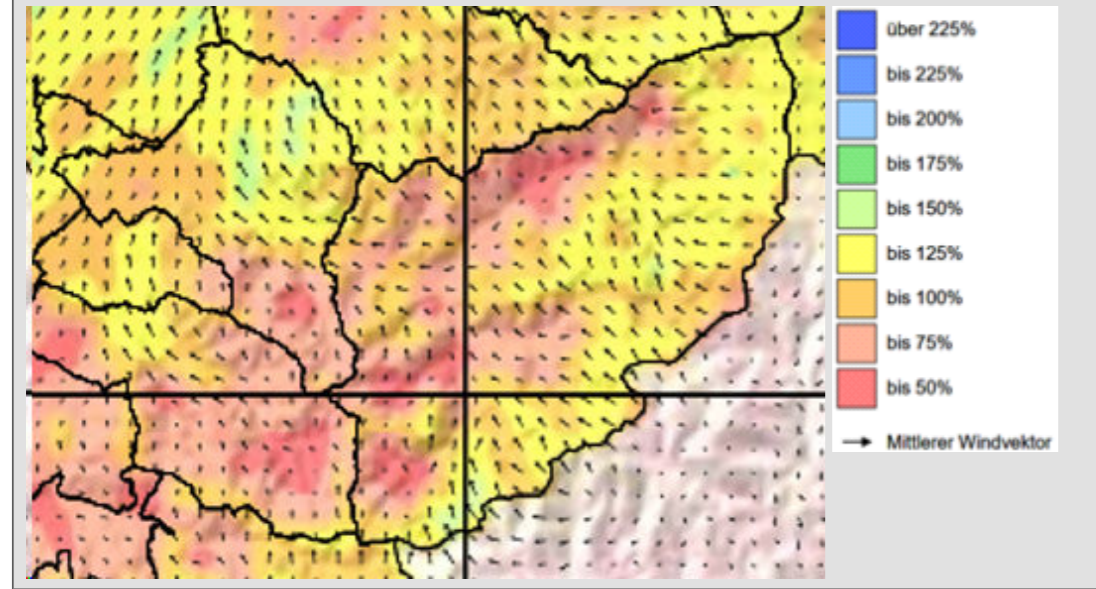


Mittlere nächtliche Windgeschwindigkeiten und -richtungen in Bodennähe relativ zum Gebietsmittel bei autochthonen Wetterlagen (aus RVSO, 2006)



Die nachfolgenden Darstellungen zum Schutzgut Luft und Klima im Plangebiet sind überwiegend aus der regionalen Klimaanalyse der Region Südlicher Oberrhein (REKLISO, RVSO 2006) sowie aus LUBW (2015) übernommen.

Klimatische Einordnung

Das **Großklima** (Makroklima) des Gebiets ist von der nordhemisphärischen Frontalzone mit Austausch bzw. Vermischung subtropischer Warmluftmassen und subpolare Kaltluft geprägt, oft verbunden mit Westwindströmungen und die niederschlagsreiche Tiefdruckwetterlagen.

Das regionale Klima (Mesoklima) wird mehr durch die Oberflächengestalt eines größeren Landschaftsausschnittes bestimmt (s. lokale Luftströmungen).

Niederschlag und Lufttemperatur

Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge beträgt in der Staufener Bucht 1.115 mm und steigt zu den Höhenlagen im Osten Münstertals auf ca. 1.400 mm an. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt in der Staufener Bucht ca. 9,9°C. Zu den Höhenlagen im Osten hin vermindert sie sich sukzessive auf ca. 6 °C.

Zu den durch den Klimawandel ausgelösten Veränderungen des Niederschlagsgeschehens und zum Temperaturanstieg siehe Kap. "Klimawandel und seine Folgen".

Nebel und Strahlung

Bei strahlungsreichen Hochdruckwetterlagen bilden sich in den tieferen Lagen (Staufener Bucht und Untermünstertal) im Herbst und im Winter gehäuft Inversionslagen aus. Aufgrund der austauscharmen Luftschichtung kommt es dabei zur Nebelbildung, wobei sich in der Nebelschicht die Emissionen von Hausbrand und Straßenverkehr anreichern. Die

Obergrenze dieser Nebeldecke liegt normalerweise zwischen 500 und 800 m.

Die Staufener Bucht zählt mit 1.750 bis 1.800 Stunden Sonnenschein pro Jahr zu den sonnenscheinreichsten Gebieten Deutschlands. Mit zunehmender Höhenlage bis ca. 600 m nimmt die Sonnenscheindauer auf 1.500 Stunden ab. In den bei Inversionslagen sonnenbegünstigten Höhenlagen liegt der Wert bei 1.550 bis 1.600 Stunden. In den tief eingeschnittenen Nebentälern erreicht die Sonnenscheindauer die geringsten Werte.

Lokales Klima / lokale Luftströmungen

Die Abweichung des regionalen Klimas (Mesoklima) vom Großklima wird stark durch das Oberflächenrelief und die Nutzung eines größeren Landschaftsausschnittes bestimmt.

Die für das Mesoklima und Lokalklima relevanten Reliefelemente stellen im Plangebiet die Oberrheinebene im Westen, die Schwarzwaldhöhen im Osten und das beide verbindende Münstertal dar. Insbesondere bei strahlungsreichen und niederschlagsarmen Hochdruckwetterlagen prägen sie – zusammen mit der Landnutzung – die lokalen Luftmassenströme. Dabei tritt im Plangebiet der "Münstertälert", ein deutlich ausgeprägtes Berg-Talwindssystem auf, bei dem tagesperiodisch die bodennahen Luftströmungen ihre Richtung wechseln. Tags strömt die Luft im Münstertal talaufwärts, nachts mit Windgeschwindigkeiten um 3,4 m/s talabwärts. Die Karte zeigt allerdings, dass der "lokale Kaltlufttransport hoher Volumendichte" nicht weit in die Oberrheinebene hineinreicht, sondern sich bereits im Bereich der Ortslage Staufen stark abschwächt.

Klimawandel und seine Folgen

Während der durch die Freisetzung von Treibhausgasen verursachte Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur weltweit bei ca. 0,7°C liegt, hat er im gleichen Zeitraum in BW über 1°C zugenommen (Vergleichszeitraum 1906-2005, IPCC), am Oberrhein geht der Temperaturanstieg noch darüber hinaus. Der Anstieg wird sich in den nächsten Jahrzehnten deutlich fortsetzen, im ohnehin schon am meisten vorbelasteten Südwesten Deutschlands am stärksten, im südl. Oberrheingebiet um 1,2-1,8 °C.

"Für Freiburg ist beispielsweise mit einer Verdoppelung der bioklimatisch besonders belastenden Hitzetage (von derzeit 12 auf künftig 24) zu rechnen. Ein ähnlich starker Anstieg wird auch für sog. „Tropennächte“ erwartet, in denen die Tiefsttemperaturen nicht unter 20°C fallen" (REKLISO, 2006). Im Plangebiet betrifft die Wärmebelastung insbesondere die Staufener Bucht und unteres Münstertal, mit zunehmender Höhenlage nimmt die Belastung ab.

Nachteilige Folgen für Mensch und Naturhaushalt ergeben sich durch eine Zunahme folgender, durch den Klimawandel hervorgerufenen, Auswirkungen:

- Zunehmender Hitzestress für den Menschen, erhöhte hitzebedingte Mortalität (im Sommer 2003 ca. 2000 Hitzetote in BW), Begünstigung neuer wärmeliebender Krankheitsüberträger (u.a. Sandmücke, Tigermücke)
- Zunahme von sommerlichen Trocken-/ Dürrephasen, dadurch Waldschäden, unmittelbar durch Wassermangel und Schadinsekten; Versiegen der Trinkwasserquellen im Schwarzwald; Ertragsverluste in der Landwirtschaft
- Zunahme an Starkniederschlagsereignissen, dadurch Überschwemmungen z.B. in Grunern und in Wettelbrunn

- Extremwasserstände i. d. Fließgewässern, häufiger Niedrigwasser im Sommer, häufiger Hochwasser z.T. mit Überschwemmungen im Winter

- Heftigere Stürme, häufiger Hagel, dadurch Sturmschäden in Wäldern, Gebäudeschäden und Ertragsverluste in der Landwirtschaft

- Wandel des Tier- und Pflanzenartenbestands, dadurch Destabilisierung etablierter Lebensgemeinschaften

Durchlüftung - Ausgleichsfaktor gegenüber den thermischen und lufthygienischen Belastungen

Die nachteiligen Folgen des Klimawandels sind im vorausgehenden Kapitel zusammengefasst. Ein zentraler Aspekt ist dabei die gesundheitliche Belastung für den Menschen, die sich in Form der zunehmenden Anzahl von Hitzetagen (> 30°C) und Tropennächten (≥ 20°C) manifestieren. Hinzu kommt die mit dem Naturraum gegebene hohe Anzahl von Nebeltagen, die mit erhöhten Luftschadstoffkonzentrationen in Bodennähe verbunden sind.

Gegenüber diesen thermischen und lufthygienischen Belastungssituationen der tieferen Lagen kommt dem lokalen Windsystem im Sinne einer Durchlüftung eine Ausgleichs- bzw. Entlastungswirkung zu. Die in der Karte "Durchlüftung" dargestellten Flächen sind überwiegend durch das Geländere Relief sowie durch die Flächennutzung (Offenland/ Wald/ Siedlung) definiert. Die nebenstehende Tabelle erläutert die Funktion der Flächen hinsichtlich der thermischen Situation und der Lufthygiene.

Die Karte spiegelt ein Stück weit auch das Münstertal Berg-Talwindssystem wieder, das nachts talabwärts und tags talaufwärts überwärmt und z.T. luftschadstoffangereicherte Luftpakete insbesondere aus den Siedlungsflächen abtransportiert und Frischluft einträgt.

Bezeichnung/ Intensität	Eigenschaft	Durchlüftung	Auswirkung auf die Lufthygiene	Auswirkung auf die thermische Situation
Lokaler Kaltluftstau relief- oder siedlungsbedingt	stark verlangsamer bzw. stagnierender Kaltlufttransport in Mulden und Beckenstrukturen, Talverengungen, sowie durch Rückstau an Siedlungsstrukturen	reduzierte Durchlüftung	erhöhte Luftbelastungsrisiken	reduzierte Wärmebelastungsrisiken; erhöhte Frostrisiken und Wärmeverluste
Lokaler Oberflächeneinfluss hoch	reduzierte Windgeschwindigkeiten in Bodennähe, verursacht durch hohe Rauigkeiten oder große Strömungshindernisse in Siedlungen; in ungünstig orientierten Straßenzügen und in der Nähe hoher Gebäude erhöhte Böigkeit durch Düsenefekte oder verstärkte Turbulenz	reduzierte Durchlüftung	erhöhte Luftbelastungsrisiken	erhöhte Wärmebelastungsrisiken; reduzierte Frostrisiken und Wärmeverluste
Lokaler Kaltlufttransport hohe Volumendichte	nächtlicher, im Winter teils ganztägiger Kaltluftabfluss in Tälern im Konvergenzbereich lokaler Kaltluftbahnen mittlerer Volumendichte	verbesserte Durchlüftung	reduzierte Luftbelastungsrisiken	reduzierte Wärmebelastungsrisiken; erhöhte Frostrisiken und Wärmeverluste
Lokaler Kaltlufttransport mittlere Volumendichte	nächtlicher, im Winter teils ganztägiger Kaltluftabfluss in kleineren Tälern, Tiefenlinien und Hängen sowie in Abschnitten größerer Täler mit erweiterten Querschnitten; Ausströmen von Kaltluft aus Wäldern mit hoher Kaltluftproduktion	geringfügig verbesserte Durchlüftung	geringfügig reduzierte Luftbelastungsrisiken	reduzierte Wärmebelastungsrisiken; erhöhte Frostrisiken und Wärmeverluste
Lokale Windexposition hoch	erhöhte Wahrscheinlichkeit hoher Windgeschwindigkeiten an Hangkanten, Kuppen- und Gipfellagen oder Höhenrücken	verbesserte Durchlüftung; erhöhte Risiken v. Windschäden	reduzierte Luftbelastungsrisiken	reduzierte Wärmebelastungsrisiken; erhöhte Wärmeverluste
Mesoskalige Windverhältnisse günstig	höhere nächtliche Windgeschwindigkeiten in Bodennähe bei autochthonen Wetterlagen; dynamisch induziert durch Umlenk- oder Düsenefekte; thermisch induziert bei Berg-/Tal- oder Gebirgswinden	verbesserte Durchlüftung	reduzierte Luftbelastungsrisiken	reduzierte Wärmebelastungsrisiken
Mesoskalige Windverhältnisse durchschnittlich	durchschnittliche nächtliche Windgeschwindigkeiten in Bodennähe bei autochthonen Wetterlagen	indifferent	indifferent	indifferent
Mesoskalige Windverhältnisse ungünstig	niedrigere nächtliche Windgeschwindigkeiten in Bodennähe bei autochthonen Wetterlagen; dynamisch induziert im Luv reliefbedingt verengter Strömungsquerschnitte oder durch Reliefabschattung	reduzierte Durchlüftung	erhöhte Luftbelastungsrisiken	erhöhte Wärmebelastungsrisiken

Die Karte u. die Tabelle "Durchlüftungssituationen" führt die Ergebnisse folgender Untersuchungen zusammen: lokaler Oberflächeneinfluss, lokaler Kaltlufttransport, lokaler Kaltluftstau, lokale Windexposition, mesoskalige Windverhältnisse (REKLISO, RVSO 2006).

Allgemeine Karteninhalte

- Grenze der VVG Staufen-Münstertal
- Gemeindegrenze
- Ortslage
- Waldfläche

Literatur
 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg & LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2015: Klimawandel in Baden-Württemberg Fakten – Folgen – Perspektiven, 3. Auflage, 47.S
 RVSO Regionalverband Südlicher Oberrhein, 2006: Regionalen Klimaanalyse Südlicher Oberrhein (REKLISO), 107. S und Geodaten-Anhang

faktorgrün 79100 Freiburg Merzhauserstr. 110 Tel 0761 - 707 647 0 freiburg@faktorgruen.de
 78628 Rottweil Eisenbahnstr. 26 Tel 0741 - 1 57 05 rottweil@faktorgruen.de
 69115 Heidelberg Franz-Knauff-Str. 2-4 Tel 06221 - 985 41 0 heidelberg@faktorgruen.de
 70565 Stuttgart Schockenriedstr. 4 Tel 0711 - 48 999 48 0 stuttgart@faktorgruen.de
 www.faktorgruen.de

Auftraggeber	VVG Staufen - Münstertal		
Projekt	Landschaftsplan		
Planbezeichnung	Klima und Luft		
Projektnr.	lp098	Plannr.	2.5
Maßstab	1:50.000	Plangröße	A2
		Bearbeiter	AN
		Datum	10.10.2022

L:\lp098-LP-Staufen-Münstertal\GIS\2_5_lp098_Staufen_Münstertal_Klima_Luft_220816.mxd