

Einleitung

Die laufenden Arbeiten des Projekts ENSEMBLES (106) am DKRZ beschäftigen sich mit der Analyse und Modellierung (dynamisch und statistisch) meteorologischer Extremereignisse, insbesondere extratropischer Zyklonen und den von ihnen bewirkten schadenträchtigen Windgeschwindigkeiten und Extremniederschlägen. Im Zusammenhang mit der BMBF-Fördermaßnahme "MiKlip" werden diese meteorologischer Extremereignisse hinsichtlich mehrjähriger bis multi-dekadischer Variabilitäten untersucht.

Vergleichbare globale Diagnostiken der in Hamburg vorhandenen Modellergebnisse finden auch im Rahmen des BMBF-Projektes "C3-Grid" statt. Da die betrachteten Sturm- und Niederschlagsereignisse aber gerade auch auf regionaler Skala von großer Bedeutung sind, ist vorgesehen, entsprechende Langzeitrechnungen der GCMs als Antrieb zur dynamischen Regionalisierung mit dem Klimamodell CCLM am DKRZ zu nutzen.

Regionalisierung ausgewählter Sturmereignisse des Millennium Experiments

- Analyse des Millennium Experiments (Jungclaus et al., 2010)
- Nutzung eines objektiven Sturm Identifikations Algorithmus (Leckebusch et al., 2008) zur Analyse des GCM (T31)
- Regionalisierung in zwei Schritten (0.44° und 0.165°)
- Vergleich zweier Böenparametrisierungen (Brasseur, 2001; Schulz, 2008)

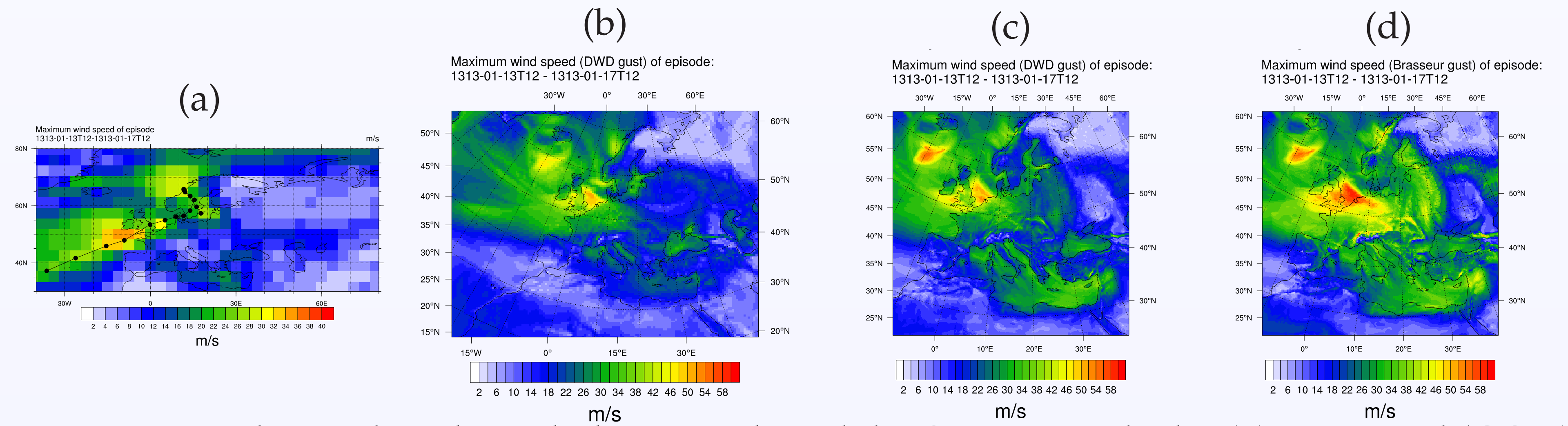


Fig. 1: Maximale Windgeschwindigkeiten während der Sturmperiode des (a) 10m Wind (GCM), (b) DWD Böe (CCLM, 0.44°), (c) DWD Böe (CCLM, 0.165°), (d) Brasseur Böe (CCLM, 0.165°).

RCM Ensemble Simulationen

- Ansatz zur Generierung von Ensemble Simulationen
- Einführung gänderter Rand- und Anfangsbedingungen durch Verschiebung des RCM Simulationsgebietes
- Dabei ist die physikalische Konsistenz der Ensemble Mitglieder gegeben
- Möglichkeit der Abschätzung von Modellunsicherheiten bei der Regionalisierung
- Möglichkeit zur Erweiterung der Datenbasis bei Untersuchungen meteorologischer Extremereignisse

Anwendungen

1. Generierung von Ensemble-Simulationen extremer Wintersturmereignisse zur Abschätzung künftiger Schadenpotentiale (Held et al., 2013)
2. Ensemble-Resimulation von Hochwasserereignissen zur Einschätzung von Unsicherheiten von Extremniederschlagsereignissen

RCM Ensemble Simulationen - Anwendung 1

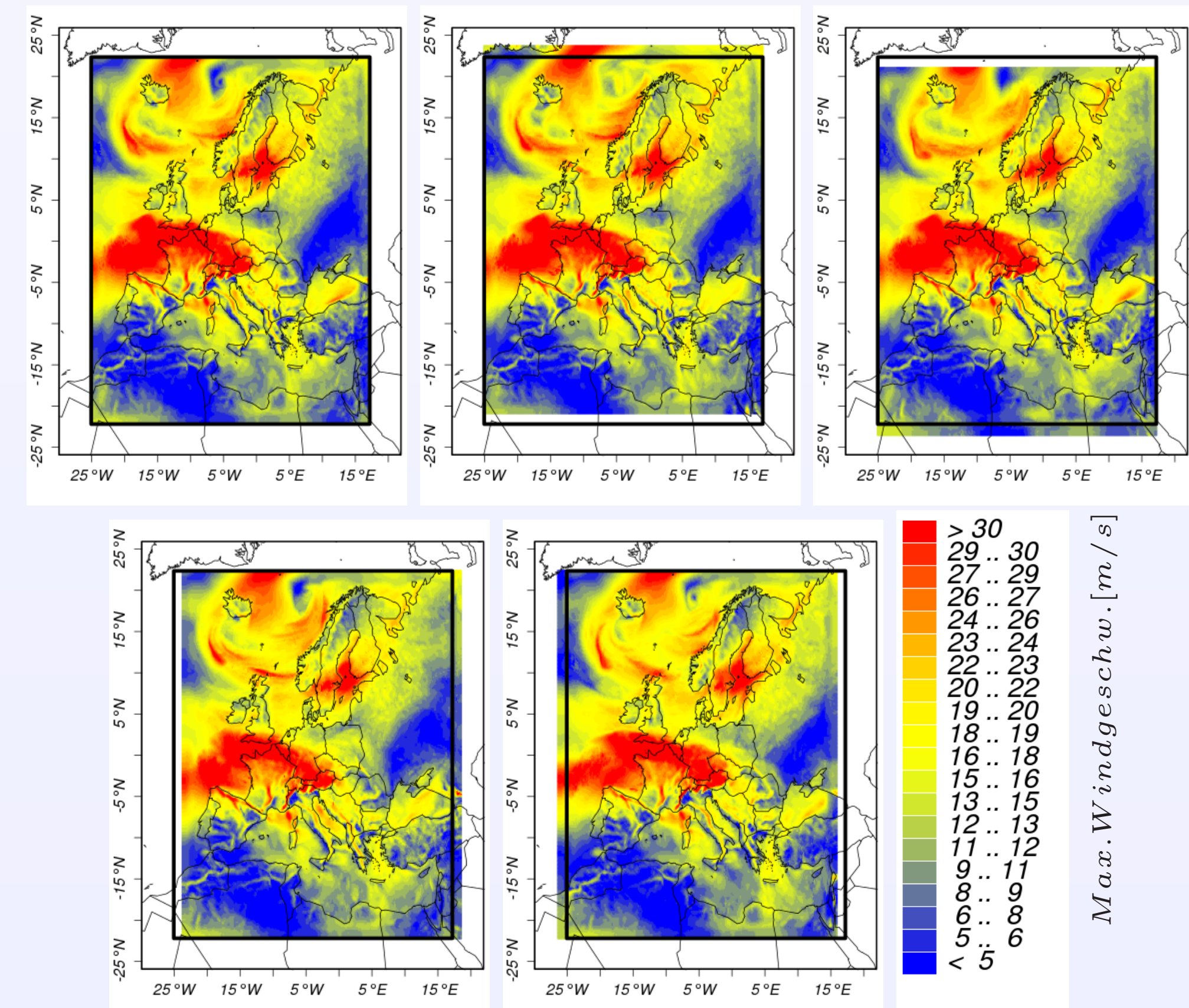


Fig 1: Beispiel CCLM Ensemble Rechnung (Antrieb: ECHAM5-MPIOM, 20C, Lauf 1, 15.-22. Dezember 1978; CCLM Realisierungen generiert durch Verschiebung des Simulationsgebietes um 8 Gitterzellen in jede Himmelsrichtung.)

RCM Ensemble Simulationen - Anwendung 2

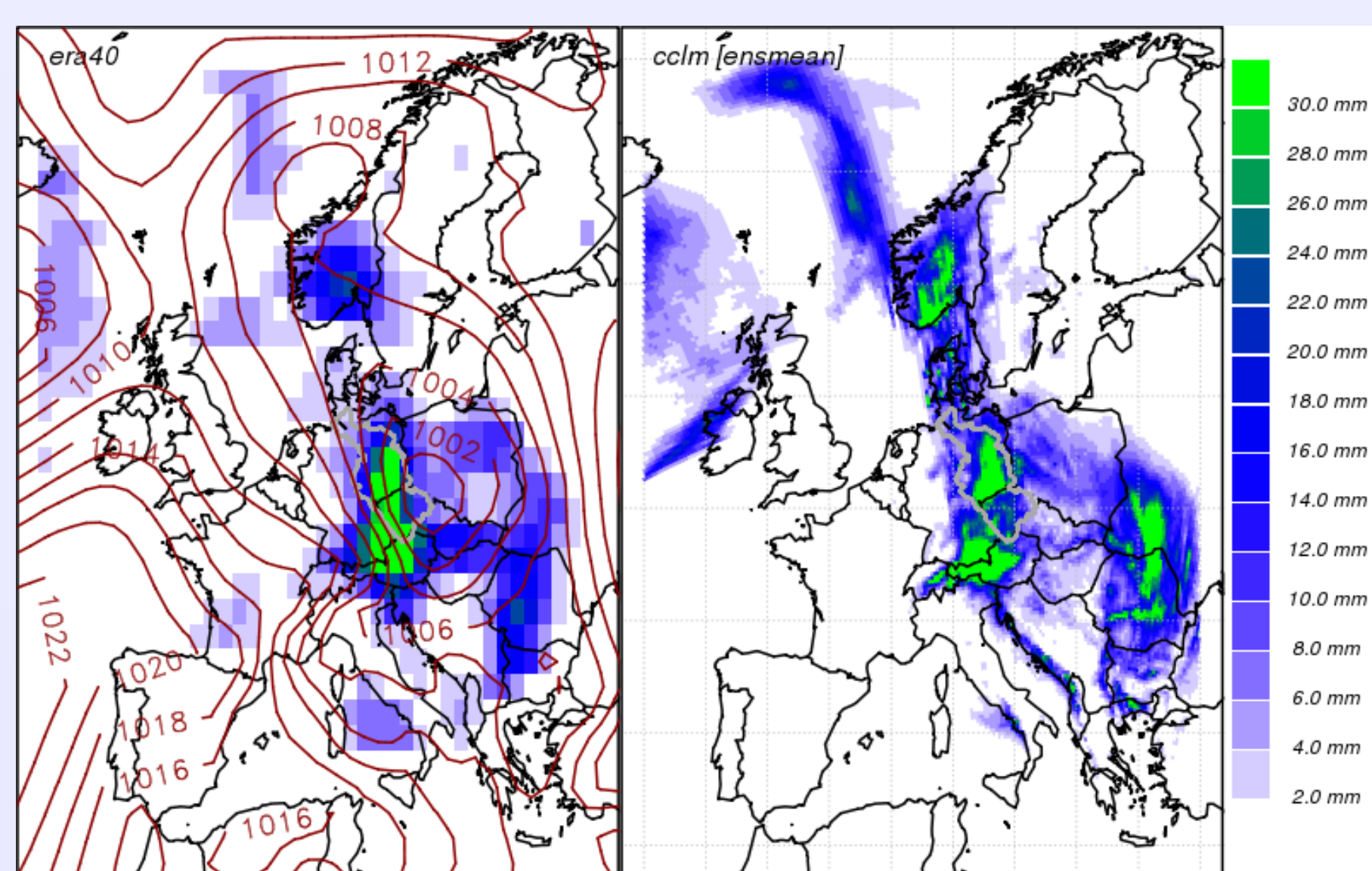


Fig 3: (links) Niederschlag am 12. August 2002 aus ERA40 Reanalysen. (rechts) Ensemble Mittel des Niederschlages am 12. August 2002 des CCLM Ensembles.

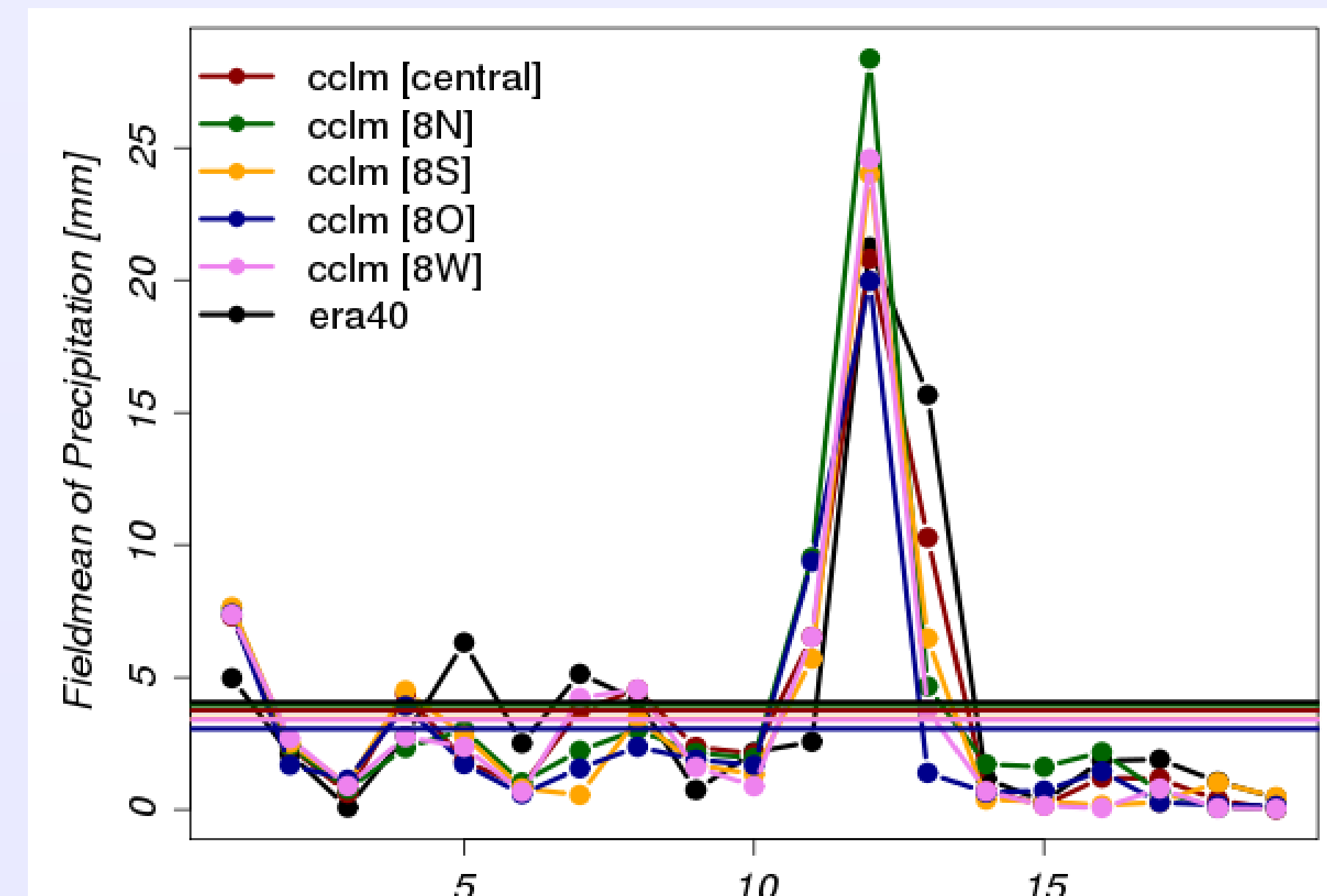


Fig 4: Zeitlicher Verlauf des Gesamtniederschlags über dem Elb-Einzugsgebietes für den Zeitraum 1.-19. August 2002. (schwarz) ERA 40. (farbig) CCLM Ensemble Läufe.

References

- O. Brasseur. Development and application of a physical approach to estimating wind gusts. *Mon. Wea. Rev.*, 129(1):5–25, January 2001. ISSN 0027-0644. URL [http://dx.doi.org/10.1175/1520-0493\(2001\)129<0005:DAOAP>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1175/1520-0493(2001)129<0005:DAOAP>2.0.CO;2).
- H. Held, F.W. Gerstengarbe, T. Pardowitz, J.G. Pinto, U. Ulbrich, U. Böhm, K. Born, M. Büchner, M.G. Donat, M.K. Karremann, G.C. Leckebusch, P. Ludwig, K.M. Nissen, T. Nocke, H. Österle, B.F. Prah, P.C. Werner, and O. Burghoff. Projections of global warming-induced impacts on winter storm losses in the german private household sector. *submitted to Climatic Change*, 2013.
- J. H. Jungclaus, S. J. Lorenz, C. Timmreck, C. H. Reick, V. Brovkin, K. Six, J. Segschneider, M. A. Giorgetta, T. J. Crowley, J. Pongratz, N. A. Krivova, L. E. Vieira, S. K. Solanki, D. Klocke, M. Botzet, M. Esch, V. Gayler, H. Haak, T. J. Raddatz, E. Roeckner, R. Schnur, H. Widmann, M. Claussen, B. Stevens, and J. Marotzke. Climate and carbon-cycle variability over the last millennium. *Climate of the Past*, 6(5):723–737, 2010. doi: 10.5194/cp-6-723-2010.
- G. C. Leckebusch, D. Renggli, and U. Ulbrich. Development and application of an objective storm severity measure for the northeast atlantic region. *Meteorologische Zeitschrift*, 17(5):575–587, 2008. doi: 10.1127/0941-2948/2008/0323.
- Jan-Peter Schulz. Revision of the turbulent gust diagnostics in the cosmo model. *COSMO Newsletter* 8, Deutscher Wetterdienst, Offenbach a. M., Germany, September 2008.