

# **Bericht über die Hagelabwehr 2012 im Raum mittlerer Neckar**

**Zeitraum: 25. April bis 15. Oktober.**

**Erstellt von Dr. Hermann Gysi, Südwest-Wetter Karlsruhe.**

Der Bericht ist auch im Internet als Download unter

<http://radar-info.fzk.de/Downloads/Hagelbericht2012.pdf>

## Zusammenfassung

Auch 2012 hat die Hagelabwehr im Raum mittlerer Neckar wieder erfolgreich agiert, denn an zahlreichen Tagen konnten potenzielle Hagelgewitter unschädlich gemacht werden. Insbesondere am 23. Mai, am 11. und 30. Juni sowie am 5., 10., 27. und 28. Juli konnten Hagelgewitter abgewehrt werden. In zwei Fällen hatten sich die Gewitter unter der Wirkung der eingebrachten Kristallisationskerne aufgelöst. Mit dem letzten Einsatz am 11. September konnte auch das letzte schwere Gewitterereignis in dieser Saison erfolgreich bekämpft werden.

Es gab aber auch drei Zwischenfälle mit Schadensmeldungen an Kulturen zu beklagen. Die drei Fälle, in denen es zu Schäden am Boden gekommen war, werden im folgenden Bericht analysiert. In zwei der drei Fällen (am 6. Mai und am 11. Juni) war es zu kühl für einen erfolgreichen Einsatz der Abwehrflugzeuge und im dritten Fall, am 7. Juli, waren die Flugzeuge zu spät am Gewitter um sämtliche Schäden am Boden zu verhindern.

Einen weiteren Zwischenfall mit Schlagzeilen in den Medien gab es bereits vor dem Beginn der Hagelabwehr, der auf den 25. April fällt. Am 22. April, einem Tag mit kühlem „aprilhaftem“ Wetter, kam es zu Schäden an einem Hagelnetz, das unter der Last der vielen Graupelteilchen eines Schauers zusammengebrochen war. Es wurde daraufhin kontrovers diskutiert, ob die Bereitschaftszeit für Hagelabwehreinsätze bereits auf Anfang April ausgeweitet werden sollte.

Bei Wetterlagen, wie am 22. April, mit kühlem wechselhaften Wetter bei Temperaturen um 13 Grad würde eine Ausweitung nichts bringen, da die Abwehr von Graupelschauern mit der Silberjodidmethode nicht funktioniert. Es fehlt an solchen Tagen die notwendige Thermik, welche die künstlich erzeugten Kristallisationskerne nach oben transportiert. Das eigentliche Problem war in diesem Schauer nicht der Mangel an Kristallisationskernen, da durchaus sehr viele kleine Graupelteilchen als Niederschlag gefallen waren, sondern die kalten Temperaturen, die verhinderten, dass sich der Graupel auf dem Weg zum Boden durch Schmelzen verkleinert oder ganz aufgelöst hatte.

Nur wenn sich in Zukunft das Wetter im Frühjahr dahingehend ändern sollte, dass wir bereits im April schwülwarmes gewitterträchtiges Wetter haben, wäre eine Ausdehnung sinnvoll und notwendig. Darauf deuten jedoch die letzten Jahre nicht hin.

Zu kühl für einen Einsatz war es auch am 6. Mai, als kurz nach 16 Uhr schwarze Wolken die kräftigen Graupelschauer ankündigten, die nördlich und östlich von Steinheim Schäden verursacht hatten. Die maximalen Temperaturen lagen bei 13 Grad, so dass ein Einsatz der Hagelflugzeuge nicht in Frage kam.

Auch am 11. Juni kam es im Landkreis Ludwigsburg zu Schadensmeldungen. Die gemeldeten Hagelkorngrößen waren mit 2 bis 2,5 cm deutlich größer, als am 6. Mai. Die vom Radar gemessenen maximalen Niederschlagsintensitäten lagen in diesem Ereignis bei 200 mm/h.

Obwohl es mit 17 Grad ebenfalls zu kühl war für einen erfolgreichen Einsatz startete eines der Flugzeuge trotzdem um in den kräftigen Schauerzellen nach Aufwinden zu suchen. Es konnten jedoch keine genügend starke Aufwindbereiche gefunden werden, so dass der Pilot unverrichteter Dinge zurückgeflogen ist.

Anders gestaltete sich das Hagelereignis vom 7. Juli, das aufgrund von Schadensmeldungen vor allem aus dem Landkreis Ludwigsburg ebenfalls zu Schlagzeilen in den Medien geführt hatte. Hier waren die Temperaturen mit 24 Grad klar oberhalb des Startkriteriums.

An diesem Tag ging es sehr früh los mit der Gewitterentwicklung. Das Startkriterium 60 mm/h Intensität wurde bereits um 12.05 Uhr Lokalzeit ein erstes Mal erreicht. Da sich die Gewitter aber ganz am Rand des Schutzgebiets in der nordwestlichen Ecke entwickelten und dort lange Zeit an derselben Stelle blieben, wurde auf einen Start verzichtet. Aufgrund der vorherrschenden Windrichtung (SSW) konnte zudem davon ausgegangen werden, dass die Gewitterzellen nicht ins Schutzgebiet einwandern würden. Dies schien sich zu bestätigen, als nach einem ersten Maximum um 12.15 Uhr die Niederschlagsintensität wieder abgeklungen war und sich anschließend bei Werten zwischen 50 und 90 mm/h einpendelte.

Hier eine Tabelle mit den Daten, die auf die Handys der Piloten verschickt worden sind:

Zeit	I-Max Gebiet	I-Max Prognose	Temperatur	Windrichtung
12:00 Uhr	57,2	38	23,3	223
12:04 Uhr	101,3	12	23,3	222
12:10 Uhr	92,3	3	23,4	222
12:15 Uhr	119,1	4,7	23,4	222
12:20 Uhr	73,4	8,6	23,5	222
12:24 Uhr	56,8	43,6	23,5	223
12:30 Uhr	78,7	18,5	23,7	223
12:34 Uhr	77,5	16,4	23,7	224

12:40 Uhr	81,1	13,1	23,8	224
12:44 Uhr	67,2	11	23,8	224
12:50 Uhr	85,8	15,3	24	224
12:54 Uhr	84,7	19,4	24	223
13:00 Uhr	159,0	14,8	24,1	223
13:04 Uhr	94,5	23,9	24,1	225
13:10 Uhr	121,9	18,6	24,2	225
13:15 Uhr	228,8	77,5	24,2	226
13:20 Uhr	187,2	141,1	24	226
13:24 Uhr	219,8	28	24	224
13:30 Uhr	221,5	42,8	24,6	224
13:34 Uhr	149,8	44	24,6	224
13:40 Uhr	220,7	77,1	23,7	224
13:44 Uhr	178,0	55,6	23,7	225
13:50 Uhr	108,2	26	23,3	225
13:54 Uhr	132,9	28,8	23,3	228
14:00 Uhr	76,3	10,8	23	228
14:04 Uhr	124,7	67,4	23	224
14:10 Uhr	99,7	48,2	22,8	224
14:15 Uhr	88,3	43,6	22,8	223
14:20 Uhr	86,2	51,4	22,4	223
14:24 Uhr	82,7	33,1	22,4	220
14:30 Uhr	78,0	25,2	20,6	220
14:34 Uhr	64,3	34,6	20,6	222

Tabelle 1: Entwicklung der maximalen Niederschlagsintensität (mm/h) am 7. Juli 2012 im Schutzgebiet und dem Bereich, aus welchem die Gewitterzellen ins Schutzgebiet einwandern (Prognose). Angegeben sind außerdem die mittlere Windrichtung in der Schicht zwischen 2.5 und 4 km Höhe und die bodennahe Temperatur.

Ab 13.00 Uhr Ortszeit verstärkte sich der Gewitterkomplex immer mehr und ab ca. 13.15 Uhr begann er ins Schutzgebiet einzuwandern, obwohl die vorherrschende Windrichtung sich nicht geändert hatte. Die weitere Intensivierung der Gewitterzellen, sowie deren Verlagerung nach Westen zwischen 13.00 und 13.30 Uhr, wurde von den Piloten gemäß eigener Aussage unterschätzt, so dass es erst um 13.38 Uhr zum Start kam. Bereits 5 Minuten später, um 13.43 Uhr, wurde die Einsatzposition erreicht und mit der Abwehr begonnen. Zu diesem Zeitpunkt war aber der Hagelkern in der Gewitterzelle bereits voll entwickelt und auf dem Weg zum Boden, so dass nicht mehr verhindert werden konnte, dass es zwischen 14.00 und 14.15 bei Steinheim zu Hagelschäden gekommen ist.

Das Phänomen, dass Gewitterzellen bezogen auf ihre Zugrichtung nach rechts abdrehen wird oft beobachtet und ist in der Wissenschaft gut bekannt. Man spricht in diesen Fällen von rechtsziehenden Gewittern. Ein rechtsziehendes Gewitter hatte auch am 6. Juni 2011 zu Hagelschäden geführt, als es seine ursprüngliche Bewegungsrichtung überraschend verlassen hatte und ins Schutzgebiet eingewandert war. Auch da waren die Piloten zu spät am Gewitter.

Neben dem überraschenden Abdrehen des Gewitters nach rechts ins Schutzgebiet hinein und dem Auf und Ab der Intensität zu Beginn, kam noch ein weiterer Punkt hinzu den die Piloten entlastet. Sie waren zwei Tage zuvor bei einer ähnlichen Wetterlage umsonst gestartet, da sich an diesem Tag die Gewitter von selbst auflösten. Schon wieder umsonst fliegen wollten die Piloten nicht.

In den Bildern unten ist der zeitliche Verlauf der Reflektivität des Hagelereignisses dargestellt. Bereits um 12.40 Uhr liegt ein Gewitterkomplex über dem nordwestlichen Teil des Schutzgebiets, dessen nordwestliche Ecke einige km südwestlich von Eppingen liegt. Der Bilddurchmesser beträgt 240 km.

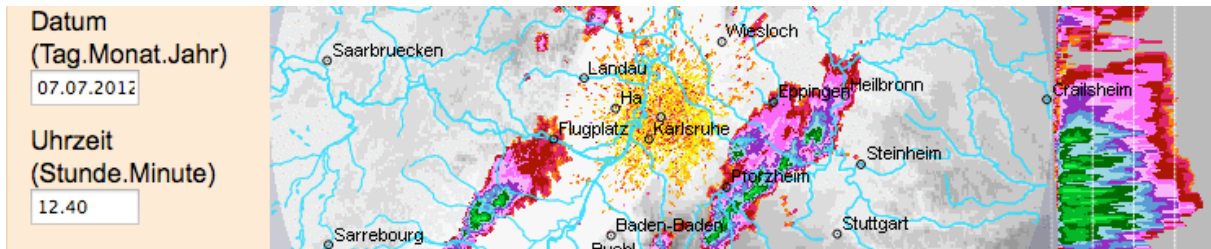


Bild oben und unten: In der Zeit zwischen 12.40 Uhr bis 13.10 Uhr intensivierten sich die Gewitter immer mehr, blieben aber an Ort und Stelle.

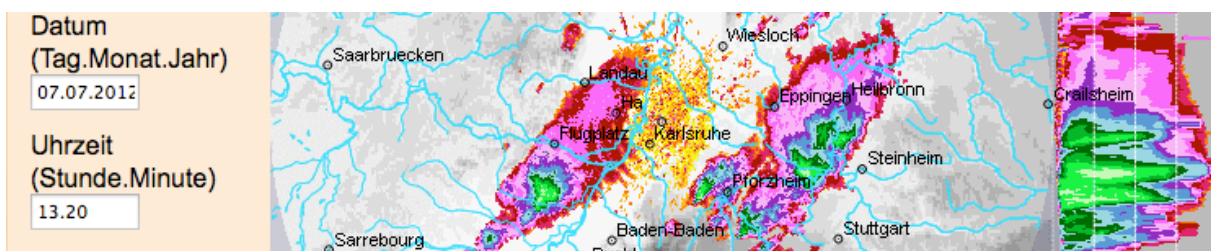
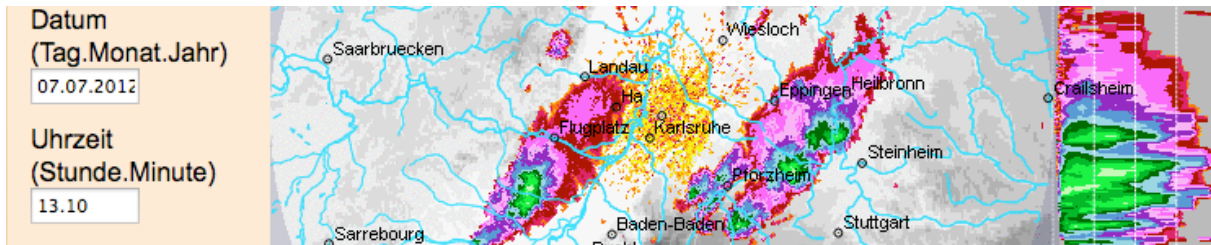


Bild oben: Zwischen 13.10 und 13.20 Uhr begann sich der Gewitterkomplex nach rechts (in Richtung Osten) weiter ins Schutzgebiet hinein zu verlagern. Im Aufriss rechts im Bild ist die Entwicklung einer Hagelzone (heller Bereich in den grün dargestellten Gewitterzellen im Aufriss) in 3 bis 5 km Höhe zu erkennen.

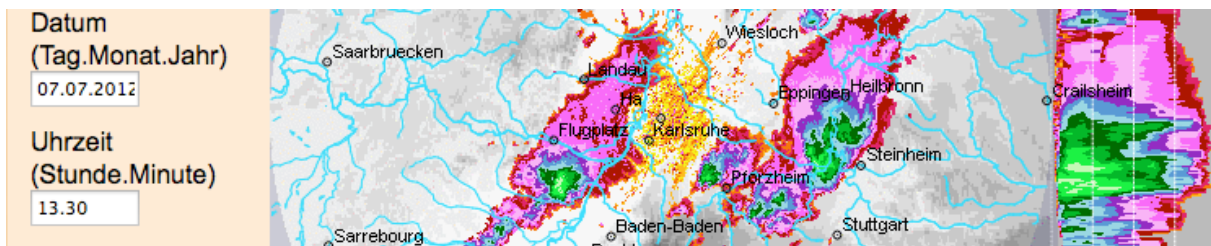


Bild oben: Die Gewitterzelle wanderte zwischen 13.20 und 13.30 Uhr weiter in Richtung Steinheim. Der Hagelkern verlagerte sich derweilen Richtung Boden.

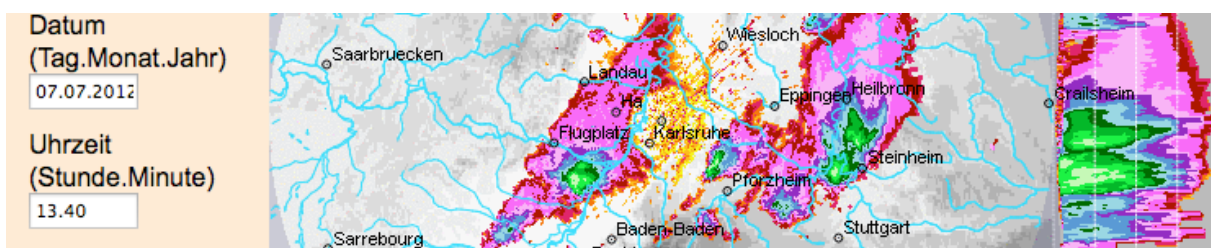
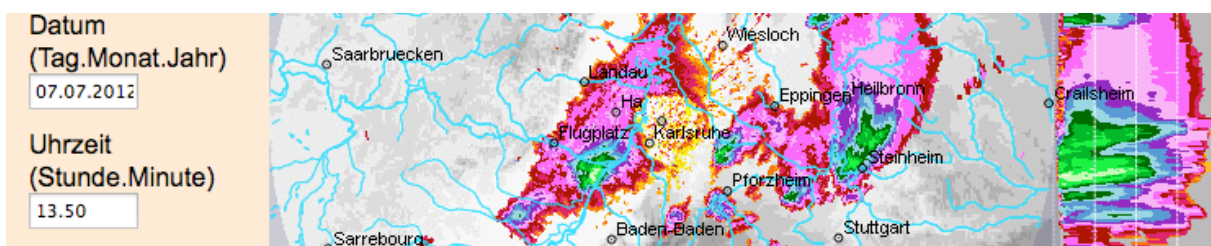


Bild oben: Kurz nach dem Start der Hagelflugzeuge (um 13.38 Uhr) lag die Gewitterzelle etwas westlich vor Steinheim. Die Hagelflugzeuge begannen um 14:43 Uhr mit dem Impfen der Gewitterzelle über Steinheim.





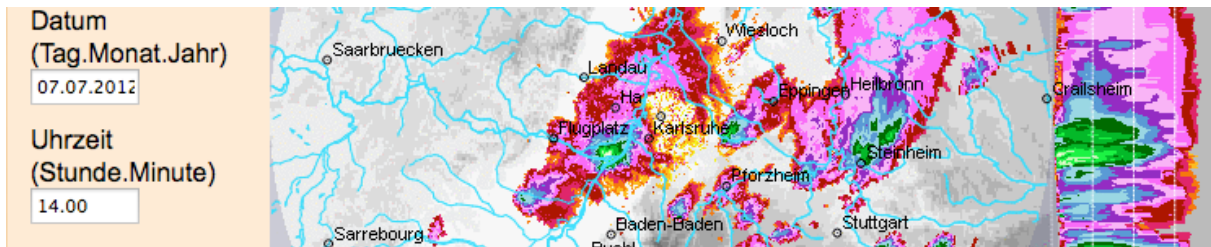


Bild oben: Die Wirkung der durch die Flugzeuge eingebrachten zusätzlichen Kristallisationskerne kam etwas zu spät, denn der Hagel erreichte bereits um 14.00 Uhr nördlich von Steinheim den Boden. Zu diesem Zeitpunkt begannen die ins Gewitter eingebrachten Kristallisationskerne in der Hagelbildungszone erst zu wirken.

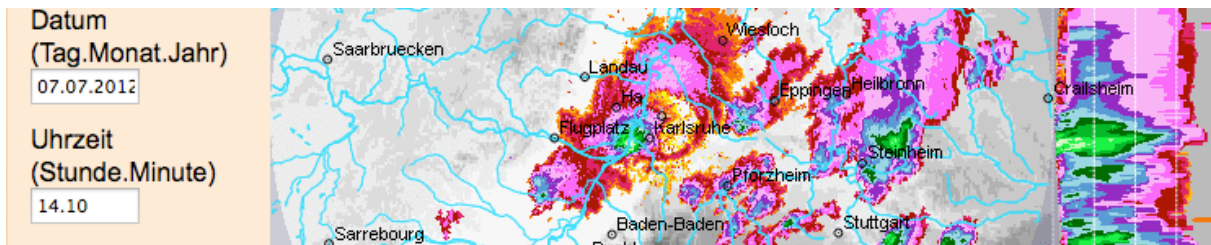


Bild oben: Um 14.10. lag die Hagelzone nordwestlich von Steinheim ganz nahe am Boden. Sie ist zu erkennen als heller Bereich im grün dargestellten Gewitter im Aufriss rechts.

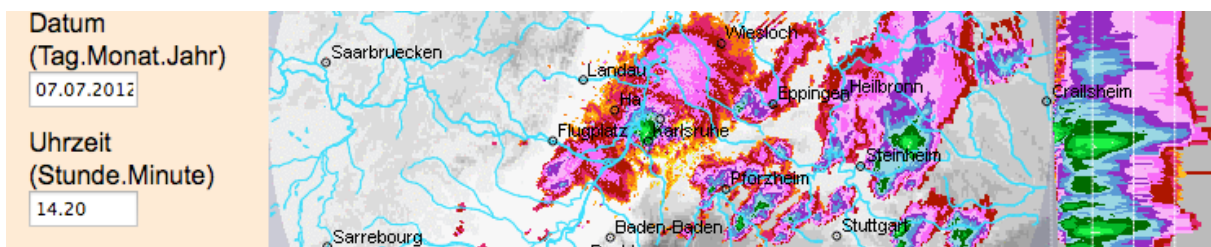
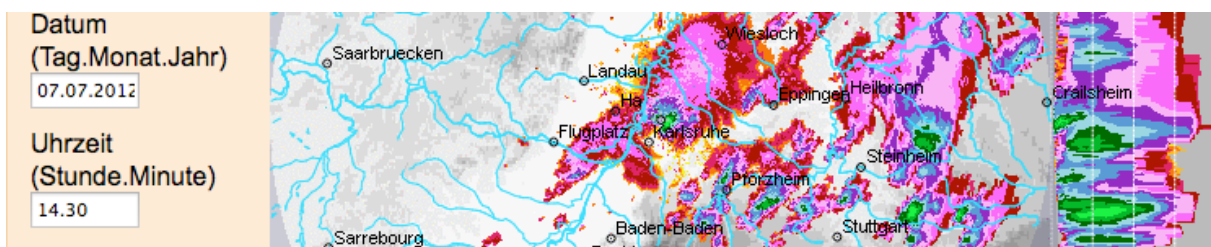


Bild oben: Inzwischen wirkten sich die seit 14.43 stetig eingebrachten Kristallisationskerne genügend stark aus, so dass sich kein Hagel in der Höhe mehr entwickeln konnte. Es ist kein heller Bereich im grün dargestellten Gewitter im Aufriss mehr zu sehen.



**Fazit:** Der Hagel bei Steinheim hätte vermutlich verhindert werden können, wenn der Start der Hagelflugzeuge etwas früher erfolgt wäre. Nachdem die Piloten mit der Einbringung von Kristallisationskernen in die Gewitterzelle begonnen hatten, bildete sich kein neuer Hagel mehr in der Höhe. Das deutet darauf hin, dass die Ursache für die Hagelschäden nicht im Versagen der Methode lag, sondern alleine am zu späten Beginn der Abwehr.

Der optimale Zeitpunkt für den Start ist im Nachhinein jedoch immer einfacher abzuschätzen, als zum Zeitpunkt der Entstehung des Gewitters. Grundsätzlich gilt – je früher desto besser. Wichtig ist, dass in Zukunft Gewitter, welche am westlichen und nordwestlichen Rand des Schutzgebiets entstehen besonders aufmerksam beobachtet werden. Vor allem dann, wenn es sich um Wetterlagen mit südlicher und südsüdwestlicher Windrichtung handelt. Dann besteht die Gefahr, dass Gewitterzellen überraschend nach rechts ziehen und ins Schutzgebiet einwandern. Zumindest einer der Piloten sollte hier möglichst früh präventiv starten um vor Ort zu sein, falls dieser Fall eintritt.

**Radarbetrieb:** Das Radar lief diese Saison im Berichtszeitraum störungsfrei und auch die Übermittlung der E-Mails lief reibungslos. Der für 2012 angekündigte Abbau des alten Radars und Wechsel zu einem neuen Radargerät hat sich verzögert. Im Moment gibt es noch keine konkreten Termine, aber wir hoffen, dass der Umbau im März 2013 erfolgen kann. Wir planen für den Umbau 3 Wochen ein, in denen es keine Radarbilder geben wird.

**Ausblick:** Mit dem neuen Radargerät wird eine neue Ära anbrechen. In Zukunft wird es möglich sein, neben horizontal polarisierter auch vertikal polarisierte Strahlung auszusenden und zu empfangen. Das bringt vor allem im Hinblick auf die Unterscheidung von Hagelkörnern und Wassertropfen in Gewittern neue Auswertungsmöglichkeiten. Gerade in Fällen, wie dem 7. Juli kann durch den Vergleich der Signale der beiden Polarisierungsebenen untersucht werden, was genau in der Zone der Hagelbildung passiert. Wie und ab wann beginnen die eingebrachten Kristallisationskerne zu wirken? Im Zeitraum 2013 bis 2017 ist dazu eine wissenschaftliche Begleituntersuchung geplant.