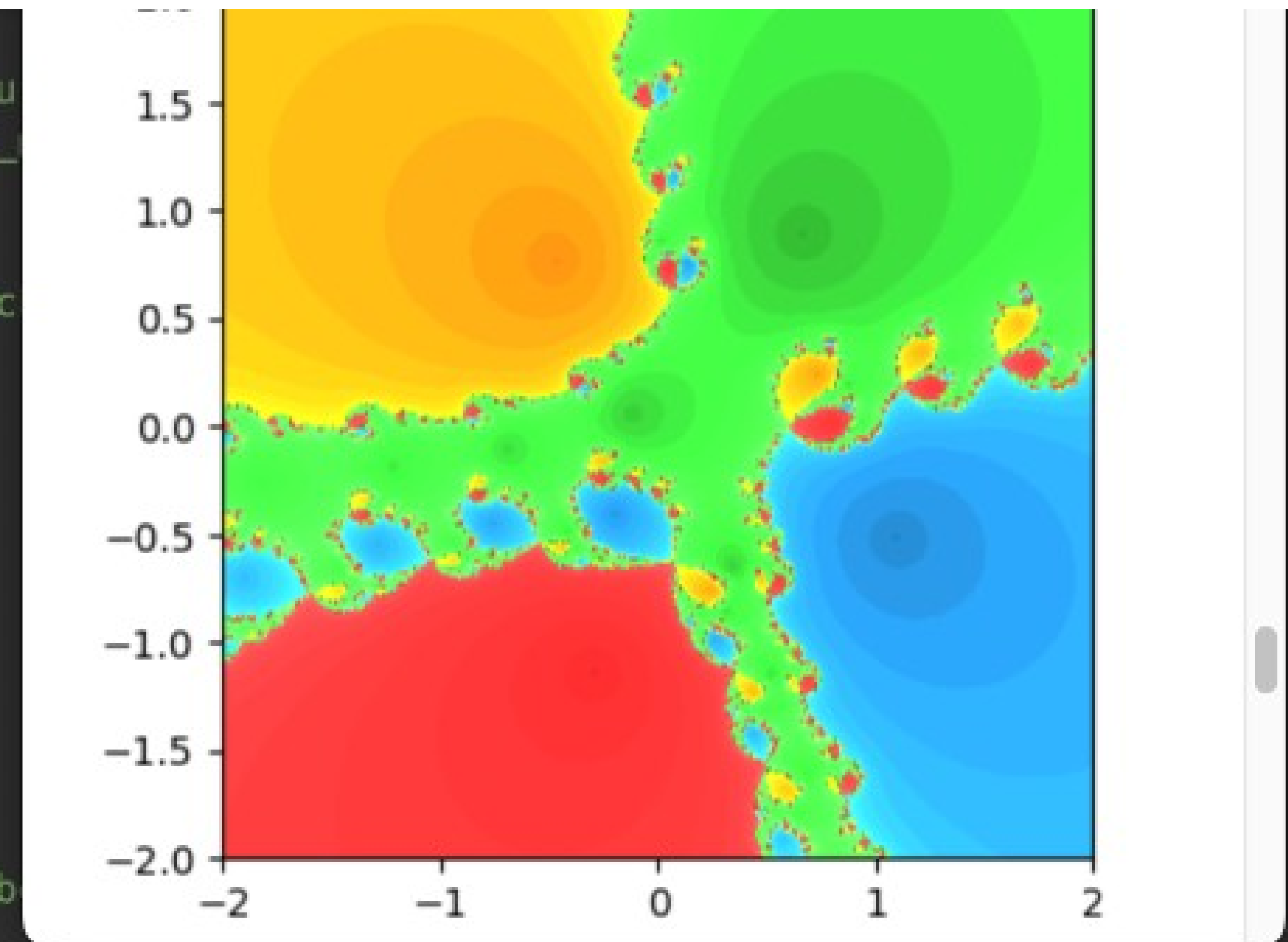


```
[ ] resolution=500 # die Auflösung des Bildes
reals=np.linspace(real_lim[0],real_lim[1],resolution) # die Realteile nehmen wir au
imags=np.linspace(imag_lim[0],imag_lim[1],resolution) # die Imaginärteile aus [imag_
rr,ii=np.meshgrid(reals,imags)
z=rr+ii*1j # dies sind unsere Startwerte
iterations=np.zeros(shape=z.shape) # Zahl der Iterationen ist zu Beginn 0, mit gleich

for i in range(max_iter):
    new_z=z-fun(z)/derivative(z)
    iterations+=np.where(np.abs(z-new_z)>=eps,1,0)
    z=new_z
z=np.where(iterations==max_iter,np.inf,z) # mark non-converged with inf
return rr,ii,z,iterations

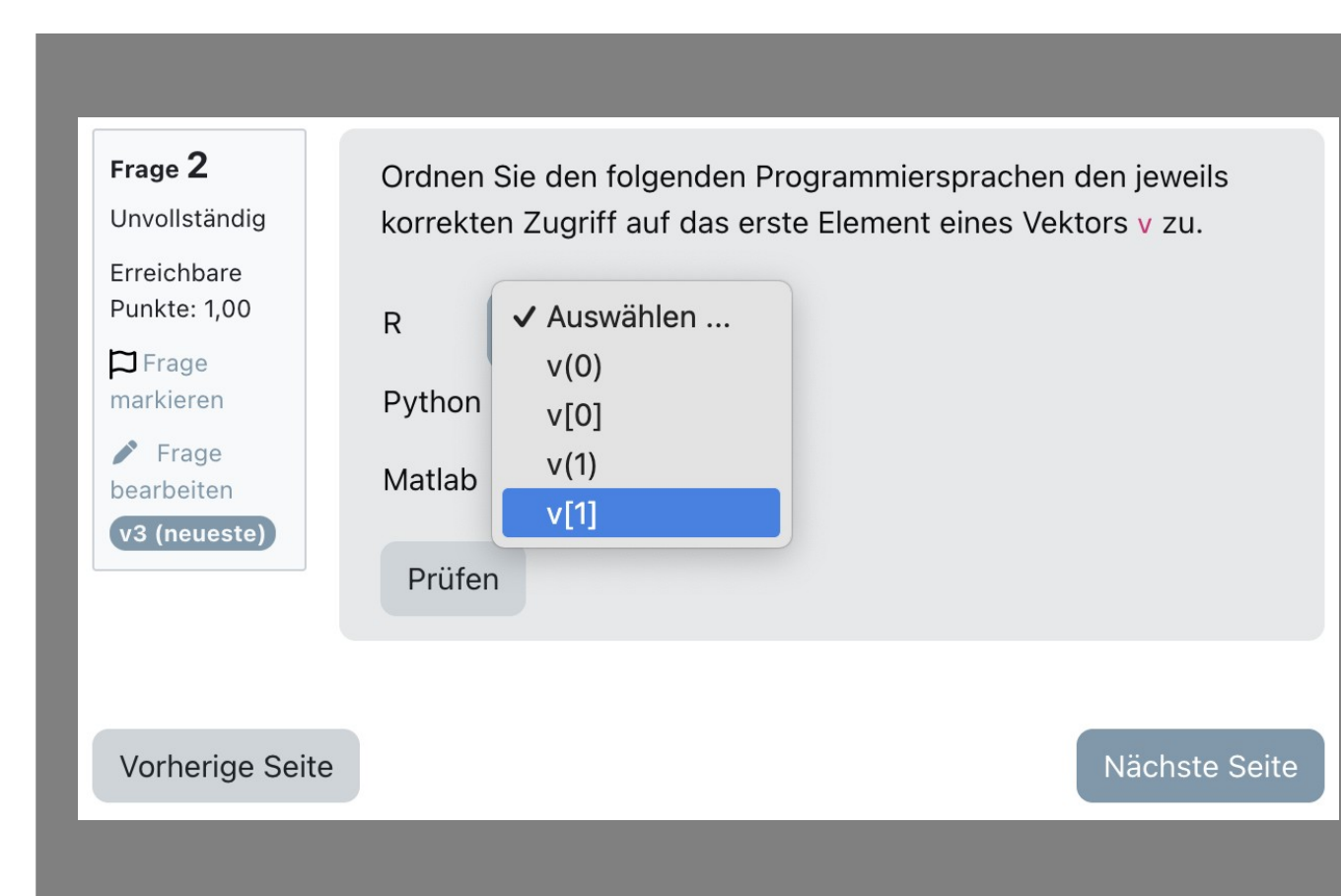
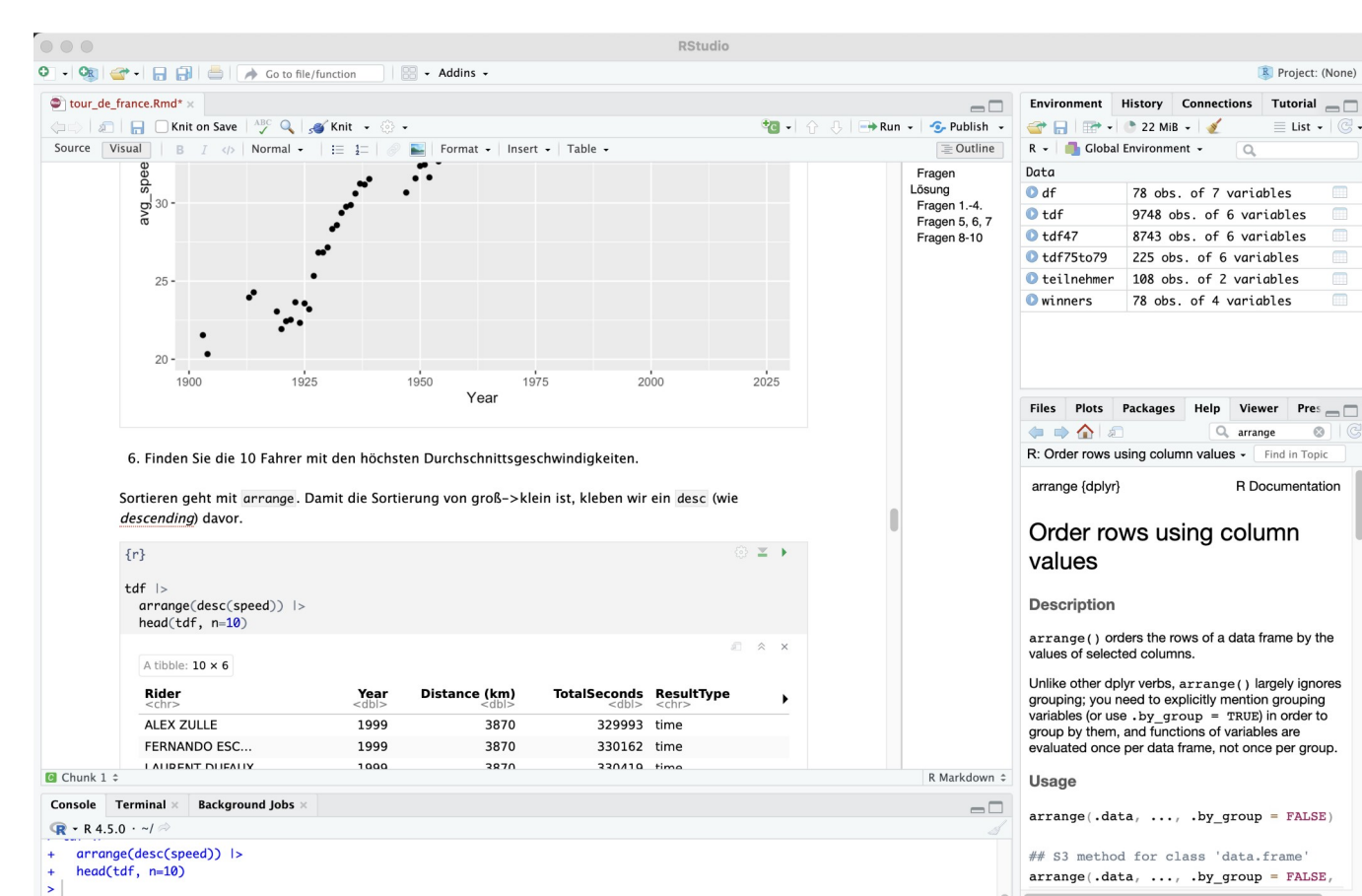
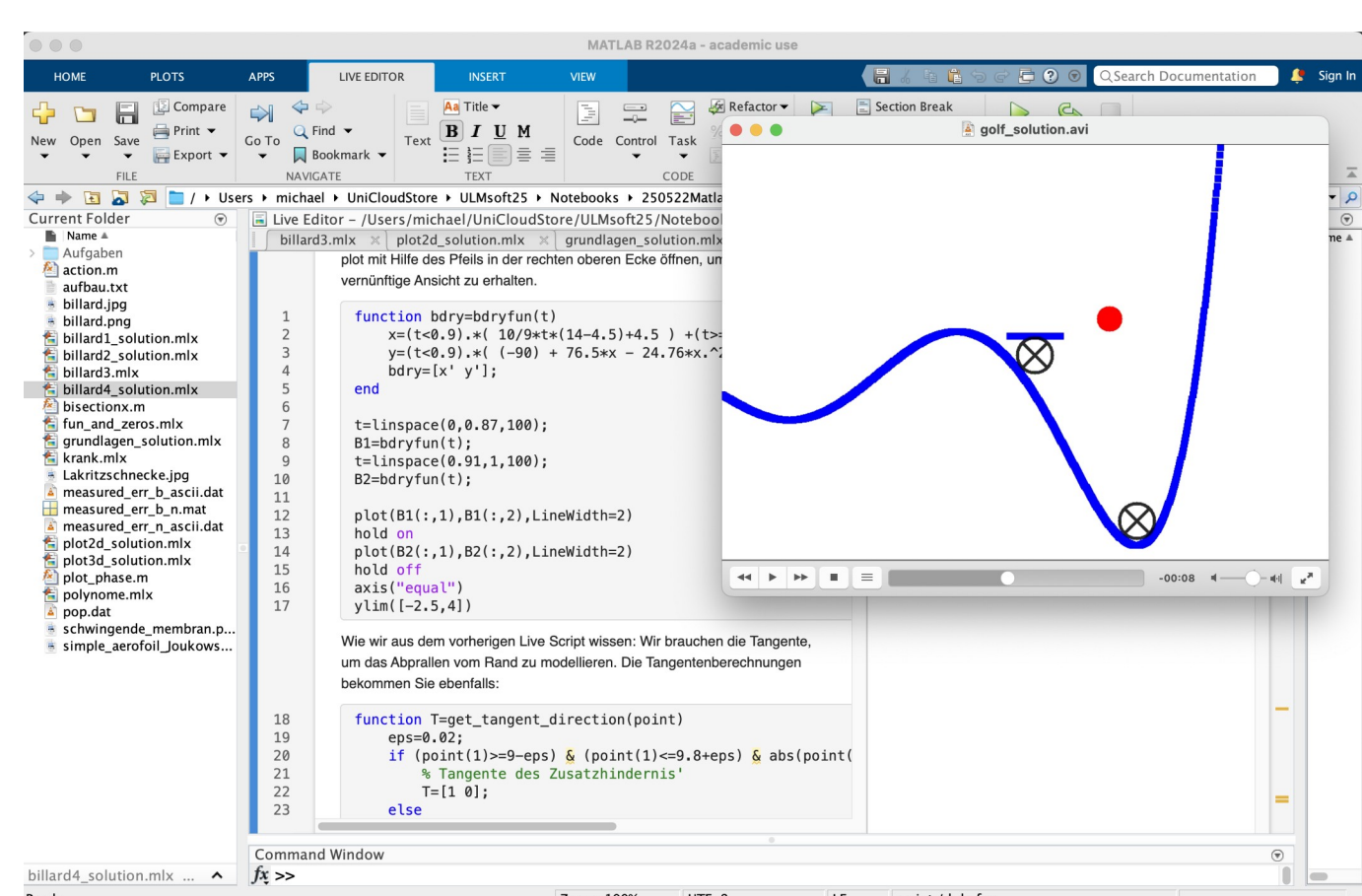
def find_roots(zz,eps=0.01,K=1000):
    roots=[]
    sample=np.random.choice(zz.flat,size=1000) # zufällige Wahl, damit wir nicht alle üb
    for z in sample:
        if np.abs(z)<K:
            check_for_new_root(z,roots,eps=eps)
```



Fellowship für Lehrinnovationen und Unterstützungsangebote in der digitalen Hochschullehre Baden-Württemberg (bwDigiFellows II)

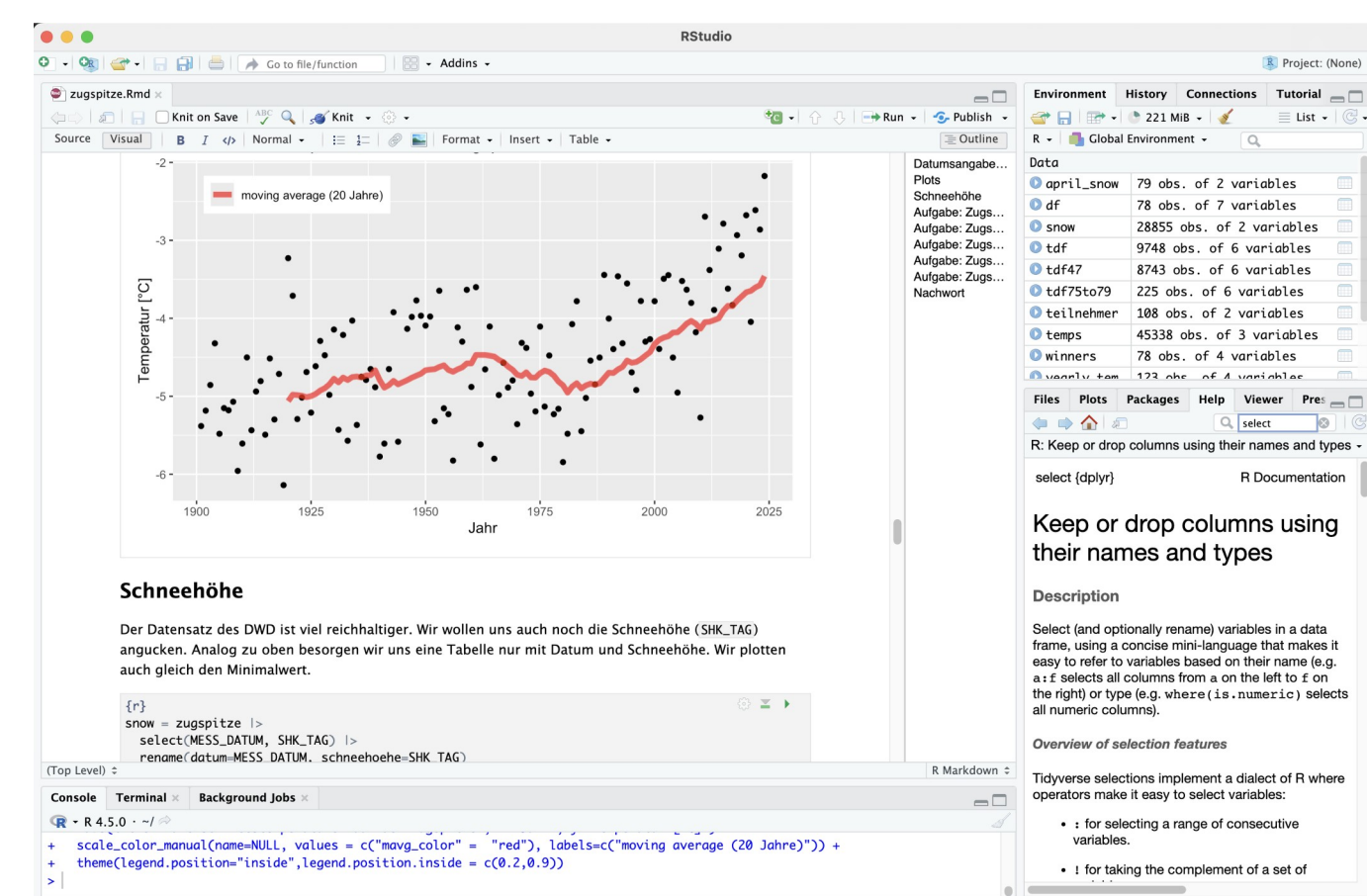
ULMSoft – Ulmer Lehre von Mathematischer Software

erfolgreich
verstetigt



Ideen und Ziele:

- Einsatz von Computerwerkzeugen, um mathematische Fragestellungen zu verstehen, Ideen oder Hypothesen dazu zu entwickeln und sie bestenfalls zu lösen
- Lernen durch Ausprobieren
- Mathematische Fragestellung im Vordergrund
- Echte Daten (wo möglich)
- Selbsthilfekompetenzen erwerben (Dokumentation, Suchmaschine, KI, etc.)
- Kein Programmierkurs
- Selbstlernphasen, aber nicht ausschließlich
- Hilfsangebote on- & offline



3 Blöcke:

- Matlab (numerische Berechnungen, Simulation)
- R (Tabellendaten, statistische Analyse, graphische Darstellung von Daten)
- Python (wissenschaftliches Rechnen)
- Jeweils Auftakt- und Abschlussveranstaltung

Ablauf eines Blocks:

- Auftakt im Plenum
- ca. 2 Wochen Grundlagen
- ca. 2 Wochen Anwendungen/Projekt
- Abschluss im Plenum

Ablauf einer Woche:

- Erklärung und Aufgaben in Matlab Live-Skript/ R Markdown/ jupyter notebook
- CodeLab in Präsenz: Austausch/Gruppenarbeit, Hilfe verfügbar
- Abgabe & Korrektur
- Lösung verfügbar
- Moodle-Quiz (einfache Wiederholung von Befehlen, Experimentieren, Verständnis der Lösung, direktes Feedback)

Erkenntnisse und Ergebnisse:

- Gut evaluiert, Kursstruktur und insbesondere Projektaufgaben kommen sehr gut an
- Hohe Motivation (obwohl unbenotet, keine Klausur)
- 1 Badge pro Block für vollständige Bearbeitung
- Gruppenarbeit ausbaufähig
- Passender Raum notwendig (Steckdosen für Studierende)

Ausblick:

- GeoGebra für Lehramt
- Korrektur und Bewertung weiter automatisieren
- Differenzierung bei unterschiedlichen Vorkenntnissen
- KI als Werkzeug?