

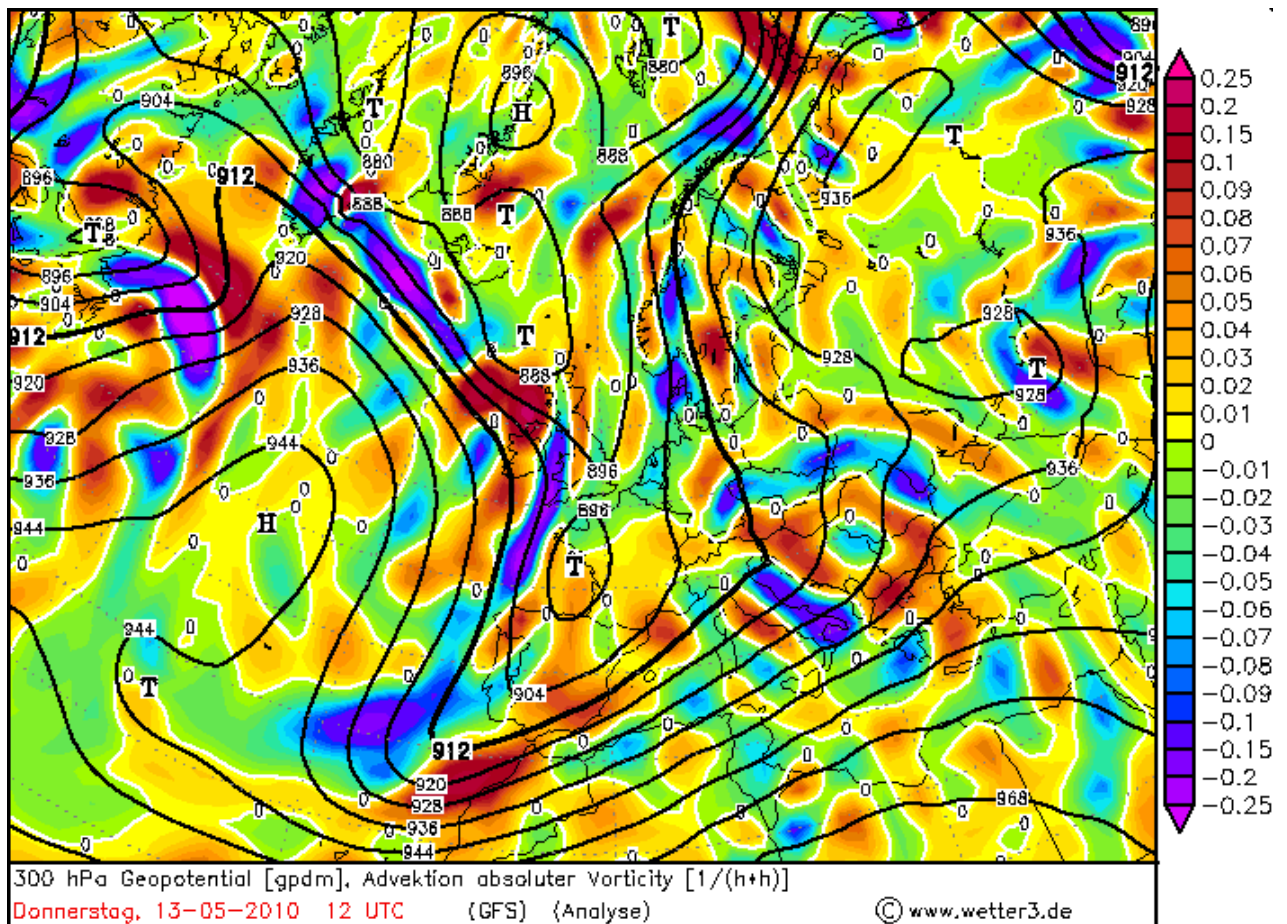
# Tornadoverdachtsfall bei Mogersdorf im Südburgenland, 13. Mai 2010, 14.08 UTC

Am 13. Mai 2010 und in den darauf folgenden Tagen zogen diverse Meldungen über einen Tornado im Südburgenland durch die Medien, sogar von Böen um 150 km/h war die Rede. Um die Bedingungen zu diesem Verdachtsfall näher zu untersuchen, haben wir von Skywarn Austria beschlossen, eine ausführliche Analyse auf Basis des vorliegenden Datenmaterials, Video/Bildmaterial von "Stormhunters Austria" sowie Wetterkarten, zu erstellen.

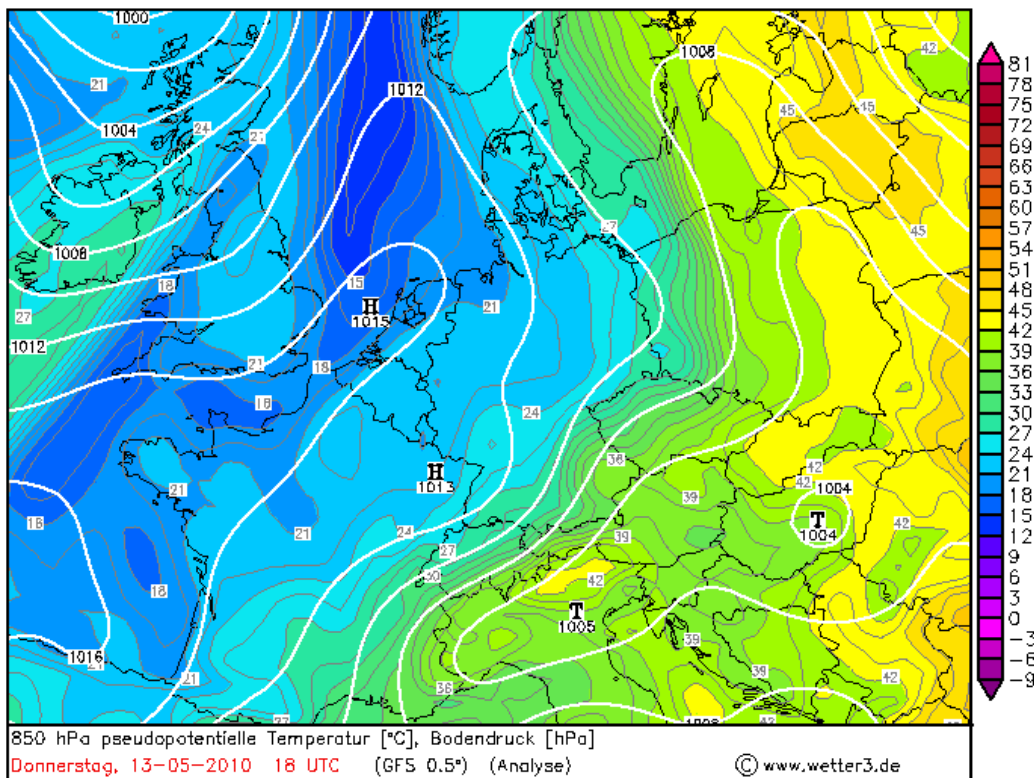
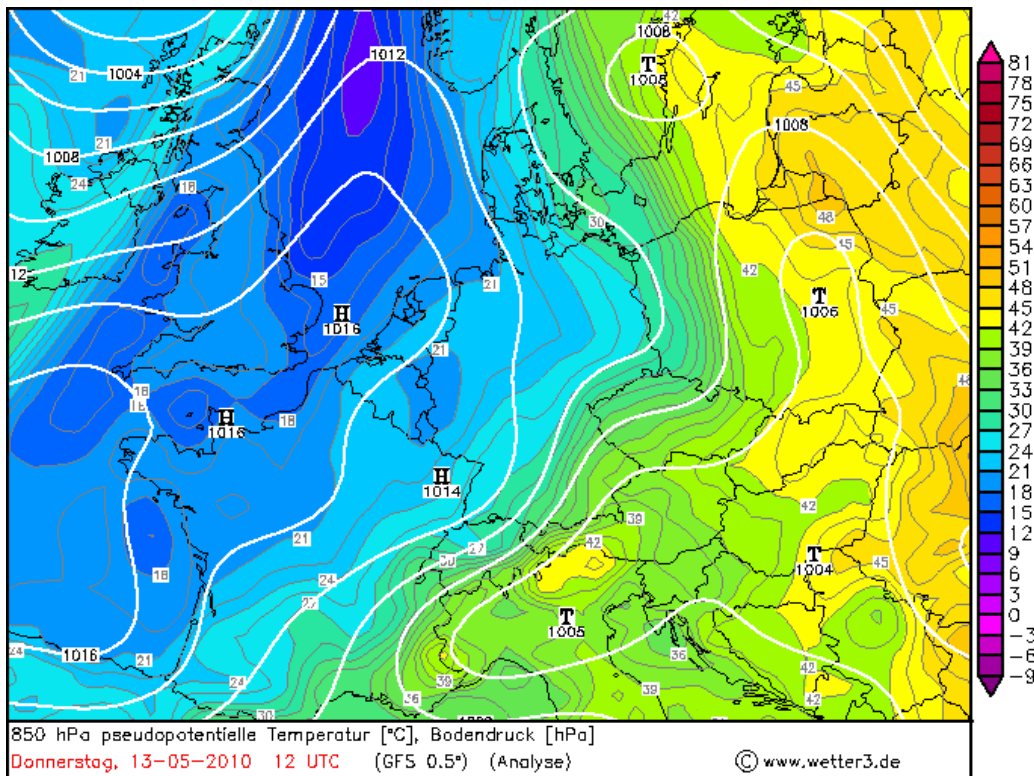
*Nachdem seit dem 17. Mai 2010 das hochaufgelöste Video von den "Stormhunters Austria" in der Langzeitfassung vorliegt (leider z.T. 3fache Lauf- Geschwindigkeit), stellt sich die Frage, ob es sich lediglich um turbulente Fractus oder tatsächlich um organisierte Rotation gehandelt hat, nur noch geringfügig bzw. kaum. Auch wurde die Dauer der rotierenden Trichterwolke in der letzten Version der ESWD-Meldung (von Alois Holzer, mit QC1 bestätigt) von elf Minuten auf eine Minute korrigiert. Die nachfolgende Analyse soll die Bedingungen zum Zeitpunkt der rotierenden Trichterwolke näher beleuchten und u.a. versuchen, die Frage klären, ob es sich hier um einen Typ-I-Tornado oder um einen Typ-II-Tornado (Landspout genannt) gehandelt hat.*

## Die Wetterlage

Der Alpenraum befindet sich untertags auf der Vorderseite eines Höhentiefs über Westeuropa in einer südwestlichen Höhenströmung. In den Mittagsstunden wird der Ostalpenraum von einem vor allem in höheren Schichten ausgeprägtem Maximum an absoluter Vorticityadvektion überquert, welches entsprechend für kräftigen Hebungsantrieb sorgt.

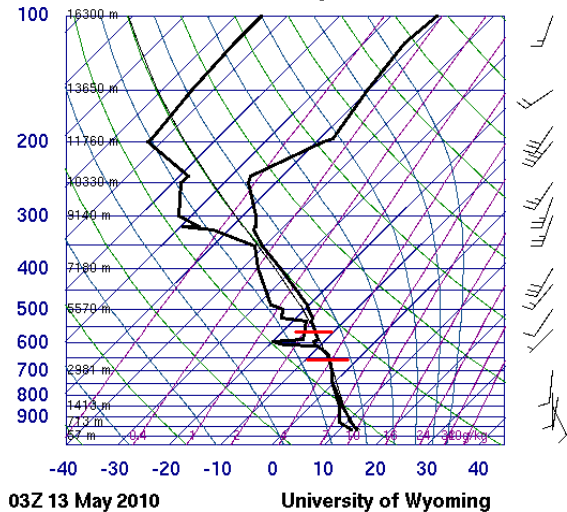


In Bodennähe herrschen den ganzen Tag über nur flache Druckgegensätze bei leichtem Tiefdruckeinfluss. Eine wellende Kaltfront erstreckt sich von den Westalpen über Tirol und Ostbayern bis nach Tschechien und Polen, sie beeinflusst das Südburgenland jedoch nicht, wo die Luftmassen nahezu unverändert bleiben. Die Stationen im Umkreis von Mogersdorf (Bad Gleichenberg, Güssing, Feldbach, Fürstenfeld) meldeten wenige Minuten vor dem Ereignis (14.00 UTC) Taupunkte von 11 bis 12°C bei Lufttemperaturen von 14-17°C. Der Wind wehte nur schwach aus westlichen bis nördlichen Richtungen.

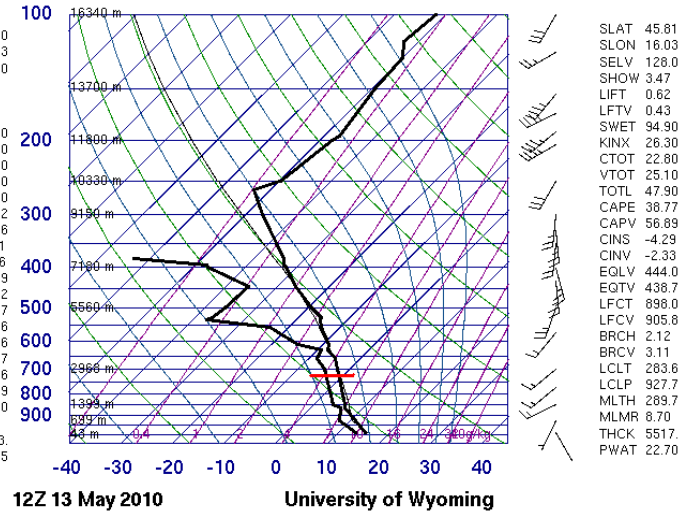


Gemäß Radiosondenaufstiegen von Graz um 03 UTC (links) bzw. Zagreb um 12 UTC (rechts) lag das Gleichgewichtsniveau aufsteigender Luftpakete bei rund 2800m (Zagreb) bzw. 3200m (Graz), bei Überwindung der leichten Isothermie in 650 hPa auch bei rund 5000 m. Berücksichtigt man die Zeitpunkte der Aufstiege, den Durchgang der Trogachse und die nachfolgende Ausbildung einer Absinkinversion, so ist das Zagreb-Sounding vermutlich repräsentativer für die Region Mogersdorf. Somit ist ein Aufstieg zumindest bis rund 500 hPa möglich.

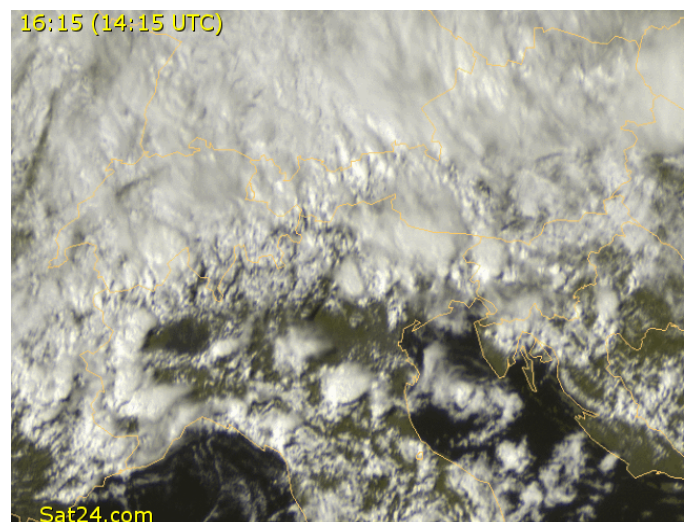
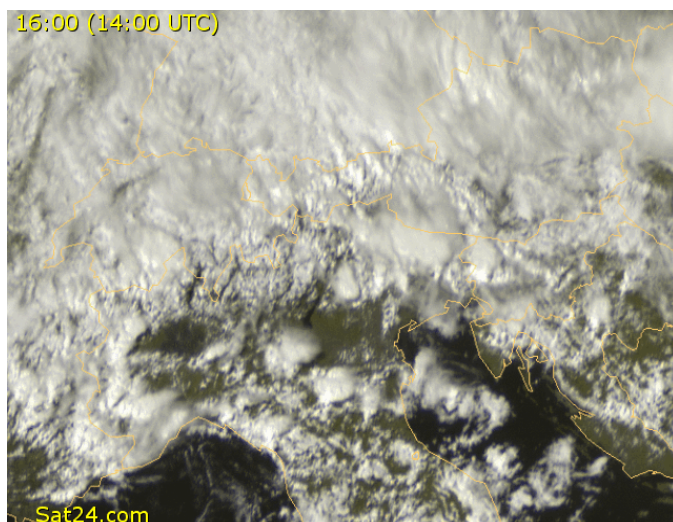
11240 LOWG Graz-Thalerhof-Flughafen



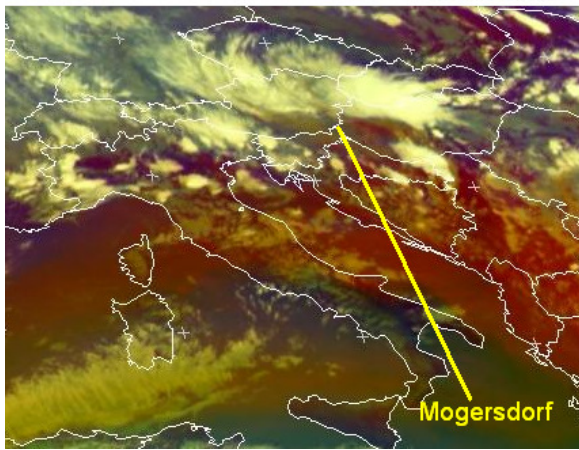
14240 LDDD Zagreb



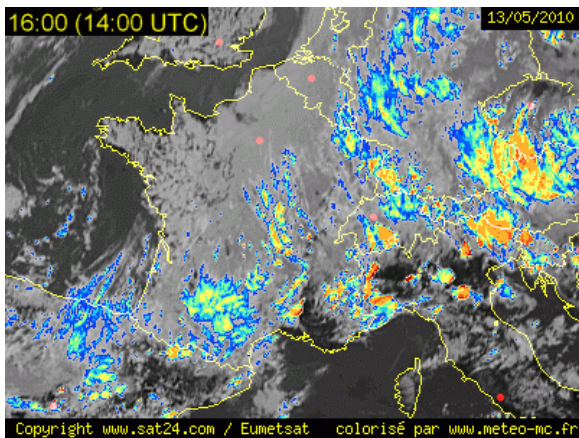
In jedem Fall kann eine sich entwickelnde Schauer- oder Gewitterzelle nicht von der stärkeren Geschwindigkeitsscherung in der oberen Troposphäre profitieren, sondern verbleibt unter schwachwindigen Bedingungen der unteren und mittleren Troposphäre. Damit sind alle Bedingungen für Typ-II-Tornados erfüllt: tiefe Wolkenuntergrenzen, Labilität in den untersten 3km, schwache Winde in der unteren und mittleren Troposphäre sowie das Potential für die Ausbildung einer Bodenkonvergenzlinie (Windbeobachtungen), wenngleich das Stationsnetz nicht ausreicht, um die Existenz einer solchen Konvergenzzone zu beweisen.



Die aus den Radiosondenaufstiegen abgeleiteten Wolkenobergrenzen spiegeln sich auch gut im sichtbaren Kanal der Satellitenbilder wider. So ist zu beiden Zeitpunkten - dazwischen fand die Sichtung der rotierenden Wolke statt - im Dreiländereck Österreich-Ungarn-Slowenien tiefe bzw. mittelhohe Bewölkung erkennbar, die sich klar von der hochreichenden Quellbewölkung in Pilzgestalt über Norditalien, aber auch über Nordtirol und Oberösterreich absetzt.



Auch das RGB-Satellitenbild von Eumetsat von 14 UTC zeigt im Dreiländereck keinerlei Anzeichen für hochreichende Quellbewölkung. Erst über Nordungarn und der Slowakei hat sich ein Gewittercluster ausgebildet, der wenige Stunden später zu den wolkenbruchartigen Regenfällen über Wien geführt hat. Die pinken Farben, die sich von der Poebene über Istrien bis Ungarn ziehen und teilweise auch das Südburgenland und die Steiermark bedecken, deuten auf das Absinken stratosphärischer, d.h. sehr trockener Luftmassen, hin, welches auch die zunehmende Auftrocknung im Zagreber Sondenaufstieg erklärt.



Im eingefärbten Satellitenbild von Meteo-MC welches die Wolkenobergrenzen farblich kodiert befindet sich acht Minuten vor der Tornadosichtung keine Bewölkung mit weniger als  $-20^{\circ}\text{C}$  Wolkenobergrenzentemperatur. Vergleicht man dies mit dem Zagreb-Sounding, so befand sich die  $-20^{\circ}\text{C}$  in exakt 500 hPa Höhe. Bei etwas höheren Werten könnte die Wolkenobergrenzen also bei der kleinen Absinkinversion (bzw. -isothermie) in ca. 530 hPa Höhe gelegen haben, die sich vor allem durch eine starke Abnahme der relativen Feuchte kennzeichnet.

Die Radarbilder des österreichischen Radars von der AustroControl, die über dem Interessensgebiet keinerlei Reflektivitäten anzeigen, sind nicht zwingend repräsentativ für die Region, da das Radar in Schwechat zum Zeitpunkt der Beobachtung von starken Gewitterzellen umzingelt war und der Radarstrahl in dieser "Regenwand", die später den Wolkenbruch über Teilen Wiens verursachte, stark gedämpft wurde. Das zweite Radar, welches diesen Bereich noch erfasst, das Zirbitzkogelradar, ist ebenfalls zu weit vom Interessensgebiet entfernt und erfasst Feuchtkonvektion unterhalb 3-4km Höhe mitunter nicht mehr vollständig oder gar nicht.

Die Radarbilder von Ungarn bzw. auch die CERAD-Komposition zeigen hingegen über Nord- und Ostslowenien und vereinzelt entlang der südsteirischen Grenze zu Slowenien bzw. Ungarn noch ganz schwache Echos mit durchwegs minimaler Intensität (Maximum 0,5 mm/h).

### Fazit aus den synoptischen und mesoskaligen Bedingungen :

Die Radiosondenaufstiege und Taupunktdifferenzen deuten auf niedrige Wolkenuntergrenzen und ausreichend Labilität in den untersten 3km hin, die zusammen mit den schwachen Winden für die Bildung von Typ-II-Tornados ausreichen. Eine Konvergenzzone kann zwar anhand des zur Verfügung stehenden Stationnetzes nicht nachgewiesen werden, war aber aufgrund der schwachen Winde plausibel und hat aufgrund der im Video erkennbaren Rotation auch existiert. Gegen einen Tornado aus einer Mesozyklone heraus spricht die sehr tiefe Wolkenobergrenze und die generell schwachen Winde in der unteren und mittleren Troposphäre, die einen Tiltingprozess (Kippen von horizontaler Vorticity in vertikale Vorticity) eher unwahrscheinlich erscheinen lassen. Vielmehr hat sich an der Konvergenzzone vertikale Vorticity konzentriert und wurde durch den Aufwind des darüberziehenden Schauers gestreckt (Wakimoto und Wilson 1989).

## Zum Ereignis selbst

In den Medienberichten wurde der Tornado schon frühzeitig als gesichert dargestellt, obwohl noch keine Beweise eines Bodenkontakts in Form von Schäden vorlagen und im bereitgestellten Video auch nicht zu erkennen war, ob Staub oder abgerissene Zweige/Blätter aufgewirbelt wurden. Auch wurden Geschwindigkeiten im Bereich F1-T2 (rund 150 km/h) genannt, obwohl eine Intensitätseinschätzung allein aufgrund des äußeren Erscheinungsbilds nicht zuverlässig ist, vgl. <http://www.wetteran.de/gewitter/doswell.htm#01> (Doswell - what is a tornado?).

Weiters gibt es - gerade im Umfeld von "tiefhängenden Fractus" häufig Fehlsichtungen, vgl. [http://www.tordach.org/topics/notornado\\_de.htm](http://www.tordach.org/topics/notornado_de.htm), wo man zwar eine Trichterwolke vermuten würde, jedoch keine organisierte Rotation auftritt.

Eine umgangsspr. "Dampfsäule" genannte Erscheinung tritt häufig über Gebieten mit hohen relativen Feuchten auf, wie Wald, Moor oder Sumpf, und kann ein täuschend ähnliches Aussehen wie der gezeigte Fall aufweisen, vgl. <http://www.wetter-foto.de/foto-24064-fakenado.html>. Sie unterscheidet sich aber von einer "echten" Trichterwolke durch das Fehlen einer deutlichen und organisierten Rotation.

Da die Trichterwolke bis zum Boden (in diesem Fall: Baumkronen) auskondensiert war, hat sich entweder um einen schwachen Tornado (F0-T0) oder subkritischen Tornado (< 65 km/h) gehandelt, wobei von ersterem Schäden nachzuweisen wären (abgebrochene Äste, Zweige), und letzteres mangels ausreichender Stärke keine Schäden erzeugen kann.

Eine Schadenssuche von Skywarn-Austria-Mitgliedern ergab, dass keine Schäden im Bereich der Sichtung der Trichterwolke gefunden wurden. Erschwerend kam hinzu, dass die Sturmschäden vom 16. Mai nicht mehr von etwaigen Tornadoschäden am 13. Mai unterschieden werden konnten und kleinräumige Verwirbelungen im Gelände (Gras, einzelne abgebrochene Äste) auch lokal bedingt sein können bzw. von dem Zustand der Vegetation abhängt.

Bis zur Vorlage eindeutiger Schadensbilder ab T0 aufwärts ist dieser Tornadoverdachtsfall vorläufig als "subkritisch" einzustufen. Zu klären ist außerdem die Meldung von "starkem Regen", der gemäß Medienberichten das Ereignis begleitet haben soll. Sämtliche Radarbilder zeigen im entsprechenden Zeitraum keinerlei bzw. nur geringfügige Reflektivität.

## Zusammenfassung:

Es handelt sich wahrscheinlich um einen Tornado des **Typ-II** (nicht-superzellig), der jedoch nur **unkritische Stärke** (< 65 km/h) erreichte. Der Bodenkontakt ist zwischen Mogersdorf und Deutsch-Minihof (Bezirk Jennersdorf) möglich und hat innerhalb des Zeitraums zwischen 16.08 und 16.19 MESZ stattgefunden. Der Wolkentrichter wurde 11min lang beobachtet.

Erstellt: 15.05.2010 Felix Welzenbach, Mathias Stampfl

**Update: 18.5.2010**

**Fotos zum Ereignis:**



Bilderquelle: [stormhunters-austria.com](http://stormhunters-austria.com)