

# Computingstrategie in der deutschen Astrophysik

Stefan J. Wagner  
LSW, ZAH, U Heidelberg

# Computingstrategie in der deutschen Astrophysik

Fast alle wesentlichen Datenquellen werden multinational betrieben.  
→ Projektspezifische Anforderungen/Lösungen nie national definiert und in unterschiedlichen Konstellationen/Umgebungen.

Beispiele nächste Dekade: SKA (radio), LSST (optisch), CTA (gamma).

In Deutschland kein führendes Zentrum; Heterogenität der jeweiligen nationalen Konsortien (zum Bsp.: führende dt. Institute bei o.g. Projekten disjunkt).

Exponentielles Wachstum in Datenraten/Anforderungen an Computing seit Jahrzehnten. → Kein neues Problem, Vorarbeiten

# Denkschrift 2017

## Langfristige Strategiediskussion

### Neben Projekten

#### Kapitel 5.1.8 Big Data, Data-Mining und Virtuelles

##### Empfehlungen:

**H1 Höchstleistungsrechenzentren:** Die nationalen und europäischen Zentren für Hoch- und Höchstleistungsrechner müssen als Schlüsselressource für die Grundlagenforschung ausgebaut und systematisch mit den regionalen und lokalen Hochleistungsrechnern in Hochleistungsnetzwerken und Cloudstrukturen vernetzt werden.

**H2 Big Data:** Die Hoch- und Höchstleistungsrechenzentren müssen darüber hinaus weiterentwickelt werden zu einer eng vernetzten Hochleistungsdateninfrastruktur für anspruchsvollste Anwendungen im Data-Mining.

Beide Empfehlungen gelten nicht spezifisch für die Astronomie, sondern für die naturwissenschaftliche Forschung generell. Astronomische Forschung ist allerdings eines der entwicklungstreibenden Felder und bietet sich als Wegbereiter für neue Entwicklungen und Anwendungen an.



## Denkschrift 2017

### Perspektiven der Astrophysik in Deutschland 2017-2030

Von den Anfängen des Kosmos bis zu Lebensspuren  
auf extrasolaren Planeten

Matthias Steinmetz, Marcus Brüggen, Andreas Burkert, Eva Schinnerer, Jürgen Stutzki,  
Linda Tacconi, Joachim Wambsgänß, Jörn Wilms (Redaktionskomitee des Rats deutscher Sternwarten)

# ERUM 2019, ..., ESCAPE

**Challenges and  
Opportunities  
of Digital  
Transformation  
in Fundamental  
Research on  
Universe and Matter**

Recommendations of the ERUM Committees  
[ ERUM - Exploration of the Universe and Matter ]  
29 April 2019

Viele Gemeinsamkeiten:

Strategische Nationale Planung (z.B. ERUM)

Europäische Kooperationen (e.g. ESCAPE)



# ASTRO@NFDI

## Astro@NFDI



Astronomy, Astrophysics, and Astro-Particlephysics  
within the National Research Data Infrastructure

## Post-Computing: Data-

- Archiving, -Mining, -Tagging, -Access,
- Distribution, -Curation, -Reuse, -...

Grundsätzlich ein anderer Aspekt der Big-Data-Thematik,  
ist aber in der Astrophysik zentral mit dem Aufsetzen von  
Compute-Lösungen verbunden:

- = Filtern aus gigantischen Datenströmen (24/7)  
→ Realtime Computing
- = Einmalige, nicht-wiederholbare Beobachtungen  
→ Reduktion von Datenvolumina bei  
minimalem Informationsverlust
- = Mehrfachnutzung mit a-posteriori definierten  
Charakteristika → Irreversibilität

# Herausforderungen

Illustris TNG Simulation	10 GB/s	18 PB pro Simulation	D	Jetzt
MeerKAT	150 GB/s	65 PB/a	Südafrika	Jetzt
SKA (I)	2 PB/s	300 PB/a	SKAO (non-US)	2025+
LSST	1 GB/s	35 PB/a	US-led	2022+
CTA	3++ GB/s	10+ PB/a	CTAO (mostly EC)	2024+

# Computestrategien

Keine einzelnes physisches Zentrum / kein allumfassender Ansatz sondern spezifische Lösung für einzelne Observatorien. Synergien bei Realisierung nationaler (regionaler, europäischer?) Zentren.

Beispiele: MeerKAT: ‚Local Correlators‘ → High end computing in D  
(LOFAR: Datenzentrum beim FZJülich)

SKA: ‚Local Correlators‘ → Regional Data Centers

LSST: ‚Standard Processing‘ on-site/near-site (Chile)

CTA: Lokale Standardreduktion, globales SDMC bei DESY (Zeuthen)

# Computestrategien

Keine explizite Untergruppe/Task Force bei RDS (Rat deutscher Sternwarten)

Aber dedizierte Organisationsformen

(z.Bsp.: Verein für datenintensive Radioastronomie)

Entwicklungsarbeit aus unterschiedlichen Richtungen

(experimentgetrieben Rohdatenanalyse, Transfer, intermed. Speicher

vs. Vernetzbarkeit (VO), Kuration, Archive/Zugang)

Offene Fragen: Ressourceneffizienter Datentransfer/Speicher (green computing)

Z.T. extrem umfangreiche Simulationen zu Datennahme