

### S-NI-6: Trockenperioden

I Indikationsidee		
Indikator	Die Erderhitzung verändert nicht nur die Temperaturen, sondern die gesamte atmosphärische Zirkulation. Das wiederum bewirkt unter anderem eine Veränderung der Niederschlagsverteilung und -intensität. Die Niederschlagssummen nehmen in Hamburg seit Jahrzehnten zu, aber die Niederschläge fallen weniger gleichmäßig über das Jahr. Es kommt immer wieder auch zu länger anhaltenden Trockenperioden.	
II Basisinformationen		
Interne Nummer	S-NI-6	
Titel	Trockenperioden	
Verfasser/in	Bosch & Partner / Konstanze Schönthaler	
Ansprechperson	BUKEA, Stabsstelle Klimafolgenanpassung für das Klimafolgen-Monitoring: Dr. Andreas Gravert (stabsstelleklimafolgenanpassung@bukea.hamburg.de)  DWD Niederlassung Hamburg – Seewetteramt für Daten und Indikator: Oliver Weiner (oliver.weiner@dwd.de)	
Letzte Aktualisierung	05.10.2022, Bosch & Partner / Konstanze Schönthaler: Ersterstellung	
Nächste Fortschreibung	derzeit nicht vorgesehen	
III Einordnung		
Kategorie	State (beobachtbare Klimaveränderungen)	
IV Berechnung		
Kurzbeschreibung des Indikators [Einheit]	<b>Indikator Teil 1</b>	Trockenperioden unterschiedlicher Länge (in 5 Kategorien) von April bis September [Anzahl]
	<b>Indikator Teil 2</b>	Tage innerhalb von Trockenperioden von April bis September [Anzahl]
Berechnungsvorschrift	<b>Indikator</b>	<u>Schritt 1:</u> Ermittlung von Trockenperioden Trockentag = Tag mit einer Niederschlagssumme $\leq 0,3$ mm Trockenperiode = mindestens 10 Trockentage in zeitlicher Folge (1 Unterbrechungstag ist möglich, allerdings nicht als 1. oder 10. Tage der Periode)  Für die Berechnung stellt die DWD-Niederlassung Hamburg – Seewetteramt ein Excel-Modul zur Verfügung.  Trockenperiode: mindestens zehn aufeinanderfolgende Tage mit nur 0,3 mm oder weniger Niederschlag mit maximal 1 Tag Unterbrechung (mit mehr als 0,3 mm Niederschlag), hier im Zeitraum April bis Oktober
	<b>Indikator Teil 1</b>	<u>Schritt 2:</u> Kategorisierung der Trockenperioden nach ihrer Länge: Trockenperioden bis 2 Wochen: Andauer 10-14 Tage Trockenperioden bis 3 Wochen: Andauer 15-21 Tage Trockenperioden bis 4 Wochen: Andauer 22-28 Tage Trockenperioden bis 5 Wochen: Andauer 29-35 Tage Trockenperioden über 5 Wochen: Andauer 36 Tage und mehr <u>Schritt 3:</u> Summierung der Anzahl der Trockenperioden in den unterschiedlichen Kategorien aus Schritt 2 für jedes Jahr

	<b>Indikator Teil 2</b>	Tage innerhalb von Trockenperioden = $\sum$ Trockentage (aus Schritt 1) in Trockenperioden aller Längenkategorien (aus Schritt 2)
<b>V Begründung und Hintergrund</b>		
Begründung	Im Zuge des Klimawandels kommt es trotz insgesamt steigender Niederschlagssummen in Hamburg immer wieder auch zu länger anhaltenden Trockenperioden, da die Niederschläge weniger gleichmäßig über das Jahr verteilt fallen. Die Trockenheit nimmt maßgeblich Einfluss auf natürliche Kreisläufe und Prozesse und stellt wirtschaftliche Aktivitäten insbesondere in der Land- und Forstwirtschaft, aber auch in der Wasserwirtschaft vor besondere Herausforderungen.	
Anwendungshinweise	keine	
Referenzen auf andere Indikatoren-Systeme	Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring des Landes Nordrhein-Westfalen: 2.6 Trockentage	
<b>VI Definitionen und Referenzen</b>		
Glossar	<b>Niederschlag</b>	Unter Niederschlag versteht man in der Meteorologie die Ausscheidung von Wasser aus der Atmosphäre im flüssigen und / oder festen Aggregatzustand, die man am Erdboden messen oder beobachten kann. Dabei wird unterschieden zwischen fallenden (z. B. Regen), aufgewirbelten (z. B. Schneetreiben), abgelagerten (z. B. Schneedecke) und abgesetzten (z. B. Reif) Niederschlägen. Die fallenden Niederschläge sind definiert als das Ausscheiden von Wasser aus Wolken, das den Erdboden in flüssiger und / oder fester Form erreicht. <a href="#">Link: Definition</a>
	<b>Trockenperiode</b>	Es gibt keine allgemeingültige Definition für eine Trockenperiode. Für das Hamburger Klimafolgenmonitoring wurde daher die folgende Definition festgelegt: mindesten 10 aufeinanderfolgende Tage mit einem Niederschlag kleiner gleich 0,3 mm. Bis 0,3 mm kann davon ausgegangen werden, dass höchstens Tau niedergeschlagen ist.  Zudem kann eine Trockenperiode an max. 1 Tag durch ein Niederschlagsereignis von mehr als 0,3 mm unterbrochen werden. Solche Unterbrechungen können beispielsweise durch Gewitterschauer entstehen. Diese Niederschläge sind dann oftmals nur wenig wirksam für die Bodenbefeuchtung und / oder fließen auf den trockenen Böden rasch oberflächlich ab.
	<b>Niederschlagsmessung</b>	Konventionelle Niederschlagsstationen sind mit dem sogenannten Hellmann-Niederschlagsmesser ausgerüstet. Während der Winterzeit wird die Niederschlagsmenge um 06.50 Uhr, während der Sommerzeit um 07:50 Uhr abgelesen. Zudem wird der Schneebedeckungsgrad und falls Schnee vorhanden auch deren Höhe bestimmt. Bei automatischen Wetter- und Niederschlagsstationen sind die Messgeräte mit einer automatischen Sensorik ausgestattet. Automatische Niederschlagsmesser verwenden meist einen „Kipplöffel“ oder eine Kippwaage, auch Wippe genannt. In beiden Fällen füllt sich jeweils eine Schale mit Niederschlagswasser, die bei einem bestimmten Gewicht kippt und sich nach unten entleert. Aus der Anzahl der Kippbewegungen kann die Niederschlagsmenge berechnet werden. Die den Aufstellungsort umgebenden Hindernisse, wie Gebäude, Bäume usw., müssen doppelt so weit vom Niederschlagsmesser entfernt sein, wie sie hoch sind. <a href="#">Link: Messemethodik</a>
Referenzen, weiterführende Literatur	DWD – Deutscher Wetterdienst 2021: Klimareport Hamburg. Fakten bis zur Gegenwart – Erwartungen für die Zukunft. Offenbach am Main, 56 Seiten. <a href="#">Link: Klimareport</a>	

### VII Technische Informationen

Datenquelle	<b>Indikator</b>	DWD: Niederschlagsmessungen
Räumliche Auflösung	<b>Indikator</b>	Gebietsmittel Hamburgs Gebietsmittel sind Mittelwerte der Rasterfelder, die der DWD für Deutschland in einer Auflösung von 1 km festgelegt hat. Diese Raster liegen auch den Klimakarten des DWD zugrunde. Gegenüber Zeitreihen einzelner Stationen sind die Zeitreihen von Gebietsmitteln weitgehend frei von Inhomogenitäten, die durch Stationsverlegungen oder Veränderungen im Umfeld einer Station entstehen. Außerdem sind sie repräsentativer für ein größeres Gebiet als Einzelstationen oder einfache Kombinationen verschiedener Stationen.
Zeitliche Auflösung	<b>Indikator Teile 1 und 2</b>	jährlich, ab 1961

### VIII Visualisierung des Indikators

