

Bericht über die Hagelabwehr 2007 im Raum mittlerer Neckar

Zeitraum: 25. April bis 15. Oktober.

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

1. Zusammenfassung

Der Verlauf der Hagelsaison 2007 war geprägt durch sehr feuchte und warme Monate Mai und Juni, so dass die meisten Hagelabwehreinsätze in diese Zeit fiel. Der Juli und der August fielen bezüglich der Temperaturen durchschnittlich aus, was aber die Gewitteraktivität angeht waren die Monate kaum nennenswert. Nur gerade zu zwei Einsätzen kam es in diesen zwei Monaten, und für den Rest der Saison waren überhaupt keine Einsätze mehr notwendig. Durch den verzögerten Saisonstart von Heliplus kam es deshalb nur noch zu zwei gemeinsamen Einsätzen.

Die stärkste Niederschlagsintensität wurde mit 726 mm/h am 27. Mai gemessen. Allerdings ist dieser Wert in einer Zelle aufgetreten, die gerade dabei war, des Schutzgebiets zu verlassen. Sie hatte sich am Ostrand noch kurzzeitig verstärkt, bevor sie in Richtung Osten weiter zog. Weitere starke Zellen gab es am 14. Juni (allerdings nur im Vorwarnstreifen) und am 27. Juli.

Von den für die wissenschaftliche Begleituntersuchung verteilten Meldezettel für beobachtete Hagelereignisse sind einige zurückgekommen. Es kam in der Hagelsaison 2007 im Schutzgebiet im Wesentlichen zu zwei Hagelereignissen. Eines am 26.5. und eines am 4.7. Der Hagel vom 26.5. hatte eine Korngröße von etwa 15 bis 20 mm.

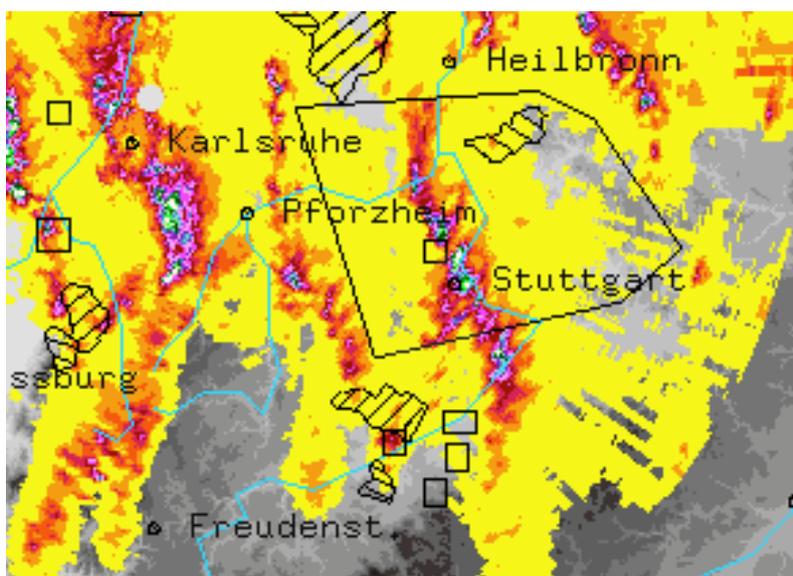


Bild 1: Niederschlagssumme am 26.5.2007. Die maximal dargestellten Werte sind 60 mm/h (weiß).

Interessant an diesem Ereignis sind neben der ungewöhnlichen Zugrichtung die außerordentlich nahe am Boden liegenden Niederschlagsintensitäten, die eine Hagelabwehr sehr schwierig machen. In der Niederschlagssumme (Bild 1) sieht man gut die nördliche Richtung, in welche das Gewitter gewandert ist. Der Hagelflieger war bei diesem Ereignis während der ganzen Zeit nahe bei der Zelle im Aufwindbereich. Leider hatte das zweite Flugzeug zu diesem Zeitpunkt noch keine Startgenehmigung.

Das zweite Ereignis am 4. 7. war verbunden mit einer Kaltfront, die am Nachmittag über Baden-Württemberg hinweg gezogen ist. Dabei war es mit maximal 16 Grad sehr kühl an diesem Tag und die vertikale Ausdehnung der Echos war entsprechend gering. Dies ist typisch für Schauerzellen, die bei solch kühler Witterung manchmal Graupel oder kleinen Hagel entwickeln. Mit der angewendeten Methode ist dieser Hagel aufgrund fehlender Aufwinde nicht praktisch nicht neutralisierbar.

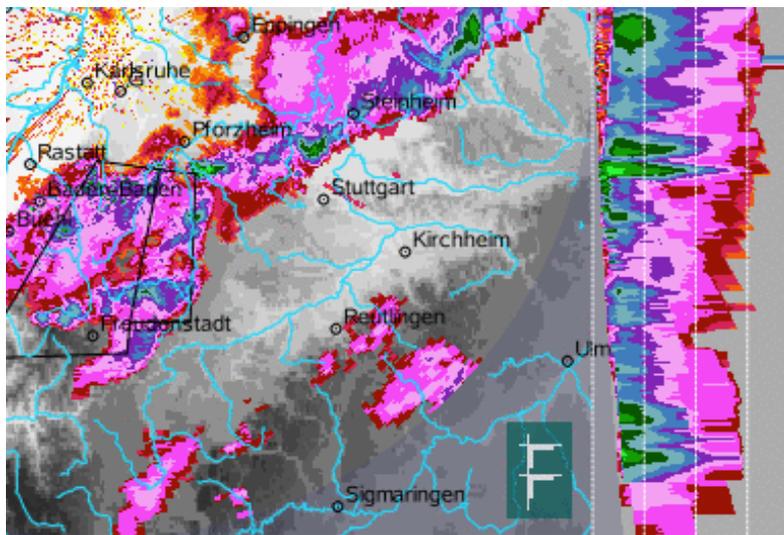


Bild: Niederschlagsgeschehen über dem Schutzgebiet am 4.7.2007 um 17:30 Uhr.

Der Hagelflieger war an diesem Tag nicht in der Luft, die versendeten Warnmails waren nach längerem auf und ab bei 30 bis 85 mm/h nur ganz kurz auf 170 mm/h gestiegen. Ein Start wäre bei einer solchen Wetterlage und mit diesen Warnmails nicht gerechtfertigt gewesen. Die gemeldeten Korngrößen waren denn mit 3 -5 mm auch sehr klein.

Herr Frank von der Württembergischen Versicherung hat freundlicherweise noch drei starke Ereignisse am 14.5. (Korngröße 10 – 30 mm), am 20.6. (Korngröße 30 – 40 mm) und am 20.7. (Korngröße 30 – 50 mm) gemeldet. Dies lagen zwar alle außerhalb des Schutzgebiets, sie sind aber für die vergleichende Untersuchung von behandelten und unbehandelten Gewitterzellen unter Umständen sehr hilfreich.

Der komplette Bericht ist im Internet unter <http://radar-info.fzk.de/Downloads/Hagelbericht2007.pdf>

2. Witterungsübersicht für das Hageljahr 2007

2.1. Allgemein

Temperaturen und Niederschlagshöhen als Monatsmittel bzw. Monatssummen

Abweichungen bzw. Prozentanteile bezogen auf langjähriges Mittel der internationalen klimatologischen Referenzperiode 1961-1990

Eistage: Tagesmaximum unter 0°C

Frosttage: Tagesminimum unter 0°C

Sommertage: Tagesmaximum mindestens 25°C

Heiße Tage: Tagesmaximum mindestens 30°C

Station Stuttgart: Flughafen (DWD)

Stationshöhen:

Karlsruhe: 112 m über NN

Stuttgart: 371 m über NN

Ulm: 567 m über NN

Mai:

Nachdem der vorausgegangene April noch der trockenste April seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen im Jahr 1901 war, erwies sich demgegenüber der Mai 2007 als extrem zu nass und wurde dabei sogar der nasseste Wonnemonat seit 1901. Zurückzuführen ist dies auf die Dominanz von insgesamt zyklonal geprägten Wetterlagen, die an 26 der 31 Maitage das Wetter in Mitteleuropa bestimmten. Allerdings kam es dabei auch häufig zur Zufuhr sehr warmer Luftmassen, so dass der Mai mit positiven Abweichungen zu den Normalwerten von meist um 2, teilweise auch nahe 3 Grad gleichfalls deutlich zu warm ausfiel. Passend zu letzterem fällt die Bilanz der Sommertage aus. Den 2 bis 3 Sommertagen östlich des Schwarzwalds und 5 Sommertagen am Oberrhein, die in einem durchschnittlichen Mai vorkommen, stehen in diesem Jahr 6 Sommertage in Ulm, 8 in Stuttgart und 11 in Karlsruhe gegenüber. Von diesen waren zwar „nur“ in Karlsruhe 4 ebenso heiße Tage, aber diese Tatsache widerspricht in keiner Weise dem Bild des zu warmen Mai. In der Regel sind heiße Tage im Mai selten und im Mittel gibt es ebenso lediglich in Karlsruhe einen.

Neben dem zu warmen Charakter, so erwies sich auch die Sonnenscheindauer überdurchschnittlich. So wurde in Karlsruhe mit 225 Stunden 107%, in Stuttgart mit 218 Stunden 114% und in Ulm mit 252 Stunden 124% der sonst üblichen Sonnenscheinstunden erreicht.

Die allerdings markanteste Eigenschaft des Monats war, wie erwähnt, der Niederschlagsreichtum. Zu diesem trug einerseits die übernormale Anzahl an Niederschlagstagen bei. Mit 17 Tagen in Ulm und Stuttgart und 18 Tagen in Karlsruhe fiel mehr als an jedem zweiten Tag überhaupt Niederschlag. Andererseits kam es auch zu leicht überdurchschnittlich vielen Tagen an denen die Niederschlagssumme 10.0 mm erreichte oder übertraf. Während normal in einem Mai 2 bis 3 Tage dieser Kategorie auftreten, so belief sich in diesem Jahr deren Anzahl zwischen 4 Tagen in Ulm und Karlsruhe und 6 Tagen in Stuttgart.

Zu besonders hohen Tagessummen mit 20.0 mm und mehr kam es in Baden-Württemberg dabei vor allem am 8./9., vom 14. bis 17., vom 21. bis zum 29. und am 31., wobei hier besonders die Periode

vom 21. bis zum 29. herausragt. Auf der Südseite einer Luftmassengrenze bildeten sich während dieser Zeit innerhalb schwülwarmer, subtropischer Warmluft immer wieder einige teils kräftige Gewitter mit örtlich sehr ergiebigen, unwetterartigen Niederschlagssummen. So wurden beispielsweise allein am 26. in Niederstetten 67 mm, am 28. in Geislingen/Stötten 46 mm und am 29. in Isny 76 mm Niederschlag registriert.

Monatsmittelwerte:

| Ort | Temp. (Abw.) | Max. Temp. | Niederschlag | Max. Niederschlag |
|-------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| Karlsruhe: | 16.7°C (+2.4) | 32.3°C (25.5.) | 110 mm (139%) | 22.8 mm (14.5.) |
| Stuttgart: | 15.2°C (+2.7) | 29.5°C (25.5.) | 127 mm (155%) | 27.0 mm (29.5.) |
| Ulm: | 11.4°C (+2.2) | 28.1°C (26.5.) | 143 mm (186%) | 27.7 mm (8.5.) |

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 159 mm (168 %)
 Deutschland: 126 mm (182%)

Juni:

Auch im Juni 2007 bestimmten häufig feuchtwarme Luftmassen, gepaart mit überwiegend zyklonalem Einfluss das Wettergeschehen und sorgten somit für eine insgesamt recht unbeständige Witterung. Allgemein erwies sich der Monat dabei dann oft zu feucht, aber ebenso erneut zu warm. Die Abweichungen der Monatsmitteltemperatur gegenüber dem vieljährigen Durchschnitt lagen meist bei 2 Grad. Damit war es nun der zehnte Monat in Folge der zu warm ausfiel, eine Tatsache, die es seit Beginn der regelmäßigen Wetterbeobachtungen im Jahr 1901 bisher nicht gegeben hat.

Den zu warmen Charakter unterstreicht gleichfalls die Anzahl der Sommertage. Während in einem durchschnittlichen Juni zwischen 6 Sommertage in Ulm, 7 in Stuttgart und 11 in Karlsruhe zu erwarten sind, so erreichte in diesem Jahr in Ulm an 7, in Stuttgart an 11 und in Karlsruhe an 18 Tagen die Höchsttemperatur mindestens die 25 Grad Marke. Die 30 Grad Marke, also den Schwellenwert zu einem heißen Tag, wurde in Karlsruhe 6-mal erreicht, wobei hier ansonsten im Durchschnitt mit 4 heißen Tagen zu rechnen ist. In Stuttgart und Ulm kam es dagegen zwar zu keinem heißen Tag, doch im Mittel ist an diesen Stationen auch nur ein heißen Junitag zu erwarten und somit liegt der Wert im Bereich der normalen Schwankungen.

Hinsichtlich der Sonnenscheindauer, so hielten sich sonnenscheinreiche und –arme Tage häufig die Waage. Die 222 Stunden in Karlsruhe, 228 Stunden in Ulm entsprechen mit 101%, bzw. 102% fast genau dem Sonnenscheinsoll eines durchschnittlichen Junis. Nur örtlich, wie z.B. in Stuttgart, wo mit 229 Stunden 110% der sonst üblichen Sonnenscheindauer gemessen wurde, kam es zu einem leichten Sonnenschein Überschuss.

Beim Niederschlag zeigte sich, wie erwähnt, in weiten Teilen von Baden-Württemberg ein zu nasses Bild, wobei besonders in den Berglagen durch Staueffekte reichlich Regen zusammen kam. Örtlich waren es sogar mehr als 200 mm, wie in Freudenstadt mit 207 mm und auf dem Feldberg im Schwarzwald mit 260 mm. Daneben gab es zwar auch einzelne kleinere Gebiete im Land, wie an der

Donau um Ulm oder im Hohenloheschen, an denen der Monat leicht zu trocken ausfiel, doch insgesamt zeigt sich auch hier die eher wechselhaftere Witterung. Als Beleg dazu kann die allgemein überdurchschnittliche Anzahl der Regentage angeführt werden. Im Gegensatz zu den üblichen 14 bis 15 Niederschlagstagen, fiel in Ulm und Stuttgart an 18 Tagen und in Karlsruhe sogar an 20 Tagen messbarer Niederschlag. Darüber hinaus kam es in Ulm und Karlsruhe an 4 in Stuttgart an 6 Tagen zu einer Regensumme von 10.0 mm und mehr.

Die kräftigsten Niederschlagsereignisse mit lokal über 20 mm verteilten sich im Wesentlichen auf den 4., 7., 9. bis 12., 14., 20. bis 22., 25. und 26. Tag des Monats. Besonders bemerkenswert waren dabei der 9. bis 11. und der 20. und 21. Juni, als bei teils unwetterartigen Gewittern örtlich erhebliche Schäden durch Überflutungen und Blitzschlag auftraten.

Monatsmittelwerte:

| Ort | Temp. (Abw.) | Max. Temp. | Niederschlag | Max. Niedersumme |
|-------------------|---------------|----------------|---------------|------------------|
| Karlsruhe: | 19.5°C (+2.0) | 31.2°C (14.6.) | 110 mm (128%) | 12.7 mm (1.6.) |
| Stuttgart: | 17.9°C (+2.2) | 28.3°C (19.6.) | 164 mm (174%) | 26.8 mm (11.6.) |
| Ulm: | 17.2°C (+1.8) | 28.0°C (20.6.) | 96 mm (96%) | 14.7 mm (15.6.) |

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 127 mm (120 %)
 Deutschland: 104 mm (131%)

Juli:

Hochdrucklagen waren im Juli 2007 meist nur von kurzer Dauer und recht rasch setzte sich immer wieder Tiefdruckeinfluss durch. Dabei gestaltete sich der Monat zwar landesweit gesehen ein wenig zu nass und wolkenreich, doch allzu große Abweichungen wurden nicht erreicht. Die Monatstemperaturen lagen sogar meist im Bereich des Normalwertes.

Das durchschnittliche Temperaturniveau wird auch bei den Sommertagen deutlich. Mit 11 Sommertagen in Stuttgart, bzw. 12 in Ulm und 15 in Karlsruhe wurde in etwa genau das klimatologische Soll erfüllt, bzw. nur um +/-1 Tag verfehlt. Bei den heißen Tagen machte sich dagegen teilweise eine markante Hitzewelle zur Monatsmitte bemerkbar, innerhalb der am 15. auch der heißeste Tag des Jahres zu verzeichnen war. Die 5 heißen Tagen in Karlsruhe und 3 in Stuttgart entsprechen zwar gerade an diesen beiden Stationen dem langjährigen Durchschnitt, doch ansonsten wurden an vielen anderen Stationen im Land, wie beispielsweise in Ulm mit 4 heißen Tagen, die Durchschnittswerte etwas übertroffen.

Im Gegensatz dazu fiel die Sonnenscheinbilanz verbreitet negativ aus. So erreichte in guter Übereinstimmung mit den Verhältnissen der anderen Regionen die Sonnenscheindauer in Stuttgart mit 219 Stunden 94% in Ulm mit 227 Stunden 91% und in Karlsruhe mit 218 Stunden 89% des Normalwertes. Beim Niederschlag so gab es zwar einige kleinere Regionen, wie um Karlsruhe und Ulm, in denen das Niederschlagsoll nicht ganz erreicht wurde, doch diese waren die Ausnahme. Ansonsten fiel über den Monat meist etwas mehr Niederschlag als üblich, wobei im Schwarzwald örtlich sogar eine Menge

über 200mm zusammenkam. Dazu waren auch verbreitet die Regentage ein wenig zahlreicher als Normal. Im Gegensatz zu den üblichen 12 bis 14 Niederschlagstagen, konnte in diesem Jahr in Stuttgart an 15, in Karlsruhe an 16 und Ulm an 17 Tagen Niederschlag verbucht werden. Tage mit 10.0mm und mehr waren dabei allerdings recht unterschiedlich verteilt. Während beispielsweise auf dem Feldberg und in Freudenstadt mit 10 bzw. 7 Tagen dieser Kategorie die Mittelwerte um bis zu 5 Tage übertroffen wurden, so lagen sie ansonsten oft auch im normalen Bereich, wie in Ulm und Stuttgart mit jeweils 2, oder leicht darunter, wie in Karlsruhe mit nur einem.

Zeitlich gesehen verteilte sich der Niederschlag vor allem auf den 1. bis 5., 8. bis 11., 17. bis 24. und den 28. und 29., wobei besonders ergiebige Tagesmengen aufgrund von kräftigen Schauern und Gewittern besonders vom 18. bis zum 23., sowie am 29. zu verzeichnen waren.

Monatsmittelwerte:

| Ort | Temp. (Abw.) | Max. Temp. | Niederschlag | Max. Nied-Summe |
|-------------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|
| Karlsruhe: | 19.6°C (0.0) | 37.0°C (15.7.) | 67 mm (96%) | 11.7 mm (8.7.) |
| Stuttgart: | 18.2°C (+0.5) | 34.5°C (15.7.) | 78 mm (111%) | 10.9 mm (29.7.) |
| Ulm: | 17.5°C (+0.1) | 33.6°C (15.7.) | 75 mm (93%) | 15.1 mm (23.7.) |

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 113 mm (125%)
 Deutschland: 119 mm (160%)

August:

Der August 2007 gestaltete sich in Baden-Württemberg recht unterschiedlich. Zwar lagen die Mitteltemperaturen, wie im Monat zuvor, nahezu verbreitet im Bereich des langjährigen Durchschnitts, doch bei den anderen Klimaelementen zeigten sich einige größere regionale Abweichungen.

Zum einen erwies sich an der Donau der Monat insgesamt wolkenreich, während im übrigen Land die Sonnenstunden sich meist auf Normalwerte aufsummierten. So wurden beispielsweise in Ulm mit 196 Stunden nur 89% der sonst üblichen Sonnenscheindauer erreicht, wohingegen in Karlsruhe und Stuttgart mit 235, bzw. 209 Stunden 106%, bzw. 102% verbucht werden konnten.

Zum anderen zeigte sich auch die Anzahl der Sommertage und heißen Tage räumlich recht ungleich verteilt. In Karlsruhe wurde mit 15 Sommertagen und 5 heißen Tagen das Soll erfüllt. In Stuttgart und Ulm wurde mit 7, bzw. 6 Sommertagen und einem, bzw. keinem heißen Tage dieses dagegen unterboten.

Doch die größten regionalen Unterschiede offenbarten sich beim Niederschlag.

Aufgrund von begrenzten Starkregenereignissen, kam es besonders im Süden und teilweise auch am Rhein, gebietsweise zu deutlich mehr Regen als üblich. Zwischen Schwarzwald und Alb, entlang des Neckars, gestaltete sich demgegenüber der Monat meist zu trocken. Dass es dabei mitunter die Tage mit ergiebigerem Regen waren, die diese Unterschiede ausmachten, wird bei der genaueren Verteilung der Niederschläge deutlich. Während in Stuttgart von 15 Regentagen nur an 2 Tagen eine Niederschlagssumme von mindestens 10.0 mm registriert wurde, kam es in Karlsruhe dafür an 5 von nur

9 Niederschlagstagen zu dieser Höhe. In Ulm, wo wie in Karlsruhe ebenfalls eine zu hohe Monatssumme gemessen wurde, waren dagegen beide Werte, also die der Niederschlagstage mit 19 und die der Niederschlagstage mit einer Niederschlagshöhe von 10.0mm und mehr mit 4, leicht über dem Normalwert.

Zu den kräftigsten Niederschlagsereignissen kam es landesweit gesehen vor allem am 2., vom 6. bis zum 12., am 15., 16., 19., 22., 23. und am 28. und 29., wobei besonders die Tage vom 6. bis zum 10. und der 28. und 29. hervortreten. Allerdings waren es dabei eher skalige Niederschläge, die besonders im Süden unseres Landes zum Teil extreme Niederschlagssummen verursachten und gebietsweise Überflutungen und sogar am Rhein Hochwasser zur Folge hatten. So fielen beispielsweise auf dem Feldberg im Schwarzwald vom 6. bis zum 10. insgesamt 78.5mm und in Konstanz am 28. und 29. insgesamt 52.9mm Niederschlag.

Monatsmittelwerte:

| Ort | Temp. (Abw.) | Max. Temp. | Niederschlag | Max. Niederschlagsumme |
|-------------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|
| Karlsruhe | 19.3°C (+0.5) | 33.3°C (6.8.) | 97 mm (147%) | 23.4 mm (12.8.) |
| Stuttgart: | 17.6°C (+0.6) | 31.2°C (15.8.) | 50 mm (63%) | 12.9 mm (10.8.) |
| Ulm: | 16.7°C (+0.2) | 29.3°C (15.8.) | 116 mm (140%) | 19.5 mm (7.8.) |

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 103 mm (109%)
 Deutschland: 92 mm (123%)

September:

Im Gegensatz zum extrem warmen September des Vorjahres, als zahlreiche, bzw. anhaltende Hochdrucklagen die Monatswitterung prägten, bestimmte in diesem Jahr überwiegend Tiefdruckeinfluss das Wettergeschehen. Doch während dieser sich im restlichen Deutschland oft auch in teils sehr ergiebigen Regenmengen manifestierte, umfassten in Baden-Württemberg die Folgen der zyklonalen Lagen hauptsächlich nur das Temperaturniveau. Mit Abweichungen um -1.0 K, im Schwarzwald auch teilweise nahe -2.0 K gestaltete sich der Monat insgesamt zu kühl. Allerdings kam es dabei immerhin in Karlsruhe noch zu 6 Sommertagen, einem Werte der genau dem klimatologischen Mittel für einen September entspricht, wohingegen in Stuttgart und Ulm dieses dagegen mit 3, bzw. keinem Sommertag um jeweils einen Tag unterboten wurde. Heiße Tage sind im September selten, höchstens am Rhein ist örtlich einer zu erwarten, so dass es nichts Ungewöhnliches ist, dass an keiner Station ein heißer Tag auftrat.

Und auch beim Sonnenschein ist es Nordbaden, die Region die in Baden-Württemberg begünstigt war. So wurde in Karlsruhe mit 179 Stunden 104% der durchschnittlichen Sonnenscheindauer registriert. In Stuttgart mit 150 Sonnenstunden und in Ulm mit 145 Sonnenstunden dagegen lediglich 90%, bzw. 83%.

Das wolkenreiche Wetter aber nicht immer mit einer hohen Niederschlagssumme korrespondiert, bzw. umgekehrt mehr Sonnenschein trockenere Verhältnisse verursacht, wird bei der Betrachtung der

Niederschlagsverteilung deutlich. Denn dabei gestaltete sich der Monat in Karlsruhe zu nass und in Ulm und Stuttgart zu trocken. Allerdings waren es, wie so oft die Tage, mit ergiebigerem Regen, die den Unterschied ausmachten. So stehen hier 3 Tage mit einer Niederschlagshöhe von mindestens 10.0mm in Karlsruhe, jeweils einem in Stuttgart und Ulm gegenüber, Hinsichtlich der Tage an denen überhaupt Niederschlag fiel, blieb es mit 11 Tagen in Karlsruhe, 13 Tagen in Stuttgart und 16 Tagen in Ulm jedoch bei anhand der Sonnenscheinverhältnisse zu erwartenden Verteilung.

Landesweit gesehen traten die kräftigsten Niederschlagsereignisse vor allem am 3., 4., 10., 17., 18., 24., und vom 26. bis zum 28. auf. Besonders bemerkenswert waren dabei einerseits der 17., als nicht nur im Umfeld einer durchziehenden Kaltfront teils ergiebige Regenmengen (wie z.B. mit 33.9mm auf dem Feldberg im Schwarzwald) zusammen kam, sondern auch in Asperg, nördlich von Stuttgart, ein Tornado auftrat und Schäden von mehreren 100 000 Euro verursachte. Andererseits war auch die Zeit vom 26. bis 28. sehr regenintensiv. Zwar kam es dabei nicht zu solch extremen, unwetterartigen Regenmengen wie in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt, doch immerhin traten, bei örtlichen Mengen von bis zu 38.3mm an der Station Krunkelbachhütte im Schwarzwald, auch in Baden-Württemberg einzelne Bäche und kleinere Flüsse vorübergehend über die Ufer.

Monatsmittelwerte:

| Ort | Temp. (Abw.) | Max. Temp. | Niederschlag | Max. Nied-Summe |
|-------------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|
| Karlsruhe: | 14.3°C (-1.1) | 26.6°C (24.9.) | 59 mm (111%) | 13.2 mm (3.9.) |
| Stuttgart: | 12.8°C (-0.9) | 25.6°C (17.9.) | 45 mm (80%) | 16.6 mm (17.9.) |
| Ulm: | 12.1°C (-1.1) | 24.0°C (17.9.) | 55 mm (90%) | 20.1 mm (24.9.) |

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 70 mm (101%)
 Deutschland: 94 mm (159%)

Oktober:

Der Oktober 2007 geht durch den Einfluss zahlreicher, bzw. lang anhaltender Hochdrucklagen als markant zu trockener Monat in die Witterungsgeschichte ein. Bei einem Monatsmittel des Luftdrucks das zum Teil wie in Ulm um 4.2 hPa zu hoch ausfiel, fielen an manchen Stationen sogar weniger als 10.0 mm Niederschlag und örtlich war es sogar der trockenste Oktober seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen. Darüber hinaus lag auch die Anzahl der Tage an denen überhaupt Niederschlag fiel allgemein unter den sonst üblichen Werten. So kam es in Ulm an 10, in Stuttgart und Karlsruhe nur an 8 Tagen zu messbarem Niederschlag, wobei dieser dann zudem recht unergiebig ausfiel. Tage mit einer Niederschlagshöhe von 10.0 mm und mehr traten an keiner der drei näher betrachteten Stationen auf. Zeitlich gesehen verteilte sich der geringe Niederschlag hauptsächlich auf den 2. und 3., 17. bis 19., 21. und 30. Oktober. Allerdings kam es dabei in Ulm und Stuttgart vom 6. bis zum 14. auch zu einer 11tägigen und in Karlsruhe vom 4. bis zum 16. sogar zu einer 13tägigen Trockenperiode.

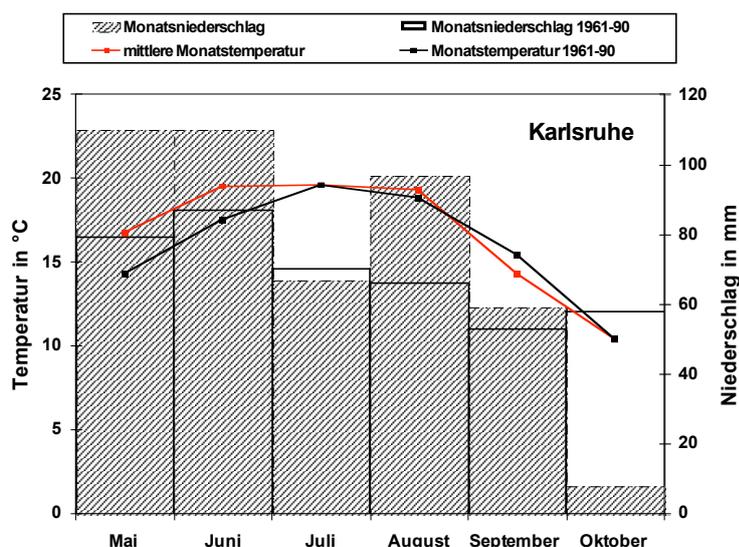
Zur Trockenheit gesellte sich häufig reichlich Sonnenschein. Allerdings ganz so extreme Abweichungen wie beim Niederschlag gab es nicht. Mit 113 Stunden in Ulm, 136 Stunden in Stuttgart und 145 Stunden in Karlsruhe übertraf die Sonnenscheindauer zwar überall das Oktobersoll, doch nur in Karlsruhe war der Sonnenscheinüberschuss mit 29% deutlicher ausgeprägt. In Stuttgart und Ulm lagen die Relativwerte dagegen bei 106%, bzw. 104%.

Hinsichtlich der Temperaturen ergibt sich in Baden-Württemberg ein leicht zweigeteiltes Bild. Während im Norden und in der Mitte die Monatsmittelwerte meist etwa im Bereich des langjährigen Durchschnitts lagen, gestaltete sich besonders im Süden der Monat als zu kühl. Auf dem Feldberg im Schwarzwald und in Freiburg im Breisgau beispielsweise betrug die Abweichung der Monatsmitteltemperatur -1.5 Grad, wobei es hier zusätzlich auch zu überdurchschnittlich vielen Frosttagen (12, bzw. 6) und auf dem Feldberg sogar zu 6 Eistagen kam. Weiter nördlich entsprach dagegen die Anzahl der Frosttage mit einem in Karlsruhe und 3 jeweils in Ulm und Stuttgart in etwa dem Soll und in Karlsruhe wurde am 4. außerdem der für einen Oktober übliche eine Sommertag registriert.

Monatsmittelwerte:

| Ort | Temp. (Abw.) | Max. Temp. | Niederschlag | Max. Niederschlag |
|-------------------|--------------|----------------|--------------|-------------------|
| Karlsruhe | 10.4°C (0.0) | 26.3°C (4.10.) | 8 mm (13%) | 1.9 mm (2.10.) |
| Stuttgart: | 9.0°C (0.0) | 24.4°C (3.10.) | 10 mm (23%) | 2.9 mm (19.10.) |
| Ulm: | 8.1°C (-0.3) | 23.0°C (3.10.) | 10 mm (21%) | 3.6 mm (5.10.) |

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 13 mm (19%)
 Deutschland: 25 mm (46%)



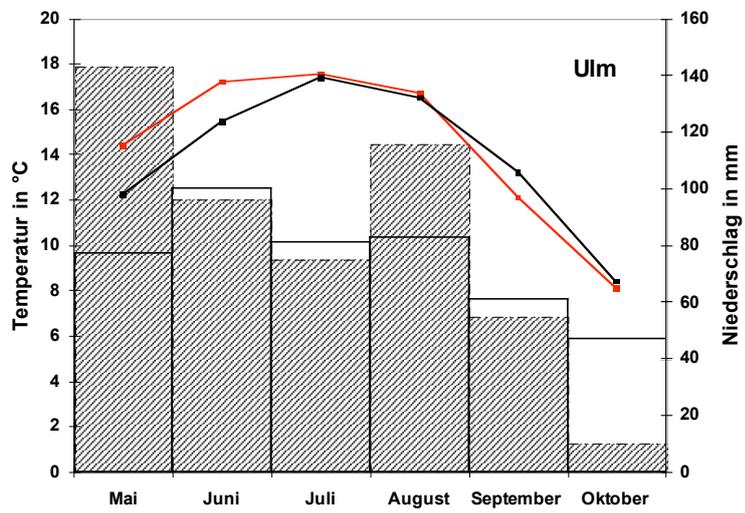
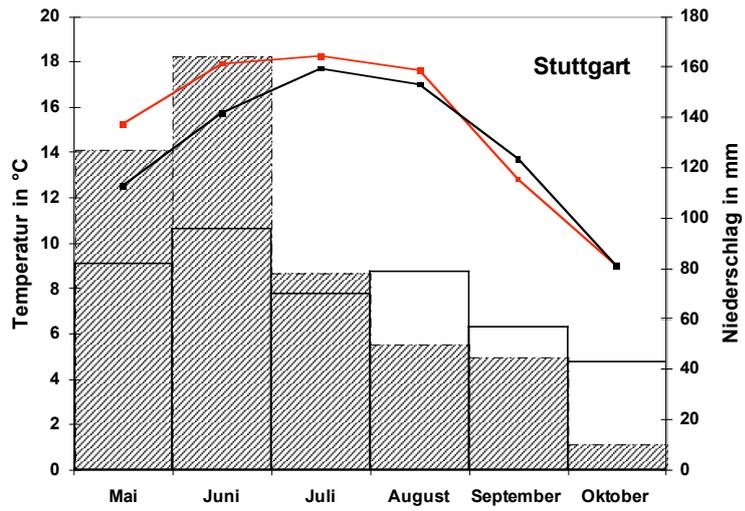


Abb.: Temperatur- und Niederschlagsverlauf von Mai bis Oktober 2007, Station Karlsruhe, Stuttgart (Flughafen und Ulm).

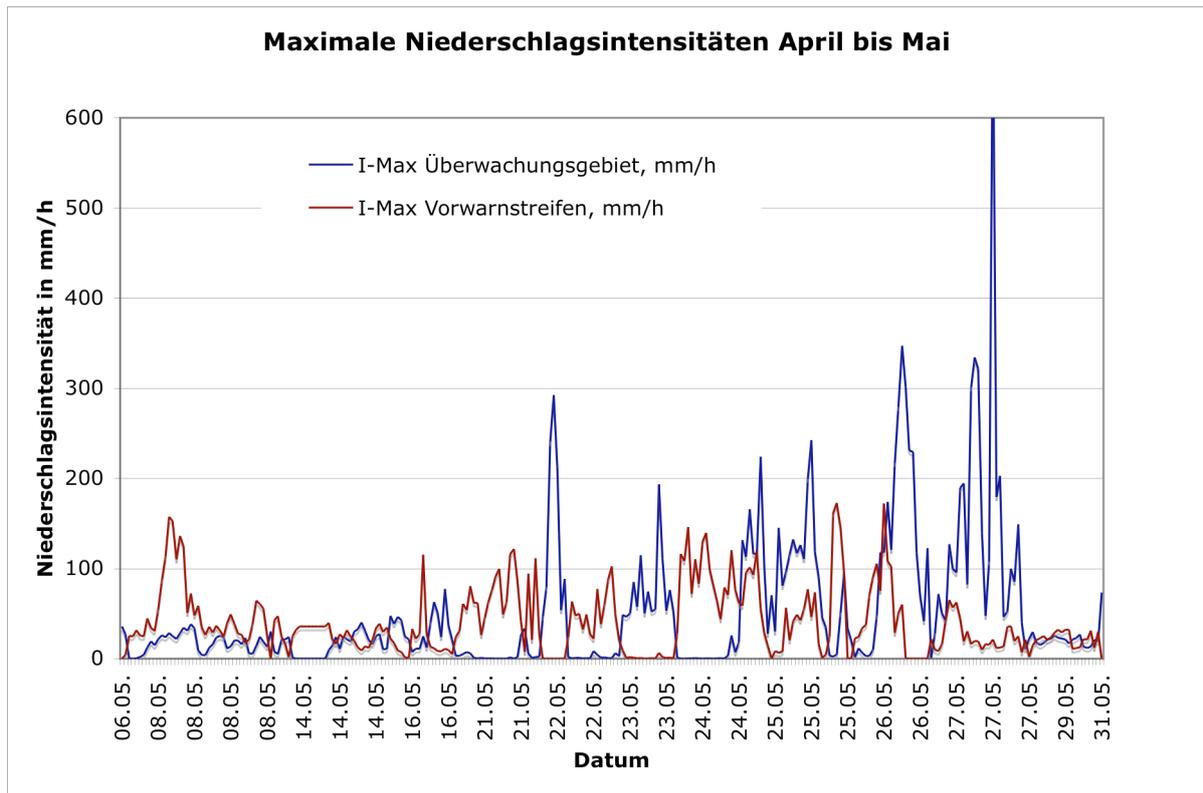
3. Hagelabwehreinätze

Heliplus und Rainer Schopf GmbH.

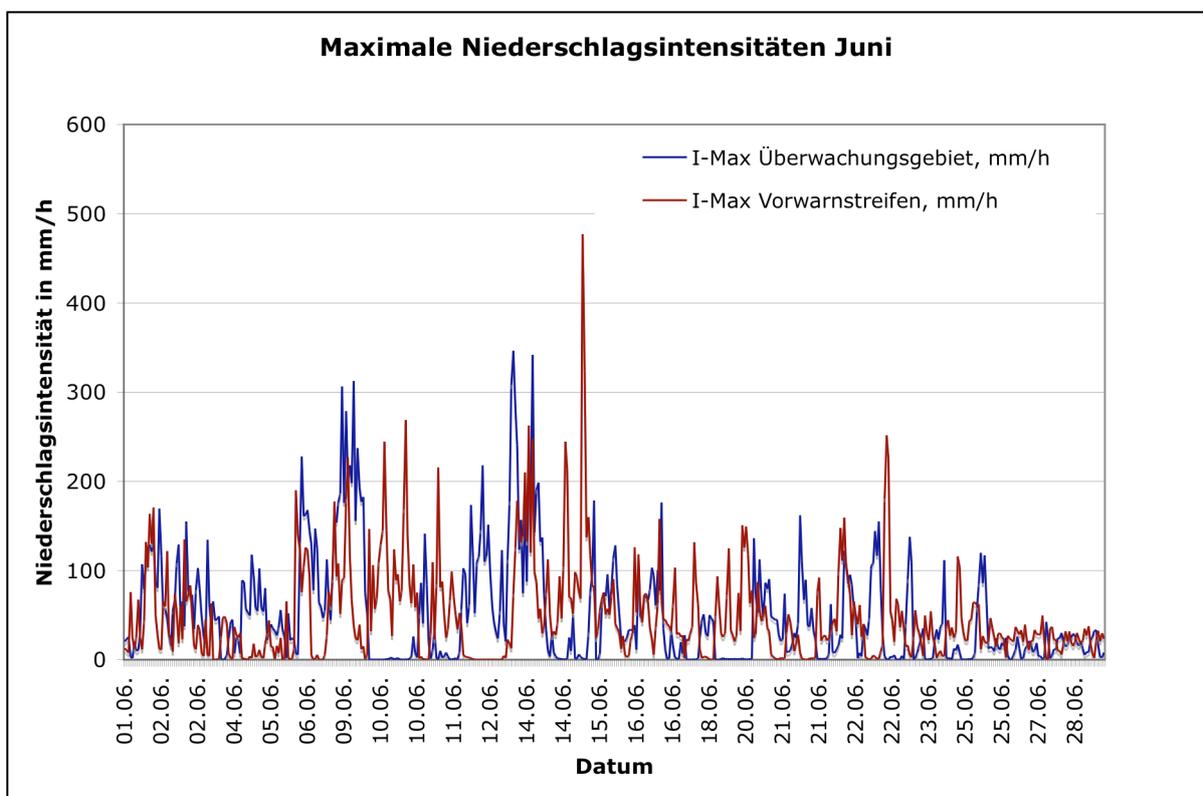
Zusammenstellung Hagelabwehreinätze 2007

| | Einsatztag | Schopf GmbH | Dauer Schopf | Heliplus GmbH | Dauer Heliplus | Bemerkungen |
|----|-----------------------|-------------|--------------|---------------|----------------|--|
| 1 | 22.05.2007 | 16:16-17:27 | 1:11 | --- | | |
| 2 | 23.05.2007 | 16:16-17:45 | 1:31 | --- | | |
| 3 | 24.05.2007 | 19:39-20:17 | 0:38 | --- | | |
| 4 | 25.05.2007 | 13:39-14:59 | 1:38 | --- | | |
| 5 | 26.05.2007 | 17:50-19:37 | 1:47 | --- | | |
| 6 | 06.06.2007 | 19:40-21:05 | 1:25 | --- | | |
| 7 | 09.06.2007 | 13:10-15:27 | 2:17 | --- | | |
| 8 | 12.06.2007 | 10:55-12:41 | 1:51 | --- | | |
| 9 | 14.06.2007 | 12:29-15:22 | 2:53 | --- | | |
| 10 | 14.06.2007 | 20:24-21:40 | 1:16 | --- | | |
| 11 | 22.06.2007 | 16:04-16:45 | 0:41 | 16:18-17:12 | 0:54 | Heliplus, Testflug |
| 12 | 20.07.2007 | 14:14-15:55 | 0:41 | 12:13-12:57 | 0:44 | Parallel geflogen, unterschiedliche Nullzeiten |
| 13 | 02.08.2007 | 15:28-17:10 | 1:42 | 15:33-16:58 | 1:25 | |
| | Gesamt bis.02.08.2007 | | 19,31 | | 3:03 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

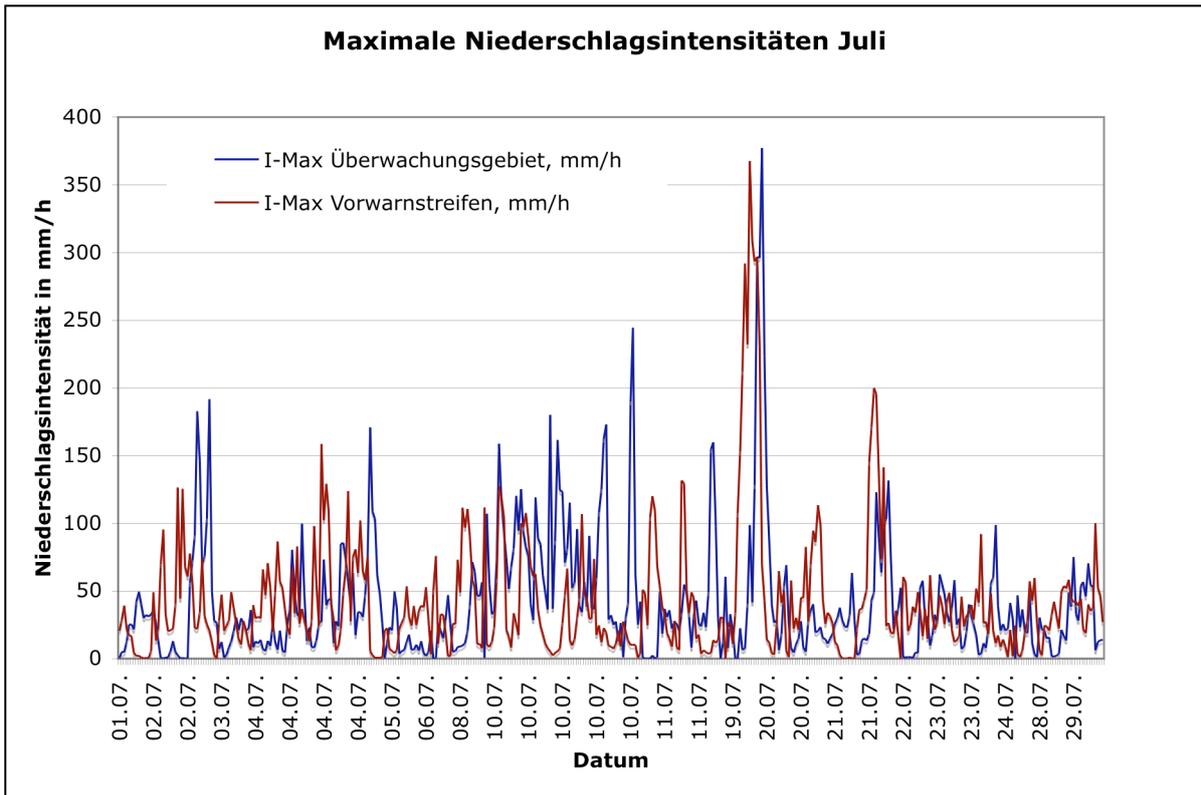
4. Verlauf der Niederschlagsintensität 2007



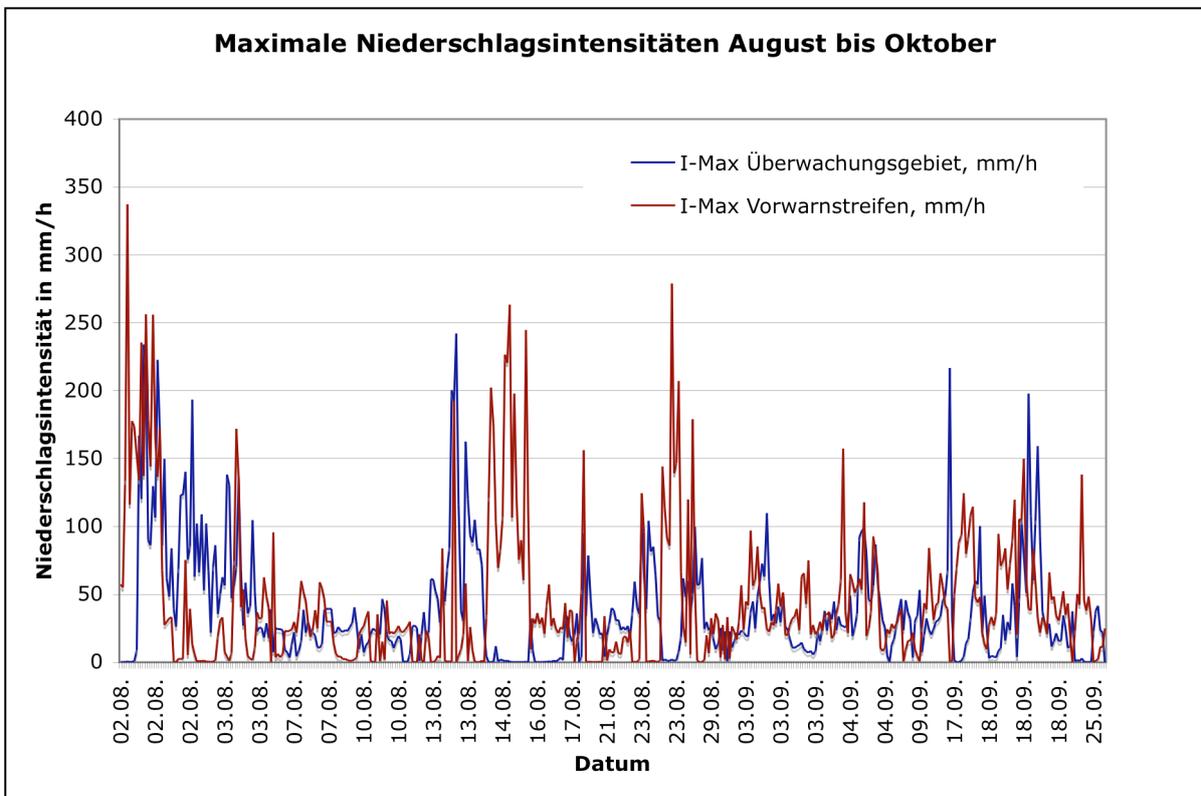
Verlauf der maximalen Niederschlagsintensitäten für den Zeitraum April bis Mai 2007 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarngebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 150 mm/h. Bemerkenswert die außerordentlich hohe Intensität am 27.5. um 14:10 Uhr.



Verlauf der maximalen Niederschlagsintensitäten für den Juni 2007 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarngebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 200 mm/h.



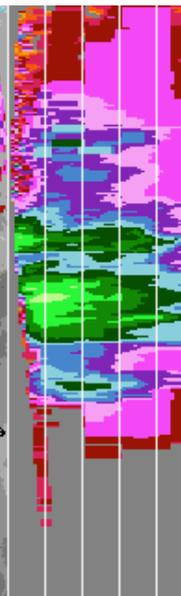
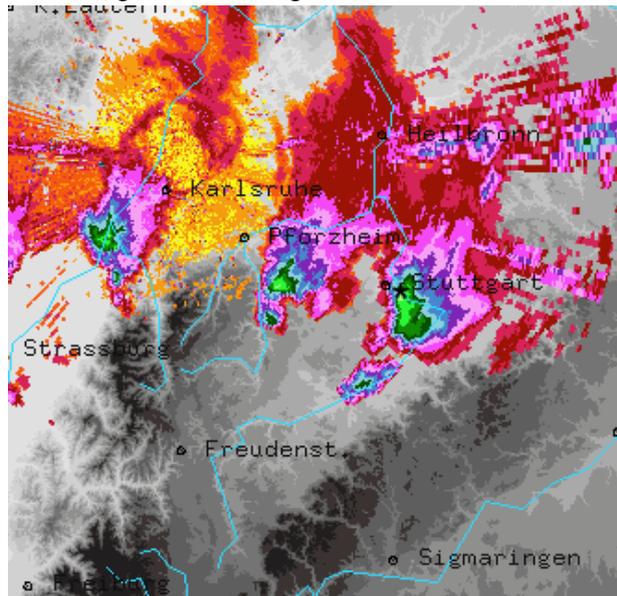
Verlauf der maximalen Niederschlagsintensitäten für den Juli 2007 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarngebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 200 mm/h.



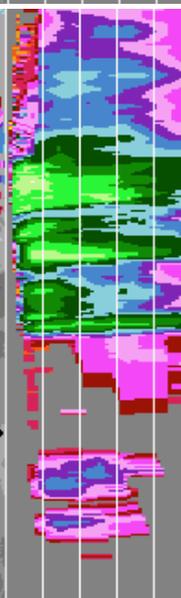
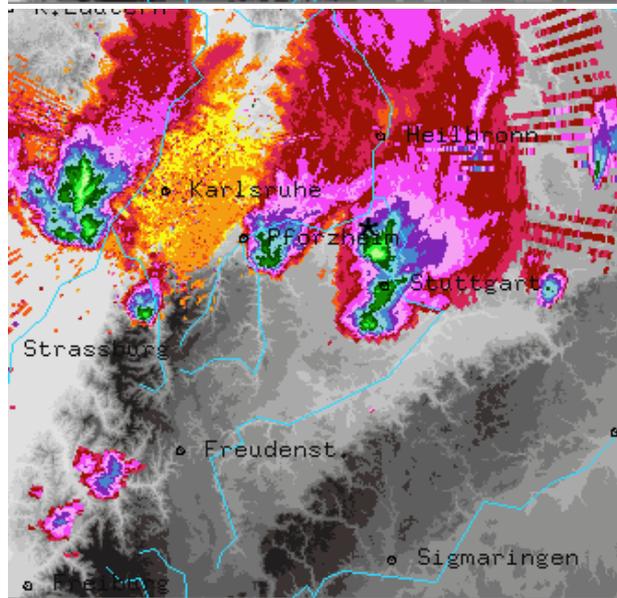
Verlauf der maximalen Niederschlagsintensitäten für den Zeitraum August bis Oktober 2007 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarngebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 150 mm/h.

Hagelfall vom 26.5.2007, Cannstatt, Zuffenhausen, Kornwestheim

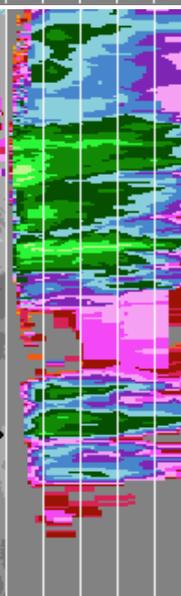
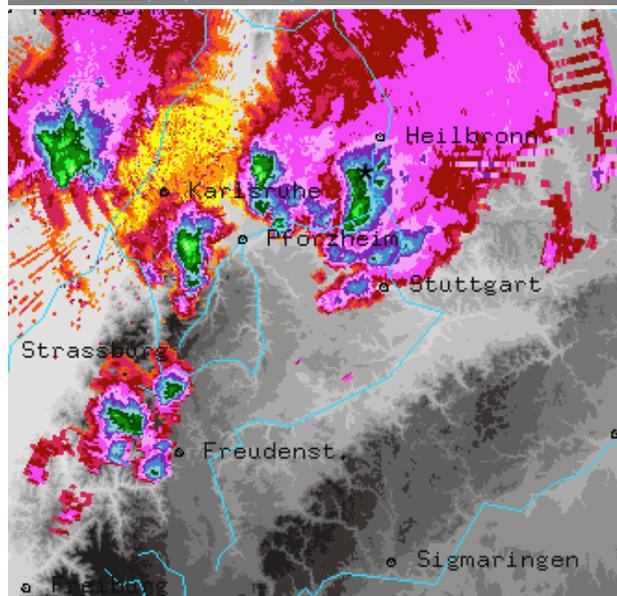
Südwind, gemeldete Korngröße 15 - 20 mm



18:00 Uhr, * Hagelflieger



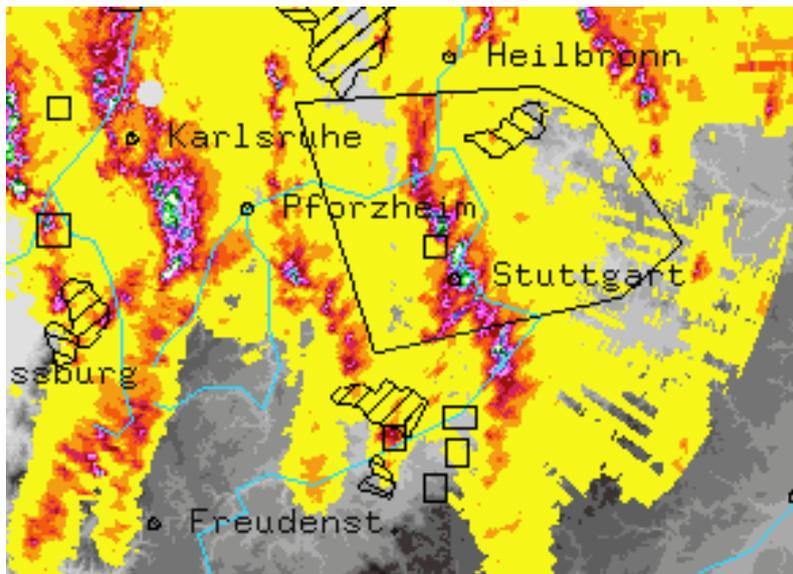
18:30 Uhr, * Hagelflieger



19:00 Uhr, * Hagelflieger

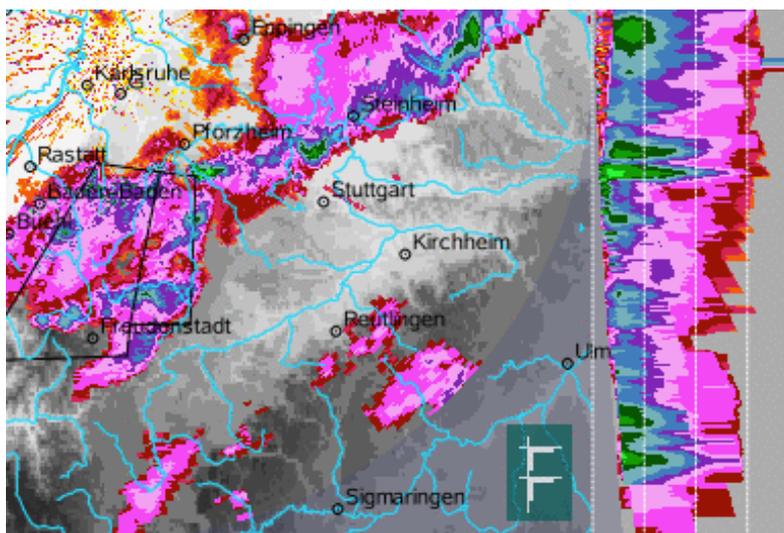
Interessant an diesem Ereignis sind neben der ungewöhnlichen Zugrichtung die außerordentlich nahe am Boden liegenden Niederschlagsintensitäten, die eine Hagelabwehr sehr schwierig machen. Dies gut zu sehen im Aufriss rechts, der vom Boden aus bis in eine Höhe von 10 km reicht. (hellgrüne Echos).

In der Niederschlagssumme (Bild unten) sieht man gut die nördliche Richtung, in welche das Gewitter gewandert ist. Der Hagelflieger war bei diesem Ereignis während der ganzen Zeit nahe bei der Zelle im Aufwindbereich. Leider hatte das zweite Flugzeug zu diesem Zeitpunkt noch keine Startgenehmigung.



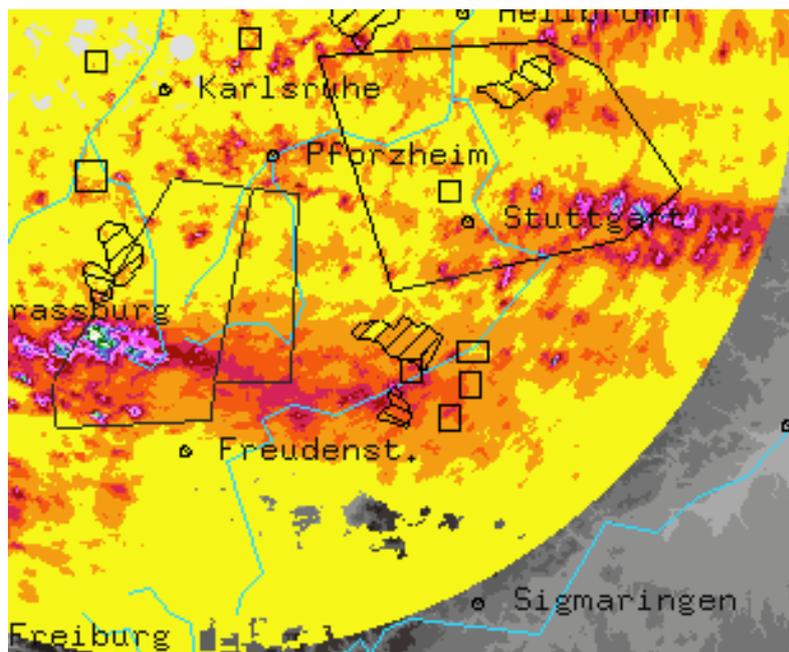
Niederschlagssumme am 26.5.2007. Die maximal dargestellten Werte sind 60 mm/h (weiß).

Niederschlagsereignis vom 4. 7. 2007, gemeldete Korngröße 3-5 mm. Hagelflieger nicht gestartet.



Dieses Ereignis war verbunden mit einer Kaltfront, die am Nachmittag über Baden-Württemberg hinweg gezogen ist. Dabei war es mit maximal 16 Grad sehr kühl an diesem Tag und die vertikale Ausdehnung der Echos war entsprechend gering und die höchsten Intensitäten (hellgrün, gut zu sehen im Bild oben) sind sehr nah am Boden. Dies ist typisch für Schauerzellen, die bei solch kühler Witterung manchmal Graupel oder kleinen Hagel entwickeln. Mit der angewendeten Methode ist

manchmal Graupel oder kleinen Hagel entwickeln. Mit der angewendeten Methode ist dieser Hagel aufgrund fehlender Aufwinde nicht praktisch nicht neutralisierbar.



Niederschlagssumme am 4.7.2007. Die maximal dargestellten Werte sind 60 mm/h (weiß).

Der Hagelflieger war an diesem Tag nicht in der Luft, die versendeten Warnmails waren nach längerem auf und ab bei 30 bis 85 mm/h nur ganz kurz auf 170 mm/h gestiegen. Ein Start wäre bei einer solchen Wetterlage und mit diesen Warnmails nicht gerechtfertigt gewesen, obwohl die Intensität von 80 mm/h überschritten worden ist. Die gemeldeten Korngrößen waren ja mit 3 -5 mm auch sehr klein.

Warnmails am 4. 7. 2007

| Zeit | Datum | Intensität |
|-----------|------------------|------------|
| 15:20 Uhr | Stuttgart 04.07. | 11,4 |
| 15:30 Uhr | Stuttgart 04.07. | 27,5 |
| 15:40 Uhr | Stuttgart 04.07. | 23,8 |
| 15:50 Uhr | Stuttgart 04.07. | 84,6 |
| 16:00 Uhr | Stuttgart 04.07. | 85,3 |
| 16:10 Uhr | Stuttgart 04.07. | 73,3 |
| 16:20 Uhr | Stuttgart 04.07. | 56,9 |
| 16:30 Uhr | Stuttgart 04.07. | 40,1 |
| 16:40 Uhr | Stuttgart 04.07. | 63,1 |
| 16:50 Uhr | Stuttgart 04.07. | 17,3 |
| 17:00 Uhr | Stuttgart 04.07. | 34,3 |
| 17:10 Uhr | Stuttgart 04.07. | 34,3 |
| 17:20 Uhr | Stuttgart 04.07. | 30,6 |
| 17:30 Uhr | Stuttgart 04.07. | 47,1 |
| 17:40 Uhr | Stuttgart 04.07. | 75,4 |
| 17:50 Uhr | Stuttgart 04.07. | 170,7 |

| | | | | |
|-------|-----|-----------|--------|-------|
| 18:00 | Uhr | Stuttgart | 04.07. | 108,7 |
| 18:10 | Uhr | Stuttgart | 04.07. | 103 |
| 18:20 | Uhr | Stuttgart | 04.07. | 61,4 |
| 18:30 | Uhr | Stuttgart | 04.07. | 48,2 |
| 18:40 | Uhr | Stuttgart | 04.07. | 25,7 |

Anmerkung zum Entscheidungskriterium, wann die Piloten starten sollen.

Es wird dabei nach ganz klaren Vorgaben vorgegangen: Die Bereitschaft für die Piloten wird jeden Morgen anhand der Stabilitätskriterien der Atmosphäre aus den Modellrechnungen des DWD-Deutschlandmodells, des ECMWF-Modells von Redding und des amerikanischen GFS-Modells sowie der Daten des Stuttgarter Radiosondenaufstiegs von den diensthabenden Meteorologen von Südwest-Wetter angeordnet.

Kommt es an solchen Tagen zur Gewitterentwicklung, muss davon ausgegangen werden, dass im Niederschlag, der den Boden erreicht, Hagel dabei sein kann. Die Überwachungssoftware sucht in den Radardaten (im Schutzgebiet und im Bereich der herannahenden Niederschläge) alle 10 Minuten nach Gewitterzellen, die den Auslöse-Schwellwert von 20 mm/h Intensität erreichen. Das ist der Aktivierungs-Schwellwert für das Versenden der ersten Warnmails. Ab diesem Zeitpunkt muss sich der Pilot bereithalten, aber er muss noch nicht starten, da noch nicht klar ist, wie sich die Zelle weiterentwickelt. Gestartet werden muss, wenn die Intensität 80 mm/h überschritten hat.

Nur in denjenigen Fällen, in welchem zum Beispiel der Wert der erste Warnmail 25 mm/h ist und derjenige der zweiten 65 mm/h (also noch unter 80 mm/h) obliegt es der Entscheidung des Piloten, ob er bereits starten, oder noch den Wert der dritten Warnmail abwarten soll. Wenn der Pilot davon ausgeht, dass sich das Gewitter weiterentwickelt, wird er starten, wenn er über die weitere Entwicklung unsicher ist wird er noch mal abwarten.

Anhang: Vergleichende Analyse des Gewittergeschehnes im Großraum Mittlerer Neckar sowie im Großraum Oberer Neckar / Obere Donau für den Spätsommer 2007.

Aufgrund einer Anfrage von Herrn Kühn vom Forstamt in Villingen-Schwenningen kam es am 22.8.2007 zu einer Besprechung, ob eine Kooperation mit Villingen-Schwenningen im Bereich Hagelabwehr möglich wäre. Dazu wurde Südwest-Wetter beauftragt, eine vergleichende Analyse des Gewittergeschehnes im Großraum Mittlerer Neckar sowie im Großraum Oberer Neckar / Obere Donau für den Rest der Saison durchzuführen. Das Ziel sollte sein, eine Entscheidungsgrundlage darüber zu haben, wie oft die Hagelflugzeuge im Raum Villingen-Schwenningen benötigt würden, ohne dass für den Großraum Mittlerer Neckar Bereitschaft besteht. Nur in diesen Fällen könnten die Hagelflugzeuge bedenkenlos abgezogen werden.

Beginn der Untersuchung ist der 28. August. Aufgrund der ruhigen Witterung kam es bis zum Abschluss der Hagelabwehr am 15. Oktober nur noch an acht Tagen zur Anordnung der Bereitschaft für die Hagelflieger. Die waren der 29.8., der 3.9., der 8.9., der 17.9., der 18.9., 24.9., der 2.10. und der 4.10..

An fünf Tagen davon waren in beiden Gebieten Gewitter unterwegs, so dass die Flugzeuge im Großraum Mittlerer Neckar benötigt wurden. An zwei der acht Tage waren in beiden Gebieten trotz Bereitschaft keine Gewitter aufgetreten, und an einem Tag haben sich nur im Großraum Mittlerer Neckar Gewitter entwickelt, nicht aber im Großraum Oberer Neckar / Obere Donau.

Nur an einem einzigen Tag der Untersuchungsperiode (am 28. August) wäre Bereitschaft für den Großraum Oberer Neckar / Obere Donau angeordnet worden, ohne dass zusätzlich auch Bereitschaft für den Mittleren Neckar hätte angeordnet werden müssen.

Die Erfahrung der letzten Jahre legt die Vermutung nahe, dass auch eine längere, Untersuchungsperiode ähnliche Resultate ergeben würde.