

Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode (WB_{eff})

Bedeutung

Die effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode, abgekürzt WB_{eff} , beschreibt die Differenz zwischen Wasserangebot und Wasserbedarf im Boden während der Hauptvegetationsperiode (April bis September) und wird in Millimetern (mm) angegeben. Sie dient als Indikator dafür, wie gut der Bodenwasserhaushalt seine Funktion erfüllt, Wasser für das Wachstum der Vegetation bereitzustellen.

Potenzielle Anwendungsmöglichkeiten

In der Klimarisikoanalyse für Niedersachsen 2025 (NIKO, 2025) sowie der Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021 (Kahlenborn et al., 2021) wurde die effektive Wasserbilanz als Indikator genutzt, um das Klimarisiko für Wassermangel im Boden zu bewerten.

In kommunalen Klimaanpassungskonzepten kann die effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode ggf. dafür genutzt werden, um Bereiche mit künftig erhöhtem Trockenheitsrisiko zu identifizieren und entsprechende Anpassungsmaßnahmen räumlich zu priorisieren.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten bestehen beispielsweise in der landwirtschaftlichen Beratung (z. B. Einschätzung von Trockenheitsrisiken für bestimmte Standorte oder Ackerkulturen) oder auch im kommunalen Wassermanagement (z. B. Priorisierung von Wasserrückhaltemaßnahmen).

Methodik

Die Methode wurde im Rahmen des Müncheberger Soil Quality Ratings entwickelt und in DWA-M 920-4 (DWA 2018) für Bodenkarten operationalisiert. Die Berechnung basiert auf einer Wasserbilanzierung für den Zeitraum April bis September. Dabei werden die Komponenten Niederschlag, kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser sowie der Boden als Wasserspeicher über die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum mit der potenziellen Verdunstung kombiniert. Für die Berechnung in Niedersachsen wurden die Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (BK50) (Gehrt et al., 2021) sowie Klimabeobachtungsdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) – Niederschlag REGNIE und Verdunstung vpgfao – ausgewertet. Zusätzlich kamen Klimaprojektionsdaten des Ensembles AR5-NI v2.1 (Hajati et al., 2022) zum Einsatz.

Betrachtete Zeiträume

Die effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode wird für drei Zeiträume ausgewiesen: den **Bezugszeitraum** (1971–2000), die **Mitte des Jahrhunderts** (2031–2060) sowie **das Ende des Jahrhunderts** (2071–2100). Für die beiden Zukunftszeiträume liegt das Hochemissionsszenario RCP8.5 („Kein-Klimaschutz-Szenario“) zugrunde.

Bereitgestellte Kartendarstellungen

Die für das Thema Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode bereitgestellten Karten sind im Verzeichnis *01_Karten* enthalten. Zur Darstellung wurden für jeden betrachteten Zeitraum separate Karten erstellt. Einzeln dargestellt werden Absolutwerte als auch Änderungssignale (Differenz der Absolutwerte zum Bezugszeitraum 1971–2000), sowie jeweils der optimistischste und pessimistischste Fall des Modellensembles. Insgesamt liegen die folgenden neun Kartendarstellungen vor:

Bezugszeitraum (1971–2000):

Karte 01: Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode im Bezugszeitraum (1971–2000)

Bezeichnung: *01_WBeff_1971_2000_NameGebiet.png*

Mitte des Jahrhunderts (2031–2060):

Karte 02: Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zur Mitte des Jahrhunderts im optimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5)

Bezeichnung: *02_WBeff_OPT_AbsW_2031_2060_NameGebiet.png*

Karte 03: Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zur Mitte des Jahrhunderts im pessimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5)

Bezeichnung: *03_WBeff_PES_AbsW_2031_2060_NameGebiet.png*

Karte 04: Änderungssignal der effektiven Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zur Mitte des Jahrhunderts im optimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5) (Vergleich mit dem Bezugszeitraum)

Bezeichnung: *04_WBeff_OPT_AeS_2031_2060_NameGebiet.png*

Karte 05: Änderungssignal der effektiven Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zur Mitte des Jahrhunderts im pessimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5) (Vergleich mit dem Bezugszeitraum)

Bezeichnung: *05_WBeff_PES_AeS_2031_2060_NameGebiet.png*

Ende des Jahrhunderts (2071–2100):

Karte 06: Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zum Ende des Jahrhunderts im optimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5)

Bezeichnung: *06_WBeff_OPT_AbsW_2071_2100_NameGebiet.png*

Karte 07: Effektive Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zum Ende des Jahrhunderts im pessimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5)

Bezeichnung: *07_WBeff_PES_AbsW_2071_2100_NameGebiet.png*

Karte 08: Änderungssignal der effektiven Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zum Ende des Jahrhunderts im optimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5) (Vergleich mit dem Bezugszeitraum)

Bezeichnung: *08_WBeff_OPT_AeS_2071_2100_NameGebiet.png*

Karte 09: Änderungssignal der effektiven Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode zum Ende des Jahrhunderts im pessimistischsten Fall des Hochemissionsszenarios (RCP8.5) (Vergleich mit dem Bezugszeitraum)

Bezeichnung: *09_WBeff_PES_AeS_2071_2100_NameGebiet.png*

Bereitgestellte Geodaten

Das Verzeichnis *02_Geodaten* enthält die Berechnungsergebnisse als Geodatenatz (Vektor) im GeoPackage-Format (*WBeff_NameGebiet.gpkg*) zur Verwendung in Geoinformationssystemen (GIS). Die räumliche Abgrenzung der Daten entspricht der jeweils betrachteten administrativen Einheit (z. B. Landkreis). Die Geodaten liegen im Koordinatensystem ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N) (EPSG: 4647) vor. Inhaltlich relevante Sachdaten des GeoPackages zeigt Tab.1.

Tab. 1: Übersicht zu den Sachdaten des Geopackages *WBeff_NameGebiet.gpkg*.

Attributtabellenfeld	Einheit	Art	Zeitraum	Verlauf (RCP8.5)
<i>WBeff_1971_2000</i>	mm	Absolutwert	1971–2000	-
<i>WBeff_OPT_AbsW_2031_2060</i>	mm	Absolutwert	2031–2060	optimistisch
<i>WBeff_PES_AbsW_2031_2060</i>	mm	Absolutwert	2031–2060	pessimistisch
<i>WBeff_OPT_AeS_2031_2060</i>	mm	Veränderung	2031–2060	optimistisch
<i>WBeff_PES_AeS_2031_2060</i>	mm	Veränderung	2031–2060	pessimistisch
<i>WBeff_OPT_AbsW_2071_2100</i>	mm	Absolutwert	2071–2100	optimistisch
<i>WBeff_PES_AbsW_2071_2100</i>	mm	Absolutwert	2071–2100	pessimistisch
<i>WBeff_OPT_AeS_2071_2100</i>	mm	Veränderung	2071–2100	optimistisch
<i>WBeff_PES_AeS_2071_2100</i>	mm	Veränderung	2071–2100	pessimistisch

Die zusätzlich im Verzeichnis enthaltenen QML-Dateien *WBeff_AbsW.qml* und *WBeff_AeS.qml* dienen dem Import der in Tab. 2 und Tab. 3 beschriebenen Layer-Symbologien für die Darstellung von Absolutwerten und Änderungssignalen.

Klassifizierung und Symbolisierung der Darstellungen

Die Absolutwerte (AbsW) der effektiven Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode (5 Karten) werden anhand folgender Wertebereiche farblich dargestellt (Tab. 2):

Tab. 2: Klassifizierung und Symbolisierung der *WB_{eff}* (Absolutwert)

WB_{eff} [mm]	Bewertung	Hex-Farbwert
< -100	hohes Defizit	#D53E4F
-100 bis < -50	geringes Defizit	#FC8D59
-50 bis < 0	sehr geringes Defizit	#FEE08B
0 bis < 50	sehr geringer Überschuss	#FFFFBF
50 bis < 100	geringer Überschuss	#E6F598
100 bis < 250	hoher Überschuss	#99D594
≥ 250	sehr hoher Überschuss	#3288BD

Die Änderungssignale (AeS) der effektiven Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode (Differenz der Absolutwerte zum Bezugszeitraum 1971–2000) werden anhand folgender Wertebereiche farblich dargestellt (Tab. 3):

Tab. 3: Klassifizierung und Symbolisierung der *WB_{eff}* (Änderungssignal)

Änderungssignal [mm]	Bewertung	Hex-Farbwert
< -150	sehr hohe Abnahme	#780032
-150 bis < -100	hohe Abnahme	#8c0046
-100 bis < -50	mittlere Abnahme	#c3507a
-50 bis < -5	geringe Abnahme	#e19ba5
-5 bis 5	keine Veränderung	#e1e1e1
> 5 bis 50	geringe Zunahme	#8ccdff
> 50 bis 100	mittlere Zunahme	#6ea0dc
> 100 bis 150	hohe Zunahme	#506eb9
> 150	sehr hohe Zunahme	#323c96

Quellen

DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2018): Merkblatt DWA-M 920-4. Bodenfunktionsansprache – Teil 4: Ableitung von Kennwerten des landwirtschaftlichen Ertragspotenzials nach dem Müncheberger Soil Quality Rating. – Version Dezember 2018, DWA.

Gehrt, E., Benne, I., Evertsbusch, S., Krüger, K. & Langner, S. (2021): Erläuterung zur BK 50 von Niedersachsen. – GeoBerichte 40; Hannover (LBEG), DOI 10.48476/geober_40_2021.

Hajati, M., Harders, D., Petry, U., Elbracht, J. & Engel, N. (2022): Dokumentation der niedersächsischen Klimaprojektionsdaten AR5-NI v2.1. – Geofakten 39; Hannover (LBEG), DOI 10.48476/geofakt_39_1_2022.

Kahlenborn, W., Porst, L., Voß, M., Fritsch, U., Renner, K., Zebisch, M., Wolf, M., Schönthaler, K., & Schauser, I. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Kurzfassung. – In Umweltbundesamt (Hrsg.), Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland (S. 127). Umweltbundesamt.

NIKO – Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel (2025): Klimarisikoanalyse für Niedersachsen 2025. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz.