



# IR Payload auf TET (N15, N15.1)

**E. Lorenz**

**DLR Optische Informationssysteme**

**Rutherfordstraße 2, 12489 Berlin**

[eckehard.lorenz@dlr.de](mailto:eckehard.lorenz@dlr.de)

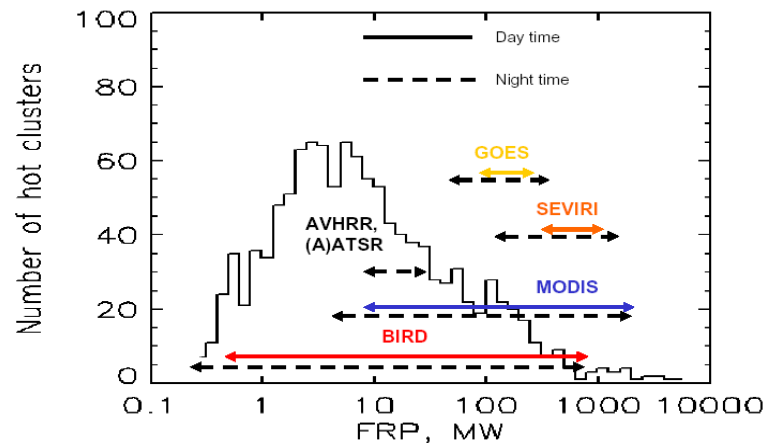
# Motivation für die IR Nutzlast auf TET

Ausgangspunkt: Das BIRD – Nutzlastsegment

Start 2001- Technologiestand 1997

	WAOSS-B	MWIR	TIR
Wellenlänge	600-670nm 840-900nm	3.4-4.2µm	8.5-9.3µm
Brennweite	21.65mm	46.39mm	46.39 mm
Detektor	CCD	CdHgTe	CdHgTe
Bodenpixelgröße <sup>1</sup>	185m	370m	370m
Bodenabtastweite <sup>1</sup>	185m	185m	185m
Schwadbreite <sup>1</sup>	533km	190km	190km

<sup>1</sup> bei 572km Orbithöhe



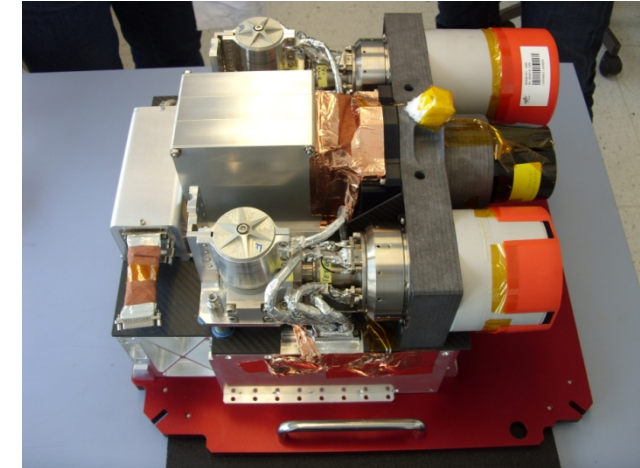
## Zur Begründung des Nutzlastvorschlages:

- Die international bedeutsamen Resultate der BIRD Nutzlast rechtfertigen eine technologische Weiterentwicklungen
- Die BIRD Resultate haben bei der ESA den Vorschlag für ein IR Element auf den SENTINEL initiiert. Der Vorschlag soll dafür wichtige Vorarbeiten leisten.

ESA/PB-EO(2007)113; Paris, 6 November 2007  
Reorientation of the Fuegosat Consolidation Phase

# IR Payload auf TET (N15, N15.1)

	3 Zeilen-Kamera (3 Zeilen FPA)	2 Infrarot- Kameras (identisch bis auf Spektralbereich)
Wellenlänge	Zeile 1 460 - 560 nm Zeile 2 565 - 725 nm Zeile 3 790 - 930 nm	MWIR: 3,4 - 4,2 $\mu\text{m}$ ; LWIR: 8,5-9,3 $\mu\text{m}$
Brennweite	90,9 mm	46,39 mm
Gesichtsfeld	19,6°	19°
Blendenzahl	3,8	2,0
Detektor	CCD- Zeile	CdHgTe Arrays
Detektorkühlung	Passiv, 20 ° C	Stirling, 80 - 100 K
Pixelgröße	7 $\mu\text{m}$ x 7 $\mu\text{m}$	30 $\mu\text{m}$ x 30 $\mu\text{m}$
Pixelzahl	3x5164	2 x 512 staggered
Quantisierung	14 bit	14 bit
Bodenpixelgröße	42,4 m <sup>2</sup> )	356 m <sup>2</sup> )
Abtastweite	42,4 m <sup>2</sup> )	178 m <sup>2</sup> )
Schwadbreite	211 km <sup>2</sup> ) km	178 km <sup>2</sup> )
In-flight_ Kalibration	nein	Schwenkbare Schwarzkörperklappe
Genauigkeit Objektkoordinaten	100m am Boden	100m am Boden
Objektkoordinaten		



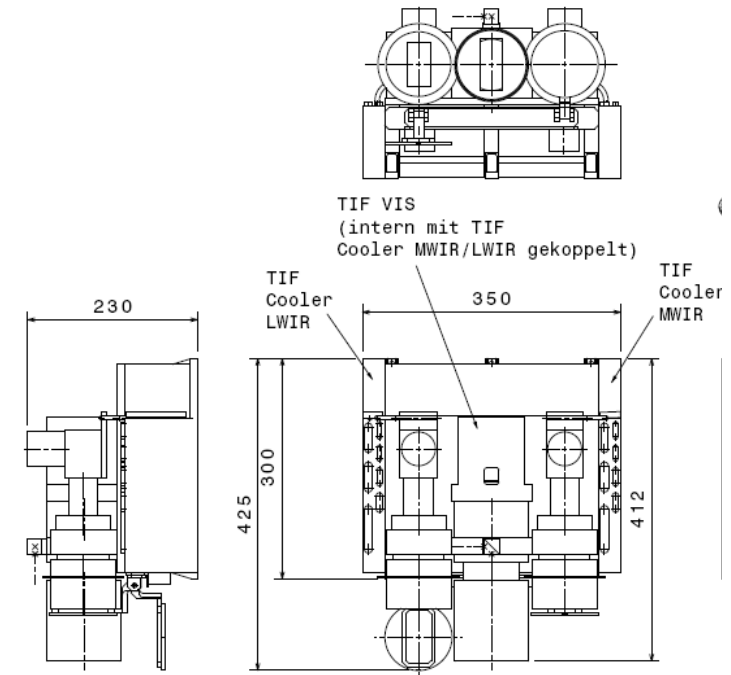
Die IR Payload auf TET (N15) besteht aus 2 Infrarotkameras und einer 3- Zeilen CCD Kamera.  
Sie wird ergänzt durch eine an Bord Datenverarbeitung (N15.1) zur Generierung höherer Datenprodukte.

# IR Payload auf TET (N15. N15.1)

N15 basiert im Grunddesign auf der BIRD Payload, geht aber in der technologischen Ausführung weit über BIRD hinaus:

## Technologische Neuerungen gegenüber von BIRD

- Eine neue Generation von CCD Kameras:
  - ✓ Mehr und weiter optimierte Spektralkanäle  $<1\mu\text{m}$
  - ✓ Verbesserte Ausrichtung zu den IR Kanälen
  - ✓ Wesentlich kompakteres Design
  - ✓ Qualifizierung eines kommerziellen Optik Designs (Leica)
  - ✓ Verwendung neuer Werkstoffe (Cesic)
  - ✓ Neues Thermaldesign
- Der hoch integrierte Digitale Controller der 3 Kameras wird vollständig neu gestaltet
  - ✓ Nutzung moderner FPGA Technologien
  - ✓ Höhere Rechenleistungen für an Bord Verarbeitung
  - ✓ Verbesserte Autonomiefunktionen



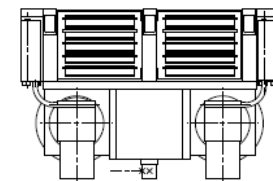
TIF E1/E2

T op min = 20C (IF)  
T op max = 65C (IF)

TIF Cooler MWIR/LWIR

T op min = -20C (IF)  
T op max = 25C (IF)

Befestigung mit 6x M6  
Masse: 10 Kg +/- 20%



# IR Payload auf TET (N15, N15.1)

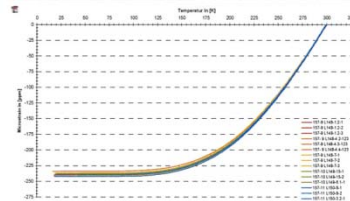
## Einige Beispiele für technologische Neuerungen

**ECM** Ingenieur-Unternehmen für  
Energie- und Umwelttechnik

**Cesic® Datenblatt**  
Typ MF

### Thermische Eigenschaften

Wärmeausdehnungskoeffizient		
20 K – 85 K	0.00	$10^{-6} / K'$
85 K – 120 K	0.06	$10^{-6} / K'$
120 K – 180 K	0.43	$10^{-6} / K'$
180 K – 220 K	1.07	$10^{-6} / K'$
220 K – 300 K	2.09	$10^{-6} / K'$
313 K – 393 K	2.74	$10^{-6} / K''$

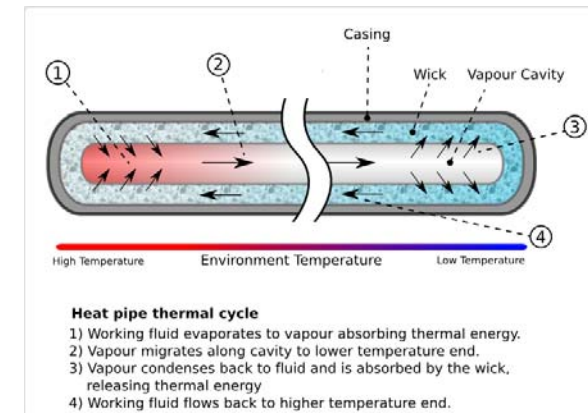


Wärmeleitfähigkeit 293 K	121 W / mK <sup>''</sup>
Spezifische Wärmekapazität 293 K	0.8 J / Kg <sup>''</sup>
1473 K	1.2 J / Kg <sup>''</sup>
Thermoschockparameter R <sub>1</sub>	169 K <sup>''</sup>
Thermoschockparameter R <sub>2</sub>	20.4 W / mm <sup>''</sup>

## Verwendung neuer Werkstoffe (Cesic)



Qualifizierung eines kommerziellen Optik Designs  
LEICA APO-SUMMICRON-M 1:2/90 mm ASPH.



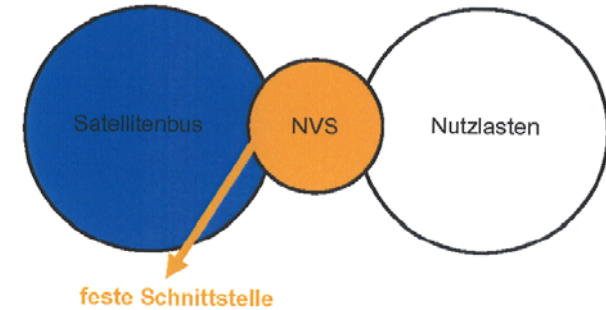
## Neues Thermaldesign

# IR Payload auf TET (N15, N15.1)

N15.1 auf TET ist Datenkompression durch thematische an Bord Verarbeitung

Die Bord Verarbeitung (N15.1) erfolgt auf dem NVS

- Dem entsprechend ist eine erweiterte Interfacedefinition erforderlich
- 400MB NVS Speicher
- API Funktionen vom NVS für Speicherverwaltung und Datenverarbeitung
- Für Geo- Codierung sind die Lage- Daten des Satelliten nötig



Mission Operation beinhaltet Kommandierung, Daten-Upload und Daten- Download in größerem Umfang

