

S-SO-8: Sonnenscheindauer

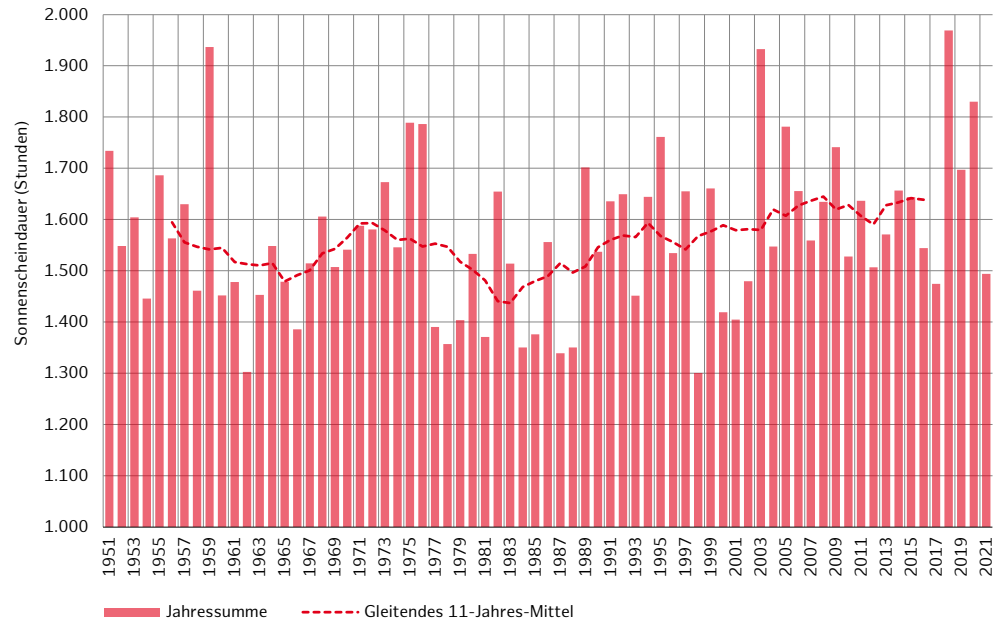
I Indikationsidee		
Indikator	Eine veränderte Wolkenbildung im Zuge des Klimawandels nimmt Einfluss auf die messbare Sonnenscheindauer. Diese unterlag in Hamburg in der Vergangenheit großen Schwankungen, in der Entwicklung zeichnen sich aber Muster ab.	
II Basisinformationen		
Interne Nummer	S-SO-8	
Titel	Sonnenscheindauer	
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]	Indikator Teil 1	Summe der Sonnenscheinstunden im Kalenderjahr [Stunden]
	Indikator Teil 2	Gleitendes 11-Jahresmittel der jährlichen Sonnenscheindauer [Stunden]
Berechnungsvorschrift	Indikator Teil 1	Summe der Sonnenscheinstunden im Kalenderjahr = \sum Sonnenscheinstunden von Januar bis Dezember
	Indikator Teil 2	11-Jahresmittel ¹⁹⁵⁶ der Niederschlagssumme im hydrologischen Sommerhalbjahr = \sum Stunden Sonnenscheindauer 1951–1961 aus Teil 1 / 11 11-Jahresmittel ¹⁹⁵⁷ der Niederschlagssumme im hydrologischen Sommerhalbjahr = \sum Stunden Sonnenscheindauer 1952–1962 aus Teil 1 / 11 Analog für alle folgenden (gleitenden) 11-Jahresschritte
V Begründung und Hintergrund		
Begründung	Der Klimawandel hat insbesondere über die Wolkenbildung Einfluss auf den Umfang der Sonnenstrahlung, die den Erdboden erreicht, und damit die messbare Sonnenscheindauer, denn die Wolken wirken wie ein Schirm, der weniger Sonnenlicht auf die Erde durchlässt. Allerdings beeinflussen nicht alle Wolken die Einstrahlung gleichermaßen. Die Wechselwirkungen zwischen Wolken, Einstrahlung und Erwärmung sind komplex und noch nicht abschließend geklärt. Die Sonnenscheindauer unterlag in Hamburg in der Vergangenheit großen Schwankungen, aber es lassen sich Muster erkennen.	
Anwendungshinweise	keine	

Referenzen auf andere Indikatoren-Systeme	Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring des Landes Nordrhein-Westfalen: 3.1 Sonnenscheindauer Klimawandelmonitoring in Sachsen: Jahresmittel der relativen Sonnenscheindauer Klimafolgenmonitoring des Landes Thüringen: S-SO-1 Sonnenscheindauer	
VI Definitionen und Referenzen		
Glossar	Sonnenscheindauer	<p>Als Sonnenscheindauer bezeichnet man die tatsächliche Dauer der direkten Sonnenstrahlung an einem bestimmten Ort innerhalb eines definierten Zeitraumes. Zur Messung der Sonnenscheindauer werden Sonnenscheinautographen oder optoelektronische Sensoren verwendet. Link: Definition</p> <p>In Klimamodellen zur Projektion der künftigen Klimaänderungen wird die Sonnenscheindauer nicht direkt berechnet, sondern indirekt aus der kurzwelligen Strahlung abgeleitet. Die Strahlung ist jedoch, verbunden mit den Bewölkungsverhältnissen, eine der großen Herausforderungen der Klimamodellierung. Die Bandbreite der modellierten Werte ist daher zwischen den Modellen sehr hoch. Dieses führt dazu, dass die Ergebnisse weniger aussagekräftig sind als beispielsweise die Ergebnisse der Temperaturänderungen. (DWD 2021: 26)</p>
	Sonnenstrahlung	<p>Die Sonnenstrahlung bezeichnet den Energiefluss, der in der Meteorologie durch die Energieübertragung zwischen Sonne, Erde und Atmosphäre in Form von elektromagnetischen Wellen gekennzeichnet ist. Die langwellige Strahlung wird auch als Wärmestrahlung oder thermische Strahlung bezeichnet. Bei der auf die Erde auftreffenden kurzwelligen Strahlung unterscheidet man zwischen direkter und indirekter Sonnenstrahlung. Indirekte Sonnenstrahlung entsteht dabei durch Streuung oder Reflexion und erreicht die Erde aus allen Himmelsbereichen als diffuse Strahlung. Link: Definition</p> <p>Der Umfang der Sonneneinstrahlung auf die Erde ist durch Erdbahnparameter (Veränderungen der Anziehungskraft durch andere Planeten und den Mond) bestimmt, allerdings wirken diese nur in Zeitskalen von mehreren tausend Jahren. Die sich auf kurzen Zeitskalen von Jahrzehnten vollziehenden Schwankungen der Solarstrahlung hängen von den Aktivitäten auf der Sonne selbst ab und verlaufen zyklisch. Des Weiteren beeinflussen im globalen Maßstab Vulkanausbrüche, die Eis-Albedo-Rückkopplung oder auch Landnutzungsveränderungen (wie die Umwandlung von Wald in Ackerland) die Sonneneinstrahlung.</p>
Referenzen, weiterführende Literatur	DWD – Deutscher Wetterdienst 2021: Klimareport Hamburg. Fakten bis zur Gegenwart – Erwartungen für die Zukunft. Offenbach am Main, 56 Seiten. Link: Klimareport	
VII Technische Informationen		
Datenquelle	Indikator	DWD: Messungen der Sonnenscheindauer
Räumliche Auflösung	Indikator	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	Indikator Teil 1	jährlich, ab 1951
	Indikator Teil 2	jährlich, ab 1956

VIII Visualisierung des Indikators

Indikator



Datenquelle: DWD (Strahlungsmessungen)

S-SO-8: SONNENSCHINDAUER