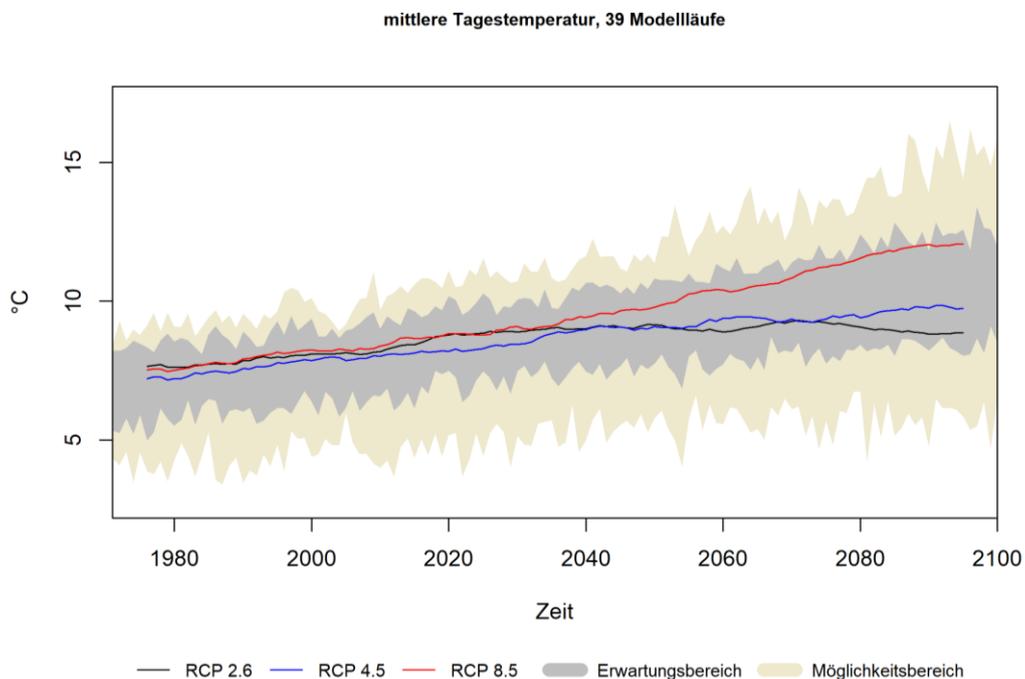


Überblick zu den wichtigsten Inhalten und Ergebnissen des GMS-Klimaanpassungskonzepts:

1. Wichtigste Inhalte und Ergebnisse:

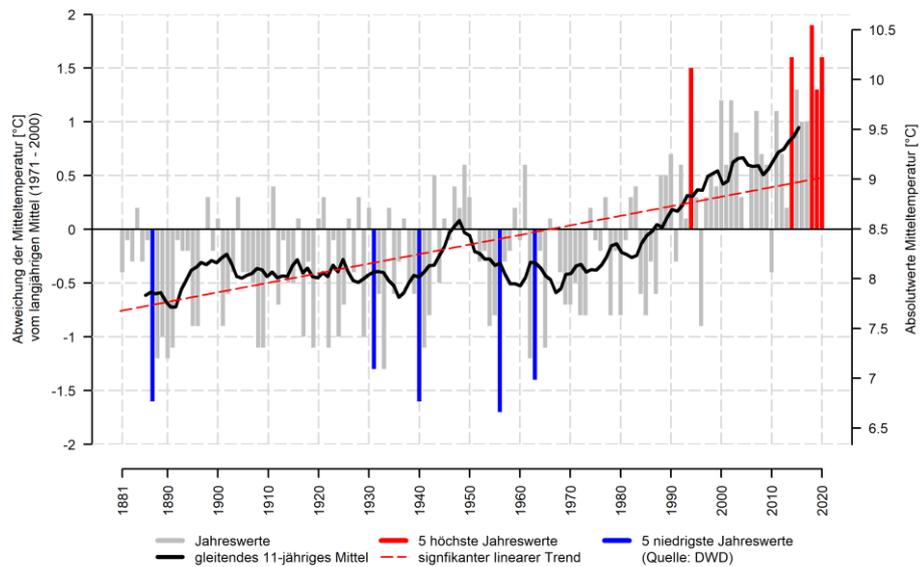
Ziel ist es, mit den Bestandteilen des Klimaanpassungskonzepts (kleinräumige Klimaanalyse ("Stadtklimaanalyse"), Betroffenheitsanalyse und Handlungsempfehlungen) nicht nur den Status-Quo im GMS abzubilden, sondern darüber hinaus auch die in Zukunft zu erwartenden Folgen des Klimawandels zu berücksichtigen. Hierzu wurden zwei mögliche Entwicklungen des globalen Klimawandels angenommen, die sich an den globalen Szenarien des Weltklimarats für schwachen bzw. starken Klimawandel (RCP 2.6 und RCP 8.5) orientieren. Im Szenario "Schwacher Klimawandel" kommt es im GMS-Gebiet durch den fortschreitenden globalen Anstieg der Temperaturen zu einer weiteren Erwärmung um 0,8°C bis zur Mitte des Jahrhunderts, im Szenario "Starker Klimawandel" im selben Zeitraum zu einer weiteren Erwärmung um 2,2°C (siehe folgende Abbildung).



Erkenntnisse zu den bereits stattgefundenen klimatischen Veränderungen im Verbandsgebiet

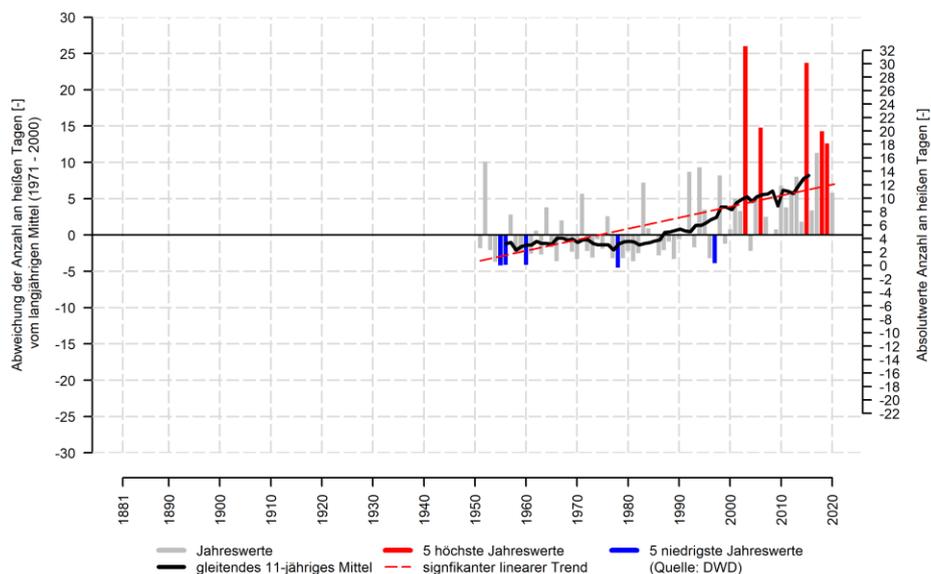
In der Referenzperiode der letzten 30 Jahre (1991-2020) hat im Mittleren Schussental bereits eine deutliche Erwärmung des Klimas um 0,7 °C im Vergleich zum Zeitraum 1971 - 2000 stattgefunden. Verglichen mit dem Beginn der meteorologischen Aufzeichnungen (1881-1910) hat die heutige Jahresdurchschnittstemperatur im GMS sogar bereits um 1,2 °C zugenommen, wie in der nächsten Grafik zu sehen ist.

Entwicklung der Mitteltemperatur im Kalenderjahr (Jan-Dez)
in Mittleres Schussental im Zeitraum 1881 bis 2020



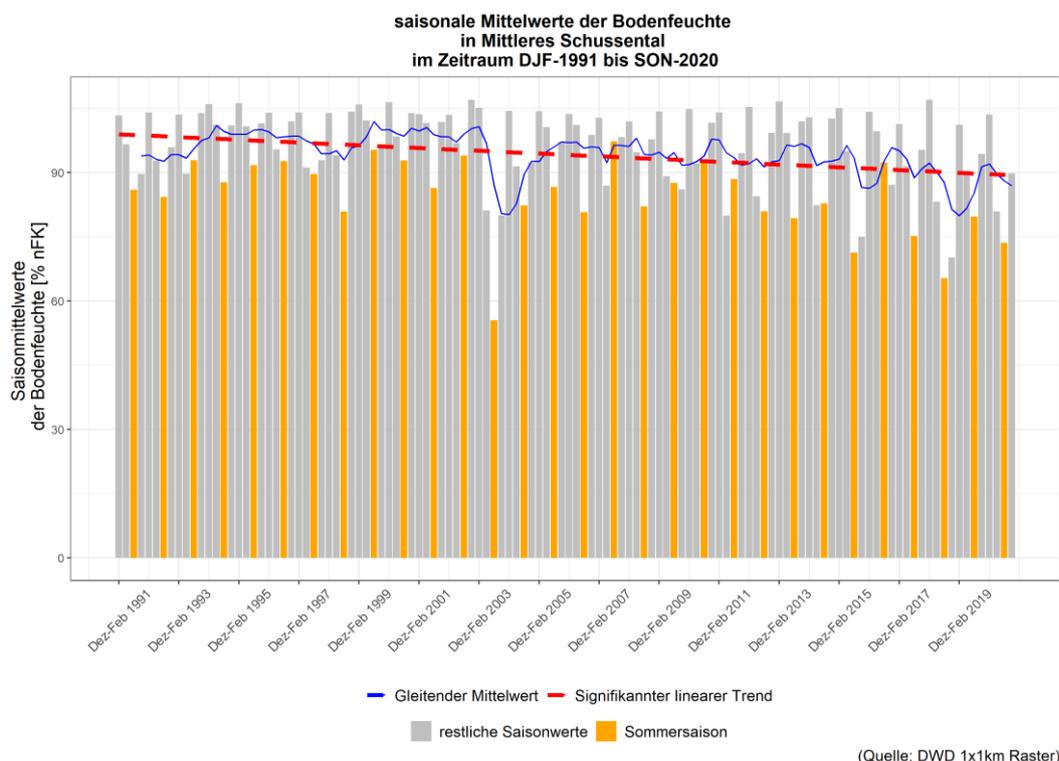
Noch stärker als diese "schleichende" Veränderung der Jahresdurchschnittstemperatur wirken sich Extremhitze und andauernde Hitzeperioden auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bevölkerung aus. Diese Entwicklung macht sich auch an der Anzahl meteorologischer Kenntage bemerkbar, beispielsweise an der durchschnittlichen Anzahl der "Heißen Tage", das heißt von Tagen mit mehr als 30°C Lufttemperatur innerhalb eines Jahres, oder der "Sommertage", d.h. von Tagen mit über 25°C Lufttemperatur. Im GMS-Gebiet zeigt sich jeweils ein Anstieg dieser Kenntage. Im Vergleich der Zeiträume 1991-2020 mit 1971-2000 ist die Anzahl von Sommertagen von durchschnittlich 36 auf 48 Tage pro Jahr gestiegen. Stärker noch hat sich die Anzahl "Heißen Tage" erhöht. Diese ist im Vergleich der beiden Zeiträume von durchschnittlich 5 auf 10 pro Jahr gestiegen, wobei sich im letzten Jahrzehnt ein noch deutlicherer Trend zu mehr „Heißen Tagen“ abzeichnet, wie die nachfolgende Abbildung zeigt. So waren es im Durchschnitt der Jahre 2010 – 2020 bereits 13 solcher "Heißen Tage", mit Höhepunkten 2015 mit 28, 2018 mit 19 und 2022 mit 17 Tagen über 30°C.

Entwicklung der Anzahl an heißen Tagen im Kalenderjahr (Jan-Dez)
in Mittleres Schussental im Zeitraum 1881 bis 2020



Die Zunahme dieser "Heißen Tage" kann auch als Indiz für die Zunahme der Häufigkeit belastender Phasen für die menschliche Gesundheit verstanden werden, die sich in stark versiegelten, dicht besiedelten Räumen durch den sogenannten "städtischen Wärmeinseleffekt" noch weiter verstärken.

Auch auf andere Parameter haben die bereits stattgefundenen Veränderungen Auswirkungen, die ebenfalls im Zuge des Klimaanpassungskonzepts für den GMS untersucht wurden. So wirken sie sich beispielsweise auf den Trockenheitsindex aus, der Niederschlag und Temperatur in ein Verhältnis setzt. Dieser nimmt in den letzten Jahrzehnten stetig und bedeutend ab, was auf eine Zunahme der Trockenheit in den Sommermonaten hinweist, auch wenn sich auf das Gesamtjahr gesehen die Regenmengen im GMS bisher kaum verändert haben. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn die Saisonale Bodenfeuchte im GMS betrachtet wird, wie das nachfolgende Balkendiagramm veranschaulicht.



Wie aus den Analysen hervorgeht, haben sich die genannten Entwicklungen in den letzten Jahren weiter verschärft, was bedeutet, dass sie sich beschleunigt haben und intensiver geworden sind.

Erkenntnisse zu den zu erwartenden, künftigen klimatischen Veränderungen im Verbandsgebiet

Für die Zukunftsprognosen wurden die bereits oben genannten Szenarien "Schwacher Klimawandel" (weitere Zunahme um 0,8°C) und "Starker Klimawandel" (weitere Zunahme um 2,2°C) in Bezug auf die "Nahe Zukunft" (2020-2050), die "Mittelfristige Zukunft" (2040-2070) und in eine als "Ferne Zukunft" bezeichnete Periode (2070-2100) mittels regionalen Klimamodellen berechnet und hinsichtlich ihrer Auswirkungen im GMS ausgewertet.

Zusammengefasst ergeben sich die folgenden Voraussagen für die zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels im GMS:

Die Jahresmitteltemperaturen im GMS steigen weiter an. In Zukunft wird es mehr heiße Tage geben, längere und häufigere Hitzeperioden, Frost- und Eistage treten weniger oft auf und die Vegetationsperiode verlängert sich. Die jährlichen Niederschlagsmengen werden sich voraussichtlich kaum verändern, jedoch aber die saisonale Verteilung des Niederschlags. Im GMS wird sich der Niederschlag vermehrt in das Winterhalbjahr verlagern. Es muss durch das Zusammenspiel von steigenden Temperaturen (Heiße Tage) und weniger Niederschlag in den Sommermonaten mit vermehrtem Auftreten von Trockenperioden gerechnet werden.

Die Verdunstung wird im Winter und Frühjahr kleiner sein als der Niederschlag und damit genügend Wasser zur Verfügung stehen. Im Sommer hingegen wird das Wasserdargebot deutlich geringer ausfallen, was negative Folgen für wassergebundene Ökosysteme, Wälder, die Landwirtschaft und Gewässer mit sich bringen wird. Die Häufigkeit von Tagen mit Niederschlag nimmt ab, die Niederschlagsintensität jedoch zu. Starkregenereignisse können im GMS in Zukunft häufiger auftreten als zuvor. Die Ergebnisse der Klimamodelle können dies nicht statistisch valide nachweisen. Über diesen Trend herrscht jedoch Konsens in der Fachwelt.

Verdichtete Siedlungsräume und stark versiegelte Gewerbegebiete sind heute im GMS bereits überwärmte Hitze-Hotspots (bspw. um den Marienplatz in Ravensburg, Gewerbegebiet Bechters und Baienfurter Ösch in Weingarten). Die steigende Hitzebelastung infolge des Klimawandels führt zu einer Minderung der Aufenthaltsqualität und Beeinträchtigungen der Lebensqualität der Bevölkerung des GMS bis hin zu höheren gesundheitlichen Risiken. In diesen und anderen hochversiegelten Bereichen liegt eine sehr hohe Betroffenheit vor.

Die zunehmende Dauer und Intensität von sommerlichen Hitze- und Trockenperioden gefährdet die Vitalität und klimatische Ausgleichsfunktion von innerstädtischen und siedlungsnahen Grün- und Freiräumen. Der Pflege- und Bewässerungsbedarf für Grünflächen steigt deshalb an. Der Siedlungsraum im GMS ist auch direkt von den Klimawandelfolgen betroffen. Stürme und Überflutungen, Hitze- und Trockenstress führen verstärkt zu Beeinträchtigungen und Schäden der grauen bzw. grün-blauen Infrastruktur (bspw. kann die Kühlleistung von Grünflächen durch zunehmende Trockenheit eingeschränkt werden).

Sommerliche Trockenheit und langanhaltende Hitzeperioden führen zu steigenden Gewässertemperaturen und Niedrigwasser in Fließgewässern. Hierdurch sind im GMS insbesondere hitzesensible aquatische Tier- und Pflanzenarten gefährdet. Im GMS sind zudem große Bereiche der Wälder Altdorfer Wald, Locherholz und Adelsreuter Wald sehr stark durch Trockenheit, Sturmwurf und Schädlinge gefährdet. Steigende Niederschlagsintensitäten erhöhen im GMS das Risiko für Erosionsschäden, vor allem auf landwirtschaftlichen Böden. Nachgelagert sind Nähr- und Schadstoffeinträge von intensiv bewirtschafteten Ackerflächen in Fließgewässer vielerorts zu erwarten. Beeinträchtigungen der Gewässerökologie werden weiter verstärkt, vor allem in Kombination mit der steigenden Wahrscheinlichkeit für Niedrigwasserstände.

Im Szenario "Starker Klimawandel" (RCP 8.5) sind diese Auswirkungen jeweils am stärksten ausgeprägt. Auch verstärken sie sich auf Grundlage der Klimamodell-Voraussagen, je weiter der Blick in die Zukunft geht. Vom Weltklimarat ursprünglich als "Worst-Case-Szenario" erdacht, ist das RCP8.5-Szenario aufgrund der derzeit nicht eingetretenen, substantziellen Verringerung der globalen Emissionen die derzeit wahrscheinlichste Prognose, und somit auch die damit verbundenen lokalen Auswirkungen. Dieses Szenario sollte nach fachgutachterlicher Einschätzung und allgemeinem Konsens in der Fachwelt bei der notwendigen Anpassung an die Klimawandelfolgen entsprechend Berücksichtigung finden

Die durchgeführten Modellierungen und Analysen enthalten ebenso eine Kulisse möglicher Siedlungsentwicklung im GMS für das kommende Jahrzehnt, deren stadtklimatische Bewertung (Temperatur, Kaltluftzufuhr) einen hilfreichen Abwägungsbeitrag bei der tatsächlichen Siedlungsentwicklung in GMS in den kommenden Jahren darstellen soll.

2. Form und Struktur des Konzepts:

Insgesamt besteht das erarbeitete Klimaanpassungskonzept (KLAK) aus den folgenden, für die vorgesehene Verwendung maßgeblichen Bestandteilen:

Abschlussbericht - Klimaanpassungskonzept mit Handlungsempfehlungen (Auszug):

Kapitel 2: Klimawandel im GMS

Kapitel 3: Betroffenheit der Handlungsfelder im GMS

Kapitel 4: Gesamtstrategie zur Klimaanpassung im GMS

4.1 Ableitung der GMS-Anpassungsstrategie

4.2 Klimaanpassung im Kontext weiterer aktueller Herausforderungen

4.3 Leitziele der GMS-Anpassungsstrategie

4.4 Bauleit- und landschaftsplanerisches Handlungsprogramm für den GMS

4.5 Kommunales Handlungsprogramm zur Klimaanpassung

Anhang A: Technischer Bericht zur Stadtklimaanalyse im Projekt „Klimaanpassungskonzept GMS“

Anhang B: Ausführliche Methodik sowie detaillierte Ergebnisse der Betroffenheitsanalysen

Kartenmaterial: Unter anderem umfassende Planungshinweis-, Handlungsprogramm- und Klimaanalysekarten für das gesamte GMS-Gebiet

GIS-Daten: Georeferenzierte Daten die Analysen und verortete Handlungsempfehlungen beinhalten werden den kommunalen Verwaltungen zur Verfügung gestellt

3. Fazit:

Für die konkrete Verortung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Raum benötigt es eine fundierte Entscheidungsgrundlage, welche in Form fundierter Analysen zu meteorologischen Größen im Plangebiet, der Analyse von Ungunst- und Gunstfaktoren, urbanen Wärmeinseln, zum Human-Bioklima, zu Kalt- und Frischluftströmen, zur Durchlüftungssituation, Klimavielfalt und zur Betroffenheit ausgewählter Handlungsfelder nun vorliegt. Angestrebte Maßnahmen zur Innenverdichtung oder Außenentwicklung können somit vor dem Hintergrund komplexer gegenwärtiger und prognostizierter Wirkungszusammenhänge des Klimawandels beurteilt und klimaangepasst gestaltet werden.

Ebenso bieten die erstellten Klimafunktions- und Planungshinweiskarten, die Klimaanpassungsstrategie sowie die Handlungsprogrammkarte Hinweise und konkrete Vorschläge zur Verbesserung der lokalklimatischen Situation im GMS und zur Klimaanpassung in zuvor festgelegten Handlungsfeldern. Hierdurch eröffnen sich dem GMS neue Möglichkeiten, eine sinnvolle Klimaanpassung mit konkreten Maßnahmen voranzutreiben.

Die erarbeitete vertiefte Klimaanalyse und Verwundbarkeitsuntersuchung liefert überdies differenzierte Entscheidungshinweise für planerisches Handeln im Zuge der vorbereitenden Bauleitplanung. So wurden im Zuge des KLAK ein Vorschlag für einen FNP-Layer „Klimaanpassung“ sowie Hinweise für die Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen im Landschaftsplan erarbeitet und kartographisch verortet. Dies umfasst mögliche Planzeichen zur

Sicherung des thermischen Komforts, der Sicherung wertvoller Ausgleichsräume und Kaltluftabflüsse sowie zur Identifikation geeigneter Bereiche für Retention und Fließgewässernaturierungen. Hierbei obliegt die nähere Ausgestaltung und Umsetzung dieser Hinweise dem weiteren FNP- beziehungsweise LP-Prozess.