Verbund

Delft-FEWS im operationellen Einsatz für die energiewirtschaftliche Planung

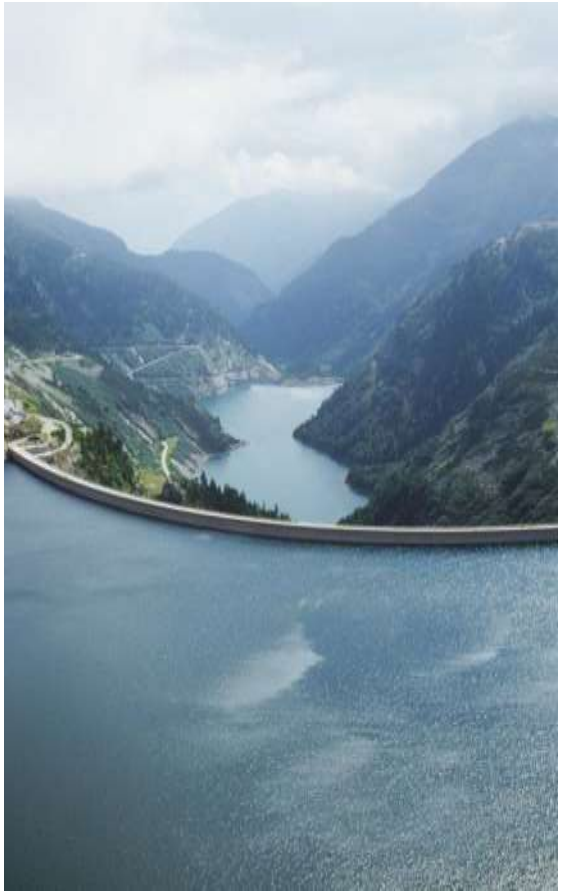
Haberl, Aachen 23.10.2014

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Über vier Fünftel des VERBUND-Stroms stammen aus Wasserkraft

- 127 Wasserkraftwerke sind 90% unseres Kraftwerkparks
- Drei Viertel unserer Kraftwerkskapazität stammen aus Wasserkraftwerken: 7.700 MW
- Weltruf als Wasserkraft-Spezialist mit jahrzehntelanger Erfahrung in Planung, Bau und Betrieb von Wasserkraftwerken
- Hohe Umweltstandards, soziale und kulturelle Verantwortung. oekom research listet VERBUND als „Prime Investment“
- 30 % des Wasserkraftwerksareals wurden nach Errichtung der Anlagen zu Naturschutzgebieten



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

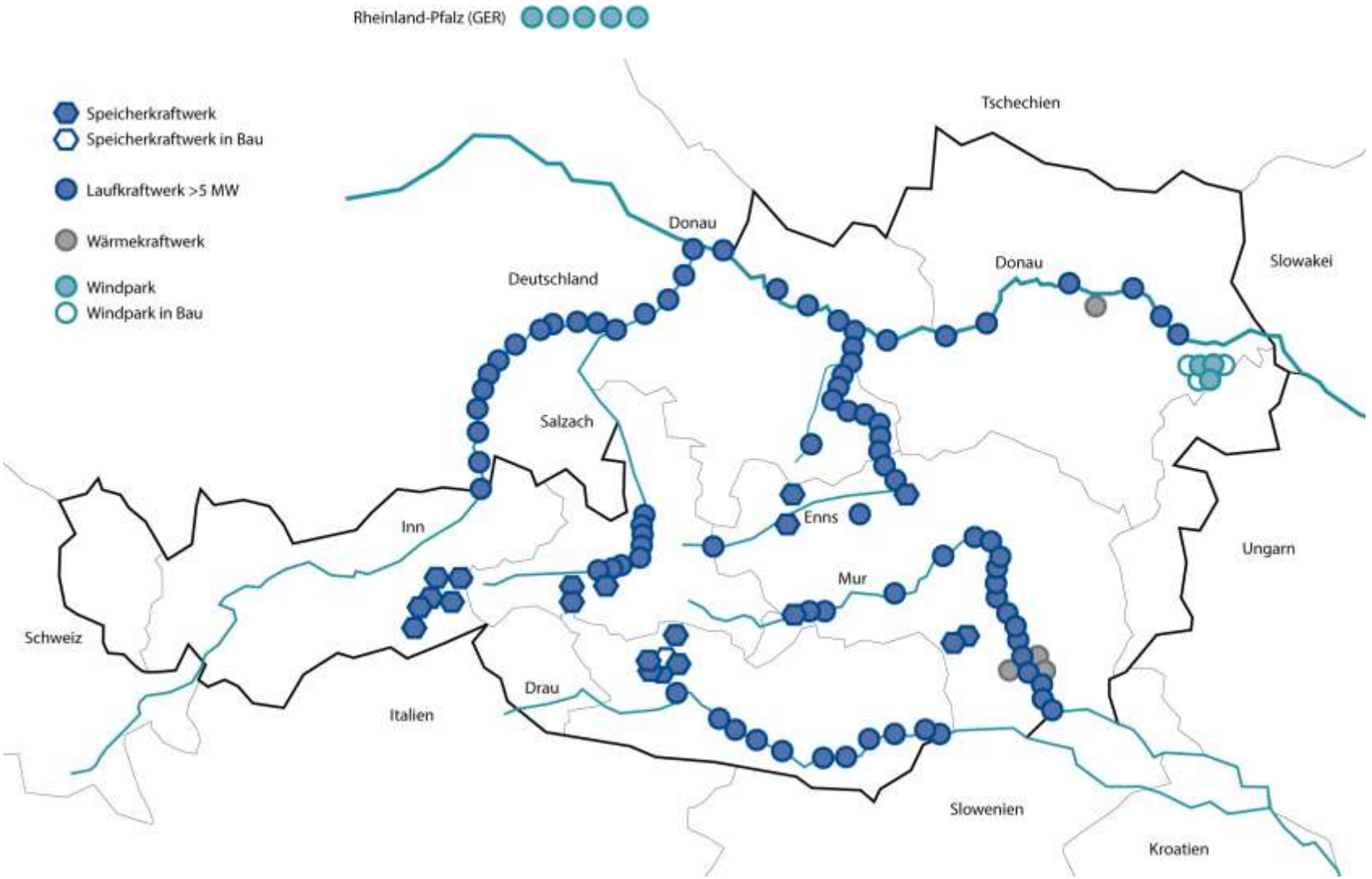
Wasserkraftwerke in Österreich und Europa

		Anzahl	Leistung	Gesamt-erzeugung 2013
Österreich & Bayern	Wasserkraftwerke inklusive Wasserkraftwerke mit Bezugsrechten	127	**7.732 MW**	**30.943 GWh**
Beteiligungen	Albanien (RAV)	1	53 MW	242 GWh

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Kraftwerke in Österreich und Deutschland



© VERBUND AG, www.verbund.com

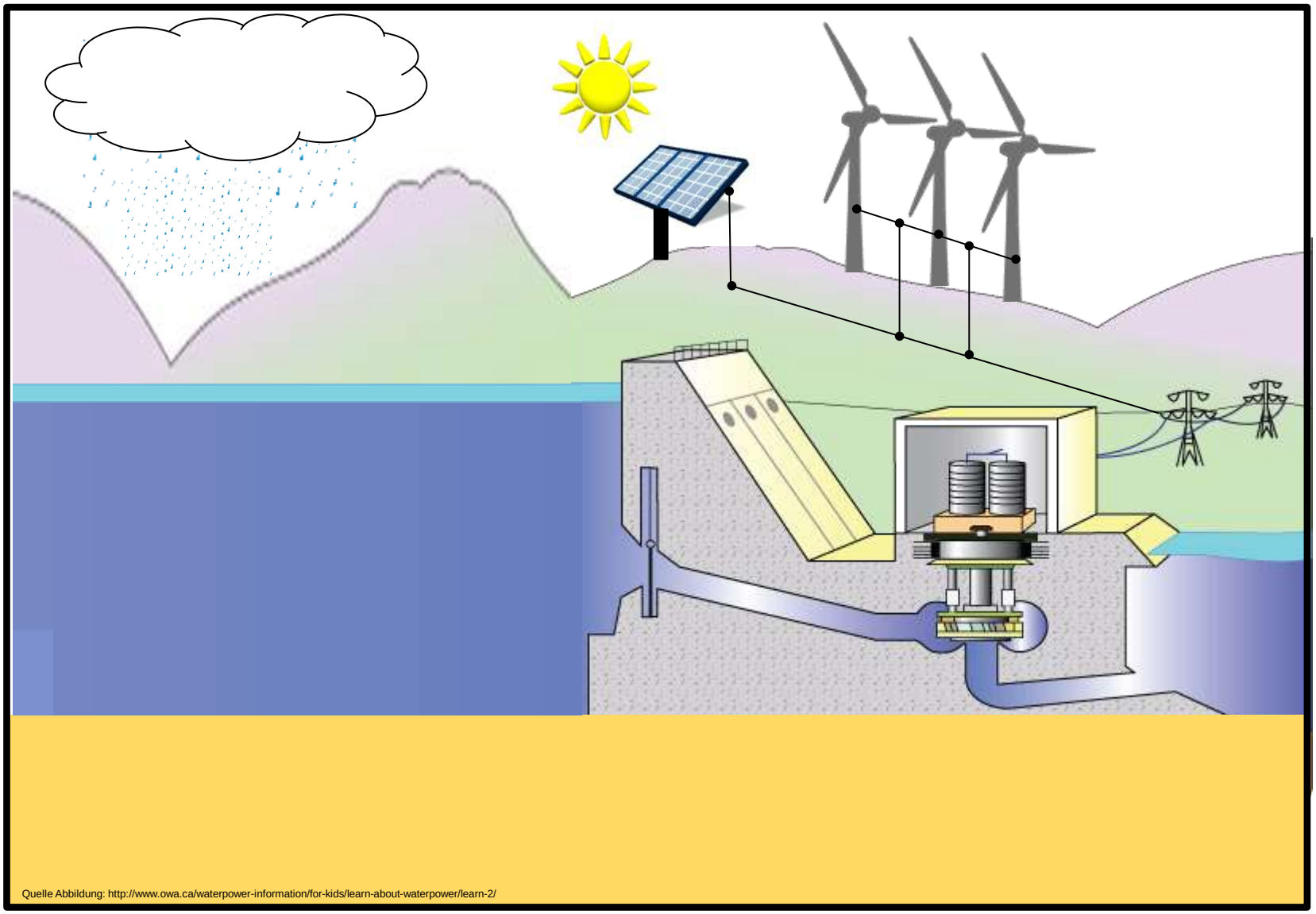
Verbund

Windkraft ergänzt Wasserkraft

- Wir betreiben in Österreich 37 Windkraft-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 85 MW in Bruck an der Leitha, Hollern und Petronell-Carnuntum. 2015 werden 7 weitere Anlagen mit 21 MW in Bruck-Göttlesbrunn fertiggestellt.
- In Bulgarien betreiben wir 8 Anlagen mit 16 MW.
- Im rumänischen Casimcea betreiben wir insgesamt 88 Anlagen mit 226 MW.
- In Deutschland laufen 21 Windkraft-Anlagen in Rheinland-Pfalz mit gesamt 86 MW.

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund



Quelle Abbildung: http://www.owa.ca/waterpower-information/for-kids/learn-about-waterpower/learn-2/

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

HYDRO-Prognosen

- Laufkraftwerke: Leistungsprognose
- Laufkraftwerke: Betrieb im Hochwasserfall
- Speicherkraftwerke: Zuflussprognose

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Prognose der Laufwasserkraftwerkserzeugung

- Eingangsdaten:
  meteorologische Prognose von Niederschlag & Lufttemperatur

- Kontinuierliches voll verteiltes Hydrologisches Modell
  → Abflusse bzw. Zuflüsse

- Koppelung mit einem hydrodynamischen Modell
  → Fallhöhe am Kraftwerk

- Leistungsberechnung:

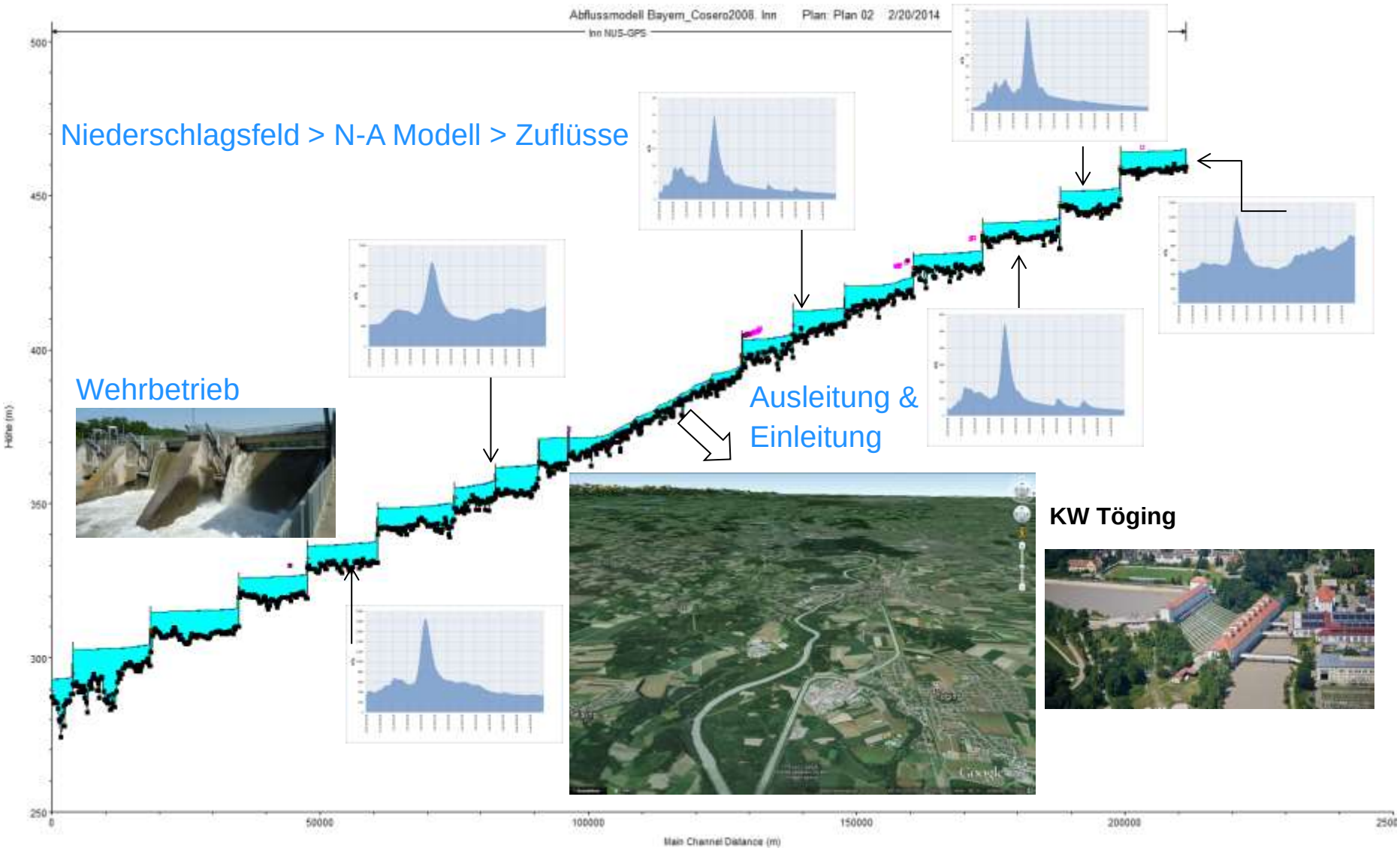
$$P = \rho * g * \eta * H * Q$$

- Vorteil:
  - direkte Leistungsberechnung (keine P-Q Beziehung)
  - Berücksichtigung von Wehrbetriebsordnungen im Modell
  - Anpassung von hydromorphologischen Änderungen möglich

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Instationäre Problemstellung:



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Hochwasserfall: Hochwasserprognose

- Wehrbetriebsordnung
  → Zuflussprognosewerte als „Auslöser“ in der Wehrbetriebsordnung (Vorabsenkung)

- Kraftwerksbesetztung im Hochwasserfall
  → Einteilung von Bereitschaftsdiensten für Kraftwerksbesetzung
  → Ideale Organisation: 4 Tage vor dem Ereignis

- Prognose für fast gesamt Österreich benötigt
  → verschiedene hydrometeorologische Gebiete (Alpenhauptkamm)
  → Kleinsteinzugsgebiete (hochalpine Speicher) und große Einzugsgebiete (Donau) mit gleicher Relevanz

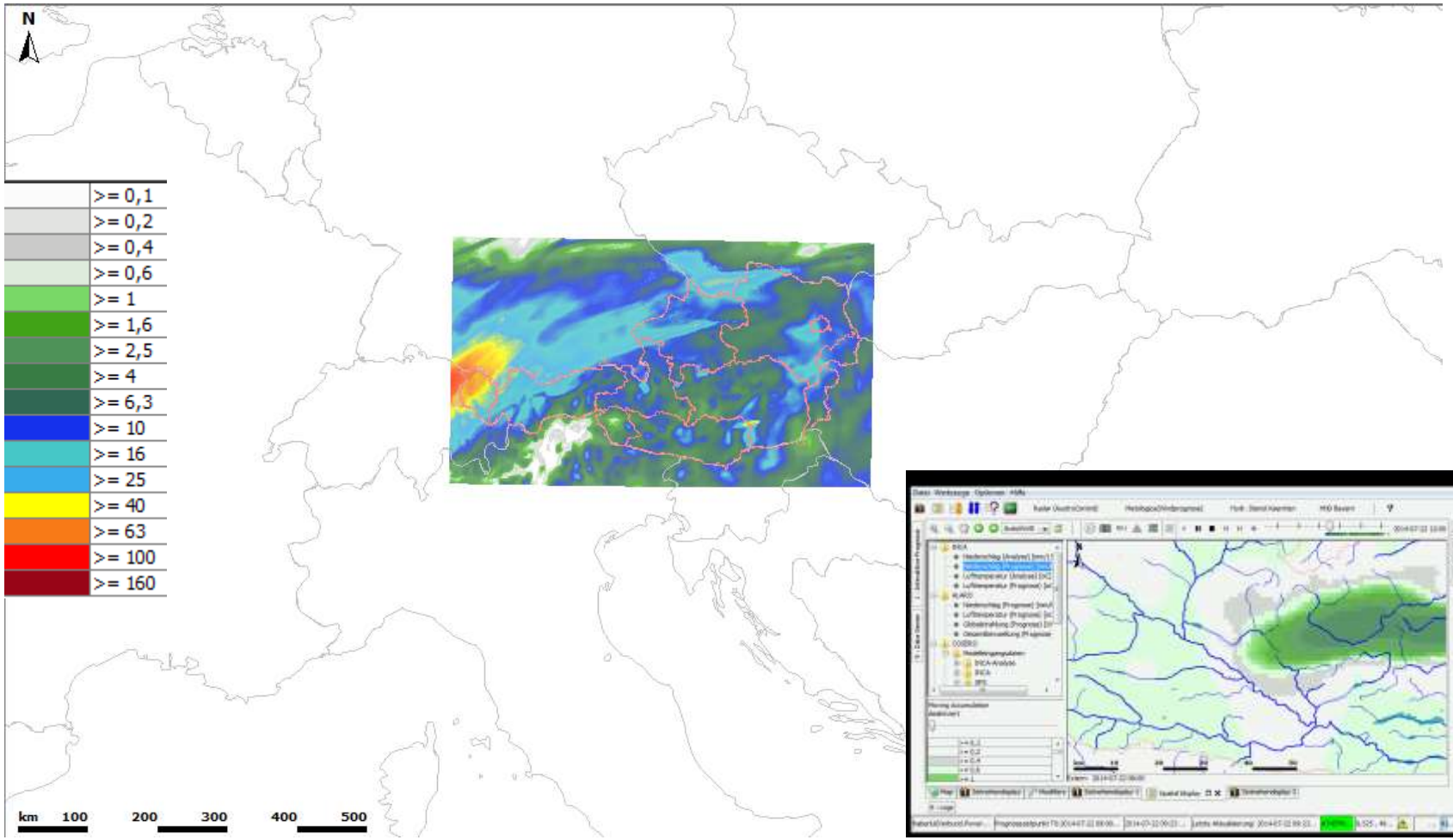
- Modelllandschaft:
  12 unterschiedliche hydrologische Modellergebnisse zur Beurteilung der Situation

- Kommunikation mit Meteorologen
  → „Gemeinsame & gleiche Abbildung der meteorologischen Situation für eine gemeinsame Einschätzung / Interpretation extrem wichtig!

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

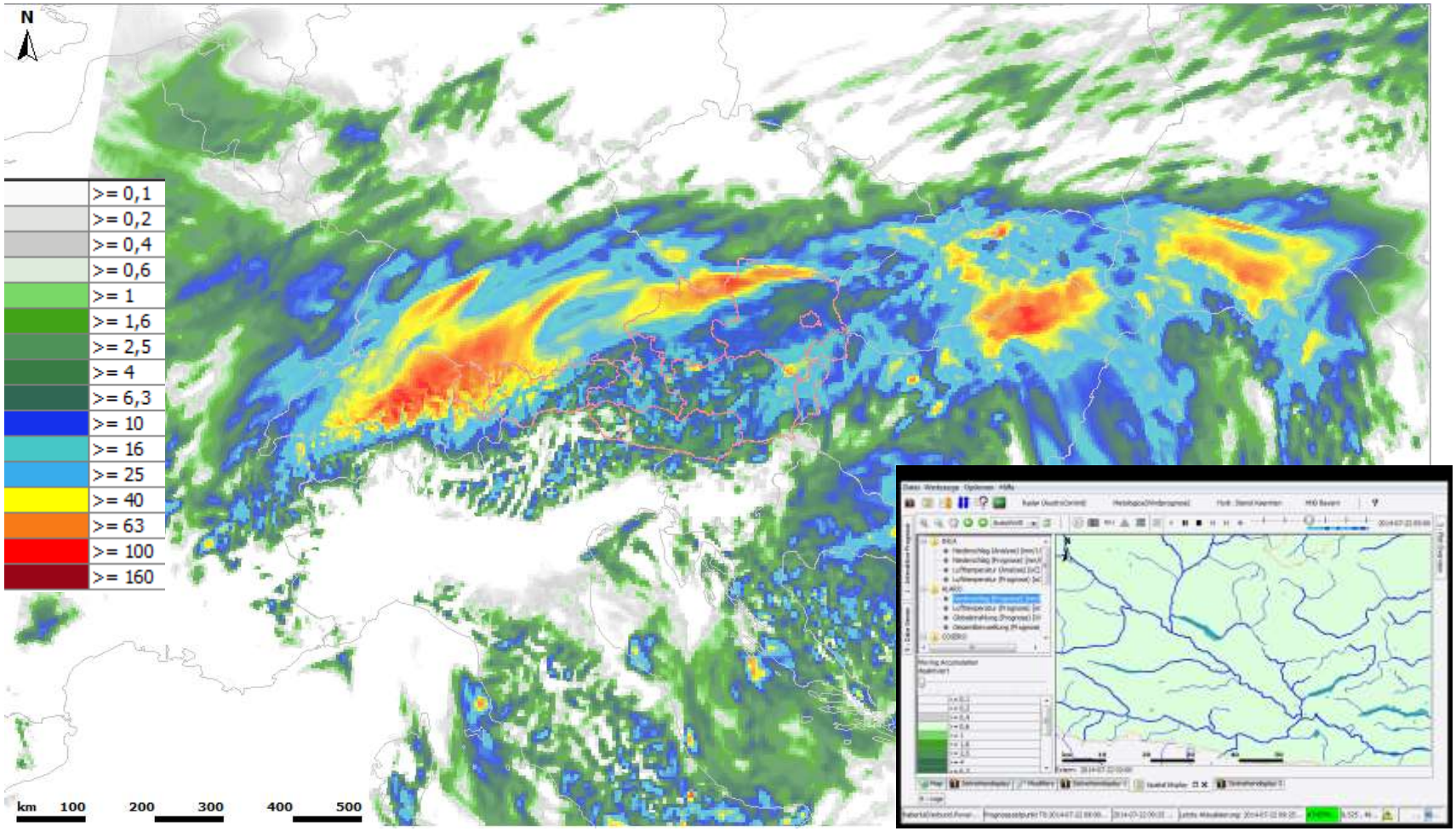
Input INCA-Raster



© VERBUND AG, www.verbund.com

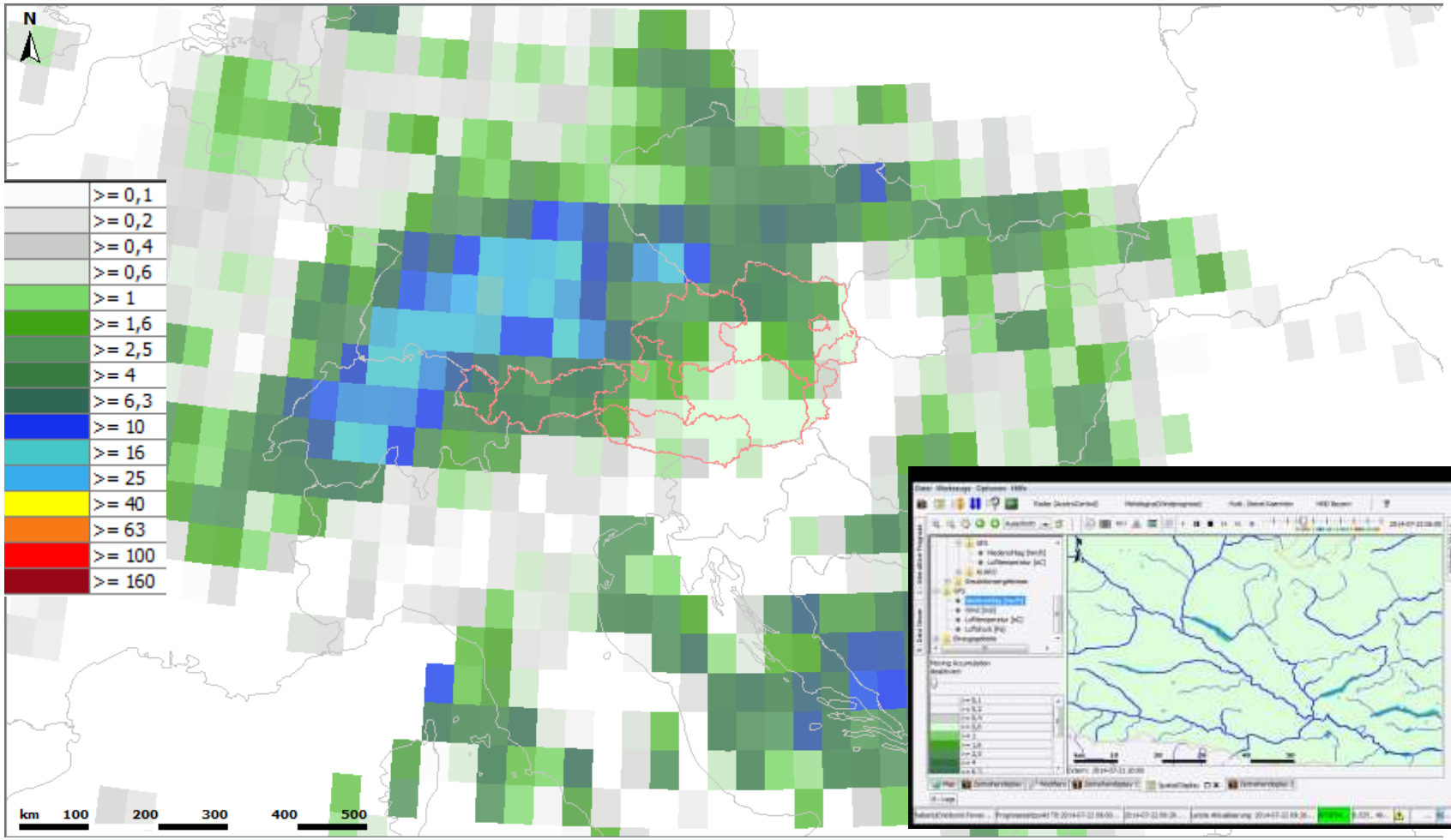
Verbund

Input ALARO Raster (based on ECWMF)



Verbund

Input GFS-Raster (global modell)

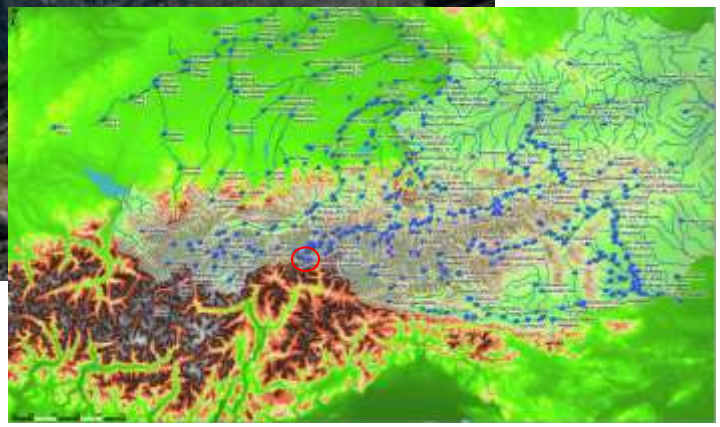


© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Einzugsgebiet Schlegeis-Speicher

Quelle Abbildung: http://www.tomstricki.com



© VERBUND AG, www.verbund.com

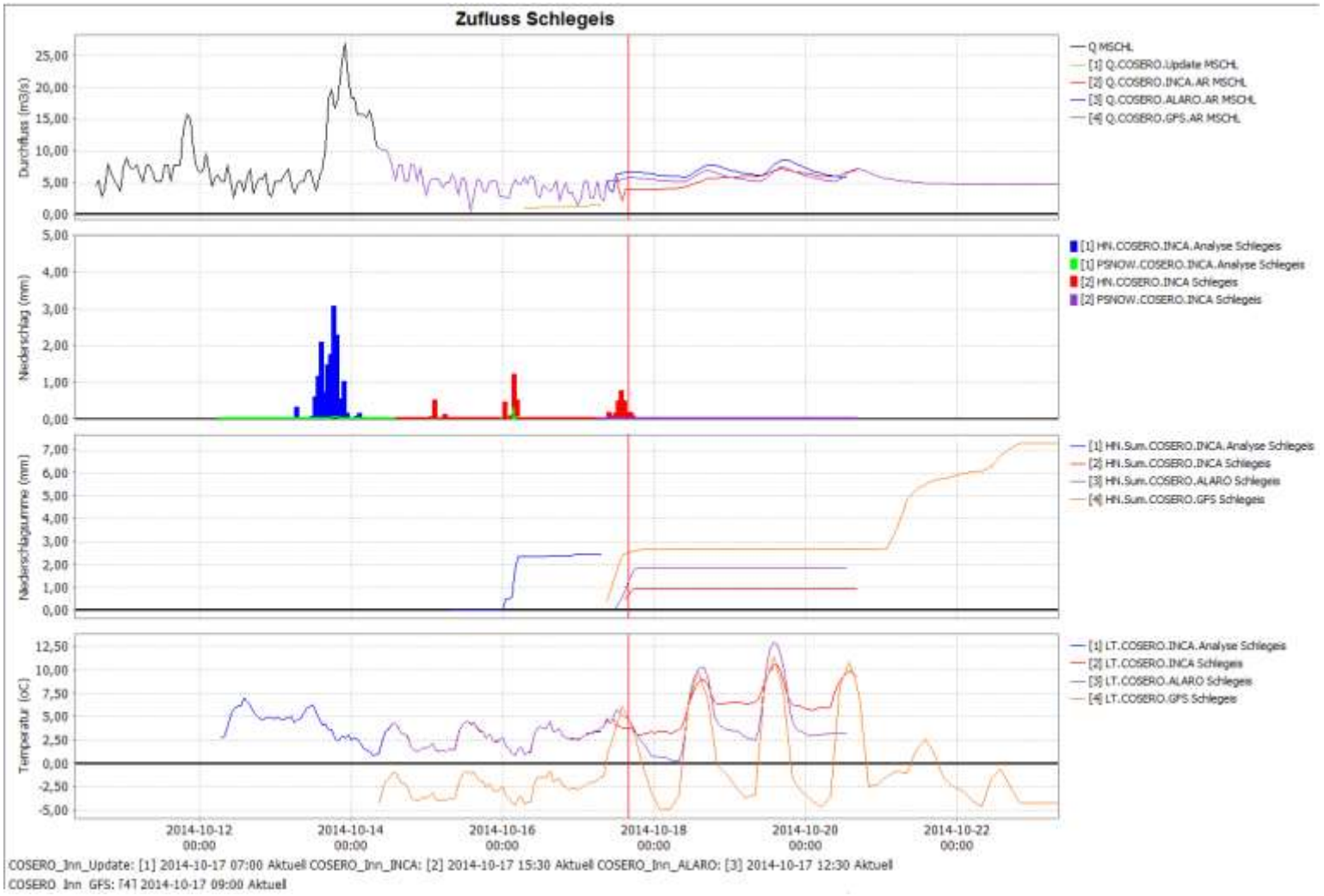
Verbund

Schlegeis-Speicher: Auswirkung 48h-Ereignis

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

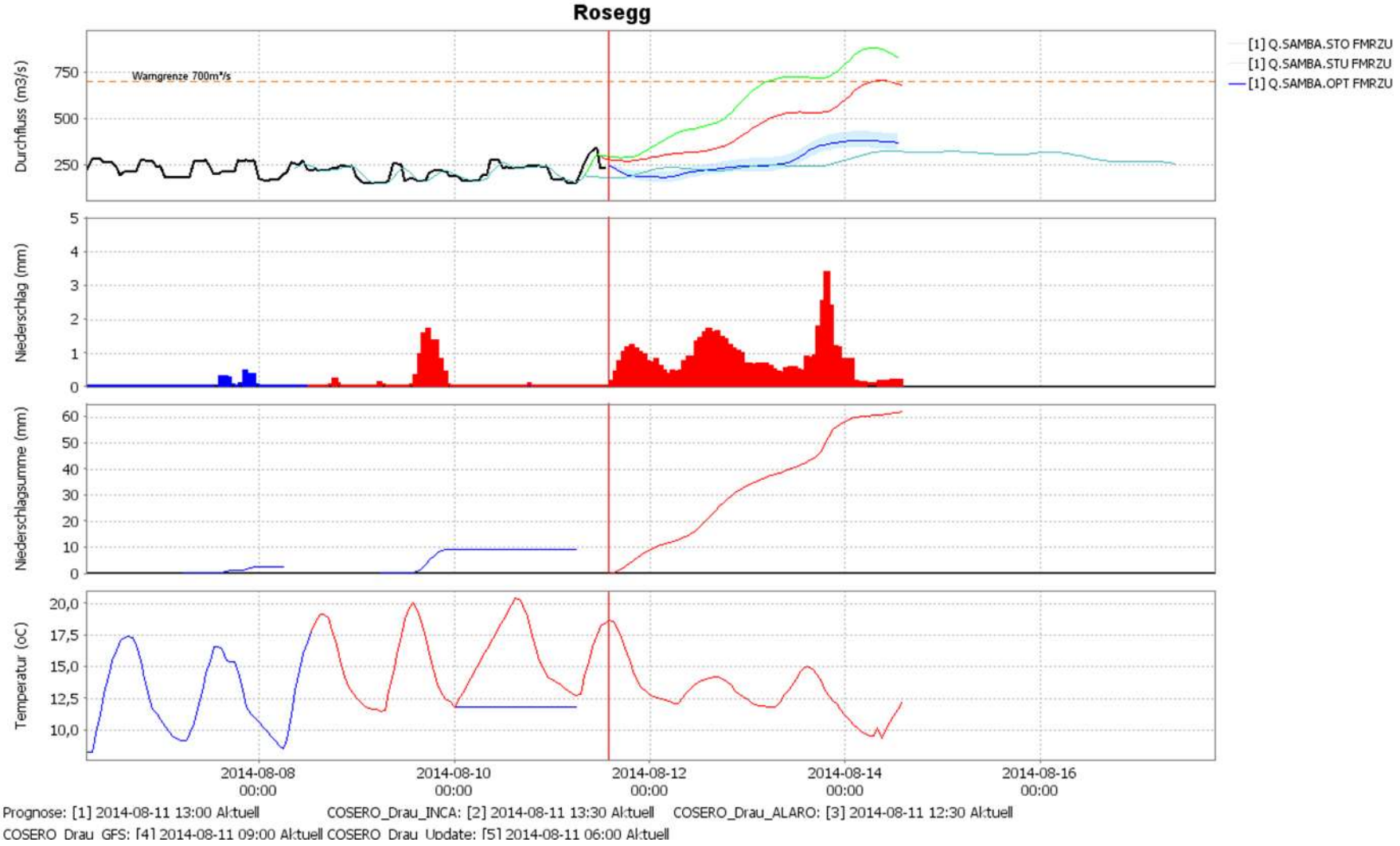
Einzugsgebiet Schlegeis-Speicher: FEWS



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Einzugsgebiet Drau: Beispiel möglicher Hochwasserfall



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

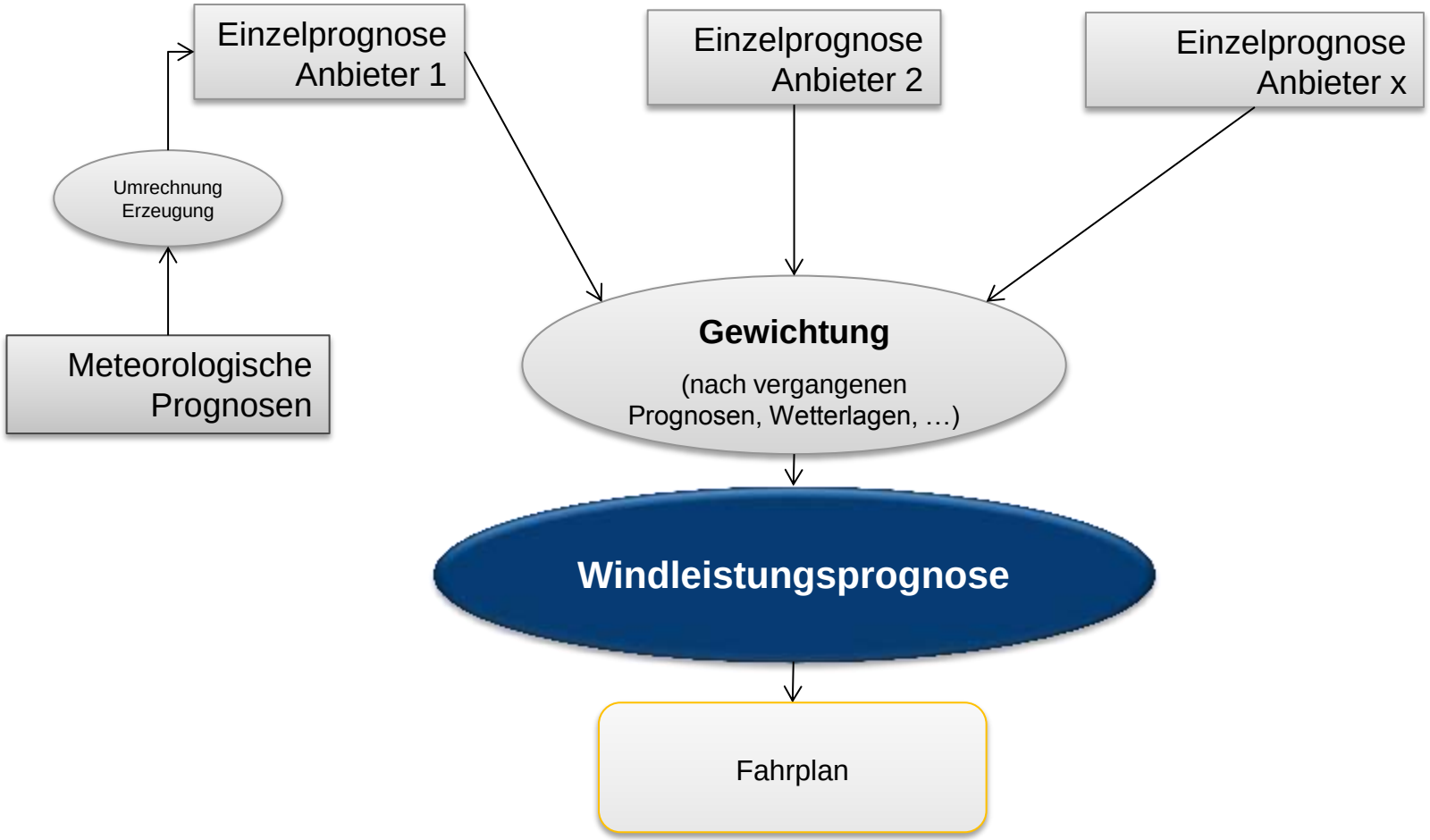
WIND-Prognosen

- Day-Ahead Vermarktung
- Intraday-Vermarktung
- Strommarkt - Einfluss von Wind (Pump-Wälz-Chancen)

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

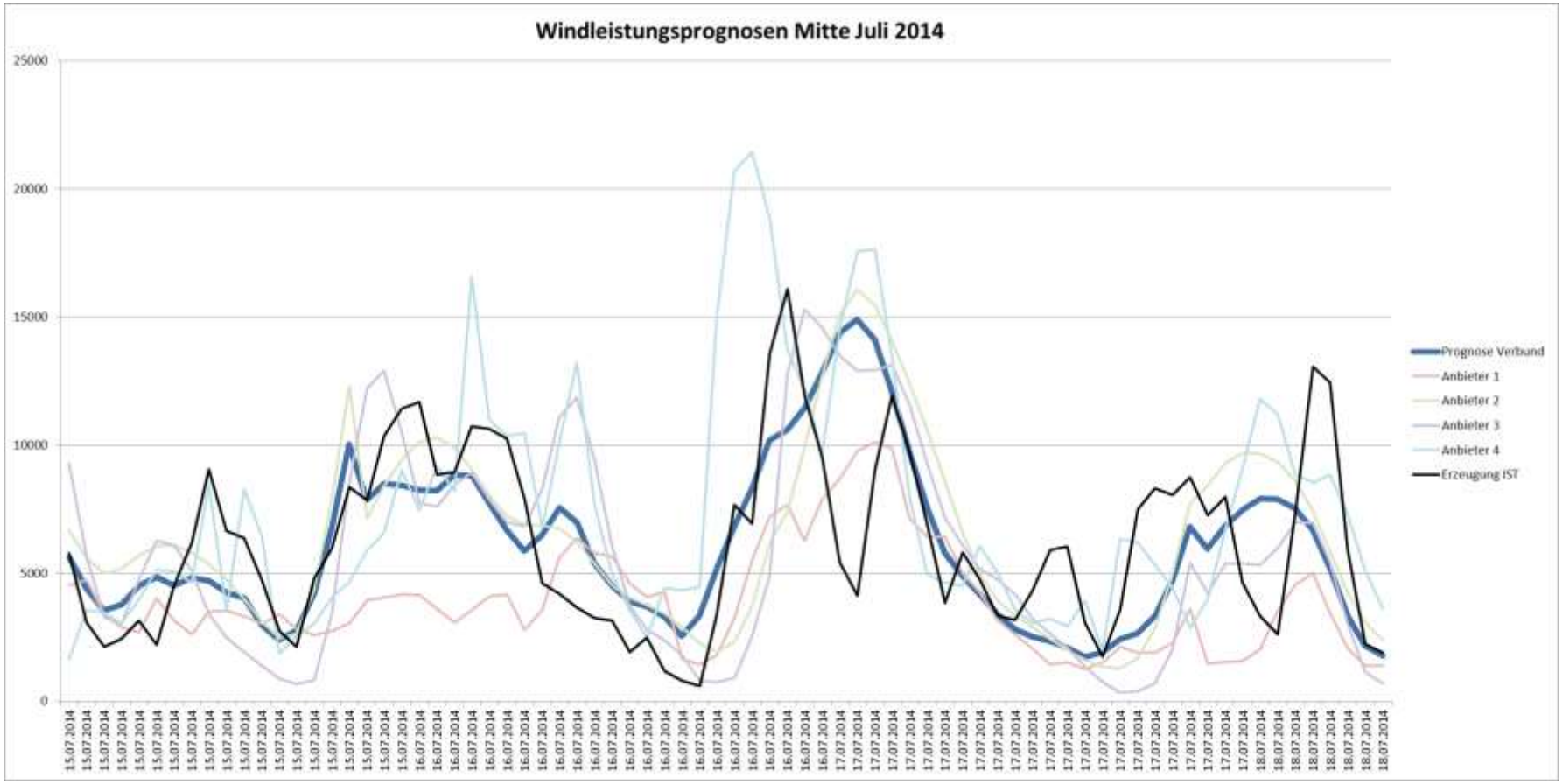
Konzept Windleistungsvorhersage



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

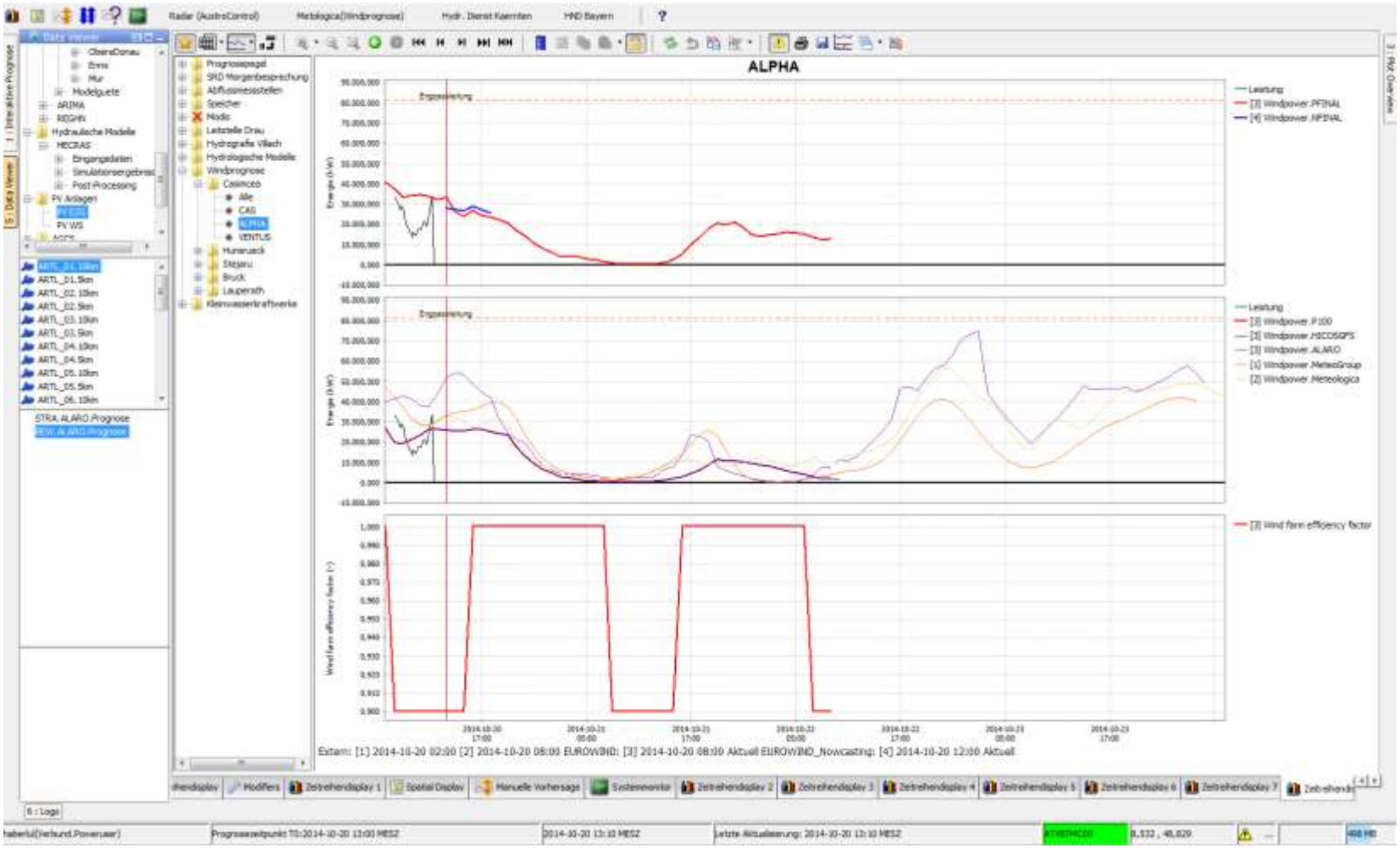
Gewichtete Prognose vs. Einzelprognose



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Windprognose: PROVIS



© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

SOLAR-Prognosen

- Day-Ahead Vermarktung als Dienstleistung für Dritte in Mitteleuropa

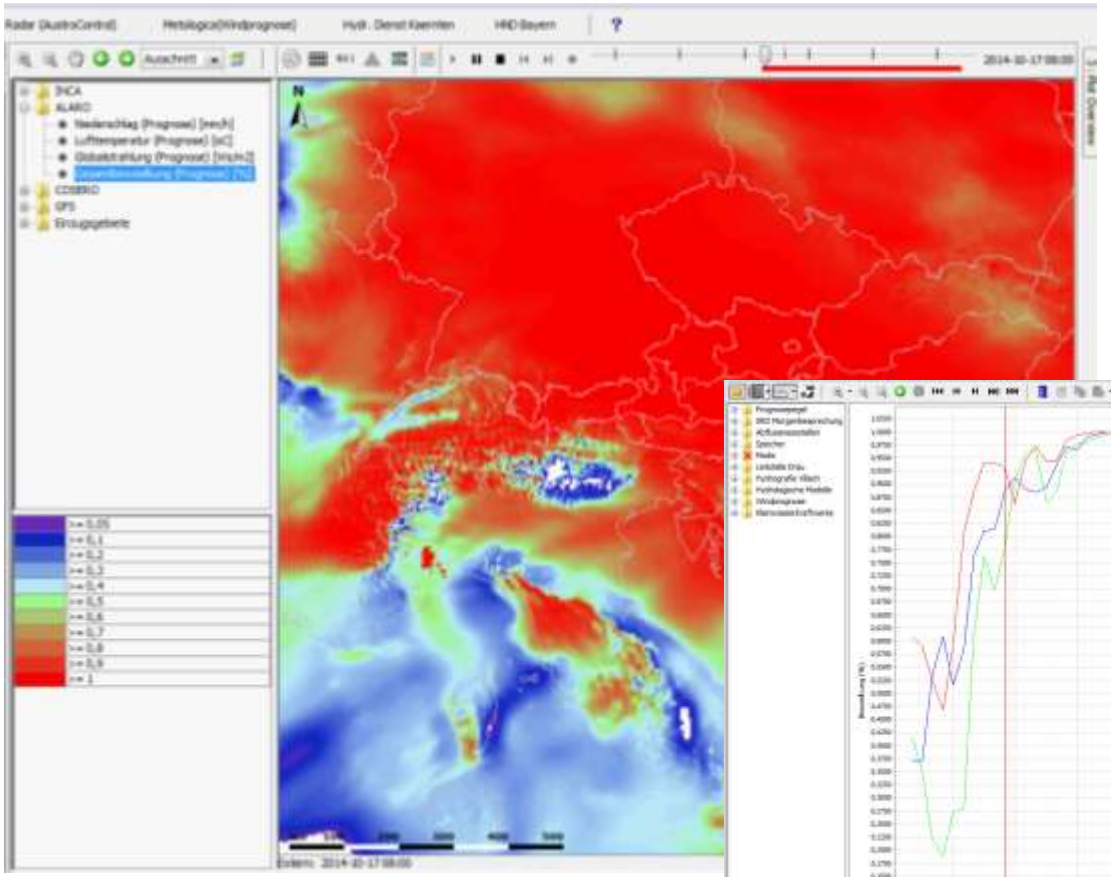
Bewölkungsprognose → Leistungsprognose

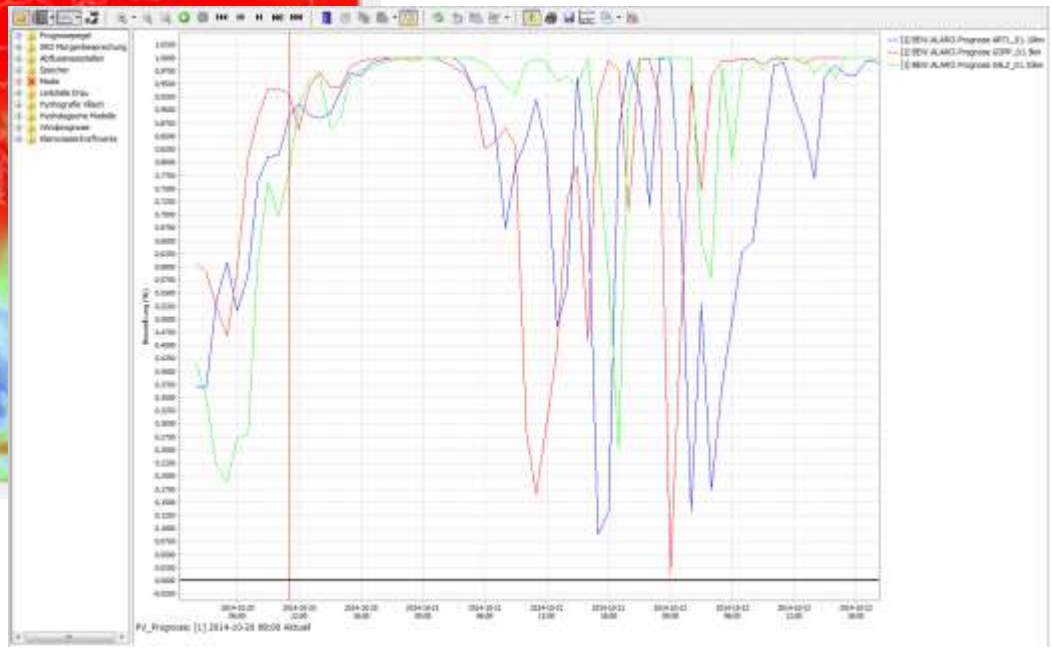
Verwaltung & Verarbeitung der Bewölkungsprognose in FEWS

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Photovoltaik-Prognose → Prognose Bewölkung





© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Resumee & Erfahrung

- FEWS ist als Prognoseoberfläche für energiewirtschaftliche Planung ein essentielles Werkzeug.
- Operative Vermarktungstools laufen direkt über FEWS
- Modul-Aufbau von Anwendungen in FEWS ist sehr hilfreich (viele verschiedenen Anwendungen)
- Zentrale Stelle (Hydrotec) mit Überblick über die Gesamtfunktionalität des Systems extrem wichtig.
- Laufende Weiterentwicklung ergibt sich „ganz allein“!

© VERBUND AG, www.verbund.com

Verbund

Danke für Ihr Interesse!

© VERBUND AG, www.verbund.com