



Wettergrenzen

frühzeitig planen, erkennen und agieren...

TopMeteo

Hessischer Segelfliegertag 2023, Heppenheim, 18.11.2023

Diplom-Meteorologe Bernd Fischer

TopMeteo 

③ Points about weather forecast

①

Planen

damit einen Plan haben

②

mit der Realität vergleichen

und den Plan anpassen

③

Abgleich verstetigen

um dann zu (re-)agieren



Wettergrenzen

Alles hat seine Grenzen

- ***Der (Thermik-)Tag***
 - Thermikbeginn (regional beeinflusst – siehe: Vortrag 2016)
 - Thermikende (Sonnenstand und Luftmasse)
- Die Luftmasse
 - Fronten / Bewölkung / Feuchte
 - Warmluft / Kaltluft und deren Advektion
 - Thermikhöhe
- Der Boden
 - Die Bodenfeuchte
 - Die Orographie (die „Rennstrecke“)

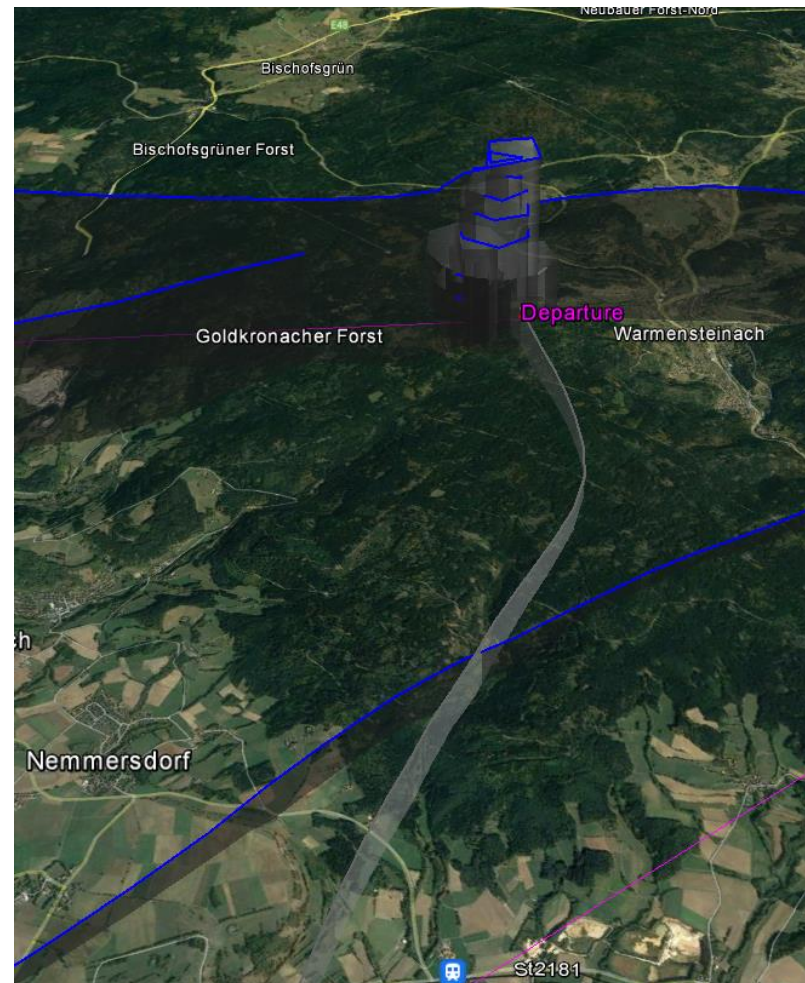
Und nicht nur alle „variablen“ müssen berücksichtigt / kalkuliert werden...

Thermik*beginn* – regional beeinflusst

- Rheintaleinfluss



- Frühstart im Gelände

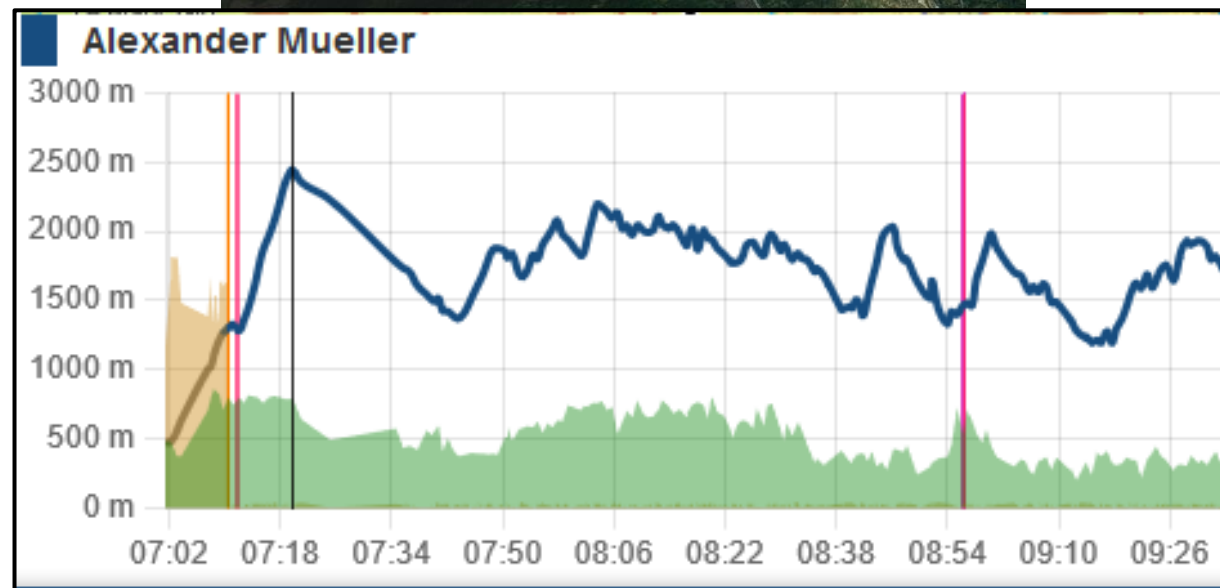
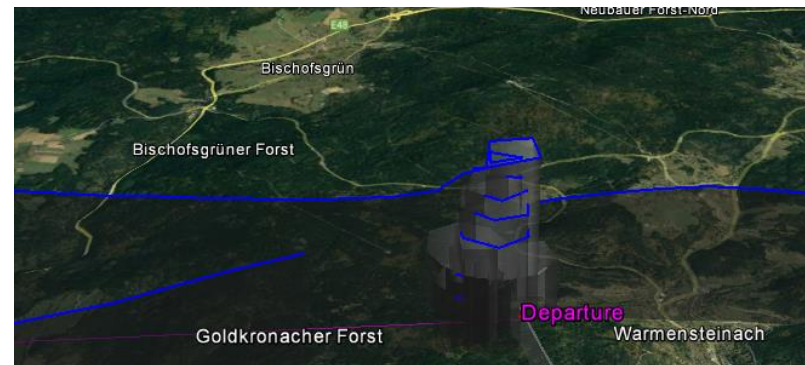


Thermik**beginn** – regional beeinflusst

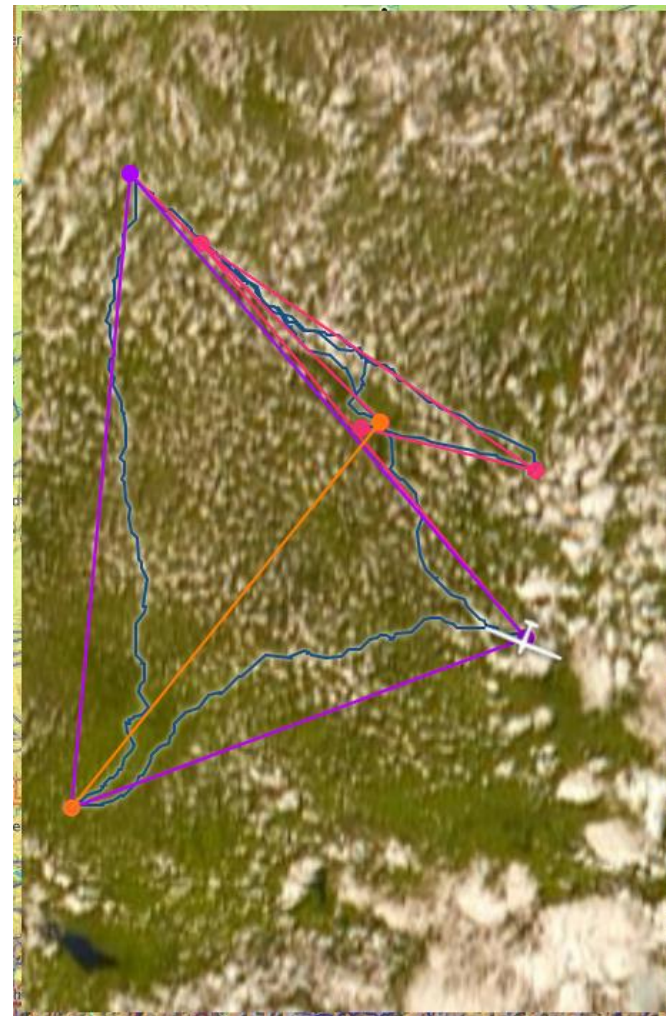
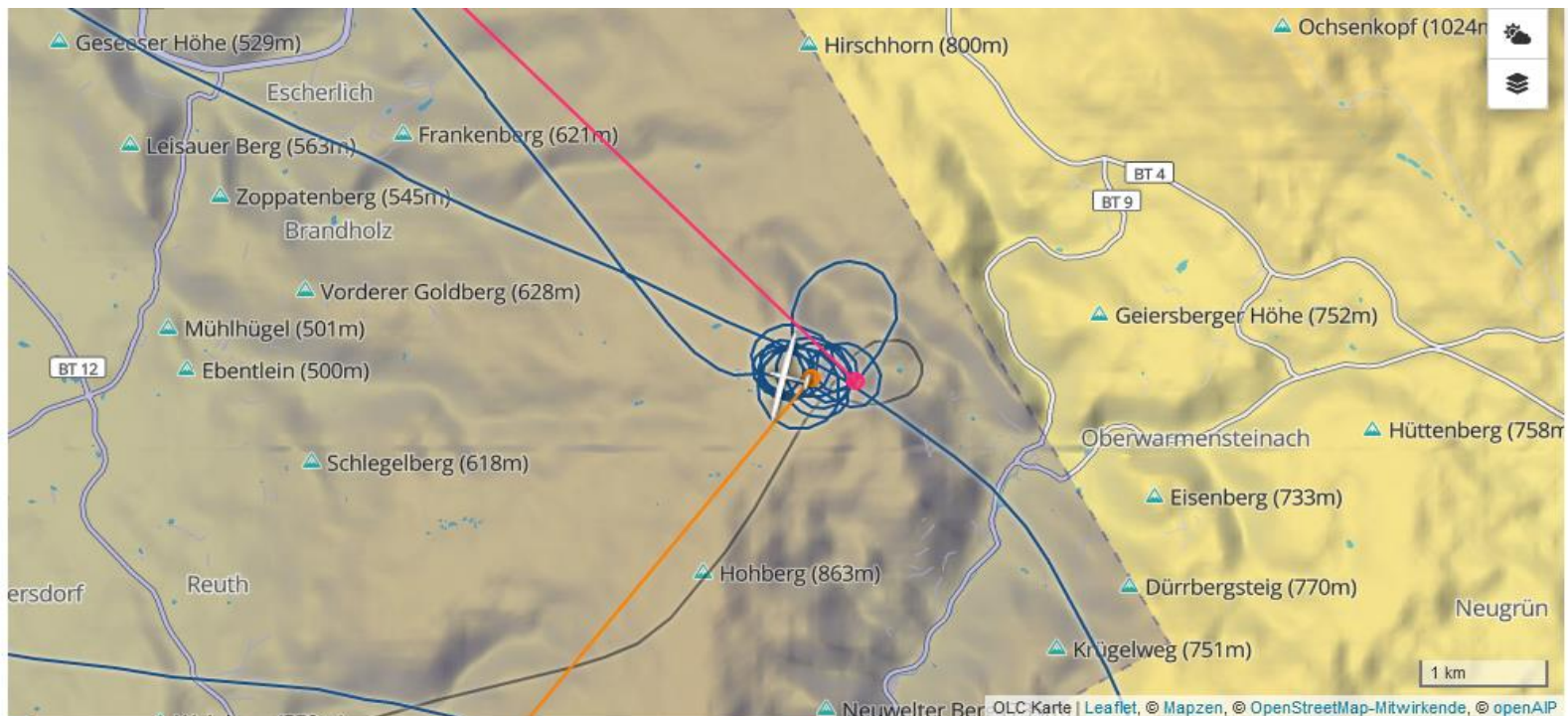
- Rheintaleinfluss



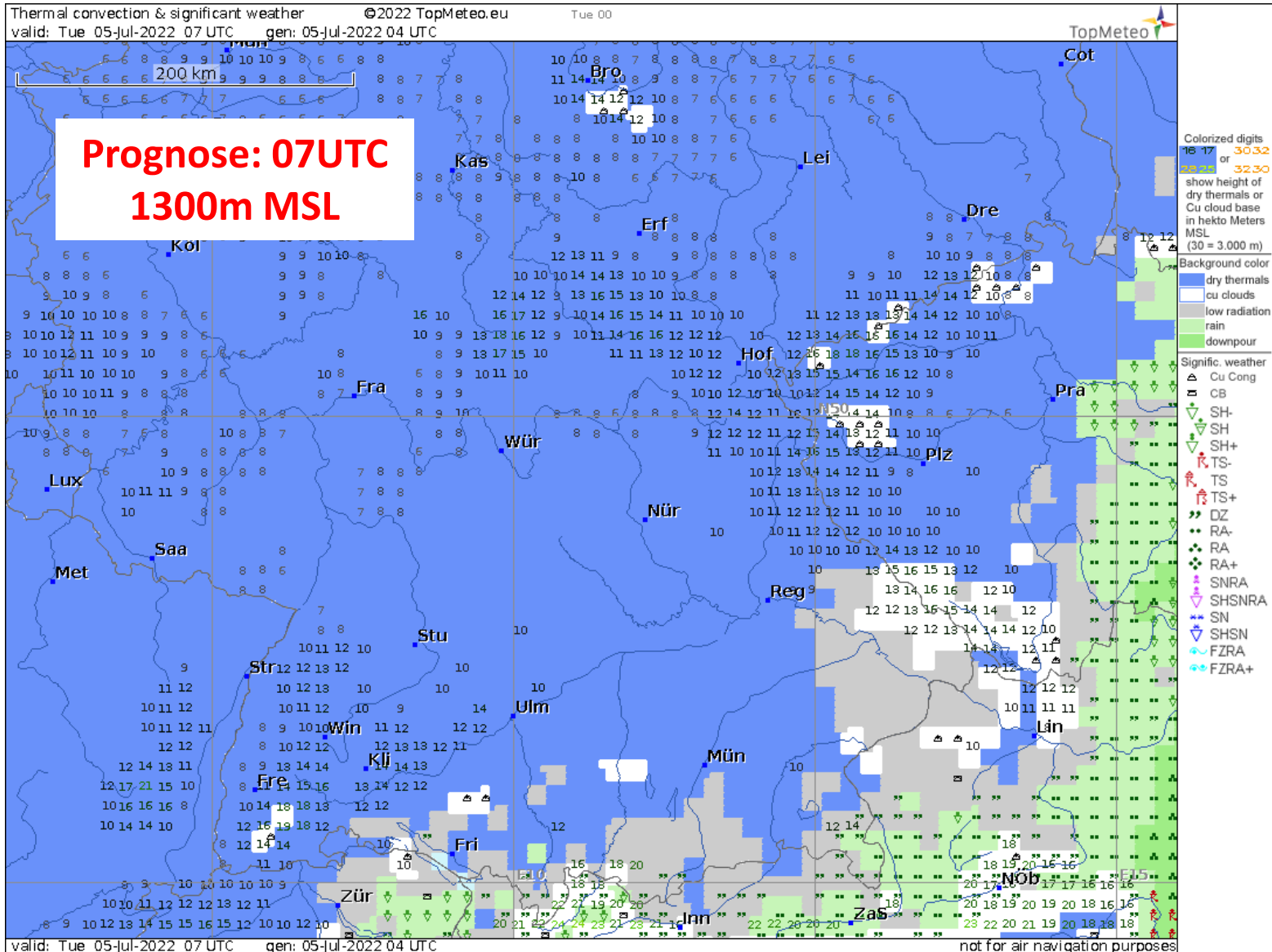
- Frühstart im Gelände



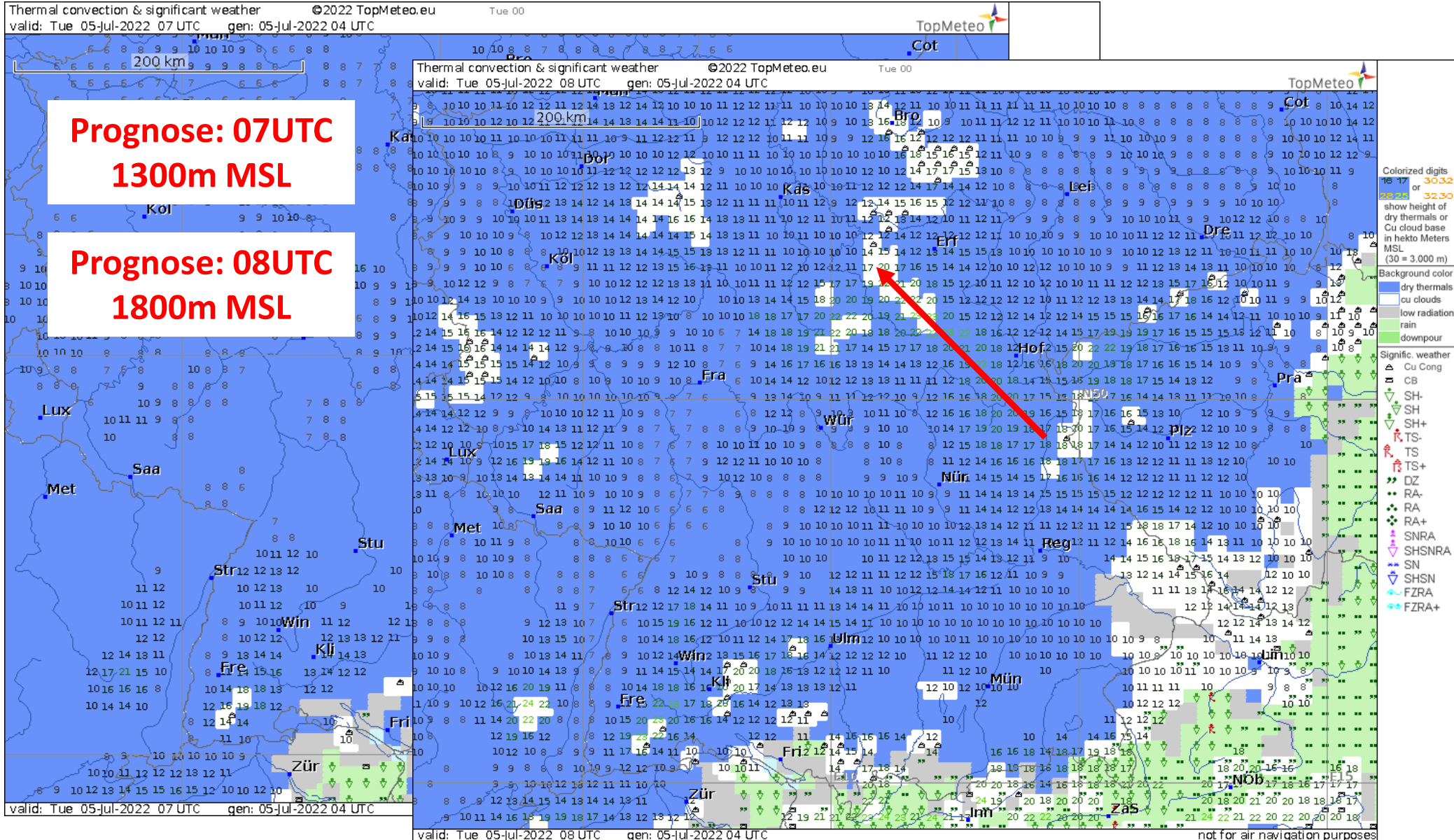
Thermik*beginn* – regional beeinflusst



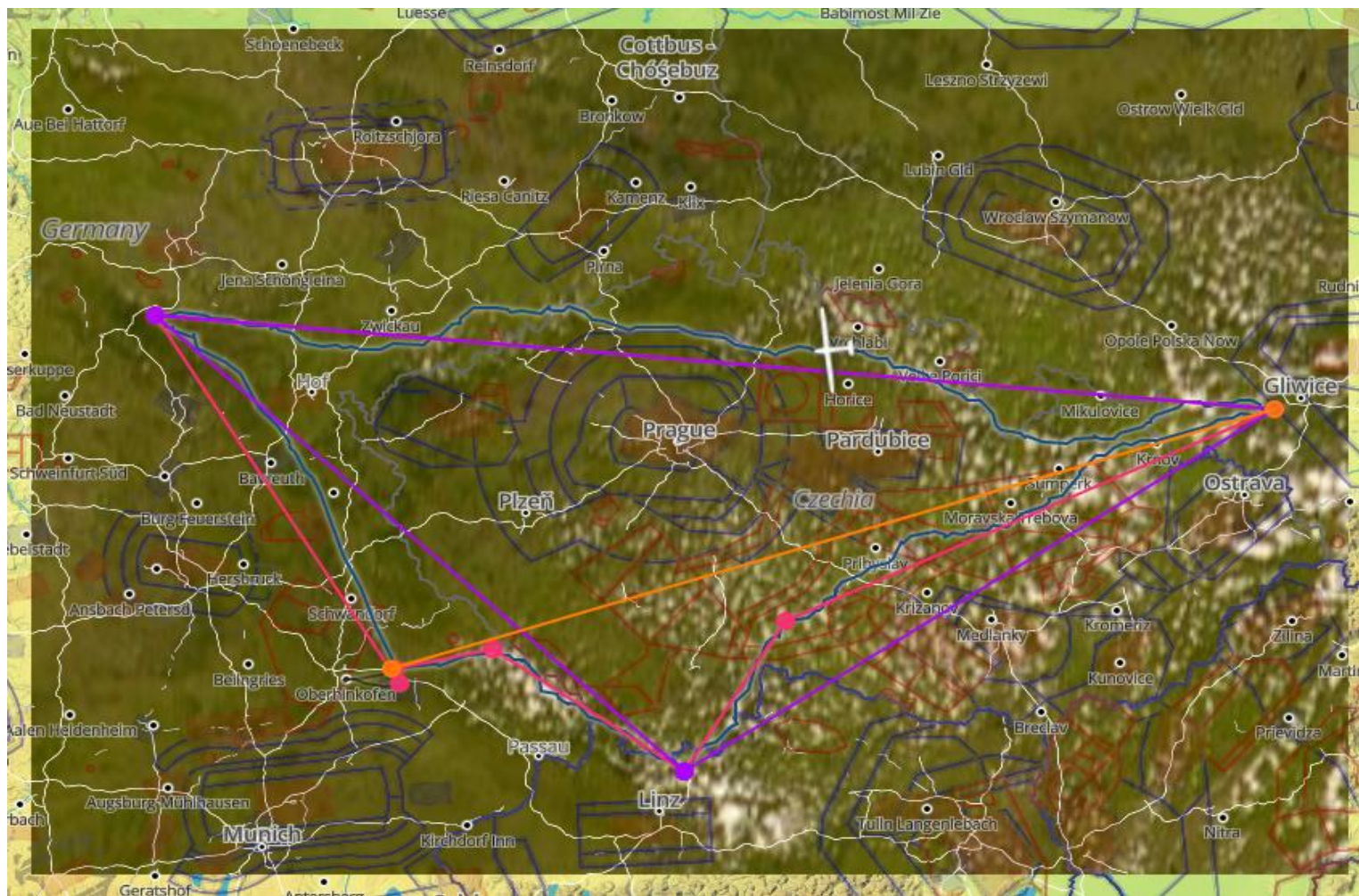
Thermik**beginn** – regional beeinflusst – Planbarkeit



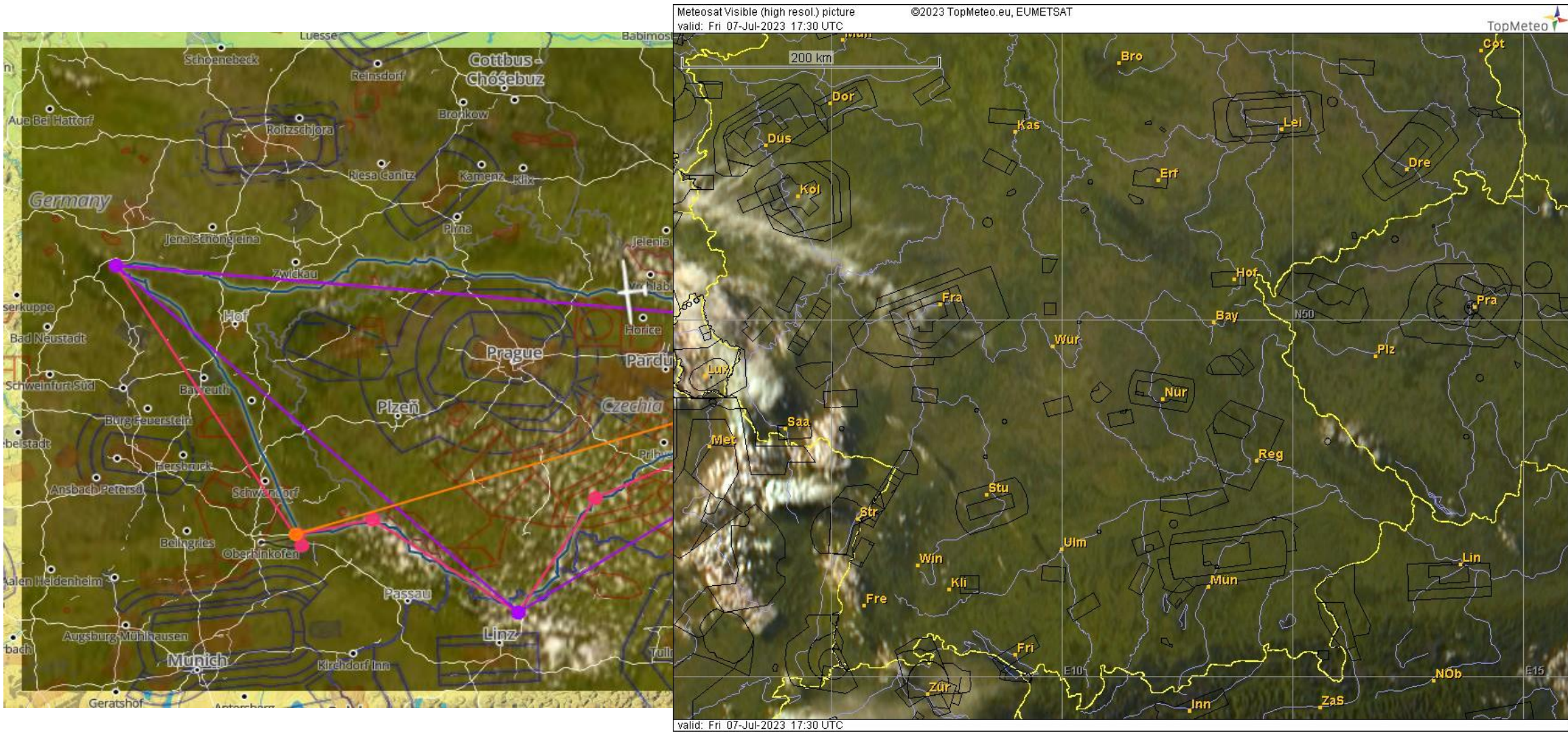
Thermik**beginn** – regional beeinflusst – Planbarkeit



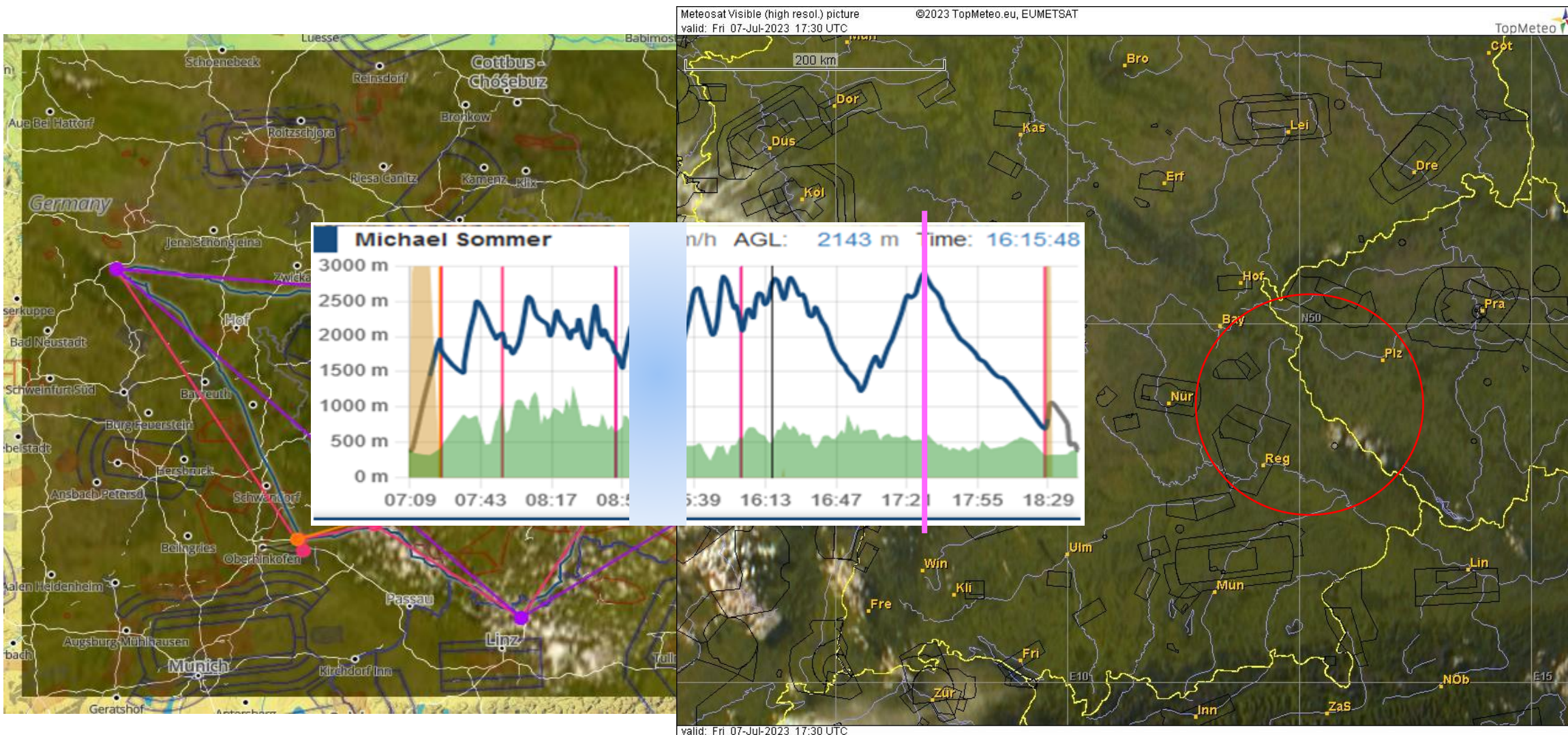
Thermik*ende* – eines „normalen“ Thermiktages...



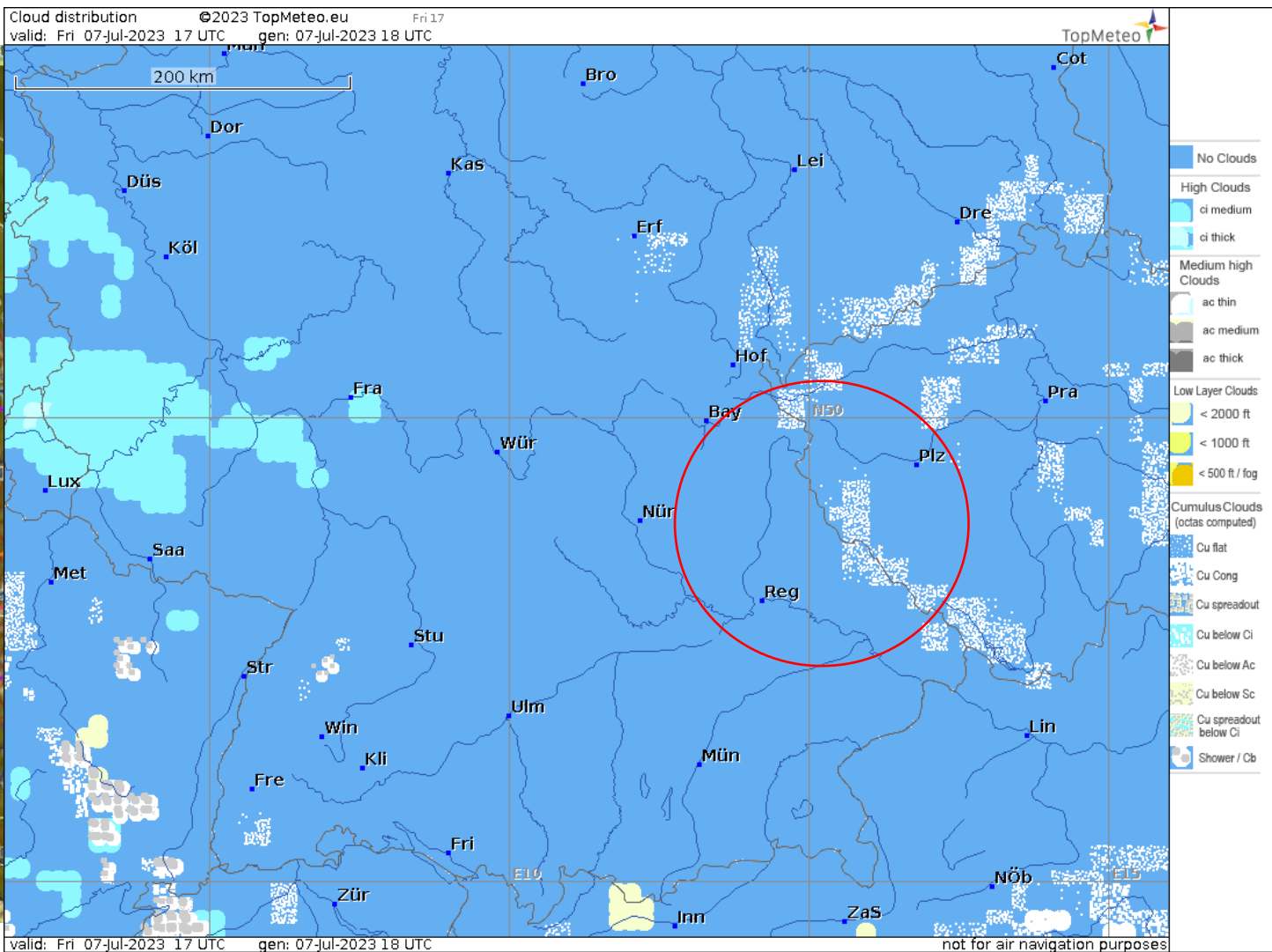
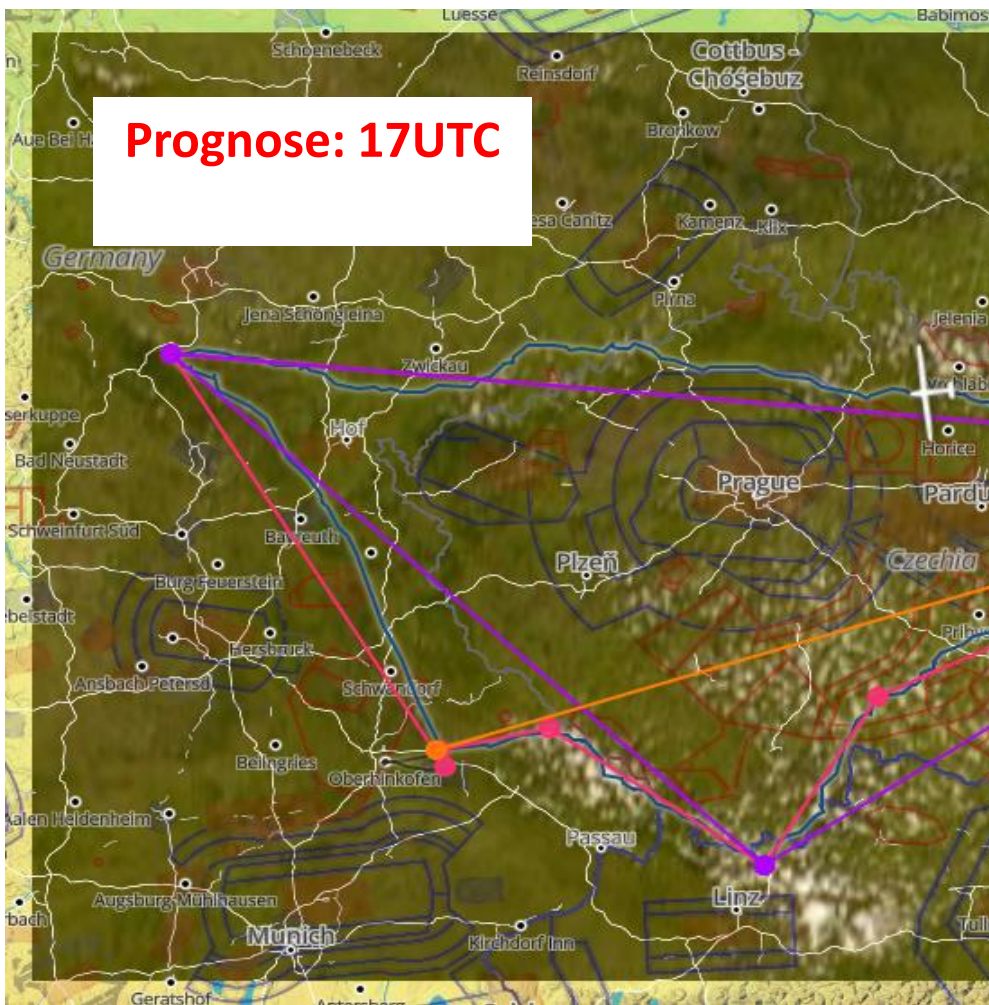
Thermik*ende* – eines „normalen“ Thermiktages...



Thermik*ende* – eines „normalen“ Thermiktages...

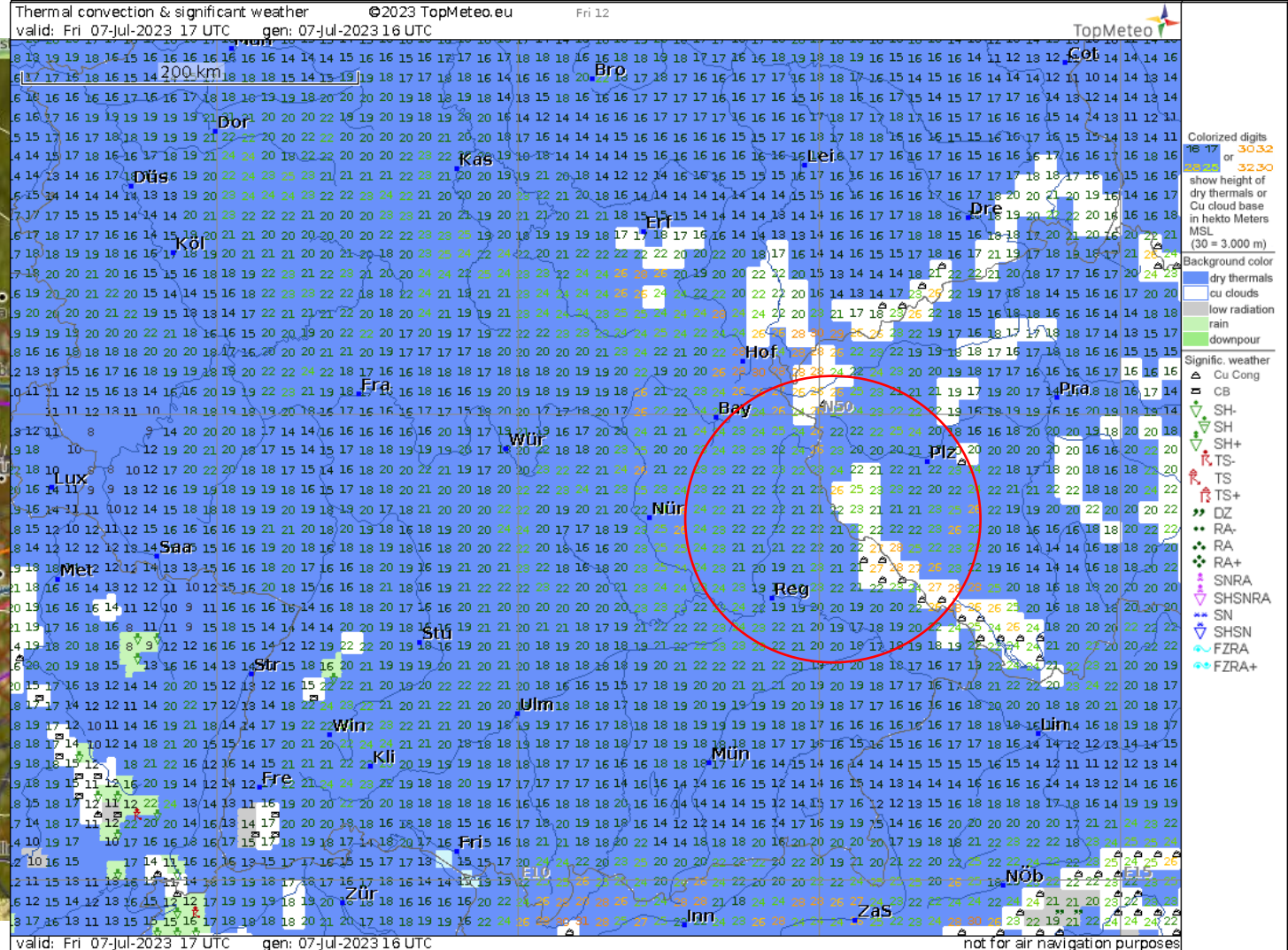


Thermik*ende* – eines „normalen“ Thermiktages...

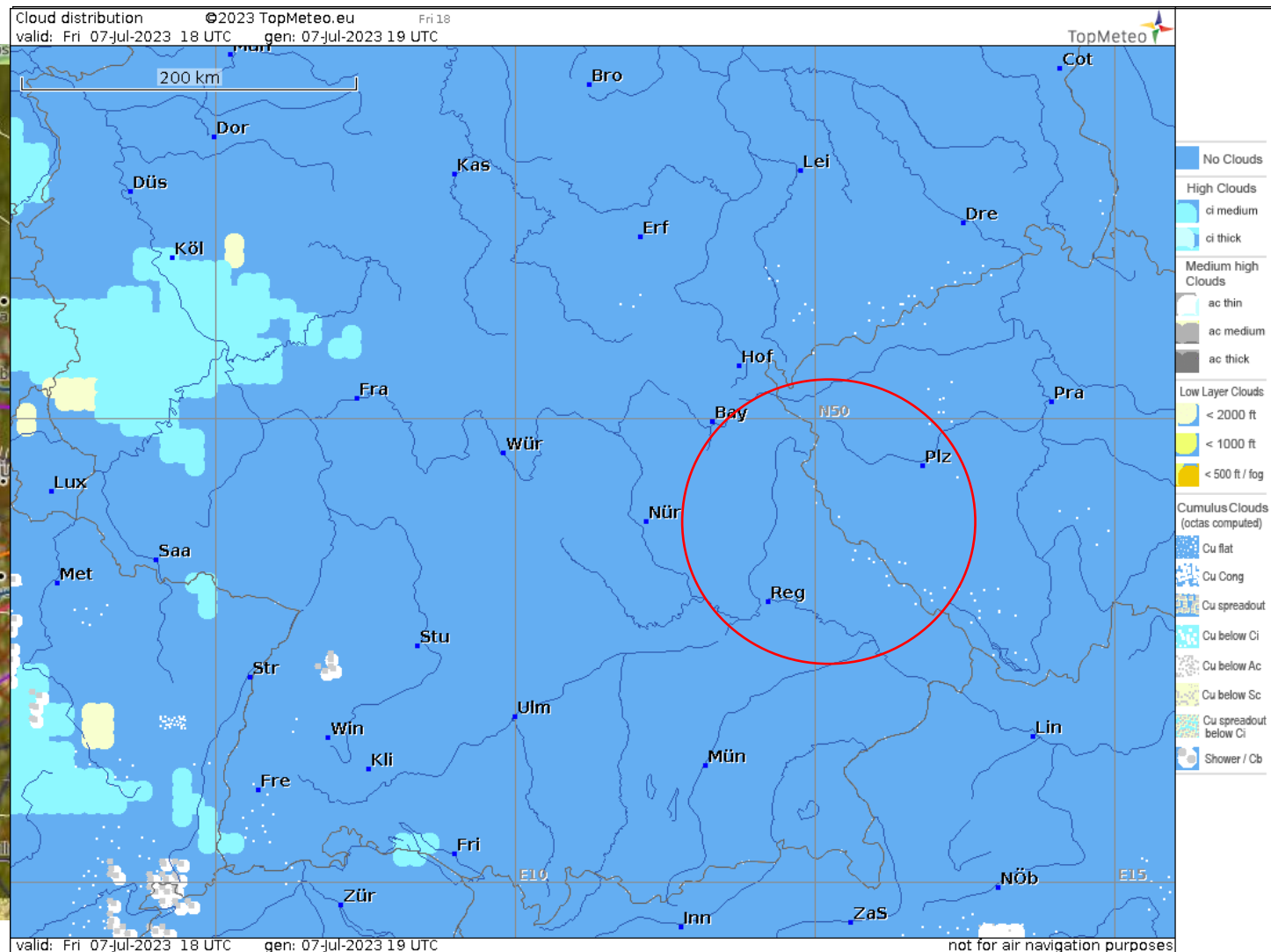
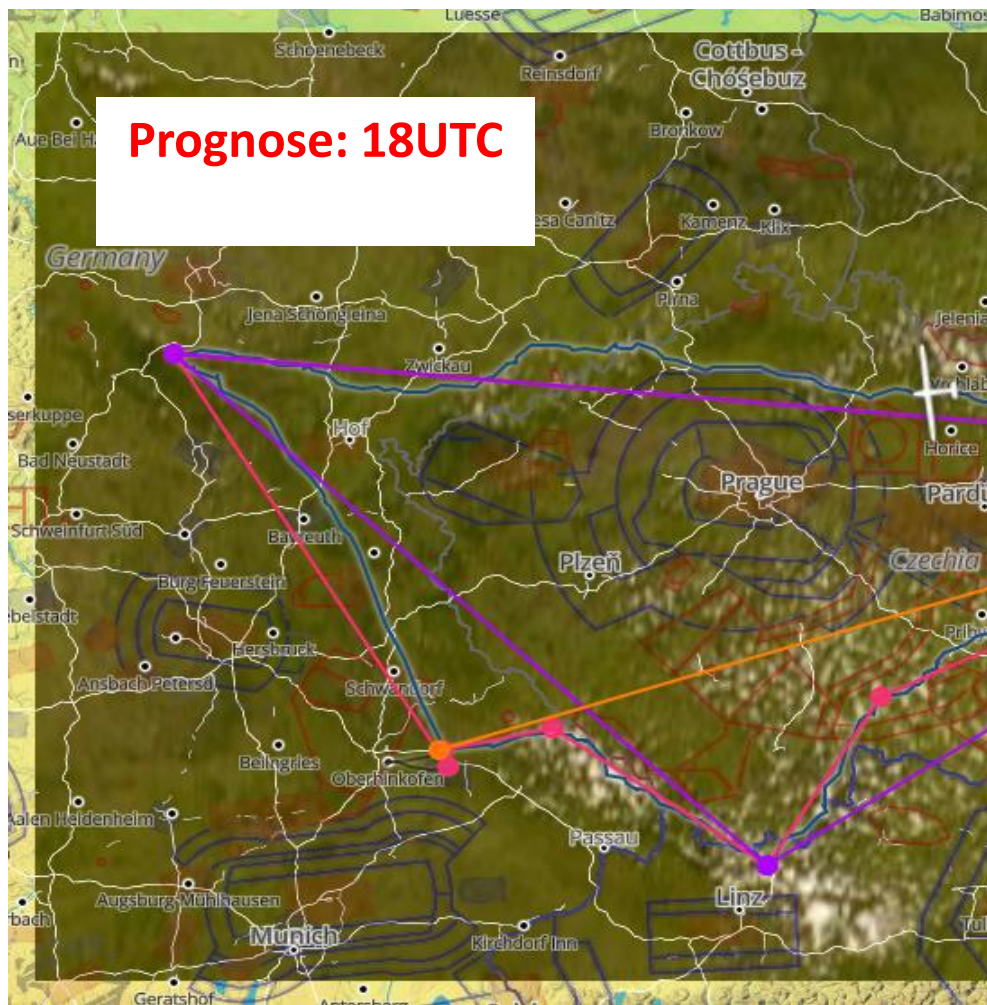


Thermikende – eines „normalen“ Thermiktages...

Prognose: 17UTC



Thermik*ende* – eines „normalen“ Thermiktages...



Zwischenfazit : Thermikbeginn / Thermikende

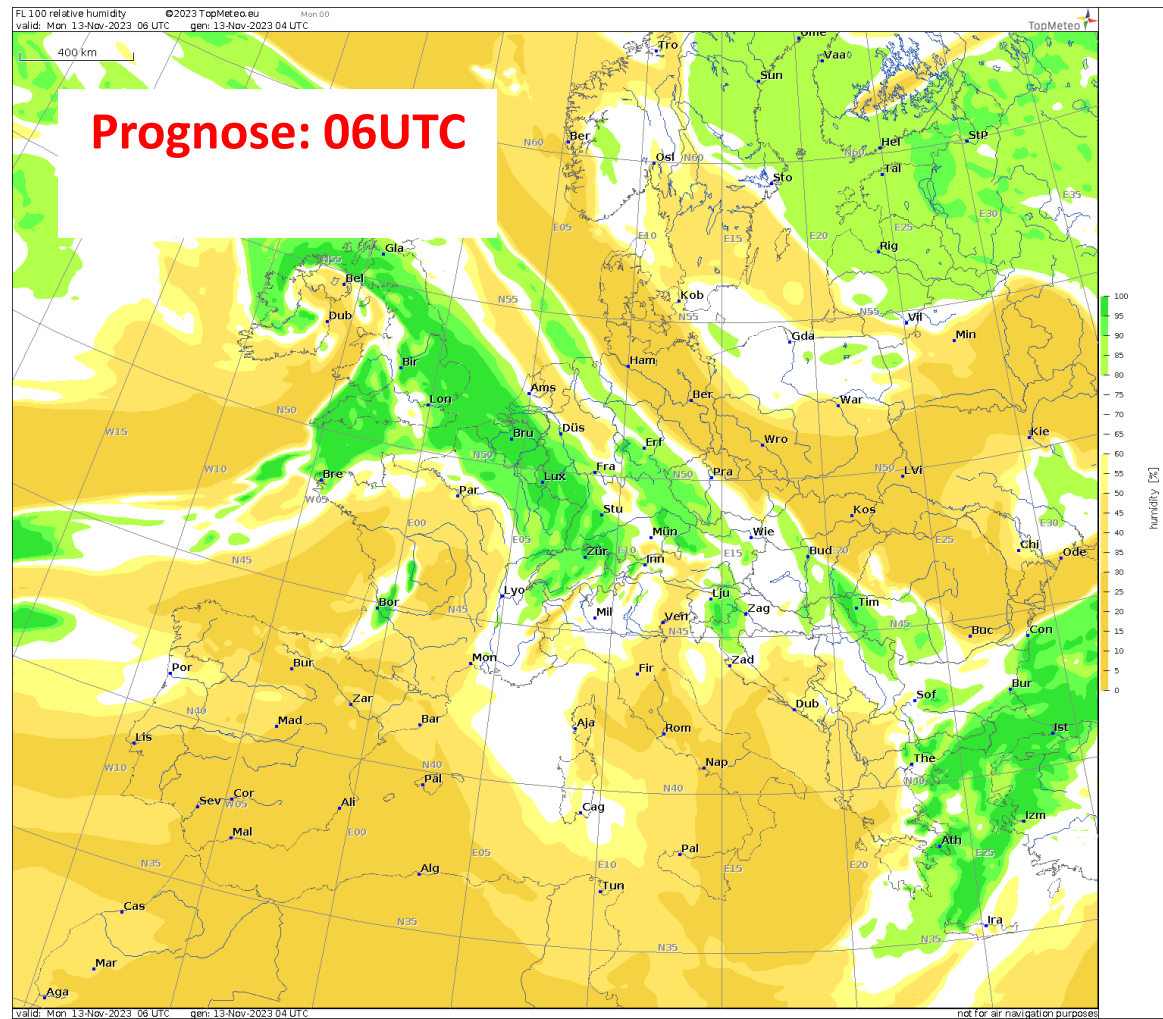
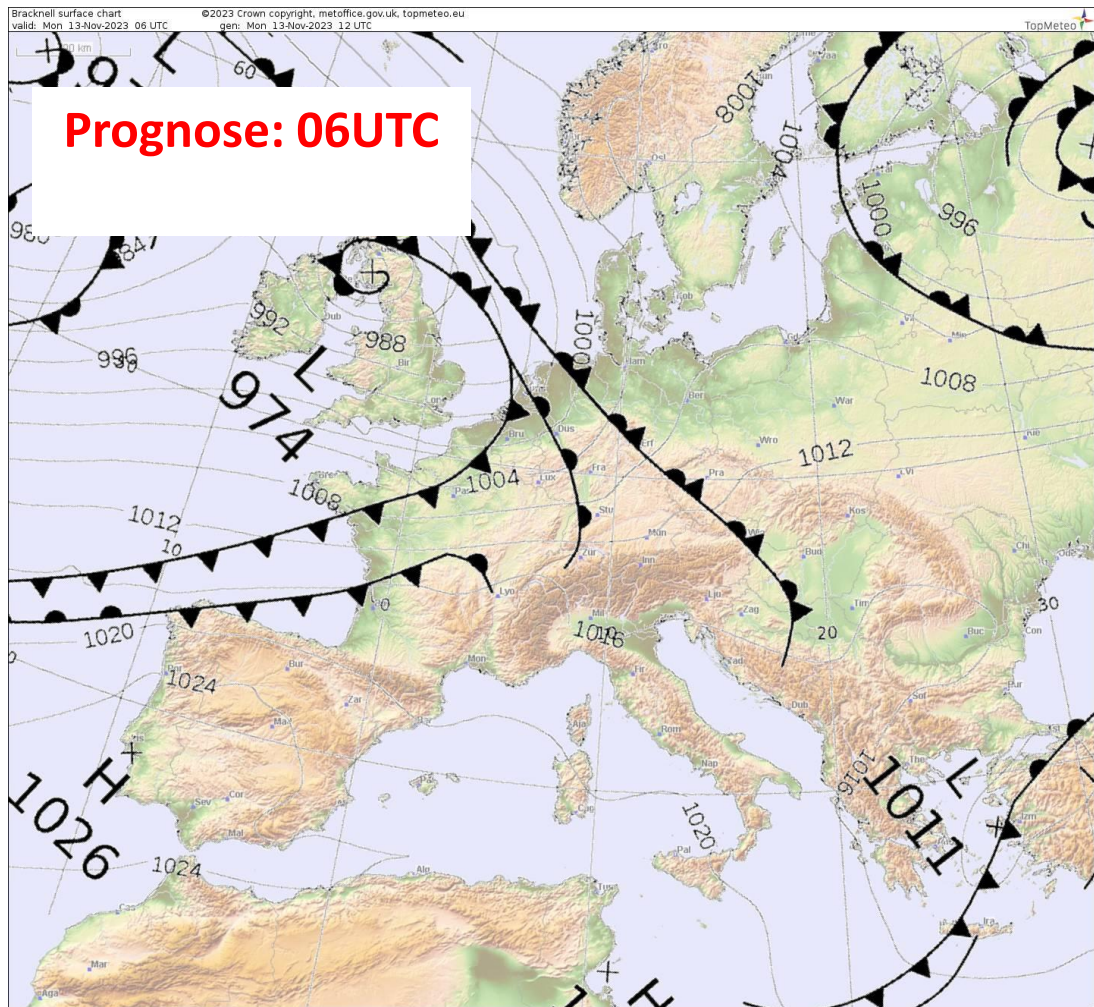
- Regionaler Einfluss
 - Vor allem der Beginn – Luftmasse muss sich erst strukturieren
 - Ende profitiert durch Kombination von „Überhitzung“ (Strahlung) und Orographie
- Prognose und ihre Wahrscheinlichkeit
 - Bei guten/optimalen „Rahmenbedingungen“ realer Thermiktag länger als im Modell
 - Beginn
 - Kaltluft(-advektion): ggf. früher
 - Ende
 - Kaltluft(-advektion): ggf. länger
 - Ungestörte Luftmasse: Nachmittägliche Überhitzung hält die Thermik länger am Leben
- Herangehensweise
 - Lessons-learnt durch nachträglichen Abgleich (eigener Flüge und oder der Online-Portale)

Wettergrenzen – Einfluss, Auswirkungen, Planbarkeit...

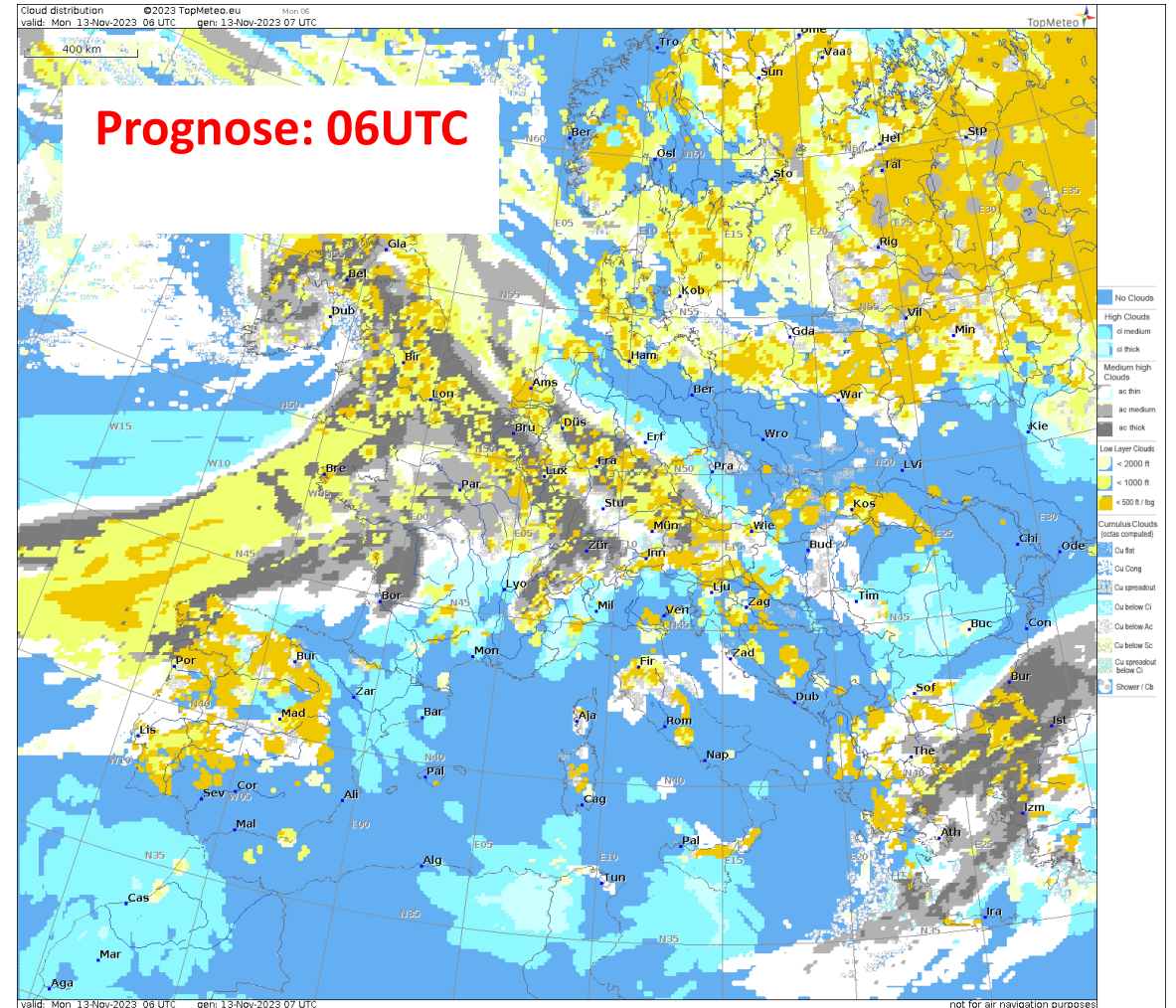
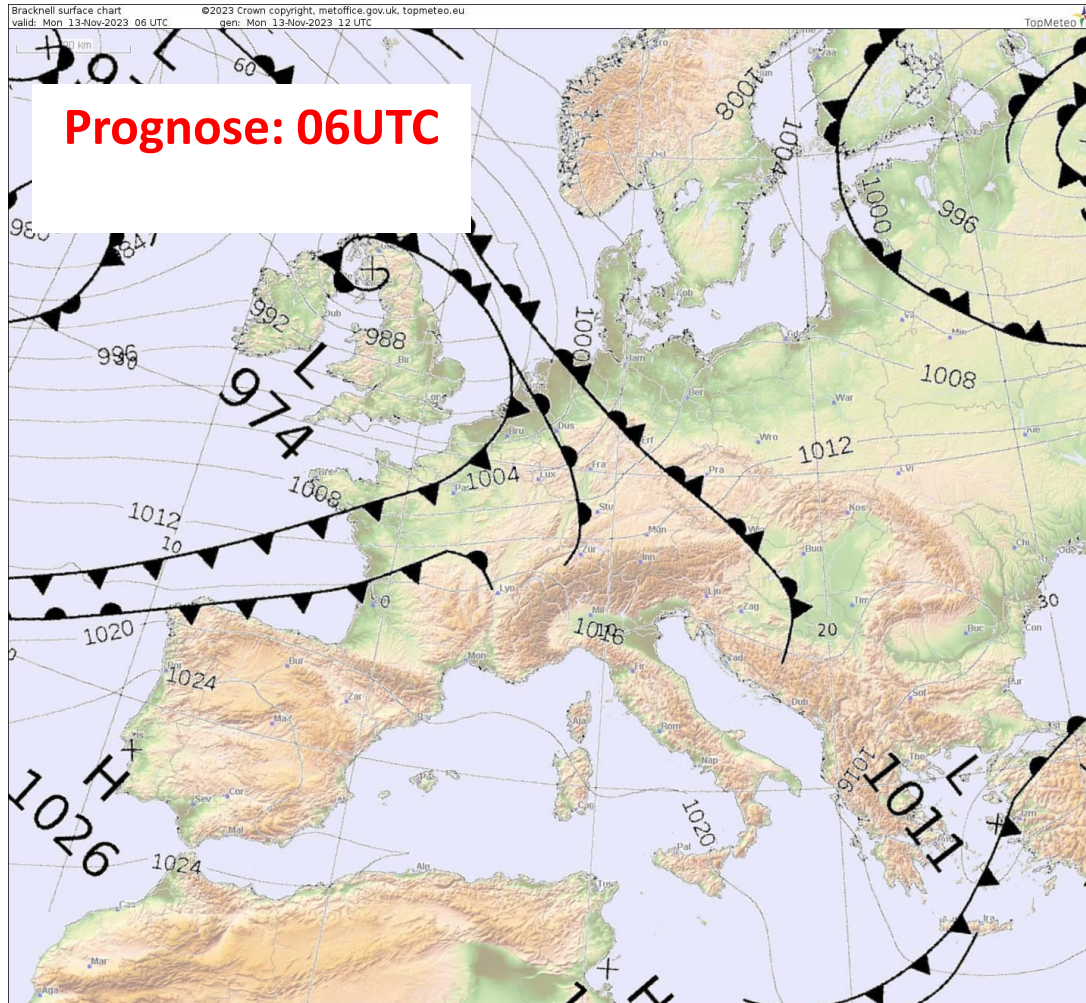
- Der (Thermik-)Tag
 - Thermikbeginn (starker regionaler Einfluss)
 - Thermikende (Uhrzeit und Luftmasse)
- **Die Luftmasse**
 - Fronten / Bewölkung / Feuchte
 - Vertikale Schichtung / Thermikhöhe
 - Warmluft- / Kaltluft-Advektion
- Der Boden
 - Bodenfeuchte
 - Orographie

Und nicht nur alle „variablen“ müssen berücksichtigt / kalkuliert werden...

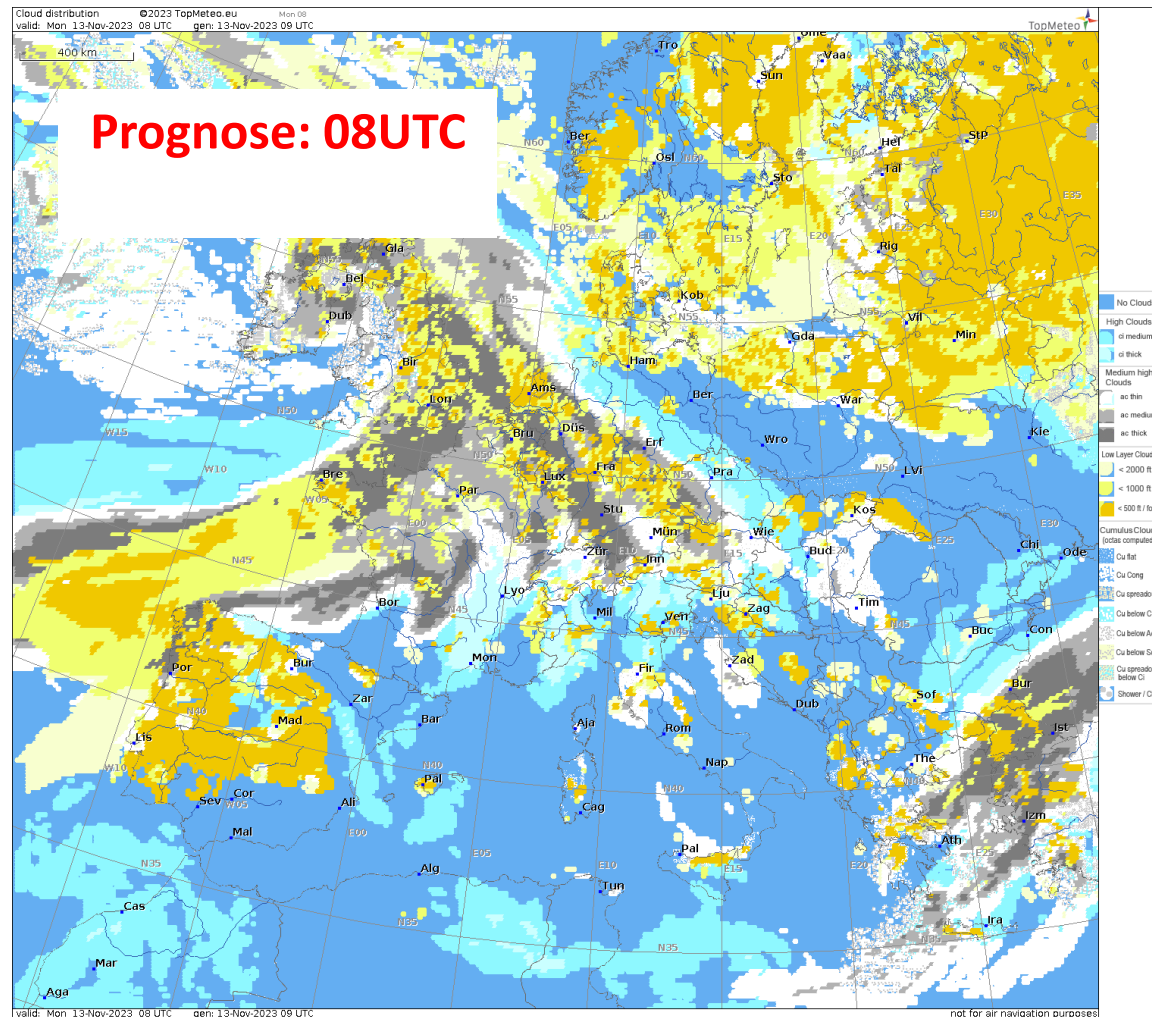
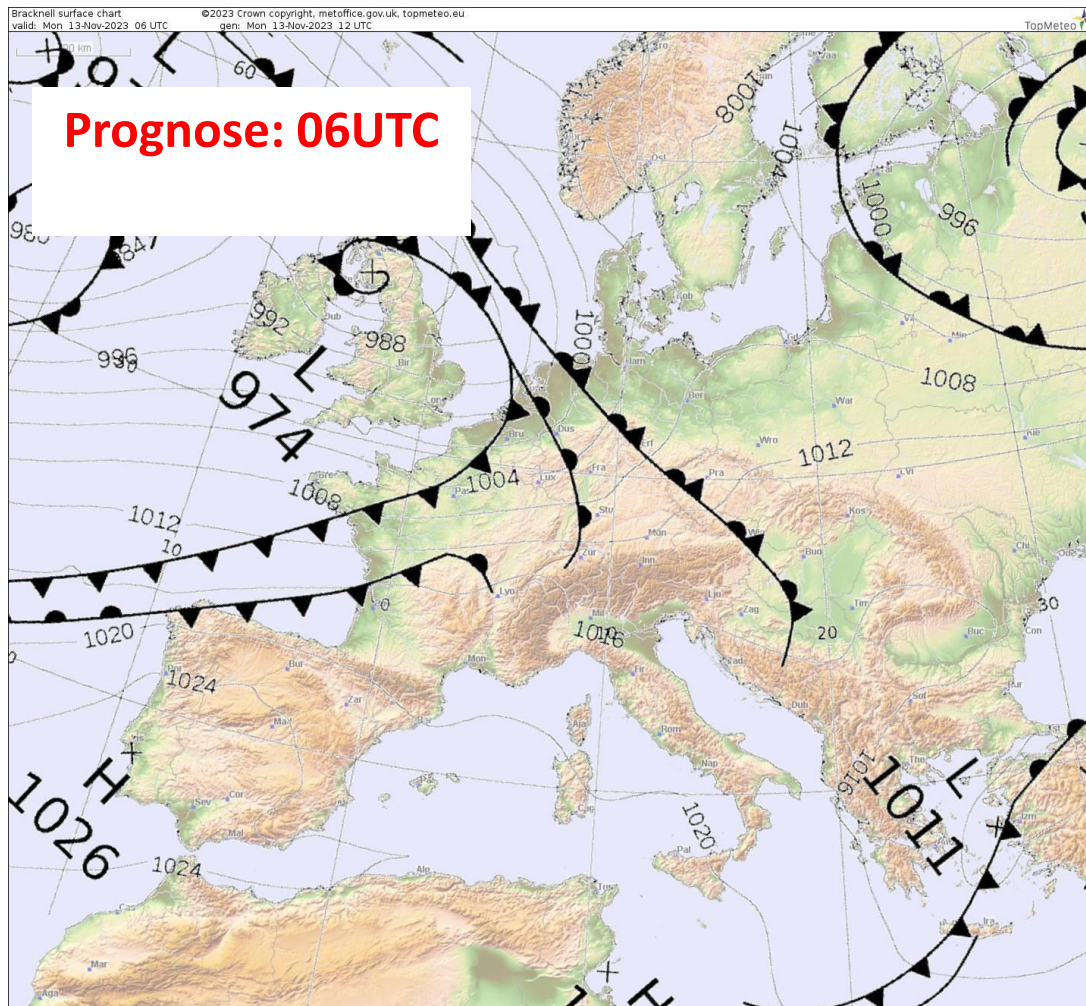
Die Luftmasse – Fronten / Bewölkung / Feuchte



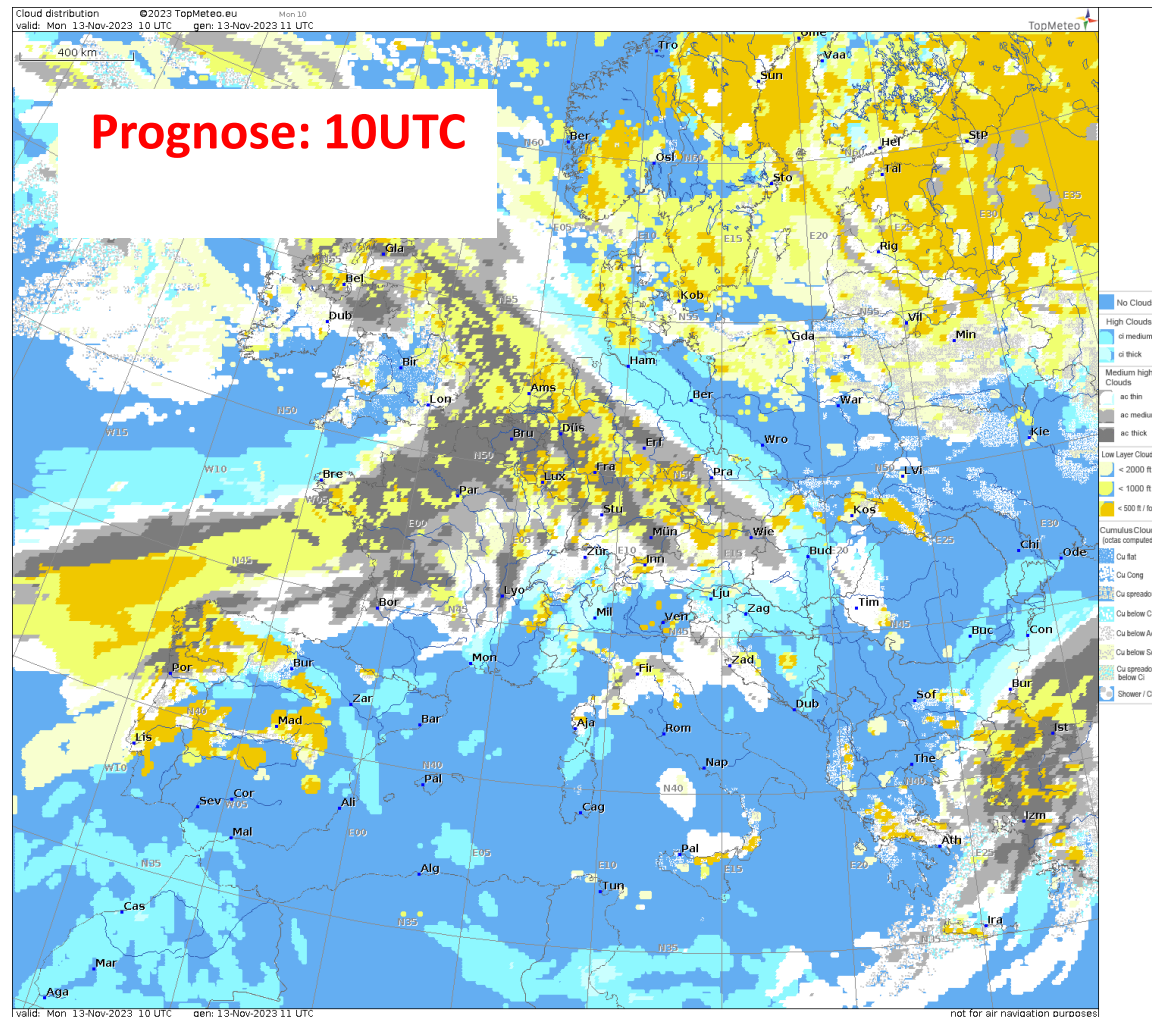
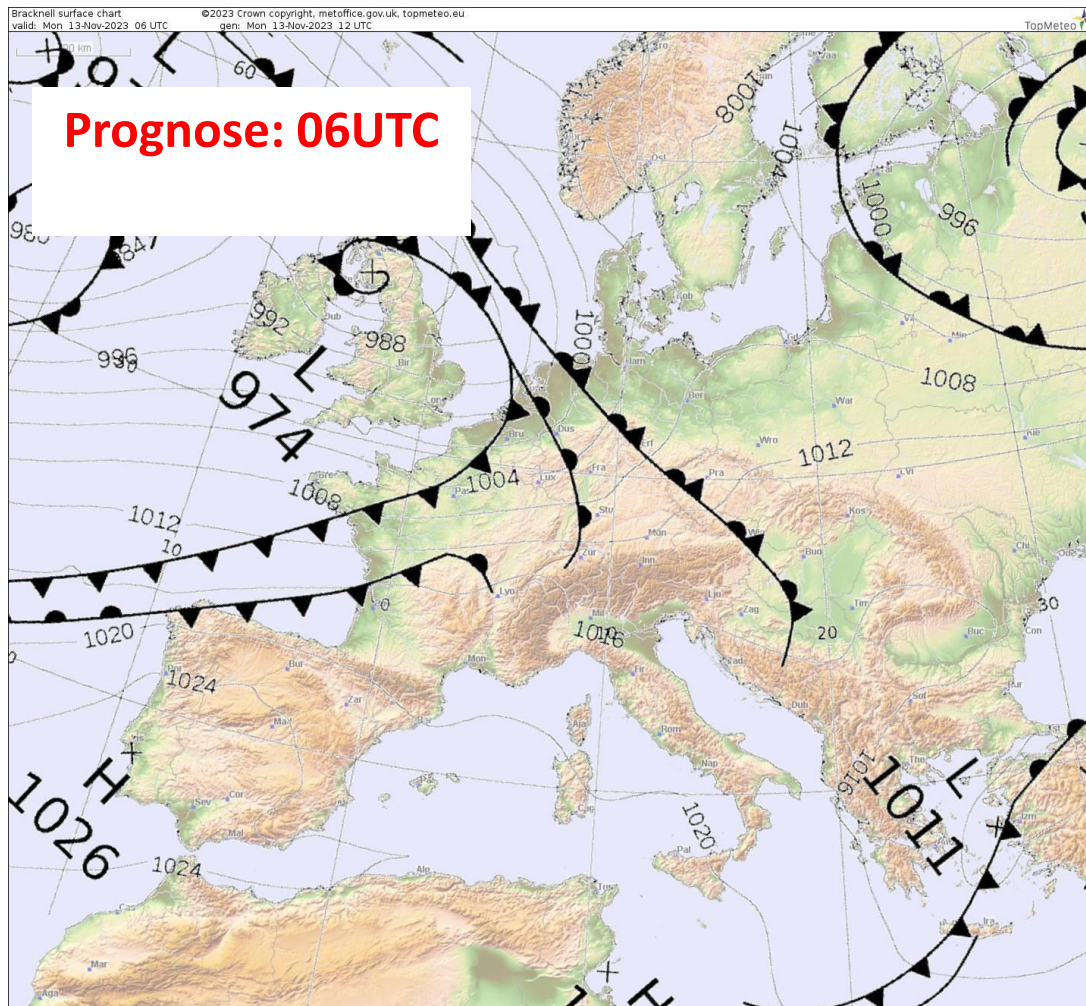
Die Luftmasse – Fronten / Bewölkung / Feuchte



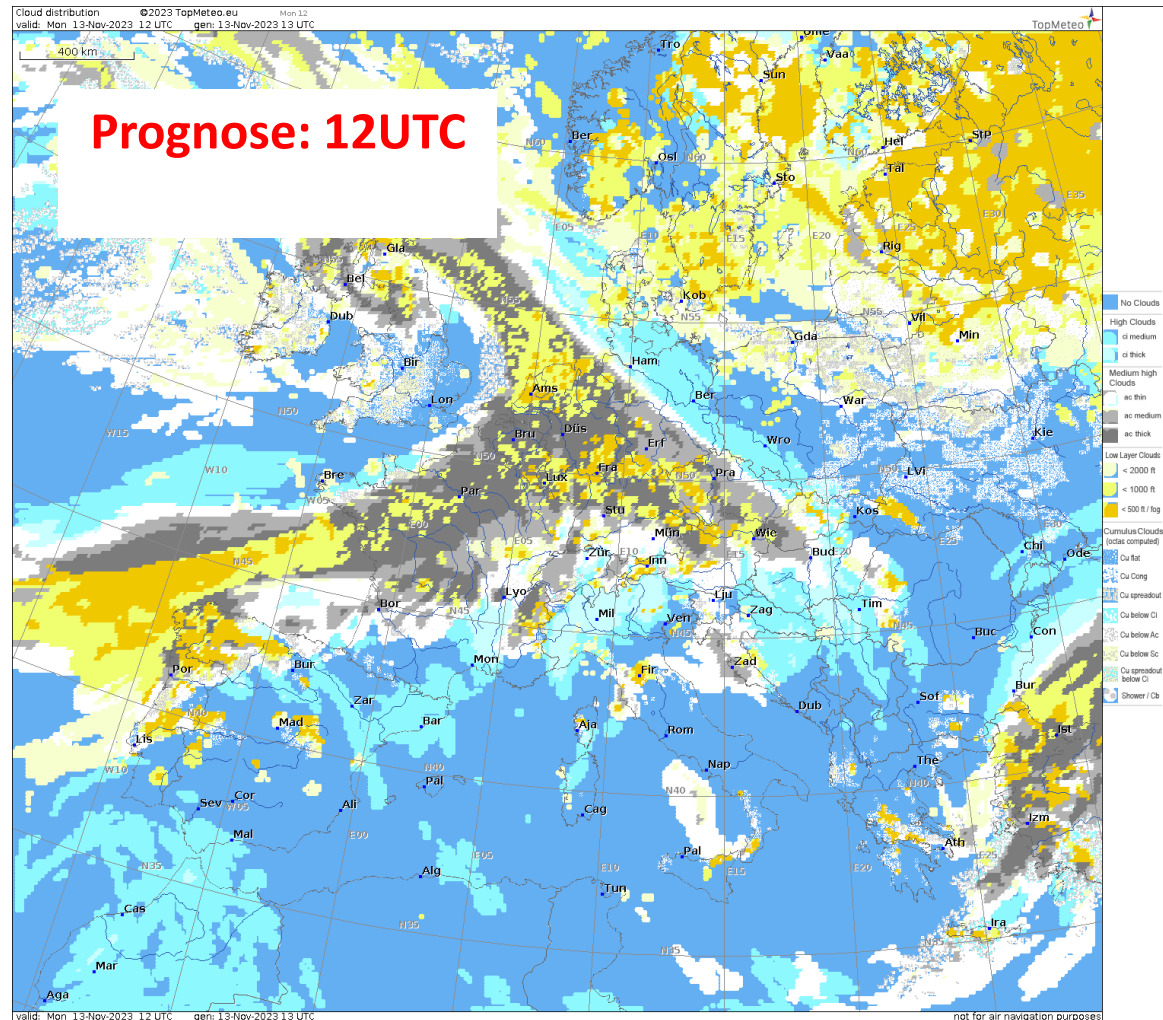
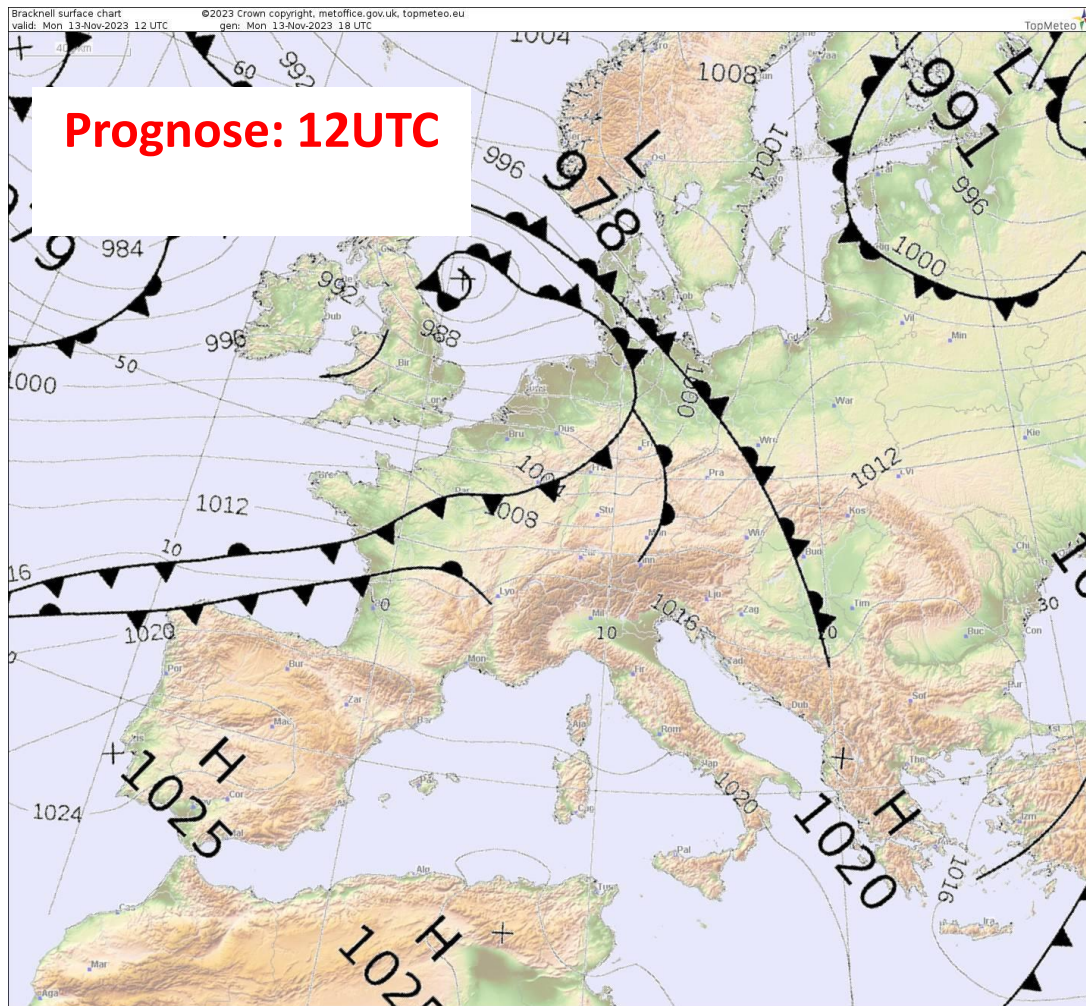
Die Luftmasse – Fronten / Bewölkung / Feuchte



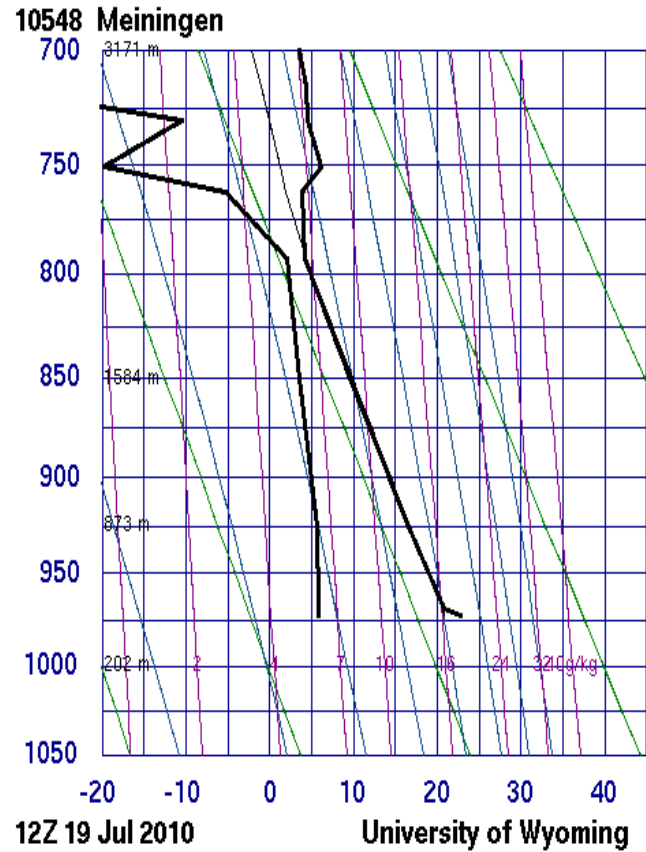
Die Luftmasse – Fronten / Bewölkung / Feuchte



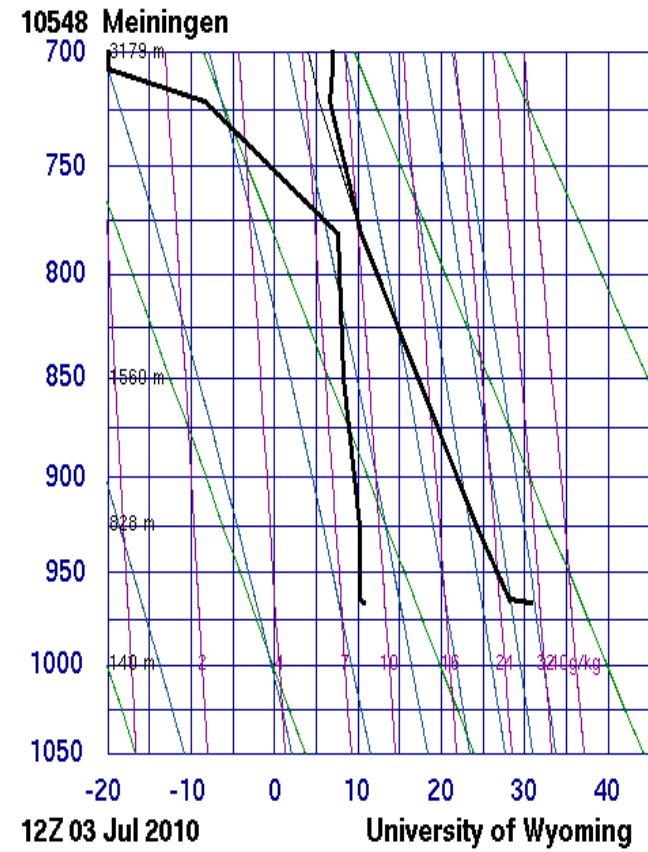
Die Luftmasse – Fronten / Bewölkung / Feuchte



Vertikale Schichtung – lieber eine *kühle* Luftmasse, oder eine *warme* Luftmasse?

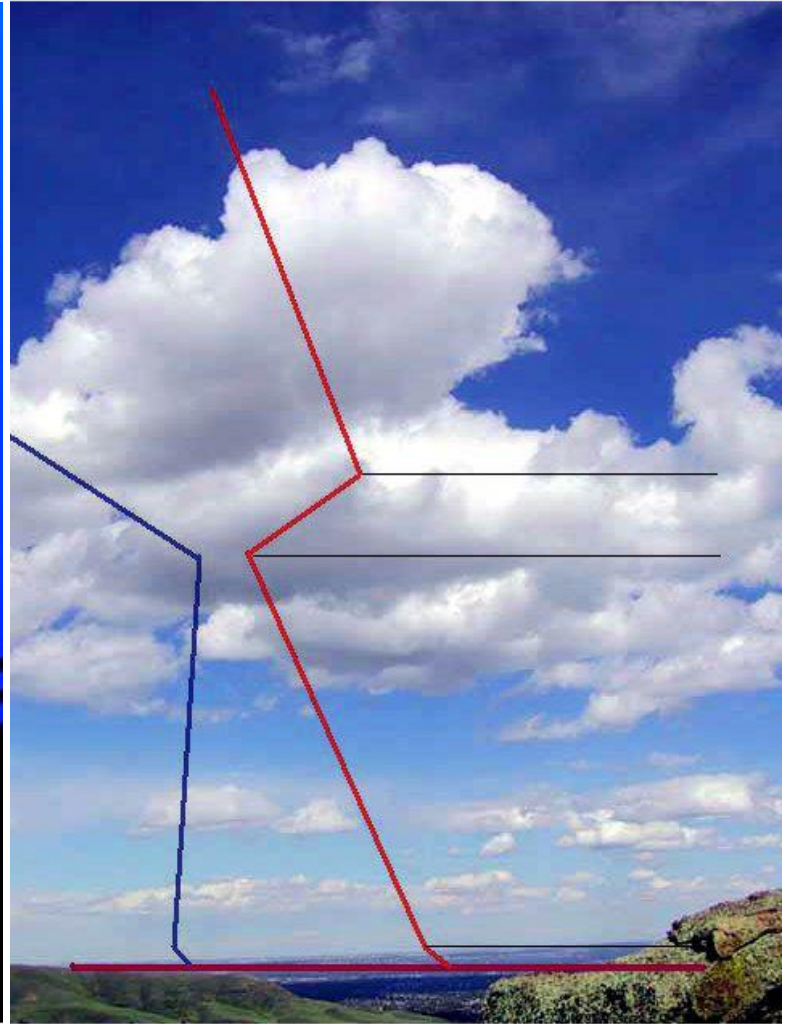
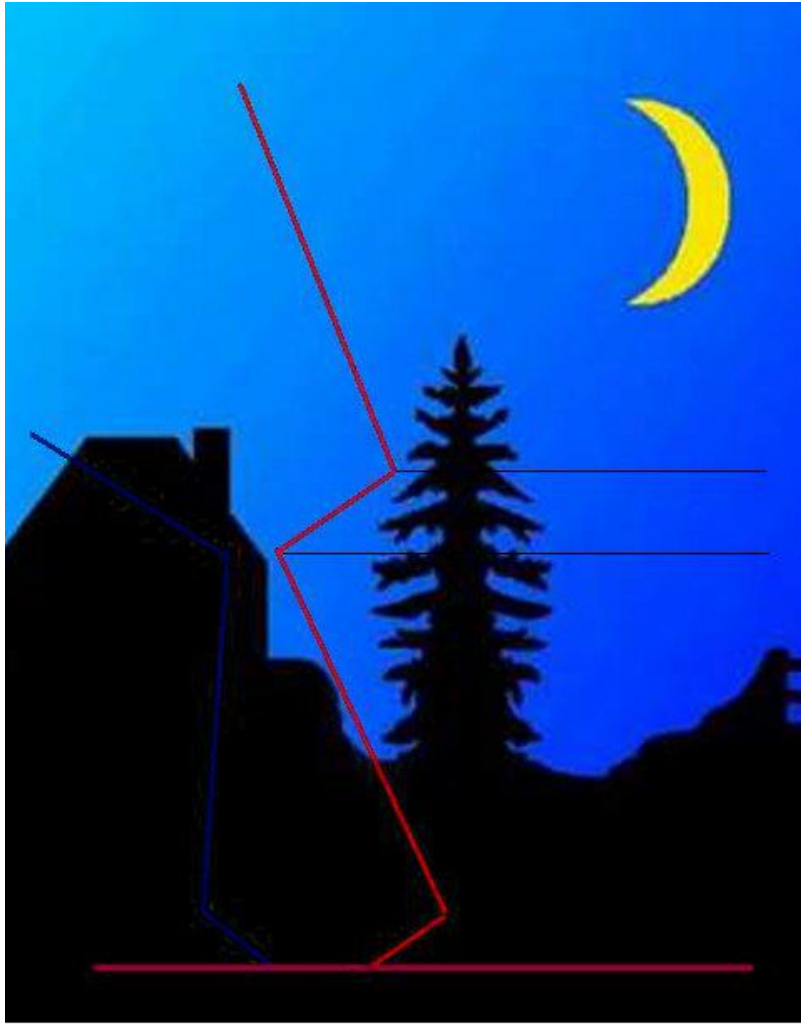
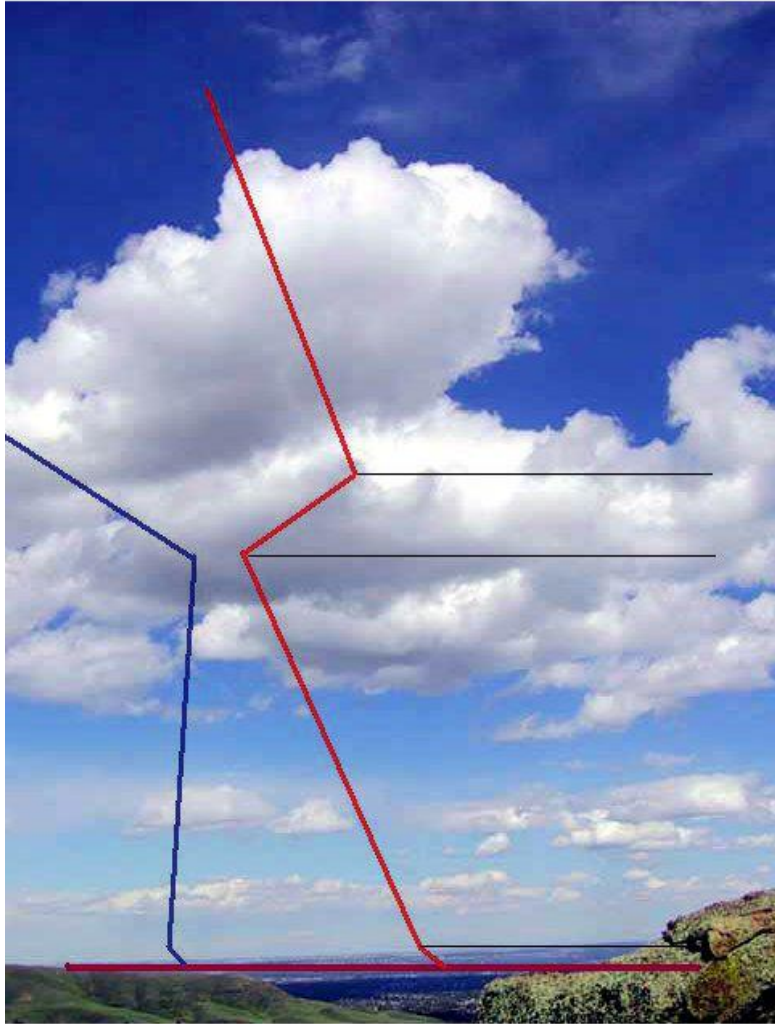


SLAT	50.56
SLON	10.38
SELV	453.0
SHOW	8.25
LIFT	7.66
LFTV	7.42
SWET	60.68
KINX	-0.90
CTOT	15.50
VTOT	21.50
TOTL	37.00
CAPE	0.00
CAPV	0.00
CINS	0.00
CINV	0.00
EQLV	-9999
EQTV	-9999
LFCT	-9999
LFCV	-9999
BRCH	0.00
BRCV	0.00
LCLT	276.0
LCLP	779.3
MLTH	296.4
MLMR	6.11
THCK	5628
PWAT	15.31

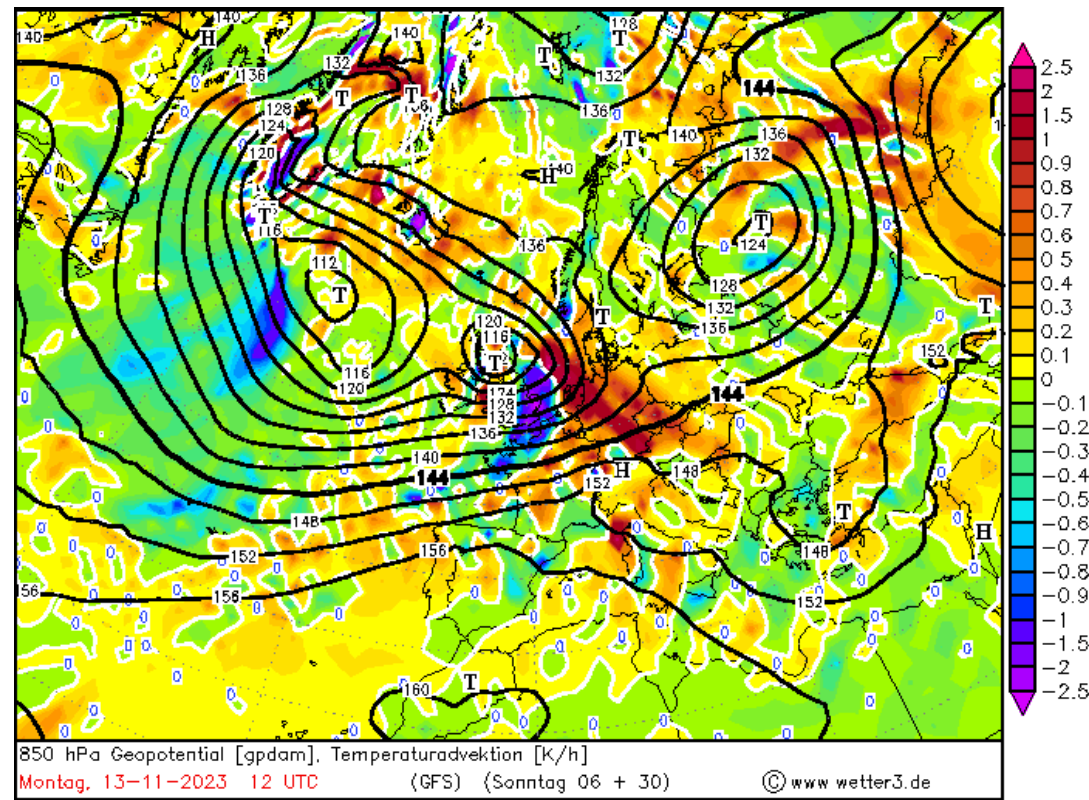
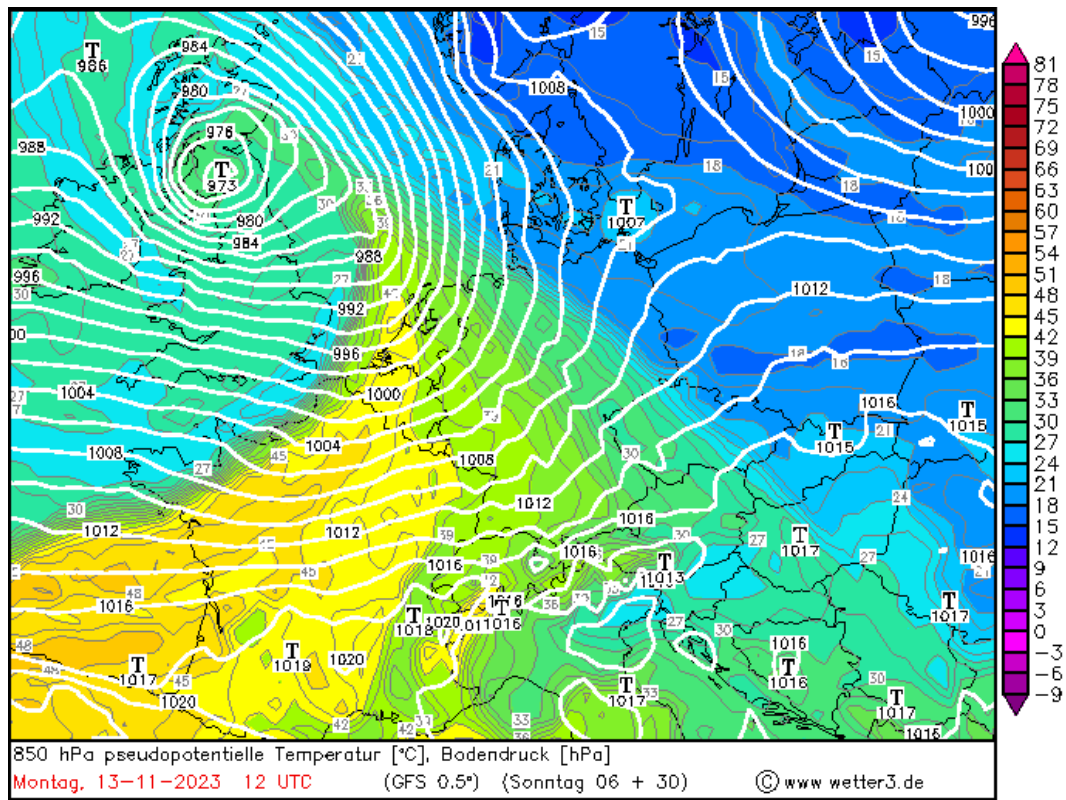


SLAT	50.56
SLON	10.38
SELV	453.0
SHOW	0.66
LIFT	0.19
LFTV	-0.20
SWET	108.1
KINX	9.70
CTOT	19.50
VTOT	28.50
TOTL	48.00
CAPE	0.00
CAPV	8.22
CINS	0.00
CINV	-110
EQLV	-9999
EQTV	489.6
LFCT	-9999
LFCV	546.3
BRCH	0.00
BRCV	0.98
LCLT	279.9
LCLP	746.8
MLTH	304.2
MLMR	8.37
THCK	5710
PWAT	22.63

Vertikale Schichtung – auf die vertikale Schichtung kommt es an!



Advektion von Warmluft / Kaltluft



Zwischenfazit: Fronten / Luftmasse / Advektion

- Fronten / Bewölkung / Feuchte
 - Prognosen sind meist gut nutzbar
 - Dynamik des Wettergeschehens lässt sich gut abbilden
- Vertikale Schichtung
 - Thermikgüte/-dauer „fast“ unabhängig davon, ob die Luftmasse kühl oder warm ist
- Einfluss Advektion
 - Kaltluftadvektion: verlängert den Tag (in beide Richtungen)
 - Warmluftadvektion: verkürzt, vor allem dort, wo sie stark durchgreifen kann
- Herangehensweise
 - Animation der Daten/Karten zeigt die Dynamik

Wettergrenzen – Einfluss, Auswirkungen, Planbarkeit...

- Der (Thermik-)Tag
 - Thermikbeginn (starker regionaler Einfluss)
 - Thermikende (Uhrzeit und Luftmasse)
- Die Luftmasse
 - Fronten / Bewölkung / Feuchte
 - Vertikale Schichtung / Thermikhöhe
 - Warmluft- / Kaltluft-Advektion
- **Der Boden**
 - Bodenfeuchte
 - Orographie

Und nicht nur alle „variablen“ müssen berücksichtigt / kalkuliert werden...

Bodenfeuchte



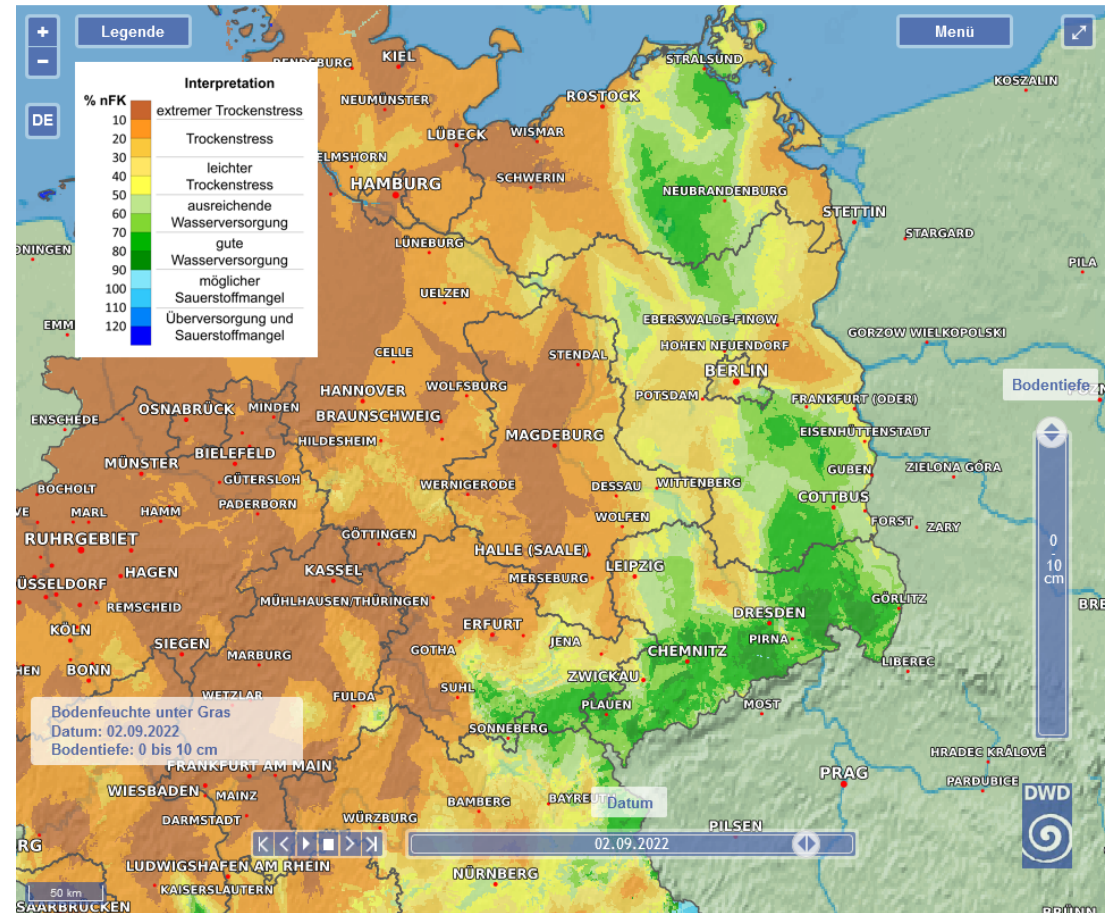
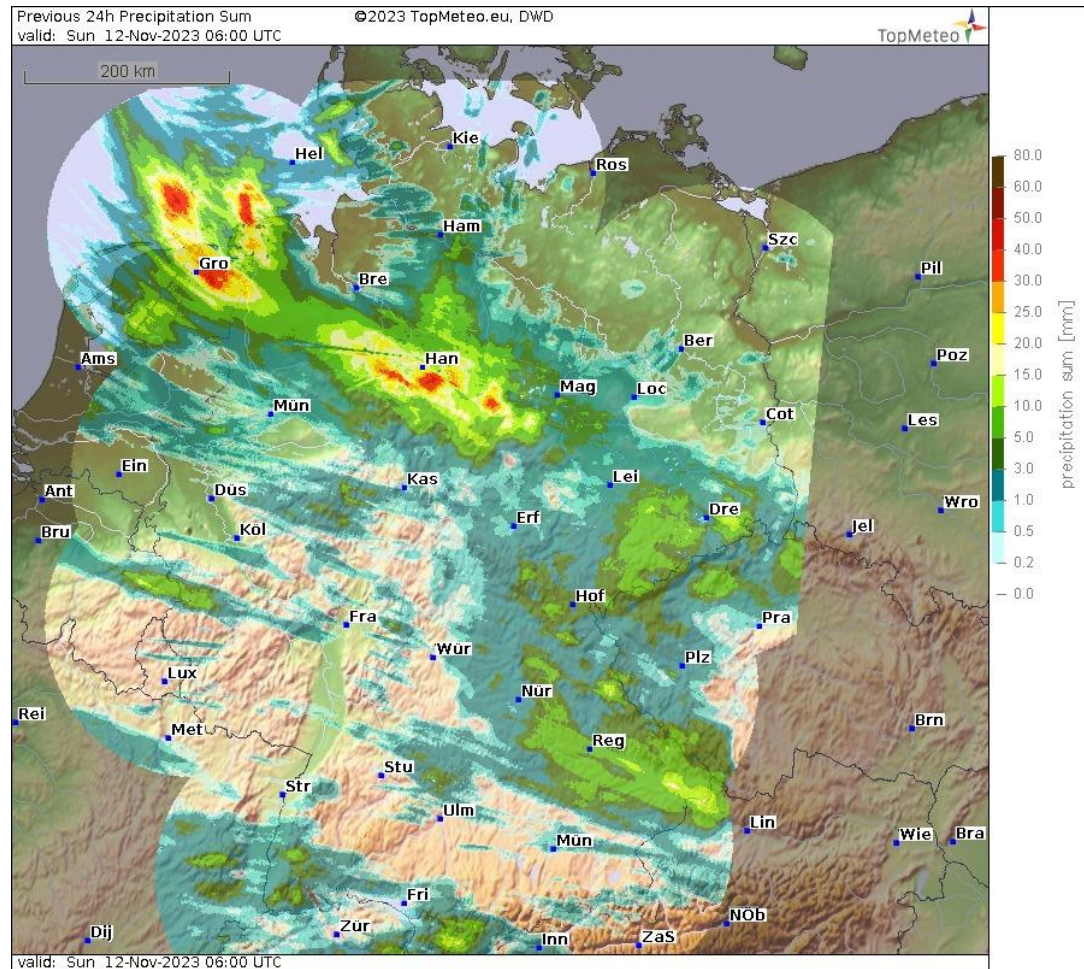
Bodenfeuchte



Bodenfeuchte vor allem durch Niederschlag beeinflusst – „Historie“ ist wichtig

Regenmengen letzte 24h (RADOLAN)

Nutzbare Feldkapazität

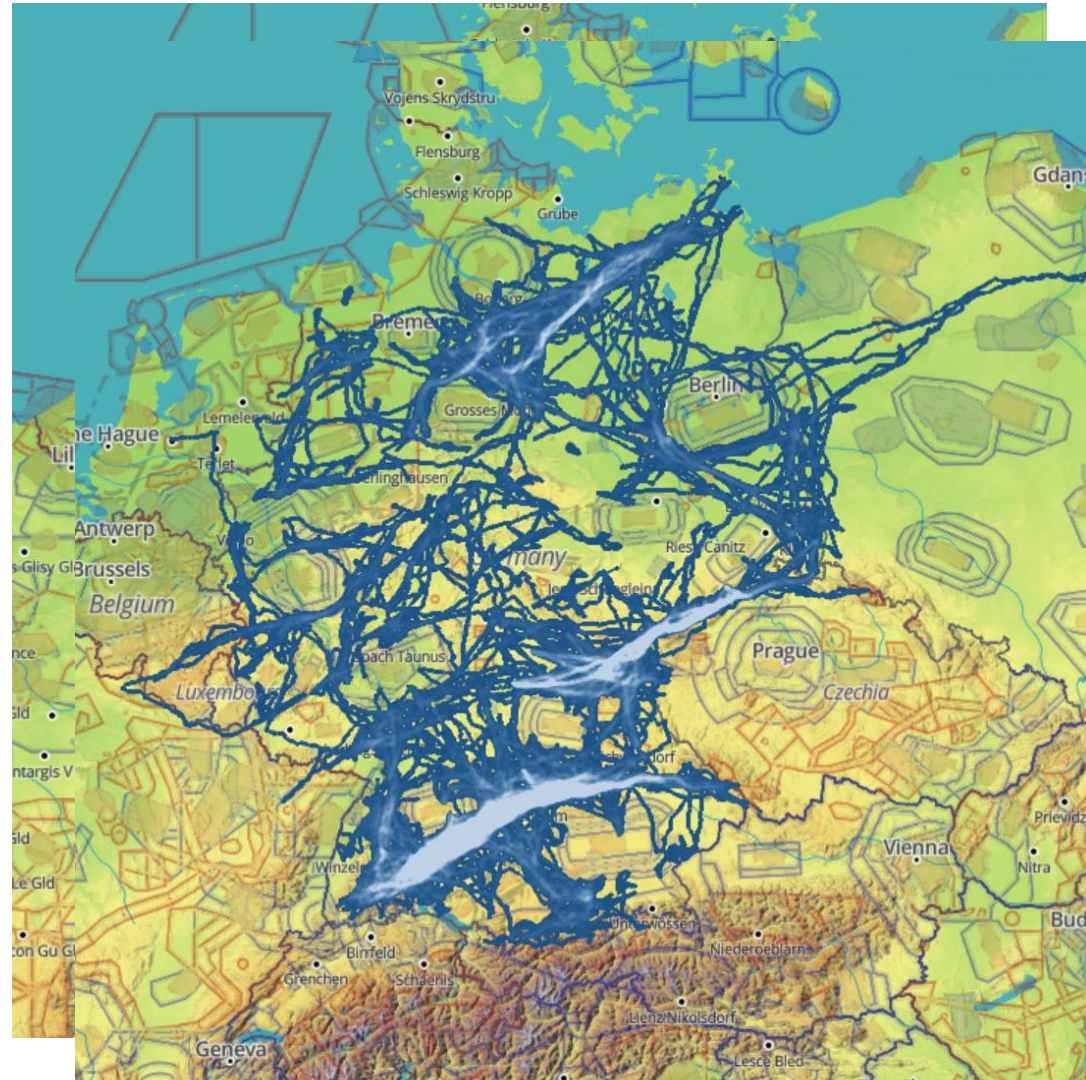


Quelle: DWD (WMS)

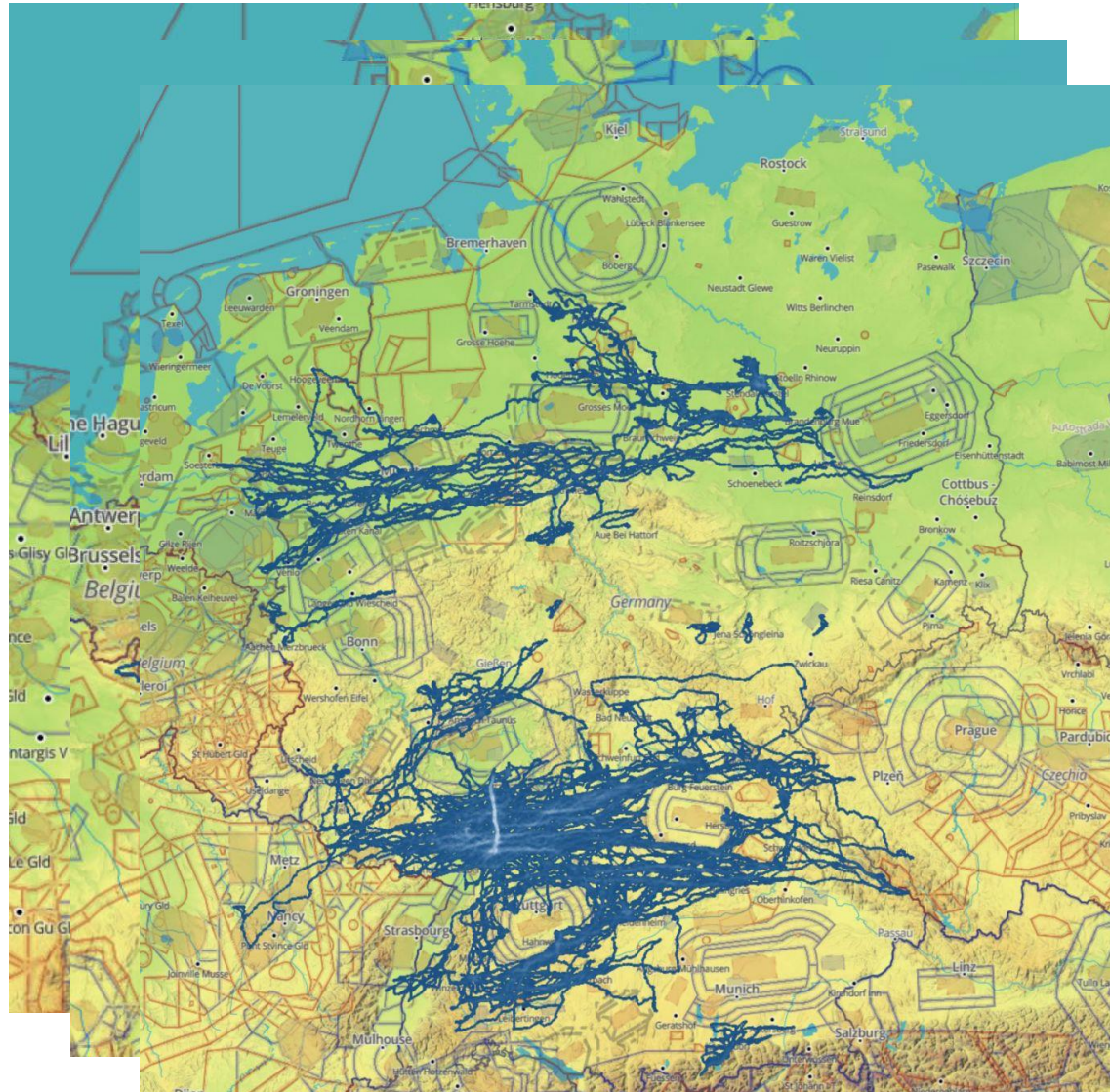
Rennstrecken (Orographie und thermische Eigenschaften)



Rennstrecken (Orographie und thermische Eigenschaften)



Rennstrecken (Orographie und thermische Eigenschaften)



Zwischenfazit : Bodenfeuchte (und Orographie)

- Einfluss der Feuchte
 - Immens hoch!
- Prognose und ihre Wahrscheinlichkeit
 - RADOLAN-Daten (angeeichte Niederschlagsmengen) / nutzbare Feldkapazität
 - Sind aus realen Messungen abgeleitet
- Herangehensweise
 - Feuchte:
 - Blick (mindestens ins RADOLAN) ist Pflicht
 - Orographie
 - Erfliegen und Erforschen (Erfahrung und Schnittstellen)

Mit „offenen Augen“ die Welt sehen (Informationen zur -lokalen- Wetterentwicklung)





Herangehensweise
Abgleich von Prognose und Entwicklung

Der (permanente) Vergleich von Prognose und Entwicklung...



Prognose



Entwicklung

hilft dabei, Abweichungen rechtzeitig zu erkennen, wenn mal wieder was nicht zusammenpasst...

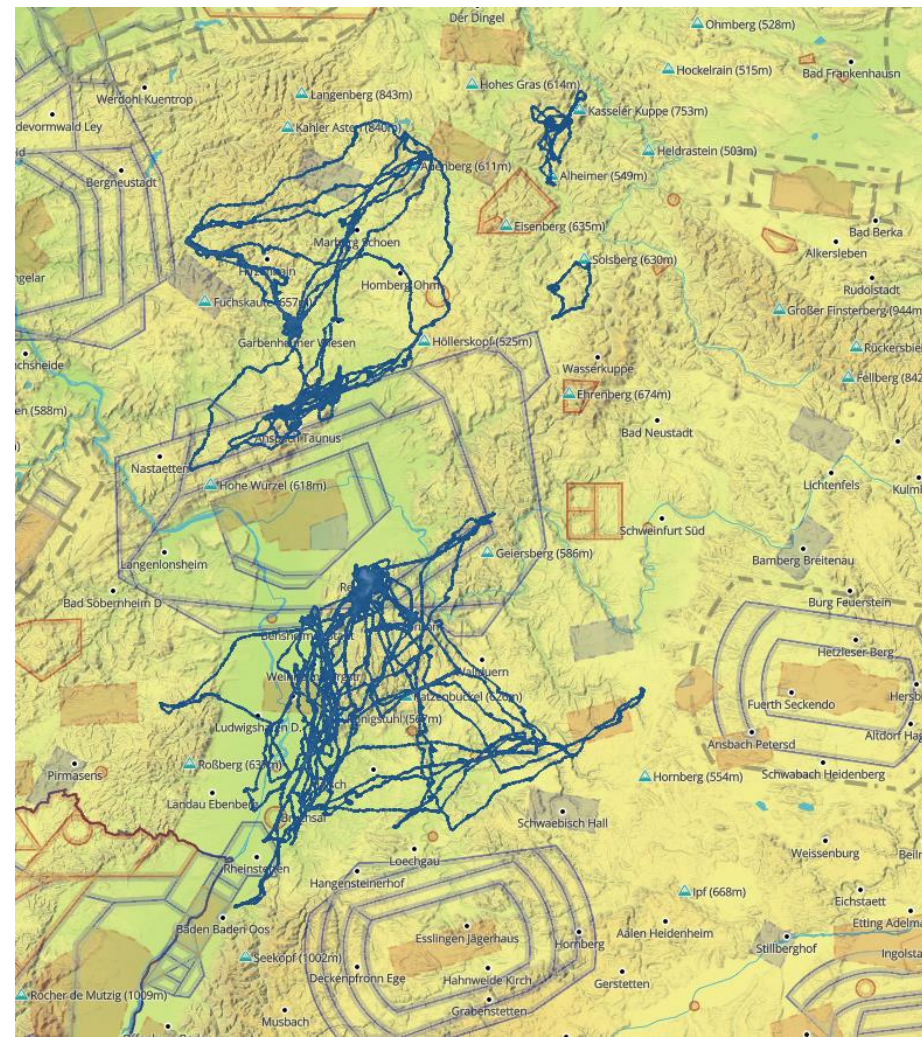
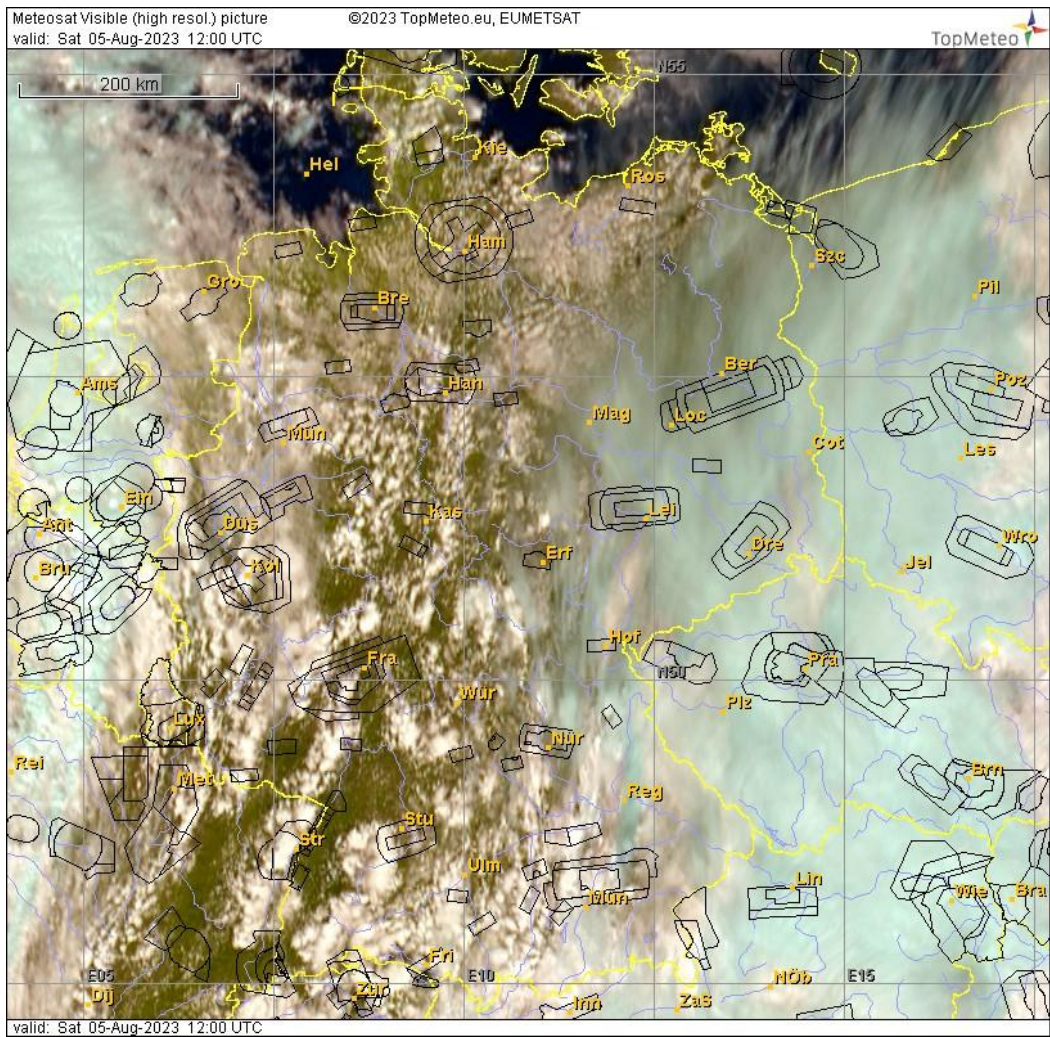


Erwartung

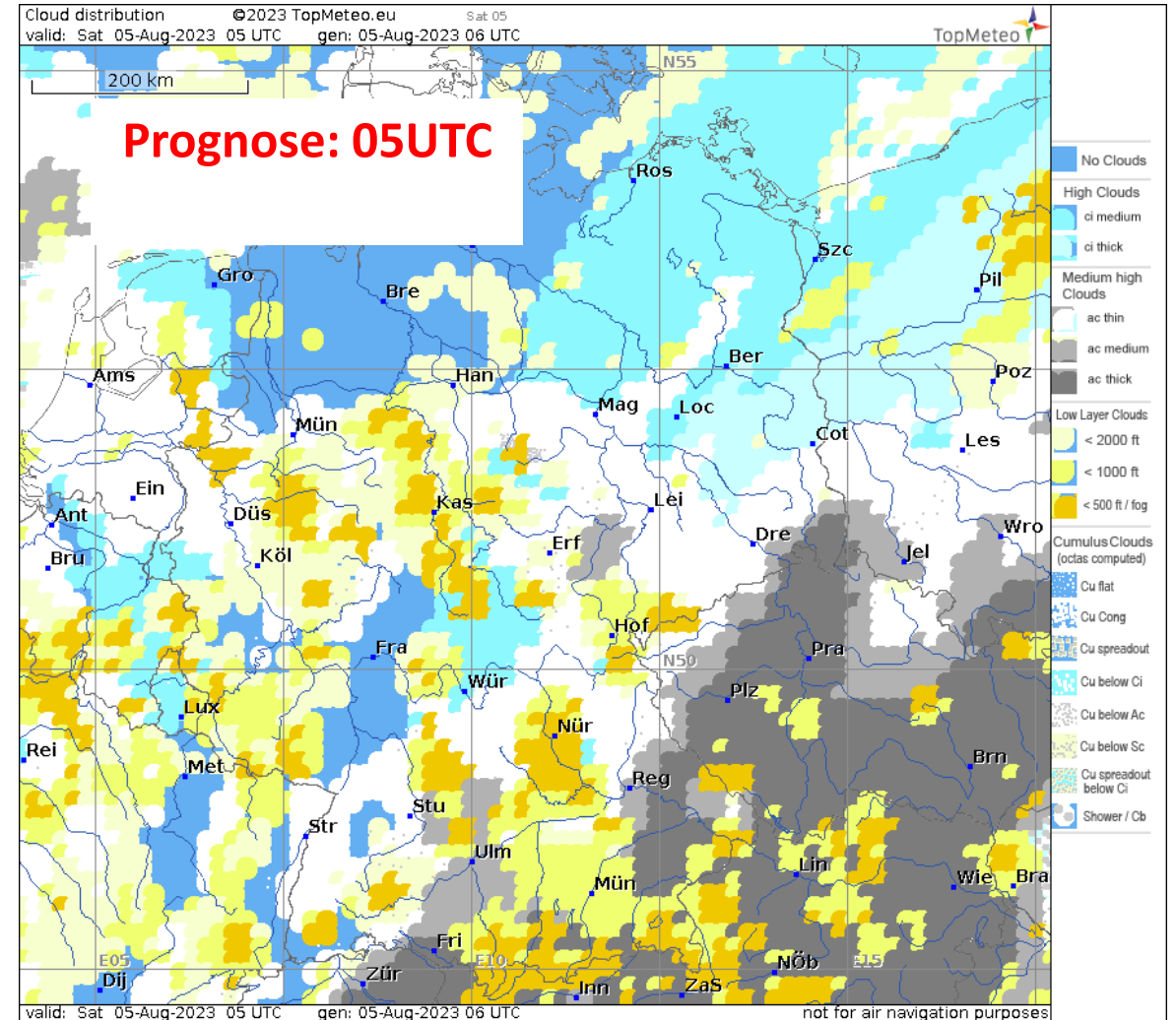
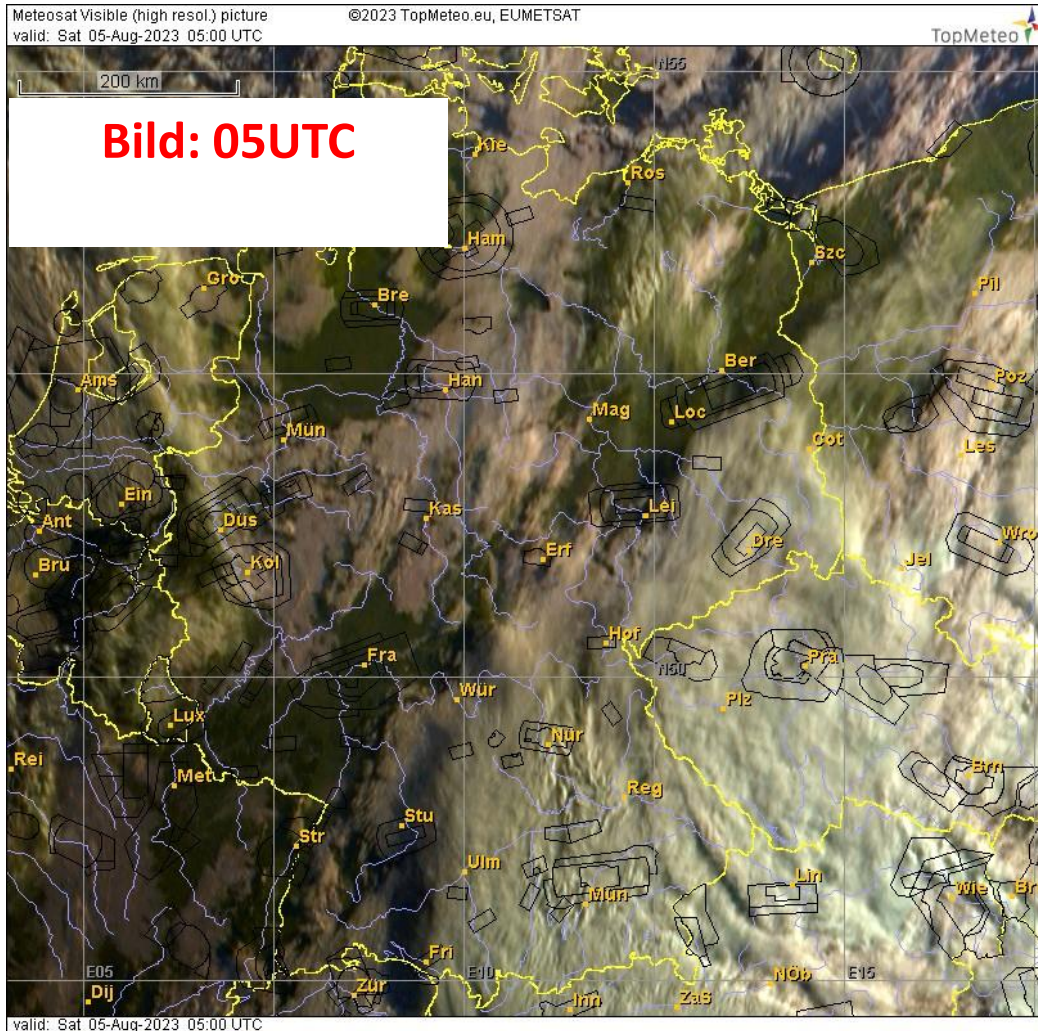


Realität

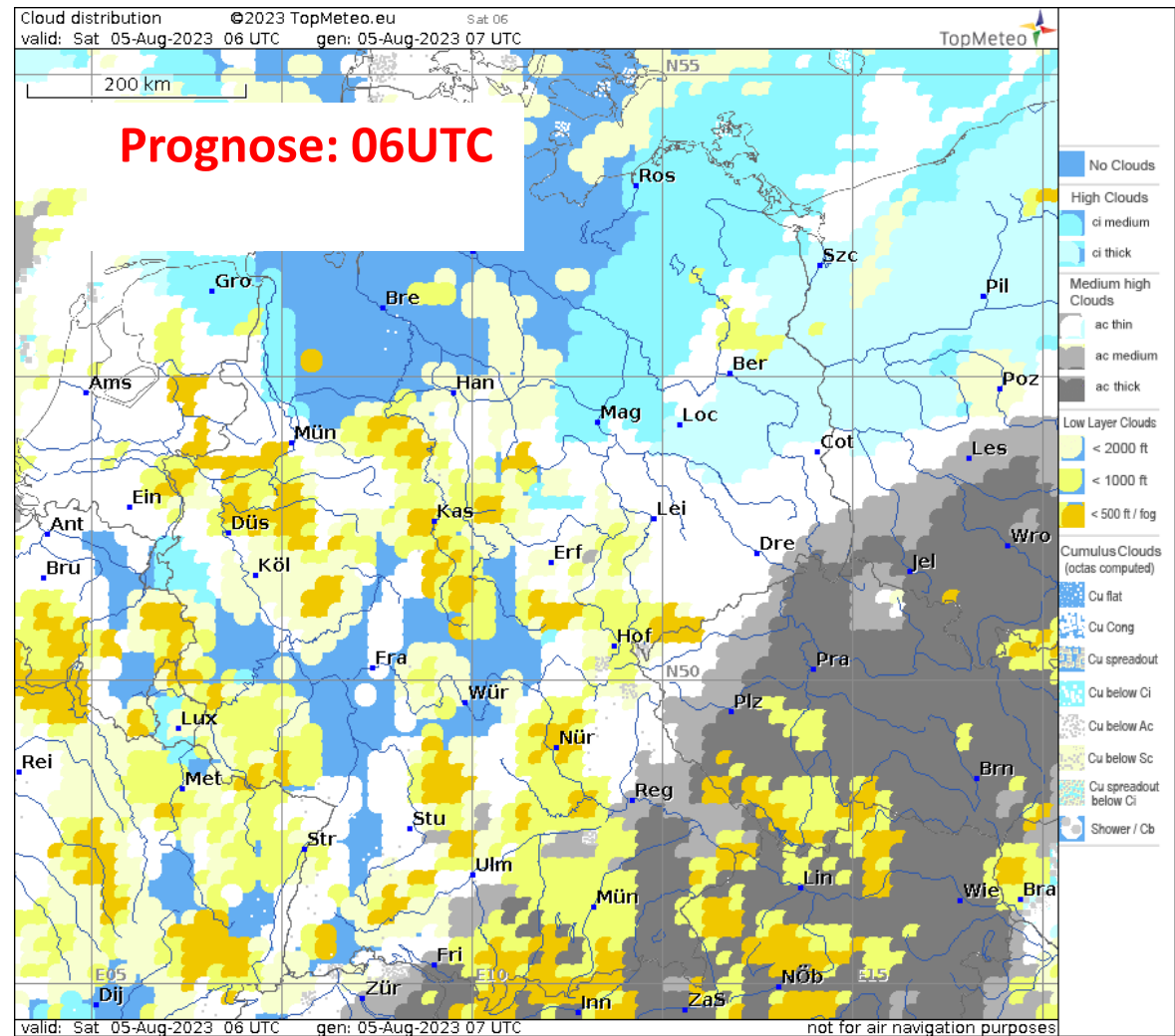
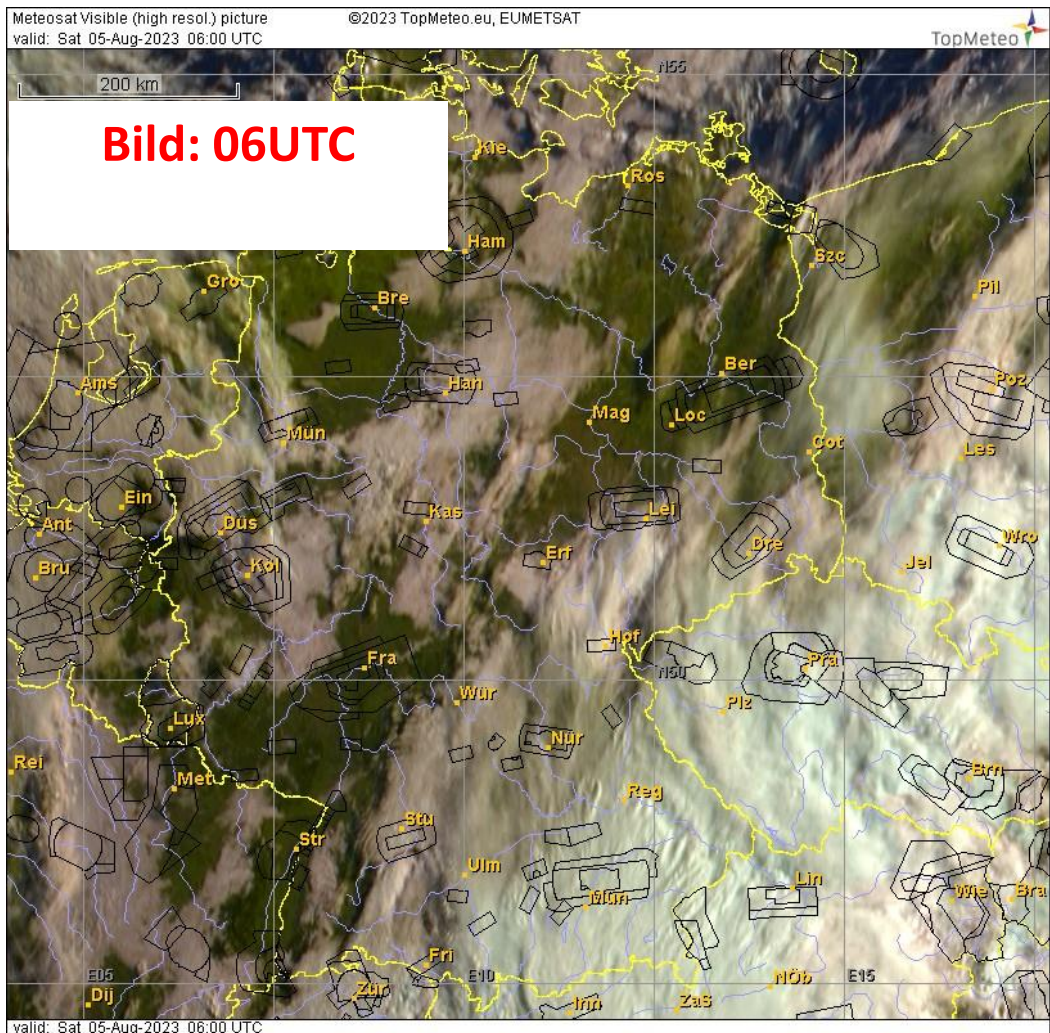
Hessen – 05.08.2023 – zwischen den Fronten



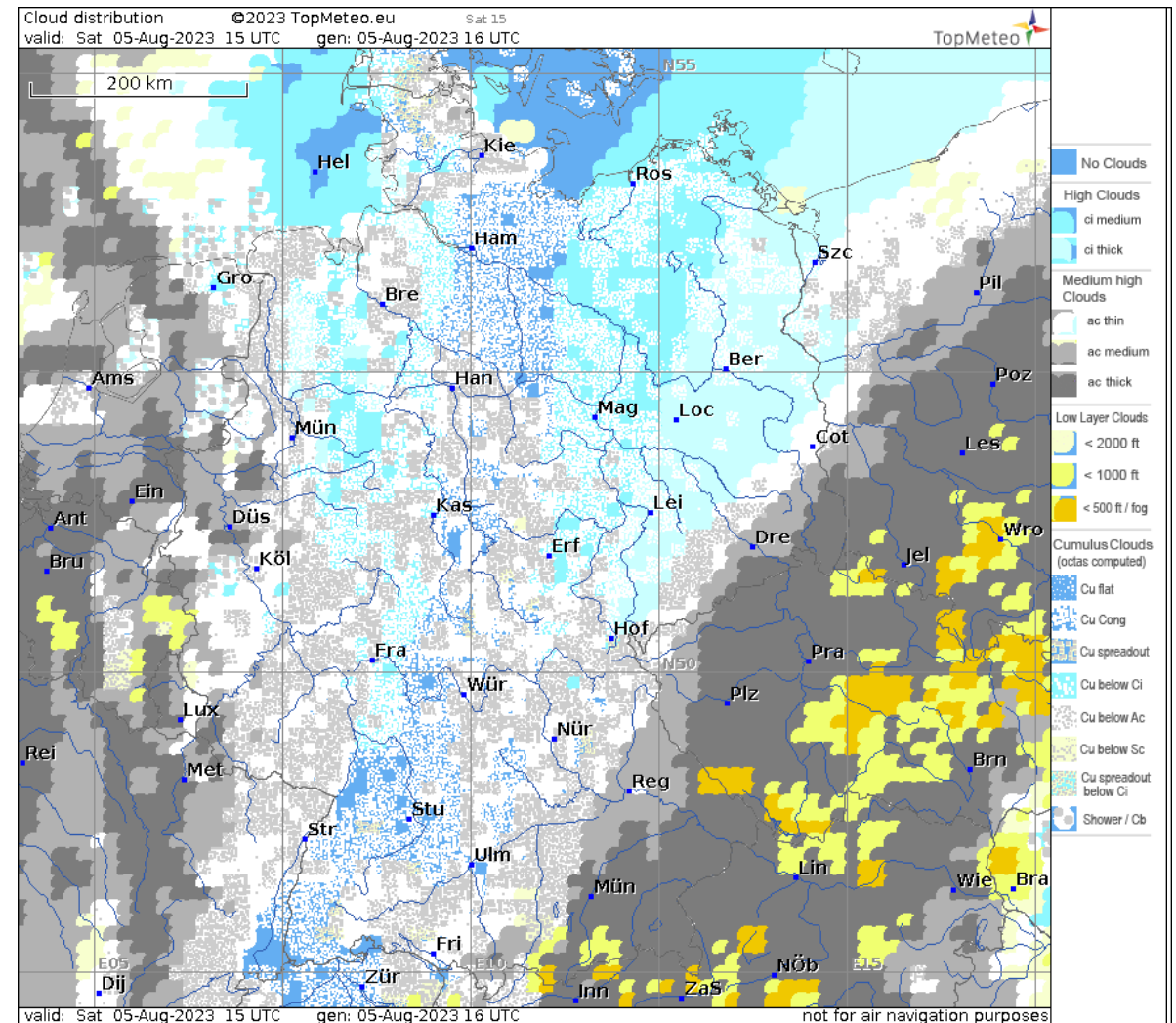
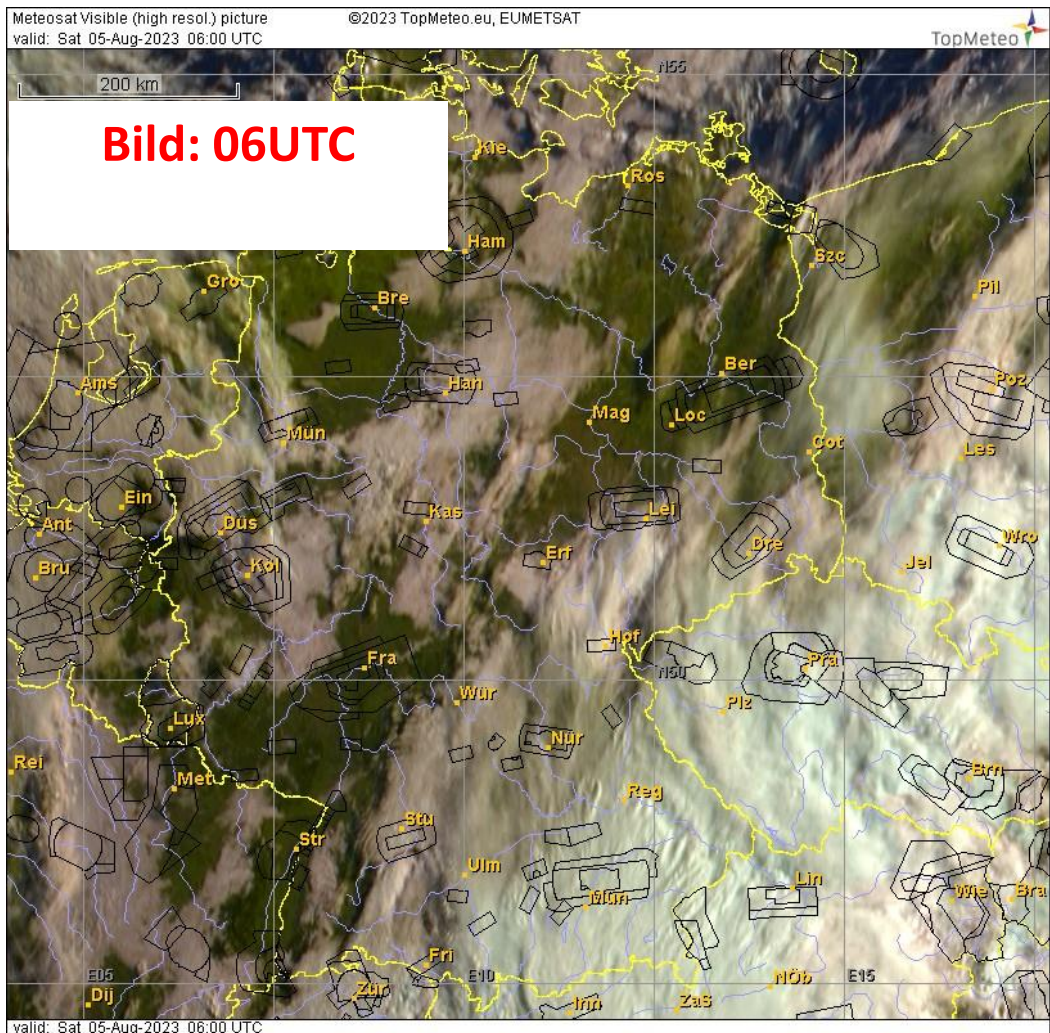
Am Anfang war das Satellitenbild – und die zugehörige Prognose

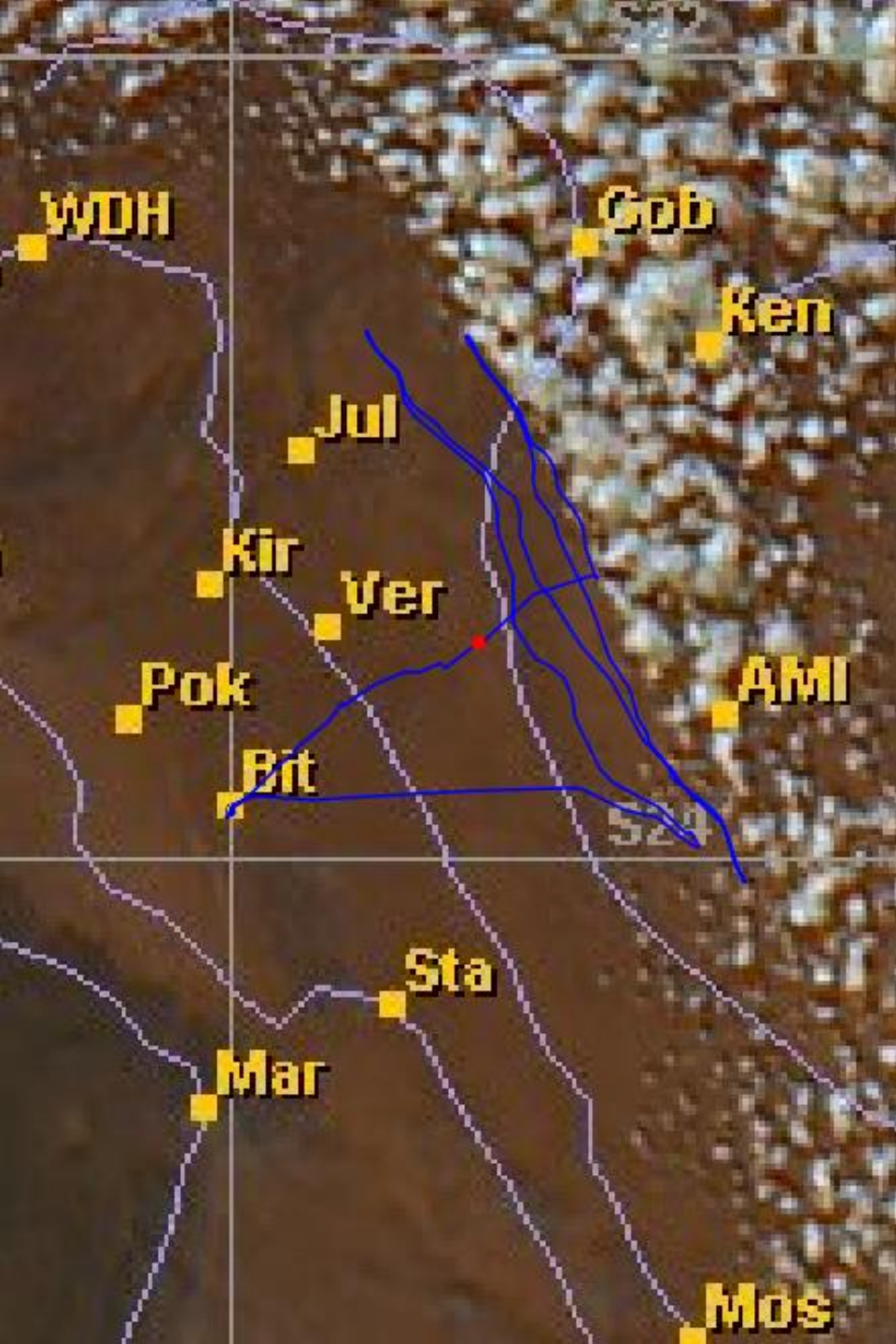


Am Anfang war das Satellitenbild – und die zugehörige Prognose



Am Anfang war das Satellitenbild – und die zugehörige Prognose





Situativ Agieren

kurzfristig vorausschauen und planen durch
Wetterinformationen im Cockpit

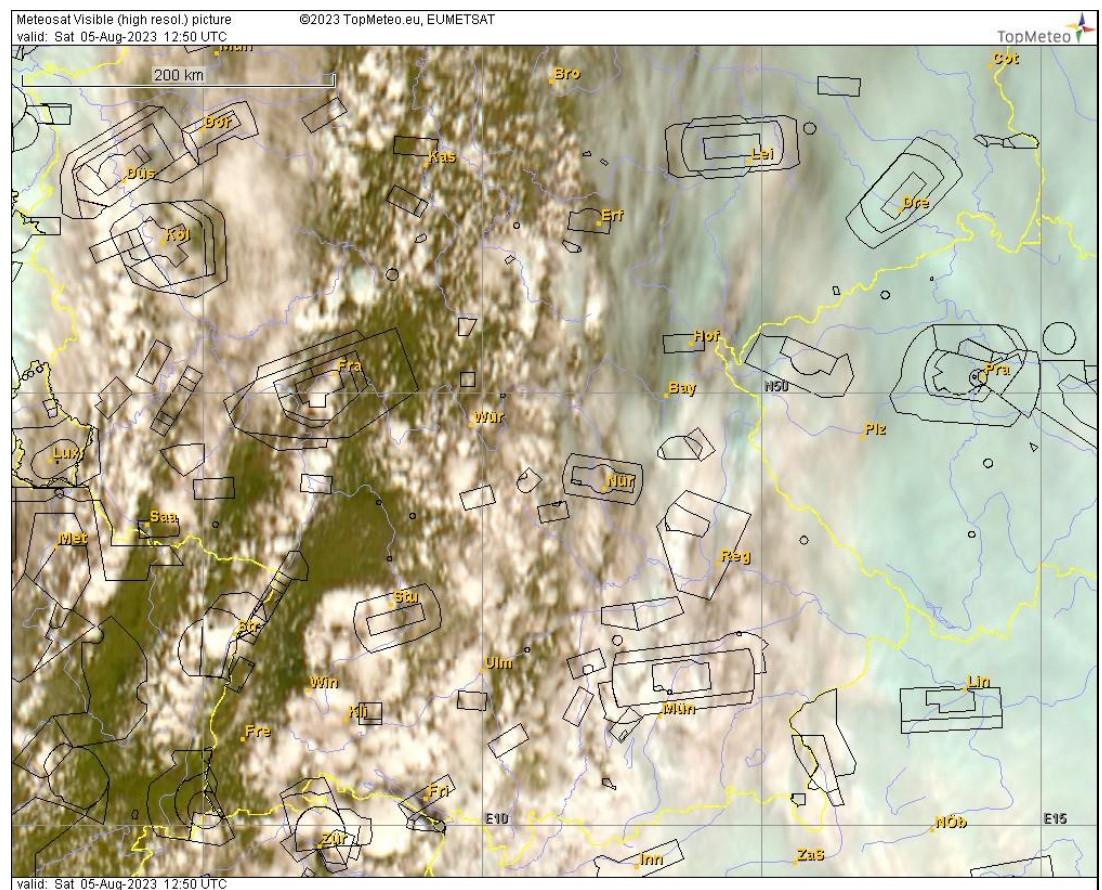
Hochaktuelle Wetterinformationen und Prognosen direkt und laufend ins Cockpit

TopMetSat – App

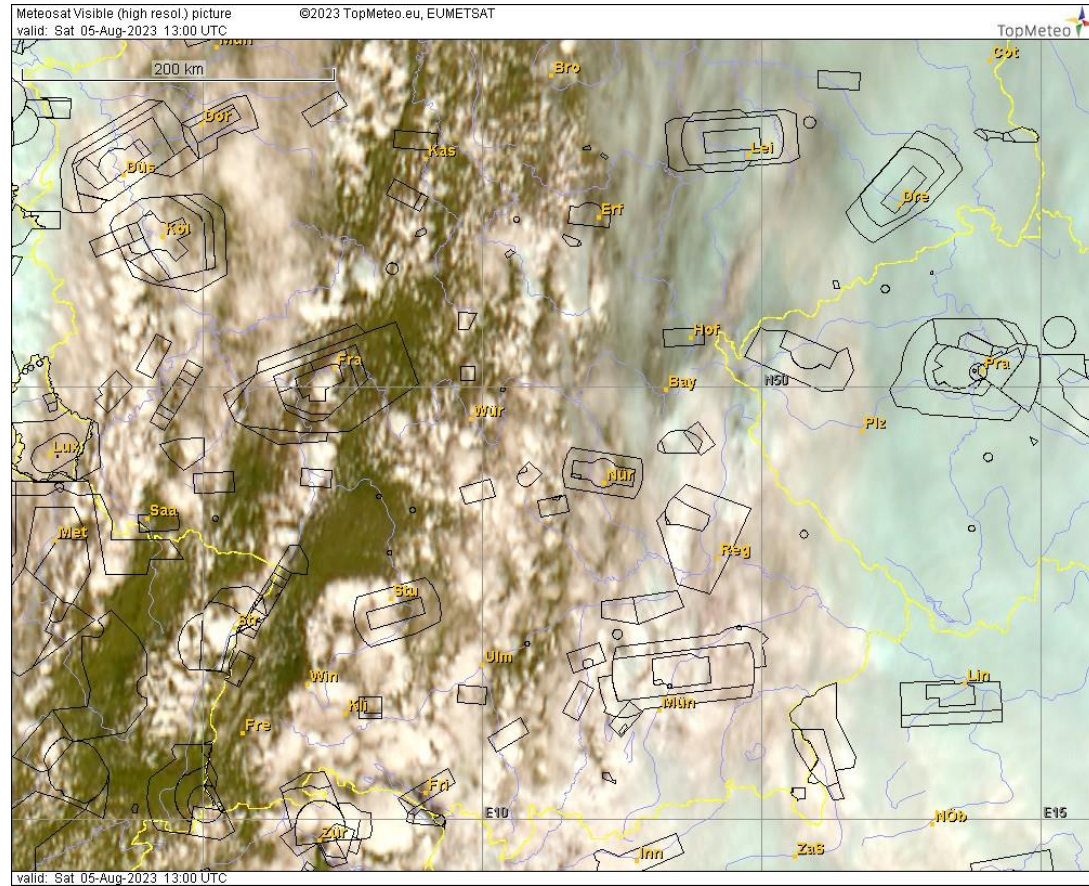


- Aktuelle Wetterinformationen
 - Satellitenbilder
 - Radarbilder
- Prognosen
 - Wellen
 - Konvergenzen
 - Hangaufwinde
- Eigenschaften / Features
 - Georeferenzierte Position
 - Automatische Aktualisierung
 - Hochoptimierte Übertragungsalgorithmen

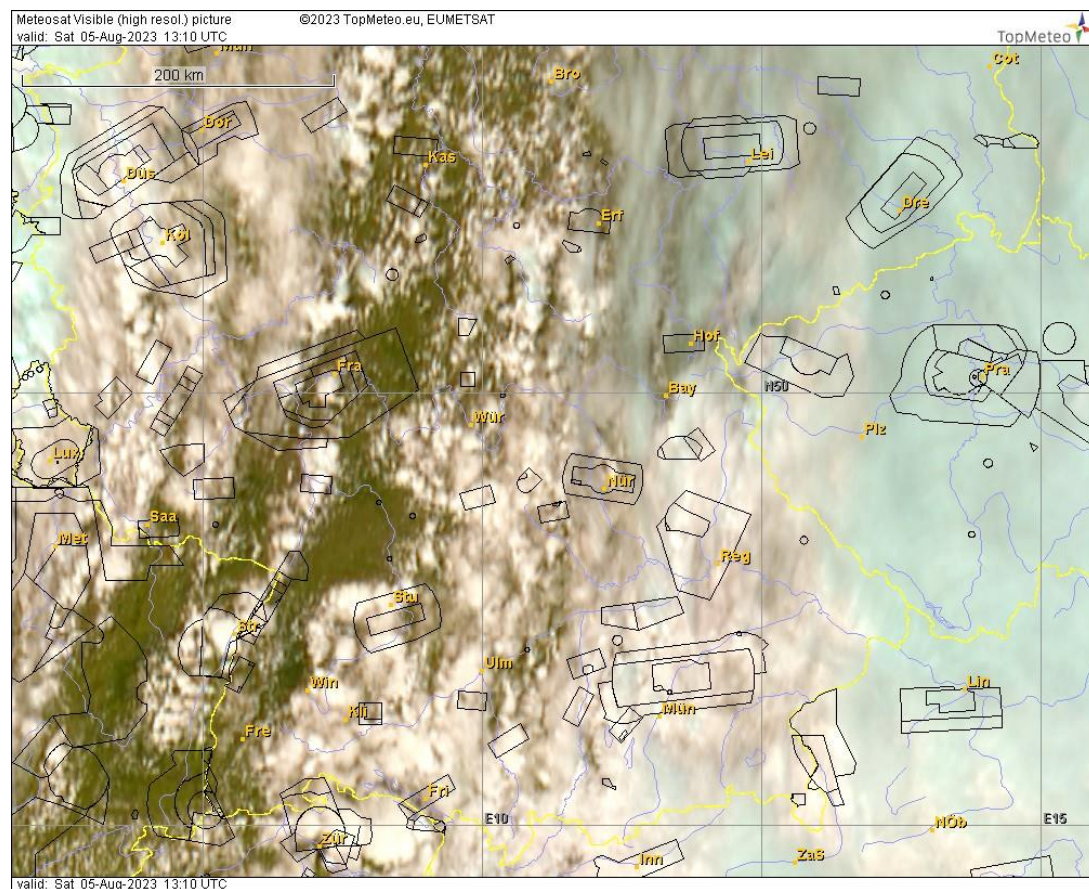
Abgleich Aktuelles Wetter Planung 30-60min



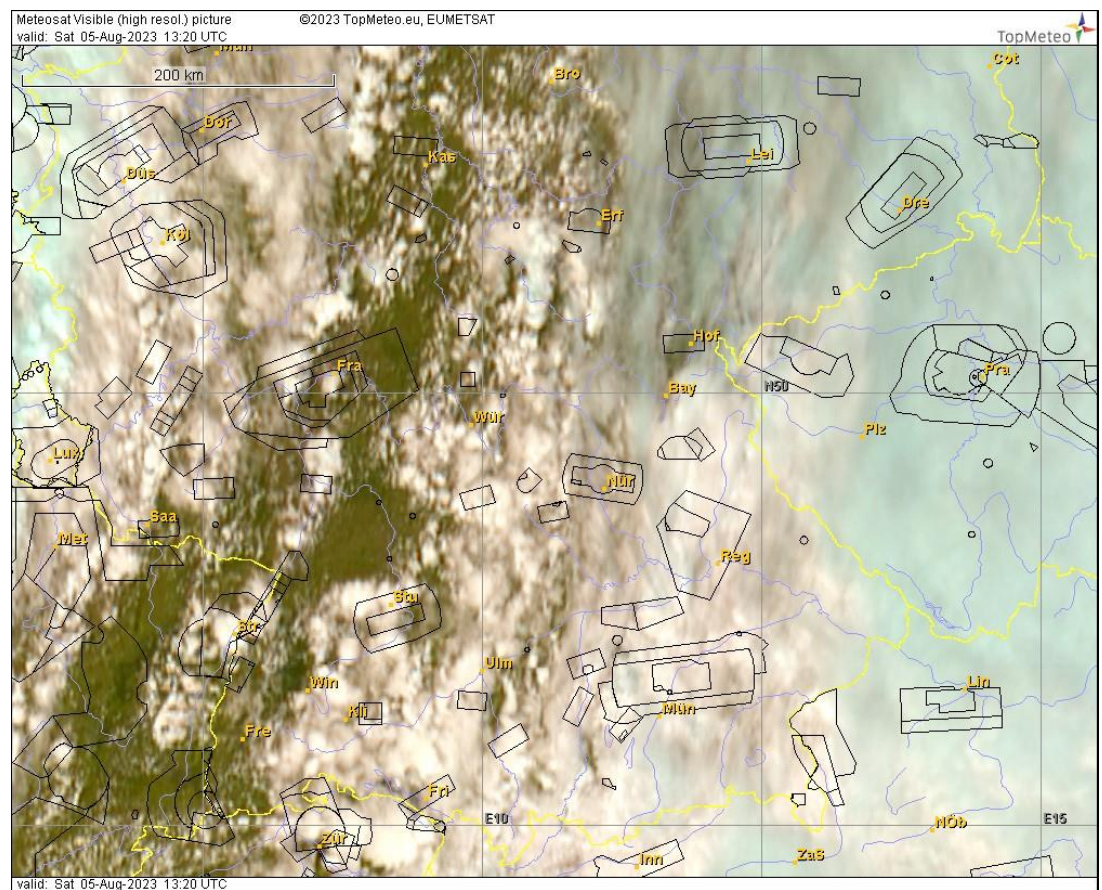
Abgleich Aktuelles Wetter Planung 30-60min



Abgleich Aktuelles Wetter Planung 30-60min

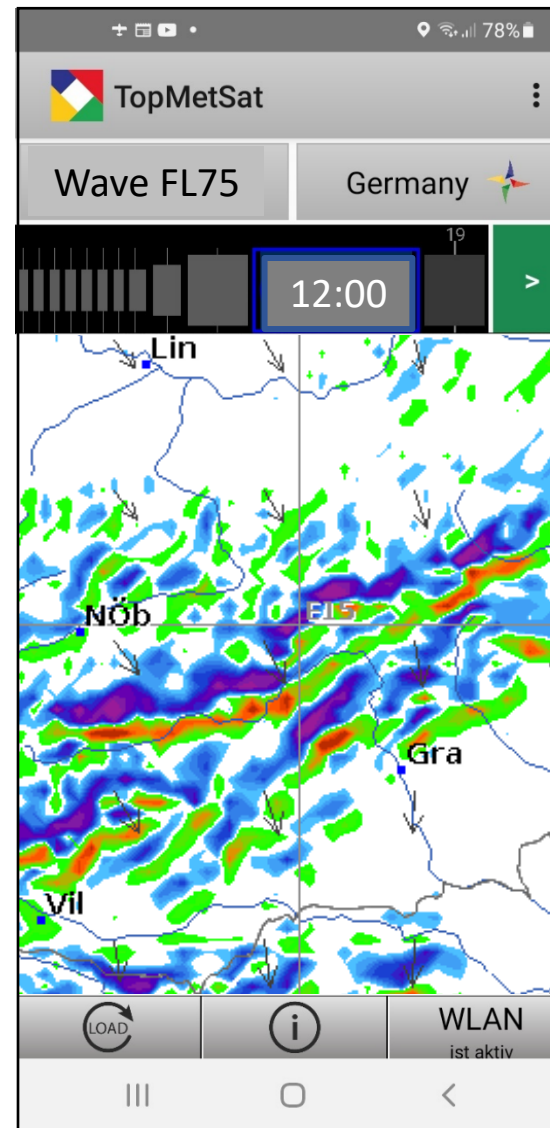
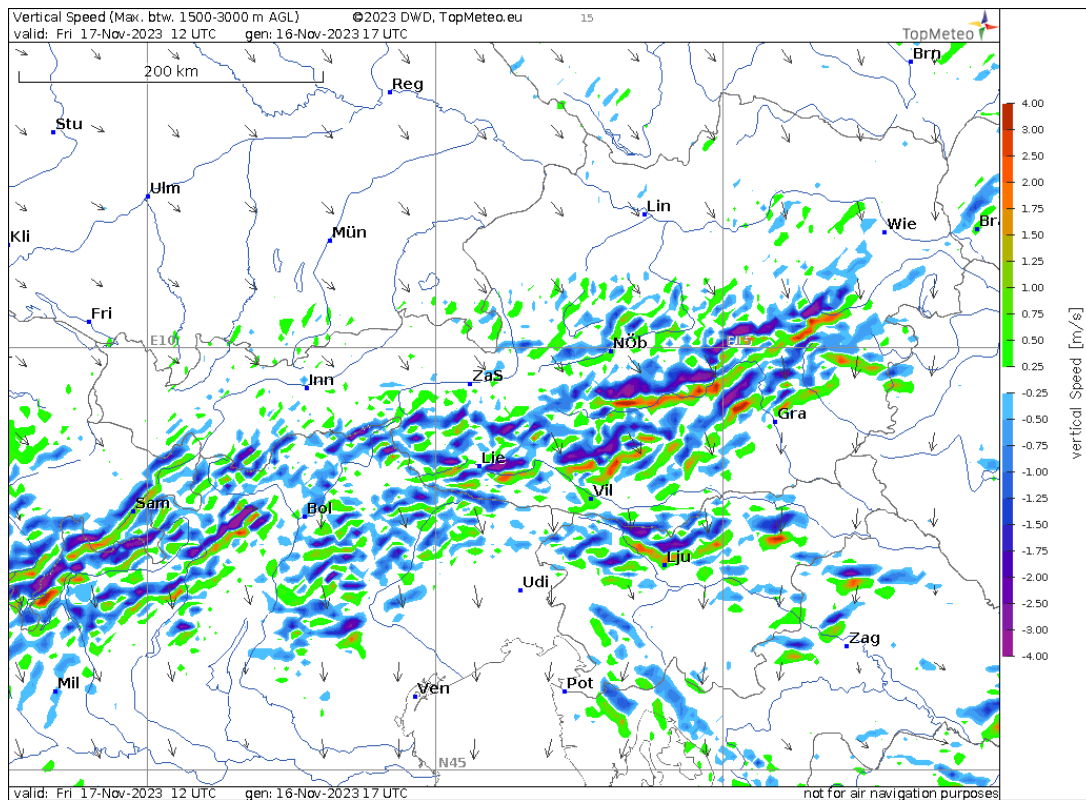


Abgleich Aktuelles Wetter Planung 30-60min

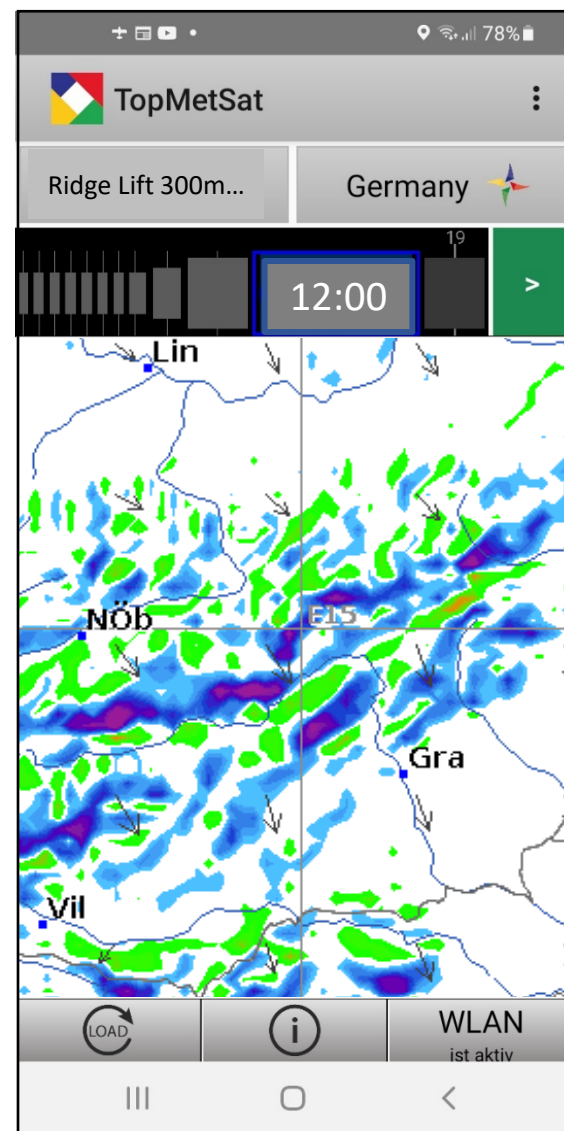
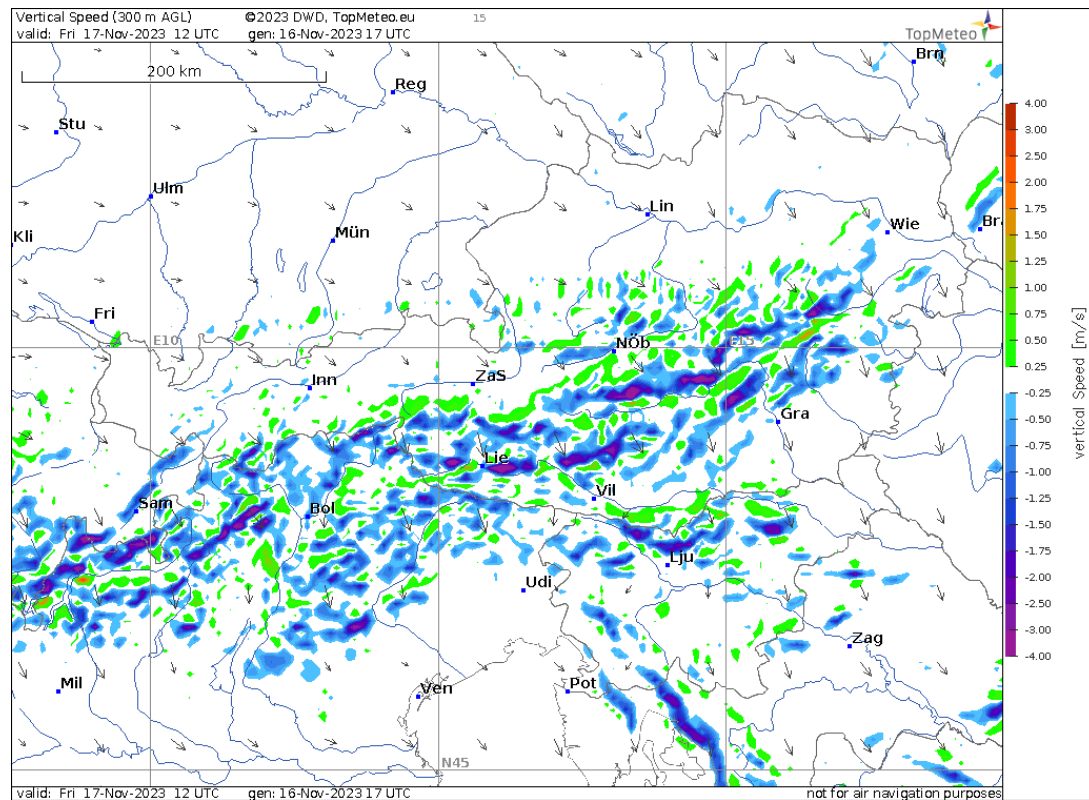


TopMetSat
VIS Temp Germany
13:20
Kas
LOAD ⓘ WLAN ist aktiv

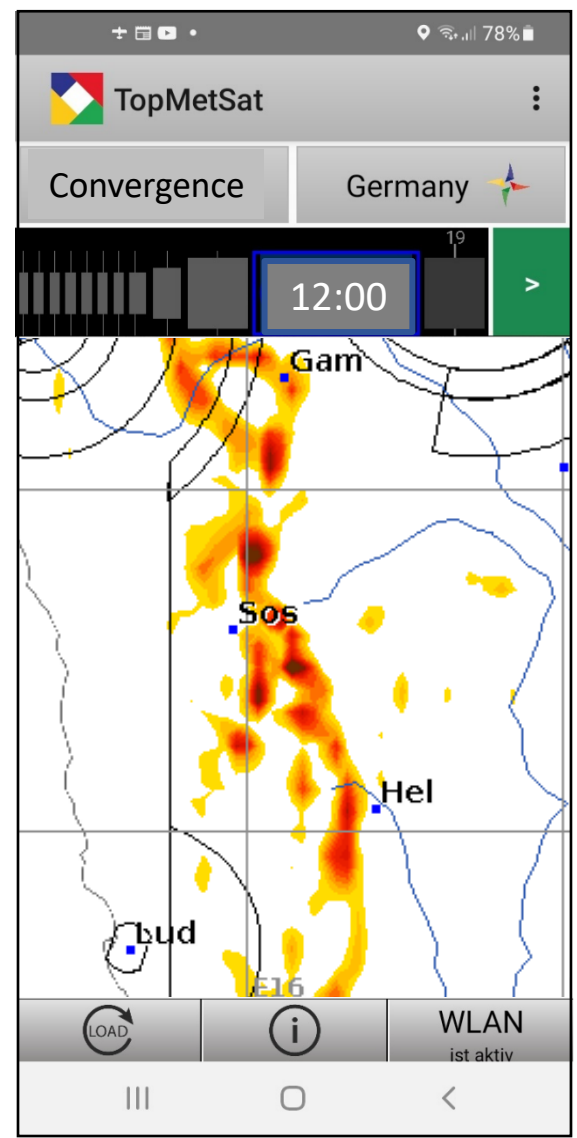
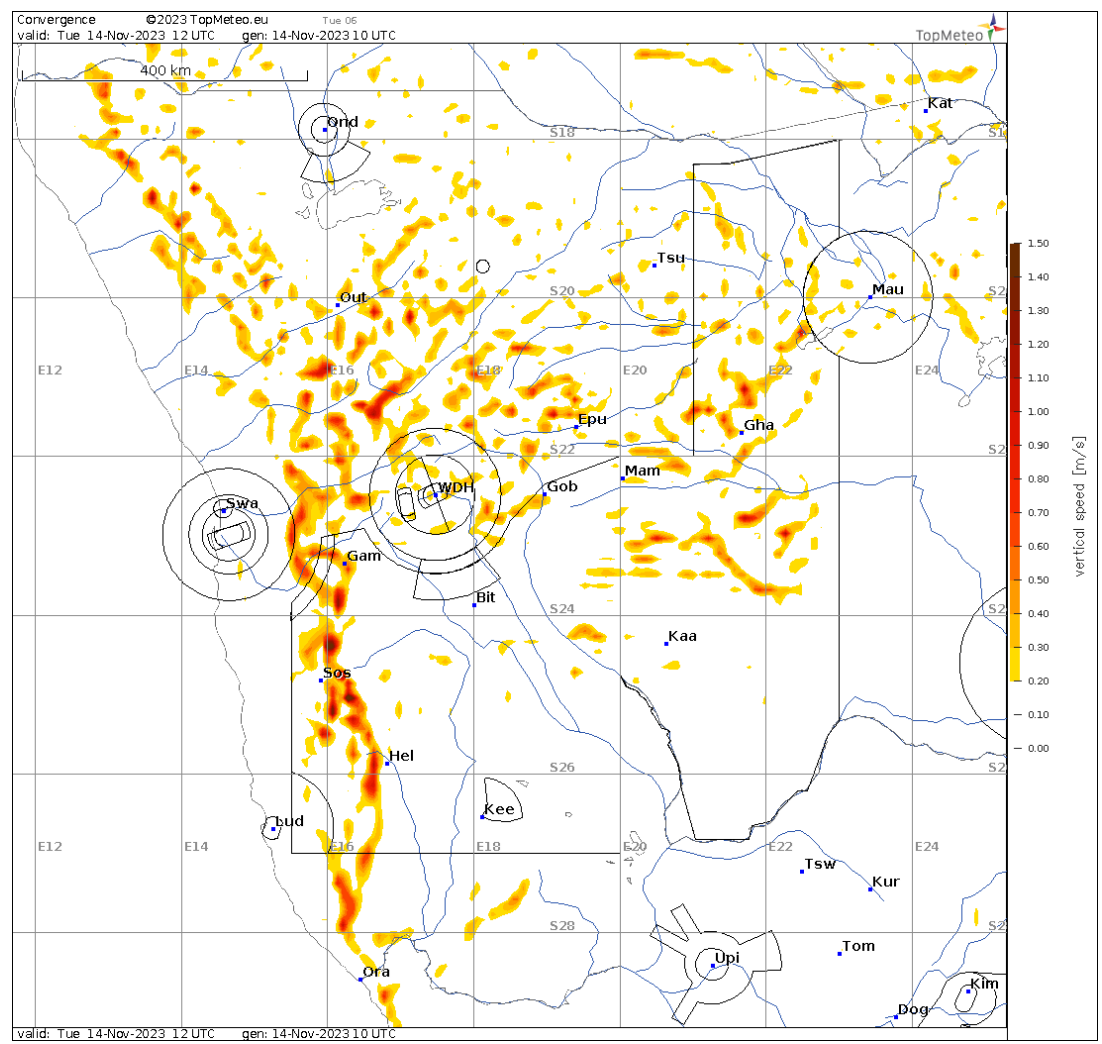
Leewellenprognose FL 75 (es gibt auch die für FL120/170/250) [Höhenbänder, Mittel-EU]



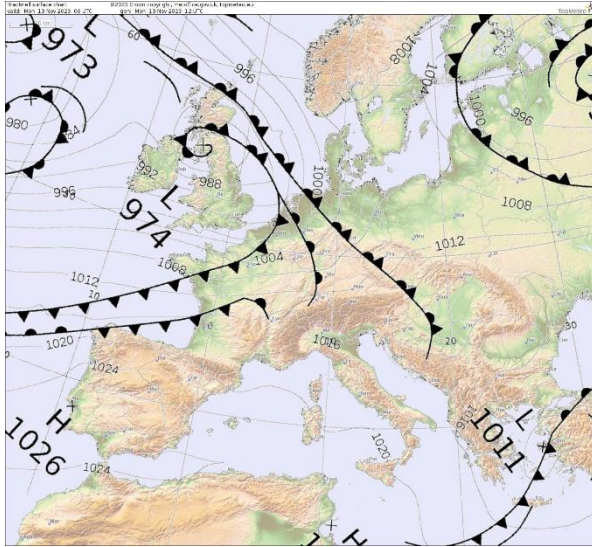
Hangwind 300m GND



Konvergenzen



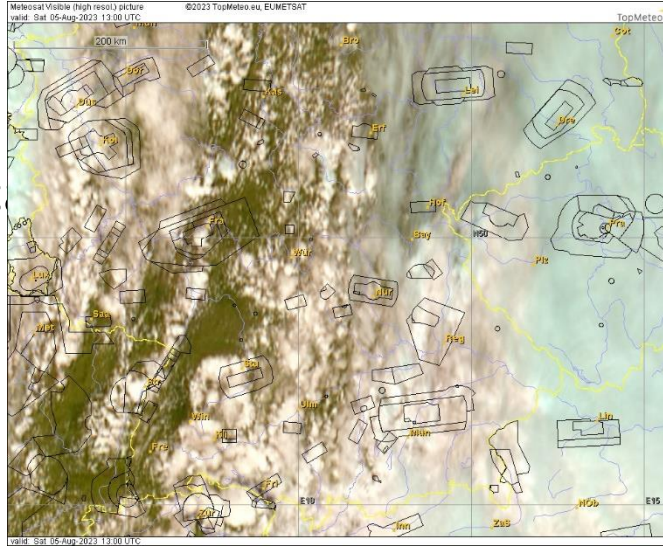
3 Poi



1

Planen

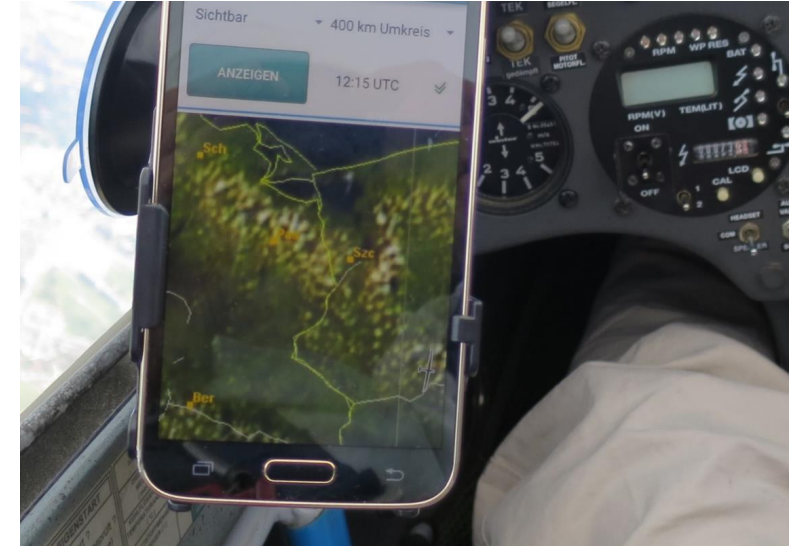
damit einen Plan haben



2

mit der Realität vergleichen

und den Plan anpassen



3

Abgleich verstetigen

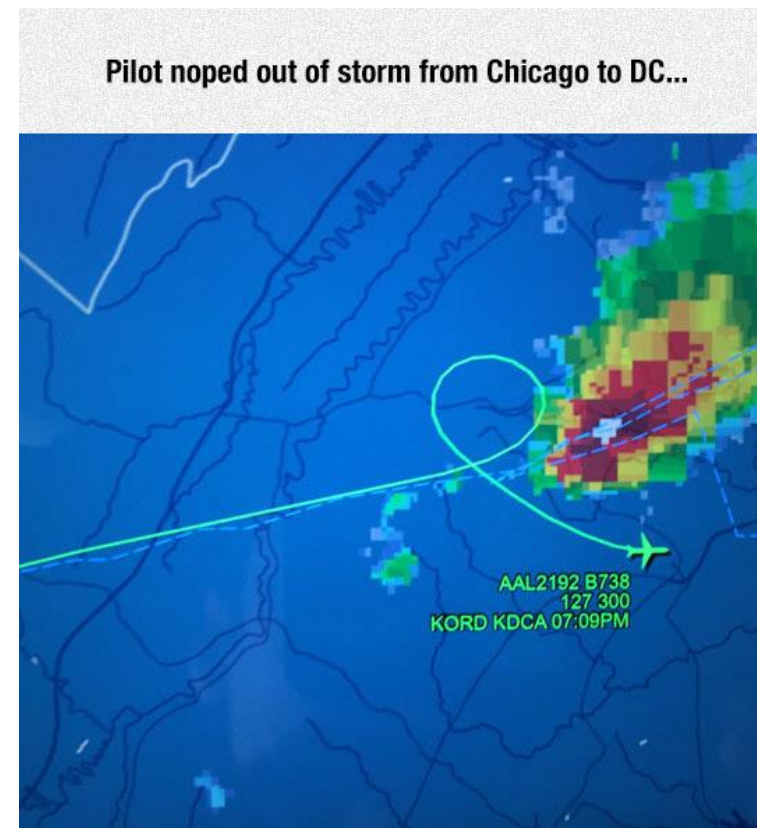
um dann zu (re-)agieren

Beobachtung und Abgleich der aktuellen Entwicklung hilft, Entscheidungen zu treffen...

GRUNDLEGENDE



KURZFRISTIGE



Vielen Dank

fischer@topmeteo.eu

www.topmeteo.eu

