



Methodik-Papier zur Datenerhebung im Handlungsfeld Niederschlag: Standardisierter Niederschlagsindex (SPI)

Grundlagen

Aufgrund der sehr stark angestiegenen mittleren Lufttemperaturen infolge des anthropogenen Klimawandels verändern sich global die Niederschlagsmuster. Dies hat auch Auswirkungen auf die Niederschläge in Deutschland beziehungsweise Nordrhein-Westfalen. Durch den sich abschwächenden Jetstream, dem Starkwindband, welches in Mitteleuropa für einen stetigen Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebiete sorgt, können häufiger sehr stabile Wetterlagen entstehen, die für längere Zeit für besonders warme und trockene Witterungsbedingungen sorgen können. Die Jahre 2003, 2018 und 2022 zeigen eindrucksvoll die Folgen von stationären Hochdruckgebieten über Mitteleuropa mit deutlich zu trockenen und zu warmen Bedingungen. Die Folge dieser Bedingungen sind zu geringe Niederschläge, deren Abweichung von der üblichen Niederschlagsmenge mit dem „Standardized Precipitation Index“ (Standardisierter Niederschlagsindex, SPI) erfasst werden können.

Beim SPI handelt es sich um einen der am häufigsten angewandten Niederschlagsindizes, die Aussagen zu Niederschlagsüberschüssen und -defiziten (Dürren) ermöglichen (Edwards & McKee, 1997).

Datenbasis und Kartenerstellung

Zur Berechnung des SPI werden von ca. 180 deutschlandweit verteilten Stationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) gleitende Niederschlagsmittel über drei, sechs und zwölf Monate gebildet, um statistische Aussagen über unterschiedlich lange Zeiträume (Quartal, Halbjahr, Jahr) treffen zu können. Hierfür werden Niederschlagszeitreihen als Referenzperiode (1991-2020) in monatsweise gebildete Häufigkeitsverteilungen getrennt und dann in eine standardisierte Normalverteilung überführt. Dadurch wird die Häufigkeit der monatlichen Niederschlagssumme in eine Eintrittswahrscheinlichkeit transformiert und schließlich als SPI angegeben. Die flächenhafte Interpolation der an den Stützstellen berechneten SPIs erfolgt dann in einem 1 km-Raster. Die Einteilung des SPI in Klassen und die Kategorien der Feuchtigkeitsverhältnisse sind in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1: Kategorien der Feuchtigkeitsverhältnisse unterschiedlicher SPI-Bereiche und Ihre Auftretens-Wahrscheinlichkeit (DWD 2015)

SPI	Stärke der Anomalie	Wahrscheinlichkeit in Prozent (%)
<= -2,0	Extreme Dürre	2,3
-2,0 bis -1,5	Schwere Dürre	4,4
-1,5 bis -1,0	Mäßige Dürre	9,2
-1,0 bis 0,0	Fast normal (leichte Dürre)	34,1
0,0 bis 1,0	Fast normal (etwas zu feucht)	34,1
1,0 bis 1,5	Mäßig zu feucht	9,2
1,5 bis 2,0	Deutlich zu feucht	4,4

Je nach betrachteter Zeitskala, liefert der SPI Hinweise für Anwender von land- bzw. forstwirtschaftlich relevante Dürren (≤ 6 Monate), während hydrologisch relevante Dürren (z. B. für die Grundwasserneubildung) längere Zeiträume umfassen (> 6 Monate). Ein Zeitraum wird dabei als Dürre bezeichnet, wenn eine negative SPI-Periode vorliegt, d.h. der SPI den Wert -1 erreicht oder unterschreitet (vgl. Tabelle 1).

Der SPI wird durch den DWD für Deutschland bzw. Nordrhein-Westfalen flächendeckend in einem 1 km-Raster bereitgestellt und liegt monatsweise ab 2017 vor. Die Daten werden jeweils mit dem 3- und 6-Monatsmittel als kurzem und mit dem 12-Monatsmittel als langem Zeitraum dargestellt (SPI 3, 6 Monate 12 Monate).

Kartenbeschreibung

Die ausgewählten Karten zeigen Beispiele für das 3-, 6- und 12-Monatsmittel des SPI für Nordrhein-Westfalen für den Mai 2020. Der Februar 2020 lag bei der Niederschlagssumme mit einem Mittel von 153 mm weit über dem Mittel von 58 mm der Referenzperiode 1961-1990. Im März waren es mit 70 mm noch fast 100 %, während es im April mit 20,5 mm nur ein Drittel und im Mai mit 15 mm etwa ein Viertel der durchschnittlichen Niederschlagsmenge von 1961-1990 waren (DWD 2020).

In großen Teilen Nordrhein-Westfalens wurde aufgrund der geringen Niederschläge im Frühjahr 2020 der SPI mit den Kategorien „Schwere Dürre“ und „Extreme Dürre“ für das 3-Monatsmittel, d.h. den Zeitraum März bis Mai 2020 (Abbildung 1) angegeben. Besonders waren davon die Westfälische Bucht, das Niederrheinische Tiefland und die Niederrheinische Bucht betroffen. In Teilen des Bergischen Landes, des Sieger- und Sauerlands, des Niederrheinischen Tieflands und dem westlichen Teil der Niederrheinischen Bucht sowie der Eifel waren die Bedingungen im Vergleich zur Referenzperiode etwas feuchter („Mäßige Dürre“).

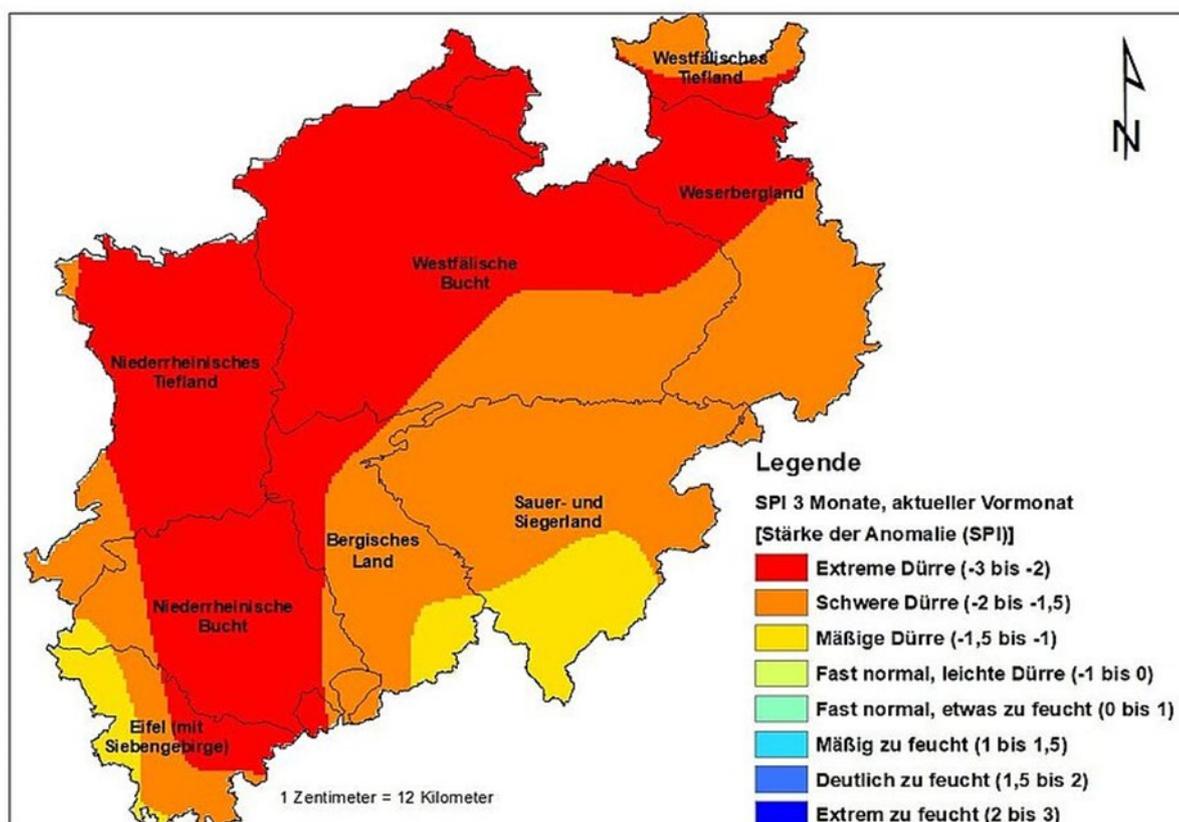


Abbildung 1: Darstellung des SPI 3-Monatsmittel für Nordrhein-Westfalen für die Niederschlagsituation zwischen Februar und April 2020. (Datengrundlage: DWD).

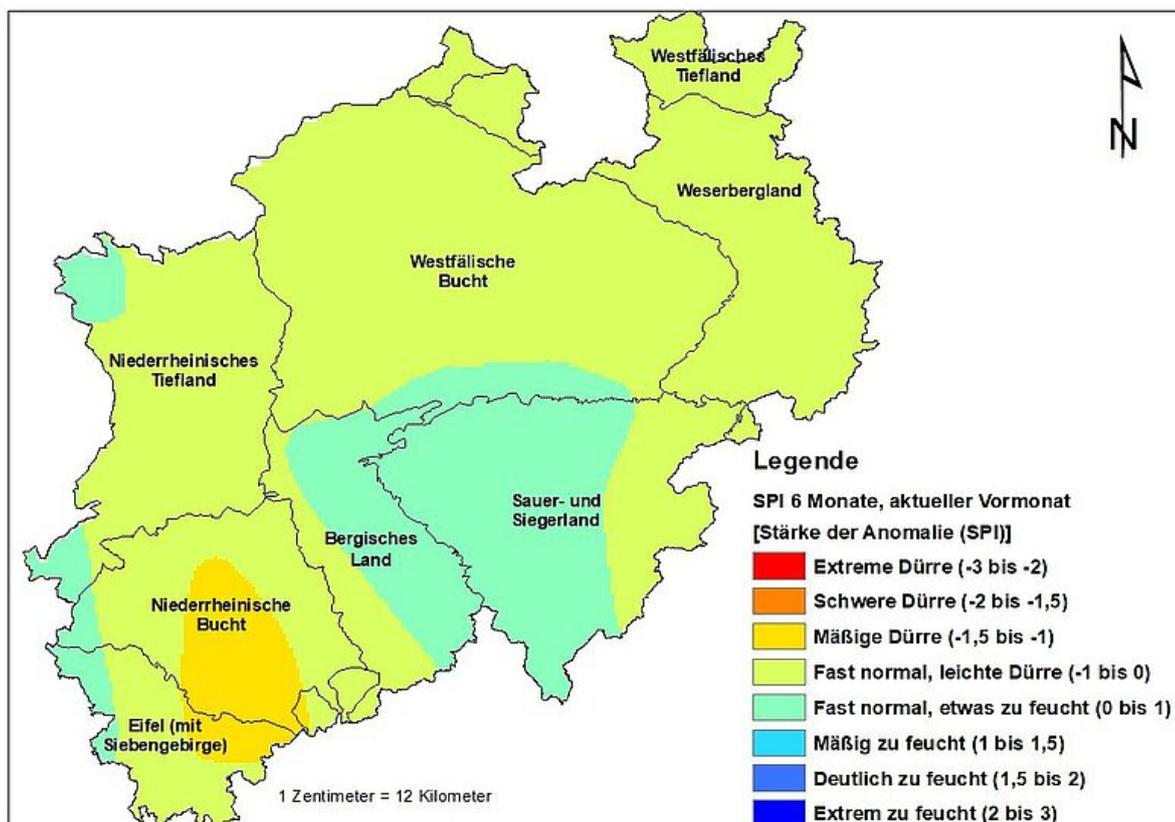


Abbildung 2: Darstellung des SPI 6-Monatsmittel für Nordrhein-Westfalen für die Niederschlagssituation zwischen November 2019 und April 2020 (Datengrundlage: DWD).

Sowohl das 6- als auch das 12-Monatsmittel des SPI decken einen größeren Zeitraum ab und vermitteln für Nordrhein-Westfalen ein anderes Bild: Für den Großteil der Fläche NRWs herrschte demnach eine leichte Dürre. Nur sehr wenige Teilbereiche NRWs (zum Beispiel in der Niederrheinischen Bucht und der Eifel) zeigen bereits eine mäßige Dürre. In wenigen Bereichen, vor allem in einem Streifen im Westen, ist es dagegen etwas zu feucht (Abbildung 2 und 3).

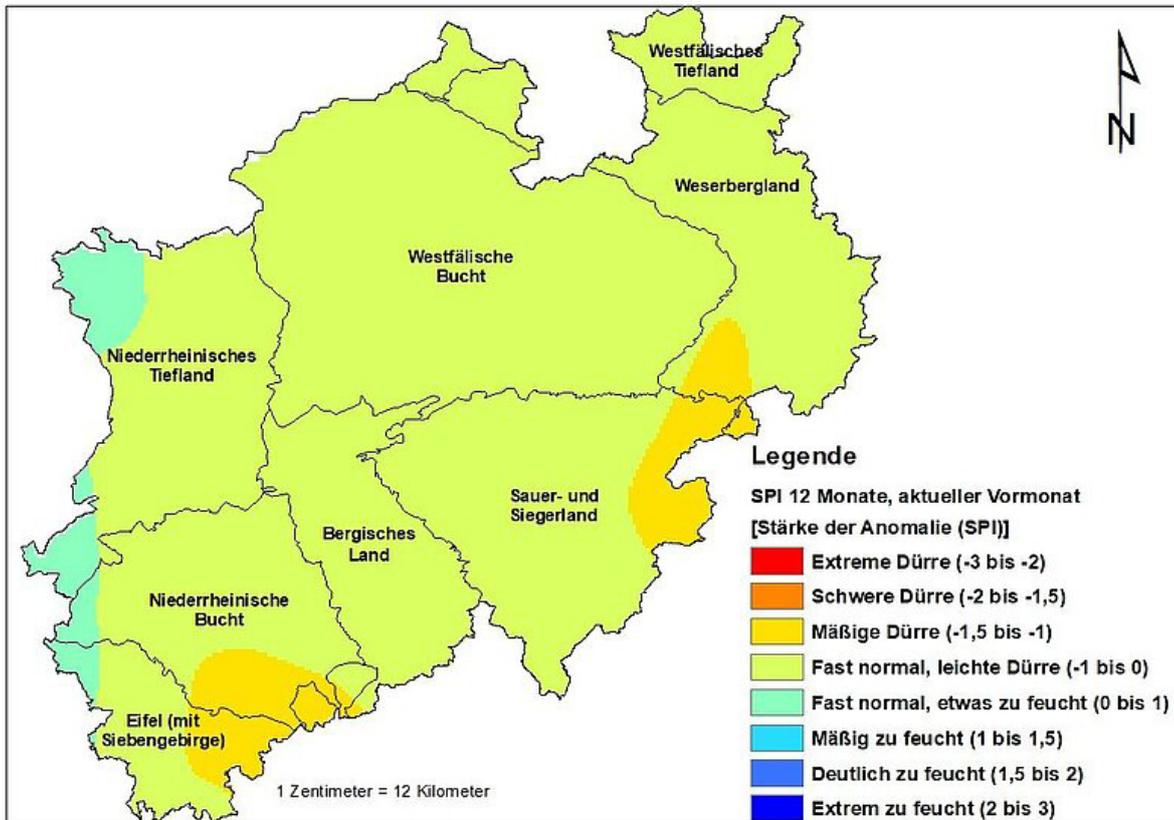


Abbildung 3: Darstellung des SPI 12-Monatsmittel für Nordrhein-Westfalen für die Niederschlagsituation zwischen Mai 2019 und April 2020 (Datengrundlage: DWD).

Fazit

Der SPI ist eine klimatologische Größe um räumlich differenzierte Zustände von Niederschlagsituationen beziehungsweise Dürrephasen darzustellen und im zeitlichen Verlauf vergleichbar zu machen. Dabei wird lediglich der Niederschlag berücksichtigt, sodass keine Aussage zur Wasserverfügbarkeit im Boden für Pflanzen getroffen werden kann. Hierfür sind die tagesaktuellen Karten zum pflanzenverfügbaren Bodenwasser des UFZ-Dürremonitor Deutschland (NRW) geeignet.

Literatur

Deutscher Wetterdienst (DWD) (2015): [Standardisierter Niederschlagsindex \(SPI\)](#).

Deutscher Wetterdienst (DWD) (2020): [Zeitreihen für Gebietsmittel für Bundesländer \(Regional averages\)](#).

Edwards DC, McKee TB. 1997. Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple scales. Atmospheric Science, Paper No. 634, May; 1–30.