Schleswig-Holsteinischer Landtag
Umdruck 19/6965

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Deutscher Wetterdienst - Postfach 10 04 65 - 63004 Offenbach

Barbara Ostmeier,
Vorsitzende des Innen- und
Rechtsausschusses des
Schleswig-Holsteinischen Landtags

Der Präsident

Ansprechperson:
Dr. Christa Weingärtner
Telefon:
069 8062 2255
E-Mail:
christa.weingaertner@dwd.de

Geschäftszeichen:
STB/01.04.01
Fax:
069 8062 12255

UST-ID: DE221793973

Offenbach, 29. Oktober 2021

Stellungnahme des Deutschen Wetterdienstes zu den Anträgen der Fraktion der SPD (Drucksache 19/3187) und der Fraktion von CDU, Bündnis 90 / die Grünen und FDP (Drucksache 19/3219)

Berichterstatterin: Dr. Christa Weingärtner, 069-8062-2255, christa.weingaertner@dwd.de

Der Deutsche Wetterdienst bedankt sich für die Einladung des Innen- und Rechtsausschuss des Schleswig-Holsteinischen Landtags zur Anhörung und nimmt anbei Stellung zu den o.g. Anträgen. Aufgaben und Befugnisse des Deutschen Wetterdienstes sind durch das Gesetz über den Deutschen Wetterdienst (DWD-Gesetz), §§ 4und 5 festgelegt und geregelt. Danach sind die wesentlichen Kernaufgaben des DWD u.a.

- „die Erbringung meteorologischer und klimatologischer Dienstleistungen für die Allgemeinheit oder einzelne Kunden und Nutzer, insbesondere auf den Gebieten des Verkehrs, der gewerblichen Wirtschaft, der Land- und Forstwirtschaft, des Bauwesens, des Gesundheitswesens, der Wasserwirtschaft einschließlich des vorbeugenden Hochwasserschutzes, des Umwelt- und Naturschutzes und der Wissenschaft,
- die meteorologische Sicherung der Luft- und Seefahrt, der Verkehrswege sowie wichtiger Infrastrukturen, insbesondere der Energieversorgung und der Kommunikationssysteme,
- die Herausgabe amtlicher Warnungen über Wettererscheinungen, die
    a) zu einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung führen können oder die
    b) in Bezug zu drohenden Wetter- und Witterungsereignissen mit hohem Schadenspotenzial stehen“.

Die Zuständigkeit der Bundesbehörde DWD liegt demnach bei den Wettervorhersagen und Warnungen vor entsprechenden meteorologischen Ereignissen. Konkrete Vorhersagen z.B. von Pegelständen oder Warnungen vor Hochwasser-Ereignissen liegen in der Zuständigkeit von Ländern, Landkreisen und Kommunen, der Schutz der Bevölkerung z.B. bei Katastrophen- und Bevölkerungsschutz. Diese sind daher die wichtigsten Kunden des DWD und es besteht eine enge Zusammenarbeit (z.B. auch in gemeinsamen Lagezentren).

Die Auswertung der Hochwasser-Ereignisse in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen hat ergeben, dass der Deutsche Wetterdienst frühzeitig und zutreffend (Zeit, betroffenes Gebiet und Intensität) vor dem Niederschlagsereignis gewarnt hat. Noch nicht möglich ist aktuell allerdings die detaillierte Vorhersage, an welchem Ort genau ein Starkregenereignis eintreffen wird. Weiterhin hat die Warnkette bis zu den betroffenen Anwohnern offensichtlich nicht reibungslos funktioniert. Hierzu verweisen wir auf den Bericht 1 im Anhang.

Für die weitere Verbesserung der Starkniederschlagsvorhersagen und Warnungen des DWD werden aktuell alle relevanten Vorhersagen in einem integrierten Vorhersage-System („Seamless Integrated Forecasting System (SINFONY)“) zusammengeführt. SINFONY soll zukünftig Wettervorhersagen und Warnungen mit deutlich höherer zeitlicher und räumlicher Genauigkeit bereitstellen als das aktuelle Wettervorhersagesystem. Damit sollen kleinräumige aber häufig sehr schadensträchtige Unwetterereignisse, insbesondere Starkregenereignisse und Sturzfluten, besser vorhergesagt und Anwohner, Verwaltungen und Hilfskräfte zielgerichteter und noch frühzeitiger gewarnt werden.

Als Konsequenz aus den Hochwasser-Ereignissen hat der DWD mit Vertretern aus der Wasserwirtschaft der Bundesländer eine vertiefte Zusammenarbeit bei der Entwicklung neuer Warnprodukte verabredet. Damit sollen die Anforderungen der Kunden enger mit der Weiterentwicklung des Integrierten Vorhersagesystems des DWD verzahnt werden (siehe Bericht 2 im Anhang). Eine gleichartige engere Zusammenarbeit bietet der DWD auch den Zuständigen in Schleswig-Holstein an.

Weiterhin erstellt der DWD auch klimatologische Leistungen und Beratungen zur Unterstützung bei der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels, der sich auf Basis der aktuellen Berichte des Weltklimarates IPCC auch in einem weiteren Anstieg der Anzahl und Intensität extremwetterbedingter Naturkatastrophen ausprägen wird. Wissen und Verständnis über lokale Gefahren und Risiken mittels geeigneter Gefährdungs- und Risikokartierung ist für die Katastrophenvorsorge essentiell. Dazu ist eine fortlaufende klimatologische Erfassung, Auswertung, und Kartierung der Starkregengefährdung in Deutschland im DWD in Vorbereitung, basierend auf Messdaten des DWD Wetterradarverbundes und weiterer stationsbasierter

Niederschlagsmessungen, sowie der auf Basis von Klimamodellvorhersagen und -projektionen zu erwartenden zukünftigen Veränderungen von Extremwetterereignissen.

Abschließend weisen wir auf die bestehenden Verwaltungsvereinbarungen der Bundesrepublik Deutschland / des DWD mit dem Land Schleswig-Holstein hin. So besteht eine Vereinbarung zur Zusammenarbeit in der Gefahrenabwehr bei Unwetter und Ereignissen mit hohem Schadenspotential, in deren Rahmen der DWD für das Land Schleswig-Holstein die erforderlichen meteorologischen Dienstleistungen bei Großeinsätzen und Katastrophen erbringt. In der Anlage ist die Vereinbarung beigefügt (vertrauliche Kontaktdaten auf Seite 10 und 11 wurden aus Datenschutzgründen entfernt).

In einer weiteren Vereinbarung aus dem Jahr 2011 (s. Anlage) wird die Zusammenarbeit des Deutschen Wetterdienstes (DWD), vertreten durch das Regionale Klimabüro (RKB) Hamburg mit dem Land Schleswig-Holstein, vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR) festgelegt. Im Rahmen des vorbeugenden Katastrophenschutzes unterstützt der DWD bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien in zahlreichen Sektoren, u.a. auch im Hochwasserschutz.

4 Anlagen

Mit freundlichen Grüßen,

Gerhard Adrian,
Präsident des Deutschen Wetterdienstes

Bericht zum Ablauf und Umfang der operationellen Warn- und Beratungstätigkeit des Deutschen Wetterdienstes im Vorlauf und während des Unwetters 12. - 15. Juli 2021 in NRW und Rheinland-Pfalz, ausgelöst durch das Tief „Bernd“

Berichterstatterin: Dr. Renate Hagedorn, 069 / 8062-2701, renate.hagedorn@dwd.de

1. Einleitung

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) betreibt im Rahmen seines gesetzlichen Auftrags zur Daseinsvorsorge ein strukturiertes System zur Wetterüberwachung und -warnung. Es beruht auf mit den Nutzerinnen und Nutzern abgestimmten Produkten, Daten und Warnkategorien. Die räumliche Strukturierung orientiert sich an der regionalen, Landkreis- oder Gemeindebezogenen Organisation des Katastrophenschutzes. Die Zusammenarbeit mit den Behörden des Katastrophenschutzes ist durch Verwaltungsvereinbarungen mit den jeweiligen Bundesländern etabliert.

In diesem Bericht wird dargestellt, in welchem Umfang der DWD sowohl die Bevölkerung als auch alle anderen relevanten Akteure im Bevölkerungs- und Katastrophenschutz vor und während des Unwetters in NRW und Rheinland-Pfalz in Verbindung mit dem Tief „Bernd“ im Zeitraum um den 12. - 15. Juli 2021 informiert und beraten hat. Neben dem generellen Ablauf der Ereignisse wird dargestellt, auf Basis welcher Informationen wann welche Warnungen erstellt wurden und an welche Nutzergruppen die meteorologischen Warnungen und begleitenden Informationen ausgegeben wurden sowie welche weiteren Daten, Produkte und speziellen Informationsportale bzw. Abgabewege zur Verfügung standen.

2. Ablauf der Ereignisse und Erstellung der Warnungen

2.1 Zur Wetterlage

Die Wetterlage an den Tagen vom 12. - 15.07.2021 zeichnete sich vor allem durch tiefen Luftdruck über Mitteleuropa aus. In Verbindung mit einem Höhentief, das sich langsam von Frankreich her näherte, war die Troposphäre zunehmend instabil geschichtet. Warme und sehr feuchte Luftmassen gelangten aus dem Mittelmeerraum in einer Drehbewegung um das Bodentief „Bernd“ nach Deutschland. Durch erzwungene Hebung (orografisch und dynamisch) und leichte Staueffekte an den westlichen Mittelgebirgen (Sauerland, Westerwald und Eifel), kam es zunächst regional, später großflächig zu wiederkehrendem bzw. anhaltendem Starkregen. In den folgenden Tagen drängte Hoch „Dana“ Tief „Bernd“ in Richtung Südosteuropa ab. Dadurch kam es noch einmal zu anhaltenden Starkniederschlägen im Osterzgebirge und der Lausitz, sowie im Berchtesgadener Land. Ab dem 19.07.2021 entspannte sich die Wettersituation etwas.

Zur hydro-klimatologischen Einordnung wird auf die weiteren Ausführungen dazu im entsprechenden Bericht des Geschäftsbereichs Klima und Umwelt des DWD vom 21.07.2021 verwiesen.

2.2 Numerische Wettervorhersagen als Grundlage zur Erstellung der Warnungen

Die ersten Hinweise auf extreme Regenfälle waren schon am Sonntag (11.07.2021) in den numerischen Wettervorhersagen zu erkennen. Am Montag zeigte sich eine ungewöhnlich gute Übereinstimmung aller Modellergebnisse hinsichtlich der Niederschlagsprognosen, so dass zu diesem Zeitpunkt schon der betroffene Bereich mit hoher Wahrscheinlichkeit eingegrenzt werden konnte (siehe Abb.1). Die Folgeläufe der Modelle erhöhten diese Sicherheit und deshalb wurden auch schon relativ früh extreme Unwetterwarnungen ausgegeben.

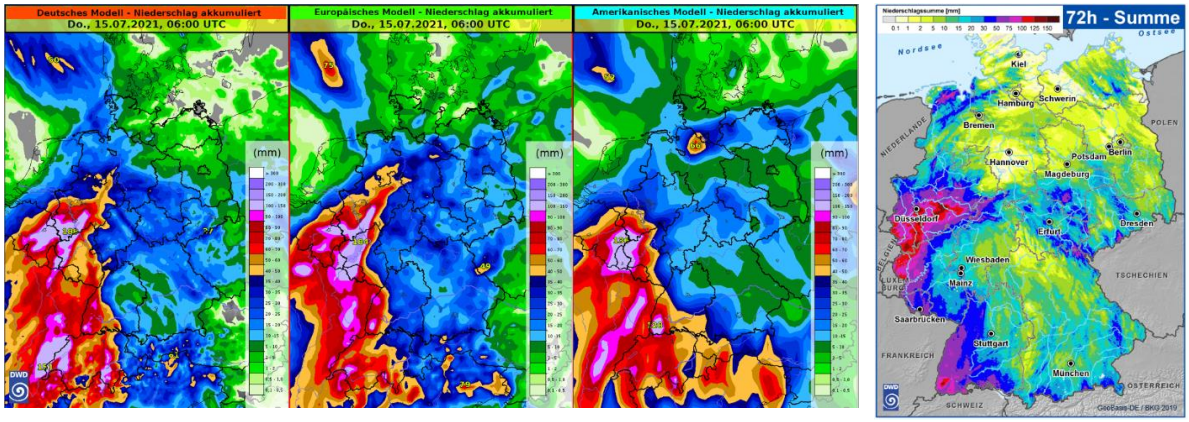


Abbildung 1: *Übereinstimmung der akkumulierten Niederschlagsvorhersagen in verschiedenen numerischen Wettervorhersagen vom 12.07. 02 Uhr über den Zeitraum vom 12.-15.07.2021 (links) und zum Vergleich die 72h-Summe des beobachteten Niederschlags im Radar mit Stand 15.07.2021, 07:50 Uhr (rechts, mit leicht verändertem Ausschnitt).*

2.3 Erstellung der Warnungen für den Katastrophenschutz und die Bevölkerung

Das Warnmanagement des DWD gliedert sich in verschiedene Stufen, in denen die Warninformation gestaffelt von frühzeitigen Erstinformationen, über weiter spezifizierte Vorabinformationen im weiteren Verlauf, bis hin zu konkreten Warnungen näher zum eigentlichen Ereignis, ausgegeben werden. Die Wettersituation wird in einem 24/7-Betrieb rund um die Uhr überwacht, d.h. der aktuelle Warnstatus wird bedarfsgerecht und lückenlos aktualisiert.

Der konkrete zeitliche Ablauf der Ausgabe der verschiedenen Warnprodukte ist in Abb. 2 dargestellt. In der routinemäßig erstellten „Wochenvorhersage Wettergefahren" wurde bereits am Samstag, 10.07.2021 ein „markantes Niederschlagsereignis" für die betroffene Region angekündigt. Am Sonntagmorgen, 11.07.2021 wurde um 11 Uhr die Vorhersage entsprechend präzisiert und lautete: „Am Mittwoch in einem Streifen vom Saarland-Eifel bis nach NRW erhöhte Unwettergefahr durch ergiebigen Dauerregen mit teils deutlich über 100 l/qm/24h.". Diese Erstinformation wurde am Montag den 12.07.2021 um 10:20 Uhr erweitert und eine sogenannte Vorabinformation Unwetter wurde herausgegeben. Am Abend wurde diese Vorabinformation durch die erste konkrete Unwetterwarnung ergänzt, die am Dienstag, 13.07.2021 um 9:40 Uhr zu einer extremen Unwetterwarnung heraufgestuft wurde.

Die erste „amtliche Gefahrenmitteilung“, die vom DWD über das vom BBK betriebene Modulare Warnsytem (MoWas) herausgegeben wurde, erfolgte am gleichen Tag um 11:36 Uhr mit einer Aktualisierung am folgenden Tag, 14.07.2021, um 9:08 Uhr. Vorab, um 7:40 Uhr wurde schon eine Ausweitung der extremen Unwetterwarnung über das DWD-eigene Warnsystem verteilt.

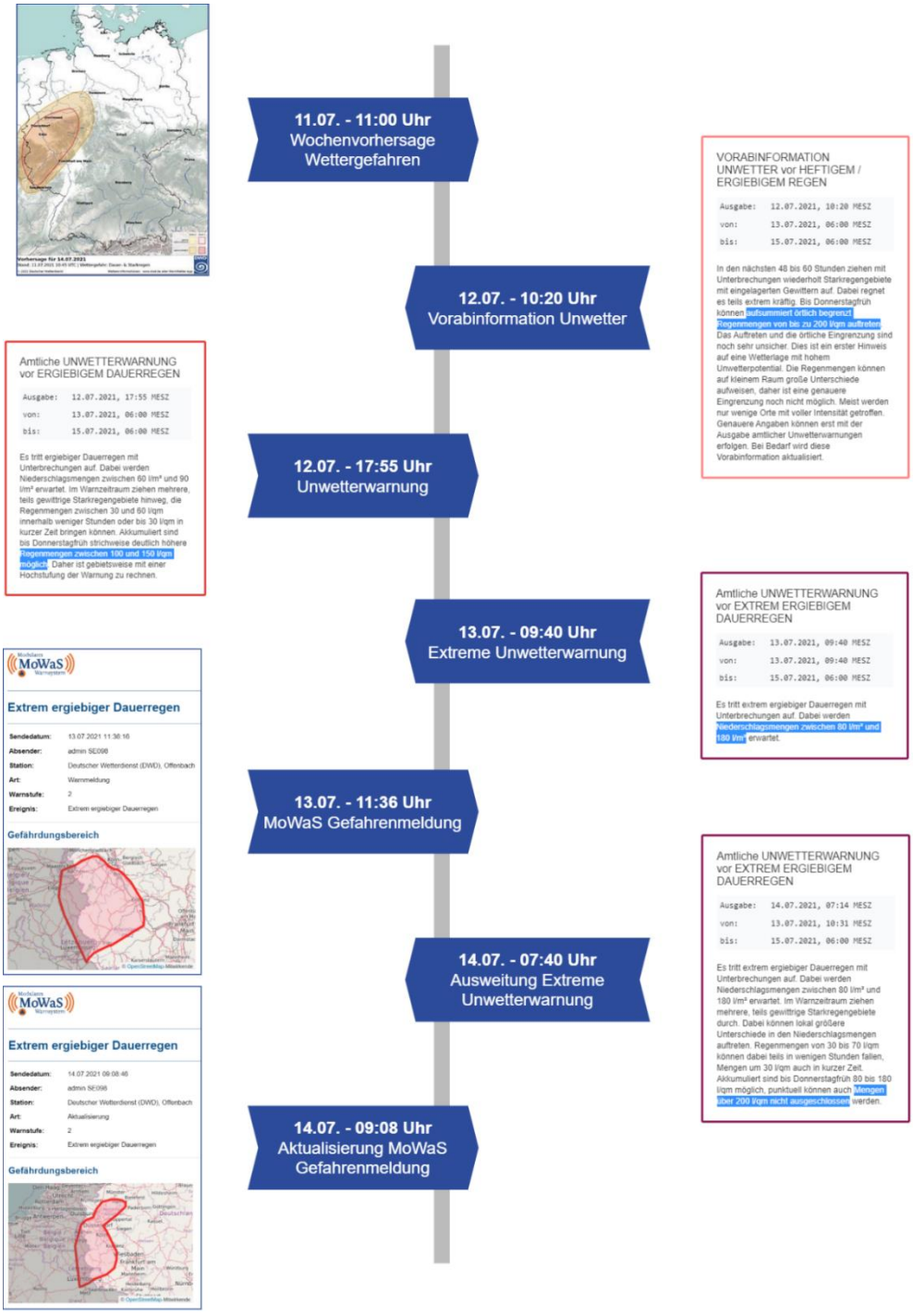


Abbildung 2: *Zeitliche Einordnung ausgewählter Warnmeldungen, die durch den DWD im Vorlauf und der Entwicklung der Lage ausgegeben wurden.*

2.4 Vergleich mit beobachteten Ereignissen

Eine deutliche Übereinstimmung zwischen vorhergesagter und eingetretener Lage zeigte sich neben der Beobachtung an amtlichen Messstationen und im Radarnetz auch über die Nutzermeldungen der Warn-Wetter-App. In einem Zeitraum von 48h ab dem 13.07.2021 wurden über 15.000 Niederschlagsmeldungen aufgezeichnet, davon ein erheblicher Anteil in den auswirkungsorientierten Ausprägungen "stark (Überschwemmungen)" und "extrem (Sturzbäche)" (Abb. 3).

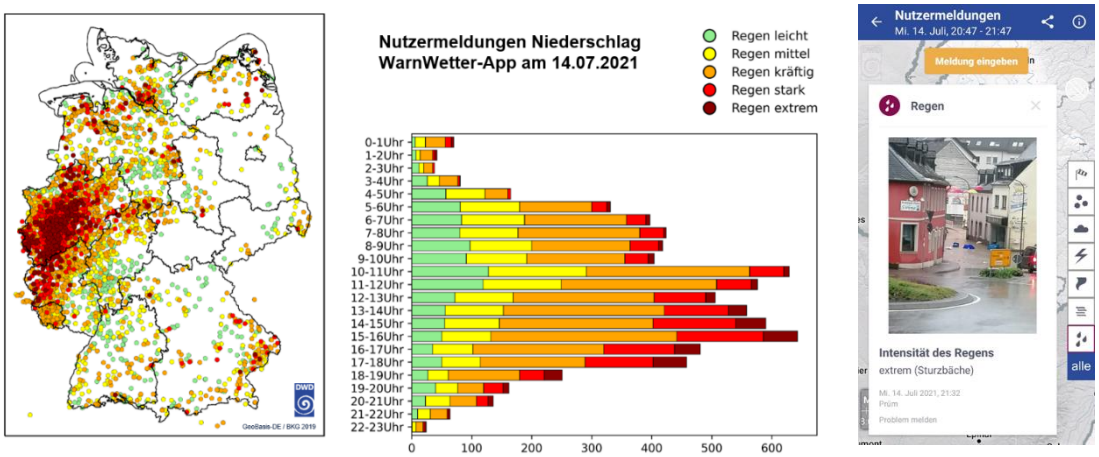


Abbildung 3: *Niederschlagsmeldungen von Nutzern der WarnWetter-App in Gesamtdeutschland am 14.07.2021 (Karte) und im zeitlichen Tagesverlauf, sowie exemplarische Nutzermeldung aus dem überfluteten Prüm.*

3.0 Abgabewege für Warnungen und weitere Daten und Produkte

Der DWD stellt ein umfangreiches Portfolio an Daten, Produkten und Beratungsleistungen zur Verfügung, die über unterschiedliche Verteilwege vom DWD aktiv versendet werden oder auch von den Nutzern jederzeit individuell angefordert bzw. abgerufen werden können. Die wesentlichen Komponenten dieser Informationskette von der Erzeugung und Bereitstellung der Leistungen bis hin zu den insbesondere in diesem Fall betroffenen Nutzern der Information, sind in Abb. 4 dargestellt.

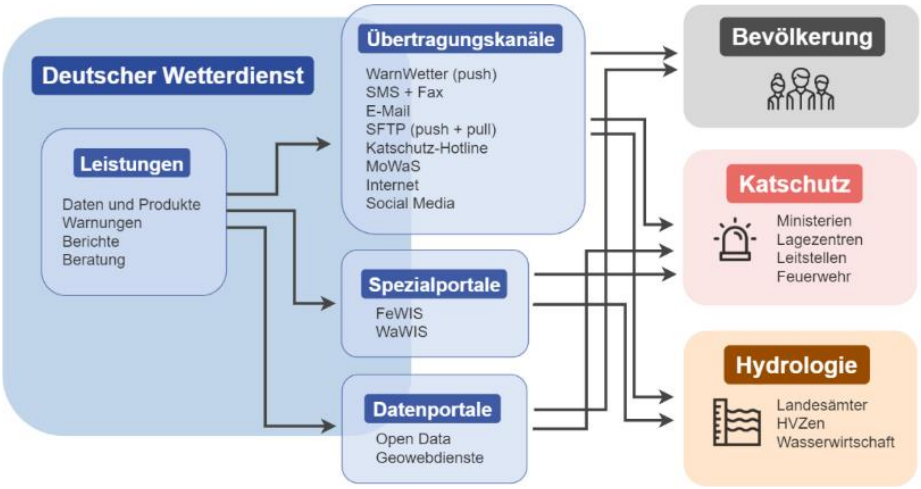


Abbildung 4: *Informationskette von der Erzeugung der Warnungen und weiterer Daten und Produkte bis hin zu den Nutzern der Information*

Die folgende Aufzählung beschreibt, welche Daten und Produkte über welche Verbreitungswege von den wesentlichen Akteuren genutzt wurden und beleuchtet insbesondere einige besondere Details für diese Situation.

3.1 Übertragungskanäle und Datenportale

- Die direkte Zustellung von Warninformationen durch den DWD erfolgt über eine Vielzahl von Kanälen und Verteiler bspw. via **E-Mail, SMS und Fax**. Gemäß entsprechender Verwaltungsvereinbarungen werden Informationen auf diesen Kanälen auch direkt den verantwortlichen Stellen im Katastrophenschutz zugestellt, bspw. in NRW an das Lagezentrum (MIK), Landesleitstelle (LZPD) und Bezirksregierungen. In Rheinland-Pfalz erfolgt die Zustellung an die zuständigen Referate, Ämter etc. bei den Kreisverwaltungen (19) und Städten (9) sowie direkt an alle Integrierten Leitstellen und Berufsfeuerwehren.
- Über die **Datenportale** wie das **Open Data-**Angebot des DWD stehen freie Daten der Allgemeinheit zum Abruf bereit. Ausgewählte Datensätze, wie bspw. die Daten des Niederschlagsradars oder aktuelle Warnungen, werden auch als **Webdienste** zur direkten Integration in Webseiten oder Lagesysteme angeboten (bspw. wurden für das Niederschlagsradar im Zeitraum vom 12.-15.07. ca. 28 Millionen Bildkacheln als Web Map Service ausgegeben).
- **Beobachtungs- und numerische Vorhersagedaten des DWD**, werden als Standardroutinebelieferung unter anderem von Landesämtern, Wasserverbänden, EFAS (European Flood Awareness System) und anderen meteorologischen Dienstleistern über SFTP abgerufen und als **Eingangsdaten für Anschlussprozesse** verwendet.
- Über die **WarnWetter**-App wurden im Zeitraum vom 12.-15.07.2021 an die rund 8 Millionen Nutzer, die Warnungen über die App abonniert haben, insgesamt ca. 53 Millionen Warnungen als Push-Mitteilung zugestellt. Im Rahmen des Naturgefahren-Ansatzes der WarnWetter-App (Verbreitung von Hochwasser-, Pegel-, Sturmflut- und Lawineninformationen) sind ca. 150.000 Nutzer für die Push-Verteilung von Hochwasserwarnungen registriert. An diesen Adressatenkreis wurden im oben genannten Zeitraum etwa 0.5 Millionen Warnmitteillungen als Push-Nachricht zugestellt.

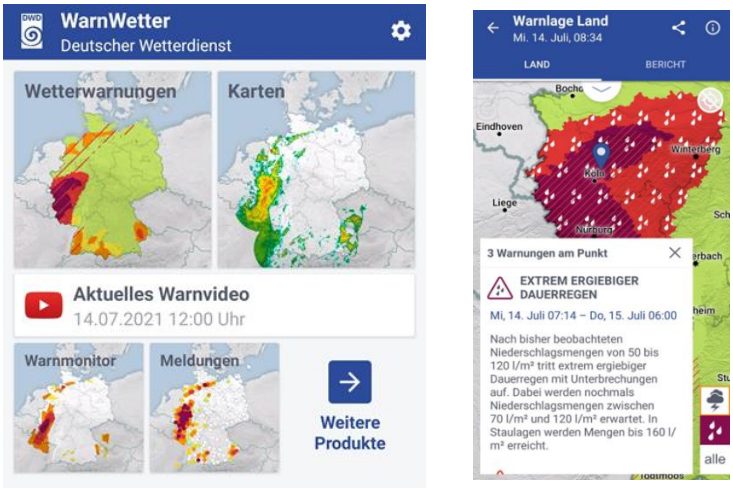


Abbildung 5: *Kommunikation in der WarnWetter-App des DWD am 14.07.2021 - sichtbar ist auch die Übereinstimmung zwischen Warngebieten, Niederschlagsradar und Nutzermeldungen.*

- Wichtige **Warnmultiplikatoren** wie nutzerstarke Apps (NINA, Katwarn) werden in überwachten Lieferprozessen via SFTP sekundengenau mit den jeweils aktuellsten Warnungen des DWD im CAP-Format versorgt. Diese werden durch die Betreiber der Apps im Anschluss verzögerungs- und bruchfrei an angeschlossene Nutzer weiterverbreitet. Hierbei erfolgt teils eine Filterung, so dass Warnungen erst ab der Unwetterschwelle in diesen Medien dargestellt werden.
- Der Deutsche Wetterdienst ist über eine Vollstation an das vom BBK betriebene Modulare Warnsystem (**MoWaS**) angebunden. Bei extremen Unwetterereignissen mit erheblichem Gefährdungspotenzial wird eine gesonderte Meldung über das normale Warnmanagement des DWD hinaus zentral koordiniert versendet. Dabei gehen die amtlichen Gefahrenmitteilungen oder Gefahrendurchsagen an alle angeschlossenen Krisenstäbe, Lagezentren und Medien im betroffenen Gebiet. Rechtsgrundlage hierfür ist das Verlautbarungsrecht der Bundesregierung und der Landesregierungen. Auch in der aktuellen Lage wurde am 13.07.2021 um 11:36 MoWaS als zusätzlicher Kanal für eine „amtliche Gefahrenmitteilung" genutzt, welche unter anderem an alle angeschlossenen Leitstellen im betroffenen Gebiet, an Landesmedien wie SWR und WDR, sowie an bundesweite Medienagenturen wie AFP und dpa verbreitet wurde. Mit der Absendung als „amtliche Gefahrenmittelung" ist die Übertragungsverpflichtung der Empfänger innerhalb von 10 Minuten nach Erhalt und ohne inhaltliche Veränderung verbunden.

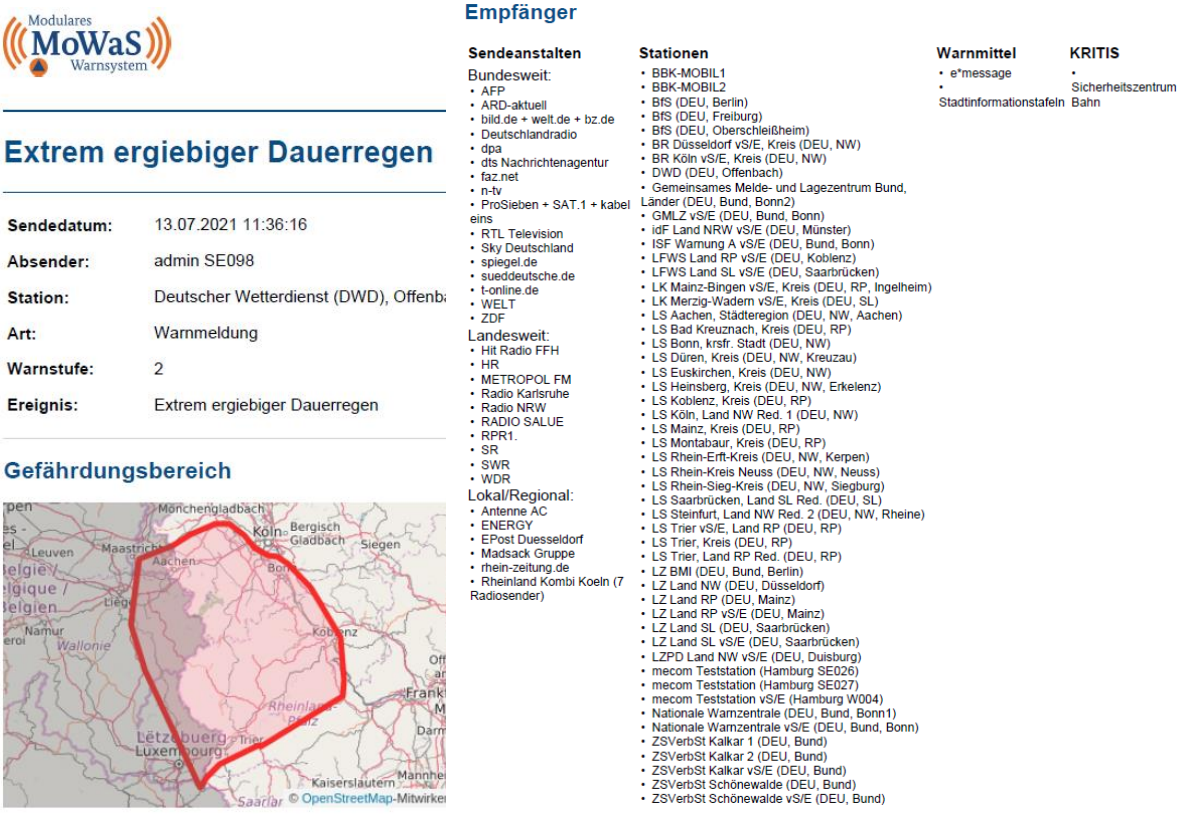


Abbildung 6: *Vom DWD erstellte MoWas Gefahrenmitteilung und der Empfängerkreis*

- Als ergänzende Warninformation werden in Teilen auch **Spezialberichte** erstellt in denen eine detaillierte Eischätzung der zu erwartenden Lage anhand verschiedener Vorhersagemodelle abgeben wird. So wurde unter anderem auch in der Lage durch die Außenstelle RWB Essen ein täglicher Bericht für die HVZen NRW, RP und Hessen, das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), sowie alle Wasserverbände in NRW bereitgestellt, in dem ab Montag dem 12.07.2021 deutliche Signale für ergiebigen Starkregen "teilweise bis 200 l/48 h" enthalten waren.

- Insbesondere über die Außenstellen des DWD erfolgt eine enge Betreuung von Akteuren im Katastrophenschutz vor Ort, welche über eine **24h erreichbare Katastrophenschutzhotline** jederzeit Kontakt zum DWD aufnehmen können. So wurden in der Lage bspw. durch die für NRW und RP zuständige Außenstelle Essen, insbesondere nach der Herausgabe der Vorabinformation Unwetter, im Zeitraum vom 12.07. bis 15.07. insgesamt mehr als 150 individuelle **Beratungsgespräche** mit Feuerwehren, Lagezentren, Leistellen, Medien und Wasserverbänden zur Einschätzung der Lage geleistet.

  In einigen Bundesländern existieren spezielle Vereinbarungen zwischen dem DWD und Medien (NRW) oder entsprechende Verordnungen (Bayern), die eine Verbreitung von Gefahrenmitteilungen direkt über den Rundfunk vorsehen. Entsprechende Spezialprodukte werden durch die Außenstellen des DWD regelmäßig bereitgestellt. So wurde durch die Außenstelle Essen am 13.07.2021 um 6 Uhr ein entsprechender **Medienbericht** für den WDR erstellt. Dieser Erstbericht war im Anschluss an die Hauptnachrichten zwischen 6.30 und 12.30h zu verlesen und wurde danach kontinuierlich alle 4 bis 6h durch den DWD aktualisiert.

```
Amtliche UNWETTERWARNUNG für NORDRHEIN-WESTFALEN

ausgegeben am Dienstag, dem 13.07.2021 um 10:30 Uhr MESZ

Bitte entsprechend der Vereinbarung mit dem Deutschen Wetterdienst sofort
nach allen Nachrichtensendungen zwischen  11:00  und  17:00  Uhr
verbreiten.

WARNUNG VOR Dauerregen/Starkregen

gültig von:  Dienstag, 13.07.2021, 10:30  Uhr
       bis:  Donnerstag, 15.07.2021 06:00

ausgegeben vom DEUTSCHEN WETTERDIENST, Regionale Wetterberatung Essen

Es fällt teils länger anhaltender Dauerregen/Starkregen mit Schwerpunkt
insbesondere am Mittwoch. Dazwischen gibt es auch Niederschlagspausen. Bis
Donnerstagmorgen werden dabei im Südwesten stellenweise Mengen zwischen 80
und 180 l/qm erwartet. In Teilen der Mitte sowie des Südens immerhin 60
bis 90 l/qm. Lokal können diese Mengen durch eingelagerte Gewitter auch
noch höher ausfallen, so dass punktuell akkumuliert Mengen um 200 l/qm
nicht auszuschließen sind. Diese Meldung wird am späten Nachmittag erneut
aktualisiert.
```

Abbildung 7: *Beispiel für einen Medienbericht der RWB Essen, hier vom 13.07.2021 10 Uhr*

- Die Vorhersage- und Beratungszentrale des DWD in Offenbach steht darüber hinaus in engem Austausch mit dem Gemeinsamen Melde- und Lagezentrum des Bundes und der Länder (**GMLZ**). Neben täglichen Konferenzschaltungen wird auch hier individuell beraten. Im konkreten Fall erfolgte die erste anlassbezogene Kommunikation am 11.07.2021. Am 12.07.2021 wurden erste umfassende Beratungen hinsichtlich der zu erwartenden Lage durchgeführt, bei denen explizit auf zu erwartende Niederschlagsmengen von teils über 100 l/m² innerhalb von 24 h hingewiesen wurde.

- Durch die Pressestelle des DWD erfolgt eine direkte Betreuung von überregionalen Medien sowie die Versorgung der **Social Media-Kanäle** des DWD in Zusammenarbeit mit den Medienmeteorologen. In Unwettersituationen werden darüber hinaus routinemäßig sogenannte Unwetterclips zur Vermittlung der Gefährdungssituation produziert und auf Youtube bereitgestellt, sowie in der Warn-Wetter-App verbreitet. Auch in der aktuellen Lage wurde entsprechend ausgiebig über die bevorstehende Unwettersituation in verschiedenen Formaten informiert.

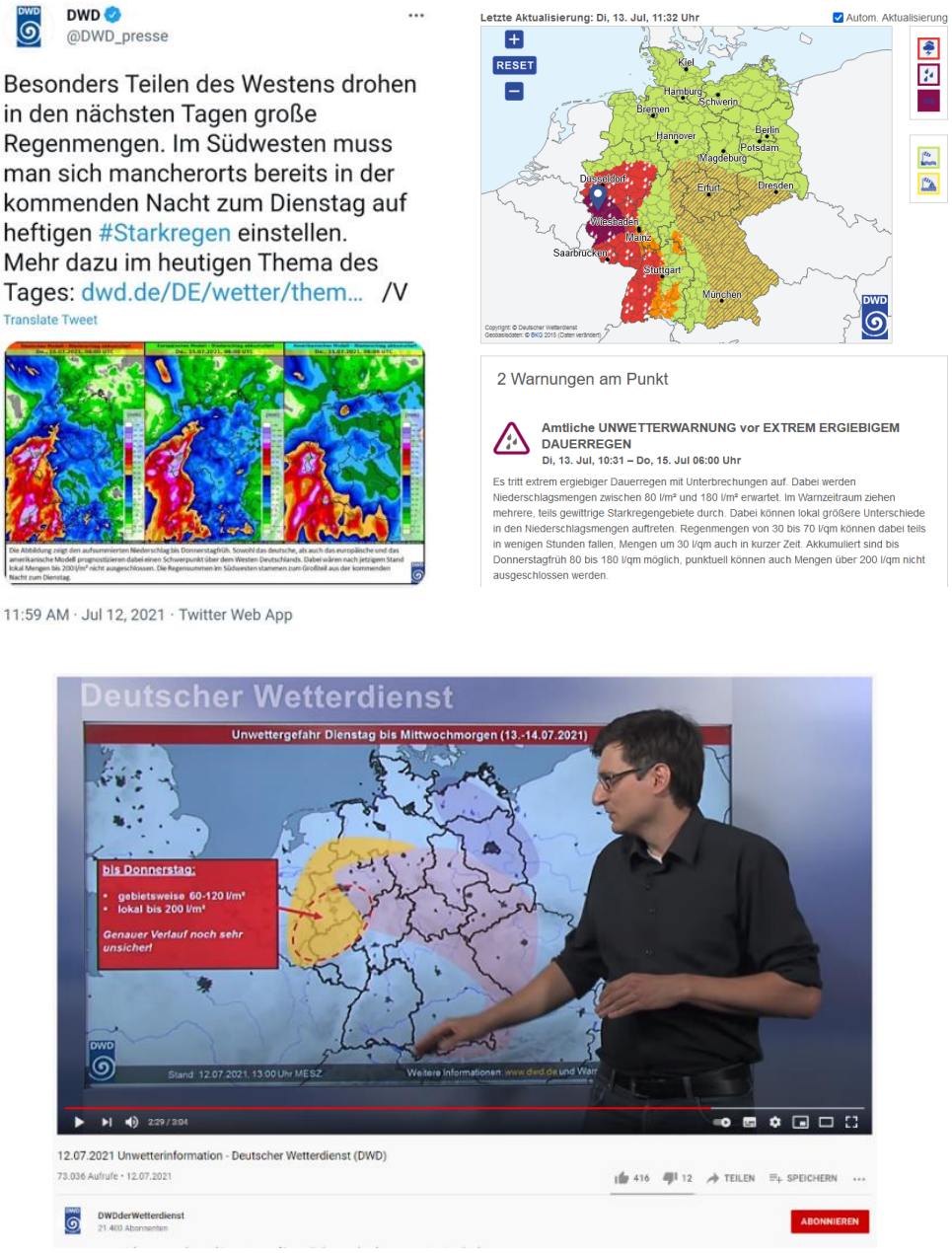


Abbildung 8: *Aktive Verbreitung der Vorhersage- und Warninformationen über Internet und Social Media-Kanäle (Hinweis auf extreme Regenmengen in Twitter am 12.07., interaktive Warnlage im Internetauftritt des DWD am 13.07. und Unwetterclip in Youtube am 12.07.)*

3.2 Spezialportale

- Mit dem Feuerwehr-WetterInformationSystem" (**FeWIS**) stellt der DWD ein zentrales Informationsportal für den Katastrophenschutz als umfangreiches Online-System zur Verfügung. Bundesweit sind mehr als 2500 Zugänge für Akteure im Katastrophenschutz in Benutzung, insbesondere in Leitstellen, bei Feuerwehren, dem THW und in Lagezentren. Zur Verfügung gestellt werden dabei eine zentrale Lageübersicht (Warnsituation, Niederschlagsradar, Nutzermeldungen) sowie weitergehende aktuelle Informationen zur Wetterlage, wie bspw. Stationsmesswerte und Niederschlagssummen. Im Rahmen eines Naturgefahren-Ansatzes sind darüber hinaus unter anderem auch Hochwasser- und Pegelinformationen ergänzend mit in das System eingebunden. Im Zeitraum vom 12.-15.07.2021 waren in FeWIS insgesamt ca. 55 Millionen Seitenaufrufe zu verzeichnen.
- Mit dem WasserwirtschaftsWetterInformationsSystem (**WaWIS**) stellt der DWD darüber hinaus meteorologische Informationen speziell für registrierte Nutzer aus dem Bereich der Hochwasservorhersage und dem Katastrophenschutz zur Verfügung. Der Fokus liegt dabei auf einem weiten Spektrum an meteorologischen Niederschlagsprodukten wie quantitative Radaranalysen und Niederschlagsprognosen aus verschiedenen Vorhersagemodellen, welche im System visualisiert werden.

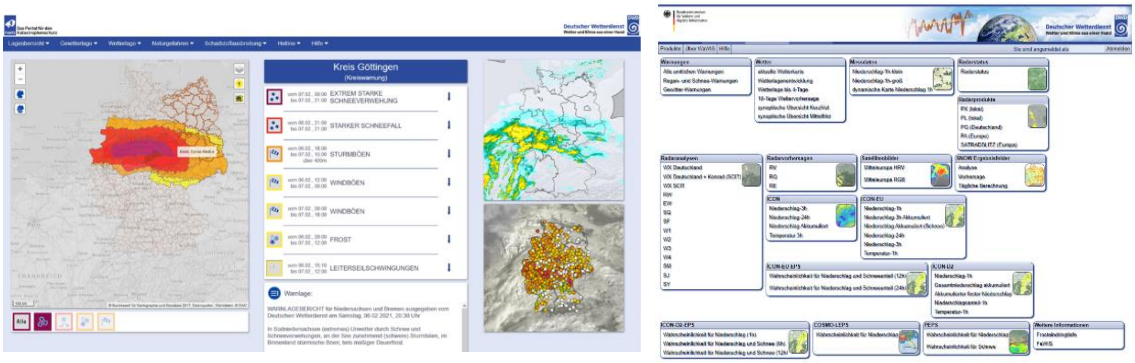


Abbildung 9: *Exemplarische Warnlageübersicht im "Feuerwehr-WetterInformationSystem" (FeWIS) in einer extremen Warnsituation (links) und exemplarische Darstellung des Produktportfolios des "Wasserwirtschafts-WetterInformationsSystem" (WaWIS, rechts).*

4.0 Fazit und Ausblick

Der Deutsche Wetterdienst hat den gesetzlichen Auftrag (§4 DWD-Gesetz) zur „Herausgabe amtlicher Warnungen über Wettererscheinungen, a) die zu einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung führen können oder b) die in Bezug zu drohenden Wetter- und Witterungsereignissen mit hohem Schadenspotenzial stehen“. Diesem Auftrag ist der DWD vollumfänglich nachgekommen, was u.a. auch von vielen direkt betroffenen Akteuren aus dem Katastrophenschutzbereich bestätigt wurde. Der DWD hat die meteorologischen Ereignisse klar vorhergesagt und vielfältig kommuniziert. Desweiteren war der DWD durchgehend und in der Fläche als Berater für Anfragen aus Medien und dem Katastrophenschutz präsent und aktiv.

Angesichts der dennoch großen Zahl von Opfern des Unwetters und seiner Begleiterscheinungen ist zu hinterfragen, welche Defizite in der Kommunikationskette dazu geführt haben könnten und wie diese Defizite möglicherweise zu beheben sind. Betrachtet man die beteiligten Akteure und deren Interaktionen (Abb. 10) werden mögliche Brüche in der Warnkette deutlich.

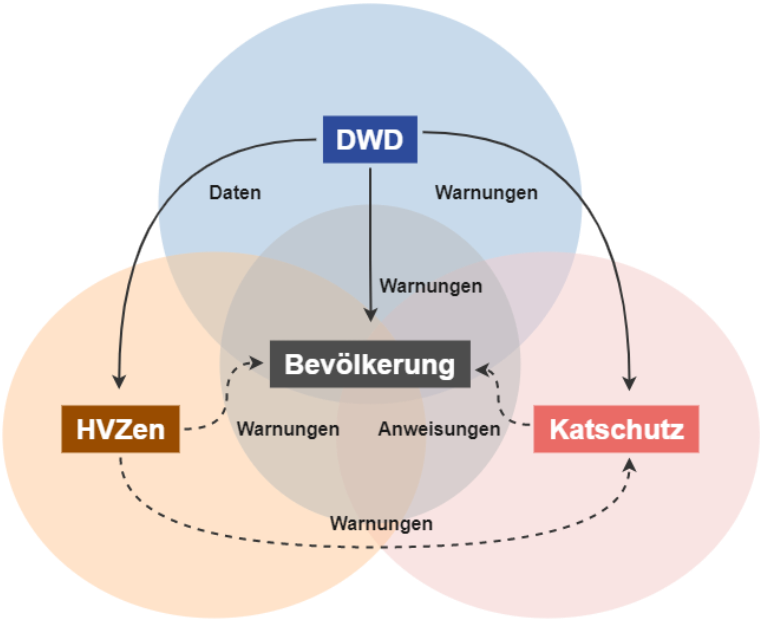


Abbildung 10:*::Konzeptionelle Darstellung der Akteure und Interaktionen in Hochwassersituationen.*

Warnungen des DWD vor den meteorologischen Gefahren erfolgten frühzeitig und wurden sowohl an die Bevölkerung als auch die Katastrophenschutzbehörden verteilt. Zusätzlich wurden meteorologische Vorhersagedaten an die Hochwasservorhersagezentralen abgegeben, zur dortigen Erstellung der Hochwasserwarnungen. In wie weit diese Warnungen den Katastrophenschutz und die Bevölkerung umfassend und zeitnah erreichen, kann nur von den HVZen beurteilt werden. Es scheint jedoch essentiell zu sein, dass die Bevölkerung nicht nur schnellst- und bestmöglich reine meteorologische Warnungen erhält, sondern – möglichst eng damit verbunden – auch Informationen über darauf aufbauende hydrologische Folgegefahren und entsprechende Handlungsanweisungen zum Schutz von Leben und Gütern zur Verfügung stehen.

Neben der Notwendigkeit einer möglichst nahtlosen Verknüpfung von meteorologischen Warnungen und deren Auswirkungen ist zu beachten, dass die hier aufgetretene Wettersituation relativ gut vorhersagbar war. Es existieren jedoch viele Wettersituationen, die noch sehr viel schwieriger vorherzusagen sind. Um auch solchen Situationen gewachsen zu sein, sind die entsprechenden Forschungsarbeiten weiter voranzutreiben. Insbesondere die Tatsache, dass sich in den meteorologischen Vorhersagen auftretende Unsicherheiten in den hydrologischen Anschlussmodellen weiter fortpflanzen und verstärken ist hierbei zu beachten. Dies ist ein weiteres Indiz, dass eine engere Zusammenarbeit zwischen Meteorologie und Hydrologie große Chancen für eine bessere Versorgung der Bevölkerung und des Katastrophenschutzes bietet, nicht nur im Bereich des operativen Katastrophenschutzes, sondern auch im Bereich der Klimavorsorge und Klimaanpassung.

Bedarf an Weiterentwicklung des Warn- und Informationsprozesses für Wetter und Klima des Deutschen Wetterdienstes als Folge des Unwetters im Juli 2021 in NRW und Rheinland-Pfalz.

Berichterstatterin: Prof. Dr. Sarah Jones, 069 / 8062-2720, sarah.jones@dwd.de

1. Einleitung

Im Zusammenhang mit dem Tief "Bernd" traten in Deutschland und den Nachbarländern vor allem im Zeitraum 12. bis 15.07.21 regional sehr ausgeprägte Starkregenereignisse auf. Diese führten insbesondere in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz zu katastrophalen Überschwemmungen, mit einer Vielzahl von Todesfällen und erheblichen Schäden an der Infrastruktur. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat die meteorologischen Ereignisse des Unwetters frühzeitig und klar vorhergesagt sowie vielfältig kommuniziert.[1] Dennoch muss der Beitrag des DWD zur Katastrophenhilfe und -vorsorge weiterentwickelt werden, insbesondere angesichts der großen Zahl von Opfern des Unwetters und seiner Begleiterscheinungen, den erheblichen Schäden an Eigentum und Infrastruktur, sowie der im Zuge des Klimawandels zu erwartenden weiter zunehmenden Auswirkungen von Wetterereignissen mit hohem Schadenspotential auf die Gesellschaft.

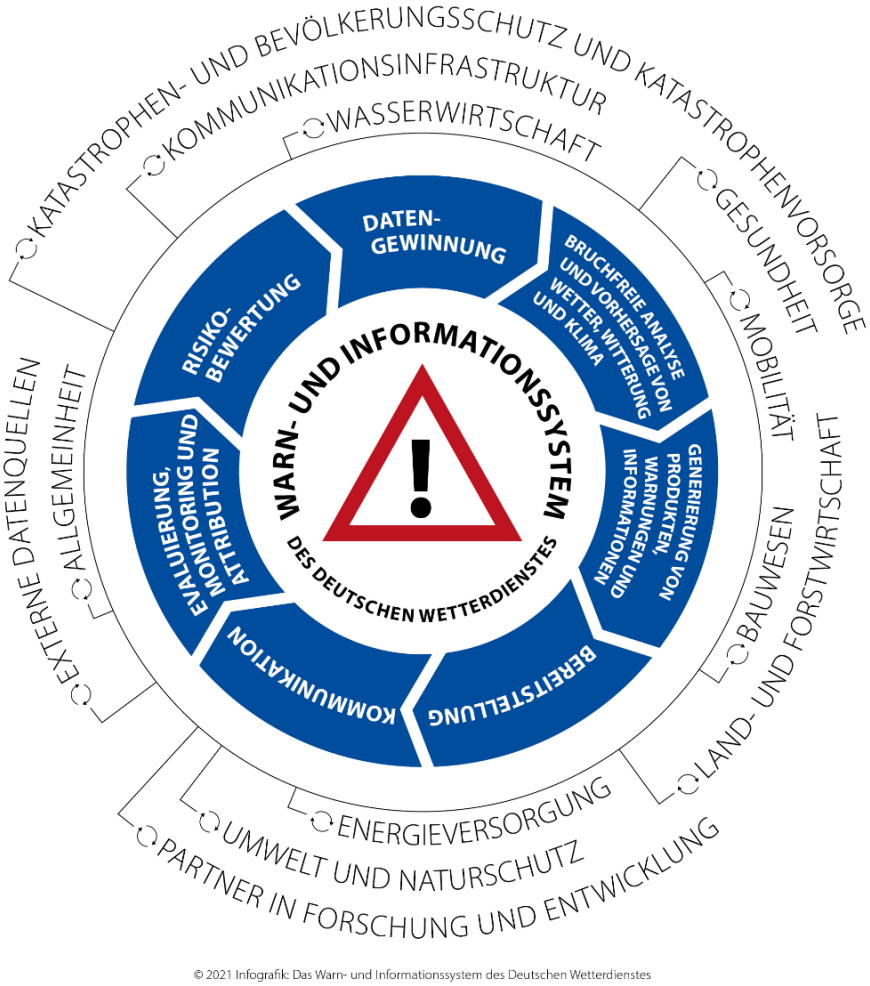
Die ungewöhnlich gute Übereinstimmung verschiedener numerischer Wettervorhersagemodelle und die relativ hohen Wahrscheinlichkeiten des Eintreffens dieser Unwetterlage in den Ensemblevorhersagen des DWD zeigen, dass die Vorhersagbarkeit bei diesem Starkregenereignis hoch war. Dies liegt u.a. an der vorherrschenden Wetterlage und der relativ großräumigen Ausdehnung des Starkregengebietes. Solche Fälle sind jedoch keinesfalls die Regel. Wie die Sturzflut-Ereignisse von Braunsbach und Simbach (2016), aber auch aktuelle Fälle aus dem Juni 2021 mit Starkregen und Hagel in Süddeutschland zeigen, sorgen kleinräumige Gewitter- und Starkniederschlagszellen immer wieder für schwere schadensträchtige Unwetter, deren lokale Entwicklung innerhalb von kurzer Zeit sich nur schwer und mit geringem zeitlichen Vorlauf vorhersagen lässt. Dies unterstreicht, dass eine Weiterentwicklung des Wettervorhersage- und Warndienstes des DWD erforderlich ist, um bei den verschiedenen Wetterlagen mit lokal vergleichbaren schweren Auswirkungen wirksame Wetterwarnungen mit ausreichender Vorlaufzeit zur Verhinderung vermeidbarer Schäden erstellen zu können.

Der DWD hat im Rahmen seiner Strategie 2020-2030 bereits entsprechende Entwicklungsziele zur Weiterentwicklung des Warn- und Informationsprozesses festgelegt. Insbesondere ist hier die Entwicklung und Operationalisierung des neuen integrierten Vorhersagesystems (IVS) SINFONY[2] zu nennen. SINFONY schafft die Grundlagen für eine Qualitätsverbesserung in der Vorhersage von kurzfristig (innerhalb der kommenden 12h) auftretenden Wettererscheinungen wie Gewitter und konvektiven Starkregenereignissen und soll Verbesserungen der entsprechenden Wetterwarnungen ermöglichen. Als notwendige Maßnahme auf die Sturzflut-Ereignisse in Braunsbach und Simbach 2016 wurde ergänzend zu SINFONY das Projekt IVS-Unwetter zur Verbesserung der Vorhersagen von lokalen Unwettern, insbesondere für die Warnung

[1] Bericht DWD P vom 23.07.2021
[2] Seamless INtegrated FOrecastiNg sYstem

vor Sturzfluten aufgesetzt. Als Folge der Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 müssen jedoch Maßnahmen zur Umsetzung der DWD-Strategie neu priorisiert, ergänzt und beschleunigt werden. Darüber hinaus ist bei der Weiterentwicklung eine stärkere Verzahnung mit den Prozessen der anderen Akteure in der Katastrophenhilfe und -vorsorge unabdingbar.

2. Aktueller Status und Herausforderungen der Zukunft



© 2021 Infografik: Das Warn- und Informationssystem des Deutschen Wetterdienstes

Abbildung 1: *Die Abbildung zeigt den operationellen Warn- und Informationsprozess des DWD. Unterteilt in 7 konkrete Prozessschritte stellt dieser einen kontinuierlichen Kreislauf dar, dessen Schritte inhaltlich jederzeit an neue Anforderungen und nach aktuellstem Stand von Wissenschaft und Technik angepasst werden. DWD-interne Forschung und Entwicklung erfolgt dabei entlang der gesamten Prozesskette. Mit dem äußeren Kreis wird der interaktive Austausch mit externen Kunden und Partnern dargestellt, der in jedem der Prozessschritte, entlang der gesamten Prozesskette, individuell und adressatengerecht erfolgt.*

Im Rahmen seines gesetzlichen Auftrags unterstützt der Deutsche Wetterdienst (DWD) den Bund, die Länder und die Gemeinden und Gemeindeverbände bei der Durchführung ihrer Aufgaben im Bereich der Katastrophenhilfe sowie des Bevölkerungs- und Umweltschutzes, insbesondere bei Wetter- und Klimaereignissen mit hohem Schadenspotenzial. Hierzu betreibt der DWD ein strukturiertes Warn- und Informationssystem für meteorologische Ereignisse nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik (Abb. 1). Die **Bewertung des Risikos für das Auftreten extremer Wetterereignisse** bzw. Wetterereignisse mit hohem

Schadenspotenzials basiert zunächst auf einer Auswertung vergangener Ereignisse sowie Informationen aus Beobachtungen, Modellen und Verfahren. Sie ermöglicht eine Sensibilisierung der Bevölkerung und verbesserte Planung und Vorsorge sowohl aktuell als auch im Kontext des Klimawandels. Zur Generierung von Vorhersagen und Warnungen, Evaluation und Risikobewertung werden Messdaten von Wetter, Klima und anderen Bereichen der Umwelt durch die **Datengewinnung** erfasst. In der **bruchfreien Analyse und Vorhersage von Wetter, Witterung und Klima** werden auf Basis von Messungen mit Modellen und Verfahren vielfältige Datensätze in Raum und Zeit erzeugt. Über die **Generierung von Produkten, Warnungen und Informationen** werden diese anforderungsgerecht und in vielfältiger Weise für die Nutzung aufbereitet. Die **Bereitstellung** von Produkten, Warnungen und Informationen erfolgt über verschiedene, an den Bedürfnissen der Nutzenden orientierten Abgabewege, begleitet von einer adressatengerechten **Kommunikation** zur Einordnung und zum besseren Verständnis der Information wie auch zur bestmöglichen Erreichung der Nutzer. **Evaluierung, Monitoring und Attribution** bilden die Grundlage für eine Qualitätssicherung, für eine Vertrauensbildung zur Verlässlichkeit der Produkte und eine zeitnahe und effektive Politikberatung zur Auswirkung des Klimawandels auf einzelne schadensträchtige Wetterereignisse. Das System und all seine Komponenten werden kontinuierlich weiterentwickelt, um den immer weiter steigenden Anforderungen aus Politik, Wirtschaft, Katastrophenhilfe und -vorsorge, Medien und Öffentlichkeit gerecht werden zu können. Hier besteht Bedarf einer engeren Vernetzung mit weiteren Akteuren der Katastrophenhilfe und –vorsorge sowie mit den zuständigen Behörden wie Wasserwirtschaftsbehörden.

Anforderungsgerechte Weiterentwicklung des Warn- und Informationssystems

Damit das Warn- und Informationssystem die Bedürfnisse und teils sehr individuellen Anforderungen der Kunden und Partner des DWD künftig noch besser erfüllen kann, muss seine Weiterentwicklung in engem Austausch und in Zusammenarbeit zwischen Nutzenden und Entwickelnden erfolgen. Über einen Co-Design Ansatz müssen sowohl der Forschungs- und Entwicklungsbedarf als auch die erforderliche Weiterentwicklung der Wetter- und Klimaservices Infrastruktur gemeinsam mit Nutzenden und Forschungspartnern identifiziert und in Maßnahmen umgesetzt werden. Dabei gilt es auch die Überführung in die operationelle Nutzung von Beginn an mit zu planen und die Rahmenbedingung für eine dauerhafte Pflege und Weiterentwicklung der Verfahren und Systeme sicherzustellen. Das Zusammenspiel der verschiedenen Akteure, die im Rahmen des Hochwasserschutzes, der Katastrophenvorsorge, dem Krisenmanagement aber auch von anderen Handlungs- bzw. Entscheidungsprozessen des Katastrophenrisikomanagementkreislaufs involviert sind, muss dabei angemessen berücksichtigt und aktiv gelebt werden.

Ein Beitrag zur Weiterentwicklung des Warn- und Informationssystems wird durch das Vorhaben IVS-Unwetter (2019-2025) geleistet. Hierbei werden die Vorhersage- und Warnverfahren für gefährliche, kleinräumige Wetterereignisse mit Sturzflutpotential anforderungsgerecht verbessert und zwar von der Erfassung des Unwetterrisikos über die Beobachtung und Vorhersage des aktuellen (Un-)Wetters bis zur Weitergabe der Resultate. Diese Maßnahmen begleiten die Entwicklung des neuen Vorhersagesystems SINFONY im Rahmen des DWD-Forschungsprogramms IAFE (Innovation in der Angewandten Forschung und Entwicklung). Hierdurch konnte der DWD seit den Sturzflutereignissen von Simbach und Braunsbach (2016) bereits wesentliche Fortschritte erzielen. Durch eine Weiterentwicklung des probabilistischen Nowcasting und die Assimilation zusätzlicher Daten in der numerischen Wettervorhersage wurde die Grundlage für eine weitere Verbesserung von Starkregenprognosen geschaffen. Parallel dazu wird an der Entwicklung neuer und nutzungsorientierter Vorhersageprodukte gearbeitet. Nun gilt es, die Ansätze und Verfahren weiter zu optimieren und schrittweise in die operationelle Nutzung zu überführen. Hierbei ist die Evaluierung der Systeme und Produkte über einen angemessenen Zeitraum sicherzustellen, damit die bereitgestellten Prognosen verlässliche Vorhersagen und Warnungen erlauben. Die begleitende Verdichtung des Radar-

verbunds sowie die Erhöhung der Rechnerkapazität und Speichersysteme befinden sich derzeit in der Umsetzung. Von der ursprünglich geforderten 10- bis 15-fachen Leistungssteigerung im HPC-Bereich konnte mit den bereitgestellten Mitteln nur eine 6-fache Erhöhung umgesetzt werden. Ein Erreichen der Zielmarke in einer kommenden Ausbaustufe erfordert eine Verstetigung der Mittel. Der nachhaltige Dauerbetrieb der neuen Systeme mit der erforderlichen Verfügbarkeit, Resilienz und Redundanz der benötigten Infrastruktur, die notwendige Beratungskompetenz, sowie ihre anforderungsgerechte Weiterentwicklung müssen noch sichergestellt werden. Hierbei müssen insbesondere die Kenntnisse aus den aktuellen Sturzfluten sowie neue Kenntnisse über die Auswirkung des Klimawandels berücksichtigt werden.

Verzahnung der meteorologischen und hydrologischen Vorhersagen

Über die Verbesserung der rein atmosphärischen Prozesse hinaus besteht ein erheblicher Entwicklungsbedarf, um die meteorologischen Beobachtungen und Vorhersagen des DWD mit den hydrologischen Vorhersagen des Hochwasserschutzes und den entsprechenden lokalen Warnungen für die Katastrophenhilfe und die Bevölkerung vor Ort noch besser zu verzahnen. Die Bestimmung und Vorhersage des Niederschlages und von Bodenfeuchten bilden dabei die wesentliche Schnittstelle zwischen meteorologischen (Un–)Wettervorhersagen des DWD und hydrologischen Vorhersagen von Abfluss sowie Pegelstand durch die Hochwasservorhersagezentralen der Länder. Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der meteorologischen Vorhersagen ist die stärkere Einbeziehung von Bodenprozessen für die weiteren Verbesserungen in der Vorhersage von kleinräumigen Sturzflutereignissen und damit verbundenen Gefahren. Dies erfordert auch eine intensive Zusammenarbeit von atmosphärischen und hydrologischen Experten zur Weiterentwicklung der gekoppelten Modellierung und daraus abgeleiteter Informationen.

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren im Bevölkerungsschutz sowie in der Katastrophenhilfe und -vorsorge

Die vom DWD ausgegebenen Warnungen und Vorhersagen zum aktuellen Wettergeschehen und die bereitgestellten Klimainformationen stehen am Anfang einer Entscheidungs- und Kommunikationskette mit föderalem Charakter, in die eine Vielzahl von Akteuren aus den Bereichen Bevölkerungsschutz sowie Katastrophenhilfe und –vorsorge eingebunden sind. Die Warninformationen des DWD für Behörden und die anderen Spezialnutzenden müssen professionelle Entscheidungen für den Schutz von Personengruppen oder kritischer Infrastruktur (z.B. Verkehrswege, Stromnetze, IT-Leitungen, Industriebetriebe, Krankenhäuser) ermöglichen und müssen daher „Berufsalltagsrelevanz“ haben. Verbesserungen in den Bereichen Hochwasserschutz und Katastrophenhilfe wie auch deren Prävention können daher nur durch enge Zusammenarbeit mit diesen Institutionen umgesetzt werden, die über den reinen Austausch von Daten und Produkten hinausgehen sollte. Der DWD arbeitet hier bereits seit vielen Jahren mit den Wasserwirtschaftsbehörden der Bundesländer im Kontext der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zusammen und steht mit ihnen in einem kontinuierlichen Austauschprozess. Dazu arbeitet der DWD im Rahmen der „Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel“ an Themen wie Risikovorsorge gegenüber Starkregen. Weitergehend gab und gibt es in den Prozessen zur Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie enge Kooperation in einem Netzwerk von 25 Bundesbehörden, auf deren Basis die im Juni 2021 veröffentlichte Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland erstellt wurde. Bedingt durch die klare Aufgabenverteilung zwischen Bundes- und Landesbehörden bei Hochwasservorhersage und Katastrophenhilfe/-vorsorge gilt es gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren Wege zu finden, wie solche Kooperationen künftig weiter ausgebaut werden können, um das Risikomanagement von Sturzflut- und Hochwasserereignissen weiter zu verbessern.

3. Ziele

Der Warn- und Informationsprozess des DWD muss kontinuierlich verbessert und erweitert werden, um noch wirksamere Warnungen und Informationen bruchfrei über Wetter, Witterung und Klima und über deren Auswirkungen zu erstellen und diese nahtlos in die Prozesse der anderen Akteure im Bevölkerungsschutz sowie in der Katastrophenhilfe und -vorsorge auf den verschiedenen Ebenen unseres föderalen Systems zu übertragen. Die Entwicklungen sollen in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit diesen Akteuren stattfinden. Dabei müssen auch in ihrer Entstehung bzw. Wirkung zusammenhängende Ereignisse wie Starkregen, Sturm, Sturzfluten und Erdrutsche berücksichtigt und wesentliche Beiträge zur verbesserten Planung für Infrastruktur, Katastrophenhilfe und –vorsorge geleistet werden. Hierzu gehört eine engere Verzahnung von meteorologischen, klimatologischen und hydrologischen Warnungen und Informationen. Bei den Verbesserungen haben Vorhersagen für kleinräumige Flusseinzugsgebiete die höchste Priorität. Die Entwicklungsarbeiten sind aber auch auf Verbesserungen für andere Wetter- und Klimaereignisse mit hohem Schadenspotential wie Hitzewellen, Dürre, und Waldbrände ausgerichtet. Chancen und Möglichkeiten entstehen daraus auch für die Anpassung an den Klimawandel, die Gestaltung des Mobilitätswandels sowie die optimale Nutzung erneuerbarer Energien und die Sicherung von wichtigen Infrastrukturen.

Der Warn- und Informationsprozess (Abb. 1) besteht aus mehreren wesentlichen und teils eng miteinander verknüpften Komponenten. Durch die im Folgenden näher beschriebenen Optimierungen dieser Komponenten wird eine Verbesserung dieses Prozesses für Wetter und Klima im Gesamten ermöglicht.

- ➔ Unwettervorhersagen und Unwetterwarnungen sind nur dann wirksam, wenn das Bewusstsein der Bevölkerung für dieses Risiko entsprechend geschärft ist. Gleichzeitig müssen angepasste Vorkehrungen getroffen werden, um im Falle eines Extremereignisses Maßnahmen zur Verhinderung oder Abschwächung seiner Auswirkungen anzustoßen. Die Basis dafür bildet eine **Abschätzung des Risikos** für das Auftreten von Extremereignissen und ihrer (z. T. vielfältigen) Auswirkungen, auch unter Einbeziehung bisher noch nicht berücksichtigter historischer Ereignisse zur Verbesserung der Extremwertstatistik sowie die zu erwartende Extremereignis-Entwicklung gemäß dem projizierten Klimawandel. Darauf aufbauend kann die Identifikation und Umsetzung von erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen, eine Sensibilisierung der potentiell betroffenen Bevölkerung sowie die Schaffung einer Planungsgrundlage für Katastrophenhilfe und -vorsorge erfolgen.
- ➔ Die **Datengewinnung** soll zur optimierten Erfassung der auswirkungsrelevanten Variablen in Raum und Zeit verbessert werden. Nur wenn hinreichend kleinskalige Messungen die Prozesse erfassen, können diese in ihrer Lokalisierung, Ausdehnung und zeitlichen Entwicklung angemessen analysiert und vorhergesagt werden und damit den Input für die weiteren Schritte im Warn- und Informationsprozess bilden. Hierzu ist die Nutzung und Nutzbarmachung sowohl neuer Messungen an der Erdoberfläche aus einer Fülle von Quellen des Bundes, der Länder und privater Akteure, als auch der Einsatz von Fernerkundungsverfahren unverzichtbar. Es gilt die Resilienz und Redundanz der Messsysteme weiter zu verbessern und zur Erhöhung der Vorlaufzeit auch eine Integration von Messungen der Nachbarländer zu ermöglichen. Mit Blick auf Hochwasserereignisse und das Auftreten von Sturzfluten ist hier neben der räumlich und zeitlich hoch aufgelösten Bestimmung des Niederschlages sowie weiterer Parameter, die eine Optimierung der Niederschlagsvorhersage erlauben, insbesondere die flächenhafte Erfassung der Bodenfeuchte entscheidend.
- ➔ Eine **bruchfreie Analyse und Vorhersage von Wetter, Witterung und Klima** soll möglichst widerspruchsfreie und qualitativ hochwertige Informationen erzeugen. Jedoch sind Vorhersagen und Prognosen von Natur aus immer mit Unsicherheiten behaftet, die zudem für verschiedene Wettererscheinungen, insbesondere Starkniederschläge, oder klimatologische Größen variieren. Dies erfordert einen wahrscheinlichkeitsbasierten Ansatz und eine Beschreibung der Entwicklung z.B. anhand mehrerer

möglicher Szenarien. Die im laufenden Vorhaben IVS-Unwetter verbesserten Analyse- und Vorhersagesysteme müssen dahingehend weiterentwickelt werden, dass in Raum und Zeit lokalisiert, insbesondere für kleinräumige, schnell reagierende Flusseinzugsgebiete, Informationen zu möglichen Entwicklungsszenarien bereitgestellt werden können. Diese Informationen müssen Aussagen zu den voraussichtlichen Auswirkungen und zur Auftretenswahrscheinlichkeit umfassen. Die Entwicklung gekoppelter Ansätze an der Schnittstelle von Atmosphäre und Boden verspricht dabei einen wesentlichen Fortschritt für klimatologische Analysen, für die bruchfreie Vorhersage sowie zur verbesserten Nutzung an den Schnittstellen zu hydrologischen Vorhersagen. Hierbei müssen die steigenden Anforderungen an die IT-Infrastruktur, sowohl im Bereich Hochleistungsrechnen als auch bei der Verarbeitung der sehr großen Datenmengen bewältigt werden. Auch hier sind Ausfallsicherheit, Resilienz und Redundanz der Systeme von großer Bedeutung.

- ➔ Damit die Vorhersageinformation aus den Modellen und Verfahren optimal genutzt werden kann, ist die **Generierung von Produkten, Warnungen und Informationen** entscheidend. Notwendig ist hierbei die zielgerichtete Produktentwicklung, basierend auf den sich aus dem Katastrophenvorsorge und Klimaschutz ergebenden Anforderungen und in enger Abstimmung mit den künftigen Nutzenden in einem iterativen Prozess (Co-Design-Ansatz). Um Nutzer möglichst früh auf ein potentiell gefährliches Wetterereignis hinweisen zu können, soll ein bruchfreies Warnmanagement etabliert werden, das den gesamten Zeitraum von der frühzeitigen Warninformationen für 14 Tage im Voraus bis hin zur Akutwarnung abdeckt. Die Produkte, Warnungen und Informationen müssen nützlich, verständlich und einfach anwendbar sein, damit sie später reibungslos in Entscheidungsprozesse einfließen.
- ➔ Die **Bereitstellung** von Produkten, Warnungen und Informationen muss bruchfrei in moderne Kommunikationssysteme (z.B. GIS-basierte Systeme) eingepflegt werden können (Interoperabilität) und sollte dabei nutzerorientierte Individualisierungen ermöglichen. Die großen Unterschiede im Informationsbedarf und Hintergrundwissen der verschiedenen Nutzenden stellen hier eine Herausforderung dar, aus der sich der Bedarf für ein hohes Maß an Individualisierungsmöglichkeiten ergibt. Wichtig für eine verlässliche Bereitstellung ist dabei die Resilienz und Redundanz aller Systemkomponenten von den Messungen über Analysen, Vorhersage, Produkte und Anschlussverfahren bis hin zur Kommunikation und entgeltfreien Information von öffentlichen und privaten Akteuren und der Bevölkerung. Dies erfordert entsprechende technische Weiterentwicklungen zur Sicherstellung der Bereitstellungswege, zum Ausfallschutz und zur Redundanz bis hin zum Endnutzenden vor Ort.
- ➔ Die Optimierung des Warn- und Informationsprozesses muss begleitet werden von einer aktiven und adressatengerechten **Kommunikation**. Einerseits müssen die Anforderungen der Nutzenden in die Entwicklung einfließen und berücksichtigt werden. Andererseits müssen die Nutzenden in der Verwendung und Interpretation der Information, insbesondere der Wahrscheinlichkeitsinformation, unter sozialwissenschaftliche Kommunikationsaspekten wie z.B. Virtual Reality Verfahren begleitet werden sowie Handlungsempfehlungen erhalten. Dies schafft die Grundlage dafür, dass die Warn- und Vorhersageinformation korrekt verstanden, interpretiert und verwendet wird. Intensive Schulungen sowie zeitnahe Beratungen durch Experten sind für die Nutzende unabdingbar.
- ➔ Eine stetige Verbesserung des Warn- und Informationsprozesses erfordert eine kontinuierliche Überprüfung der Ergebnisse im Rahmen von **Evaluierung** und **Monitoring**. Dies trägt zur Qualitätssicherung bei und schafft Vertrauen der Nutzenden in die bereitgestellten Informationen. Die Verfahren zur Evaluierung müssen dahingehend erweitert werden, dass Beobachtungen aus neuen Datenquellen sowie der zunehmend probabilistische Charakter der Vorhersagen und Produkte optimal in der Qualitätssicherung berücksichtigt werden können. Die **Attribution** ermöglicht eine effektive zeitnahe Politikberatung durch schnelle und belastbare Aussagen zum Beitrag des Klimawandels zu einzelnen Wetter- und Klimaextremen.

4. Maßnahmen

Um die oben genannten Verbesserungen des Warn- und Informationssystems zu erzielen hat der DWD folgende Maßnahmen definiert. Im Fokus stehen Ereignisse wie Starkregen, Sturm, Sturzfluten und Erdrutsche. Durch die Maßnahmen werden aber auch Verbesserungen für weitere Wetter- und Klimaereignisse mit hohem Schadenspotential wie Hitzewellen, Dürre und Waldbrände erfolgen.

Operationalisierung und Verstetigung von SINFONY/IVS-Unwetter

Durch SINFONY/IVS-Unwetter soll der DWD gegenüber dem aktuellen Wettervorhersagesystem Wettervorhersagen und Warnungen mit deutlich höherer zeitlicher und räumlicher Genauigkeit sowie mit höheren Aktualisierungsraten bereitstellen. Die entsprechenden Entwicklungsarbeiten und der Infrastrukturaufbau bilden damit das Fundament für einen zukunftsfähigen Beitrag des DWD zu Katastrophenhilfe und –vorsorge bei Sturzfluten und Hochwasser. Die fachlichen Entwicklungen in den Projekten SINFONY und IVS-Unwetter werden lediglich mit zeitlich befristetem Personal, deren Projektstellen in 2024/2025 auslaufen, abgedeckt. Die Überführung des neuen Vorhersagesystems in den Dauerbetrieb, die nachhaltige Pflege und anforderungsgerechte Weiterentwicklung, sowie die Betriebs- und Reinvestitionsmittel für die zentralen IT-Systeme und der zusätzlichen 4 Radarsysteme müssen sichergestellt werden.

Ausbau der strategischen Kooperationen des DWD mit anderen Akteuren im Bevölkerungsschutz sowie in der Katastrophenhilfe und -vorsorge

Um die Informationen und Beratungskompetenzen des DWD optimal in die Informationskaskade und den dazugehörigen Risikomanagementkreislauf hineinzubringen muss die strategische und strukturierte Zusammenarbeit mit den anderen Akteuren ausgebaut werden. Hierzu gehören u.a. ein strukturierter Dialog mit den Nutzenden, die Begleitung der Entwicklungsarbeiten und Produktgenerierung durch die Nutzenden im Rahmen eines Co-Design Ansatzes, sowie die Erarbeitung von neuen Ansätzen zur adressatengerechten und abgestimmten Kommunikation und Echtzeitberatung (in Textform wie auch visuell) in einer aktuellen Gefährdungslage wie auch präventiv. Die operationellen Prozesse müssen besser verzahnt und eine Standardisierung der Warnungskommunikation unter Nutzung internationaler IT-Standards etabliert werden. Dadurch können insbesondere Multi-Hazard-Warnungen in diverse Medien integriert werden. Hierzu müssen bestehende Kommunikationswege ausgebaut und auch neue initiiert werden. D.h. frühzeitig in der Prozesskette müssen Kommunikationsschnittstellen zwischen den Entwicklern, Produzenten, Anwendern und Endnutzern von Wetter- und Klimaservices – insbesondere für Starkniederschlagsereignisse – weiterentwickelt oder neu etabliert werden. Diese Schnittstellen dienen sowohl als Dialogplattform, als auch dem wechselseitigen Austausch von Daten und Nutzeranforderungen.

Die Kooperationen müssen effektiv in die operationellen Abläufe der beteiligten Organisationen integriert und durch kontinuierliche Schulungen, Workshops, Übungen und eine entsprechende Aufklärungsarbeit begleitet werden. Zur Aktivierung und nachhaltigen Sensibilisierung der Bevölkerung im Hinblick auf die Gefahrensituation sind Schulungen und Aufklärungsarbeit unter Einsatz von modernen Techniken wichtig. Eine sehr hohe Priorität gilt der Verzahnung der Forschung und Entwicklung mit den operationellen Warn- und Informationsprozessen des DWD für Wetter- und Klimazeiträume und mit den Hochwasservorhersagezentralen der Länder z.B. durch den Aufbau von digitalen Kompetenzzentren.

Verbesserung der Beobachtungsbasis für Starkregen und Sturzflutvorhersagen

Für eine optimale Messstrategie mit Blick auf Hochwasser- und Sturzflutvorhersagen müssen neue auswirkungsrelevante Variablen im DWD-Messnetz besser erfasst und Daten aus diversen externen Quellen (auch „Citizen Science“ z.B. über die DWD WarnWetter-App) nutzbar gemacht werden. Um die Entstehung von Gewittern sowie die Struktur und Intensität von Starkregenereignissen besser zu erfassen, ist die räumliche Verdichtung von zeitlich hoch aufgelösten Profilmessungen der Temperatur, Feuchte und des Windes für die Vorhersage kleinräumiger schadensträchtiger Ereignisse unverzichtbar. Der DWD testet daher verschiedene Fernerkundungssysteme auf ihren Nutzen und ihre operationelle Einsatzfähigkeit und wählt nach Evaluierung der Testphase die Systeme aus, die operationell eingesetzt werden müssen. Der Bodenzustand und insbesondere auch die Feuchtigkeit im Boden spielen eine große Rolle in hydrologischen Vorhersagen. Aus diesem Grund soll im DWD-Messnetz Sensorik (in-situ wie auch Fernerkundung) zur kontinuierlichen Erfassung der Bodenfeuchte und der aktuellen Verdunstung eingeführt werden. Um eine räumliche Verdichtung der bodennahen Messungen zu erreichen und zusätzliche auswirkungsrelevante Parameter zu erfassen muss die innovative Nutzung neuer Datenquellen wie von Smartphones, Sensordaten von vernetzten Kraftfahrzeugen oder die Nutzung von Mobilfunkdaten zur Niederschlagsmessung vorangetrieben werden. Dazu muss der Zugang zu vielfältigen Datenquellen des Bundes, der Länder, aber auch internationaler Partner und privater Akteure ermöglicht werden. Bei der Verbesserung der Beobachtungsbasis müssen die effiziente und nachhaltige Umsetzung von Innovationen an den neuen Messsystemen, sowie die Durchführung von End-to-End-Tests von der Datenerzeugung bis zum finalen Produkt mitberücksichtigt werden. Dabei ist auch die Resilienz und Redundanz der Messsysteme weiter zu verbessern.

Fachliche Entwicklung des Warn- und Informationsprozesses für kleinräumige Flusseinzugsgebiete

Methoden für die kontinuierliche und automatisierte Verbesserung von Gefährdungs- und Risikokarten für Starkregen und Sturzfluten sowie für ihre Nutzung in der auswirkungsorientierten Vorhersage müssen entwickelt werden. Die Starkniederschlagsrisikokartierung muss auf kleine Flüsse ausgeweitet und neue Informationen wie z.B. Schadensmeldungen aus der WarnWetter-App oder Ergebnisse der zeitnahen Ursachenanalyse (sog. Ereignisforensik) dabei integriert werden. Weitere Verbesserungen der Risikobewertung werden durch die Berücksichtigung von zeitlich abhängigen Ereignissen, die in Kombination extremere Folgen haben können, wie z.B. eine Flutkatastrophe mit starken Schäden an der Infrastruktur gefolgt durch eine Hitzewelle, erzielt.

Die Weiterentwicklung der Modelle und Verfahren für die bruchfreie Analyse und Vorhersage muss insbesondere die probabilistische (Re-)Analyse, Vorhersage und Projektion von Impact-relevanten Variablen wie Niederschlag und Bodenfeuchte verbessern und ihre Integration in hydrologische Anschlussmodelle und Warnungen ermöglichen. Der bruchfreie Ansatz von SINFONY/IVS-Unwetter muss im Hinblick auf die adressatengerechte Produkterstellung auf Vorhersagezeiten über 12 Stunden hinaus erweitert werden. Durch Weiterentwicklung der Datenassimilation sowie Modernisierung bestehender Verfahren werden neue Beobachtungen integriert und das Potenzial bestehender Messsysteme, insbesondere Radar in Kombination mit Niederschlagsmessgeräten am Erdboden, weiter ausgeschöpft. In der Vorhersage müssen die Darstellung der Prozesse, die zur Niederschlagsbildung beitragen, sowie die Land–Atmosphäre Kopplung verbessert werden. Performanz und Effizienz der Modelle und Verfahren müssen gesteigert werden, um neue Funktionalitäten möglichst energieschonend zu verwirklichen. Hier müssen Konzepte für Sondervorhersagen bei Bedarf, ggf. mit Anschluss an hydrologische Modelle, und die Nutzung von Cloud-Technologien

entwickelt werden. Die Quantifizierung der Unsicherheit muss berücksichtigen, dass sich in den meteorologischen Vorhersagen auftretende Unsicherheiten in den hydrologischen Anschlussmodellen weiter fortpflanzen und verstärken.

Das Warnsystem wird zu einer integrierten Warn- und Kommunikationsstrategie für Wetter und Klima mit zunehmender Fähigkeit zur auswirkungsbasierten Warnung und mit Potenzial zur Ableitung von Handlungsempfehlungen weiterentwickelt. Ein nahtloses Warnmanagement, vom Warntrend für mehrere Folgetage bis hin zur Akutwarnung, erlaubt eine „implizite Erhöhung“ der Vorlaufzeit einer Warnung. Zusammen mit aus Klimavorhersagen für Monate, Jahreszeiten und Jahren abgeleiteten Indizien für sich abzeichnende Witterungsanomalien, wird ein Beitrag zur besseren Vorbereitung auf Extremereignisse ermöglicht.

Die Kommunikationsfähigkeit des DWD muss gestärkt werden. Eine Verbesserung der adressatengerechten Kommunikation begleitet durch Vertrautheit und Vertrauensgewinn bezüglich meteorologischer Informationen und Warnungen ist entscheidend für eine angemessene Einordnung und Berücksichtigung von Warnungen im Ernstfall und führt zur Stärkung der Resilienz. Auf Ereignisse mit bisher nie dagewesenem Schadensausmaß muss – soweit vorhersehbar - nach den aktuellen Erfahrungen gesondert hingewiesen werden können. Für die Behörden muss ein Feedback-Loop für geeignete Bewältigungsstrategien eingerichtet werden. Hierbei müssen diverse Kommunikationswege, analoge wie auch digitale, eingesetzt und gestärkt werden. Mit der WarnWetter-App sollen erheblich mehr Bürger*innen erreicht werden, der Internetauftritt zu einem "Informations- und Dienstleistungsportal" erweitert und die grundsätzliche Medienpräsenz des DWD als Referenz im Bereich Meteorologie und Klimatologie erhöht werden.

Die Verifikation und Evaluierung der DWD-Services müssen zunehmend impact-orientiert und nutzerzentriert durchgeführt werden. Die Methodik der "Attribution“ ist weiterzuentwickeln, um zeitnah abzuschätzen, wieweit der vom Menschen verursachte Klimawandel die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten individueller Wetter- oder Klimaextreme verstärkt hat. Die Anwendung dieser Methodik für kleinräumige Starkregenereignisse ist Neuland und muss daher auf ihre Eignung hin untersucht werden. Auf Basis der Erschließung historischer Datenquellen soll die Datenbasis für die klimatologische Einordnung von Extremereignissen erweitert werden.

Die Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) bietet eine Möglichkeit, neue Wege zur Qualitätskontrolle, Datennutzung, Weiterentwicklung der Modelle, Verfahren und Produktgenerierung zu beschreiten und damit die Entwicklungen entlang des Warninformations-Prozesses weiter zu verbessern. Die Nutzung von KI-Ansätzen soll durch die Einrichtung eines „KI-Zentrums für Wetter und Klima“ unterstützt werden.

Die fachliche Entwicklung des Warn- und Informationsprozesses greift auf Ergebnisse von mehreren DWD-internen und -externen Forschungsprogrammen zurück. Das Hans-Ertel-Zentrum und die extramurale Forschung des DWD spielen hier eine wichtige Rolle. Hierbei muss die Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in operationelle Prozesse und deren Pflege und Weiterentwicklung frühzeitig mitberücksichtigt werden.

Ausbau und Sicherstellung der Infrastruktur

Um die Warnungen und Informationen effektiv an die Nutzer zu bringen, müssen die Abgabesysteme des DWD weiter ausgebaut und entlang der steigenden Anforderungen fortentwickelt werden. Insbesondere

die zentrale Anforderung nach individualisierbaren Informationen kann nur mit modernen Abgabeschnittstellen bedient werden, die von Nutzern nach ihren individuellen Bedürfnissen konfiguriert werden können. Diese Schnittstellen werden es ermöglichen, individuelle Gebiete, Parameter, Vorlaufzeiten, Aktualisierungsraten und vieles mehr zu definieren, um möglichst zielgerichtete Informationen zu erhalten. Aufgrund der hohen Individualisierbarkeit der Warninformationen wird die Produktion und Bereitstellung automatisiert erfolgen. Um die notwendige Qualität dieser automatisiert erstellten Produkte zu garantieren, ist die Verfügbarkeit einer verlässlichen Datengrundlage eine essentielle Voraussetzung. Ergänzend müssen für zentrale Schlüsselkundengruppen aber auch individuelle Beratungsformen z.B. über direkte online Beratungsplattformen bereitgestellt werden.

Die geplante Erweiterung der bruchfreien Analyse und Vorhersage für Wetter, Witterung und Klima bedeutet eine weitere Erhöhung sowohl der benötigten Rechenkapazität (HPC) als auch der erzeugten Datenmengen (Datenhaltungssysteme, Durchsatz der Datenverteilung, Leistungsfähigkeit der Netzwerke). Für die Nutzung der verbesserten Ergebnisse müssen auch die nachgeordneten Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) Systeme in der Lage sein, die anfallenden Datenmengen zu verarbeiten und darzustellen. Dabei ist auch hier die Ausfallsicherheit und Redundanz der Systeme von großer Bedeutung.

Flächendeckende Niederschlagsinformationen von den Wetterradarsystemen des DWD sind in Unwettersituationen eine wesentliche Grundlage für das Warnwesen. Durch den großflächigen Ausfall der Stromversorgung und der Kommunikationsverbindungen während des aktuellen Hochwasserereignisses konnte z.B. das in der Region liegende Wetterradar Neuheilenbach über mehrere Tage keine Informationen liefern. Um sicherzustellen, dass die Wetterradarsysteme des DWD auch bei einem solch schwerwiegenden Unwetterereignis weiterhin kontinuierlich Daten liefern können, müssen die Standorte einerseits mit einer Netzersatzanlage zur Notstromversorgung ausgerüstet sein. Anderseits muss geprüft werden, wie eine von den aktuell vorhandenen Verbindungen (DSL, LTE) unabhängige Backup-Kommunikation aufgebaut werden kann.

Zusammenarbeit mit universitärer und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen

Die DWD Forschungsstrategie hat einen strukturierten Rahmen, um einen stetigen Übergang von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen (Hans-Ertel-Zentrum) in neue/verbesserte Modelle und Verfahren (extramurale Forschung) sicher zu stellen, die im DWD für den Einsatz im operationellen Betrieb anforderungsrecht weiterentwickelt werden können (IAFE). Die hier beschriebenen fachlichen Entwicklungen zur Verbesserung des Warn- und Informationsprozesses müssen folglich in allen dieser drei Forschungsstufen berücksichtigt werden und erfordern eine Erhöhung der bereits zur Verfügung stehenden Ressourcen.

Über die Entwicklungsarbeiten im Rahmen der DWD Forschungsprogramme hinaus ist Expertise von externen Behörden, Forschungseinrichtungen und Universitäten zur Weiterentwicklung des Warn- und Informationsprozesses enorm wichtig, aber insbesondere auch im Hinblick auf die Verzahnung von meteorologischen und hydrologischen Vorhersagen. Diese Zusammenarbeit wird in Rahmen von verschieden Kooperationen, wie z.B. das BMVI Expertennetzwerk, und diversen Drittmittelvorhaben realisiert. Wichtig hierbei ist, dass die Ressourcen für die Operationalisierung der Forschungsergebnisse und die dauerhafte Pflege und Weiterentwicklung mitgeplant werden.

Internationale Zusammenarbeit

Die hier beschriebenen Maßnahmen werden bereits zum Teil im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit durchgeführt. Dies erfolgt unter Berücksichtigung und Mitgestaltung der großen internationalen Programme wie z.B. der operationellen EU Programme COPERNICUS und Destination Earth, aber auch in EU Forschungsaktivitäten oder COST (Cooperation in Science and Technology) Aktivitäten. Dabei sollten Aufgaben dem EU Prinzip der Subsidiarität folgend bürgernah auf der dafür bestmöglich geeigneten politischen Ebene gelöst werden. Die Verantwortung für die Sicherung von Leben, Infrastruktur und Eigentum liegt bei Bund, Ländern und den Kommunen und muss daher federführend durch die dafür zuständigen Akteure innerhalb Deutschlands vorangetrieben werden, aber unter verbesserter Zusammenarbeit der verschiedenen Player.

Um einem zielgerichteten Austausch zwischen Nationalen Aktivitäten und den Programmen der europäischen Union zu gewährleisten ist eine Teilnahme des DWD an den relevanten Entscheidungsprozessen auf europäischer Ebene durch eine personelle Präsenz in Brüssel notwendig.

5. Erforderliche Voraussetzungen

Mit seinen Informationen, Produkten und Diensten unterstützt der DWD Einrichtungen des Bundes, der Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände bei der Durchführung ihrer Aufgaben im Bereich der Katastrophenhilfe und -vorsorge sowie des Bevölkerungs- und Umweltschutzes. Die Dynamik der Entwicklung bei Wetter- und Klimaereignissen mit hohem und sehr hohem Schadenspotenzial zeigt, dass die Anstrengungen zur Umsetzung der gesetzlichen Bestimmungen intensiviert werden müssen. Der bereits begonnene Ausbau der Warn- und Informationssysteme mit dem neuen Vorhersagesystem SINFONY / IVS-Unwetter unterstützt schon heute diese Zielsetzungen.

Die Erfahrungen aus dem Unwetter im Juli 2021 haben insbesondere verdeutlicht, dass die im Kapitel 4 beschriebenen Maßnahmen umgesetzt werden müssen. Für die notwendigen Entwicklungen sind politische, gesetzliche und finanzielle Voraussetzungen zu initiieren, zu formulieren und zu realisieren.

Die Anpassungen betreffen z.B. das Gesetz über den Deutschen Wetterdienst und hier die entgeltfreie Abgabe von Wetter- und Klimainformationen an die Öffentlichkeit und Bevölkerung zur Einschätzung markanter Wettersituationen. Diese Öffnung gibt allen die Möglichkeit sich zu informieren, Nutzen aus den Informationen zu ziehen und so Schäden zu verhindern oder zu minimieren. Die Prüfung und fallweise Ergänzung korrespondierender Zuständigkeiten für den DWD auf Bundesebene und an den Schnittstellen zu den Bundesländern schafft Klarheit in dem übergreifenden Warnprozess von nationaler Tragweite.

Eine Verbesserung der Kooperationsfähigkeit durch die Ausrichtung auf den volkswirtschaftlichen Nutzen und den Schutz der Bevölkerung, ermöglicht die Relativierung der Leistungsverrechnung bei dem Abschluss von Kooperationen. Die politische und ministerielle Unterstützung an den im DWD Gesetz formulierten Schnittstellen hilft die Positionierung des DWD in nationalen und internationalen Gremien und Organisationen als Kompetenz für Wetter und Klima wirkungsvoller zu gestalten.

Um den erkennbar gestiegenen Anforderungen an den DWD bei der Dynamik der Wetter- und Klimaereignisse mit hohem Schadenspotential nachkommen zu können, bedarf es eines angemessenen Stellenzugangs in den skizzierten Entwicklungsfeldern. Nur so können den „klugen Köpfen“ interessante Perspektiven aufgezeigt werden, damit der DWD trotz der demographischen Effekte am Arbeitsmarkt besteht. Eine

Ausbringung von Dauerstellen im Stellenplan des DWD ist bei diesem gesellschaftlich und politisch brisanten Thema zur Verstetigung der angebotenen Entwicklung unverzichtbar.

Nachhaltige und umfassende Investitionen in die Mess- sowie IT- und Kommunikationssysteme liefern für die aufgezeigten Entwicklungen die erforderliche Performance. Zur Bewältigung der Technologiesprünge bei den Themen Messsysteme, KI, HPC, Dialogplattform und Radartechnik sind diese Investitionen zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit und digitalen Souveränität unbedingt erforderlich. Die entstehenden Mehrbedarfe führen im DWD-Haushalt kompensationsfrei zu einer Erhöhung der Titelansätze, andernfalls ist die Nachhaltigkeit der Entwicklung nicht gesichert.

Für die vernetzte Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten und die Überführung der Ergebnisse in belastbare und nachhaltige operationelle Prozesse werden Finanzmitteln benötigt. Die Forschungspartnerschaften und Kooperationen bedürfen einer planbaren Grundlage. Die hierzu benötigten Verwaltungsausgaben und Zuweisungen auch in den korrespondierenden Titelgruppen sind zu spezifizieren und identifizierte Finanzierungsbedarfe sind dauerhaft zu veranschlagen.

In einem dritten Bericht werden unter dem Eindruck der Ereignisse, den erläuterten fachlichen Entwicklungsfeldern, die hier skizierten Voraussetzungen bei der Gestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen und der angemessenen Ressourcenausstattung konkretisiert. Dabei sind unter Beachtung der politischen Entwicklung, der Zielvereinbarung und der Strategie weitere Projekte und deren wirkungsvolle Verstetigung in der Organisation zu präzisieren. Nur so kann der DWD bei den dynamischen Auswirkungen der klimatischen Veränderungen in Zukunft für Politik, Gesellschaft und die gesetzlichen Zielgruppen eine kompetente und zeitgemäße Expertise bieten.

Verwaltungsvereinbarung

zur

Zusammenarbeit in der Gefahrenabwehr bei Unwetter und Ereignissen mit hohem Schadenspotenzial

zwischen der

Bundesrepublik Deutschland, Deutscher Wetterdienst – (DWD)

vertreten durch den Vorstand

Frankfurter Straße 135, 63067 Offenbach

und dem

Land Schleswig-Holstein

vertreten durch das Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung – (MILIG), Referat IV33,

Düsternbrooker Weg 92, 24105 Kiel

§1

Gegenstand

Der Deutsche Wetterdienst (nachfolgend DWD) hat nach § 4 Absatz 1 Nr.3 des Gesetzes über den Deutschen Wetterdienst (DWD Gesetz) die Aufgabe, amtliche Warnungen über Wettererscheinungen herauszugeben, die zu einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung führen können. Er soll damit die Bundesländer gemäß § 4 Abs. 4 DWD Gesetz bei der Durchführung ihrer Aufgaben im Bereich von Katastrophenschutz, Bevölkerungs- und Umweltschutz unterstützen, insbesondere bei Wetter- und Klimaereignissen mit hohem Schadenspotenzial.

Gegenstand dieser Vereinbarung ist die Zusammenarbeit zwischen DWD und dem Bundesland Schleswig-Holstein vor, während und nach Unwetterereignissen zur Vorsorge und für die Abwehr von Gefahren und Katastrophen von der Bevölkerung. Der DWD erbringt für das Land Schleswig-Holstein die erforderlichen meteorologischen Dienstleistungen bei Großeinsätzen und Katastrophen.

Die Inhalte und das Verfahren der Zusammenarbeit zwischen der Regional- und Seewetterzentrale des DWD in Hamburg (kurz: RSZ) und dem Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung (kurz: MILIG) werden wie folgt festgelegt.

§ 2

Leistungen des DWD

(1) Der DWD übermittelt die im Leistungsverzeichnis aufgeführten meteorologischen Informationen an das Gemeinsame Lage- und Führungszentrum (GLFZ) des MILIG sowie an die ebenda benannten weiteren Behörden und Dienststellen.

(2) Bereits bestehende Vereinbarungen zwischen dem DWD und den Ministerien für Soziales, Gesundheit, Jugend, Familie und Senioren und für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus bleiben unberührt.

(3) Die Warnkriterien des DWD, gegliedert nach meteorologischer Erscheinung, Schwellenwert und Bezeichnung, sind in *Anlage 1* zu dieser Vereinbarung gelistet.

(4) Der DWD übermittelt den im Leistungsverzeichnis aufgeführten Behörden und Dienststellen unverzüglich Warnungen, sowie Informationen über die voraussichtliche Entwicklung der Wettererscheinungen entsprechend der in *Anlage 1* definierten Kriterien.

(5) Bei einer Wetterentwicklung, die zur Überschreitung der in *Anlage 1* definierten Kriterien führen kann, übermittelt die RSZ mit einer Vorlaufzeit von bis zu 24 Stunden die sogenannte „Vorabinformation Unwetter". Diese wird anschließend durch die Ausgabe einer (Unwetter) Warnung ersetzt oder aufgehoben.

(6) Die RSZ Hamburg übermittelt zum Zwecke der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes nach Bedarf und Anforderung gemäß Leistungsverzeichnis weitere Produkte wie z.B. Seewetterberichte.

§3

Warnmanagement bei Katastrophen und Großeinsätzen

(1) Das MILIG kann bei Notfallexpositionssituationen (§ 2 Absatz 3 Strahlenschutzgesetz) eine meteorologische Präsenzberatung anfordern. Die RSZ Hamburg entsendet eine Person zur meteorologischen Fachberatung an den Sitz des zuständigen radiologischen Lagezentrums.
(2) Sofern keine Präsenzberatung vor Ort gefordert ist, gewährleistet der DWD eine 24/7 Erreichbarkeit durch die RSZ. Bei technischen oder personellen Ausfällen wird die Beratung durch die Vorhersage- und Beratungszentrale in Offenbach wahrgenommen.
(3) Bei Katastrophen oder Großeinsätzen (Brand, Chemieunfall, etc.) unterstützt die RSZ die im Leistungsverzeichnis benannten Bedarfsträger auf Anforderung mit Schadstoff-Ausbreitungsrechnungen für die bodennahe Atmosphäre.

§ 4

Verfahren der Zusammenarbeit

(1) Die meteorologischen Informationen werden über einen vorbereiteten Email-Verteiler per Mail und Telefax übermittelt.
(2) Die Kontaktdaten finden sich im Leistungsverzeichnis und werden von beiden Parteien der Vereinbarung aktuell gehalten.
(3) Die Katastrophenschutzbehörden und Integrierten Leitstellen sind berechtigt, sich bei Unwetterlagen, Katastrophen und Großeinsätzen über die Wetterentwicklung durch die RSZ telefonisch beraten zu lassen.
(4) Die Datenkommunikation über das Internet kann nach derzeitigem Stand der Technik nicht fehlerfrei und / oder jederzeit verfügbar gewährleistet werden. Der DWD haftet daher nicht für technische oder elektronische Fehler, die der DWD nicht zu vertreten hat. Der DWD ist nicht verpflichtet, den tatsächlichen Eingang der Leistung zu überprüfen.

§ 5

Nutzungsrechte

Der DWD gestattet den im Leistungsverzeichnis genannten Behörden und Dienststellen des Landes die Nutzung seiner meteorologischen Informationen ausschließlich zur Durchführung ihrer Aufgaben im Bereich des Katastrophen-, Bevölkerungs- und Umweltschutzes sowie der Gefahrenabwehr insbesondere bei Wetterereignissen mit drohendem Schadenspotenzial. Die Nutzung umfasst auch die Weitergabe der Informationen an nachgeordnete Landesbehörden, Kommunen und Einrichtungen des Katastrophen- und Bevölkerungsschutzes. Die Weitergabe ist nur dann zulässig, wenn mit Dritten zur gesetzlichen Aufgabenerfüllung zusammengearbeitet wird. Eine Weitergabe der meteorologischen Informationen hat unverändert zu erfolgen.

§ 6

Sonstige Auskünfte und Beratungen

(1) Der DWD unterstützt auf Anfrage die im Leistungsverzeichnis benannten Behörden und Dienststellen im Nachgang von Unwetterwetterlagen mit meteorologischen Auswertungen.
(2) Die RSZ Hamburg hält ständig in Textform vor:

- regionale Textvorhersagen und Warnlageberichte für Schleswig-Holstein;
- ortsbezogene aktuelle Daten der meteorologischen Parameter für verschiedene Orte Norddeutschlands (*Anlage 3*);
- ortsbezogene Vorhersagen der ausbreitungsrelevanten Parameter für den Schadensort oder einen repräsentativen Ort in der Umgebung des Schadensortes (*Anlage 4*);
- Waldbrandgefahrenindex (Sommersaison).

(3) Die RSZ Hamburg kann auf Anforderung eine weitergehende meteorologische Beratung (telefonisch, schriftlich) erbringen. Sie ist unter dem Stichwort „Katastrophenbekämpfung" unter Nennung der anrufenden Dienststelle, des Übermittlungsweges, des Schadensortes sowie der Art des Schadens anzufordern.
(4) Der DWD unterstützt auf Anfrage die im Leistungsverzeichnis benannten Behörden und Dienststellen mit den jeweils aktuellen Unterstützungs-Verfahren (z.B. FeWIS).

§ 7

Entgelt

Die im Rahmen dieser Vereinbarung zu erbringenden Leistungen des DWD werden dem Land Schleswig-Holstein entgeltfrei gemäß §§ 4 Abs. 4, 6 Abs. 2a DWD-Gesetz zur Verfügung gestellt.

§ 8

Haftung

Der DWD erbringt die Leistungen mit der in eigenen Angelegenheiten üblichen Sorgfalt unter Beachtung der bekannten Regeln von Wissenschaft und Technik. Bei Wetterberatungen und Prognosen kann ein Abweichen des eingetretenen vom vorhergesagten Wetter nicht vollständig ausgeschlossen werden und ist kein Mangel.

§9

Schlussbestimmungen

(1) Die Vereinbarung tritt zum 01.04.2021 in Kraft und gilt auf unbestimmte Zeit.
(2) Die Anlagen sind Bestandteil dieser Vereinbarung. Sie können entsprechend geänderten Bedürfnissen und Möglichkeiten der Vertragsparteien fortgeführt und angepasst werden.
(3) Änderungen und Ergänzungen der Vereinbarung einschließlich der Anlagen bedürfen zu ihrer Rechtswirksamkeit der Schriftform. Sie sind in Form von Nachträgen zur Vereinbarung zu treffen.
(4) Mit Inkrafttreten dieser Vereinbarung wird der Vertrag vom 01.06.2002 zwischen den Parteien ersetzt.

Hamburg, den 23.02.2021

Für die Bundesrepublik Deutschland

Deutscher Wetterdienst

Im Auftrag

DEUTSCHER WETTERDIENST (21)

Kiel, den 1.3.2021

Für das Land Schleswig-Holstein

Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung

Im Auftrag

Leistungsverzeichnis

Meteorologische Information	**Empfänger (für Zuständigkeitsbereich)**					
	KatS-Behörden *(über GLFZ-MILIG)*	Polizeidirektionen (PD)	WSP	Integrierte Leitstellen	LKN. SH	LLUR
Unwetterwarnungen	X	X	X	X	X	X
Vorabinformation Unwetter	X	X	X	X	X	
Wetterwarnungen (markant)		X	X	X		
Wetterwarnungen (einfach) vor Schneefall, Frost und Nebel		X	X			
Warnlageberichte (24h)		X	X	X	X	
Spez. Warnlagebericht Wochenende/Feiertag	X	X	X	X		
Hitzewarnungen	X	X	X	X	X	
Vorhersage Waldbrandgefahrenindex	X	X		X		X
Regionale Textvorhersagen						
ortsbezogene Daten der ausbreitungsrelevanten meteorol. Parameter						
Ortsbezogene Vorhersagen der ausbreitungsrelevanten meteorol. Parameter						
ggf. weitere Produkte						
Seewetterberichte		X	X		X	

Anlage 1

Wetter und Unwetterwarnungen des DWD, Kriterien und Schwellenwerte
(Stand: 31. Aug. 2020)

Warntafel

Bezeichnung / meteorol. Erscheinung	Schwellenwert	Warnstufe
Gewitter, auch mit Windböen	Gewitter, auch mit Windböen	Stufe 1 einfach
Starkes Gewitter mit markanten Begleiterscheinungen *) *) Bei Hagel mit einem Durchmesser der Hagelkörner ab 0,5 bis 1,5 cm	mit Sturmböen oder schweren Sturmböen	Stufe 2 markant
	mit Starkregen	Stufe 2 markant
	mit Sturmböen oder schweren Sturmböen u. Starkregen	Stufe 2 markant
	mit Sturmböen oder schweren Sturmböen, Starkregen und Hagel	Stufe 2 markant
Schweres Gewitter *) *) Bei Hagel mit einem Durchmesser der Hagelkörner größer als 1,5 cm	mit orkanartigen oder Orkanböen	Stufe 3 Unwetter
	mit extremen Orkanböen	Stufe 4 extremes Unwetter
	mit schweren Sturmböen u. heftigem Starkregen	Stufe 3 Unwetter
	mit orkanartigen oder Orkanböen u. heftigem Starkregen	Stufe 3 Unwetter
	mit extremen Orkanböen und heftigem Starkregen	Stufe 4 extremes Unwetter
	mit schweren Sturmböen, heftigem Starkregen u. Hagel	Stufe 3 Unwetter
	mit orkanartigen oder Orkanböen, heftigem Starkregen u. Hagel	Stufe 3 Unwetter
	mit extremen Orkanböen, heftigem Starkregen und Hagel	Stufe 4 extremes Unwetter
	mit Sturmböen, extrem heftigem-Starkregen und Hagel	Stufe 4 extremes Unwetter
	mit Orkanböen, extrem heftigen Starkregen und Hagel	Stufe 4 extremes Unwetter

Windböen	50 bis 61 km/h, 14 bis 17 m/s, 28 bis 33 kn, 7 Bft	Stufe 1 einfach
Sturmböen	62 bis 88 km/h, 18 bis 24 m/s, 34 bis 47 kn, 8 Bft bis 9 Bft	Stufe 2 markant
Schwere Sturmböen	89 bis 102 km/h, 25 bis 28 m/s, 48 bis 55 kn, 10 Bft	Stufe 2 markant
Orkanartige Böen	103 bis 117 km/h, 29 bis 32 m/s, 56 bis 63 kn, 11 Bft	Stufe 3 Unwetter
Orkanböen	118 bis 140 km/h, 33 - 39 m/s, 64 bis 76 kn, 12 Bft	Stufe 3 Unwetter
Extreme Orkanböen	überörtlich > 140 km/h, > 39 m/s, 76 kn, 12 Bft	Stufe 4 extremes Unwetter

Starkregen	15 – 25 l/m² in 1 Stunde 20 - 35 l/m² in 6 Stunden	Stufe 2 markant
Heftiger Starkregen	> 25 - 40 l/m² in 1 Stunde > 35 – 60 l/m² in 6 Stunden	Stufe 3 Unwetter
Extrem heftiger Starkregen	> 40 l/m² in 1 Std. > 60 l/m² in 6 Std.	Stufe 4 extremes Unwetter
Dauerregen	25 - 40 l/m² in 12 Stunden 30 - 50 l/m² in 24 Stunden 40 - 60 l/m² in 48 Stunden 60 – 90 l/m² in 72 Stunden	Stufe 2 markant
Ergiebiger Dauerregen	> 40 - 70 l/m² in 12 Stunden > 50 - 80 l/m² in 24 Stunden > 60 - 90 l/m² in 48 Stunden > 90 - 120 l/m² in 72 Stunden	Stufe 3 Unwetter
Extrem ergiebiger Dauerregen	verbreitet > 70 l/m² in 12 Stunden > 80 l/m² in 24 Stunden > 90 l/m² in 48 Stunden > 120 l/m² in 72 Stunden	Stufe 4 extremes Unwetter

Schneefall	bis 5 cm in 6 Stunden bis 10 cm in 12 Stunden bis 15 cm in 24 Stunden bis 20 cm in 48/72 Stunden	Stufe 1 einfach
Schneefall	> 5 bis 10 cm in 6 Stunden > 10 bis 15 cm in 12 Stunden > 15 bis 30 cm in 24 Stunden > 20 bis 40 cm in 48/72 Stunden	Stufe 2 markant
Starker Schneefall	> 10 bis 20 cm in 6 Stunden > 15 bis 25 cm in 12 Stunden > 30 bis 40 cm in 24 Stunden >40 bis 50 cm in 48/72 Stunden	Stufe 3 Unwetter
Extrem starker Schneefall	verbreitet > 20 cm in 6 Stunden > 25 cm in 12 Stunden > 40 cm in 24 Stunden > 50 cm in 48/72 Stunden	Stufe 4 extremes Unwetter

Schneeverwehung	Neuschnee oder lockere Schneedecke 5-10 cm und Böen 6 oder 7 Bft.	Stufe 2 markant
Starke Schneeverwehung	Neuschnee oder lockere Schneedecke > 10 cm und Böen ab 8 Bft	Stufe 3 Unwetter
Extrem starke Schneeverwehung	Neuschnee oder lockere Schneedecke. Richtwerte bei >25 cm und/oder wiederholt Böen ab 8 Bft	Stufe 4 extremes Unwetter

Frost	verbreitet Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkt	Stufe 1 einfach
strenger Frost	überörtlich oder anhaltend Lufttemperatur ≤ minus 10 °C	Stufe 2 markant
Glätte	Verbreitet: überfrierende Nässe und sehr starke Reifablagerungen	Stufe 1 einfach
Örtlich Glatteis	kurzzeitig oder kleinräumig durch gefrierenden Regen oder Sprühregen, auch bei überfrierender Nässe mit erheblicher Verkehrsbehinderung	Stufe 2 markant
Glatteis	a.) in Verbindung mit gefrierendem Regen; b.) bei verbreitetem Auftreten von überfrierender Nässe mit erheblichen Verkehrsbehinderungen.	Stufe 3 Unwetter

Tauwetter	Bei steigenden Temperaturen Abflussmenge durch flüssigen Niederschlag und Wasserabgabe aus der Schneedecke: 25 – 40 l/m² in 12 Stunden 30 – 50 l/m² in 24 Stunden 40 – 60 l/m² in 48 Stunden 60 – 90 l/m² in 72 Stunden	Stufe 2 markant
Starkes Tauwetter	Bei steigenden Temperaturen Abflussmenge durch flüssigen Niederschlag und Wasserabgabe aus der Schneedecke: >40 l/m² in 12 Stunden >50 l/m² in 24 Stunden >60 l/m² in 48 Stunden >90 l/m² in 72 Stunden	Stufe 3 Unwetter

Nebel	überörtlich Sichtweite unter 150 m	Stufe 1 einfach

Anlage 2
Kontaktinformationen RSZ, MILIG, Polizei, Integrierte Leitstellen sowie weitere Dienststellen des Landes

Anschrift Ansprechpartner	**Telefon dienstlich**	**Telefax dienstlich**	**Mail**
Deutscher Wetterdienst (DWD) Regional- und Seewetterzent-rale Hamburg Bernhard-Nocht-Str.76 22359 Hamburg	069-8062-0 069-8062-6116 069-8062-6115 *(24h besetzt)*	 069-8082-6103	rz.hamburg@dwd.de
Meteorologe vom Dienst **Verdeckte Nummer**	069-8062-6117 069-8062-6118 **040-312715**	 040-3174584	
Beauftragte für den Kat-Schutz Herr R. Hartig Herr Dr. M. Peters	 069-8062-6109 069-8062-6108	 069-8062-6106 (Bürozeiten)	ruediger.hartig@dwd.de manno.peters@dwd.de

Gemeinsames Lage- und Führungszentrum (GLFZ) des MILIG	
PD Bad Segeberg	
PD Flensburg	
PD Itzehoe	
PD Kiel	
PD Lübeck	
PD Neumünster	
PD Ratzeburg	
Wasserschutzpolizei (WSP)	

Kooperative Regionalleitstelle Nord (Harrislee)	
Feuerwehreinsatz- und Rettungsleitstelle Holstein (Norderstedt)	
Kooperative Regionalleitstelle West (Elmshorn)	
Integrierte Regionalleitstelle Süd (Bad Oldesloe)	
Integrierte Regionalleitstelle Mitte (Kiel)	
Feuerwehreinsatz- und Rettungsleitstelle Lübeck	
Feuerwehreinsatz- und Rettungsleitstelle Neumünster	
Landesbetrieb für Küstenschutz, National-park und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH)	
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) Abteilung 5	
Schleswig-Holsteinische Landesforsten (SHLF)	

Anlage 3

24-stündige ortsbezogene ausbreitungsrelevante meteorologische Parameter für kerntechnische Störfälle

KADL02 DWHA 281000

SYN 16092810

Ort	N	dd	ff	TT	Td	Ak	Wetter
Helgoland	10015	4	27	13	19	12	B wolkig
List Sylt	10020	9	27	12	18	11	D neblig
Leck	10022	4	27	9	18	12	B wolkig
St.Peter-Ordin	10028	7	27	14	19	12	D stark bewölkt
Meierwik	10033	6	28	16	18	12	D wolkig
Schleswig	10035	7	27	8	19	12	D stark bewölkt
Hohn	10038	6	26	13	19	12	D wolkig
Olpenitz	10042	3	26	11	19	12	B leicht bewölkt
LT Kiel	10044	/	26	19	19	14	D /
Kiel MIL	10046	7	26	8	20	13	D stark bewölkt
Westermarkelsd	10055	7	25	11	19	15	D stark bewölkt
Norderney	10113	7	24	8	19	15	D stark bewölkt
LT Alte Weser	10124	/	24	17	18	15	D /
Wittmundhafen	10126	7	24	8	19	14	D stark bewölkt
Bremerhaven	10129	7	26	10	19	14	D stark bewölkt
Elpersbuettel	10130	7	25	11	19	16	D stark bewölkt
Cuxhaven	10131	7	25	10	19	14	D stark bewölkt
Bremervoerde	10139	7	27	7	20	12	D stark bewölkt
Itzehoe	10142	7	26	6	19	14	D stark bewölkt
Hamburg	10147	7	25	6	18	14	D stark bewölkt
Pelzerhaken	10152	9	24	8	19	13	D neblig
Luebeck	10156	8	25	6	19	13	D bedeckt
Emden	10200	8	25	7	19	13	D bedeckt
Oldenburg	10215	/	//	//	//	/	/ /
Bremen	10224	7	25	9	19	13	D stark bewölkt
Soltau	10235	6	24	6	19	13	D wolkig
Luechow	10253	3	25	6	18	12	B leicht bewölkt
Meppen	10304	/	24	5	19	13	D /
Lingen	10305	7	23	5	19	14	D stark bewölkt
Rheine-Bentl.	10306	7	25	6	18	13	D stark bewölkt
Muenster Intl.	10315	7	25	8	19	13	D stark bewölkt
Osnabrueck	10317	/	//	//	//	/	/ /
Guetersloh	10320	/	//	//	//	/	/ /
Diepholz	10321	4	25	10	19	13	B wolkig
Bad Salzuflen	10325	7	23	6	18	13	D stark bewölkt
Bueckeburg	10335	7	27	7	19	12	D stark bewölkt
Hannover	10338	7	24	8	19	12	D stark bewölkt
Celle	10343	7	25	8	18	11	D stark bewölkt
Braunschweig	10348	7	25	8	18	12	D Sprühregen
Duesseldorf	10400	7	22	6	18	13	D stark bewölkt
Essen	10410	7	22	5	16	13	D stark bewölkt
Luedenscheid	10418	7	25	5	16	11	D stark bewölkt
Kahler Asten	10427	8	25	10	12	9	D bedeckt
Bad Lippspr.	10430	8	25	6	16	12	D bedeckt
Luegde-Paenbr.	10433	7	24	7	16	12	D stark bewölkt
Warburg	10435	8	25	8	19	12	D bedeckt
Schauenburg-El.	10441	8	22	3	17	11	C bedeckt
Goettingen	10444	8	23	4	18	11	C bedeckt
Leinefelde	10449	8	22	5	17	11	D bedeckt
Braunlage	10452	7	23	5	14	10	D stark bewölkt
Brocken	10453	9	25	18	9	9	D Nebel

Hinweis: Bei o.a. Daten handelt es sich um Mess- und Beobachtungswerte des synoptischen Netzes des DWD bzw. des GeoInfoDienstes der Bundeswehr. Die Ausbreitungsklasse (Ak) wird nach Klug-Manier (gemäß Leitfaden für den Fachberater Katschutz) berechnet.

Erläuterungen:

N = Wolkenbedeckungsgrad N (Achtel)

1..3 heiter, 4..6 wolkig, 7 stark bewölkt, 8 bedeckt, 9 in Wolken

dd = Windrichtung in Dekagrad (10-min-Mittelwert) zum Termin

ff = Windgeschwindigkeit in m/s (10-min-Mittelwert) zum Termin

TT = Lufttemperatur in 2 m Höhe über Grund in Grad Celsius

Td = Taupunkt

Ak = Diffusionskategorie aufgrund der synoptischen Beobachtung.
A sehr labil, B labil, C neutral bis leicht labil, D neutral bis leicht stabil, E stabil, F sehr stabil.

Beobachtungszeit UTC = Weltzeit[1]

[1] Der Unterschied zwischen MEZ bzw. MESZ und der koordinierten Weltzeit UTC (Universal Time Coordinates) beträgt: MEZ = UTC + 1h bzw. MESZ = UTC + 2h.

Anlage 4
Ortsbezogene Vorhersagen der ausbreitungsrelevanten meteorologischen Parameter für den Schadensort oder einen repräsentativen Ort in der Umgebung des Schadensortes für einen bestimmten Zeitpunkt (Bsp.: Brokdorf, 08.06.2017, 03.00 UTC)

KADL01 KABR 080300

N8690 BROKDORF KBR [kabr]

Datum UTC	N	DD	FF	FX	TT	W	RR	AK	SA	SU
08.06. 06	8	22	2	//	13	6	0,1	C	02:52	19:50 UTC
08.06. 07	8	21	2	//	14	/	0,3	C	02:52	19:50 UTC
08.06. 08	8	20	7	//	14	/	0,4	D	02:52	19:50 UTC
08.06. 09	8	21	2	//	14	/	0,4	C	02:52	19:50 UTC
08.06. 10	8	20	7	//	14	/	0,4	D	02:52	19:50 UTC
08.06. 11	8	20	2	//	14	/	0,4	C	02:52	19:50 UTC
08.06. 12	8	21	2	//	15	6	0,4	C	02:52	19:50 UTC
08.06. 13	8	21	2	//	15	/	0,5	C	02:52	19:50 UTC
08.06. 14	8	20	7	//	15	/	0,5	D	02:52	19:50 UTC
08.06. 15	8	20	1	//	16	/	0,4	B	02:52	19:50 UTC
08.06. 16	8	20	1	//	16	/	0,4	B	02:52	19:50 UTC
08.06. 17	8	20	1	//	16	/	0,4	B	02:52	19:50 UTC
08.06. 18	8	17	6	//	16	6	0,3	D	02:52	19:50 UTC
08.06. 19	8	17	1	//	16	/	0,1	E	02:52	19:50 UTC
08.06. 20	7	16	1	//	15	/	0,1	E	02:52	19:50 UTC
08.06. 21	8	14	6	//	15	/	0,1	D	02:52	19:50 UTC
08.06. 22	8	14	6	//	15	/	0,1	D	02:52	19:50 UTC
08.06. 23	8	14	6	//	15	/	0,1	D	02:52	19:50 UTC
09.06. 00	8	16	6	//	15	6	0,1	D	02:52	19:51 UTC
09.06. 01	8	17	6	//	14	/	0,2	D	02:52	19:51 UTC
09.06. 02	6	17	6	//	14	/	0,2	D	02:52	19:51 UTC
09.06. 03	7	17	6	//	14	/	0,2	D	02:52	19:51 UTC
09.06. 04	8	19	1	//	15	/	0,2	B	02:52	19:51 UTC
09.06. 05	8	19	1	//	15	/	0,2	B	02:52	19:51 UTC
09.06. 06	8	19	6	//	16	6	0,2	D	02:52	19:51 UTC

Hinweis: Die o.a. Daten entstammen dem numerischen Modell der DWD mit lokaler Anpassung. Sie werden vom Meteorologen nicht überarbeitet. Zeitangaben in Weltzeit (UTC); MEZ = UTC + 1h; MESZ = UTC +2h.

Erläuterungen:

1. Zeile:
Kennziffer, Ort, Kennung

1. Spalte:
Vorhersagetag

2. Spalte:
Vorhersagezeiten (UTC=Weltzeit)²

3. Spalte:
Wolkenbedeckungsgrad N (Achtel)
1..3 heiter, 4..6 wolkig, 7 stark bewölkt, 8 bedeckt

4. Spalte:
Windrichtung DD in Dekagrad (10-min-Mittelwert) zum Termin

5. Spalte:
Windgeschwindigkeit FF in m/s (10-min-Mittelwert) zum Termin

6. Spalte:
Max. Böengeschwindigkeit Fx der letzten 6 Stunden (nur zu den Terminen 00, 06, 12, 18 Uhr Weltzeit) in m/s.

7. Spalte:
Lufttemperatur TT in 2 m Höhe über Grund in Grad Celsius

8. Spalte:
Wetterverlauf W in den letzten 6 Stunden (nur zu den Terminen 00, 06, 12, 18 Uhr Weltzeit); Bedeutung der Schlüsselziffern: 0 wolkenlos, 1 heiter, 2 wolkig, 3 bedeckt, 4 Nebel, 5 Sprühregen, 6 Regen, 7 Schneefall, 8 Regenschauer, 9 Gewitter

9. Spalte:
Niederschlagshöhe RR in der letzten Stunde in mm entspr. l/qm.

10. Spalte:
Diffusionskategorie AK aufgrund der synoptischen Beobachtung.
A sehr labil, B labil, C neutral bis leicht labil, D neutral bis leicht stabil, E stabil, F sehr stabil.

11. Spalte:
Sonnenaufgang SA (UTC=Weltzeit)

12. Spalte:
Sonnenuntergang SU (UTC=Weltzeit)

(4)

Verwaltungsvereinbarung

Zwischen der

Bundesrepublik Deutschland

Deutscher Wetterdienst
vertreten durch den Vorstand

- nachstehend DWD genannt -

und dem

Land Schleswig-Holstein

vertreten durch das Ministerium für
Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

- nachstehend MLUR genannt -

über die

Zusammenarbeit im Bereich des Katastrophenschutzes

Präambel

Der DWD unterstützt im Rahmen seiner gesetzlichen Aufgaben die Länder gemäß § 4 Abs. 4 DWD-Gesetz bei der Durchführung ihrer Aufgaben im Bereich des Katastrophenschutzes, insbesondere bei extremen Wetterereignissen.

Die Wahrscheinlichkeit extremer Wetterereignisse steigt auf Grund des globalen Klimawandels. Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird dies zu höheren Durchschnittstemperaturen auch in Deutschland und zu einem Anstieg des Risikos von wetterbedingten Katastrophen führen.

Neben dem Katastrophenschutz im Falle eines extremen Wetterereignisses ist es daher erforderlich durch Katastrophenvorsorge die Auswirkungen solcher Ereignisse durch eine Reduzierung der Vulnerabilität gefährdeter Bevölkerungsgruppen und Strukturen zu mindern, wie dies in der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel" der Bundesregierung (beschlossen vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008) bereits dargelegt wurde.

Im Rahmen eines vorbeugenden Katastrophenschutzes ist die Entwicklung von Anpassungsstrategien auch in den Ländern in zahlreichen Sektoren notwendig. Beispiele hierfür sind Hochwasserschutz, Gesundheitsvorsorge oder Stadtentwicklung. Der DWD unterstützt die Länder bei dieser Aufgabe und arbeitet bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien auf der Landesebene mit ihnen zusammen.

§ 1
Gegenstand

Die Zusammenarbeit konzentriert sich auf den Umweltbereich, insbesondere auf die Themenfelder Klimawandel, Klimafolgen und Anpassung an den Klimawandel, Umweltmonitoring, Veränderung des Wasserkreislaufs.

(1) Im Besonderen betrifft die Zusammenarbeit die folgenden Themenfelder:
- Klimawandelbedingte Extremereignisse und die Anpassungen an dieselben
- Umwelt- und Hydrometeorologie (insbesondere Hochwasserschutz)
- Stadt- und Raumplanung (z.B. Gesundheitsgefährdung in urbanen Strukturen etwa durch Hitzewellen)
- Technische Klimatologie (Gefährdungspotential durch z.B. extreme Wind-, Schnee- oder Eislast)
- Agrarmeteorologie und Agrarklimatologie (z.B. Dürre).

(2) Die Zusammenarbeit wird insbesondere realisiert durch:

- Gegenseitige Information über den allgemeinen Wissenstand und laufende Vorhaben.
- Planung und Weiterentwicklung von Messnetzen.
- Datenaustausch (das schließt auch das gegenseitige zur Verfügung stellen der für die Klimaforschung relevanten Datenbestände, insbesondere der Klimaanalyse und der regionalisierten Klimaprojektionen ein. Eingeschlossen sind auch Auswertungen umweltrelevanter Aspekte).
- Gegenseitige Unterstützung bei der Identifizierung von Forschungslücken und Umsetzungsdefiziten sowie Initiierung und Durchführung gemeinsamer Projekte.
- Gemeinsame Arbeiten zur Verbesserung regionaler Klimamodelle in Form von einzelnen Projekten.
- Gemeinsame Veröffentlichungen.

§ 2
Leistungen des DWD

(1) Bereitstellung von Datensätzen

Der DWD stellt dem MLUR auf Anforderung Datensätze als Grundlage für Untersuchungen, Projekte und Forschungsvorhaben bereit. Dies umfasst insbesondere:

- Daten aus dem Mess- und Beobachtungsnetz des DWD
- Klimaprojektionsdatensätze
- Wirkmodelldatensätze
- Hydrometeorologische, biometeorologische und agrarmeteorologische Informationen.

(2) Wissenschaftliche Unterstützung

In seiner Rolle als Referenz für Meteorologie auf dem Gebiet der Klima- und Umweltberatung unterstützt der DWD das MLUR auf Anforderung im Rahmen seiner verfügbaren Kapazitäten bei Aufgaben und Themen, die mit dem vorbeugenden Katastrophenschutz zusammenhängen. Dies erfolgt durch wissenschaftliche Beratung und Beiträge, Vorträge, Mitarbeit an Publikationen und aktive Teilnahme an Veranstaltungen, insbesondere bzgl. des Klimawandels.

(3) Die Leistungen des DWD sind im Einzelnen in der Anlage 1 zum Vertrag dokumentiert.

§ 3
Leistungen des MLUR

(1) Das MLUR räumt dem DWD ein Nutzungsrecht an den Ergebnissen der einzelnen Untersuchungen, Projekte und Forschungsvorhaben ein, die auf Grundlage der im Rahmen dieser Vereinbarung überlassenen Datensätze, Modelle und Arbeitsergebnisse erzielt werden.

(2) Der DWD wird mit Logo und Wortmarke in allen Berichten, Veröffentlichungen, Präsentationen u. ä. Unterlagen, die im Rahmen der Zusammenarbeit entstehen, als Partner genannt.

(3) Das MLUR stellt dem DWD auf Anforderung Daten aus Messnetzen des Landes und aus Projekten, die auf Grundlage der im Rahmen dieser Vereinbarung überlassenen Datensätze, Modelle und Arbeitsergebnisse erzielt werden, bereit.

(4) Die Leistungen des MLUR sind im Einzelnen in der Anlage 2 geregelt.

§ 4
Bereitstellungsverfahren

(1) Der DWD stellt für Untersuchungen, Projekte und Forschungsvorhaben - nach gemeinsamer Abstimmung mit dem MLUR - Datensätze bereit.

(2) Die Art der Datenbereitstellung erfolgt nach Absprache mit dem Ziel, den Bereitstellungsaufwand für den DWD zu minimieren. Die Weitergabe an einzelne Projektteilnehmer erfolgt durch das MLUR bzw. eine oder einen Beauftragte/n der jeweiligen Projekte und Forschungsvorhaben.

(3) Einzelheiten über Art und Weise der Bereitstellung von Daten des Landes werden fallweise abgesprochen bzw. im Fall laufender Bereitstellung gesondert geregelt.

§ 5
Entgeltregelungen

(1) Die Leistungen des DWD erfolgen auf der Grundlage des § 4 Abs. 4 i.V.m. § 6 Abs. 2a) DWD-Gesetz und sind entgeltfrei.

(2) Auch die Leistungen des MLUR gemäß § 3 Abs.1 bis 3 dieser Vereinbarung werden entgeltfrei erbracht.

(3) Die gegenseitige Daten- und Leistungsbereitstellung wird nach Maßgabe des sich aus den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften des Bundes und des Landes Schleswig-Holstein ergebenden Saldos ausgeglichen.

§ 6
Haftung

DWD und MLUR stehen dafür ein, dass die von ihnen zur Verfügung gestellten Informationen mit der in der Wissenschaft üblichen Sorgfalt gewonnen und zusammengestellt werden. Die Partner erbringen die Leistungen unter Beachtung der anerkannten Regeln von Wissenschaft und Technik.
Die Haftung ist – außer für Schäden aus Verletzung des Lebens, des Körpers, der Gesundheit oder nach dem Produkthaftungsgesetz – auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit beschränkt.

§ 7
Vertraulichkeit

Die Vereinbarungspartner verpflichten sich, interne Angelegenheiten und Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse, von denen sie im Laufe der Zusammenarbeit Kenntnis erlangen, unbefugten Dritten gegenüber vertraulich zu behandeln. Dies gilt auch nach Beendigung dieser Verwaltungsvereinbarung.
Die Verpflichtung zur Vertraulichkeit besteht nicht, soweit gesetzliche Regelungen oder Gerichtsentscheidungen einen Partner verpflichten, vorhandene Dokumente oder Informationen herauszugeben.

§ 8
Urheber- und Nutzungsrechte

(1) Soweit die vom DWD oder vom MLUR erbrachten Leistungen Leistungsschutzrechte oder andere Rechte beinhalten, räumt der jeweilige Vereinbarungspartner, der Inhaber der Rechte ist, dem anderen Partner zur Durchführung der jeweiligen einzelvertraglichen Verpflichtungen entsprechende Nutzungsrechte ein.

(2) DWD und MLUR sichern zu, dass sie zur Verfügung über die nach dieser Vereinbarung gegebenenfalls genutzten Rechte – vorbehaltlich der Regelungen in Abs. (3) - befugt sind. DWD und MLUR halten den jeweiligen Partner von allen Ansprüchen Dritter frei, die diese wegen des vereinbarungsgemäßen Gebrauchs der Rechte erheben sollten.

(3) Für Klima-Projektionsdatensätze gemäß § 2 Abs.1, deren Urheberrechte nicht beim DWD liegen (z.B. REMO-ECHAM5 (Lauf 1), WETTREG(neu)-ECHAM5 (Lauf 1), CCLM-ECHAM5 (Lauf 1) und CCLM-HadCM3) sind die erforderlichen schriftlichen Einverständniserklärungen der Inhaber der Urheberrechte vom MLUR einzuholen. Erst danach wird der DWD die originalen Projektionsdaten abgeben.

(4) Die Weitergabe vom DWD bereitgestellter oder aus diesen bereitgestellten Daten abgeleiteter Informationen ist nur dann zulässig, wenn ein Vereinbarungspartner mit Dritten zur gesetzlichen Aufgabenerfüllung zusammenarbeitet.

(5) Die Dritten sind vor einer Weitergabe der Informationen schriftlich zu verpflichten die Urheber-, und Nutzungsrechte zu beachten und die Informationen nicht weiter zu geben. Eine kommerzielle Nutzung durch den jeweils anderen Vereinbarungspartner oder Dritte ist ausgeschlossen.

§ 9
Laufzeit und Kündigung

(1) Diese Vereinbarung tritt am 01.06.2011 in Kraft und endet am 31.12.2013. Danach verlängert sich die Vereinbarung jeweils um ein Jahr, sofern sie nicht von einem Vereinbarungspartner mit einer Frist von sechs Monaten zum Ende eines Kalenderjahres gekündigt worden ist.

(2) Die Kündigung bedarf der Schriftform.

§ 10
Änderungen und Ergänzungen

Änderungen und Ergänzungen dieser Vereinbarung bedürfen zu ihrer Rechtswirksamkeit der Schriftform. Sie sind in Form von Nachträgen zu vereinbaren. Mündliche Nebenabreden bestehen nicht.

§ 11
Sonstiges

Die Anlagen sind Bestandteil dieser Vereinbarung. Sie werden bei Bedarf fortgeschrieben.

Bereits bestehende Vereinbarungen zwischen dem DWD und dem Land Schleswig-Holstein bleiben von dieser Vereinbarung unberührt.

Kiel, den 19. Mai 2011

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Dr. Jürgen Ceynowa
Ministerialdirigent

Offenbach, den 07.06.11

Deutscher Wetterdienst

Dr. Paul Becker
Vizepräsident

Anlagen zur Verwaltungsvereinbarung vom 01.06.2011 zwischen dem DWD und dem MLUR

Anlage 1

Leistungen des DWD

- gemäß gesonderter Leistungsübersicht

Anlage 2

Leistungen des MLUR

- Bereitstellung der Ergebnisse aus Projekten, die auf der Grundlage von Daten und / oder Dienstleistungen des DWD erstellt wurden.
- Auf Anforderung Bereitstellung von Messdaten aus den Messnetzen des MLUR.
- Bereitstellung eines kostenfreien Zugriffes auf die Download-Funktion des Landwirtschafts- und Umweltatlas des Landes zum Abruf von Daten und Karten, sowie zur Einbindung der Karten über OGC-Dienste nach Anforderung und Spezifikation des DWD.

Anlage 3

Ansprechpartner DWD

- für Vertragsangelegenheiten: Frau Sabine Keßler, Referat Vertriebsleitung, Frankfurter Straße 135, 63067 Offenbach, Tel 069/ 8062 - 2927
- für Leistungen bzw. Leistungsbereitstellung: Herr Riecke, Leiter Regionales Klimabüro Hamburg, Bernhard-Nocht-Str. 76, 20359 Hamburg, Tel. 069/ 8062 - 6020

Ansprechpartner MLUR

- für Vertragsangelegenheiten: Dr. Dirk Bornhöft, Leiter Referat V 17, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Mercatorstr. 3, 24106 Kiel, Tel. 0431/ 988 - 7313, E-Mail: dirk.bornhoeft@mlur.landsh.de
- für Leistungen und Datenabruf: Dr. Uwe Rammert, Leiter Dezernat 12, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek, Tel. 04347/ 704 - 240, E-Mail: uwe.rammert@llur.landsh.de

Anlage 1 zur Verwaltungsvereinbarung zwischen dem DWD und dem MLUR

Übersicht der Leistungen, die gem. § 2 vom DWD zur Verfügung gestellt werden können

I. Daten und Datensätze aus dem Mess- und Beobachtungsnetz des DWD

1. **Aktuelle Wetter- und Klimameldungen**
   (routinemäßig erstellte und zeitnah in Echt-Zeit übermittelbare Zusammenstellungen von Mess- und Beobachtungsdaten)

- Regelmäßige Wettermeldungen mit den aktuellen Mess- und Beobachtungswerten von Stationen des hauptamtlichen synoptischen Messnetzes des DWD im SYNOP-Code
  (auch Meldungen ausländischer Stationen in angrenzenden Gebieten)
- Ereignisgesteuerte Wettermeldungen, z. B. bei Überschreitung vorgegebener Schwellenwerte beim Niederschlag
- Regelmäßige monatliche Klimameldungen mit Monatsmitteln und –summen von Stationen des hauptamtlichen synoptischen Messnetzes des DWD im CLIMAT-Code
- Beobachtungsbögen mit den monatlichen Aufzeichnungen zum Wetterverlauf von DWD-Stationen
- Ombrometerdaten
  (aktuell in Echt-Zeit und auch für zurückliegende Zeiträume aus dem Datenarchiv)

2. **Aktuelle aufbereitete Datenzusammenstellungen**

- Standardliste Wetterdaten Deutschland
  (Beobachtungs- und Messwerte von 8 synoptischen Meldeterminen des Vortages)
- Agrarmeteorologische Mess- und Beobachtungswerte für Stationen
- Aufbereitete aktuelle Mess- und Beobachtungswerte aus SYNOP-Meldungen

3. **Radar- und Satelliteninformationen**
   (routinemäßig laufend im DWD erzeugte und verarbeitete Produkte)

- Lokale Radarprodukte von den Radarstandorten
  (Intensitäten der Radarreflektivität)
- Radar-Niederschlagsverteilungen
  (Darstellungen der Niederschlagshöhe im Nahbereich für die Radarstandorte des DWD)
- Radar-Komposit-Bilder für Deutschland und Europa
- RADOLAN - Niederschlagsverteilungen
- Aufbereitete Radarbilder
- Aufbereitete Satellitenbilder

4. **Klimadaten und -produkte** (routinemäßig klimatologisch aufbereitete, verdichtete und statistisch bearbeitete Daten und Datensätze)

- Monatliche Standard-Klimatabellen
  (z. B. Erdbodentemperaturtabelle) für Stationen der DWD-Messnetze
- Klimadaten
  (z. B. Termin-, 10-Min-, Stunden-, Tages-, Dekaden-, Monats-, Jahreswerte von in den Messnetzen des DWD erfassten meteorologischen Größen)
- Normalwerte
- Standard-Klimatafeln mit Mittelwerten und Summen klimatologischer Elemente für Stationen des DWD-Klimamessnetzes sowie für Flächen (Deutschland und Bundesländer)
- Phänologische Daten und Normalwerte
- Wetterlagenklassifikationen
- Klimaüberwachungsprodukte
  (z. B. Abweichungen aktueller Werte klimatologischer Elemente vom Normalwert)

- Wind-, Globalstrahlungs-, Niederschlags- und andere Klimakarten

5. Raster- und Zeitreihen-Datensätze

- 200m-Rasterwerte zu Wind und Windenergie (Jahresmittel)
- 1km-Rasterwerte meteorologischer Elemente (z. B. Globalstrahlung, Temperatur, Niederschlag, Grasreferenzverdunstung, ...)
- Gebietswerte der Niederschlagshöhe, z. B. für Bundesländer, Flusseinzugsgebiete, ...
- Zeitreihen agrarmeteorologisch aufbereiteter Mess- und Beobachtungswerte (Erstellung auf Anforderung)
- Zeitreihen hochaufgelöster Niederschlagshöhen (5-Minuten-, Stunden-Werte) (Erstellung auf Anforderung)
- Zeitreihen hydromet. Größen wie korrigierte Niederschlagshöhe, Niederschlagsdargebot, Verdunstungshöhe u. a. (Erstellung auf Anforderung)

6. Spezielle Statistische Auswertungen

- Allgemeine statistische Auswertungen KLIMA, z. B. Tages-/Jahresgänge, statistische Auswertung der Extremwerte, der Andauerstufen u. a.
- Ausbreitungsklassen-Statistiken
- Testreferenzjahre TRY-99
- Gradtag- und Kühltagzahlen - Auswertungen
- Auswertungen zu speziellen Fragestellunge wie z. B. Trocken- und Nassperioden, Andauerverhalten hydrometeorologischer Größen u. a.

7. Standard-Übersichten zu Witterung und Klima
(routinemäßig erstellte standardisierte Übersichten über eine zurückliegende Periode)

- Monatliche Wetterrückblicke für Stationen des DWD-Messnetzes
- Agrarmeteorologische Wochen- und Monatsberichte für festgelegte Regionen
- Witterungsberichte
- Klimastatusbericht (Ausgabe 1x jährlich)

II. Klimaprojektionsdatensätze

- Ergebnisse von Klimaprojektionsrechnungen mit verschiedenen Klimamodellen unter Beachtung von § 8 (2)

III. Wirkmodelldatensätze

- Ergebnisse von Modellrechnungen mit den Klimasimulationsmodellen des DWD (z. B. MUKLIMO, KLAM, UBIKLIM u. a.)

IV. Weitere hydro-, bio- und agrarmeteorologische Informationen

- Waldbrand- und Graslandfeuer-Gefahrenvorhersage
- Biometeorologische Warndienste Vorhersagen (z. B. UV-Strahlung, Hitze, Pollenflug)
- Agrarmeteorologische Vorhersagen für Standorte/Stationen und festgelegte Regionen
- Schneeschmelzvorhersagen
- Langfristvorhersagen (saisonale Vorhersagen bzgl. Temperatur- und Niederschlagstrend)
- Allgemeine Wetterwarnungen und Warnlageberichte

- COSMO-Vorhersageprodukte (GRIB-Felder) für ausgewählte meteorologische Parameter

V. Wissenschaftliche und sonstige Unterstützung

- Fachliche Beratung zur Daten- und Stationsauswahl für die Untersuchungen, Projekte und Forschungsvorhaben des LLUR und des LKN
- Wissenschaftliche Beiträge

  zur Beschreibung und Beurteilung der Klimaverhältnisse in einem Untersuchungsgebiet,

  zur Wirkung des Klimas in Verbindung mit technischen Fragestellungen (z. B. Windlast, Eislast an Bauwerken),

  zum Mengen- und Zeit-Verhalten des Niederschlages und anderer hydrometeorologischer Größen
- Bereitstellung klimatologischer Modellsoftware wie MUKLIMO 3, KLAM 21 (bei Bedarf)
- bei Bedarf Durchführung temporärer Messungen einschließlich Messdatenaufbereitung

Im Sinne von § 4 Absatz 2 wird der Zugang zu WESTE als automatisiertes Abrufverfahren für Klimainformationen gewährt.