

Visualisierung mit VTK, PyQt5 und Python: Interaktive Visualisierung des Thorax eines Patienten mithilfe des Datensatzes `coronacases_org_004.vti`

Beschreibung

Dieses Projekt demonstriert die interaktive Visualisierung eines medizinischen Datensatzes unter Verwendung von Python, VTK und PyQt5. Es lädt eine .vti-Datei, die medizinische Volumendaten eines Patienten enthält, und ermöglicht es dem Benutzer, verschiedene Visualisierungs- und Analyseaufgaben durchzuführen. Ziel des Projekts ist es, eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Analyse und Visualisierung der inneren Strukturen eines Patienten-Thorax zu schaffen.

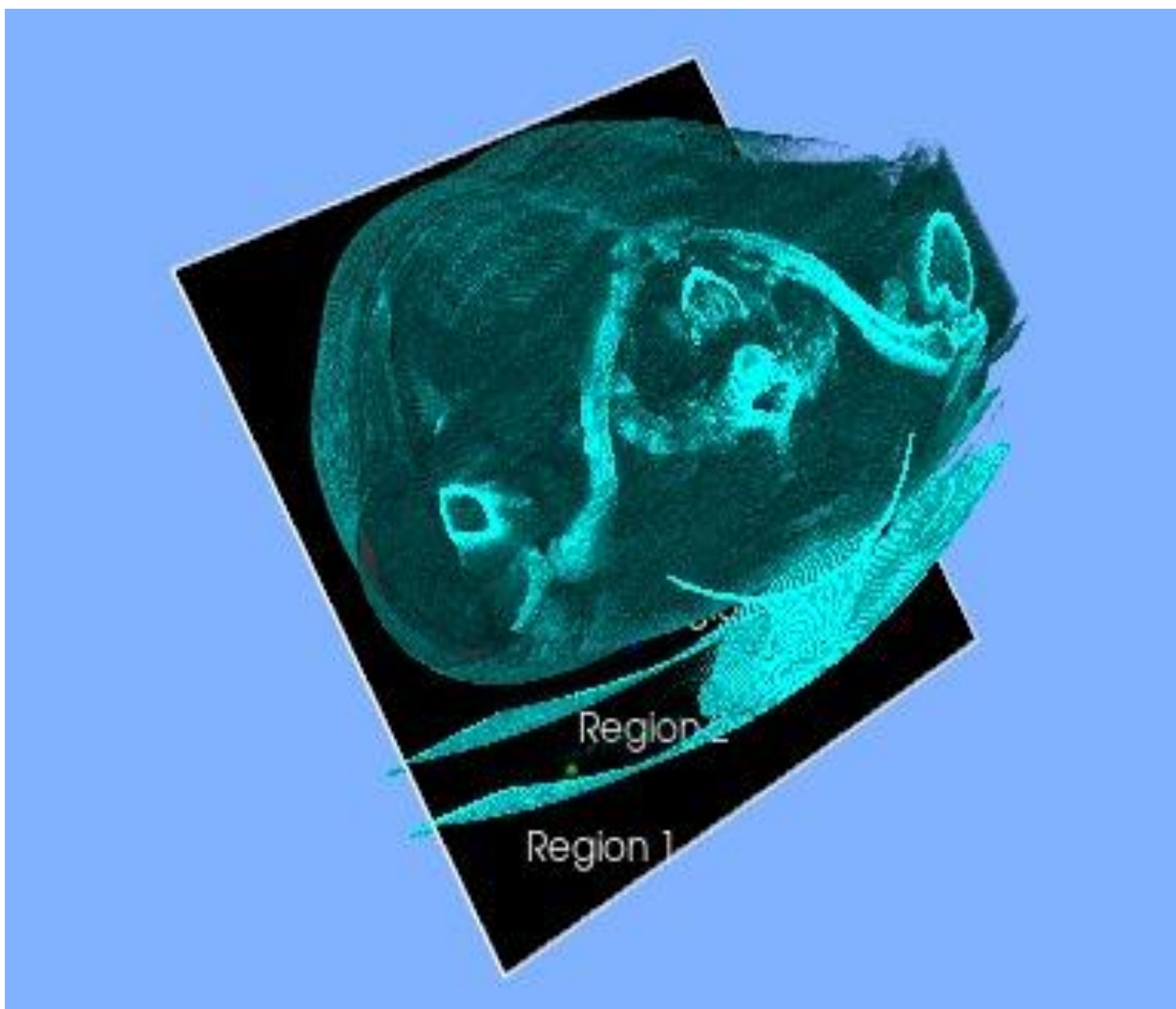


Abbildung 1: Volume-Rendering

- Darstellung von 3D-Thorax-Daten mit color-Mapping, um innere Strukturen sichtbar zu machen, ohne äußere Schichten zu verdecken.
- Interaktive 3D-Beschriftungen markieren anatomische Bereiche wie Lunge, Herz und Rippen. Diese Labels enthalten eine Legende und kurze Beschreibungen, die durch Klicken abgerufen werden können.
- Die Navigation durch Schichten mit einem Schieberegler ermöglicht das Durchblättern der 3D-Daten entlang der Z-Achse, um die Analyse von Querschnitten und spezifischen Ebenen im Volumen zu erleichtern

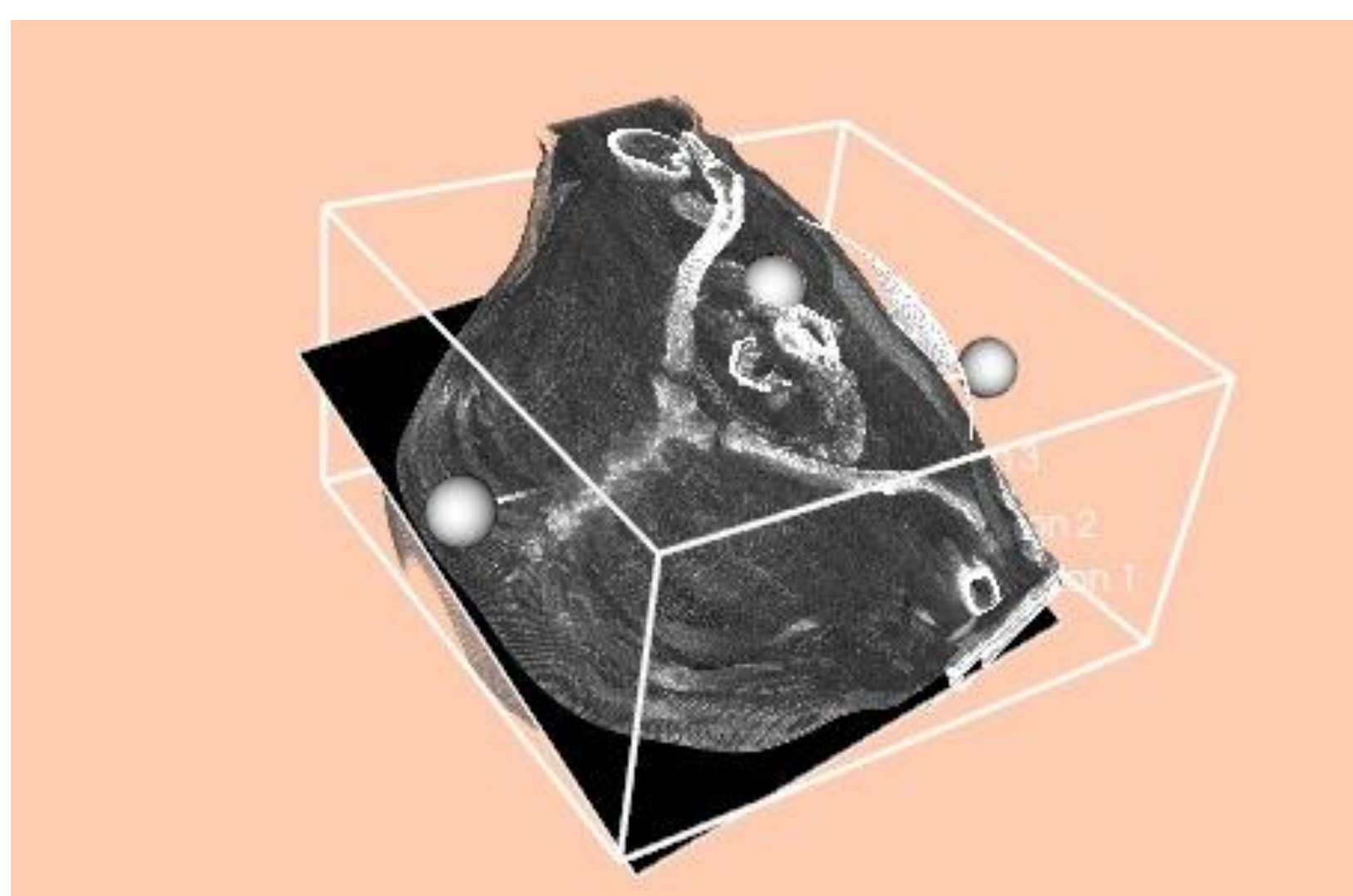


Abbildung 2: ROI-Bereich Anzeige

- Es wird von der Anwendung zwei Modus bereitgestellt (Student und Doktor-Modus). Im Doktor-Modus besteht die Möglichkeit ROI-Bereiche einzuzeichnen, um sich spezifische Regionen mehr anzuschauen und Intensitätswerte im Histogramm anzeigen zu lassen.

Funktionalitäten

- Modus-Auswahl: es werden zwei Modus bereitgestellt (Student und Doktor), die die Zielgruppe der Anwendung repräsentieren.
- Volumen-Rendering: Darstellung der Thorax-Daten in 3D mit Farb- und Transparenzeffekten.
- ROI-Markierung: Interaktive Auswahl und Analyse spezifischer Regionen (Region of Interest).
- Histogramm-Anzeige: Visualisierung der Intensitätsverteilung im gesamten Volumen oder einer ROI.
- Farbschemata-Wechsel (Color-Mapping): Auswahl verschiedener Farbschemata (Standard, Graustufen, Heiß/Kalt).
- 3D-Beschriftungen: Dynamische Anmerkungen für Schlüsselregionen (z. B. Lunge, Herz, Rippen).
- Interaktive Steuerung: Schieberegler für die Ansicht von Schichten, Umschalten von Labels und Farbskalen.

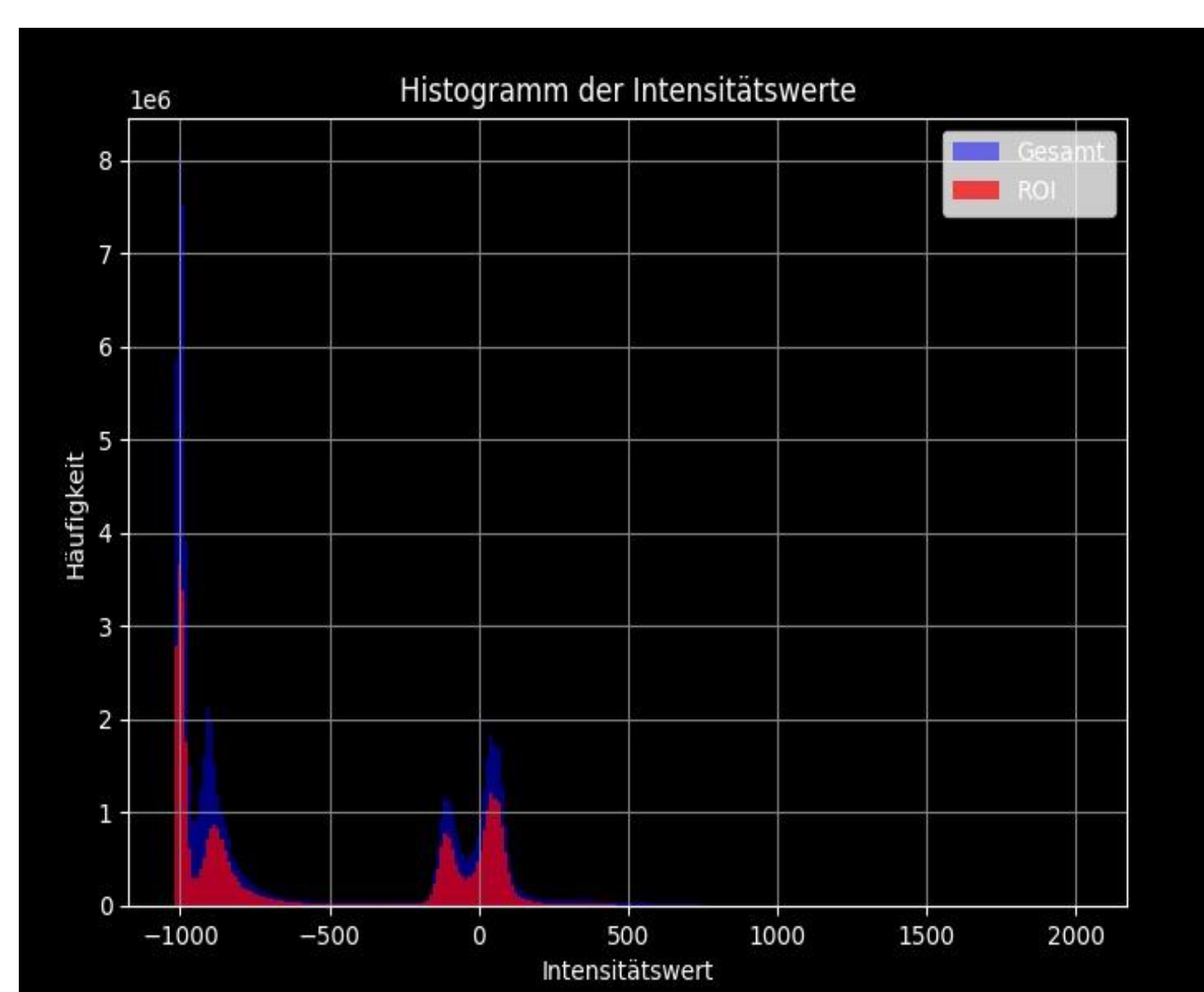


Abbildung 3: Histogramm der Intensitätswerte

Verwendete Technologien

- **VTK (Visualization Toolkit):** Für Volumen-Rendering, Farbtransfers und 3D-Beschriftungen.
- **PyQt5:** GUI-Entwicklung für intuitive Benutzeroberflächen.
- **Matplotlib:** Erstellung von Histogrammen zur Intensitätsanalyse.

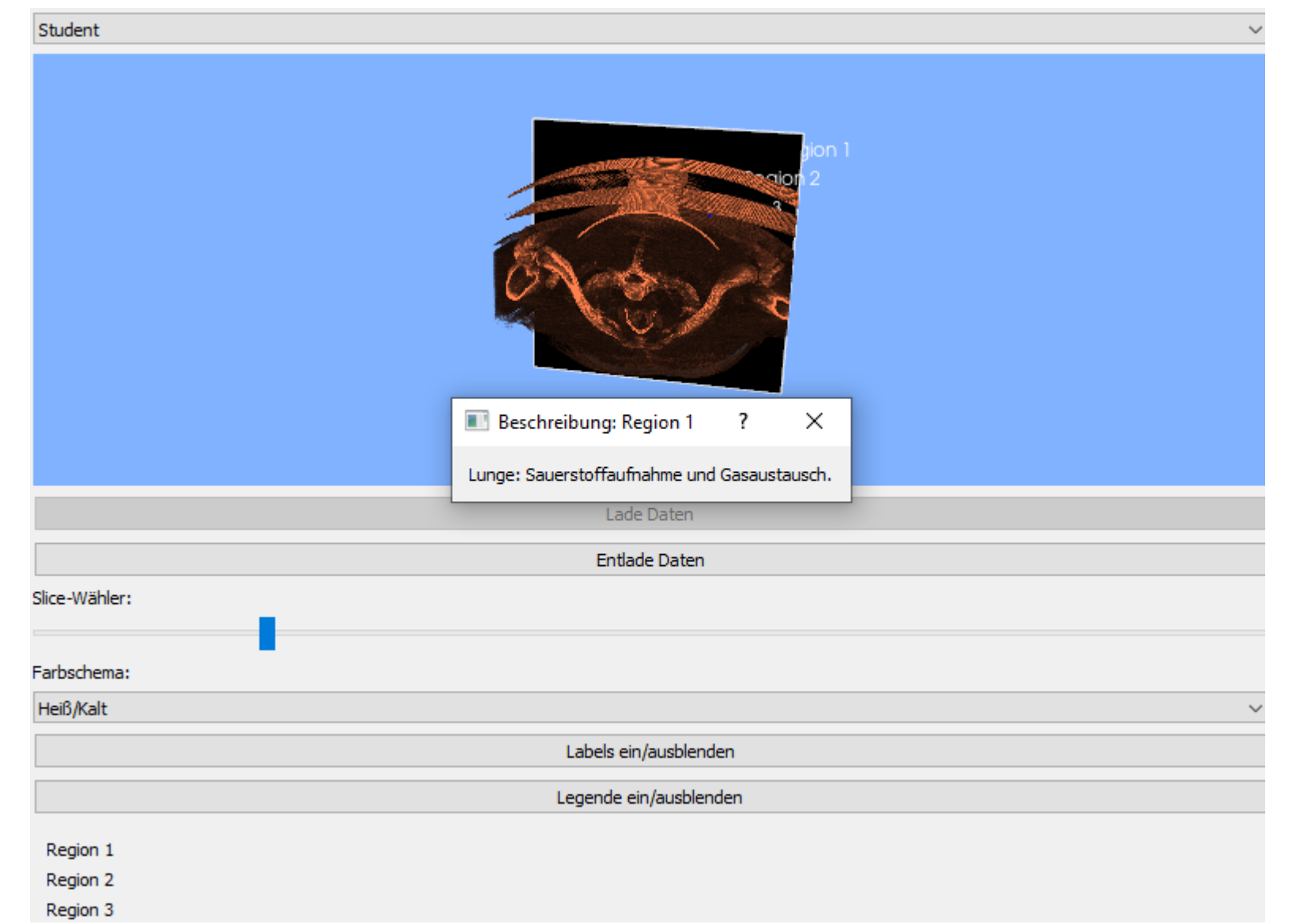


Abbildung 4: 3D-Labels und Ihre Beschreibungen

- 3D-Beschriftungen: Dynamische Anmerkungen für Schlüsselregionen (z. B. Lunge, Herz, Rippen) und Beschreibung ihrer Rolle im Thorax.

Schlusspunkt

Dieses Projekt zeigt, wie innere Strukturen eines medizinischen Datensatzes interaktiv und effizient mit Fokus auf eine festgelegte Zielgruppe analysiert werden können. Es kombiniert leistungsstarke Techniken aus Python, VTK und PyQt5, um eine benutzerfreundliche Anwendung für die medizinische Forschung zu bieten.

Anwendung ausführen

- Virtuelle Umgebung erstellen:

```
python -m venv venv
```

- Virtuelle Umgebung aktivieren unter Windows:

```
venv\Scripts\activate
```

- Bibliotheken installieren

```
pip install -r requirements.txt
```

- Anwendung starten

```
coronacases_org_004.vti im Projektverzeichnis  
ablegen.
```

```
python projekt/main.py
```

- Modus-Auswahl: Eine GUI-Oberfläche wird angezeigt. Zielmodus auswählen und Datensatz hochladen durch Klicken auf die Schaltfläche: „Lade Daten“
- Mit den Features interagieren: je nach Modus, werden unterschiedliche Features bereitgestellt (Color Mapping, ROI, Schieberegler, etc), die die Interaktion mit dem Datensatz erleichtern.

Software Repository

<https://seafile.rlp.net/library/9f19f058-57f3-41dc-9773-46e94d0a74d4/Meine%20Bibliothek/>