

# Singen (Hohentwiel)

## Klimasteckbrief

Interpretationshilfe  
auf der nächsten Seite

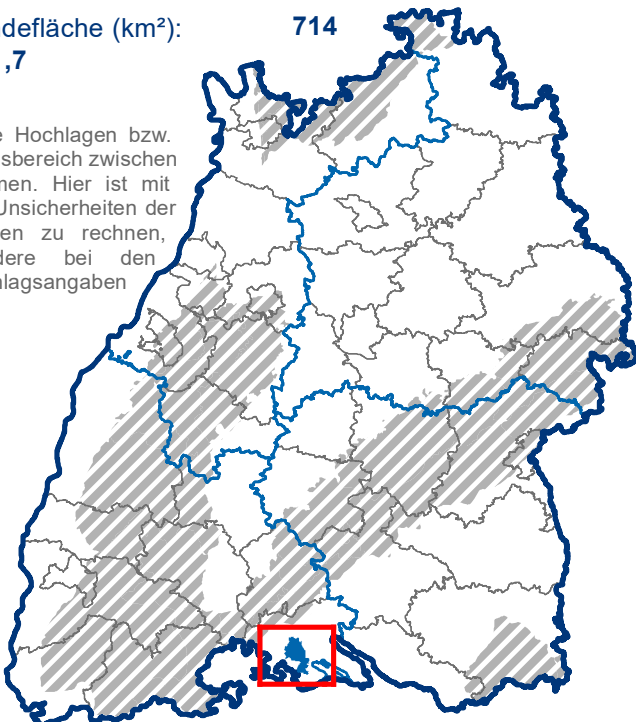
	1971-2000	Nahe Zukunft 2021 - 2050	Ferne Zukunft 2071 - 2100
<b>Mittlere Jahrestemperatur [°C]</b>	8,7	10,2 9,6 - 10,5 ↑	12,7 11,8 - 13,2 ↑
<b>Sommertage [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage mit Tmax &gt; 25°C</small>	38	52 47 - 63 ↑	83 53 - 96 ↑
<b>Heiße Tage [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage mit Tmax ≥ 30°C</small>	5	12 9 - 19 ↑	35 21 - 46 ↑
<b>Tropennächte [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage mit Tmin &gt; 20°C</small>	0	0 0 - 2 ↑	10 4 - 20 ↑
<b>Vegetationsperiode [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage zwischen der ersten Phase mit mindestens 6 Tagen Tmean &gt; 5°C und erster Phase nach dem 1.6. mit mindestens 6 Tagen Tmean &lt; 5°C</small>	238	261 246 - 269 ↑	308 289 - 318 ↑
<b>Frosttage [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage mit Tmin &lt; 0°C</small>	95	70 44 - 82 ↓	37 13 - 49 ↓
<b>Eistage [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage mit Tmax &lt; 0°C</small>	22	11 6 - 17 ↓	3 0 - 4 ↓
<b>Winterniederschlag [mm]</b> <small>Niederschlagssumme (Dec, Jan, Feb)</small>	180	199 188 - 219 ↑	226 207 - 253 ↑
<b>Sommerniederschlag [mm]</b> <small>Niederschlagssumme (Jun, Jul, Aug)</small>	282	286 254 - 303 ↑	250 221 - 319 ↓
<b>Starkniederschlag [Tag]</b> <small>Anzahl der Tage mit Niederschlag &gt; 20mm</small>	6	7 6 - 8 ↑	9 7 - 10 ↑
<b>Trockenperioden [Periode]</b> <small>Anzahl der Perioden mit mind. 4 aufeinanderfolgenden Trockentagen (Niederschlag &lt; 1mm)</small>	37	38 27 - 56 ↑	37 30 - 50 ↓

### Singen (Hohentwiel)

Einwohnerzahl (2018): **47.723**    Höhe (m ü. NHN): **393**

Gemeindefläche (km²): **61,7**    **714**

Schraffur:  
Reliefierte Hochlagen bzw. Übergangsbereich zwischen Naturräumen. Hier ist mit höheren Unsicherheiten der Modelldaten zu rechnen, insbesondere bei den Niederschlagsangaben



Die Angaben der Werte für 2021-2050 (Nahe Zukunft) und 2071-2100 (Ferne Zukunft) wurden aus einem Ensemble von 10 regionalen Klimamodellen berechnet. Ihnen liegt die Annahme eines starken zukünftigen Klimawandels (RCP8.5) zugrunde.

Mittlerer Wert **11,1**  
Schwankungsbereich 10,6 - 11,4  
(min) (max)

Die Pfeile zeigen auf, wie sich die Werte gegenüber dem Ist-Zustand 1971-2000 verändern werden. Angezeigt werden Richtungsänderungen, wenn mind. 7 von 10 Modellen des Ensembles übereinstimmen.

		Richtungsänderung		
		Zunahme	Abnahme	Unklar
Einordnung im Landesvergleich	Unteres Drittel	↑	↓	↕
	Mittleres Drittel	↑	↓	↕
	Oberes Drittel	↑	↓	↕

Die Farbe der Pfeile zeigt an, wie sich die jeweilige Kennzahl im Vergleich zu sämtlichen anderen Kommunen Baden-Württembergs verhält. Die Gemeinden werden in ein oberes, mittleres und unteres Drittel untergliedert, wodurch ein relativer Vergleich der einzelnen Kommunen ermöglicht wird.



**LoKlim**

Lokale Strategien zur Klimawandelanpassung

## Wie interpretiere ich den Klimasteckbrief?

Die Steckbriefe geben einen ersten Eindruck auf die übergeordnete zukünftige Klimaentwicklung und sind als Einstieg für eine vertiefte Untersuchung auf der lokalen Ebene gedacht. Kleinräumige Planungen und Detailfragen müssen durch weitere vor-Ort-Analysen geklärt werden.

Die Ausführungen gehen von einem starken Klimawandel, ohne wirksame Klimaschutzmaßnahmen aus. Bei Verwendung der Steckbriefe gilt es Folgendes zu beachten:

- Klimaprojektionen sind Fortschreibungen klimatischer Entwicklungen auf Basis verschiedener physikalischer Annahmen, die wiederum durch sozioökonomische Einflüsse wie demographische und ökonomische Entwicklung modifiziert werden können.

---

- Der Steckbrief verwendet ein Ensemble aus 10 regionalen Klimamodellen und gibt einen Wertebereich an, der den Median sowie Minimum und Maximum umfasst. Dadurch werden methodische Unschärfen und die natürliche Klimavariabilität besser abgebildet.

---

- Die Werte beziehen sich jeweils auf die gesamte kommunale Fläche, d.h. sie mitteln über die verschiedenen Landnutzungsklassen wie versiegelte urbane Flächen oder Agrar- und Waldflächen, ebenso integrieren sie Höhenunterschiede.

---

- Die kommunalen Gebiete variieren in ihrer Größe und weisen kleinräumige und regionale klimatische Unterschiede auf. Diese werden durch das angewendete Verfahren gemittelt. Dies trifft beispielsweise auf Kommunen, die in landschaftlichen Übergangsbereichen wie dem Westrand des Schwarzwaldes liegen, zu.

---

- In stark reliefiertem Gelände, z.B. Schwarzwald, Odenwald und Schwäbische Alb, treten gegenüber den Tieflagen größere Unschärfe in den Modelldaten auf. Die Hochlagen sind in der Karte schraffiert. Die jeweiligen Höhenunterschiede sind für jede Kommune angegeben.

---

- Insgesamt sind die Unsicherheiten bei den Niederschlagsangaben höher, da dessen räumliche Variabilität gegenüber Temperaturen größer ist. Im Modellensemble äußert sich dies üblicherweise durch eine höhere Bandbreite der einzelnen Modelle, z.T. sind diese sogar gegenläufig.

Text: Nils Riach und Rüdiger Glaser

## Weiterführende Informationen

### Datengrundlage:

Die Rohdaten wurden durch die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um ein aus zehn Modellen bestehendes Ensemble, welches sich aus einer Kombination von sechs Globalmodellen (GCM) und vier Regionalmodellen (RCM) zusammensetzt. Die Modellierung erfolgte im Zuge der Projekte EURO-CORDEX (<https://euro-cordex.net/>) (Jacob et al., 2014) und ReKliEs-De (<https://reklies.hlnug.de>, Huebner et al., 2017). Die BIAS-Adjustierung und Interpolation auf ein 5x5 km Raster (von ~12,5 km) wurde vom Deutschen Wetterdienst (DWD) (<https://www.dwd.de>) (Brienen et al., 2020) durchgeführt. Die Modelle wurden einer Plausibilitätsprüfung nach dem Vorbild des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU, 2020) unterzogen, und durch die LUBW für Baden-Württemberg ausgewertet. Grundlage der Modelle ist das RCP8.5 Szenario (Moss et al., 2010), welche von einem starken Klimawandel durch das Ausbleiben effektiver Klimaschutzmaßnahmen ausgeht. Weitere Informationen zur Datengrundlage können den *Klimaleitplanken 2.0* (LUBW, 2021a) entnommen werden.

### Methodik:

Um eine Aussage für die kommunale Ebene treffen zu können, wurden pro Gemeindefläche sämtliche überlagernden Gitterzellen durch Mittelwertbildung aggregiert. Dabei kann es zu Zonierungseffekten kommen. Aus Sicht der Modellierung bestehen deshalb Grenzen der räumlichen Aggregation (LUBW 2021b). Dennoch überwiegen im Sinne der Benutzerfreundlichkeit die Vorteile, die durch den Übertrag auf bekannte Bezugsflächen (hier: Gemeindegebiet) entstehen, die Nachteile (hier: geringfügige Abweichungen zum Punktgitter). Den modellbedingten Unsicherheiten wird durch Darstellung des mittleren Wertes des Modellensembles (50. Perzentil) sowie des Schwankungsbereichs (Minimum und Maximum) Rechnung getragen.

Neben dem Schwankungsbereich wird über Pfeile eine Aussage zur Änderung der Werte gegenüber dem Ist-Zustand 1971-2000, sowie zur Einordnung im Landesvergleich getätigt. Angezeigt wird die Richtungsänderung, wenn mindestens 7 von 10 Modellen des Ensembles übereinstimmen. Dies entspricht dem Bewertungsniveau „wahrscheinlich (*likely*)“ nach IPCC-Standard (Mastrandrea et al., 2011). Weisen weniger als 7 von 10 Modellen die gleiche Richtungsänderung auf, wird dies als „unklar“ angegeben.

Die Farbstufen der Pfeile zeigen die Änderung der einzelnen Kennzahlen in drei Kategorien an. Dabei zeigt die Farbstufe an, wie sich die jeweilige Kennzahl im Vergleich zu sämtlichen anderen Kommunen in Baden-Württemberg einordnen lässt. Die höchsten absoluten Werte werden dabei dem „oberen Drittel“, die niedrigsten Werte dem „unteren Drittel“ zugeordnet. Die Einteilung der Klassengrenzen erfolgte für jede Kennzahl und jeden Zeitschnitt separat nach dem Algorithmus von Jenks & Caspall (1971).

### Literatur:

Brienen, S.; Walter, A.; Brendel, C.; Fleischer, C.; Ganske, A.; Haller, M. et al. (2020): Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre: Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks.

Huebner, Heike; Hoffmann, Peter; Keuler, Klaus; Pfeifer, Susanne; Ramthun, Hans; Spekat, Arne et al. (2017): Deriving user-informed climate information from climate model ensemble results. In: Adv. Sci. Res. 14, S. 261–269. DOI: 10.5194/asr-14-261-2017.

Jacob, Daniela; Petersen, Juliane; Eggert, Bastian; Alias, Antoinette; Christensen, Ole Bøssing; Bouwer, Laurens M. et al. (2014): EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. In: Reg Environ Change 14 (2), S. 563–578. DOI: 10.1007/s10113-013-0499-2.

Jenks, G. F., Caspall, F. C., (1971): "Error on choroplethic maps: definition, measurement, reduction". Annals, Association of American Geographers, 61 (2), 217–244.

LfU (Hg.) (2020): Das Bayerische Klimaprojektionsensemble - Audit und Ensemblebildung. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

LUBW (2021a): Klimazukunft Baden-Württemberg - Was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet! Hg. v. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg.

LUBW (2021b): Nutzungshinweise für die Verwendung von Klimamodellauswertungen für Baden-Württemberg. Hg. v. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg.

Mastrandrea, Michael D.; Mach, Katharine J.; Plattner, Gian-Kasper; Edenhofer, Ottmar; Stocker, Thomas F.; Field, Christopher B. et al. (2011): The IPCC AR5 guidance note on consistent treatment of uncertainties: a common approach across the working groups. In: Climatic Change 108 (4), S. 675–691. DOI: 10.1007/s10584-011-0178-6.

Moss, Richard H.; Edmonds, Jae A.; Hibbard, Kathy A.; Manning, Martin R.; Rose, Steven K.; van Vuuren, Detlef P. et al. (2010): The next generation of scenarios for climate change research and assessment. In: Nature (463), S. 747–756. DOI: 10.1038/nature08823.