

## **2 Die Niederschlagsverteilung für Deutschland im Jahr 2004 - Überblick**

Das Hauptziel dieser Arbeit ist einen hochaufgelösten Niederschlagsdatensatz für Deutschland, getrennt nach konvektivem und stratiformem Niederschlag, zu erstellen, um das Lokal-Modell zu verifizieren. Hierfür wurde das Jahr 2004 ausgewählt, da für dieses Jahr ein fast kompletter Datensatz (Februar bis Dezember) an Vorhersagedaten vom Lokal-Modell verfügbar ist. Auch gab es ab dem 25.04.2004 eine wichtige Neuerung im LM: Die Einbindung des prognostischen Niederschlages in den operationellen Betrieb. Paulat (2007) untersuchte in seiner Arbeit den Einfluss des prognostischen Niederschlages, indem er die LM- mit den aLMO-Niederschlagsdaten ("alpines Modell", Version des Schweizer Wetterdienstes, MeteoSchweiz) verglich. Die Statistik zeigte, dass im Sommer beim LM der prognostische Niederschlag eine deutliche Verbesserung brachte. Die vorher beobachtete Überschätzung des Niederschlages für Deutschland nahm ab.

Es ist daher sinnvoll, sich zunächst einen Überblick über die meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2004, insbesondere beim Niederschlag, für Deutschland zu verschaffen.

### *Niederschlagsklimatologie von Deutschland*

Für die Erstellung der Niederschlagsklimatologie von Deutschland verwendet der Deutsche Wetterdienst (DWD) ein Stationsmessnetz mit ca. 3000 Stationen, an denen einmal täglich Niederschlag gemessen wird. Diese Stationen haben einen mittleren Abstand von ca. 10 km zueinander und die Niederschlagsdaten werden auf ein hochaufgelöstes (1 x 1) km<sup>2</sup> Gitter interpoliert. Die Niederschlagsinterpolation basiert auf dem Universal-Kriging-Verfahren, welches auf der Grundlage der topographischen Verteilung die räumliche Verteilung der betrachteten Daten abschätzt. Die räumliche Interpolation klimatischer Parameter bringt nach Müller-Westermeier (1995) noch keine befriedigende räumliche Darstellung, da Messungen in gebirgigen Regionen meistens in den Tallagen und nicht in den Höhenlagen durchgeführt werden. Deshalb wird eine zu geringe Niederschlagsmenge interpoliert. Das Untersuchungsgebiet ‚Deutschland‘ liegt klimatisch in der außertropischen Westwindzone, in der sich Hoch- und Tiefdruckgebiete abwechseln, wobei meridionale und zonale Windsysteme gleichermaßen auftreten. Geprägt wird das Klima überwiegend durch westliche Winde mit feuchten Luftmassen, die ganzjährig für Niederschläge sorgen.

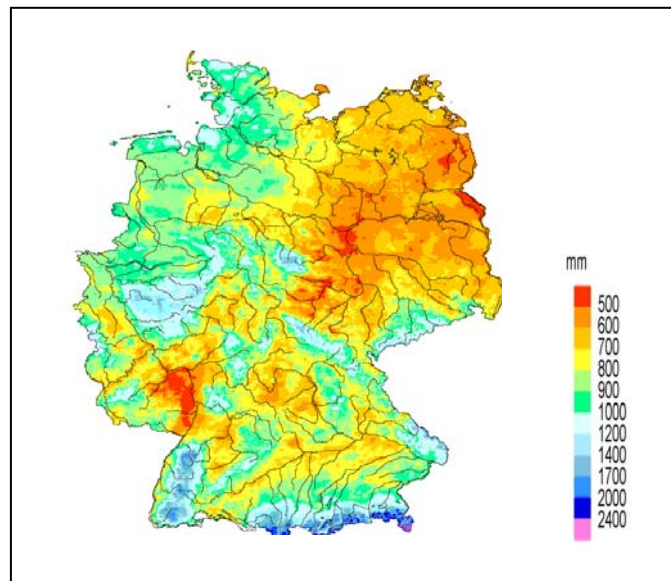


Abb. 2.1: Niederschlagssumme in mm für das Jahr 2004 für Deutschland (Asmus, 2007,DWD).

Gegenüber Einflüssen des mediterranen Klimas Südeuropas ist Deutschland durch die Alpen stark abgeschirmt und durch die polaren Einflüssen durch das Skandinavische Gebirge. Das Landesklima in Deutschland ist durch die topographische Struktur mit zahlreichen Mittelgebirgen, die kleinräumige Täler und Ebenen umschließen, geprägt. Ausnahmen stellen die Norddeutsche Tiefebene sowie die Alpen und ihr Vorland dar. Die Abbildung 2.1 zeigt die Niederschlagssumme des Jahres (Januar bis Dezember) 2004 für Deutschland. Höhere Mengen an Niederschlag wurden südlich des Ruhrgebietes, im Harz, im Schwarzwald und dem Alpenvorland sowie in den Alpen gemessen. Die maximale Niederschlagsmenge des Jahres wurde im Schwarzwald und im Alpenvorland beobachtet, wohingegen das östliche Deutschland eher trocken war.

Die jahreszeitliche Niederschlagsverteilung (Abb. 2.2) in Deutschland zeigt einige regionale Unterschiede. Die östliche Region Deutschlands weist geringere Niederschläge auf als die Mittelgebirge (Harz, Schwarzwald) und die Voralpenregion. Es zeigt sich, dass der Sommer im Osten feuchter war als in den übrigen Jahreszeiten. Die allgemeine Wetterlage wird im Sommer durch konvektive Niederschläge dominiert und der Schwarzwald und das Alpenvorland stechen mit hohen Niederschlägen gegenüber dem restlichen Deutschland stark heraus.

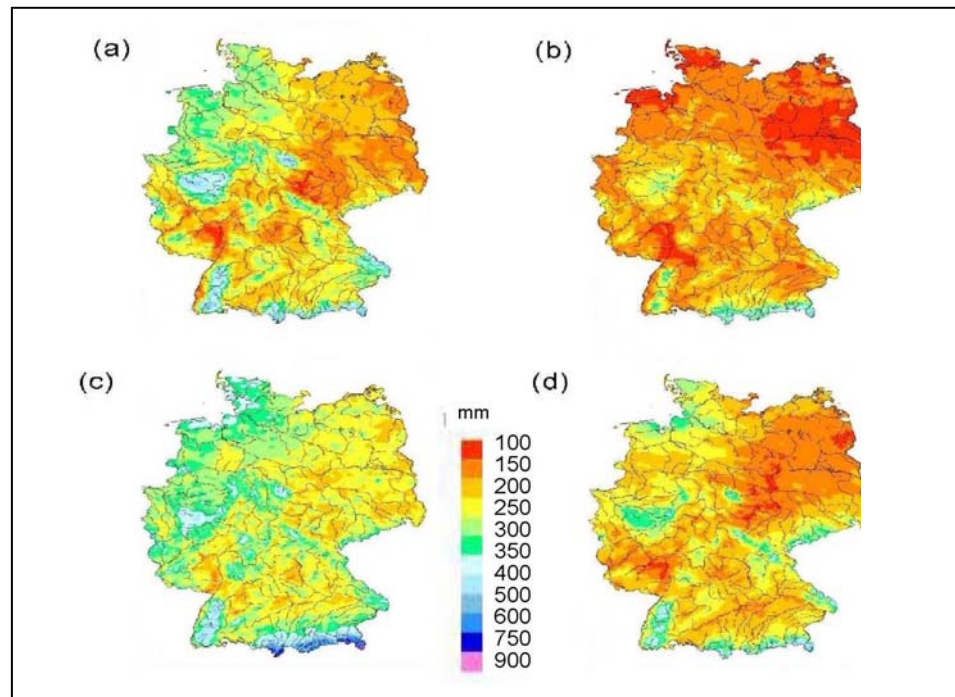


Abb. 2.2: Saisonale Niederschlagssummen für das Jahr 2004. (a) Winter, (b) Frühling, (c) Sommer, (d) Herbst (Asmus, 2007, DWD).

#### *Niederschlagsverteilung für die Regionen: Berlin/Brandenburg und Baden-Württemberg*

Im Rahmen des Schwerpunktprogramms der ‚Quantitativen Niederschlagsvorhersage‘ fand im Jahr 2007 eine Feldmesskampagne im Schwarzwald sowie zahlreiche Messungen bezüglich des Niederschlages in ganz Deutschland statt. In diesem Zusammenhang wird in Kapitel 6.1.4 auf die Niederschlagshäufigkeit und in Kapitel 6.2 auf die Verifizierung des Niederschlages, der mit dem LM betrachtet wurde, für Baden-Württemberg und Berlin/Brandenburg eingegangen.

Berlin/Brandenburg umfasst eine Fläche von 30.370,46 km<sup>2</sup> (628 Gitterpunkte), Baden-Württemberg (752 Gitterpunkte) ist mit einer Fläche von 35.751,65 km<sup>2</sup> etwas größer (Abb. 2.3). In Baden-Württemberg stauen sich die Niederschläge besonders am Schwarzwald und an der Schwäbischen Alb. Auf der Luvseite fällt wesentlich mehr Niederschlag als auf der Leeseite der Gebirge. Es gibt in Baden-Württemberg sogar Regionen, in denen die Niederschlagssumme unter 700 mm im Jahr liegt (Ober-rheinisches Tiefland, Neckarraum und um Ulm herum). In der Region Berlin/Brandenburg ist das Oderbruch mit einem Jahresniederschlag unter 500 mm eine der trockensten Regionen Deutschlands.

Im Monat Juli des Jahres 2004 fielen in Berlin/Brandenburg 13 mm/Monat mehr Niederschlag als in Baden-Württemberg (Tab.2.1). Dabei ist zu beachten, dass im Juli in Berlin/Brandenburg 181 % des Mittelwerts 1961-1990 und in der Region Baden-Württemberg nur 94 % an Niederschlag gefallen ist. Somit war es in Berlin/Brandenburg ausnahmsweise feuchter als in Baden-Württemberg.

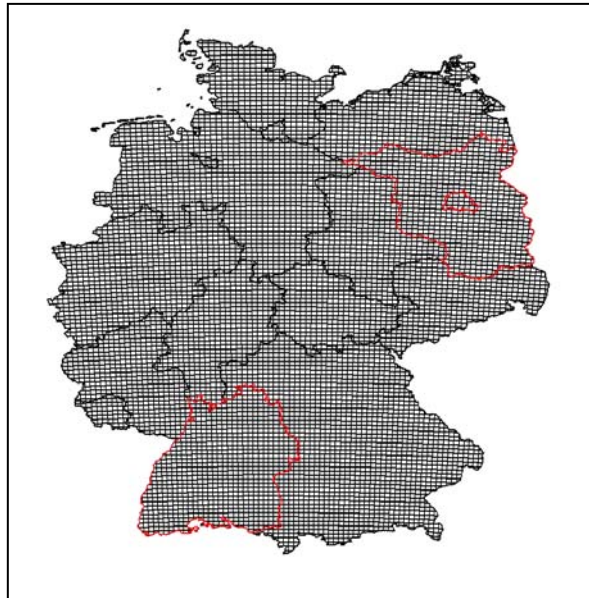


Abb. 2.3: Deutschlandkarte mit 7432 LM-Gitterpunkten sowie Baden-Württemberg (752 Gitterpunkte) und Berlin/Brandenburg (628 Gitterpunkte).

Tabelle 2.1 Monats-/Jahressumme des Niederschlages für Deutschland, Berlin/Brandenburg und Baden-Württemberg für das Jahr 2004 (DWD, 2004).						
Monatssumme [mm/Monat]	Deutschland	% vom Mittel 1961-1990	Berlin-Brandenburg	% vom Mittel 1961-1990	Baden-Württemberg	% vom Mittel 1961-1990
Jahressumme [mm/Jahr]	773	100	562	101	902	94
Januar	100	165	61	150	147	203
Februar	48	105	43	131	33	51
März	35	62	24	66	36	54
April	38	67	25	60	37	48
Mai	69	98	44	81	84	88
Juni	69	84	58	90	64	59
Juli	99	135	97	181	84	94
August	89	120	58	98	129	139
September	63	102	30	66	57	84
Oktober	51	90	27	71	123	184
November	70	111	64	141	44	56
Dezember	42	60	31	61	64	81

## 2.1 Der Witterungsverlauf im Jahre 2004

Das Jahr 2004 war in Deutschland recht warm mit durchschnittlichem Niederschlag und Sonnenschein. Die jährliche über Deutschland gemittelte Niederschlagshöhe ergab 812 mm (Müller-Westermeier und Riecke, 2004\*), das sind 43 mm oder 3 % mehr als das vieljährige Mittel von 1961-1990 (Abb. 2.4 b). Der Februar zeigte sich im Norden erheblich zu nass, während im Süden teilweise große Niederschlagsdefizite auftraten. Der März war trocken, sonnenscheinreich und insgesamt wärmer als in der Referenzperiode. Der April war in Deutschland ebenfalls mild, trocken und reich an Sonnenschein. Im Mai war es im Vergleich zur Bezugsperiode 1961-1990 etwas zu kühl. Im Nordwesten war es sehr trocken, während im Osten teilweise extreme Niederschlagsmengen registriert wurden. Der Juni war im Gebietsmittel recht durchschnittlich. Im Norden Deutschlands dominierte jedoch kühle, regenreiche Witterung mit wenig Sonnenschein, während es im Süden trocken und recht warm war und sich teilweise ein Sonnenscheinüberschuss ergab. Im Juli setzte sich die kühle und nasse Witterung in Norddeutschland fort, während der Süden weiterhin klimatisch bevorzugt blieb. Wiederum gab es mehrmals unwetterartige Gewitter. Dabei traten am 18. Juli im Ruhrgebiet zwei Tornados auf, die von Duisburg über Oberhausen bis nach Essen zogen. Der August war in ganz Deutschland zu warm. Die Niederschläge waren im August und September im Gebietsmittel durchschnittlich mit beträchtlichen Unterschieden in den einzelnen Bundesländern. Der Oktober war im Südwesten sehr nass und sonnenscheinarm, während es im Osten teilweise zu trocken und recht sonnig war. Der November zeigte beim Niederschlag und beim Sonnenschein beträchtliche regionale Unterschiede, wobei es in Nord- und Ostdeutschland oft zu nass war, während es im Südwesten bei relativ viel Sonnenschein recht trocken blieb. Im Dezember gab es bzgl. der Temperatur keine großen Schwankungen zum Bezugsjahr (1961-1990) und es war zu trocken mit mehr Sonnenschein als im vieljährigen Mittel.

\* Die Daten des Klimastatusberichts sind nicht identisch mit den Daten des Witterungsreports vom Jahr 2004, da im Klimastatusbericht noch Korrekturen vorgenommen werden.

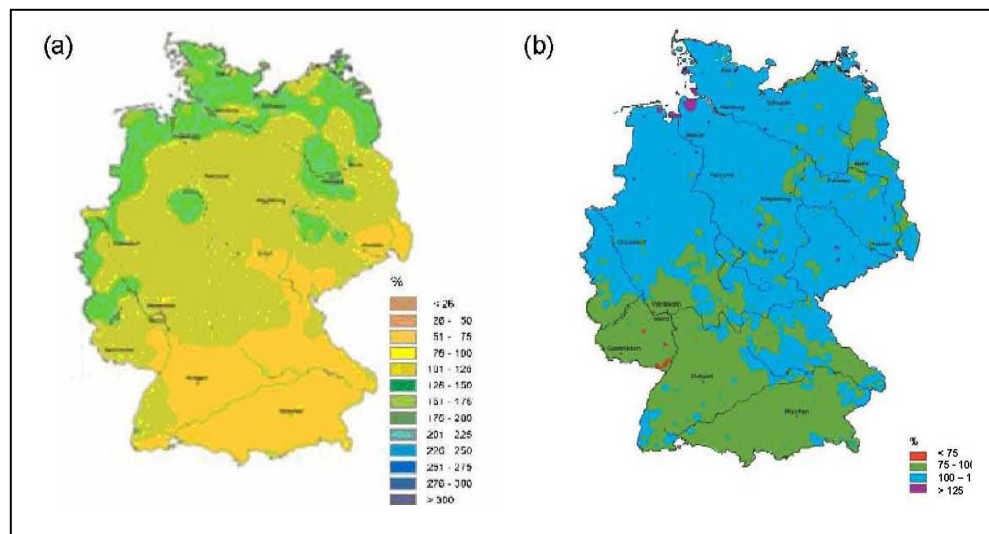


Abb. 2.4: (a) Niederschlagsmenge des Hochsommers (Juli-August) 2004 relativ zum vieljährigen Mittel 1961-1990 in Deutschland, (b) Niederschlagshöhe des Jahres 2004 in Prozent vom vieljährigen Mittel 1961-1990 (Müller-Westermeier und Riecke, 2004).

Zusammenfassend ergaben sich aus meteorologischer Sicht im Jahr 2004 folgende außergewöhnliche Besonderheiten: Am 9. Juni 2004 zog ein Unwettergebiet mit sehr starken Regenfällen von der Nordseeküste über das nördliche Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg hinweg; gemessen wurden bis zu 37 mm innerhalb einer Stunde in Freiburg/Niederelbe. Große Schäden wurden am 8. Juli durch Hagelschlag, Sturm und heftige Niederschläge im Süden und Osten Deutschlands verursacht, und am 23. Juli führte ein schweres Gewitter im Rhein-Main-Gebiet zu Überflutungen. Innerhalb einer Stunde wurde in Offenbach eine Niederschlagshöhe von 53.7 mm gemessen. In der zweiten Septemberhälfte kam es noch einmal zu kräftigen Niederschlägen, und zwar in Norddeutschland, wobei Hamburg und Helgoland am stärksten betroffen waren. Die Abbildung 2.4 a zeigt die relative Niederschlagsabweichung für die Sommermonate mit den erwähnten Abweichungen in Norddeutschland. Insgesamt war das Jahr 2004 in Deutschland hinsichtlich des Niederschlages durchschnittlich.