

"Radarprodukte und Gewitter in der Wetteranalyse"

P. Lang
FEZE Hohenpeissenberg



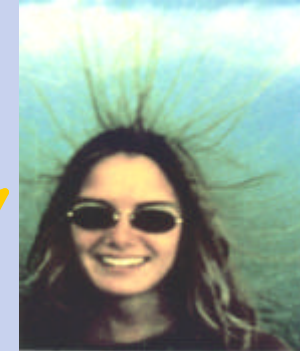
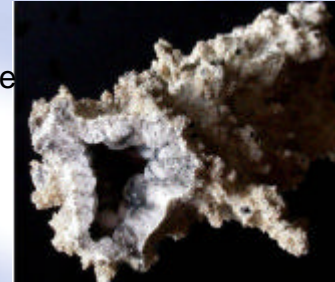
wie war das mit den Blitzen und den Böen..?

Eisphase ab ~7km Höhe, -15°C, -40°C
Ladungstrennung, Eis → Tropfen,
+ → -

Ion. **Blitzkanal**, Abschnitte à 50m,
Vorentladung, letz. 20m: „Fangladung
(+)“, 5cm ϕ
„**Böenkragen**“: Kaltluftf(l)uss,
vorlaufende Walze



Fulgurit
T. Thieme



*1752 holt B. Franklin mit Drachen
Blitze vom Himmel.*

*--1918 werden in Utah 504 Schafe von
1 Blitz getötet.*

*Das Empire State Building wird jhrl.
von 23-48 Blitzen getroffen.*

*Im 18. Jhrh. wurde das Gewitterläuten
nach 103 getroffenen Glöcknern
abgeschafft.*

*Blitze erschaffen sog. Fulguriten,
„Versteinerungen“ in Sandböden.*

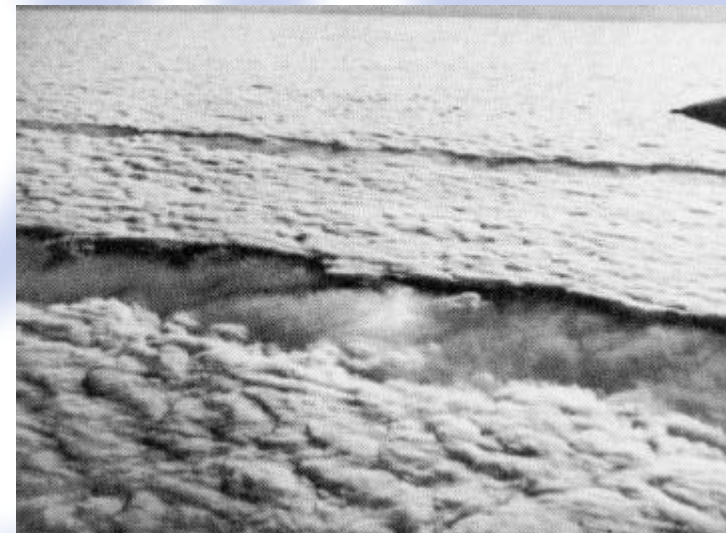
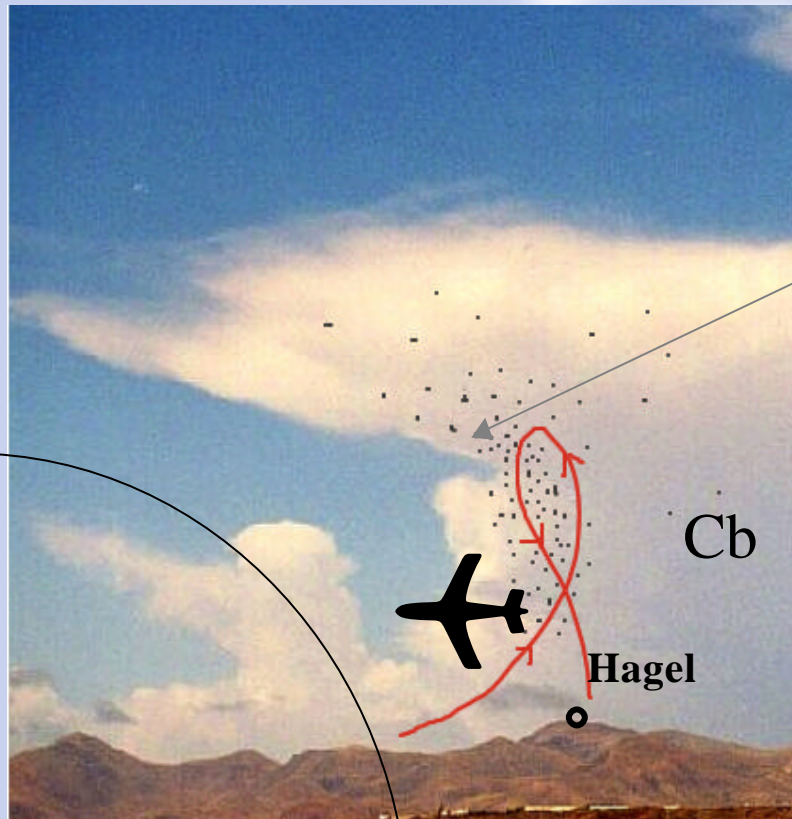
R. Sullivan überlebte 7 Blitzschläge.

Wetterbeeinflussung (weather modification)

Wolken-“Impfen“, AgJ

Hagel f verkleinern:
Überangebot an Eiskernen,
Hagelembryos ●
richtige Zeit /Ort im Cb?

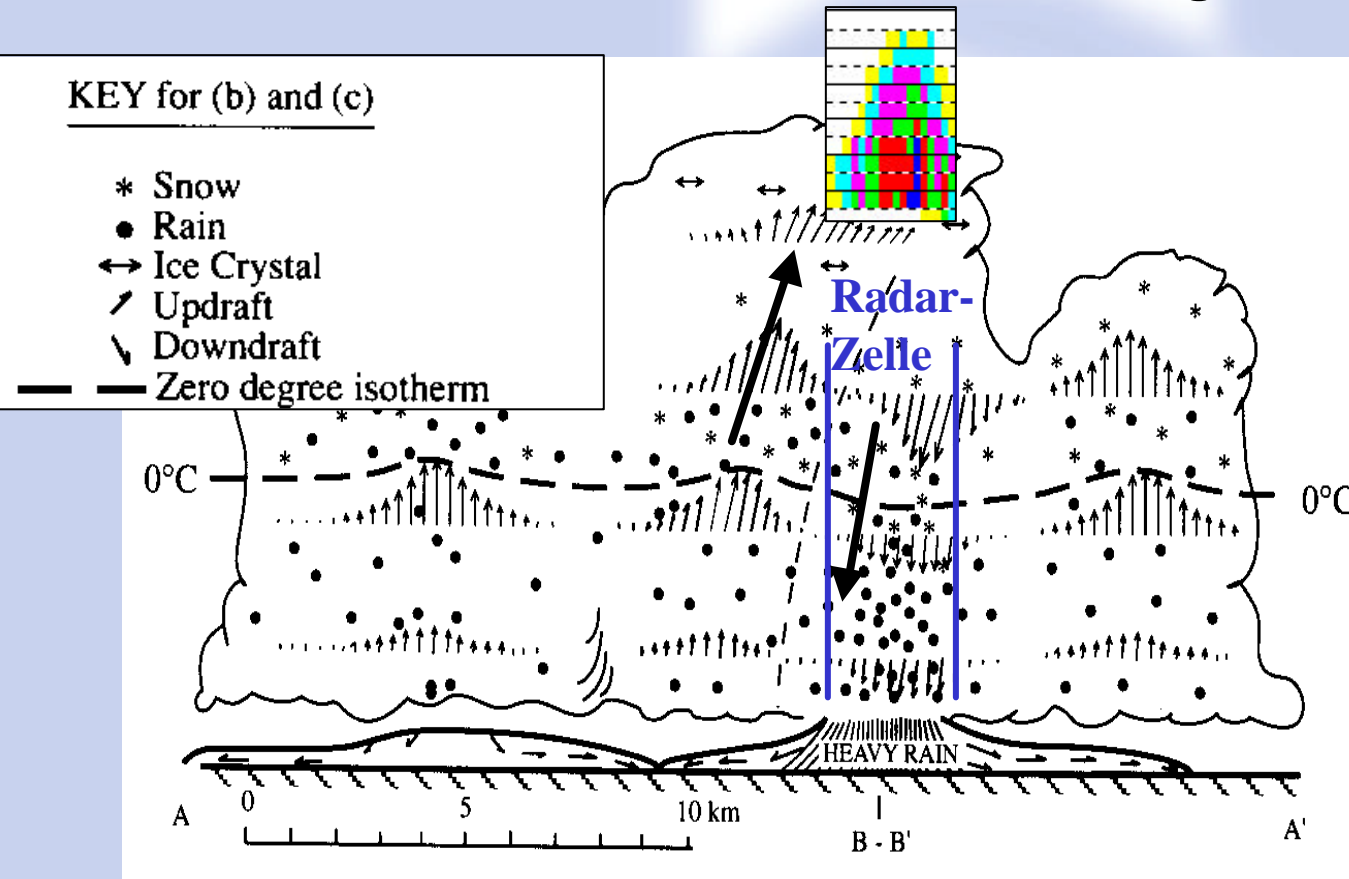
Cb-Erfolg nicht nachweisbar!



Tropfenverhältnis: ○
Wolkentropfen
Regentropfen

Grösster Hagel: 750 gr, Sc, Trockeneis: 1kg/km
100Tote China, 1986?? (1947)

Prozesse der konv. Niederschlagsbildung



Eisteilchen Schnee
Graupel, Hagel
Regen

„riming“ durch
Wolken-Tröpfchen

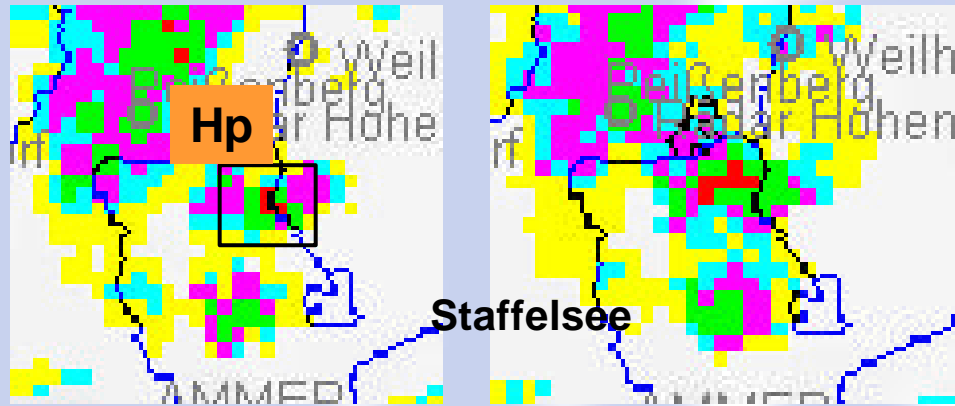
▲ Graupel-„coating“
durch Regen-Tropfen

Aufweitung
Tropfenspektrum
Koaleszenz (d1 bis
d0,6 Wachstum)



Cumulus congestus: „Blumenkohlform“, unterkühlt, Wasser
Cumulonimbus: „Gipfelvereisung“, zerfasert, Amboss

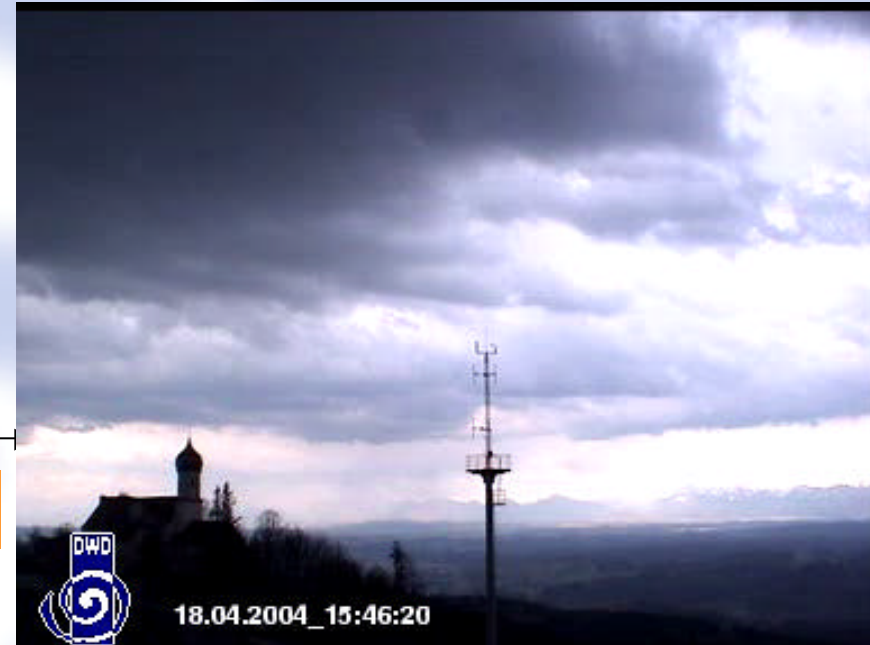
Was zeigen Radarechos an? Was sieht das Auge dabei?



16:15 16:20

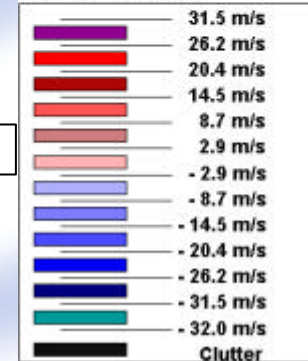
Echo-Verstärkung

Filmloop



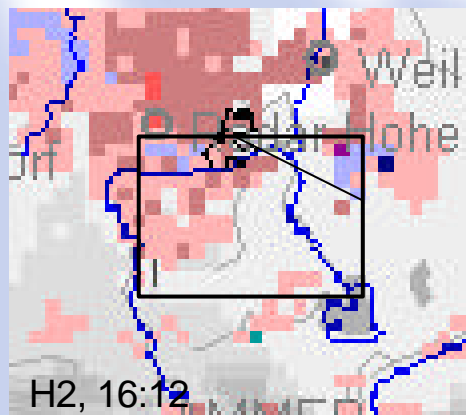
18.04.2004_15:46:20

Dateigröße: 7649; Info: 0
Filter: CD: 3; CS: 0
Schnitthöhe: 12 km



Copyright © DWD

„burst“

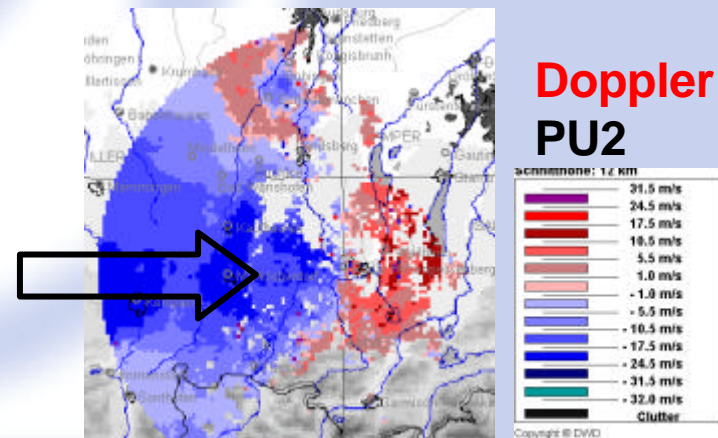
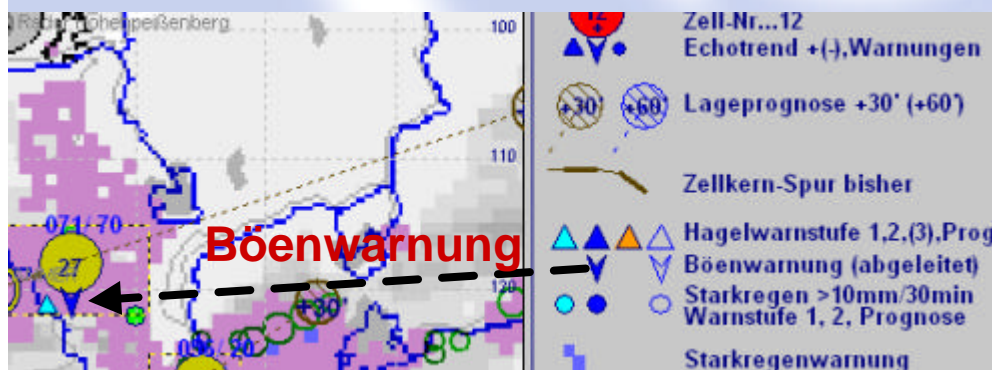
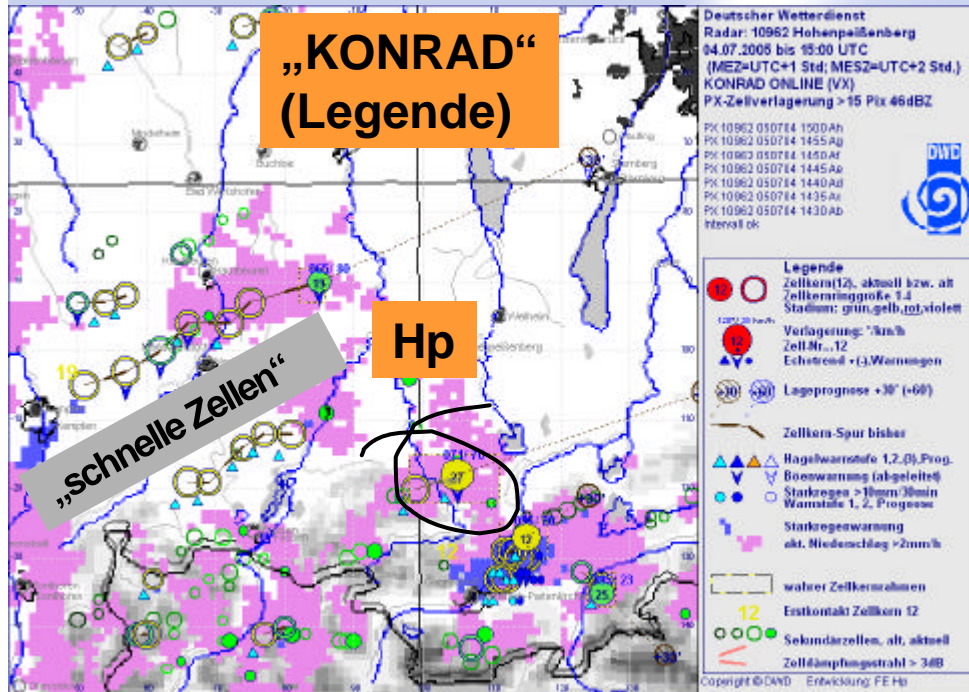


H2, 16:12

**Doppler
(wenig)**

Sturm und Schauer

>Bft8-Böen (Bäume)



- Welche Gewitter-Indizien können wir im Radarprodukt sehen?
- Sind sie häufig und typisch und sieht das Radar sie in jeder Entfernung?
- Sind sie in einem Standard-Radarverbund schnell verfügbar?
- Kann man mit ungenauen Positionsvorhersagen leben?
- Ist die weitere Zellentwicklung abschätzbar?

Wo sind schnell Erfolge möglich
wo ist dringender Bedarf ?



DWD Radarverbund

**16 Radars C-band,
dopplertisiert**

Standhöhen

15min Volumen Umläufe

15 min Doppler (Dual PRF)

1987-1996

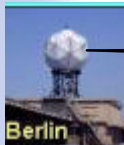
1987-2003

36- 1517mNN

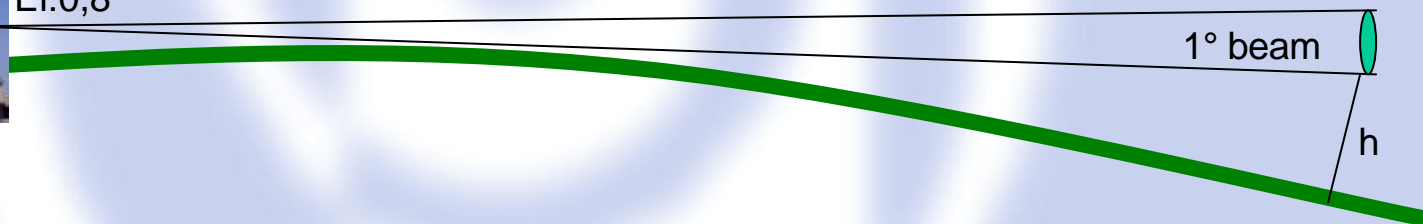
5min Basis Umlauf

±32m/s)

Produkte, CAPPI, Daten, Loops



El:0,8°






distance	25km	50km	75km	100km	127km
1°Bogen	<u>436m</u>	870m	1309m	<u>1745m</u>	2217m
El= 0,8° Höhe	<u>350m</u>	700m	1050m	<u>1400m</u>	1700m

Was erwarten wir von der Radarmessung?

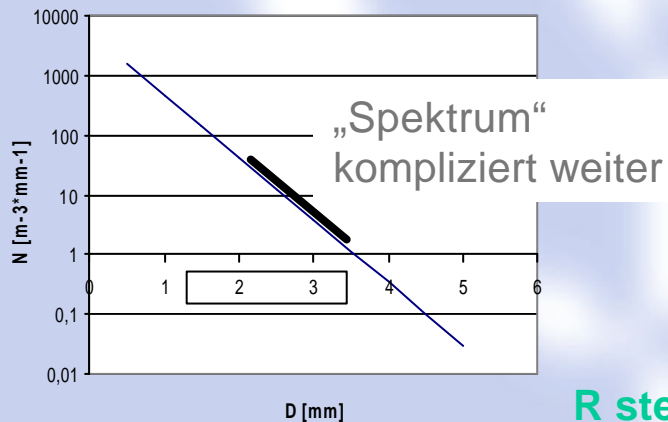
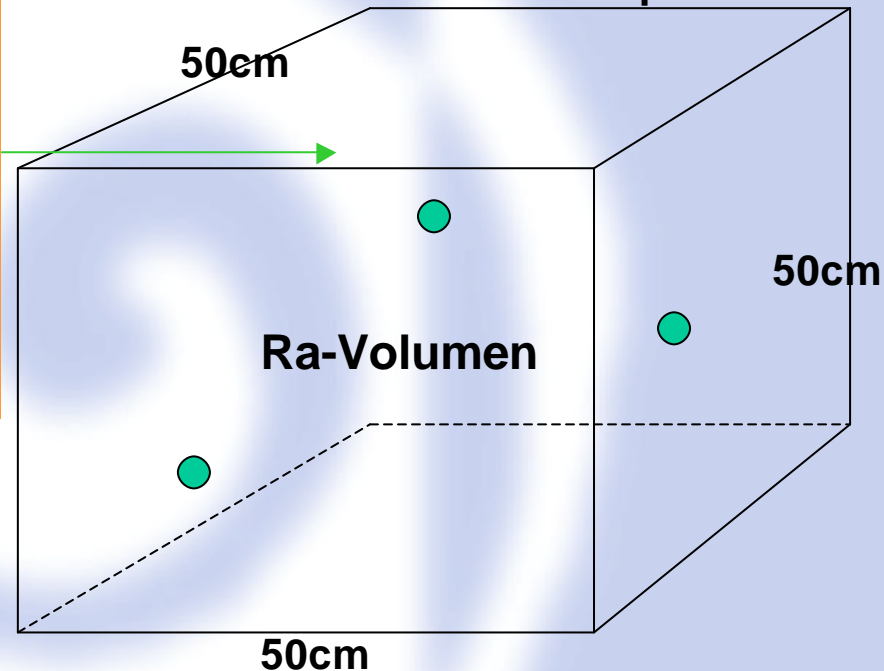
Regenrate

Minimale Änderungen

Echo

1mm/h	„Schnürlregen“	$\pm 1,4 \text{ mm}$	$\pm 2,7 \text{ m/s}$	
10mm/h	Scheibenwischer ²	$\pm 2,6 \text{ mm}$	$\pm 4,9 \text{ m/s}$	
25mm/h	„Schirm-nützt-nix“	$\pm 3,4 \text{ mm}$	$\pm 8,4 \text{ m/s}$	

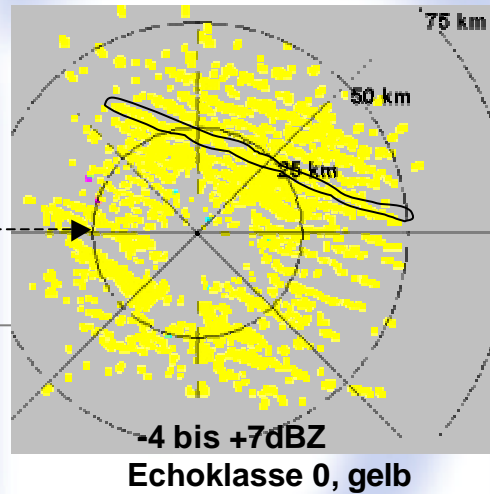
Einfaches Tropfenmodell:



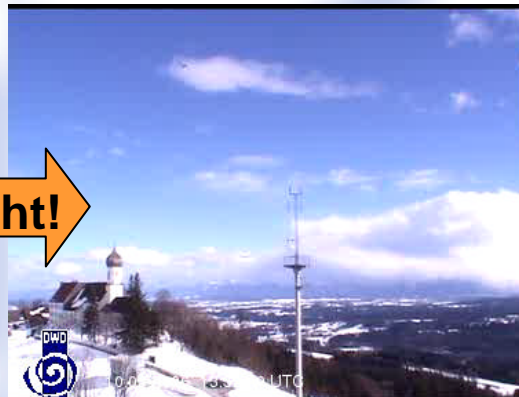
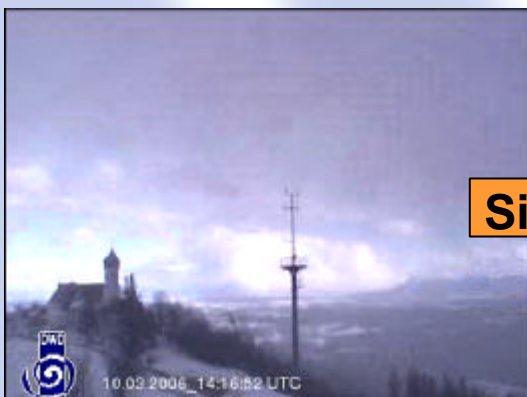
Letztendlich versuchen wir einem Echo passende Tropfenradien zuzuordnen

R steigt mit D^3 , Z mit D^6 : Z/R-Beziehung

Radarechos bei Wolkenstrassen, Schneegewitter?

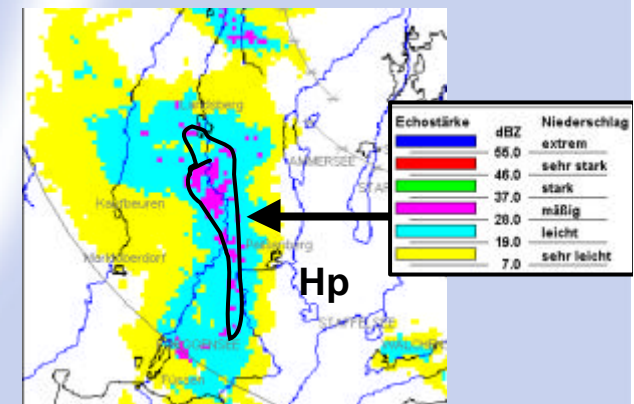


Wolkenstrassen
Hamburg
5.9.06



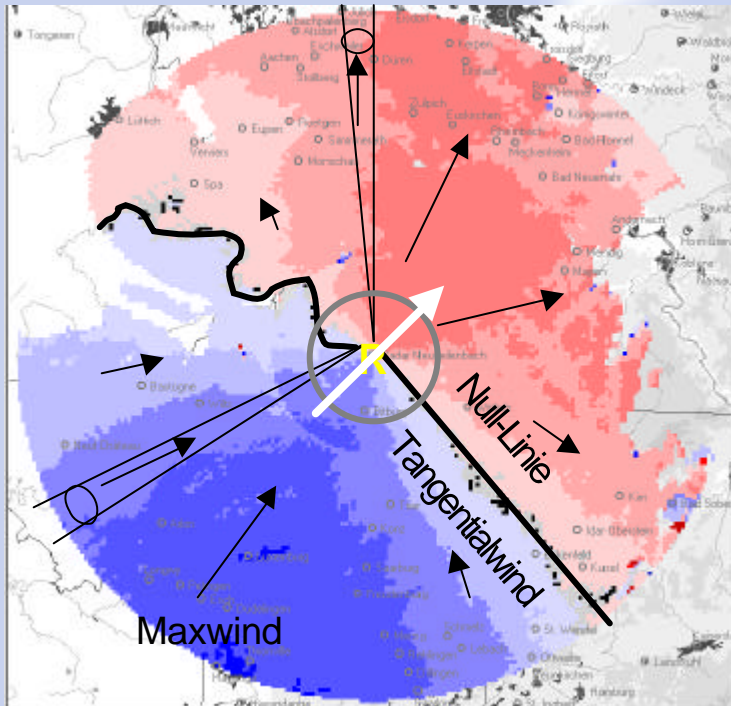
Sicht!

Schneeschaufrent
Hohenpeissenberg
mit Graupel, 10.3.06



„Violett“ Graupelschauer?

Doppler-Radialwindbegriff und Farbcodierung (DWD)



Ein Doppler-Windsignal stammt je aus ca. 1km³. Die Reichweite ist 120km, Produkte setzen oft CAPPis zusammen.

Es weht der Wind von der Blauen (-) zur Roten (+) Zone des Radialwindes.

Dazwischen liegt die Nulllinie (Bereich $\pm 1\text{m/s}$).

Die allg. Windrichtung liegt in der Mitte des stärksten Blausektors (gegenüber der Mitte des stärksten Rotsektors).

Sinuskurve der Rundum- Radialwinde

~ Homogenes Windfeld



Radialwindanteil

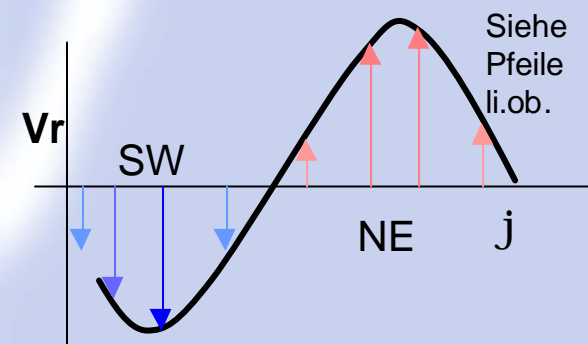
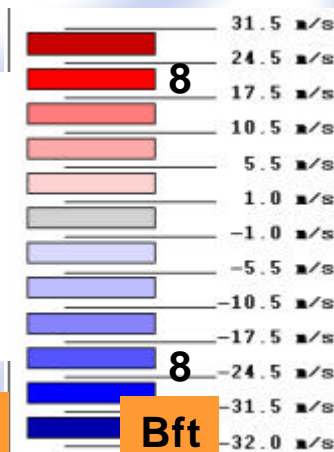
zum Radar



(mittl.) Windvektor

Hin -

Weg +



Siehe Pfeile li.ob.

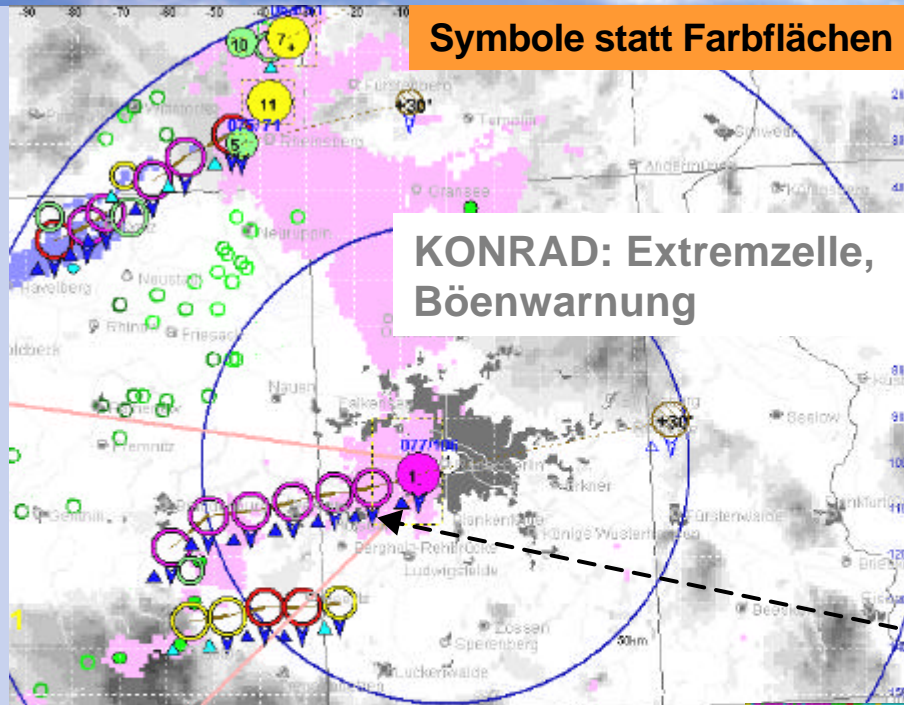
$$V_r = v \cos j$$

Manchmal Radialwindgeschw. = wahrer Wind

Bft

**...KONRAD Gewittersystem in Anwendung
und Doppler-Beispiele.....:**

Deutscher Wetterdienst "Traum"-Vorhersage



Symbole statt Farbflächen

KONRAD: Extremzelle, Böenwarnung

Deutscher Wetterdienst
Radar: 10384 Berlin
23.06.2003 bis 17:40 UTC
KONRAD ONLINE (VX)
PX-Zellverlagerung >15 Pix 46dBZ

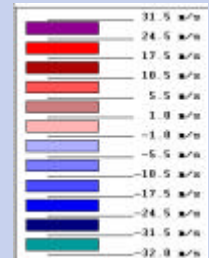
PX 10384 030028 1740 Ah
PX 10384 030028 1730 Ag
PX 10384 030028 1730 Af
PX 10384 030823 1725 Aw
PX 10384 030823 1720 Ad
PX 10384 030523 1715 Ab
PX 10384 030523 1710 Ab
Intervall 1k



Legende

- Legende**
Zellkern(12), aktuell bzw. alt
Zellkerngröße 1-4
Stadium: grün, gelb, rot, violett
- Verlagerung: ° km/h
Zell-Nr., 12, Zeitcode Df
Echtrend + (.), Warnungen
- Lageprognose -30' (+60')
- Zellkern-Spur bisher
- Hagelwarnstufe 1, 2, 3, Prog.
Böenwarnung (abgeleitet)
Starkregen >10mm/30min
Warnstufe 1, 2, Prognose
Starkregenwarnung

**Beispiel:
KONRAD**

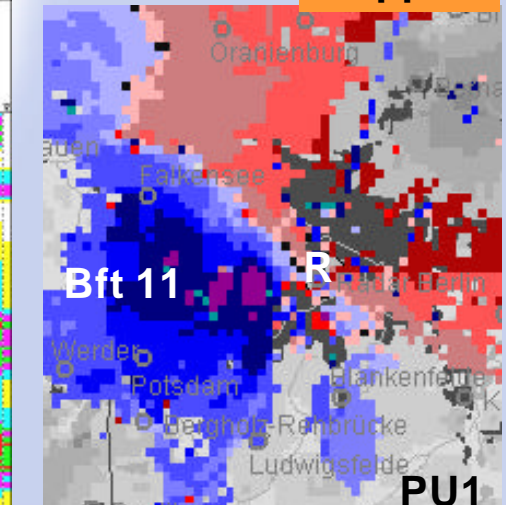
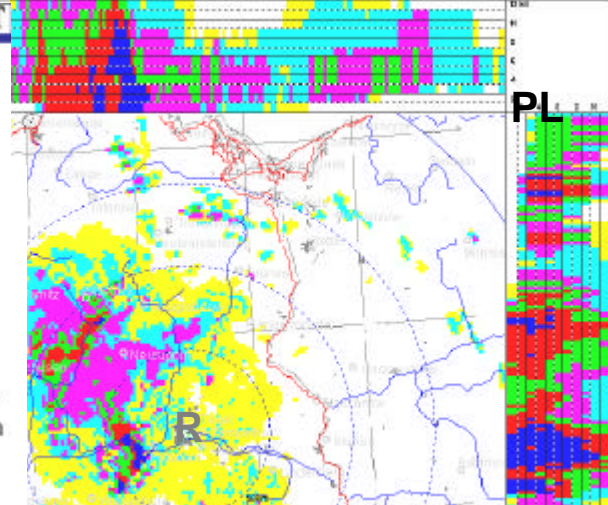


Doppler

Mittwoch, 25. Juni 2003 Berlin, 11:26 Uhr

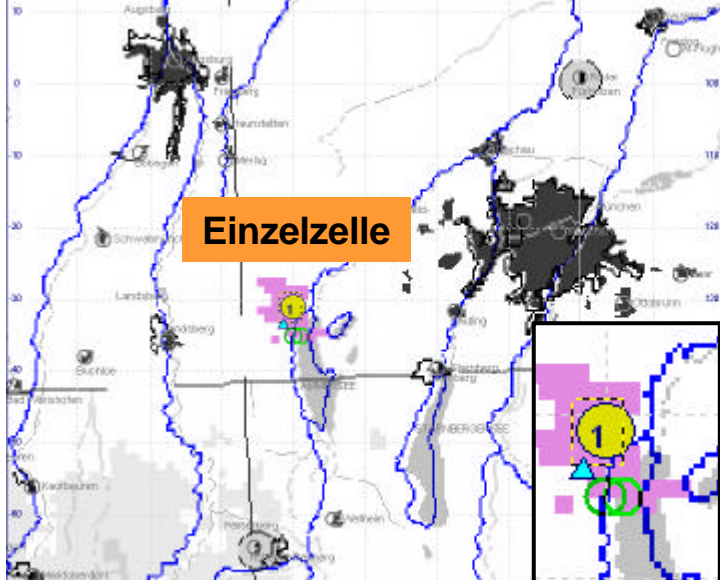
Unwetter fordert mehr als ein Dutzend Verletzte

Sturmböen von bis zu 133 Kilometern pro Stunde fegten ab 19.30 Uhr über Berlin hinweg, deckten Dächer ab, entwurzten oder rupften 982 Bäume. Sechs Menschen wurden dadurch, durch Blitzschlag oder herumfliegende Trümmer verletzt, zwei davon schwer. Ein 42-Jähriger wurde in Tiergarten in der Straße Alt Moabit auf einer Parkbank von einem entwurzelt Baum getroffen. Auf den Polizeiwachen gingen mehr als 1000 Notrufe ein, 8000 Streifenwagen fuhren Sturmeinsätze. Die Feuerwehren mussten zu 1195 Einsätzen ausrücken, schickten 8500 Leute in die Orkannacht. Erst gestern um 17 Uhr hob die Leitstelle den Ausnahmezustand auf.





Radar MUC 11:55



Einzelzelle

Deutscher Wetterdienst
 Radar: 10871 München/Fürholzen
 05.07.2006 bis 11:55 UTC
 (MEZ=UTC+1 Std; MESZ=UTC+2 Std.)
 KONRAD ONLINE (VX)
 PX-Zellverlagerung > 15 Pix 46dBZ

PX 10871 060705 1155 Ah
 PX 10871 060705 1150 Ag
 PX 10871 060705 1145 Af
 PX 10871 060705 1140 Ae
 PX 10871 060705 1135 Ad
 PX 10871 060705 1130 Ac
 PX 10871 060705 1125 Ab
 Intervall: ok

Legende
 Zellkern(12), aktuell bzw. alt
 Zellkerngröße 1-4
 Studium: grün, gelb, rot, violett

1200-20 km/h
 Verlagerung: ~km/h
 Zell-Nr. 12
 Echostreit: +/-, Warnungen

Lageprognose +30' (+60')

Zellkern-Spur bisher

Hagelwarnstufe 1,2,3, Prog.
 Basenwarnung (abgeleitet)
 Starkregen > 10mm/30min
 Warnstufe 1, 2, Prognose

Starkregenerwartung
 akt. Niederschlag > 2mm/h

wahre Zellkernrahmen

Erstkontakt Zellkern 12

Sekundärzellen, akt, aktuell
 Zellschwächungsstrahl > 3dB

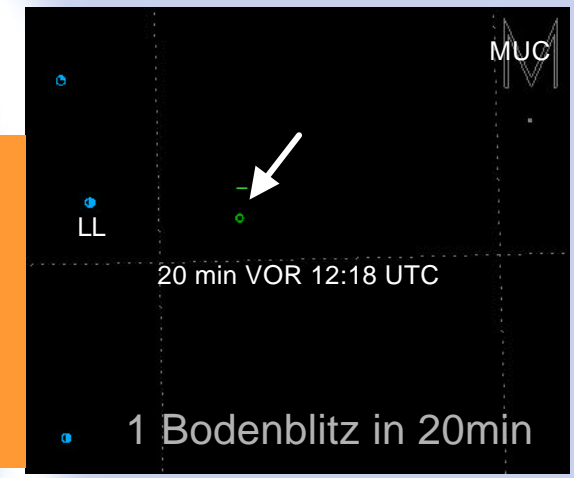
Copyright DWD Entwicklung FE Hp

Ersterkennung KONRAD-Zelle

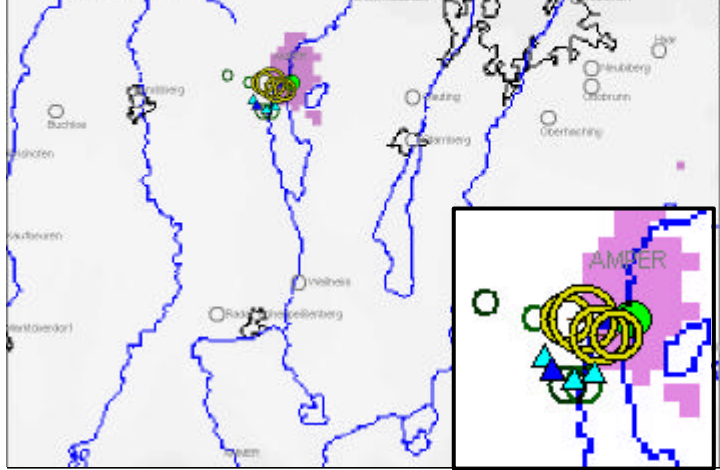
Schlauchbootfahrer von Blitz getroffen

Eching am Ammersee (Iby). Ein Amerikaner ist gestern auf dem Ammersee im Schlauchboot vom Blitz getroffen worden. Er erlitt lebensgefährliche Verletzungen. Wie die Polizei mitteilte, wollte der 52-Jährige wegen eines aufkommenden Gewitters gerade die Insel zwischen Stegen und Eching ansteuern, als ihn der Blitz traf. Der Mann fiel bewusstlos ins Wasser. Mit im Boot war eine 55-jährige Bekannte aus Fürstenfeldbruck. Der Frau gelang es gemeinsam mit Badegästen, den Bewusstlosen ans Ufer zu bringen. Er wurde mit dem Hubschrauber in ein Krankenhaus geflogen.

KONRAD
 Primärzellen-
 Schauerkerne
 immer
 blitzverdächtig,
 Hagelwarnung
 zusätzlich?

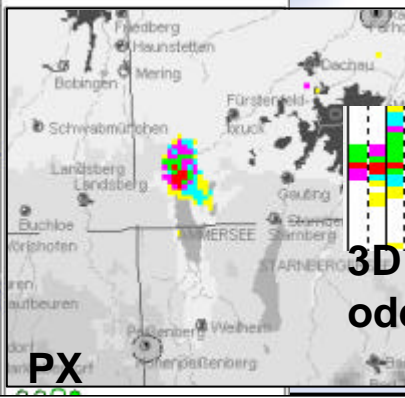


Radar Hp 12:20 +25



PX 10892 060705 1220 Ah
 PX 10892 060705 1215 Ag
 PX 10892 060705 1210 Af
 PX 10892 060705 1200 Ae
 PX 10892 060705 1155 Ad
 PX 10892 060705 1150 Ac
 PX 10892 060705 1145 Ab

Achtung:
 Falsches Intervall!



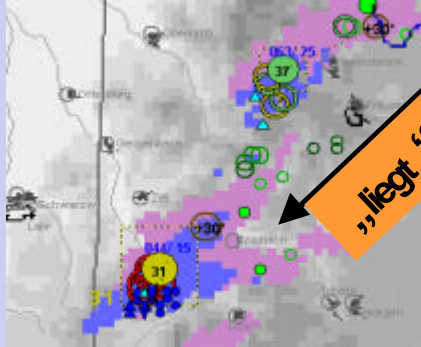
3D Hagel
 oder nicht?



Überschwemmungen und Hagelverletzte, 28.6.06

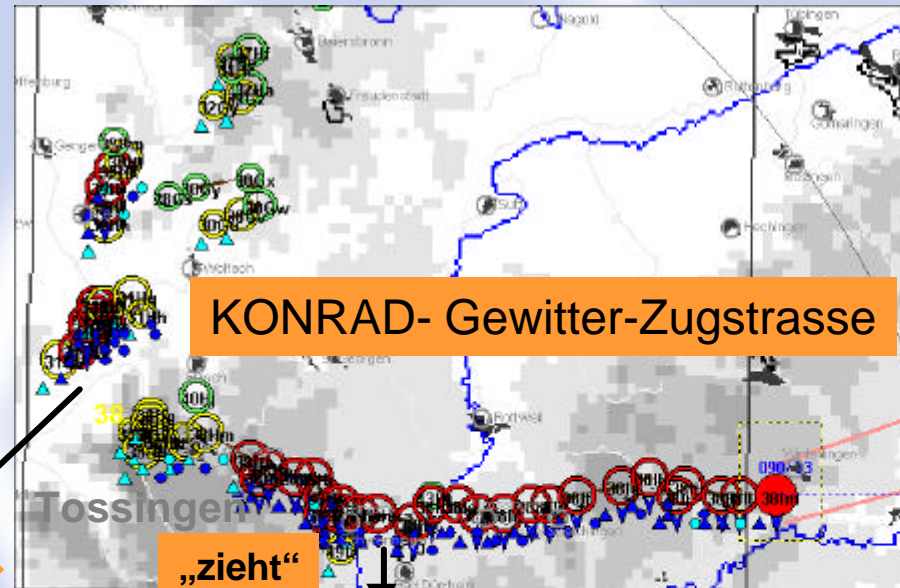


Feuerwehrmänner bei Räumarbeiten einer überfluteten Tiefgarage in Haslach im Kinzigtal.



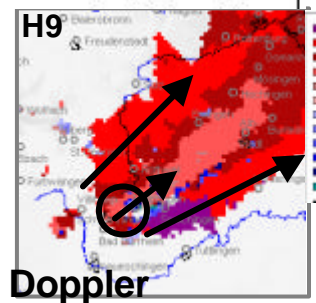
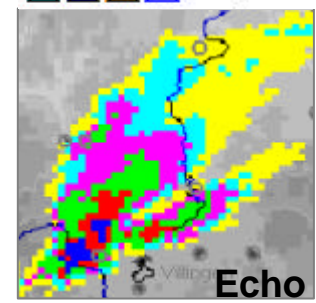
Starkregenwarnung

Überflutung: Zelle konvektiv, Energiezufuhr stabil, "bleibt liegen"



KONRAD- Gewitter-Zugstrasse

Hagelwarnstufe 1,2,(3),Prog.



Grosser Hagel: stärkster Aufwind, Hagelfall in Aufwind (Strömungsdrehung, Hagelvorhang), Regenanfrieren

Deutscher Wetterdienst
 Radar: 10908 Feldberg
 28.06.2006 bis 19:00 UTC
 KONRAD Offline (VX)
 PX-Zellverlagerung > 15 Pix 46dBZ

15:10-19:00

Legende
 Zellkern(12), aktuell bzw. alt
 Zellkernringgröße 1-4
 Stadium: grün, gelb, rot, violett
 Verlagerung: °/km/h
 Zell-Nr...12
 Echotrend +(-), Warnungen
 Lageprognose +30' (+60')
 Zellkern-Spur bisher

▲▲▲▲ Hagelwarnstufe 1,2,(3),Prog.
 Boenwarnung (abgeleitet)
 Starkregen >10mm/30min
 Warnstufe 1, 2, Prognose

▲▲▲▲ Starkregenwarnung
 akt. Niederschlag >2mm/h

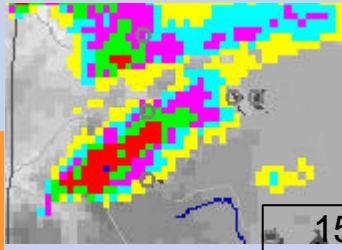
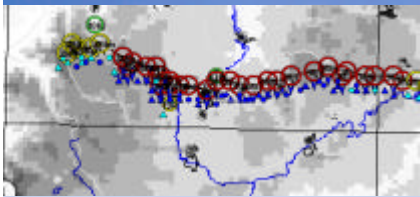
☐ wahrer Zellkernrahmen
 12 Erstkontakt Zellkern 12
 ○○ Sekundärzellen, alt, aktuell
 < Zelldämpfungsstrahl > 3dB

Copyright © DWD Entwicklung FE Hp

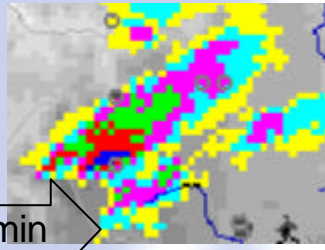


Unwetterablauf 2h45

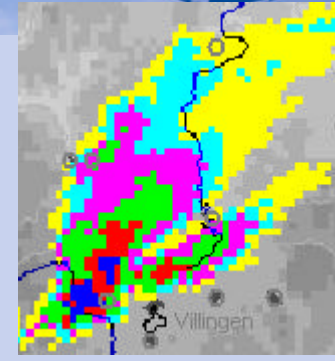
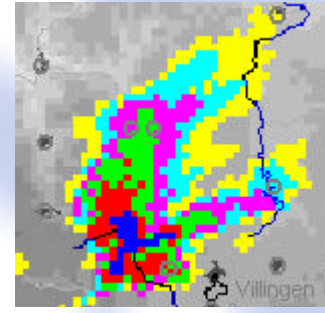
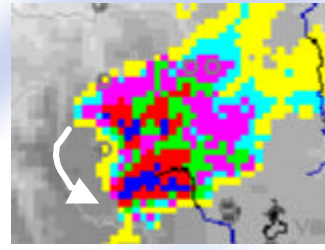
Zellkern-**"Sprung"**, Lebenszyklus?



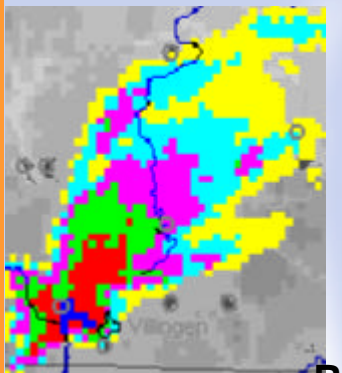
PX908,28.6.06, 16:30



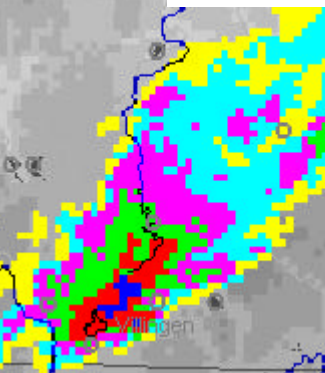
15min



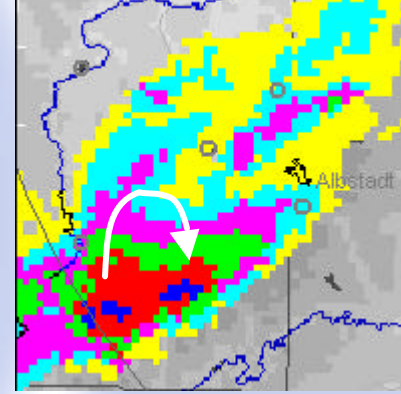
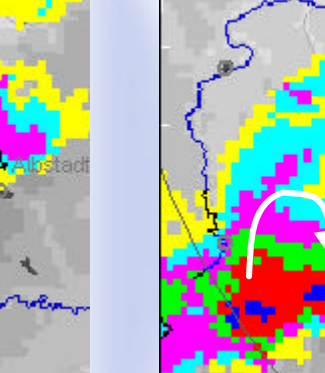
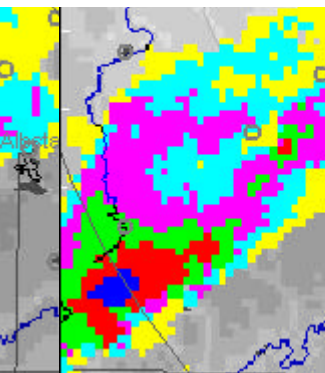
PX908,28.6.06, 17:30



Ra

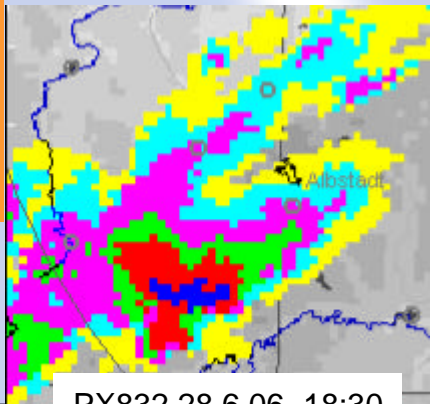


FLD Radarwechsel TUR

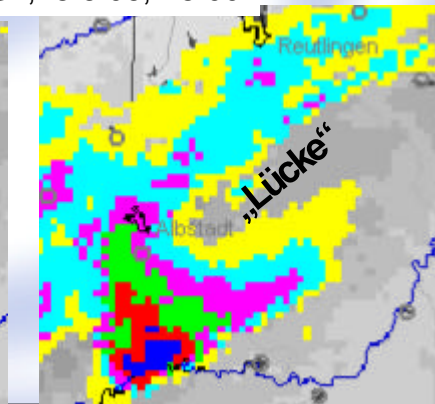
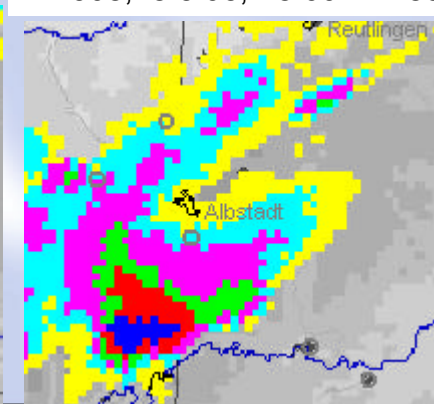


PX908,28.6.06, 18:00

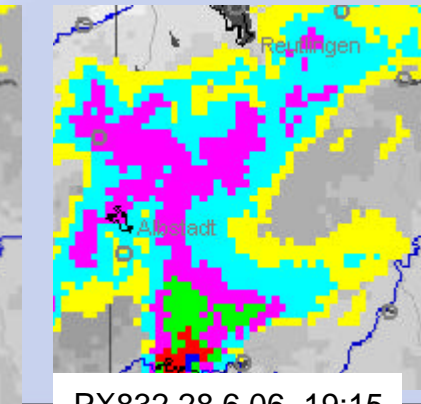
PX832,28.6.06, 18:00



PX832,28.6.06, 18:30



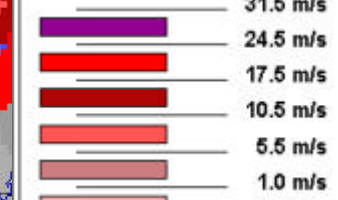
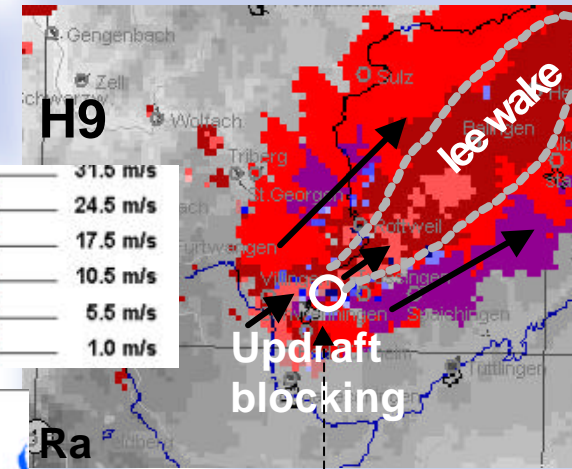
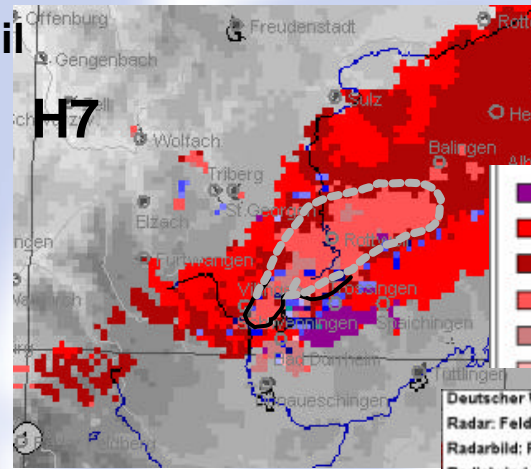
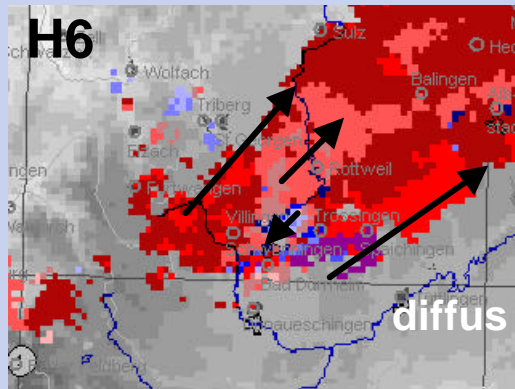
"Lücke"



PX832,28.6.06, 19:15

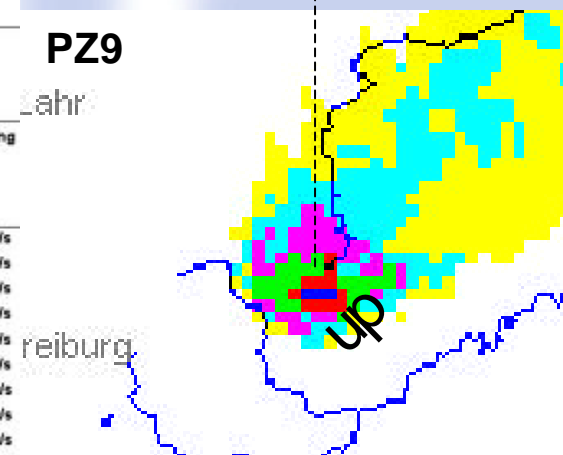
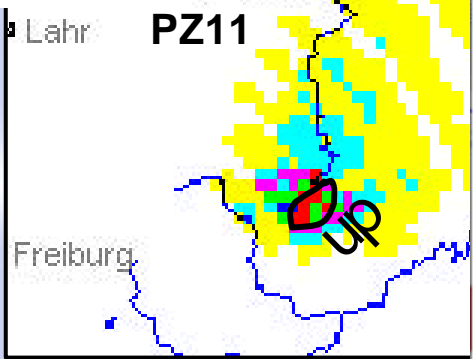
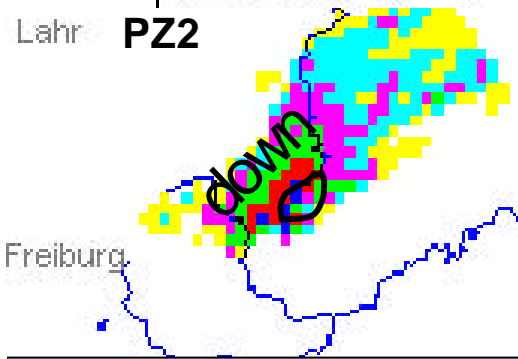
Vertical streams and Doppler signatures

Villingen 28.6.06 , large hail



Reduction of blocked lee wind (-20m/s!)
 ...proportional to updraft force ?
 ...proportional to hail size class?

Hagelwarnstufe 1,2,(3),



Deutscher Wetterdienst
 Radar: Feldberg
 Radarbild: PU
 Radialwind Cube
 Höhengschicht: 9 km
 Tag: 28.06.2006
 Zeit: 17:53 UTC

Warnungen
 starke Schauer: 13
 Hagelgefahr: 6
 wind shear: 0

200km * 200km, 1km-Auflösung
 Dateigröße: 41154; Info: 999
 Filter: CD: 2; CS: 0
 Schnitthöhe: 12 km

31.5 m/s
 24.5 m/s
 17.5 m/s
 10.5 m/s
 5.5 m/s
 1.0 m/s
 -1.0 m/s
 -5.5 m/s
 -10.5 m/s
 -17.5 m/s
 -24.5 m/s
 -31.5 m/s
 -32.0 m/s
 Clutter

Echostärke	dBZ	Niederschlag
Blue	55.0	extrem
Red	46.0	sehr stark
Green	37.0	stark
Magenta	28.0	mäßig
Cyan	19.0	leicht
Yellow	7.0	sehr leicht

Deutscher Wetterdienst
 Radar: Neuhellenbach
 Radarbild: PU
 Radialwind Cube
 Höhengschicht: 8 km
 Tag: 28.06.2006
 Zeit: 21:08 UTC

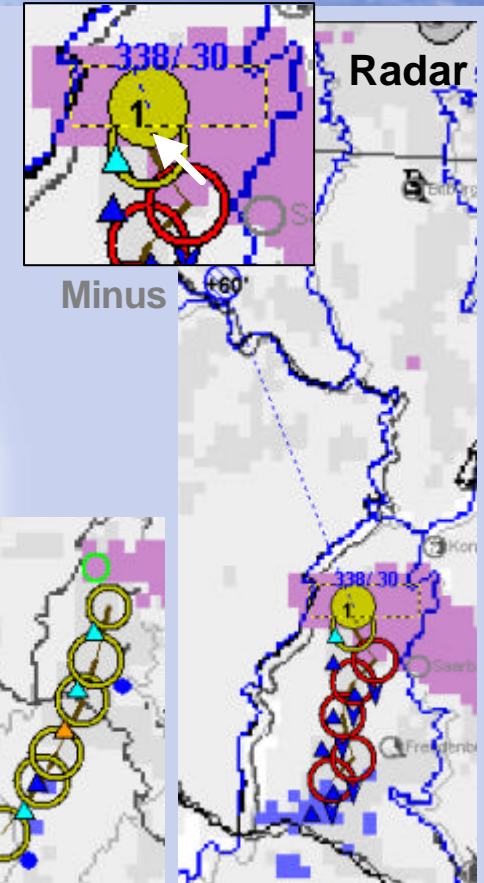
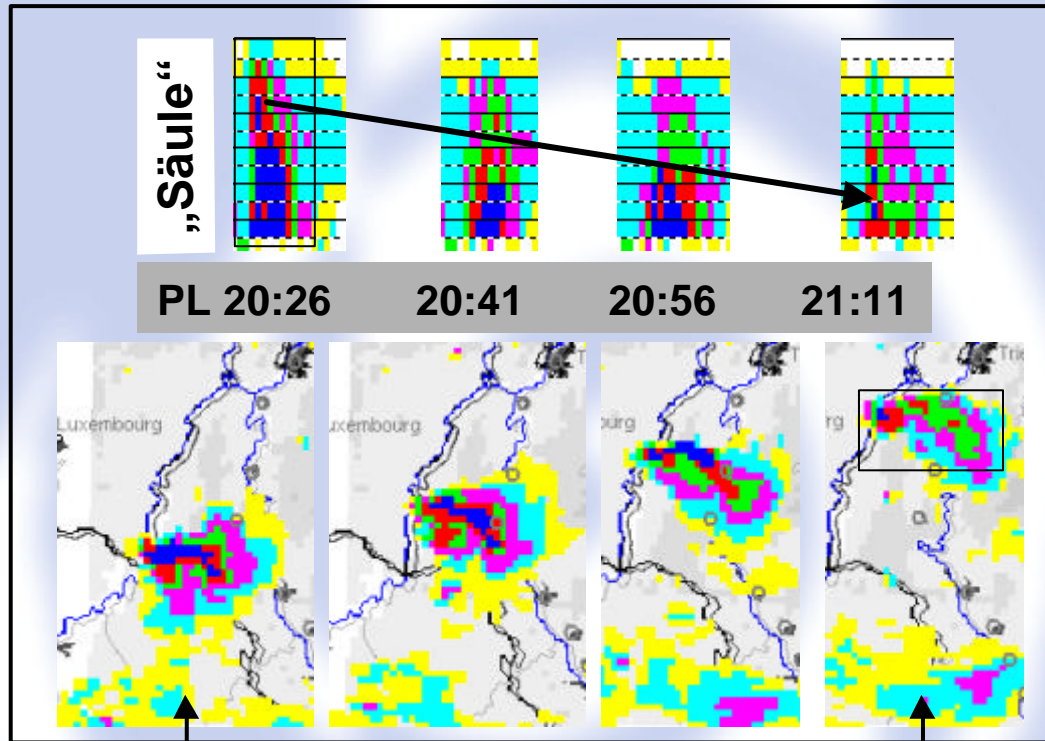
Warnungen
 starke Schauer: 2
 Hagelgefahr: 2
 wind shear: 0

200km * 200km, 1km-Auflösung
 Dateigröße: 29999; Info: 212
 Filter: CD: 2; CS: 0
 Schnitthöhe: 12 km

Dark Purple	31.5 m/s
Purple	24.5 m/s
Red-Purple	17.5 m/s
Red	10.5 m/s
Orange-Red	5.5 m/s
Red	1.0 m/s
Light Red	-1.0 m/s
Light Blue	-5.5 m/s
Blue	-10.5 m/s
Dark Blue	-17.5 m/s
Very Dark Blue	-24.5 m/s
Black	-31.5 m/s
Black	-32.0 m/s
Black	Clutter

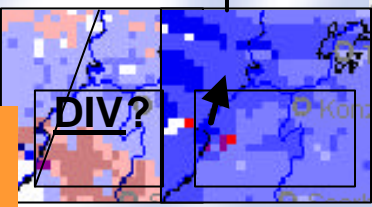
Copyright © DWD

„Zusammenfallen“ einer Zelle



PU1, PU8
 SToDiv ?

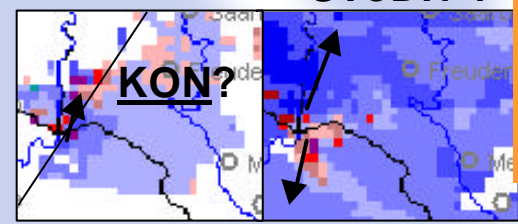
Wenig
 „klassische“
 Strömungs-
 muster



PU1, PU8
 Kaum SToDi

VZ -21:11, VX 20:35-21:05

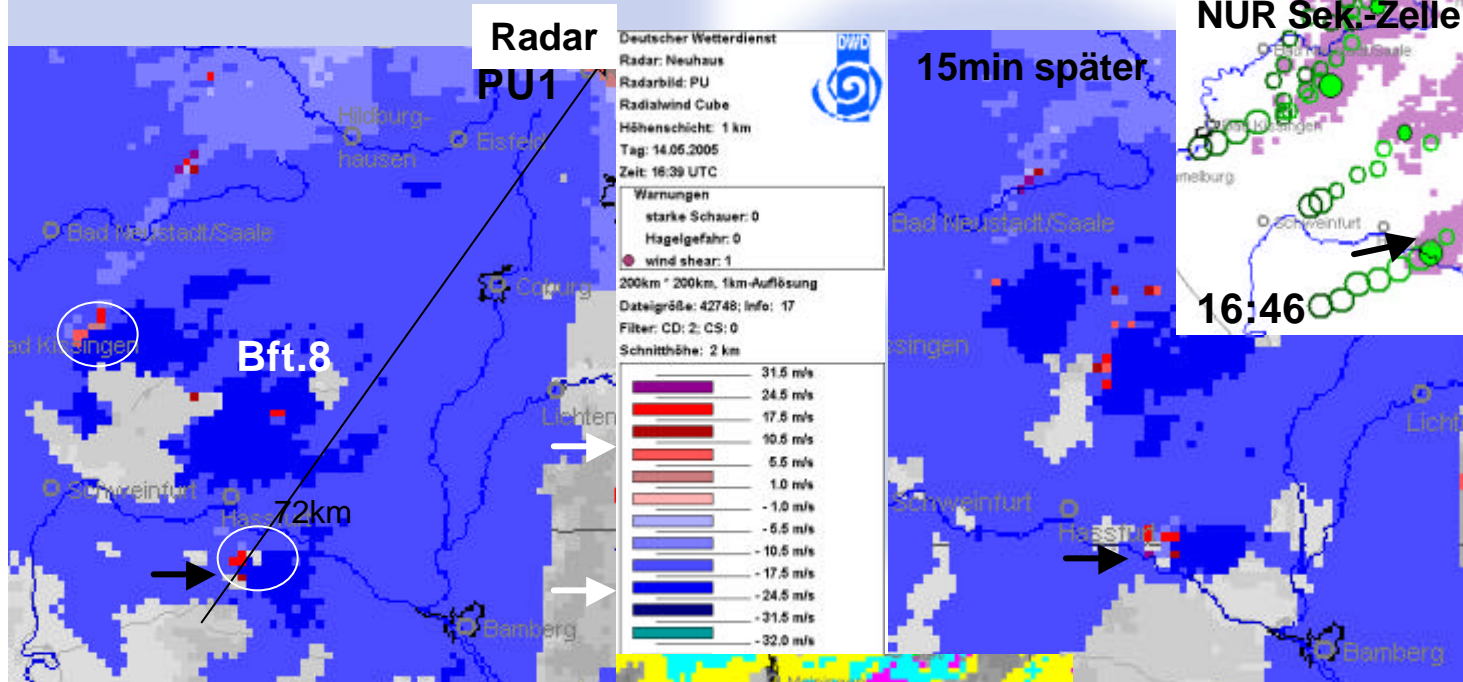
Top-Strömung
 allein nutzbar ?



KON?

**...Tornados, Tornados, aber was lassen
sie von sich erkennen.....:**

Identifikation "Windhose" in Doppler

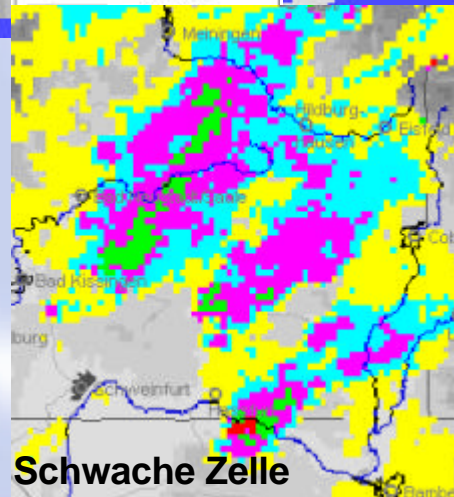


Um kurz vor 1845 Uhr wurde es dunkel. Ein Gewitter zog von Westen auf. Kurz darauf fliegen die ersten Dachziegel durch die Dorfstraße und zahlreiche Äste werden von den Bäumen abgerissen. Hinter der kleinen Sankt Wendelinus-Kirche hat sich aus dem starken Wind **urplötzlich eine Windhose entwickelt.**

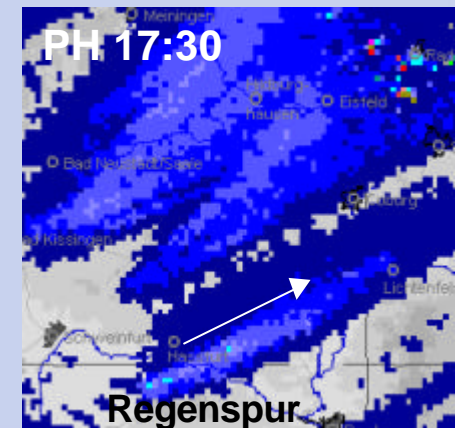
Das Gute vorneweg: Menschen wurden nicht verletzt. Doch auf ihrem kurzen Weg durch das Dorf verursacht der kleine Wirbelsturm enorme Sachschäden. **18 Häuser** beziehungsweise sowie vier Pkw werden zum Teil massiv beschädigt. Der Gesamtschaden dürfte nach ersten Schätzungen der **Polizei Haßfurt** weit über 100 000 Euro liegen

Homogene Radar-Grundströmung (blau= „heran“)

„Störung“ mit zyklonaler Rotation ?



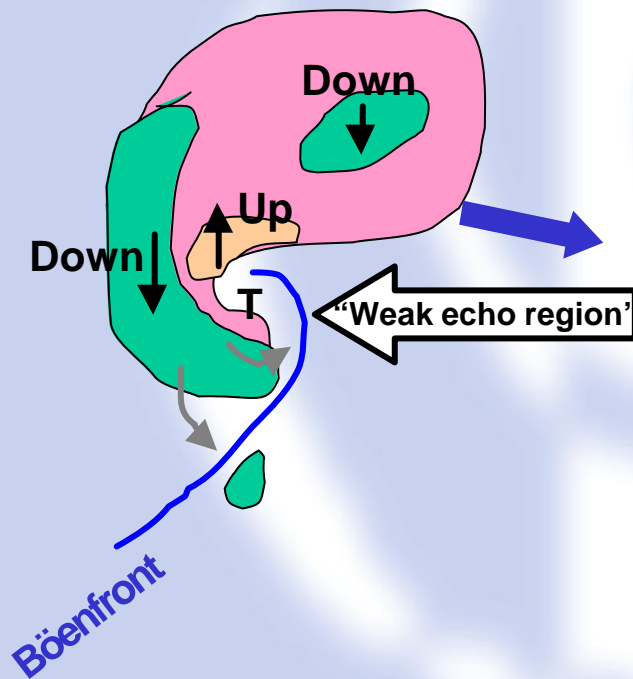
Identifikation "ziehend"



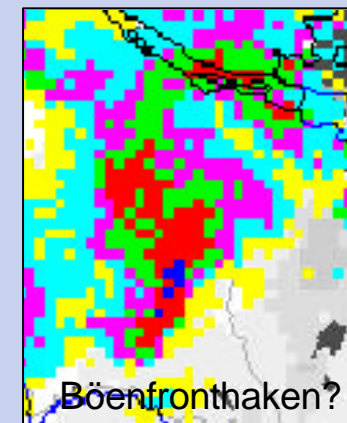
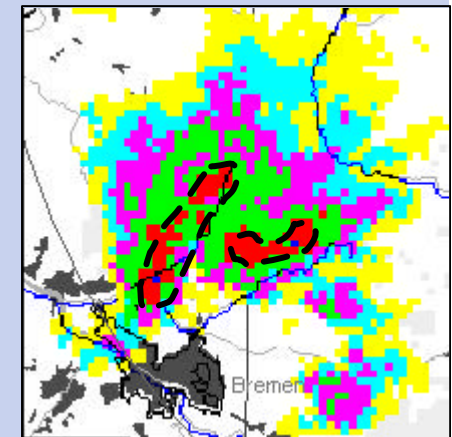
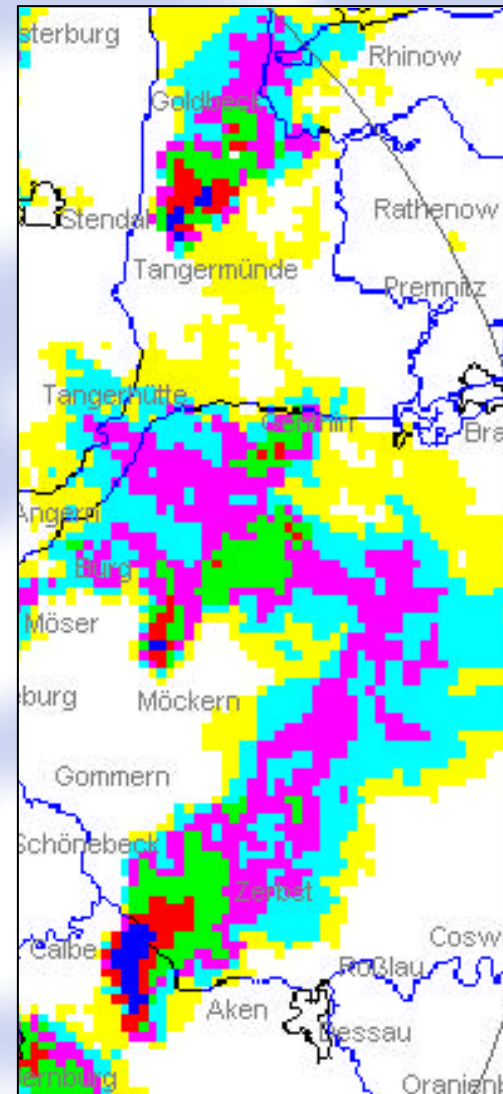
Wie schaut die Echostruktur einer rotier. Zelle aus ?

“Y”-Echo ??

DOCH...: “Nicht auf Haken warten...”



Micheln
Tornado



“Haken”

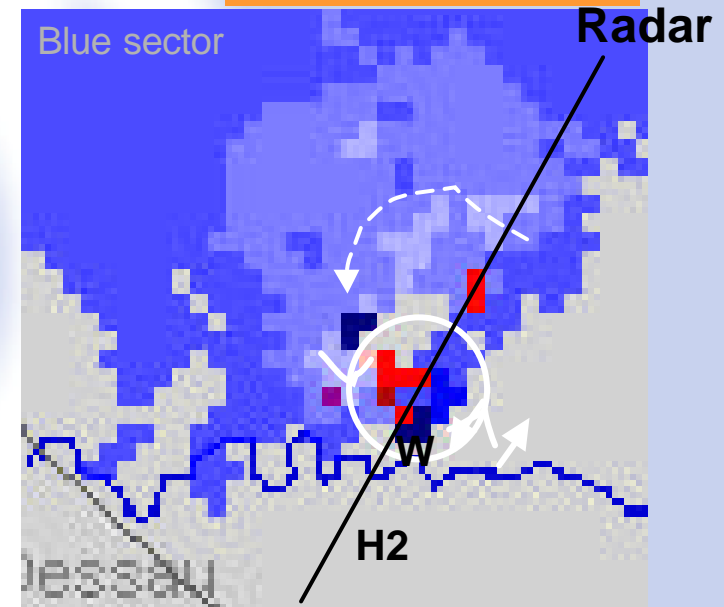
Mesozyklone im Doppler : Rot/Blau-Dipol "Radialwind" (Richtungswechsel):

Anordnung: zyklonal !

Direkt gegenüber



"I dealtornado"



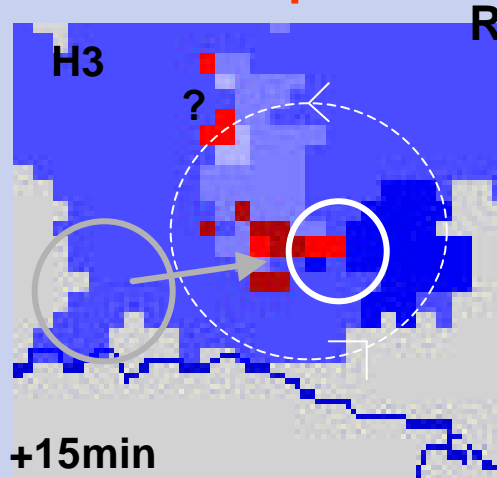
"rot"

"blau"

Wittenberg-Tornado

Tornadoscherung ~:
-24,5 + 17,5 m/s:
>40m/s

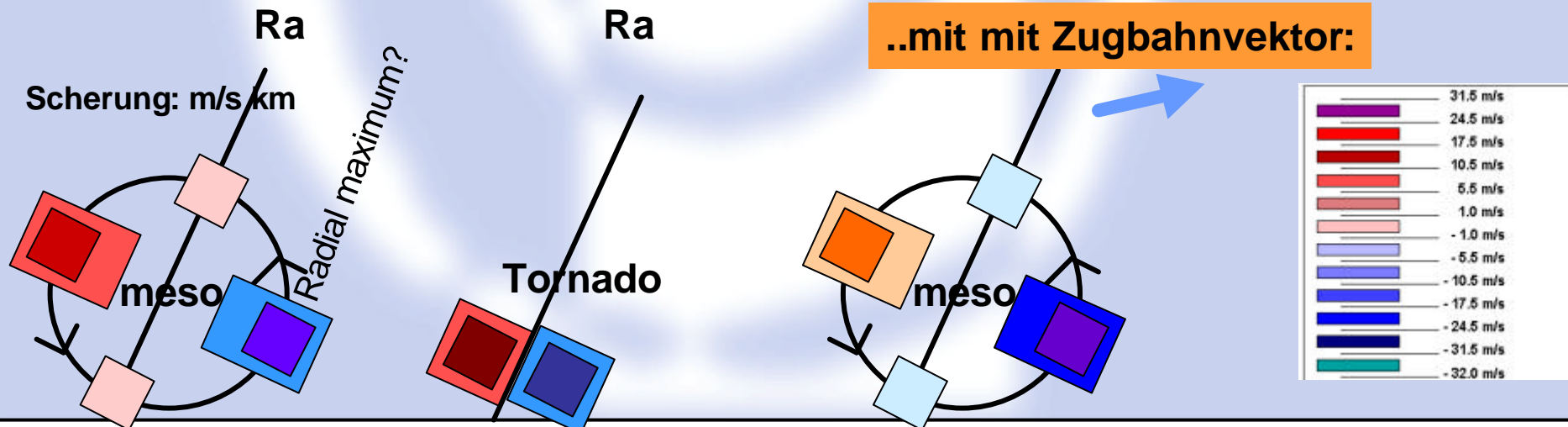
...15min später:



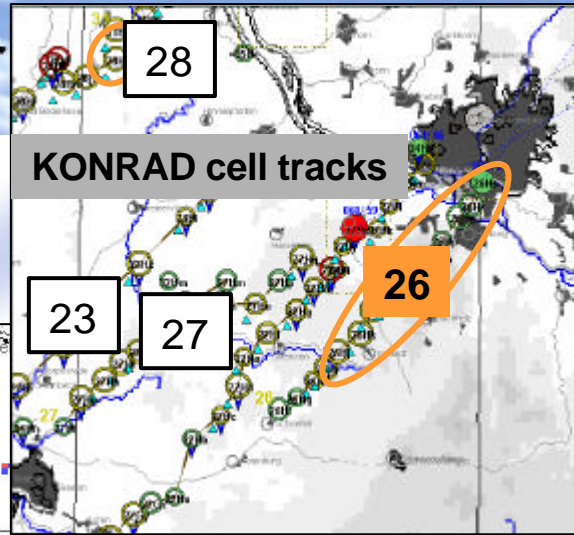
Abschwächung

Gradient schwächer
Mesozyklone noch da

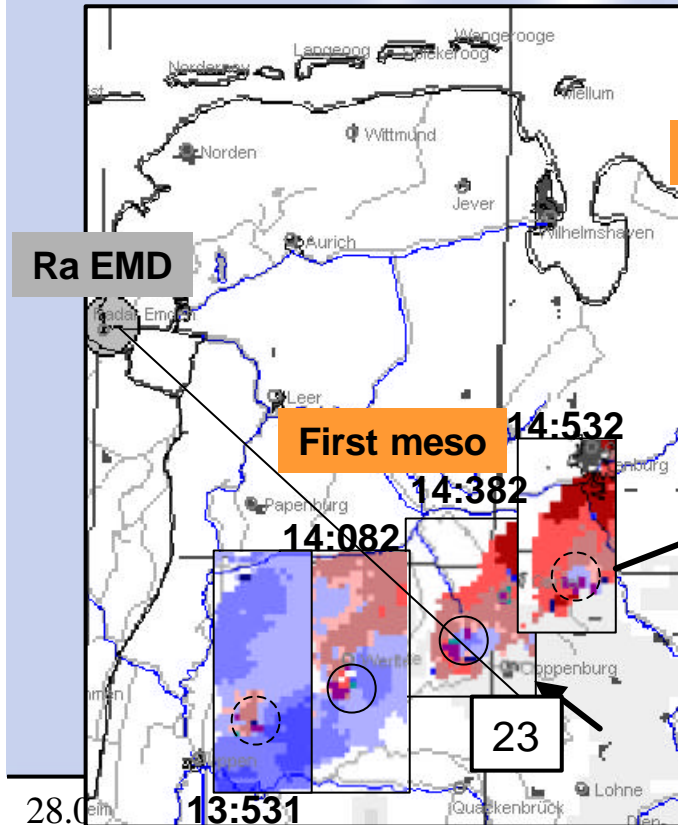
Beachtenswert, wichtig:
hellblaues Zellkernumfeld
verlagsamte Flanke



Is an early meso detection a sign for widespread tornado potential? (and -local- warning?)



KONRAD cell tracks



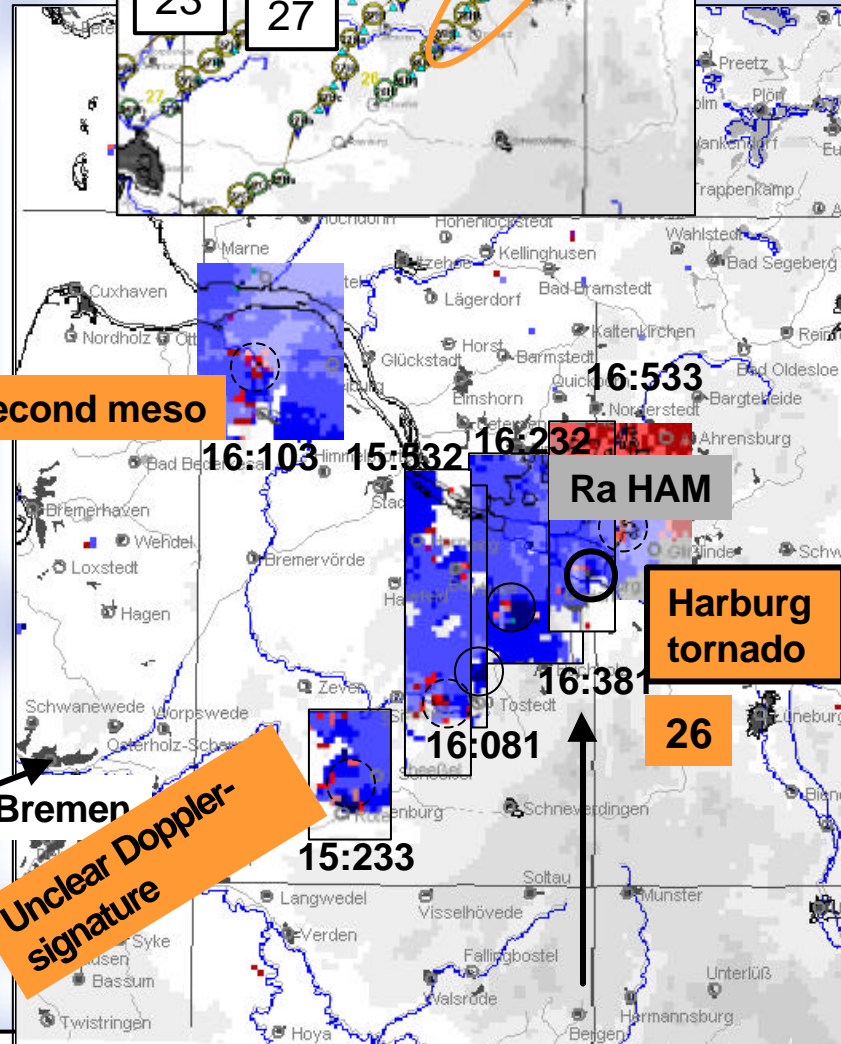
Ra EMD

First meso

23

second meso

Bremen Unclear Doppler signature



Ra HAM

Harburg tornado

26

Deutscher Wetterdienst
 Radar: Hamburg
 Radarbild: PU
 Radialwind Cube
 Höhengschicht: 11 km
 Tag: 27.03.2006
 Zeit: 23:53 UTC

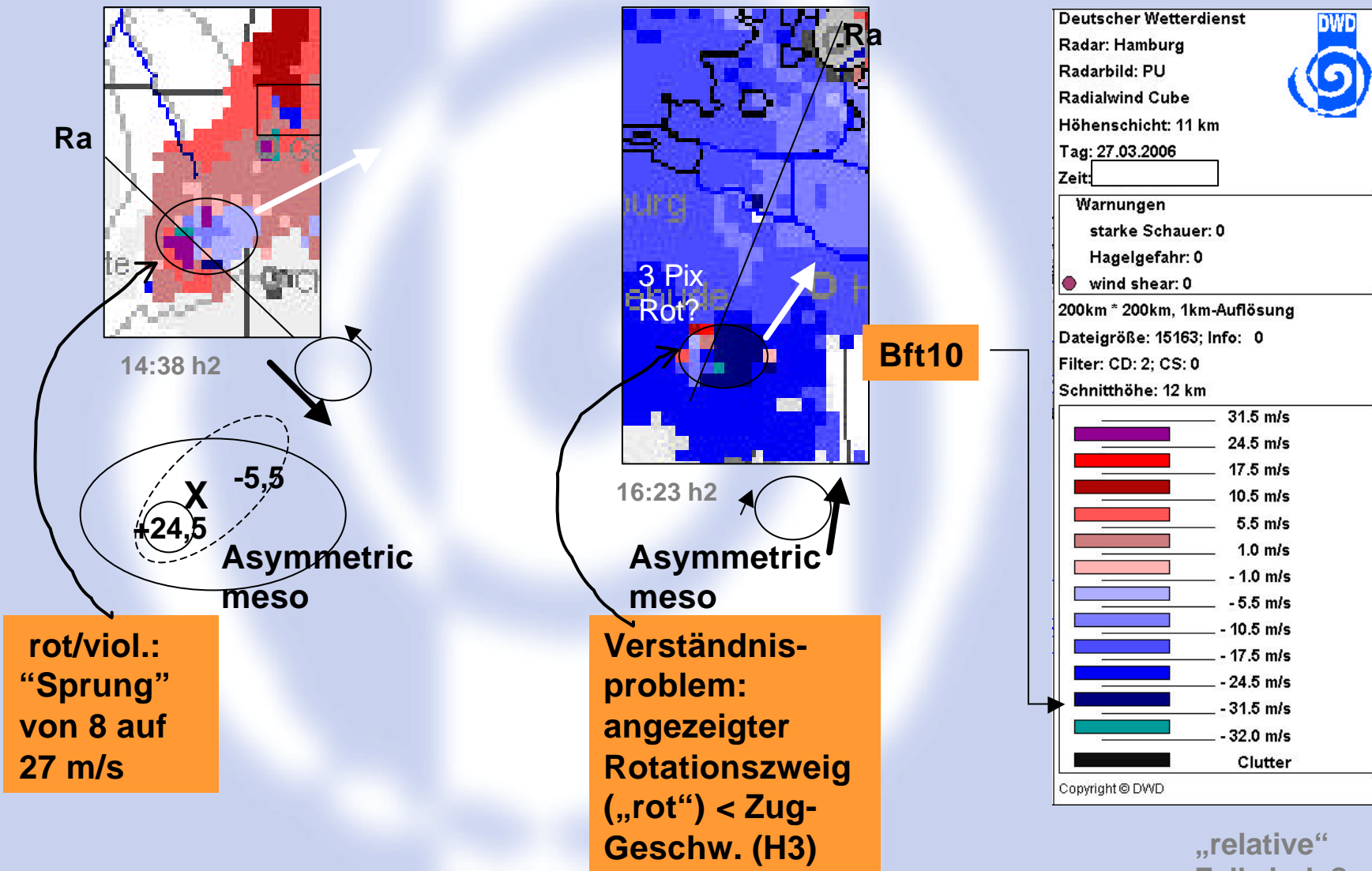
Warnungen
 starke Schauer: 0
 Hagelgefahr: 0
 wind shear: 0

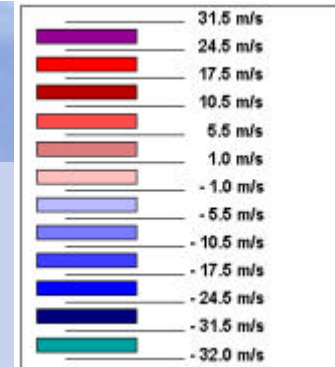
200km * 200km, 1km-Auflösung
 Dateigröße: 15163; Info: 0
 Filter: CD: 2; CS: 0
 Schnitthöhe: 12 km

31.5 m/s
24.5 m/s
17.5 m/s
10.5 m/s
5.5 m/s
1.0 m/s
-1.0 m/s
-5.5 m/s
-10.5 m/s
-17.5 m/s
-24.5 m/s
-31.5 m/s
Clutter

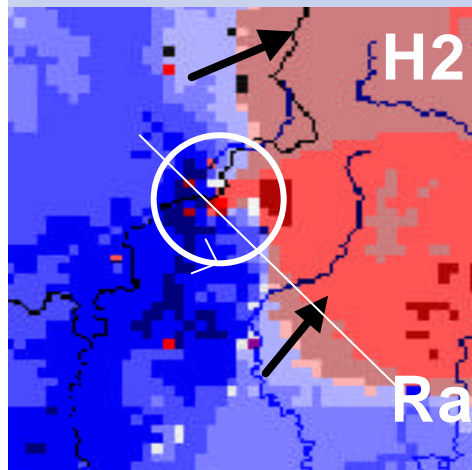
Copyright © DWD

....Details, Probleme und Entscheidungen:



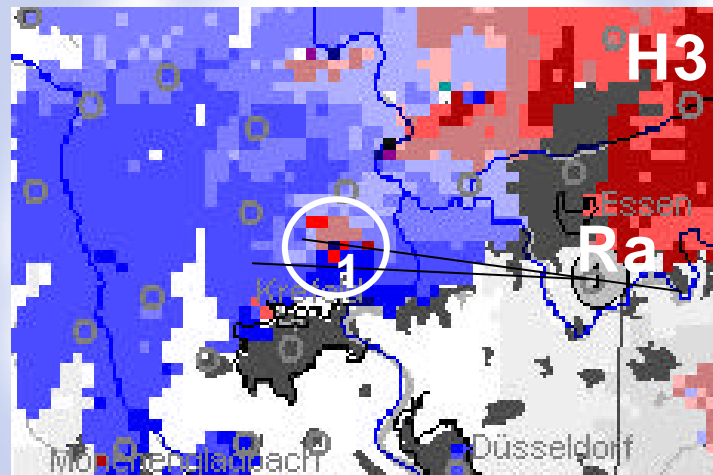


Andere Tornados, gezoomt: (Höhenschichtauswahl nach optimaler Mesozykl.-Ausprägung)



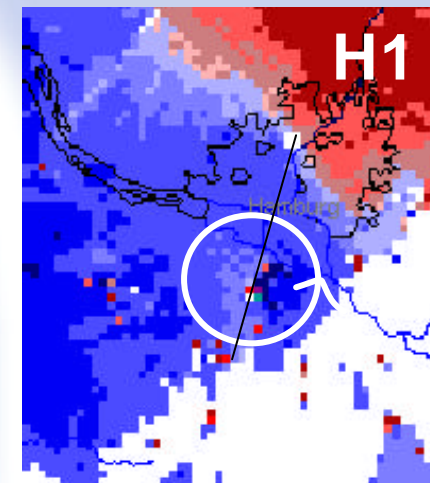
Prüm Tornado

Keine klare "Rot"-Flanke, da nur als "Nase" vom allg. "Rot"sektor ausgehend. "Blau"Flanke >Bft.10. Schwarze Pfeile allg. Windrichtung



Duisburg Tornado

Klare Mesozyklonenrotation im Umfeld deutlich abgesetzt. Rotationsflanke "blau" 18-25 m/s, "rot" nur bis 5m/s. Zelle zieht auf's Radar zu. "Tornadoscherung" nur auf der Basis von Einzelpixeln "rot" vermutbar.



Harburg Tornado

Keine klare "Rot"-Flanke, dafür "Blau"-Abschwächung (Mesozyklone). Einzelne Rot-Pixel, nicht charakteristisch genug für Tornado-signatur/scherung. Dunkelblau= >Bft10

Der Rotationsdipol (1) sollte auch in seiner Stahlrichtung verstärkt sein ("Insel")

® DWD-Projekt "Autowarn"

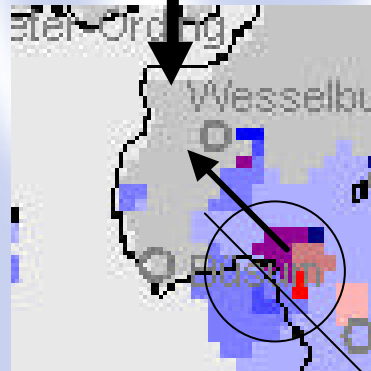
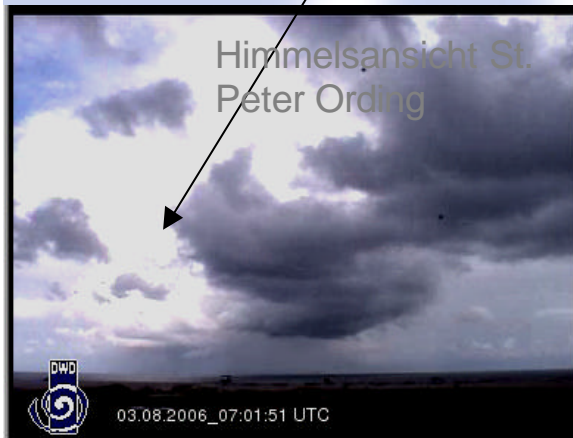
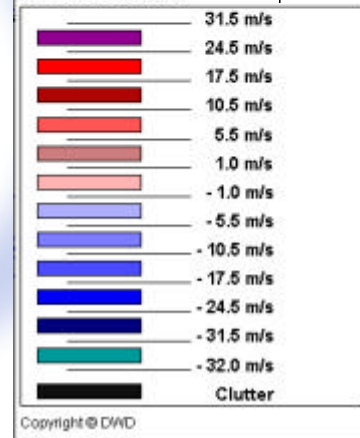
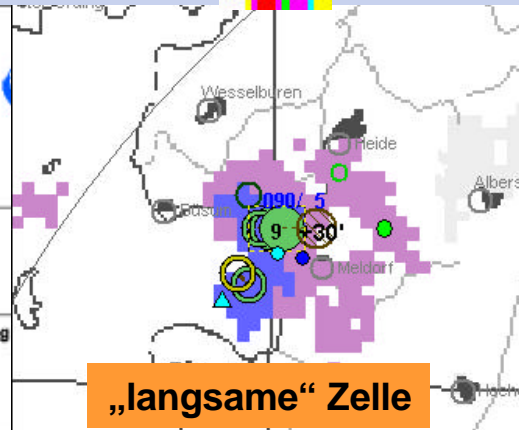
Erste offz. DWD Tornadowarnung



Deutscher Wetterdienst
 Radar: Hamburg
 Radarbild: PU
 Radialwind Cube
 Höhengschicht: 3 km
 Tag: 03.08.2006
 Zeit: 07:23 UTC

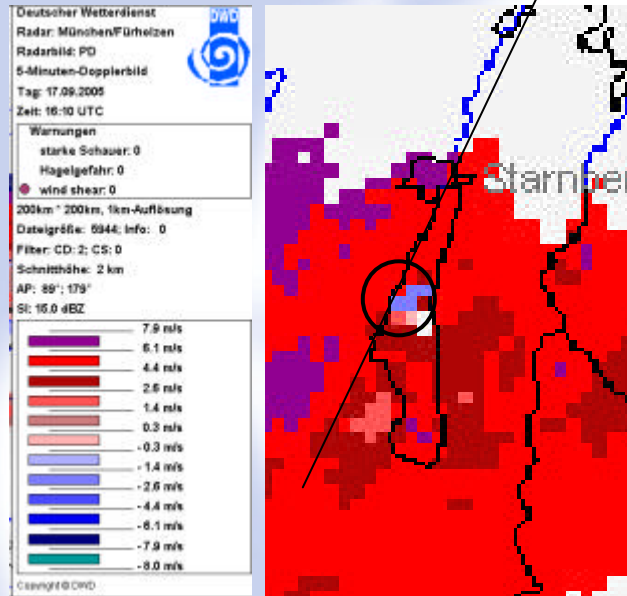
Warnungen
 starke Schauer: 0
 Hagelgefahr: 0
 wind shear: 0

200km * 200km, 1km-Auflösung
 Dateigröße: 7765; Info: 0
 Filter: CD: 2; CS: 0
 Schnitthöhe: 12 km



Windanomalie bei allg. schwachen Höhenwinden, eher Wasserhose, Gradient ausgeprägt. Wiederholt erkennbar (30min)

Wasserhosen

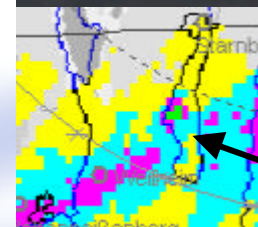


16:10

Doppler-Radialwind-anomalien an Einzel-pixeln sind kaum als Indiz nutzbar!

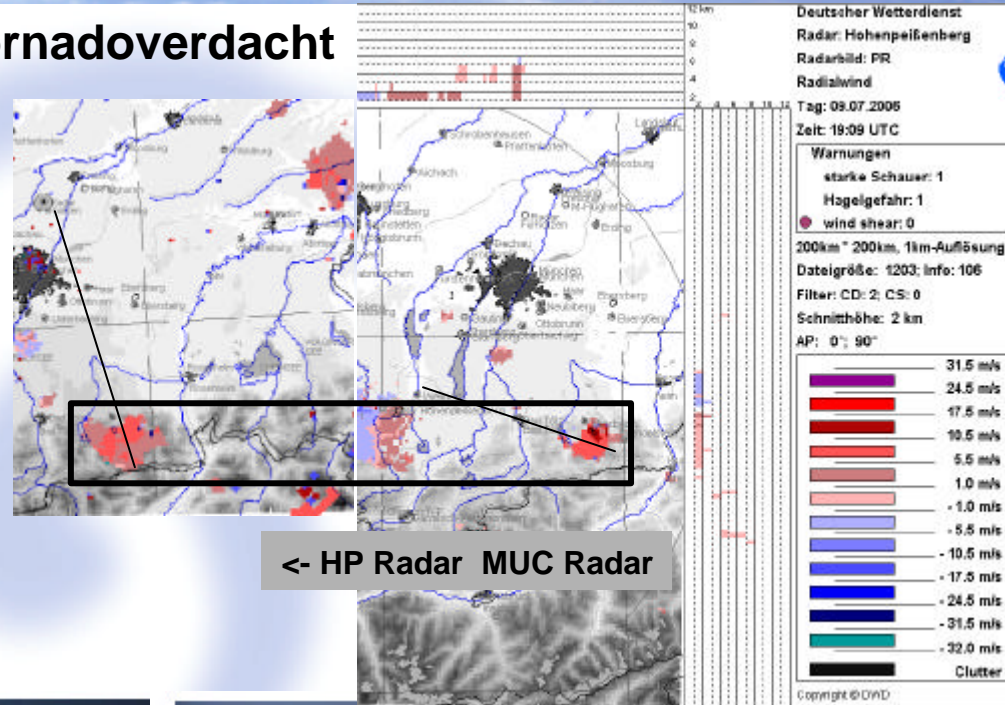
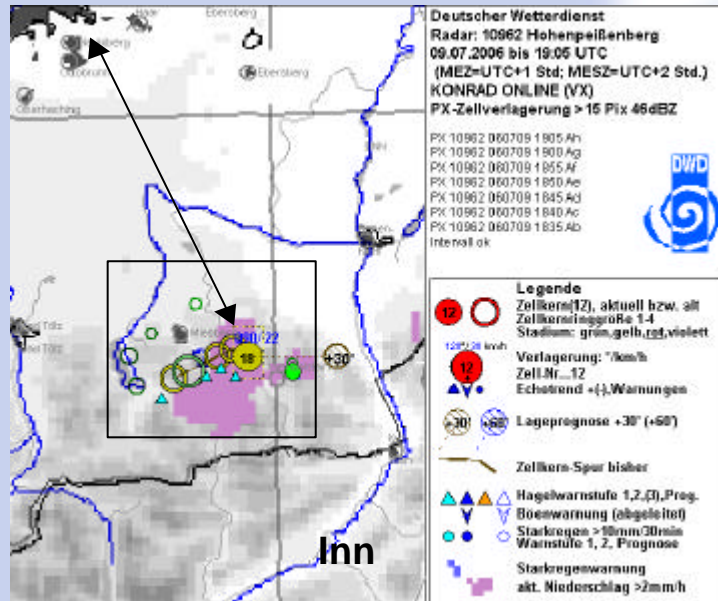


Starnberger See



Regenschauer Sekundärzelle

Rekonstruktion Tornadoverdacht



<- HP Radar MUC Radar



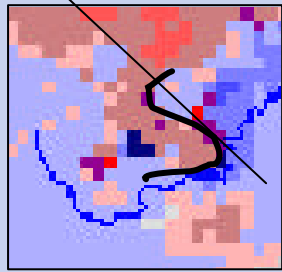
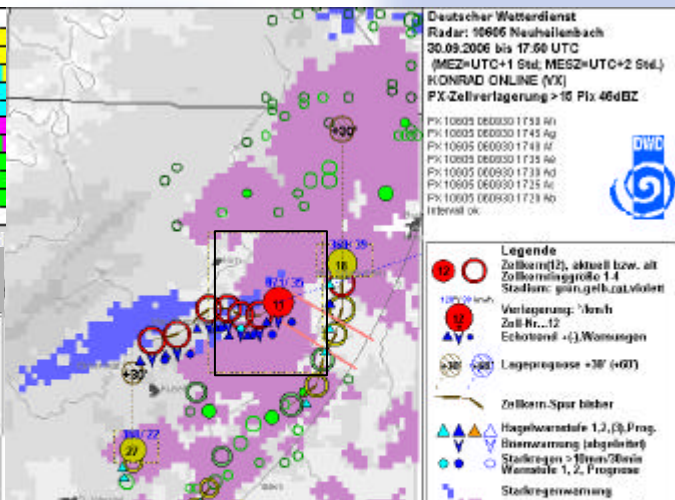
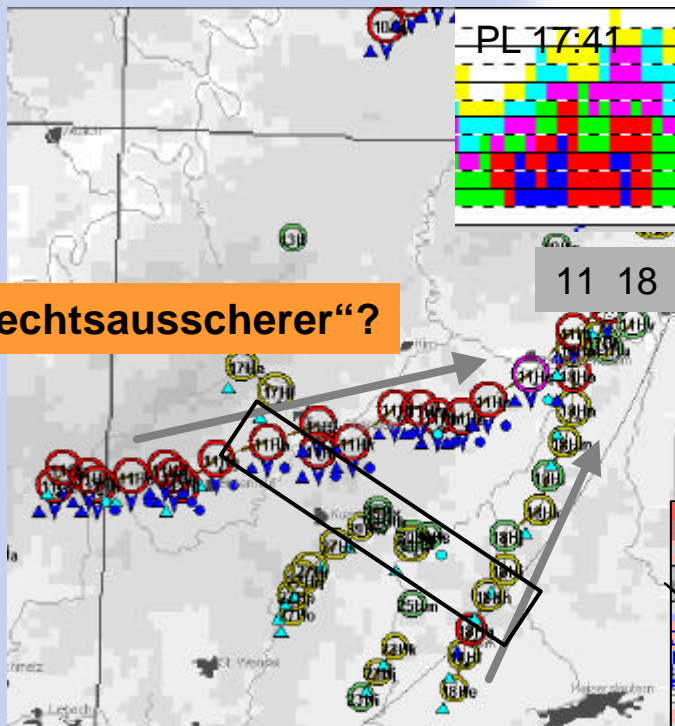
eventueller Tornado Richtung Litzschichtal



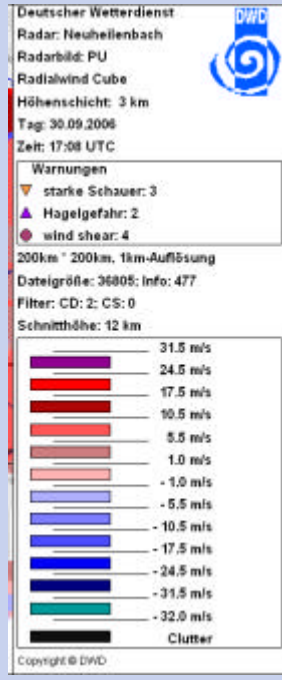
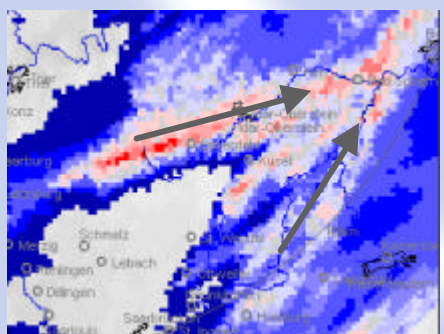
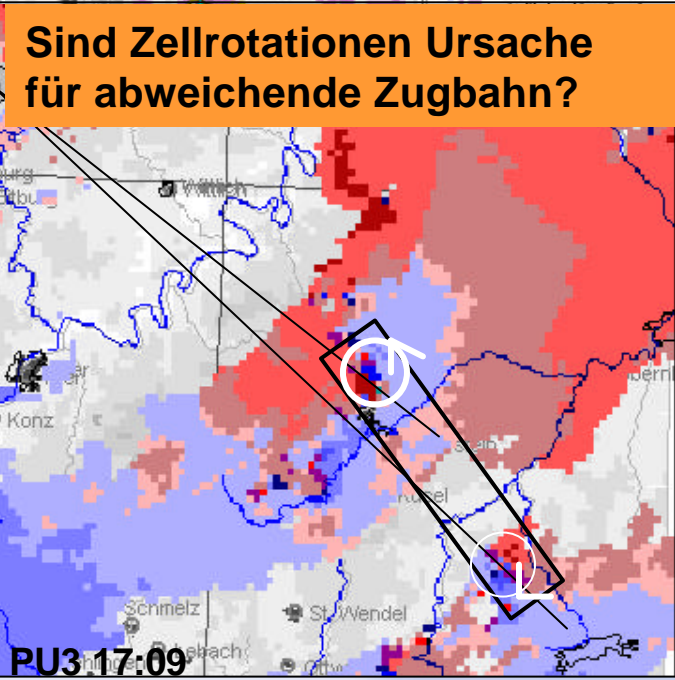
Binnensabbe auf Beobachterseite

...was können Wetterradars noch?.....:

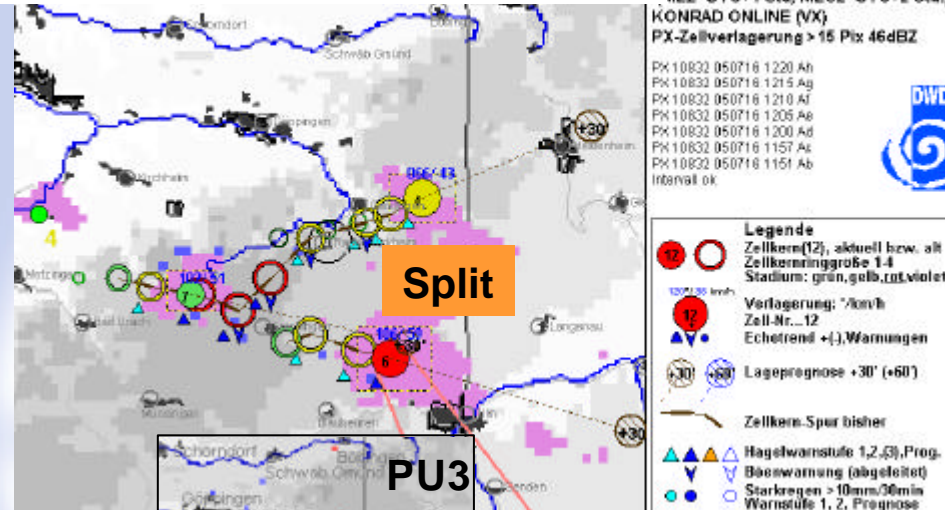
Deutscher Wetterdienst Konvergierende Zugbahnen (KONRAD)



Kon zu Rot



Trennung einer Doppelzelle

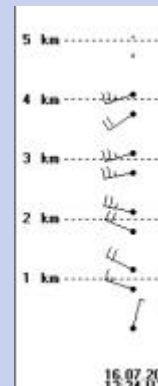
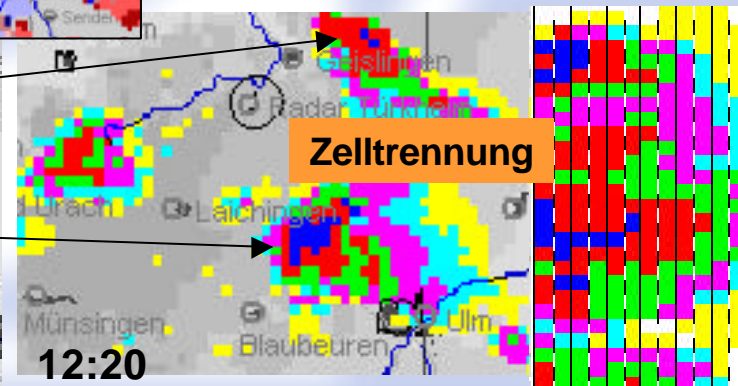
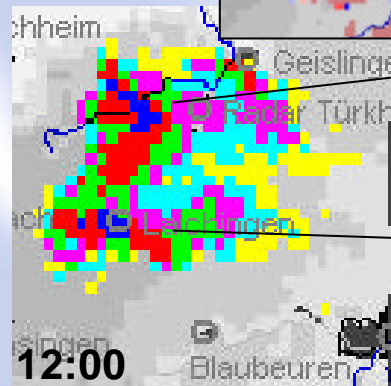
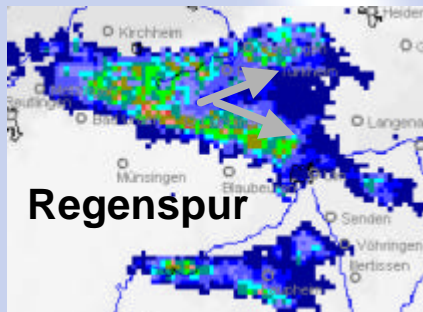


Split

PU3

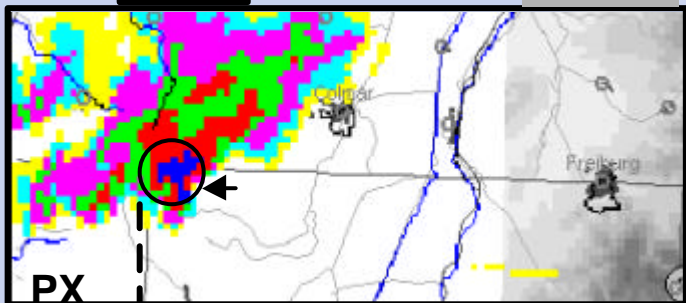
Doppler: keine Auffälligkeiten

Aufspalten ist häufiger als Verschmelzen

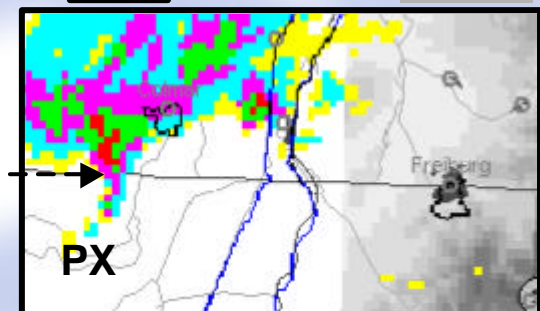


Zellabbau in 30min

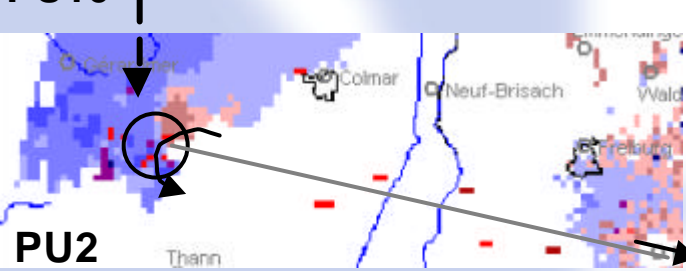
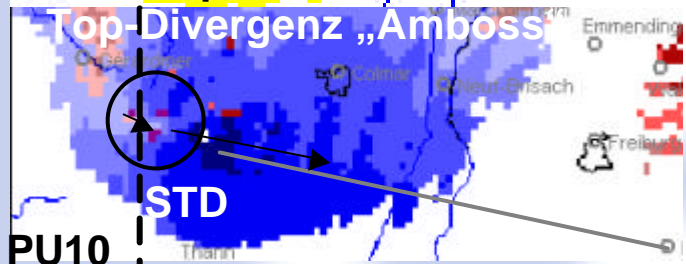
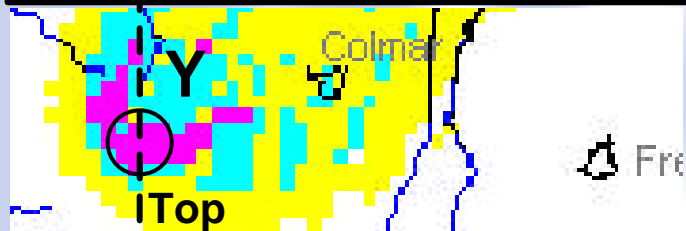
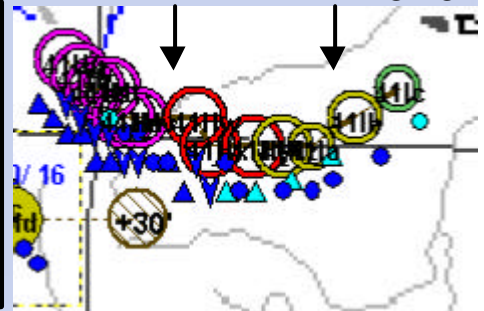
~17:40



18:10

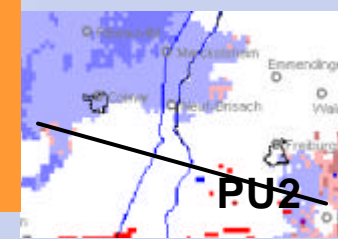
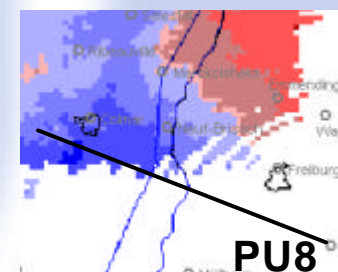


VX 18:15



– Down-, Top-Max
versetzt, Y-shape
Amboss- Divergenz
„ungenau“
KON/Rot in H4, H2

Doppler:
Nur noch Boden-
Böenfront, schwach,
erhalten, ®



Deutscher Wetterdienst
Radar: Feldberg
Radarbild: PU
Radialwind Cube
Höhenschicht: 8 km
Tag: 28.06.2006
Zeit: 18:08 UTC

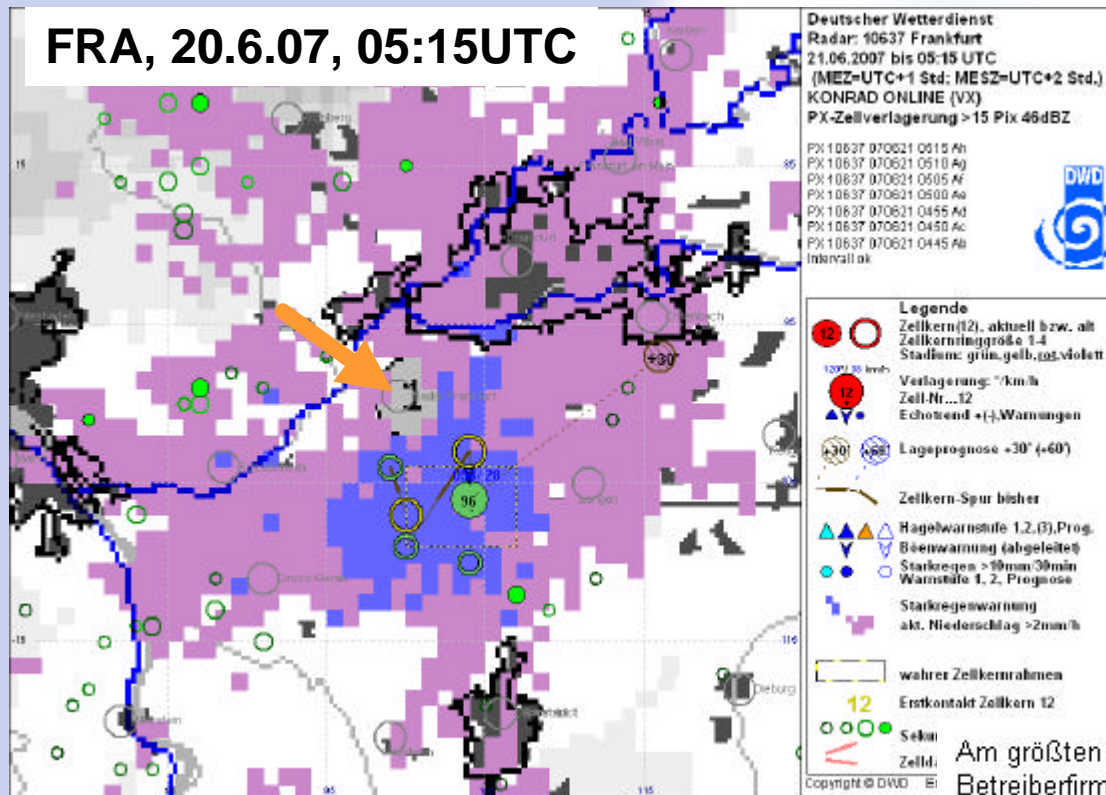
Warnungen
starke Schauer: 12
Hagelgefahr: 7
wind shear: 0

200km * 200km, 1km-Auflösung
Dateigröße: 41312; Info: 999
Filter: CD: 2; CS: 0
Schritthöhe: 12 km

31.5 m/s
24.5 m/s
17.5 m/s
10.5 m/s
5.5 m/s
1.0 m/s
-1.0 m/s
-5.5 m/s
-10.5 m/s
-17.5 m/s
-24.5 m/s
-31.5 m/s
-32.0 m/s

„jüngste“ Beispiele

FRA, 20.6.07, 05:15UTC



Unwetter stört Flugverkehr in Frankfurt - 40 Flüge gestrichen

Do Jun 21, 2007 11:38 MESZ

>25-30mm/h

Starkregenwarnung

>12mm 30min

Am größten deutschen Flughafen wurden nach Angaben der Betreiberfirma Fraport 30 Starts und zehn Landungen gestrichen. Weitere zehn ankommende Flüge seien von der Flugsicherung zu anderen Airports umgeleitet worden. "Wegen des starken Regens und des Gewitters hat die Flugsicherung vorübergehend die Zahl der zulässigen Starts und Landungen halbiert, zeitweilig sogar ganz gestoppt", sagte ein Fraport-Sprecher.

Auch nach dem Ende des Unwetters gebe es noch zahlreiche Verspätungen von bis zu einer Stunde. "Von einem Chaos in Frankfurt kann man aber nicht sprechen. Wir haben insgesamt am Tag 1400 Starts und Landungen", ergänzte der Sprecher.

Deutscher Wetterdienst „jüngste“ Beispiele



15.06.2007 Altbabensham **F1** Zeitpunkt: ca. 18:15 Uhr MESZ. Schäden an 10 Dächern und eine Schneise im angrenzenden Wald. Dazu aus einer Meldung von [BR Online](#): "In Altbabensham im Verdacht Bayern

ARTIKEL vom 18.06.2007 FORUMSBEITRAG SCHREIBEN

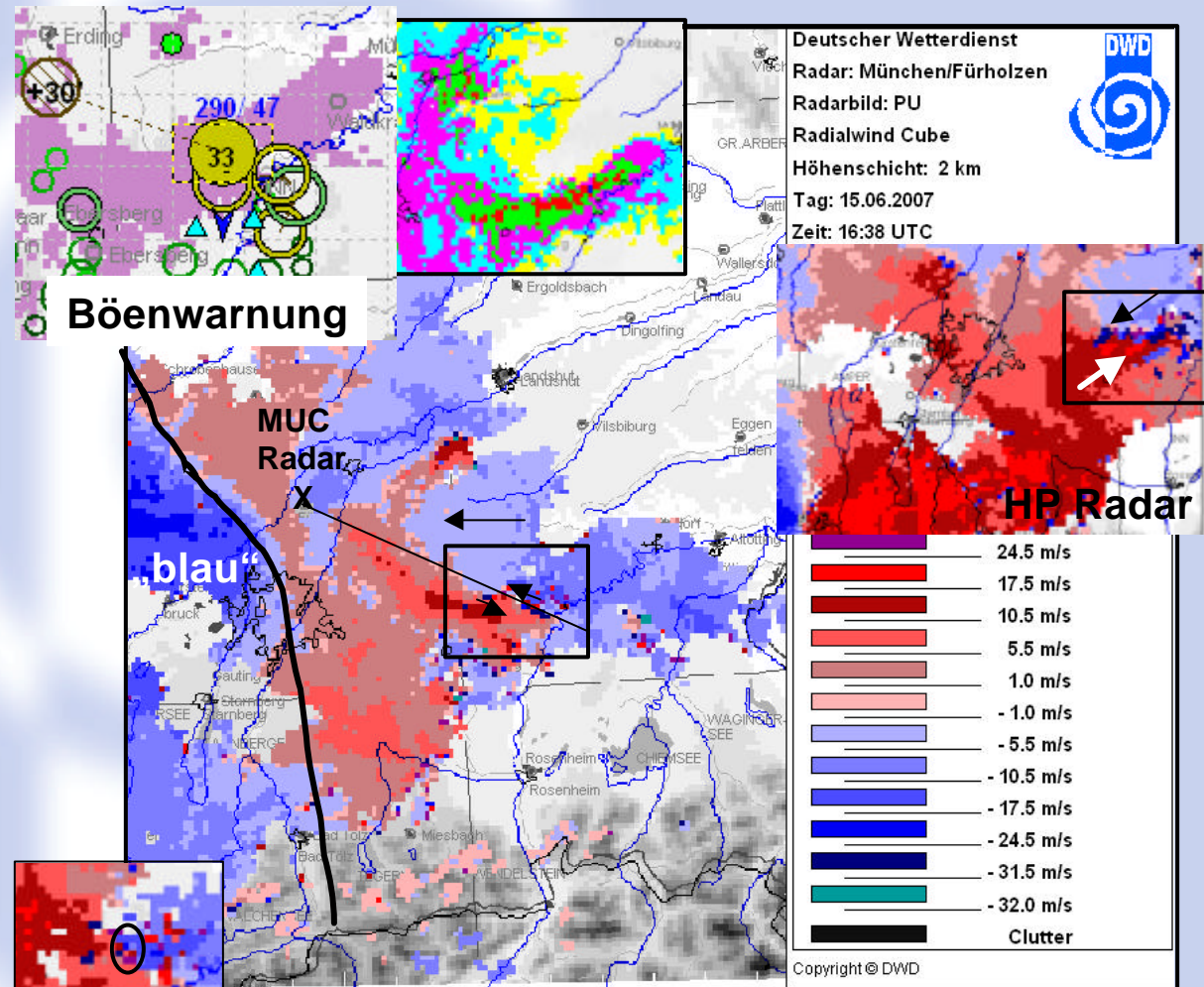
Mini-Tornado über Oberbayern

Zehn Häuser abgedeckt und Wälder zerstört - Weitere Gewitter

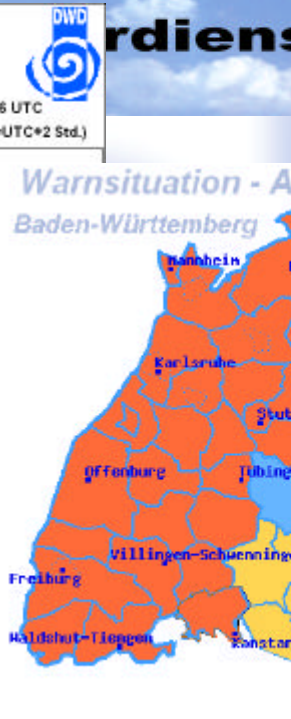
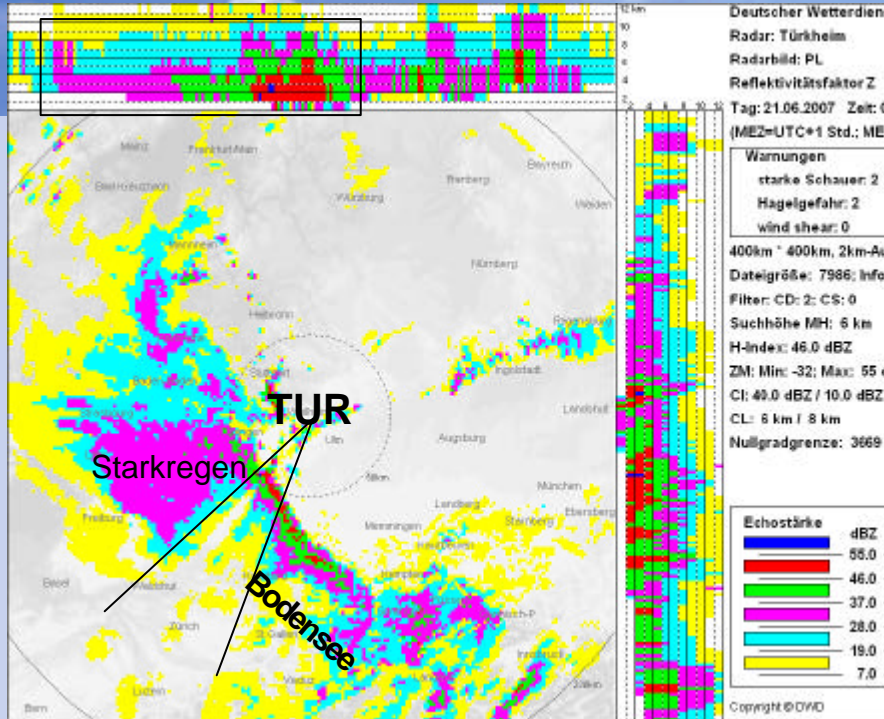
← zurück Bild 1 von 2 von →

Der Mini-Tornado deckte in Babensham (Lkr. Rosenheim) zehn Häuser ab. Die Bäume knickten wie Strohhalme. (Foto: Gaulke)

Babensham (AP). Nach dem Gewitter ist vor dem Gewitter: Nachdem heftige Unwetter in der Nacht zum Samstag über weiten Teilen Deutschlands gewütet haben, drohen auch in den kommenden Tagen laut Deutschem Wetterdienst immer wieder Gewitter. Abzuwarten bleibt aber, ob diese genauso verheerende Auswirkungen haben wie die letzte Unwetterfront. Diese hinterließ im Norden, Osten und Südosten Deutschlands vollgelaufene Keller, abgedeckte Dächer und umgestürzte Bäume. Bei den Unwettern in der Nacht zum Samstag fiel teilweise innerhalb weniger Stunden das gesamte Regensoll eines Monats. In Oberbayern gab es tornadoverdächtige Sturmböen, in Babensham im Landkreis Rosenheim tobte ein Mini-Tornado, bei dem zehn Hausdächer abgedeckt wurden. Dabei entstand Sachschaden in Höhe von 750 000 Euro. Die Bahnstrecke Rosenheim-München war im Bereich Soyen wegen umgestürzter Bäume bis zum Samstagvormittag gesperrt. Auf der A 8 München-Salzburg kam es im Bereich Holzkirchen auf Grund starken Regens und Hagels zu Behinderungen, die Autobahnmeisterei musste eine dicke Schicht Hagelkörner mit Schneeräumfahrzeugen entfernen.



Keine klare Rotation, Linienscherung stärker



Ämtliche UNWETTERWARNUNG vor ERGIEBIGEM DAUERREGEN
für den Kreis Konstanz **Konstanz**
Deutscher Wetterdienst

gültig von Donnerstag, 21.06.07 09:00 Uhr
bis: Donnerstag, 21.06.07 18:00 Uhr
ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst
am: Donnerstag, 21.06.07 09:00 Uhr

Von Südwesten her aufkommender ergiebiger Dauerregen mit 40 bis 60 Litern pro Quadratmeter bis heute Abend, örtlich auch noch mehr. Eingelagerte Gewitter können vorübergehend zu besonders heftigen Regenfällen führen. **40-60l/h**

Hinweis auf mögliche Gefahren:
Vorsicht!
Durch steigende Flusspegel muss mit Überflutungen gerechnet werden! Konkrete Infos erteilt die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg.

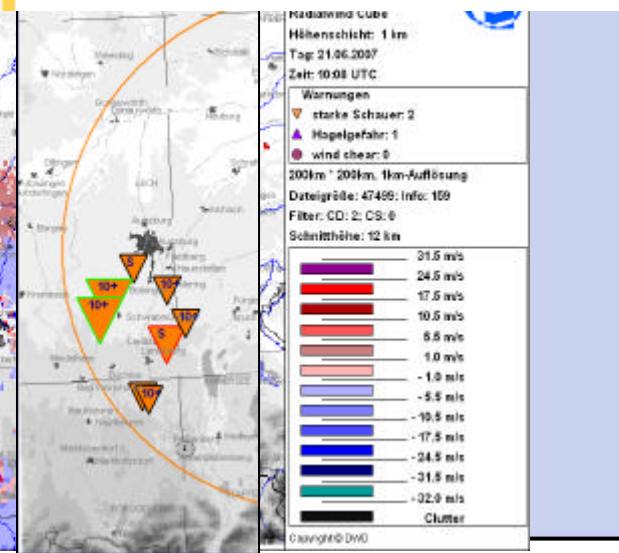
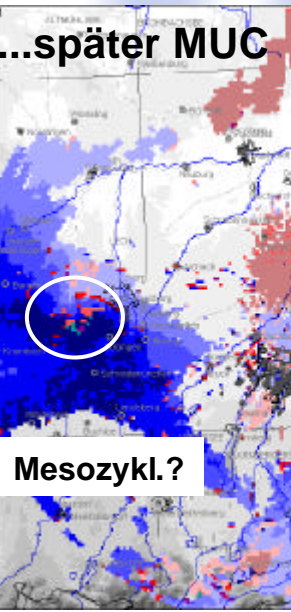
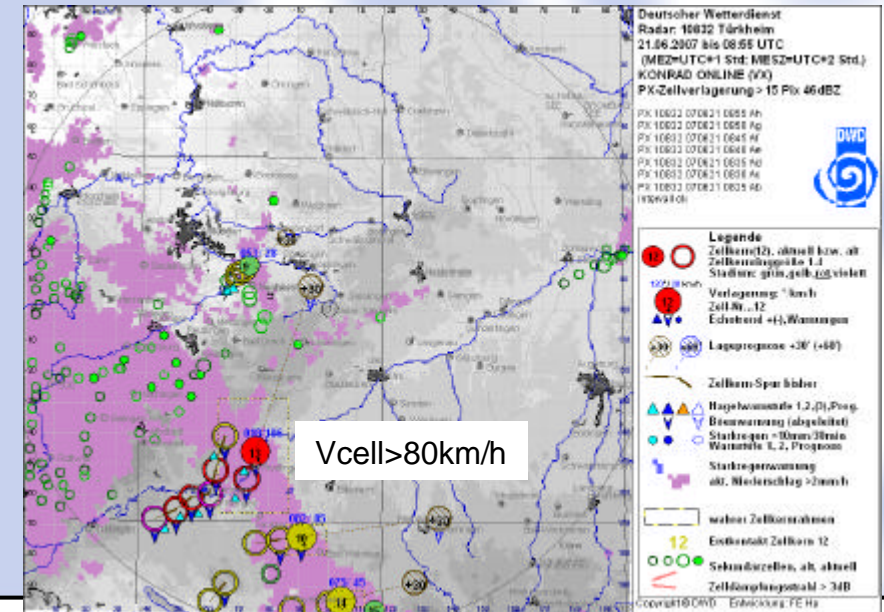
DWD / RZ Stuttgart
=

Ämtliche WARNUNG vor GEWITTER mit STARKREGEN, HAGEL und SCHWEREN STURMBÖEN

für den Kreis Konstanz

gültig von Donnerstag, 21.06.07 09:50 Uhr
bis: Donnerstag, 21.06.07 13:00 Uhr
ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst
am: Donnerstag, 21.06.07 09:50 Uhr

Von Südwesten her Gewitter mit Gefahr von Starkregen, Hagel und Sturmböen um 90 km/h. **90km/h**



Was haben wir gelernt?

Gewitterzellen müssen markiert, verfolgt und bewarnt werden

Verstehen der aktuellen Warnsituationen

Schwellwerte „garantierten Überschreitens“

Doppler kann ergänzen, (Blindsektoren)

Lernen an verschiedenen Tornadokennzeichen

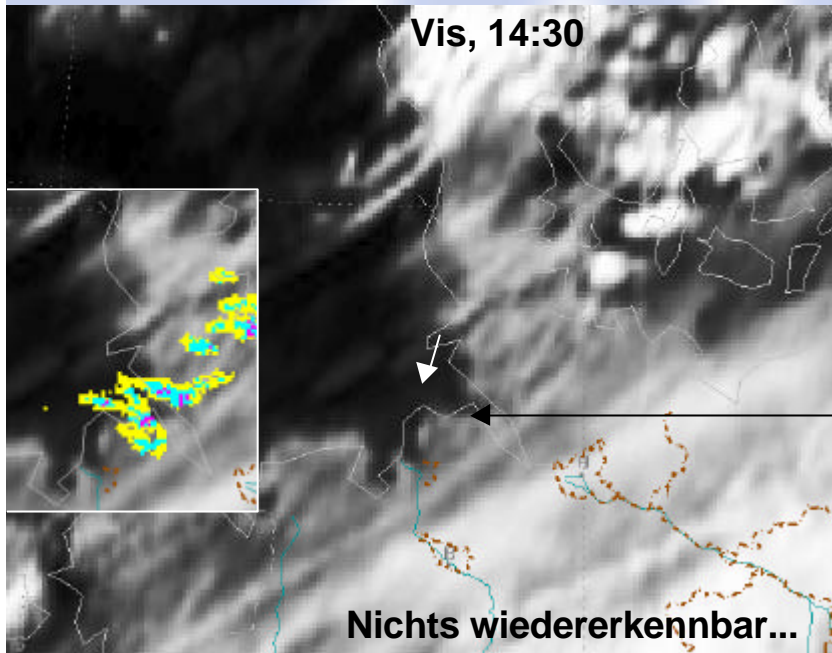
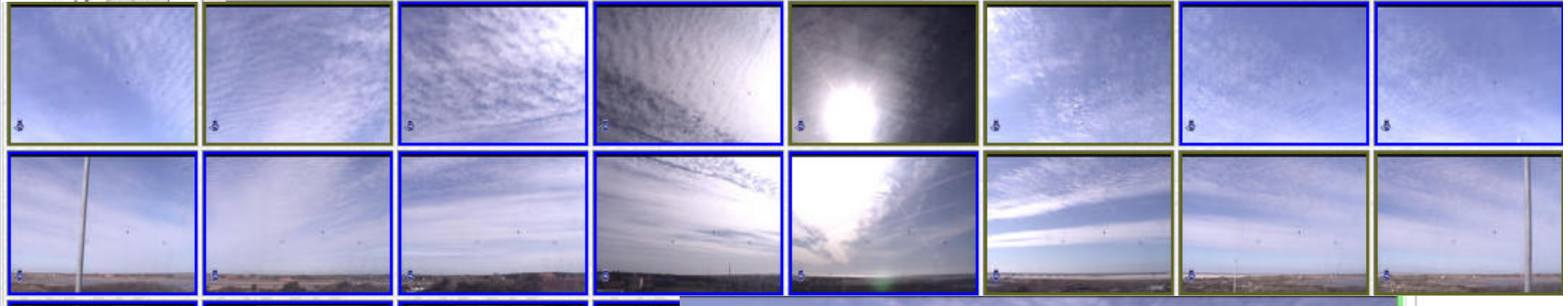
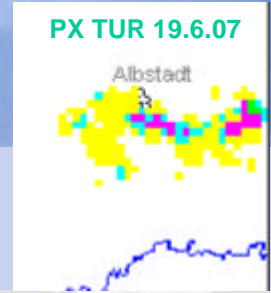
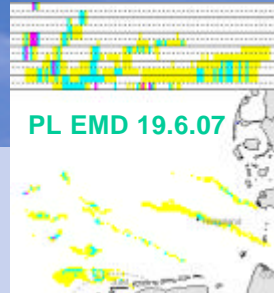
Merkmale auswertbarer Gewitter(um)strömungen

Hagelwarnung 3, Zellzusammenbruch

® Der DWD ist auf einem guten Weg (Projekt „AUTOWARN“ -2008)

Deutscher Wetterdienst

...die mysteriösen Nordsee-Echostreifen...



10028
WeBoKaN

17.04.2007

14:21:59 UTC

225.0 °

+12.00 °

71.0%

10.6 °C

Trocken

Messwerte stammen von WeBoKaN-Sensoren !!KEINE Stationsdaten!!





Direkte Anwendbarkeit statt "Fachchinesisch"

Karl Valentin, Der Regen:

Der Regen ist eine primöse Zersetzung luftähnlicher Mibrollen und Vibromen, deren Ursache bis heute noch nicht sixtiert wurde. Schon in früheren Jahrhunderten wurden Versuche gemacht, Regenwasser durch Glydensäure zu zersetzen, um binocke Milien zu erzeugen. Doch nur an der Nublition scheiterte der Versuch.

