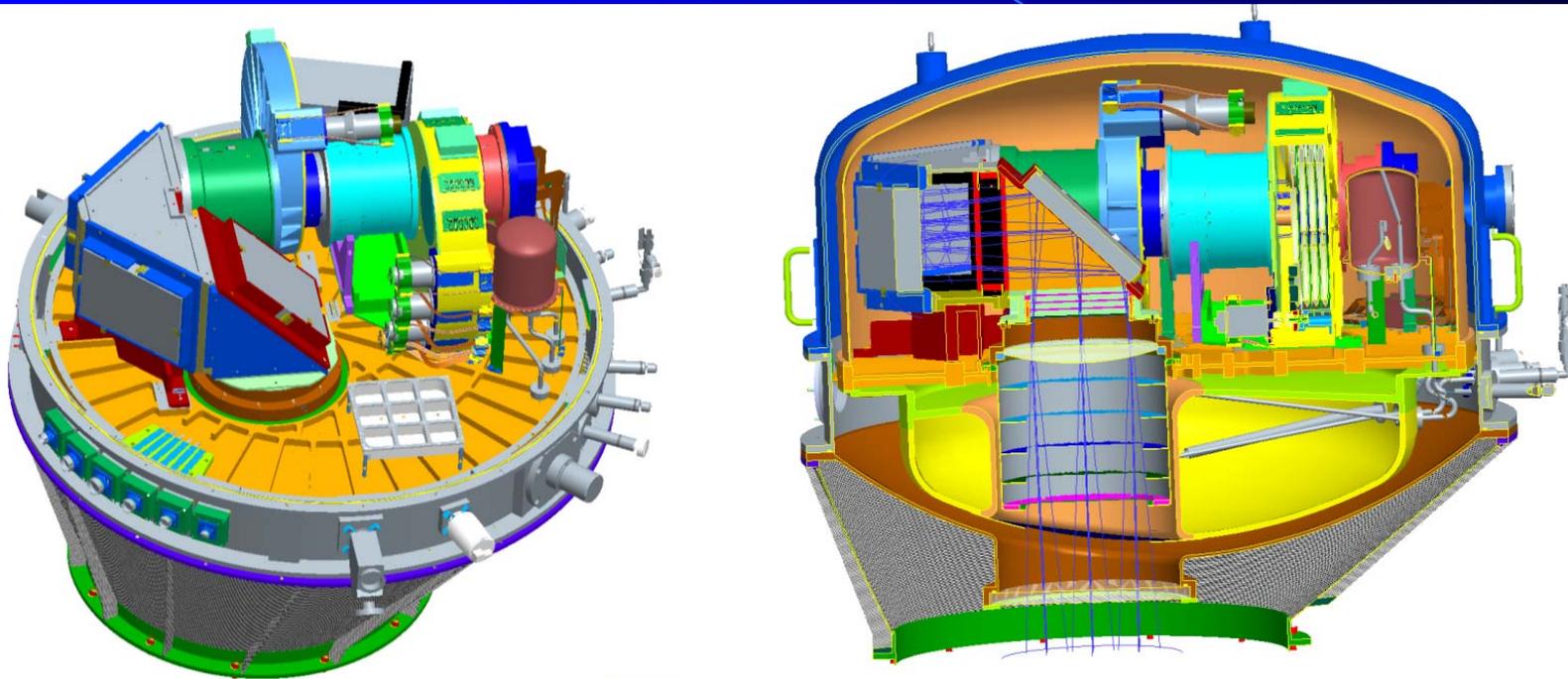
FDR Mechanik
Herbst 2009

IR- Kamera: Strahlengang

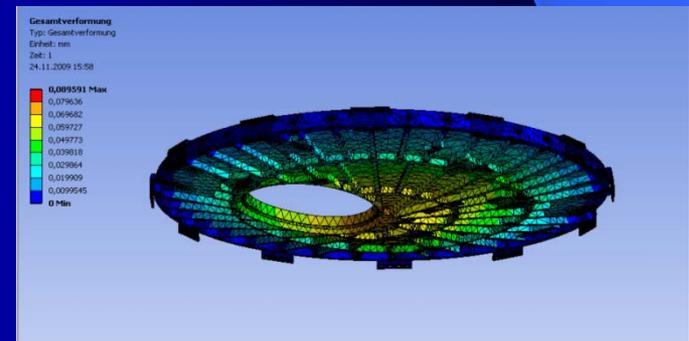
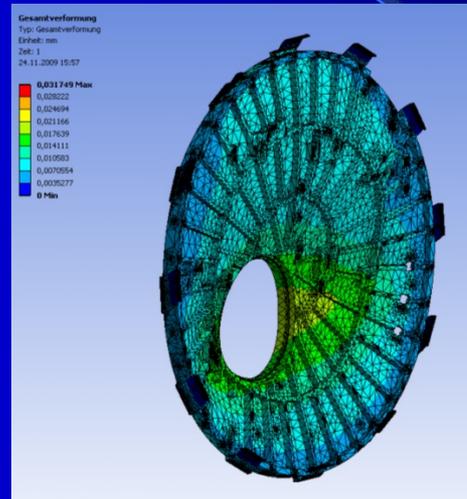
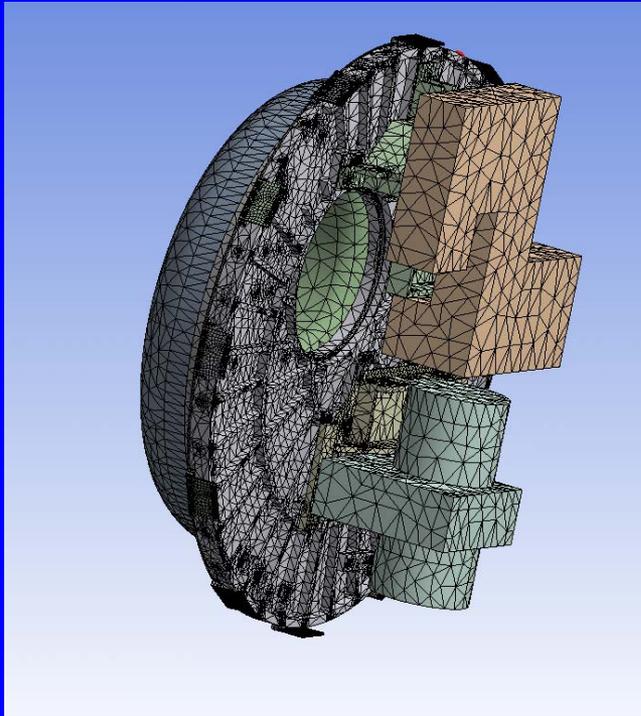


4 x Hawaii-2 RG

IR-Kamera: Kryomechanik

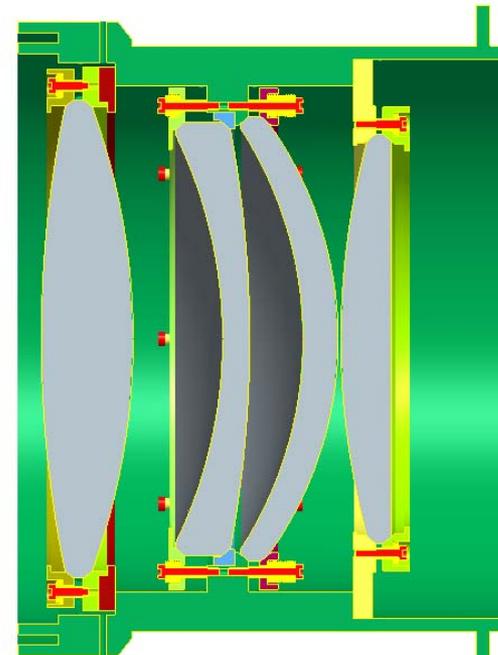
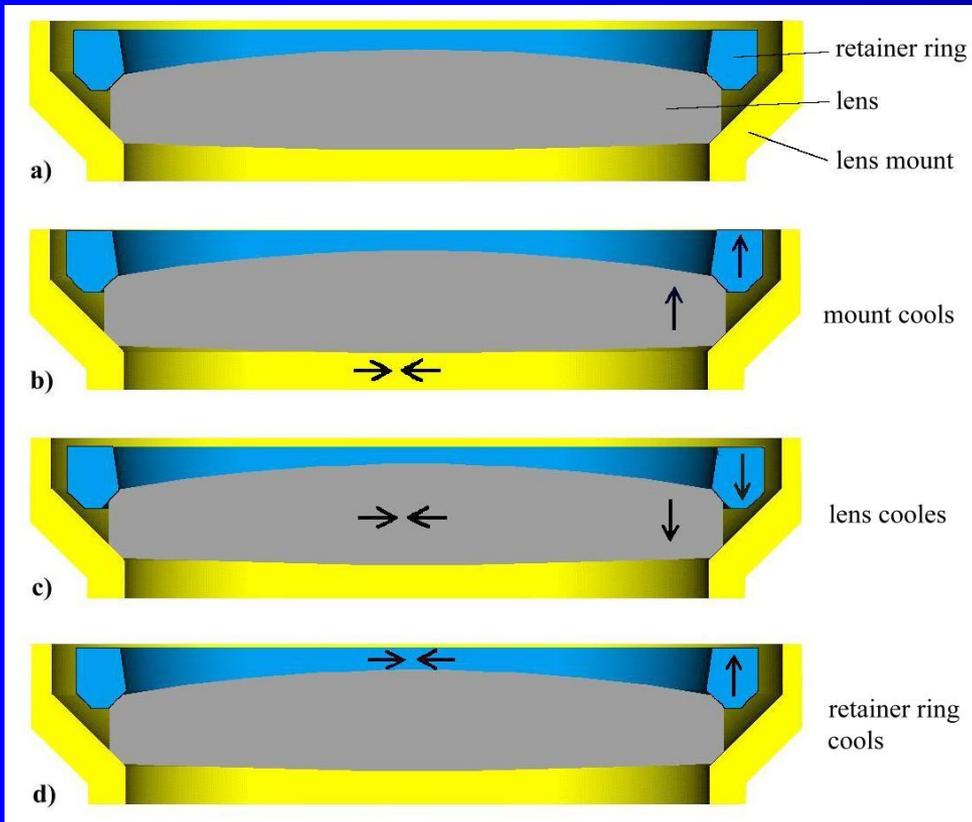


IR-Kamera: FEA



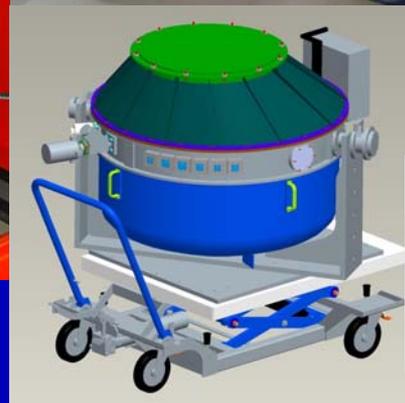
ANSYS - Workbench

IR-Kamera: Linsenhalterung

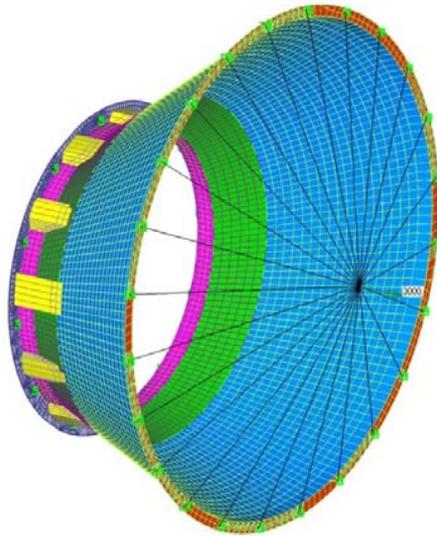


$D(L1) = 235 \text{ mm} !$

IR-Kamera: Kryostat



IR-Kamera: Teleskopadapter



Load	Displacements		
	X	Y	Z
$F_x = 3000 \text{ N}$	0,08	-0,01	-0,11
$F_y = 3000 \text{ N}$	-0,01	0,27	0,03
$F_z = 3000 \text{ N}$	-0,11	0,03	0,29

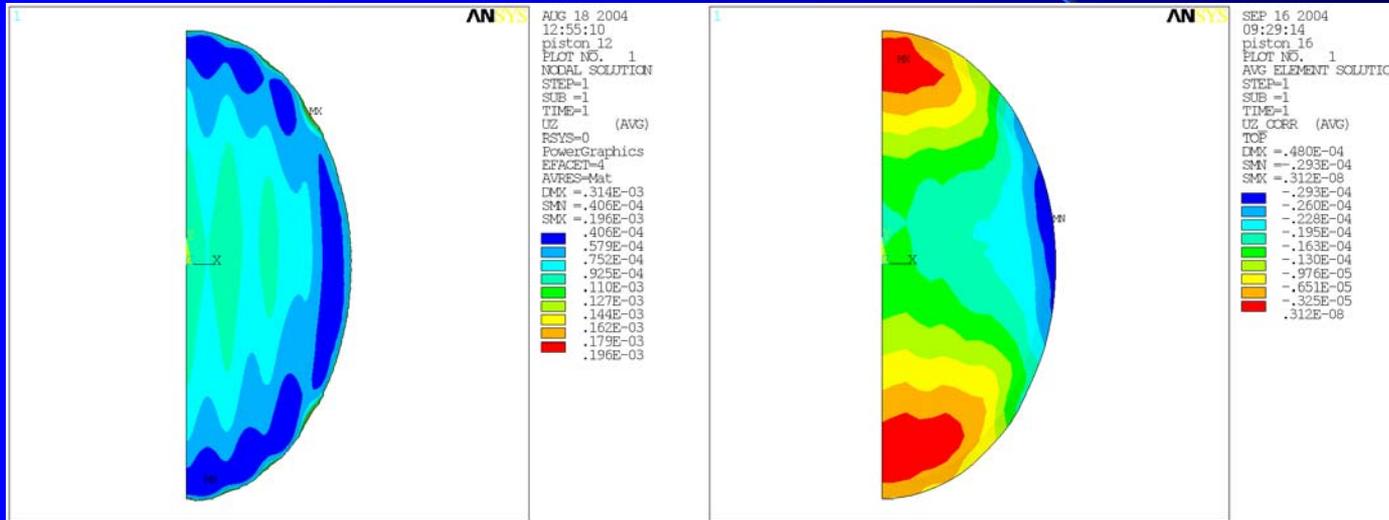
CFK Bauteil $m = 11 \text{ kg}$
(KVB Chemnitz)
Testaufbau in Planung

Spiegelträger: Materialien

	Dichte [kg/dm ³]	E-Modul [GPa]	Bemerkungen
ZERODUR	2.53	91	Leichtgewichtsstrukturen schwer herzustellen, komplizierte Anbindung an Trägerstruktur (Stahl)
Al6061	2.7	69	Polierfähige Schicht aus NiP notwendig; thermische Fehlanpassung
Beryllium	1.85	304	Polierfähige Schicht aus NiP notwendig, Material extrem teuer

	Al6061	AlSi	Nickel
Thermischer Ausdehnungskoeffizient [ppm/K]	23.8	12.8	12

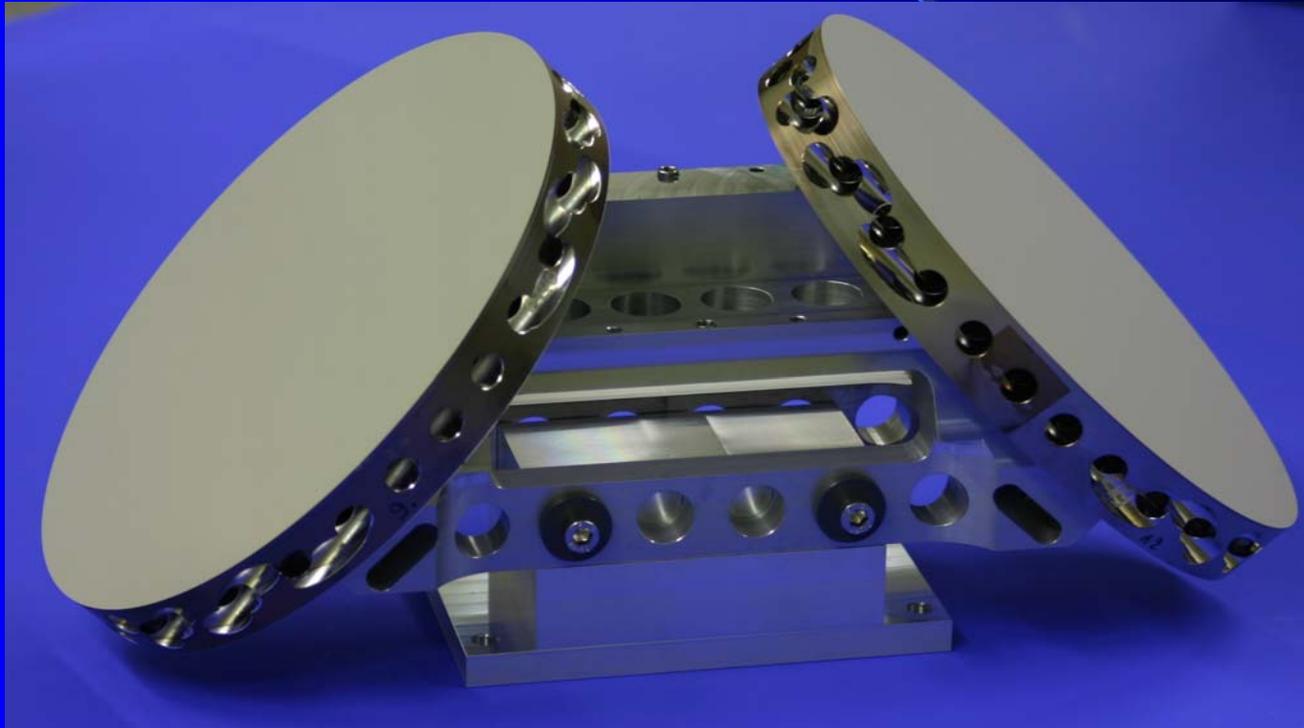
Spiegelträger



Spiegel aus Al6061 mit NiP - Formgenauigkeit 66 nm p.-v.
($\Delta T = 25$ K)

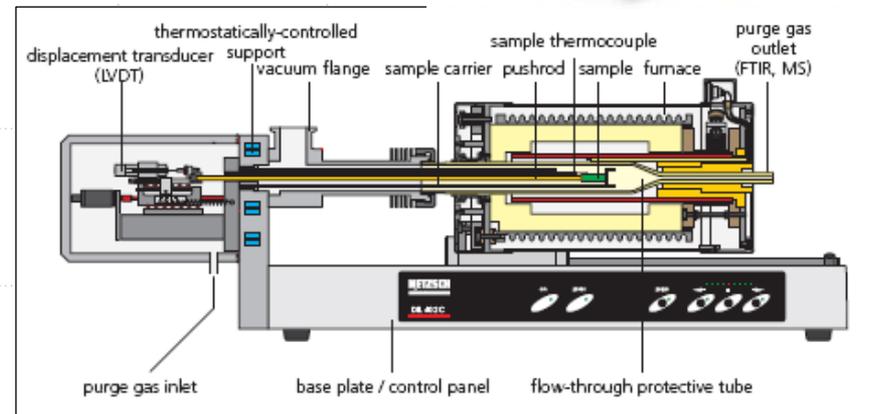
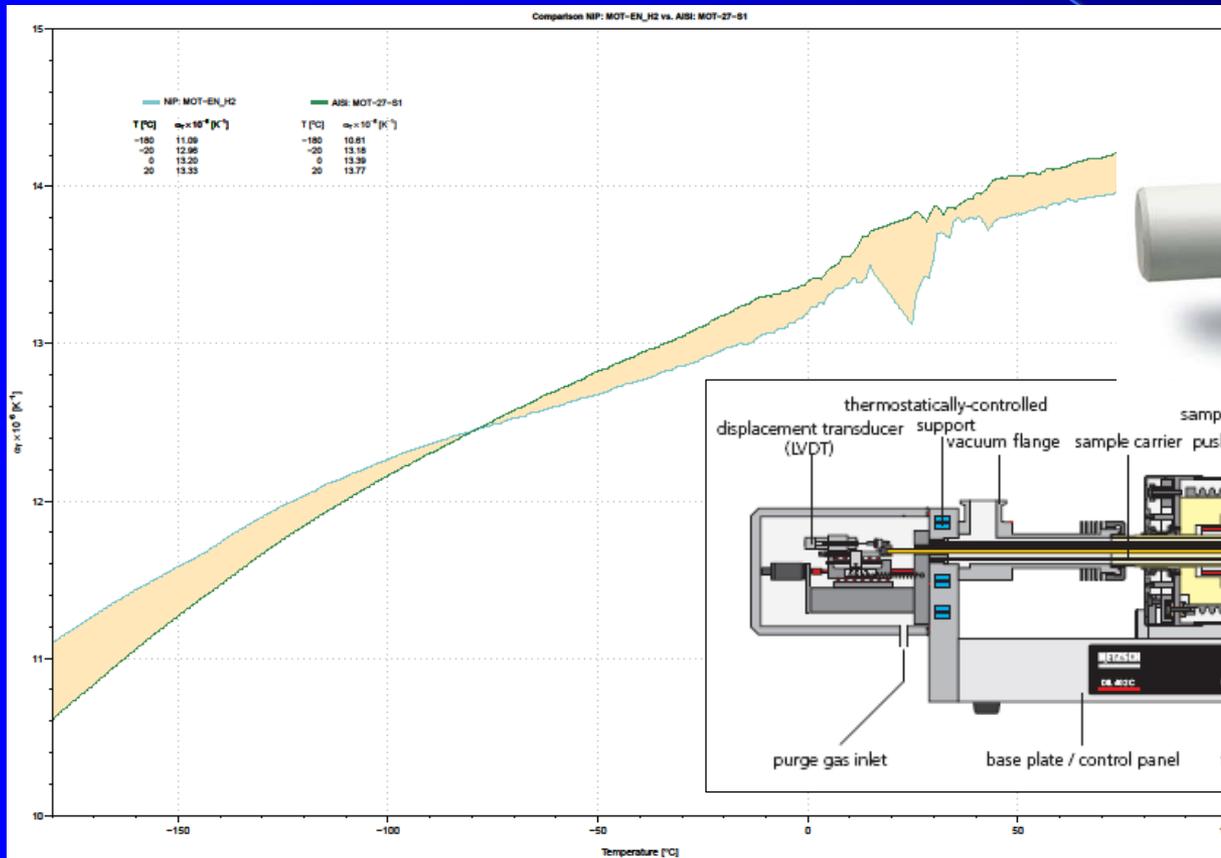
Spiegel aus AlSi42 - mit NiP Formgenauigkeit 39 nm p.-v.
($\Delta T = 25$ K)

Spiegelträger: Piezo Spiegel



Patent erteilt Nr. 10 2005 026 418.2-51

Spiegelträger: Dilatometer

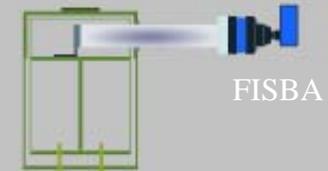


Spiegelträger: Testeinrichtungen



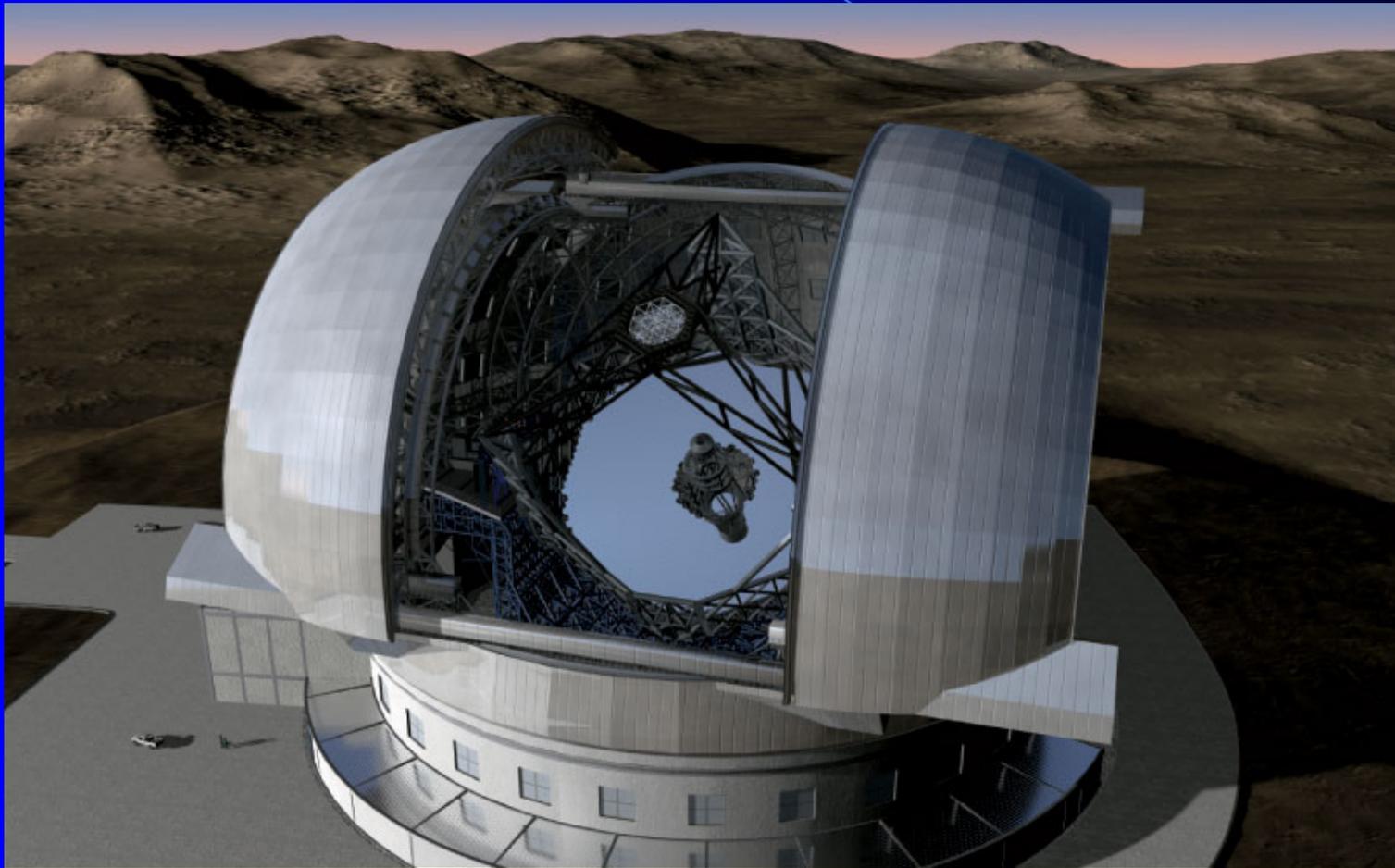
Prüfschrank

FISBA

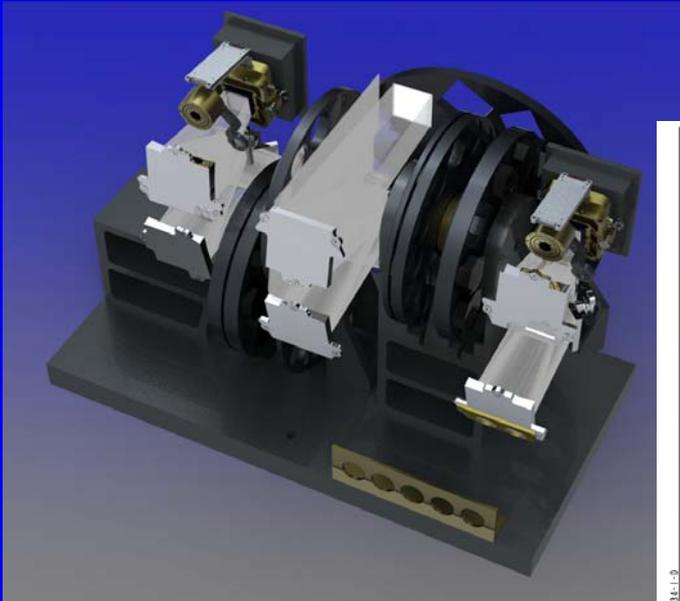


FISBA

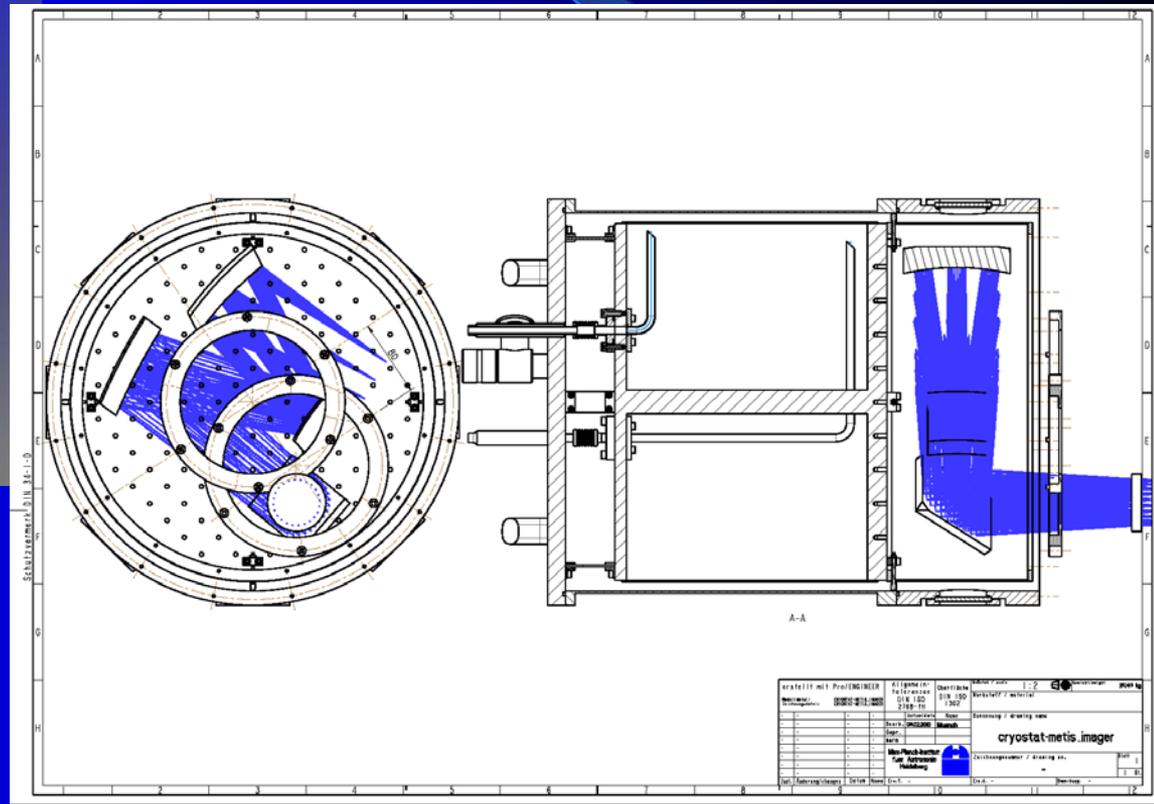
Spiegelträger: E-ELT (42 m)



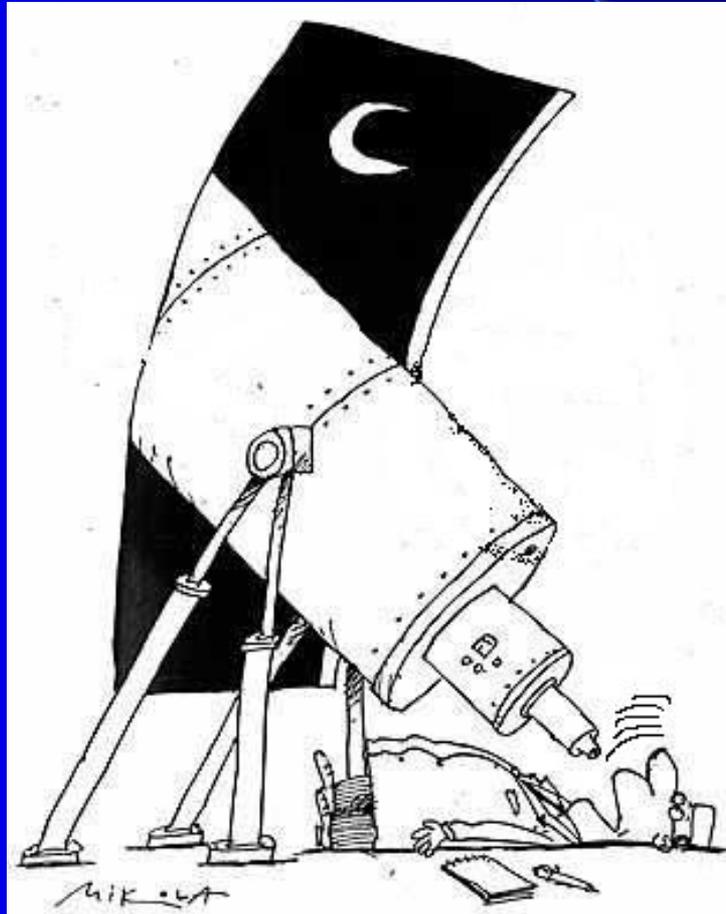
Spiegelträger: Prototypen



E-ELT Kamera METIS



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !



MPG-Erfahrungsaustausch Mai 2010