

Bericht über die Hagelabwehr 2011 im Raum mittlerer Neckar

Zeitraum: 25. April bis 15. Oktober.

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

Der komplette Bericht ist im Internet unter
<http://radar-info.fzk.de/Downloads/Hagelbericht2011.pdf> zum Download bereit.

Zusammenfassung

Aufgrund der trockenen Witterung im Frühjahr 2011, die sich mehr oder weniger ausgeprägt bis Mitte Mai hingezogen hat, kommt es erst am 19.5. zu ersten Gewitterentwicklungen. Anfangs allerdings noch überwiegend außerhalb des Schutzgebiets. Ab dem 21. Mai entwickeln sich dann auch über dem Schutzgebiet immer wieder kräftige Gewitter, die aber zu keinen Schäden geführt haben.

Probleme gab es nur am 5. Juni, als eine Hagelzelle große Schäden im Remstal verursacht hat. Der Grund dafür war der sehr späte Start des Hagelflugzeugs und zwar deshalb, weil die Gewitterzelle anfangs (um 17:30 Uhr) noch eine Bewegungsrichtung aufwies, die den Schluss nahe legte, dass sie in Richtung Norden westlich am Schutzgebiet vorbeiziehen würde. Die Situation hat sich dann aber ab 17:30 Uhr grundlegend geändert und die

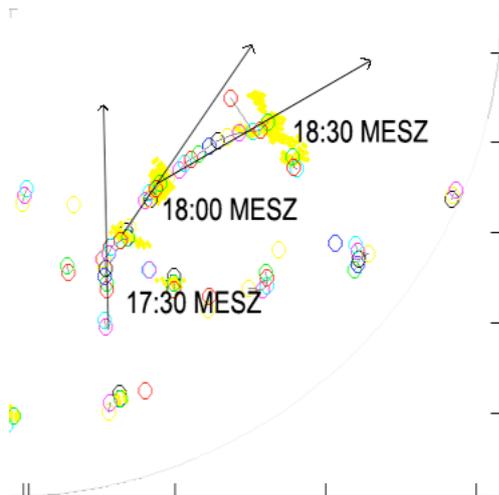


Bild 1: Hagelgewitter vom 5. Juni 2011 um 17:30, 18:00 und 18:30 Uhr MESZ mit den aus den zurückliegenden Positionen berechneten Bewegungsvektoren (Pfeile), die sich immer mehr in Richtung Ost drehen. Gelb angegeben ist das Intensitätsmaximum der Zelle zum angegebenen Zeitpunkt.

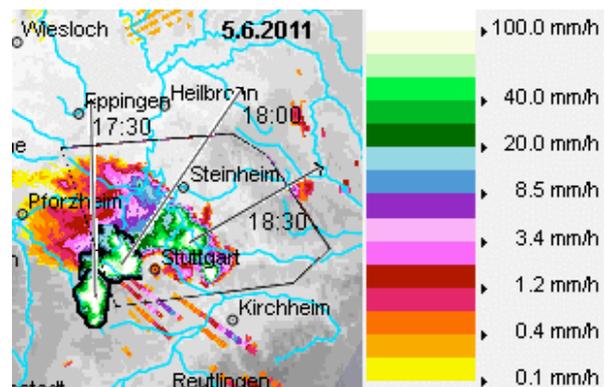


Bild 2.: Hagelgewitter vom 5. Juni 2011 um 18:30 Uhr MESZ. Zusätzlich eingezeichnet (schwarz umrahmt) die Zellpositionen um 17:30 und 18:00 Uhr MESZ kurz vor dem Start. Die Pfeile geben die aus den zurückliegenden Positionen berechneten Bewegungsvektoren (analog wie in Bild 1) an. Die Situation um 17:30 Uhr lässt den Schluss zu, dass das Gewitter westlich vorbeizieht. Um 18:00 Uhr hat sich die Bewegungsrichtung aber markant in Richtung Nordost gedreht und das Gewitter beginnt, direkt ins Schutzgebiet hineinzuziehen.

Zugrichtung der Hagelzelle drehte sich immer mehr in Richtung Nordosten, so dass die Zelle immer weiter auf das Schutzgebiet zubewegte. Zu dieser Zeit ist die Hagelentwicklung im Gewitter bereits in vollem Gang.

Der Start erfolgte dann um 18:04 Uhr als Reaktion auf die geänderte Zugrichtung der Hagelzelle. Um 18:08 Uhr beginnt der Flieger bereits mit dem Impfeinsatz, aber trotzdem konnten wegen der verzögerten Wirkung des Silberjodids Hagelschäden nicht mehr verhindert werden. Der Impfeinsatz wurde bis 19:15 Uhr fortgesetzt. Zu dieser Zeit hat sich die Zelle so weit abgeschwächt, dass von ihr keine Gefahr mehr ging.

In Bild 3 ist die Entwicklung der maximalen Intensität der Zelle dargestellt, wie sie die Überwachungssoftware an die Piloten übermittelt hat. Ab 16 Uhr werden die Schwellwerte überschritten und der Versand der Warnmails beginnt. Vorerst erkennt das Programm nur im Warnsektor außerhalb des Schutzgebiets eine Hagelzelle, die um 16:40 Uhr ein erstes Maximum erreicht (blaue Linie). Die Richtung, aus der die Zelle herannaht (grüne Linie) wird mit 225 Grad (SSW) angegeben und die Geschwindigkeit beträgt 6.8 km/h. Ab 17:00 Uhr nähert sich die Zelle dem südwestlichen Bereich des Schutzgebiets und erreicht um 17:20 Uhr ein erstes Maximum. Die in den Mails übermittelte mittlere Windrichtung zwischen 2500 und 3500 m über NN hat sich inzwischen von 200 auf 240 Grad (SW) gedreht. Das Windfeld in dieser Höhe bestimmt üblicherweise die Bewegungsrichtung von sommerlichen Gewittern, so dass aufgrund der Informationen in den Mails davon ausgegangen werden muss, dass die Zelle ins Schutzgebiet einwandern wird. Das ist im weiteren Verlauf dann auch so eingetreten.

In den Windprofilen im Bild 4 sieht man die deutliche Westkomponente im Windfeld zwischen 1.2 und 3 km über NN. Darüber weht der Wind aus Süden. Anfangs hat das Windfeld oberhalb von 3 km die Zugrichtung des Gewitters bestimmt, aber ab 17:30 Uhr hat dann der Einfluss Südwestwinds zwischen 1.5 und 3 km immer mehr zugenommen. Das zeigt sich auch in der in Bild 3 (grün) dargestellten Bewegungsrichtung in den Warnmails.

Ursache für das Problem am 5.6. 2011 ist demnach das sehr spezielle vertikale Windfeld, das es den Piloten erschwert hat, abzuschätzen, ab wann ein Start notwendig ist. Da ist einerseits die Bewegungsrichtung des Gewitters in der Animation der Niederschlagsbilder, die bis 17.30 Uhr in Richtung Norden verlief und die erst

danach auf Nordost gedreht hat. Und andererseits haben wir die Warnmails, in denen bereits ab 16 Uhr die nord-östliche Zugrichtung der Gewitterzellen angegeben wird, obwohl sich die Zelle von Süd nach Nord bewegt. Die Niederschlagsintensität steigt ab 17:10 Uhr über den Schwellwert von 60 mm/h, nach dessen Erreichen der Start erfolgen sollte.

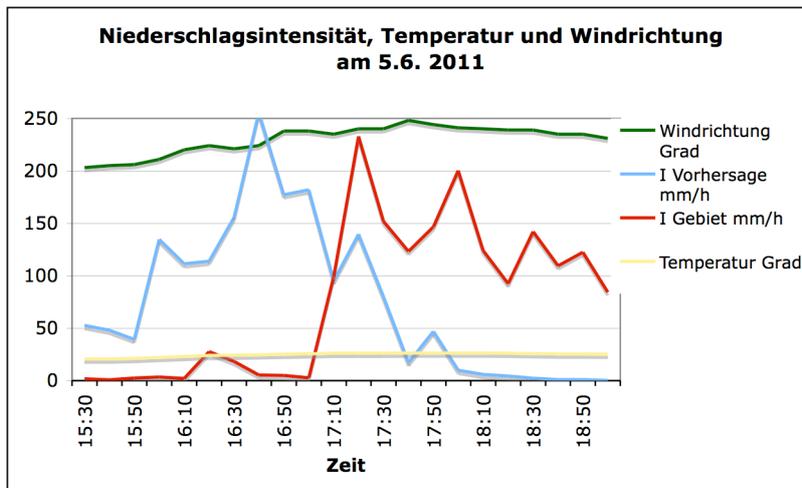
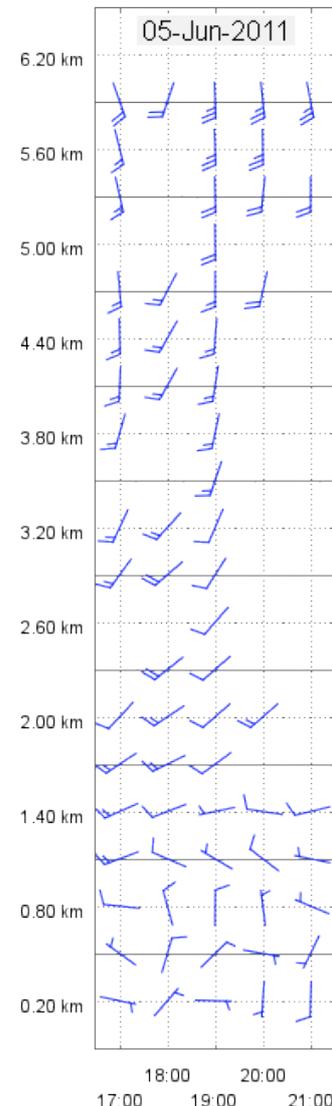


Bild 3 (oben): Dargestellt sind die Niederschlagsintensitäten wie sie von der Überwachungssoftware erkannt und verschickt wurden. Diese erkennt bereits ab 15:50 Uhr die Gewitterzelle im Frühwarnstreifen außerhalb des Schutzgebiets (blau). Sie erreicht ein erstes Maximum um 16:30 Uhr und schwächt sich dann wieder ab. Kurz vor 17:30 Uhr beginnt sie sich im Schutzgebiet bemerkbar zu machen, allerdings vorerst noch am äußersten südwestlichen Rand. Der aus den zurückliegenden Positionen abgeleitete Bewegungsvektor zeigt immer noch in Richtung Norden, aber die für die Gewitterbewegung maßgebliche Windrichtung hat in der Zwischenzeit von 200 auf 240 Grad gedreht (grün). Ein erstes Maximum wird um 17:30 Uhr erreicht, ein weiteres um 18:30 Uhr bevor sich dann allmählich die Wirkung des Impfens bemerkbar macht und die Intensität unter den Hagelschwellwert von 150 mm/h fällt.

Bild 4 (rechts): Vertikales Windfeld zwischen 17 und 21 Uhr. Das Windfeld 1.2 und 3 km über Meer hat eine deutliche Westkomponente, darüber herrscht Südwind. Anfangs hat der Wind oberhalb von 3 km die Zugrichtung bestimmt, ab 17:30 Uhr erreicht dann immer mehr der Südwestwind zwischen 1.2 und 3 km. Das zeigt sich auch in der in Bild 3 (grün) dargestellten Zugrichtung der Gewitterzelle.



Im weiteren Verlauf der Saison kommt es vor allem am 12. Juli und am 24. August zu sehr heftigen Gewittern. Am 24. 8. waren zum ersten Mal wieder beide Flugzeuge im Einsatz, nachdem das zweite Flugzeug ab dem 6. August auch wieder einsatzbereit war. Dafür musste an diesem Tag das Flugzeug der Firma Schopf aufgrund technischer Probleme seinen Einsatz vorzeitig beenden und war daraufhin bis zum 5.9. in Reparatur. In dieser Zeit waren zum Glück keine Einsätze erforderlich.

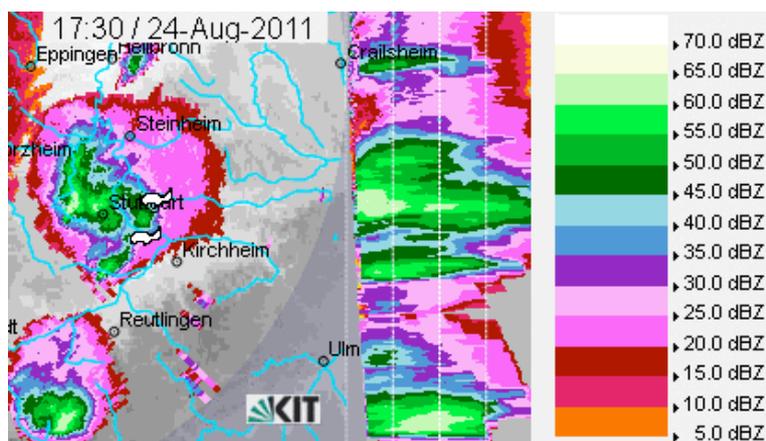


Bild 5: Gewitter vom 24.8. 2011 um 17:30 Uhr. Dargestellt ist die maximale Reflektivität. Die Höhe im Aufriss der West-Ost Projektion ist 12 km.

Eingezeichnet ist die Position der beiden Flugzeuge kurz vor dem Rückflug der Partavia der Firma Schopf. Die Impfpositionen sind Untertürkheim (zwischen Stuttgart und Kirchheim) und Waiblingen.

Im weiteren Verlauf der Saison gab es dann noch zwei Gewittertage, aber insgesamt war der Herbst 2011 geprägt von stabilem Hochdruckwetter.

Radarbetrieb: Das Radar lief diese Saison im Berichtszeitraum störungsfrei und auch die Übermittlung der E-Mails lief reibungslos.

Ausblick für die Saison 2012: Das Karlsruher Radar ist in die Jahre gekommen und muss deshalb ersetzt werden. Das Ersatzradar steht bereits in Containern vor dem Institut für Meteorologie im KIT Campus Nord in Karlsruhe, aber es muss vor dem Aufbau noch in die USA verschifft und dort auf den neuesten Stand der Technik gebracht werden, so dass der Aufbau frühestens ab März 2012 durchgeführt werden kann. Wir planen für den Umbau 2 Wochen ein, in denen es komplett keine Radarbilder geben wird.

Ich hoffe, dass sich der Aufbau des neuen Geräts reibungslos über die Bühne geht und vor Beginn der Gewittersaison abgeschlossen sein wird.

2. Witterungsübersicht für das Hageljahr 2011

Mai:

Der Mai fiel in Baden-Württemberg 2011 deutlich zu warm, sehr sonnenreich und viel zu trocken aus. Das war die Folge der zahlreichen Hochdrucklagen in diesem Monat. Am Anfang des Monats lag der Schwerpunkt des hohen Luftdrucks jedoch noch etwas westlich von Baden-Württemberg, so dass auf seiner Vorderseite mit einer nördlichen Strömung vergleichsweise sehr kalte Luft einfließen konnte, die in den Nächten vom 3. bis zum 5. sogar recht verbreitet für leichten bis teils mäßigen Frost sorgte. Eine Entwicklung, die in einigen Weinbauregionen – insbesondere in der Pfalz und der Main-Tauber-Region – zu teils erheblichen Frostschäden führte. Begünstigt wurden diese dabei nicht zuletzt wegen des vorangegangenen warmen Frühjahres, durch das die Triebe der Reben schon recht weit entwickelt und damit anfälliger für den Frost waren. Im Folgenden setzt sich aber - bis auf einen neuen, aber nicht mit Frost verbundenen, kleinen Kaltlufteinbruch zur Monatsmitte – weitgehend warme Luft durch, die dann auch das deutlich zu warme Temperaturniveau des Monats nach sich zog. Neben den Abweichungen der Monatsmitteltemperatur von meist zwischen +2.0 bis +3.0 Grad gegenüber dem klimatologischen Durchschnitt, wird diese auch durch die Anzahl der Sommertage verdeutlicht. Während im Mittel zwischen 2 (wie beispielsweise in Stuttgart und Ulm) und 5 (wie in und um Karlsruhe) Sommertage vorkommen, konnte man in diesem Mai 4 Sommertage in Stuttgart, 5 in Ulm und sogar 15 in Karlsruhe verzeichnen. Dabei kam es in Karlsruhe am 30. auch gleichzeitig zu einem heißen Tag, ein Umstand, der auch nicht alle Jahre vorkommt. Die oft zutreffende Einschätzung, dass ein zu warmer Monat auch sonnenscheinreich ist, trifft dieses Mal gut zu. Mit 290 Stunden in Ulm, 291 Stunden in Stuttgart und 314 Stunden in Karlsruhe schien die Sonne über den ganzen Monat aufsummiert meist anderthalbmal so lang wie üblich, wobei deutschlandweit gesehen der Mai 2011 der dritte in der Reihe besonders sonnenscheinreichster Maimonate seit 1951 (dem Beginn der allgemeinen Messung der Sonnenscheindauer) ist.

Hinsichtlich des Niederschlags ergibt sich ein zum Sonnenschein und Temperaturniveau passender zu trockener Charakter. So erreichten die Monatssummen meist nur die Hälfte des langjährigen Mittels und auch die Anzahl der Niederschlagstage war mit 9 in Karlsruhe, 10 in Stuttgart und 11 in Ulm unterdurchschnittlich. Einzelne Niederschlagsereignisse hatten - nicht zuletzt wegen des hohen Temperaturniveaus – einen recht kräftigen Charakter. Zu stärkeren Entwicklungen bei denen in Baden-

Württemberg auch Hagelmeldungen vorliegen kam es dabei am 01., 15., 21. und 22.. Am 22. sorgten die durch den Durchgang einer Kaltfront initiierten Gewitter in der Stuttgarter Innenstadt zudem für einige vollgelaufene Keller und überflutete Straßen.

Monatsmittelwerte:

Ort	Temp. (Abw.)	Max. Temp.	Niederschlag	Max. Nied-Summe
Karlsruhe:	16.2°C (+2.4)	32.3°C (30.5.)	26 mm (32%)	17.1 mm (31.5.)
Stuttgart:	15.1°C (+2.6)	29.5°C (30.5.)	39 mm (48%)	9.8 mm (31.5.)
Ulm:	14.5°C (+2.3)	28.6°C (30.5.)	43 mm (56%)	13.1 mm (31.5.)

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 50 mm (53%)
 Deutschland: 43 mm (62%)

Juni:

Warm aber eher wechselhaft, so lautet die Kurzbeschreibung der Juni-Witterung 2011. Diese lässt sich auch bei der Betrachtung der dominierenden Wetterlagen erwarten. Bis auf die ersten drei Tage des Monats und einer Periode vom 25. bis zum 28. dominierte weitgehend Tiefdruckeinfluss, der meist für wechselhaftes Wetter sorgte. Allerdings lag der Schwerpunkt des Tiefdruckeinflusses meist etwas westlich, so dass Baden-Württemberg bei einer südlichen oder südwestlichen Anströmung in den „Genuss“ warmer und feuchter Luft kam, in der dann der Monatscharakter zu warm ausfiel.

Der zu warme Charakter verdeutlicht sich in den zu hohen Monatsmitteltemperaturen deren Abweichungen gegenüber dem langjährigen Mittelwerte zwischen +1.0 und +2.0 Grad betragen. Dazu war aber auch die Anzahl der Sommertage mit 10 Tagen in Ulm, 11 Tagen in Stuttgart und in Karlsruhe um 1 bis 5 Tage größer als das zu erwartende Soll. Heiße Tage mit Temperaturen über 30 Grad werden lediglich am Rhein in einem durchschnittlichen Juni ein- bis zweimal erreicht oder überschritten. In diesem Juni kam es zwar auch hier genau zu dieser Anzahl (2 in Karlsruhe), doch auch in den anderen Regionen des Bundeslandes konnte man im Juni 2011 heiße Tage verzeichnen, wie beispielsweise einmal in Ulm und zweimal in Stuttgart.

Der wechselhafte Charakter des Monats verdeutlicht sich bei der Auswertung der Sonnenscheindauer. Mit einer Monats-Sonnenscheindauer von 196 Stunden in Karlsruhe, 188 Stunden in Stuttgart und 183 Stunden in Ulm wurde das Soll nicht erreicht und liegt relativ zum langjährigen Mittel mit 92% im Fall von Karlsruhe, 31% im Fall von Stuttgart und 82% im Fall von Ulm zum Teil deutlich tiefer.

Beim Niederschlag zeigt sich dagegen einmal mehr, dass dieser Parameter differenzierter betrachtet werden muss. So wird zwar in der Anzahl der Tage an denen überhaupt Niederschlag fiel mit 17 bis 18 (im Vergleich zu durchschnittlich 15 bis 16) der wechselhafte Charakter deutlich. Aber bei der Monatsniederschlagssumme erwies sich der Monat zumindest in Baden-Württemberg meist als zu trocken. Ursache dafür waren die Tage mit Niederschlagshöhen von 10.0 mm und mehr von denen in diesem Juni vielerorts weniger als üblich verbucht werden konnten, wie beispielsweise in Karlsruhe

mit nur einem oder in Ulm mit keinem. Die 3 Tage in Stuttgart mit 10.0 mm Niederschlag und mehr entsprechen dagegen dem monatlichen Soll, wobei auch hier einige teils heftige Gewitter niedergingen. So am 5., 6., 17. und 22. an denen teilweise zwischen 20 und über 30 mm Niederschlag niedergingen und es zu einigen Behinderungen kam. Landesweit gesehen traten – neben den genannten Tagen – kräftige Gewitter oder hohe Niederschlagssummen noch am 4., 18., 22. und 29. auf, wobei insbesondere Hagel am 4., 5., 6., 18. und 22. gemeldet wurde.

Monatsmittelwerte:

Ort	Temp. (Abw.)	Max. Temp.	Niederschlag	Max. Niedersumme
Karlsruhe:	18.7°C (+1.7)	34.9°C (28.6.)	70 mm (78%)	10.6 mm (22.6.)
Stuttgart:	17.5°C (+1.8)	31.4°C (28.6.)	83 mm (86%)	24.4 mm (17.6.)
Ulm:	16.6°C (+1.2)	30.5°C (28.6.)	57 mm (57%)	9.8 mm (06.6.)

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 91 mm (85%)
 Deutschland: 88 mm (106%)

Juli:

Ganz und gar nicht ins weit verbreitete Bild eines freundlichen Hochsommermonats passte der Juli 2011. Er fiel im Gegenteil allgemein deutlich zu nass, zu kühl und sehr sonnenscheinarm aus. Dabei zeigt – bis auf einzelne, sehr kurze Zwischenhochphasen – die Klassifikation der Großwetterlagen der verschiedenen Tage des Monats nur zyklonalen (Tiefdruck-)Einfluss, dessen Folge eben der angegebene Charakter ist.

Um die Behauptung mit Fakten zu untermauern, können zunächst einmal die Monatsmitteltemperaturen angeführt werden. Dieses lagen -1.0 bis -2.0 Grad niedriger als das langjährige Mittel, womit der Monat auch gleichzeitig der erste zu kühle Monat in diesem Jahr war. Darüber hinaus verfehlten auch die Anzahl der Sommertage und heißen Tage ihr Soll. Während im Mittel im Juli in Ulm und Stuttgart 10 bzw. 11 Sommertage und 2 heiße Tage vorkommen werden in Karlsruhe 15 Sommertage und 5 heiße Tage erwartet. Im Juli 2011 kletterte die Temperatur jedoch jeweils an 8 Tagen in Ulm und Stuttgart und an 10 Tagen in Karlsruhe über die 25.0 Grad Marke. Die 30.0 Grad Marke wurde lediglich in Karlsruhe einmal überboten. Ein Grund für diese Zahlen war sicherlich die Tatsache, dass die Sonne sich im Juli 2011 deutlich weniger als üblich zeigte. Die Sonnenscheindauer erreichte mit 205 Stunden in Karlsruhe, 195 Stunden in Stuttgart und 189 Stunden in Ulm nur 86%, 81% bzw. 76% des Normalwertes.

Hinsichtlich des Niederschlags waren die Abweichungen positiv, d.h. es fiel allgemein deutlich mehr Niederschlag als üblich. Die höchsten relativen Abweichungen der Monatssumme traten dabei vor allem in der Osthälfte von Baden-Württemberg auf, wo zum Teil über 170% der durchschnittlichen Regenmenge registriert wurde. Die zu hohen Regenmengen verteilten sich zudem auch auf mehr Tage als normal. In Karlsruhe und Stuttgart kam es an jeweils 16 Tagen und in Ulm an 20 Tagen zu

messbarem Niederschlag, während ansonsten in einem mittleren Juli nur 12 bis 14 Tage dieser Kategorie zu erwarten sind. Doch nicht nur die Anzahl Niederschlagstage war zu hoch, auch die Anzahl der Tage an denen eine Niederschlagssumme von 10.0 mm und mehr gemessen wurde lag mit 3 in Stuttgart und Karlsruhe und 6 in Ulm über dem Soll. Landesweit gesehen verteilten sich die kräftigsten Niederschläge vor allem auf den 1., 7., 9., 10., 12., 13., 17., 19. bis 23. und den 27. bis 29., wobei Hagelmeldungen insbesondere vom 1., 7., 9., 10. 12., und 13. vorliegen. Bemerkenswert ist dabei vor allem der Nachmittag und Abend des 12.. An diesem Tag wurden zum Einen im Kreis Tuttlingen Hagelkorndurchmesser von 1.5 cm gemeldet, wobei sich hier der Hagel teilweise 30 cm hoch anhäufte. Zum Anderen zog auch weiter nördlich um Heilbronn eine Gewitterzelle durch, die einen ausgeprägten Hagelzug beinhaltete der zu starken Schäden beispielsweise in den Weinbergen von Lauffen am Neckar (südwestlich von Heilbronn) führte.

Monatsmittelwerte:

Ort	Temp. (Abw.)	Max. Temp.	Niederschlag	Max. Niedersumme
Karlsruhe:	17.7°C (-1.4)	32.7°C (12.7.)	86 mm (112%)	16.4 mm (10.7.)
Stuttgart:	16.8°C (-0.9)	29.9°C (12.7.)	118 mm (169%)	44.4 mm (07.7.)
Ulm:	15.9°C (-1.5)	28.6°C (12.7.)	138 mm (170%)	26.0 mm (19.7.)

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 138 mm (154%)
 Deutschland: 123 mm (160%)

August:

Ausgedehnte Hochdruckphasen mit einer ruhigen, sommerlich freundlichen Witterung waren auch im August 2011 selten. Allerdings stellte sich dabei – wenn auch vergleichsweise sehr spät - in der letzten Augustdekade (vor allem vom 21. bis 26.) die heißeste Phase des Sommers ein. Nicht zuletzt Dank dieser erwies sich der Monat mit Abweichungen von +1.0 bis +2.5 Grad schließlich zu warm gegenüber dem langjährigem Mittel. Auch im Hinblick auf die erreichte Anzahl der Sommertage und heißen Tage, war es vor allem diese Phase, die für eine überdurchschnittliche Anzahl von Tagen in diesen Kategorien sorgte. So sind im Mittel zwischen 9 Sommertage und einem heißen Tag in Ulm und 14 Sommertage und 3 heiße Tage in Karlsruhe zu erwarten. In diesem wurde Jahr wurden hingegen 14 Sommertage und 5 heiße Tage in Ulm, 15 Sommertage und ebenso 5 heiße Tage in Stuttgart und 19 Sommertage und 6 heiße Tage in Karlsruhe registriert. Daneben schien auch die Sonne – trotz des insgesamt eher wechselhaften Charakters der Witterung – etwas länger als üblich. Allerdings hielten sich die Abweichungen von den Mittelwerten bei 241 Sonnenstunden in Karlsruhe, 239 in Stuttgart und 255 in Ulm, mit +9%, +13%, bzw. +16% im Rahmen.

Ein differenziertes Bild ergibt sich schließlich beim Niederschlag, einem meteorologischem Parameter der prinzipiell eine hohe räumliche Variabilität aufweist. Bei der Gesamtniederschlagssumme gab es in Baden-Württemberg ein Nordwest-Südost Gefälle, bei dem im nordwestlichen Drittel des Landes bis

zu 60% mehr Niederschlag als üblich fiel, während im Südosten allgemein ein Niederschlagsdefizit von teilweise nur 60 bis 70% des Sollwertes der Monatsniederschlagssumme auftrat. Diese Verteilung wird auch bei der Betrachtung der Niederschlagstage, bzw. der Niederschlagstage mit einer Regensumme von 10.0 mm und mehr deutlich. Während zum einen in Karlsruhe 15 Niederschlagstage registriert wurden, kamen in Stuttgart und Ulm 14 Niederschlagstage zusammen, wobei im langjährigen Durchschnitt die Verteilung sich genau anders herum darstellt und damit die zunächst nur geringen Differenzen bei einer genaueren Betrachtung im lokalen Vergleich prägnanter sind. Zum anderen kam es in Karlsruhe auch dreimal zu einer Tagesniederschlagshöhe von 10.0 mm und mehr, wohingegen getreu dem Gefälle es in Stuttgart zweimal und in Ulm keinmal ein Tag mit einer solchen Niederschlagssumme registriert werden konnte.

Insgesamt – landesweit – fielen die kräftigsten Niederschlagsereignisse mit Tagessummen über 20.0 mm im Wesentlichen auf den 3., den 5. bis 8., den 14. und 15., den 18. sowie den 23. bis 26., wobei die kräftigsten Entwicklungen neben dem 5. und 6., vor allem auf die Periode vom 23. bis zum 26. auftraten. Innerhalb vorherrschender heißer Tropikluft kam es dabei nicht nur zur der – am Anfang erwähnten - heißesten Zeit des Jahres, sondern auch zu einigen teils heftigen Schauern und Gewittern mit lokal unwetterartigen Ausmaßen. Allerdings kam Baden-Württemberg noch vergleichsweise glimpflich davon. In Veldenz, an der mittleren Mosel in Rheinland-Pfalz) wurden durch ein heftiges Hagelgewitter mit Hagelkorngrößen von bis zu 7 cm 300 Dächer durchschlagen und etwa 1000 Hektar Weinberg in Mitleidenschaft gezogen. Daneben wurden auch 17 Hubschrauber, die sich bei einem Treffen in der Nähe (in Mühlheim/Mosel) befanden, beschädigt. Der Schaden summierte sich dabei in beiden Orten zusammen auf schätzungsweise rund 30 Millionen Euro.

Monatsmittelwerte:

Ort	Temp. (Abw.)	Max. Temp.	Niederschlag	Max. Niedersumme
Karlsruhe	19.8°C (+1.3)	34.4°C (23.8.)	89 mm (113%)	28.3 mm (14.8.)
Stuttgart:	19.4°C (+2.4)	34.4°C (26.8.)	58 mm (73%)	17.7 mm (05.8.)
Ulm:	18.8°C (+2.3)	33.1°C (26.8.)	57 mm (69%)	9.5 mm (14.8.)

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 85 mm (91%)
 Deutschland: 96 mm (127%)

September:

Nach drei eher wechselhaften Sommermonaten zuvor, war auch der Start in den September 2011 erst einmal ähnlich unbeständig. Zwar kam es dabei immer wieder zur Zufuhr von warmer Luft aus dem Mittelmeerraum, doch diese war auch recht feucht, so dass unter Tiefdruckeinfluss sogar einige zum Teil heftige Schauer und Gewitter entstanden. Besonders ab dem 20. setzte sich dann jedoch ausgehnter Hochdruckeinfluss durch, der während dem Rest des Monats sonniges und warmes Spätsommerwetter brachte.

Insgesamt fiel der September 2011 zu warm aus, wobei die Monatsmitteltemperaturen mit Abweichungen zwischen meist +2.0 und +3.0 Grad die klimatologische Norm deutlich übertrafen. Bei diesem Temperaturniveau ist es dann auch nicht weiter verwunderlich, dass dazu die 4 Sommertage in Ulm, 8 in Stuttgart und 10 in Karlsruhe (von denen einer sogar auch ein heißer Tag mit einer Höchsttemperatur über 30 Grad war) mit zum Teil bis zu 5 Tagen ebenso deutlich zahlreicher als das langjährige Mittel des Monats vorkamen. Ein ähnliches Bild zeichnet auch die Bilanz der Sonnenscheindauer. Sie lag mit 117 Stunden in Ulm, 213 Stunden in Karlsruhe und 223 Stunden in Stuttgart um 17%, 27% bzw. 31% über der für einen September üblichen Dauer.

Die lange Hochdruckphase war es dann schließlich auch die dafür sorgte, dass der Monat – trotz des wechselhaften Starts – zu trocken ausfiel, wobei insgesamt zum Teil nur die Hälfte des mittleren Monatsniederschlag zusammenkam. Dabei zeichnete sich dafür aber nicht die Gesamtzahl der Niederschlagstage verantwortlich. Denn diese war mit 10 bis 13 Tagen etwa durchschnittlich, zum Teil sogar überdurchschnittlich. Vielmehr lag es daran, dass häufig die Niederschläge zu unergiebig waren. So kam es an den drei näher betrachteten Stationen nur in Ulm an einem Tag zu einer Niederschlagssumme von 10.0 mm und mehr. Landesweit gesehen hatten es die wenigen Niederschlagstage mit ergiebigeren Summen allerdings lokal in sich. Vor allem am 02. und 05. September kam es zu einzelnen ziemlich heftigen Gewittern, die auch einige markante Wetterschäden verursachten.

So fielen beispielsweise am 02. bei Tübingen im Umfeld einer ausgedehnten teils rotierenden Gewitterzelle fünf Zentimeter dicke Hagelkörner, die schwere Schäden an Häuserfassaden und in der Landwirtschaft anrichteten und sich auf den Straßen dezimeterhoch auftürmten.

Und auch am 05. waren es bis zu fünf Zentimeter dicke Hagelkörner, die diesmal im Raum Memmingen beobachtet wurden und die A96 zwischen Memmingen und Mindelheim mit einer 30 cm hohen Hagelschicht bedeckten, was den Einsatz von Schneepflügen nach sich zog.

Monatsmittelwerte:

Ort	Temp. (Abw.)	Max. Temp.	Niederschlag	Max. Niederschlagsumme
Karlsruhe:	16.9°C (+1.9)	30.4°C (03.9.)	29 mm (46%)	9.3 mm (04.9.)
Stuttgart:	16.6°C (+2.9)	29.5°C (11.9.)	26 mm (46%)	9.4 mm (04.9.)
Ulm:	15.8°C (+2.6)	28.5°C (11.9.)	53 mm (87%)	19.1 mm (04.9.)

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 55 mm (79%)
 Deutschland: 58 mm (95%)

Oktober:

Der Oktober 2011 zeichnete sich durch einen teils starken Wechsel zwischen gegensätzlichen Witterungsphasen aus. Nach einem sonnigen und warmen Altweibersommer zum Beginn folgte in der ersten Monathälfte dann eine wechselhafte windige Phase mit deutlich kühleren Temperaturen und zahlreichen Regenfällen, die mal als Graupelschauer, mal länger anhaltend niedergingen. Und auch in der

zweiten Monatshälfte gab es ein Wechselspiel zwischen weiteren sonnigen warmen und bereits herbstlich kühlen Tagen mit einigen Niederschlägen, die am 20. sogar zum ersten Schnee bis in mittlere Lagen führten. Durch diese Gegensätze liegt der Monat – was die Temperatur- und Niederschlagsbilanz betrifft – insgesamt im Normalbereich. D.h. die Abweichungen von der mittleren Monatsmitteltemperatur waren über ganz Baden-Württemberg gesehen gering, wobei sich leicht zu kühle mit leicht zu warmen Regionen die Waage hielten. Allerdings kam es dabei bei einer zeitlichen Betrachtung zu einem teils kräftigen Auf und Ab was dazu führte, dass einerseits das Soll der Anzahl der Sommertage (von denen nur alle paar Jahre am Rhein einer zu erwarten ist) mit 2 in Karlsruhe und einem in Stuttgart übertroffen wurde. Andererseits kam es auch zu überdurchschnittlich vielen Frosttagen, zu denen es in diesem Oktober jeweils zu 4 in Ulm und Stuttgart und 5 in Karlsruhe kam. Hinsichtlich des Niederschlags war (bis auf einen kleinen Bereich um Ulm) der Monat zwar etwas zu trocken, doch allzu groß fielen die Abweichungen nicht aus. Das gilt auch für die Anzahl der Niederschlagstage und der Tage mit einer Niederschlagssumme über 10.0 mm. Bei 11 Niederschlagstagen in Stuttgart, 12 in Karlsruhe und 13 in Ulm sowie jeweils einem Tag - an dem Mengen von 10.0 mm und mehr fielen - liegen die erzielten Werte in diesen Kategorien im Rahmen der Erwartung für einen Oktober.

Dabei gab es aber kaum wetterbedingte Schäden. Lediglich ein paar Graupelschauer, am 08. evtl. lokal auch mit kleinkörnigem Hagel, oder etwas ergiebigere Niederschlagsmengen von über 20.0 mm am 06. bis 09. und am 18. und 19. waren an manchen Stationen zu verzeichnen.

Das markanteste Wetterphänomen – trotz der bereits 7 Nebeltage in Stuttgart und 12 in Karlsruhe – war dagegen sicherlich der Sonnenschein. Dank seinen „Überstunden“ kann sich der Oktober 2011 zu Recht mit dem Adjektiv „golden“ schmücken, wobei es 137 Sonnenstunden in Ulm, 182 in Stuttgart und 160 in Karlsruhe gab, was Relativwerten gegenüber dem langjährigen Durchschnitt von 126%, 140% bzw. 152% entspricht.

Monatsmittelwerte:

Ort	Temp. (Abw.)	Max. Temp.	Niederschlag	Max. Niedersumme
Karlsruhe	10.4°C (+0.4)	25.4°C (4.10.)	41 mm (64%)	15.2 mm (18.10.)
Stuttgart:	9.8°C (+0.8)	25.3°C (4.10.)	45 mm (105%)	10.5 mm (06.10.)
Ulm:	8.2°C (-0.2)	23.6°C (3.10.)	42 mm (89%)	13.1 mm (19.10.)

Gebietsniederschlag (politische Grenzen):
 Baden-Württemberg: 61 mm (91%)
 Deutschland: 52 mm (95%)

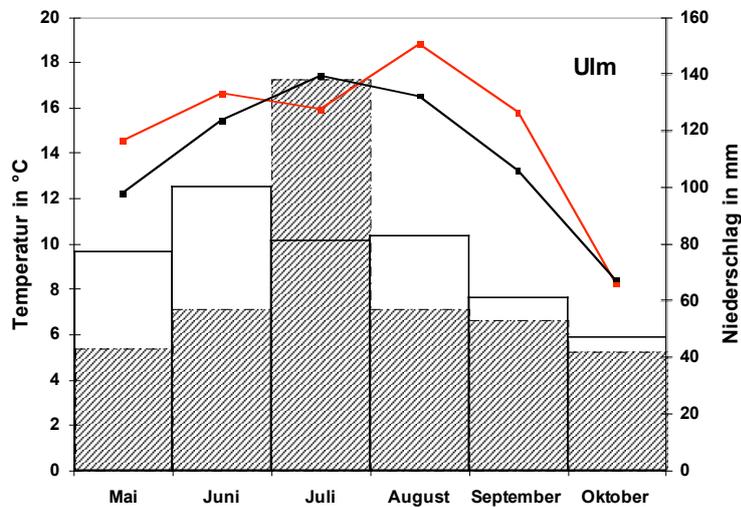
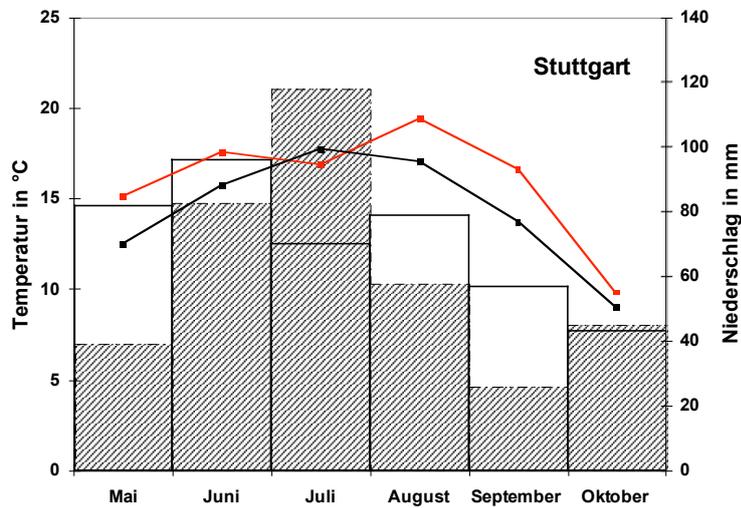
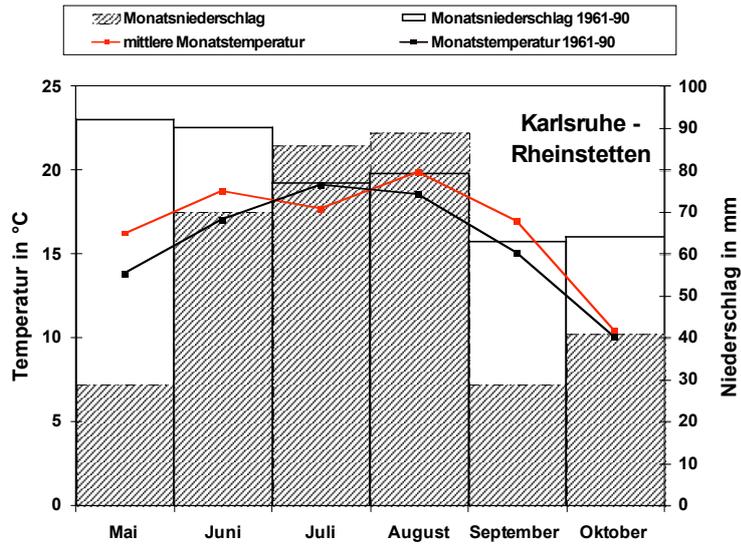


Bild 6: Temperatur- und Niederschlagsverlauf von Mai bis Oktober 2011, Station Karlsruhe-Rheinstetten, Stuttgart (Flughafen) und Ulm.

Quellen:

DWD, 2011: Witterungs-Report Express; DWD (Hrsg.)

Wettergefahren-Frühwarnung: www.wettergefahren-fruehwarnung.de

Die Temperaturen und Niederschlagshöhen sind als Monatsmittel bzw. Monatssummen angegeben.

Die Abweichungen bzw. Prozentanteile sind bezogen auf das langjährige 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

Heitere Tage: Bewölkung kleiner als 20%

Trübe Tage: Bewölkung größer als 80%

Stationshöhen:

Karlsruhe-Rheinstetten: 116 m über NN

Stuttgart-Echterdingen: 371 m über NN

Ulm: 567 m über NN

3. Verlauf der Niederschlagsintensität 2011

Niederschlagsintensität April bis Juni 2011

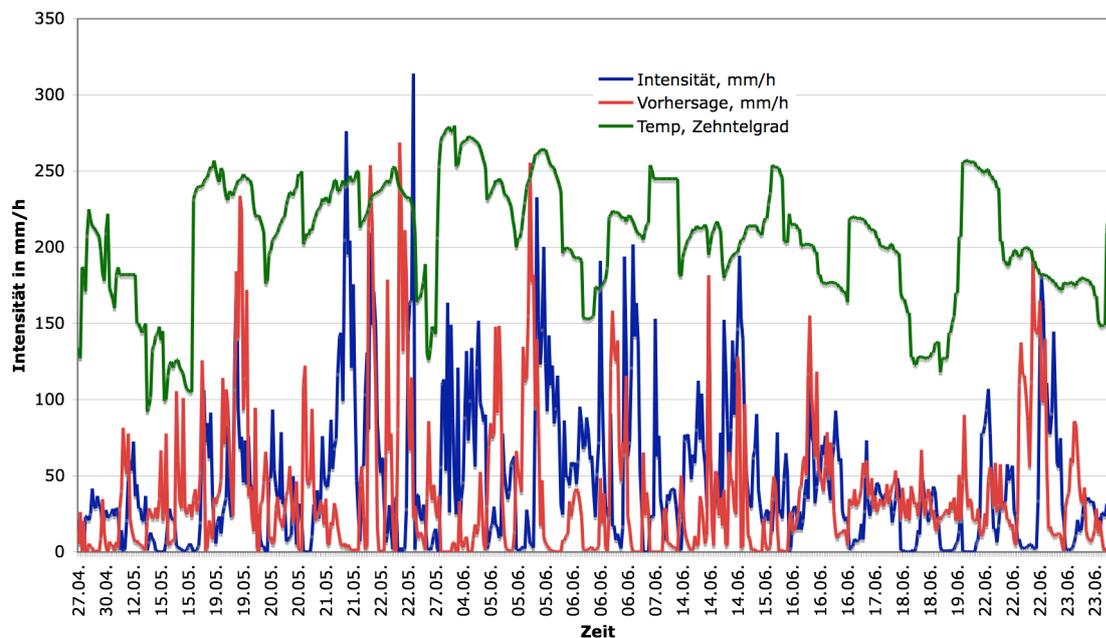


Bild 7: Verlauf der maximalen Niederschlagsintensitäten und der Temperatur für den Zeitraum April bis Juni 2011 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarnggebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 120 mm/h. Die höchsten Intensitäten wurden am 22. Mai und am 5. Juni erreicht.

Niederschlagsintensität Juli 2011

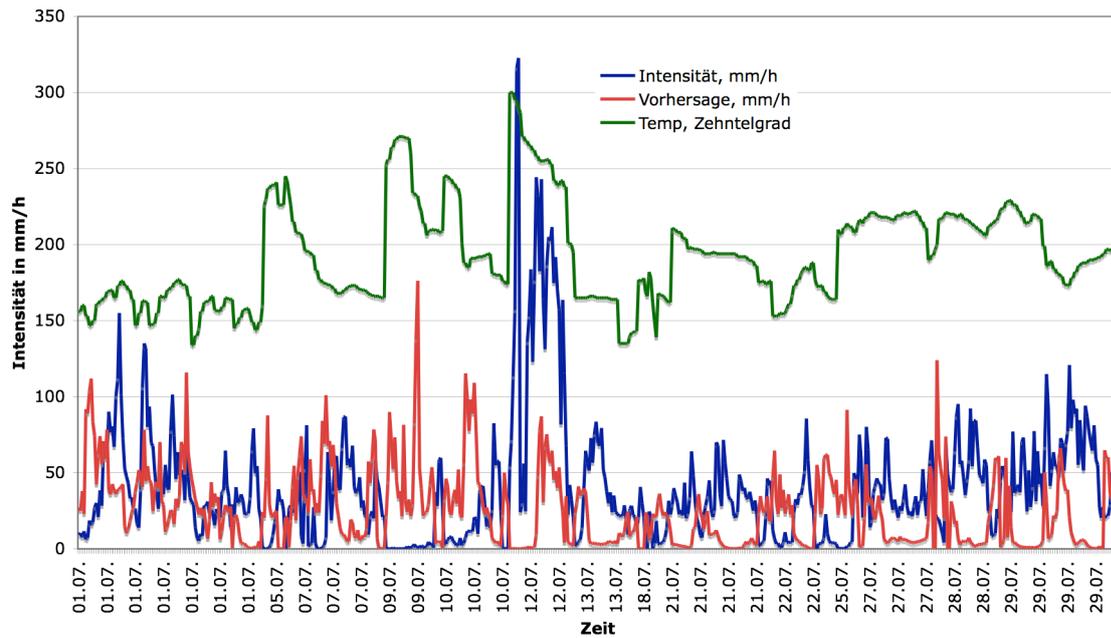


Bild 8: Verlauf der Temperatur und der maximalen Niederschlagsintensitäten für den Juli 2011 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarngebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 150 mm/h. Diese wurde praktisch nur am 12. Juli überschritten.

Niederschlagsintensität August bis Oktober 2011

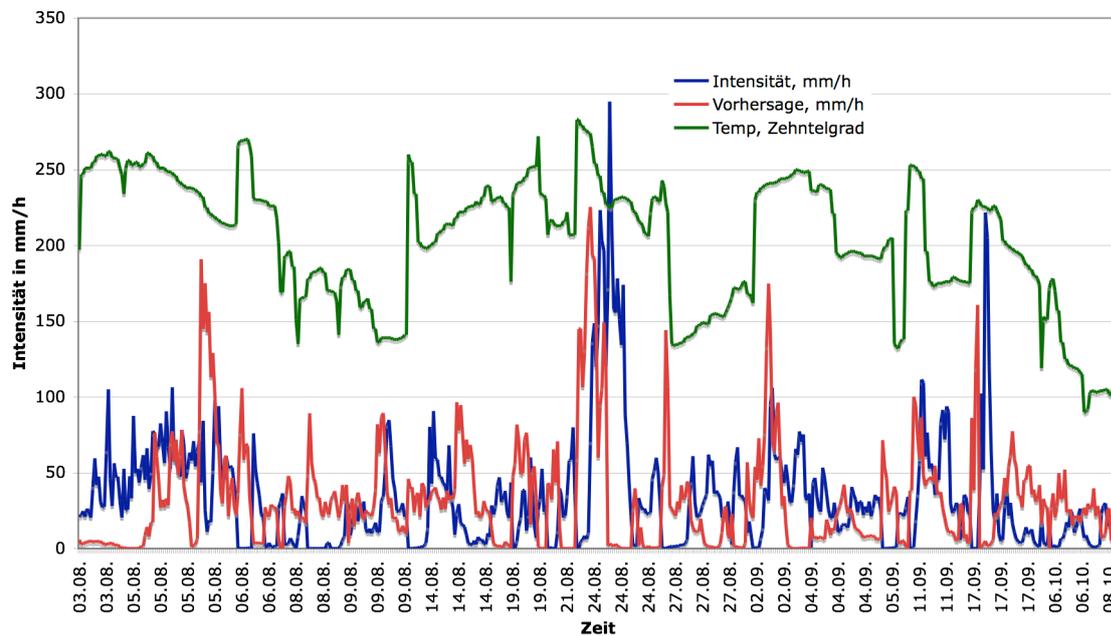


Bild 9: Verlauf der Temperatur und der maximalen Niederschlagsintensitäten von August bis Oktober 2011 im Überwachungsgebiet und dem umliegenden Vorwarngebiet. Berücksichtigt wurden Intensitäten ab 20 mm/h. Die Hagelschwelle liegt bei einer Intensität von 120 mm/h. Zu Einsätzen kam es lediglich am 5. und 24.8. sowie am 17.9..