

CEDIM Forensic Disaster Analysis Group (FDA)

Dürre & Hitzewelle Sommer 2018 (Deutschland)

18 August 2018 – Report No. 1

Autoren: Bernhard Mühr, Susanne Kubisch, Andreas Marx (UFZ), Johanna Stötzer, Christina Wisotzky, Christian Latt, Fabian Siegmann, Maren Glattfelder, Susanna Mohr, Michael Kunz

ZUSAMMENFASSUNG

Naturereignis	Beginn	Ende	Andauer
Hitze Deutschland (Tmax > 35 °C)	24.07.2018	09.08.2018	17 Tage
Dürre Deutschland	Mitte Juni		> 2 Monate

Herausragende Ereignisse:

Höchsttemperatur Deutschland	39,5 °C, 31.07.2018, Bernburg/Saale (ST)
Wärmster 4 Monatszeitraum seit 1881	2,8 K in D über der Norm (Apr–Jul)
Extrem trockener 6 Monatszeitraum	52 % der Norm 1981–2010 (ST)
Extreme Dürre	89 % der Landesfläche in D unter Dürrestatus
Waldbrände, viele Tote	Griechenland, Portugal, Spanien, Schweden
Hitze in Spanien, Portugal	46,6 °C El Granado, Prov. Huelva, 04.08.2018
Hitze und Dürre in England	35 °C in London-Heathrow, 26.07.2018
Hitze und Dürre in Skandinavien	33 °C in Inari (N-Finnland), Alta (N-Norwegen)
Heftige Gewitter, Überschwemmungen in D	166,5 mm (24h), 12.06.2018 (Mauth, BY)



Abbildung 1: Flussbett der Elbe in Magdeburg am 8. Juli 2018 (Foto: Marco Kaschuba).

1. Zusammenfassung

Über Monate hinweg dominierte über Europa ein großräumiges Strömungsmuster, das sich in beständigem Hochdruck vor allem über dem Norden des Kontinents äußerte und sich trotz einiger Variationen den Frühling und Sommer über in seinen Grundzügen immer wieder regenerierte. Bei einer solchen blockierenden Großwetterlage finden atlantische Tiefdruckgebiete mit kühler, wolkenreicher Luft und Niederschlägen nur sehr selten den Weg nach Mitteleuropa. Mit dem April begann ein überaus warmer Witterungsabschnitt, der auch Mitte/Ende August 2018 noch andauerte und den 4-Monatszeitraum April bis Juli 2018 zum wärmsten in Deutschland seit Aufzeichnungsbeginn machte. Mit Höchstwerten der Temperatur nahe 40 °C wurde der deutsche Hitzerekord zwar nicht geknackt, jedoch traten an zahlreichen Orten in Deutschland neue Allzeitrekorde und Monatsrekorde auf. Extreme Temperaturen wurden darüber hinaus auch im Südwesten, Nordwesten und ganz im Norden Europas gemessen.

Zu den hohen Temperaturen kam eine bereits im Februar begonnene Trockenheit, die sich mit steigenden Temperaturen zunehmend verschärfte und zu einer großen Dürre in Mitteleuropa avancierte, die gegenwärtig noch andauert.

Die Folgen waren und sind zum Teil dramatisch: Neben verheerenden Waldbränden im Süden Europas und in Skandinavien waren in Deutschland große Ernteaufschläge zu beklagen. Darüber hinaus führen fast alle Flüsse teilweise extremes Niedrigwasser, und sämtliche Verkehrsträger (Straße, Wasserstraße, Schiene und Luft) haben mit Schwierigkeiten und Ausfällen zu kämpfen, außerdem traten Schäden an Infrastruktureinrichtungen auf.

2. Meteorologische Informationen und historische Einordnung

2.1. Großräumiges Strömungsmuster über Europa

Fast immer zeichnen sich Extremwetterlagen, die mit einer besonders langen Andauer einhergehen, durch große Anomalien im 500 hPa-Geopotentialniveau aus. Über einen 4-Monatszeitraum von Anfang April bis Ende Juli 2018 treten Geopotentialanomalien so eindrucksvoll aber nur sehr selten in Erscheinung. Abbildung 2 zeigt die mittlere Anomalie des Geopotentialfeldes im 500 hPa-Niveau über Europa für den 122 Tage langen Zeitraum vom 1. April 2018 bis zum 31. Juli 2018. Der Abweichung liegt das 30 jährige klimatologische Mittel 1981–2010 zugrunde.

Die Dominanz der Hochdruckgebiete und der damit verbundenen insgesamt niederschlagsarmen Witterung über der Mitte und dem Norden Europas äußert sich in einer riesigen positiven Geopotentialanomalie von mehr als 9 hPa mit Zentrum über Südkandinavien. Sie überdeckt nahezu den ganzen Kontinent und erstreckt sich bis nach Kasachstan. Niedriger als im langjährigen Durchschnitt lag das Geopotential hingegen über der Iberischen Halbinsel und Marokko, wo sich insbesondere das Frühjahr oftmals nass und sehr kühl präsentierte.

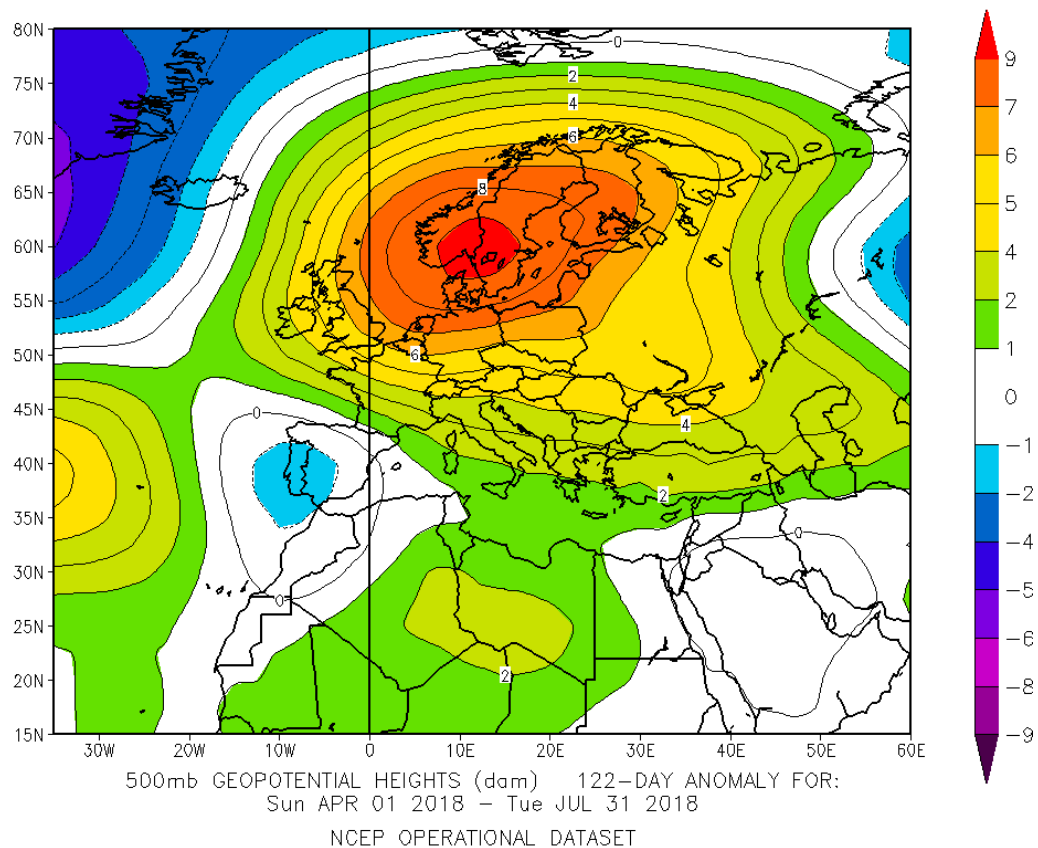


Abbildung 2: Abweichung des 500 hPa-Geopotentials über Europa vom Mittel des Zeitraum 1981-2010 (Datengrundlage: NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, <http://www.esrl.noaa.gov/psd/>).

Der Blick auf die einzelnen Monate, März bis Juli des Jahres 2018, die allesamt viel zu warm und zu trocken ausfielen (Abbildung 3 unten), offenbart zwar Unterschiede in der Position der maximalen Geopotentialanomalien, Deutschland steht jedoch in allen Monaten unter der Regie des hohen Geopotentials, was einen nachhaltigen und länger andauernden atlantischen Einfluss nicht zuließ.

Das Maximum der 500 hPa-Geopotentialabweichung lag im April über Südosteuropa, verlagerte sich im Folgemonat zur nördlichen Ostsee und war im Juni über den Britischen Inseln besonders stark ausgeprägt. Im Juli schließlich zentrierte sich das Gebiet mit der größten Anomalie über dem äußersten Nordwesten Russlands und dem Weißen Meer.

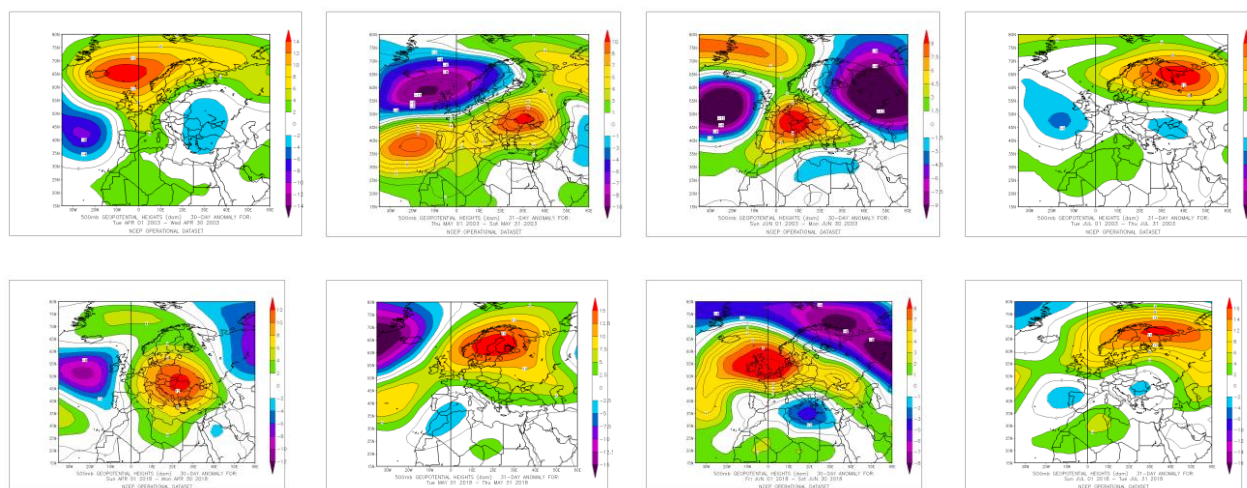


Abbildung 3: Abweichung des 500 hPa-Geopotentials über Europa vom Mittel des Zeitraum 1981–2010. Oben: April 2003 (links) bis Juli 2003 (rechts). Unten: April 2018 (links) bis Juli 2018 (rechts; Datengrundlage: NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, <http://www.esrl.noaa.gov/psd>).

Der Vergleich mit dem „Jahrhundertssommer“ 2003 (Juni bis September) beschränkt sich hier auf die Monate Juni und Juli. Im Juni 2003 korrespondierte zu der außerordentlichen großen Geopotentialanomalie über der Schweiz und Süddeutschland auch am Boden hoher Luftdruck, wenig Niederschlag und ein rekordwarmer Monat waren das Ergebnis. In diesem Jahr war das hohe Geopotential und der Hochdruckeinfluss im Juni in Deutschland nicht so stark ausgeprägt und weniger heiße Luftmassen bestimmten das Wettergeschehen.

Den Juli 2003 und den Juli 2018 kennzeichnet eine fast identische Verteilung des Geopotentials und seiner Anomalien. Das Gebiet der maximalen Abweichung lag ganz im Nordosten Europas und der Hochdruckeinfluss dominierte in Deutschland weniger stark. Dennoch fielen beide Monate deutlich zu warm und zu trocken aus, große Hitze trat 2018 aber erst zum Monatsende hin auf. Als ungewöhnlich kann hingegen der Tiefdruckeinfluss im Südosten Europas bezeichnet werden, der beispielsweise auch dem Süden Griechenlands seltene und außerordentlich kräftige Juliniederschläge bescherte. In Schweden allerdings hielten angesichts der heißen und trockenen Witterung etliche große Waldbrände die Feuerwehr in Atem.

Große Hitze in Deutschland erst ab Ende Juli 2018

Die fehlende Advektion wolkenreicher oder kühler atlantischer Luftmassen ermöglichte schon im Frühjahr mit der immer kräftiger werdenden Sonneneinstrahlung und positiver Strahlungsbilanz eine zunehmende Erwärmung der Luft auf sommerliches Niveau. So trat der erste Hitzetag bereits im April auf (z.B. Ohlsbach unweit von Offenburg 30,4 °C am 22. April). In den folgenden Wochen blieb es zwar warm, die Tageshöchstwerte erreichten aber kaum mehr als 32 °C oder 33 °C, für noch höhere Temperaturen fehlte der Vorstoß extrem heißer Luftmassen aus dem Süden oder Südwesten. Das gelang erst gegen Ende Juli 2018, als in Lingen am 24. zum ersten Mal in diesem Jahr die 35 °C-Marke in Deutschland übertroffen wurde (35,9 °C).

Extreme Hitze auch in anderen Teilen Europas

Je nach Lage der bestimmenden Höhen- und Bodendruckgebilde kam es zu unterschiedlichen Zeitpunkten auch in anderen Regionen Europas zu extremer Hitze. Besondere Erwähnung verdienen dabei Südwestspanien und Südportugal, wo etliche Male die Tageshöchsttemperaturen jenseits von 45 °C lagen. In El Granado, in der Provinz Huelva in Andalusien, waren es am 4. August 46,6 °C, in Badajoz zeigte das Thermometer 46,0 °C und selbst in Lissabon unweit des Atlantiks wurden 44 °C erreicht.

Unter großer Hitze und Trockenheit litten zeitweise auch der Süden und Südosten Englands; London-Heathrow registrierte am 26. Juli eine Höchsttemperatur von 35,0 °C.

Der Juli war auch im Norden Europas im Hinblick auf die Temperatur ein ganz außergewöhnlicher Monat. Immer wieder erreichten Warmluftvorstöße den Norden Skandinaviens und selbst die Nordküste Nordnordwegens. Am 18. Juli konnten in Altar (Nord-Norwegen) und in Inari (Nord-Finnland) 33 °C gemessen werden.

2.2. Temperatur

Wärmster 4 Monatszeitraum April – Juli 2018 seit Aufzeichnungsbeginn

Der 4 Monatszeitraum April bis Juli 2018 geht als der wärmste in Deutschland seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen im Jahre 1881 ein (Tabelle 1). In sämtlichen Bundesländern lag in allen 4 Monaten die Mitteltemperatur mindestens 1,7 K über dem langjährigen Vergleichswert 1981–2010. Seit 1881 gab es in keinem Bundesland einen wärmeren Zeitraum für die Monate April bis Juli. Deutschlandweit betrachtet waren die Frühlingsmonate April und Mai die wärmsten seit Aufzeichnungsbeginn, der April 2018 pulverisierte dabei den bisherigen Rekordhalter, den April 2009 mit 11,8 °C, gleich um 0,5 K und wies im Flächenmittel eine Temperatur von 12,3 °C auf. Der gleiche 4 Monatszeitraum im Jahre 2003 konnte in Deutschland nur mit einer Mitteltemperatur von 15,3 °C aufwarten, 1,3 K kälter als 2018.

Unter Einbeziehung des Monats August, dessen Mitteltemperatur für 2018 noch nicht vorliegt, wird sich der Temperaturdifferenz allerdings noch etwas zugunsten von 2003 verringern, können doch ähnlich hohe Durchschnittswerte für den diesjährigen August ausgeschlossen werden. 2003 lag die deutschlandweite Durchschnittstemperatur mit 20,6 °C 3,1 K über der Norm.

Tabelle 1: Abweichung der Monatsmitteltemperaturen April bis Juli 2018 jeweils von ihrem langjährigen Vergleichswert (1981–2010) in K für alle Bundesländer und Deutschland gesamt. Monatsmittelwert April – Juli 2018 in °C, Mittelwert 1981–2010 in °C, Rang seit 1881 (Datengrundlage: DWD).

2018	BB/BE	BW	BY	HE	MV	NI/HH/HB	NW	RP	SH	SL	SN	ST	TH	DE
Apr	4.0	4.3	4.7	4.2	3.0	3.4	3.8	4.0	2.2	3.7	4.6	4.0	4.6	4.0
Mai	3.3	2.4	3.0	3.0	3.3	3.6	3.1	2.7	3.5	2.6	2.9	3.2	2.8	3.0
Jun	2.2	1.8	1.8	2.1	2.2	1.9	1.7	1.9	2.0	1.8	2.0	2.4	2.2	2.0
Jul	2.0	2.1	1.9	3.0	2.3	2.4	2.9	2.9	2.2	2.9	2.1	2.6	2.6	2.3
Abw.	2.9	2.7	2.9	3.1	2.7	2.8	2.9	2.9	2.4	2.8	2.9	3.1	3.1	2.8
Mittel °C	17.5	16.4	16.3	16.8	16.1	16.6	16.9	16.9	15.5	17.1	16.7	17.4	16.3	16.6
1981-2010	14.6	13.7	13.4	13.7	13.4	13.8	14.0	14.0	13.1	14.3	13.8	14.3	13.2	13.8
Platz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

2003: Im Süden größere Hitze - 2018: Im Norden und Osten größere Hitze

Unter dem Aspekt „Hitze“ ergibt sich beim Vergleich der beiden Jahre 2003 und 2018 ein differenzierteres Bild. Sommertage mit einem Tageshöchstwert der Temperatur von mindestens 25 °C gab es im Zeitraum 1. Januar bis 18. August im Jahr 2018 in ganz Deutschland häufiger als im selben Zeitraum des Jahres 2003.

Der Blick auf die heißen Tage (Tageshöchsttemperatur mindestens 30,0 °C) fördert allerdings ein anderes Ergebnis zu Tage: Im Nordwesten, Norden und Osten Deutschlands gab es 2018 mehr heiße Tage als 2003 und während 2003 beispielsweise in Berlin oder Hamburg überhaupt kein extrem heißer Tag mit einer Höchsttemperatur von 35 °C oder mehr beobachtet werden konnte, gab es 2018 dort 3 bzw. einen. Das umgekehrte Bild ergibt sich im Süden des Landes, wo 2003 deutlich heißer ausfiel, sowohl was die Anzahl der Tage mit mehr als 30 °C betrifft als auch die Anzahl der Tage mit mehr als 35 °C.

Tabelle 2: Anzahl der Sommertage und der heißen Tage jeweils im Zeitraum 1. Januar bis 18. August der Jahre 2003 und 2018 an 6 Stationen in Deutschland (Datengrundlage: DWD).

Kenngröße	Jahr	Berlin-T.	Hamburg-F.	Köln-Bonn	Konstanz	Nürnberg-F	Mannheim
Sommertage ≥ 25 °C	2003	55	42	61	77	68	81
	2018	65	54	72	82	76	84
Heiße Tage ≥ 30 °C	2003	19	11	19	35	29	39
	2018	27	18	20	26	24	33
Heiße Tage ≥ 35 °C	2003	0	0	7	10	7	14
	2018	3	1	5	4	1	8

Kein neuer deutscher Hitzerekord

Der gültige deutsche Hitzerekord, den am 5. Juli 2015 und noch einmal am 7. August 2015 die Wetterstation im bayrischen Kitzingen unweit von Würzburg verzeichnete, blieb 2018 unangestastet. Er geriet allerdings am 31. Juli in Gefahr, als Bernburg an der Saale in Sachsen-Anhalt mit 39,5 °C zwar dort einen neuen Allzeitrekord aufstellte, den deutschen Rekord aber um 0,8 K verfehlte. Auch an anderen Stationen in Deutschland gab es neue Allzeitrekorde oder Monatsrekorde. Eine Auswahl zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Auswahl von Stationen mit neuen Allzeitrekorden und Monatsrekorden 2018 in Deutschland (Auswertung: http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Artikel/dek_xn_01.html, Datengrundlage: DWD).

Station	Temperatur in °C	Datum	Art des Rekords	Länge der Zeitreihe in Jahren
Bernburg (Saale)	39,5	31.07.2018	Allzeitrekord	90
Münster / Osnabrück	37,5	07.08.2018	Allzeitrekord	28
Bochum	37,3	07.08.2018	Allzeitrekord	46
List / Sylt	32,8	26.07.2018	Allzeitrekord	78
Brocken	28,5	31.07.2018	Monatsrekord	70
Berlin - Tempelhof	38,0	08.08.2018	Monatsrekord	68
Schwerin	36,1	31.07.2018	Monatsrekord	121
Göttingen	36,3	31.07.2018	Monatsrekord	72
Rostock-Warnemünde	35,5	31.07.2018	Monatsrekord	70
Konstanz	36,5	01.08.2018	Monatsrekord	46
Schleswig	33,9	07.08.2018	Monatsrekord	68

2.3. Niederschlag

Zwar begann das Jahr 2018 mit dem Januar nicht nur extrem warm, sondern auch sehr nass, die nächsten 6 Monate 2018 zeichneten sich jedoch allesamt durch ein großes Niederschlagsdefizit aus. In fast allen Monaten des Zeitraums Februar bis Juli 2018 verfehlten die Bundesländer ihr Niederschlagssoll zum Teil deutlich; einzig das kleine Saarland und Rheinland-Pfalz profitierten im Mai von reger Gewitteraktivität, die dem Bundesland jeweils einen Niederschlagsüberschuss bescherten und auch in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein regnete es im Frühjahr mehr als üblich.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Monats-Niederschlagssumme in mm für Februar bis Juli 2018 eines jeden Bundeslandes. Als besonders trocken tritt der Februar 2018 hervor, allerdings vergrößerte sich auch danach mit jedem Monat das Niederschlagsdefizit und angesichts immer höherer und überdurchschnittlicher Temperaturen nahm die Dürre bis August immer dramatischere Ausmaße an. Insgesamt kam im 6 Monatszeitraum Februar bis Juli 2018 deutschlandweit gemittelt nur knapp 61 % der in diesem Zeitraum üblichen Regenmenge zusammen. Vergleichsweise gut beregnet mit 80,5 % der Norm steht das Saarland da, am anderen Ende der Skala mit nur 52 % rangiert Sachsen-Anhalt.

Tabelle 4: Absolute Monatsniederschlagsmenge in mm bezogen auf den langjährigen Mittelwert 1981–2010 für die Monate Februar bis Juli 2018, Niederschlagssumme in mm des Zeitraums Februar bis Juli 2018, relativer Monatsniederschlag bezogen auf den langjährigen Mittelwert 1981–2010 und langjähriger Mittelwert des Niederschlags in mm. Dazu Rang (nach Trockenheit) seit Aufzeichnungsbeginn 1881 (Datengrundlage: DWD).

2018	BB/BE	BW	BY	HE	MV	NI/HH/HB	NW	RP	SH	SL	SN	ST	TH	DE
Feb	4.6	35.6	28.7	13.1	11.7	11.7	18.0	17.5	24.4	19.9	5.4	6.4	9.2	17.8
Mar	46.8	46.2	47.6	56.4	66.3	45.4	57.3	51.3	54.6	67.4	46.4	50.0	56.2	50.9
Apr	33.6	27.8	25.9	50.0	37.9	52.3	46.1	33.5	55.8	36.7	39.0	33.8	33.5	37.7
Mai	20.3	95.4	77.0	60.1	12.0	25.0	52.4	91.3	21.4	118.6	39.7	20.3	57.3	52.0
Jun	33.7	61.9	81.7	33.3	31.1	35.0	47.0	53.8	33.8	75.0	39.8	15.3	21.5	47.4
Jul	54.6	50.7	60.8	28.7	40.6	27.3	25.5	30.7	21.0	31.2	32.2	27.5	36.6	40.0
Summe	193.6	317.6	321.7	241.6	199.6	196.7	246.3	278.1	211.0	348.8	202.5	153.3	214.3	245.8
% der Norm	66.4	62.2	64.2	61.5	65.6	53.4	57.3	70.7	57.5	80.5	54.8	52.4	57.5	60.9
1981–2010	291.4	510.9	500.7	393.1	304.3	368.2	429.5	393.5	366.7	433.2	369.3	292.8	372.4	403.9
Platz	6	4	4	6	9	2	5	14	4	34	2	2	2	3

1921 und 1976 deutschlandweit noch trockener

Ein Blick in die Wetterhistorie zeigt allerdings auch, dass es in der Vergangenheit schon trockenere 6 Monatszeiträume Februar – Juli gegeben hat; im deutschlandweiten Flächenmittel verliefen die Vergleichszeiträume des Jahres 1976 mit 225,4 mm und des Jahres 1921 mit 234,1 mm noch trockener. Den Rekord für die geringste Regenmenge in einem Bundesland seit 1881 (Zeitraum Februar bis Juli) hält Berlin/Brandenburg mit 132,6 mm im Jahre 1976.

Weniger als 200 mm Niederschlag in Teilen Sachsen-Anhalts bisher in 2018

Durchschnittlich (1981–2010) geht in Deutschland im Flächenmittel eine Niederschlagsmenge von 819 mm nieder. Dabei variieren die Jahressummen beträchtlich zwischen den einzelnen Bundesländern; während in Berlin/Brandenburg 577 mm fallen, sind es im nassesten Bundesland in Baden-Württemberg 1000 mm.

Trotz des überaus und überdurchschnittlich nassen Januar 2018 ist bis Mitte August 2018 in Deutschland überall ein beträchtliches Niederschlagsdefizit aufgelaufen. In den ersten knapp 8 Monaten kamen in der Nordhälfte des Landes großflächig noch nicht einmal 300 mm zusammen, ebensowenig in Teilen Nordbayerns und in Rheinhessen. Im südlichen Sachsen-Anhalt liegt die Regensumme 2018 gebietsweise sogar noch unter 200 mm (Abbildung 4).

Auch wenn im Flächenmittel in allen Bundesländern nur sehr geringe Niederschlagsmengen verzeichnet werden konnten, gab es doch Tage, an denen heftige Gewitter vielerorts enorme Regenmengen brachten und örtlich auch erhebliche Schäden anrichteten. Vor allem im Mai und Juni waren einzelne Gewitter, die sich nur wenig verlagerten und ihre gesamte Regenmenge über einem eng begrenzten Gebiet abluden, mit Regensummen von 100 mm und mehr verbunden (zum Beispiel am 9. Juni 2018, Abbildung 5). Mauth-Finsterau im Bayerischen Wald registrierte am 12. Juni beispielsweise eine Regenmenge von 166,5 mm.

Selten zwar, aber doch ab und zu erfassten auch Tiefdruckgebiete mit ausgedehnten Wolken- und Niederschlagsfeldern Deutschland. Abbildung 5 (mitte und rechts) zeigt ein solches Tiefdruckgebiet am 10. und 11. Juli 2018, dessen Niederschlagsaktivität sich in der Analyse spiralförmig über dem Norden und Osten Deutschlands widerspiegelt. Das Niederschlagsdefizit konnten aber auch sie insgesamt nicht beheben.

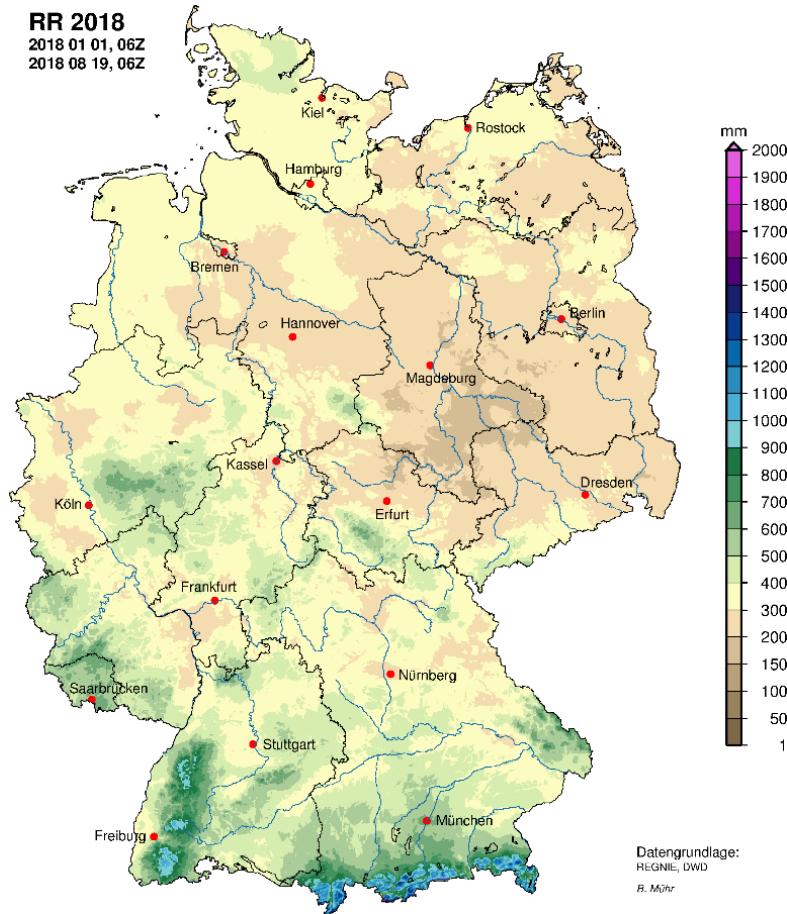


Abbildung 4: Niederschlagssumme Deutschland 1. Januar bis 18. August 2018 (Datengrundlage: REGNIE, DWD. Grafik: <http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Artikel2/Regnie/regnie2.php>).

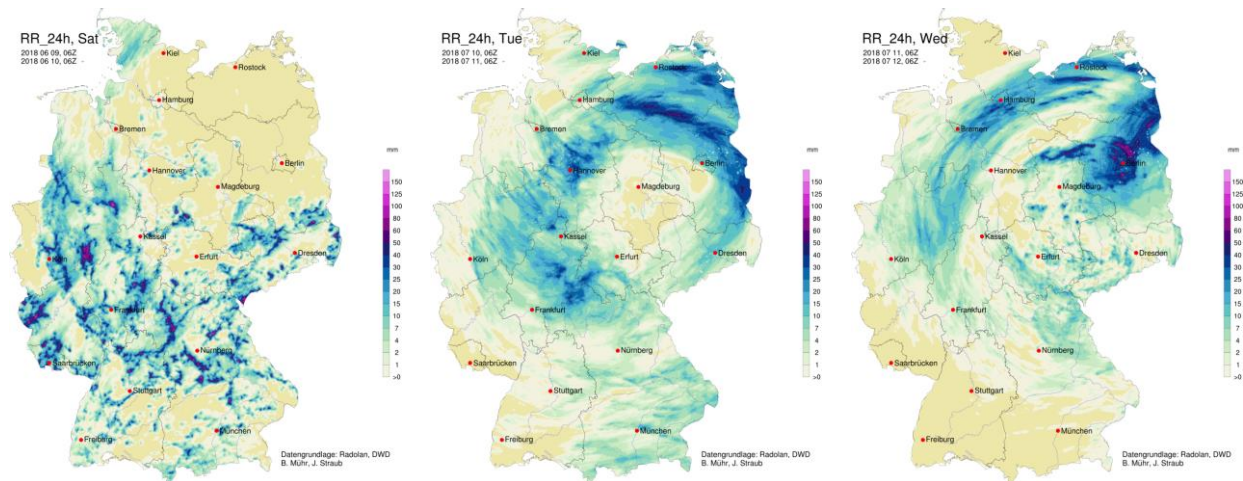


Abbildung 5: 24 h-Niederschlagssumme am 9. Juni 2018 (links), 11. Juli 2018 (mitte) und 12. Juli 2018 (rechts); Datengrundlage: RADOLAN, DWD; Grafik: <http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Artikel2/Radolan/radolan.php>

2.4. Entwicklung der Dürre in Deutschland

Agrarische Dürren zeichnen sich durch Bodentrockenheit aus. Im Deutschen Dürremonitor (<http://www.ufz.de/duerremonitor>) des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) wird täglich die aktuelle Bodenfeuchte berechnet. Da für einzelne Tage keine verlässliche Statistik generiert werden kann, werden die letzten 30 Tage gegen denselben Zeitraum innerhalb des Jahres für die 65-jährige Periode 1951–2015 verglichen. Damit kann der aktuelle Zustand langjährig in einem Perzentilansatz eingeordnet und Dürre klassifiziert werden (Zink et al. 2016).

Das Jahr 2018 zeichnet sich durch eine ausgeprägte Frühjahrs- und Sommertrockenheit aus, die sowohl den Oberboden (bis in 25 cm Tiefe) als auch den Gesamtboden (durchschnittlich in Deutschland ~180 cm) betrifft. Der Gesamtboden war bereits zu Jahresbeginn in einigen Teilen Deutschlands unter Dürre (Abbildung 6). Durch das anhaltende Niederschlagsdefizit und die ungewöhnlich hohen Temperaturen und damit hoher Verdunstung bereits im April und Mai konnte sich damit die Dürre im Ober- (Abbildung 7) und Gesamtboden ausprägen. Der zeitige Beginn und das lange Andauern der Trockenheit resultiert in Schäden vor allem in der Land- und Forstwirtschaft durch Ertragsrückgänge, Schädlingsausbreitung oder Vertrocknen des Aufwuchses.

Die Bewertung von agrarischen Dürren wird anhand der Faktoren zeitliche Andauer, betroffene Fläche und absolute Trockenheit durchgeführt, so dass erst nach dem Ende des Ereignisses eine abschließende quantitative Bewertung möglich ist. Stand 14.08.2018 erreicht die Dürre eine Ausdehnung von 89 % der Fläche Deutschlands und damit eine wesentlich größere Ausdehnung als das Ereignis 2003, bei dem max. 74 % unter Dürre waren. Eine ähnlich großflächige Dürre fand in Deutschland seit 1976 nicht mehr statt. Die Dürreklassen basieren auf der Bodenfeuchteverteilung über einen 65-jährigen Zeitraum seit 1951.

„Ungewöhnliche Trockenheit“ (gelbe Fläche) bedeutet, dass die aktuelle Bodenfeuchte so niedrig wie in 30 % der Fälle von 1951–2015 ist. Bei Dürreklasse 4 (außergewöhnliche Dürre) wird der Bodenfeuchtwert nur in 2 % der langjährigen Simulationswerte unterschritten, bei Dürreklasse 3 sind 5 %, bei Dürreklasse 2 10 % und bei Dürreklasse 1 20 %.

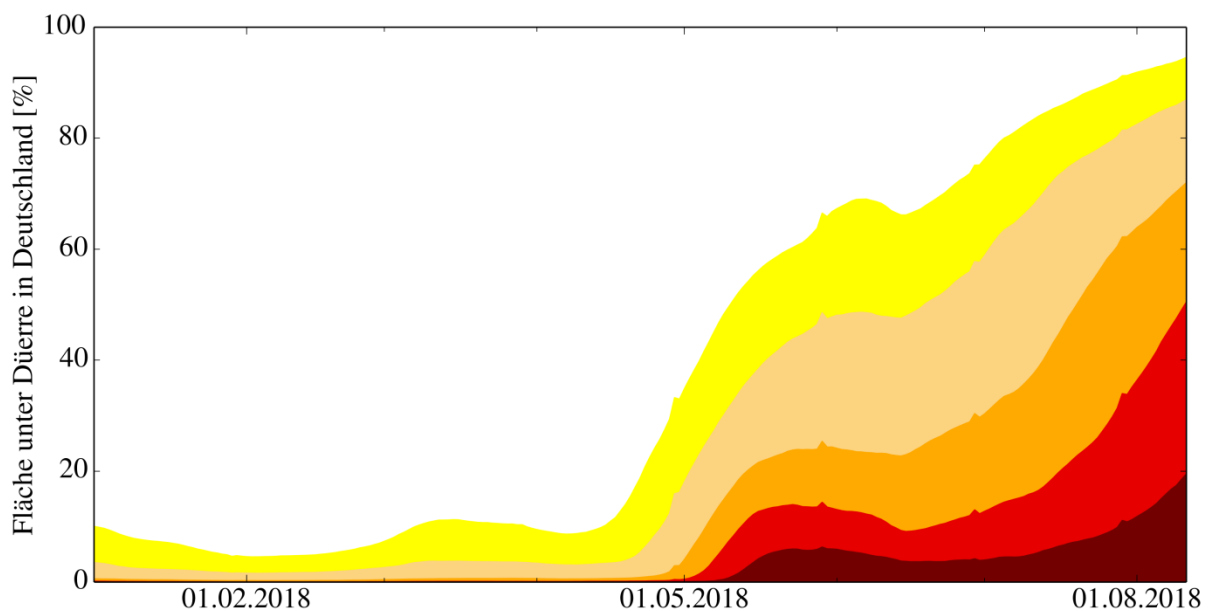


Abbildung 6: Fläche unter Dürre in Deutschland. Die Abbildung zeigt den Gesamtboden, die 5 Klassen sind in Abbildung 7 gezeigt. Am 14.08. waren fast 89 % der Fläche Deutschlands unter Dürre (ohne die gelbe Klasse, die eine Vorwarnung darstellt; Datenquelle: Dürremonitor Deutschland, UFZ).

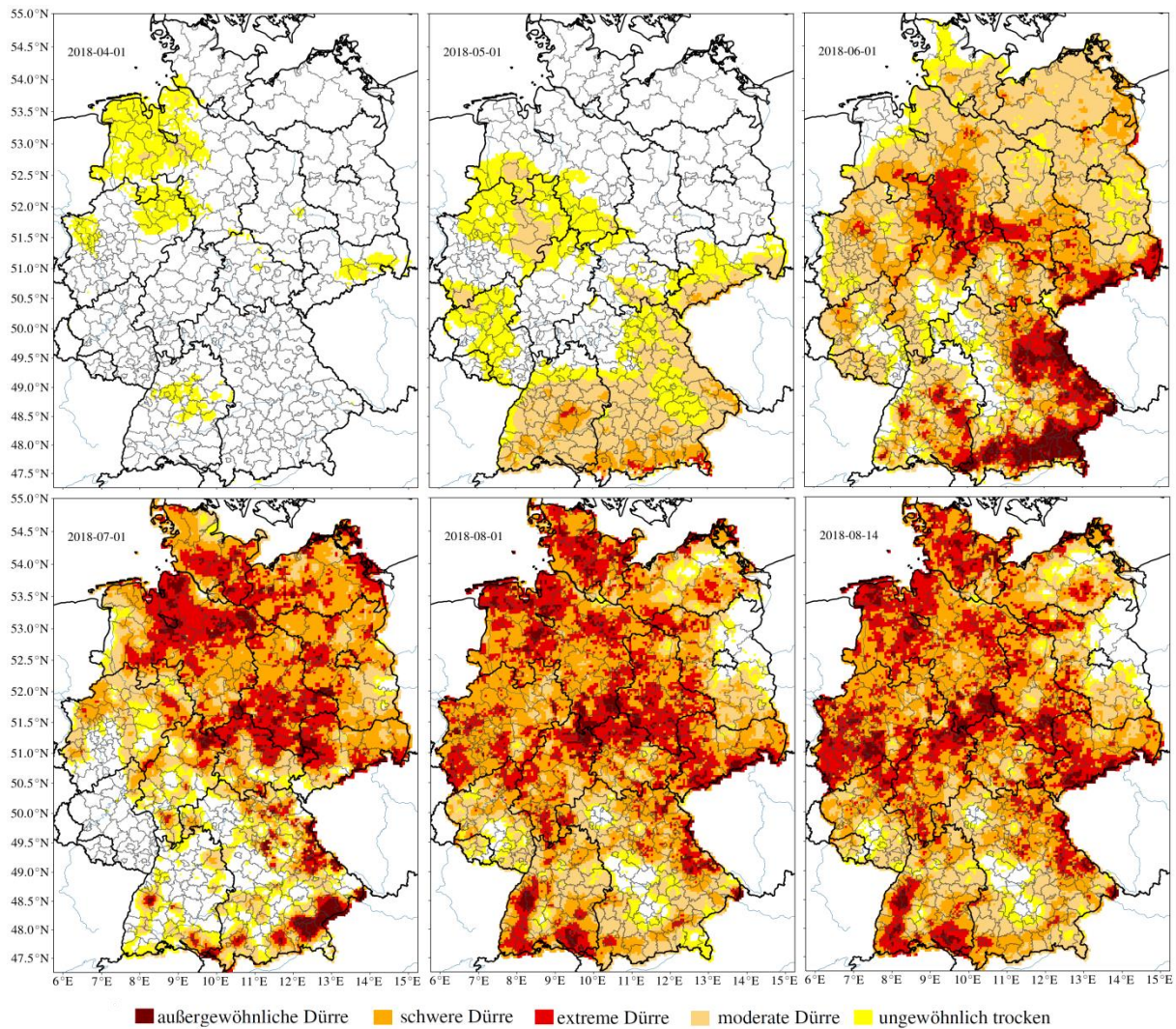


Abbildung 7: Verlauf der Trockenheit des Oberbodens bis 25 cm Tiefe, Von rechts oben nach links unten jeweils der 1. Tag der Monate April–August, letztes Bild zeigt den Zustand am 14.08.2018. Der Dürrezustand wird in 4 Klassen (außergewöhnlich ist die trockenste Klasse) dargestellt, „ungewöhnlich trocken“ bezeichnet eine Vorwarnstufe und wird nicht als Dürre gerechnet (Datenquelle: Datenquelle: Dürremonitor Deutschland, UFZ).

Literatur:

Zink M , Samaniego L, Kumar R, Thober S, Mai J, Schaefer D and Marx A (2016) The German drought monitor, Environmental Research Letters, Environ. Res. Lett. 11, [doi:10.1088/1748-9326/11/7/074002](https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074002).

3. Folgen und Auswirkungen von Hitze und Dürre

3.1. Folgen für Verkehr

Die Hitzewelle führte zu Auswirkungen auf Straße-, Schienen-, Flug- und Schiffsverkehr.

Straße

Bezüglich des Straßenverkehrs kam es zu folgenden Einschränkungen: Auf der Autobahn A7 bei Kassel wurden zwei von drei Spuren aufgrund von Fahrbahnschäden gesperrt (Spiegel.de, 2018). Auch in Baden-Württemberg kam es zu Einschränkungen. Auf den Autobahnen A81 und A7 wurde Ende Juli die Geschwindigkeit auf 80 km/h heruntergeregelt (Tagesschau.de, 2018a). Auf der A6 haben sich aufgrund der Hitze zwischen Heilbronn und Saarbrücken Spurrillen gebildet. Daher musste teilweise gesperrt werden um Reparaturarbeiten vornehmen zu können. Das war von Dienstag, 07.08. 22 Uhr bis Mittwoch, 08.08. 5 Uhr der Fall. Darüber hinaus galt zu diesem Zeitpunkt zwischen Sinsheim und Wiesloch/Rauenberg Überholverbot und die Geschwindigkeit wurde auf 60 km/h begrenzt (SWR3.de, 2018b).

Schiene

Auch im Schienenverkehr waren Auswirkungen der Hitzewelle zu spüren. Teilweise kam es zu Gleisverformungen wie in Gotteszell in Bayern (Spiegel.de, 2018). Darüber hinaus sorgten Böschungsbrände an Bahnstrecken für Umleitungen (Handelsblatt, 2018). In Potsdam sorgte ein Böschungsbrand dafür, dass der Regionalverkehr unterbrochen werden musste. Dies war am Mittwoch, 08.08., zwischen 14.50 Uhr und 16.20 Uhr auf der Linie RB 21 von Berlin Friedrichstraße nach Wustermark (Havelland) der Fall (Berliner-zeitung.de, 2018).

Flugverkehr

Am Flughafen Hannover kam es aufgrund der Hitze Ende Juli zu Flugausfällen. Nach zwölf Stunden Unterbrechung des Flugverkehrs konnte am 25.07. wieder der Flugbetrieb aufgenommen werden. Grund für die Ausfälle und Verspätungen lagen in Beschädigungen der Start- und Landebahn (NDR, 2018a). Die nördliche Landebahn wurde im Folgenden mit Wasser gekühlt, um so eine Abkühlung der Bahn um fünf Kelvin zu erhalten (NDR, 2018b).

Schifffahrt

Deutliche Auswirkungen sind bedingt durch das Niedrigwasser in den Flüssen in der Schifffahrt zu vermelden. Schiffe können auf dem Rhein, der wichtigsten Wasserstraße in Deutschland, meist nur noch mit Teilbeladung fahren. Bei Mannheim lag der Pegel Ende Juli nur noch bei 1,65 m nachdem er von 23. bis 27.07. um 35 cm gefallen war. Auch auf den Nebenflüssen des Rheins – Mosel, Neckar & Main – wurden niedrige Pegel vermeldet. Betroffen sind insbesondere die Erzelieferung und importierte Kohle für die Stromerzeugung sowie der Baustofftransport. Auf der Ober- und Mittelelbe waren Ende Juli keine Transporte mehr möglich (Handelsblatt, 2018). Auch in der Folgezeit war keine Entspannung der Situation in Sicht. Im Stadtgebiet Köln betrug der Rheinpegel am 30.07. nur noch 1,40 m. Normalerweise liegt der mittlere Pegelstand dort bei 3,21 m. Neben dem Rhein mit seinen Nebenflüssen und der Elbe sind auch Donau und Oder vom Niedrigwasser betroffen. Auf der Binnenelbe und der Oder war zu diesem Zeitpunkt das Befahren nicht mehr möglich.

Auf den Tourismus ergaben sich durch das Niedrigwasser ebenfalls negative Auswirkungen, wie beispielsweise in Frankfurt an der Oder, wo die Ausflugschiffe nicht ablegen konnten.

Vom Niedrigwasser im Rhein ist beispielsweise das von ThyssenKrupp betriebene Stahlwerk in Duisburg betroffen. Die Zahl der Schiffstransporte wurde hier erhöht, da die Beladung und die Hintereinanderkopplung verringert wurden. Neben den steigenden Kosten durch den Einsatz von mehr Schiffen muss ein sogenannter Kleinwasserzuschlag gezahlt werden. BASF prüft aufgrund der angespannten Lage mögliche Verlagerungen auf andere Verkehrsträger, d.h. auf den LKW- und Schienengüterverkehr. Aufgrund der deutlich größeren Kapazität von

Containerschiffen im Vergleich zu den anderen Verkehrsträgern wäre die Umstellung jedoch schwierig. Laut Experten taucht ein 110 m langes Rheinschiff bereits im unbeladenen Zustand 60 bis 80 cm ein, je 100 t Fracht kommen ca. 10 cm Wassertiefe hinzu (Welt.de, 2018). Der Pegel der Elbe lag Anfang August an der Magdeburger Strombrücke nur knapp über dem historischen Tiefstwert von 1948, der bei 48 cm lag (Tagesschau.de, 2018b).

Am Pegel Mainz wurden am 06.08. 1,63 m gemessen, was einem Rückgang von 11 cm im Vergleich zum 31.07. entspricht. Am Pegel Kaub wurden am 06.08. 0,74 m gemessen. Hieraus ergibt sich für die Fahrtrinne eine Wassertiefe von 1,86 m. Im Jahr 2003 wurden am Pegel Kaub 0,34 m gemessen.

Aufgrund der hohen Wassertemperaturen im Rhein wurden die BASF und das Kraftwerk Mainz-Wiesbaden dazu angewiesen, dem Fluss weniger Kühlwasser zu entnehmen (SWR.de, 2018).

In Bayern ist die Donauschifffahrt eingeschränkt (Stand 01.08.). Zwischen Straubing und Vilshofen lagen die Wasserstände zwischen 1,50 m und 1,60 m, der mittlere Wasserstand auf diesem Teilabschnitt liegt bei 2,50 m. Teilweise wird bereits aus Seen Wasser in die nordbayrischen Flüsse übergeleitet, um so das Aufheizen abzuschwächen und einem Fischsterben vorzubeugen (Sueddeutsche.de, 2018).

Aufgrund der hohen Temperaturen ist auch der Pegel des Bodensees niedriger als sonst. Dies führte zu längeren Anlegezeiten der Schiffe an der Insel Mainau. Darüber hinaus konnte die Landestelle Bad Schachen bei Lindau (Bayern) ab 25.07. nicht mehr regulär angefahren werden (Stand: 24.07.; SWR3.de, 2018a).

Quellen:

Berliner-zeitung.de (2018): Böschungsbrand in Potsdam: Bahn zeitweise unterbrochen, auf <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/boeschungsbrand-in-potsdam-bahn-zeitweise-unterbrochen-31081880> Stand: 08.08.18, 18.06 Uhr.

Handelsblatt.de (2018): Energie, Schifffahrt, Bahn – So schadet die Hitzewelle deutschen Unternehmen, auf <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/hitze-energie-schifffahrt-bahn-so-schadet-die-hitzewelle-deutschen-unternehmen/22855818.html> Stand: 29.07.18, 13.52 Uhr.

NDR.de (2018a): Blowup am Flughafen: Hitzeschäden ein Einzelfall?, auf https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/hannover_weser-leinegebiet/Blow-Up-am-Flughafen-Hitzeschaden-ein-Einzelfall,flughafen1550.html Stand: 25.07.18, 15.08 Uhr.

NDR.de (2018b): Flughafen Hannover muss Wasserkühlung einsetzen, auf https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/hannover_weser-leinegebiet/Flughafen-Hannover-muss-Wasserkuehlung-einsetzen,aktuellhannover680.html Stand: 07.08.18, 22.18 Uhr.

Spiegel.de (2018): Is Germany's Heat Wave a Preview of the Future? Auf <http://www.spiegel.de/international/germany/the-never-ending-summer-is-germany-s-heat-wave-a-preview-of-the-future-a-1221557.html> Stand: 07.08.18, 11.39 Uhr.

Sueddeutsche.de (2018): Quelle stockt, Schifffahrt behindert: Hitze, auf <https://www.sueddeutsche.de/news/wirtschaft/schifffahrt---hilpoltstein-quelle-stockt-schifffahrt-behindert-hitze-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-180801-99-373650> Stand: 01.08.18, 6.53 Uhr.

SWR.de (2018): Der Rhein – immer weniger, immer wärmer, auf <https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/mainz/Trockenheit-in-Rheinland-Pfalz-Immer-weniger-Wasser-fuer-Schiffe-und-Fische.wasserstand-rhein-temperatur-fische-100.html> Stand: 07.08.18, 16.51 Uhr.

SWR3.de (2018a): Tempolimits auf Autobahnen in Baden-Württemberg wegen der Hitze, auf <https://www.swr3.de/aktuell/nachrichten/Tempolimits-auf-Autobahnen-in-Baden-Wuerttemberg-wegen-Hitze/-/id=47428/did=4807700/1naxf2u/index.html> Stand: 24.07.18.

SWR3.de (2018b): A6 wegen Hitze teils gesperrt – hier kommt ihr noch durch!, auf <https://www.swr3.de/aktuell/nachrichten/A6-wegen-Hitze-teils-gesperrt-hier-kommt-ihr-noch-durch/-/id=47428/did=4817696/1m6umwd/index.html> Stand: 07.08.18.

Tagesschau.de (2018a): Die Schattenseiten bei Rekordtemperaturen, auf <https://www.tagesschau.de/inland/hitze-sommer-101.html> Stand: 25.07.18, 17.18 Uhr.

Tagesschau.de (2018b): Niedrigwasser legt Weltkriegsmunition frei, auf <https://www.tagesschau.de/inland/elbe-weltkriegsmunition-101.html> Stand: 02.08.18, 11.14 Uhr.

Welt.de (2018): Wegen der Hitze ist die Oder bereits unpassierbar, auf <https://www.welt.de/wirtschaft/article180265638/Binnenschifffahrt-Niedrigwasser-zwingt-Schiffer-zu-weniger-Fracht.html> Stand: 30.07.18.

3.2. Pegel an ausgewählten Messtellen

Am Pegel des Rhein in Maxau sorgte der nasse Januar für hohe Wasserstände und sogar Hochwasser, mit dem Beginn der trockenen Witterung ab Februar schwankten die Pegelstände bis Mai noch um ihre langjährigen Mittelwerte und sanken in der Folge weiter ab (Abbildung 8). Ab Mitte Juni führte der Rhein in Maxau Niedrigwasser und zum Monatswechsel lagen die Pegelstände im Bereich der bisherigen Tiefststände des Zeitraums 1981–2010. Ende Juli zeigte der Pegel Werte von weniger als 400 cm und war damit so niedrig wie noch nie im genannten Zeitraum. Bei einem aktuellen Pegelstand von 372 cm (19.08.2018) liegt der niedrigste Wasserstand des Zeitraums 1996–2005 von 320 cm (22.09.2003) aber noch ein Stück entfernt.

Tabelle 5: Ausgewählte Pegel: Stand 10.08.18 15.00–16.00 Uhr

Messtelle	Fluss	Mittelwert in [cm]	Aktueller Wert in [cm]
Maxau	Rhein	450–600	385
Mannheim	Rhein	250–400	157
Köln	Rhein	321	122
Düsseldorf	Rhein	284	85
Bonn	Rhein	311	199
Duisburg	Rhein	426	199
Mainz	Rhein	Keine Angabe	166
Bingen	Rhein	Keine Angabe	92
Kaub	Rhein	Keine Angabe	70
Dresden	Elbe	175	69
Regensburg Eiserne Brücke	Donau	230	192
Ingolstadt Luitpoldstraße	Donau	200	140
Neu-Ulm Bad Held	Donau	170–210	132

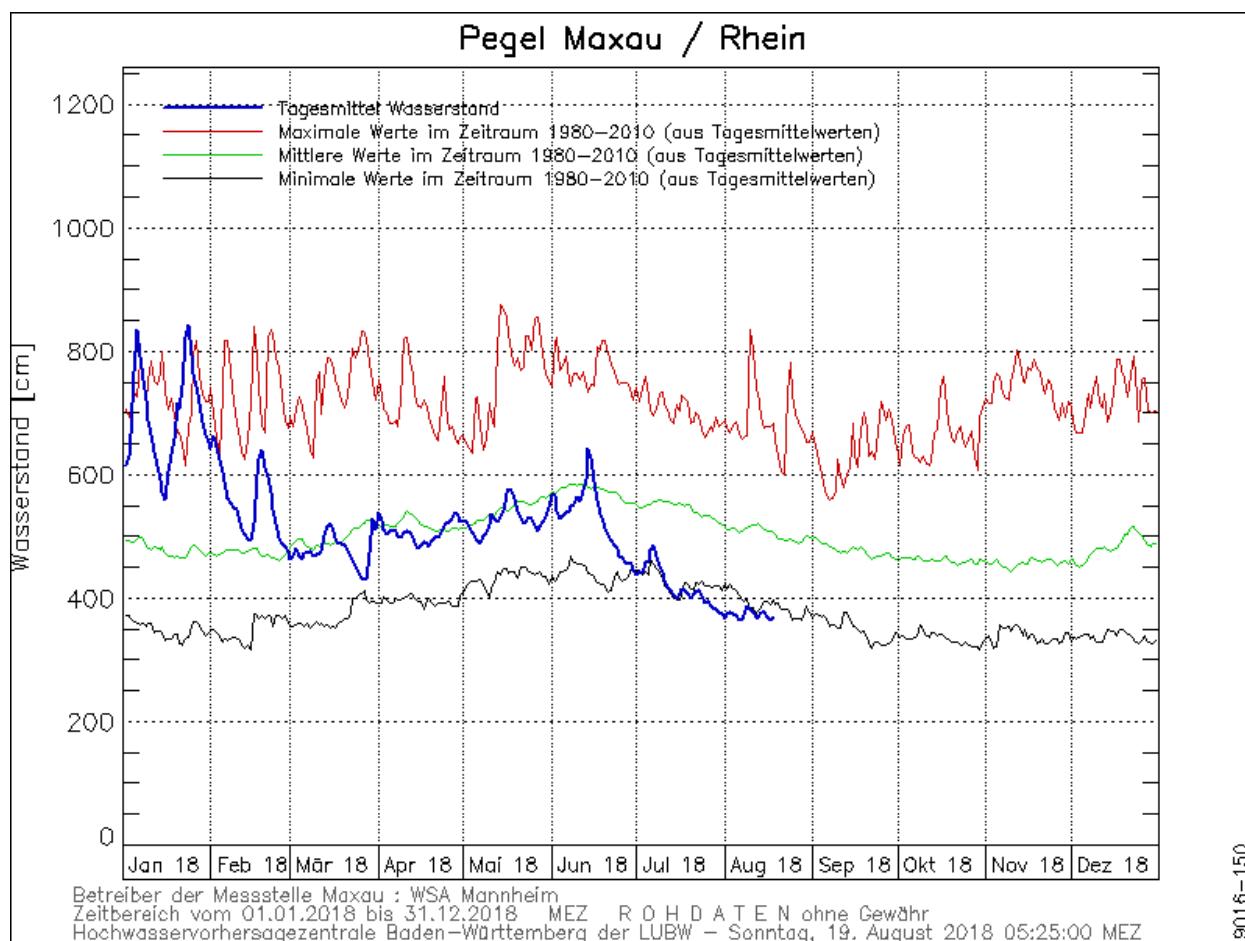


Abbildung 8. Jahresverlauf des Pegels Maxau / Rhein (Quelle: <https://hvz.lubw.baden-wuerttemberg.de>).

Quellen:

Pegel Maxau, Mannheim, Neu-Ulm abgerufen von <http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/>

Pegel Köln abgerufen von <https://www.pegelonline.wsv.de/gast/stammdaten?pegelNr=2730010>

Pegel Düsseldorf abgerufen von <https://www.pegelonline.wsv.de/gast/stammdaten?pegelNr=2750010>

Pegel Bonn abgerufen von <https://www.pegelonline.wsv.de/gast/stammdaten?pegelNr=2710080>

Pegel Duisburg abgerufen von <https://www.pegelonline.wsv.de/gast/stammdaten?pegelNr=2770010>

Pegel Mainz, Bingen, Kaub abgerufen von <http://www.hnug.de/static/pegel/wikiweb2/>

Pegel Dresden abgerufen von <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/wasserstand-pegel-501060>

Pegel Regensburg abgerufen von https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau_bis_kelheim/regensburg-eiserne-bruecke-10061007

Pegel Ingolstadt abgerufen von https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau_bis_kelheim/ingolstadt-luitpoldstrasse-10046105

3.3. Ökonomische Folgen

Wirtschaftliche Folgen der Hitzewelle zeichnen sich vor allem in der Landwirtschaft und in der Tourismusbranche ab. Die Auswirkungen können jedoch regional differenziert werden, wobei manche Branchen innerhalb der beiden Sektoren von der Hitze profitieren. In einer Gesamtperspektive überwiegen jedoch die Kosten, die sich aus den negativen Folgen des Klimawandels und der dem Klimawandel zuzuschreibenden extremen Hitzewelle, ergeben. Laut Prof. Claudia Kemfert, Abteilungsleiterin des Bereiches, Energie, Verkehr und Umwelt, des Deutschen Institutes für Wirtschaftsforschung, verursachen diese Extremereignisse erhebliche volkswirtschaftliche Schäden, ohne Anpassungsmaßnahmen, können ihr zufolge bis zur Mitte des Jahrhunderts volkswirtschaftliche Schäden bis zu 1 % des Bruttosozialproduktes entstehen (Kemfert, 2018).

Tourismus- und Dienstleistungswirtschaft

Als wetterabhängiger Wirtschaftszweig ist der Tourismus unmittelbar von der Hitzewelle betroffen. Inwieweit sich die Hitzewelle auf die Übernachtungszahlen deutscher und ausländischer Touristen in deutschen Hotels auswirkt, ist bis dato noch nicht bekannt, da die Veröffentlichung der Daten des Statistischen Bundesamtes, hierzu, eine circa zwei-monatige Vorlaufzeit hat (Destatis, 2018). Laut dem Deutschen Tourismusverband e. V. steigen die Übernachtungszahlen in Deutschland in den letzten Jahren jedoch kontinuierlich an und aufgrund der Hitze wird davon ausgegangen, dass der Deutschland-Tourismus noch einen weiteren Zuwachs erfährt, für das Jahr 2018 wird mit einem Zuwachs von mehr als 4 % gerechnet (Destatis, 2018; DTV, 2018). Touristische Destinationen an Ost- und Nordsee werden hierbei als Gewinner gesehen (DEHOGA, 2018; ZDF, 2018). Genaue Daten zur Auswirkung der Hitzewelle auf die Übernachtungszahlen können jedoch nicht erhoben werden, da die Hitzewelle teilweise mit der Hauptreise- und Ferienzeit der Länder korreliert. Weiteres weisen die Bundesländer regionale Unterschiede bezüglich der touristischen Nutzung auf, daher sind Daten generell schwer interpretierbar und auf ganz Deutschland generalisierbar. Daten zum Tagestourismus lassen sich nur schwer erfassen und benötigen eine qualitative Erhebung in den jeweiligen Regionen. Laut des Umweltbundesamtes steigt jedoch die Attraktivität deutscher Tourismusziele, da durch ausbleibende Niederschläge und erhöhte Temperaturen die Badesaison um einige Wochen verlängert wird. Prognosen zu Folge kann bis ins Jahr 2100 mit einer Verlängerung der Sommersaison von 60 Tagen gerechnet werden, aufgrund der belastenden Zunahme von Temperaturen bis zur 40 Gradmarke in bisherigen Tourismusdestination, vor allem in den Mittelmeerregionen, könnte dem zufolge der deutsche Tourismus bis zu 30 % ansteigen. Hierbei müssen jedoch die negativen Konsequenzen für Ökosystemen und eine Überlastung der Infrastruktur Berücksichtigung finden (Umweltbundesamt, 2016).

Positive Auswirkung der Hitzewelle verzeichnet auch die Campingwirtschaft, laut dem Geschäftsführer des Bundesverbandes der Campingwirtschaft in Deutschland, wird für 2018 eine Zunahme der Übernachtungszahlen von 5–10% erwartet (BVCD, 2018; ZDF, 2018). Laut dem Deutschen Hotel und Gaststättenverband DEHOGA sind die Folgen für das Hotel- und Gaststättengewerbe aktuell noch nicht absehbar, jedoch sieht die DEHOGA sowohl Bereiche die von der Hitzewelle profitieren (v.a. Biergärten und Eisdielen), als auch Bereiche, die Verluste (v.a. Restaurant in Innenstädten, das Mittagsgeschäft) zu verrechnen haben (DEHOGA, 2018; ZDF, 2018). Der Bundesverband Deutscher Süßwarenindustrie vermeldete eine Absatzsteigerung bei Eis um 11 % im Vergleich zum Vorjahr (Spiegel.de, 2018).

Tourismusdestinationen die als Erholungsgebiete aufgrund von Seen und Flüsse gelten, haben mit den Folgen der Wasserknappheit zu kämpfen, aufgrund der geringen Pegelstände kann teilweise keine Ausflugsschiffahrt betrieben werden, wie beispielsweise in der Elbe bei Dresden. Andere Destinationen wie der Edersee, ein Stausee und beliebte Tourismusdestination in Nordhessen, müssen aufgrund des geringen Wasserstandes mit einem

Rückgang des Tourismusbetriebes rechnen. Hier entsteht zu dem ein Nutzungskonflikt mit der Weserschifffahrt, da aufgrund der Staufunktion des Sees, zusätzlich Wasser in die Weser geleitet werden muss, um die Schifffahrt dort zu gewährleisten (ZDF Heute, 2018; ZDF Spezial, 2018).

Quellen:

BVCD, B. e. (2018). Berlin. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.bvcd.de/>

DEHOGA, D.-u. (2018). Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.dehoga-bundesverband.de/>

Destatis. (2018). Statistisches Bundesamt. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.destatis.de/DE/Startseite.html>

DTV, D. (09. 08 2018). 2018 wird ein Top-Jahr für die deutschen Reiseregionen. Berlin. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.deutschtourismusverband.de/presse/pressemitteilungen/aktuelle-pressemitteilungen/aktuelle-pressemitteilungen/article/deutscher-tourismusverband-2018-wird-ein-top-jahr-fuer-die-deutschen-reiseregionen.html>

Kemfert, C. (30. 07 2018). Prof. (S. Pohlmann, & K. Dietrich, Interviewer) Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/verbraucher/wiso/hitze-was-bedeutet-das-fuer-die--wirtschaft-100.html>

Umweltbundesamt (11. 04 2016). Klimafolgen: Handlungsfeld Tourismus. Dessau-Roßlau. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-tourismus#textpart-2>

ZDF (06. 08 2018). Auswirkungen der Trockenheit - Was Dürre und Hitze mit Deutschland machen. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/was-die-hitze-mit-deutschland-macht-100.html>

ZDF Heute (01. 08 2018). Trockenheit behindert Schiffe. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/nachrichten/heute-19-uhr/videos/trockenheit-behindert-schiffe-100.html>

ZDF Spezial (06. 08 2018). Wassermangel bedroht Tourismus-Boom. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/nachrichten/zdfspezial/wassermangel-bedroht-tourismus-boom-100.html>

Landwirtschaft

Die größten Auswirkungen der Hitzewelle zeigen sich deutschlandweit in der Landwirtschaft. Besonders betroffen sind die Regionen im Norden und Osten Deutschlands in denen sich aufgrund der hohen Temperaturen und des ausbleibenden bis geringen Niederschlages eine extreme Dürresituation zeigt. In Sachen Trockenheit übertrifft diese sogar die Dürre und Hitzewelle des Jahres 2003.

In Bezug auf den Ernteertrag wird von der schlechtesten Ernte in diesem Jahrhundert gesprochen (ZDF WISO, 2018). Im Juli 2018 prognostizierte der Deutsche Bauernverband eine Getreideernte von 41 Millionen Tonnen. Dies sind 4,5 Millionen Tonnen weniger als im unterdurchschnittlichen Vorjahr. Die Durchschnittsmenge der vergangenen fünf Jahre beträgt 47,9 Millionen Tonnen (Deutscher Bauernverband e. V., 2018). Im August wird diese Prognose auf Basis der Ernteberichte aus den 18 Landesbauernverbänden über die tatsächlich geernteten Flächen und erzielten Erträge noch einmal nach unten korrigiert auf rund 36 Millionen Tonnen (Deutscher Bauernverband e. V., 2018). Dies wäre sogar weniger als im Jahrhundertsommer 2003 in dem die deutschen Landwirte nur 39,4 Millionen Tonnen Getreide geerntet haben (Agrarheute 2018).

Aufgrund der geringen Ertragserwartung, sowie aufgrund der erwarteten Knappheit des Futtermittels, haben einige Bauern bereits frühzeitig mit der Ernte begonnen. Die Ernte von Getreidesorten wie Mais, Winterweizen, Winterroggen und Winterraps ist mit erheblichen Einbußen an Qualität und Quantität verbunden.

Mit 2,96 Millionen Hektar Anbaufläche ist der Winterweizen die wichtigste in Deutschland angebaute Getreideart. Die Weizenernte steht 2018 Anfang August in den überwiegenden Regionen kurz vor Abschluss. Im Bundesdurchschnitt ergibt sich ein Ertrag von 6 Tonnen pro Hektar, 25 % weniger als der Durchschnittsertrag der Jahre 2013 bis 2017 mit 8 Tonnen pro Hektar. Es ergibt sich eine geschätzte Winterweizenernte von 18 Millionen Tonnen (vgl. Vorjahr: 24,1 Millionen Tonnen; Deutscher Bauernverband e. V., 2018)

Winterroggen ist eine für den besonders von Trockenheit betroffenen Norden und Osten Deutschlands wichtige Getreideart. Im Jahr 2018 stehen hier 448.000 Hektar von insgesamt 532.000 Hektar in ganz Deutschland. Die Roggenernte beläuft sich 2018 auf knapp 2 Millionen Tonnen im Vergleich zu 2,7 Millionen Tonnen im Vorjahr. Die Erträge fallen mit nur 3,7 Tonnen pro Hektar circa 35 % hinter dem Durchschnittsertrag der letzten 5 Jahre (5,7 Tonnen pro Hektar) zurück. (Deutscher Bauernverband e. V., 2018)

Auch die wichtigste Ölpflanze des deutschen Ackerbaus verfehlt den Fünf-Jahresdurchschnitt um circa 32 %. Im Bundesdurchschnitt wird ein Ertrag von knapp 2,6 Tonnen pro Hektar erzeugt. Insgesamt beläuft sich die diesjährige Rapsenernte auf knapp 3,3 Millionen Tonnen (vgl. 4,3 Millionen Tonnen im Vorjahr und 5,2 Millionen Tonnen im Fünf-Jahresdurchschnitt).

Zusätzlich kommt es zu Trockenschäden bei Herbstkulturen wie Mais, Zuckerrübe oder Kartoffeln. Der Mais, der auch als Silomais und somit als Futter für die Viehzucht genutzt wird, kann aufgrund des fehlenden Niederschlages keine Kolben ausbilden (Deutscher Bauernverband e. V., 2018). In einigen Regionen steht der Mais im Juli gerade mal kniehoch obwohl er zu dieser Zeit eine Höhe von circa 2,5 Meter haben sollte (DWN 2018). Das wird die Körnermaisernte erheblich verringern und hat auch bei der Verwendung als Silomais Auswirkungen auf die Qualität des Futters (Deutscher Bauernverband e. V., 2018). Wegen der Trockenheit und Hitze stehen auch die Kartoffelpflanzen vermehrt unter Stress und stellen den Wachstum der Pflanzen ein. Branchenexperten und Landwirte rechnen mit mindestens 25 % weniger Ertrag, was sich sowohl auf die Menge der Knollen als auch auf deren Größe auswirkt. Vor allem Knollen in Übergröße, die benötigt werden um Pommes Frites zu produzieren sind kaum oder gar nicht vorhanden (Zeit 2018).

Ein Artikel in agrarheute vom 08.08.18 berichtet weiterhin, dass auch Heu und Stroh immer knapper werden. Das Gras verdorrt auf den Weiden und auch die Grasmahd hat in diesem Jahr wenig ergeben. Daher steigen die Preise für Heu stetig. Derzeit werden HD-Ballen in den westdeutschen Veredelungsregionen mit bis zu 175 Euro/t gehandelt (vgl im Vorjahr 150 Euro/t). Auch Stroh verteuert sich stetig (aktuell bis zu 135 Euro/t) und das in einer Phase in der die neue Ernte eigentlich für Angebotsdruck und damit eine Preisschwäche sorgen sollte (agrarheute 2018).

Viehhaltende Betriebe haben daher wegen zu knappen Grünfutters Probleme. Sie müssen auf eingelagertes Futter für die Winterzeit zurückgreifen oder teure Futtermittel zukaufen. Im Zweifel müssen Rinder wegen Futtermangels vorzeitig geschlachtet werden. Seit Anfang Juni liegen die wöchentlichen Schlachtzahlen für Kühe über den Vergleichswerten des Vorjahres (DWN 2018). Weiterhin kommt es aufgrund der hohen Temperaturen zur akuten Bedrohung der Gesundheit der Milchkühe und zum Hitzestress. Dies hat negative Folgen für die Milchproduktion (ZDF, Auswirkungen der Trockenheit – Was Dürre und Hitze mit Deutschland machen, 2018).

Die Dürre und Hitzewelle macht jedoch nicht nur Viehhaltern und Getreidebauern zu schaffen. Viele Gemüsebauern sorgen sich um ihre Bewässerungssysteme. Zwar ist es laut dem Geschäftsführer der Bundesfachgruppe Gemüseanbau im Zentralverband Gartenbau, Jochen Winkhoff, für den gewerbsmäßigen Gemüseanbau noch nicht bedrohlich. Die Lage wird aber zunehmend angespannter, weil sich die Regenwassersammelbecken vieler Anbauer nach und nach immer weiter leeren. Da in Flüssen die Pegelstände sinken, erreicht die Wasserknappheit auch die Freilandgemüsebauern, welche ihre Bewässerung gewöhnlich aus Flüssen speisen. (DWN 2018)

Aufgrund der katastrophalen Ernteerträge fordern Bauernverbände Notfallhilfe vom Bund (Deutscher Bauernverband e. V., 2018). Eine erste Maßnahme ist der Erlass, dass Länder seit 1. Juli zulassen können, dass ökologische Vorrangflächen ausnahmsweise für Futterzwecke geerntet werden dürfen. Zuletzt hat die Bundesregierung 2003 Hilfen aufgrund von Dürre gewährt. Der Bund beteiligte sich damals mit bis zu 50 % an den Hilfen der Länder für

existenzgefährdete landwirtschaftliche Unternehmen.

Auch die Forstwirtschaft und die Fischzucht sind negativ von der Hitze betroffen. Laut dem Deutschen Forstwirtschaftsrates kann die Trockenperiode zum Absterben der neuen Generationen aufgeforsteter Gebiete führen (DFWR, 2018; ZDF, Auswirkungen der Trockenheit - Was Dürre und Hitze mit Deutschland machen, 2018). Aufgrund der niedrigen Sauerstoffkonzentration in Gewässern, kann es zum Sterben von Fischen führen (Behörde für Umwelt und Energie, 2018).

Allein der Weinanbau profitiert von den Folgen der Hitze, da die Weinlese viel früher als erwartet stattfinden kann (ZDF WISO, 2018). Während im vergangenen Jahr die Weinlese am 16. August begann hielten bisher die Jahre 2007, 2011 und 2014 mit einem Start am 8. August den Rekord. Dieser Rekord wurde dieses Jahr am 6. August gebrochen (Zeit 2018).

Quellen:

Agrarheute (2018). Jahrhundertssommer: Dürre, Hitze und schlechte Getreideernte. Abgerufen am 16.08.2018 von <https://www.agrarheute.com/markt/marktfruechte/jahrhundertssommer-duerre-hitze-schlechte-getreideernte-546322>

Agrarheute (2018). Heupreis: 175 Euro/t für HD Ballen. Abgerufen am 16.08.2018 von <https://www.agrarheute.com/markt/futtermittel/heupreis-175-eurot-fuer-hd-ballen-547110>

Behörde für Umwelt und Energie. (2018). Hamburg. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.hamburg.de/bue/>

Bundesregierung (2018). Hilfen für die Landwirtschaft. Überblick über Dürreschäden notwendig. Abgerufen am 16.08.2018 von <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2018/08/2018-08-01-duerre-in-der-landwirtschaft.html>

Deutscher Bauernverband e. V. (2018). Bauernverband korrigiert Ernteerwartungen deutlich nach unten. Abgerufen am 14.08.2018 von <https://www.bauernverband.de/bauernverband-korrigiert-ernteerwartung-deutlich-nach-unten>

Deutscher Bauernverband e. V. (2018). Ernteerwartung 2018. Abgerufen am 16.08.2018 von <https://www.bauernverband.de/ernteerwartung-2018>

Deutsche Wirtschafts Nachrichten (DWN) (2018). Landwirtschaft erwartet massive Ernte-Ausfälle. Abgerufen am 16.08.2018 von <https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2018/07/24/extreme-trockenheit-fuehrt-zu-verwerfungen-der-landwirtschaft/>

DFWR, D. (2018). Abgerufen am 14. 08 2018 von <http://www.dfwr.de/>

Spiegel Online. (03. 08 2018). Wie ein Biobauer der Dürre trotzt. Abgerufen am 14. 08 2014 von <http://www.spiegel.de/video/hitze-biobauer-hat-fuer-duerre-vorgesorgt-video-99019731.html>

ZDF . (06. 08 2018). Auswirkungen der Trockenheit - Was Dürre und Hitze mit Deutschland machen. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/was-die-hitze-mit-deutschland-macht-100.html>

ZDF. (30. 07 2018). Ernteaufschläge wegen Hitze - Bauernverband fordert eine Milliarde Euro. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/bauernverband-fordert-eine-milliarde-euro-wegen-ernteaufschlaegen-100.html>

ZDF WISO. (30. 07 2018). Wirtschaftliche Folgen der Hitze. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.zdf.de/verbraucher/wiso/hitze-was-bedeutet-das-fuer-die--wirtschaft-100.html>

Zeit (2018). Die schlechteste Ernte des Jahrhunderts. Abgerufen am 16.08.2018 von <https://www.zeit.de/wirtschaft/2018-07/landwirtschaft-deutschland-bauern-ernteaufschlaege-duerre-trockenheit>

3.4. Gesundheitliche Folgen

Extreme Temperaturen führten laut der World Meteorological Organization im Jahr 2003 zu 9355 Todesfällen (WMO, 2014). Nach aktuellem Stand wird die Hitzewelle 2018 nicht so viele Todesopfer fordern, wie dies im Jahr 2003 der Fall war. Die exakte Daten Anzahl der Todesopfer aufgrund von Hitzefolgen kann jedoch erst in einigen Monaten bekannt gegeben werden. Dennoch melden Krankenhäuser eine Zunahme von Patienten, die aufgrund von Dehydrierung oder weiteren hitzebedingten Folgen eingeliefert werden (MDR Wissen, 2018).

Quellen:

MDR Wissen. (31. 07 2018). Eine der schlimmsten Naturkatastrophen des modernen Europas. Abgerufen am 14. 08 2018 von <https://www.mdr.de/wissen/umwelt/hitzewelle-naturkatastrophe-100.html>

WMO. (2014). Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2012). Genf, Schweiz: World Meteorological Organization.

4. Weiterführende Literatur

Frühere CEDIM FDA-Aktivitäten zu dem Thema:

Hitze und Dürre in den USA (2012): <https://www.cedim.kit.edu/2878.php>

Dürremonitor Deutschland (UFZ):

Dürremonitor Deutschland: <https://www.ufz.de/index.php?de=37937>

Entwicklung der Dürre 2018: <https://www.ufz.de/index.php?de=44429>

5. Kontakt**CEDIM Head Office**

Susanna Mohr

E-mail: info@cedim.de

Phone: +49 721 608 23522

KIT Public Relations

Monika Landgraf

E-mail: monika.landgraf@kit.edu

Phone: +49 721 608 48126