

# **RACCOON**

Die Radiologie Kooperation im NUM

ukb universitäts  
klinikum bonn

**KRI**  
Klinikum rechts der Isar  
Technische Universität München

Uniklinikum  
Würzburg **UK**

**UNIVERSITÄT  
BIELEFELD**



**Universitätsklinikum Essen**

**Universitätsmedizin  
GREIFSWALD**

**UKS**  
Universitätsklinikum  
des Saarlandes



**UMM**  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
MANNHEIM

**UKR**  
Universitätsklinikum  
Regensburg

Universitätsklinikum  
Erlangen **+**

**CHARITÉ**  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

**UNIVERSITÄTS  
KLINIKUM FRANKFURT**  
GOETHE-UNIVERSITÄT

**UK RUB** UNIVERSITÄTSKLINIKUM DER  
RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

**UKGM**  
UNIVERSITÄTSKLINIKUM  
GIESSEN UND MARBURG

Universitätsklinikum  
Carl Gustav Carus  
DIE DRESDNER.

**Universitätsmedizin  
Rostock**

**UK  
SH** UNIVERSITÄTSKLINIKUM  
Schleswig-Holstein

**U** UNIVERSITÄTS  
KLINIKUM  
ulm

**UNIKLINIK  
RWTH AACHEN**



UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
GÖTTINGEN **UMG**

**UNIVERSITÄTS  
KLINIKUM  
Jena**

**UKH**  
Universitätsklinikum  
Halle (Saale)

**UNIKLINIK  
KÖLN**

**LMU KLINIKUM**  
München

**UNIVERSITÄTSMEDIZIN.**  
MAINZ

**UKD** Universitätsklinikum  
Düsseldorf

**Universitätsklinikum  
Tübingen**

**UKM**  
Universitätsklinikum  
Münster

**UKE**  
HAMBURG

**KLINIKUM  
OLDENBURG**  
Universitätsmedizin  
Oldenburg

**MHH**  
Medizinische Hochschule  
Hannover

Universitätsklinikum  
Leipzig  
Anstalt öffentlichen Rechts

**KLINIKUM AUGSBURG**

**dkfz.** DEUTSCHES  
KREBSFORSCHUNGSZENTRUM  
IN DER HEIMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

**RACoon**  
Die Radiologie  
Kooperation  
im NUM

**ImFusion**

**Fraunhofer  
MEVIS**

**mint  
medical**

**Universitätsmedizin Essen**  
Institut für KI in der Medizin (IKIM)

**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT**

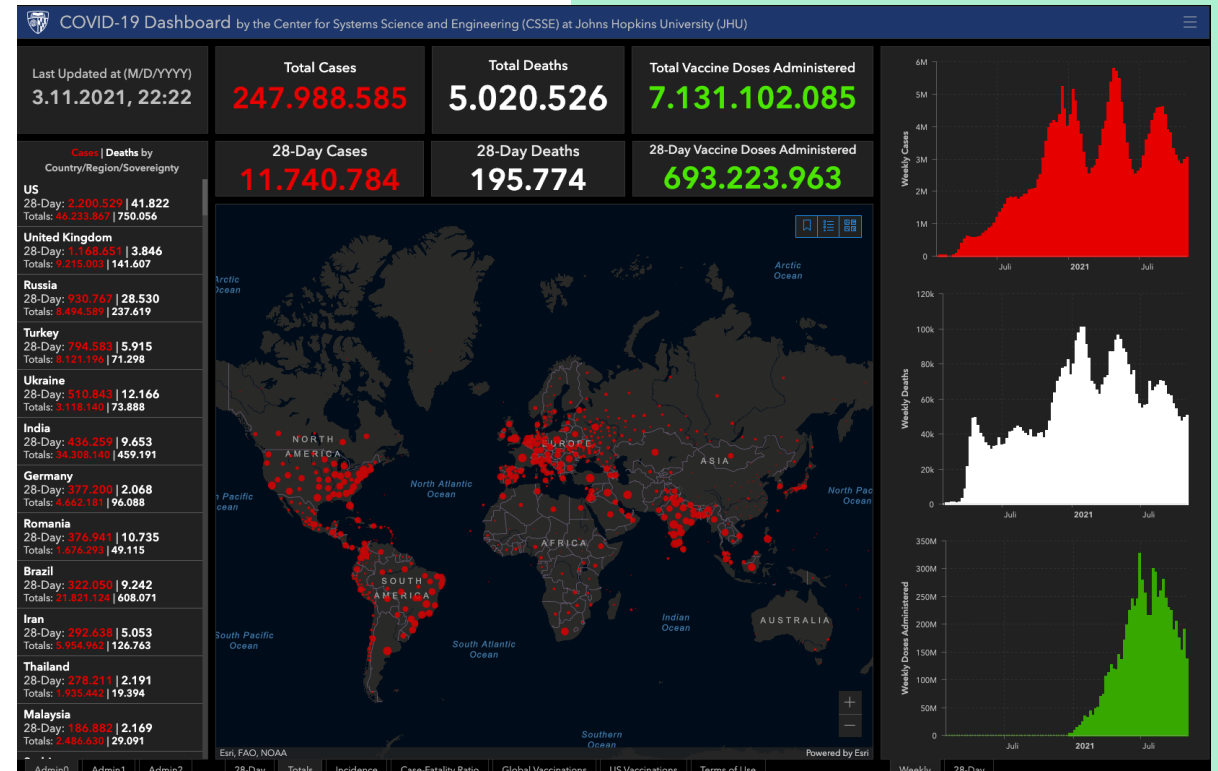
**netzwerk  
universitäts  
medizin**

GEFÖRDEBT VOM  
**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

**Warum RACoon?**

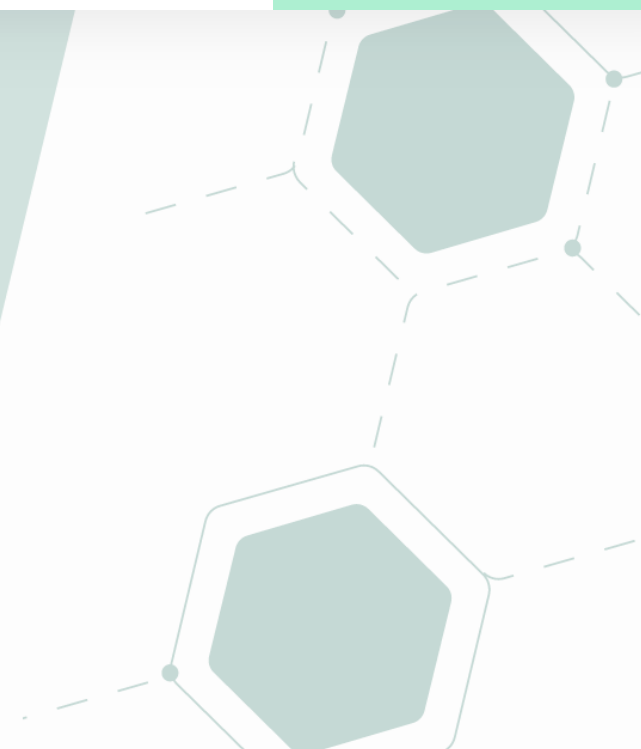
# COVID-19 als Motivator

- Herausforderung der **Größenordnung einer Pandemie** können nur durch **umfassende Vernetzung** angegangen werden
- Diese **Vernetzung** war zu Beginn der Pandemie **nicht vorhanden**
- **Forschung** wurde in Deutschland traditionell **kompetitiv nicht kollaborativ gefördert**
- **Kollaborative Forschung** birgt in Deutschland **multiple regulatorische Hürden** (Datenschutz, Ethik)



# Technische, rechtliche und ethische Rahmenbedingungen von Digitalisierung im Gesundheitswesen – Schlaglichter einer beschleunigten Entwicklung

**Bundesgesundheitsblatt - Band 66, Heft 2, Februar 2023**



Leitthema | [Open Access](#) | [Published: 23 January 2023](#)

## Das Netzwerk Universitätsmedizin: Technisch-organisatorische Ansätze für Forschungsdatenplattformen

The German Network of University Medicine: technical and organizational approaches for research data platforms

# RACoon-Idee

Radiologische Befundbewertung  
prinzipiell **subjektiv**

**Wertschöpfung durch KI** nur mit **strukturierter  
Erhebung** möglich

**Bewertung** der Pathologie muss  
**am und im Bild** erfolgen

Qualitätsangaben und Protokoll

Intubation

Gesamtbeurteilung

Lungenparenchym Pathologien

Bronchi Pathologien

Pleura Pathologien

Atelektase / Narbenstrang

Lokalisation Lappen

Undefiniert

Lunge

Lunge Oberlappen rechts

Lunge Oberlappen links

Lunge Unterlappen links

Lunge Unterlappen rechts

Lunge Mittellappen rechts

Lunge Lingula

Führende Verteilung

Zentral Peripher Apikal Basal Kein Muster

Radiär (von zentral nach pleural)

Kurvilinear (parallel zur Pleura)

Kalkhalbig

Reticulation

Lokalisation Lappen

Undefiniert

Führende Verteilung geographisch

Zentral Peripher Apikal Basal Kein Muster

Führende Verteilung anatomisch

Peribronchial Perilymphatisch Intralobulär Landkartenartig

Kein Muster

Subpleurale Aussparung

Mit Honeycombing

Bronchuswandverdickungen

Lokalisation Lappen

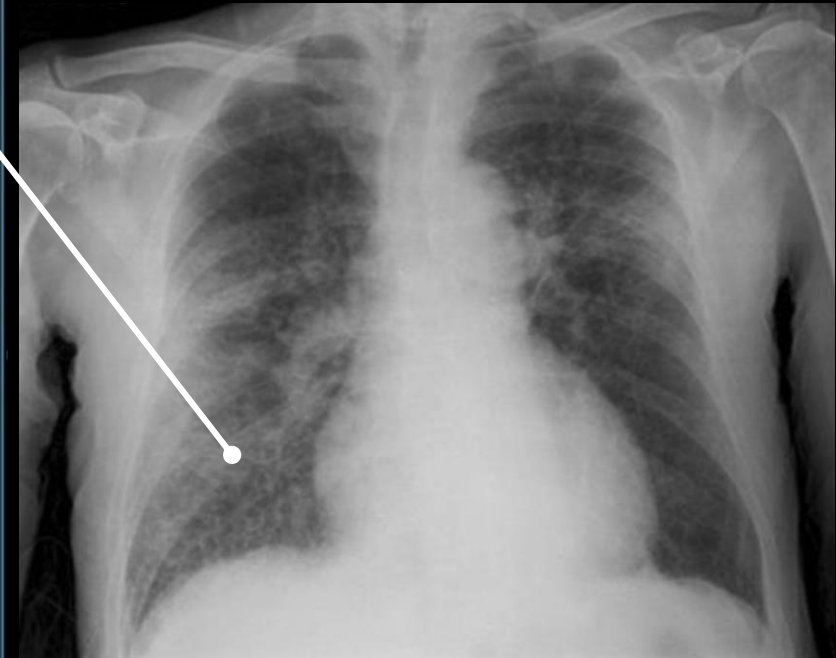
Undefiniert

Führende Verteilung

Zentral Peripher Kein Muster

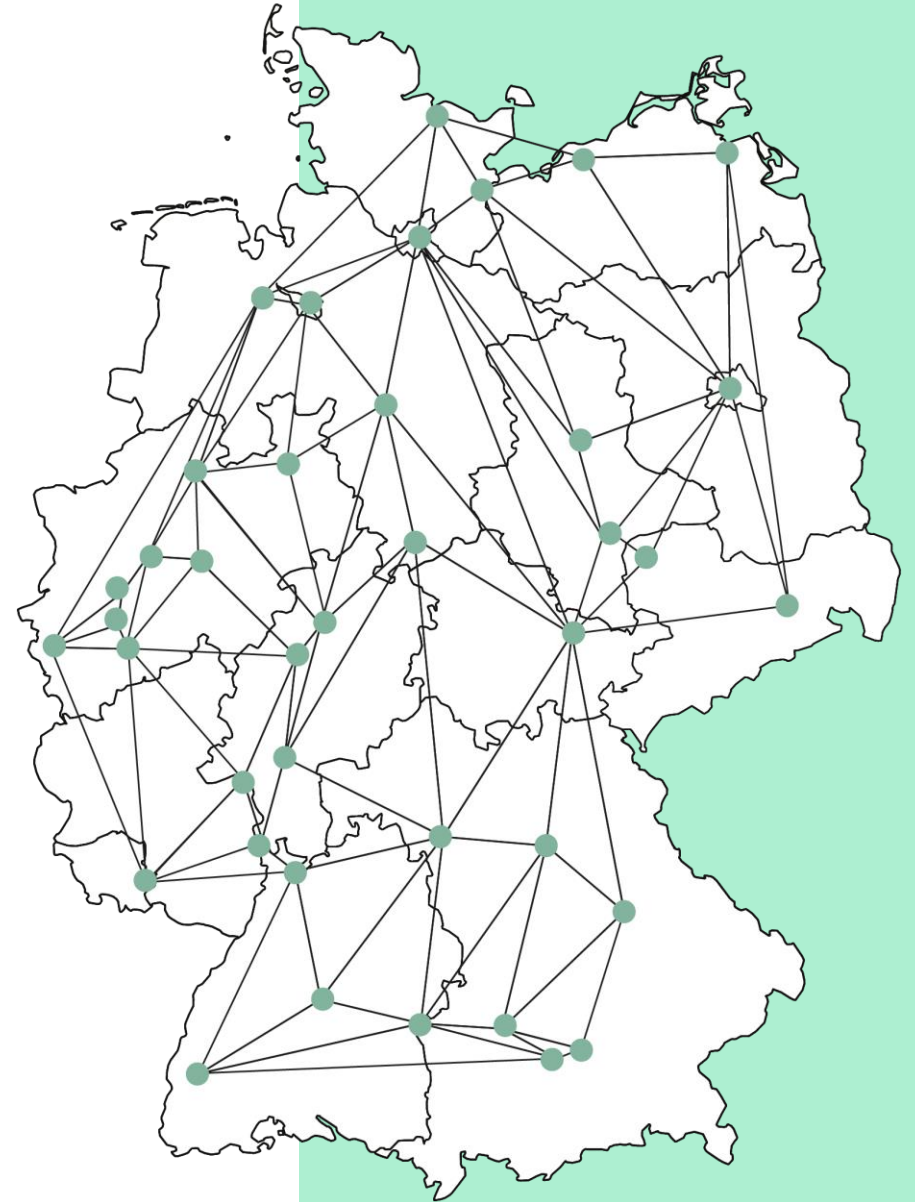
Gefäße

Arterienverschluss (nur KM)



# Vernetzung: Die Radiologie als Wegbereiter

- Die Radiologie ist neben der Labormedizin die **am weitreichendsten digitalisierte** Fachrichtung
  - Seit vielen Jahren ist die radiologische Wertschöpfungskette mit **Bilderzeugung und Befunderstellung** vollständig digital
  - **Radiologische Telemedizin** ist eine gelebte Realität
- Die Radiologie als ideales Vorreiterfach für digitale Vernetzung in der Medizin

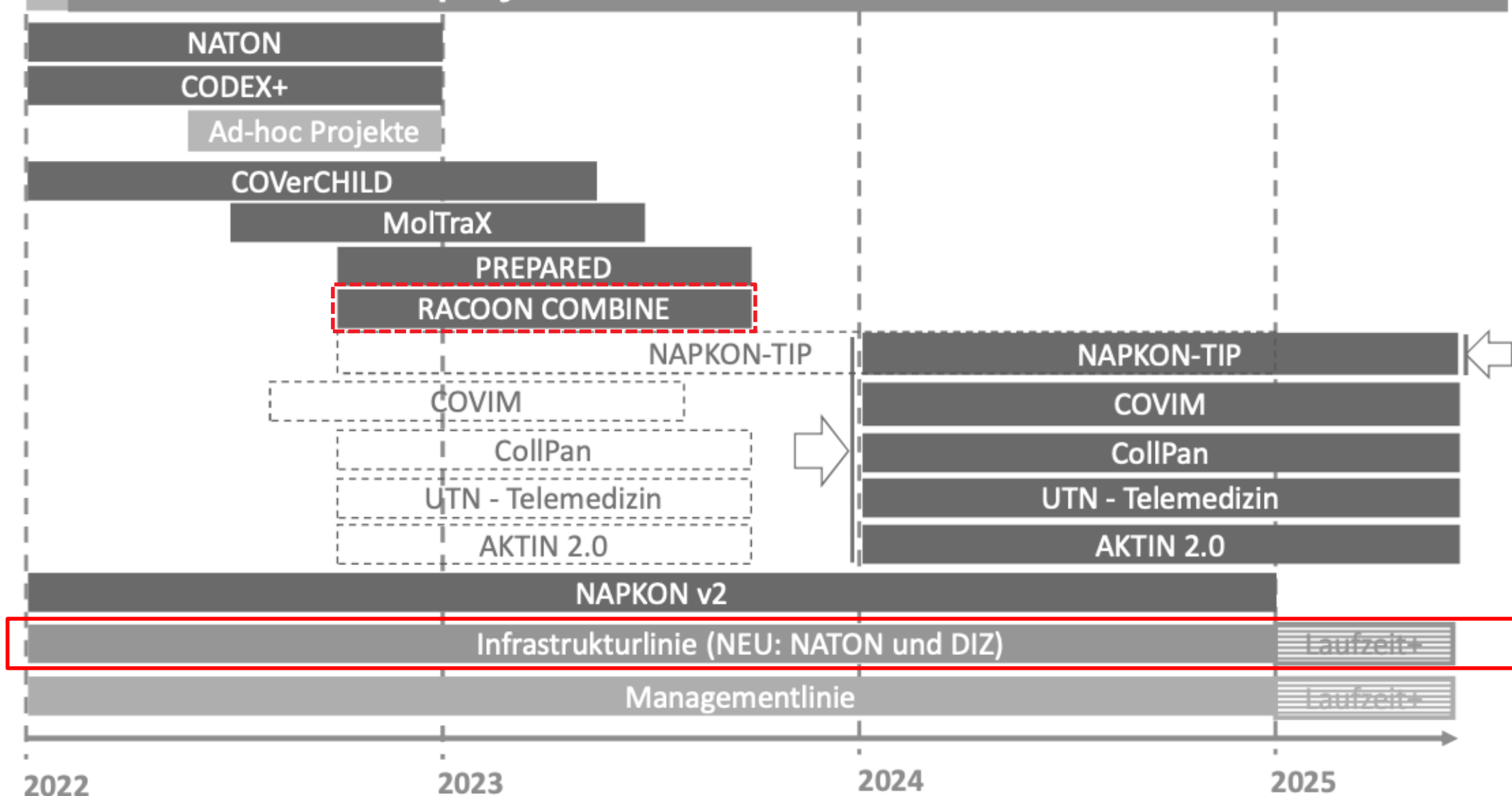


**RACCOON im NUM 2.0**



# Teilprojekte im NUM 2.0

## Laufzeiten der Teilprojekte



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

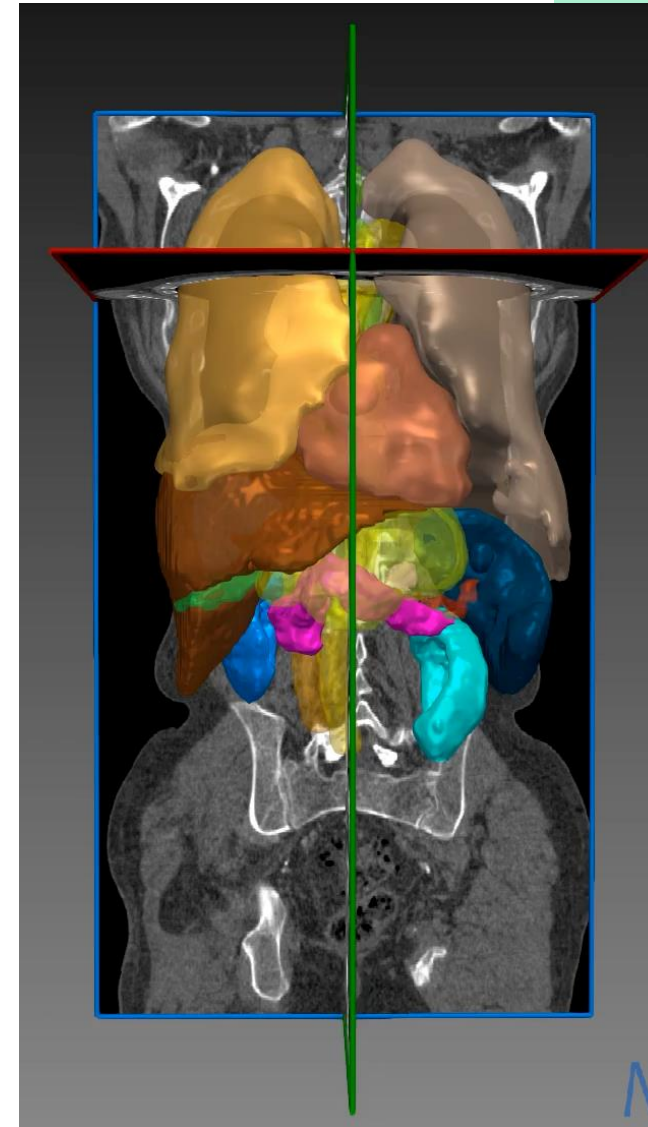
# RACoon-COMBINE

Use-Case für *bildbasierten Biomarker* bei COVID-19

*Evaluation von bildbasierten Biomarkern bei COVID-19*

*Etablierung von Workflows zur Erhebung bildbasierter Biomarker*

*Standardisierung, Teilautomatisierung und Automatisierung der Biomarkererhebung*



## **Post-/Long Covid**

Pulmonary COVID-Sequelae  
Myocardial Involvement  
Neurological Sequelae

## **Cardiovascular Health**

Coronary/aortic calcification  
Epicardial Adipose Tissue  
Vessel Enlargement

## **Biological Age & Frailty**

Organ health  
Sarcopenia  
Body Composition  
Bone structure / -density  
Morphological Assessment of brain cortex  
Comorbidome

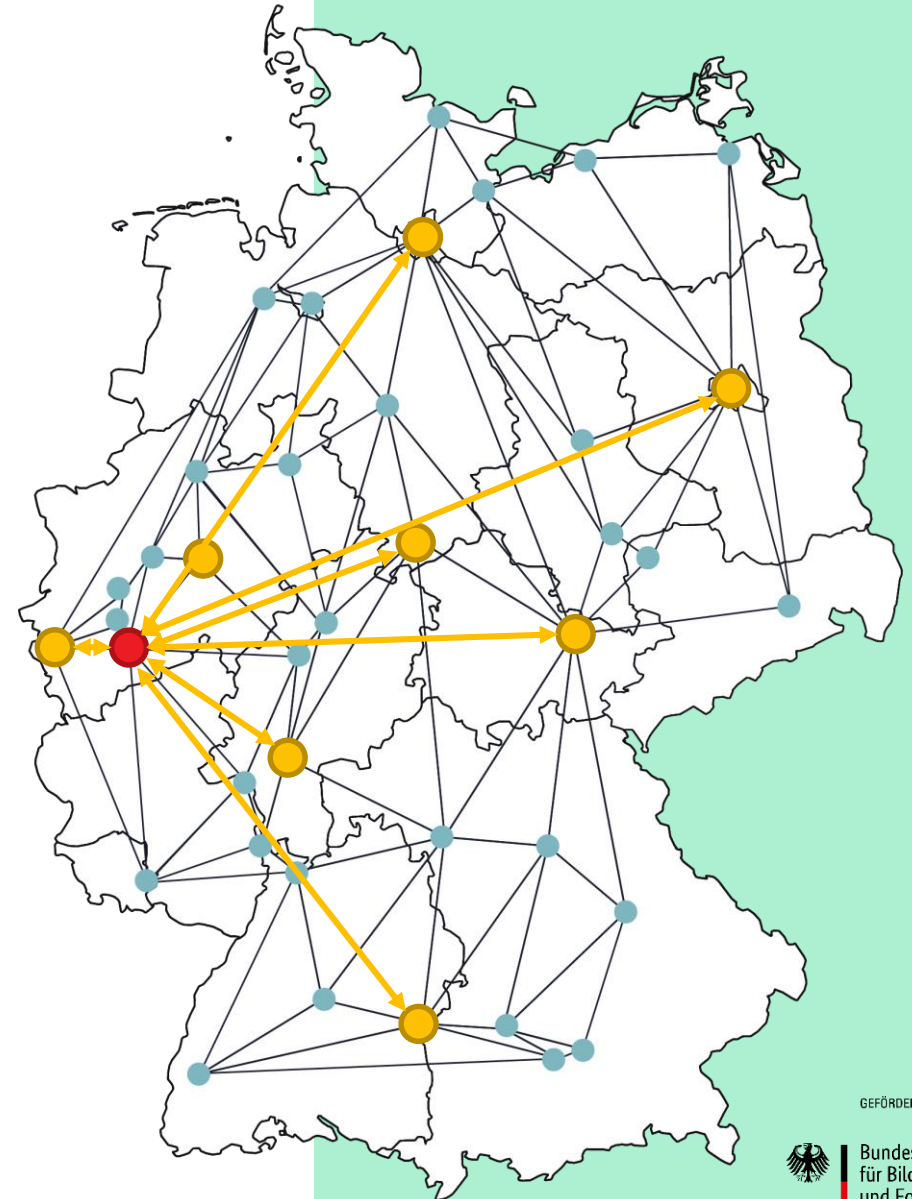
# **Vision RACOON Forschungsinfrastruktur**

*“Ein Forschungsökosystem für multizentrische bildbasierte Forschungsprojekte zu schaffen, welches man gerne benutzt.“*

# RACoon (FIS)

- Forschung wurde in Deutschland traditionell **kompetitiv nicht kollaborativ** gefördert
- Mit dem Netzwerk-Universitätsmedizin gab es die Chance **gemeinsame Netzwerkvorhaben ins Leben zu rufen**
- Bildgebung als eines der **Universalwerkzeuge bei neuartigen Erkrankungen**

→ Schaffung eines **gemeinsamen Ökosystems für Bildgebungsforschung**



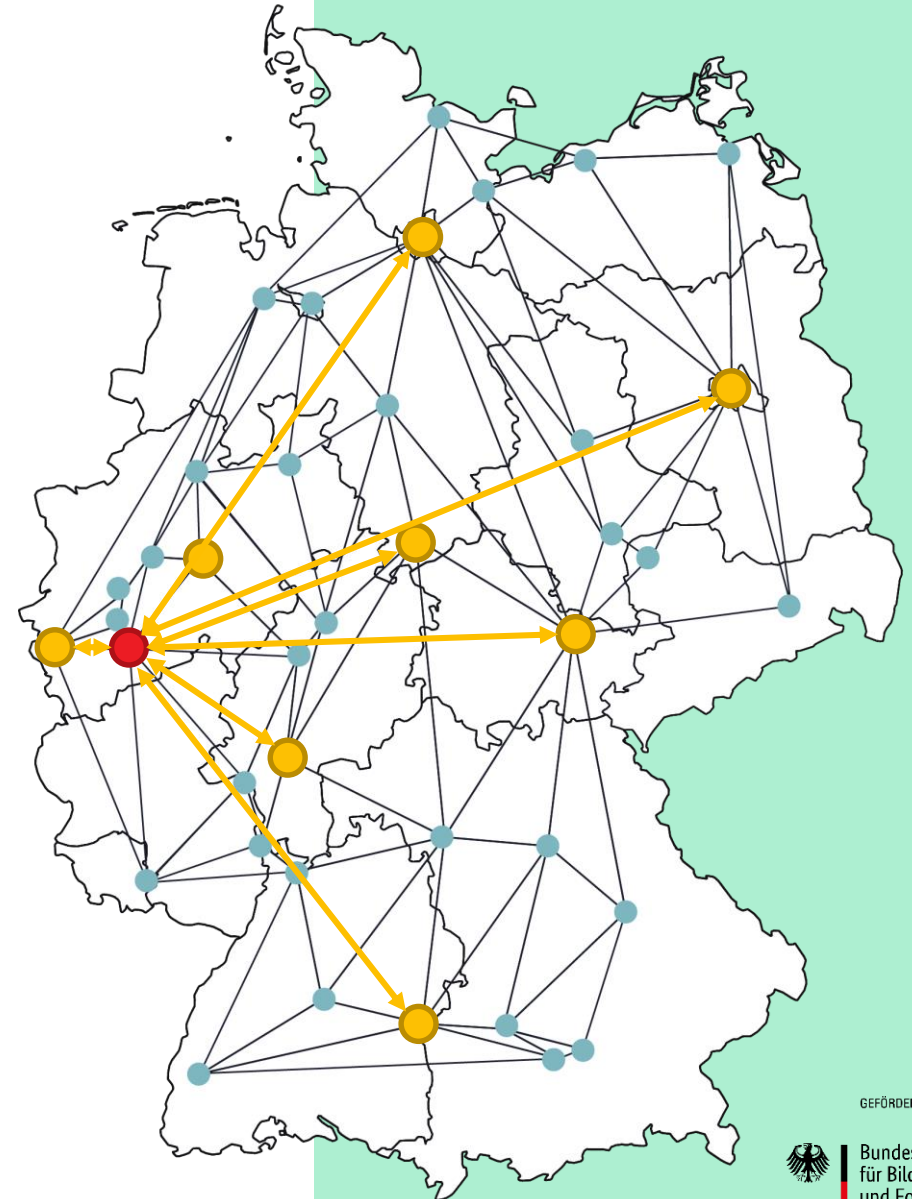
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Von Konzept zu Studie

- Regulatorisches Rahmenkonzept
- Erweiterung des Studiensupports
- Weiterentwicklung der **RACoon-Module**
- **RACoon-CENTRAL**
- Interoperabilität (FHIR)



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# **RACCOON-STRUKTUR**

# Serverinfrastruktur

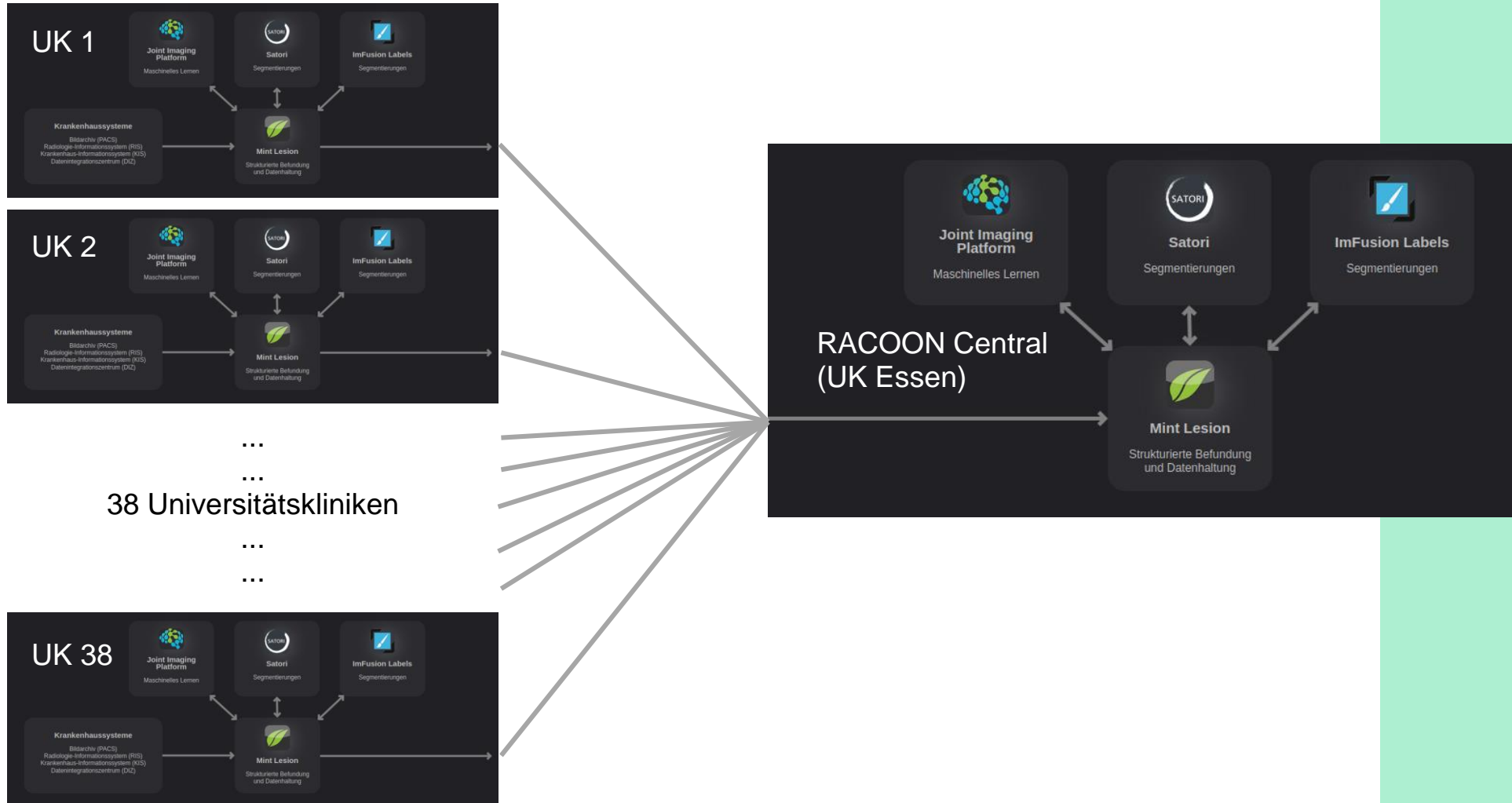
RACOON-Server  
**dezentrale, nationale Infrastruktur**

RACOON-Central  
**Orchestrierung und Monitoring**

RACOON-Softwarekomponenten  
**Datenanalyse und KI-Anwendung**

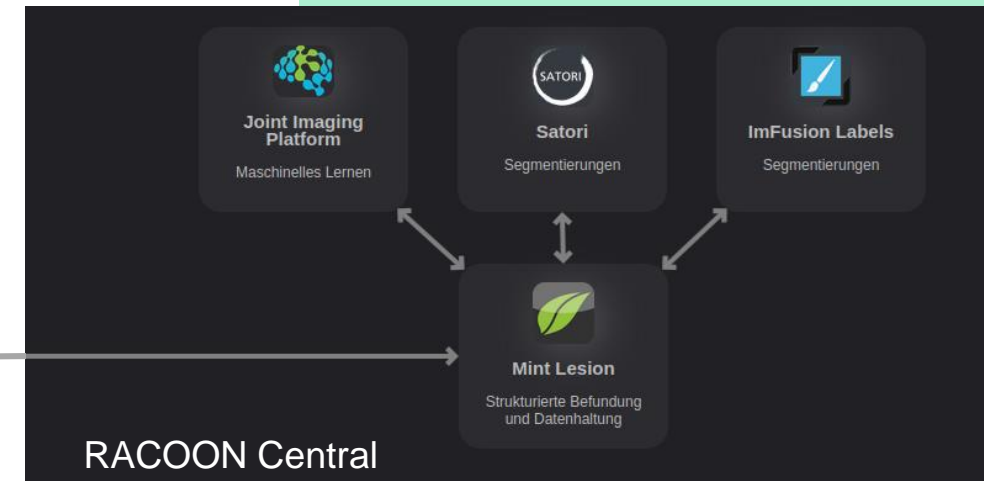
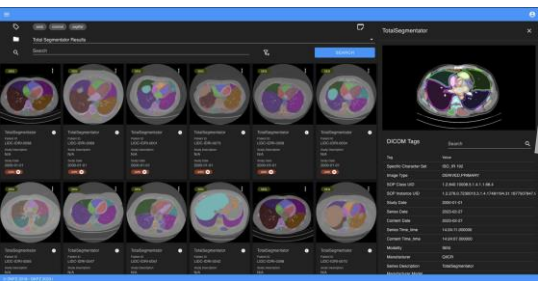
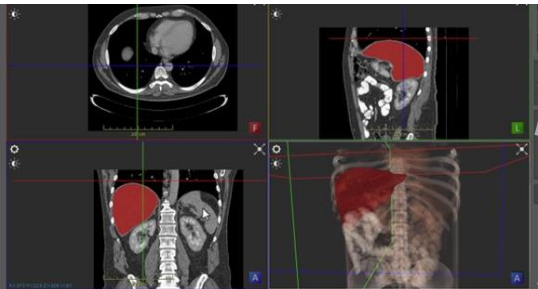
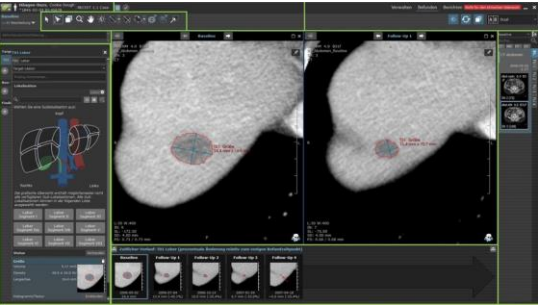


# Aufbau der Infrastruktur



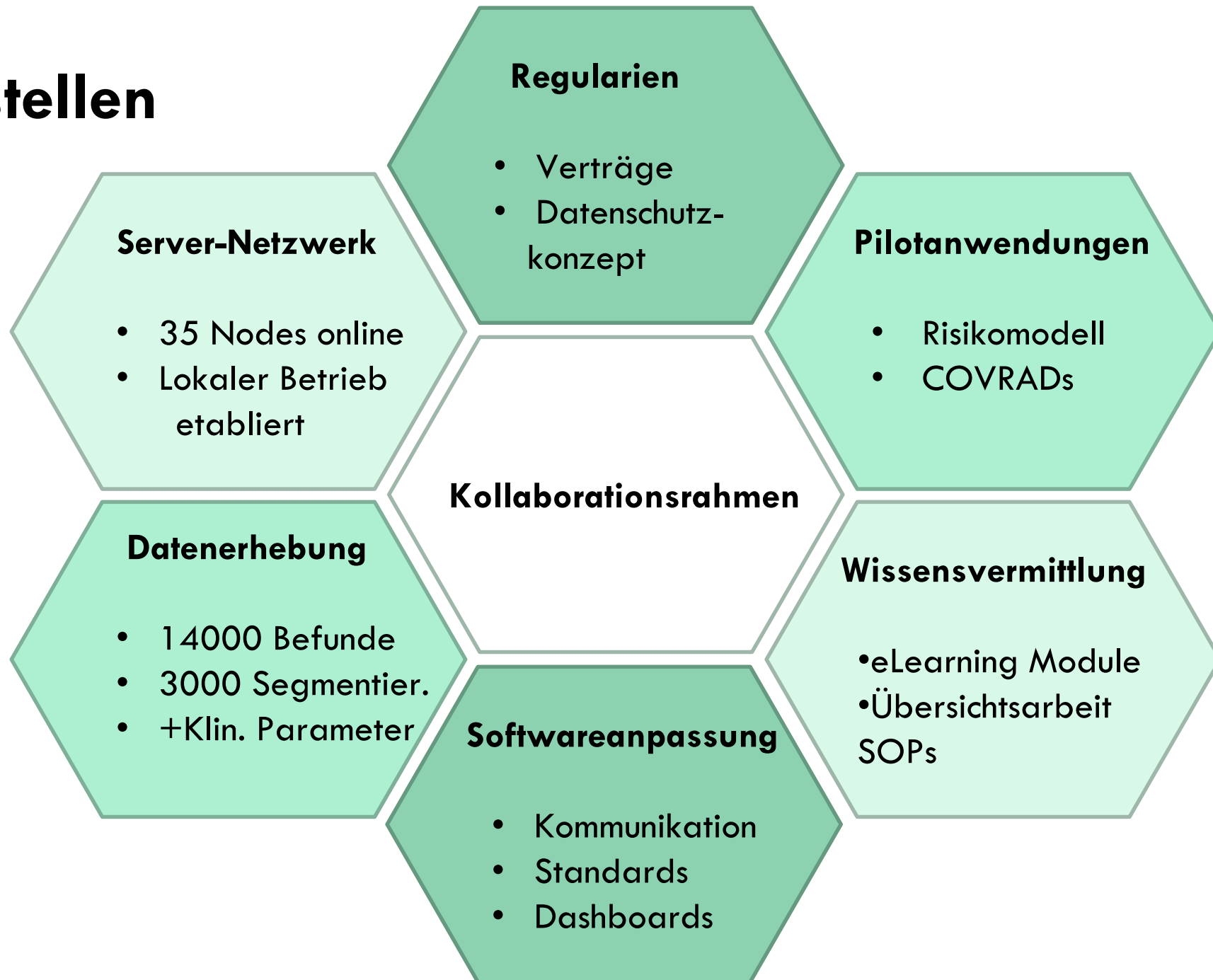


# Aufbau der Infrastruktur



- **Segmentierungen** für Training von KI-Modelle
  - **Messungen** von Volumen, Durchmesser, Dichte etc.
  - **Kuration** von Bilddatensätzen
- KI-Training und Inferenz Plattform

# Schnittstellen



# **RACCOON-ZUSAMMENARBEIT**

# RACoon Expertengruppen

1. Schnittstellen NUM (NAPKON, etc.)
2. Regularien
3. Kohortenbildung
4. Strukturierte Befundung
  1. Strukturierte Befundung Neuro Inhalte
  2. Strukturierte Befundung Kardio Inhalte
  3. Strukturierte Befundung Kinder Inhalte
  4. Strukturierte Befundung Thorax Inhalte
5. Klinische Datenerhebung
6. Datenmodelle
7. KIS-Schnittstellen
8. Teaching (Pandemic Preparedness und Wissensvermittlung)
9. Annotation (Segmentierung, digitale Stanze)
10. Qualitätssicherung
11. Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz
12. Covid 19 Body Composition Meta Analysis
13. Usability

# RACoon

## Standortinformatiker:innen

Unterstützung und Initiierung von Studien

Bleibende Methodische Mehrwerte

Administrativer Support



**RACCOON + NUM DIZ**



**Gemeinsame Arbeitsgruppe zum Zusammenschluss der FIS**

# Fazit

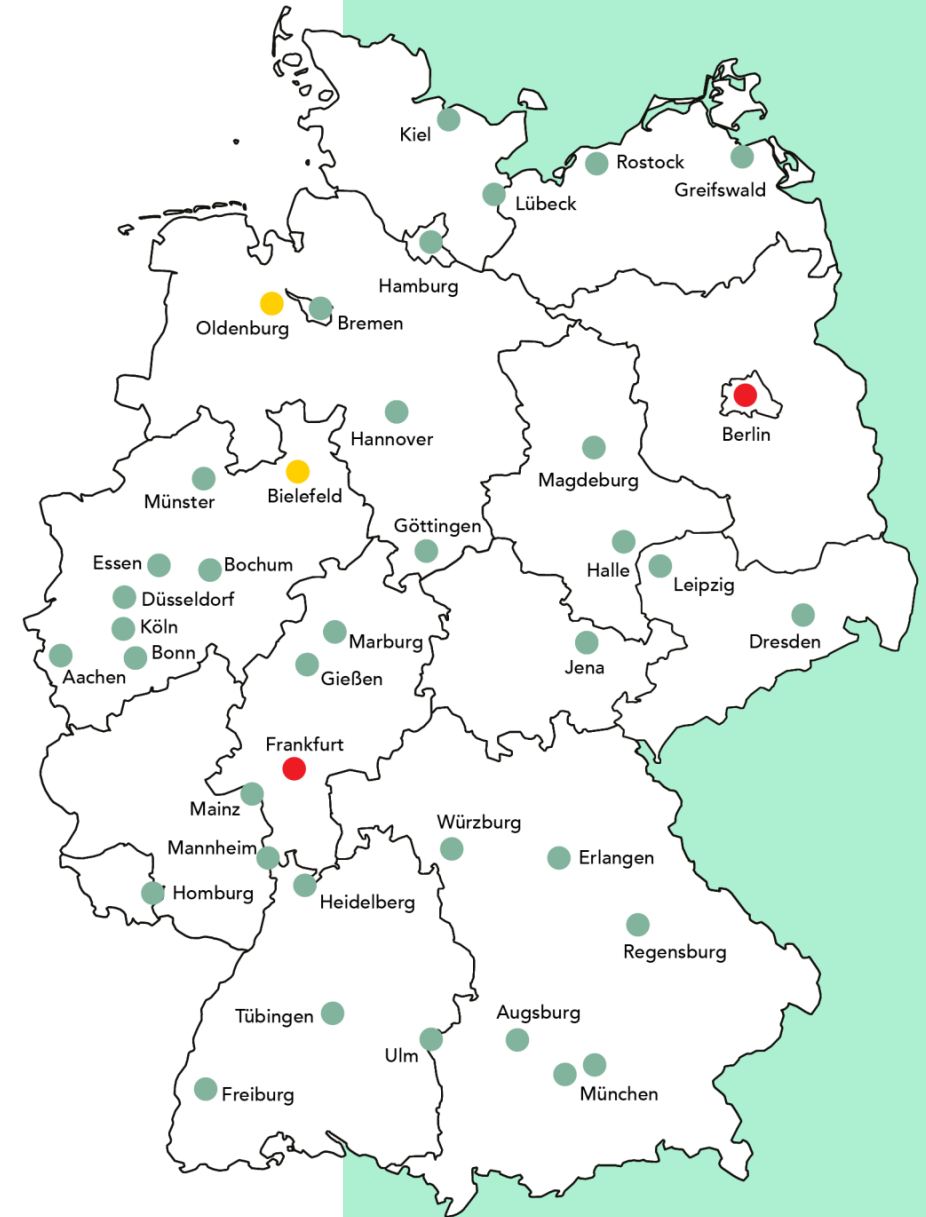


# Mehrwerte durch RACOON

Stakeholder	RACOON Lösungen
Gesundheitswesen	Pandemic Preparedness Katalysatorprojekt für Netzwerkforschung Übertragbarkeit auf andere Herausforderungen des öffentlichen Gesundheitssystems
Forscher	Basistoolset für State-of-the Art Bildgebungsforschung Zugriff auf große gemeinsame Datensätze Massive Reduktion des organisatorischen Aufwandes für Studien Vernetzung mit anderen Forschern im NUM und methodischen Experten
Behandelnder Arzt	RACOON auch zur Befundung zugelassen Praktischer Einsatz von Forschungsergebnissen
Patient	Schnelle Wissensgenerierung für die Patientenversorgung

# Bilanz

- Infrastrukturnetzwerk zur Forschung **aller universitären Radiologien** deutschlandweit
- Weltweit erstmalig einheitliches, landesweites **Forschungs- und Entwicklungs-Ökosystem** erstellt
- **Nachhaltige Struktur im NUM** zur Pandemic Preparedness und zur kooperativen Forschung an Bildgebungsthemen innerhalb der NUM



# Fragen

**Vielen Dank**

ukb universitäts  
klinikum bonn

**KRI**  
Klinikum rechts der Isar  
Technische Universität München

Uniklinikum  
Würzburg **UK**

**UNIVERSITÄT  
BIELEFELD**



**Universitätsklinikum Essen**

**Universitätsmedizin  
GRIFFSWALD**

**UKS**  
Universitätsklinikum  
des Saarlandes



**UMM**  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
MANNHEIM

**UKR**  
Universitätsklinikum  
Regensburg

Universitätsklinikum  
Erlangen **+**

**CHARITÉ**  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

**UNIVERSITÄT  
KLINIKUM FRANKFURT**  
GOETHE-UNIVERSITÄT

**UK RUB** UNIVERSITÄTSMEDIZIN DER  
RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

**UKGM**  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
GIESSEN UND MARBURG

Universitätsklinikum  
Carl Gustav Carus  
DIE DRESDNER.

**Universitätsmedizin  
Rostock**

**UK  
SH** UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
Schleswig-Holstein

**U** UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
KLINIKUM  
ulm

**UNIKLINIK  
RWTH AACHEN**



UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
GÖTTINGEN **UMG**

**UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
KLINIKUM  
Jena**

**UKH**  
Universitätsklinikum  
Halle (Saale)

**UNIKLINIK  
KÖLN**

**LMU KLINIKUM**  
München

**UNIVERSITÄTSMEDIZIN.**  
MAINZ

**UKD** Universitätsklinikum  
Düsseldorf

**Universitätsklinikum  
Tübingen**

**UKM**  
Universitätsklinikum  
Münster

**UKE**  
HAMBURG

**KLINIKUM  
OLDENBURG**  
Universitätsmedizin  
Oldenburg

**MHH**  
Medizinische Hochschule  
Hannover

Universitätsklinikum  
Leipzig  
Anstalt öffentlichen Rechts

**KLINIKUM AUGSBURG**

**dkfz.** DEUTSCHES  
KREBSFORSCHUNGSZENTRUM  
IN DER HEIMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

**RACoon**  
Die Radiologie  
Kooperation  
im NUM

**ImFusion**

**Fraunhofer  
MEVIS**

**mint  
medical**

**Universitätsmedizin Essen**  
Institut für KI in der Medizin (IKIM)

**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT**

**netzwerk  
universitäts  
medizin**

GEFÖRDET VOM  
**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**