

EUROPEAN CLIMATE AWARD

Klimawirkungsanalyse für die Gemeinde Gauting



Bundesgeschäftsstelle European Climate Adaptation Award/B.&S.U. mbH

Alexanderstraße 7

10178 Berlin

Bearbeitung: Jürgen Rummel

Berlin, April 2020

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Räumliche und klimatische Rahmenbedingungen der Gemeinde Gauting	4
2.1	Größe und naturräumliche Lage der Gemeinde Gauting	4
2.2	Klimatische Rahmenbedingungen.....	5
2.3	Klimaschutz in der Gemeinde Gauting	5
3	Klimawirkungsanalyse.....	7
3.1	Datengrundlage Klimawirkungsanalyse	8
3.2	Kurzdarstellung der erwarteten Klimaveränderungen	9
3.2.1	Klimatische Änderungen unter dem Szenario RCP 8.5	10
4	Folgen der klimatischen Veränderungen für die Gemeinde Gauting	12
4.1	Darstellung der Betroffenheit der Gemeinde und erste Handlungsempfehlungen	14
4.1.1	Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur.....	15
4.2	Handlungsfeld Energieversorgung	16
4.3	Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung)	17
4.4	Freiräume und Grünflächen.....	18
4.5	Verkehr und Verkehrsinfrastruktur.....	19
4.6	Handlungsfeld Industrie, Gewerbe	19
4.7	Handlungsfeld Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer.....	20
4.8	Handlungsfeld Naturschutz, Biologische Vielfalt, Boden	21
4.9	Handlungsfeld Menschliche Gesundheit	22
4.10	Zusammenfassung	23
	Anhang 1 Erwartete klimatische Änderungen in der Gemeinde Gauting.....	28
	Entwicklung der Temperaturen.....	28
	Entwicklung der Niederschläge und Wasserbilanz.....	30
	Anhang 2 Zusammenfassung der Betroffenheit (Betroffenheitsanalyse)	35
	Anhang 3 Der European Climate Adaptation Award (eca)	46
	Anhang 4 Bildnachweis	49

1 Einleitung

Der European Climate Adaptation Award (eca) ist ein prozessorientiertes Instrument zur Beratung von Kommunen bei Planung, Strukturierung, Priorisierung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen eines vierjährigen Zyklus. Dieser Zyklus ist unterteilt in die vier Schritte Klimawirkungsanalyse, Ist-Analyse, Aktivitätenprogramm und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Der Prozess wird von einem akkreditierten Berater begleitet. Am Ende des Prozesses steht eine Auditierung (und Auszeichnungsveranstaltung) der teilnehmenden Kommune.

Die Bundesgeschäftsstelle des eca hat im Oktober 2019 mit einem Vortrag und einem Informationsstand an der Fachmesse KOMMUNALE in Nürnberg teilgenommen. Am Stand der Bundesgeschäftsstelle wurde der eca interessierten Besuchern vorgestellt. Begleitend dazu fand ein Gewinnspiel statt. Die Teilnehmer mussten die Frage beantworten, ob die Klimaanpassung eine kommunale Pflichtaufgabe sei. Die teilnehmenden Kommunalvertreter haben zu mehr als 95% die Frage richtigerweise mit Nein beantwortet – oft mit dem Zusatz, dass es gesetzlich keine Pflicht sei, moralisch gesehen hingegen sehr wohl. An dem Gewinnspiel hat auch Frau Christine Ait, Leiterin des Geschäftsbereiches 2 - Bauwesen, Naturschutz und Umweltmanagement - Bereich Technik, der Gemeinde Gauting teilgenommen. Bei der öffentlichen Verlosung wurde die Gemeinde Gauting als Gewinnerin des 3. Preises, der Erstellung einer Klimawirkungsanalyse, ermittelt.

Die Klimawirkungsanalyse als erstes Element des eca-Prozesses stellt die Grundlage für den gesamten eca-Prozess dar. Sie dient der Bestimmung der Änderungen des Klimas in einer Region und der Ermittlung der daraus resultierenden Auswirkungen auf die Region und Gemeinde. Die Bestimmung der Klimaänderungen in einer Region basiert auf Informationen, die auf dem Portal Klimafolgenonline (www.klimafolgenonline.com)¹ bereitgestellt werden.

Die Ergebnisse der Klimawirkungsanalyse wurden im Rahmen eines Workshops am 12.12.2019 in der Gemeinde Gauting vorgestellt und die möglichen Auswirkungen der klimatischen Veränderungen auf die Gemeinde mit den 12 Vertretern verschiedener Verwaltungsbereiche der Gemeindeverwaltung diskutiert (Betroffenheitsanalyse) und verschiedene kommunale Handlungsfelder genauer betrachtet².

Im Nachgang zu dem Workshop wurden die Ergebnisse der Diskussion, ergänzt um weitere Informationen zur Betroffenheit tabellarisch zusammengefasst (siehe *Anhang 2 Zusammenfassung der Betroffenheit (Betroffenheitsanalyse)*).

Darauf aufbauend werden erste Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Anpassung der Gemeinde Gauting an die zu erwartenden Klimaveränderungen beschrieben.

¹ Das Portal „Klimafolgenonline“ ist ein Gemeinschaftsprojekt des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. und der WetterOnline Meteorologische Dienstleistungen GmbH.

² Die Auswahl der Handlungsfelder orientiert sich an den kommunalen Handlungsfeldern, wie diese im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) skizziert werden, siehe auch: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, S. 16 ff, bzw. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/deutsche-anpassungsstrategie#das-handlungsfelder>.

2 Räumliche und klimatische Rahmenbedingungen der Gemeinde Gauting

2.1 Größe und naturräumliche Lage der Gemeinde Gauting

Die Gemeinde Gauting liegt im Landkreis Starnberg rund 20 km südwestlich von München im Bezirk Oberbayern. Stand 31.12.2017 hatte Gauting rund 20.500 Einwohnern (EW)³. Hiervon sind rund 20 % unter 18 Jahre und rund 22 % über 65 Jahre alt⁴.

Von der Gemeinde kann die Innenstadt München über die Bahnstrecke München–Starnberg (1903 eröffnet) in etwa 25 Minuten mit der S-Bahn erreicht werden. Der Starnberger See als wichtiger Erholungsort für den Großraum München ist in weniger als 10 Minuten mit der S-Bahn erreichbar. Die Gemeinde ist als Wohnstandort für Bewohner Münchens sehr attraktiv, allein seit 2011 ist die Gemeinde um rund 2.000 Einwohner gewachsen. Schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde mit der Gautinger Villenkolonie westlich der Bahnstrecke eine attraktive Wohnsiedlung geschaffen. Straßenbegleitende Baumanpflanzungen und große Laubbäume in den Gärten prägen noch heute den grünen Charakter dieses Wohngebietes.

Das Gemeindegebiet umfasst eine Fläche von 5.550 ha. Davon werden 359 ha (6,5 %) als Wohnbaufläche, 41 ha (0,7 %) als Industrie- und Gewerbefläche und 262 ha (4,7 %) als Verkehrsfläche genutzt⁵. Verglichen mit dem Jahr 2013 hat der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche um 1,2 % oder 75 ha zugenommen⁶. Die Landwirtschaft nimmt eine Fläche von 1.512 ha (27, 2%) ein, Forstflächen erstrecken sich über 3.021 ha (54,4 %) ⁷. Bis auf einen Bereich im Osten und entlang der Bahnstrecke nach Norden in Richtung München wird die Gemeinde weitgehend von Wald umschlossen. Offene landwirtschaftliche Flächen finden sich im westlichen Gemeindegebiet entlang der Ortsteile Hausen, Ober- und Unterbrunn, Frohnloh und bei Pentenried.

Die Forstflächen befinden sich in Gemeinde-, Privat- und Staatsbesitz (Wald im Besitz des Freistaats Bayern). Die zuständigen Revierförster, für die gemeindlichen Forstflächen zuständig und für Privatbesitzer beratend tätig, streben einen Umbau des Waldes an. Die gegenwärtig von Nadelbäumen dominierten Wälder sollen „mit bis zu zehn (verschiedenen) Baumarten“⁸ vielfältiger gestaltet werden.

In der Gemeinde wurden mit Stand 30.06.2017 insgesamt 4.850 sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer gezählt. Davon waren rund 35 % im öffentlichen Dienst bzw. privaten Dienstleistern beschäftigt, rund 32 % im produzierenden Gewerbe, 17 % in Handel, Verkehr und Gastronomie, rund 16 % im Bereich Unternehmensdienstleister und 0,3 % in Land-, Forstwirtschaft und Fischerei tätig.⁹ Damit finden sich jeweils rund ein Drittel der Arbeitsplätze vor Ort im Bereich öffentlicher Dienst/private Dienstleister und im produzierenden Gewerbe.

³ Bayerisches Landesamt für Statistik, Statistik kommunal 2018, Gemeinde Gauting, Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten, S. 6

⁴ ebd. S. 7

⁵ ebd. S. 11

⁶ Bayerisches Landesamt für Statistik, Statistik kommunal 2014, Gemeinde Gauting, Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten, S. 12

⁷ Bayerisches Landesamt für Statistik, Statistik kommunal 2018, a. a. O. S. 13

⁸ Münchener Merkur, 16.05.2019: Gautinger Revierförster: Fichtenwald muss zum Mischwald umgebaut werden

⁹ Bayerisches Landesamt für Statistik, Statistik kommunal 2018, a. a. O. S. 8

In der charakteristischen Hügellandschaft des bayerischen Alpenvorlandes auf einer durchschnittlichen Höhe von 580 m ü. NN gelegen, wird das Gemeindegebiet von der Würm durchflossen, die bei Dachau in die Amper mündet. Die Würm entspringt im Starnberger See südlich der Gemeinde. Der Starnberger See ist ein zuflussloser See, die Gemeinde Gauting ist im Frühjahr nicht von Hochwassern resultierend aus der Schneeschmelze in den Alpen und dem Alpenvorland betroffen. Neben der Würm fließt der Reißbach durch das westliche Gemeindegebiet. Der Bach entspringt im Ortsteil Oberbrunn und versickert nach etwa 5 km im zur Gemeinde gehörenden Kreuzlinger Forst.

2.2 Klimatische Rahmenbedingungen

Gauting liegt in einer warm-gemäßigten Klimazone an der Grenze des maritimen westeuropäischen Klimas zum kontinentalen Klima in Osteuropa. Das maritime Klima Westeuropas, in dem Winde aus vorwiegend westlicher Richtung mit entsprechend feuchten Luftmassen die Region um Gauting erreichen, sorgen für eher milde Winter und kühle Sommer mit einer hohen Luftfeuchte. Bei ausgeprägten Ostwindlagen kann es auch in der Region um Gauting zu mehrtägigen Dauerfrostperioden kommen. Gauting liegt damit in einer klimatischen Großregion, die sich durch ein warmgemäßigtes, immerfeuchtes Klima auszeichnet, und für die Landwirtschaft sehr gute Rahmenbedingungen liefert.

2.3 Klimaschutz in der Gemeinde Gauting

Die Gemeinde Gauting ist bereits seit 2009 im Klimaschutz aktiv. Die nachstehend aufgeführten Beispiele der klimaschutzpolitischen Aktivitäten der Gemeinde zeigen, dass das Thema Klimaschutz ein wichtiger Bestandteil der Gemeindeentwicklung ist. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel sind in einigen Bereichen eng miteinander verknüpft, z. B. im Bereich Bauen und Planen. Damit liegen gute Voraussetzungen vor, zukünftig auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in der Gemeinde zu entwickeln und umzusetzen.

Wesentliche Grundlage der Klimaschutzaktivitäten ist das „Integrierte Klimaschutzkonzept“ der Klimaregion Fünfseenland¹⁰. Mit dem Klimaschutzkonzept werden Maßnahmen initiiert, um bis 2035 den Energiebedarf der Region zu 100% über Erneuerbare Energien abzudecken.

Für die Gemeinde Gauting wurden, neben anderen, folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Bauen und Planen:
 - Energetischen Sanierung der kommunalen Gebäude,
 - Integration von Klimaschutzzielen in die Bauleitplanung;
- Erneuerbare Energien, speziell in Bezug auf die Nutzung der Sonnen- und Windenergie:
 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude,
 - Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen durch private Hausbesitzer und ortsansässige Unternehmen,
 - Ertüchtigung der bestehenden Wasserkraftanlagen entlang der Würm;

¹⁰ Das „Fünfseenland“ umfasst die zum Alpenvorland gehörende oberbayerische Region um Ammersee, Starnberger See, Wörthersee, Pilsensee, Weißlinger See und einige kleinere Seen.

- Kommunales Management und interkommunale Kooperation:
 - Entwicklung einer Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz.

Die Gemeinde Gauting fördert die Energieeinsparung und die Nutzung Erneuerbarer Energien durch private Haushalte mit einem eigenen Förderprogramm, dem Gautinger Energiesparförderprogramm 2020, erstmals aufgelegt für den Zeitraum 2008-2019. Für die Einsparung und die Gewinnung/Nutzung von Energie (aus erneuerbaren Energiequellen) werden eigene Fördermittel für Haus- und Nicht-Hausbesitzer zur Verfügung gestellt. Gefördert werden u. a. Photovoltaikanlagen mit Batteriespeicher oder die Errichtung öffentlich zugänglicher Schnellladestationen. Auf diese Weise soll auch dazu beigetragen werden, die regionale Wertschöpfung zu verbessern.

Ferner ist die Gemeinde Gauting bereits seit 1996 Mitglied im Klima-Bündnis. Mit der Mitgliedschaft hat sich die Gemeinde Gauting zu folgenden Zielen verpflichtet:

- zur Reduktion der CO₂-Emissionen um zehn Prozent alle fünf Jahre,
- zur Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen bis spätestens 2030 (Basisjahr 1990),
- zum Schutz der tropischen Regenwälder durch Verzicht auf Tropenholznutzung,
- zur Unterstützung von Projekten und Initiativen der indigenen Partner "Energie sparend modernisieren".

Als Klimagemeinde wurde in den Jahren 2014 bis 2017 in verschiedenen Schulen die Innenbeleuchtung auf LED umgestellt. Darüber hinaus unterstützt die Gemeindeverwaltung als Mitglied im Fairtrade-Verbund Gauting seit 2012 den Gedanken des gerechten Handels.

3 Klimawirkungsanalyse

Die nachfolgend vorgestellte Klimawirkungsanalyse (siehe Kap. 3.2 *Kurzdarstellung der erwarteten Klimaveränderungen* und

Anhang 1 Erwartete klimatische Änderungen in der Gemeinde Gauting) stellt die erwarteten klimatischen Änderungen für den Zeitraum 2011-2100 in der Region Gauting im Vergleich zum Zeitraum 1921-2010 vor.

Aufbauend auf der Analyse der erwarteten klimatischen Änderungen werden die konkreten Auswirkungen auf einzelne Handlungsfelder in der Gemeinde Gauting erfasst. Diese werden mit bisherigen Erfahrungen in der Gemeinde Gauting abgeglichen (hierfür waren die Beiträge der Teilnehmer des Workshops sehr wichtig) und es wird eine Bewertung der Betroffenheit vorgenommen. Die Bewertung der Betroffenheit wird um Handlungsempfehlungen ergänzt, in welchen Bereichen die Gemeinde Gauting erste Schritte zur Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel einleiten kann.

3.1 Datengrundlage Klimawirkungsanalyse

Die Grundlage der Klimawirkungsanalyse ist ein Vergleich des Klimas im Zeitraum 1921-2010 (hier stehen gemessene Klimadaten zur Verfügung) mit den erwarteten Klimaveränderungen im Zeitraum 2011-2100¹¹. Die Werte für den Zeitraum 2011-2100 sind Simulationsdaten, basierend auf einem Modell, das unter Berücksichtigung meteorologischer Beobachtungen der Vergangenheit die Entwicklung von Klimaszenarien für die Zukunft ermöglicht. Die analysierten Daten liegen für den Landkreis Starnberg vor. Wenn im nachstehenden von den klimatischen Veränderungen für die Gemeinde Gauting oder die Region gesprochen wird, wird im Text immer Bezug auf die klimatischen Daten für den Landkreis Starnberg genommen.

Die Analyse der erwarteten Klimaveränderungen für die Gemeinde Gauting beruht auf Simulationsdaten, die auf der Grundlage der sogenannten „Repräsentativen Konzentrationspfade“ (Representative Concentration Pathways - RCPs), für die Erstellung des 5. Sachstandsberichtes des IPCC ermittelt wurden. Um die mögliche Spannweite der klimatischen Veränderungen für die Gemeinde aufzuzeigen, werden die Werte zweier Szenarien in die Darstellung aufgenommen:

- Szenario RCP 2.6, danach gelingt es der Weltgemeinschaft den mittleren globalen Temperaturanstieg auf unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.
- Szenario RCP 8.5, der Ausstoß klimarelevanter Emissionen wird weltweit nicht deutlich reduziert, die mittlere globale Temperatur steigt um etwa 4,8 °C bis zum Jahr 2100 an.

Die Datengrundlage die Szenarien stammt vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e.V. und der WetterOnline Meteorologische Dienstleistungen GmbH, die diese im Rahmen des Portals KlimafolgenOnline visualisiert haben.

Der Vergleich der erwarteten klimatischen Veränderungen in der Zukunft mit den klimatischen Rahmenbedingungen in der Vergangenheit beruht auf folgenden Parameter:

- Saisonale Minimal-, Mittel- und Maximaltemperatur,
- die Zahl der Sommer- und Hitzetage,

¹¹ Konkret werden die klimatischen Entwicklungen in den Zeiträumen 1921-1950, 1951-1980, 1981-2010, basierend auf konkreten Messungen, den erwarteten klimatischen Änderungen in den Zeiträumen 2011-2040, 2041-2070 und 2071-2100 gegenübergestellt.

Klimawirkungsanalyse Gemeinde Gauting

- die Zahl der Frost- und Eistage,
- die saisonalen Niederschläge und die klimatische Wasserbilanz,
- die Tage mit einer geschlossenen Schneedecke.

Gegenwärtig sieht es so aus, dass die Grundannahmen für das Szenario RCP 8.5 bezüglich des Ausstoßes der CO₂-Emissionen von der Realität bereits eingeholt beziehungsweise überholt wurden. Das Szenario RCP 8.5 kommt damit der gegenwärtigen Emissionsentwicklung am nächsten, wenn es nicht gelingen sollte, die CO₂-Emissionen global deutlich zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund basiert die Klimafolgenabschätzung für die Gemeinde Gauting auf den Prognosen des Szenarios RCP 8.5.

3.2 Kurzdarstellung der erwarteten Klimaveränderungen

Die Analyse für die Gemeinde Gauting (basierend auf den Daten für den Landkreis Starnberg) ergibt ein unterschiedliches Bild bezüglich der Deutlichkeit der erwarteten klimatischen Veränderungen.

Der Trend bezüglich der Temperaturzunahme, der sich bereits jetzt an den gemessenen Daten ablesen lässt, setzt sich weiter fort.

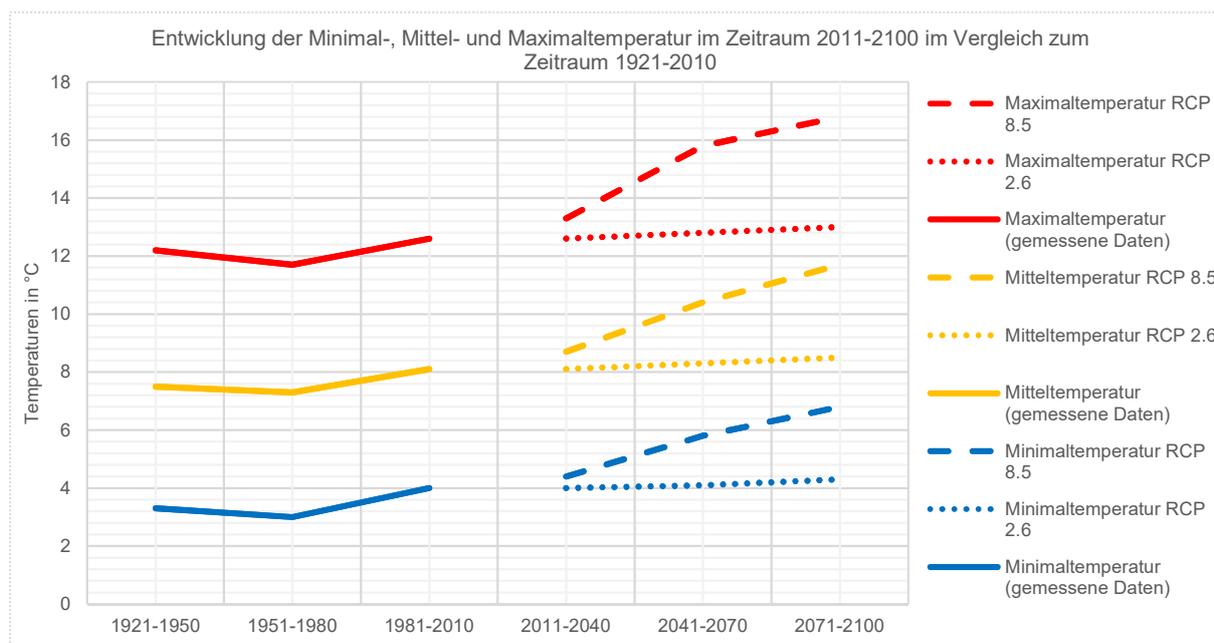


Abb. 1: Gegenüberstellung der Entwicklung der Maximal-, Mittel- und Minimaltemperaturen für unterschiedliche 30-Jahreszeiträume; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenarien: RCP2.6/8.5, Darstellung: B.&S.U. mbH

Damit einhergehen wird eine Zunahme der Sommertage. Abnehmen wird hingegen die Zahl der Frost- und Eistage wie der Tage mit einer geschlossenen Schneedecke.

Auffällig ist der Unterschied bezüglich der jährlichen Niederschlagsmengen; hier gibt es unter dem Szenario RCP 2.6 eine Zunahme der Niederschlagsmenge, während diese unter dem Szenario RCP 8.5 stetig abnimmt. Beiden Szenarien gemeinsam ist eine Veränderung des Niederschlagsaufkommens. Dieses wird beiden Szenarien nach in den Sommermonaten abnehmen, während es in beiden Szenarien im Winter tendenziell mehr Niederschlag geben wird als heute.

Von Bedeutung ist hingegen, dass sich bei Eintreten der Annahmen des Szenario RCP 8.5 die klimatische Wasserbilanz im Vergleich zur gegenwärtigen Situation einen deutlich rückläufigen Trend auf. Damit wird weniger Wasser für Gewässer und die Grundwasserbildung zur Verfügung stehen.

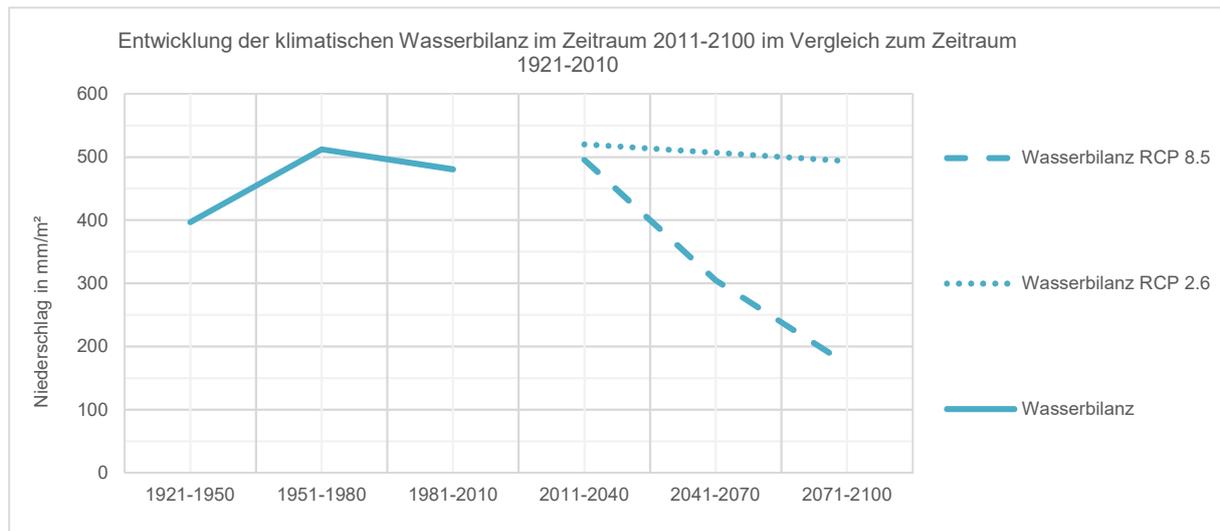


Abb. 2: Entwicklung der Wasserbilanz im Zeitraum 2011-2100 im Vergleich zum Zeitraum 1921-2010; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Die klimatischen Veränderungen, die auf der Grundlage des Szenarios RCP 8.5 ermittelt wurden, werden nachstehend zusammengefasst. Die ausführliche Darstellung der klimatischen Veränderungen findet sich unter Kapitel 0 Anhang 1 Erwartete klimatische Änderungen in der Gemeinde Gauting.

3.2.1 Klimatische Änderungen unter dem Szenario RCP 8.5

Deutlich anders stellen sich die klimatischen Veränderungen den Grundannahmen des Szenarios 8.5 folgend dar. Dem Szenario wird zu Grund gelegt, dass die Anstrengungen der Weltgemeinschaft zur Begrenzung des Klimawandels nicht erfolgreich sind und sich der Anstieg der mittleren globalen Temperatur auf 4,8°C bis zum Jahr 2100 beläuft.

Auf dieser Grundlage ist den Daten des Portals KlimafolgenOnline zu Folge mit den nachstehenden klimatischen Änderungen für die Gemeinde Gauting und die Region zu rechnen (die Daten für den Zeitraum 2041-2070 werden den ermittelten Daten für den Zeitraum 2041-2070 gegenübergestellt):

- Die mittlere Jahrestemperatur wird sich bis zum Ende des Zeitraums um etwa 2,3°C erhöhen,
- die mittlere Sommertemperatur wird um rund 1,7°C ansteigen,
- die Zahl der Sommertage wird sich um fast 60 % erhöhen,
- die Zahl der Frost- und Eistage geht deutlich zurück, in diesem Zusammenhang wird die Zahl der Schneetage gegen Null gehen (,
- die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge wird sich bis voraussichtlich um rund 6 % verringern,
- in den Frühlings-, Sommer- und Herbstmonaten nehmen die Niederschlagsmengen ab. Der Rückgang der Niederschläge betrifft insbesondere den Sommer, hier wird mit einem Rückgang von voraussichtlich rund 30 % gerechnet, während in den Wintermonaten die Niederschlagsmenge möglicherweise um etwa 12,5 % ansteigen wird,

Klimawirkungsanalyse Gemeinde Gauting

- die Wasserbilanz wird sich verschlechtern, für die Sommermonate droht die Gefahr einer negativen Wasserbilanz,
- die Zahl der Tage ohne Niederschläge wird voraussichtlich rund 10 % zunehmen,
- die Zahl der Starkregentage wird voraussichtlich leicht zurückgehen (ob und in welchem Umfang die Intensität der Starkregenereignisse zunehmen wird lässt sich nicht bestimmen).

Die Werte für die Parameter, auf deren Grundlage die beschriebenen Veränderungen basieren, sind im Folgenden tabellarisch zusammengefasst:

Klimaparameter / Maßeinheit	Zeitraum 1951-1980	Aktuell 1981-2010	Projektion 2011-2040	Projektion 2041-2070	Projektion 2071-2100
Mittlere Jahrestemperatur (°C)	7,3	8,1	8,7	10,4	11,7
Mittlere Sommertemperatur (°C)	15,6	16,6	16,9	18,3	19,0
Sommertage (Tageshöchsttemperatur ≥ 25 °C, Anzahl)	25,5	37,0	39,2	58,3	76,3
Hitzetage (Tageshöchsttemperatur ≥ 30 °C, Anzahl)	2,2	5,1	3,1	6,1	9,2
Frosttage (Tagestiefsttemperatur < 0 °C, Anzahl)	118,8	101,4	94,6	67,8	50,0
Eistage (Tageshöchsttemperatur < 0 °C, Anzahl)	33,7	29,4	22,0	10,0	5,0
Tage mit Schneedecke > 10 cm (Anzahl)	43,1	28,7	24,5	9,6	3,8
Tage mit Schneedecke > 30 cm (Anzahl)	11,4	4,4	0,0	0,0	0,0
Jahresniederschlag (mm)	1.117,4	1.122,9	1.127,5	1.053,1	977,6
Niederschlag Frühjahr (mm)	270,4	272,1	277,7	267,6	244,2
Niederschlag Sommer (mm)	430,5	403,9	364,4	307,4	278,1
Niederschlag Herbst (mm)	220,2	245,3	251,7	233,8	214,7
Niederschlag Winter (mm)	193,9	200,4	216,8	225,5	225,5
Klimatische Wasserbilanz (mm)	512,2	480,6	459,5	304,7	172,0
Klimatische Wasserbilanz Sommer (mm)	119,2	75,3	24,0	-63,5	-109,1
Klimatische Wasserbilanz Winter (mm)	167,4	172,0	186,0	190,1	185,5
Niederschlagsfreie Tage (Anzahl)	189,3	194,5	202,4	213,4	224,4
Starkregentage (Anzahl)	35,2	35,2	35,6	33,7	31,7

Tab. 1: Zusammenfassung der relevanten Klimaparameter für die Zeiträume 1951-1980 und 1981-2010 (gemessene Daten) und der Zeiträume 2011-2040, 2041-2070 und 2071-2100 (Simulationsdaten) basierend auf den Berechnungen für das Szenario RCP 8.5; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Darstellung: B.&S.U. mbH.

Die dargestellten klimatischen Veränderungen werden sich auf die Gemeinde Gauting in unterschiedlicher Ausprägung in Zukunft auswirken. Dies drückt sich auch in einer unterschiedlichen Betroffenheit einzelner relevanter kommunaler Handlungsfelder aus.

So ist anzunehmen, dass die Zunahme der Hitzetage eine höhere gesundheitliche Belastung für die Bewohner der Gemeinde nach sich ziehen wird. Auswirkungen wird dies sowohl auf Personen mit gesundheitlichen Vorbelastungen oder einem empfindlicheren allgemeinen Gesundheitszustand haben. Relevant werden diese Änderungen auch für Personen, die im Freien oder nicht-klimatisierten Räumlichkeiten arbeiten.

Andere Auswirkungen werden möglicherweise erst mittel- bis langfristig auftreten, wenn die klimatischen Veränderungen sich deutlicher manifestieren. Das kann beispielsweise die Wasserversorgung betreffen, mit konkreten Auswirkungen auf das städtische Grün, das auf zusätzliche Bewässerung angewiesen sein wird.

4 Folgen der klimatischen Veränderungen für die Gemeinde Gauting

Im Rahmen des Workshops am 12.12.2019 in Gauting wurden die beschriebenen Klimaveränderungen vorgestellt. Zusammen wurde diskutiert, ob und wenn ja in welchem Umfang klimatische Veränderungen bereits feststellbar sind und bereits ein Handeln erfordern. Dabei wurden die folgenden Handlungsfelder betrachtet:

- Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur,
- Energieversorgung,
- Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung),
- Freiräume und Grünflächen,
- Verkehr und Verkehrsinfrastruktur,
- Industrie, Gewerbe,
- Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer,
- Naturschutz, Biologische Vielfalt, Boden,
- Menschliche Gesundheit.

Die folgenden Handlungsfelder wurden nicht näher betrachtet:

- Tourismus: In den wärmeren Monaten ist die Gemeinde Teil des Ausflugs-tourismus aus München heraus zum Starnberger See (entlang der Würm). Eine relevante Bedeutung hat der Ausflugs-tourismus für die Gemeinde aber nicht.
- Landwirtschaft: Laut Aussage der Vertreter aus der Verwaltung ist in den letzten Jahren ein Rückgang bei der landwirtschaftlichen Betätigung festzustellen. Welche Auswirkungen die beschriebenen Klimaveränderungen auf die Landwirtschaft in der Gemeinde Gauting haben werden, konnte im Rahmen des Workshops nicht beurteilt werden.
- Forstwirtschaft: Ob und in welcher Weise erwartet wird, dass die beschriebenen Klimaveränderungen Auswirkungen auf den Wald in der Gemeinde Gauting haben, konnte im Rahmen des Workshops nicht beurteilt werden, da kein Vertreter der Forstwirtschaft an dem Workshop teilgenommen hat. In dem Wald im Besitz der Gemeinde Gauting wird bereits seit einigen Jahren ein Umbau weg von einem Wald, der mehrheitlich durch Fichten geprägt wird, hin zu einem Mischwald, der resistenter gegenüber klimatischen Änderungen und/oder einem Schädlingsbefall ist, betrieben.¹²

Dabei wurden Studien und Veröffentlichungen von Bundes- und Landesinstitutionen berücksichtigt, wie auch Publikationen zu wissenschaftlichen Untersuchungen.

Es wurde deutlich, dass die Gemeinde Gauting in den betrachteten Handlungsfeldern vor allen von den nachstehend aufgeführten Klimaveränderungen betroffen sein wird (siehe dazu *Tab. 1: Zusammenfassung der relevanten Klimaparameter* für die Zeiträume 1951-1980 und 1981-2010 (gemessene Daten) und der Zeiträume 2011-2040, 2041-2070 und 2071-2100 (Simulationsdaten) basierend auf den Berechnungen für das Szenario RCP 8.5; Quelle der Daten: Klimafolgenonline,

¹² Siehe dazu Fußnote 8

Klimawirkungsanalyse Gemeinde Gauting

Darstellung: B.&S.U. mbH.:

- die prognostizierte langfristige Temperaturzunahme,
- häufigere und längere Hitzeperioden,
- ein sich veränderndes Niederschlagsgeschehen (sowohl in Bezug auf die jährliche Niederschlagsmenge wie auch der Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten),
- häufigere und längere Trockenperioden.

Auf der Grundlage der erwarteten klimatischen Veränderungen, der Diskussion der bereits festgestellten wie der möglichen Auswirkungen der erwarteten klimatischen Änderungen auf die Gemeinde Gauting wurde eine Betroffenheitsanalyse erstellt (Tab. 2: Zusammenfassung der Betroffenheitsanalyse; Darstellung: B.&S.U. mbH).

Dokumentation der Betroffenheit durch Klimaveränderungen in den kommunalen Handlungsfeldern (basierend auf den Simulationsdaten des Szenarios RCP 8.5)	Einschätzung Betroffenheit		
	heute schon spürbar	Zeitraum 2041-2070	Zeitraum 2071-2100
Handlungsfeld Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur	gering	mittel	mittel
Langfristige Temperaturzunahme	mittel	mittel	mittel
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Intensivere, längere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Energieversorgung	gering	mittel	mittel
Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	mittel
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	hoch
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	mittel
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	mittel	mittel
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung)	gering	gering	mittel
Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	mittel
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	mittel
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	gering	mittel
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	mittel
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Freiräume und Grünflächen	gering	mittel	hoch
Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	hoch
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	hoch
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering

Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur	gering	gering	mittel
Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	gering
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	gering	gering
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Industrie, Gewerbe	gering	gering	gering
Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	gering
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer	gering	mittel	hoch
Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	hoch
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	mittel
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Naturschutz, Biologische Vielfalt, Boden	gering	mittel	hoch
Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	hoch
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	hoch
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Handlungsfeld Menschliche Gesundheit	gering	mittel	hoch
Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	gering
Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering

Tab. 2: Zusammenfassung der Betroffenheitsanalyse; Darstellung: B.&S.U. mbH

4.1 Darstellung der Betroffenheit der Gemeinde und erste Handlungsempfehlungen

Die Betroffenheit der Gemeinde Gauting wird nachfolgend kurz textlich erläutert und dargestellt. Basierend auf den Beiträgen der Mitarbeiter der Gemeinde Gauting und ergänzenden Informationen, die auf der Grundlage der beschriebenen Klimaprojektion sowie weiteren Fachinformationen werden für die beschriebenen Handlungsfelder erste Handlungsempfehlungen beschrieben. Einzelne Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel bzw. die Abmilderung der Folgen des

Klimawandels können kurzfristig umgesetzt werden, andere Maßnahmen sind mittel- oder langfristig umzusetzen. In einzelnen Bereichen ist eine Zusammenarbeit mit anderen staatlichen Institutionen, Versorgungsunternehmen und/oder der Privatwirtschaft und Eigentümern erforderlich.

4.1.1 Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur

Die erwarteten langfristigen Temperaturveränderungen stellen hinsichtlich der längeren und intensiveren Hitzeperioden ein Problem für öffentliche Gebäude und Gebäude der sozialen Infrastruktur (Kindergärten, Schulen, Pflegeeinrichtungen) dar. Das kann insbesondere bei Gebäuden, die sich an besonders sonnenexponierten Lagen befinden auftreten. Im Extremfall kann die Situation eintreten, dass Gebäude auf Grund einer zu hohen Hitzebelastung zeitweise nicht mehr genutzt werden können (z. B. hitzefrei in Schulen)¹³.

Die Neubauten der Gemeinde Gauting werden nach Informationen der Gemeinde gegenwärtig entsprechend des Standards KfW-Effizienzhaus 70 errichtet (oder besser). Die beschriebene Situation dürfte vor allem auf Bauten aus der Zeit zwischen 1945 und dem Erlass der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 zutreffen. Es ist zu erwarten, dass die gesundheitliche Belastung von Kleinkindern, kranken und älteren Menschen während der erwarteten längeren und intensiveren Hitzeperioden steigen wird. Das wird insbesondere in Gebäuden der Fall sein, die an sonnenexponierten Lagen erbaut wurden, die zwischen 1945 und 1977 errichtet wurden und die gegenwärtig weder verschattet noch hausintern gekühlt werden können.

Der Kühlbedarf in Gebäuden der Verwaltung (speziell Serverräume) und Gebäuden der sozialen Infrastruktur kann insbesondere in länger andauernden Hitzeperioden deutlich ansteigen.

Die Diskussion im Rahmen des Workshops hat aufgezeigt, dass diese Problematik bereits in der Gemeinde Gauting diskutiert wird. Es kann sinnvoll sein, vor dem Hintergrund der dargelegten klimatischen Veränderungen dieses Thema verstärkt bei der Neuplanung oder Sanierungsplanung kommunaler Gebäude und sozialer Infrastruktur zu berücksichtigen.

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur:

- Eine weitere energieeffiziente Sanierung von Gebäuden (Wohn-, Gewerbe- und Verwaltungsgebäude/Gebäude der sozialen Infrastruktur) kann dazu beitragen, den Kühlbedarf öffentlicher Gebäude (resultierend aus einer besseren Wärmedämmung) zu reduzieren.
- Es sollten Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden, die vor allem dem Schutz von Gebäuden vor zu starker Erhöhung der Innentemperatur (Nutzung von Verschattungselementen) dienen. In Frage kommen dafür Fensterläden, außenliegender Jalousien oder Sonnensegeln, die bei Bedarf zur Verschattung genutzt werden können. Dabei kann es sich aber auch um die Pflanzung großer schattenspendender Laubbäume oder eine Fassadenbegrünung handeln.

¹³ Mit den „Technischen Regeln für Arbeitsstätten“ (ASR) wird empfohlen, dass die Lufttemperatur in Arbeitsräumen eine Temperatur von 26 °C nicht überschreiten sollte, da das Arbeiten bei solchen Temperaturen (und darüber) zu einer Gesundheitsgefährdung führen kann. Bei Temperaturen über 30 °C sind technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Raumtemperatur zu ergreifen, bei Temperaturen über 35 °C sind Räume nicht zum Arbeiten geeignet. Quelle: Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR), Raumtemperatur, ASR A3.5, Ausgabe: Juni 2010 zuletzt geändert GMBI 2018, S. 474.

- Es ist sicherzustellen, dass die vorhandene technische Infrastruktur zur Kühlung einzelner Gebäude oder spezieller Räume (serverräume) auf zeitlich begrenzte Spitzenbelastungen ausgelegt ist.

4.2 Handlungsfeld Energieversorgung

Das Handlungsfeld Energieversorgung befasst sich mit der Versorgung der Gemeinde Gauting mit Elektrizität und Wärme sowie der Produktion von Energie in der Gemeinde. Die Regionalwerke Würmtal fungieren als wichtigster regionaler Stromversorger. Sie beziehen den von ihnen verkauften Strom zu 100 % aus Wasserkraft (aus Österreich und Deutschland). Daneben gibt es einige Kleinproduzenten von Strom, die entlang der Würm Kleinwasserkraftwerke betreiben. Ferner betreibt die Gemeinde Gauting eine eigene Stromproduktion mittels Photovoltaikanlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude. Daneben haben verschiedene Immobilienbesitzer Photovoltaikanlagen auf Dächern ihrer Gebäude installiert.

Die sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen führen jahreszeitlich bedingt zu unterschiedlichen Effekten. Steigende Temperaturen im Winter werden den Heizbedarf (gedeckt über Öl, Gas, Strom und Holz) sinken lassen. In den Sommermonaten ist zu erwarten, dass bedingt durch höhere Temperaturen der Strombedarf für Kühl- und Klimaanlage in Unternehmen, kommunalen Gebäuden (hier insbesondere für Serverräume), sozialen Einrichtungen und privaten Haushalten tendenziell steigen wird. Ob und in welchem Umfang der voraussichtliche Mehrbedarf an Elektrizität durch eine energieeffizientere Bauweise privater, gewerblicher und kommunaler Gebäude/sozialer Infrastruktur ausgeglichen oder reduziert werden kann, lässt sich an dieser Stelle nicht konkret abschätzen. Es hat sich aber gezeigt, dass die Innenräume gut gedämmte Gebäude im Sommer vor einer Überhitzung geschützt sind.

Problematisch kann die Änderung der Niederschlagsverhältnisse für die Stromproduktion (regional/vor Ort) werden. Eine Abnahme der Niederschläge in der Region Oberbayern kann dazu führen, dass sich das Abflussvolumen der Würm reduziert. Ein verringertes Abflussvolumen kann zu einer Einschränkung der Stromproduktion führen. Es kann auch passieren, dass aus Natur-/Umweltschutzgründen ein gewisses kontinuierliches Abflussvolumen in der Würm gewährleistet werden muss, das zu einer Einschränkung der Produktionskapazität der Kleinkraftwerke führt. In welchem Umfang sich die Veränderung der klimatische Rahmenbedingungen mittel- bis langfristig auf die Stromproduktion entlang der Würm auswirkt, wäre mit den Regionalwerken Würmtal zu klären.

Die Gemeinde Gauting fördert bereits mit dem eigenen Förderprogramm die Nutzung von Photovoltaik und Geothermie durch Immobilienbesitzer und Unternehmen. Die somit unterstützte Förderung der Energiegewinnung (Stromproduktion) zum Eigenverbrauch auf der Grundlage unterschiedlicher erneuerbarer Energieträger trägt dazu bei, die Versorgungssicherheit mit Strom im Falle von extremwetterbedingten Ausfällen zu verbessern.

In Bezug auf die Sicherstellung der überörtlichen Stromversorgung durch die Regionalwerke Würmtal stellt sich die Frage, ob mittel- und langfristig die bisherigen Stromproduzenten weiter Strom zu 100 % aus Wasserkraft liefern können.

Sturmereignisse führten in der Vergangenheit nur gelegentlich zu Schäden an der Energieversorgungsinfrastruktur. Bisher wurde keine besondere Anfälligkeit der Energieversorgungsinfrastruktur gegenüber Wetterereignissen festgestellt.

Im Zusammenhang mit Hagelereignissen treten gelegentlich Hagelschäden an Photovoltaikanlagen auf.

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Energieversorgung:

- Die bereits umgesetzten Maßnahmen zum Ausbau der Nutzung unterschiedlicher erneuerbarer Energiequellen sollten fortgeführt werden. Diese tragen dazu bei, die Energieversorgung gerade im Zusammenhang mit dem Ausfall oder von kurzzeitigen Produktionsengpässe zu stabilisieren. Dazu gehören u.a. der Ausbau der Nutzung der Photovoltaik und der Geothermie. Zu überlegen ist in diesem Zusammenhang, ob in einem Neubaugebiet der Gemeinde im Zusammenhang mit anliegenden Gewerbeunternehmen der Aufbau eines lokalen Energieversorgungsnetzes auf der Grundlage von Kraft-Wärmekopplung (mit Geothermie oder Biomasse als Energieträger) initiiert werden kann.

4.3 Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung)

Das Trinkwasser für Gauting wird gegenwärtig aus der Grundwasserrinne des Würmtals gewonnen. Die Trinkwassergewinnung und – verteilung erfolgt durch den Würmtal-Zweckverband.

Für die Trinkwasserversorgung zeichnen sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt, zumindest mittelfristig (d.h. bis zum Zeitraum 2041-2070), keine negativen Folgen aus der Änderung der klimatischen Rahmenbedingungen für die Gewässer sowie die Wasserversorgung ab. Diese Aussage ist dahingehend einzuschränken, als dass weder eine mögliche weitere Zunahme der Bevölkerungszahl der Gemeinde Gauting (und damit verbunden ein Anstieg des Trinkwasserbedarfs) noch ein erhöhter Wasserbedarf für beispielsweise die Gartenbewässerung in zukünftig trockeneren Sommern berücksichtigt wurden. Ob und wenn ja ab welchem Zeitpunkt ein Engpass in der Trinkwasserversorgung entstehen könnte ist mit dem Würmtal-Zweckverband abzustimmen.

Problematischer ist die langfristig erwartete Verringerung der Niederschlagsmenge für den Landkreis Starnberg (bzw. die Region Oberbayern), eine jahreszeitliche Verschiebung des Niederschlagsaufkommens und häufiger auftretende längere Trockenperioden. Die Klimaprojektion zeigt, dass die Gefahr einer negativen klimatischen Wasserbilanz im Sommer besteht. Dies kann negative Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung und damit die Trinkwasserversorgung haben.

Bei Starkregen wird Straßenwasser teilweise in die Würm abgeleitet. Die Reduzierung der Niederschläge (Umfang und Häufigkeit) kann dazu führen, dass nach Niederschlägen in die Würm abgeleitetes Straßenwasser stärker mit Schmutz belastet ist und damit die Wasserqualität der Würm negativ beeinflusst. Hier sind insbesondere Schadstoffe wie der Abrieb von Straßen, Autoreifen und Bremsbelägen und Ölparkeln, aber auch Laub und Exkremente von Tieren relevant. Besonders kleinere Fließgewässer und Seen werden durch die Schad- und Nährstoffe extrem hoch belastet. Nach Starkregen kann es zu Fischsterben kommen.

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung):

- Es ist mit dem Würmtalzweckverband zu klären, ob und in welchem Umfang die erwarteten klimatischen Veränderungen (längere Trockenperioden und Rückgang des Niederschlagsaufkommens in den Frühlings-, Sommer- und Herbstmonaten) die bisherige Trinkwasserversorgung beeinträchtigen kann.

- Zur Vermeidung kurzfristiger Wasserknappheit im privaten Umfeld sollten Immobilienbesitzer über die Möglichkeiten der Speicherung von Regenwasser, das zur Bewässerung privater Grünflächen genutzt werden kann, informiert werden.
- Um die stoffliche Belastung der Würm im Zusammenhang mit Starkregenereignissen zu reduzieren, sollte geprüft werden, ob und in welcher Weise Regenwasser vor Einleitung in die Würm aufgefangen und einer Reinigung zugeführt werden kann.

4.4 Freiräume und Grünflächen

Die Freiräume und Grünflächen der Gemeinde Gauting sind für die erwarteten klimatischen Veränderungen besonders anfällig. Das betrifft sowohl die erwartete Temperaturzunahme, die Veränderung des Niederschlagsgeschehens wie auch die Zunahme und Dauer von Hitze- wie auch Trockenperioden. Die sich verändernden Rahmenbedingungen können auch das Auftreten von neuen Schädlingen, an die die gegenwärtige Fauna und Flora nicht angepasst ist, begünstigen.

In Abhängigkeit vom Auftreten längerer Trockenperioden, Spitzentemperaturen im Sommer und einer Veränderung des Niederschlagsaufkommens ist zu erwarten, dass die derzeit das Straßenbild und die Freiflächen der Gemeinde prägenden Baumarten die klimatischen Veränderungen nicht vertragen und somit nicht mehr standortgerecht sind. Es besteht die Möglichkeit, dass diese Bäume vorzeitig entfernt und ersetzt werden müssen.

Die Diskussion auf dem Workshop am 12.12.2019 hat gezeigt, dass diese Problematik bereits diskutiert wird. Es werden schon trocken- und hitzeresistente Baumarten (Ulmen) bzw. klimagerechte Bäume (Amber- und Judasbäume) gepflanzt, Straßenbäume erhalten größere Wurzelflächen, um so die Versickerungsfläche für Regenwasser zu vergrößern, wodurch die Bäume mehr Wasser aufnehmen können, wenn es regnet.

Im Zusammenhang mit Sturmereignissen kommt es gelegentlich zu umstürzenden Bäumen. Bisher ist diese Problematik innerhalb des Gemeindegebiets nur vereinzelt aufgetreten.

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Freiräume und Grünflächen:

- Die Maßnahmen zur Anpassung des Baumbestandes an die erwarteten Klimaveränderungen sollten fortgesetzt werden, insbesondere um den Schutz und die Fortentwicklung des grünen Charakters der Gemeinde zu erhalten.
- Ferner sollten Maßnahmen ergriffen werden, um Freiräume und Grünflächen, die bisher wenig verschattet sind, mit Bäumen zu bepflanzen, um über eine Verschattung und Gewährleistung des Kühleffektes von Bäumen den Aufenthalt im Freien weiter zu ermöglichen.
- Um das mögliche Auftreten von Astbruch und den Umsturz von Bäumen, die in Folge der Änderung der klimatischen Rahmenbedingen geschwächt sind oder absterben zu vermeiden, sollten die Pflegemaßnahmen Bäume erhöht werden. Die Gemeinde Gauting schreibt bereits bei der Pflanzung von Bäumen eine Entwicklungspflege mit aus. Diese Maßnahme sollte fortgesetzt werden.
- Es sollte ein Konzept zur Bewässerung von Grünflächen und Straßenbäumen entwickelt werden, in das auch die Bewohner der Gemeinde Gauting mit einbezogen werden.

4.5 Verkehr und Verkehrsinfrastruktur

Gelegentlich kommt es in Straßenabschnitten, die sich in Senken, Mulden oder Unterführungen wie beispielsweise am Bahnhofplatz unter der Bahnstrecke entlang, zu Überschwemmungen im Zusammenhang mit Starkregenereignissen. Straßenschäden im Zusammenhang mit längeren Trockenperioden sind bisher in der Gemeinde Gauting nicht aufgetreten.

Die Häufigkeit, Dauer und Intensität von Schneefällen sowie Frost- und Eistagen wird abnehmen. Die erwarteten klimatischen Veränderungen schließen Schneefall sowie Frost- und Eistage mit der Gefahr der Glättebildung nicht gänzlich aus. Es kann gerade bei Temperaturen knapp über/unter dem Gefrierpunkt zu punktuellen Vereisungen kommen. Im Rahmen des Workshops wurde von dem Phänomen berichtet, dass sich der Zeitpunkt, zu dem Schnee fällt, von den Abendstunden in die Morgenstunden verschiebt. Der Einsatz von Räumfahrzeugen auf öffentlichen Straßen beginnt somit zu der Zeit, zu der der Berufsverkehr einsetzt, mit entsprechenden Behinderungen der Räum- und Streudienste.

Zu berücksichtigen ist, dass mit einer Erhöhung der Niederschlagsmengen in den Wintermonaten gerechnet wird. Bei entsprechender Witterungslage kann dies partiell zu einem erhöhten Niederschlag in Form von Schnee kommen.

Verkehrsinfrastruktur umfasst neben Straßen und Brücken auch Haltestellen für den ÖPNV. Im Zusammenhang mit der Zunahme von Hitzeperioden (Dauer, Intensität) wird es erforderlich, Wartebereiche an Haltestellen mit einem Sonnenschutz auszustatten. Solche Maßnahmen tragen dazu bei, die Attraktivität des ÖPNV zu erhalten.

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Verkehrsinfrastruktur:

- Sicherstellung der Vorhaltung von Technik und Personal zur Umsetzung des Räum- und Streudienstes.
- Ermittlung von Bereichen im öffentlichen Straßenland, die bei Temperaturen rund um den Gefrierpunkt besonders anfällig sind für Vereisungen, um hier gezielt möglichen Gefahrenstellen vorbeugen zu können.
- Ermittlung von Haltestellen des ÖPNV, die besonders sonnenexponiert sind, um diese mit Verschattungselementen oder Baumpflanzungen vor intensiver Sonneneinstrahlung zu schützen.
- Umsetzung von baulichen Maßnahmen, mit deren Hilfe Überschwemmungen in Straßenabschnitten, die sich in Mulden/Senken befinden vermieden oder reduziert werden können.

4.6 Handlungsfeld Industrie, Gewerbe

Für den Bereich der Industrie und des Gewerbe werden mittelfristig Probleme resultierend aus häufigeren und intensiveren Hitzeperioden auf Unternehmen mit Produktionshallen gesehen. Es ist zu erwarten, dass Hitzeperioden die Temperaturen innerhalb der Produktionshallen auf ein Niveau steigen lassen können, dass ein Arbeiten innerhalb der Hallen erschwert oder unmöglich macht. Hier müssen die Unternehmen möglicherweise vorbeugend Maßnahmen ergreifen, um zur Vermeidung von Produktionsausfällen (wegen eines Personalausfalls oder technischen bzw. produktspezifischen Problemen resultierend aus höheren Umgebungstemperaturen) Abhilfe zu schaffen.

Auch ist für Produktions- und Lagerhallen, in denen mit kühlbedürftigen Produkten gearbeitet wird oder

diese gelagert werden, mit einem höheren Kühlbedarf (höhere Spitzenlasten) zu rechnen, für den möglicherweise vorausschauend Abhilfemaßnahme getroffen werden können.

Im Bereich Gewerbe kann eine Gemeinde nur wenig Einfluss auf die bauliche Gestaltung von Gewerbebauten und die Organisation des Produktionsablaufes nehmen. Hier haben die Gewerbetreibenden einen umfassenden Katalog von bau- wie arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben umzusetzen und einzuhalten.

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Gewerbe:

- Zur Vermeidung der Überhitzung von Gewerbebauten, insbesondere Gewerbehallen können Gewerbetreibende angehalten werden, wo baulich oder statisch möglich, Verschattungselemente zu installieren, Bäume zum Verschatten der Gewerbegebäude zu pflanzen oder eine Fassaden-/Dachbegrünung zur Verbesserung des Mikroklimas zu installieren.

4.7 Handlungsfeld Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer

Die ansteigenden Durchschnittstemperaturen gerade in den Wintermonaten werden den positiven Effekt haben, dass in diesen Monaten der Heizbedarf abnehmen wird.

Die Diskussion im Rahmen des Workshops am 12.12.2019 hat gezeigt, dass im Zusammenhang mit der Wohnungswirtschaft bzw. der Bautätigkeit privater Eigentümer der grüne Charakter der Gemeinde Gauting (insbesondere im Villenviertel) bedroht ist. Hier werden insbesondere im Zuge einer Nachverdichtung von größeren privaten Grundstücken alter Baumbestand (vorwiegend Laubbäume) entfernt. Daraus resultiert der Rückgang eines stadtklimatisch wichtigen Kühl- und Verschattungseffektes in diesen Bereichen der Gemeinde Gauting. Es kann erwartet werden, dass in längeren und intensiveren Hitzeperioden der Verlust des Kühleffektes zu einem Anstieg der Temperaturen in diesem Gemeindegebiet beitragen wird. Das hat zur Folge, dass im Falle nicht vorhandener passiver Verschattungselemente oder von Klimaanlage in diesen Gebäuden die Innentemperaturen ansteigen können. Insbesondere in Altbauten dürfte dieser Effekt sich besonders bemerkbar machen, wenn diese nicht über eine gute Gebäudedämmung verfügen.

Insgesamt ist für den Hausbestand zu erwarten, dass gerade in älteren oder nur wenig gedämmten Wohngebäuden während Hitzeperioden der Kühlbedarf steigen wird. Sind Klimaanlage vorhanden, führt das zu einem höheren Energiebedarf in den Sommermonaten. Zur Vermeidung entsprechender Situationen wäre es sinnvoll, in Zukunft Gebäude (Wohn- wie Gewerbebauten) verstärkt mit passiven Verschattungselementen zu versehen (Jalousien/außenliegende Rollos), unsanierte Gebäude mit einer Wärmedämmung zu versehen oder in speziellen Fällen Klimaanlage zu installieren, um zu hohe Innentemperaturen in Gebäuden zu vermeiden.

Problematischer kann die Situation in Gebäuden mit ausgebauten Dachgeschosswohnungen werden, in denen es sehr schnell zu einem Hitzestau kommen kann. Längere Hitzeperioden führen zu Hitzebelastungen der Bewohner, wovon insbesondere ältere und/oder gesundheitlich vorbelastete Personen betroffen sein werden.

Die erwarteten langfristigen Niederschlagsveränderungen wurden im Rahmen des Workshops ebenfalls diskutiert. Aus den sich ändernden Niederschlagsverhältnissen werden keine direkten Folgen für die Gemeinde erwartet. Die Situation in anderen Regionen Deutschlands hat gezeigt, dass im Sommer in

trockenen Perioden oftmals private Gärten stark bewässert werden, was zu einer Erhöhung des Trinkwasserverbrauchs führen kann. Dieser zusätzliche Trinkwasserverbrauch dürfte problematisch werden, wenn sich die Rahmenbedingungen bezüglich der Trinkwassergewinnung verschlechtern sollten, siehe dazu Kapitel 4.3 Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung).

Vereinzelte kommt es im Zusammenhang mit Starkregenereignissen zu Überflutungen von Kellern und/oder Tiefgaragen. Betroffen sind vor allem Gebäude in tiefer gelegenen Gemeindeteilen (Muldenlagen, Senken). Auch kommt es bei Sturmereignissen/Hagelschauern zu Beschädigungen von Gebäuden (insbesondere der Dächer).

Handlungsempfehlungen für das Handlungsfeld Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer:

- Bei der Beratung von Immobilien- und Grundstücksbesitzern bei der Bau- oder Sanierungsplanung ist der Einbau von Verschattungselementen an Fassaden, der Begrünung von Fassaden und Flachdächern mit aufzunehmen.
- Die Bedeutung großer Laubbäume für ein angenehmes Kleinklima sollten gerade im Hinblick auf die Verschattungswirkung und den Kühleffekt herausgestellt werden. Das kann auch dazu beitragen, den grünen Charakter der Gemeinde beizubehalten und weiterzuentwickeln.
- Bei Dachgeschossausbau sollte darauf hingewirkt werden, Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung einer zu starken Erhitzung der Dachgeschosse bei Hitzeperioden zu treffen (z. B. bessere Dämmung der Decken, Verzicht auf großflächige Verglasung, Nutzung von Verschattungselementen, ggfs. Einbau einer Klimaanlage oder nächtlichen Lüftungssystemen).

4.8 Handlungsfeld Naturschutz, Biologische Vielfalt, Boden

Im Rahmen der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass in den letzten Jahren mindestens zwei Pflanzenschädlinge vermehrt aufgetreten sind, der Buchsbaumzünsler und der asiatische Laubbockkäfer. Der Befall des Buchsbaums mit dem Buchsbaumzünsler führt zu kahlen Stellen bis hin zum Absterben der befallenen Pflanze. Ein Befall mit dem Asiatischen Laubbockkäfer führt bei starkem Befall zum Absterben des befallenen Baumes. Beide Schädlinge sind höchstwahrscheinlich durch Einfuhr und Verkauf von befallenen Pflanzen und/oder Verpackungsmaterial aus Ostasien nach Mitteleuropa gebracht worden. Bei nichtheimischen Schädlingen wie dem asiatischen Laubbockkäfer ist es so, dass dieser sich schneller entwickelt, je wärmer es ist. Langfristige Erhöhungen der durchschnittlichen Jahrestemperatur verbunden mit dem Ausbleiben von Frösten im Winter ermöglichen es Schadinsekten wie dem asiatischen Laubbockkäfer, sich in der Region um die Gemeinde Gauting zu etablieren.

Generell ist anzunehmen, dass die Zunahme der Temperaturen dazu beiträgt, dass Pflanzenschädlinge früher im Jahr auftreten und neue Pflanzenschädlinge in der Region auftreten können, die eine Gefahr für die heimische Fauna und Flora darstellen können. Das trifft insbesondere auf frost-/kälteempfindliche bzw. wärmeliebende/-resistente oder trockenheitsresistente Schädlinge zu. D. h. direkte Auswirkungen auf das Handlungsfeld Naturschutz, biologische Vielfalt, Boden ergeben sich aus einer Zunahme der Temperaturen sowie häufigeren bzw. längeren Hitzeperioden wie auch Trockenperioden.

Neben tierischen Pflanzenschädlingen treten in der Gemeinde Gauting bereits verschiedene eigentlich nichteinheimische Pflanzenarten (Neophyten) auf. Die Pflanzen bewirken z. T. gesundheitliche Schädigungen auf Grund ihrer Pollen, auf die Menschen mit Allergenen besonders reagieren (z. B.

Beifuß-Ambrosie), aufgrund ihrer Giftigkeit (die Berührung des Riesenbärenklaus ohne Schutz führt zu Juckreiz bis Brandblasen resultierend aus der Übertragung von Giftstoffen, die unter Einwirkung von UV-Strahlung wirksam werden), oder sie verbreiten sich zu Lasten anderer heimischer Pflanzen (z. B. das indische Springkraut).

Resultierend aus den Beobachtungen zur Entwicklung nichtheimischer Schadinsekten und der Ausbreitung von Neophyten wird es erforderlich sein, ein besonderes Augenmerk auf neu auftretende Arten zu legen, um rechtzeitig in Absprache mit übergeordneten Behörden und Forschungseinrichtungen ein mögliches Schadpotenzial dieser Arten festzustellen. Dabei geht es um Gefährdungen für die biologische Vielfalt, die Vitalität von Fauna und Flora und die menschliche Gesundheit. Sollte dies der Fall sein, kann man frühzeitig Maßnahmen zur Eindämmung dieser Arten einleiten und umsetzen.

Zum Auftreten von nichtheimischen Tierarten (Neozoen) liegen gegenwärtig keine Erfahrungen vor. Es ist jedoch zu erwarten, dass auch in diesem Bereich ähnliche Entwicklungen eintreten werden. Ob und in welchem Umfang diese neuen Tierarten eine Gefährdung für die biologische Vielfalt oder die menschliche Gesundheit darstellen werden, muss dann beobachtet werden.

Im Rahmen des Workshops wurde ebenfalls darauf verwiesen, dass sich im Zuge der Zunahme der Temperaturen, insbesondere im Winter, das Wanderverhalten verschiedener Zugvogelarten bereits verändert habe. Die Vögel einzelner Zugvogelarten überwintern mittlerweile in der Region.

Die Gemeinde Gauting ist bereits sehr aktiv, Maßnahmen zum Schutz der Natur, der biologischen Vielfalt und des Bodens umzusetzen. Weitere mögliche Maßnahmen können sein:

- Erfassung des aktuellen Bestandes der Flora und Dokumentation des Auftretens invasiver oder gesundheitsschädigender Pflanzen und Umsetzung von Maßnahmen zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung.
- Anlegen von besonders vielfältigen Grünflächen (z.B. Blühstreifen) und/oder Hecken zur Erhöhung der Biodiversität und Schaffung von Lebensräumen für Kleinlebewesen, Vögel u.a.
- Vermeidung der Bodenverdichtung und wo möglich, Entsiegelung von Flächen zur Schaffung neuer Grün-/Freiflächen.

4.9 Handlungsfeld Menschliche Gesundheit

Höhere Temperaturen (insbesondere in den Wintermonaten) und längere Hitzeperioden führen zu früheren, höheren und längeren Belastungen durch Pollen mit negativen Folgen für die menschliche Gesundheit. Im Rahmen des Workshops wurde deutlich, dass auf Seiten der Gemeinde Gauting diese Problematik bekannt ist. Man achtet bereits bei Neupflanzungen darauf, Pflanzen mit einem allergenen Potenzial weniger anzupflanzen.

Ebenfalls hat man festgestellt, dass mildere Winter dazu beitragen, dass Überträger von verschiedenen bereits in Deutschland vorkommenden Krankheitserregern den Winter überleben und so in höherer Zahl wie auch früher im Jahr zu einem Infektionsrisiko werden können. Bereits jetzt ist es üblich, dass der Amtsarzt der Gemeinde Gauting allen Mitarbeitern der Verwaltung, die mehrheitlich im Freien tätig sind und bei denen die Möglichkeit besteht, von Zecken befallen zu werden, zu Impfungen gegen FSME rät. Die Kosten für diese Impfung werden von der Gemeinde übernommen. Hier ist es sinnvoll, das Auftreten

anderer Krankheitserreger, die ebenfalls ein Gefährdungspotenzial für Gemeindemitarbeiter haben, zu beobachten und wenn möglich vorbeugende Schutzimpfungen anzubieten oder andere geeignete Schutzmaßnahmen vorzunehmen.

Längere und intensivere Hitzeperioden können dazu führen, dass insbesondere ältere Menschen unter Hitze leiden. Im Workshop wurde die Überlegung geäußert, in Verwaltungsgebäuden mit Publikumsverkehr Trinkmöglichkeiten für Wartende anzubieten. Die Installation öffentlicher Trinkbrunnen wurde in Bezug auf die mögliche Übertragung von Krankheiten kritisch gesehen.

Als weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Problemen resultierend aus Hitzeperioden wurde auf den Vorteil der Pflanzung schattenwerfender (Laub-)Bäume vor Gebäuden und im Straßenraum hingewiesen. Die Zunahme von Hitzeperioden (länger und mit höheren Temperaturen) stellt eine Herausforderung für die Gesundheit dar. Betroffen sind Kleinkinder und gesundheitlich vorbelastete und/oder kranke Menschen.

Im Rahmen des Workshops wurde die Problematik der zunehmenden Temperaturen sowie längerer und intensiverer Hitzeperioden diskutiert. Fahrer von Kraftfahrzeugen ohne Klimaanlage (Busse im Schülerverkehr, ÖPNV) oder Mitarbeiter des Bauhofes (Baumaschinen) sind in den Sommermonaten besonders von Hitze in den Fahrerkabinen betroffen. Wenn möglich, sollte hier Abhilfe geschaffen werden, z. B. dass im Rahmen der Beschaffung solcher Fahrzeuge in Ausschreibungen klimatisierte Fahrerkabinen als Ausstattungsvoraussetzung aufgeführt werden.

(Längere) Hitzeperioden werden insbesondere für Beschäftigte, die im Freien arbeiten, zukünftig belastender und gesundheitsgefährdender. Hier sollte den Mitarbeitern zum Ausgleich des Wasserhaushalts ausreichend Wasser zur Verfügung gestellt werden.

Neben den Auswirkungen der sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen (höhere Temperaturen und längere, intensivere Hitzeperioden) auf die Mitarbeiter der Verwaltung und anderer wichtiger Funktionsträger zeigte sich, dass die Gemeinde Gauting bereits bei eigenen Bauvorhaben Aspekte zum Schutz der menschlichen Gesundheit berücksichtigt. So werden bei der Neugestaltung des Wasserspielplatzes des Sommerbades Gauting Sonnensegel zum Schutz kleiner Kinder vor zu intensiver Sonneneinstrahlung und Installationen zur Wasservernebelung installiert, um für eine Abkühlung zu sorgen.

Weitere Handlungsempfehlungen im Handlungsfeld Menschliche Gesundheit wären:

- Erarbeitung von Verfahrensabläufe und Hilfsangebote für den Akutfall (Hitzewellen).
- Initiierung von Aktionen und Arbeitsgruppen zur lokalen Gesundheitsprävention, insbesondere im Hinblick auf Verhaltensweisen in Hitzeperioden.

4.10 Zusammenfassung

Die Diskussion der möglichen Betroffenheit der Gemeinde Gauting durch die erwarteten Änderungen der klimatischen Rahmenbedingungen hat gezeigt, dass diese sich insbesondere auf die nachstehenden Handlungsfelder auswirken:

- Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur,
- Energieversorgung,

- Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung),
- Freiräume und Grünflächen,
- Verkehr und Verkehrsinfrastruktur
- Industrie, Gewerbe
- Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer
- Naturschutz, Biologische Vielfalt, Boden,
- Menschliche Gesundheit.

In einzelnen Handlungsfeldern ist mittelfristig mit Entlastungen für die Gemeinde zu rechnen (z. B. beim Winterdienst oder der Berücksichtigung von Schneelasten auf Gebäuden). Allerdings könnte der Bedarf kurzfristig zunehmen, wenn in Folge der Erwärmung häufiger der Frost-Tau-Punkt erreicht ist als früher. Diese Änderungen werden im Vergleich zu den Herausforderungen, die aus den klimatischen Änderungen resultieren, nur minimal sein.

In der Gemeinde Gauting werden bereits Maßnahmen im Zusammenhang mit dem großen Engagement zum Klimaschutz umgesetzt, die auch der Vorsorge bzw. der Anpassung an den Klimawandel dienen. Hierzu zählen Maßnahmen, die die Handlungsfelder „Freiräume und Grünflächen“ und „Menschliche Gesundheit“ betreffen.

In Handlungsfeldern wie „Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur“ und „Energieversorgung“ werden bereits Maßnahmen diskutiert und umgesetzt, die dem Schutz vor den Auswirkungen der klimatischen Veränderungen dienen, z. B.

- Berücksichtigung des Einbaus von Verschattungselementen in Verwaltungsgebäuden zur Reduzierung der Sonneneinstrahlung,
- Der raumklimatischen Situation der sozialen Infrastruktur, in der zeitlich begrenzt oder dauerhaft Personen untergebracht sind, die gesundheitlich vorbelastet sind oder eine besondere Betreuung benötigen (z.B. Kindergartenkinder, Schüler), sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden,
- energetische Sanierung von Verwaltungsgebäuden, eine gute Dämmung schützt vor Erhitzung des Inneren eines Gebäudes,
- Nutzung von Photovoltaikanlagen zur Eigenstromproduktion für die Gemeinde und Förderung der Nutzung erneuerbarer Energieträger durch private Nutzer in der Gemeinde als Beitrag zur Diversifizierung und damit Sicherung der Energieversorgung,
- Installation von Verschattungs- und Vernebelungselementen am Wasserspielplatz des Freibades Gauting zum Schutz von Kindern vor Überhitzung und Hautschädigungen.
- Anpflanzung von hitze- und trockenresistenteren Gehölzen und Bäumen.

Diese Maßnahmen zeigen, dass Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel eng miteinander verknüpft sind. Die Diskussion innerhalb des Workshops und die Erläuterung der Maßnahmen, die bereits umgesetzt werden, sind Beleg dafür, dass in der Gemeinde ein Bewusstsein für die Folgen des erwarteten Klimawandels vorhanden ist. Dafür stehen auch die Überlegungen bzw. Gedanken, wie sich Entwicklungen innerhalb der Gemeinde, z. B. bezüglich der stattfindenden Nachverdichtung in der Villenkolonie auf das Kleinklima auswirken.

Klimawirkungsanalyse Gemeinde Gauting

Diese aufgeführten Handlungsempfehlungen sind erste Vorschläge für die Entwicklung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Die Auflistung ist nicht abschließend und wäre im Zusammenhang mit dem Beschluss von Klimaanpassungsmaßnahmen detaillierter auszuarbeiten und an die Gegebenheiten in der Gemeinde Gauting anzupassen.

Die frühzeitige Befassung mit dieser Thematik, wie sie sich im Rahmen des Workshops gezeigt hat, wird dazu beitragen, dass die Gemeinde Gauting weiterhin eine attraktive und lebendige Gemeinde bleibt.

Anhang

Anhang 1 Erwartete klimatische Änderungen in der Gemeinde Gauting

Entwicklung der Temperaturen

Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt in der Region Gauting im langjährigen Mittel (Zeitraum 1981-2010) bei etwa 8,1 °C. im Freistaat Bayern liegt der Wert bei 8,5 °C, in Deutschland bei 8,9 °C. Die mittlere Tagestemperatur im Sommer betrug in der Region Gauting 16,6 °C, im Winter -0,4 °C. Die durchschnittlichen Werte lagen im Freistaat Bayern bei 17,1 °C und in Deutschland bei 17,4 °C, die Winterwerte bei -0,2 °C bzw. 1,2 °C. In Gauting war es in dem Beobachtungszeitraum immer etwas kühler als im Freistaat Bayern.

Die Analyse der beiden Szenarien RCP 8.5 und RCP 2.6 zeigt für den Zeitraum 2011-2100 tendenziell eine Zunahme der Temperaturwerte, sowohl in Bezug auf die durchschnittliche mittlere Jahrestemperatur, wie die Minimal- und Maximaltemperatur (siehe Abb. 3).

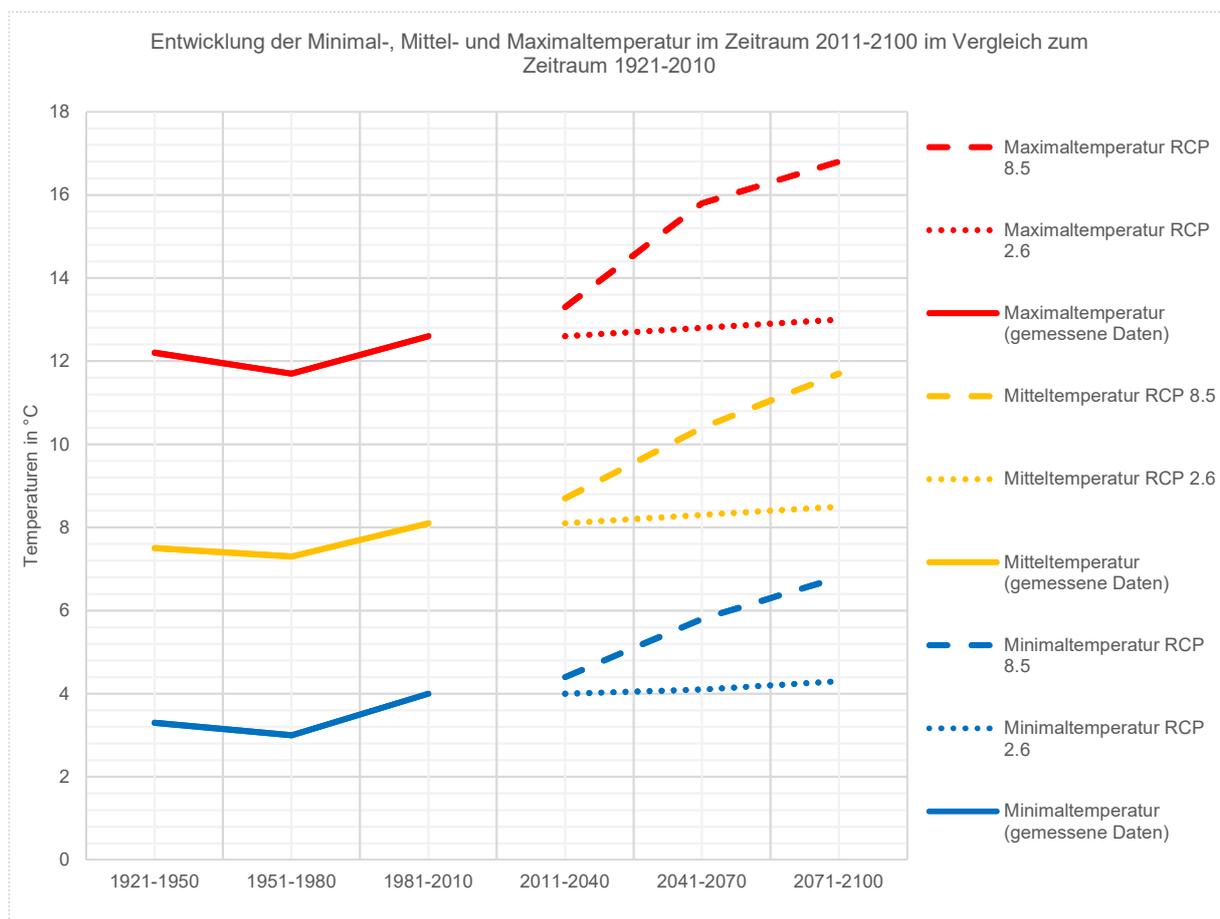


Abb. 3: Gegenüberstellung der Entwicklung der Maximal-, Mittel- und Minimaltemperaturen; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenarien: RCP2.6/8.5, Darstellung: B.&S.U. mbH

Ein differenziertes Bild ergibt sich bei der Betrachtung der saisonalen Mitteltemperaturen (Abb. 4: Gegenüberstellung der Entwicklung der saisonalen Mitteltemperaturen; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH). Im Rahmen des Szenarios 2.6 werden nur geringfügig veränderte Werte für die Temperaturen im Sommer und Herbst in den drei untersuchten Dekaden bis zum Jahr 2100 erwartet. Für den Winter werden Temperatursteigerungen von gegenwärtig -0,4°C auf 0,2°C im Jahr 2100, für den Frühling von 8,0°C auf 8,6°C erwartet.

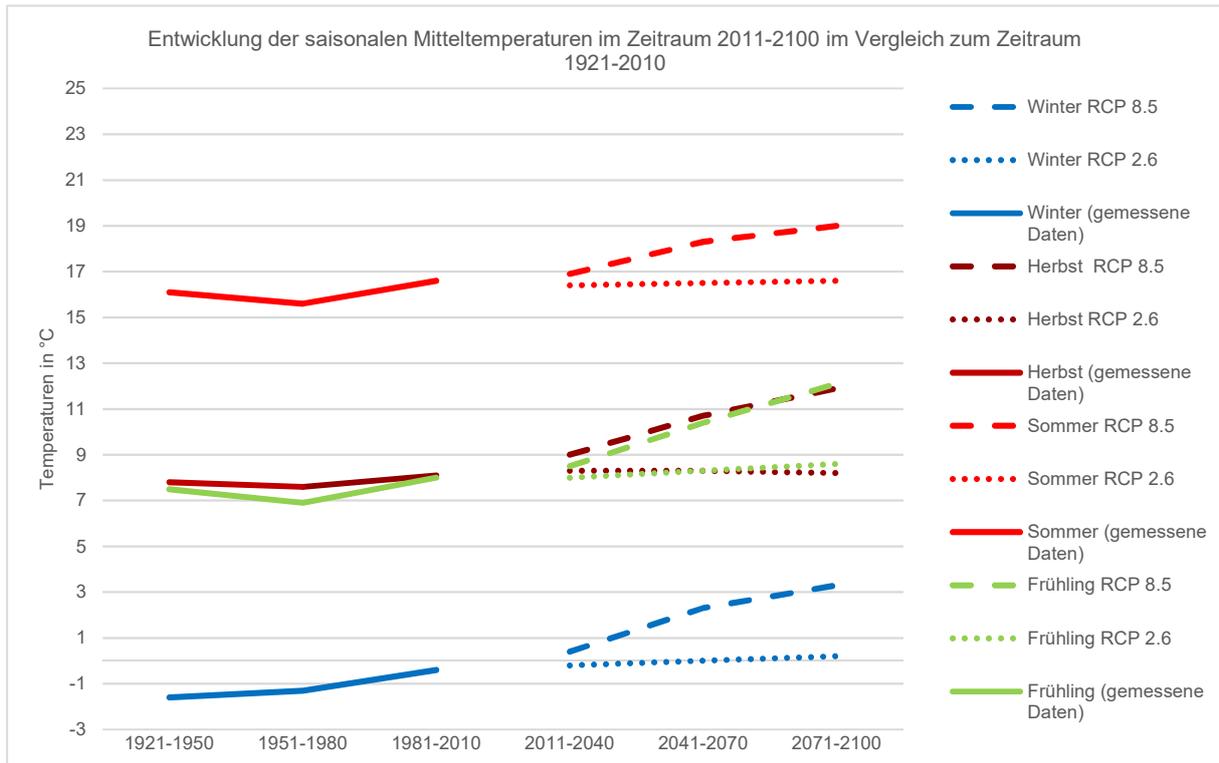


Abb. 4: Gegenüberstellung der Entwicklung der saisonalen Mitteltemperaturen; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Die erwarteten höheren Temperaturen werden dazu führen, dass die Zahl der Sommer- und Hitzetage zunehmen wird (siehe Abb. 5). Während im Szenario RCP 2.6 nur ein moderater Anstieg erwartet wird, fällt die Veränderung vor dem Hintergrund des Szenarios RCP 8.5 deutlicher aus. Hier kann in der Zukunft mit einer signifikanten Erhöhung der Sommer- und Hitzetage gerechnet werden.

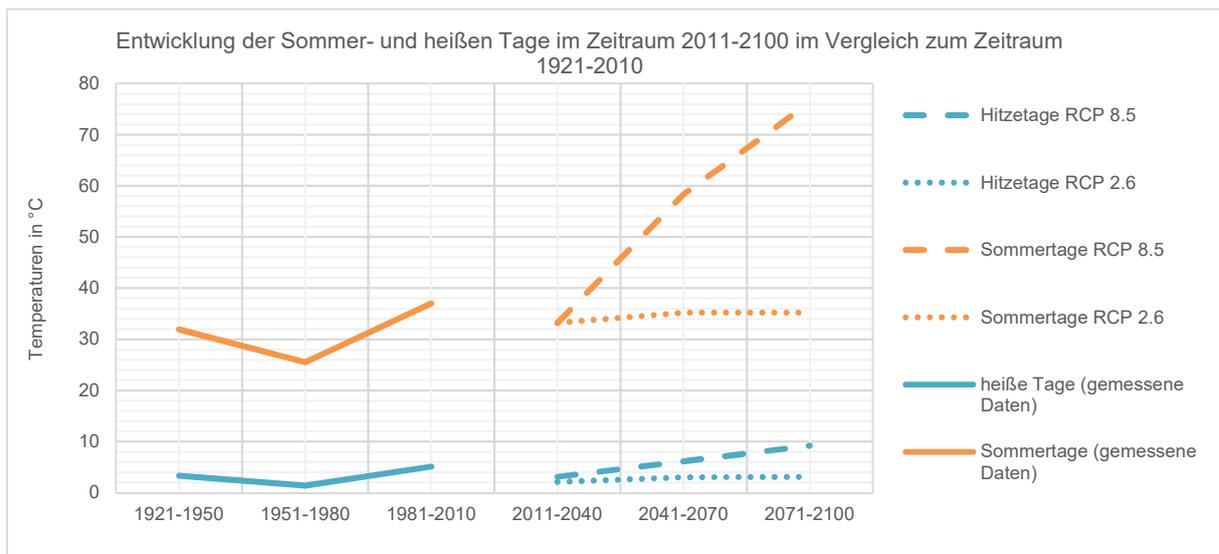


Abb. 5: Entwicklung der Sommer- und Hitzetage; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Für die Zahl der Sommer- und Hitzetage wurden für jede Dekade des Beobachtungszeitraums 1981-2010 bereits höhere Werte tatsächlich gemessen, als für jede Dekade im Zeitraum 2011-2040 im Szenario RCP 2.6 oder RCP 8.5 berechnet wurde. Hier kann sich bei einer Neuberechnung der

Szenarien unter Berücksichtigung der in der Dekade 2011-2020 gemessenen Werte eine Erhöhung der Zahl der Sommer- und Hitzetage ergeben.

Die Zunahme der Sommer- und Hitzetage für die Gemeinde Gauting findet ihre Entsprechung in der Abnahme der Frost- und Eistage (siehe Abb. 6). Den Prognosen des Szenarios RCP 2.6 nach sinkt die Zahl der Frosttage von rund 101 Tagen (gemessene Daten) auf rund 99 Tage bis zum Ende des Jahrhunderts. Die Zahl Eistage wird im selben Zeitraum diesem Szenario nach von gegenwärtig rund 29 Tagen ((gemessene Daten) auf 24 Tage sinken. Dem Szenario RCP 8.5 nach wird sich die Zahl der Frosttage auf rund 50 Tagen bis zum Ende des Jahrhunderts halbieren, die Zahl Eistage wird auf voraussichtlich auf fünf Tage sinken.

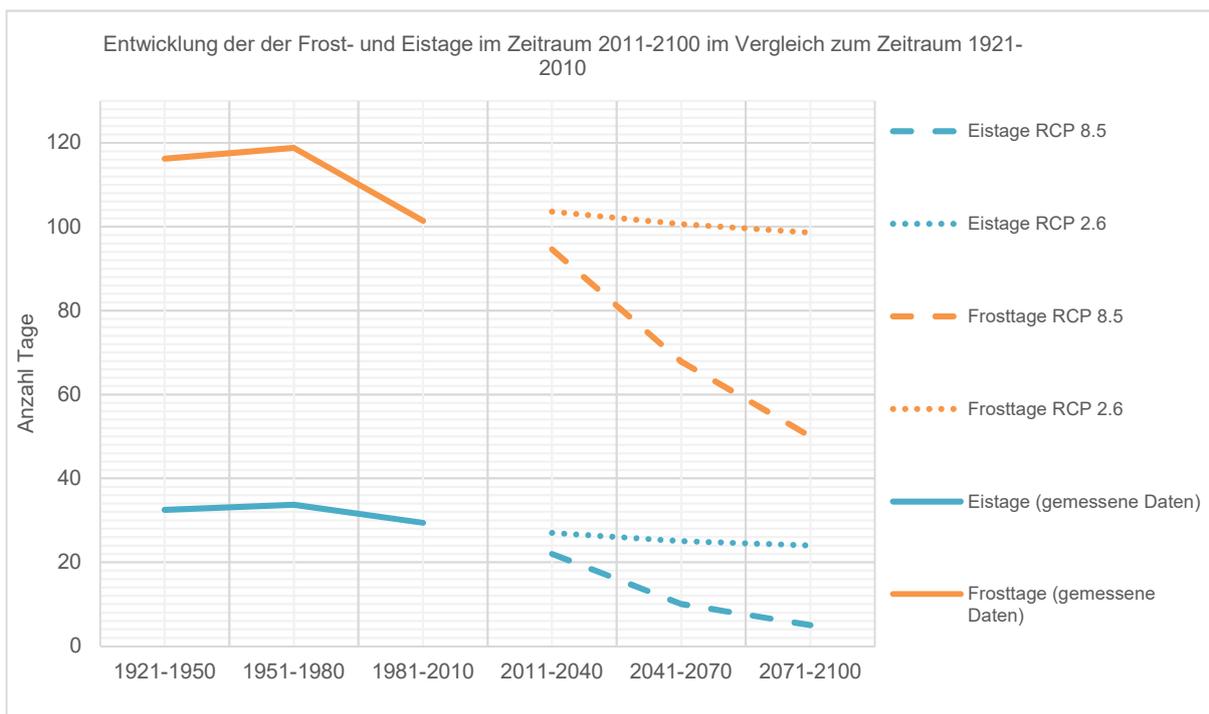


Abb. 6: Entwicklung der Frost- und Eistage; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Entwicklung der Niederschläge und Wasserbilanz

Die im Zeitraum 1981-2010 gemessene mittlere jährliche Niederschlagsmenge liegt für Gauting bei rund 1.123 mm/m². Bayernweit lag die mittlere jährliche Niederschlagsmenge in diesem Zeitraum bei rund 881 mm/m². Im Voralpenland gelegen gehört die Region damit zu den niederschlagsreicheren Gebieten Bayerns. Die niederschlagsreichste Periode ist der Sommer mit durchschnittlich rund 404 mm/m², gefolgt vom Winter mit rund 272 mm/m² Niederschlag. Im langjährigen Mittel ist der Monat Februar der niederschlagsärmste Monat, der niederschlagsreichste Monat ist der Juni.

Parallel zu den beschriebenen Veränderungen der mittleren wie saisonalen Temperaturen zeigen die Berechnungen der Szenarien RCP 2.6 und RCP 8.5 Änderungen beim Niederschlagsaufkommen und der damit zusammenhängenden Niederschlagsbilanz auf. Dabei zeigt sich ein unterschiedliches Bild (siehe Abb. 7).

Auf der Grundlage des Szenarios RCP 2.6 ergibt sich erstmal ein leichter Anstieg der Niederschläge (von rund 1.123 mm/m² im Zeitraum 1981-2010 über 1.162 mm/l zum Ende des Zeitraums 2011-2040

auf 1.156 mm/m² zum Ende des Zeitraums 2041-2070). Zum Ende des Jahrhunderts wird dann mit einem leichten Absinken der Niederschlagsmenge auf rund 1.149 mm/m² gerechnet. Parallel dazu wird damit gerechnet, dass sich die Niederschlagsverteilung saisonal leicht verändern wird. Fällt gegenwärtig in den Sommermonaten der meiste Niederschlag, werden die Niederschlagsmengen in diesem Zeitraum zukünftig leicht zurückgehen, in den übrigen Jahreszeiten jedoch etwas ansteigen (in den Wintermonaten etwas stärker als in den Frühlings- und Herbstmonaten).

Die Berechnungen des Szenarios RCP 8.5 zeigen nach einem geringfügigen Anstieg im Zeitraum 2011-2040 (zum mindesten für die erste Dekade) einen deutlichen Rückgang der Niederschlagsmengen. Danach fallen bis zum Ende des Zeitraums 2041-2070 im jährlichen Mittel nur noch rund 1053 mm/m², also etwa 6% weniger. Bis zum Ende des Jahrhunderts wird sich die Niederschlagsmenge auf voraussichtlich 978 mm/m² reduzieren, d.h. um mehr als 10%.

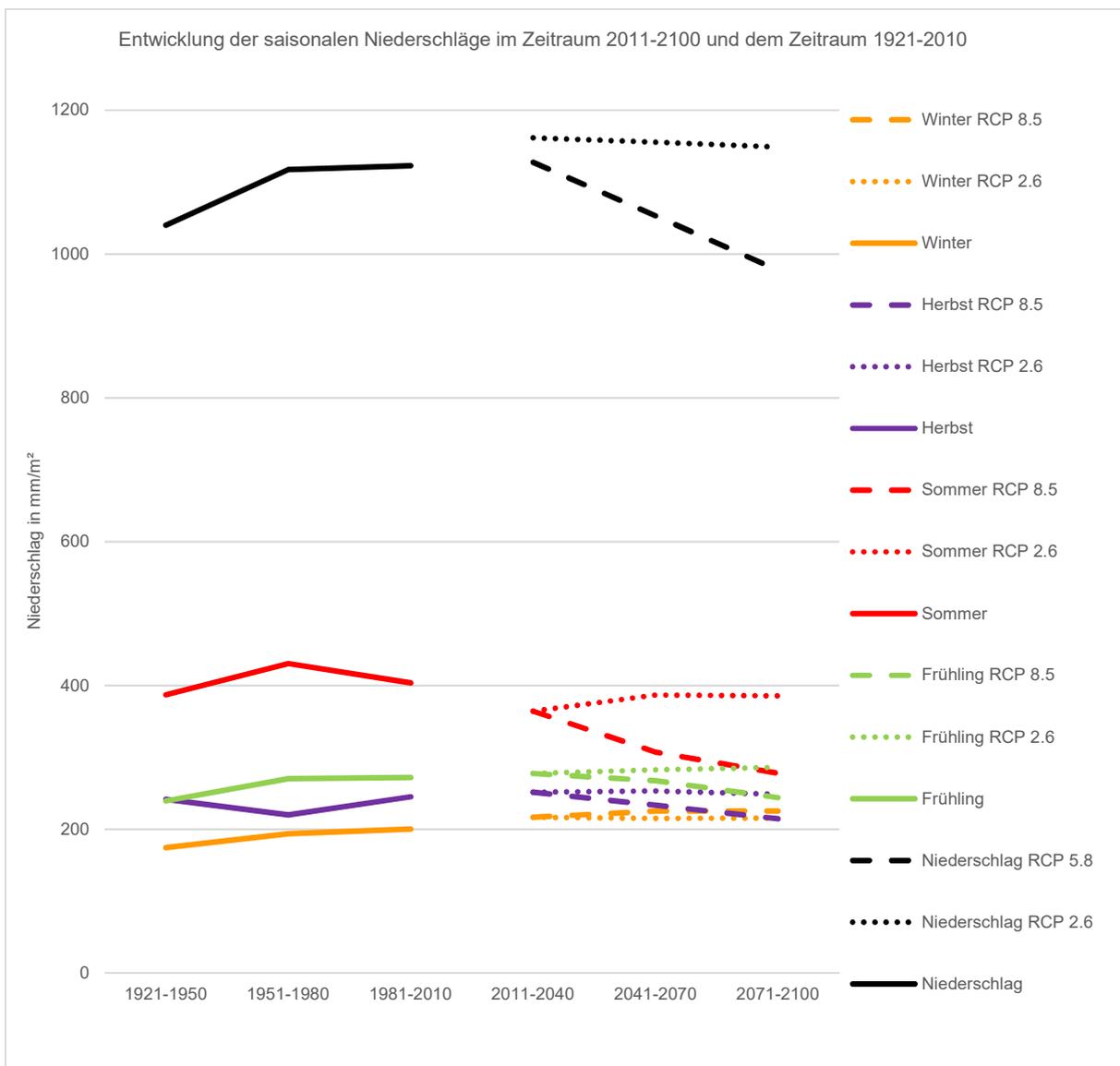


Abb. 7: Entwicklung der saisonalen Niederschläge; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Die klimatische Wasserbilanz im Zeitraum 1981-2010 war im Schnitt mit rund 481 mm/m² Niederschlag über das Jahr hinweg positiv. Die gemessenen Daten belegen, dass in allen Monaten des Jahres im

Mittel mehr Niederschlag fällt als Feuchtigkeit verdunstet. Die längste Periode ohne Niederschlag in der Region Gauting dauerte in diesem Beobachtungszeitraum rund 16 Tage. Einzelne Regionen in Bayern, wie beispielsweise die kreisfreie Stadt Würzburg, verzeichnen bereits eine negative Wasserbilanz mit einem Niederschlagsdefizit von jährlich 82 mm/m² Niederschlag im Zeitraum 1981-2010.

Entsprechend des Szenarios RCP 2.6 (siehe Abb. 8) sinkt das positive Saldo der Wasserbilanz in allen drei betrachteten Zeiträumen zwischen 2011 und 2100 nur leicht. Betrachtet man die Voraussagen bezogen auf die Jahreszeiten, wird die Wasserbilanz zu keinem Zeitraum negativ sein wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dem Szenario RCP 2.6 nach zu Beginn der betrachteten Zeiträume die Niederschlagsmenge insgesamt leicht über dem gegenwärtigen Niveau liegen wird (siehe Abb. 8).

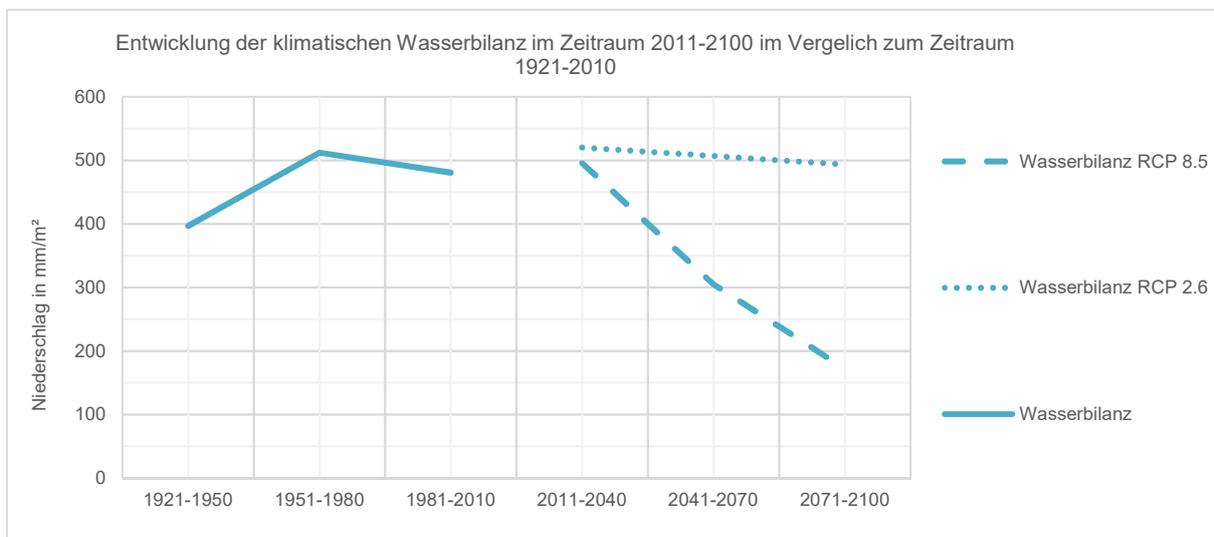


Abb. 8: Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Die Veränderungen in der Wasserbilanz spiegeln sich in einer Veränderung der Anzahl der Tage ohne Niederschlag wieder (siehe Abb. 9). Das Szenario RCP 2.6 lässt nur eine geringfügige Veränderung der Anzahl der Tage ohne Regen erwarten. Lag diese Zahl im Zeitraum 1981-2010 noch bei durchschnittlich 195 Tagen im Jahr, steigt diese voraussichtlich mäßig auf etwa 203 Tage. Unter dem Szenario RCP 8.5 wird ein Anstieg der Tage ohne Niederschlag auf bis zu 202 Tagen zum Ende der Periode 2011-2040, 213 Tagen zum Ende der Periode 2041-2070 und 225 Tagen zum Ende des Jahrhunderts erwartet. Treten die klimatischen Veränderungen entsprechend dieser Vorhersagen ein, kann bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer Zunahme der Tage ohne Niederschlag von rund 15 % gerechnet werden.

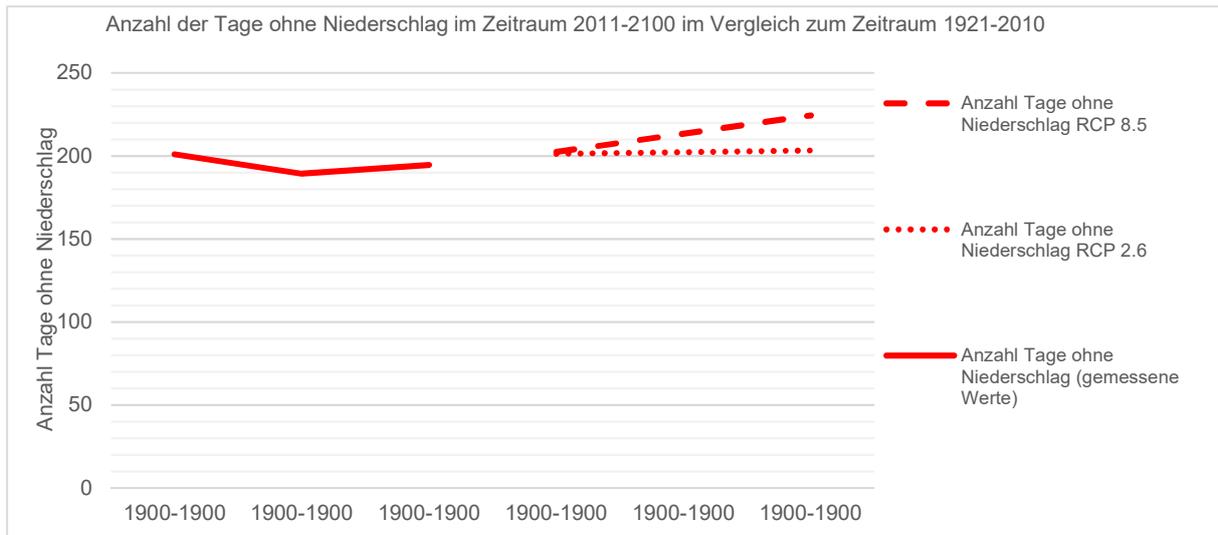


Abb. 9: Entwicklung der Anzahl der Tage ohne Niederschlag; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Entsprechend der beiden ausgewerteten Szenarien stellen sich die Veränderungen in Bezug auf die Anzahl der Starkregentage ebenfalls unterschiedlich dar (Abb. 10). Dem Szenario RCP 2.6 nach wird sich die Anzahl der Starkregentage nicht oder nur geringfügig bis zum Ende des Jahrhunderts ändern (gegenwärtig liegt die Zahl der Starkregentage bei rund 35 Tagen). Unter den Bedingungen des Szenarios RCP 8.5 hingegen wird die Zahl der Starkregentage voraussichtlich auf 32 Tage mit Starkregen im Jahr abnehmen.

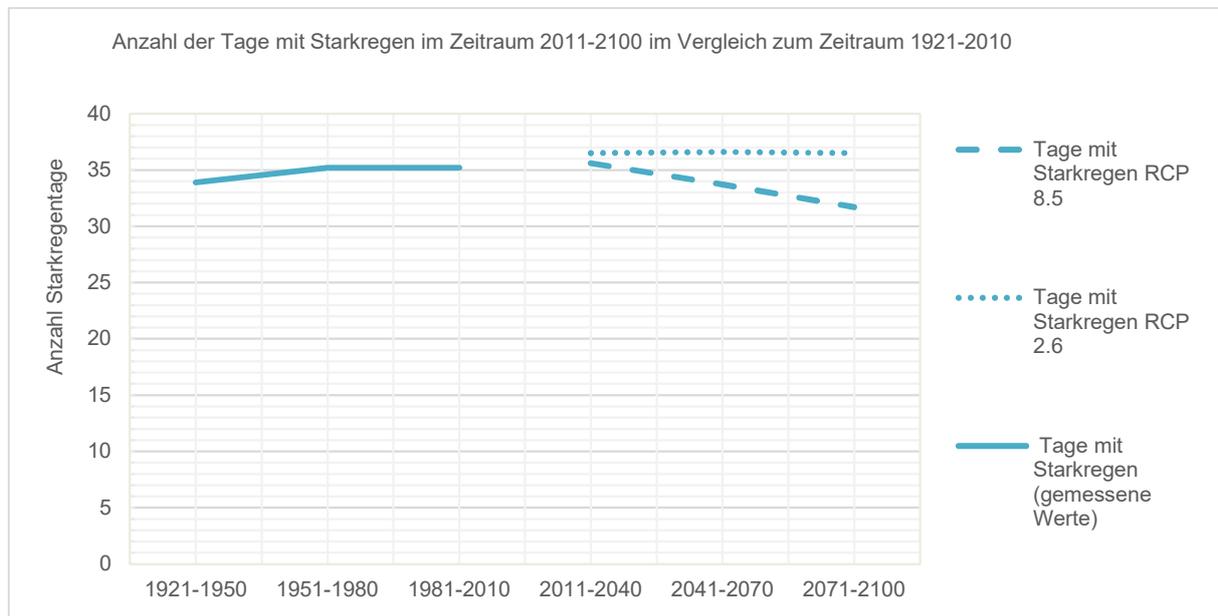
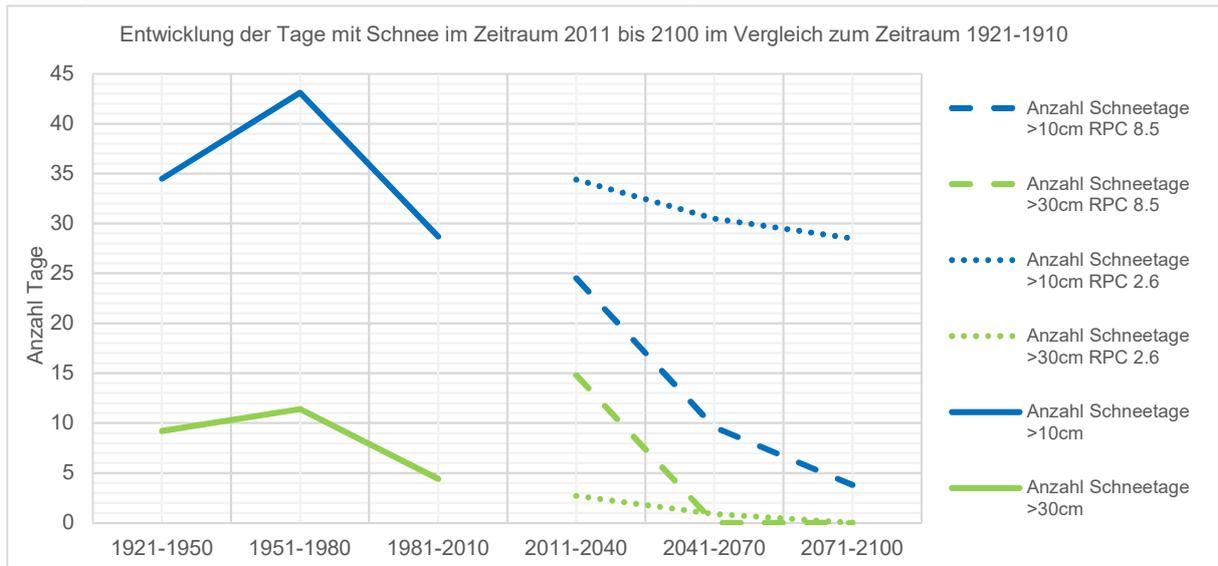


Abb. 10: Entwicklung der Anzahl der Tage mit Starkregen; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Die in beiden Szenarien vorausgesagten Temperaturveränderungen, insbesondere in den Wintermonaten, haben auch Auswirkungen auf die Art des Niederschlags in der kalten Jahreszeit (Abb. 11: Entwicklung der Tage mit Schnee; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH). Im Beobachtungszeitraum 1981-2010 gab es an durchschnittlich rund 29 Tagen eine Schneedecke, die höher als 10 cm war, davon an mehr als vier Tagen die Schneedecke höher als 30 cm. Im Vergleich mit den Werten für Bayern lag die Gemeinde Gauting über dem Mittelwert des Freistaates (rund 24 Tage mit einer Schneedecke höher als 10 cm),



in Bezug auf die Tage mit einer Schneedecke höher als 30 cm (rund fünf Tage) unter dem Mittelwert.

Abb. 11: Entwicklung der Tage mit Schnee; Quelle der Daten: Klimafolgenonline, Zukunftsszenario: RCP2.6/5.8, Darstellung: B.&S.U. mbH

Anhang 2 Zusammenfassung der Betroffenheit (Betroffenheitsanalyse)

eca-MB	Dokumentation der Betroffenheit durch Klimaveränderungen in den kommunalen Handlungsfeldern (basierend auf den Simulationsdaten des Szenarios RCP 8.5)	Zusammenfassung der Betroffenheit/Folgen	Einschätzung Betroffenheit		
			heute schon spürbar	Zeitraum 2041-2070	Zeitraum 2071-2100
	Handlungsfeld Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur		gering	mittel	mittel
	Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	mittel	mittel	mittel
	Informationen aus Workshop 12.12.2019: Es wird ein steigender Kühlungsbedarf für einzelne kommunale Gebäude (Rathaus und Schulen) erwartet. Die Installation von Klimaanlage zieht erhöhte Betriebskosten nach sich und ist in den bestehenden Bauten nicht immer ohne bauliche Veränderungen möglich. Ziel sollte es sein, Möglichkeiten der Verschattung für eine Kühlung/Vermeidung der Überhitzung zu nutzen. Es ist zu prüfen, ob zukünftige Bauten quasi hitzeresistent gebaut werden müssen, unter Berücksichtigung passiver Maßnahmen zur Verschattung oder Kühlung (Jalousien/Fensterläden, schattenwerfende Bäume, Dach- und Fassadenbegrünung).	In den Sommermonaten wird es einen höheren Klimatisierungsbedarf in Gebäuden geben, besonders betroffen sein wird insbesondere die soziale Infrastruktur (Kindergärten, Schulen, Pflegeeinrichtungen).			
	Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
	Informationen aus Workshop 12.12.2019: Auf Grund steigender Temperaturen im Winter und der Abnahme der Frost- und Eistage wird die Gefahr erhöhter Schneelasten tendenziell abnehmen.	Niederschlag wird in den Wintermonaten tendenziell eher als Regen denn als Schnee fallen. Dennoch sind auf Grund der Lage im Alpenvorland heftige Schneefälle zumindest bis zur Mitte des Jahrhunderts nicht auszuschließen. Die Vorsorge bezüglich der Belastung von (insbesondere) Flachdächern durch hohe Schneelasten ist weiter zu beachten.			
	Weitere Informationen: Die Gemeinde liegt in der Schneelastzone 1a, der zweitniedrigsten von fünf Schneelastzonen. Zur Zuordnung der Kommunen im Freistaat Bayern in die verschiedenen Schneelastzonen hat es eine umfassende Untersuchung durch das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) gegeben; Quellen: – www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/iib8_2018_forschungsprojekt_schneelasten_mit_anhang_m.pdf – www.dibt.de/fileadmin/dibt-website/Dokumente/Referat/P5/Technische_Bestimmungen/Schneelastzonen_Formular_nach_Verwaltungsgrenzen.xlsx				
	Informationen aus Klimaprojektion: Langfristig wird die jährliche Niederschlagsmenge in der Region abnehmen, die Niederschlagsverteilung über das Jahr gesehen verändert sich. Im Sommer wird die Niederschlagsmenge deutlich geringer (ca. -20 % bis 2070, ca. -30 % bis 2100), die Niederschlagsmengen in Frühjahr und Herbst gehen nur leicht zurück, leicht steigende Niederschlagsmengen im Winter gleichen den Rückgang nicht aus.				
	Intensivere, längere Hitzeperioden	Intensivere, längere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
	Informationen aus Workshop 12.12.2019: Bei Hitzeperioden kann es zu verschiedenen Problemen kommen, u. a.: – Konzentrationsschwäche – stärkere gesundheitliche Belastung bei gesundheitlich angeschlagenen Personen 1) Schulen: Gegenwärtig gibt es an einzelnen Schulen hitzefrei, wenn die Temperaturen in den Klassenzimmern auf 30 °C und höher steigen. Es muss sichergestellt werden, dass in solchen Fällen Schulkinder, wenn sie nicht fußläufig zur Schule wohnen nach Hause kommen. 2) Verwaltung: Umgang mit hohen Temperaturen wird in einzelnen Verwaltungsgebäuden unterschiedlich gehandhabt. Mitarbeiter kommen an Hitzetagen ggfs. früher. 3) weitere soziale Infrastruktur (u.a. Kindergärten, Krankenhäuser): Kleinkinder, ältere Personen und gesundheitlich geschädigte Personen können durch hohe Temperaturen in Gebäuden belastet werden. 4) Der Kühlungsbedarf in Gebäuden der Verwaltung (speziell Serverräume), Kindergärten, Schulen und anderen sozialen Einrichtungen kann während der Hitzeperioden deutlich ansteigen.	Die gesundheitliche Belastung von Kleinkindern, kranken und ältere Menschen steigt (Belastung durch Hitze, erhöhter Flüssigkeitsbedarf). Es ist sicherzustellen, dass die vorhandene technische Infrastruktur auf zeitlich begrenzte Spitzenbelastungen ausgelegt ist.			

Informationen aus weiteren Quellen: – www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/A225-arbeitsstaettenverordnung.pdf?__blob=publicationFile – www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/ASR.html				
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Hier werden derzeit keine konkreten Folgen/Änderungen erwartet.				
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Während einzelner Starkregenereignissen kommt es zu überfluteten Kellern/Tiefgaragen und an einzelner Orten in der Gemeinde zu kurzzeitigen Überflutungen von kleinen Straßenabschnitten resultierend aus der Topographie der Gemeinde. Konkrete Änderungen bezüglich der Problemlage werden nicht erwartet.	Vereinzelt werden Keller/Tiefgaragen und einzelne Straßenabschnitte bei Starkregenereignissen überflutet.			
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Es gibt regelmäßig Sturmereignisse, von denen Gauting und die Region betroffen ist. Dabei kommt es zu umstürzenden Bäumen und gelegentlich zu Dachschäden. Die Gemeinde ist davon nicht übermäßig betroffen.	Vereinzelt kommt es zu umstürzenden Bäumen oder Dachschäden im Zusammenhang mit Sturmereignissen.			
Informationen aus weiteren Quellen: Die Gemeinde Gauting ist wie der gesamte Kreis Starnberg der Windzone 2 (von vier Windzoneneinstufungen) zugeordnet; Quelle: www.dibt.de/fileadmin/dibt-website/Dokumente/Referat/P5/Technische_Bestimmungen/Windzonen_Formular_nach_Verwaltungsgrenzen.xlsx				
Handlungsfeld Energieversorgung		gering	mittel	mittel
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	mittel
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Es kann zu einer Abnahme des Heizenergiebedarfs kommen, bedingt durch den Temperaturanstieg insbesondere im Winter;	Der Heizbedarf wird in den Wintermonaten abnehmen. Ein höherer Energiebedarf in den Sommermonaten, resultierend aus einem zunehmenden Kühlbedarf (Klimaanlagen) kann durch eine energieeffizientere Bauweise (Neubau) bzw. Sanierung von Bestandsbauten vermieden werden.			
Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	mittel
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Besondere Schäden durch erhöhte Schneelasten auf Stromleitungen gab es in den letzten Jahren nicht.				
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Es gibt auf dem Gemeindegebiet entlang der Würm verschiedene Wehrbesitzer, die die Würm zur Stromproduktion nutzen;				
Informationen aus weiteren Quellen: Die Regionalwerke Würmtal als regionaler Stromversorger beziehen den verkauften Strom zu 100% aus Wasserkraft (aus Österreich bzw. Deutschland). Es ist gegebenenfalls erforderlich, mit den Regionalwerken Würmtal zu klären, ob die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen in der Zukunft Auswirkungen auf die Stromversorgung haben werden (ist die Stromproduktion mittels Wasserkraft gesichert? Müssen ggfs. alternative erneuerbare Energiequellen einbezogen werden?) www.rw-wuertal.de/strom-privatkunden.html	Möglicherweise treten Engpässe bei Einspeisung von Strom aus Wasserkraft bei Stromproduzenten auf, die ihrerseits die Regionalwerke Würmtal mit Strom aus Wasserkraft beliefern.			
Informationen aus Klimaprojektion: Langfristig wird die jährliche Niederschlagsmenge in der Region abnehmen, die Niederschlagsverteilung über das Jahr gesehen verändert sich. Im Sommer wird die Niederschlagsmenge deutlich geringer (ca. -20 % bis 2070, ca. -30 % bis 2100), die Niederschlagsmengen in Frühjahr und Herbst gehen nur leicht zurück, leicht steigende Niederschlagsmengen im Winter gleichen den Rückgang nicht aus.	Die langfristige Abnahme der Niederschlagsmengen kann zu einer Reduzierung des Wasserabflusses in der Würm kommen. Dies kann zu einer temporären Stilllegung der Stromproduktion an den Wehren entlang der Würm führen.			
Informationen aus Klimaprojektion: Verminderte Niederschläge können zu einer Reduzierung der Abflussmenge in der Würm kommt, wodurch die Stromgewinnung in der Periode Frühjahr bis Herbst eingeschränkt werden könnte. Für diesen Fall ist zu überlegen, welche alternativen erneuerbaren Energiequellen ersatzweise zur Stromproduktion herangezogen werden können.				

<p>Liegen Informationen vor, ob in der Vergangenheit bereits ähnliche Situationen aufgetreten sind? Können eventuell andere erneuerbare Energiequellen eine mögliche Produktionslücke füllen? Zu prüfen wäre, ob und in welchem Umfang bei einer Reduzierung der Niederschlagsmenge in der Region Oberbayern und dem Abflussvolumen der Würm in den Sommermonaten aus Gründen des Naturschutzes die Nutzung des Würmwassers zur Stromproduktion eingeschränkt werden muss.</p>				
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Gemeinde Gauting baut und saniert kommunale Gebäude unter besonderer Berücksichtigung energieeffizienter Kriterien; 2) die Gemeinde Gauting berät und fördert private Bauherren in Bezug auf die energetische Sanierung und energieeffizientem Bauen mit einem eigenen Förderprogramm; 3) die Gemeinde nutzt erneuerbare Energien (Photovoltaik) zur Eigenstromversorgung (Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden - Schulen, Dächer von Gebäuden des Bauhofs); 4) auf dem Gemeindegebiet gibt es auf zwei Schulen Bürgersolaranlagen; 5) die Gemeinde fördert und berät private und gewerbliche Bauherren zur Nutzung der Photovoltaik und zukünftig auch zur Geothermie; 6) im Zusammenhang mit der Errichtung eines Handwerkerhofes wird die Möglichkeit der Errichtung einer Holzhackschnitzelanlage und eines Nahwärmenetzes zur Nutzung von Wärmeenergie untersucht. <p>Diese Maßnahmen tragen zu einem Ausbau der Nutzung unterschiedlicher erneuerbarer Energiequellen bei, wodurch Ausfälle oder kurzzeitige Produktionsengpässe ausgeglichen werden können.</p>				
<p>Häufigere, intensivere Hitzeperioden</p>	<p>Häufigere, intensivere Hitzeperioden</p>	<p>gering</p>	<p>mittel</p>	<p>mittel</p>
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019:</p> <p>Die Gemeinde Gauting erfährt einen Bevölkerungszuwachs. Es werden weitere Wohn-, teilweise als Einfamilienhäuser, und Gewerbebauten gebaut. Neubauten werden den gegenwärtigen Baustandards folgend energieeffizient gebaut. Resultierend aus der Zunahme der Temperaturen ist zu erwarten, dass der Heizbedarf in privaten Gebäuden in der Zukunft sinken wird. Die Zunahme der sommerlichen Temperaturen (in Verbindung mit längeren und intensiveren Hitzeperioden) kann zu einem erhöhten Kühlbedarf, insbesondere in älteren Gebäuden, führen. Wird dieser Kühlbedarf über Klimaanlage gedeckt, würde das partiell einen erhöhten Energiebedarf nach sich ziehen. Kann dieser zusätzliche Strombedarf lokal unter Ausnutzung erneuerbarer Energieträger gedeckt werden (z.B. mittels Photovoltaik oder Geothermie), kann dieser Problematik entgegengewirkt werden.</p> <p>Für Neubauten im Wohnungsbereich gelten derzeit die Vorgaben der EnEV 2014 mit Änderungen 2016 (diese entsprechen dem KfW-Effizienzhaus 70-Standard).</p>	<p>Häufigere und intensivere/längere Hitzeperioden können im Wohnungsbestand (Altbau), unsanierten Verwaltungsgebäuden oder Gebäuden der sozialen Infrastruktur zu einem höheren Energiebedarf für Kühlzwecke (Klimaanlagen) im Sommer führen.</p>			
<p>Fragestellungen, die zu einer genaueren Bewertung der Einschätzung beitragen können:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gibt es quantitative Informationen zum Tagesstromverbrauch in der Gemeinde über mehrere Jahre? Sind hier Korrelationen mit Hitzephasen erkennbar? 2) Waren Trafohäuschen auf dem Gemeindegebiet mal durch Hitze betroffen? 3) Liegen Informationen vor, ob und in welchem Umfang in Privatgebäuden vermehrt Klimaanlage genutzt werden? 				
<p>Häufigere, längere Trockenperioden</p>	<p>Häufigere, längere Trockenperioden</p>	<p>gering</p>	<p>mittel</p>	<p>mittel</p>
<p>Häufigere, intensivere Starkregenereignisse</p>	<p>Siehe Anmerkung zu Stichpunkt „Langfristige Niederschlagsveränderungen“</p> <p>Häufigere, intensivere Starkregenereignisse</p>	<p>gering</p>	<p>gering</p>	<p>gering</p>
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019:</p> <p>Besondere Schäden resultierend aus Starkregenereignissen an der Energieversorgungsinfrastruktur sind nicht bekannt.</p>				
<p>Informationen aus der Klimaprojektion:</p> <p>Es kann mit einer Abnahme der Starkregenereignisse (in der Anzahl) gerechnet werden. Ob und in welchem Umfang die Heftigkeit der Starkregenereignisse zunimmt, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden.</p>				
<p>Häufigere, intensivere Sturmereignisse</p>	<p>Häufigere, intensivere Sturmereignisse</p>	<p>gering</p>	<p>gering</p>	<p>gering</p>
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019:</p> <p>Gelegentlich treten Hagelschäden an Photovoltaikanlagen auf.</p> <p>Sturmereignisse führten in der Vergangenheit nur gelegentlich zu Schäden an der Energieversorgungsinfrastruktur. Bisher wurde keine besondere Anfälligkeit der Energieversorgungsinfrastruktur gegenüber Wetterereignissen festgestellt.</p>				

Handlungsfeld Gewässer (Wasserversorgung und Regenwasserbewirtschaftung)		gering	gering	mittel
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	mittel
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Das Trinkwasser für Gauting wird gegenwärtig aus der Grundwasserrinne des Würmtals gewonnen. Ob und in welchem Umfang der erwartete Temperaturanstieg Auswirkungen auf die Temperatur des Wassers (und damit die Wasserqualität) haben wird, ist mit dem Würmtal-Zweckverband zu klären. Derzeit sind keine Folgen bekannt.				
Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	mittel
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Die Würm entspringt dem Starnberger See. Der Starnberger See ist ein zuflussloser See im Alpenvorland, der von Hochwassern im Zusammenhang mit der Schneeschmelze im Frühjahr nicht betroffen ist. Gelegentlich kommt es im Zusammenhang mit längeren Niederschlagsperioden und/oder kräftigen Niederschlägen zu Hochwasser in der Würm. Auf Grund neuer gesetzlicher Vorgaben werden entlang der Würm neue Stege und Brücken so angelegt, dass diese für ein höheres Hochwasser der Würm ausgelegt sind.	Die prognostizierte Erhöhung des Niederschlagsaufkommens in den Wintermonaten kann zu einer Erhöhung des Wasserabflusses in der Würm, verbunden mit gelegentlichen Hochwasserereignissen kommen. Die langfristige Reduzierung des Niederschlagsaufkommens und der erwartete deutliche Rückgang der sommerlichen Niederschläge können Auswirkungen auf das im Untergrund in der Würmtalrinne enthaltene Wasservolumen haben.			
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Bei Hochwasser der Würm können entlang des Flusses Flutmulden zur Verminderung des Abflussvolumens geöffnet werden. Die Öffnung einer Flutmulde auf dem Gebiet Gautings war bisher erst einmal erforderlich.				
Informationen aus Klimaprojektion: Sollte ab der Mitte des Jahrhunderts die Situation eintreten, dass die klimatische Wasserbilanz in den Sommermonaten negativ wird, könnte das Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung haben. Hier wäre mit dem Zweckverband Würmtal zu prüfen, ob und in welcher Weise die Trinkwassergewinnung aus der Würmtalrinne gefährdet ist.	Die langfristige Reduzierung des Niederschlagsaufkommens und insbesondere der erwartete deutliche Rückgang der sommerlichen Niederschläge können Auswirkungen auf die Bildung von Grundwasser und die Grundwasserhöhe haben.			
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Die Wasserqualität der Würm ist gut, sie hat Badewasserqualität.				
Informationen aus Klimaprojektion: Eine Reduzierung der Niederschläge (Volumen, Häufigkeit) kann zu einer Veränderung des Abflussvolumens führen. Insbesondere in flacheren Bereichen können sich während Trockenperioden, insbesondere in Verbindung mit längeren Hitzeperioden, kleine Tümpel entwickeln, in denen sich Insekten (z. B. Stechmücken) oder andere problematische Organismen (Algen, Bakterien) vermehren können. Dies kann auch die Wasserqualität der Würm beeinträchtigen.				
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Bei Starkregen wird Straßenwasser teilweise in die Würm abgeleitet. Auf Grund des Umstandes, dass die Niederschlagsmenge tendenziell abnehmen wird, werden keine besonderen Folgen erwartet.	Die Reduzierung der Niederschläge (Umfang und Häufigkeit) kann dazu führen, dass nach Niederschlägen in die Würm abgeleitetes Straßenwasser stärker mit Schmutz belastet ist und damit die Wasserqualität der Würm negativ beeinflusst.			
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	gering	mittel
Informationen im Nachgang des Workshops: Unter Berücksichtigung der möglicherweise negativen klimatischen Wasserbilanz in den Sommermonaten ab Mitte des Jahrhunderts kann es dazu kommen, dass Private, Unternehmer und/oder Landwirte über private Brunnen Wasser zur Bewässerung von Pflanzenkulturen dem Grundwasser entnehmen. Je nach Umfang des Rückgangs der Niederschlagsmengen, der Temperaturzunahme und der Dauer und Intensität von Hitzeperioden könnte es dazu kommen, dass die Entnahme aus dem Grundwasser zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels führt, mit negativen Folgen für die Flora.	Während längerer und intensiverer Hitzeperioden kann der Wasserbedarf (Trinkwasser, zur Bewässerung privater Gärten) stark ansteigen.			
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	mittel
Informationen im Nachgang des Workshops: Sollte die klimatische Wasserbilanz in den Sommermonaten negativ werden, kann dies Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung durch den Zweckverband Würmtal haben.	Häufigere und längere Trockenperioden können Auswirkungen auf das im Untergrund in der Würmtalrinne enthaltene Wasservolumen haben.			

Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019: Bei Starkregen wird Straßenwasser teilweise in die Würm abgeleitet. Die Reduzierung der Niederschläge (Umfang und Häufigkeit) kann dazu führen, dass nach Niederschlägen in die Würm abgeleitetes Straßenwasser stärker mit Schmutz belastet ist und damit die Wasserqualität der Würm negativ beeinflusst.</p> <p>Informationen im Nachgang des Workshops: „Das von versiegelten Flächen abfließende Regenwasser ist durch Staub, Luftschadstoffe, Abrieb von Straßen sowie von Autoreifen und Bremsbelägen, Ölverluste, Laub, Exkremente von Tieren, Streugut im Winter sowie Bioziden zum Teil stark verunreinigt. Besonders kleinere Fließgewässer und Seen werden durch die Schad- und Nährstoffe extrem hoch belastet. Nach Starkregen kann es zu Fischsterben kommen. Um die stoffliche Belastung der Gewässer zu reduzieren, werden zur Reinigung des Regenwassers z.B. Retentionsbodenfilter (mit Schilf bepflanztes Becken mit sandigem Filtersubstrat) als zentrale Anlage vor der Einleitung in das Gewässer eingesetzt.“ https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/regenwasser/de/ableitung.shtml</p>	<p>Starkregenereignisse können dazu führen, dass stark verschmutztes Straßenwasser in die Würm abfließt und zu einer Verschlechterung der Wasserqualität der Würm führt.</p>			
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.</p>				
Handlungsfeld Freiräume und Grünflächen				
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	hoch
<p>Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.</p> <p>Informationen im Nachgang des Workshops: Die sich verändernden Rahmenbedingungen können das Auftreten von neuen Schädlingen, an die die gegenwärtige Fauna und Flora nicht angepasst ist, begünstigen.</p> <p>Informationen aus weiteren Quellen: – Amberbaum: www.lwg.bayern.de/gartenbau/baumschule/195614/index.php – Stadtbaumarten, die zu Veränderungen des Klimas passen: www.julius-kuehn.de/media/Institute/GF/_FS_Stadtgruen/9/Zusammenfassungen_9FS_Stadtgruen.pdf www.julius-kuehn.de/media/Institute/GF/_FS_Stadtgruen/1/FS-1-Stadtgruen_1.3_Boell_Stadtgruen_2021.pdf</p> <p>Informationen aus Klimaprojektion: Gemäß des Szenarios RCP 8.5 wird sich die Blühtentfaltung (1. Tag im Jahr) im LK Starnberg bei ausgewählten Baumarten im Vergleich zur Periode 1981-2010 bis zum Ende der Periode 2071-2100 folgendermaßen verändern: Birke: 109 --> 94 (Mitte April --> Anfang April) Buche: 118 --> 108 (Ende April --> Mitte April) Eiche: 124 --> 107 (Anfang Mai --> Mitte April)</p>	<p>In Abhängigkeit von der tatsächlichen Temperaturzunahme, den Spitzentemperaturen im Sommer und einem Rückgang der Niederschläge/zeitlichen Veränderung kann es sein, dass die derzeit das Straßenbild und die Freiflächen der Gemeinde prägenden Baumarten die klimatischen Veränderungen nicht vertragen und somit nicht mehr standortgerecht sind. Es besteht die Möglichkeit, dass diese Bäume vorzeitig entfernt werden müssen.</p> <p>Bei öffentliche Grünflächen besteht die Gefahr, dass diese schneller trocken werden und bisher übliche Bepflanzungen nicht an die Temperaturzunahme wie auch längere Trocken- und/oder Hitzeperioden angepasst sind.</p>			
Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	hoch
<p>Informationen aus Befragung (ggf. Quelle angeben): Keine Folgen benannt.</p>	siehe Stichpunkt "Langfristige Temperaturzunahme"			
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch

Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Die Problematik der Temperaturzunahme und der notwendigen Anpassung des Baumbestandes (Straßenbäume, Forst) an höhere Temperaturen und ggfs. trockenere bzw. längere trockene Perioden ist bereits Thema in der Gemeinde Gauting. Es werden bereits trocken- und hitzeresistente Baumarten (Ulmen) bzw. klimagerechte Bäume (Amber- und Judasbäume) gepflanzt. Den Straßenbäumen werden größere Wurzelflächen gegeben. Zukünftig wird mit der Ausschreibung der Pflanzung von Bäumen eine Entwicklungspflege mit ausgeschrieben.	siehe Stichpunkt "Langfristige Temperaturzunahme"			
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	mittel	hoch
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Es wird erforderlich sein, Grünflächen öfter zu bewässern.	siehe Stichpunkt "Langfristige Temperaturzunahme"			
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur		gering	gering	gering
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	gering
Informationen aus Klimaprojektion: Die Zunahme der Temperaturen im Winter hat zur Folge, dass der öffentliche Straßenraum seltener beräumt werden muss und die Häufigkeit des Einsatzes von Streusalz reduziert werden kann.	Häufigkeit, Dauer und Intensität von Schneefall sowie Frost- und Eistagen wird abnehmen. Die erwarteten klimatischen Veränderungen schließen weiterhin Schneefall sowie Frost- und Eistage mit der Gefahr der Glättebildung nicht aus.			
Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Auf Seiten der Vertreter des Bauhofes ist der Eindruck entstanden, dass sich der Zeitpunkt des Einsetzens von Schneefall von den Abendstunden in die frühen Morgenstunden verschiebt. Der Einsatz von Räumfahrzeugen auf öffentlichen Straßen beginnt somit zu der Zeit, zu der der Berufsverkehr einsetzt. Das hat Behinderungen im morgendlichen Berufsverkehr zur Folge.	Die Zunahme der Niederschläge in den Wintermonaten kann bei entsprechender Witterung zu einem erhöhten Schneeaufkommen führen.			
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Bisher sind keine besonderen Hitzeschäden an der Straßeninfrastruktur in der Gemeinde im Zusammenhang mit Hitzeperioden festgestellt worden.				
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Im Zusammenhang mit der Zunahme von Hitzeperioden (Dauer, Intensität) wird es erforderlich, Wartebereiche an Haltestellen mit einem Sonnenschutz auszustatten.	Der Aufenthalt im Freien kann zu gesundheitlichen Schäden führen (z.B. Sonnenbrand, Flüssigkeitsverlust).			
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Gelegentlich kommt es in Straßenabschnitten, die sich in Senken, Mulden oder Unterführungen wie beispielsweise am Bahnhofplatz unter der Bahnstrecke entlang, zu Überschwemmungen im Zusammenhang mit Starkregenereignissen.	Straßenabschnitte in Senken, Mulden oder Unterführungen werden gelegentlich überschwemmt.			
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				

Handlungsfeld Industrie, Gewerbe		gering	gering	gering
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Die Zunahme von Hitzeperioden (Dauer, Intensität) kann zu einem höheren Kühlbedarf in Gewerbebauten führen. Damit einhergehen notwendige Investitionen in Klimaanlage und ein Anstieg der Energiekosten, gerade in den Sommermonaten.		Die Zunahme von Hitzeperioden (Dauer, Intensität) kann zu Energieverbrauchsspitzen (Energiebedarf von Klimaanlage in Produktionshallen) in Hitzeperioden führen.		
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Handlungsfeld Wohnungswirtschaft, private Hauseigentümer		gering	mittel	hoch
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	hoch
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Die Zunahme der Bevölkerung in der Gemeinde Gauting ist verbunden mit einer Zunahme der Bautätigkeit privater Bauherren, insbesondere im Wohnungsbau. Der grüne Charakter der Gemeinde leidet darunter. Die stadtklimatisch wichtigen Kühl- und Verschattungseffekte gehen verloren.				
Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	mittel
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Die Gemeinde Gauting erfährt einen steten Bevölkerungszuwachs und den Bau weiterer Wohn-, teilweise als Einfamilienhäuser, und Gewerbebauten.		Häufigere und intensivere/längere Hitzeperioden können im Wohnungsbestand (Altbau) zu einem höheren Energiebedarf für Kühlzwecke (Klimaanlagen) im Sommer führen.		
Es gibt Fälle der Nachverdichtung in bestehenden Wohngebieten, z. B. im Bereich der Villenkolonie, bei denen alter, gesunder Baumbestand auf Privatgrund entfernt wird.		Die Nachverdichtung und Entfernung von Grün/Bäumen gerade in Wohngebieten wie der Villenkolonie trägt dazu bei, dass der Kühleffekt in den Sommermonaten reduziert wird. Folge kann sein, dass das Temperaturgefälle zwischen dem Gemeindegebiet und den umliegenden Wald- und Ackerflächen größer wird, die Gemeinde Gauting kann zu einer "Wärmeinsel" werden.		
Informationen im Nachgang des Workshops: In Häusern mit ausgebauten Dachgeschosswohnungen kann es durch höhere Temperaturen und längere Hitzeperioden zu Hitzebelastungen für die Bewohner kommen. Hier sind insbesondere ältere und/oder gesundheitlich vorbelastete Personen betroffen. Quelle: Soziale Dimensionen von Hitzebelastung in Großstädten, Katrin Großmann, Ulrich Franck, Michael Krüger, Uwe Schlink, Nina Schwarz & Kerstin Stark (2012)		Bedingt durch einen Hitzestau kann sich die gesundheitliche Belastung von Personen, die in Dachgeschosswohnungen leben, erhöhen.		

Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Vereinzelt kommt es im Zusammenhang mit Starkregenereignissen zu Überflutungen von Kellern und/oder Tiefgaragen. Betroffen sind vor allem Gebäude in tiefer gelegenen Gemeindeteilen (Muldenlagen).				
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Bei Sturmereignissen/Hagelschauern kommt es gelegentlich zu Beschädigungen von Gebäuden (insbesondere der Dächer oder von Photovoltaikanlagen).				
Handlungsfeld Naturschutz, Biologische Vielfalt, Boden				
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	mittel	hoch
Informationen aus Workshop 12.12.2019: In den letzten Jahren sind mindestens zwei Pflanzenschädlinge vermehrt aufgetreten: – Buchsbaumzünsler – asiatischer Laubbockkäfer Beide Schädlinge sind wahrscheinlich durch die Einfuhr und Verkauf von befallenen Pflanzen und/oder Verpackungsmaterial aus Ostasien nach Mitteleuropa gebracht worden. Weitere Informationen: – Bayerisches Landesamt für Landwirtschaft: www.lfl.bayern.de/ips/ueberuns/214156/index.php – Julius Kühn-Institut: www.pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/anoplophora-glabripennis.html	Die Zunahme der Temperaturen trägt dazu bei, dass Pflanzenschädlinge früher im Jahr auftreten können, und neue Pflanzenschädlinge in der Region auftreten und die heimische Fauna und Flora gefährden können. Das trifft insbesondere auf frost-/kälteempfindliche bzw. wärmeliebende/-resistente oder trockenheitsresistente Schädlinge zu.			
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Es treten in der Gemeinde Gauting verschiedene Neophyten auf (Indisches Springkraut, Kanadische Goldrute, Riesenbärenklau, Beifuß-Ambrosie). Diese sind bereits in der Region bekannt und wurden als Zierpflanzen, Nutzpflanzen oder über andere Wege in Deutschland verbreitet. Die Pflanzen bewirken z. T. gesundheitliche Schädigungen oder verbreiten sich zu Lasten anderer heimischer Pflanzen. Über die Verbreitung von (neuen) Neophyten im engen Zusammenhang mit den erwarteten Klimaänderungen auf dem Gebiet der Gemeinde Gauting liegen derzeit keine Beobachtungen vor.	Die Zunahme der Temperaturen trägt dazu bei, dass nichteinheimische Arten (Pflanzen, Tiere), die frost-/kälteempfindlich sind oder höhere Temperaturen gut vertragen, vermehrt in der Gemeinde Gauting auftreten. Diese können ggfs. die heimische Fauna und Flora zurückdrängen oder Gefahren für die menschliche Gesundheit nach sich ziehen.			
Informationen aus dem Workshop 12.12.2019: Es wurde festgestellt, dass sich das Wanderverhalten verschiedener Zugvogelarten bereits verändert hat. Die Vögel einzelner Zugvogelarten überwintern mittlerweile in der Region.	Resultierend aus dem sich verändernden Zugverhalten kann sich die Zusammensetzung des Vogelbestandes ändern.			
Weitere Informationen (im Nachgang zum Workshop): Im Zuge der steigenden Temperaturen, insbesondere in den Wintermonaten können sich nichteinheimische, kalte-/frostepfindliche Pflanzen ausbreiten. Prädestiniert hierfür sind Zierpflanzen, die in Ziergärten angepflanzt werden, z. B.: – Großblütige Heusenkraut (Ludwigia grandiflora) – Paulownie (Paulownia tomentosa) Ähnliche Entwicklungen werden voraussichtlich bei verschiedenen Tierarten anzutreffen sein, deren Auftreten/Vorkommen negative Folgen auf die heimische Fauna haben können, z. B.: – Halsbandsittiche (Psittacula krameri), auftreten beispielsweise im Rheinland (Köln, Düsseldorf) – Korbchenmuschel (Corbicula fluminea) Es ist sinnvoll, das Auftreten nichteinheimischer Arten zu beobachten und frühzeitig deren Gefährdungspotenzial für die heimische Fauna und Flora sowie die menschliche Gesundheit zu bestimmen, um ggfs. Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Weitere Informationsquellen: www.lfu.bayern.de/natur/klimawandel/index.htm - Bundesamt für Naturschutz: www.neobiota.bfn.de/ ; www.neobiota.bfn.de/grundlagen/klimawandel.html				

Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	mittel	hoch
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.	Die prognostizierte Veränderung des Niederschlagsaufkommens und der Niederschlagsverteilung kann dazu beitragen, dass nichteinheimische Arten (Pflanzen, Tiere), die mit den veränderten Niederschlagsverhältnissen besser zurecht kommen, vermehrt in der Gemeinde Gauting auftreten. Diese können ggfs. die heimische Fauna und Flora zurückdrängen oder Gefahren für die menschliche Gesundheit nach sich ziehen.			
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.	Siehe Anmerkung zu Stichpunkt „Langfristige Temperaturzunahme“			
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	mittel	hoch
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.	Siehe Anmerkung zu Stichpunkt „Langfristige Temperaturzunahme“			
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Handlungsfeld Menschliche Gesundheit		gering	gering	gering
Langfristige Temperaturzunahme	Langfristige Temperaturzunahme	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Aussagen zu einer möglichen Ausweitung der Pollensaison sind nicht möglich, da derzeit keine Daten dazu vorliegen. Die Gemeinde Gauting weiß von der Problematik allergener Pflanzen und pflanzt diese weniger an.				
Weitere Informationen: Es gibt in Bayern ein elektronische Polleninformationsnetzwerk (ePIN), das kontinuierlich Informationen über Art und Menge des Aufkommens von Pollen sammelt und öffentlich zugänglich bereitstellt. Quelle: www.epin.lgl.bayern.de/pollenflug-aktuell				
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Der Amtsarzt rät allen Mitarbeitern die mehrheitlich im Freien tätig sind und bei denen die Möglichkeit besteht, von Zecken befallen zu werden, zu Impfungen gegen FSME. Die Kosten für diese Impfung werden von der Gemeinde übernommen.	Mildere Winter führen dazu, dass Überträger von verschiedenen bereits in Deutschland vorkommenden Krankheitserregern den Winter überleben und so in höherer Zahl wie auch früher im Jahr zu einem Infektionsrisiko werden können.			
Weitere Informationen: Der Kreis Starnberg gilt als FSME-Risikogebiet. Quelle: www.lgl.bayern.de/gesundheitschutz/infektionskrankheiten_a_z/fsme/index.htm#risikogebiete				
Weitere Informationen: Vor dem Hintergrund der prognostizierten Klimaveränderungen, insbesondere der Zunahme der mittleren Jahrestemperatur und dem Ausbleiben kalter Wintermonate, wird für Bayern damit gerechnet, dass sich die Rahmenbedingungen für die Verbreitung verschiedener Krankheitsüberträger verbessern. Es wird erwartet dass dies auf bereits in Bayern auftretende Krankheiten wie für neue, bisher in Bayern noch nicht aufgetretene Krankheiten zutreffen wird. Hier ist gegebenenfalls der Impfschutz gefährdeter Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung zu erweitern. Quelle: www.lgl.bayern.de/forschung/forschung_interdisziplinaer/fp_vicci_ergebnisse.htm#ergebnisse - Gesundheitliche Folgen und Perspektiven, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2006)				

Langfristige Niederschlagsveränderungen	Langfristige Niederschlagsveränderungen	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Resultierend aus der erwarteten Temperaturzunahme im Winter ist anzunehmen, dass die Zahl der Glätteunfälle langfristig abnimmt.				
Häufigere, intensivere Hitzeperioden	Häufigere, intensivere Hitzeperioden	gering	mittel	hoch
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Längere und intensivere Hitzeperioden können dazu führen, dass insbesondere ältere Menschen unter Hitze leiden. Im Workshop wurde die Überlegung geäußert, in Verwaltungsgebäuden mit Publikumsverkehr Trinkgelegenheiten für Wartende anzubieten. Die Installation öffentlicher Trinkbrunnen wurde in Bezug auf die mögliche Übertragung von Krankheiten kritisch gesehen. Als weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Problemen resultierend aus Hitzeperioden wurde auf den Vorteil der Pflanzung schattenwerfender (Laub-)Bäume vor Gebäuden und im Straßenraum hingewiesen.	Die Zunahme von Hitzeperioden (länger und mit höheren Temperaturen) stellt eine Herausforderung für die Gesundheit dar. Betroffen sind Kinder und gesundheitlich vorbelastete und/oder kranke Menschen.			
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Hinsichtlich der Prognose zunehmenden Temperaturen sowie längerer und intensiverer Hitzeperioden wurde im Rahmen des Workshops verschiedene Überlegungen getätigt: Mitarbeiter die viel im Freien tätig sind, muss die Möglichkeit gegeben werden, während der Arbeit im Schatten tätig zu sein Mitarbeitern müssen ausreichend Getränke zum Ausgleich des Wasserhaushalts zur Verfügung gestellt werden Fahrer von Kraftfahrzeugen mit geschlossener Fahrerkabine (Busse im Schülerverkehr, ÖPNV), Mitarbeiter des Bauhofes (Baumaschinen) sind in den Sommermonaten besonders von Hitze in den Fahrerkabinen betroffen. Wenn möglich, sollte hier Abhilfe geschaffen werden, z.B. dass im Rahmen der Beschaffung solcher Fahrzeuge in Ausschreibungen klimatisierte Fahrerkabinen als Ausstattungsvoraussetzung aufgeführt werden. Siehe hierzu Handlungsfeld „Kommunale Gebäude und Anlagen, soziale Infrastruktur“, Stichpunkt „Intensivere, längere Hitzeperioden“	(Längere) Hitzeperioden (mit höheren Temperaturen) werden insbesondere für Beschäftigte, die im Freien arbeiten, zukünftig belastender und gesundheitsgefährdender. Die gesundheitliche Belastung von Kleinkindern, kranken und ältere Menschen steigt (Belastung durch Hitze, erhöhter Flüssigkeitsbedarf)			
Informationen aus weiteren Quellen: – www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/A225-arbeitsstaettenverordnung.pdf?__blob=publicationFile – www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/ASR.html				
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Die Gemeinde Gauting berücksichtigt bereits bei eigenen Bauvorhaben Aspekte, die als Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel gelten, so werden bei der Neugestaltung des Wasserspielplatzes des Sommerbades Gauting Sonnensegel zum Schutz kleiner Kind vor zu intensiver Sonneneinstrahlung geschützt, auch werden Installationen zur Wasservernebelung installiert, um für eine Abkühlung zu sorgen.	Längere und intensivere Hitzeperioden führen dazu, dass der Aufenthalt im Freien in der Freizeit ohne ausreichenden Schutz belastender und gesundheitsgefährdender wird.			
Häufigere, längere Trockenperioden	Häufigere, längere Trockenperioden	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Ableitung aus Klimaprojektion: Längere Trockenperioden (insbesondere im Sommer) im Zusammenhang mit Hitzeperioden können möglicherweise dazu führen, dass der Wasserstand der Würm soweit abnimmt, dass an einzelnen Stellen zuflusslose Tümpel entstehen, die im Sommer gute Kleinbiotope für Algenwachstum und die Vermehrung von Insekten, wie beispielsweise Stechmücken, sein können.	Ein Rückgang der Niederschläge in Zusammenhang mit Hitzeperioden können zu einem partiellen Trockenfallen der Würm und Tümpelbildung führen, in denen sich Schädlinge und Krankheitserreger vermehren können.			
Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	Häufigere, intensivere Starkregenereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				
Häufigere, intensivere Sturmereignisse	Häufigere, intensivere Sturmereignisse	gering	gering	gering
Informationen aus Workshop 12.12.2019: Keine Folgen benannt.				

Anhang 3 Der European Climate Adaptation Award (eca)



Abb. 12: Der Prozesszyklus des European Climate Adaptation Award (eca)

Der eca unterstützt eine Kommune bei der Planung, Strukturierung, Priorisierung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Betrachtet werden verschiedene Handlungsfelder die sechs Maßnahmenbereichen zugeordnet sind.

Diese reichen vom Gebäude-, Energie- und Wassersektor sowie Freiräumen und Verkehr über interne Organisation, Bevölkerungsschutz, Industrie und Gewerbe, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft bis hin zu Naturschutz und Menschliche Gesundheit. Auf der Grundlage einer Klimawirkungsanalyse erhält eine teilnehmende Kommune eine Einschätzung zu ihrer aktuellen und zukünftigen Betroffenheit durch Klimaveränderungen (Abb. 12).

Im Rahmen einer Ist-Analyse werden anschließend die bereits durchgeführten Anpassungsmaßnahmen zusammengetragen. Ein Stärken-Schwächen-Profil zeigt der Kommune dann anschaulich, wo ein besonders großes Potenzial für Anpassungsmaßnahmen besteht. Basierend auf einem Maßnahmenkatalog mit 45 Einzelmaßnahmen wird gemeinsam mit relevanten Akteuren vor Ort ein Klimaanpassungspolitische Aktivitäten-programm erstellt.

Um eine zielgerichtete und erfolgreiche Umsetzung der geplanten Maßnahmen zu garantieren, werden pro Maßnahme Zeithorizont, Zuständigkeiten, erforderlichen Ressourcen, Umsetzungsgrad und konkreten Arbeitsschritte dargelegt. Der gesamte Prozess wird von einem zertifizierten eca-Berater begleitet und unterstützt. Nach in der Regel vier Jahren begutachtet ein akkreditierter, externer eca-Auditor die bereits umgesetzten Anpassungsaktivitäten und die Kommune wird in eine der vier Zertifizierungsstufen eingeordnet (Abb. 13).

Durch die Beschäftigung mit dem Thema Klimaanpassung kommt eine Kommune ihrer Pflicht zur Daseinsvorsorge und zum Schutz der Einwohner vor Gefahren nach. Eine Teilnahme am eca bietet durch die Standardisierung des Verfahrens zudem die Möglichkeit einer objektiven Vergleichbarkeit zwischen Kommunen. Besonders engagierte Kommunen werden so zum Vorbild für andere und erhöhen damit auch die Akzeptanz in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft vor Ort.



Abb. 13: Die vier Zertifizierungsstufen des eca

Die regelmäßige Aktualisierung und Fortschreibung der Klimaanpassungsbemühungen ist die Basis für eine dauerhafte und nachhaltige Bearbeitung des Themas in der Kommune. Am Pendant für den Klimaschutz, dem European Energy Award (eea®), nehmen aktuell rund 300 deutsche Kommunen teil

und zeigen ihrer Bevölkerung damit, dass sie einen aktiven Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen leisten wollen.

Anhang 4 Bildnachweis

- Deckblatt:
 - Bild 1 (links unten): Ansicht des Hauptgebäudes des Elektrizitätswerks von 1910, Hauptplatz 1 Ecke Starnberger Straße 1; ©2019 B.&S.U. mbH/Bundesgeschäftsstelle European Climate Award
 - Bild 2 (mittig): Ansicht des Turbinenhauses des Elektrizitätswerks, Ansicht von der Brücke über die Würm; ©2019 B.&S.U. mbH/Bundesgeschäftsstelle European Climate Award
 - Bild 3 (rechts oben): Rathaus der Gemeinde Gauting; ©2019 B.&S.U. mbH/Bundesgeschäftsstelle European Climate Award