

Gab es am 22. Juni 2017 einen Tornado im Stadtgebiet von Hamburg?

Stand: 28.11.2017

Gerd Müller¹, Martin Claußen^{1,2}, Ingo Lange¹, Elmar Weigl³, Andreas Becker³

1. Einleitung: Verwirrung um Tornadosichtung

Am 22.06.2017 gab es verwirrende und teils widersprüchliche, sich schnell in den Medien verbreitende Berichte über eine Tornadosichtung über Hamburg. Zwei unterschiedliche Positionen der Hamburger Tornadosichtung, zeitweilige Verwechslung mit einem Augenzeugenbericht⁴ über einen zweiten möglichen Tornado südlich des Stadtgebietes über Seevetal und die Meldung der Hamburger Feuerwehr, dass keine Tornadoschäden in Hamburg registriert wurden, standen nebeneinander. Letztlich schien unklar, ob, und wenn ja, wo in Hamburg ein Tornadoereignis stattfand. In einem Spiegel-Bericht vom 23. Juni 2017 [1] wird über einen Tornado berichtet, der am Donnerstag, den 22. Juni 2017 über Hamburg gefegt sein soll. Grundlage der Meldung eines Tornados der geschätzten Stärke F0 war eine Beobachtung von immerhin sieben DWD-Mitarbeitern aus den Diensträumen der Luftfahrtberatungszentrale des Flughafens Fuhlsbüttel: Schwacher Tornado (subjektiv abgeschätzte Stärke F0) mit einem kurzzeitigem Bodenkontakt (< 5 min.). Unterhalb einer tornadoähnlichen Wolkenstruktur - etwa 10 km SSW des Beobachtungsstandortes - erhob sich eine rotierende Staubwolke. Die Staubwolke wurde als sicheres Zeichen für Bodenkontakt gewertet. Ein vom Standort Flughafen Fuhlsbüttel aufgenommenes Foto (Abb. 1) zeigt um etwa 11:37 MESZ eine Trichterwolke (auch Funnel Cloud) und rechts daneben Reste eines schmaleren Wolkenschlauches.



Abb. 1: Foto Benedikt März (DWD), Blickrichtung SSW vom Dienstgebäude der Luftfahrtberatungszentrale des Flughafens Hamburg-Fuhlsbüttel.

¹ Meteorologisches Institut der Universität Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg

² Max-Planck-Institut für Meteorologie, Bundesstraße 53, 20146 Hamburg

³ Deutscher Wetterdienst, Frankfurter Straße 135, 63067 Offenbach/Main

⁴ Eine Augenzeugin aus Maschen (Ort ist bekannt durch das AK Maschen von A1 und A7, gut 10km südlich von HH-Harburg) berichtet auf dem Twitter-Kanal des Bild Journalisten Thomas Knoop (https://twitter.com/Thomas_BILDde) über einen angeblichen Tornado, wobei die Beschreibung Ambiguitäten zur Beschreibung von Böenwalzen beim Aufzug von Gewitterfronten aufweist (https://twitter.com/Thomas_BILDde/status/877913892197814272). Der Bericht wird aber lange bei den Medien als Beleg für das Wirkgeschehen des rapportierten Tornados angesehen.

Das in Frage stehende mögliche Tornadoereignis wurde auch von Mitarbeitern des Meteorologischen Institutes der Universität Hamburg beobachtet und mit Fotos dokumentiert, wobei der Beobachtungsstandort „Geomatikum“ (Bundesstraße 55) deutlich dichter am Geschehen lag als der Flughafen. Im Folgenden wird dargelegt, wie sich die Situation von der Perspektive des Geomatikums darstellte, zusätzlich illustriert durch Datenprodukte des DWD und weiterer Quellen.

2. Ausgangslage: Eine Squall Line erreicht Hamburg

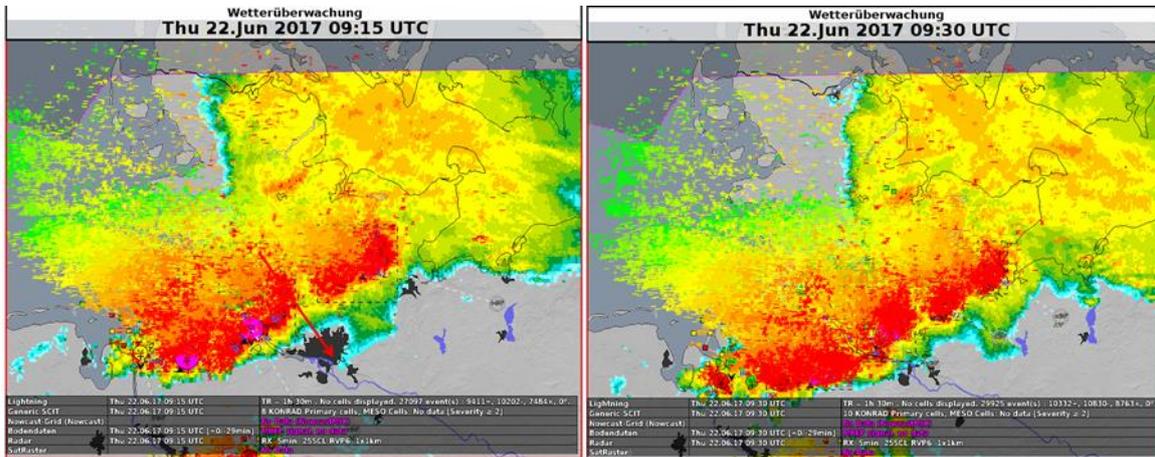


Abb. 2: Blitzentwicklung und Niederschlagschos bis 11:15 MESZ bzw. 11:30 MESZ in der Darstellung des Wetterüberwachungssystems NinJo des DWD.

Ein linienförmig organisierter Gewitterkomplex bewegte sich am 22.06.2017 von NNW auf Hamburg zu und erreichte das Stadtgebiet gegen 11:30 MESZ (Abb. 2). Die linienförmige Struktur deutet darauf hin, dass es sich um eine sogenannte Squall Line (auch Böenfront) handelte. Im Falle einer Squall Line sorgt starke Windzunahme mit der Höhe (war im aktuellen Fall vorhanden) typischerweise für eine Trennung von Auf- und Abwindbereichen (Abb. 3). Der heruntergetragene Impuls des Höhenwindes lässt den Abwindschlauch gewissermaßen unter der Gewitterlinie hindurchtauchen und sorgt schon vor Einsetzen des Niederschlages bodennah für eine Starkwindfront mit Böen, die lokal durchaus auch Orkanstärke erreichen können. Hebung im vorderseitigen Einstrombereich oberhalb der vorderseitig ausfließenden Kaltluft sorgt für die Ausbildung einer niederschlagsfreien Shelf Cloud, die im vorliegenden Fall spektakulär gut ausgeprägt war, wie zahlreiche Fotos im Internet belegten. Die in Abschnitt 4 dargelegten Beobachtungen aus dem Geomatikum weisen darauf hin, dass so eine vorauslaufende Böenfront aktiv war und die in Frage stehende mögliche Tornadoentwicklung sich am vorderen Unterrand der Shelf Cloud vollzogen hat.

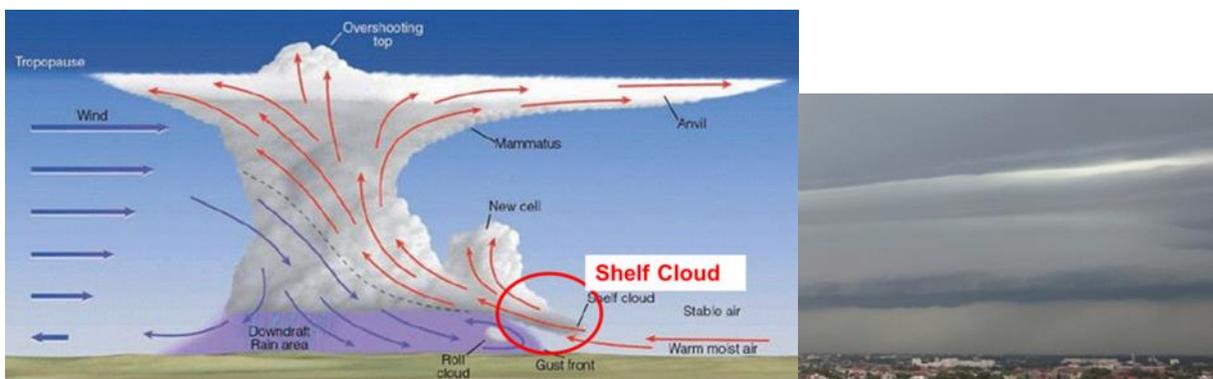


Abb. 3: Schematischer Schnitt einer Squall Line (links; Quelle: <http://www.scarylookingcloudclub.org/slcs/>). Shelf Cloud am 12.06.2017 (rechts; Foto: Martin Claußen).

Aus den Radarbildern des DWD-Radarverbundnetzes (s. Abb. 4a und 4b; Quelle zu 4b:[2]) sind (jeweils beim weißen Ring) nur Rotationen mit vom Radar wegbewegender Richtung (in rot) und zum Radar hin bewegender Richtung (in grün) im Hamburger Raum zu erkennen (weißer Ring). Aber die Signale sind zu schwach, so dass der Tornadoerkennungsalgorithmus in diesem Fall nicht angeschlagen hat.

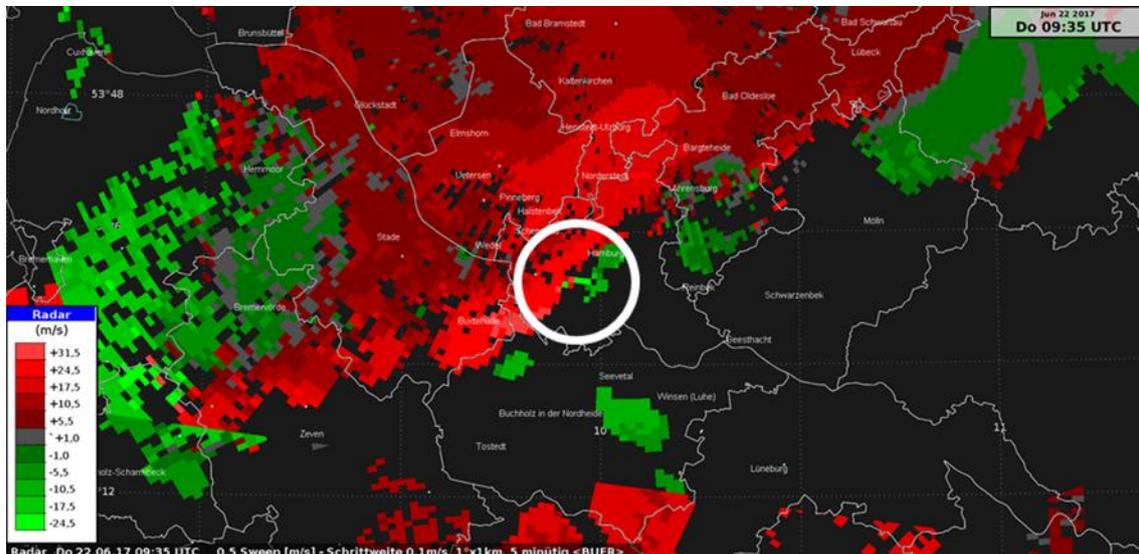


Abb. 4a: Radarbild vom 22.06.2017, 11:35 MESZ mit den vom Radar gemessenen Windgeschwindigkeiten (rot = vom Radar Boostedt (ca. 35 km nördlich von Hamburg) wegbewegend; grün = zum Radar Boostedt hinbewegend)

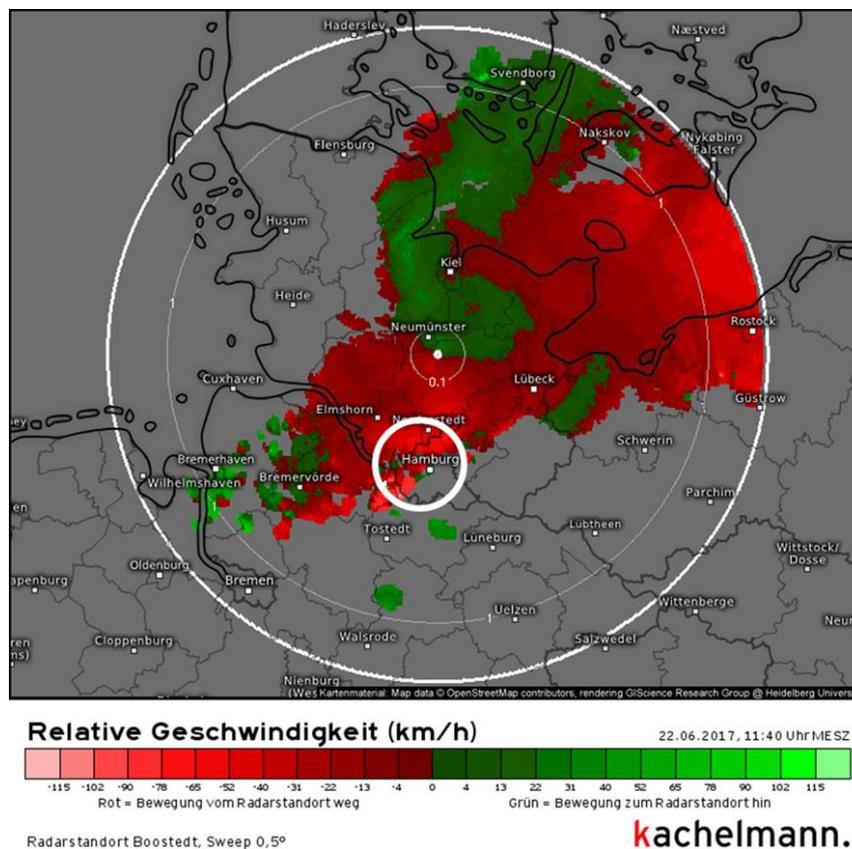


Abb. 4b: Radarbild vom 22.06.2017, 11:40 MESZ mit den vom Radar gemessenen Windgeschwindigkeiten (rot = vom Radar Boostedt (ca. 35 km nördlich von Hamburg) wegbewegend; grün = zum Radar Boostedt hinbewegend)

Im in Kooperation mit DWD und MPI Hamburg vom Met. Institut der Universität Hamburg betriebenen hoch-auflösenden PATTERN Netzwerk aus X-Band Radaren ist kein Niederschlagssignal gesichtet worden [3], was entweder gegen das Tornadoereignis oder für eine sog. trockene Trombe spricht, die keine Niederschlagssignale hinterlässt. Dopplerwindgeschwindigkeiten werden im PATTERN Netzwerk allerdings nicht gemessen.

Aufgrund der verfügbaren Fakten zu diesem Ereignis hat der DWD-Tornadobeauftragte Herr Friedrich dieses Ereignis in die ESWD-Datenbank als F0-Tornado eingebracht. Denkbar wäre auch eine Einstufung als gustnado gewesen, welcher an Böenfronten von Schauern oder Gewittern ausgelöst wird, aber kein Tornado ist. Der Eintrag lautet daher relativierend „eher F0“ und bekommt als Status auch nur die schwächere Einordnung QC0+ (plausibility check passed) als die sonst übliche QC1 Einstufung (report confirmed).

3. Versuch einer Georeferenzierung der beobachteten Trichterwolke

Die Tornadomeldung basierte auf der in Abb. 1 sichtbaren Funnel Cloud/Trichterwolke. Es gibt keine belastbaren Messdaten, mit denen die Position der Trichterwolke lokalisierbar wäre. So bleibt nur der Rückgriff auf Fotos.



Abb. 5: Fotos der Trichterwolke aus unterschiedlichen Standorten: DWD-Luftfahrtberatungszentrale des Flughafens Hamburg-Fuhlsbüttel (von Benedikt März; oben), 16. Stock des Geomatikums der Universität Hamburg (von Martin Claußen; Mitte), Position dicht nordöstlich der Elbphilharmonie (Urheber: unbekannt, veröffentlicht durch Wetteronline; unten). Jeweils leicht rechts unterhalb der Trichterwolke ist die Rauchwolke des Kraftwerkes Moorburg erkennbar.

Auf allen drei Fotos in Abb. 5, aufgenommen von verschiedenen bekannten Beobachtungspunkten, ist nahe der Trichterwolke als markanter Orientierungspunkt die Rauchfahne des Kraftwerkes Moorburg zu erkennen. Die Trichterwolke liegt jeweils etwas links der Blickachsen zum Kraftwerk Moorburg und deutlich südlich entfernt von der Elbphilharmonie, woraus sich die Möglichkeit einer groben Georeferenzierung ergibt. Abb. 6 zeigt die Blickachsen zum Kraftwerk Moorburg im Stadtplan. Obwohl die Achsen sich leider nicht kreuzen, lässt sich die Position der Trichterwolke unter der Vorgabe „knapp links der Achsen“ und „noch deutlich südlich der Elbphilharmonie“ grob eingrenzen (schraffiert blau umrandete Fläche). Dies ist ein Areal mit Hafen- und Industrieanlagen ohne Wohnbebauung.

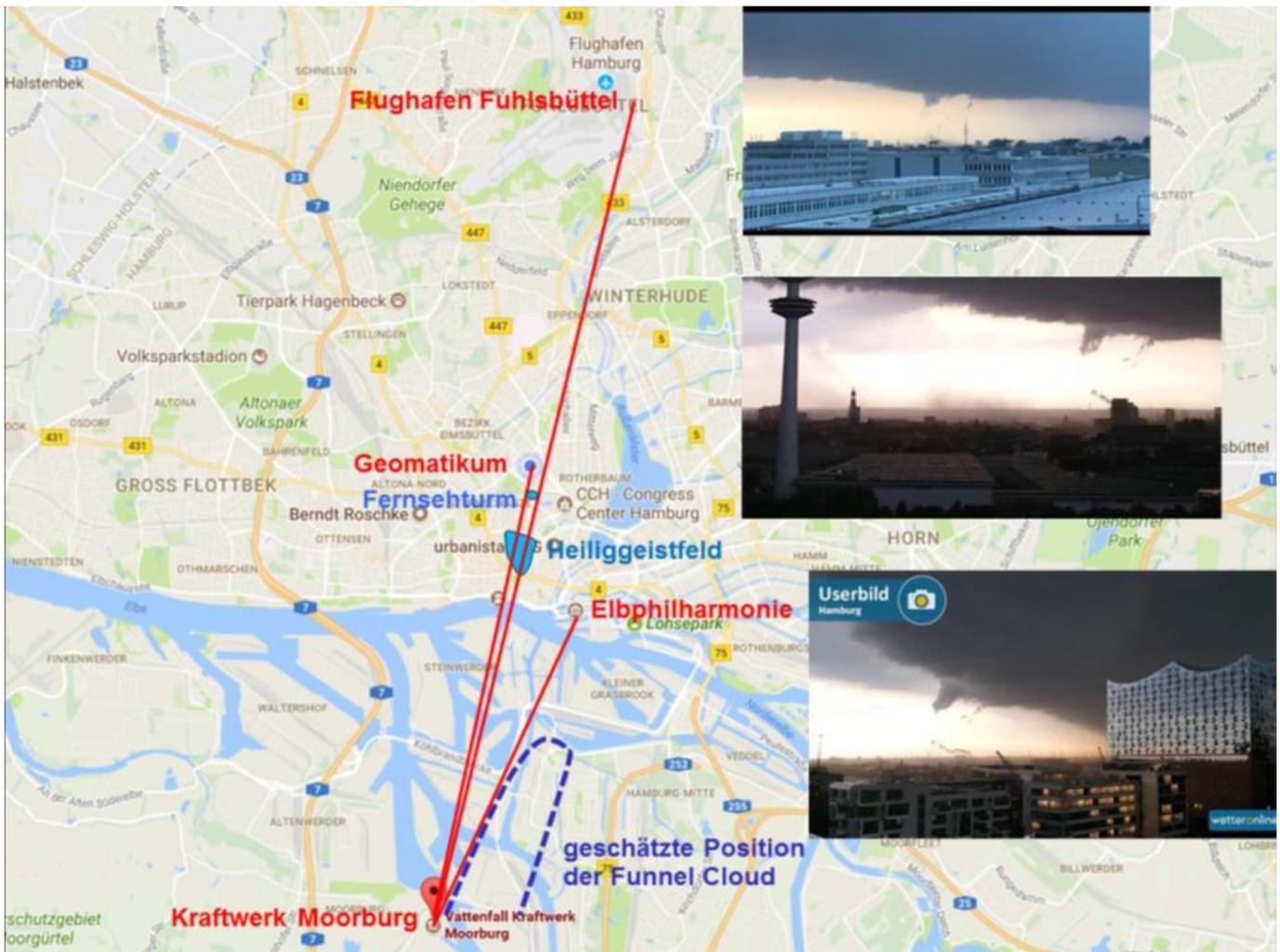


Abb. 6: Blickachsen von den drei Fotografenstandorten in Abb. 5 zum Kraftwerk Moorburg. Die gestrichelt blau umrandete geschätzte Position der Trichterwolke ergibt sich aus den im Text beschriebenen Voraussetzungen. Die Lage des Heiligengeistfeldes ist markiert.

Lässt sich die Position der Trichterwolke weiter eingrenzen? Abb. 7 stellt einen zugegebenermaßen recht ungenauen Versuch dar, die Entfernung zur Elbphilharmonie abzuschätzen. Wie im folgenden Abschnitt 4 dargelegt wird, setzt die Trichterwolke in etwa 1000 m Höhe an. Der 137 m hohe Schornstein des Kraftwerkes Moorburg wurde auf eine fiktive Höhe von 1000 m verlängert, wobei eine mögliche Fehlerquelle darin besteht, dass das Bodenniveau auf dem Foto nicht genau erkennbar ist. Dennoch lässt sich aus dem Höhenvergleich unter Berücksichtigung der Perspektive wohl grob die Aussage ableiten, dass die Position der Trichterwolke nicht südlicher lag als das Kraftwerk Moorburg.



Abb. 7: Ausschnitt aus Abb 6 (unten). Der Schornstein des Kraftwerkes Moorburg wurde auf eine fiktive Höhe von 1000 m (ca. 7x 137 m) verlängert.

4. Protokoll der Beobachtungen vom Standort Geomatikum

Gerd Müller konnte aus dem 15. Stock des Geomatikums vom Westflügel des Gebäudes das Geschehen vom Herannahen der Squall Line bis zur Entwicklung der Trichterwolke beobachten und mit Fotos dokumentieren. Dass die Fotos mit dem Mobiltelefon aufgenommen wurden, bietet den Vorteil, dass der per Internet aktuell gehaltene Zeitstempel der Fotos auf die Sekunde genau der Realzeit entspricht. Weitere Fotos, aufgenommen vom Ostflügel (16. Stock) stammen von Martin Claußen. Hier nun das Protokoll:



Abb. 8: 11:33:01 MESZ, Foto Gerd Müller, aufgenommen vom 15. Stock des Westflügels des Geomatikums, Blickrichtung West.

Die beeindruckende mehrschichtige Shelf Cloud nähert sich aus NNW.



Abb. 9: 11:34:53 MESZ, Foto Gerd Müller, Blickrichtung West.

Die Unterkante der Shelf Cloud, aus der kein Niederschlag fällt, erreicht das Geomatikum. An der vorderen Unterkantenlinie wird sich in 3-4 Minuten die verdächtige Wolkenstruktur bilden.

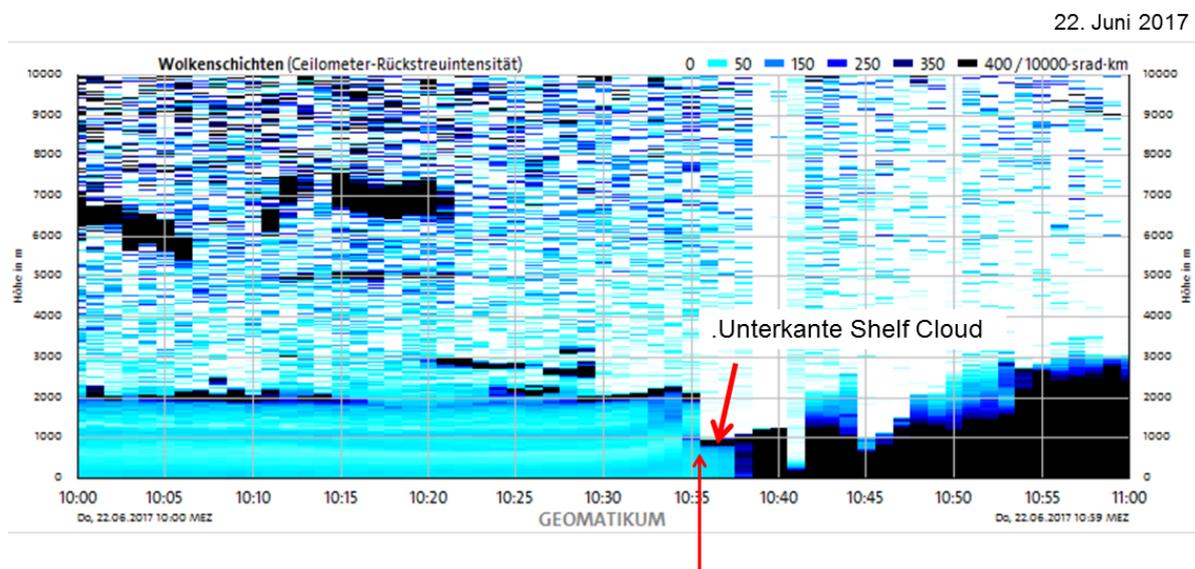


Abb. 10: Rückstreuungintensität des auf dem Geomatikum installierten Ceilometers. Zeit in MEZ (= MESZ - 1h).

11:35 MESZ: Das Ceilometer auf dem Geomatikum registriert die Unterkante der Shelf Cloud. Sie befindet sich in etwa 1000 m Höhe.



Abb. 11: 11:36:31 MESZ, Foto Gerd Müller, ab jetzt Blickrichtung Süd.

Schon zu diesem Zeitpunkt hat sich über dem Heiligengeistfeld eine Staubwolke gebildet. Eine Bewegungskomponente nach links (roter Pfeil) aus der Squall Line heraus war erkennbar. Die Rauchfahne Moorburg verläuft dagegen in die Squall Line hinein.



Abb. 12: 11:36:36 MESZ, Foto Gerd Müller.

Auch am Geomatikum treten nun Böen auf. Die Baukräne drehen in den Wind, von der Baustelle wird Sand aufgewirbelt. Die Windgeschwindigkeit scheint aber schwächer als in der Zone des „Staubsturmes“.



Abb. 13: 11:37:03 MESZ, Foto Gerd Müller.

Aufgewirbelter Staub wird jetzt auch westlich des Heiligengeistfeldes sichtbar. Allem Anschein nach ist eine ausgedehnte Böenfront aktiv, die nicht nur das Heiligengeistfeld betrifft. Ein kurzes Video (von 11:37:14 bis 11:37:35 MESZ) wurde aufgenommen und es zeigt für die Staubwolke eine Bewegungskomponente nach links. Es gibt Berichte über vereinzelt umgestürzte Bäume, verstreut über das Stadtgebiet.



Abb. 14: 11:37:45 MESZ, Foto Gerd Müller.

Die Staubwolke wird dichter und hochreichender. Auch die Hafenkranne am Südufer der Elbe in der rechten Bildhälfte liegen hinter einem Staubschleier. Die Rauchfahne Moorburg beginnt gemächlich zu drehen und zeigt keine Anzeichen von Starkwindeneinfluss, was auf das Vorliegen einer starken Windscherung hindeutet.



Abb. 15: 11:37:45 MESZ, Foto Gerd Müller, (vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 14).

Der intensivste Abschnitt der Staubwolke geht eindeutig vom Heiligengeistfeld aus. Während der Hochbunker am Nordrand des Platzes klar sichtbar ist, verschwinden die Gebäude südlich des Platzes fast hinter dem Staubschleier. Dass die stärkste Staubentwicklung vom Heiligengeistfeld ausgeht, muss nicht indizieren, dass hier die größte Windgeschwindigkeit herrscht. Hier ist das Staubangebot schlichtweg besonders groß.

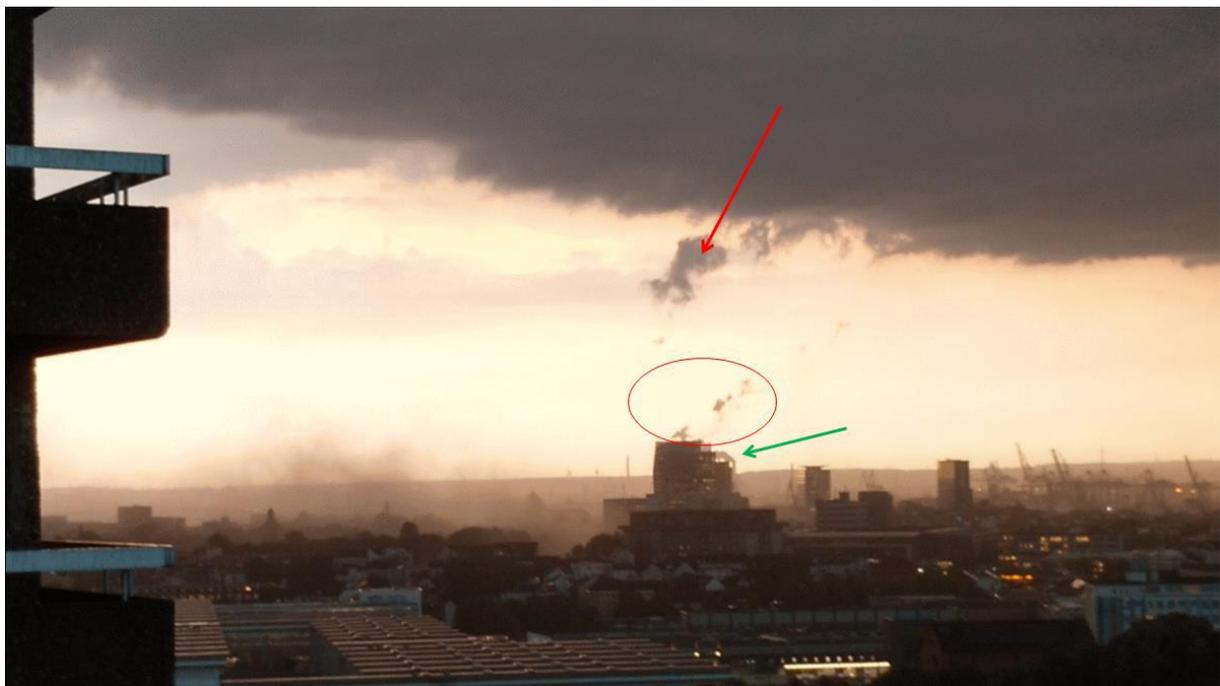


Abb. 16: 11:38:11 MESZ, Foto Gerd Müller.

Eine erste verdächtige Struktur (roter Pfeil) hat sich am vorderen Unterrand der Shelf Cloud ausgebildet. Die Rauchfahne dreht nach links (grüner Pfeil). Es ist unklar, ob es sich bei den eingekreisten Strukturen (kurz vor dem Foto noch deutlicher ausgeprägt) um hochgezogene Rauchfahnenfragmente oder Wolkenfetzen handelt.



Abb. 17: 11:38:52 MESZ, Foto Gerd Müller.

Seit dem vorigen Bild sind nur 30 Sekunden vergangen. Während sich die erste verdächtige Struktur abschwächt, hat sich links daneben innerhalb von 30 Sekunden eine Trichterwolke/Funnel Cloud ausgebildet. Die Staubwolke ist weiterhin vorhanden. Dies war aus der Perspektive des Fotografen der Höhepunkt der Funnel-Entwicklung. Ab jetzt setzte Stagnation oder Rückbildung ein, sodass weitere Fotos nicht „lohnenswert“ erschienen. Die genaue Lebensdauer der Trichterwolke kann somit nicht angegeben werden. Subjektiv geschätzt betrug sie eine Minute, allerhöchstens zwei Minuten.



Abb. 18: 11:38:22 MESZ, Foto Martin Claußen, aufgenommen vom 16. Stock des Ostflügels des Geomatikums.



Abb. 19: 11:38:43 MESZ, Foto Martin Claußen.

Der Funnel wirkt durchaus „giftig“. Die Rauchfahne des Kraftwerks Moorburg hat jetzt eindeutig gedreht. Aus dieser Perspektive erscheint es allein schon vom visuellen Eindruck her unwahrscheinlich, dass die Staubwolke mit Bodenkontakt eines eventuell aus dem Funnel zum Boden „gewachsenen“ Tornados in Verbindung steht. Das schließt natürlich nicht aus, dass südlich der Staubwolke doch ein Tornado in Form einer sogenannten trockenen Trombe mit Bodenkontakt vorhanden gewesen sein könnte.

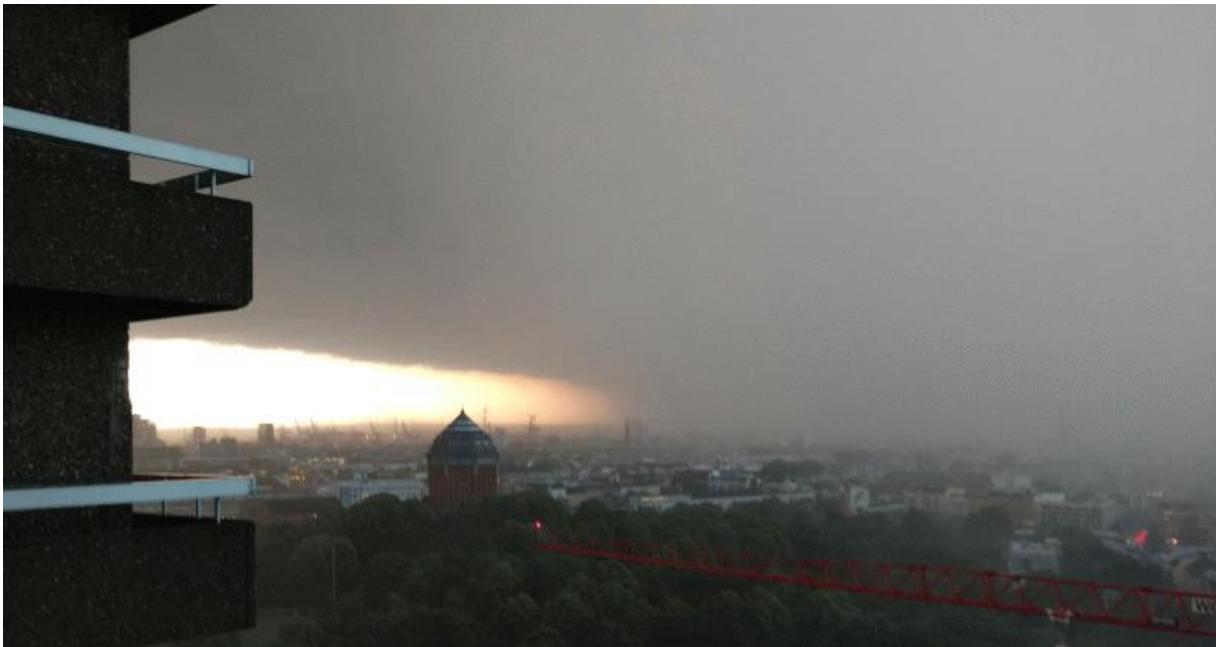


Abb. 20: 11:39:25 MESZ, Foto Gerd Müller.

Der nun schnell herannahende Niederschlag, extrem stark, großtropfig und mit Hagel, besaß Downburst-Charakter und somit das Potential, eine vorauslaufende Böenfront durch Herunterreißen von Luft zusätzlich zu verstärken.



5. Bewertung der Beobachtungen

Die Heiligengeistfeld-Staubwolke lag exakt auf der Blickachse zwischen Dienstgebäude der Luftfahrtberatungszentrale Fuhlsbüttel und der verdächtig tornadoträchtigen Wolkenstruktur (Abb. 6). Die Staubwolke erhob sich aus Sicht des Flughafens exakt zum „richtigen“ Zeitpunkt über die das Blickfeld nach unten begrenzende Gebäudesilhouette (Abb. 1), so dass das entscheidende Tornado-Kriterium „Bodenkontakt“ klar erfüllt schien. Die beobachteten unklaren Rauchfahnen- oder Wolkenfragmente (Abb. 16) haben wahrscheinlich aus dieser Perspektive den Eindruck einer Fortsetzung der Trichterwolke (oder der ersten verdächtigen Wolkenstruktur) bis zum Boden vermittelt. Bei von der Perspektive des Flughafens so viel zusammenpassenden Indizien konnte die Interpretation kaum anders lauten, als dass hier ein Tornado mit Bodenkontakt vorlag.

Die Analyse der vom näher am Geschehen liegenden Geomatikum gemachten Beobachtungen ergibt jedoch, dass die Staubwolke mit großer Wahrscheinlichkeit nichts mit Bodenkontakt eines eventuell aus der verdächtigen Wolkenstruktur zum Boden „gewachsenen“ Tornados zu tun hatte. Sie war mindestens schon 1,5 Minuten vor Bildung der ersten verdächtigen Wolkenstruktur vorhanden, zu weit von der Trichterwolke entfernt, wesentlich großflächiger als das Heiligengeistfeld und offensichtlich aufgewirbelt durch eine für Squall Lines typische Böenfront, die wahrscheinlich durch einen Downburst gerade zusätzlich an Stärke gewann. Das Kriterium „Staubwolke als Indikator für Bodenkontakt eines Tornados“ war nicht erfüllt.

Staubwolke hin oder her, was hat es mit der in Abb. 19 durchaus virulent wirkenden Wolkenstruktur auf sich? Es sieht schon sehr danach aus, dass da was rotiert. War es vielleicht doch ein schwacher Tornado der Kategorie F0 (Windgeschwindigkeit > 117 km/h) mit den Eigenschaften einer sogenannten trockenen Trombe? Ausschließen lässt sich das nicht, da die durch Ceilometermessung belegte Höhe der Wolkenuntergrenze von nur 1000 m (Abb. 10) niedrig genug für eine Tornadoentwicklung ist (je niedriger, desto günstiger). Dass es zu keinem Zeitpunkt eine visuell erkennbare Fortsetzung des funnelähnlichen Schlauches Richtung Boden gab, ist kein Ausschlusskriterium. Aber belastbare Indizien für einen Bodenkontakt, das entscheidende Tornadokriterium, gibt es nicht. Auch vom Geomatikum aus war durch die Staubwolke hindurch nicht erkennbar, ob es vielleicht am Boden eine zweite Staubwolke unter der Trichterwolke gab. Schadensmeldungen aus dem Gebiet unterhalb der abgeschätzten Position der Trichterwolke gibt es nicht, wobei solche aus dem Hafen-/Industriegebiet ohne Baumbestand und Wohnbebauung allerdings wohl nur zu erwarten wären, wenn z. B. Containerstapel umgeworfen werden. In diesem Areal wäre es durchaus möglich, dass ein F0-Tornado keine Schäden hinterlässt.

War es nun ein Tornado? Unsere wohlgeleitet subjektive Einschätzung lautet „eher nicht“. Wir haben wahrscheinlich das Anfangsstadium eines Tornados gesehen, der es dann nicht zur Vollendung gebracht hat. Die Lebensdauer der auffälligen Wolkenstruktur (nur 30 Sek zwischen „Null“ und Höhepunkt, danach Stagnation/Abschwächung, 1- 2 min bis zum Verschwinden) erscheint doch reichlich kurz für die Wahrscheinlichkeit, dass sukzessives Herunterwachsen des Wirbels den Boden erreicht hat. Obwohl auch starke Tornados einen „unsichtbaren“, sich nicht durch kondensierte Wolkenröpfchen manifestierenden unteren Abschnitt aufweisen können, wäre im vorliegenden Fall der unsichtbare Abschnitt im Verhältnis zum sichtbaren doch reichlich groß für die Annahme von Bodenkontakt.

Allgemein sind Tornadoentwicklungen aus dem Vorderrand einer Shelf Cloud heraus eher selten, weil hier die als Antrieb notwendigen Aufwinde meist noch nicht stark genug sind. Rotierende Trichterwolken/Funnels, die es nicht bis zum Status eines Tornados bringen, werden hier dagegen häufiger beobachtet. Sie sind oft Folge von Verwirbelungen an der Böenfront. Es wird kein Zufall sein, dass die Trichterwolke sich gebildet hat, als die Staubeentwicklung am stärksten war und die Rauchfahne des Kraftwerks Moorburg gedreht hat. Genügend Potential für Verwirbelungen war vorhanden. Gelegentlich ist so eine Verwirbelung mit vertikaler Rotationsachse so gut organisiert und langanhaltend, dass man von

einem sogenannten Gustnado spricht, wobei die Rotationsgeschwindigkeit jedoch kleiner ist als im Falle eines „echten“ Tornados. So ein Phänomen geht allerdings nicht einher mit einer so scharf konturierten Trichterwolke, wie sie beobachtet wurde.

6. Wie ist die Zeugenaussage zum angeblichen Tornado in Wohngebiet Seevetal zu bewerten?

Dass die hier diskutierte Funnel Cloud irgendetwas zu tun hat mit dem Ereignis in Seevetal, kann ausgeschlossen werden. Seevetal liegt zu weit entfernt (Abb. 21). Vom Geomatikum war nach Durchzug der Regenfront nichts mehr beobachtbar. Aus einem Einsatzbericht der Feuerwehr Seevetal ist zu schließen, dass der Downburst sich verstärkt hatte und ab 11:45 MESZ weit verstreut im Kreis Harburg Schäden verursacht hat, deutlich stärker als im Hamburger Stadtgebiet:

<http://www.feuerwehr-seevetal.de/portal/meldungen/schweres-gewitter-mit-orkanboeen-und-vermutlich-tornado-sorgt-fuer-hunderte-einsaetze-im-landkreis-harburg-4026-1.html?rubrik=900000356>

Es gibt ein Video des möglichen Tornadoereignisses in Seevetal, dessen Echtheit allerdings nicht überprüfbar ist: <https://www.youtube.com/watch?v=13h6yCSSMDo>

Es zeigt die Neubildung eines Funnels, nahe am herannahenden Abwindschlauch des Downbursts. Der Funnel wirkt tornadoähnlicher als die Hamburger Version. Zur Frage, ob Bodenkontakt vorhanden war, lässt sich aus den Schadensmeldungen nichts ableiten, da ein Downburst gleich große Schäden verursachen kann wie schwächere Tornados.

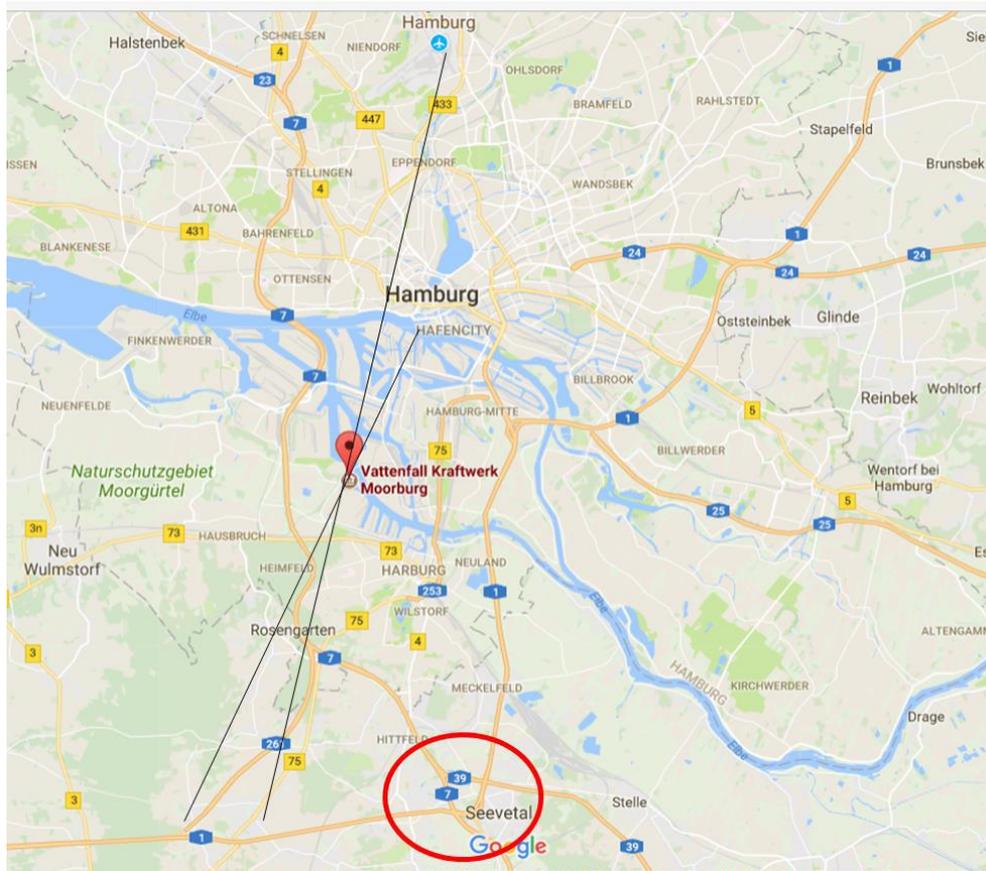


Abb. 21: Lage des möglichen zweiten Tornadoereignisses.



7. Strategische Bewertung

Der Vorgang um die widersprüchlichen Meldungen über das Auftreten eines Tornados zeigt eindrucksvoll, wie schwierig die Detektion von Tornados auf Basis der aktuell verfügbaren objektiven Gerätetechnik ist, und das hier reine Augenbeobachtungen so lange *kein* verlässlicher Ersatz sind, wie eine verlässliche Georeferenzierung des beobachteten Hydrometeors nicht vorliegt. Objektive Beobachtungssysteme wie die C-Band Radare des DWD messen zwar Wind und Niederschlag, aber in nicht hinreichender Auflösung. Die X-Band Radare im PATTERN System haben keine Windauswertung und brauchen daher das Auftreten von Wolkenwasser zur Detektion, wie allerdings am 7. Juni 2016 über Hamburg erfolgreich demonstriert. Abhilfe könnten hier potentiell X-Band Radare mit Doppler- und Dualpol-Fähigkeiten schaffen, aber die erforderliche Anzahl für die flächendeckende Erfassung in ganz Deutschland wäre enorm (>1000 bei einem Range von 60km um das Flächenäquivalent von Deutschland zu erreichen). Ohne eine flächendeckende Erfassung mit derartigen Systemen wird eine objektive, automatische Tornado-Erkennung, insbesondere jener ohne Niederschlag auch in Zukunft nicht leistbar sein.

Augenbeobachtungen sind aufgrund der offensichtlichen Ungenauigkeit bei der Georeferenzierung der beobachteten Ereignisse nur bedingt ein Ersatz und stellen kein objektives Messverfahren dar. Damit stehen derartige Meldungen auch grundsätzlich in Konkurrenz zu Fotos, Bildern oder Zeugenaussagen über Auswirkungen mit ihrem erheblichen Potential der fehlerhaften Zuordnung. Die qualitativ besten Augenbeobachtungen bekommt der DWD in ganz seltenen Fällen (siehe Beispiel Hamburg) von seinem DWD-Personal und ansonsten von den zertifizierten Spotttern von Skywarn Deutschland e.V. Durch eine existierende Kooperation mit dem DWD werden die zeitkritisch vorliegenden Skywarn-Meldungen auch im NinJo-System des DWD möglichst schnell operationell verfügbar gemacht und sind damit auch im DWD Warnmanagement nutzbar. Über die institutionelle Mitgliedschaft des DWD beim ESSL e.V. sind Augenbeobachtungen von extremen Wetterereignissen, wie z.B. Tornados, die in der ESWD-Datenbank eingetragen werden, auch in der DWD MIRAKEL-Datenbank verfügbar und somit auch für klimatologische Zwecke nutzbar. Allerdings steht dieser Abgleich häufig nicht schnell genug zur Verfügung, um die Plausibilität von Pressemeldungen unmittelbar (also in presserelevanter Zeitskala) abschließend bewerten zu können.

Literatur:

- [1] <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/geruechte-um-naturgewalt-der-geister-tornado-von-hamburg-a-1153701.html>
- [2] <https://kachelmannwetter.com/de/radarsweeps>
- [3] Mündliche Mitteilung von Frau Dr. Katharina Lengfeld, PB beim DWD und langjährige Mitarbeiterin im PATTERN Projekt auf Basis von Rücksprache mit Dr. Marco Clemens, Mitarbeiter im PATTERN Projekt