

# Regionalsimulationen mit hoher Auflösung



**ReKliEs-De**  
Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland

Die horizontale Auflösung der in ReKliEs-De ausgewerteten regionalen Klimasimulationen liegt bei ca. 12 km. Berg- und Talstrukturen sowie kleinräumige Starkniederschläge können damit nur bedingt wiedergegeben werden. Bei 10-fach höherer Auflösung hingegen werden Topographie und konvektive Niederschlagsprozesse z.B. in Gewitterzellen vom Modell wesentlich besser erfasst und simuliert.

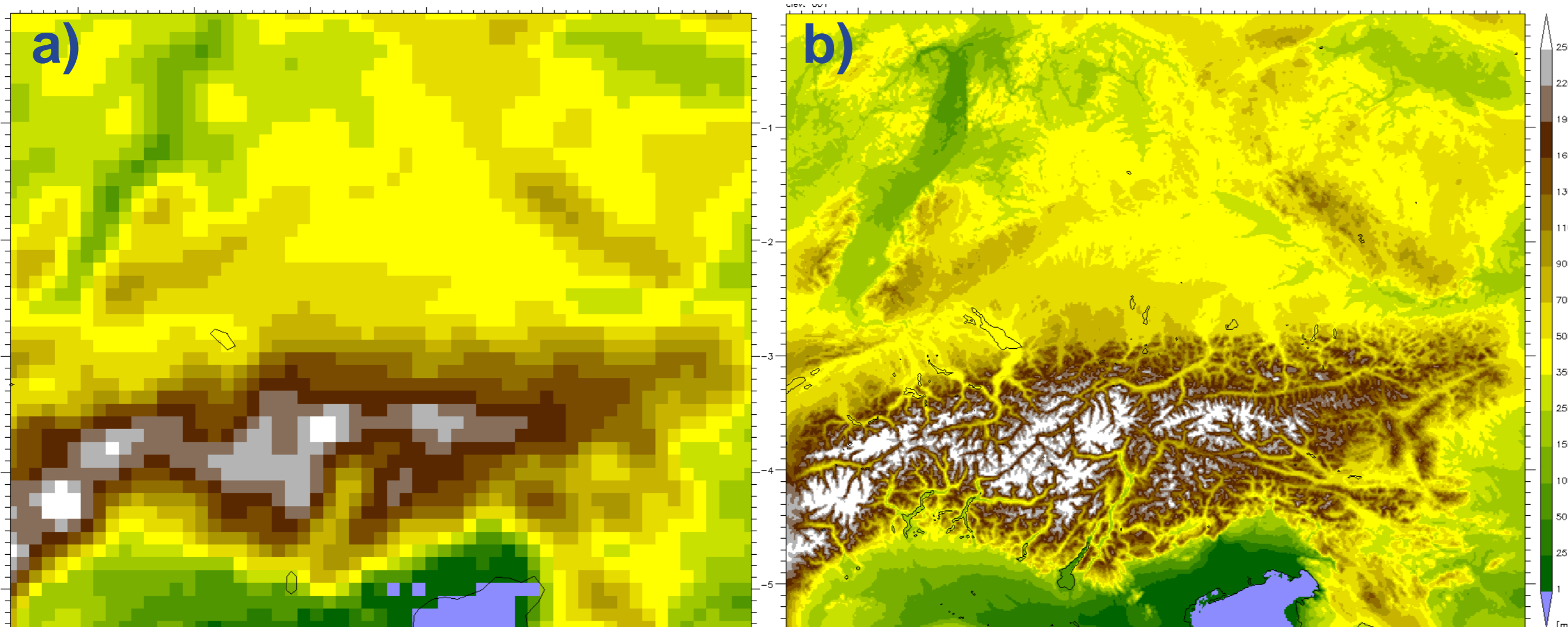


Abb. 1: Die Alpen in 12 km und 1,2 km Gitterauflösung

## Episodensimulation eines Extremereignisses Hochwasserepisode vom 14.-25. März 2002

Simulation mit COSMO-CLM (CCLM)

Modellgebiet entspricht Abb. 1b.

Randwerte aus Euro-CORDEX Evaluierungslauf (1.1.1989-31.12.2008, mit ERA-Interim Antrieb)

### Euro-CORDEX Simulation

Gitter: 450x438x40, 12 km

Zeitschritt: 100 s

Rechenzeit: 3 h/Monat

Randwerte: 6-stündig

### Episodensimulation

Gitter: 590x490x40, 1,2 km

Zeitschritt: 10 s

Rechenzeit: 1,5 h/Tag

Randwerte: 1-stündig

### Vorteile verbesserter räumlicher Auflösung:

- Bessere Wiedergabe der Orographie  
höhere Berge, tiefere Täler, "porösere" Gebirge
- Bessere Wiedergabe der Land-Wasser Verteilung  
Küstenverlauf, Landbrücken/Meerengen, Inseln
- Bessere numerische Erfassung starker Gradienten  
atmosphärische Dynamik, Temperaturkontraste, mesoskalige Zirkulationen, Konvergenzlinien, Fronten, ...
- Weniger parametrisierte physikalische Prozesse  
subskalige Transporte und Wolken werden skalig, Verzicht auf Konvektionsparametrisierung

### Nachteile verbesserter räumlicher Auflösung:

- Erhöhter Rechenaufwand  
doppelte Auflösung = achtfache Rechenzeit  
Alternativen: kürzere Simulation, kleineres Modellgebiet
- Randwertproblematik bei (zu) kleinem Modellgebiet  
zu kurze Aufenthaltszeit meteorologischer Systeme im Modellgebiet für Entwicklung kleinräumiger Strukturen; erhöhte Update-Rate der Randwerte (ein- statt 6-stündig)
- Skalenabhängigkeit der Parametrisierungen  
Physik ist universell, Parametrisierungen sind es nicht
- Modellanpassungen und Erweiterungen erforderlich  
Anpassung der Gleichungen an steile Koordinatenflächen; 3D-Turbulenz: 'horizontale' Flüsse entlang steilerer Flächen  
3D Strahlungstransport: Abschattung/Reflexion durch Orographie, Strahlungswechselwirkung zwischen Wolken; lateraler Wassertransport am und im Boden
- Verfügbarkeit von Eingangs- und Evaluierungsdaten

## Simulationsergebnisse bei unterschiedlicher Auflösung

Auswertung für Donau-Einzugsgebiet bis zum Pegel Achleiten bei Passau und Vergleich mit HYRAS-Daten des DWD auf 1km Raster.

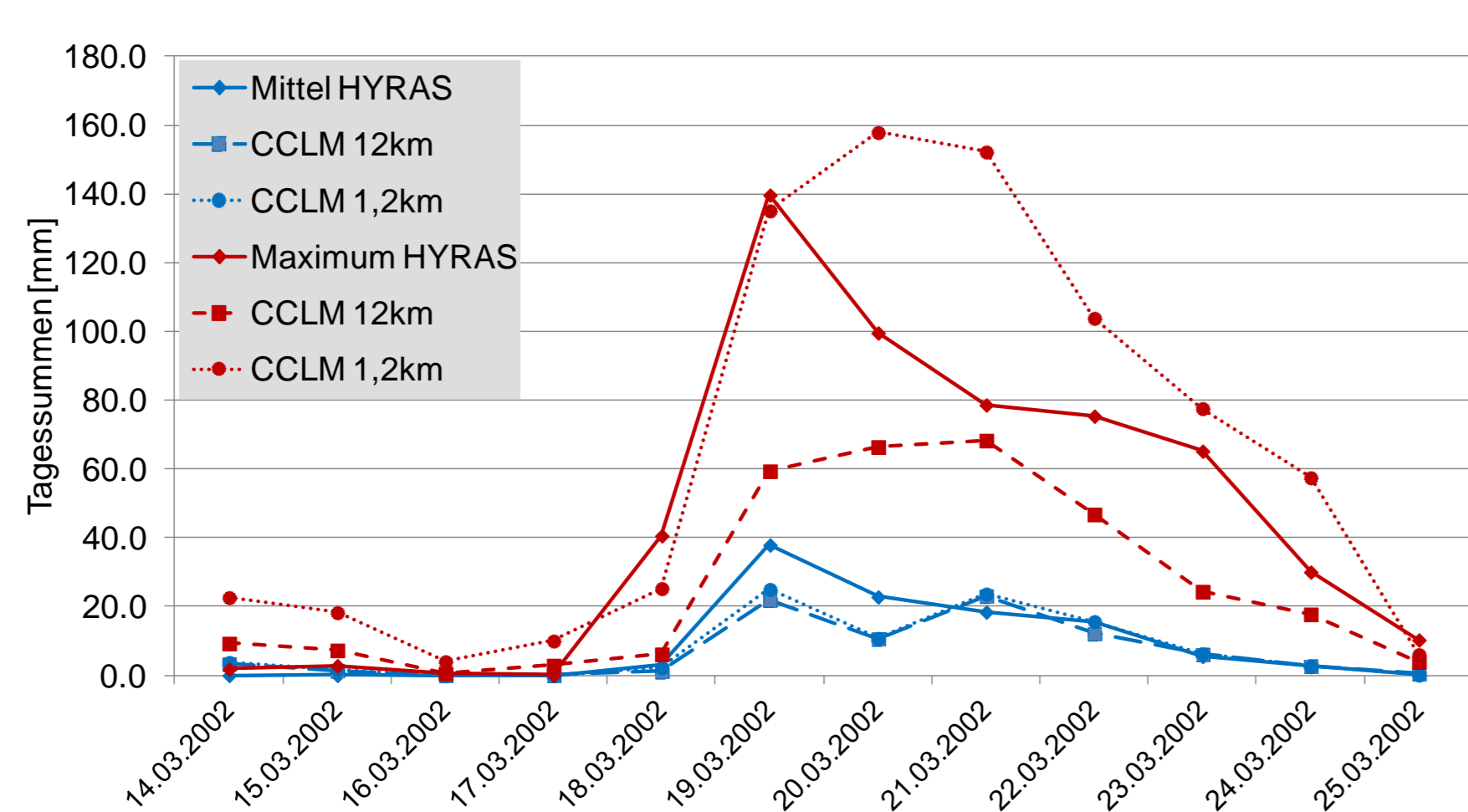


Abb. 2: Mittlerer (blau) und maximaler (rot) Niederschlag im Einzugsgebiet in CCLM und HYRAS Daten

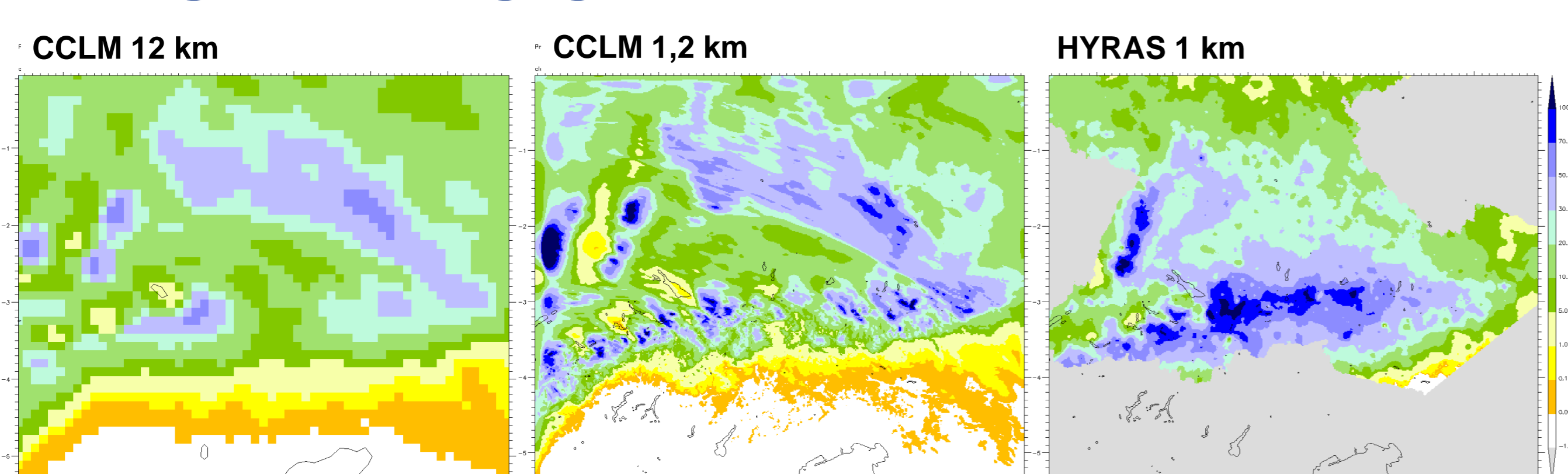


Abb. 3: Niederschlagsverteilung am 19.3.2002

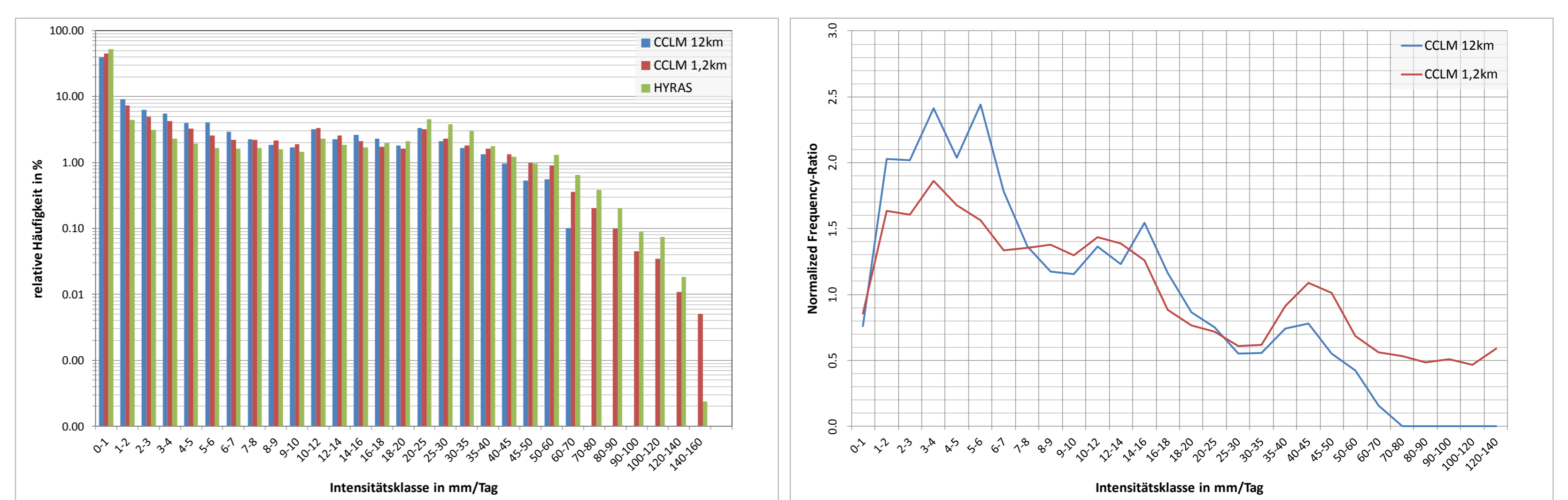


Abb. 4: Intensitätsverteilung der Tagesniederschläge und Verhältnis der simulierten Häufigkeiten zu denen der HYRAS-Daten

### Die Simulation mit 10-fach höherer Auflösung

- verändert nicht den Gesamteintrag im Einzugsgebiet
- erzeugt intensivere und lokalere Einzelereignisse (Abb.2)
- verbessert die räumliche Struktur (Abb.3) und die Intensitätsverteilung der Tagesniederschläge (Abb.4). Die Abweichungen zwischen Simulation und Referenzdaten verringern sich.

Die Ergebnisse repräsentieren aber nur einen Einzelfall und keine klimatologischen Verhältnisse.

Kontakt: [k.keuler@b-tu.de](mailto:k.keuler@b-tu.de)

Weitere Informationen zum Projekt ReKliEs-De: <http://reklies.hlnug.de>

GEFÖRDERT VOM