

Resilienz des Verkehrssystems verbessern – was kommt auf uns zu?

Michael Denhard (DWD)

Fachsession: „Verbesserung der Resilienz des Verkehrssystems
bei außergewöhnlichen Ereignissen“

- I. **Wettervorhersage und Resilienz**
- II. **Vorhersageproblem extreme Wetterereignisse**
- III. **Perspektive der Modellentwicklung im DWD (bis 2020)**
- IV. **„Open Data“ - Strategie des DWD**
- V. **Das ICON Modellsystem – Beispiel**



I. Wettervorhersage und Resilienz



Vorbereiten, Vorbeugen,
Schützen, Reagieren

Vorhersage extremer
Wetterereignisse



Wirkungsmodelle



Wirkungssteuerung

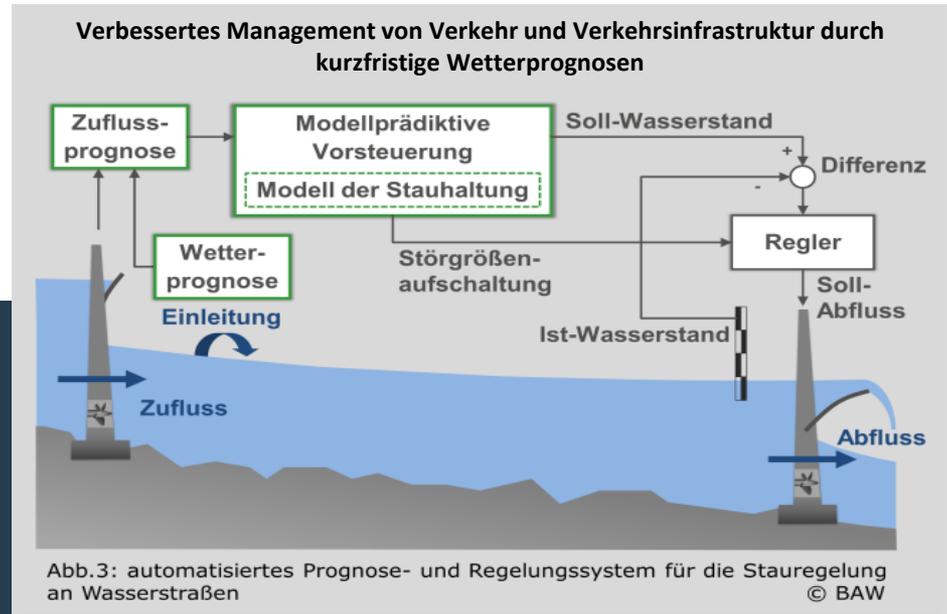
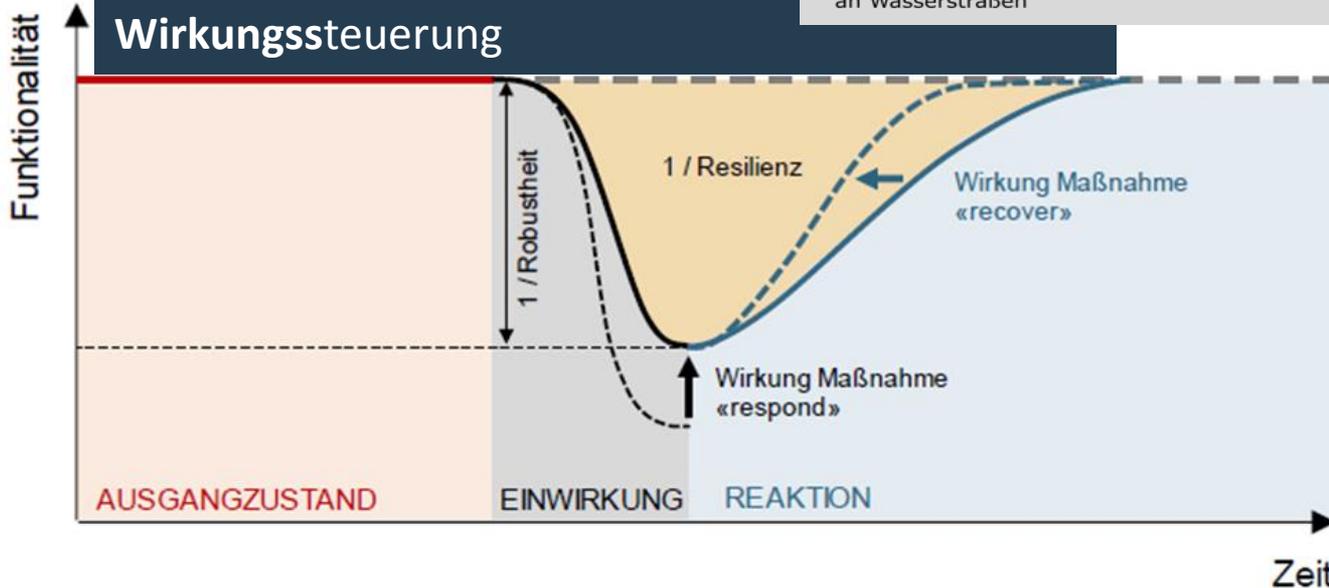


Abb.3: automatisiertes Prognose- und Regelungssystem für die Stauregelung an Wasserstraßen © BAW

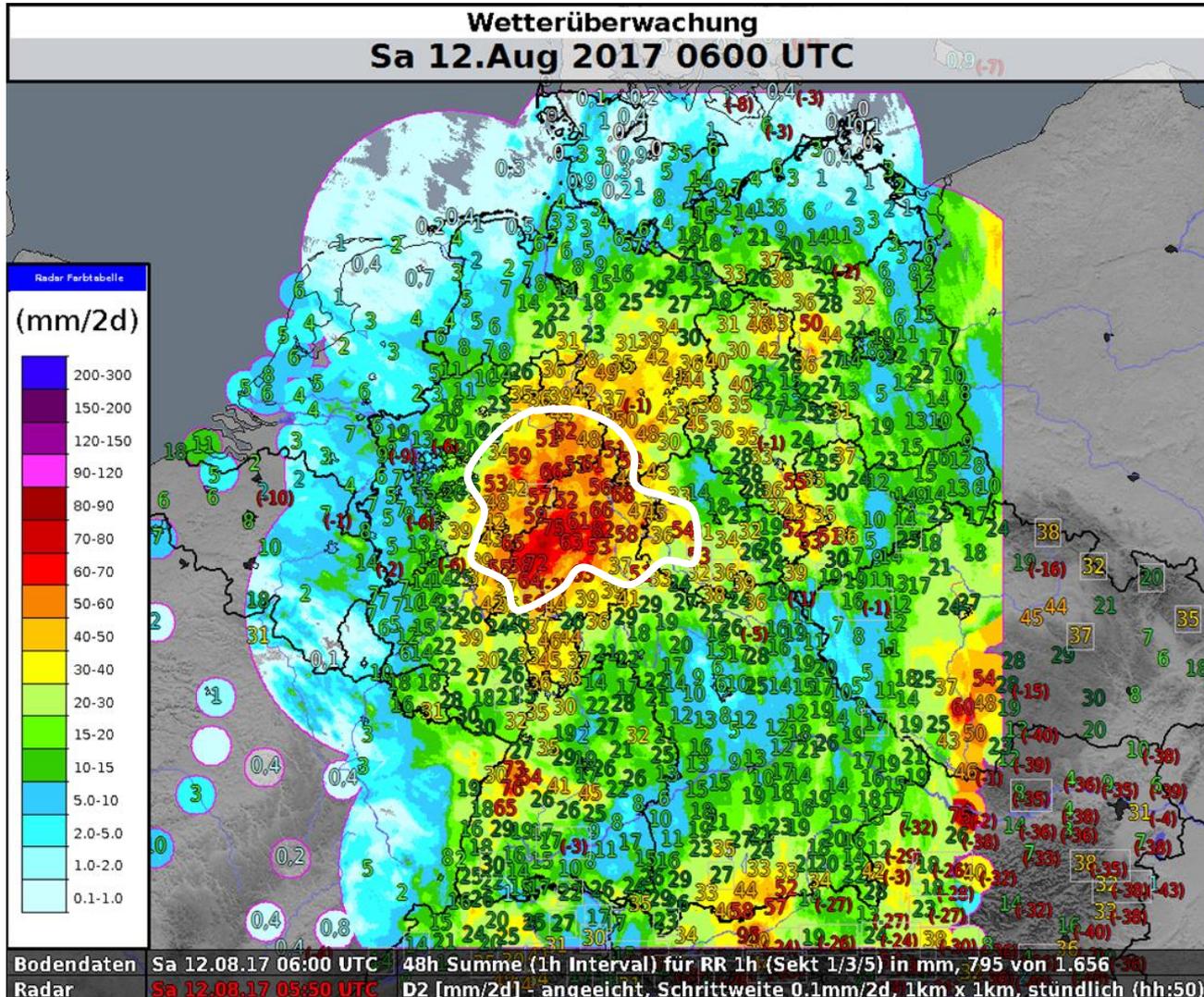


Poster
Julia Kasper
Franz Simons

Fallbeispiel

Dauerregen Tief Hartmut, 10. – 12.8.2017

Beobachtung



Niederschlag in 48 Stunden [mm]

Fallbeispiel

Dauerregen Tief Hartmut, 10. – 12.8.2017

Deterministische Vorhersagen

DWD Deutscher Wetterdienst

ECMWF European Center for Medium-Range Weather Forecasts (EU)

NCEP National Centers for Environmental Prediction (USA)

Deterministische Vorhersagen + 66 h

DWD

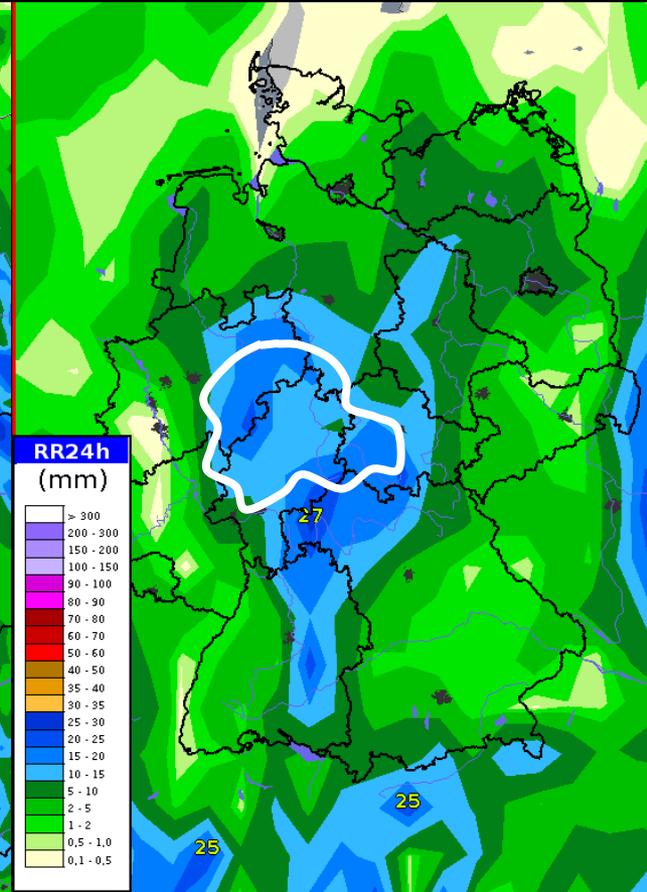
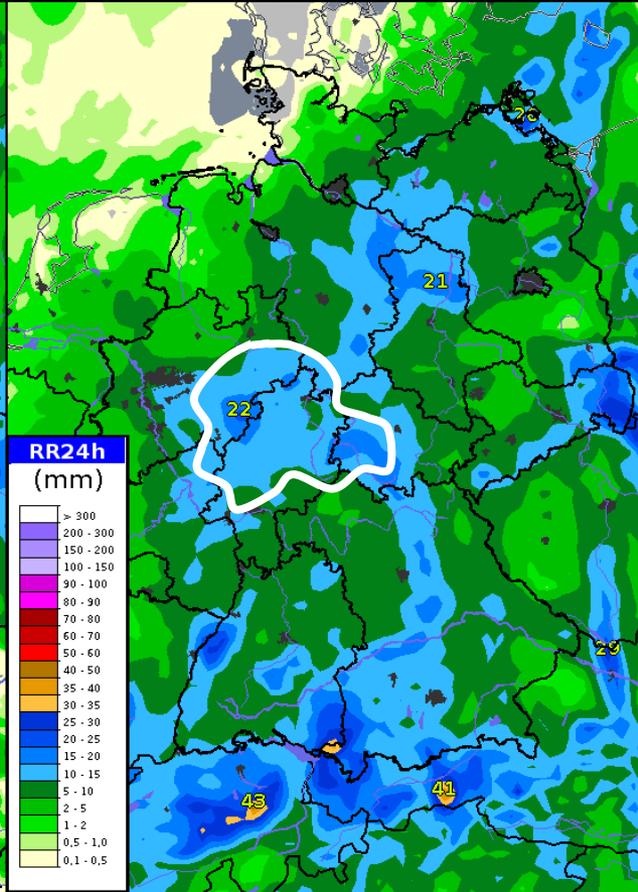
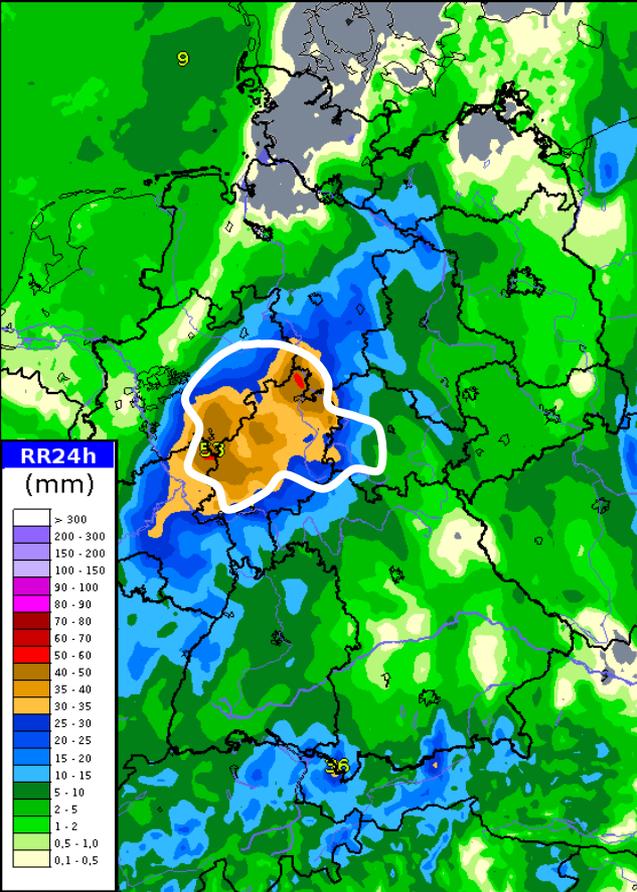
ECMWF

NCEP

Vorhersage RR 24 h ICON-EU
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h ECMWF
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h GFS
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC



Niederschlag in 24 Stunden [mm]

Deterministische Vorhersagen + 54 h

DWD

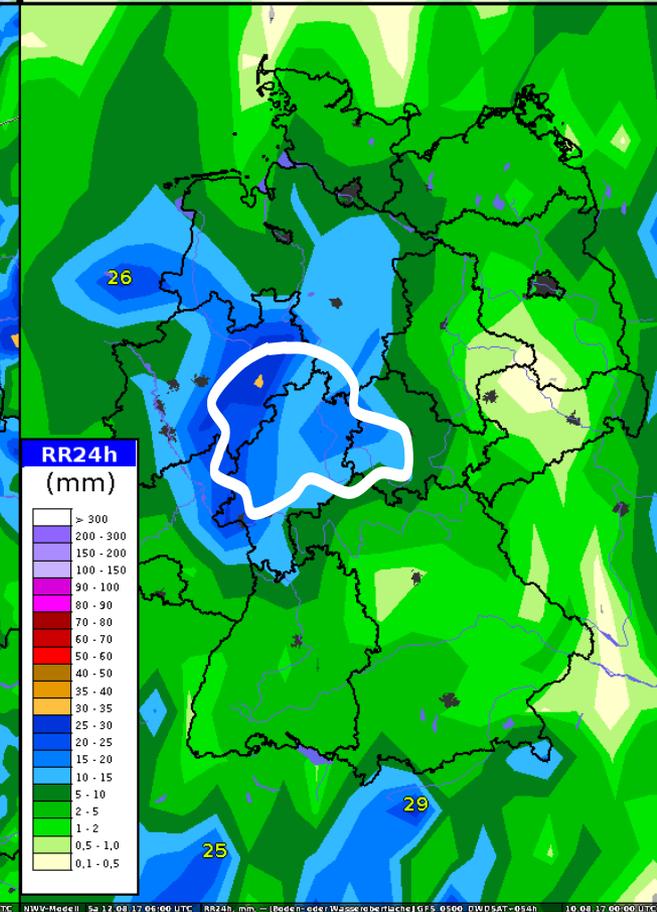
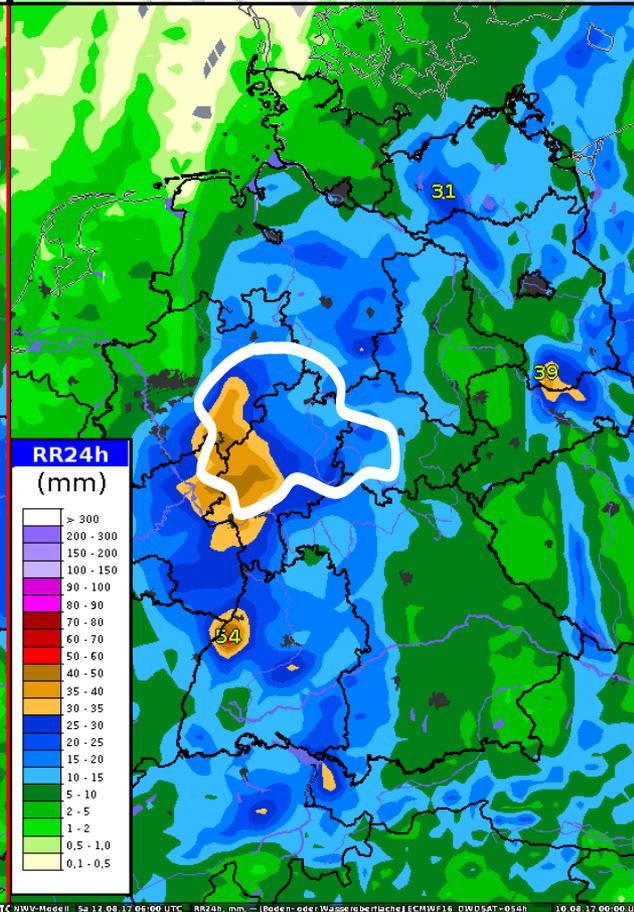
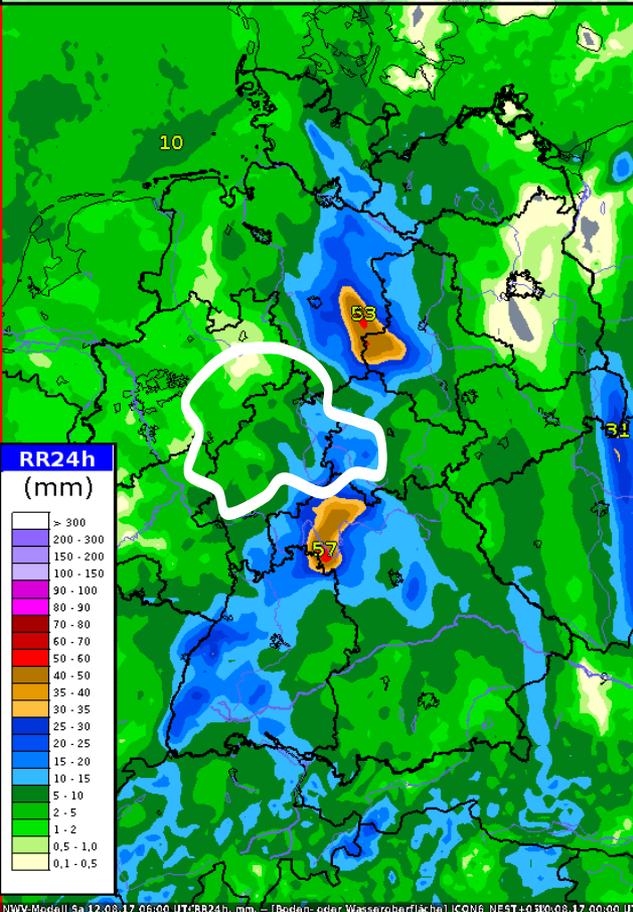
ECMWF

NCEP

Vorhersage RR 24 h ICON-EU
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h ECMWF
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h GFS
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC



Niederschlag in 24 Stunden [mm]

Deterministische Vorhersagen + 42 h

DWD

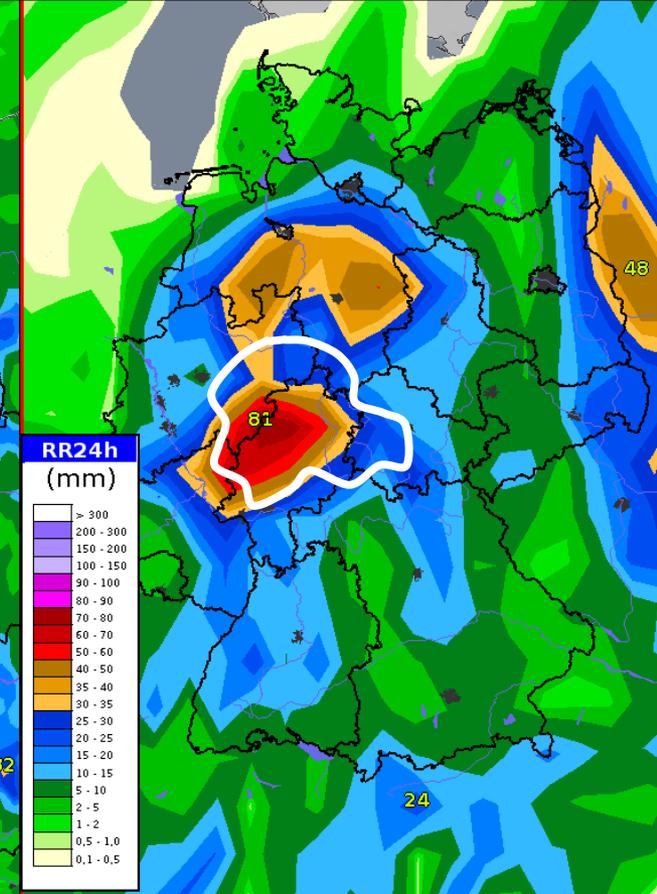
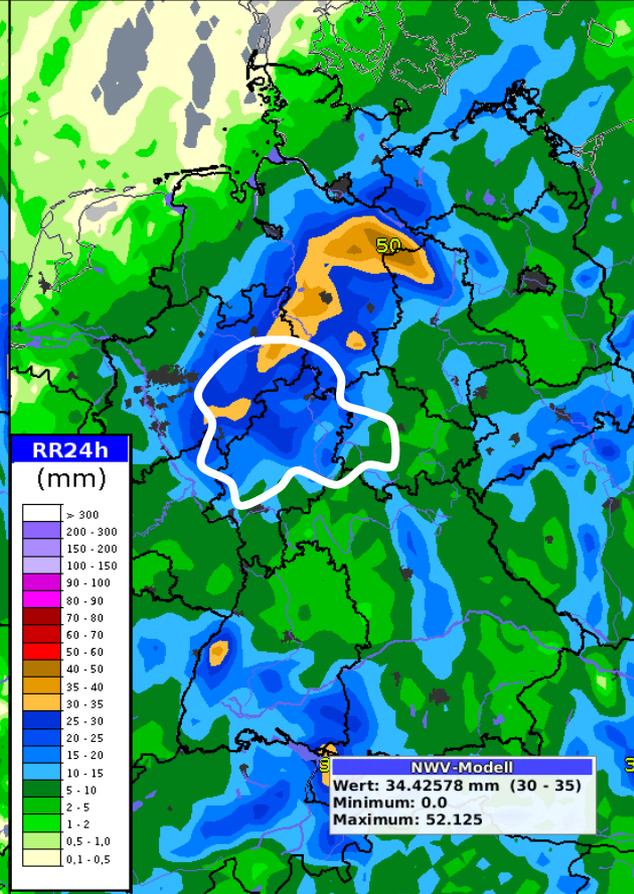
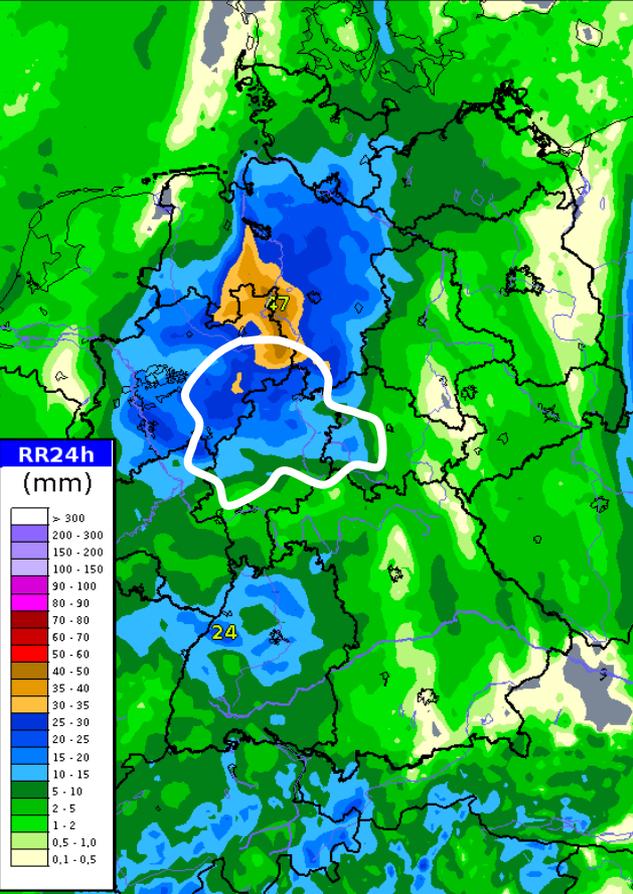
ECMWF

NCEP

Vorhersage RR 24 h ICON-EU
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h ECMWF
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h GFS
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC



Niederschlag in 24 Stunden [mm]

Deterministische Vorhersagen + 30 h

DWD

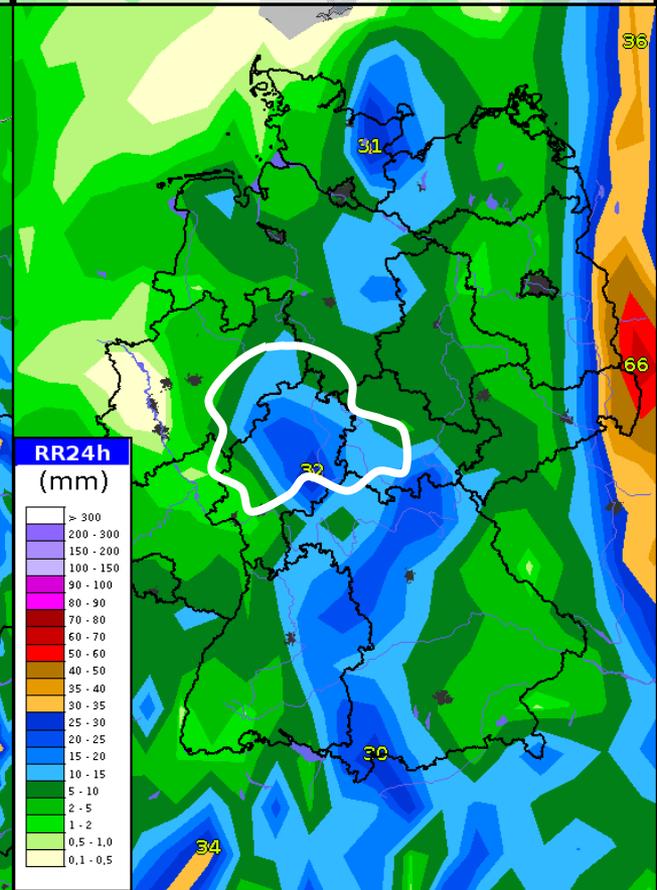
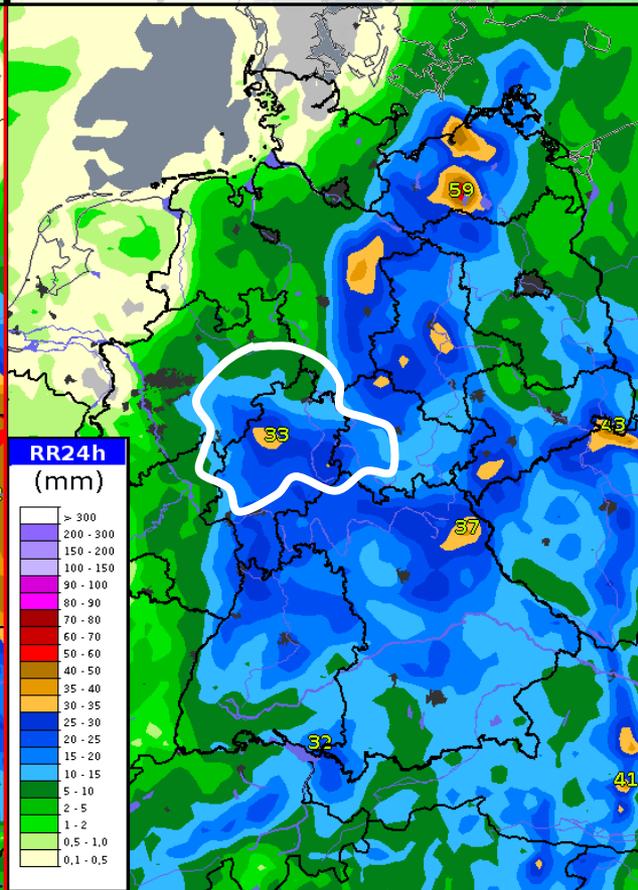
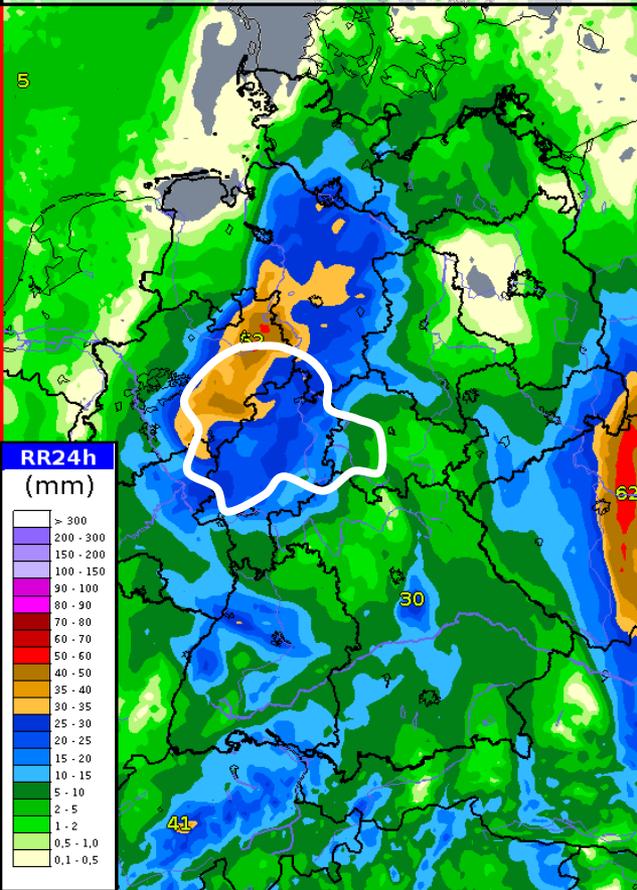
ECMWF

NCEP

Vorhersage RR 24 h ICON-EU
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h ECMWF
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC

Vorhersage RR 24 h GFS
Sa 12.Aug 2017 0600 UTC



NWV-Modell Sa 12.08.17 06:00 UTC/RR24h, mm - (Boden- oder Wasseroberfläche) | CONE_NEST+0 lit.08.17 00:00 UTC NWV-Modell Sa 12.08.17 06:00 UTC RR24h, mm - (Boden- oder Wasseroberfläche) | ECMWF16 DWS SAT-030h 21.08.17 06:00 UTC NWV-Modell Sa 12.08.17 06:00 UTC RR24h, mm - (Boden- oder Wasseroberfläche) | GFS 0500 DWS SAT-030h 21.08.17 06:00 UTC

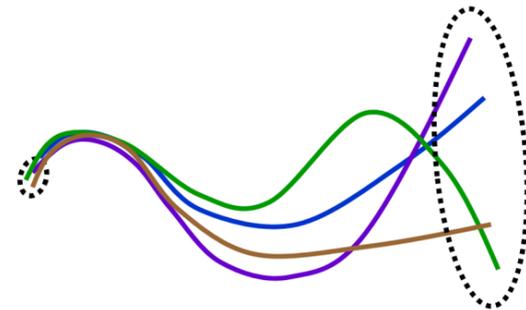
Niederschlag in 24 Stunden [mm]

Fallbeispiel

Dauerregen Tief Hartmut, 10. – 12.8.2017

Ensemble Vorhersage

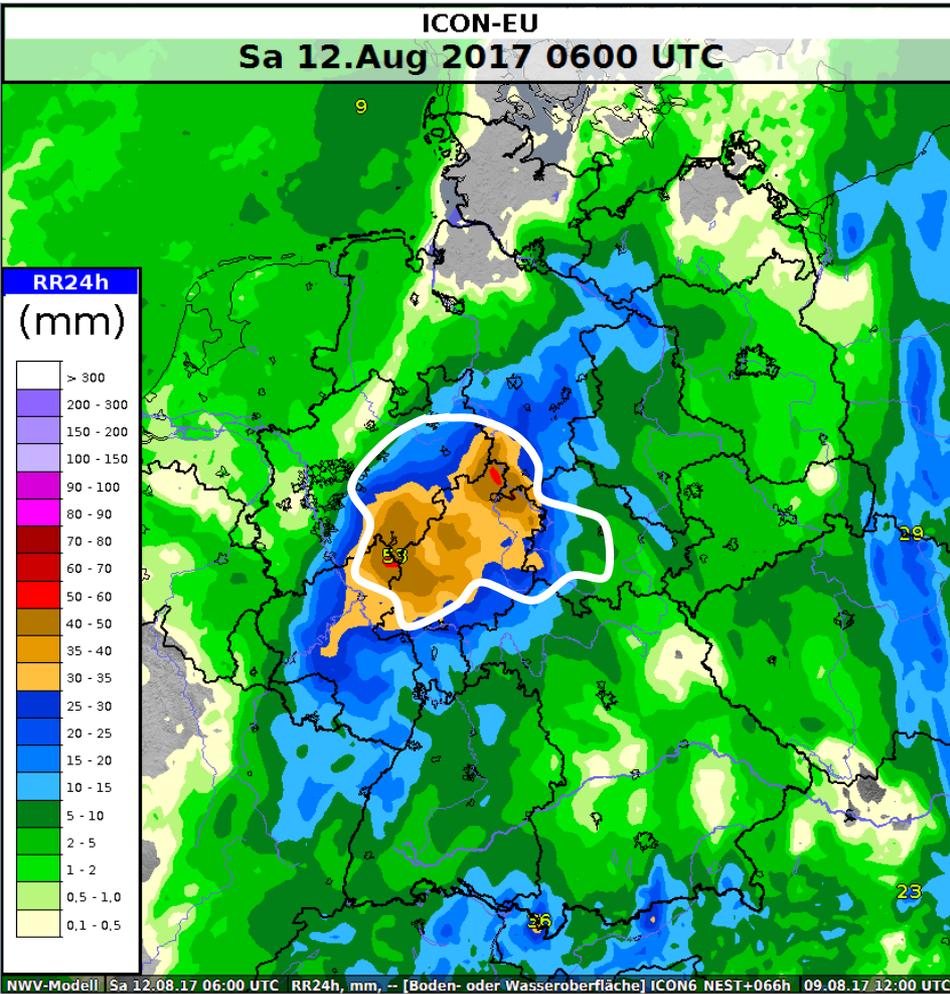
*Make the „unknown unknowns“
to become „known unknowns“.*



frei nach einem Text von Donald Rumsfeld, Secretary of Defense, USA, 2002*

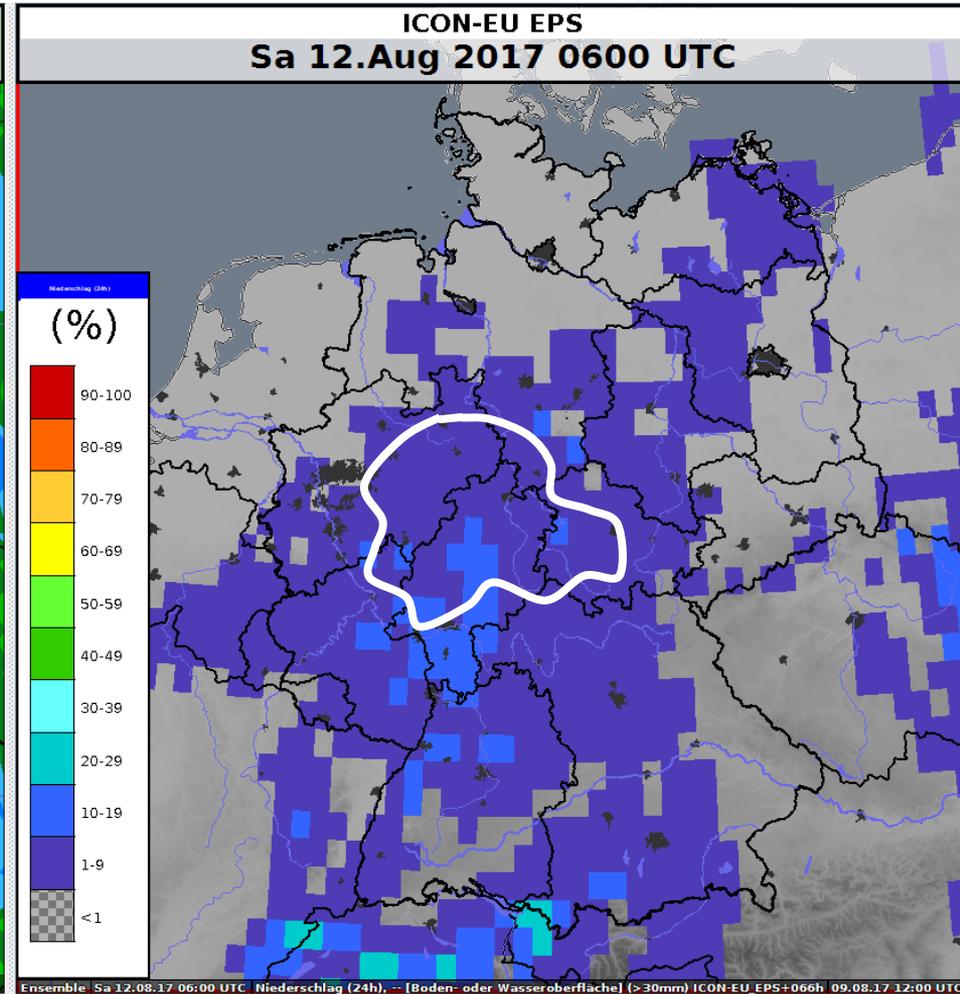
* “there are known knowns; there are things we know we know. We also know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns – the ones we don't know we don't know.”

deterministisch



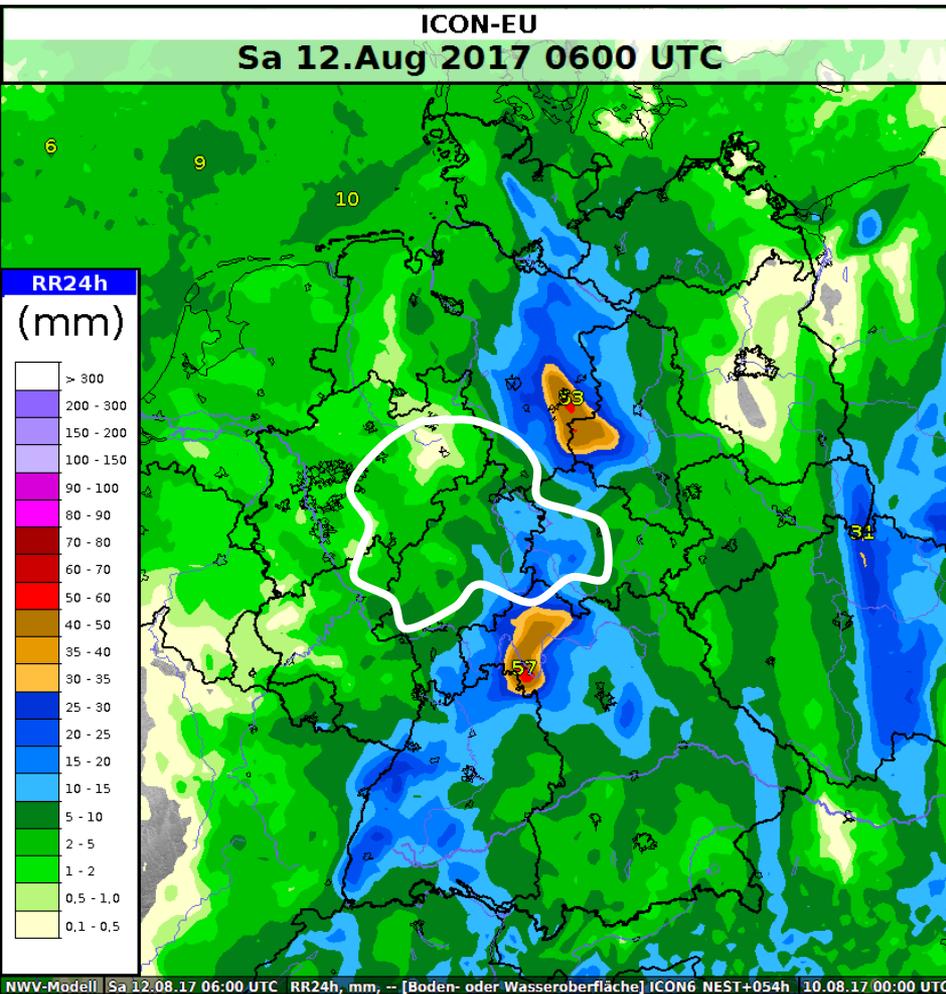
RR 24 h

Ensemble



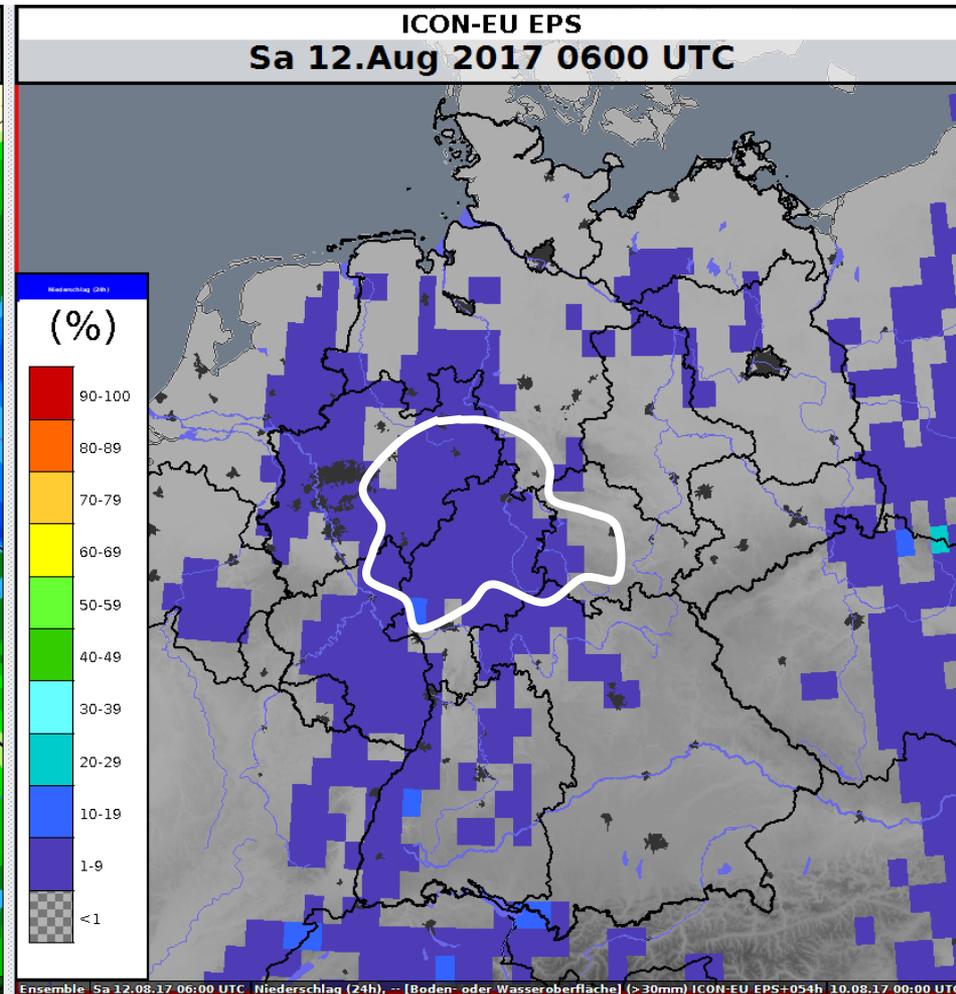
RR 24 h > 30 mm

deterministisch



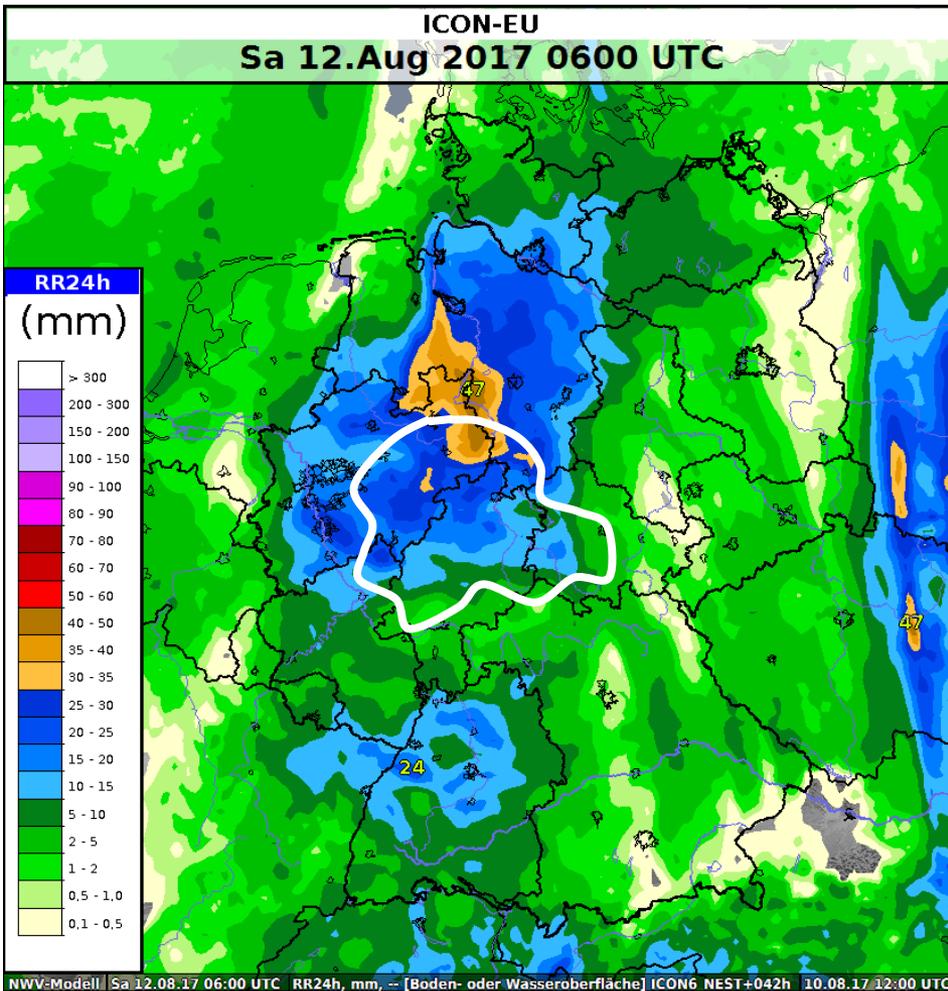
RR 24 h

Ensemble



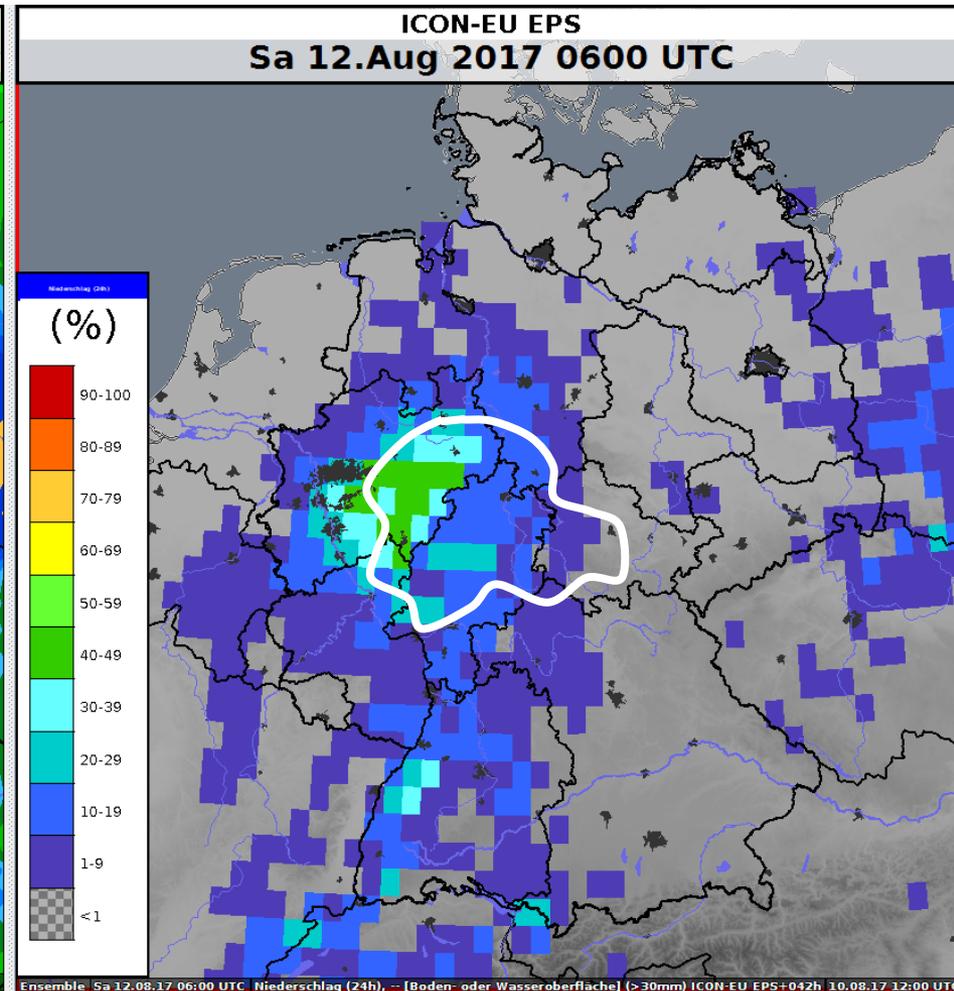
RR 24 h > 30 mm

deterministisch



RR 24 h

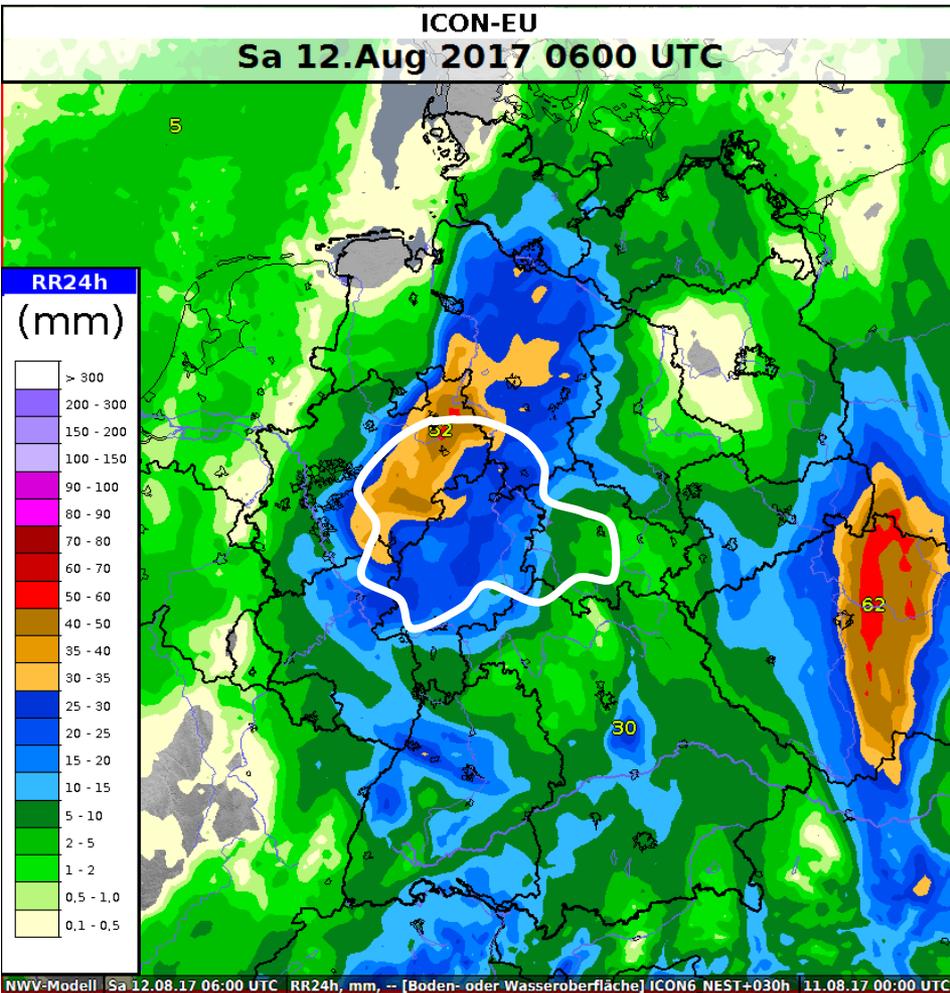
Ensemble



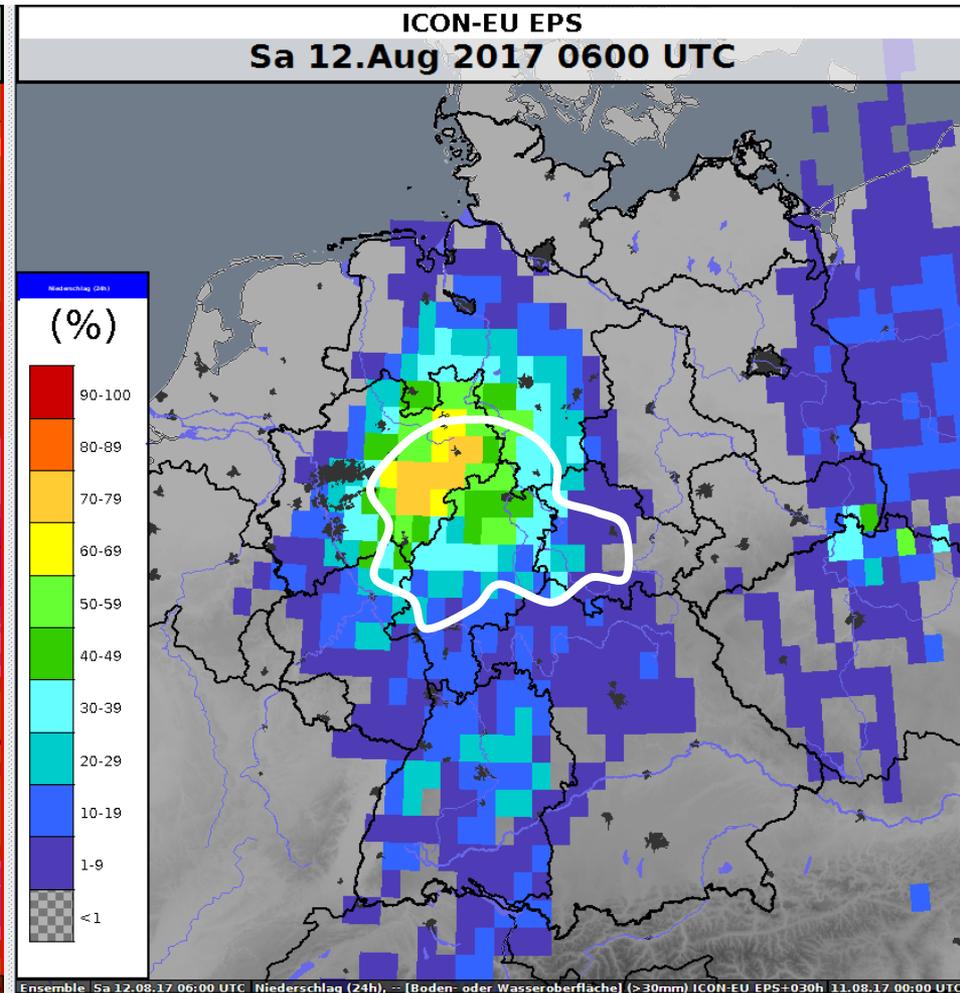
RR 24 h > 30 mm

deterministisch

Ensemble



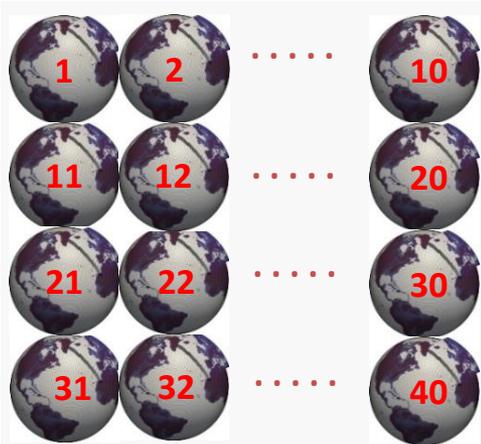
RR 24 h



RR 24 h > 30 mm

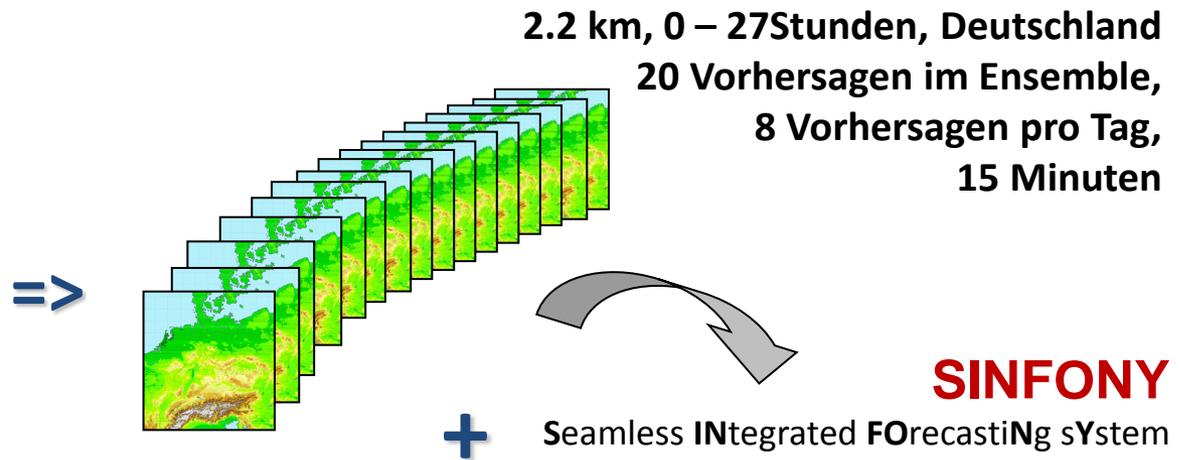
III. Perspektive der Modellentwicklung im DWD

ICON-EPS



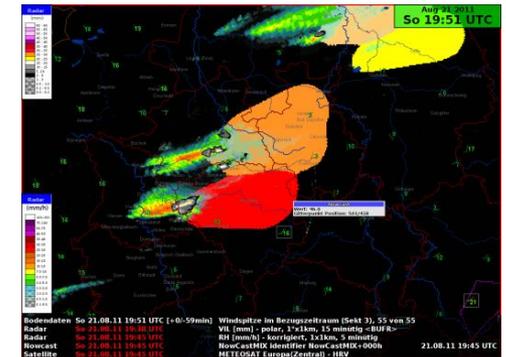
40/20 km,
40 Vorhersagen im Ensemble
0-120 Stunden 4x pro Tag
0- 27 Stunden 4x pro Tag
stündlich

COSMO-D2-EPS



NOWCASTING

1km, 0 – 2 Stunden, alle 5-15 Min
zeitliche Extrapolation beobachteter
Wetterphänomene



Start 2020

IV. „Open Data“ - Strategie des DWD



<https://www.dwd.de/DE/leistungen/opendata/opendata.html>

Am 25.07.2017 ist eine Änderung des Gesetzes über den Deutschen Wetterdienst ("DWD-Gesetz") in Kraft getreten. Der DWD wird darin gesetzlich beauftragt, seine Wetter- und Klimainformationen weitgehend entgeltfrei zur Verfügung zu stellen.

Entgeltfreie Versorgung mit DWD-Geodaten über den Serverdienst

<https://opendata.dwd.de>

V. Das ICON Modellsystem – Beispiel

ICON = ICOSahedral Nonhydrostatic

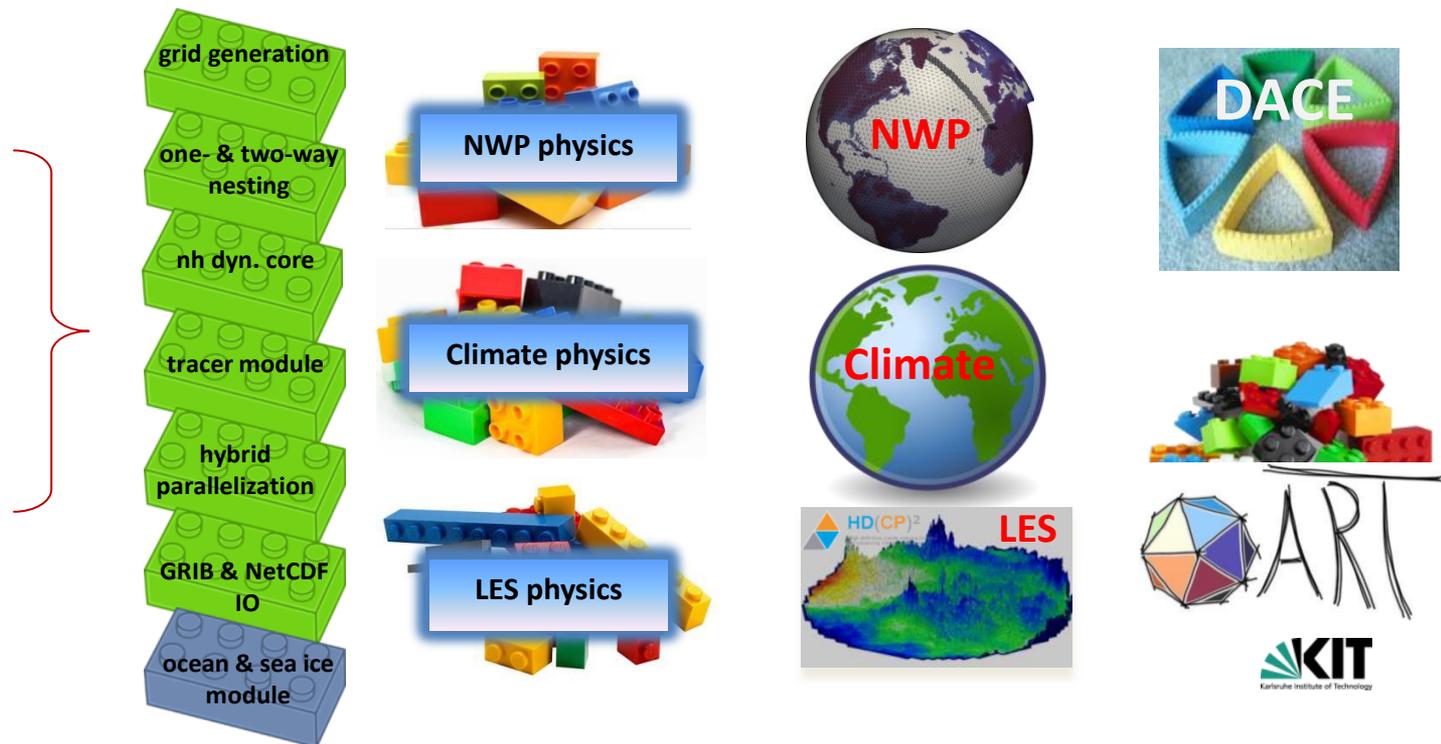
Einführung im DWD: 25.01.2015

Film ICON

The ICON Modelling Framework



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Referenz:

Klocke, D., Brueck, M.,
Hohenegger, C. and
Stevens, B., 2017:

Rediscovery of the doldrums in storm-resolving simulations over the tropical Atlantic,
Nature Geoscience, <https://doi.org/10.1038/s41561-017-0005-4>.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Michael Denhard,
Deutscher Wetterdienst

Telefon: +49 (0) 69 / 8062 - 2683

E-Mail: michael.denhard@dwd.de

www.dwd.de