

## Vom Weltall ins Büro

Anwendungen und Herausforderungen der satellitengestützten  
Erdbeobachtung in der hessischen Umweltverwaltung

**Vom Orbit zur Entscheidung: Satellitenfernerkundung in der Landesumweltverwaltung,  
Darmstadt, 02.10.2025**

*Dr. Carina Kübert-Flock*  
Leiterin Kompetenzstelle Fernerkundung

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie



Earthrise  
Apollo 8 (NASA, Bill Anders)  
24.12.1968

Bildquelle: <https://images.nasa.gov/details-as08-14-2383>; NASA ID: as08-14-2383

# Die Kompetenzstelle Fernerkundung am HLNUG

Zentraler Ansprechpartner zum Thema Fernerkundung unter Beteiligung aller Fachabteilungen: [fernerkundung@hlnug.hessen.de](mailto:fernerkundung@hlnug.hessen.de)



Koordination



Strategieentwicklung  
Konzeption



Beratung

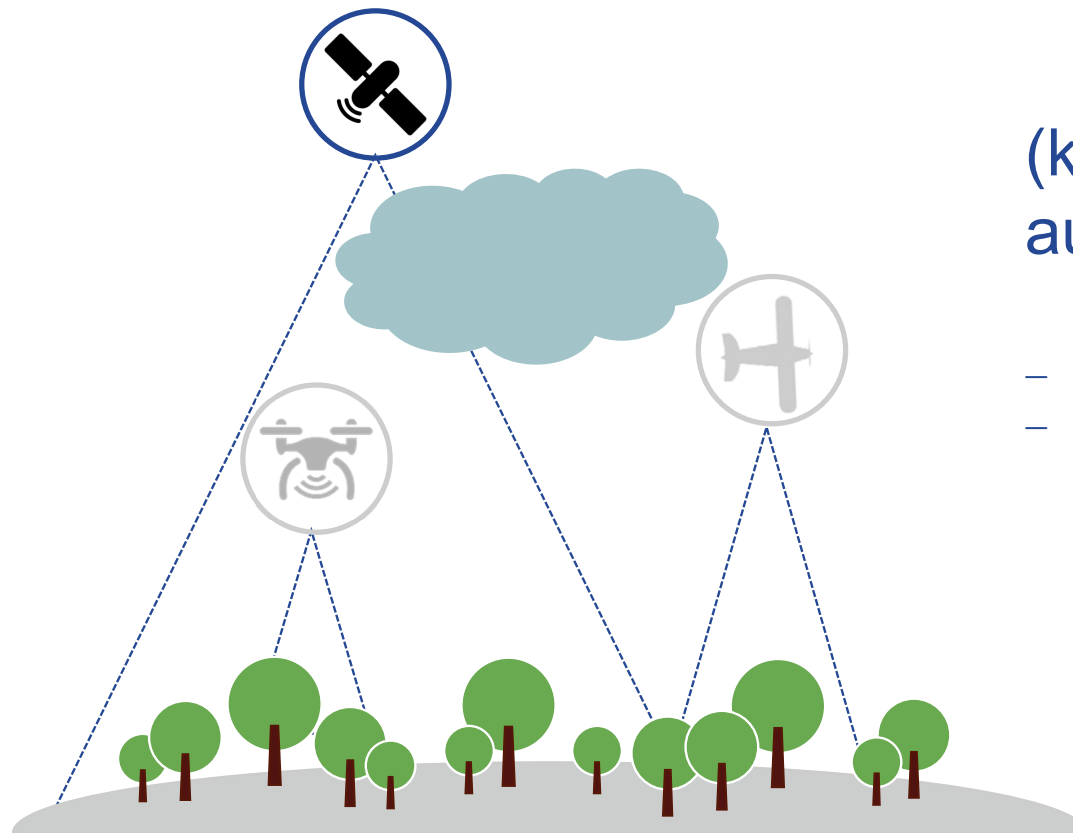


Technische  
Unterstützung



Projektarbeit

# Was ist Fernerkundung?



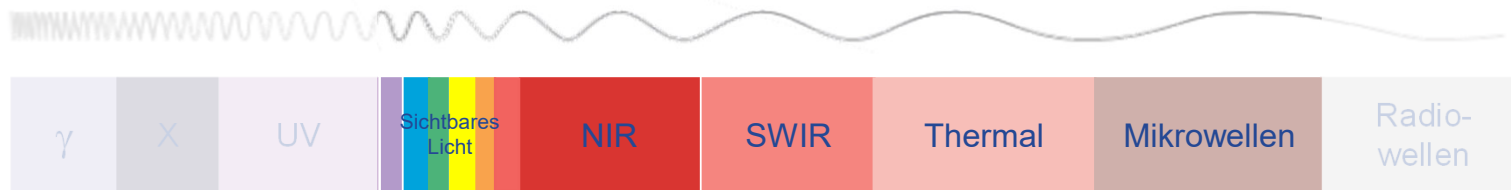
(kontaktfreies) Messen  
aus der Ferne

- in Abgrenzung zur In-situ-Beobachtung
- auch bspw. in der Astronomie

Graphik: Dr. Kübert-Flock

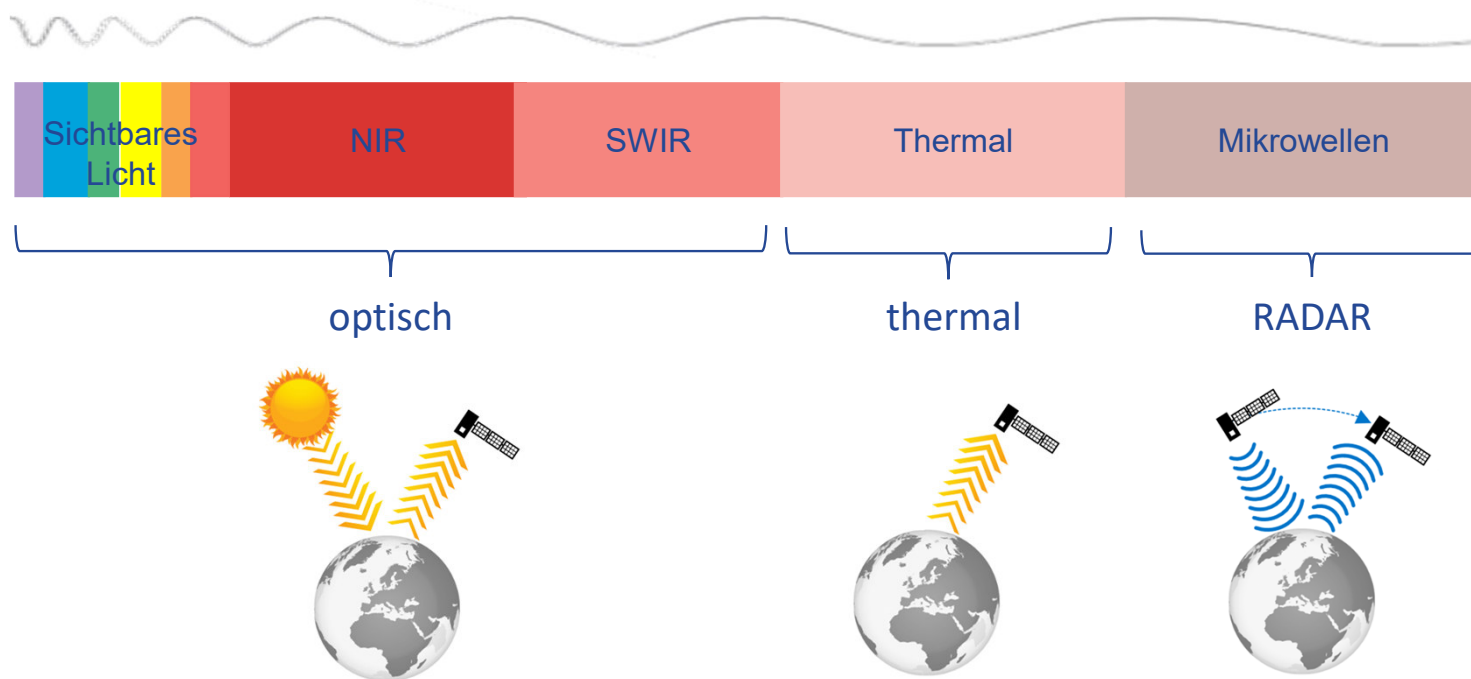
# Kontaktfreies Messen mit elektromagnetischen Wellen

elektromagnetische Wellen



# Zwei Grundprinzipien: Passiv und aktiv

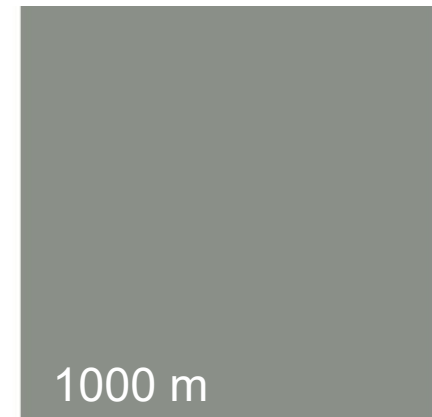
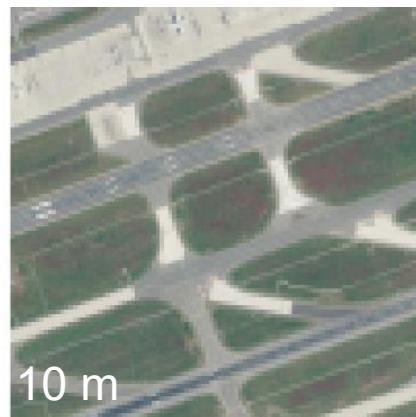
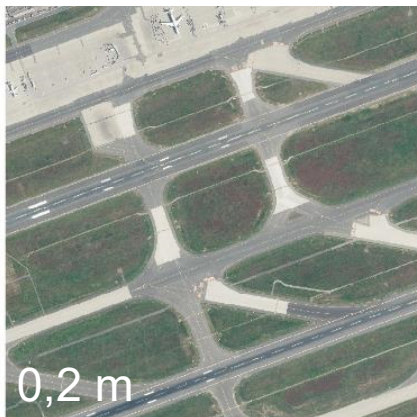
elektromagnetische Wellen



Quelle: <https://www.radiant.earth/infographic/open-satellite-data/>

# Alles eine Frage der Auflösung I

| Auflösung              | Erläuterung                                                                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| geometrisch (räumlich) | Größe des kleinsten Objekts, das vom Sensor dargestellt werden kann; entspricht der Größe eines einzelnen Pixels |

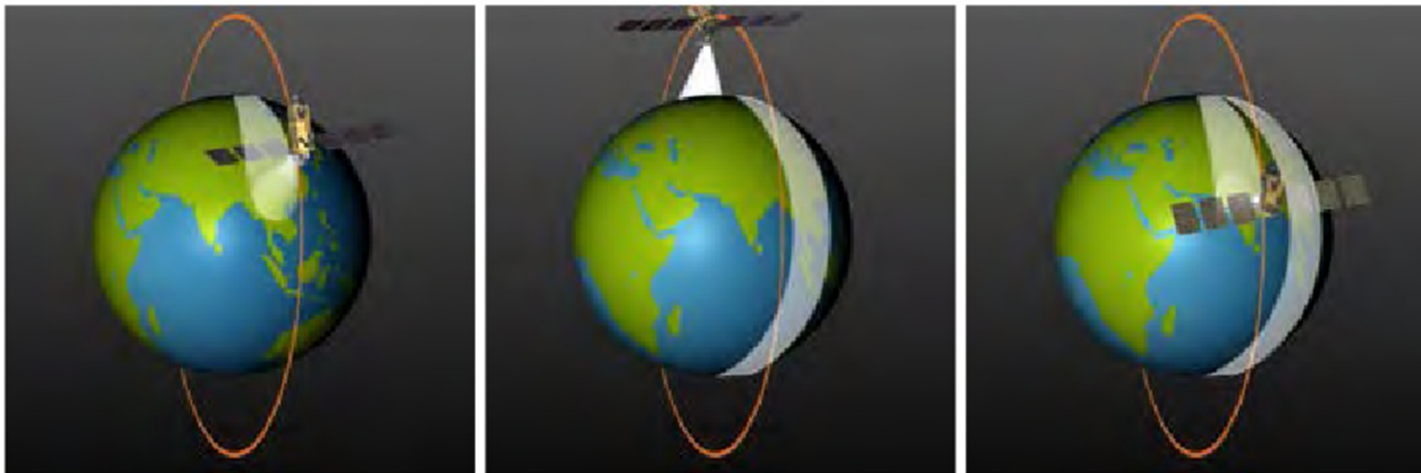


Quelle: HLNUG, Datengrundlage: DOP HVBG (Resampling)

Abnehmende geometrische Auflösung

## Alles eine Frage der Auflösung II

| Auflösung              | Erläuterung                                                                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| geometrisch (räumlich) | Größe des kleinsten Objekts, das vom Sensor dargestellt werden kann; entspricht der Größe eines einzelnen Pixels |
| temporal (zeitlich)    | Zeitraum zwischen zwei identischen Aufnahmen eines Gebiets                                                       |



Quelle: DLR (CC BY 3.0)

## Alles eine Frage der Auflösung III

### Auflösung

geometrisch (räumlich)

temporal (zeitlich)

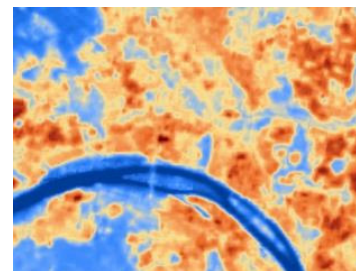
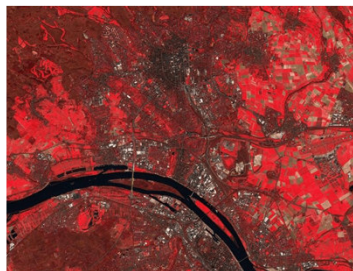
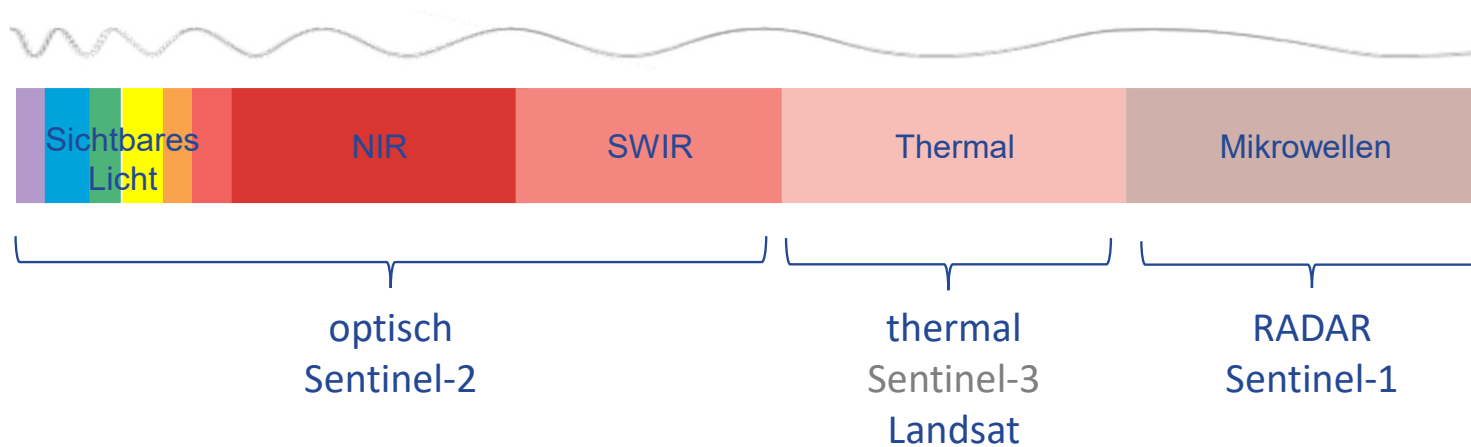
spektral

radiometrisch



# Wie und was messen Fernerkundungssensoren? I

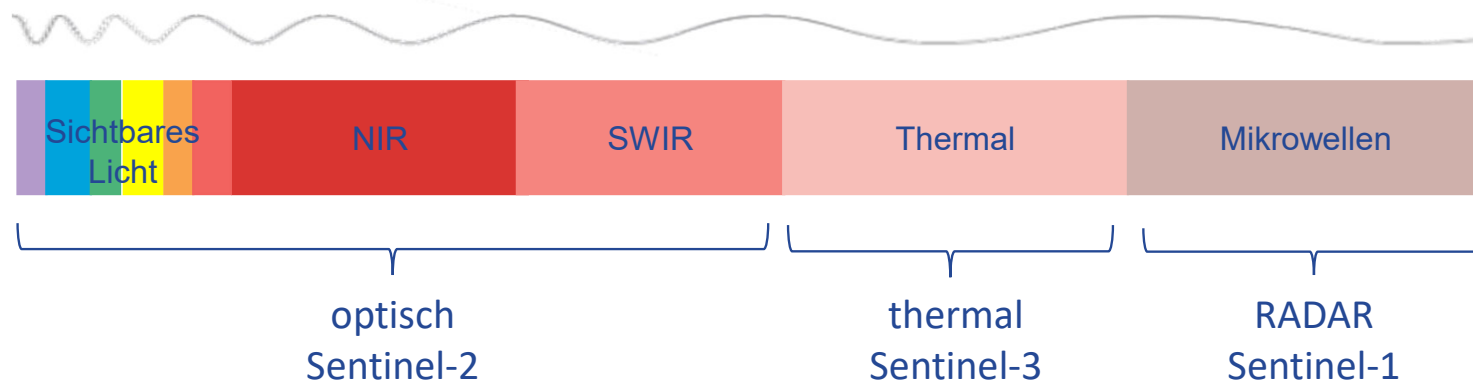
elektromagnetische Wellen



Bildquellen: [ESA](#) und [NASA](#)

# Wie und was messen Fernerkundungssensoren? II

elektromagnetische Wellen



# Hessen aus dem All (Projektauswahl HLNUG)

DLR-Leuchtturm BigFE  
Wasserausdehnung und Wasserqualität



Hitzeviewer  
FZK-Projekt „CoolTown“

Hochwasser



Cloud-Lösung und IT

Bodenbewegungen und  
Geländemodelle (Umwelt 4.0)

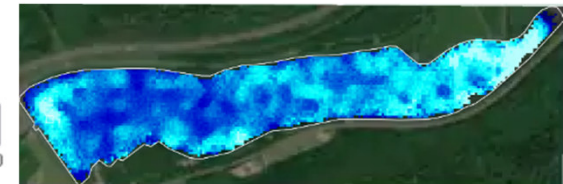
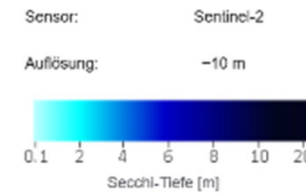


Suchraumkulisse HLBK  
Mahddetektion (FELM)  
DLR-Leuchtturm CopGrün  
BuWal (Umwelt 4.0)

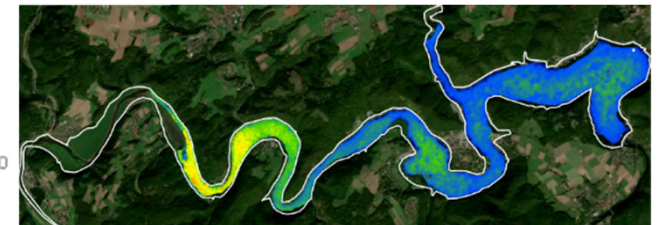
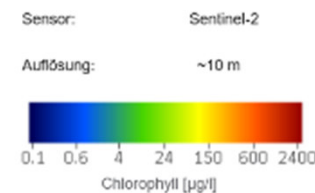
Quelle: DLR Sentinel-2 MSI – Level 3A WASP

# Algen aus dem All - Vom Satellit zum Sichttiefenwert

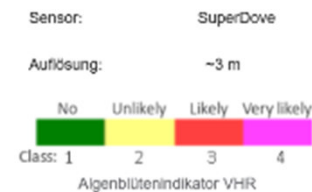
- **Wasserrahmenrichtlinie**
- Auftragnehmer: EOMAP GmbH & Co. KG
- Edertalsperre, Kinzigtalsperre und Werratalsee
- 2 Jahre vom 01.04. bis 30.09.; retrospektiv
- Sentinel-2, Landsat OLI/TIRS 8 & 9, Planet SuperDoves
- Parameter:
  - **Sichttiefe**
  - Wasserflächenausdehnung
  - Oberflächentemperatur
  - **Chlorophyll**
  - **Cyanobakterienindikator (HAB)**



Kinzigtalsperre am 13.05.2024, Parameter **Sichttiefe**, Sentinel-2; Quelle: eoapp AQUA (EOMAP GmbH & Co. KG)



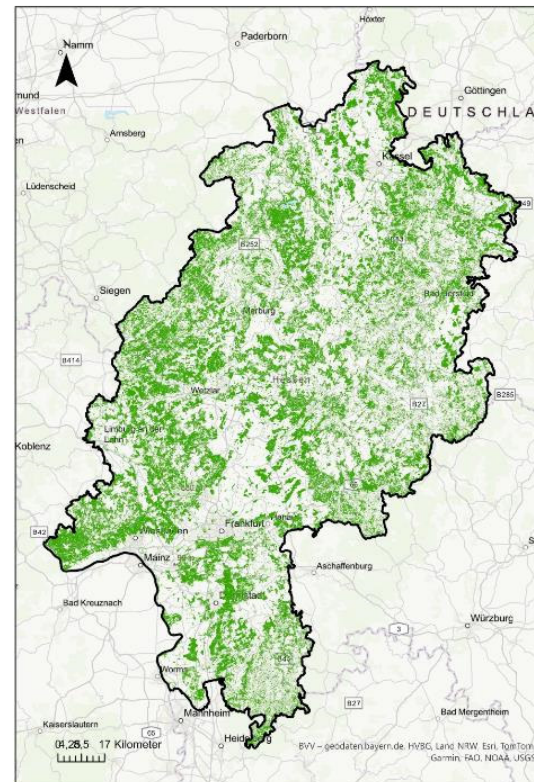
Edertalsperre am 26.09.2023, Parameter **Chlorophyll**, Sentinel-2; Quelle: eoapp AQUA (EOMAP GmbH & Co. KG)



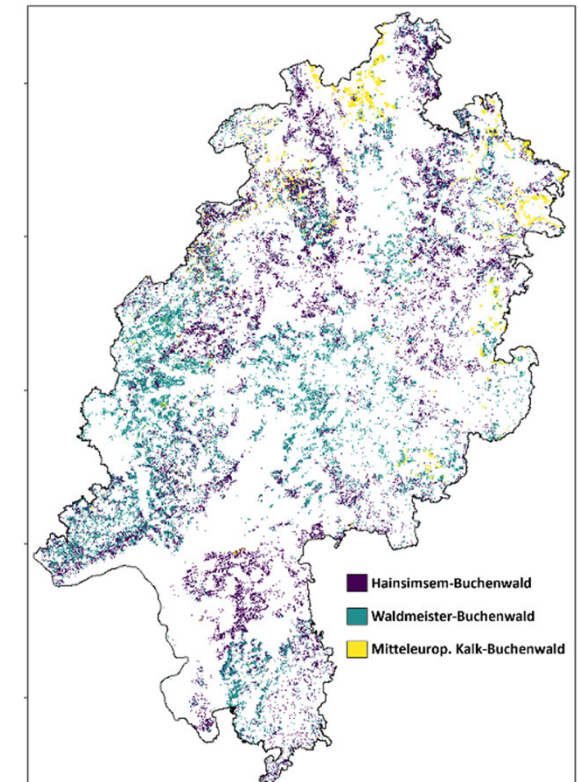
Werratalsee am 08.09.2023, Parameter **HAB**, SuperDove; Quelle: eoapp AQUA (EOMAP GmbH & Co. KG)

# Den Wald mit lauter Bäumen sehen

- **NATURA2000-Monitoring Buchenwald**
- landesweit für 2023
- Sentinel-2-Monatskomposite
- Partner: Landesbetrieb HessenForst
- Parameter
  - Suchraumkulisse Buchenwald (Kartierung der Laubbaumarten)
  - Habitatkarte für Buchen-LRT



Suchraumkulisse Buchenwald  
Visualisierung: HLNUG, N4

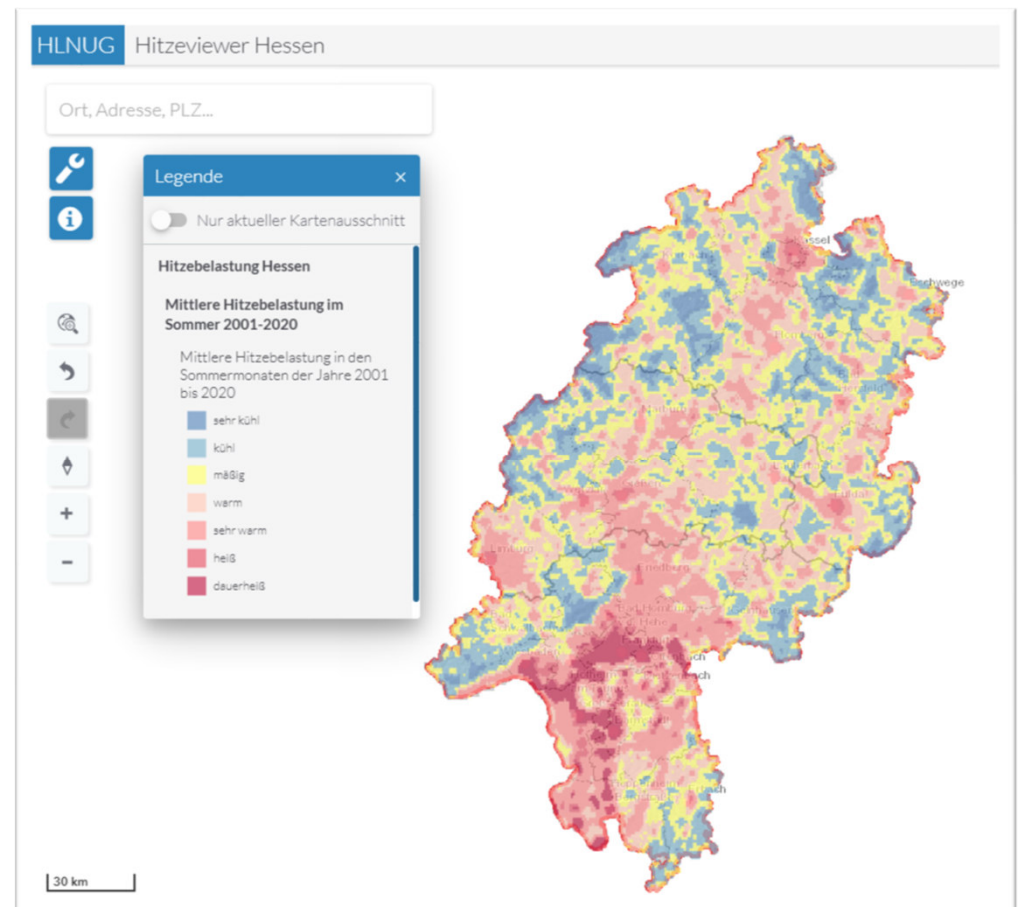


Habitatkarte für Buchenwald-LRT  
Visualisierung: HLNUG, N4

# Fieberthermometer im All: Der Hitzeviewer Hessen I

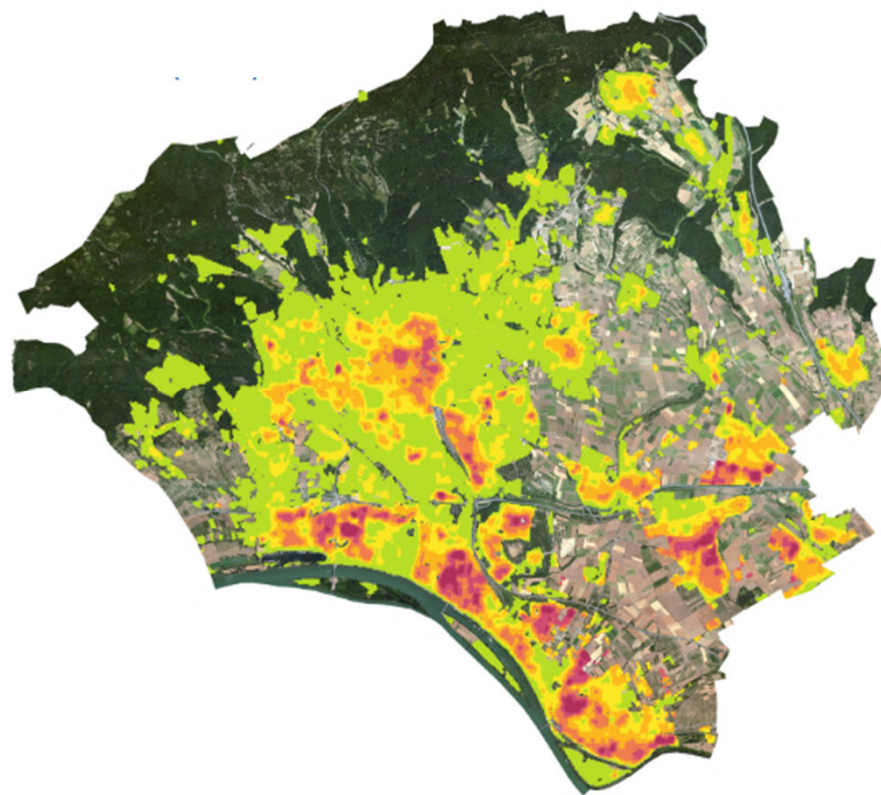
- **Handlungshilfe Klimawandelanpassung**
- landesweit
- Terra MODIS (1km) und Landsat 8 TIRS (100m) LST
- Parameter:
  - maximale LST im Hitzesommer 2018
  - **mittlere Hitzebelastung im Sommer 2001-2020**

 **Hitzeviewer online unter:**  
[umweltdaten.hessen.de/hitzeviewer](http://umweltdaten.hessen.de/hitzeviewer)



# Fieberthermometer im All: Der Hitzeviewer Hessen II

- **Handlungshilfe Klimawandelanpass**
- landesweit
- Terra MODIS (1km) und Landsat 8 TIF
- Parameter:
  - maximale LST im Hitzesommer 2018
  - mittlere Hitzebelastung im Sommer 2001-
  - mittlere annuelle Hitzebelastung 2000-20
  - **Cold und Hot Spots**
  - **Hitzebelastungsindex**



**Hitzebelastungsindex der  
Stadt Wiesbaden**

**Hitzebelastung am 24.07.2019**



Hitzeviewer online unter:  
[umweltdaten.hessen.de/hitzeviewer](http://umweltdaten.hessen.de/hitzeviewer)

# Fernerkundung aus dem „Daten-Würfel“: GeoHUB

- **IT und Infrastruktur (ressortübergreifend)**
- landesweit
- Sentinel-2, rasdaman
- Partner: HLBG, rasdaman, CORAmaps GmbH, HZD
- Machbarkeitsstudie
  - Data Cube (rasdaman) in der Verfahrenscldoud der HZD
  - Datenspeicherung, Datenprozessierung und Datenbereitstellung



## Zurück auf dem Boden der Tatsachen I

- „*Why, given this potential, is remote sensing not used more widely?*“ Warum wird die Fernerkundung angesichts dieses Potenzials nicht häufiger eingesetzt?  
[de Leeuw et al. (2010), <https://doi.org/10.3390/rs2071731>]
- „[...] Etablierung von Fernerkundung insgesamt und in weiten Teilen der öffentlichen Verwaltung Deutschlands bisher nur langsam voran schreitet, weshalb dort ungenutzte Potenziale bei der Anwendung von Fernerkundungsdaten bestünden.“  
[Mayr et al. (2022), doi:10.14627/537728003]

*Remote Sensing* **2010**, 2, 1731–1750; doi:10.3390/rs2071731

OPEN ACCESS

**Remote Sensing**

ISSN 2072-4292

[www.mdpi.com/journal/remotesensing](http://www.mdpi.com/journal/remotesensing)

Article

### **The Function of Remote Sensing in Support of Environmental Policy**

Jan de Leeuw <sup>1,2,\*</sup>, Yola Georgiadou <sup>2</sup>, Norman Kerle <sup>2</sup>, Alfred de Gier <sup>2</sup>, Yoshio Inoue <sup>3</sup>, Jelle Ferwerda <sup>2</sup>, Maarten Smies <sup>4</sup> and Davaa Naran TUYA <sup>5</sup>

### **Synergiepotenziale nutzen, Wissen vermitteln – Bedarfe und Maßnahmen zur Etablierung kommerzieller Satellitenfernerkundungsdaten in der deutschen Bundesverwaltung**

*Exploiting Synergies, Transmitting Knowledge – User Requirements and Derived Actions to Embed Commercial Satellite Remote Sensing Data within the German Federal Administration*

Manuel J. Mayr<sup>1</sup>, Henning Aberle<sup>1</sup>, Maximiliane Pausch<sup>1</sup>, Gopika Suresh<sup>1</sup>, Sebastian d'Oleire-Oltmanns<sup>2</sup>, Thomas Wiatr<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Frankfurt a. Main · [manuel.mayr@bkg.bund.de](mailto:manuel.mayr@bkg.bund.de)  
<sup>2</sup>Geschäftsstelle Interministerieller Ausschuss für Geoinformationswesen (IMAGI) im Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI), Berlin

## Zurück auf dem Boden der Tatsachen II



# Zurück auf dem Boden der Tatsachen

## 1. Technische und physikalische Limitationen

Wolken, Auflösung, Datenkontinuität

## 2. Daten, Interpretation und Methodik

Datenauswahl, Vorprozessierung, reproduzierbare Algorithmen, Black-Box KI, Standards und Normen

## 3. Risiken und Abhängigkeiten

Souveränität von Daten und Infrastruktur, IT-Sicherheit und Datenschutz, Planungsunsicherheit bei Laufzeitbeschränkung

## 4. Strukturelle und finanzielle Hindernisse

Digitale Transformation als Herausforderung in Behörden, Einsparmaßnahmen (Personal, Projektmittel, Softwarelizenzen), eingeschränkte Weitergabe von kommerziellen Satellitendaten an LUÄ

## 5. Rechtsrahmen

Justiziabilität, Vertragsverletzungen, Arbeit ohne gesetzliche Grundlage

## Fazit

- Das HLNUG und auch andere LUÄ zeigen das Potenzial der Fernerkundung in konkreten Projekten auf.
- Die Übertragbarkeit, Weiterführung und Neueinwerbung von Projekten sind erschwert durch Herausforderungen in den Themenfeldern:
  - Technische und Physikalische Hürden
  - Daten, Interpretation und Methodik
  - Risiken und Abhängigkeiten
  - Strukturelle und finanzielle Hürden
  - Rechtsrahmen
- Gleichzeitig: Jede Anstrengung, die unternommen wird, vereinfacht und beschleunigt bestehende und kommende Projekte.
- Aufruf zur Vernetzung, Austausch und Kooperation



Jahresbericht 2023 HLNUG

**Vielen Dank!**

Dr. Carina Kübert-Flock

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Rheingaustraße 186

65203 Wiesbaden

E-Mail: [carina.kuebert-flock@hlnug.hessen.de](mailto:carina.kuebert-flock@hlnug.hessen.de)