

Fallstudie zum 22. August 2008 – Schwere Microbursts in Oberbayern und Oberösterreich

Felix Welzenbach, 26.08.08

1. Einleitung:

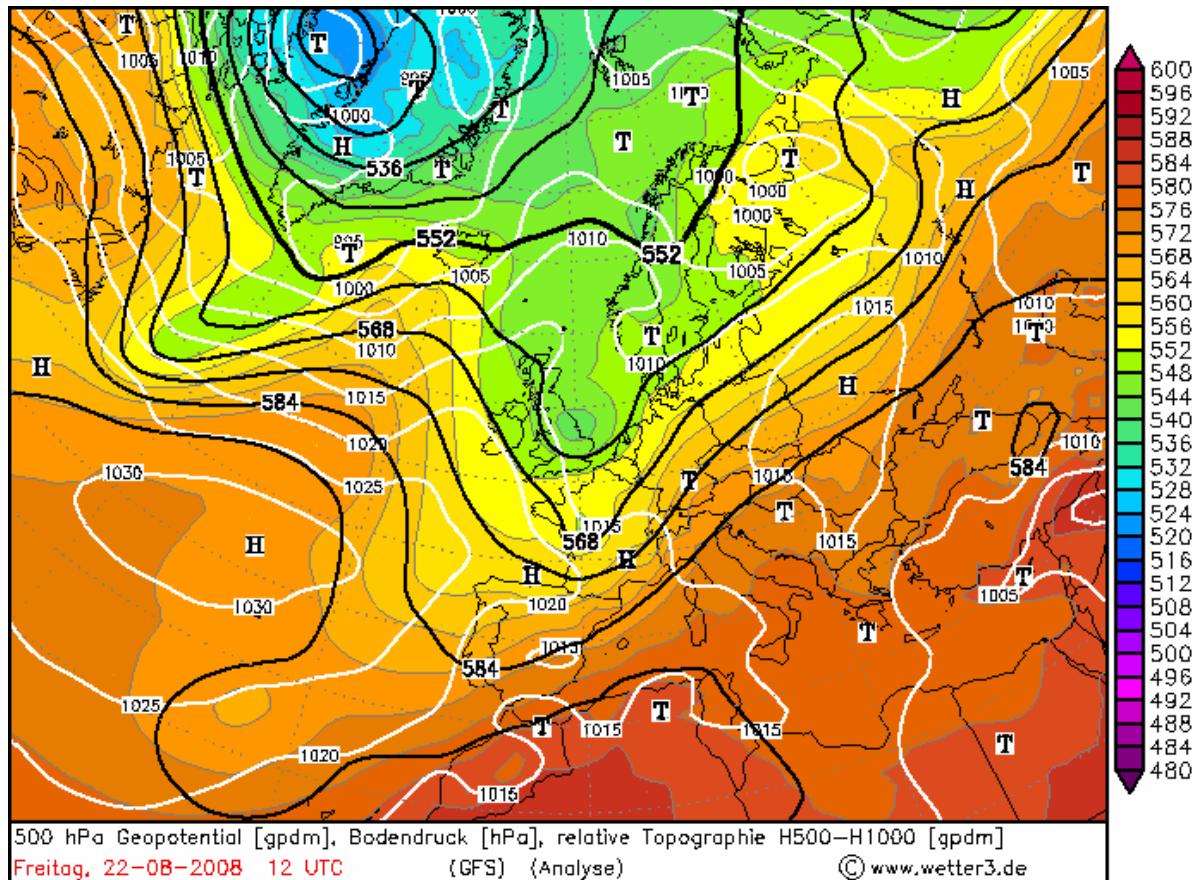
Lediglich eine Woche nach den schweren Unwettern in weiten Teilen Süd- und Ostösterreich sowie in den angrenzenden Ländern baute sich erneut eine potentielle Schwergewitterlage in Mitteleuropa auf. Betroffen war dieses Mal der Süden Deutschlands sowie das nordwestliche Österreich mit Schwerpunkt nördliches Salzburg und Oberösterreich.

Im Gegensatz zu den vergangenen Gewitterlagen war die von den Modellen vorhergesagte Labilität längst nicht so extrem gerechnet und zudem war die Auslöse bis zuletzt auch nicht ganz sicher, da die Taupunkte niedriger als simuliert waren und ein kräftiger Absinkdeckel die Auslöse tagsüber in Österreich verhinderte.

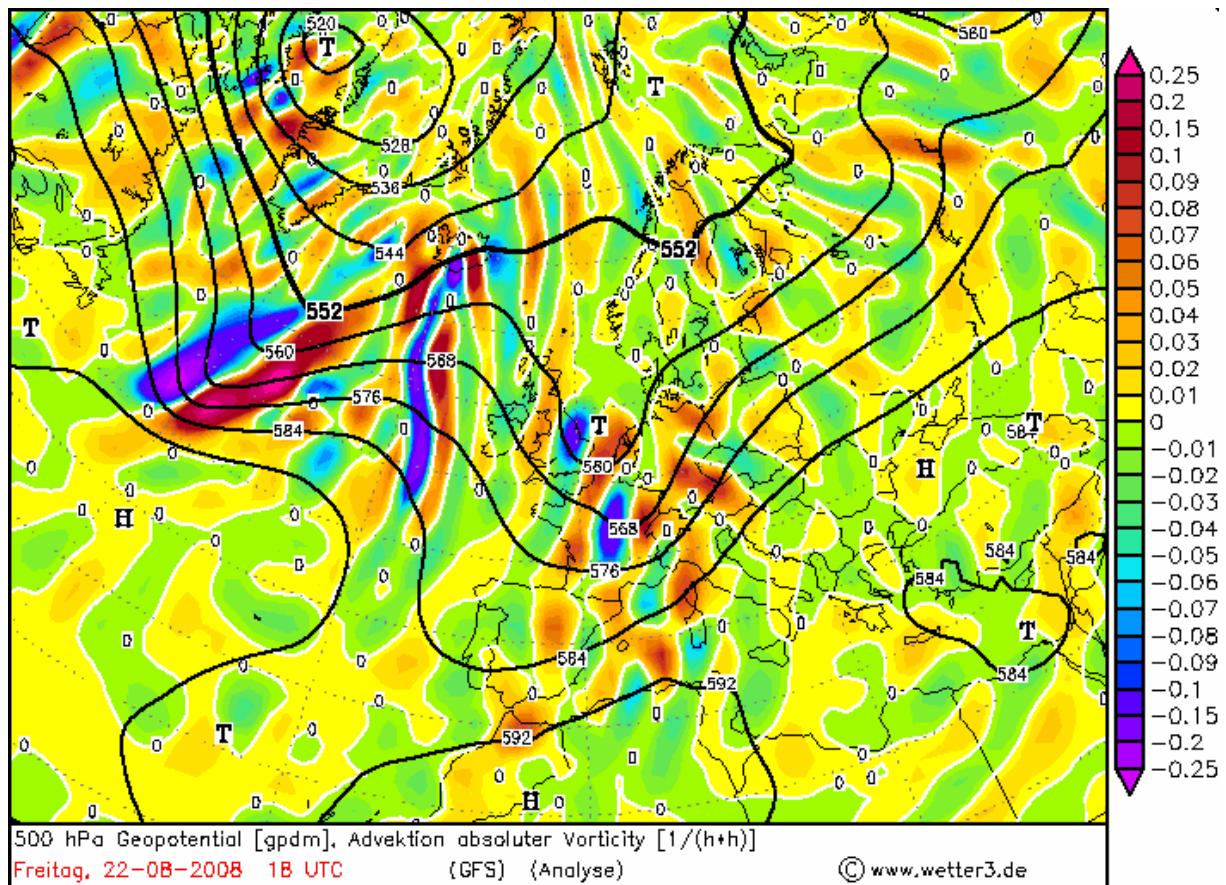
In den Nachmittagstunden zog dann von den Bayrischen Alpen her eine rasch intensive und ausgedehnte Einzelzelle ostwärts und erreichte am Abend den Flachgau und das Innviertel. Im Bezirk Eferding /Ried im Innviertel richtete das Gewitter schwere Schäden durch Hagelschlag, Überflutungen und Microbursts an. Bis zu 4cm große Hagelkörner wurden gemeldet und die Windböen erreichten nach Schätzungen auf Basis der Torro-Schadenskala bis zu 180 km/h, evtl. auch leicht darüber, in Kirchschlag bei Linz fielen in einer Stunde 42mm. Das Gewitter zog unter leichter Abschwächung über Linz ostwärts und löste sich dann rasch über dem Waldviertel mangels Energieangebot auf.

Kurz darauf jedoch entwickelten sich über Flachgau und Innviertel weitere Gewitterzellen, von denen vermutlich beide Superzellen waren (siehe Webcambilder), die ebenfalls Hagelschlag und schwere Sturm- bis Orkanböen brachten. Im restlichen Österreich traten keine Gewitter auf.

2. Synoptische Lage



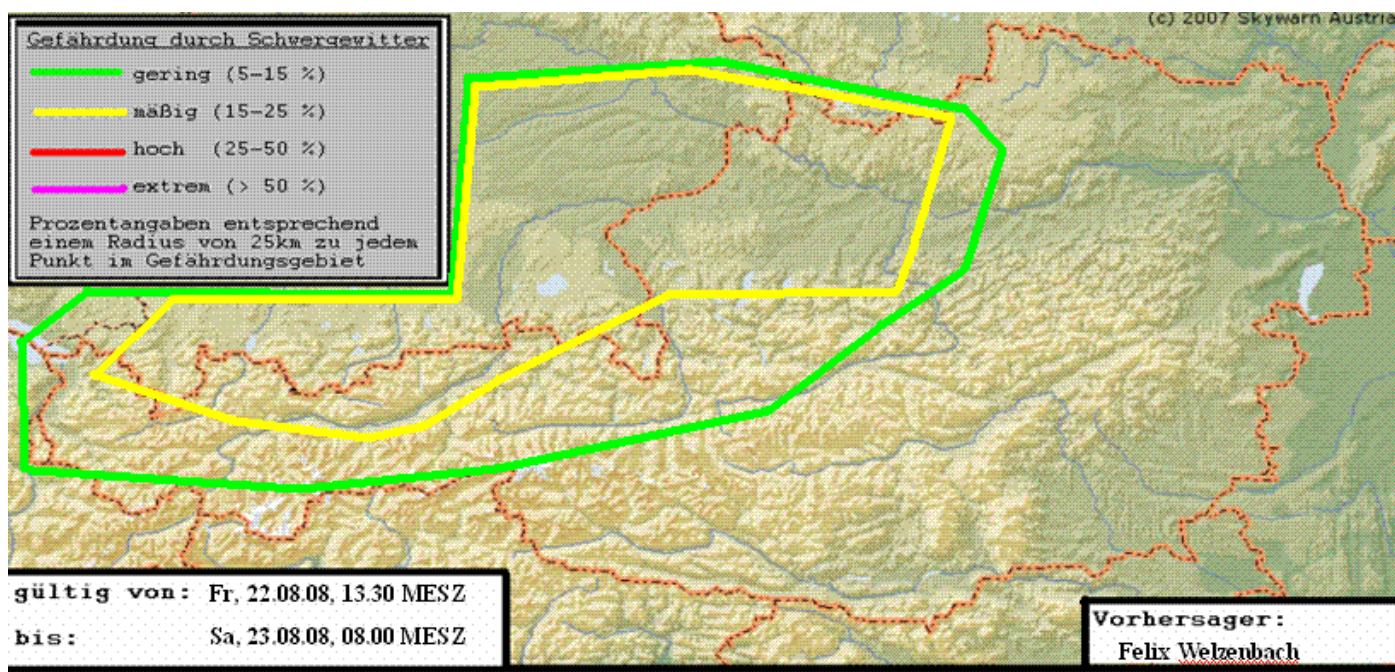
Auf der Vorderseite eines Kurzwellentroges, der von den Britischen Inseln bis zur Iberischen Halbinsel reicht, entwickelt sich in einer zunehmenden Südwestströmung ein flaches Bodentief entlang einer wellenden Luftmassengrenze. Ab dem Nachmittag geraten Südbayern und das nordwestliche Österreich in den Bereich eines intensiven Vorticitymaximums:



Im Vorfeld der sich nun ausbildenden Kaltfront wird relativ energiereiche Luft in das Interessensgebiet advehiert, gleichzeitig nimmt die vertikale Windscherung auf signifikante Intensität von 20-25 m/s (0-6km) zu, in Bodennähe entsteht mit den beständig östlichen Winden eine beträchtliche Richtungsscherung (verbunden mit Rechtsdrehung mit der Höhe), die organisierte Multizellen und Superzellen ermöglicht.

In den Nachtstunden strömt – im Donauraum in Form einer Druckwelle – Kaltluft von Nordwesten her ein, die im Laufe des Samstags auch im Süden für Schauer und einzelne Gewitter sorgt.

Prognose von Skywarn Austria:



Synoptik:

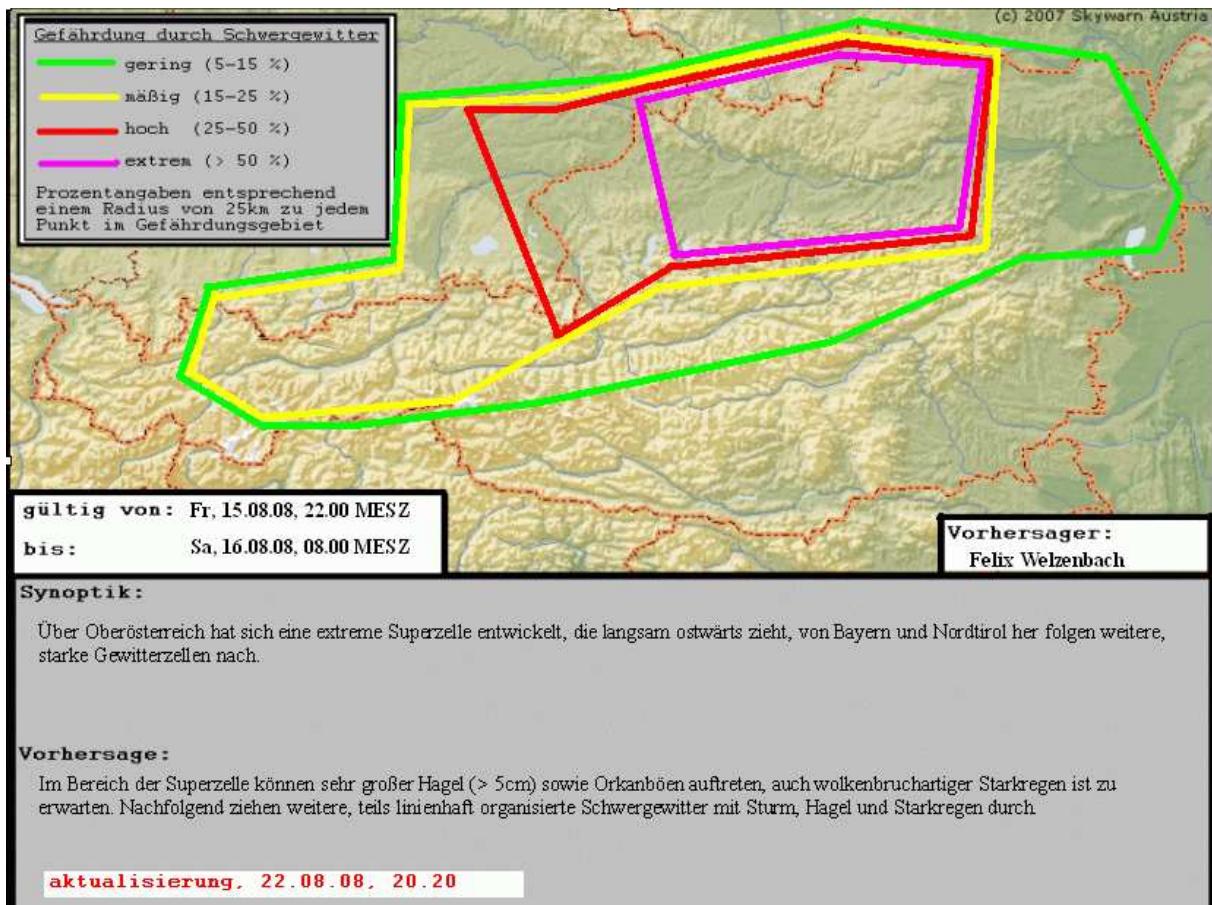
Vorderseitig eines von den Britischen Inseln hereinschwenkenden Tropes entsteht ein flaches Bodentief über Ostdeutschland/Tschechien, dessen Kaltfront bis Mitternacht von Nordwesten her nach Österreich eindringt. Zuvor kann es ungestört einheizen und nördlich des Hauptkamms baut sich 500-1000 J/kg MLCAPE auf. Über Südbayern und Oberösterreich bodennahe Ostwinde und mit der darüber liegenden Westströmung kann sich signifikante Helizität aufbauen, zudem 20-25 m/s 0-6km Scherung. Dynamischer Hebungsantrieb wird durch eine scharf gekrümmte Trogachse bereitgestellt. Zudem nimmt am Abend die bodennahe Scherung + Temperaturgradient zu.

Vorhersage:

Am Nachmittag zunächst in Vorarlberg und Tiroler Oberland erste Gewitterzellen, von Innsbruck ostwärts föhnbedingt noch trocken, abends dann allgemeine Gewitterbildung in Nordtirol und am bayrischen Alpenrand, weiter ins nördliche Salzburg und Oberösterreich ziehend. Es wird mit der Bildung organisierter Multizellen und Superzellen gerechnet, die großen Hagel (> 3cm) und schwere Sturmböen hervorbringen können. Im Laufe des Spätabends dann Umwandlung in eine Gewitterlinie über OÖ mit erhöhtem Sturmrisiko.

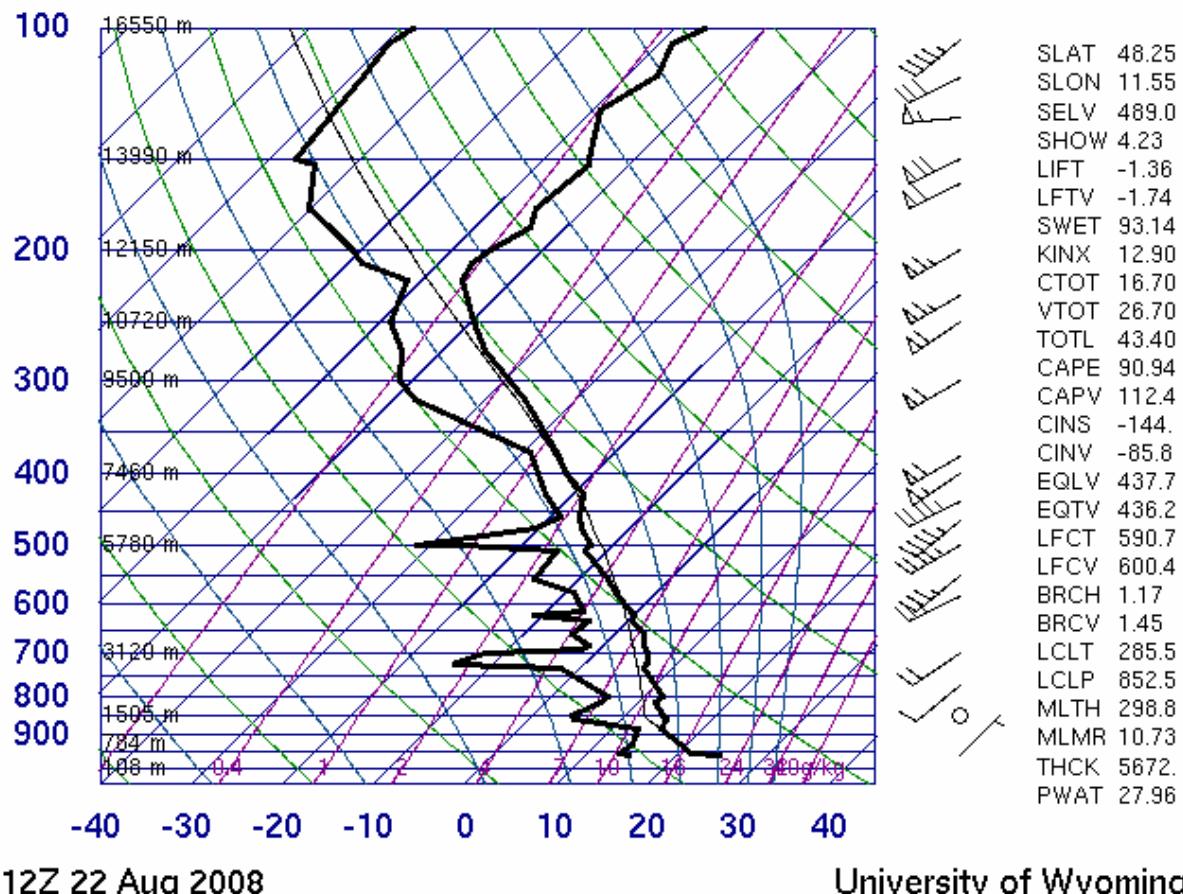
ausgegeben am Freitag, 22.08.08, 13.30 MESZ

Aktualisierung:



3. Sondenaufstiege

10868 Muenchen-Oberschlissheim



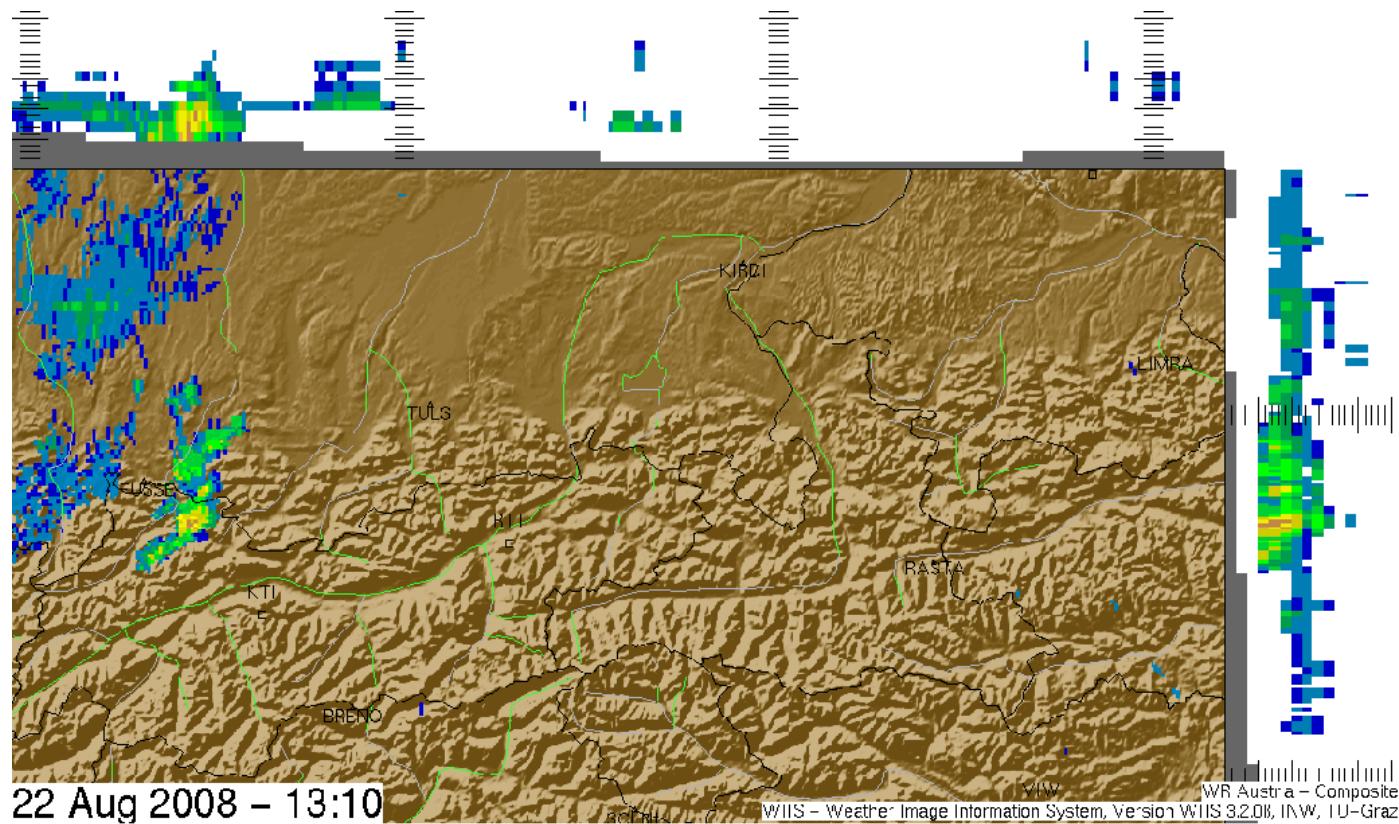
Der Mittagsaufstieg von München zeigt eine vermeintlich recht stabile Schichtung mit einer warmen Schicht zwischen 850hPa und 600hPa, die hoch reichende Feuchtkonvektion unterbindet. Weiter südlich in der Nähe des Alpenrands wurde die Inversion jedoch durch verschiedene Einflüsse aufgebrochen (zunehmender dynamischer Hebeungsantrieb, Talwindkonvergenzen, Schwerewellen). Entstehende Gewitter konnten sich durch die Richtungsscherung (Nordostwind am Boden, Südwest in der Höhe) und starke Geschwindigkeitsscherung (45 Knoten Südwest in 500hPa) rasch organisieren und superzellulär werden. Schätzungsweise 700-1000 J/kg standen den Gewittern nach Eliminierung des Deckels zur Verfügung.

Weitere repräsentative Sondenaufstiege gibt es leider nicht.

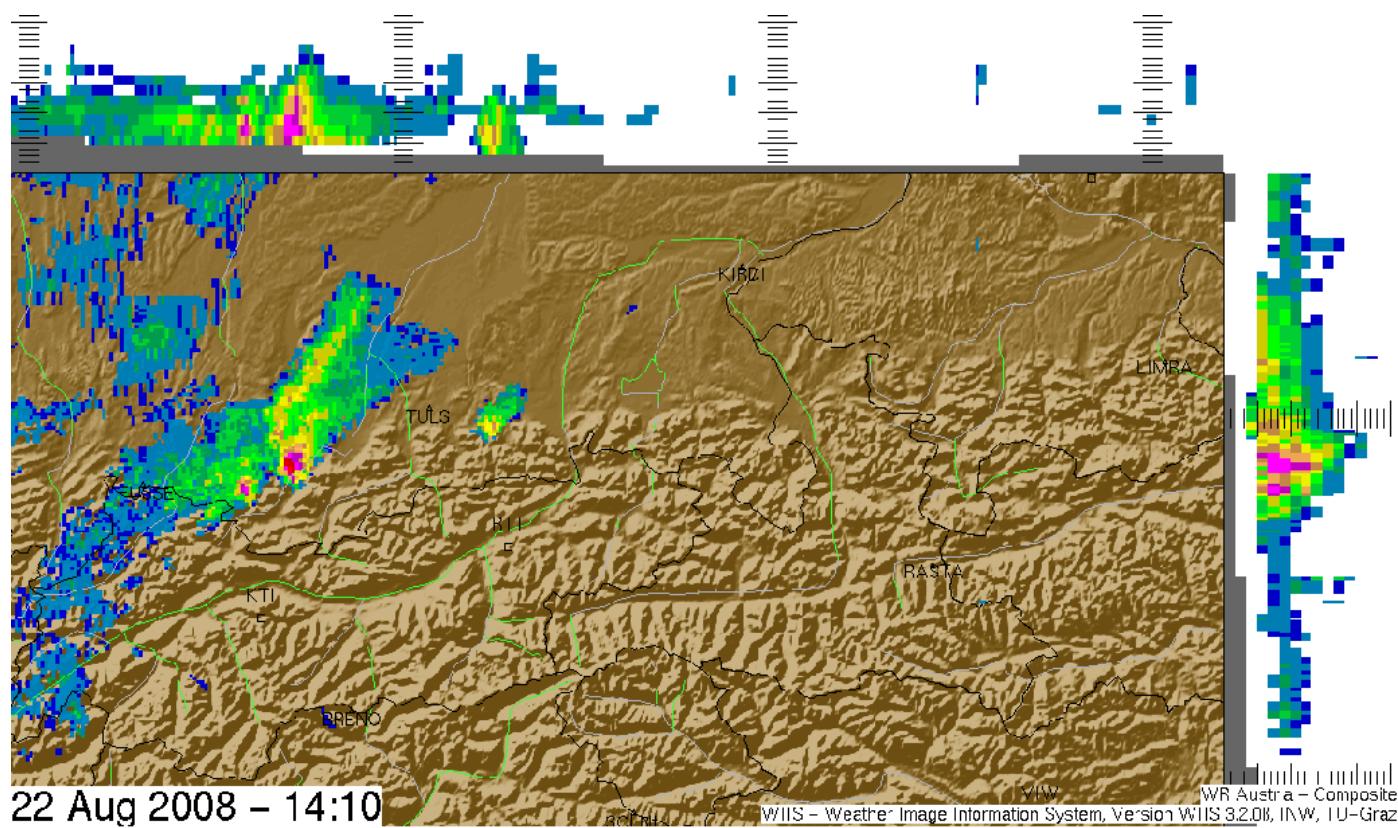
4. Radarbilder

Die folgenden Radarbilder zeigen chronologisch die Entwicklung der ersten Superzelle, die von Südbayern her bis zum Waldviertel durchgehend Schäden anrichtete. Weiters werden noch einzelne Bilder von den beiden weiteren Schwergewitterzellen gezeigt. Auffallend sind generell der breite und sehr hoch hinaufreichende Aufwindturm mit höchster Intensität sowie die lange Lebensdauer der ersten Superzelle.

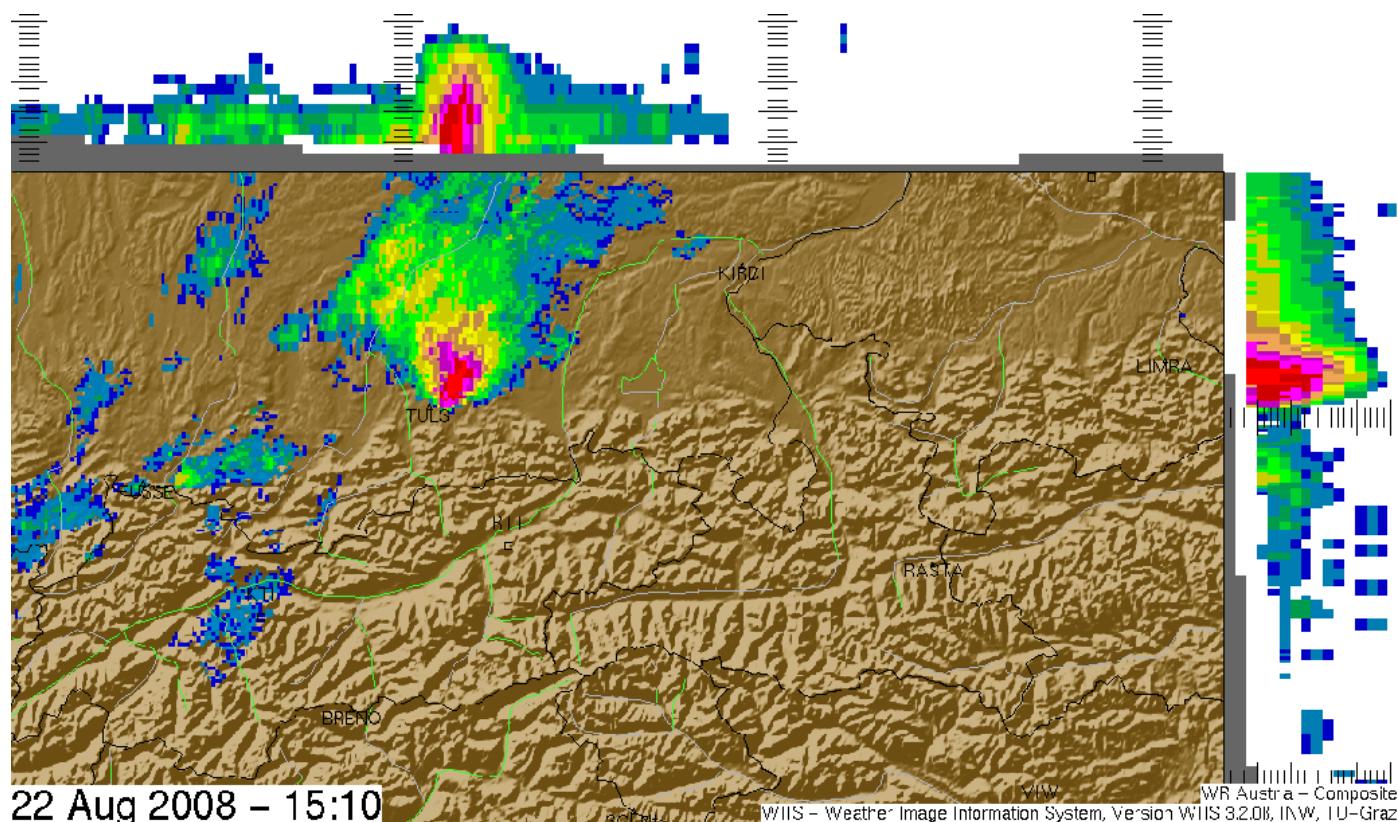
Entstehungsort: Bezirk Reutte, knapp östlich von Reutte um **13.10**, eingebunden in eine schwache Multizellenlinie.



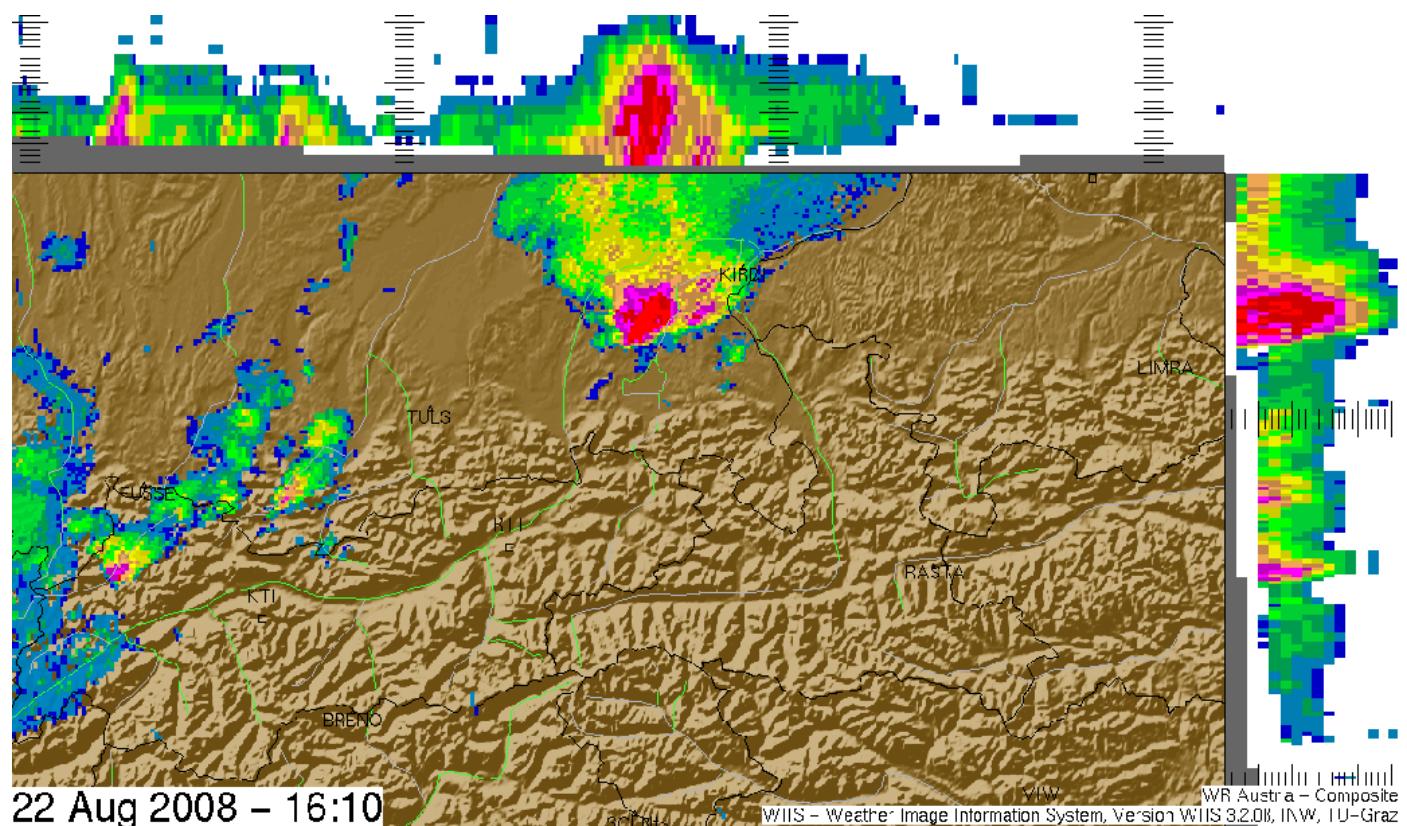
14.10 : Gewitterzelle erreicht Murnau, Höhe ca. 33000 ft.



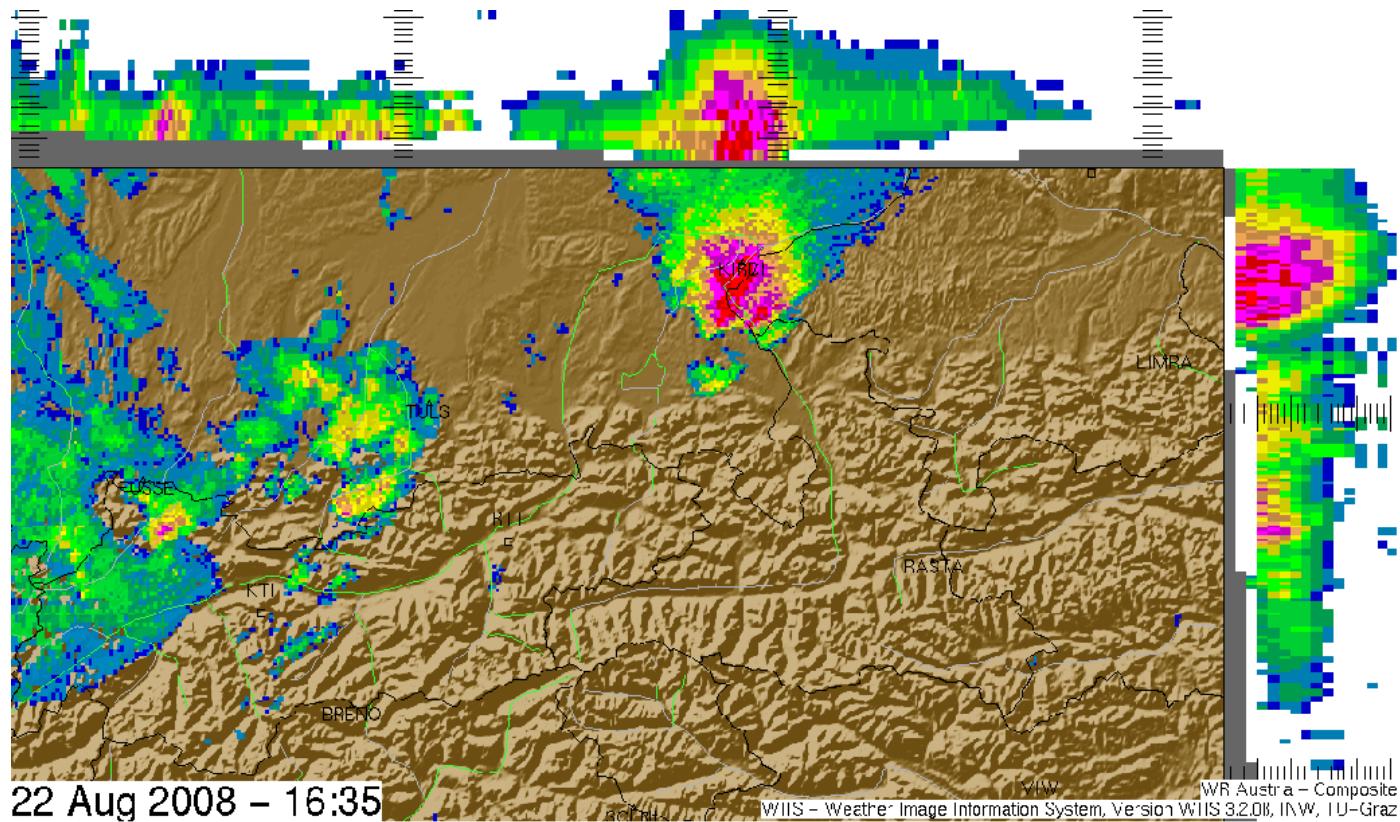
15.10: Gewitterzelle erreicht Holzkirchen mit breitem Hagelturm (höchste Stufe), kaum geneigt, Höhe ca. 40000 ft



16.10: Gewitterzelle ca. 20km nördlich vom Chiemsee, Höhe ca, 40000 ft.

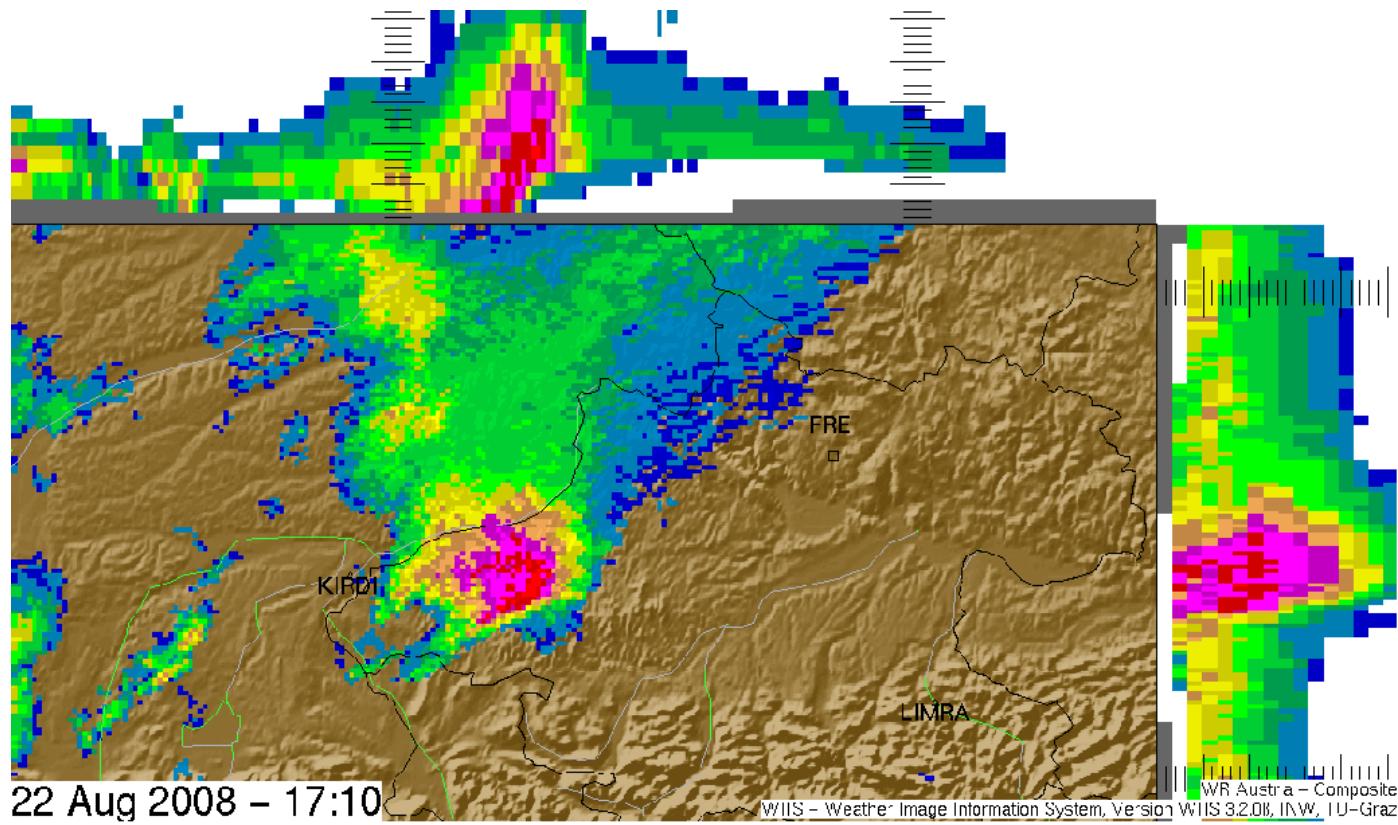


16.35 : Vorlaufend zur ursprünglichen Gewitterzelle entwickelt sich im Bezirk Braunau (südwestlicher Bereich zwischen Flachgau und Bayern) eine weitere, starke Einzelzelle

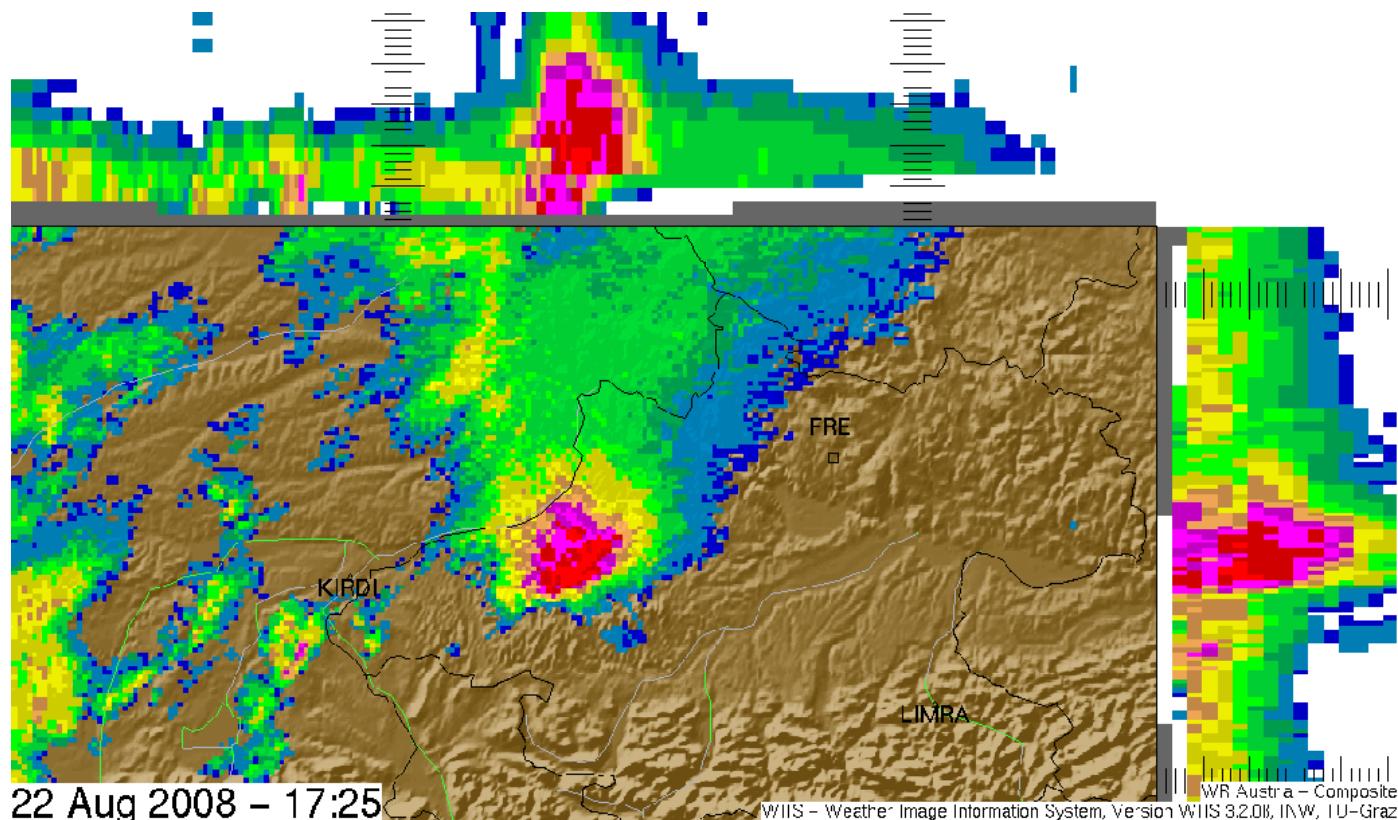


16.50: Die ursprüngliche Zelle schwächt sich leicht ab, die neue Zelle verschmilzt mit der alten Zelle zu einer Einzelzelle. Streng genommen hier Ende der Lebensdauer von Superzelle Nr. 1 (13.10-16.50, also 3h und 40min) und Bildung einer neuen Superzelle.

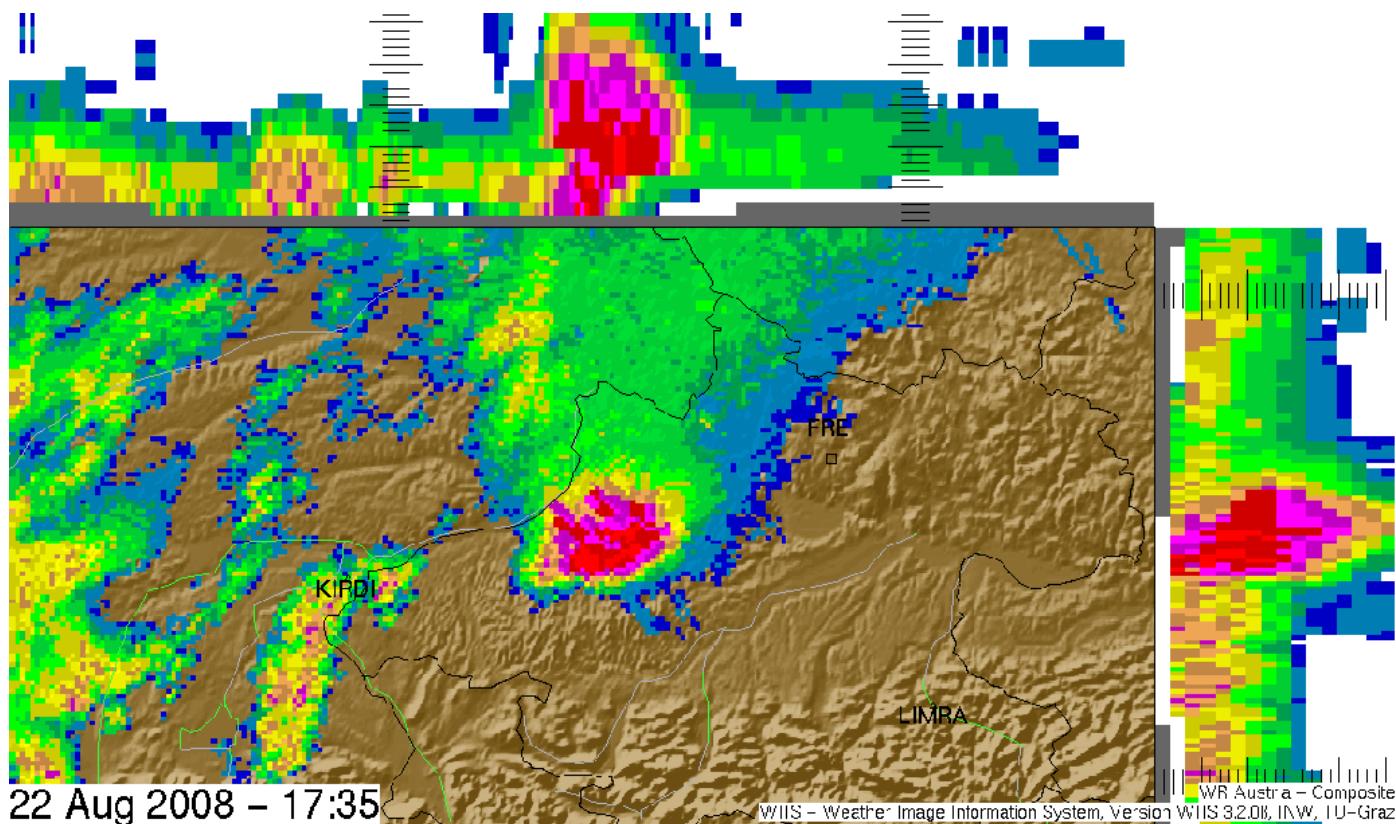
17.10: Neu verschmolzene Gewitterzelle nun knapp 45000 Fuß hoch und deutlich vorwärts geneigt, mit Schwerpunkt über östlichen Bezirk Braunau grenzend an Ried



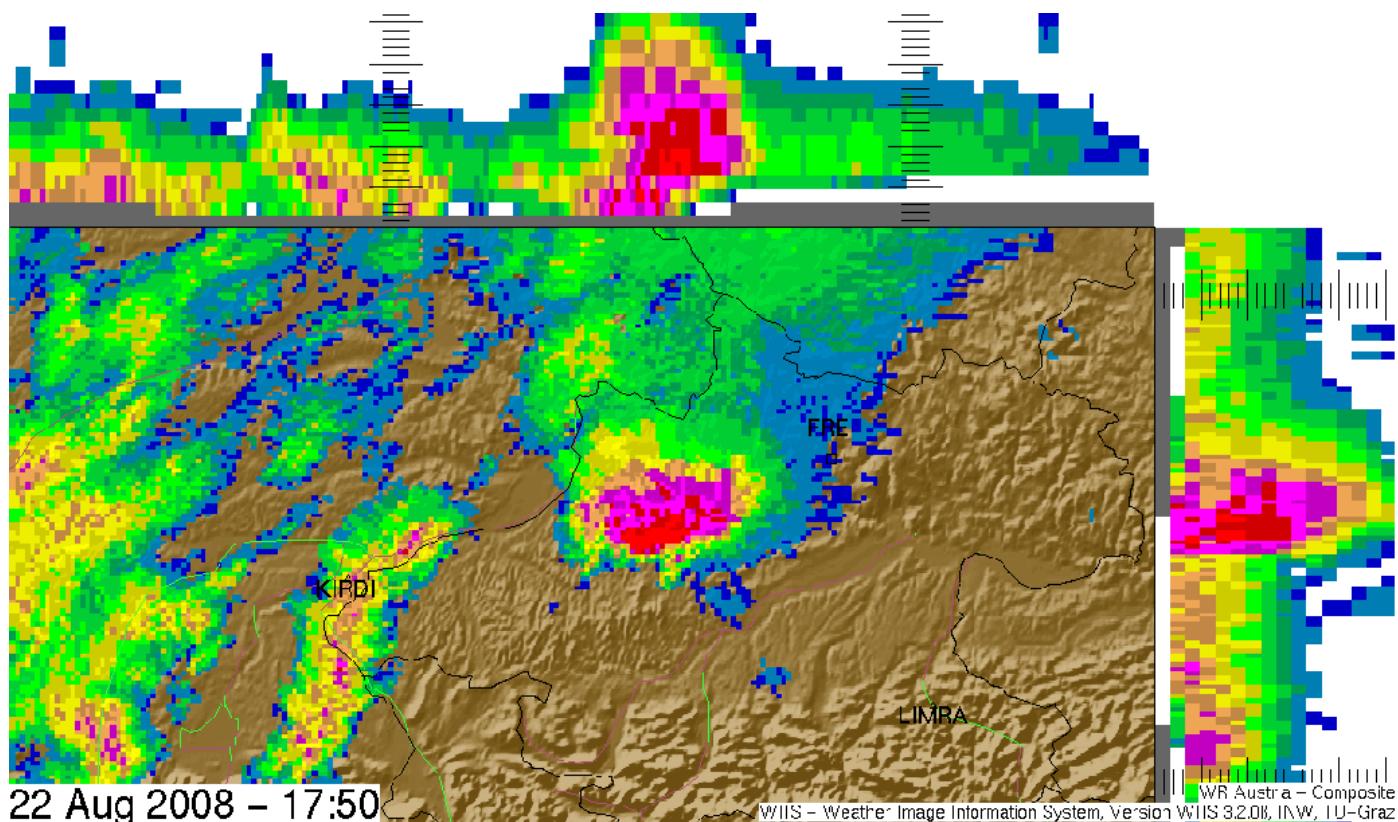
17.25: Stark geneigt, Höhe der stärksten Echos bei 42000 ft, overshooting top über 50000 ft, stärkste Echos im Bezirk Ried (quasi ganz Ried ausfüllend).



17.35: Asymmetrische Zellstruktur, extremer Überhang („BWER – Bounded Weak Echo Region“), vermutlich HP-Superzelle, da keine klassische Form mehr, Zelle siedelt langsam nach Grieskirchen über, weiterhin 45000 bis 50000 fuß hoch

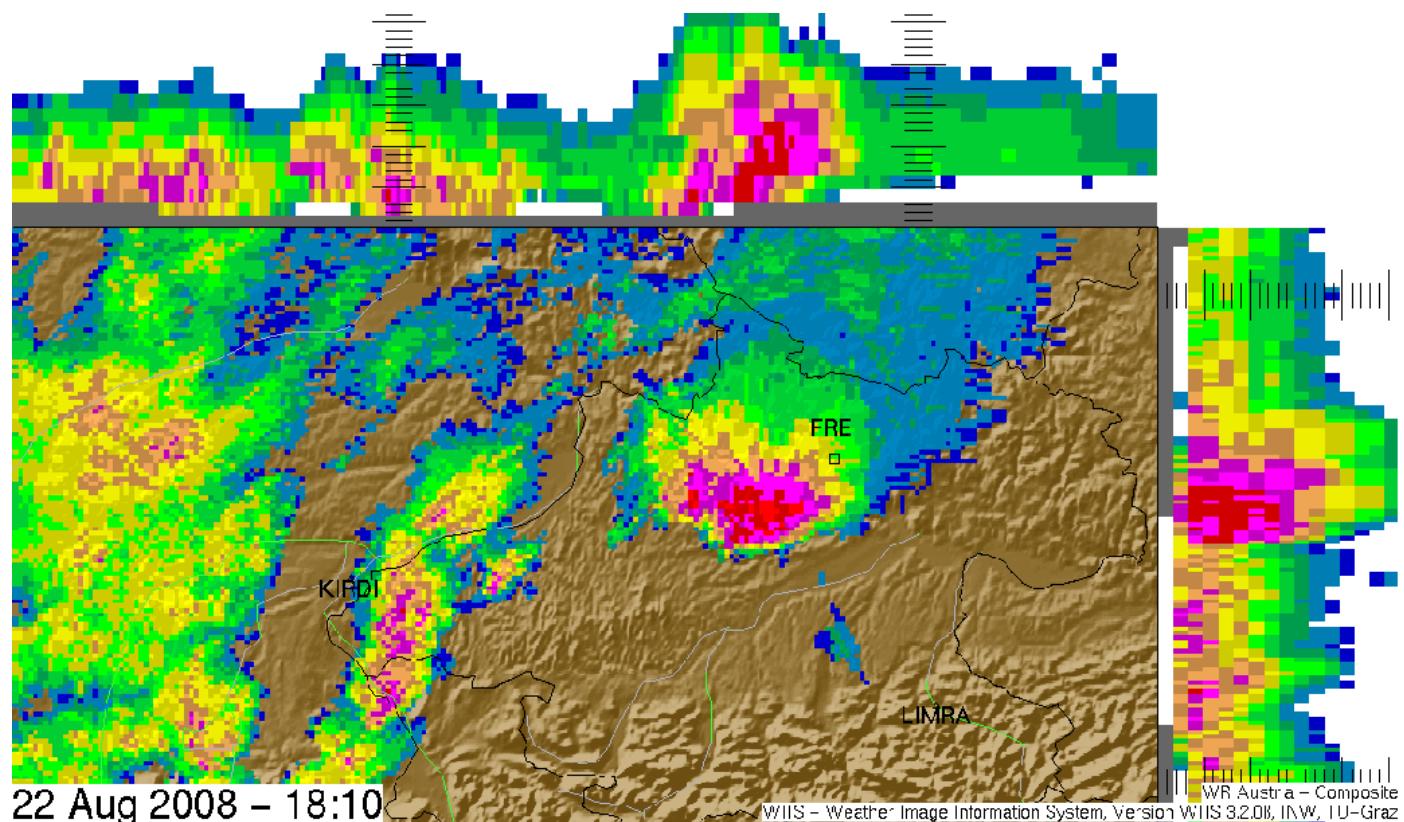


17.50: Weiterhin BWER, Zentrum südlicher Bezirk Grieskirchen

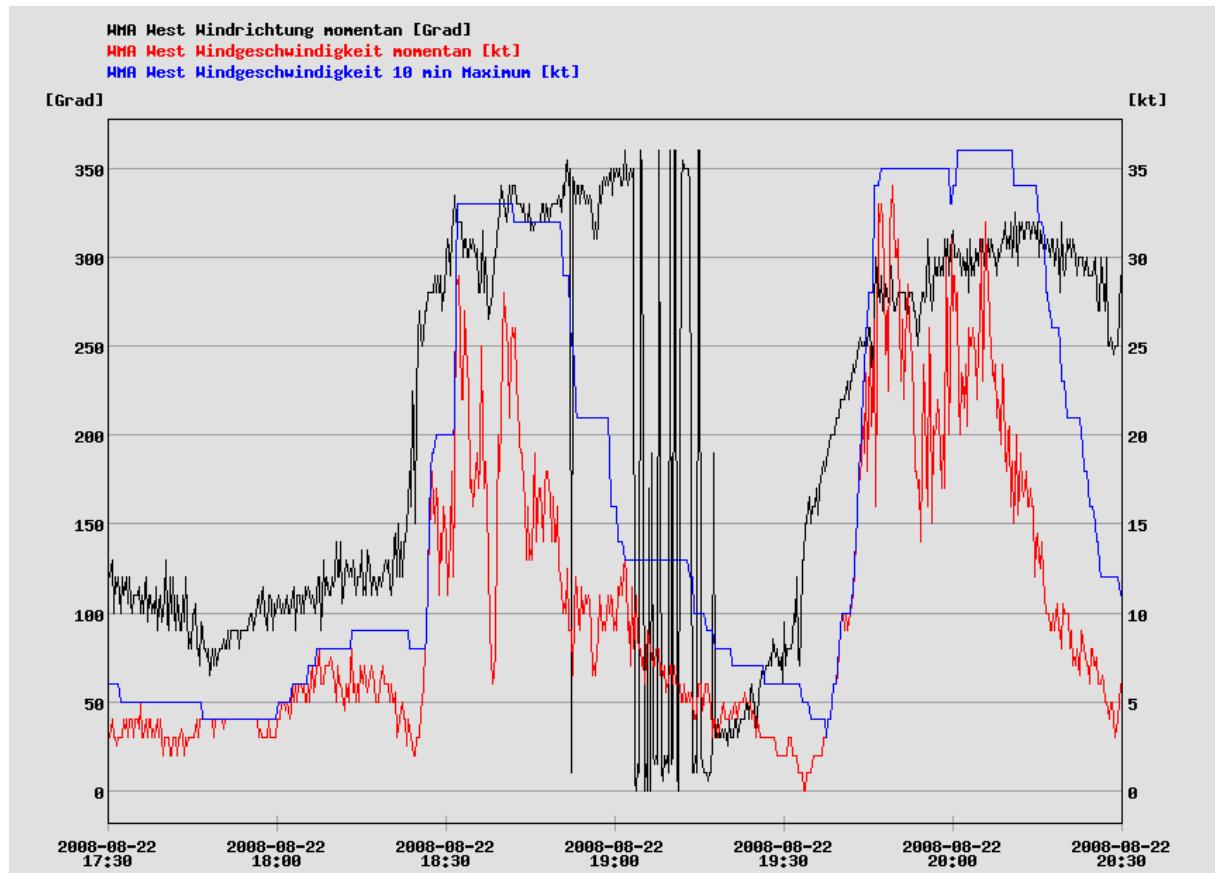


Zur Erklärung: Ein Überhang kommt dadurch zustande, dass der Aufwind so groß wird, dass die Niederschlagsteilchen nicht mehr zu Boden fallen. Es ist daher ein Indiz für großen Hagel und indirekt auch für feuchte Downbursts.

18.10: Zellkomplex durchläuft Restrukturierung, Teilung, Verschmelzung, aber weiterhin geneigtes Echo im vorderen Teil.



18:25: Gewitterzelle erreicht Linzer Land, kurz darauf Linz, siehe:

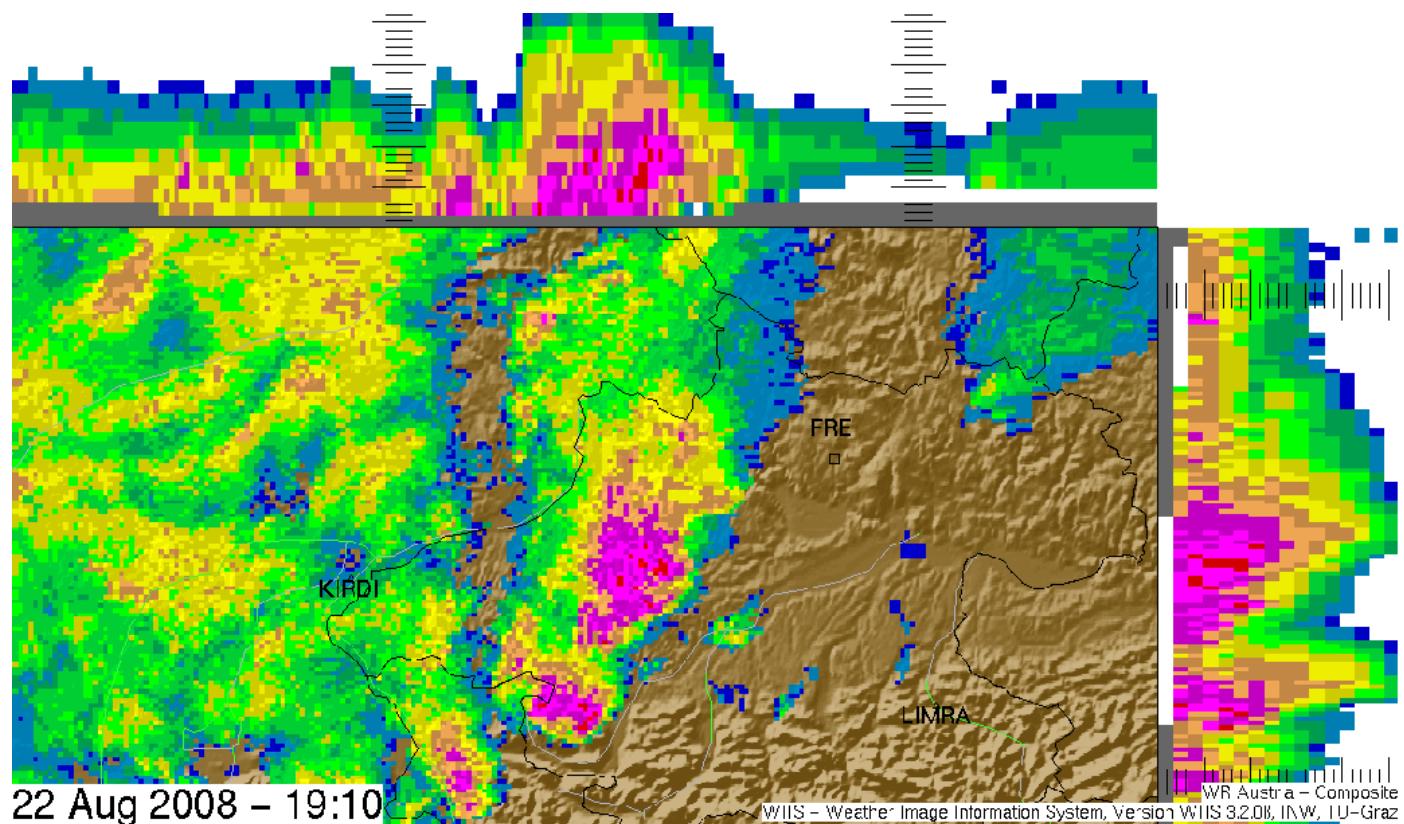


Quelle: Austro Control

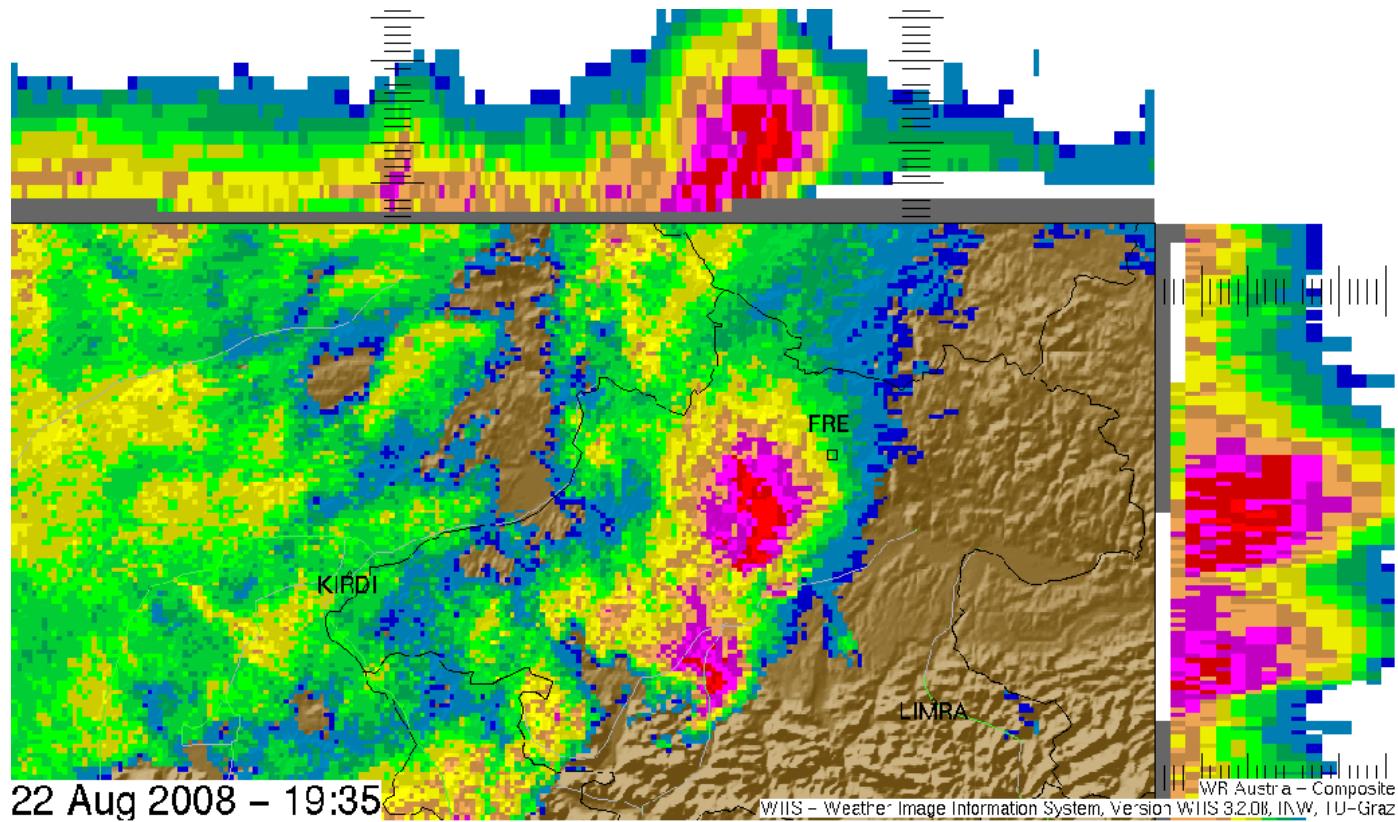
Kaum Niederschlag am Flughafen, auch eher unspektakulärer Wind und kein markanter Temperatursturz.

Weitere Zellen (Neubildungen) südwestlich von Salzburg und Multizellen im Bezirk Braunau.

19.10 Ehemalige Superzelle (bzw. Ableger davon) stirbt im nördlichen Bezirk Freistadt dem Energietod. Nachfolgend eine markante Multizellenlinie von Bezirk Ried bis Bezirk Vöcklabruck.

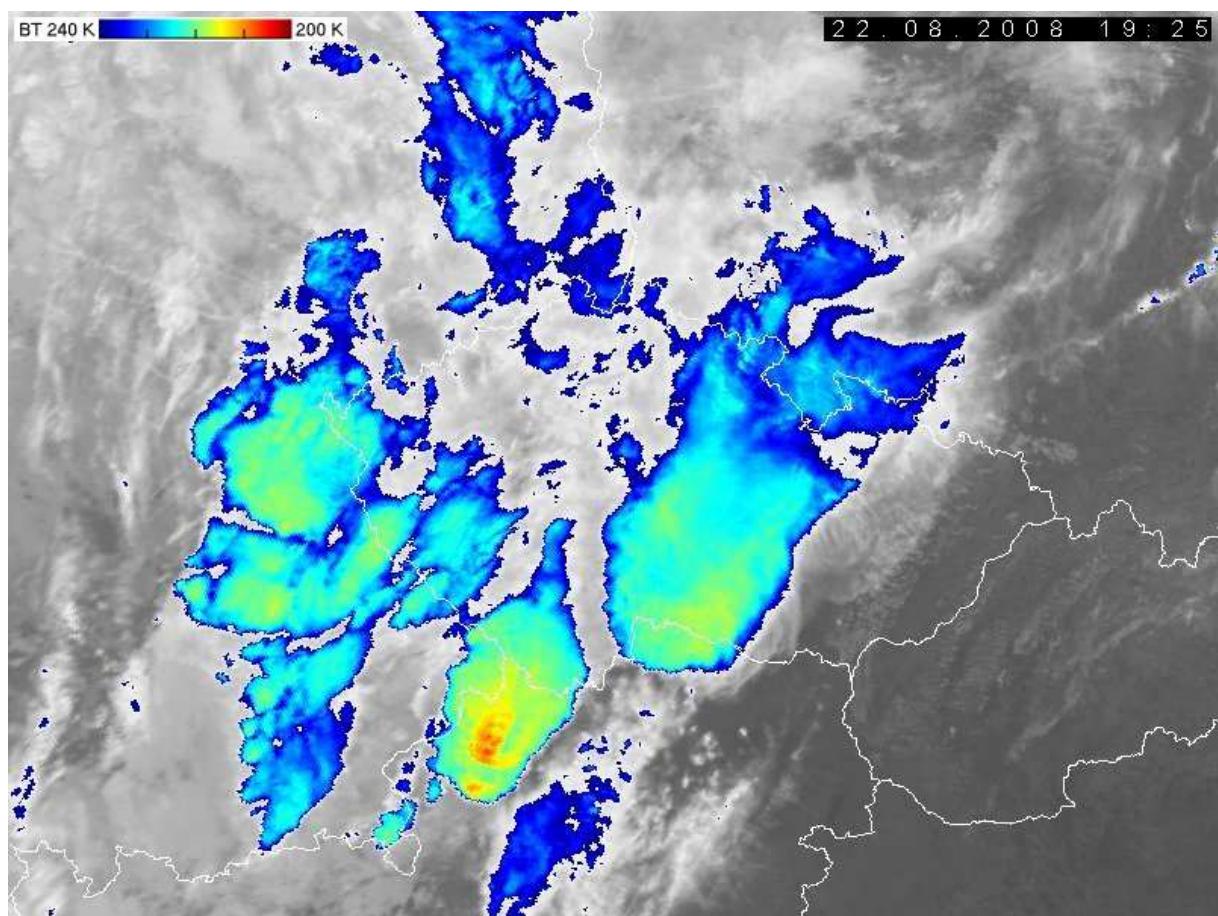


19.35 Zwei markante Zellen, die nördliche im Bezirk Grieskirchen, Herding, Wels, Linzer Land, stark geneigt, extremes Echo. Die südliche Zelle nördlicher Bezirk Gemunden bis Welser Land. Andeutung eines Hakenechos, jedoch auf der falschen (Outflow) Seite

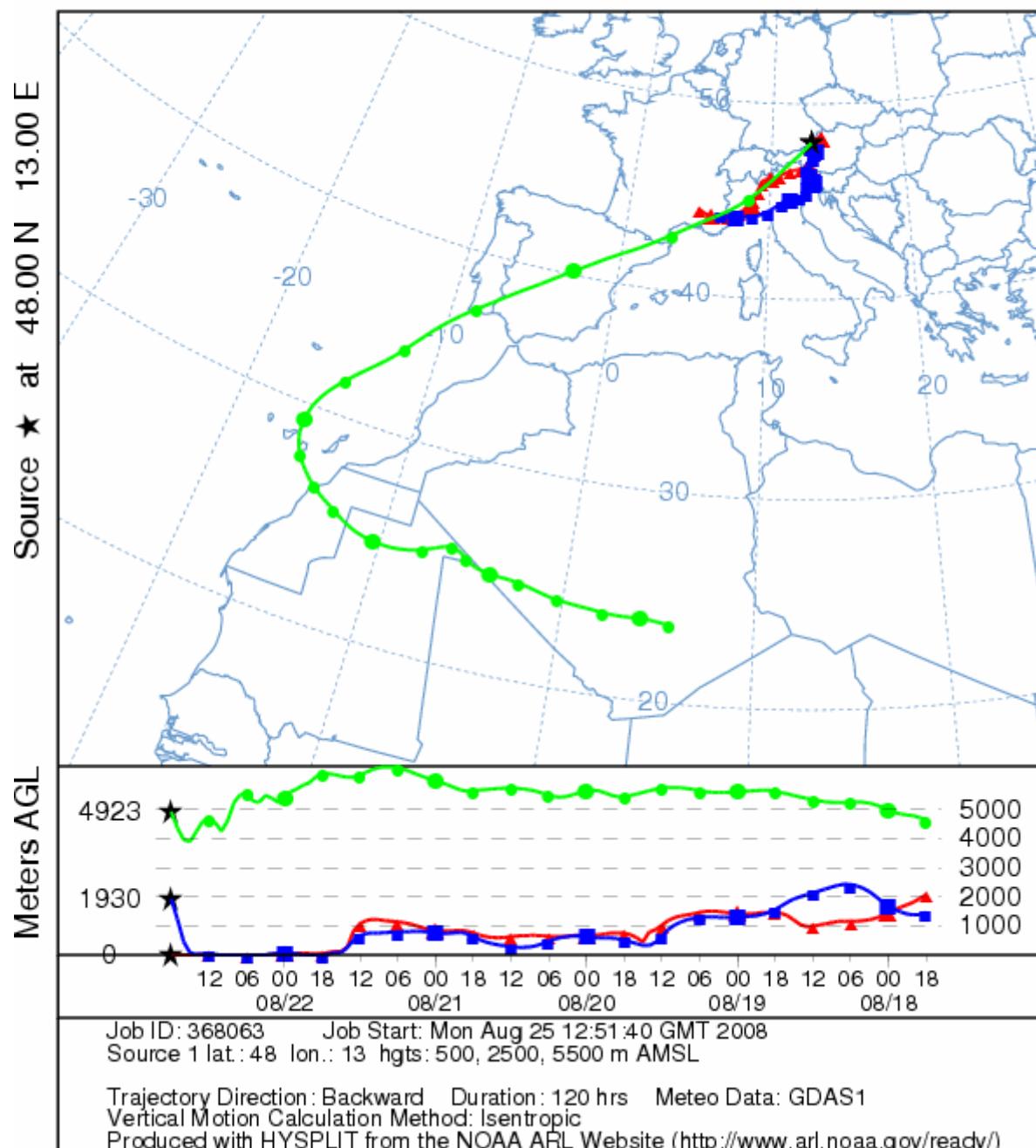


Zellenverbund schwächt sich später im Bezirk Freistadt wieder deutlich ab, beim Übertritt nach Niederösterreich und Tschechien nur mehr mäßige Radarechos.

Satellitenbild:



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 18 UTC 22 Aug 08
GDAS Meteorological Data



Die Trajektorien des Hysplit- Modells zeigen anhand der Zeitschritte von 120h vor dem Termin bis zum Eintrefftermin, woher die Luftmassen in verschiedenen Höhen stammen, wie stark sie gehoben und abgesunken sind und wie stark die Winde gewesen sein müssen, in Relation zu den Abständen und Entfernung der Zeitschritte. Lange Abstände heißen, dass das Luftpaket einen weiten Weg in kurzer Zeit zurückgelegt hat. Aufgrund dessen lässt sich schlussfolgern, dass eine starke Südwestströmung vorlag, während die Luftmasse in tieferen Schichten aus Südfrankreich bzw. der Poebene stammte, entsprechend feuchter war und folglich auch eine vertikale Windscherung vorlag.

5. Schäden

<http://ooe.orf.at/stories/302263/>

<http://picasaweb.google.com/FFStroheim/EinsatzUnwetter2223082008>

Bilder von Waldschäden: <http://picasaweb.google.com/invthomas01/Unwetter22082008>

Einschätzung von Martin Hubrig hierzu:

„Von der Gesamtschau der Bilder her bin ich auch der Ansicht, dass ein Downburst als Verursacher der Schäden deutlich wahrscheinlicher als ein Tornado ist.

Etwas T.- verdächtig finde ich diese Bilder:

<http://lh5.ggpht.com/invthomas01/SLBEhe ... imgmax=800>

<http://lh3.ggpht.com/invthomas01/SLBEro ... imgmax=640>

<http://lh5.ggpht.com/invthomas01/SLBEwR ... imgmax=800>

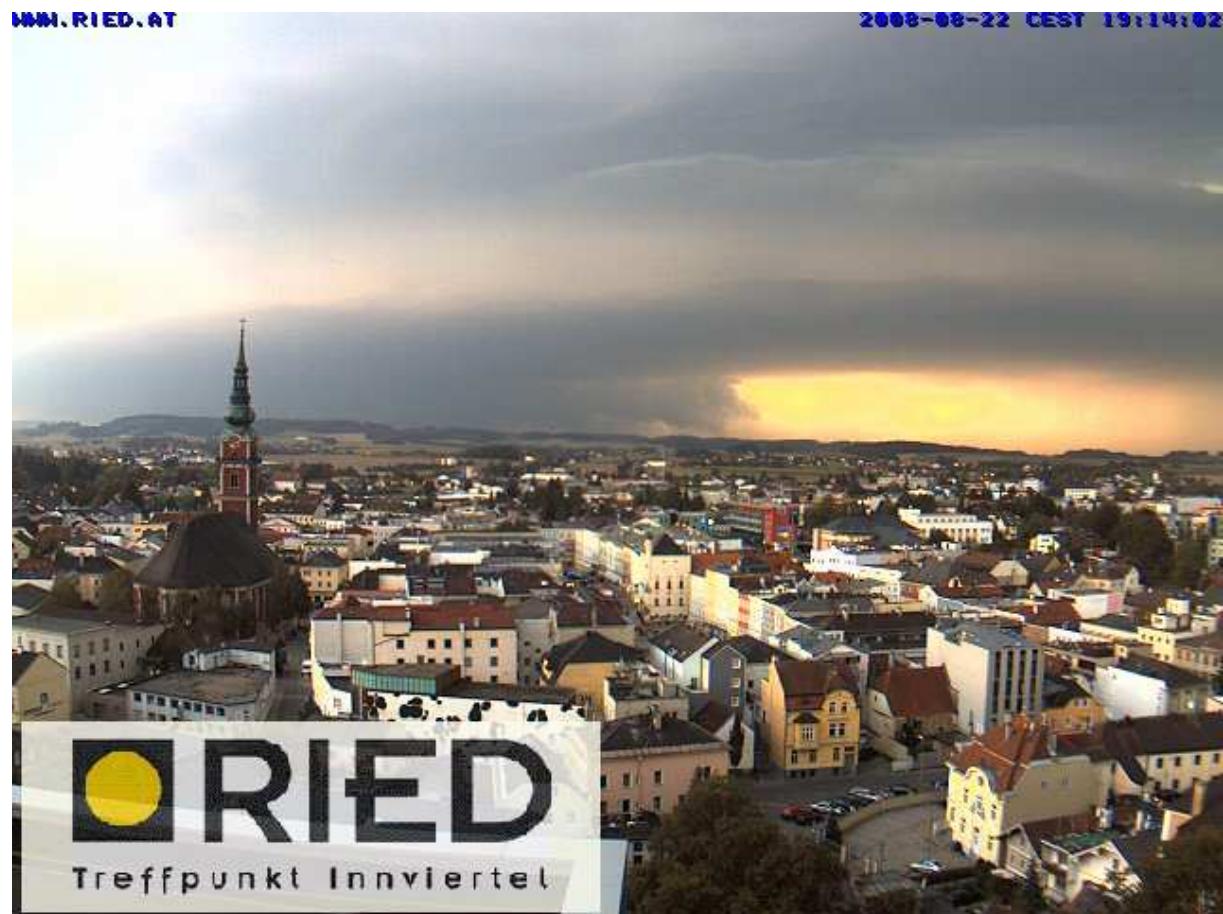
<http://lh3.ggpht.com/invthomas01/SLBE0J ... imgmax=800>

Auf diesen ist, wie von Dir beschreiben, schon ein eher konvergentes Fallmuster zu sehen. Doch scheint mir dieses eher nur in Teilabschnitten passiert zu sein und durch kleinräumige orographische Einflüsse oder Bestandesgrenzen, bzw. Waldkanteneffekte verursacht worden zu sein.

Die Intensität stufe ich ebenfalls in T3/F1+, allerdings sind die Maximalschäden im oberen Bereich von T3 zu sehen.“

Quelle: <http://www.skywarn.de/forum/viewtopic.php?f=30&t=6033>

Shelf Cloud bei Ried um 17.14 UTC:



Böenwalze bei Ried um 17.22 UTC



Weitere Eindrücke und Bilder von den Schäden im Skywarn Austria-Forum:

<http://www.skywarn.at/forum/showtopic.php?threadid=21551>
<http://www.skywarn.at/forum/showtopic.php?threadid=21535>
<http://www.skywarn.at/forum/showtopic.php?threadid=21550>

Schäden in Bayern:

Rott am Inn: <http://www.skywarn.de/forum/viewtopic.php?f=34&t=6037>
http://www.ovb-online.de/news/landkreis_rosenheim/bad_aibling/Bad-Aibling-Hagelsturm-Halle-drohte-einzustuerzen;art4138,1223190
<http://www.ovb-online.de/news/polizei/Polizei;art4109,1223400>

Ein Tornado als Schadensursache darf jedoch bezweifelt werden, mehrheitlich deuten die Schäden auf Microbursts (F1-T3) hin.

Bilder von Walter Stieglmair aus der Nähe von Penzberg bzw. Rosenheim:

<http://www.sturmwetter.de/texte/220808.htm>

„Unwetter zwischen Holzkirchen und Westerham/Feldolling“

<http://www.wzforum.de/forum2/read.php?8,1415511>

Bilder vom Unwetter bei Rott am Inn <http://www.wzforum.de/forum2/read.php?8,1415704>

Quellen:

- www.wetter3.de
- <http://www.chmi.cz/meteo/sat/avhrr/index.php>
- <http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>
- <http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>
- **Radarbilder und Beobachtungsdaten von Linz mit freundlicher Genehmigung der Austrocontrol**