

Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Landeshauptstadt München

München | Augsburg | Berlin, 07. Oktober 2016



Foto: Nagy, LH München

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Auftraggeber:

Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und
Umwelt
Dr. Veronika Wirth
Bayerstr. 28a
80335 München



Landeshauptstadt
München
**Referat für Gesundheit
und Umwelt**

Bearbeitung:

Dr. Michael Schneider
(Projektleitung)
bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg
Tel. +49 821 7000-0
Fax. +49 821 7000-100
E-Mail: solutions@bifa.de
www.bifa.de



Johannes Rupp
Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Straße 105
D-10785 Berlin
Tel. +49 – 30 – 884 594-0
Fax +49 – 30 – 882 54 39
E-mail: mailbox@ioew.de
www.ioew.de

**Bestandsaufnahme: Klima**

Dr. Veronika Wirth
Dr. Ulrich Teichmann
Dipl.-Met. Werner Bründl
Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und
Umwelt



Landeshauptstadt
München
**Referat für Gesundheit
und Umwelt**

Dr. Meinolf Kossmann
Dipl.-Met Gudrun Mühlbacher
Deutscher Wetterdienst

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	1
2	Bestandsaufnahme.....	3
2.1	Klimatische Datengrundlagen.....	3
2.2	Langjährige klimatische Beobachtungen in München.....	4
2.3	Stadtklima München	8
2.3.1	Besonderheiten des Stadtklimas.....	8
2.3.2	Temperatur	8
2.3.3	Wind	12
2.3.4	Niederschlag.....	15
2.3.5	Stadtklimaanalyse (Klimafunktionskarte) – Modellierung für das Münchner Stadtgebiet	16
2.4	Klimawandel global, regional und in München.....	18
2.4.1	Klimawandel global.....	18
2.4.2	Klimawandel regional.....	18
2.4.3	Klimawandel in München	20
3	Auswirkungen des Klimawandels und Betroffenheit der LH München	22
3.1	Auswirkungen des Klimawandels auf die LH München.....	22
3.2	Priorisierung der Betroffenheit.....	25
4	Handlungsfelder, Ziele und Rahmenbedingungen.....	27
4.1	Handlungsfelder	27
4.2	Ziele	29
4.3	Handlungsrahmen	32
5	Maßnahmen und Umsetzungsmöglichkeiten	35
5.1	Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume.....	37
5.2	Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude.....	39
5.3	Maßnahmen im Handlungsfeld Niederschlag und Wasser	43
5.4	Maßnahmen im Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt.....	46
5.5	Maßnahmen im Handlungsfeld Gesundheit.....	49
6	Referatsübergreifender Beteiligungsprozess.....	51
7	Monitoring-Konzept.....	59

8	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	66
9	Literaturverzeichnis.....	68
10	Anhang I	69
10.1	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume: Maßnahmendatenblätter	70
10.2	Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahmendatenblätter	80
10.3	Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahmendatenblätter.....	104
10.4	Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt: Maßnahmendatenblätter	116
10.5	Handlungsfeld Gesundheit: Maßnahmendatenblätter.....	124
11	Anhang II	128
11.1	Weiterführende Tabellen	128
11.2	Glossar	130

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Jahresmittel der Lufttemperatur München 1781-2015 (DWD 2016)	4
Abbildung 2-2: Anzahl der heißen Tage mit einem Temperaturmaximum ≥ 30 °C) und Sommertage (Tage mit einem Temperaturmaximum ≥ 25 °C) in München von 1879- 2015 (DWD 2016).....	5
Abbildung 2-3: Jahressumme der Niederschlagshöhe München Stadt 1955 – 2015 (DWD 2016).....	6
<i>Abbildung 2-4: Lage der Messstationen, Sondermessstationen im Rahmen der Kooperation DWD – LH München in rot (DWD 2016).....</i>	<i>9</i>
Abbildung 2-5: Tagesgänge der Lufttemperatur von 01.07-05.07.15 an den Stationen DWD München Stadt, München Flughafen und Holzkirchen (Daten bereitgestellt durch DWD 2016)	9
Abbildung 2-6: Nächtliche Temperaturverteilung im Stadtgebiet – Ergebnisse der Messfahrten in der Nacht vom 02./03.07.2015 (DWD 2016)	11
Abbildung 2-7: Stärkewindrose in Prozent der Jahresstunden für die Station München-Stadt (Zeitraum 2003 bis 2012; DWD 2013).....	12
Abbildung 2-8: Schema Alpines Pumpen (DWD 2016)	13
Abbildung 2-9: Windrichtung und -geschwindigkeit von 01.-03.07.2016 (Daten bereitgestellt durch DWD 2016)	14
Abbildung 2-10: Tägliche Niederschlagssumme an den Messstation im Münchner Stadtgebiet (DWD, MIM, MSE) (LHM 2014a).....	16
Abbildung 2-11: Stadtklimaanalyse (stadtklimatische Bewertungskarte) der LH München. (LH München 2014b).....	17
Abbildung 2-12: Projizierte Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur von 2006 bis 2100, im Vergleich zur Referenzperiode 1986–2005 (IPCC 2014)	18
Abbildung 2-13: Downscaling von Klimaprojektionen: Globale Klimamodelle – Regionale Klimamodelle – Stadtklimamodell (DWD 2016)	19
Abbildung 2-14: Karten der mittleren jährlichen Anzahl an Sommertagen für München (100 m Raster) für die Zeiträume 1971 – 2000 (oben) und 2041 – 2070 (A1B Szenario, 15. und 85. Perzentil) (Mitte und unten)(DWD 2016).....	21
Abbildung 3-1: Auswirkungen des Klimawandels auf die LH München	23
Abbildung 4-1: Übergeordnete Bereiche, Themen mit Handlungsbedarf und Handlungsfelder.....	27
Abbildung 4-2: Bezüge zwischen der übergeordneten Zielebene des Anpassungskonzepts der LH München und Anpassungsstrategien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene	31
Abbildung 5-1: Maßnahmen AG Stadtentwicklung und Grünräume	38
Abbildung 5-2: Maßnahmen AG Stadtgrün und Gebäude – Teil 1	39
Abbildung 5-3: Maßnahmen AG Stadtgrün und Gebäude – Teil 2	40
Abbildung 5-4: Maßnahmen AG Stadtgrün und Gebäude – Teil 3	40
Abbildung 5-5: Maßnahmen AG Niederschlag und Wasser – Teil 1.....	44

Abbildung 5-6: Maßnahmen AG Niederschlag und Wasser – Teil 2.....	44
Abbildung 5-7: Maßnahmen AG Landnutzung und Naturhaushalt	47
Abbildung 5-8: Maßnahmen AG Gesundheit	49
Abbildung 6-1: Struktur des referatsübergreifenden Beteiligungsprozesses zur Erarbeitung des Anpassungskonzepts an den Klimawandel in der LH München.....	51
Abbildung 6-2: Überblick über den zeitlichen Verlauf und die inhaltliche Ausrichtung der Sitzungen der Projektgruppe und der Arbeitsgruppen.....	54
Abbildung 6-3: Mindmap der Arbeitsgruppe Landnutzung & Naturhaushalt (oben links: Freundlicher Blick auf die Gegenwart; oben rechts: Kritischer Blick in die Zukunft; unten Mitte: Blick in die Zukunft).....	55
Abbildung 6-4: Ziele-Maßnahmen-Matrix der Arbeitsgruppe Landnutzung & Naturhaushalt	56
Abbildung 6-5: Exemplarisches Maßnahmen-Exposé der Arbeitsgruppe Niederschlag und Wasser für die Maßnahme „Verbesserte Grundwassererfassung“	57
Abbildung 6-6: Exemplarische Roadmap der Arbeitsgruppe Gesundheit für die Maßnahme Analyse von thermisch belasteten Pflegeeinrichtungen und Krankenhäusern mit Hilfe der Klimafunktionskarte	58

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1:	Ausgewählte Klimawerte für das Jahr 2015 (DWD 2016).....	7
Tabelle 2-2:	Anzahl der windschwachen Strahlungsnächte während den Sommermonaten Juni, Juli, August in den Jahren 2003, 2006 und 2013 (LH München 2014a)	15
Tabelle 2-3:	Berechnete und gemessene mittlere jährliche Anzahl an Sommertagen für ausgewählte Standorte in München für den Zeitraum 1971 – 2000 sowie ihre berechnete Änderung bis 2041 – 2070 (DWD 2016).....	22
Tabelle 3-1:	Auswirkungen des Klimawandels und Betroffenheit der LH München – Handlungsfelder priorisiert	26
Tabelle 4-1:	Übersicht über die handlungsfeldspezifischen Ziele.....	30
Tabelle 5-1:	Anzahl der Maßnahmen pro Handlungsfeld und übergeordnetem Ziel (Nennung mehrerer Ziele pro Maßnahme möglich).....	36
Tabelle 7-1:	AG Stadtentwicklung und Grünräume	60
Tabelle 7-2:	AG Stadtgrün und Gebäude.....	61
Tabelle 7-3:	AG Niederschlag und Wasser	63
Tabelle 7-4:	AG Landnutzung und Naturhaushalt	64
Tabelle 7-5:	AG Gesundheit	65

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Arbeitsgruppe
BayKLAS	Bayrische Klimaanpassungsstrategie
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DIN	Deutsches Institut für Normung
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EU	Europäische Union
GALK	Gartenamtsleiterkonferenz
IHKM	Integrierte Handlungsprogramm Klimaschutz in München
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, Weltklimarat
KSAP	Klimaschutzaktionsplan
LfU	Bayerische Landesamt für Umwelt
LHM	Landeshauptstadt München
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
PV	Photovoltaik
SWM	Stadtwerke München
VV	Vollversammlung
ZTV-Vegtr	Zusätzliche Technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten

Städtische Referate:

BAU	Baureferat
BAU-G	Baureferat, Gartenbau
BAU-H	Baureferat, Hochbau
BAU-MSE	Baureferat, Münchner Stadtentwässerung
BAU-T	Baureferat, Tiefbau
KR	Kommunalreferat
KR-SB	Kommunalreferat, Steuerung und Betriebe
KVR	Kreisverwaltungsreferat
PLAN	Referat für Stadtplanung und Bauordnung
HA	Hauptabteilung
RAW	Referat für Arbeit und Wirtschaft
RBS	Referat für Bildung und Sport
RGU	Referat für Gesundheit und Umwelt
RGU-GS-HU-UHM	Referat für Gesundheit und Umwelt, Gesundheitsschutz, Umwelthygiene und Umweltmedizin
RGU-UW	Referat für Gesundheit und Umwelt, Umwelt
S	Sozialreferat

1 Einführung

Das Klima ändert sich, dies zeigen Veränderungen von Temperatur und Niederschlägen in der Vergangenheit, von weitergehenden Veränderungen in der Zukunft wird ausgegangen (s. Kapitel 2). Diese Veränderungen des Klimas zeigen auch zahlreiche Forschungsergebnisse (wie z.B. Berichte des Weltklimarats IPCC, des Deutschen Wetterdiensts und des Umweltbundesamts).

Um den Herausforderungen durch den Klimawandel zu begegnen, haben Städte besondere Verantwortung. Wichtige Aufgaben sind der Klimaschutz (Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen) und die Anpassung an nicht mehr vermeidbare Folgen des Klimawandels. Diese beiden Säulen der Klimapolitik sind auch in politischen Strategien auf EU-, Bundes- und Landesebene verankert.

München ist im Klimaschutz seit langem aktiv. Mit Grundsatzbeschluss aus dem Jahr 2008 wurde das „Integrierte Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM)“ zur Erreichung der Klimaschutzziele aufgesetzt. Die Klimaschutzprogramme werden in Kooperation mit den tangierten städtischen Referaten alle 3 Jahre fortgeschrieben. Ein CO₂-Monitoring wird regelmäßig durchgeführt. Damit soll überprüft werden, ob die gesetzten Ziele erreicht werden. Im vorliegenden Konzept zur Klimaanpassung sind auch Maßnahmen enthalten, die neben Beiträgen zur Klimaanpassung ebenso Beiträge zum Klimaschutz leisten und somit in beiden Programmen genannt werden. Synergien werden bestmöglich genutzt. Die organisatorische und inhaltliche Abstimmung zwischen den beiden städtischen Programmen unter Federführung des Referats für Gesundheit und Umwelt findet laufend statt.

Der Stadtrat beauftragte 2013 das Referat für Gesundheit und Umwelt in enger Abstimmung mit den durch den Klimawandel betroffenen Referaten, ein Maßnahmenkonzept zur Anpassung an den Klimawandel in der Landeshauptstadt München zu entwickeln. Mit dem vorliegenden Bericht liegt der Entwurf des Maßnahmenkonzepts vor. Die Landeshauptstadt München (LH München) kommt mit diesem Bericht auch der freiwilligen Verpflichtung aus der EU-Initiative „Bürgermeister passen sich an den Klimawandel an (Mayors Adapt)“ nach, die der zweite Bürgermeister Josef Schmid im Jahr 2014 unterzeichnet hat. Inzwischen wurde „Mayors Adapt“ mit dem Konvent der Bürgermeister zum „Konvent für Klima und Energie“ zusammengelegt.

Ziel war, ein möglichst umsetzungsorientiertes Konzept zu entwickeln. Deshalb wurden möglichst frühzeitig die durch den Klimawandel betroffenen und für die Umsetzung der Maßnahmen zuständigen Dienststellen in der Erarbeitung beteiligt. Zur Steuerung des Prozesses wurden eine referatsübergreifende Projektgruppe unter Leitung des Referats für Gesundheit und Umwelt und fünf fachliche Arbeitsgruppen eingerichtet. Deren Leitung übernahmen Dienststellen, die in ihrem Verantwortungsbereich durch den Klimawandel besonders betroffen sind. Insgesamt waren 60 Expertinnen und Experten der Münchner Stadtverwaltung im Prozess beteiligt.

Ein weiteres Ziel bei der Erarbeitung des Konzepts zur Klimaanpassung in der LH München war, auf einer möglichst aktuellen und soliden Datenbasis aufzubauen. Herangezogen wurden Messdaten zu den langjährigen klimatischen Bedingungen und Ergebnisse aus aktuellen Stadtklimauntersuchungen, u.a. die Stadtklimaanalyse, die 2014 im Stadtrat vorgestellt worden ist. Aussagen zum aktuellen und zukünftigen Stadtklima kommen aus einer Kooperation der LH München mit dem deutschen Wetterdienst.

Basierend auf der klimatischen Bestandsaufnahme wurden folgende Aspekte in den Arbeitsgruppen erarbeitet:

- Auswirkungen des Klimawandels und Priorisierung der Betroffenheit: wie wirkt sich der Klimawandel auf München aus und wo ist die LH München besonders betroffen?

-
- Handlungsfelder, Ziele und Rahmenbedingungen: Wo besteht Handlungsbedarf? Wie kann sich die LH München auf den Klimawandel vorbereiten?
 - Entwicklung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel
 - Entwicklung eines maßnahmenbezogenen Monitoring-Konzepts

Die Arbeiten wurden zunächst auf den unmittelbaren Verantwortungsbereich der Stadtverwaltung begrenzt. Geplant ist, den Aktionsradius in der Folge zu erweitern.

Die Entwicklung des Konzepts zur Anpassung an den Klimawandel wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages finanziell gefördert. Die bifa Umweltinstitut GmbH (bifa) und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) unterstützten den Prozess und verfassten den Abschlussbericht. Das Kapitel Bestandsaufnahme wurde vom Referat für Gesundheit und Umwelt und dem Deutschen Wetterdienst verfasst.

2 Bestandsaufnahme

Das Konzept zur Anpassung an den Klimawandel in der LH München stützt sich auf eine fundierte Bestandsaufnahme, in die gleichermaßen Grundlagenuntersuchungen, die Ergebnisse verschiedener globaler und regionaler Klimamodelle sowie langjährige Datenreihen zum Stadtklima eingeflossen sind. Wesentlich war dabei, die spezifische Situation in München herauszuarbeiten, da das urbane Klima durch anthropogene Emissionen und die dichte Bebauung beeinflusst wird. Flächenversiegelung, fehlende Vegetation, Reflexion von Sonneneinstrahlung und Wärmespeicherung modifizieren das Klima und führen beispielsweise zur Intensivierung von sommerlicher Hitze oder der Auswirkungen von Starkregenereignissen.

In den folgenden Abschnitten werden zunächst die Datenquellen aufgeführt, auf die sich das Anpassungskonzept mit seinen Maßnahmen stützt (2.1). Abschnitt 2.2 bietet einen Überblick über langjährige klimatische Beobachtungen im Stadtgebiet Münchens. Hierzu zählen insbesondere Messreihen der Lufttemperatur und des Niederschlags. In Abschnitt 2.3 werden einige Besonderheiten der LH München im Vergleich zu ihrem Umland dargestellt (wie etwa der städtische Wärmeinseleffekt); besonders ist auch ein Gebirgswindsystem, das „Alpine Pumpen“, das zur Durchlüftung des Stadtgebiets beiträgt, indem tagsüber die Luft aus der Stadt in Richtung Alpen strömt und umgekehrt strömt nachts kühle Luft aus den Alpen zurück. In 2.4 „Klimawandel global, regional und in München“ werden auf der Basis verschiedener Klimamodelle Aussagen zum zukünftigen Stadtklima getroffen; der Fokus liegt auf dem Anstieg der Durchschnittstemperatur und der Zunahme von Hitzeextrema.

2.1 Klimatische Datengrundlagen

Das Konzept zur Anpassung an den Klimawandel in der LH München baut auf verschiedenen Datengrundlagen auf. Herangezogen wurden Messdaten zu den langjährigen klimatischen Bedingungen (Temperatur, Wind, Niederschlag), Ergebnisse aus (laufenden) Stadtklimauntersuchungen sowie eine Projektion zukünftiger Bedingungen.

Um Aussagen zum zukünftigen Stadtklima treffen zu können, ist die LH München eine Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) eingegangen. Aus dieser Kooperation stammen wichtige Datengrundlagen für das Anpassungskonzept. In diesem Rahmen fanden Messfahrten und zusätzliche Messungen (über Sondermessstationen) im Stadtgebiet und im Umland statt. Mit dem Stadtklimamodell MUKLIMO_3 wurden thermische Aspekte des zukünftigen Stadtklimas (2041-2070) modelliert.

Eine weitere Datengrundlage ist die Stadtklimaanalyse (Klimafunktionskarte), die auf Modellrechnungen beruht (Modellierung durch GEO-NET Umweltconsulting GmbH). Die Stadtklimaanalyse wurde 2014 erarbeitet und im Stadtrat vorgestellt.

Für die Bestandsaufnahme wurden folgende klimatische Daten für München herangezogen:

- Messdaten zu den langjährigen Bedingungen (Temperatur, Wind, Niederschlag) für München (Messstationen DWD München Stadt, Meteorologisches Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München)
- Differenzierte Aussagen für das Stadtgebiet:
 - Sondermessungen (Messstationen) im Rahmen der Kooperation DWD-LH München
 - Messfahrten des DWD im Münchner Stadtgebiet im Rahmen der Kooperation
 - Niederschlagsmessung im Münchner Stadtgebiet (MSE Münchner Stadtentwässerung)
 - Modellierung der thermischen Bedingungen (Stadtklimaanalyse, Klimafunktionskarte)

- Aussagen zum zukünftigen Stadtklima: Modellierung des DWD mit dem Stadtklimamodell MUKLIMO_3 im Rahmen der Kooperation DWD- LH München.

2.2 Langjährige klimatische Beobachtungen in München

Lange Messreihen Lufttemperatur

Langjährige Messreihen zeigen die Entwicklung des Jahresmittels der Lufttemperatur in München von 1781 – 2015 (s. Abbildung 2-1). Seit den 1960er Jahren zeigt sich ein deutlicher Anstieg. 2015 war mit einem Jahresmittelwert von 11,1 °C das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen in München.

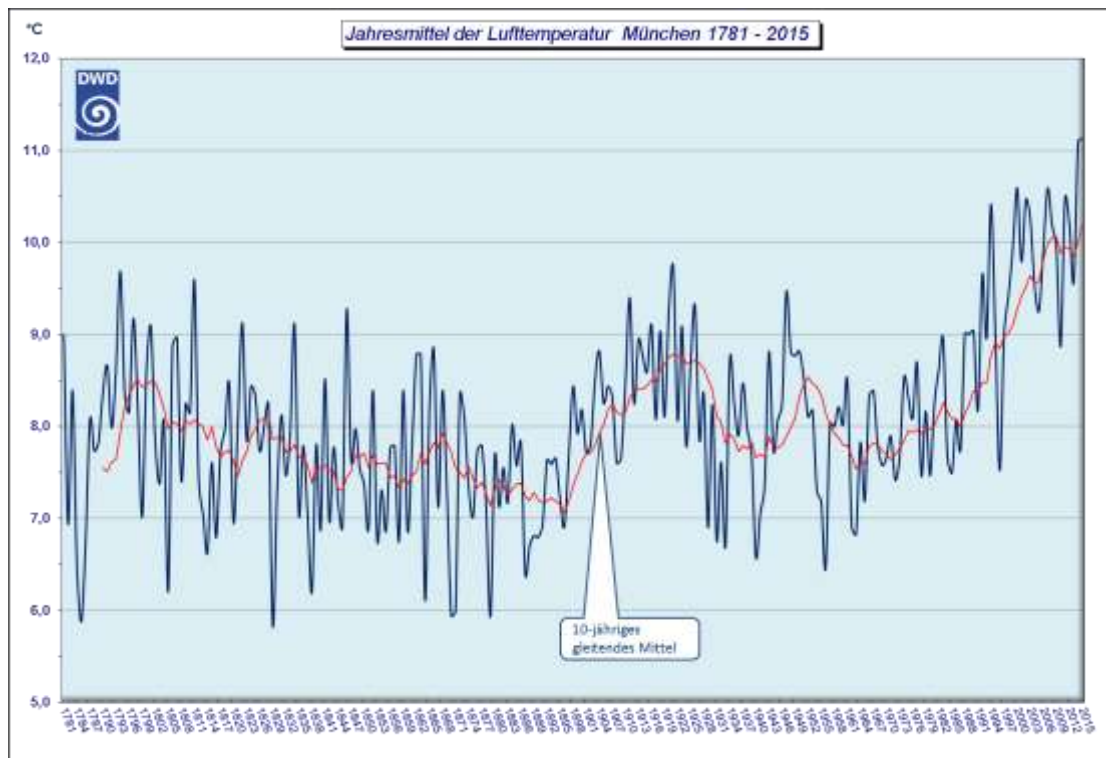


Abbildung 2-1: Jahresmittel der Lufttemperatur München 1781-2015 (DWD 2016)

Temperaturbezogene Kennziffern sind für Stadtentwicklung und -planung eine aussagekräftigere Größe als die Jahresmitteltemperatur. Abbildung 2-2 zeigt die jährliche Anzahl der Sommertage (Tage mit einem Temperaturmaximum ≥ 25 °C) und der heißen Tage (Tage mit einem Temperaturmaximum ≥ 30 °C) von 1879 bis 2015 in München. In der Entwicklung der Sommertage in den letzten 140 Jahren zeigen die Werte zwar eine gewisse Variabilität, es lässt sich aber auch eine deutlich Zunahme in den letzten 30 Jahren erkennen. Bei den heißen Tagen fallen insbesondere die Jahre 2003 (31 Tage) und 2015 (33 Tage) auf.

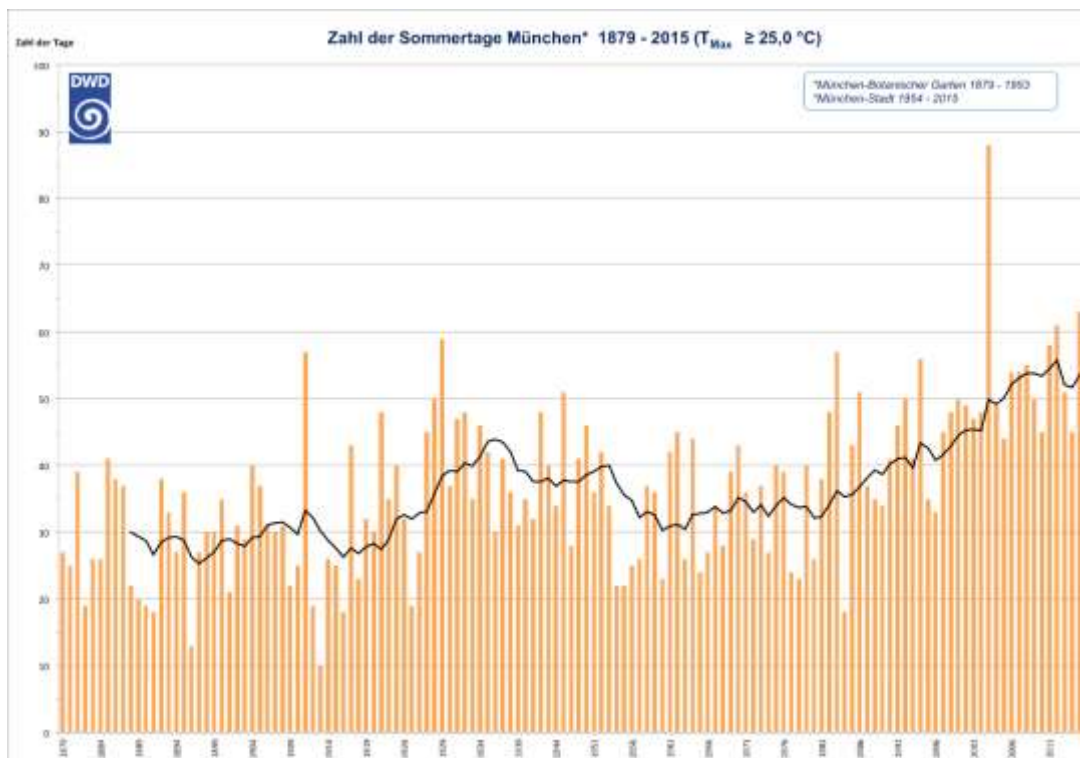
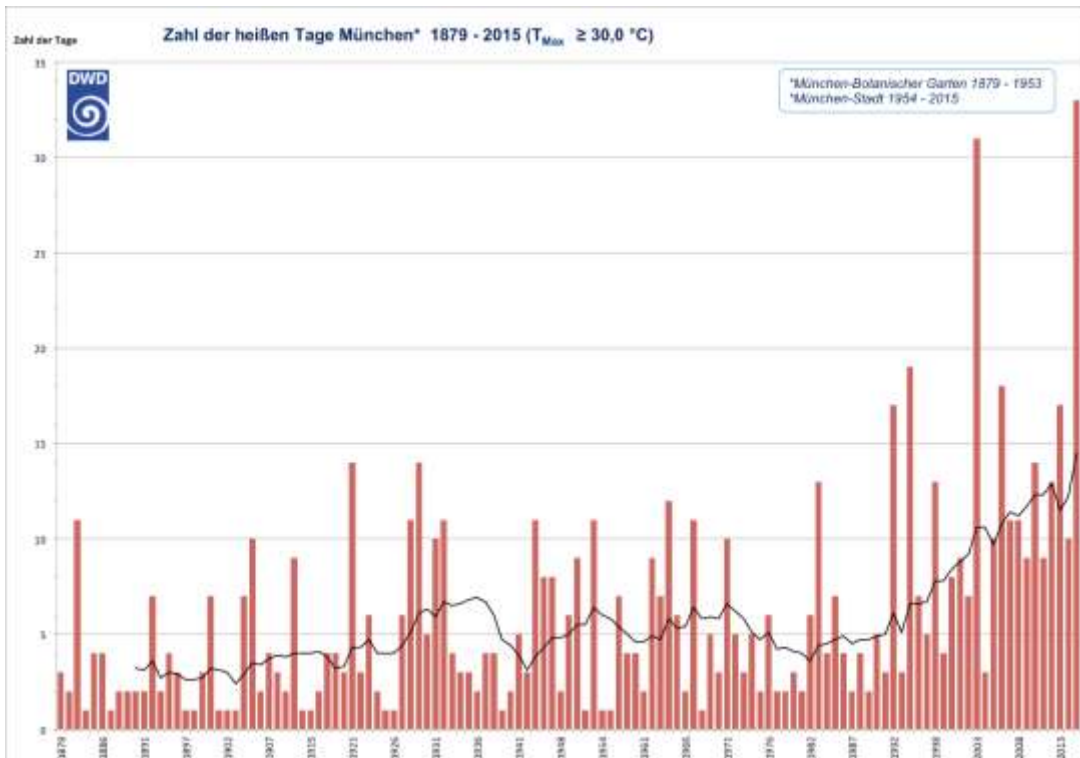


Abbildung 2-2: Anzahl der heißen Tage mit einem Temperaturmaximum $\geq 30\text{ °C}$) und Sommertage (Tage mit einem Temperaturmaximum $\geq 25\text{ °C}$) in München von 1879- 2015 (DWD 2016)

Lange Messreihe Niederschlag

Abbildung 2-3 zeigt die jährlichen Niederschlagssummen von 1955 – 2015. Der Mittelwert von 1961 – 1990 liegt bei 974 mm. Der Wert für 2015 (849 mm) lag deutlich unter diesem Mittelwert. Zwischen den Jahren gibt es zwar deutliche Schwankungen, ein klarer Trend in Bezug auf die jährlichen Niederschlagssummen ist jedoch nicht sichtbar.

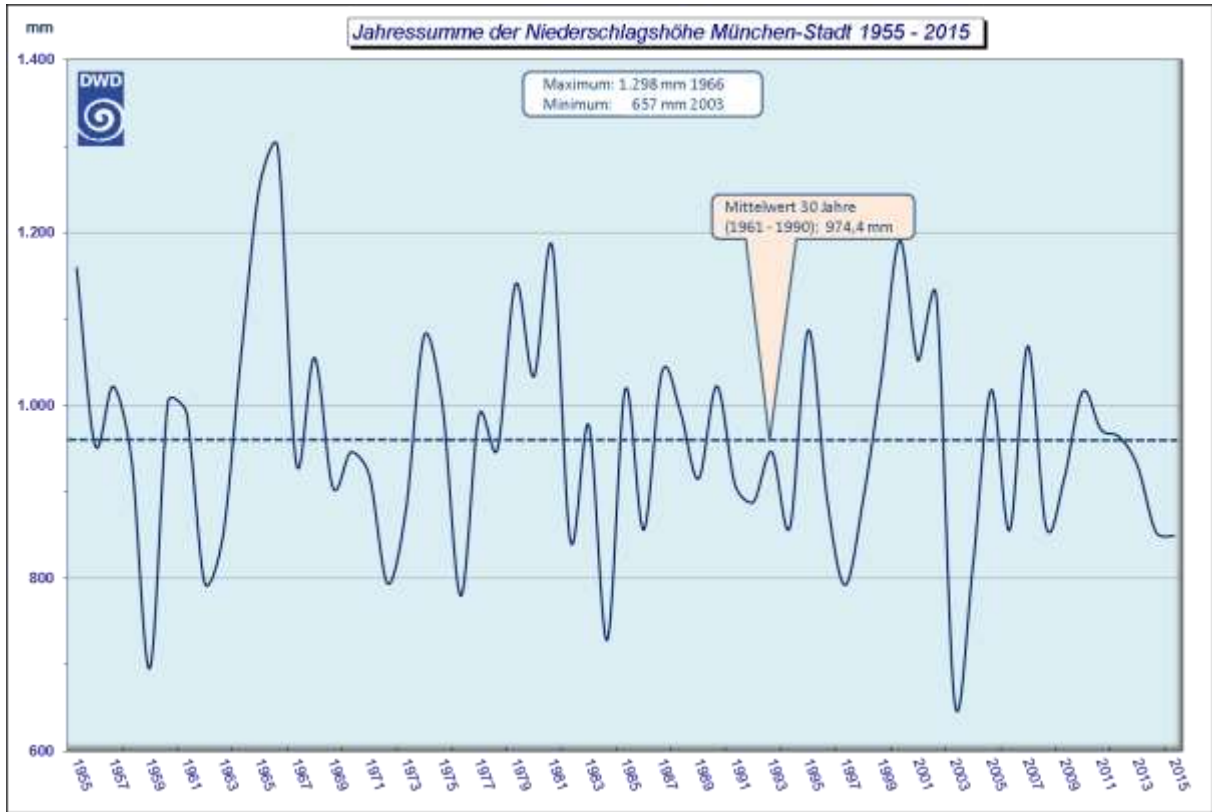


Abbildung 2-3: Jahressumme der Niederschlagshöhe München Stadt 1955 – 2015 (DWD 2016)

Klimawerte für München 2015

Tabelle 2-1 zeigt Lufttemperatur (Mittelwert, Maximum und Minimum) und Niederschlagshöhe pro Monat für das Jahr 2015 sowie die jeweilige Abweichungen gegenüber der Referenzperiode von 1961 bis 1990 für die Messstation München Stadt des Deutschen Wetterdiensts (DWD). Ebenfalls dargestellt sind temperaturbezogene Kenntage.

Tabelle 2-1: Ausgewählte Klimawerte für das Jahr 2015 (DWD 2016)

Monat/Jahr	Lufttemperatur							Nieder- schlags- höhe	Mittel 1961-90	Prozent vom Mittel	Ereignistage			
	Monats- durch- schnitt	Mittel 1961-90	Abw. vom Mittel	Abs. höchste (Maximum)		Abs. tiefste (Minimum)					Sommer- tage	heiße Tage	Frosttage	Eistage
				°C	Datum	°C	Datum							
Januar	2,4	-0,5	+2,9	16,3	10.	-5,8	1.	86,5	51,3	168,6	0	0	0	0
Februar	-0,2	1,0	-1,2	13,8	20.	-15,7	3.	19,5	50,4	38,7	0	0	26	5
März	6,1	4,6	+1,5	17,9	17.	-4,4	7./14.	66,1	55,2	119,7	0	0	6	0
April	10,2	8,7	+1,5	23,9	15.	-1,5	7.	62,1	78,3	79,3	0	0	5	0
Mai	14,2	13,3	+0,9	28,5	12.	5,7	27./28.	135,5	112,5	120,4	2	0	0	0
Juni	18,1	16,5	+1,6	30,9	6.	9,0	25.	130,4	132,7	98,3	13	1	0	0
Juli	22,6	18,7	+3,9	36,9	5.	10,3	10.	42,8	114,4	37,4	21	13	0	0
August	21,8	17,9	+3,9	36,5	7.	10,8	26.	66,4	125,4	53,0	22	17	0	0
September	14,2	14,9	-0,7	30,1	17.	5,9	11.	58,3	81,3	71,7	5	2	0	0
Oktober	9,0	9,8	-0,8	23,3	6.	0,7	20.	88,8	55,9	158,9	0	0	0	0
November	8,4	4,2	+4,2	19,6	16.	-3,6	24.	68,2	60,7	112,4	0	0	8	0
Dezember	5,8	0,7	+5,1	14,8	25.	-3,7	11.	24,3	56,2	43,2	0	0	11	0
Jahr 2015	11,1	9,2	+1,9	36,9	5.7.	-15,7	3.2.	848,9	974,3	87,1	63	33	56	5

Auffällig im Jahr 2015 waren unter anderem:

- das Temperaturmaximum von 36,9 °C, gemessen am 05.07.2015 (seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen 1879 wurde der Wert in München nur dreimal überschritten),
- überdurchschnittlich warme Monate Juli und August (Abweichung von jeweils +3,9 °C im Vergleich zum langjährigen Mittel - Referenzperiode 1961-1990),
- 13 heiße Tage im Juli (davon 7 heiße Tage in Folge) und 17 heiße Tage im August (davon 12 heiße Tage in Folge),
- geringe Niederschlagsmenge im Juli und August (43 mm bzw. 67 mm gegenüber 114 bzw. 125 mm im langjährigen Mittel).

2.3 Stadtklima München

2.3.1 Besonderheiten des Stadtklimas

Das Klima im Stadtgebiet von München weist im Vergleich zum Umland einige Besonderheiten auf (vgl. Bründl et al. 1987): Durch die dichte Bebauung und den hohen Versiegelungsgrad ergibt sich ein „Wärmeineleffekt“ mit durchschnittlich 2-3 °C Temperaturdifferenz zum Umland, besonders groß ist der Temperaturunterschied nachts (bis zu 10 °C Differenz). Eine räumliche Differenzierung ergibt sich durch die Dichte der Bebauung und das Potenzial für Durchlüftung (Luftaustausch).

Dieser Effekt wird sich durch die erwarteten Veränderungen durch den Klimawandel (Anstieg der Durchschnittstemperatur, Zunahme der Hitzeextrema, Zunahme der Sommertage und heißen Tage, Zunahme der Nächte ≥ 20 °C) verstärken. Gerade die Nachtsituation ist für die menschliche Gesundheit von großer Bedeutung. In Nächten mit ≥ 20 °C ist die Regenerationsfähigkeit eingeschränkt.

Weitere Effekte sind verringerte Feuchtigkeit und veränderte Windverhältnisse in der Stadt. Ebenso wirken sich die menschlichen Einflüsse auf die Luftqualität aus. Dies soll aber im vorliegenden Konzept nicht weiter vertieft werden.

2.3.2 Temperatur

Sondermessungen im Rahmen der Kooperation DWD und LH München

Der DWD hat im Rahmen der Kooperation mit der LH München – in enger Zusammenarbeit mit den Ansprechpartnern der LH München – ein Messkonzept erarbeitet und umgesetzt. Der Hauptschwerpunkt für die Messstandorte liegt im südlichen Sektor Münchens, um die nächtlichen Gebirgswindsysteme erfassen zu können (s. Kapitel 2.3.3 „Alpines Pumpen“), zudem wurde die Temperatur erfasst. Die Messungen beinhalten sowohl temporäre Messstationen als auch die Nutzung der routinemäßig erfassten Daten des vorhandenen Messnetzes des DWD. Die Messungen wurden von 2012 – 2015 durchgeführt.

Die Lage der verwendeten Messstationen ist der *Abbildung 2-4* (Stationsplan) zu entnehmen. An den temporären Stationen wurden ab Messbeginn die Parameter Windrichtung und -geschwindigkeit erfasst. Im Sommer 2014 wurden an den Stationen Dingharting und Königsdorf ergänzend Temperaturmessungen eingerichtet. Die im Zuge der Kooperation temporär errichteten Messstationen sind die Stationen 1 bis 5 (rot).

Die Stationen in Perchting, Wielenbach, München-Stadt und Flughafen München (Erdinger Moos) sind Teil des regulären Messnetzes des DWD. Die Station Königsdorf wird vom Regionalen Klimabüro des DWD in München betrieben.

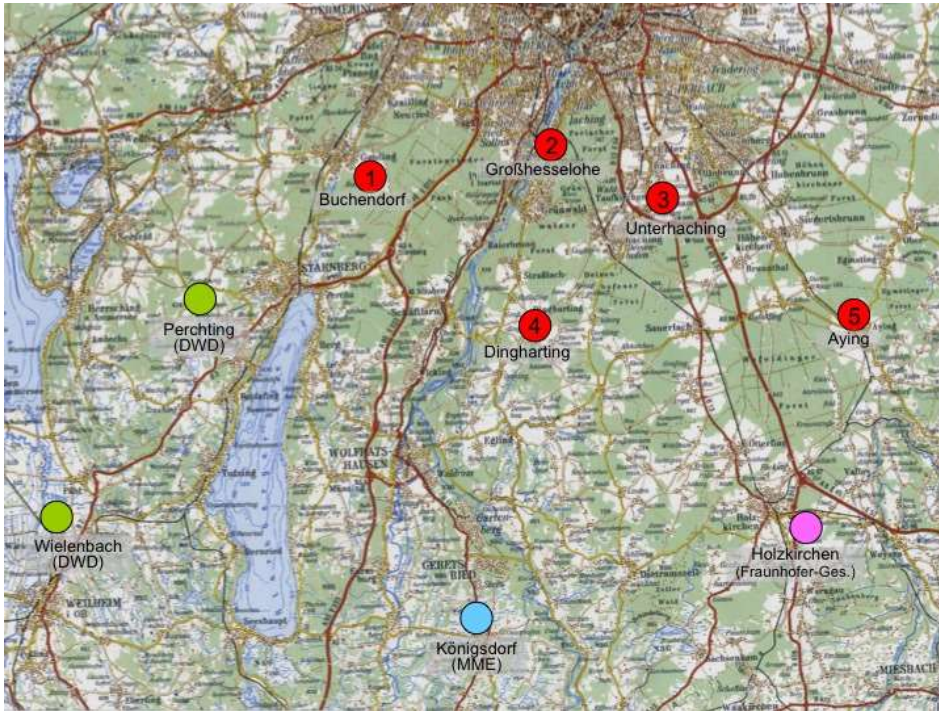


Abbildung 2-4: Lage der Messstationen, Sondermessstationen im Rahmen der Kooperation DWD – LH München in rot (DWD 2016)

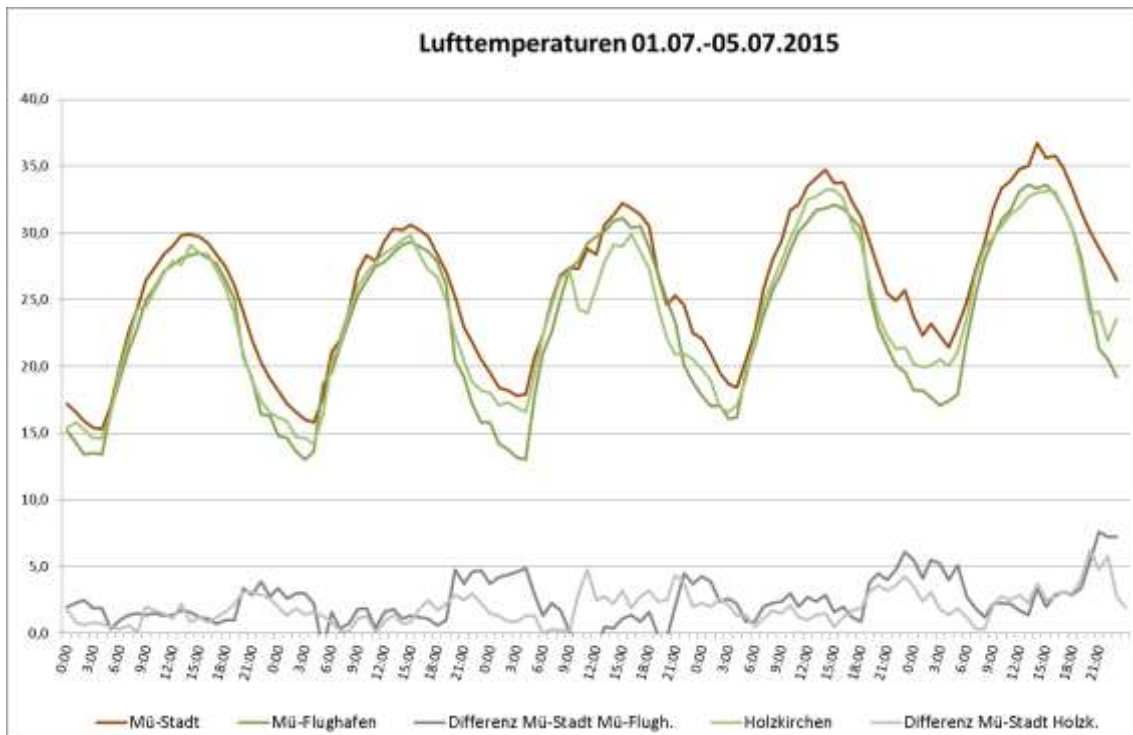


Abbildung 2-5: Tagesgänge der Lufttemperatur von 01.07.-05.07.15 an den Stationen DWD München Stadt, München Flughafen und Holzkirchen (Daten bereitgestellt durch DWD 2016)

Abbildung 2-5 zeigt die Lufttemperaturen vom 01.07. bis 05.07.2015 an den Stationen DWD München Stadt, München Flughafen und Holzkirchen. Die Tageshöchsttemperatur erreichte an der Station München Stadt am 1. Juli 2015 30 °C, in den folgenden Tagen nahm die maximale Temperatur weiter zu, am 5. Juli 2015 wurden 36,9 °C gemessen. Deutlich sichtbar ist der Tagesgang, ebenfalls deutlich

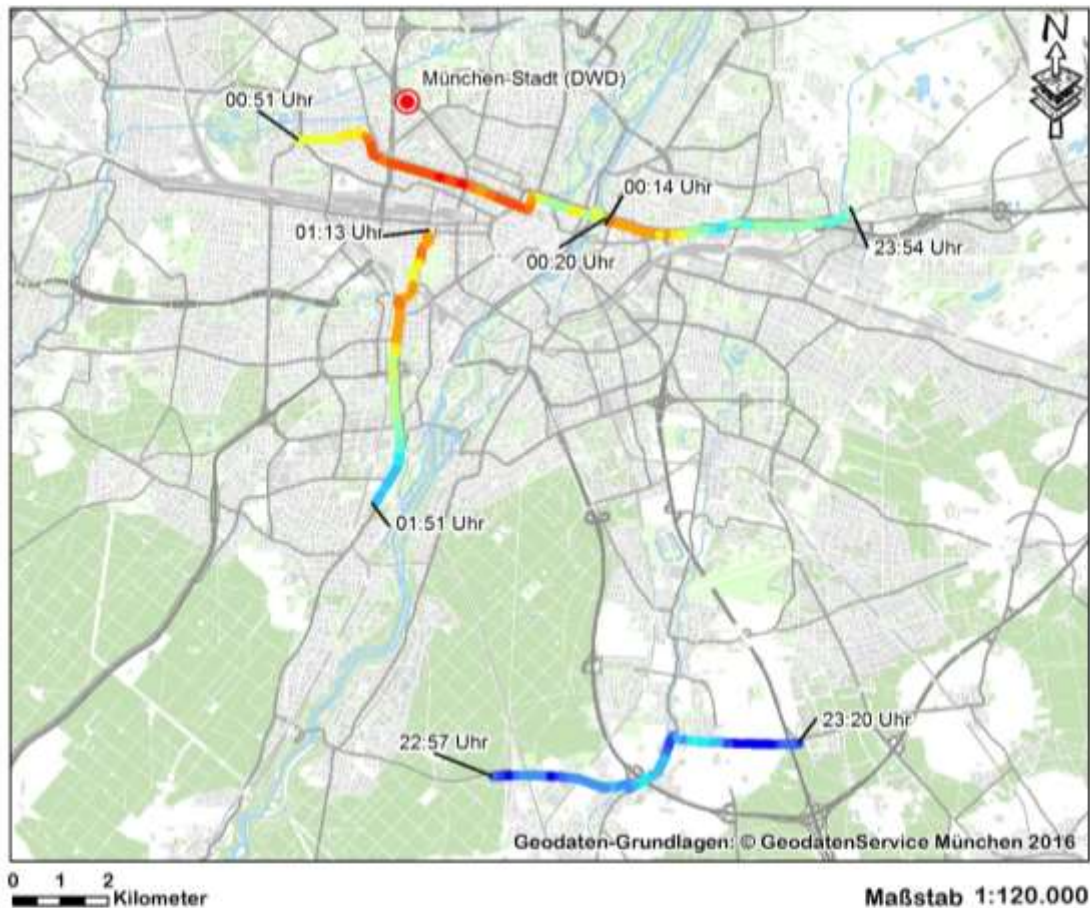
sichtbar ist der städtische Wärmeinseleffekt mit einer Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Umland, insbesondere nachts, hier beträgt die Differenz bis zu 6 °C zwischen der Station DWD München Stadt und München Flughafen.

Messfahrten im Münchner Stadtgebiet im Rahmen der Kooperation DWD und LH München

Zur Darstellung der räumlich verteilten Lufttemperatur wird ein Messfahrzeug eingesetzt, das kontinuierlich in kurzen Abständen die Lufttemperatur erfasst. Damit kann eine flächenmäßige Verteilung der Lufttemperatur innerhalb der Stadt erzeugt werden. Insgesamt wurden 4 Fahrtrouten im südlichen Stadtbereich und in der Innenstadt ausgewählt. Während einer längeren Hitzeperiode im Juli 2015 konnten mehrere Messfahrten entlang aller Strecken gefahren werden.

Der Witterungsverlauf während der dargestellten Messfahrten ist im Folgenden kurz dargestellt. Am 1. Juli 2015 bestimmte ein Hochdruckgebiet mit Schwerpunkt über der südlichen Ostsee das Wettergeschehen in Deutschland. Es floss zunehmend heiße Luft aus Afrika von Südwesten ein. Am 2. Juli 2015 setzte sich das heiße, sonnenscheinreiche Hochdruckwetter fort. In der Nacht zum 3. Juli 2015 näherte sich eine Tiefdruckrinne mit feuchterer Luft dem Westen Deutschlands und zog weiter ostwärts.

Nächtliche Temperaturverteilung im Stadtgebiet - Messfahrten in der Nacht vom 02./03.07.2015



Legende

Differenz der Lufttemperatur zur DWD-Station München-Stadt
(Mittelwert jeweils über den Zeitraum der einzelnen Messfahrten) in K



Erstellung: Lothar Bock, RKB München

Abbildung 2-6: Nächtliche Temperaturverteilung im Stadtgebiet – Ergebnisse der Messfahrten in der Nacht vom 02./03.07.2015 (DWD 2016)

Die Ergebnisse der Messfahrten in der Nacht vom 02./03.07.2015 zeigt Abbildung 2-6. Dargestellt ist die Temperaturdifferenz zur Messstation München Stadt. Als Referenz wurde jeweils der zeitliche

Messwert (mittlerer Temperaturwert der Messperiode der Profifahrt) der DWD-Station München Stadt gewählt. Dies macht es leicht, die relativ dazu wärmeren bzw. kälteren Gebiete eindeutig identifizieren zu können. Temperaturdifferenzen werden in Abbildung 2-6 in der Einheit Kelvin (K) angegeben (1 K entspricht 1 °C). Die Messungen zeigen, dass die dicht bebauten Bereiche im Stadtzentrum wesentlich wärmer sind als locker bebaute bzw. gut durchlüftete Bereiche. Deutlich erkennbar sind auch der Abkühlungseffekt von großen Grünflächen (z.B. Englischer Garten) und die wesentlich kühleren Bedingungen im Umland.

2.3.3 Wind

Großräumige Windverhältnisse

Die Windverhältnisse an der DWD Station München Stadt im langjährigen Mittel zeigt Abbildung 2-7. An der DWD Messstation wird über Dachniveau (an einem Messturm 9 m über Dachniveau) gemessen; diese Windrichtungsverteilung gilt für die Stadt München als repräsentativ. Hauptwindrichtungen sind WSW, W sowie ONO und O. Bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 5 m/s herrschen fast ausschließlich westliche Windrichtungen vor, da diese hauptsächlich an Westwetterlagen gekoppelt sind (1 m/s entspricht 3,6 km/h).

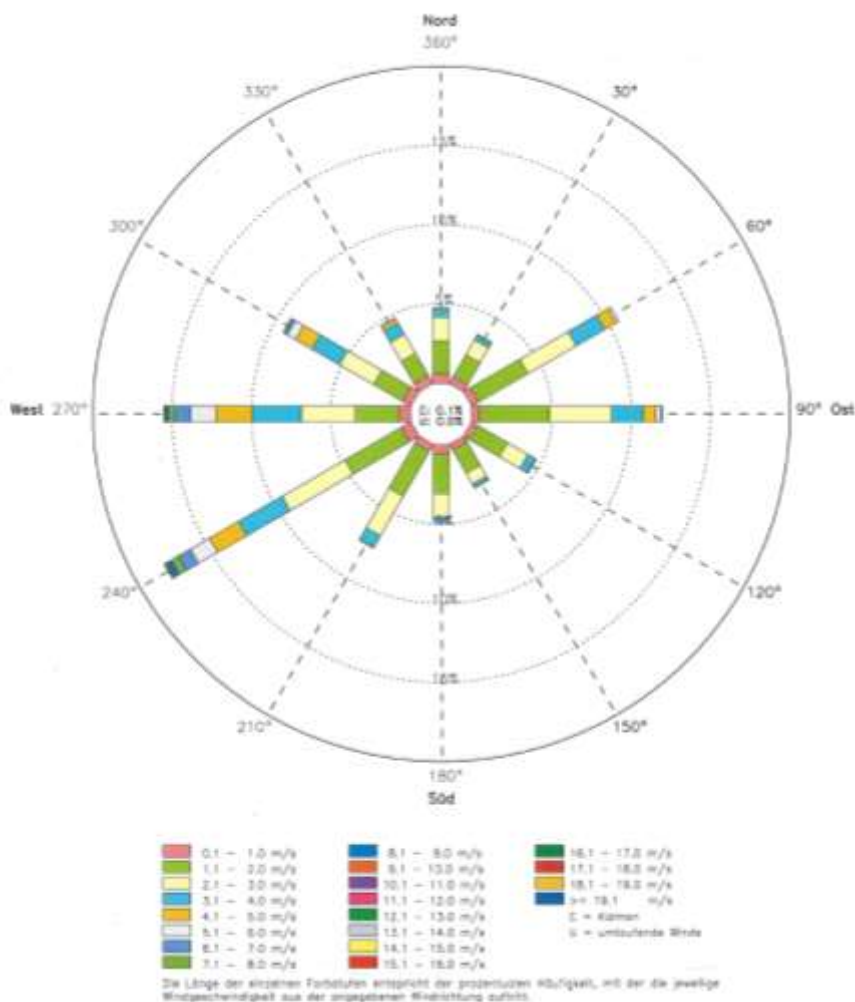


Abbildung 2-7: Stärkewindrose in Prozent der Jahresstunden für die Station München-Stadt (Zeitraum 2003 bis 2012; DWD 2013)

Bei windschwachen Wetterlagen (< 3,3 m/s bzw. < 1,5 m/s) sind zudem die östlichen und südlichen Richtungen relevant. Der östliche Einfluss ist durch die übergeordneten Strömungsverhältnisse während Hochdruckwetterlagen bedingt, der südliche bzw. südwestliche Einfluss ist auf die Nähe zu

den Alpen zurückzuführen. Hier bildet sich während der windschwachen Wetterlagen das sogenannte Alpine Pumpen aus.

Alpines Pumpen

Während windschwacher Wetterlagen können sich in München spezifische Strömungsverhältnisse ausbilden. Durch das Alpine Pumpen bildet sich ein typischer Tagesgang aus: tagsüber strömt die Luft in Richtung Alpen und nachts strömt kühle Luft aus den Alpen Richtung Stadt, die zur Durchlüftung des Stadtgebiets beiträgt; ein vereinfachtes Schema ist in Abbildung 2-8 dargestellt.

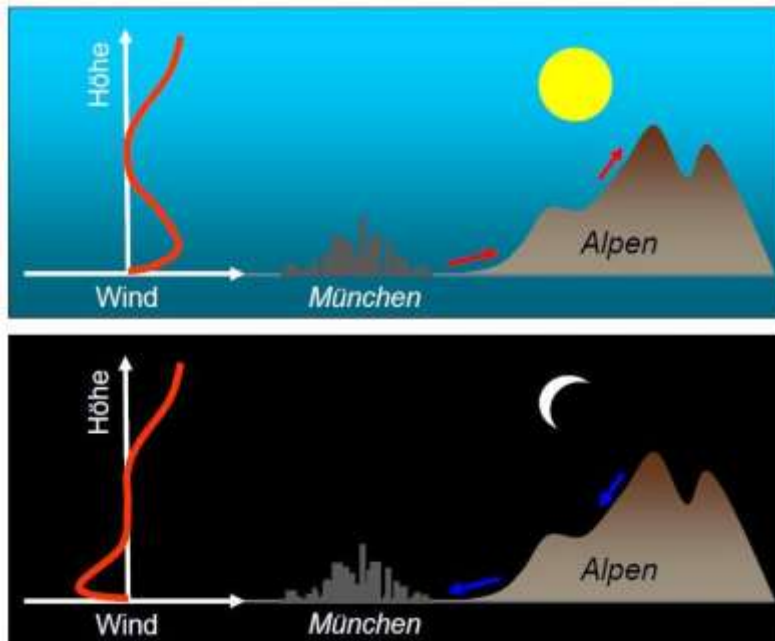


Abbildung 2-8: Schema Alpines Pumpen (DWD 2016)

Im Rahmen der Kooperation der LH München und dem Deutschen Wetterdienst wurde die Klimatologie des Alpines Pumpens näher untersucht (Graf et al. 2016, Kossmann et al. 2014, Mühlbacher et al. 2015). Basis war eine Simulation des regionalen Klimamodells COSMO-CLM, die durch eine Reanalyse von 1989 – 2008 angetrieben wurde (stündliche Daten).

Das Alpine Pumpen tritt laut Beobachtungsdaten an durchschnittlich 67 Tagen pro Jahr auf (allerdings gibt es große Schwankungen zwischen den Jahren). In der Modellierung konnten 60 bzw. 52 Tage abgebildet werden. Kriterien für das Auftreten des Alpine Pumpens sind: geringer Bewölkungsgrad, hohe solare Einstrahlung, kein Niederschlag, geringe übergeordnete (synoptische) Strömung. Das alpine Pumpen stellt sich besonders häufig im Sommer ein, tritt aber während des gesamten Jahres auf.

Vorherrschende Windrichtung ist nachts S/SO, tagsüber NO, hier ist auch der Einfluss der synoptischen Strömung sichtbar. An den Alpen dreht der Wind bei Sonnenuntergang, München erreicht diese Strömungsveränderungen allerdings ca. 3 Stunden später, in den Sommermonaten ca. um 22:00 MESZ. Die Windgeschwindigkeiten in München erreichen tagsüber bis zu 1,5 m/s, nachts zwischen 0,5-1,0 m/s.

Die Schichtdicke beträgt tagsüber ca. 500 – 1000 m, nachts ca. 400 m. Dies deckt sich mit den Größenordnungen, die im Zuge des Forschungsvorhabens STADTKLIMA BAYERN (Bründl et al. 1987) mittels Vertikalsondenaufstiegen ermittelt wurden. Der Einflussbereich des Alpines Pumpens reicht bis in den Donaauraum.

Das Alpine Pumpen hat also einen deutlichen Einfluss auf das Stadtklima von München, und trägt sowohl nachts als auch tagsüber zu einer Abkühlung bei.

Messergebnisse Alpines Pumpen

Mit den Sonderwindmessungen des DWD München konnte das Alpine Pumpen im Münchner Umland auch messtechnisch erfasst und näher untersucht werden. Abbildung 2-9 zeigt Ergebnisse der Sonderwindmessungen an den Stationen Buchendorf und Unterhaching. Abgebildet sind Windrichtung und -geschwindigkeit. Tagsüber dominieren Winde aus östlichen Richtungen (45 – 90°) und nachts südliche Anströmung (ca. 180°). Deutlich sichtbar ist der abrupte Wechsel in den Abend- und Morgenstunden. Tagsüber treten Windgeschwindigkeiten von 2 – 3,5 m/s auf, nachts von 0,5 – 1 m/s. Somit konnten die modell-theoretischen Erkenntnisse auch messtechnisch belegt werden.

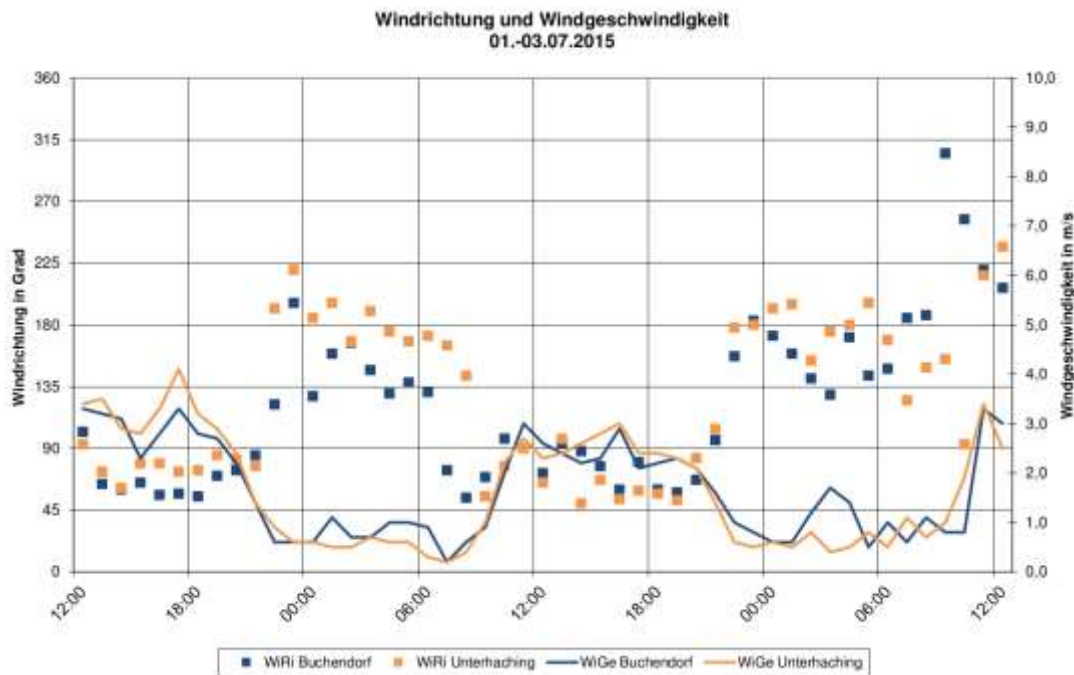


Abbildung 2-9: Windrichtung und -geschwindigkeit von 01.-03.07.2016 (Daten bereitgestellt durch DWD 2016)

Auftreten sommerlicher windschwacher Wetterlagen

Zudem wurde analysiert, wie oft windschwache sommerliche Hochdruckwetterlagen auftreten. Diese Wetterlagen gehen häufig mit einer überdurchschnittlich hohen Wärmebelastung in den Siedlungsräumen sowie hohen lufthygienischen Belastungen einher. Während dieser Wetterlagen tritt häufig auch das Alpine Pumpen auf.

Tabelle 2-2 zeigt die Anzahl der windschwachen Strahlungsnächte während der Sommermonate (Juni, Juli, August). Basis sind stündliche Daten der Stationen DWD München Stadt und meteorologisches Institut (MIM) in der Theresienstraße. Als Auswahlkriterien wurde die Definition des DWD für eine windschwache Strahlungsnacht (17 – 5 UTC = 19:00 – 7:00 MESZ) herangezogen: Bedeckungsgrad maximal 4/8, Windgeschwindigkeit maximal 2,6 m/s, Temperaturänderung von mindestens 0,3 K/h, in mindestens sieben aufeinanderfolgenden Stunden oder in insgesamt zehn Stunden.

Tabelle 2-2: Anzahl der windschwachen Strahlungsnächte während den Sommermonaten Juni, Juli, August in den Jahren 2003, 2006 und 2013 (LH München 2014a)

	2003	2006	2013
DWD München Stadt	35	24	25
Meteorologisches Institut Theresienstraße (MIM)	51	25	29

Die Auswertungen zeigen, dass in den Sommermonaten Juni, Juli und August der betrachteten Jahre (insgesamt 92 Nächte) ein Viertel bis über die Hälfte der Nächte windschwache Strahlungsnächte sind.

2.3.4 Niederschlag

Niederschlag ist räumlich und zeitlich sehr variabel. Lokale Starkniederschlagsereignisse werden von den Messstationen oft nur unzureichend oder gar nicht erfasst. Planungsrelevant ist aber nicht nur die Entwicklung des Niederschlags im Sommer- und Winterhalbjahr, sondern auch Extremereignisse und Trockenphasen.

Im Münchner Stadtgebiet liegen Messdaten zum Niederschlag von 12 Messstation vor: DWD (1 Station), Meteorologisches Institut (MIM, 1 Station) und Münchner Stadtentwässerung (MSE, 10 Stationen). Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge nimmt in München nach Süden hin zu. Abbildung 2-10 zeigt den Vergleich der Niederschlagsmengen im Münchner Stadtgebiet für das Jahr 2013.

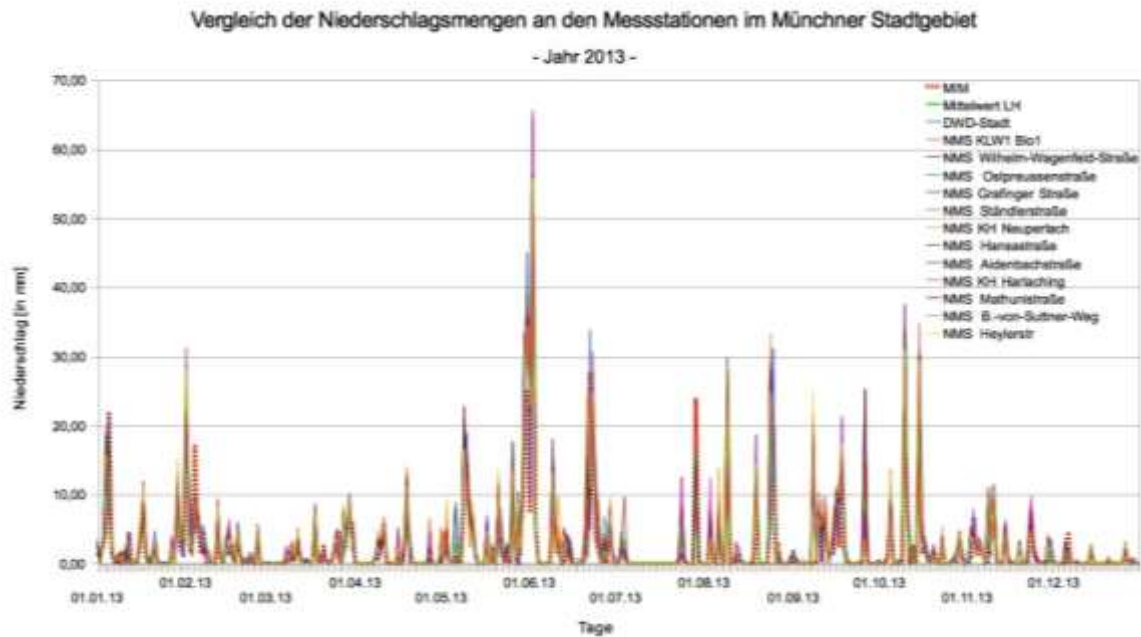


Abbildung 2-10: Tägliche Niederschlagssumme an den Messstation im Münchner Stadtgebiet (DWD, MIM, MSE) (LHM 2014a)

Auffällig für das Jahr 2013 waren unter anderem:

- die großen Niederschlagsmengen im Zeitraum von 30.05. bis 03.06.2013 (Summe von 30.05. bis 03.06.2013: 140 mm an der Messstation München Stadt, bis zu 168 mm an den anderen Messstationen). Dieses Niederschlagsereignis mit bis zu 400 mm am Alpennordrand führte zum Hochwasser 2013 an Isar und Donau;
- die verhältnismäßig lange Trockenperiode von 05. – 23.07.2013.

2.3.5 Stadtklimaanalyse (Klimafunktionskarte) – Modellierung für das Münchner Stadtgebiet

Als flächenhafte und planungsorientierte Aufbereitung der überwiegend punktförmig vorliegenden Stadtklimadaten wurde für das Münchner Stadtgebiet eine Stadtklimaanalyse (Klimafunktionskarte) erstellt. Messwerte bilden die Eingangsgrößen für eine flächenhafte Modellierung. Modelliert wurden die aktuellen thermischen Bedingungen, lokales Kaltluftströmungsfeld und bioklimatische Bedingungen. Die Analysen beziehen sich auf austauscharme sommerliche Hochdruckwetterlagen. Mit der Modellierung wurde das Büro GEO-NET, Hannover, beauftragt. Die Erstellung dieser Karte ist Teil der Maßnahme 2.6 Erhalt und Entwicklung klimawirksamer Freiflächen und Siedlungsstrukturen des IHKM, Klimaschutzprogramm 2010 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 04165).

Die Klimafunktionskarte ist ein Fachplan für die Belange des Stadtklimas und eine wichtige Grundlage für die gesamtstädtische räumliche Entwicklung. Exemplarisch werden hier die Ergebnisse der stadtklimatischen Bewertungskarte gezeigt (s. Abbildung 2-11). Die stadtklimatische Bewertungskarte erhält Angaben zur bioklimatischen Bedeutung der Grün- und Freiflächen, zur bioklimatischen Belastung in den Siedlungsräumen und zum Luftaustausch.

2.4 Klimawandel global, regional und in München

2.4.1 Klimawandel global

Weltweit wird eine Veränderung des Klimas beobachtet. Das ist bereits heute spürbar (s. auch Kapitel 2.2). Es ist inzwischen wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Konsens, dass von Menschen verursachte Treibhausgasemissionen eine wesentliche Ursache für diese Veränderungen sind.

Prinzipiell sind „Klimaprognosen“ – anders als Wetterprognosen – nicht möglich. Um Aussagen für die Zukunft treffen zu können, werden in der Modellierung Klimaprojektionen auf Basis verschiedener Szenarien der Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre herangezogen. Szenarien bilden mögliche Entwicklungen ab, treffen aber keine Aussagen zu Eintrittswahrscheinlichkeiten. Die bisher verwendeten Emissions-Szenarien (z.B. A1B¹) werden in der Modellierung zunehmend durch die RCP-Szenarien (relative Konzentrationspfade) ersetzt, die sich auf die Änderung des Strahlungsantriebs zum Ende des Simulationszeitraums beziehen.

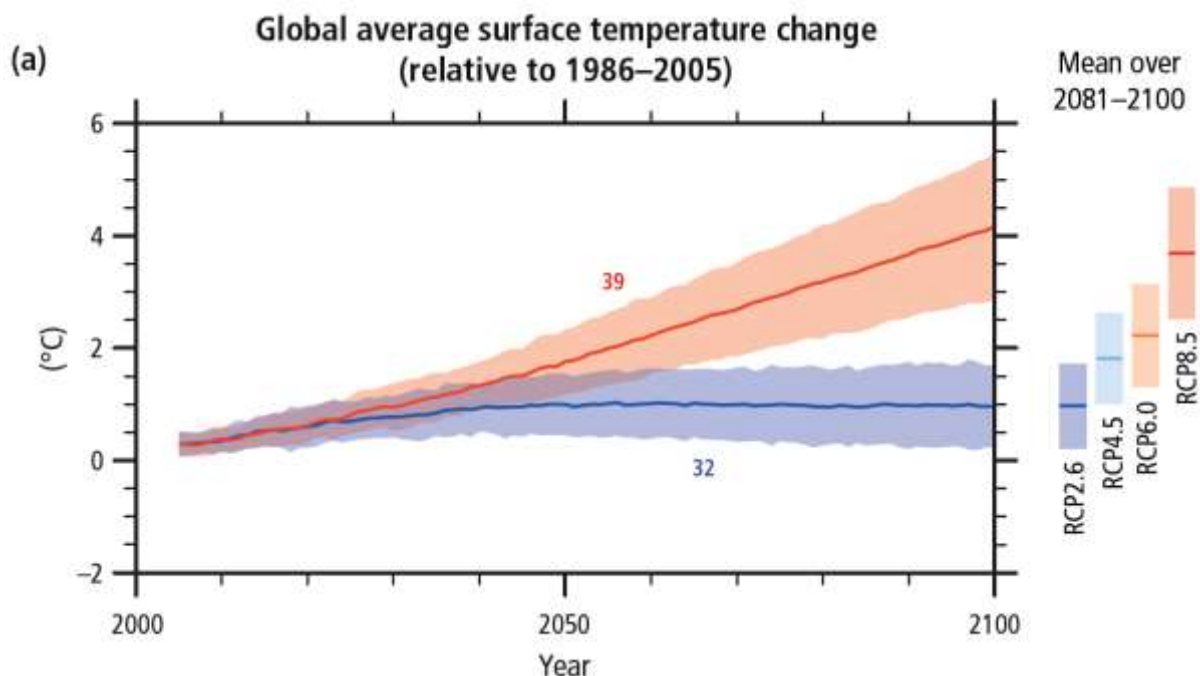


Abbildung 2-12: Projizierte Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur von 2006 bis 2100, im Vergleich zur Referenzperiode 1986–2005 (IPCC 2014)

Der aktuelle IPCC-Report geht im Vergleich zur Referenzperioden von 1986 – 2005 von einem mittleren globalen Temperaturanstieg bis Ende des Jahrhunderts von 1,0 °C (0,3-1,7 °C) bis zu 3,7 °C (2,6- 4,8. °C) aus (s. Abbildung 2-12). Szenario RCP 2.6 geht von einer schnellen und deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen aus, so dass der Scheitelpunkt des Strahlungsantriebs 2050 erreicht ist und danach eine Abnahme erfolgt. Bei Szenario RCP 8.5 wird eine weitere Entwicklung wie bisher angenommen.

2.4.2 Klimawandel regional

Der Klimawandel führt regional zu sehr unterschiedlichen Veränderungen. Globale Klimamodelle haben eine sehr grobe Auflösung (Gitterweite ca. 120 – 400 km) und können diese regionalen

¹ Annahmen beim A1B Szenario: gemäßigtes Bevölkerungswachstum bis zum Jahr 2050 und anschließenden Abfall bis 2100. Alle Möglichkeiten zur Energiegewinnung werden gleichberechtigt eingesetzt.

Ausprägungen nicht abbilden. Deshalb werden die Modelle schrittweise verfeinert („Downscaling“). Schematisch zeigt dies Abbildung 2-13.

Regionalmodelle haben eine detailliertere räumliche Auflösung (Gitterweiten von etwa 1-50 km). Sie simulieren Ausschnitte (z. B. Europa, Deutschland, Süddeutschland) und werden an den Rändern von Globalmodellen angetrieben.

In den bestehenden Regionalmodellen sind Städte mit ihren klimatischen Besonderheiten bisher nicht berücksichtigt. Hier setzen lokale Wirkmodelle wie Stadtklimamodelle an.

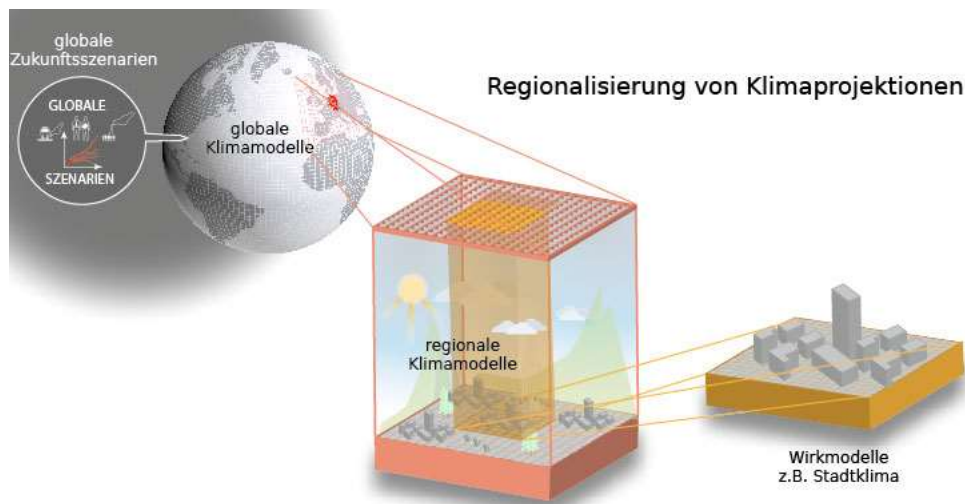


Abbildung 2-13: Downscaling von Klimaprojektionen: Globale Klimamodelle – Regionale Klimamodelle – Stadtklimamodell (DWD 2016)

Für Bayern werden folgende Entwicklungen erwartet. Dargestellt sind Ergebnisse auf Basis regionaler Klimamodelle aus dem Klima-Report Bayern 2015 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971-2000 (StMUV 2015):

- Anstieg der Durchschnittstemperatur: +1 bis +2 °C (Zeitraum 2021-2050), +2 bis +4,5 °C (Zeitraum 2071-2100),
- Zunahme der Hitzeextrema,
- Zunahme der Anzahl der heißen Tage ($T_{\max} \geq 30$ °C): +0 bis +14 heiße Tage (Zeitraum 2021 – 2050), +2 bis +30 Tage (Zeitraum 2071 – 2100) und der Nächte mit einer Temperatur von über 20 °C,
- Niederschlagssumme: Es zeichnet sich eine Veränderung bezüglich der Jahresniederschlagssumme ab, die räumlichen und jahreszeitlichen Tendenzen sind uneinheitlich. Erwartet wird u.a. eine stärkere Variabilität,
- Zunahme von lokalen, kleinräumigen Starkregenereignissen: Anzahl der Tage mit Niederschlagsmengen von mehr als 15 mm/Tag: Zunahme von bis zu +40 % im Alpenraum.

Die Aussagen zum Niederschlag sind mit größeren Unsicherheiten behaftet, da die Modellierungen sehr komplex sind. Aussagen zu zukünftigen Entwicklungen zu treffen, ist hier wesentlich schwieriger, vor allem zu lokalen Starkregenereignissen, da diese räumlich und zeitlich sehr variabel sind. Grundsätzlich wird erwartet, dass lokale Starkregenereignisse zunehmen und mit häufigerem Auftreten von Trockenperioden gerechnet werden muss. Aussagen, wo und wann diese Ereignisse auftreten, sind jedoch schwierig und mit großen Unsicherheiten behaftet. Ebenso sind Aussagen zur

zukünftigen Entwicklung weiterer Extremereignisse (z. B. Sturm, Hagel) derzeit problematisch, da die Modellierung hier noch am Anfang steht.

Im folgenden Kapitel werden anhand der Ergebnisse von Wirkmodellen Erkenntnisse zum zukünftigen Stadtklima bezogen auf die Temperaturentwicklung dargestellt. Dies wurde im Rahmen der Kooperation der LH München mit dem DWD modelliert.

2.4.3 Klimawandel in München

Die mittlere jährliche Anzahl an Sommertagen (Tage mit $T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) in München für den Zeitraum 1971-2000 und ihre durch den Klimawandel zu erwartende Änderung bis 2041-2070 wurde mittels eines dynamisch-statistischen Downscaling-Verfahrens (Quadermethode nach Früh et al. 2011) berechnet. Als klimatologische Eingangsdaten wurden hierzu räumlich hoch aufgelöste Computersimulationen mit dem Stadtklimamodell MUKLIMO_3 sowie langjährige regionale Klimamessungen und ein Ensemble regionaler Klimaprojektionen verwendet.

Die MUKLIMO_3 Simulationen weisen eine räumliche Auflösung von 100 m auf. Die Landnutzungsdaten der Simulationen basieren auf den Stadtstrukturtypdaten der Stadt München und den CORINE Land Cover Daten für das Umland. Aus dem für den Deutschen Klimaatlas (www.dwd.de/klimaatlas) genutzten Ensemble regionaler Klimaprojektionen für das moderate SRES Szenario A1B wurden 17 geeignete Projektionen herangezogen. Diese Projektionen wurden mit unterschiedlichen globalen und regionalen Klimamodellen berechnet und stellen somit ein umfangreiches Multi-Modell-Ensemble dar. Um die Spannweite der zukünftig zu erwartenden Anzahl Sommertage in München zu bestimmen, wurden aus den 17 Klimaprojektionen diejenigen ermittelt, die regional, ohne Stadteinfluss den 15. bzw. den 85. Perzentilwert in der Zunahme an Sommertagen aufweisen und anschließend als Eingangsdaten für das Berechnungsverfahren verwendet.

Die in Abbildung 2-14 (oben) dargestellte Karte zeigt die mittlere jährliche Anzahl der Sommertage für den Zeitraum 1971-2000. In Waldgebieten und über Wasserflächen (überwiegend außerhalb der Stadtgrenzen) finden sich die niedrigsten Werte mit unter 20 Sommertagen pro Jahr, während im Freiland um die Stadt ca. 28 bis 32 Sommertage berechnet wurden. In den sehr dicht bebauten Stadtteilen und insbesondere im Stadtzentrum Münchens werden häufig 40 bis 48 Sommertage pro Jahr erreicht, während in den Quartieren mit geringer oder mäßiger Bebauungs- und Versiegelungsdichte ca. 32 bis 40 Sommertage auftreten. Größere Grün- und Parkflächen im Stadtgebiet, z.B. entlang der Isar, weisen verbreitet weniger als 28 Sommertage auf und haben bei Hitzelagen daher eine wichtige ausgleichende Klimafunktion.

Die Anzahl der Sommertage für den Zeitraum 2041-2070 des Zukunftsszenarios A1B ist in Abbildung 2-14 für das 15. und 85. Perzentil dargestellt. Die Ergebnisse zeigen in den dicht besiedelten Stadtquartieren Münchens eine Spannweite zwischen ca. 60 bis 68 Sommertagen (15. Perzentil) (Mitte) und ca. 68 bis 76 Sommertagen (85. Perzentil) (unten). Die berechnete Zunahme der Sommertage von 1971-2000 bis 2041-2070 liegt dabei im gesamten Stadtgebiet zwischen ca. 10 und 18 Tagen für das 15. Perzentil und zwischen ca. 28 und 32 Tagen für das 85. Perzentil. Tab. 2-3 zeigt exemplarisch für den Marienplatz und DWD Stationsstandorte die Anzahl der Sommertage für den Zeitraum 1971 – 2000 und die Spannweite (15. bis 85. Perzentil) der berechneten Zunahme bis 2041 - 2070.

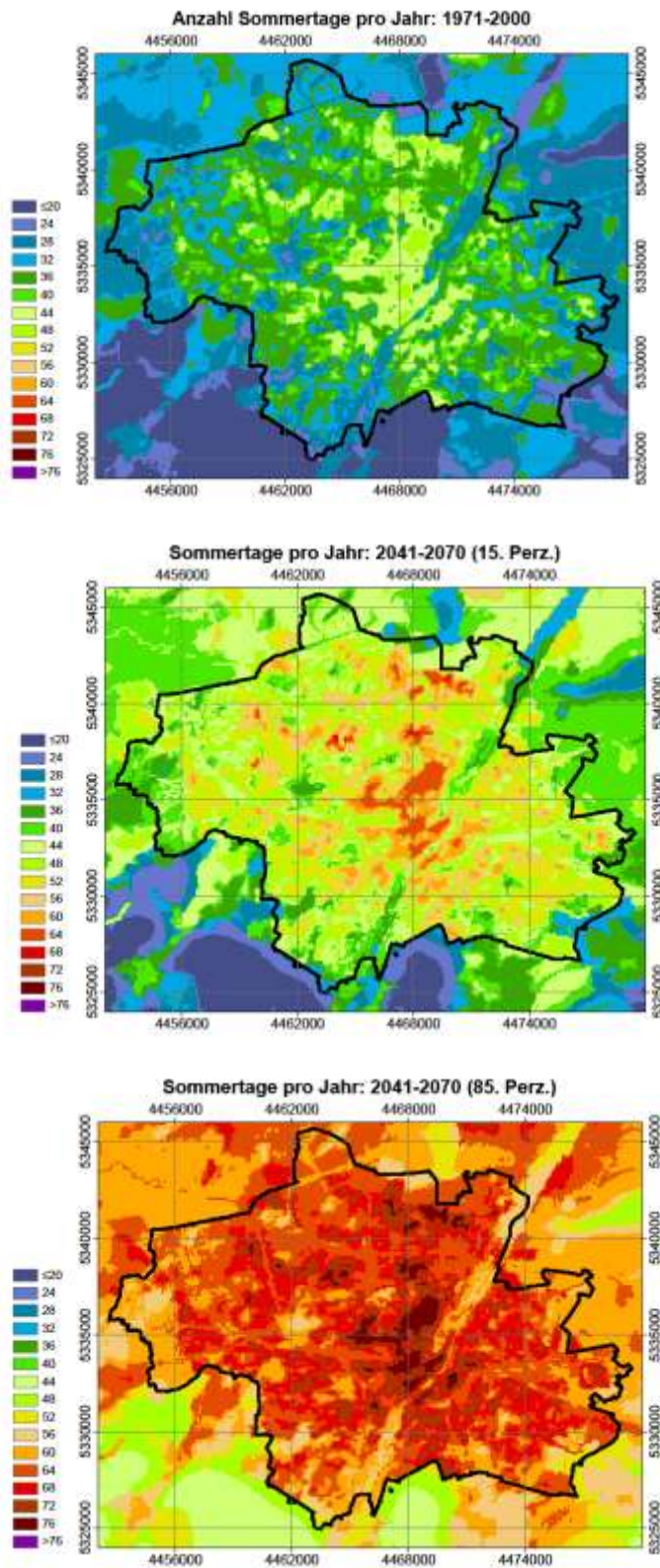


Abbildung 2-14: Karten der mittleren jährlichen Anzahl an Sommertagen für München (100 m Raster) für die Zeiträume 1971 – 2000 (oben) und 2041 – 2070 (A1B Szenario, 15. und 85. Perzentil) (Mitte und unten)(DWD 2016)

Tabelle 2-3: Berechnete und gemessene mittlere jährliche Anzahl an Sommertagen für ausgewählte Standorte in München für den Zeitraum 1971 – 2000 sowie ihre berechnete Änderung bis 2041 – 2070 (DWD 2016)

Standort	Modell (Messung*) 1971 – 2000	Änderung 1971 – 2000 zu 2041 – 2070 15. bis 85. Perzentil	Zukunft 2041 – 2070 15. bis 85. Perzentil
Marienplatz	43 (**)	16 - 29	59 - 72
Bavariaring	41 (39)	16 - 29	57 - 70
Nymphenburg	34 (35)	13 - 30	47 - 64
Oberschleißheim	30 (37)	12 - 31	42 - 61

* Messdatenlückenschließung durch Übertragung von Daten benachbarter Stationen.

** keine Messdaten verfügbar

3 Auswirkungen des Klimawandels und Betroffenheit der LH München

3.1 Auswirkungen des Klimawandels auf die LH München

Die in der Bestandsaufnahme (Kapitel 2) festgestellten Klimaveränderungen betreffen zahlreiche Lebens- und Arbeitsbereiche. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die LH München wurden auf Basis der genannten Untersuchungen und der einschlägigen Literatur abgeleitet und in Anlehnung an das Vulnerabilitäts-Konzept des IPCC (Vulnerabilität: Verwundbarkeit durch den Klimawandel) (IPCC 2007) weiter spezifiziert. Dazu wurden die erwarteten Klimasignale (Veränderung von Wetter und Klima) und die Sensitivität des Ortes, d. h. wie empfindlich reagiert ein Ort auf die Veränderung des Klimas, herangezogen.

Die für die LH München erwarteten Klimasignale sind ein Anstieg der Durchschnittstemperatur, Zunahme der Hitzeextrema, Zunahme der Anzahl der heißen Tage und der Nächte mit einer Temperatur von über 20 °C, Veränderung der Niederschlagsmuster sowie die Zunahme von lokalen Starkregenereignissen (vgl. Abbildung 3-1).

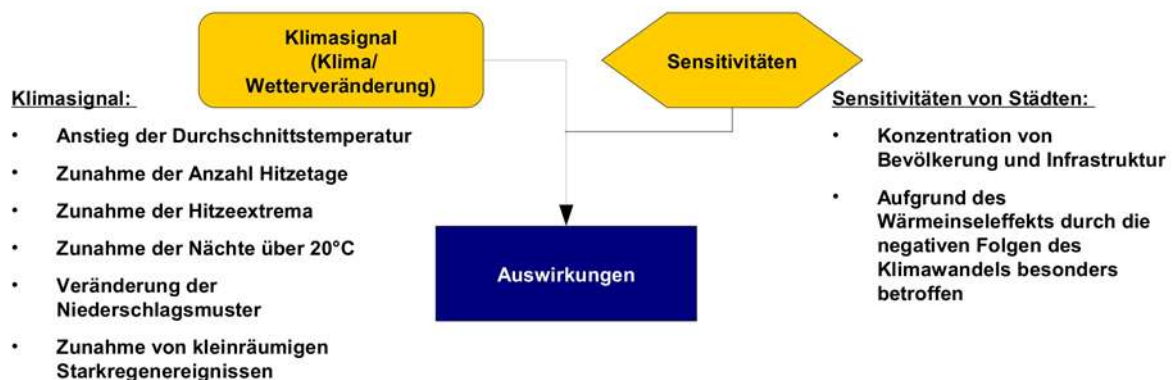


Abbildung 3-1: Auswirkungen des Klimawandels auf die LH München

Im Folgenden ist im Überblick dargestellt, welche Auswirkungen des Klimawandels für die LH München vor allem erwartet werden (s. Tabelle 3.1):

- **Stadtentwicklung und Grünräume (Quartiersebene):** Verstärkung des „Wärmeinseleffekts“, Zunahme der bioklimatischen Belastung, starkes städtisches Wachstum führt zur Entwicklung neuer Stadtquartiere und städtebaulicher Verdichtung in Bestandsgebieten, Herausforderungen durch Starkregenereignisse
- **Stadtgrün und Gebäude (Objektebene):** Gestiegene Anforderungen an Grünflächen, höherer Wasser- und Pflegebedarf, steigende Anforderungen bei dem sommerlichen Wärmeschutz insbesondere in Bezug auf die Aufenthaltsqualität in Gebäuden; mögliche Gebäudeschäden durch Starkregenereignisse
- **Gesundheit:** Zunahme von Herz-Kreislaufkrankungen, verlängerte und verstärkt auftretende allergische Beschwerden
- **Wasserhaushalt:** Veränderung des Hochwasserrisikos, Herausforderungen durch lokale Starkregenereignisse, Anstieg des Grundwasserspiegels
- **Land- und Forstwirtschaft:** mögliche Ertragseinbußen durch veränderte Niederschlagsmuster und Windwurf
- **Energie:** mögliche Ertragseinbußen und Störungen im Netz
- **Verkehr:** mögliche Beeinträchtigungen von Straßen und Schienen
- **Biodiversität:** Veränderung des Arten- und Biotopspektrums, zusätzlich zu Verlusten von Habitaten durch Versiegelung und Nutzungsänderung
- **Erholungsnutzung und Tourismus:** Herausforderungen durch Hitzewellen, Chancen durch verlängerte Saison

Diese Abschätzung der Auswirkungen wurde mit den beteiligten Expertinnen und Experten in der Münchner Stadtverwaltung abgestimmt und in einem nächsten Schritt mit den unmittelbaren Erfahrungen und dem Praxiswissen der Beteiligten weiter spezifiziert. Diskutiert wurde, welche klima- oder wetterbedingten Auswirkungen in der täglichen Arbeit schon heute festzustellen sind, welche Chancen einer Anpassung an die Folgen des Klimawandels gesehen werden und in welchen Bereichen noch Defizite existieren bzw. ein deutlicher Anpassungsbedarf besteht.

Klima- oder wetterbedingte Auswirkungen in der täglichen Arbeit

Die Expertinnen und Experten gehen davon aus, dass wegen steigender Lufttemperaturen und längerer Trockenperioden die Grün- und Freiflächen in der Landeshauptstadt stärker genutzt werden und ihre bioklimatische Bedeutung noch steigen wird – sei es, weil sie bei Hitze eine hohe Aufenthaltsqualität aufweisen, oder aufgrund ihres Kaltluftliefervermögens. Ebenso ist die Flora betroffen: Durch längere Trockenphasen und eine veränderte klimatische Umgebung sind Pflanzen und Bäume nicht nur stärkerem Hitze- und Trockenheitsstress ausgesetzt, sie sind auch anfälliger für Schädlinge geworden.

Andauernde Trockenheit bzw. sinkende Niederschlagsmengen bedingen eine Veränderung des Grundwasserstands und werden auch Auswirkungen auf Grünflächen und die Vegetation in der Stadt bzw. Standortveränderungen mit sich bringen. Umgekehrt sorgen die vermehrt auftretenden Starkregenereignisse für ein „Zuviel an Wasser“ und werfen die Frage auf, wohin damit: Schon längst stehen Themen auf der Agenda wie Auswirkungen der Versiegelung und Versickerung auf die Oberflächenentwässerung und das Grundwasser, Überschwemmungsgebiete, Multifunktionsflächen, veränderte Einsatzmuster bei der Feuerwehr oder vermehrte Trinkwasser-Chlorung zur Abtötung gesundheitsgefährdender Keime nach Starkregenereignissen.

Starkregen und Hochwasser sind (Anpassungs-)Themen, die auch bei Industrie, Handel und Gewerbe längst angekommen sind – nicht zuletzt wegen Lieferverzögerungen oder leer zu pumpender Lager- und Verkaufsräume. Bei den Münchner Friedhöfen kommt es zu vermehrten Sturmschäden und Gehölzausfällen, aber auch zu einem erhöhten Bewässerungsbedarf.

Steigende Temperaturen und die Zunahme der Hitzeextrema machen zudem eine Aktualisierung von Regeln der Technik im Gebäudebereich erforderlich, z.B. zum sommerlichen Wärmeschutz. Anpassungsbedarf besteht darüber hinaus beispielsweise in Bezug auf Starkregen, Dachentwässerung und Windfestigkeit. Nach Auffassung der Expertinnen und Experten müsse zudem über eine flexible Anpassung der Arbeitszeiten an die Wetterbedingungen nachgedacht werden, sofern es zu einer Fortdauer bzw. Verschärfung von Hitzewellen kommt.

Defizite in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel

Defizite bestehen nach Auffassung der Expertinnen und Experten vor allem in der vielfach fehlenden Datengrundlage und in dem bisher nicht ausreichenden Instrumentarium, um das Thema Klimaanpassung in der Planung substantiell zu verankern. So fehlen derzeit mikroskalige Klimauntersuchungen, genauso wie Checklisten oder Leitfäden, die konkretisieren, was bei welchen Auswirkungen des Klimawandels etwa im Gebäudebereich zu tun sei bzw. wie öffentliche Freiflächen gestaltet sein sollten.

Zudem verschärfen sich die bestehenden Zielkonflikte insbesondere zwischen Nachverdichtung und Sicherung von Grün- und Freiflächen durch die erwarteten Auswirkungen des Klimawandels.

Handlungsbedarf wurde auch bei der weiteren und intensiveren Vernetzung der Akteurinnen und Akteure in der Stadtverwaltung gesehen. Aber auch bei der Bevölkerung ist eine (weitere) Bewusstseinsbildung zum Thema Anpassung notwendig.

Chancen in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel

Es ist zu erwarten, dass durch eine verstärkte Verankerung der Zielsetzungen der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung das Thema (auch) in der täglichen Arbeit der Akteure und Akteurinnen gestärkt werden kann. Zudem kann ein solches Konzept einen Beitrag für eine lebenswertere und nachhaltigere Stadt mit einer gesteigerten Aufenthaltsqualität und zur Schaffung neuer Begegnungsräume leisten.

3.2 Priorisierung der Betroffenheit

Diese „robuste Abschätzung“ der Auswirkungen des Klimawandels wurde in einem nächsten Schritt einer Bewertung und Priorisierung unterzogen: Sind die Auswirkungen als (deutlich) negativ oder (eher) positiv zu bewerten und wo besteht Handlungsbedarf für konkrete Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels?

Tabelle 3-1 zeigt, welche „deutlich negativen“, „moderat negativen“ und (teilweise) „positiven Auswirkungen“ für die LH München erwartet werden. Diese Zusammenstellung der Auswirkungen des Klimawandels und die Bewertung der Betroffenheit der LH München wurden mit den beteiligten Dienststellen diskutiert und abgestimmt (vgl. Kapitel 6 Referatsübergreifender Beteiligungsprozess).

So führen die **thermischen Klimasignale** zu deutlich negativen Auswirkungen durch Zunahme von Hitzestress für die Münchner Bevölkerung, zu einer Verschlechterung des Wohn- und Arbeitsklimas und zu gestiegenen Anforderungen an Grünflächen in den Bereichen Stadtentwicklung und Grünräume (auf Quartiersebene) bzw. Stadtgrün und Gebäude (auf Objektebene). Im Bereich Gesundheit werden deutlich negative Auswirkungen durch Zunahme von Herz-Kreislaufkrankungen und Atemwegsbeschwerden erwartet. Besonders betroffen sind ältere Menschen und Kinder.

Die **Veränderung der Niederschlagsmuster**, insbesondere eine erwartete Zunahme lokaler Starkregenereignisse bringt deutlich negative Auswirkungen durch die Veränderung des Hochwasserrisikos und durch die Gefahr lokaler Überflutungen mit sich. Der Bereich Land- und Forstwirtschaft ist insbesondere durch Trockenperioden und damit verbundene Ertragseinbußen negativ betroffen sowie durch Stürme und die Gefahr von Windwurf.

Demgegenüber resultieren aus milderem Winter und „mehr“ Sommer auch (teilweise) **positive Auswirkungen bzw. Chancen**, etwa im Tourismus (das Klima wird angenehmer und „München mediterraner“) oder in Gestalt eines abnehmenden Bedarfs an Winterdienstleistungen wie Schneeräumen oder Salzstreuen. Schließlich könnte der Klimawandel auch eine Bewusstseinsänderung bewirken und zu einem stärkeren Engagement führen, z. B. zugunsten des Erhalts und Ausbaus von Grün- und Freiflächen, oder zugunsten einer intensiveren Vernetzung der beteiligten Referate und Dienststellen, um gemeinsam die Anpassung an den Klimawandel zu bewerkstelligen.

Diese Ergebnisse zu Auswirkungen des Klimawandels und zur Betroffenheit sind bereits im Stadtrat vorgestellt worden (Beschluss der Vollversammlung des Stadtrats vom 17.12.2014). Die Betroffenheit der LH München durch die Auswirkungen des Klimawandels wurde in Zusammenarbeit mit den beteiligten Referaten priorisiert und für die (weitere) Entwicklung des Anpassungskonzepts verdichtet und entsprechend aufbereitet.

Tabelle 3-1: Auswirkungen des Klimawandels und Betroffenheit der LH München – Handlungsfelder priorisiert

Tab. 3: Betroffenheit der LH München durch den Klimawandel

	Anstieg Durchschnitts-Temperatur	Zunahme Hitzeextrema	Zunahme Nächte >20°C	Dauer Trockenperioden	Veränderung Niederschlagsmuster*	Zunahme Starkregen-Ereignisse*	Stürme*	Extremereignisse, z.B. Hagel, Eistreigen**
Stadtentwicklung und Grünräume (Quartierebene)		- Zunahme Hitzestress - gestiegene Anforderungen an Grünflächen	- keine Erholung nachts			- lokale Überflutung, - Versickerung		- Schäden auf Quartierebene
Stadtgrün und Gebäude (Objektebene)	- Pflanzenauswahl	- Verschlechterung Wohn- und Arbeitsklima - gestiegene Anforderungen an Grünflächen	- keine Erholung nachts	- Auswahl von Pflanzen und Substrat - gestiegener Wasser- und Pflegebedarf		- lokale Überflutung - Gebäudeschäden	- Gebäudeschäden	- Schäden auf Quartierebene
Gesundheit	- Zunahme Allergien, - Zunahme Infektionskrankheiten	- Zunahme Herz-Kreislauf-Erkrankungen - Zunahme Atemwegbeschwerden	- Zunahme Herz-Kreislauf-Erkrankungen					
Wasserhaushalt	- steigende Wassertemperatur			- Schwankung Grundwasserspiegel	- Veränderung Hochwasser-Risiko - Anstieg Grundwasserspiegel, Zunahme Temperatur	- Veränderung Hochwasser-Risiko, lokale Überflutung - Anstieg Grundwasserspiegel, Zunahme Temperatur		
Land-/Forstwirtschaft	- Verlängerung Vegetations-Periode - Veränderung Standortbedingungen	- Hitzestress		- Trockenstress - Waldbrandgefahr	- mögliche Ertragsseinbußen	- mögliche Ertragsseinbußen	- Windwurf	- mögliche Ertragsseinbußen, Schäden
Energie	- thermische Kraftwerke: Kühlwasser	- ggf. steigender Energiebedarf zur Kühlung		- Wasserkraft: geringere Abflussmengen			- Unterbrechungen und Störungen im Netz	- Unterbrechungen und Störungen im Netz
Verkehr	- in warmen Wintern weniger Winterdienst	- Beeinträchtigung von Straßen und Schienen			- Überflutung von Straßen und Schienen	- Überflutung von Straßen und Schienen	- Unterbrechungen von Bahntrassen und Straßen	- Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit
Biodiversität	- Veränderung Arten- und Biotopspektrum							
Tourismus, Erholungsnutzung	- Frühling / Herbst attraktiver - Badegewässer	- Hitzebelastung in der Stadt	- Hitzebelastung in der Stadt			- Qualität der Badegewässer		

* derzeit noch größere Bandbreite der Unsicherheiten in den Projektionen der zukünftigen Entwicklung
 ** derzeit noch sehr große Unsicherheiten bezüglich zukünftiger Aussagen. Modellierung steht am Anfang.

Deutlich negative Auswirkungen
Moderate negative Auswirkungen
Positive Auswirkungen

4 Handlungsfelder, Ziele und Rahmenbedingungen

Um ein zielgerichtetes Anpassungshandeln der städtischen Akteurinnen und Akteure zu ermöglichen, wurden im nächsten Schritt solche Handlungsfelder ausgewählt, in denen die LH München besonders betroffen ist (vgl. Kapitel 4.1), und entsprechende (thematische) Arbeitsgruppen eingerichtet (vgl. Kapitel 6).

Ebenfalls wurden übergeordnete und handlungsfeldspezifische Ziele der Anpassung an den Klimawandel in der LH München formuliert (vgl. Kapitel 4.2). Diese orientieren sich an landes-, bundes- und EU-weiten Zielen zur Anpassung an den Klimawandel. Gleichbedeutend mit der Einordnung dieser Ziele in einen übergeordneten Gesamtkontext bietet die Klimaanpassung in der LH München auch Schnittmengen mit weiteren Politikfeldern der Stadt. Im Fokus dafür steht eine Reihe an relevanten städtischen Strategien, Konzepten und Leitlinien. Diese stecken – in Zusammenschau mit der gesamtstädtischen Entwicklung und der Identifizierung von möglichen Synergien und etwaigen Konflikten – den Handlungsrahmen für die Klimaanpassung in der Stadt ab (vgl. Kapitel 4.3).

4.1 Handlungsfelder

Die in Kapitel 3 dargestellten Auswirkungen des Klimawandels und priorisierten Betroffenheiten gelten für verschiedene übergeordnete Bereiche der LH München. Um diesen Auswirkungen und Betroffenheiten effektiv zu begegnen und adäquate sowie zielgerichtete Maßnahmen entwickeln zu können, wurden ausgehend von fünf übergeordneten Bereichen, in denen jeweils Handlungsbedarf eruiert wurde, fünf Handlungsfelder abgeleitet (vgl. Abbildung 4-1).



Abbildung 4-1: Übergeordnete Bereiche, Themen mit Handlungsbedarf und Handlungsfelder

Die fünf übergeordneten Bereiche umfassen die Siedlungs- und Freiflächen, adressiert aus Sicht der i) strategischen Planung sowie der ii) Objektplanung, den Bereich iii) Gewässer, Grundwasser und Entwässerung, den Bereich iv) Forsten und Landwirtschaft sowie den Bereich v) Menschliche Gesundheit.

In den übergeordneten Bereichen besteht folgender Handlungsbedarf:

- Siedlungs- und Freiflächen

Auf der strategischen Ebenen (d. h. auf der Ebene der Bauleitplanung) ist im Rahmen der Flächenentwicklung vor allem die langfristige Freiraum- und Siedlungsentwicklung ein wichtiges zu adressierendes Thema. Eng daran geknüpft sind Handlungserfordernisse verbunden mit den Themen Nachverdichtung, Schaffung und Erhalt von Grünräumen sowie Aufenthaltsqualität in Quartieren. Auf

der objektbezogenen Ebene (d.h. der Ebene der Objektplanung) liegt der Schwerpunkt bei den Handlungserfordernissen auf Themen der Gestaltung und Pflege von Grünflächen sowie der Aufenthaltsqualität in Gebäuden und in Grün- und Freiflächen.

- Gewässer, Grundwasser, Entwässerung

Die wesentlichen Handlungserfordernisse in diesem Bereich beziehen sich auf die Themen Gewässer, Starkregen, Überflutungen sowie Trink- und Grundwasser. Einerseits ist dies bedingt durch die notwendige Minderung von negativen Wirkungen von Starkregenereignissen und Überflutungen, andererseits die Sicherung der Trinkwasserversorgung und der Grundwasserbestände. Aufgrund der Kühl- und Speicherfunktion haben diese Themen auch einen wesentlichen Einfluss auf die Aufenthaltsqualität in der Stadt (Stichwort „Schwammstadt“).

- Forsten und Landwirtschaft

Themen in diesem Bereich sind v.a. die Anpassung der Land- und Forstwirtschaft (naturnahe Waldbewirtschaftung, Waldumbau und Waldneubegründung, gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft), der Erhalt und die Sicherung von Artenvielfalt und charakteristischen Lebensräumen (Biodiversität) sowie als übergeordnetes Handlungserfordernis die Sicherung und Entwicklung des Grüngürtels.

- Menschliche Gesundheit

Im Bereich menschliche Gesundheit ergeben sich Handlungserfordernisse insbesondere hinsichtlich der Themen Herz-, Kreislauf- und Atemwegsbeschwerden, Infektionskrankheiten sowie im Umgang mit dem allgemeinen Wohlbefinden. In der Beschlussvorlage zum Stadtratsantrag "Klimawandel und Gesundheit"² hat das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit der Münchner Bevölkerung umfassend dargestellt.

Aus diesen Themen wurden – in enger Abstimmung mit den durch den Klimawandel betroffenen Referaten – folgende relevanten Handlungsfelder für den Anpassungsprozess in der LH München abgeleitet und entsprechende Arbeitsgruppen eingerichtet:

- **Stadtentwicklung und Grünräume,**
- **Stadtgrün und Gebäude,**
- **Niederschlag und Wasser,**
- **Landnutzung und Naturhaushalt und**
- **Gesundheit.**

Die Leitung der Arbeitsgruppen übernahmen Personen, deren Verantwortungs- und Wirkungsbereich besonders durch den Klimawandel betroffen ist. Dies ist ausführlich in Kapitel 6 „Referatsübergreifender Beteiligungsprozess“ dargestellt. Aufbauend auf einer Diskussion der Handlungserfordernisse erarbeiteten die Arbeitsgruppen die Formulierung von Zielen (vgl. Kapitel 4.2), die Weiterentwicklung von laufenden und die Identifizierung von neuen Anpassungsmaßnahmen (vgl. Kapitel 1) sowie die Entwicklung von geeigneten Monitoring-Kriterien (vgl. Kapitel 7).

² (<http://ris03.muenchen.de/RII/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/1949285.pdf>)

4.2 Ziele

Basierend auf den Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadt und den priorisierten Betroffenheiten sowie dem identifizierten Handlungsbedarf wurden übergeordnete Anpassungsziele für die LH München und spezifische Ziele für die einzelnen Handlungsfelder entwickelt. Die Ziele sollen eine adäquate Identifizierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen gewährleisten. Als Orientierung für die Formulierung dieser Ziele dienen die Anpassungsstrategien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene, auf welche im Nachgang zu den übergeordneten und handlungsfeldspezifischen Anpassungszielen in diesem Kapitel eingegangen wird.

Übergeordnete Ziele auf städtischer Ebene

Die übergeordneten Ziele zur Anpassung an den Klimawandel in der LH München reichen von der Sicherung und Verbesserung der klimatischen Ausgleichsfunktion auf gesamtstädtischer Ebene (beispielsweise über den Ausbau der Grünzüge) bis hin zur Förderung des Wohlbefindens der Münchner Bevölkerung (u. a. über die Schaffung und Sicherung grüner Infrastruktur und diesbezüglich von Fördermöglichkeiten). Ebenso thematisieren die Ziele die notwendige Sicherung und Entwicklung von Freiflächen, bei gleichzeitig zunehmender Nachverdichtung, die Sicherung und Entwicklung einer guten Aufenthaltsqualität vor allem im öffentlichen Raum sowie die Vorbereitung auf Extremereignisse in den räumlichen Planungen (z. B. bei Starkregen oder Hitzewellen). Hervorzuheben ist auch die Verbesserung der Datengrundlage und die Errichtung einer Informations- und Austauschplattform sowie die Bewusstseinschärfung für das Thema Klimaanpassung.

Teilweise haben diese Ziele ihren Fokus auf der gesamtstädtischen Ebene und adressieren die Gesamtheit der Stadtgesellschaft, teilweise beziehen sich diese Ziele auf städtische Räume, einzelne Objekte und einzelne Zielgruppen bzw. Individuen.

Insgesamt wurden folgende acht übergeordnete Ziele zur Anpassung an den Klimawandel in der LH München entwickelt:

- Sicherung und Verbesserung der klimatischen **Ausgleichsfunktion** auf gesamtstädtischer Ebene
- Sicherung und Entwicklung von **klimawirksamen Freiflächen**
- Sicherung und Schaffung einer guten **Aufenthaltsqualität** vor allem im öffentlichen Raum auf der Quartiers- und Objektebene
- **Vorbereitung auf** veränderte klimatische Rahmenbedingungen (**Extremereignisse**) in räumlichen Planungen
- Verbesserung der **Datengrundlage**
- Errichtung einer **Informations- / Austauschplattform**
- **Bewusstseinschärfung** für das Thema Klimaanpassung, d.h. Verankerung der Herausforderungen des Klimawandels in Stadtgesellschaft und Verwaltung
- Verminderung gesundheitlicher Belastungen und **Förderung des Wohlbefindens** der Münchnerinnen und Münchner unter veränderten klimatischen Rahmenbedingungen

Spezifische Ziele auf Ebene der Handlungsfelder

Folgende Ziele wurden von den Arbeitsgruppen für die einzelnen Handlungsfelder entwickelt (siehe Tabelle 4-1). Diese Ziele bilden somit auch den engeren Rahmen für die im Anpassungskonzept adressierten Anpassungsmaßnahmen.

Tabelle 4-1: Übersicht über die handlungsfeldspezifischen Ziele

Handlungsfeld	Ziele
Stadtentwicklung und Grünräume	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt, Sicherung und Entwicklung der klimawirksamen Freiraumkulisse • Berücksichtigung klimarelevanter Strukturen bei Neubebauung/ im Bestand • klimaangepasste Nachverdichtung • Stärkere Berücksichtigung/ Gestaltung des Mikroklimas in der Planung • Förderung einer kleinräumigen (intensiven) klimawirksamen Begrünung • Stärkere Berücksichtigung der Möglichkeiten und Herausforderungen von Wasser in der Planung • Sensibilisierung für die ökologischen und klimawirksamen Funktionen von Freiräumen
Stadtgrün und Gebäude	<p><i>Bereich Stadtgrün:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung, Weiterentwicklung und Anpassung der Grün- und Freiflächen an veränderte klimatische Bedingungen • Erhöhung des Grünanteils im Wohnumfeld/ in Gewerbeflächen durch Förderung von Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen im Gebäudeumfeld • Füllen der Wissenslücken und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit/ Sensibilisierung <p><i>Bereich Gebäude:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Verkehrssicherungspflicht, Funktionalität und des Betriebs von Gebäuden. • Gleichbleibende Aufenthaltsqualität (Behaglichkeit) bei Neubauten und Bestandsgebäuden. • Weitere Reduktion unnötiger Energieverbräuche insbesondere zur Kühlung. • Speziell für die Vorbildfunktionen der LH München bei stadt eigenen Gebäuden: Weitere Verringerung der städtischen CO₂-Emissionen sowie der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien bei stadt eigenen Gebäuden und der elektrischen Verkehrsinfrastruktur (siehe Beschlüsse zum IHKM)
Niederschlag und Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung Informationsaustausch im Hinblick auf Extremereignisse • Bestimmung des Verhaltens bei bzw. im Umgang mit Trockenheit • Retention der Starkniederschläge durch Oberflächengestaltung • Stärkere Berücksichtigung der Niederschlagsereignisse/ Versickerung der Wassermengen in der (Bauleit-)Planung

	<ul style="list-style-type: none"> • Für Überschwemmungsereignisse, Notfälle, Katastrophen: Bewusstseins-schärfung, dass Extremereignisse nicht allein über die öffentliche Infrastruktur der Stadtentwässerung bewältigt werden können • Verbesserung der Informationen über Niederschlag und Abfluss
Landnutzung und Naturhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung und Entwicklung des Grüngürtels • Nachhaltige Waldbewirtschaftung • Bewirtschaftung nach guter fachlicher Praxis in der Landwirtschaft, nach Möglichkeit nach den Kriterien des ökologischen Landbaus • Berücksichtigung des Klimawandels in der Biodiversitätsstrategie
Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung von besonders vulnerablen Gruppen und Problemräumen • Sicherung Wohlbefinden/ Schaffung von Akzeptanz bei der Bevölkerung • Ermöglichen von ausreichend Trinken, vor allem an Tagen mit hoher Wärmebelastung • Frühzeitige Bereitstellung von Hilfe im Umgang mit Hitze

Bezüge zu Anpassungsstrategien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene

Die Bezüge zu Anpassungsstrategien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene lassen sich wie folgt darstellen (vgl. Abbildung 4-2).



Abbildung 4-2: Bezüge zwischen der übergeordneten Zielebene des Anpassungskonzepts der LH München und Anpassungsstrategien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene

Diese beziehen sich auf die formulierten Handlungsziele, Anpassungsmaßnahmen sowie Themen und Instrumente der Bayerischen Klimaanpassungsstrategie (BayKLAS), die übergeordneten Ziele der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) sowie die spezifischen Ziele und Aktionen der EU Anpassungsstrategie.

Gemeinsamkeiten zwischen den übergeordneten Zielen des Anpassungskonzepts der LH München und den drei übergeordneten Strategien sind insbesondere bei den Zielen zur **Bewusstseinschärfung und Sensibilisierung** zu finden. Die zielgerichtete Adressierung und der Dialog mit der Bevölkerung ist eines der zentralen Themen sowohl auf städtischer als auch auf übergeordneter Ebene. Vergleichbares gilt für das Thema **Bereitstellung von Informationen und den Austausch zwischen den Akteuren**. Dies wird explizit als Ziel auf übergeordneter Ebene durch entsprechende Anpassungsmaßnahmen formuliert. Ebenfalls bedeutend auf allen Ebenen ist das Thema **Verbesserung der Datengrundlage und des Wissenstransfers**.

Schwerpunktmäßig werden in der LH München damit die übergeordneten Ziele i) Bewusstseinschärfung, ii) Informations-/ Austauschplattform und iii) Datengrundlage adressiert. Darüber hinaus ergeben sich aber auch weitere Bezüge mit den übergeordneten Zielen der LH München. Dies gilt vor allem für Bezüge zur BayKLAS (vgl. Kapitel 11.1). Bei diesen Bezügen handelt es sich zum Teil aber um spezifische Maßnahmen, Handlungsziele und Aspekte, die in der Bayerischen Anpassungsstrategie genannt werden und eng mit den übergeordneten Zielen des Anpassungskonzepts der LH München zusammenhängen. Insbesondere Themen mit einer strategisch-planerischen sowie objektbezogenen Ausrichtung sind in der Bayerischen Anpassungsstrategie als konkrete Handlungsziele und -maßnahmen formuliert. So ist beispielsweise das Thema klimangepasstes Planen und Bauen ein Handlungsziel des Handlungsfelds Bauen in der Bayerischen Anpassungsstrategie. Auf städtischer Ebene wird dieses Handlungsziel im Anpassungskonzept der LH München in den übergeordneten Zielen zur Ausgleichsfunktion, Aufenthaltsqualität und Vorbereitung auf Extremereignisse adressiert. Auch die Anpassungsmaßnahme des Handlungsfelds Städtebau/ Bauleitplanung/ Dorferneuerung der Bayerischen Anpassungsstrategie zu nachhaltigen, klimaschonenden Siedlungskonzepten wird im Anpassungskonzept der LH München auf übergeordneter Ebene mit den Zielen Ausgleichsfunktion, klimawirksame Freiflächen, Aufenthaltsqualität adressiert.

Die formulierten übergeordneten und handlungsfeldspezifischen Ziele sind auch in der Gesamtschau mit den Zielen anderer städtischer Strategien und Konzepte der LH München zu sehen, insbesondere mit dem Ziel, frühzeitig mögliche Synergien zu nutzen sowie etwaige Konflikte zu identifizieren (vgl. Kapitel 4.3).

4.3 Handlungsrahmen

Der Klimawandel hat national und international weitreichende Auswirkungen. Diese wirken sich sowohl lokal, beispielsweise auf das unmittelbare Lebensumfeld und das Wohlbefinden der Bevölkerung vor Ort aus, als auch global, betrachtet man die zunehmende Anzahl an unmittelbar durch den Klimawandel und Wetterextreme betroffenen Personen. Letztere verursachen eine Zunahme von globalen Migrationsströmen aufgrund von erschwerten Lebensbedingungen.

Um dem Klimawandel in der LH München mittel- bis langfristig erfolgreich begegnen zu können und der eigenen Verantwortung zum Handeln gerecht zu werden, sollten die mit der Anpassung an den Klimawandel verbundenen Aktivitäten integrativ sein und die Resilienz der Stadt und Stadtgesellschaft erhöhen. Dazu bietet es sich an, die Aktivitäten im Bereich der Klimaanpassung mit den Aktivitäten in anderen relevanten Politikfeldern zu verknüpfen. Im Fokus von vielen kommunalen Strategien stehen bislang vor allem der **Klimaschutz und die Minderung von Treibhausgasemissionen** sowie die **Förderung einer nachhaltigeren Lebensweise**. Diese beiden Handlungsstränge sollten in einer Gesamtschau mit den **Strategien zur Anpassung an den Klimawandel** betrachtet und Querbezüge innerhalb der LH München hergestellt werden. Werden Klimaschutzaktivitäten zu Gunsten von

Aktivitäten der Anpassung beispielsweise zurückgefahren, ergibt sich ein Zustand der „Maladaptation“. Gleiches gilt für die Interessen und Bedürfnisse einer nachhaltigen Entwicklung. Daher ist es zwingend erforderlich, mögliche Synergien, Schnittmengen und Berührungsfelder dieser Politikfelder zu identifizieren und nutzbar zu machen bzw. Lösungsansätze für mögliche Konflikte zu entwickeln. Nur so können Städte wie die LH München dem Klimawandel auf eine nachhaltige Art und Weise begegnen.

Heruntergebrochen auf den eigenen Handlungsrahmen der LH München bedeutet dies auf städtischer Ebene, die Aktivitäten im Bereich Klimaschutz und im Bereich der nachhaltigen Entwicklung sowie die städtische Freiraum- und Siedlungsentwicklung näher zu beleuchten. Das Konzept zur Anpassung an den Klimawandel in der LH München baut daher auf bereits vorliegenden Konzepten und Strategien in diesen Themenbereichen auf bzw. stellt Querbeziehungen zu laufenden Prozessen her. Die verantwortlichen Dienststellen waren jeweils in diesem Prozess beteiligt.

Querbezüge zu Aktivitäten im Bereich Klimaschutz

Das **Integrierte Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM)** ist ein zentraler Baustein der Klimaschutzpolitik in der LH München (vgl. LHM 2014c). Es gibt verschiedene Anknüpfungspunkte zum Konzept zur Anpassung an den Klimawandel in der LH München, so sind im vorliegenden Konzept auch Maßnahmen enthalten, die neben Beiträgen zur Klimaanpassung auch maßgebliche Beiträge zum Klimaschutz leisten. Zwischen den beiden städtischen Programmen zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz findet eine organisatorische und inhaltliche Abstimmung statt. Beide Programme sind in der Hauptabteilung Umwelt des RGU verankert.

Synergien werden bestmöglich genutzt. Hier sind insbesondere die folgenden Bereiche zu nennen:

- *Neubau und Sanierung von Gebäuden*, über die Integration von Themen der Dach- und Fassadenbegrünung und des sommerlichen Wärmeschutzes bei der energetischen Sanierung.
- *Stadtentwicklung und Stadtgrün*, bspw. über die Abstimmung von Belangen der Grüngürtelentwicklung und der Landschaftsentwicklung, sowie *Bewusstseinsbildung der Bürgerinnen und Bürger*.

Synergien in der Öffentlichkeitsarbeit können darüber hinaus genutzt werden, z.B. im Rahmen des **Klimaschutzaktionsplans (KSAP)**. Der KSAP unter Federführung des RGU richtet sich an die Münchner Stadtgesellschaft und trägt zum Erreichen der Münchner Klimaschutzziele bei. Über eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit, die sich gerade in der Entwicklung befindet, wird die Stadtgesellschaft ab 2018 sensibilisiert und motiviert, aktiv CO₂-Emissionen einzusparen und sich klimafreundlich zu verhalten (z.B. in den Bereichen Energie, Konsum, Mobilität). Dafür werden neue Angebote konzipiert und bestehende Angebote genutzt.

Es gibt auch Abstimmungsbedarf zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung, beispielsweise beim Thema solare Nutzung von Dachflächen. Diese ist für die Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele in der LH München ein wichtiger Baustein. Gleichzeitig steht diese in möglicher Flächenkonkurrenz mit dem Thema Dachbegrünung und der Anlage von Dachgärten. Die Entwicklung von guten, individuellen Lösungsansätzen, die sowohl den Zielen im Bereich Klimaschutz als auch den Zielen im Bereich Klimaanpassung entsprechen, ist daher eine wichtige Aufgabe.

In der **Leitlinie Ökologie, Teil Klimawandel und Klimaschutz** des Stadtentwicklungskonzepts **Perspektive München** sind langfristige übergeordnete Zielvorstellungen zu den Themen Klimaschutz und -anpassung genannt. Das Konzept zur Anpassung an den Klimawandel schließt daran an. Anknüpfungspunkte und Synergien sind bei den entwickelten Maßnahmen in den Bereichen Gebäude, Stadtplanung, Landnutzung und Naturhaushalt sowie Gesundheit zu finden (vgl. LHM 2014d). Diese Maßnahmen bieten Potenziale für eine integrierte Herangehensweise zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung. Dies gilt insbesondere für Aktivitäten im Bereich Sicherstellung des sommerlichen Wärmeschutzes, Entwicklung von Grünflächen und die Schaffung von Waldneubegründungen, aber auch für die Information und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung.

Querbezüge zu Aktivitäten im Bereich Freiraum- und Siedlungsentwicklung

Planungs- und objektbezogene Aktivitäten der Klimaanpassung der LH München haben einen Einfluss auf die Freiraum- und Siedlungsentwicklung in der Stadt. Gleichzeitig beeinflussen Aktivitäten im Bereich der Freiraum- und Siedlungsentwicklung das Stadtklima. Bedeutend für die Konkretisierung von Aktivitäten im Bereich der Klimaanpassung in einer Zusammenschau mit der Freiraum- und Siedlungsentwicklung ist daher die Herstellung von Querbezügen zu entsprechenden städtischen Planwerken und Projekten.

In der **langfristigen Freiraumentwicklung** der LH München werden diese Querbezüge zur Klimaanpassung explizit herausgearbeitet. So werden als wesentliche Aufgaben der langfristigen Freiraumentwicklung die Schaffung einer hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt gesehen sowie einer Stadt, die sich trotz Nachverdichtung und klimatischer Ausgleichsfunktionen um Aspekte des Arten- und Biotopschutzes sorgt; siehe u.a. Konzeptgutachten Freiraum München 2030 (vgl. LHM 2015).

Im Vergleich zur Freiraumentwicklung steht die **langfristige Siedlungsentwicklung** vor der Herausforderung, einerseits zusätzliche Flächen für den Wohnungsbau zu identifizieren, andererseits den Erhalt der hohen Qualität der vorhandenen Grün- und Freiflächen zu sichern (vgl. LHM 2011). Stellvertretend dafür stehen die Handlungsansätze der qualifizierten Nachverdichtung sowie der Umstrukturierung von Gewerbeflächen, d.h. die Durchmischung gewerblich genutzter Flächen mit Wohnen. Diese Ansätze umfassen die ausreichende Ausstattung an Grün im näheren Wohnumfeld und die Erhöhung des Grünanteils in durchmischten Gewerbe-/ Wohnflächen durch die Förderung von Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen (vgl. LHM 2013).

Querbezüge zu Aktivitäten im Bereich der Förderung einer nachhaltigeren Lebensweise

Die Lebensqualität in der LH München steht in enger Verbindung mit der Sicherung und Schaffung von optimalen Voraussetzungen für die menschliche Gesundheit. In der **Leitlinie Gesundheit** des Stadtentwicklungskonzeptes **Perspektive München** wird diesbezüglich das Ziel, für eine gesundheitsförderliche Umwelt in der Stadt zu sorgen, formuliert (vgl. LHM 2010). Dies beinhaltet unter anderem die Schaffung eines gesunden Wohnumfelds durch die Versorgung mit Frei- und Erholungsflächen sowie die Information und Kommunikation von möglichen umweltbedingten Risiken (z. B. UV-Strahlung/ Hitze in der Stadt etc.).

Die Sicherung von Frei- und Erholungsflächen ist auch ein wichtiges – mit Relevanz für das Stadtklima – formuliertes Ziel im **Nachhaltigkeitsbericht** der LH München (vgl. LHM 2014e). Mit dem Indikator „Flächeninanspruchnahme“ wird eine Verhinderung zusätzlicher Bodenversiegelungen angestrebt. Ebenso ist mit dem Indikator „Flächen zur Erholung“ der Erhalt oder die Erhöhung des Anteils an Erholungsflächen pro Einwohnerin und Einwohner beabsichtigt.

Darüber hinaus gibt es neben den skizzierten Politikfeldern und Handlungsoptionen im Verantwortungsbereich der städtischen Verwaltung und Politik im städtischen Kontext noch weitere Anknüpfungspunkte für die Klimaanpassung in der LH München. Ein relevantes Handlungsfeld ist beispielsweise die Wirtschaft und die Mobilisierung und Sensibilisierung der betroffenen Akteure in den Bereichen Industrie und Gewerbe. Auch hier bieten sich vielfach Möglichkeiten, Synergien zu identifizieren und nutzbar zu machen bzw. Lösungsansätze für mögliche Konflikte zu entwickeln.

5 Maßnahmen und Umsetzungsmöglichkeiten

In den vorherigen Kapiteln wurden die einzelnen Prozessschritte für die Entwicklung neuer Maßnahmen bzw. die Weiterentwicklung laufender Maßnahmen für das Anpassungskonzept vorgestellt. Aufbauend auf den Untersuchungen zum Stadtklima (Kap. 2), der Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels (Kap. 3) sowie dem identifizierten Handlungsbedarf, Zielen und Rahmenbedingungen (Kap. 4) wurden von den referatsübergreifenden Arbeitsgruppen 28 Maßnahmen entwickelt. Diese werden in der Folge vorgestellt. Themenübergreifend lassen sich diesbezüglich regulative und anreizbasierte, informatorische sowie bauliche Maßnahmen unterscheiden, wie beispielsweise die Anpassung und Schaffung von Festsetzungen, Förderprogrammen, Informations- und Kommunikationsangeboten, Pilotprojekten etc. In der Vollversammlung des Stadtrats vom 15.11.2016 wurden 26 Maßnahmen beschlossen. Nicht beschlossenen wurden Maßnahme 2 im Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude „Leitlinien für eine klimasensible Planung öffentlicher Grünflächen (inkl. Präzisierungen auf mikroklimatischer Ebene)“ und Maßnahme 3 im Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt „Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung“.

Die Maßnahmen, die in den einzelnen Handlungsfeldern von den Arbeitsgruppen entwickelt wurden, wurden jeweils den **übergeordneten Zielen** (s. Kapitel 4.2) zugeordnet. Tabelle 5-1 zeigt dies im Überblick. Diese quantitative Aufstellung enthält jedoch keine Aussage zur Art und Reichweite der einzelnen Maßnahmen. Während die zwölf Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Stadtgrün und Gebäude“ vor allem den übergeordneten Zielen „Sicherung und Schaffung einer guten Aufenthaltsqualität“ und „Förderung des Wohlbefindens“ dienen, geht es im Handlungsfeld „Niederschlag und Wasser“ im Wesentlichen um die „Vorbereitung auf Extremereignisse“. Demgegenüber zielen die Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Stadtentwicklung und Grünräume“ überwiegend auf die „Sicherung und Entwicklung klimawirksamer Freiflächen“ sowie die „Sicherung und Schaffung einer guten Aufenthaltsqualität“; bei „Landnutzung und Naturhaushalt“ werden gleichermaßen die Ziele „Ausgleichsfunktion“, „Aufenthaltsqualität“ und „Vorbereitung auf Extremereignisse“ angesteuert, und bei der „Gesundheit“ geht es insbesondere um „Förderung des Wohlbefindens“ durch Verminderung gesundheitlicher Belastungen. Bemerkenswert ist auch, dass in allen Handlungsfeldern Maßnahmen entwickelt wurden, mit denen auch eine „Verbesserung der Datengrundlage“ und „Bewusstseinsschärfung für das Thema Klimaanpassung“ angestrebt werden.

Tabelle 5-1: Anzahl der Maßnahmen pro Handlungsfeld und übergeordnetem Ziel (Nennung mehrerer Ziele pro Maßnahme möglich)

Handlungsfelder Übergeordnete Ziele	Stadtentwicklung und Grünräume (4 Maßnahmen)	Stadtgrün und Gebäude (12 Maßnahmen)	Niederschlag und Wasser (6 Maßnahmen)	Landnutzung und Naturhaushalt (4 Maßnahmen)	Gesundheit (2 Maßnahmen)
Ausgleichsfunktion	2	1	1	2	
klimawirksame Freiflächen	3	4	1	1	
Aufenthaltsqualität	2	8	1	2	
Vorbereitung auf Extremereignisse	1	4	5	2	
Datengrundlage	2	2	2	1	1
Informations-/ Austauschplattform		2	1	1	
Bewusstseins-schärfung	2	5	1	2	2
Förderung des Wohlbefindens		6			2

Die Maßnahmen aus den verschiedenen Handlungsfeldern adressieren also nicht nur für das jeweilige Feld vorrangige und spezifische Ziele, es gibt auch Zielebenen, die von allen angesteuert werden. Darüber hinaus bestehen auch vielfältige Wechselwirkungen zwischen den Handlungsfeldern. Auffällig ist, dass es zwischen den Maßnahmen keine Konflikte gibt, sondern in verschiedenen Maßnahmen eher gemeinsame Konfliktbereiche benannt werden wie Flächen- und Nutzungskonkurrenzen.

Für jede der vorgeschlagenen 28 Maßnahmen wurde auf der Basis einer Darstellung möglicher Konflikte und Synergien zudem eine **Bewertung** durch die Expertinnen und Experten der Stadtentwicklung im Hinblick auf die jeweilige Umsetzbarkeit vorgenommen (mit den Alternativen „leichte“, „mittlere“ und „schwierige“ Umsetzbarkeit). Ebenso wurde die Effektivität der Anpassungsmaßnahmen eingeschätzt, und zwar in Bezug auf die adressierte(n) Klimaänderung(en): lässt sich mit der vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahme eine „hohe Wirkung“ bei „Hitze“ oder „Wind/Sturm“ erreichen, oder ist der Effekte nur als „mittel“ oder „gering“ einzuschätzen.

Gerade bei starken Interessenkonflikten wie zwischen Nachverdichtung und Sicherung von Grün- und Freiflächen wird eine Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen als deutlich schwieriger eingeschätzt. Als vorteilhaft für die Umsetzung erweist es sich, wenn Synergien genutzt werden können oder wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen in bereits bestehende Handlungskonzepte, Initiativen oder Pilotprojekte integriert werden können und/oder wenn Aspekte der Klimaanpassung bereits in bestehenden Umsetzungsinstrumenten der Planung verankert sind (vgl. Kapitel 4.3).

Schließlich wurden für die einzelnen vorgeschlagenen Maßnahmen auch konkrete **Umsetzungsschritte** (z. T. in Form von „Roadmaps“) erarbeitet: Müssen für die betreffende Maßnahme z. B. als erstes weitere Datengrundlagen eingeholt, oder muss zunächst ein Beschluss herbeigeführt werden? Wer muss auf welche Weise bei der weiteren Implementierung der Maßnahme in die Praxis eingebunden werden? Muss etwa auf eine Änderung der Gesetzeslage hingewirkt werden, oder müssen bestimmte Zielgruppen eingehend informiert und beraten werden usf. – Wichtig ist, klare Verantwortlichkeiten für den jeweiligen Umsetzungsschritt festzulegen.

Eine detaillierte Darstellung aller 28 Maßnahmen findet sich im Anhang. Hierfür wurde eine vereinheitlichte, tabellarische Form gewählt. Diese sogenannten Maßnahmendatenblätter wurden wiederum in den Projekt- und Arbeitsgruppen konzipiert und inhaltlich ausgearbeitet.

Weder die Reihenfolge der Maßnahmen noch die Länge ihrer Darstellung (zwischen einer und drei Seiten) impliziert eine Aussage zu deren Priorität oder Dringlichkeit. Ausschlaggebend für die Seitenzahl sind ausschließlich inhaltliche Gründe wie die Komplexität der Maßnahme oder die für die Umsetzung erforderlichen Prozessschritte.

In den folgenden fünf Abschnitten werden die in den einzelnen Handlungsfeldern entwickelten Maßnahmen überblicksartig dargestellt, um sich schnell einen Eindruck über ihre wesentlichen Merkmale wie Titel und Kurzbeschreibung, Maßnahmentyp, Anpassungsziele und federführendes Referat verschaffen zu können.

5.1 Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume

Drei der vier Maßnahmen aus diesem Handlungsfeld sind neue Maßnahmen, die vierte entwickelt laufende Aktivitäten weiter (vgl. Abbildung 5-1). Federführende Referate sind das Planungsreferat (Maßnahmen 1 und 2) und das Referat für Gesundheit und Umwelt (Maßnahme 3); bei Maßnahme 4 sind beide Referate zuständig.

Alle vier Maßnahmen enthalten eine Reihe von Vorschlägen, die insbesondere die Themen übergreifende Folgewirkungen und Hitze adressieren: Mit der erwarteten Verstärkung des Wärmeineffekts und der Zunahme von Hitzeextrema wird die Bedeutung des groß- und kleinräumigen Luftaustauschs immer weiter zunehmen.

Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung (Maßnahme 1)

Mit der Klimafunktionskarte (vgl. Abbildung 2-11) liegt nunmehr eine wichtige Grundlage für weitere planerische Überlegungen vor. In Maßnahme 1 soll zum einen der rechtliche bzw. planerische Schutzstatus der für den Luftaustausch relevanten Flächen überprüft werden. Zum anderen soll durch ein frühzeitiges Screening vor der Ausschreibung städtebaulicher Wettbewerbe, der Erstellung von Strukturkonzepten und der Aufstellung von Bebauungsplänen sichergestellt werden, dass die klimatische Wirksamkeit von Flächen erhalten und der groß- und kleinräumige Luftaustausch funktionsfähig bleibt.

	Maßnahme 1	Maßnahme 2	Maßnahme 3	Maßnahme 4
Maßnahme	Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung	Weitere Integration der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung	Beispielhafte Simulationen für den Aufbau eines „Baukasten-Systems“ für stadtklimatische Fragestellungen	Vulnerabilitäts- und Resilienzanalyse städtischer Strukturen
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Ausgleichsfunktion • Bewusstseins-schärfung • Datengrundlage 	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Bewusstseins-schärfung 	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Datengrundlage 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion • Vorbereitung auf Extremereignisse
Referat	PLAN	PLAN	RGU	PLAN/RGU

Neue Maßnahme	Laufende Maßnahme
---------------	-------------------

Abbildung 5-1: Maßnahmen AG Stadtentwicklung und Grünräume

Weitere Integration der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung (Maßnahme 2)

Maßnahme 2 zielt auf eine Integration der Aspekte der Klimaanpassung in bereits vorhandene Planungsinstrumente. U.a. sollen weitere Integrations- und Umsetzungsmöglichkeiten für die Klimafunktionskarte ausgelotet und geeignete Checklisten und Textbausteine erarbeitet werden. Thematische Schwerpunkte der Maßnahme liegen zum einen in stadtklimatischen Aspekten und der Erhöhung der Resilienz, zum anderen soll gezielt auch auf planerische Festsetzungsmöglichkeiten hingewirkt werden, um etwa Gemeinschaftsdachgärten zu fördern, geeignete Großbaumstandorte zu sichern und zu schaffen, oder um Wasserelemente, Dachbegrünung und klimawirksame Materialien (Versickerung, Albedo-Effekt) zu stärken.

Beispielhafte Simulationen für den Aufbau eines „Baukasten-Systems“ für stadtklimatische Fragestellungen (Maßnahme 3)

Auch wenn sich mit der Stadtklimaanalyse/Klimafunktionskarte neue Perspektiven für die Klimaanpassung eröffnen und auf die gesamte Stadt bezogene Daten zur Verfügung stehen, so können jedoch Aussagen auf mikroklimatischer Ebene bislang noch nicht getroffen werden. In diese Lücke stößt Maßnahme 3: Auf Basis mikroskaliger, numerischer Simulationen soll eine Art Baukasten-System aufgebaut werden, mit dem folgende Aspekte untersucht werden:

- typischer Baublock: mikroklimatische Wirkung von Entsiegelungs- und Bepflanzungsmaßnahmen;
- Verdichtung: stadtklimatische Wirkung und Optimierungspotenzial für beispielhafte Strukturtypen;
- Grünflächen: Hinweise zur Gestaltung auf mikroklimatischer Ebene, u.a. zur Berücksichtigung des groß- und kleinräumigen Luftaustauschs, zu Größen von Parks in Bezug auf ihre stadtklimatische Wirkung, ggf. Berücksichtigung verschiedener Jahreszeiten.

Wie Maßnahmen 1 und 2 zielt auch diese Untersuchung auf qualifizierte Aussagen für die weitere Berücksichtigung von Aspekten der Klimaanpassung in der Bauleitplanung, bei Wettbewerbsausschreibungen und der Gestaltung von Grünflächen und Parks.

Vulnerabilitäts- und Resilienzanalyse städtischer Strukturen (Maßnahme 4)

Maßnahme 4 „Vulnerabilitäts- und Resilienzanalyse städtischer Strukturen“ ist gleichfalls eine neue Maßnahme, die aber nicht im Kontext der Projekt- und Arbeitsgruppentreffen zur Klimaanpassung entwickelt wurde, sondern bereits Bestandteil des Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz in München (IHKM; vgl. Kap. 4.3) ist (IHKM-Klimaschutzmaßnahme 2.10.1.) und deshalb hier nur nachrichtlich aufgenommen wurde.

Synergien, Konflikte und Bewertung der Maßnahmen

Die Maßnahmen haben insgesamt zahlreiche Verbindungen mit anderen übergeordneten Initiativen und Strategien der LH München wie etwa der Leitlinie Ökologie, der Freiraumkonzeption 2030, dem Ausbau der Grünzüge, der Nachhaltigkeitsstrategie (geplant) oder dem bereits genannten Integrierten Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM). Nicht zuletzt aufgrund dieser engen Vernetzungen wird die Effektivität der Maßnahmen als überwiegend hoch eingeschätzt, die Umsetzbarkeit als „mittel“ bis „leicht“. Gleichwohl wurden auch zahlreiche Konfliktfelder benannt, die im Wesentlichen in der immer geringer werdenden Flächenverfügbarkeit und konkurrierenden Nutzungsinteressen liegen. Sofern es mit den Maßnahmen gelingt, die Aspekte der Klimaanpassung stärker in der Stadtplanung zu verankern und mit den angestrebten Untersuchungen die Datenlücken zu schließen und in Leitfäden und Checklisten zu integrieren, sollten damit auch Aspekte der Klimaanpassung für Entscheidungsträger leichter fassbar und „objektiver“ zu bewerten sein. Klimaanpassung sollte somit auch insgesamt an Bedeutung gewinnen.

5.2 Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude

Im Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude sind von den zwölf ausgearbeiteten Maßnahmen fünf neue Maßnahmen und sieben Maßnahmen setzen laufende Aktivitäten in diesem Bereich fort (vgl. Abbildung 5-2 bis Abbildung 5-4).

	Maßnahme 1	Maßnahme 2	Maßnahme 3	Maßnahme 4
Maßnahme	Klimaanpassungsmaßnahmen für Stadtbäume	Leitlinien für eine klimasensible Planung öffentlicher Grünflächen (inkl. Präzisierungen auf mikroklimat. Ebene)	Erhalt und verstärkter Ausbau der Grünzüge	Beispielhafter Ausbau klimaorientierter Grünflächen
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse
Referat	BAU	BAU	BAU	BAU

Neue Maßnahme	Laufende Maßnahme
---------------	-------------------

Abbildung 5-2: Maßnahmen AG Stadtgrün und Gebäude – Teil 1 (Maßnahme 2 wurde von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)

	Maßnahme 5	Maßnahme 6	Maßnahme 7	Maßnahme 8
Maßnahme	Förderprogramme (Klimaanpassungsmaßnahmen auf privaten Grundstücken)	Potenzialanalyse zur Hof-/ Dach-/ Fassadenbegrünung und Begrünung des öffentlichen Raumes im südlichen Bahnhofsviertel	Evaluierung der Fassadenbegrünung von ausgewählten stadteigenen Gebäuden	Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes in der Gebäudeplanung
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Förderung des Wohlbefindens • klimawirksame Freiflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Förderung des Wohlbefindens • Bewusstseins-schärfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Förderung des Wohlbefindens • Datengrundlage 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Förderung des Wohlbefindens • Bewusstseins-schärfung
Referat	BAU	BAU	BAU	BAU

Neue Maßnahme
Laufende Maßnahme

Abbildung 5-3: Maßnahmen AG Stadtgrün und Gebäude – Teil 2

	Maßnahme 9	Maßnahme 10	Maßnahme 11	Maßnahme 12
Maßnahme	Schutz vor Starkregen bei Gebäuden und Grundstücken	Verbreitung des Wissensstands zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen	Ausbau von Dachbegrünung und Photovoltaik auf Gebäuden	Pilotprojekt für Trinkbrunnen an öffentlichen Plätzen und Fußgängerzonen
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstseins-schärfung • Vorbereitung auf Extremereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstseins-schärfung • Informations-/ Austauschplattform • Förderung des Wohlbefindens 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstseins-schärfung • Informations-/ Austauschplattform • klimawirksame Freiflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Datengrundlage • Förderung des Wohlbefindens
Referat	BAU	RGU	RGU	BAU

Neue Maßnahme
Laufende Maßnahme

Abbildung 5-4: Maßnahmen AG Stadtgrün und Gebäude – Teil 3

Das federführende Referat ist mehrheitlich das Baureferat (BAU). Für zwei der zwölf Maßnahmen ist das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) zuständig (Maßnahme 10 und 11).

Der Fokus der Maßnahmen des Handlungsfelds Stadtgrün und Gebäude liegt auf objektbezogenen Anpassungsaspekten im Bereich Stadtgrün (Maßnahme 1 bis 7) sowie im Bereich Gebäude und bebautes Umfeld (Maßnahme 8 bis 12). Die Hälfte der Maßnahmen, vor allem im Bereich Stadtgrün, adressiert die gegebenen Klimaänderungen übergreifend (Maßnahme 1 bis 5 sowie 10). Die anderen Maßnahmen, insbesondere aus dem Bereich Gebäude, adressieren dagegen vor allem klimabedingte Hitzeereignisse (Maßnahme 7, 8, 11, 12) sowie klimabedingte Hitze- und Starkregen-/Hochwasserereignisse (Maßnahme 6, 9 und 11). Mit der Auswahl der Maßnahmen wird damit deutlich, dass im Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude den gegebenen Klimaänderungen in der LH München sowohl übergreifende, als auch gemäß der wesentlichen Klimaänderungen spezifische Aktivitäten entgegengesetzt werden.

Die hohe Relevanz der identifizierten Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude soll durch die Betonung einzelner Aspekte deutlich gemacht werden.

Klimaanpassungsmaßnahmen für Stadtbäume (Maßnahme 1)

Durch die Steigerung der Baumartenvielfalt und Verwendung geeigneter Stadtbaumarten sowie die Standraumverbesserung bei Straßen- und Parkbäumen wird über Maßnahme 1 zur Erhöhung der Klimaresilienz der Stadtbäume beigetragen.

Leitlinien für eine klimasensible Planung öffentlicher Grünflächen (inkl. Präzisierungen auf mikroklimatischer Ebene (Maßnahme 2) (von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)

Mit der Erstellung von Leitlinien für einen klimasensiblen Ausbau von öffentlichen Grünflächen über Maßnahme 2 soll den gegebenen Klimaänderungen zielgerichtet (z.B. über die Mindestgröße kleinklimatisch wirksamer Grünflächen, die Freihaltung und Schaffung von Durchlüftungsbahnen und ausreichenden Schattenplätzen etc.) entgegengewirkt werden.

Beispielhafter Ausbau klimaorientierter Grünflächen (Maßnahme 4)

Mit Blick auf die Umsetzung ist diesbezüglich auch der beispielhafte Ausbau von klimaorientierten öffentlichen Grünflächen vorgesehen. Für die Definition von weiteren Projektaktivitäten soll zudem ein Abgleich von Schwerpunkträumen mit der Klimafunktionskarte erfolgen.

Erhalt und verstärkter Ausbau der Grünzüge (Maßnahme 3)

In eine ähnliche Richtung – jedoch im größeren Maßstab – geht der Ausbau der Grünzüge in die Stadt. Beabsichtigt hierfür ist sowohl die Umsetzung der laufenden Programmaktivitäten als auch der Ankauf von weiteren Grundstücken. Diese haben eine wichtige Funktion für den groß- sowie kleinräumigen Luftaustausch in der LH München.

Förderprogramme (Klimaanpassungsmaßnahmen auf privaten Grundstücken) (Maßnahme 5)

Aber auch private Grundstücke sollen für das Thema Klimaanpassung mobilisiert werden. Dazu sollen bestehende Förderprogramme über die Überarbeitung und ggf. Anpassung der Förderrichtlinien nach klimatischen Gesichtspunkten (z.B. im Bereich Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung sowie bei stattfindender Entsiegelung) stärker nutzbar gemacht werden.

Potenzialanalyse zu Hof-/ Dach-/ Fassadenbegrünung und Begrünung des öffentlichen Raumes im südlichen Bahnhofsviertel (Maßnahme 6)

Gleiches gilt für die Erhebung von Potenzialen zur Umsetzung solcher Aktivitäten in Stadtgebieten, die aktuell unzureichend mit Stadtgrün versorgt sind. Im südlichen Bahnhofsviertel ist dafür neben der Potenzialermittlung und der Anpassung der Förderrichtlinien eine Förderoffensive vorgesehen.

Evaluierung der Fassadenbegrünung von ausgewählten stadteigenen Gebäuden (Maßnahme 7)

Eine Anpassungsmaßnahme zur Erfassung der klimatischen Wirksamkeit im Bereich der stadteigenen Gebäude ist die Evaluation einzelner Gebäude mit Fassadenbegrünung. Damit sollen einerseits

Aussagen zur Technik, Pflanzenverwendung und -wachstum, Unterhalt, Wirtschaftlichkeit sowie andererseits zu den Auswirkungen auf das Mikroklima getroffen werden können.

Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes in der Gebäudeplanung (Maßnahme 8)

Im Bereich stadteigener Gebäude findet eine Beratung aller Planungsbeteiligten hinsichtlich der Optimierung von planerischen und baulichen Maßnahmen für den sommerlichen Wärmeschutz statt. Damit wird das Bewusstsein geschärft, zukünftige unnötige Energieverbräuche insbesondere zur Kühlung zu vermeiden.

Schutz vor Starkregenereignissen bei Gebäuden und Grundstücken (Maßnahme 9)

Ebenfalls im Bereich stadteigener Gebäude findet eine Beratung der Planungsbeteiligten hinsichtlich der Optimierung von planerischen und baulichen Maßnahmen statt wie z.B. der Vermeidung und Verminderung des Regenwasserabflusses, dem Einsatz dezentraler Regenwasserversickerungssysteme oder der Beachtung und Umsetzung des Überflutungsnachweises nach DIN 1986-100.

Verbreitung des Wissensstands zur Anpassung an den Klimawandel im Baugeschehen (Maßnahme 10)

Derzeit ist im Planungsalltag im Baugeschehen wenig Wissen zur Anpassung an den Klimawandel vorhanden. Deshalb soll am Bauzentrum München der aktuelle Wissensstand zu Auswirkungen des Klimawandels und zu Anpassungsmöglichkeiten verbreitet werden. Die damit verbundenen Angebote sollen sich zur Förderung einer schnellen und nachhaltigen Implementierung im Markt u.a. an Planerinnen und Planer, Architektinnen und Architekten, Bauherrinnen und Bauherrn richten und zu einer Vernetzung der Planungsbeteiligten, Ausführenden und Investoren beitragen.

Ausbau von Dachbegrünung und Photovoltaik auf Gebäuden (Maßnahme 11)

Im Bereich stadteigener Gebäude wurden auf Basis einschlägiger Stadtratsbeschlüsse bereits vielfältige Projektbeispiele zur Dachbegrünung und Photovoltaik umgesetzt. Die daraus gewonnenen Erfahrungen fließen in die Realisierung neuer Projekte und in den Informationsaustausch ein. Der Austausch von Informationen und die Sensibilisierung aller beteiligten Akteure sind hierbei von grundlegender Bedeutung. Dieser findet im Rahmen der bestehenden PV-Arbeitsgruppe statt.

Pilotprojekt für Trinkbrunnen an öffentlichen Plätzen und Fußgängerzonen (Maßnahme 12)

Um das Sammeln von Erfahrungen und konkreten Daten geht es beim Pilotprojekt für Trinkbrunnen an öffentlichen Plätzen und Fußgängerzonen. Während eines Zeitraums von zwei Jahren wird durch das Pilotprojekt der Aufwand, die Funktionalität und die Akzeptanz eines Trinkbrunnens evaluiert und auf dieser Basis im Anschluss ein Konzept für die Planung weiterer Trinkbrunnen in der LH München erarbeitet.

Bewertung der Maßnahmen

Die Effektivität der identifizierten Maßnahmen gegenüber den eintreten Klimaänderungen wird bei zehn der zwölf Maßnahmen als hoch eingeschätzt. Die Maßnahmen führen damit überwiegend zu einer effektiven Abmilderung klimatischer Folgen und einem verminderten Schadensrisiko bei Extremereignissen wie Starkregen oder Hitze. Daran anschließend tragen einige Maßnahmen effektiv zu einer Vermeidung von gesundheitlichen Belastungen, vor allem in Hinblick auf Hitzeereignisse, bei. Aber auch verbesserte Strukturen und die Vernetzung relevanter Akteure sowie der Gewinn neuer Erkenntnisse (wie durch die Realisierung von Pilotprojekten) unterstützen eine effektive Anpassung gegenüber den Klimaänderungen. Einen mittleren Einfluss auf die Klimaänderungen hat dagegen die Evaluierung der Fassadenbegrünung (Maßnahme 7). Es wird davon ausgegangen, dass Begrünungen nur teilweise an Südfassaden vorgenommen werden und dadurch im Vergleich zu Baumpflanzungen oder Entsiegelungsmaßnahmen einen eher geringen Beitrag zur Temperatursenkung haben. Daneben wird die Realisierung des Pilotprojekts für Trinkbrunnen an

öffentlichen Plätzen und Fußgängerzonen aufgrund des lokalen Effekts zunächst mit einer geringen Effektivität in Bezug auf die Klimawirkung eingestuft (Maßnahme 12).

Die Umsetzbarkeit der Maßnahmen wird überwiegend mit „mittel“ eingestuft (Maßnahmen 4 bis 6 und 8 bis 11). Eine „einfache Umsetzbarkeit“ wird für vier Maßnahmen (Maßnahme 2, 3, 7 und 12) und eine „schwierige Umsetzbarkeit“ für Maßnahme 5 – d.h. den Erhalt und verstärkten Ausbau der Grünzüge – gesehen. Die Einschätzung für eine schwierige und mittlere Umsetzbarkeit liegt hauptsächlich an der Verfügbarkeit von entsprechenden Flächen sowie von finanziellen und personellen Ressourcen. Demgegenüber basiert die Einschätzung für eine einfache Umsetzbarkeit sowohl auf den bereits bestehenden, gut etablierten Strukturen sowie gegebenen Erfahrungswerten als auch auf dem vergleichsweise geringen Aufwand der Maßnahmenumsetzung (bspw. im Fall des Pilotprojekts Trinkbrunnen).

Synergien und Konflikte

Möglich nutzbare Synergien bei der Realisierung eines Teils der Anpassungsmaßnahmen ergeben sich durch Schnittmengen mit den gegebenen Zielen, Strategien und Leitlinien der LH München. Dazu gehören die langfristige Freiraumentwicklung der LH München, ebenso wie die Leitlinie Ökologie - Klimawandel und Klimaschutz, das Integrierte Handlungsprogramm Klimaschutz, die Leitlinie Gesundheit sowie die Biodiversitätsstrategie (vgl. Kapitel 4.3). Potentielle Konflikte sind dagegen vor allem mit der Inanspruchnahme von Flächen verbunden. Hier spielt die Konkurrenz in der Nutzung (z.B. für den Erhalt und Ausbau der Grünzüge versus laufende Nachverdichtung) eine wesentliche Rolle. Zudem ergeben sich teilweise Konflikte durch fehlende finanzielle und personelle Mittel.

5.3 Maßnahmen im Handlungsfeld Niederschlag und Wasser

Fünf der sechs Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Niederschlag und Wasser“ sind neue Maßnahmen, eine Maßnahme setzt laufende Aktivitäten fort (vgl. Abbildung 5-5 und Abbildung 5-6). Federführende Referate sind das Baureferat (Maßnahme 1), bei Maßnahme 2 ist es das Baureferat als Fachdienststelle, gemeinsam mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) als Wasserrechtsbehörde. Zuständig für die Maßnahmen 3 und 4 ist wiederum das RGU, für Maßnahme 5 das Planungsreferat, und zwar die Lokalbaukommission; Maßnahme 6 fällt in die Zuständigkeit des Kreisverwaltungsreferats, Branddirektion.

	Maßnahme 1	Maßnahme 2	Maßnahme 3
Maßnahme	Fließgewässerrenaturierung	Kartierung und Abflussmodellierung von Gewässern 3. Ordnung	Verbesserte Grundwassererfassung (Grundwasserkarten und Datenlogger)
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse • Ausgleichsfunktion • Aufenthaltsqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse • Datengrundlage
Referat	BAU	BAU/RGU	RGU

Neue Maßnahme	Laufende Maßnahme
---------------	-------------------

Abbildung 5-5: Maßnahmen AG Niederschlag und Wasser – Teil 1

	Maßnahme 4	Maßnahme 5	Maßnahme 6
Maßnahme	Verbesserung der Datengrundlage bzgl. extremer Wetterereignisse (Kooperation mit Versicherungen und DWD)	Aktualisierung des Informationsmaterials zur Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik	Ertüchtigung der Notfallbrunnen und deren Armaturen
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Datengrundlage • Informations-/ Austauschplattform 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse • klimawirksame Freiflächen • Bewusstseins-schärfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse
Referat	RGU	PLAN	KVR

Neue Maßnahme	Laufende Maßnahme
---------------	-------------------

Abbildung 5-6: Maßnahmen AG Niederschlag und Wasser – Teil 2

Die sechs Maßnahmen enthalten ein breites Spektrum an Handlungsoptionen, die das Thema „Starkniederschlag/Hochwasser“ adressieren. Damit die Vorbereitung auf solche Extremereignisse gelingt, sollen neben der Renaturierung von Gewässern (Maßnahme 1) und der

Trinkwasserversorgung für Notfälle (Maßnahme 6) vor allem die Datengrundlage verbessert und das Thema „Klimaanpassung“ in Verwaltung und Stadtgesellschaft tiefer verankert werden.

Verbesserung der Datengrundlage bzgl. Extremer Wetterereignisse (Kooperation mit Versicherungen und DWD) (Maßnahme 4)

In Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und der Versicherungswirtschaft wie der Munich Re oder der Allianz AG sollen Daten zusammengestellt werden, um gemeinsam eine solidere Wissensgrundlage über Starkniederschläge im Raum München zu schaffen (Maßnahme 4).

Verbesserte Grundwassererfassung (Grundwasserkarten und Datenlogger) (Maßnahme 3)

Um eine Verbesserung der Datengrundlage geht es auch in Maßnahme 3, die eine stadtweite Kartierung/Modellierung von Bauwerken im Grundwasserkörper vorsieht; denn bei neuen Bauwerken wird bisher nur das einzelne Gebäude betrachtet, nicht die Summenwirkung und Interaktionseffekte mehrerer Gebäude oder ganzer Gebäudeensemble. Mit Hilfe solcher Karten kann zum einen das Risikomanagement verbessert werden, vor allem in Bereichen mit hohem Grundwasserstand. Zum anderen wären solche Grundwasserkarten in der Lage, das bislang ungenutzte Energiepotential (warmes Grundwasser) unter München aufzuzeigen, das durch ein Managementsystem nachhaltig genutzt werden könnte – Synergieeffekte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung ließen sich auf diese Weise realisieren.

Kartierung und Abflussmodellierung von Gewässern 3. Ordnung (Maßnahme 2)

Die Kartierung und Abflussmodellierung von Gewässern ist Gegenstand von Maßnahme 2. Im Fokus stehen sogenannte Gewässer 3. Ordnung, also kleinere Fließgewässer mit lokaler wasserwirtschaftliche Bedeutung, wie z.B. der Hüllgraben im Münchner Nordosten. Mit der erwarteten Zunahme von Starkregenereignissen spielen jedoch auch solche Gewässer eine immer bedeutendere Rolle. Lägen Abflussmodellierungen für Gewässer 3. Ordnung vor, könnten die Ergebnisse in Planungen einfließen, um das Abflussgeschehen und Retentionsräume frühzeitig zu berücksichtigen. Zudem könnte das Management im Hochwasserfall verbessert und bei Gefahrenlagen könnten Anlieger und Anliegerinnen rechtzeitig informiert werden.

Fließgewässerrenaturierung (Maßnahme 1)

Hochwasser und Retentionsflächen sind Themen der Maßnahme 1, bei der an laufende bzw. bereits abgeschlossene Initiativen wie dem Isar-Plan angeknüpft werden soll. So wurde beim Isar-Plan zwischen 2000 und 2011 die Flusslandschaft in dem acht Kilometer langen Abschnitt im Bereich zwischen Flaucher und Deutschem Museum unter dem Motto „Neues Leben für die Isar“ mit großem Aufwand naturnah gestaltet, der Hochwasserschutz verbessert und der innerstädtische Freizeitwert erhöht. Mit Maßnahme 1 sollen weitere Retentionsflächen und naturnahe Uferzonen geschaffen werden, etwa im Zuge der Renaturierung von Würm, Hachinger Bach/Hüllgraben, Freibadbächl, Erlbach und Lochhauser Fischbach.

Aktualisierung des Informationsmaterials zur Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik (Maßnahme 5)

Die Maßnahme zielt auf eine stärkere Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik, damit diese das Niederschlagswasser auf ihren eigenen Grundstücken versickern, anstatt es in den (öffentlichen) Kanal einzuleiten (Maßnahme 5).

Das Kanalsystem wird entsprechend den wasserrechtlichen Vorgaben ausgelegt und mit Hilfe von aus eigenen Regenmesser-Daten entwickelten Niederschlagskontinuen sowie im Vergleich mit den Bemessungsregen aus dem regelmäßig fortgeschriebenen KOSTRA-Datensatz (Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung – Auswertung DWD) dimensioniert. Das Kanalnetz kann allerdings extreme und seltene Starkregenereignisse, die über diese Bemessungsregen hinausgehen, nicht oder nur teilweise abfangen, da es dafür nicht dimensioniert ist.

Ertüchtigung der Notfallbrunnen und deren Armaturen (Maßnahme 6)

Schließlich geht es in der Maßnahme 6 um eine alternative Trinkwasserversorgung für Notfälle. Allerdings ist das alte Notfallbrunnensystem marode und nicht mehr komplett betriebsbereit. Die Maßnahme dient daher der Fortführung der Instandsetzung nicht betriebsfähiger Brunnen, der Instandhaltung betriebsfähiger Brunnen, der Bereitstellung der erforderlichen Entnahmeeinrichtungen (Gruppenzapfstellen) sowie der Konzeptionierung des Betriebes außerhalb des bisherigen Zwecks (Verteidigungsfall), so dass die Anlagen der Trinkwassernotversorgung auch im Fall klimabedingter Extremereignisse zur Versorgung der Bevölkerung verwendet werden könnten.

Bewertung der Maßnahmen, Synergien und Konflikte

Insgesamt wird die Effektivität der vorgeschlagenen Maßnahmen bezogen auf die Klimaänderung „Starkniederschlag/Hochwasser“ als „mittel“ (wie im Fall der Notfallbrunnen oder des Infomaterials für Bauerherren) oder als „hoch“ (z. B. Fließgewässer-Renaturierung) eingeschätzt. Die Umsetzbarkeit bewerten die beteiligten Expertinnen und Experten eher als „einfach“ (z. B. Abflussmodellierung und Infomaterial) oder „mittel“ (z. B. Grundwasserkarten und Notfallbrunnen). Mit „schwierigerer Umsetzbarkeit“ wird für keine der Maßnahmen gerechnet; denn es lassen sich einige Bezüge zu übergeordneten Themen und Strategien der LH München, wie etwa die Fließgewässer-Renaturierung, herstellen; zudem gibt es schon eingespielte Kooperationen, z.B. zum Deutschen Wetterdienst, und für die Zielgruppe der Bauherren liegen bereits Informationsbroschüren vor, die es aber zu aktualisieren gilt.

Gleichwohl sind sich die Expertinnen und Experten auch einig, dass es mit einer bloßen Ergänzung dieser Broschüren um Aspekte der Klimaanpassung nicht getan sein dürfte; denn in dem Bewusstsein, Niederschlagswasser lieber „öffentlich“ abzuleiten statt auf Privatgrund verursachergerecht zu versickern bzw. zurückzuhalten, spiegelt sich ein grundsätzlicher Konflikt. Mit der zunehmenden Nachverdichtung samt Unterbauung durch Tiefgaragen steht weniger Grundstücksfläche für die Versickerung und Retention von Niederschlagswasser zur Verfügung. Der wachsenden Flächeninanspruchnahme stehen also ein steigender öffentlicher Entsorgungsdruck und Vorgaben des Wasserrechts gegenüber. Dieser Zielkonflikt zeichnet sich auch bei der Versickerung von öffentlichen Flächen wie Straßen oder Plätzen ab. Die vorgeschlagene Maßnahme stößt daher auf konkurrierende Interessen sowohl auf Seiten der Investoren als auch zwischen Investoren, Verwaltung und Öffentlichkeit, die jeweils nachvollziehbare Ansprüche stellen. Für solche schwer zu lösenden Konflikte – wie auch generell für diejenigen zwischen Klimaanpassung und Nachverdichtung – gibt es sicher keine allgemeingültigen Regeln. Ein gerechter Ausgleich der Interessen lässt sich nur immer im Einzelfall – unter Berücksichtigung der jeweiligen Besonderheiten – herstellen. In diesen konfliktträchtigen Situationen könnten die vorgeschlagenen Informationsmaterialien und die soliden Daten eine wertvolle, von allen Seiten getragene Verhandlungsbasis darstellen.

5.4 Maßnahmen im Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt

Im Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt handelt es sich je zur Hälfte um die Weiterentwicklung von bereits laufenden sowie um die Identifizierung von neuen Maßnahmen. Die ersten beiden Maßnahmen basieren auf vorhandenen Vorarbeiten innerhalb der Verwaltung. Die anderen beiden Maßnahmen bedürfen dagegen der Initiierung erster Schritte (vgl. Abbildung 5-7). Federführende Referate sind das Kommunalreferat für Maßnahme 1, das Referat für Gesundheit und Umwelt für Maßnahme 2 und das Planungsreferat für Maßnahme 4. Für Maßnahme 3 teilen sich das Referat für Gesundheit und Umwelt und das Planungsreferat die Federführung.

	Maßnahme 1	Maßnahme 2	Maßnahme 3	Maßnahme 4
Maßnahme	Umbau der fichtendominierten Bestände in standortgerechte Mischwälder	Erstellung einer Bewertungskarte für klimawirksame Bodenfunktionen und klimasensitive Bodeneigenschaften	Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung	Erhaltung und Inwertsetzung des Klima-Grüngürtels durch eine referatsübergreifende Projektgruppe
Anpassungsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Datengrundlage • Bewusstseins-schärfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimawirksame Freiflächen
Referat	KR	RGU	RGU, PLAN	PLAN

Neue Maßnahme
Laufende Maßnahme

Abbildung 5-7: Maßnahmen AG Landnutzung und Naturhaushalt (Maßnahme 3 wurde von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)

Der überwiegende Anteil der Maßnahmen im Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt bezieht sich auf die Gestaltung der Flächennutzung. Diese wird sowohl über den Umbau und die Neubegründung von Waldflächen als auch die Erhaltung und Inwertsetzung des Grüngürtels thematisiert (Maßnahme 1, 3 und 4). Im Kern adressieren diese Maßnahmen die klimawirksame Planung von großflächigen Gebieten am Stadtrand, welche eine weiträumige Ausgleichsfunktion für die LH München bereits haben bzw. übernehmen können. Damit wird die Möglichkeit wahrgenommen, die Landnutzung und den Naturhaushalt an den Randlagen der Stadt an die erwarteten Klimaveränderungen anzupassen. Gleiches gilt für die klimawirksame Umgestaltung von Freiflächen innerhalb des Grüngürtels. Diese Räume sind bedeutend für die Sicherung und Schaffung einer guten Aufenthaltsqualität in der Stadt.

Erhaltung und Inwertsetzung des Klima-Grüngürtels durch eine referatsübergreifende Projektgruppe (Maßnahme 4)

Zur Erhaltung und Inwertsetzung des Grüngürtels in seiner Funktion als Klima-Grüngürtel besteht ein Informations-, Austausch- und Koordinationsbedarf. Dieser Bedarf soll über die Einrichtung einer referatsübergreifenden Projektgruppe gedeckt werden. Hinsichtlich des Grüngürtels geht es darum, Aufwertungsmaßnahmen, zum Beispiel über die Waldneubegründung (siehe Maßnahme 3) oder die Einrichtung von Naherholungsinfrastrukturen, zu koordinieren und wo sinnvoll, auch die Umlandgemeinden und den Freistaat Bayern als Flächeneigentümer für eine Mitwirkung zu gewinnen.

Erstellung einer Bodenbewertungskarte für klimawirksame Bodenfunktionen und klimasensitive Bodeneigenschaften (Maßnahme 2)

Mit der Umsetzung von Maßnahme 2 soll eine Verbesserung der Datengrundlage für zukünftige Planungen zum Thema „Klimawirksame Bodenfunktionen und klimasensitive Bodeneigenschaften“ geschaffen werden. Ziel der Maßnahme ist es, das Bewusstsein für den Einfluss der Böden auf den Wasserhaushalt und die Klimaregulation zu schärfen. Im Fokus stehen Böden außerhalb der größeren, geschlossen bebauten Siedlungsteile, mit dem Ziel, die klimarelevanten Funktionen dieser Böden für die räumliche Planung und Landnutzung zu erfassen, zu bewerten und in einer Karte

darzustellen. In Kenntnis der spezifischen Eigenschaften und Empfindlichkeiten von Böden können klimabedingte Beeinträchtigungen in der Landnutzung und im Naturhaushalt minimiert und möglichst vermieden werden.

Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung (Maßnahme 3) (von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)

Sowohl geeignete Flächen als auch Ausschlussflächen für die Waldneubegründung sollen im nördlichen Bereich des Münchner Grüngürtels identifiziert werden, welcher aktuell über einen geringen Anteil an Waldflächen verfügt. Dabei sollen vor allem Grundstücke im städtischen Eigentum herangezogen werden, aber auch sofern möglich private Flächen – beispielsweise über die Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen – betrachtet werden.

Umbau der fichtendominierten Bestände in standortgerechte Mischwälder (Maßnahme 1)

Ein weiteres wichtiges Thema bei der Umsetzung eines Teils der Maßnahmen ist die Vorbereitung auf veränderte klimatische Rahmenbedingungen (Extremereignisse) in räumlichen Planungen. Primär gilt dies für den über Pflanzungen und über die Naturverjüngung erzielten Umbau der fichtendominierten Waldbestände in standortgerechte Mischwälder. Die dadurch erzeugten Mischwälder verfügen über eine deutlich höhere Widerstandskraft („Resilienz“) gegenüber Klimawandelfolgen. Eine erhöhte Resilienz der Mischwälder kann zudem zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Waldfunktionen beitragen. Gleiches gilt für die Neubegründung von Wäldern.

Bewertung der Maßnahmen

Betrachtet man die Effektivität der Maßnahmen gegenüber den eintretenden Klimaänderungen, so ist insbesondere bei Maßnahme 1 und 3 – d. h. dem Umbau der Wälder und der Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung– von einer vergleichsweise hohen Wirksamkeit auszugehen. Beide Maßnahmen führen dazu, dass klimabedingte negative Effekte, wie z.B. durch Hitze oder Starkregen gegeben, abgemildert werden können. Anders verhält sich dies bei der Bodenbewertungskarte und der referatsübergreifenden Projektgruppe für den Klima-Grüngürtel. Diese Maßnahmen haben zunächst keinen direkten Einfluss auf die Klimaänderungen und werden daher mit einer mittleren Effektivität eingestuft.

Die Umsetzbarkeit der Maßnahmen hängt im Wesentlichen vom Umfang und der Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen ab. Insgesamt wird die Umsetzbarkeit der vier Maßnahmen als „leicht“ und „mittel“ eingestuft. Als leicht eingestuft werden die Maßnahmen 1 und 2, einerseits da der Umbau der bestehenden fichtendominierten Bestände bereits eingeleitet wurde, andererseits da die inhaltliche Umsetzung der Erstellung der Bodenbewertungskarte als machbar eingeschätzt wird. Schwieriger dagegen könnte sich die Umsetzung der Maßnahmen 3 und 4 gestalten. Dies liegt vor allem an der sehr eingeschränkten Verfügbarkeit von Flächen für die Waldneubegründung und der großen Flächenkonkurrenz im Umland der stark wachsenden Stadt.

Synergien und Konflikte

Bei den identifizierten Synergien und Konflikten bei der Maßnahmenumsetzung handelt es sich einerseits vor allem um eine Verbesserung von ökologischen und sozialen Funktionen der adressierten Landnutzung, andererseits sind damit im Wesentlichen Nutzungskonkurrenzen bei der Flächenzuweisung für bestimmte Nutzungen (z. B. Siedlung, Landwirtschaft oder Verkehr) verbunden. Konkret bedeutet dies beispielsweise, dass durch die Neubegründung von Wäldern zusätzlich Kohlenstoff gebunden und somit auch Ziele des Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz in München adressiert werden.

5.5 Maßnahmen im Handlungsfeld Gesundheit

Alle zwei Maßnahmen aus diesem Handlungsfeld sind neue Maßnahmen, für die das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) zuständig ist (vgl. Abbildung 5-8). Die Maßnahmen adressieren das Thema „Hitze“; denn die erwartete (weitere) Zunahme von heißen Tagen und Hitzeperioden stellt ein ernstes Gesundheitsrisiko für die Stadtbevölkerung dar. Ältere Menschen, chronisch Kranke und Kinder sind besonders gesundheitlich gefährdet. Untersuchungen zeigen, dass bei Hitzeperioden die Mortalität erhöht ist.

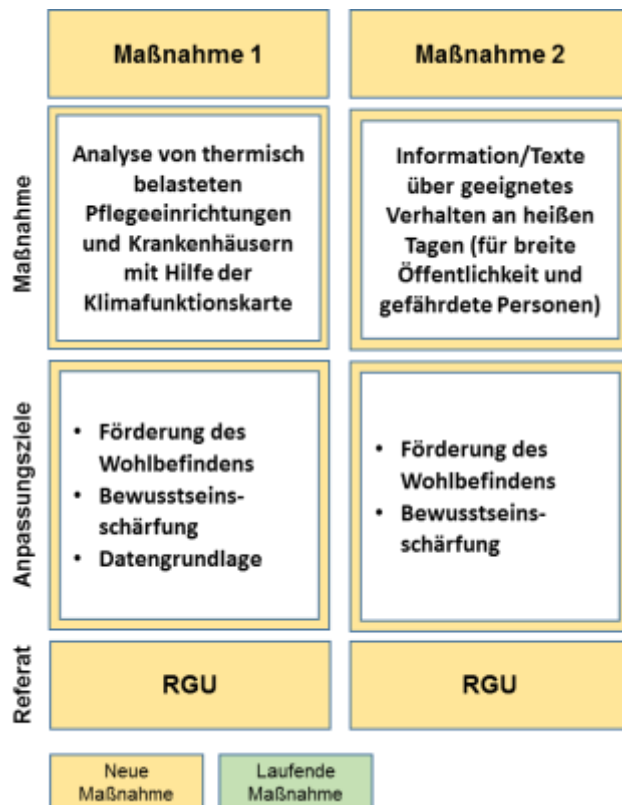


Abbildung 5-8: Maßnahmen AG Gesundheit

Vorrangige Anpassungsziele der Maßnahmen sind daher die „Verminderung gesundheitlicher Belastungen und Förderung des Wohlbefindens“, die „Bewusstseins-schärfung für Auswirkungen der Klimafolge ‚Hitze‘“ sowie eine „Verbesserung der Datengrundlage“.

Analyse von thermisch belasteten Pflegeeinrichtungen und Krankenhäusern mit Hilfe der Klimafunktionskarte (Maßnahme 1)

Maßnahme 1 zielt auf Risikogruppen für die Hitze-Auswirkungen: Mit Hilfe der Stadtklimaanalyse/Klimafunktionskarte (vgl. Abbildung 2-11) soll analysiert werden, welche Einrichtungen für besonders vulnerable Personengruppen (Pflegeeinrichtungen, Krankenhäuser) in bioklimatisch belasteten Bereichen liegen. Diese Ergebnisse sollen auf (internen) Veranstaltungen der Einrichtungen (z.B. im Rahmen der Münchner Pflegekonferenz) vorgestellt werden.

Information/ Texte über geeignetes Verhalten an heißen Tagen (für breite Öffentlichkeit und gefährdete Personen) (Maßnahme 2)

Mit Maßnahme 2 ist geplant, die genannten Risikogruppen, aber auch die breite Öffentlichkeit im Rahmen einer Informationskampagne mit Tipps für das Verhalten an heißen Tagen zu versorgen. Pressemitteilungen, ein Internetauftritt sowie ein eigener Flyer für Pflegeeinrichtungen, ambulante Dienste sowie Alten- und Servicezentren sind hierfür vorgesehen. Auf neue, auch durch den

Klimawandel bedingte Infektionskrankheiten weist das RGU in der Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit bereits besonders hin.

Bewertung der Maßnahmen, Synergien und Konflikte

Alle zwei Maßnahmen sind nach Auffassung der beteiligten Expertinnen und Experten „leicht“ umsetzbar. Die Effektivität der Maßnahmen wird mit Blick auf die Klimawirkung „Hitze“ als „mittel“ eingeschätzt: Es werden spezifische Beiträge für das Risikomanagement geleistet, sei es, dass Risikogruppen (besser) informiert werden oder die bioklimatische Situation von Pflegeeinrichtungen bewertet wird.

Trotz ihrer leichten Umsetzbarkeit und der zu erwartenden (positiven) Effekte könnten die Maßnahmen für die Pflegeeinrichtungen zu weiteren Kosten führen, z.B. im Fall einer notwendigen Sanierung thermisch belasteter Gebäude.

Insgesamt aber überwiegen nach Ansicht der beteiligten Expertinnen und Experten die Chancen, die in den beiden Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Gesundheit liegen. Anknüpfungspunkte bestehen über die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz (Klimaschutzaktionsplan).

6 Referatsübergreifender Beteiligungsprozess

Da der Klimawandel zahlreiche Lebens- und Arbeitsbereiche der LH München betrifft, wurde die Erarbeitung des Konzepts zur Anpassung an den Klimawandel in der Stadtverwaltung der LH München als referatsübergreifender Beteiligungsprozess in enger Kooperation mit den betroffenen Referaten ausgerichtet. Verantwortlich für die Koordination dieses Beteiligungsprozesses war das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU-UW 12). In der Konzeption, Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Sitzungen, ebenso wie bei der finalen Erstellung des Endberichts wurde das RGU zudem durch die bifa Umweltinstitut GmbH (bifa) und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) unterstützt. Grundlage dafür war der Beschluss der Vollversammlung des Stadtrats vom 27.11.2013. Gefördert wurde dieser Prozess vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Bundestages.

Umsetzung über Projekt- und Arbeitsgruppensitzungen

An der Erarbeitung des Konzepts zur Anpassung an den Klimawandel waren die hauptsächlich durch den Klimawandel betroffenen sieben städtische Referate beteiligt: das Referat für Gesundheit und Umwelt, das Referat für Stadtplanung und Bauordnung, das Baureferat, das Kommunalreferat, das Kreisverwaltungsreferat, das Sozialreferat sowie das Referat für Arbeit und Wirtschaft.

Die übergeordnete Steuerung der Erarbeitung des Anpassungskonzepts erfolgte über eine Projektgruppe, unter Beteiligung der genannten Referate (vgl. Abbildung 6-1). Die Leitung dieser Projektgruppe lag beim RGU, vertreten durch Frau Dr. Sylvia Franzl. Wesentliche Aufgabe dieser Projektgruppe war die thematische Festlegung und Spezifizierung der Arbeitsgruppen und im weiteren Verlauf des Prozesses die Zusammenführung der Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen, die Abstimmung und das Fällen von Entscheidungen bei Dissens sowie die Vorabstimmung der Beschlussvorlage.



Abbildung 6-1: Struktur des referatsübergreifenden Beteiligungsprozesses zur Erarbeitung des Anpassungskonzepts an den Klimawandel in der LH München

Die insgesamt fünf fachlichen Arbeitsgruppen (vgl. Abbildung 6-1) wurden in Anlehnung an die in Kapitel 3 vorgestellten Handlungsfelder im Juli 2014 zum ersten Mal einberufen. Aufgabe der Arbeitsgruppen war die fachliche Bearbeitung der jeweiligen Handlungsfeldern, d.h. die Ableitung der relevanten klimabedingten Auswirkungen und Betroffenheiten, Identifizierung der Handlungsbedarfe, Entwicklung von Zielen, Weiterentwicklung der laufenden und Erarbeitung von neuen Maßnahmen sowie Erarbeitung von Kriterien für das Monitoring (siehe Abbildung 6-2 und Konzeption und Gestaltung der Sitzungen in diesem Kapitel).

Der Aufbau und die Abgrenzung der Arbeitsgruppen orientieren sich sowohl an den klimabedingten Auswirkungen und Betroffenheit der Handlungsfelder als auch an der Organisationsstruktur und den Zuständigkeiten innerhalb der LH München. Die Leitung der Arbeitsgruppen erfolgte durch Personen, deren Verantwortungs- und Wirkungsbereich besonders durch den Klimawandel betroffen ist; siehe Übersicht.

Arbeitsgruppe	Leitung	Referat
Stadtentwicklung und Grünräume	Susanne Hutter von Knorring	PLAN-HAII-5
Stadtgrün und Gebäude	Dr. Ulrich Schneider	BAU-G
Niederschlag und Wasser	Dr. Ulrich Teichmann	RGU-UW12
Landnutzung und Naturhaushalt	Werner Hasenstab	PLAN-HAII-5
Gesundheit	Dr. Hubert Maiwald	RGU-GS-HU-UHM

In den Arbeitsgruppen waren 60 Expertinnen und Experten der Münchner Stadtverwaltung aus folgenden Referaten bzw. städtischen Dienststellen beteiligt:

- Baureferat, Gartenbau
- Baureferat, Hochbau
- Baureferat, Tiefbau
- Baureferat, Ingenieurbau
- Baureferat, Münchner Stadtentwässerung
- Kommunalreferat, Steuerung und Betriebe
- Kreisverwaltungsreferat, Sicherheit und Ordnung
- Kreisverwaltungsreferat, Branddirektion
- Referat für Arbeit und Wirtschaft, Wirtschaftsförderung
- Referat für Arbeit und Wirtschaft, München Tourismus
- Referat für Gesundheit und Umwelt, Gesundheit
- Referat für Gesundheit und Umwelt, Umwelt
- Referat für Gesundheit und Umwelt, Städtische Friedhöfe München
- Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Stadtentwicklungsplanung
- Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Stadtplanung
- Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Stadtsanierung und Wohnungsbau
- Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Lokalbaukommission
- Sozialreferat, Inklusion und Pflege

Die weitere Abgrenzung und die inhaltlichen Schwerpunktsetzung sowie Abstimmung der spezifischen Ziele der Arbeitsgruppen erfolgte gemeinsam mit den Mitgliedern der Projektgruppe. Die Leitungen der Arbeitsgruppen waren als Mitglieder der Projektgruppe daran beteiligt. Die zentrale Aufgabe der Leitungen der Arbeitsgruppen lag in der Verantwortung für den Prozess zur Erarbeitung der jeweiligen Ziele und Maßnahmen, inklusive abschließender Prüfung und Dokumentation im Endbericht.

Die Arbeitsgruppen fungierten zudem als Plattform für den Austausch von Informationen. Neben der Koordination des Beteiligungsprozesses war es zusätzliche Aufgabe des RGU, die Mitglieder der Arbeitsgruppen sowie der Projektgruppe mit aktuellen klimatischen Erkenntnissen, Studien und Modellierungen sowie dem derzeitigen Wissensstand zu den erwarteten Veränderungen durch den Klimawandel in der LH München zu versorgen. Darüber hinaus brachten die beteiligten Referate ihr Fachwissen und ihre Erfahrungen aus ihrem jeweiligen Aufgabenbereich in den Beteiligungsprozess und die Sitzungen der Arbeitsgruppen ein.

Somit konnten gemeinsam Ziele und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel für ein möglichst umsetzungsorientiertes Anpassungskonzept entwickelt werden.

Angereichert wurden diese Aktivitäten durch die Einbindung von externer Expertise. Dies gilt vor allem für die Bereitstellung von Klimadaten aus der Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD), ebenso wie für Gastbeiträge aus der Stadt Nürnberg und der Senatsverwaltung Berlin zu Erfahrungen in der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Ferner wurde nachrichtlich über den Austausch mit der Stadt Prag im Rahmen des Mayors-Adapt Twinning-Programms berichtet.

Konzeption und Gestaltung der Sitzungen

Die Sitzungen der Projektgruppe und Arbeitsgruppen wurden so gestaltet, dass sie durch Vertreterinnen und Vertreter des bifa Umweltinstituts und des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung in Rücksprache mit dem RGU, und im Fall der Arbeitsgruppen auch mit den jeweiligen Leitungen, unterstützt wurden. Im Kern war damit die Verantwortung verbunden, den Prozess über die Konzeption, Organisation, Moderation und Dokumentation der Sitzungen zu übernehmen. Die inhaltlichen Beiträge erfolgten durch die Leitungen und Mitglieder der Arbeitsgruppen.

In Abbildung 6-2 wird ein Überblick über den zeitlichen Verlauf und die inhaltliche Ausrichtung der Sitzungen der Projektgruppe und der Arbeitsgruppen dargestellt. Auf die Konzeption und Gestaltung der einzelnen Sitzungen der Arbeitsgruppen wird im Nachgang dazu eingegangen.

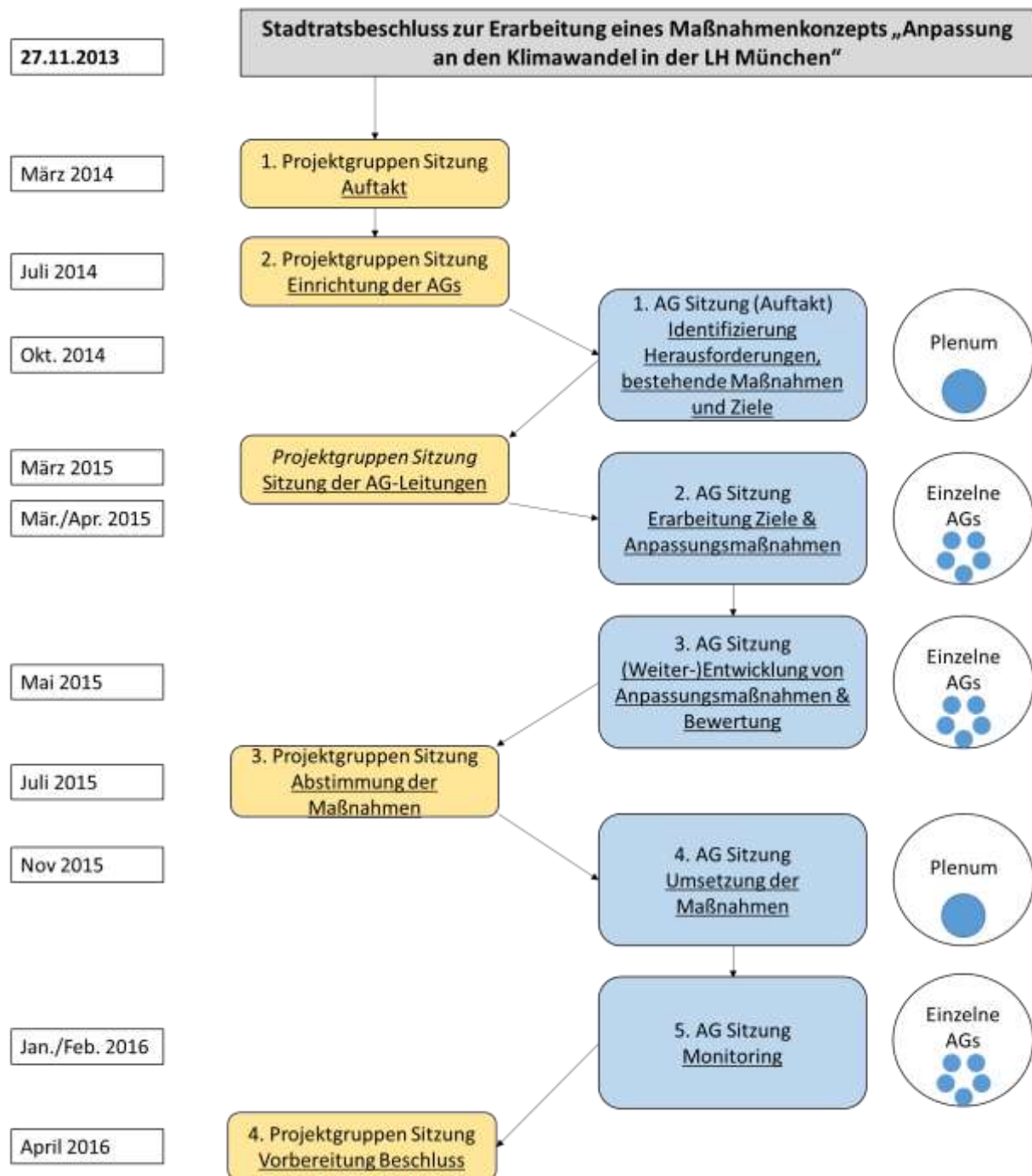


Abbildung 6-2: Überblick über den zeitlichen Verlauf und die inhaltliche Ausrichtung der Sitzungen der Projektgruppe und der Arbeitsgruppen.

Die Konzeption und Gestaltung der Sitzungen der Arbeitsgruppen war durch die Anwendung von unterschiedlichen Kreativ- und Brainstorming- sowie Konsensfindungs- und Evaluationsinstrumenten geprägt; im Jahr 2015 und 2016 mit Unterstützung des bifa Umweltinstituts und des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung.

Erarbeitung der Ziele und Bewertung bereits laufender Anpassungsmaßnahmen

Nach der Identifizierung von wesentlichen Herausforderungen sowie von bestehenden Maßnahmen und Zielen in einer ersten Plenumsitzung der Arbeitsgruppen im Oktober 2014 erfolgte die Überprüfung und Schärfung von übergeordneten und handlungsfeldspezifischen Zielen sowie die Bewertung bereits laufender Anpassungsmaßnahmen in einer zweiten Sitzung der Arbeitsgruppen im März/April 2015.

Auf Grundlage der folgenden Aufgabenstellungen wurde am Ende der Sitzung der Arbeitsgruppen jeweils eine Mindmap erstellt (vgl. Abbildung 6-3):

- *Freundlicher Blick auf die Gegenwart* – Standortbestimmung zur Anpassung an den Klimawandel: Was machen wir bereits heute? Was läuft gut? Was sollten wir beibehalten?
- *Kritischer Blick auf Vergangenes*: Was läuft bei der Klimaanpassung nicht so gut? Wovon müssen wir uns verabschieden?
- *Blick in die Zukunft*: Was sind unsere Ziele für die Zukunft? A) Wo wollen wir als Arbeitsgruppe im Jahr 2020 stehen? B) Und wohin soll bei der Anpassung an den Klimawandel bis 2030 unsere Fahrt hinführen? Welche Auswirkungen soll unsere Arbeit bis dahin haben?



Abbildung 6-3: Mindmap der Arbeitsgruppe Landnutzung & Naturhaushalt (oben links: Freundlicher Blick auf die Gegenwart; oben rechts: Kritischer Blick in die Zukunft; unten Mitte: Blick in die Zukunft)

Ebenfalls erfolgte in der Sitzung der gemeinsame Aufbau einer „Ziele-Maßnahmen-Matrix“ als strategisches Konzept für die Arbeitsgruppen (vgl. Abbildung 6-4). Dadurch sollten sowohl relevante Anpassungsmaßnahmen als auch Pfade zur Zielerreichung festgelegt werden.

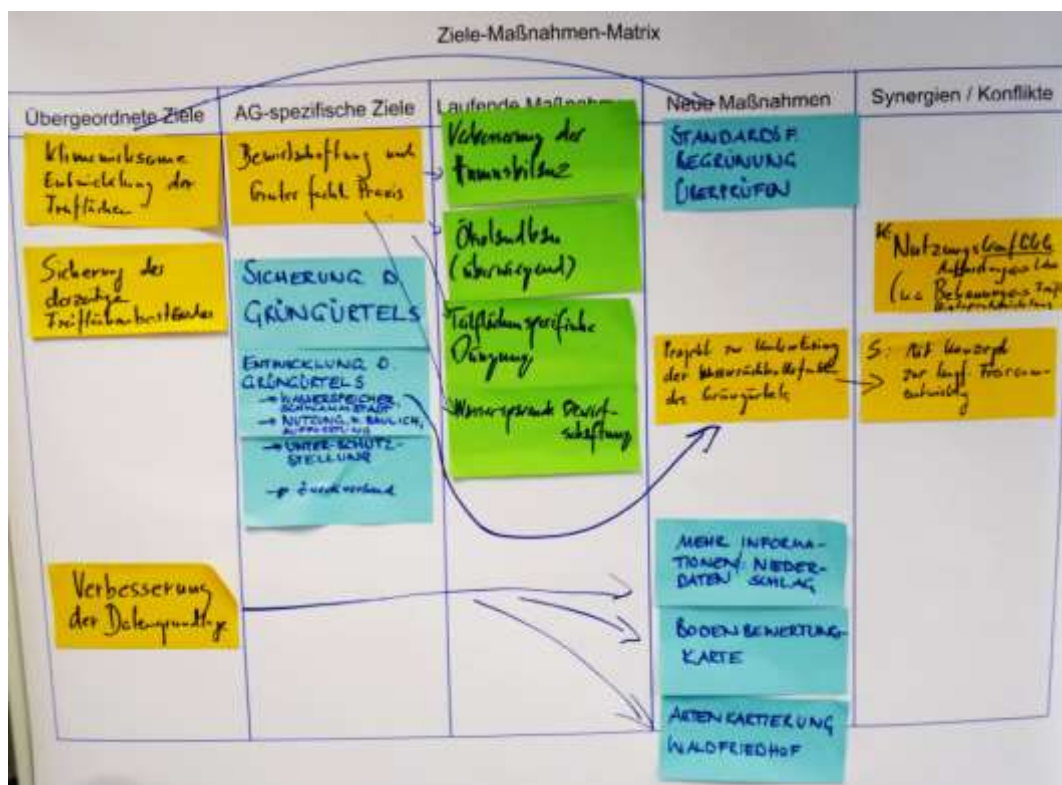


Abbildung 6-4: Ziele-Maßnahmen-Matrix der Arbeitsgruppe Landnutzung & Naturhaushalt

(Weiter-)Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen und Bewertung

Im Mai 2015 erfolgten über die Erstellung von „Maßnahmen-Exposés“ in den Arbeitsgruppen die (Weiter-)Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen und eine erste Bewertung hinsichtlich der Umsetzbarkeit und Effektivität (vgl. Abbildung 6-5).

Zur Spezifizierung dieser Zielsetzung wurden folgende Fragen gestellt:

- Was ist der Kern der Maßnahme?
- Was ist die wesentliche Wirkung?
- Wie einfach ist die Maßnahme umsetzbar (z.B. im Hinblick auf technische Machbarkeit, gesellschaftliche Akzeptanz, interne Umsetzbarkeit)?
- Welche Akteure sind involviert?
- Wo gibt es Synergien/ Konflikte?

Kern der Maßnahme: GW-Management	Kurzbeschreibung der Maßnahme: Grundwasserkanal: - Energie - Bauwerke	6
Umsetzung der Maßnahme (technisch, gesellschaftlich, intern): GW-Modelle erstellen Fließrichtung Aufstau Potentiale (Wärme / Kälte Brennstoffe Energie)	Wesentliche Wirkung: - Alternative Energien nutzen - Managementsystem für Energiennutzung - Genehmigungsverfahren optimieren	
	Involvierte Akteure: RGL LFU WHA TU München PLAN	Synergien / Konflikte: - SWM Fernwärme - Risikomanagement bei Baumaßnahmen (HN, Eingriff in GW)
Punkte:	Eingangsdokumente → Erfassung	

Abbildung 6-5: Exemplarisches Maßnahmen-Exposé der Arbeitsgruppe Niederschlag und Wasser für die Maßnahme „Verbesserte Grundwassererfassung“

Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen

Wesentliches Ziel der Plenumsitzung der Arbeitsgruppen im November 2015 war die Konkretisierung und inhaltliche Ausgestaltung der einzelnen Arbeitsschritte für eine optimale Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen. Dabei ging es darum, einzelne Schritte der Umsetzung und Zuständigkeiten zu klären sowie auf mögliche Barrieren und Hindernisse einzugehen. Dafür wurden anhand der folgenden Fragen für die thematisierten Maßnahmen in den einzelnen Arbeitsgruppen jeweils eine „Roadmap“ erstellt (vgl. Abbildung 6-6):

- **Akteure:** Wer hat wann was zu tun? Wer muss wann wofür eingebunden werden?
- **Barrieren und Hindernisse:** Zu welchem Zeitpunkt können Probleme auftreten und wie kann man diese lösen?
- **Umsetzung:** Welche Instrumente bzw. Verfahrensschritte werden zur Umsetzung benötigt? Was muss im Einzelnen getan werden?

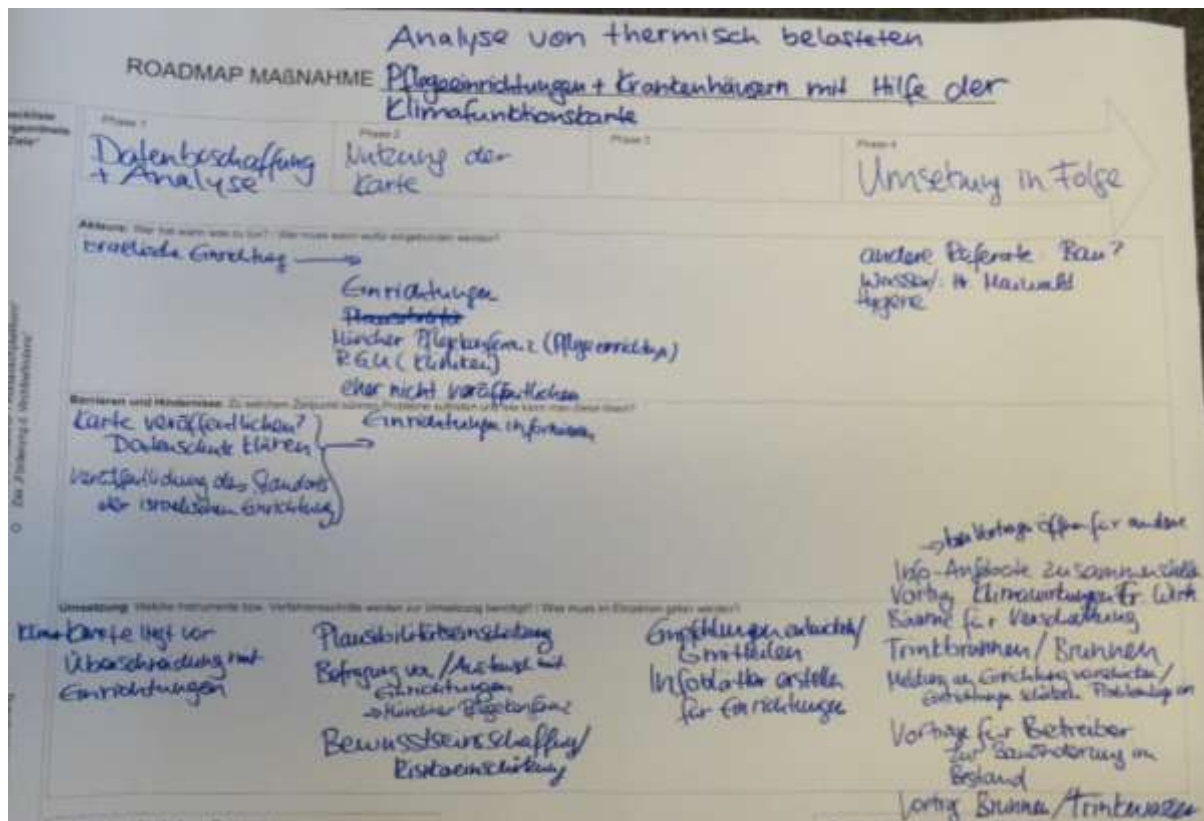


Abbildung 6-6: Exemplarische Roadmap der Arbeitsgruppe Gesundheit für die Maßnahme Analyse von thermisch belasteten Pflegeeinrichtungen und Krankenhäusern mit Hilfe der Klimafunktionskarte

Monitoring

Das Ziel der Sitzung der Arbeitsgruppen im Januar/Februar 2016 war die Erarbeitung eines pragmatischen Erfolgsmonitoring je Anpassungsmaßnahme.

Im Vordergrund dafür stand die Beantwortung folgender Fragen:

- Wie sieht es aus, wenn die Maßnahme (erfolgreich) umgesetzt ist? Was muss erfüllt sein?
- Werden bereits Indikatoren erhoben, die für die einzelne Maßnahme bzw. den Arbeitsbereich der AG verwendet werden können? Sind quantifizierbare Parameter denkbar?
- Nach Umsetzung der Maßnahme: stehen weitere Schritte an?

Die Antworten dafür wurden auf Flipchart-Bögen festgehalten (vgl. Kapitel 7).

Insgesamt hatten die Mitglieder der Arbeitsgruppen über den referatsübergreifenden Beteiligungsprozess und die vielfältige methodische Herangehensweise die Möglichkeit, sich in den einzelnen Sitzungen intensiv auszutauschen. Final konnten dadurch die zentralen Klimawirkungen und Betroffenheiten benannt und darauf aufbauend Ziele und Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden.

Finale Erarbeitung Endbericht

Das bifa Umweltinstitut und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung erarbeiteten abschließend auf den vorhandenen Grundlagen und den in den Sitzungen ausgearbeiteten Zielen und Maßnahmen in enger Abstimmung mit dem RGU einen finalen Entwurf für den Endbericht.

7 Monitoring-Konzept

Das hier vertretene Verständnis von Klimaanpassung geht davon aus, dass schon längst nicht mehr sämtliche negativen Folgen des Klimawandels verhindert werden können. Daher ist es notwendig, sich auf die unvermeidbaren Auswirkungen vorzubereiten, also Vorsorge zu treffen. Die Vielzahl der im vorliegenden Konzept entwickelten Maßnahmen zeigt, dass Anpassung kein Thema für „Einzelkämpfer“ ist – ganz im Gegenteil: Die Vernetzung der verschiedensten Interessengruppen ist notwendig. In den Dialog über die Chancen und Risiken, über die Konflikte und Synergien müssen möglichst viele Akteurinnen und Akteure aus der Verwaltung und Stadtgesellschaft eingebunden werden. Nur durch Kooperation und gemeinsame Anstrengungen lassen sich die hier vorgestellten Anpassungsoptionen für die Praxis weiter entwickeln und „arbeitsteilig“ umsetzen.

Werden nun Maßnahmen aus diesem Konzept umgesetzt, so muss überprüft werden, ob sie die erhoffte Wirkung entfalten und ob die definierten Ziele erreicht werden. Dies ist – anders als bei Evaluationen – keine singuläre, nur zu einem bestimmten Zeitpunkt durchzuführende Tätigkeit, sondern ein fortwährender routinemäßiger Prozess, bei dem überwacht wird, ob die angestrebten Ziele mit den vorgegebenen Ressourcen in der vorgegeben Zeit realisiert werden konnten. Und wiederum anders als bei Evaluationen, spielt beim Monitoring eine kausale Zuordnung der beobachteten Veränderungen eine nur untergeordnete Rolle. Monitoring ist vielmehr eine deskriptive Aufgabe, bei der über einen bestimmten Zeitraum möglichst zuverlässige Daten gesammelt werden, um typische Entwicklungsverläufe erkennen zu können. Typischerweise lässt sich so abschätzen, ob die Maßnahme Erfolg hatte oder nicht.

Diese Herangehensweise wird hier im Sinne eines pragmatischen „Erfolgs-Monitoring“ verstanden: Auf der Basis möglichst einfacher Indikatoren soll insbesondere die (erfolgreiche) Umsetzung der einzelnen Maßnahmen überprüft und dokumentiert werden können. Dabei wird auch hinterfragt, ob der eingeschlagene Weg der richtige ist, um das Ziel der Anpassung an den Klimawandel zu erreichen.

Wesentlich für das in den thematischen Arbeitsgruppen erarbeitete Monitoring-Konzept war auch, dass es nicht zu einer aufwändigen neuen Erfassung führen soll, sondern sich auf bereits vorhandene Daten oder einfach zu bestimmende maßnahmenbezogene Indikatoren stützt. Das Konzept soll eine Hilfe für die alltägliche Arbeit darstellen und auch die Bedeutung des Anpassungskonzeptes verdeutlichen, insbesondere bei Akteurinnen und Akteuren aus Verwaltung, Stadtrat und Stadtgesellschaft.

Die nachfolgenden Tabellen orientieren sich an Monitoring-Konzepten, wie sie auch von anderen Städten in ihren Anpassungsstrategien entwickelt wurden (vgl. hier z.B. das Konzept der Städte Solingen und Remscheid). Für jede der 28 Maßnahmen aus den fünf Handlungsfeldern wurden in Workshops zunächst Erfolgsindikatoren identifiziert, mit denen der Grad der Zielerreichung bestimmt werden kann; dies können quantitative Indikatoren sind, wie etwa die renaturierte Uferlänge (in m); nützlich sind aber auch qualitative Indikatoren (z. B. Auswertung von Best-Practice-Beispielen, Informationsflyer wurde erstellt oder GIS-Analyse abgeschlossen: ja / nein). Die Spalte „Dokumentation“ gibt in den Tabellen an, ob die erhobenen Daten z.B. in eine Gewässerdatenbank eingepflegt, oder ob für die jeweilige Maßnahme die Wirkungen wie z.B. Medien-Berichterstattung, Anzahl der verteilten Flyer etc. systematisch erfasst werden.

Mit Hilfe dieser Indikatoren und der Dokumentation sind die Ausgangspunkte für ein pragmatisches Monitoring benannt, um die Entwicklungsverläufe und damit den Umsetzungsgrad der Maßnahmen zu erkennen.

Tabelle 7-1: AG Stadtentwicklung und Grünräume

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung	<p>a. planerische Sicherung für den großräumigen Luftaustausch relevanter Freiräume: die (vorhandenen) klimatischen Ausgleichsflächen wurden erhalten</p> <p>b. Bedarfsprüfung im Einzelfall für vertiefende Klimagutachten in der Stadtplanung (Anzahl der Einzelfälle)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung auf Basis der Klimafunktionskarte (Ebene FNP), ob ein vertiefendes klimatisches Gutachten nötig ist, hat stattgefunden (in Abstimmung mit dem RGU) • vertiefendes Gutachten (Ebene Bebauungsplan) ist erforderlich und entsprechende Untersuchungen wurden durchgeführt • Ergebnisse sind in die räumliche Planung eingegangen <ul style="list-style-type: none"> - sind in den Ausschreibungstext für städtebaulichen Wettbewerb eingeflossen - sind in den Begründungstext des Bebauungsplans eingeflossen - Klimafunktionskarte ist als Planungsgrundlage in der Checkliste für Bebauungspläne aufgeführt 	<p>a. Beschreibung der Maßnahme und Erfassung der klimatisch relevanten Freiräume</p> <p>b. Beschreibung der Maßnahme, Nennung der Gutachten</p>
Weitere Integration der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung	Checklisten wurden erstellt; Klimaanpassung wird inhaltlich (sofern rechtlich möglich und fachlich begründet) in formellen und informellen Planungen berücksichtigt (z.B. Festsetzungen im Bebauungsplan, Verankerung in städtebaulichen Verträgen, Ausschreibungstexte von städtebaulichen Wettbewerben, Gestaltleitfäden, begleitende Planwerke)	Beschreibung der Maßnahme und Erfassung der Art des Eingangs in die Instrumente der Stadtplanung
Beispielhafte Simulationen für den Aufbau eines „Baukasten-Systems“ für stadtklimatische Fragestellungen	Ausschreibungstexte wurden mit PLAN und BAU abgestimmt; mikroklimatische Gutachten zu den genannten stadtklimatischen Fragestellungen liegen vor; Planungsempfehlungen wurden entwickelt	Beschreibung der Maßnahme, Vorliegende Gutachten und Erfassung der Planungsempfehlungen
Vulnerabilitäts- und Resilienzanalyse städtischer Strukturen	Monitoring erfolgt im IHKM	Monitoring erfolgt im IHKM

Tabelle 7-2: AG Stadtgrün und Gebäude

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
Klimaanpassungsmaßnahmen für Stadtbäume	<p>Fortführung der bundesweit durchgeführten Härte tests für neue Straßenbaumarten fand statt.</p> <p>Fortführung der aktiven Mitarbeit im GALK-Arbeitskreis Stadtbäume fand statt.</p> <p>Umsetzung und kontinuierliche Weiterentwicklung der Standortverbesserung für Straßen- und Parkbäume fand statt.</p> <p>Gutachten zur Evaluation der Verbesserung der Baumstandorte wurde erstellt.</p>	<p>Gutachten zur Evaluation der Verbesserung der Baumstandorte.</p> <p>Erfahrungen in der Praxis.</p>
Leitlinien für eine klimasensible Planung öffentlicher Grünflächen (inkl. Präzisierungen auf mikroklimatischer Ebene) (von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)	<p>Leitlinien wurden erstellt und dadurch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissensbasis zur zielgerichteten Adressierung von Grünflächen erweitert • Praxiserfahrung zu Standortverbesserung bei Parkbäumen evaluiert <p>Anwendung der Leitlinien erfolgt fortan bei der Neuplanung und Sanierung von Grünflächen.</p> <p>Beispielhafte Untersuchungen auf mikroklimatischer Ebene zu Durchlüftungsbahnen und Vegetationsstrukturen wurden durchgeführt; inkl. Modellrechnungen für spezifische Situationen durch das RGU</p>	<p>Abdeckung spezifischer Themenfelder zur klimasensiblen Planung öffentlicher Grünflächen.</p> <p>Austausch zur Wissensbasis zur zielgerichteten Adressierung von Grünflächen sowie zu Erfahrungen in der Praxis bei der Neuplanung und Sanierung von Grünflächen.</p> <p>Vorlage der Untersuchungen auf mikroklimatischer Ebene zu Durchlüftungsbahnen und Vegetationsstrukturen; inkl. Modellrechnungen für spezifische Situationen.</p>
Erhalt und verstärkter Ausbau der Grünzüge	<p>Verstärkter Ausbau der Grünzüge erfolgt.</p> <p>Ankauf von weiteren Grundstücken zum Ausbau erfolgt.</p>	<p>Fortschreibung der Flächenübersicht zum Ausbau der Grünzüge.</p>
Beispielhafter Ausbau klimaorientierter Grünflächen	<p>Konzept zum beispielhaften Ausbau klimaorientierter Grünflächen liegt vor.</p> <p>Angabe zu weiteren auszubauenden Pilot-Grünflächen ist erfolgt.</p>	<p>Konzept zum beispielhaften Ausbau klimaorientierter Grünflächen.</p> <p>Angabe zu weiteren auszubauenden Pilot-Grünflächen.</p>
Förderprogramme (Klimaanpassungsmaßnahmen auf privaten Grundstücken)	<p>Überarbeitung und Anpassung der bestehenden Förderprogramme fand statt.</p>	<p>Vorlage der überarbeiteten und angepassten Förderprogramme; inkl.</p>

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
		Übersicht über jährliche Inanspruchnahme (Anzahl Projekte/ beanspruchte Mittel).
Potenzialanalyse zur Hof-/ Dachbegrünung und Begrünung des öffentlichen Raumes im südlichen Bahnhofsviertel	Fertigstellung der Potenzialanalyse erfolgt. Intensivierung des Förderprogramms und der Umsetzung der Maßnahmen; inkl. Erhebung der Summe und Anzahl an Förderungen.	Potenzialanalyse; inkl. angepasster Förderkriterien und Darstellung der Förderoffensive. Vorlage der Summe und Anzahl der geförderten Maßnahmen.
Evaluierung der Fassadenbegrünung von ausgewählten stadteigenen Gebäuden	Projekte zur Fassadenbegrünung sind realisiert und ausgewertet.	Dokumentation der Ergebnisse zur Fassadenbegrünung.
Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes in der Gebäudeplanung	Gebäudeteile bei Neubauten und Sanierungen wurden optimiert. Die Anzahl der Beratungen bei stadteigenen Gebäuden wurde erfasst. Qualitätsmanagement fand statt, inkl. Beratung und Umsetzung.	Dokumentation der Ergebnisse über die Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes.
Schutz vor Starkregen bei Gebäuden und Grundstücken	Frühzeitige Berücksichtigung der gestiegenen Anforderungen an Starkregenereignisse bei der Planung (Neubau/Sanierung) hat stattgefunden.	Best-Practice-Beispiele (z.B. Rückhalten/ Versickerung von Niederschlagswasser).
Verbreitung des Wissensstands zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen	Der Wissensstand zur Anpassung an den Klimawandel beim Bau von Gebäuden wurde erhoben und wird laufend aktualisiert; inkl. der dazugehörigen Anforderungen, Handlungsbedarfe, Beispiele für gute technische und gestalterische Lösungen. Ferner wurden drei Veranstaltungen pro Jahr in verschiedenen Referaten durchgeführt.	Laufender Austausch zum Wissensstand zur Anpassung an den Klimawandel beim Bau von Gebäuden. Dokumentation der durchgeführten Veranstaltungen (inkl. Einladung, Agenda, Teilnehmende etc.).
Ausbau von Dachbegrünung und Photovoltaik auf Gebäuden	Austausch zwischen den betroffenen Referaten hat stattgefunden; inkl. Erfassung des Erkenntnisgewinns/ -zuwachs zu neuen ganzheitlichen Lösungen. Input durch verschiedene Akteure und Gremien (u. a. AG Photovoltaik, Federführung RGU) erfolgt.	Regelmäßiger Austausch zum Ausbau von Dachbegrünung und Photovoltaik auf Gebäuden; Dokumentation von Best-Practice-Beispielen

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
Pilotprojekt für Trinkbrunnen an öffentlichen Plätzen und Fußgängerzonen	Gemäß Stadtratsbeschluss vom 01.07.2015 (VV) wird nach Inbetriebnahme des Trinkbrunnens ein zweijähriger Probetrieb stattfinden. Anschließend wird der Aufwand, die Funktionalität und die Akzeptanz evaluiert.	Der Stadtrat wird über den Aufwand, die Funktionalität und die Akzeptanz des Trinkbrunnens unterrichtet und ein entsprechendes Konzept zum weiteren Vorgehen zur Entscheidung unterbreitet.

Tabelle 7-3: AG Niederschlag und Wasser

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
Fließgewässer-Renaturierung	Renaturierter Laufmeter der Uferlänge; Anzahl gemeldeter Schadensfälle	Jährlicher Monitoringzyklus; Aktuell wird eine Gewässerdatenbank aufgebaut.
Kartierung und Abflussmodellierung von Gewässern 3. Ordnung	Erfasste und berechnete Gewässerlänge in Kilometern; Karten für die maßgebenden Abflüsse liegen vor.	Beschreibung der Maßnahme und ihrer Wirkung (Erfasste und berechnete Gewässerlänge)
Verbesserte Grundwassererfassung (Grundwasserkarten und Datenlogger)	Datenlogger sind eingerichtet: n=20; Größe der modellierten Fläche: - Schritt 1: Pilotfläche - Schritt 2: Erweiterungen (abhängig von Geldern)	Beschreibung der Maßnahme und ihrer Wirkung (Anzahl Datenlogger, Größe modellierte Fläche)
Verbesserung der Datengrundlage bzgl. extremer Wetterereignisse (Kooperation mit Versicherungen und DWD)	Kontakt zu Versicherungen und DWD ist hergestellt; Eingang bzw. Austausch der Daten mit Versicherungen/DWD ist erfolgt; Abschluss Masterarbeit: Auswertung erfolgt	Beschreibung der Maßnahme, der aufgebauten Kontakte und der Daten
Aktualisierung des Informationsmaterials zur Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik	Schadenindikator: Daten aus Beschwerdemanagement der MSE (aktuell Schadensfälle n < 100 / Jahr); Erfolgte Aktualisierung der Broschüren	Beschreibung der Maßnahme und ihrer Wirkung (Schadensfälle), Veröffentlichung der aktualisierten Broschüren
Ertüchtigung der Notfallbrunnen und deren Armaturen	Bestandsaufnahmen Soll-Ist-Vergleich ist erfolgt; Anzahl der betriebsbereiten Notfallbrunnen	Beschreibung der Maßnahme und ihrer Wirkung (Ergebnisse der Bestandsaufnahme, Anzahl)

Tabelle 7-4: AG Landnutzung und Naturhaushalt

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
Umbau der bestehenden Bestände in standortgerechte Mischwälder	Anteil der standortgerechten Mischwälder am Gesamtbestand; inkl. Anteil Totholz wurde erhoben.	Zurverfügungstellung der Daten erfolgt turnusgemäß über die Forsteinrichtung; inkl. Dokumentation Totholzanteil.
Erstellung einer Bewertungskarte für klimawirksame Bodenfunktionen und klimasensitive Bodeneigenschaften	Karte der klimawirksamen Bodenfunktionen liegt vor. Zusammenschau der Bodenfunktionen liegt vor. Anwendung in der räumlichen Planung erfolgt.	Veröffentlichung der Bodenbewertungskarte und Erfahrungsberichte aus der Anwendung in der räumlichen Planung.
Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung) (von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)	Analyse der Ausgangssituation (getrennt nach Stadtgebieten), einschließlich der Belange anderer Landnutzungen hat stattgefunden; mit Schwerpunkt auf städtischen Flächen. Identifizierung von Eignungs- und Ausschlussflächen für eine Waldneubegründung ist erfolgt. Flächenpotenziale für die Neubegründung standortgerechter Wälder, getrennt nach Stadtgebieten und Eigentumsverhältnissen liegen vor.	Beschreibung der Ausgangssituation sowie der identifizierten Eignungs- und Ausschlussflächen. Dokumentation der Flächenpotenziale, getrennt nach Stadtgebieten und Eigentumsverhältnissen.
Erhaltung und Inwertsetzung des Klima-Grüngürtels durch eine referatsübergreifende Projektgruppe	Referatsübergreifende Projektgruppe ist installiert und trifft sich regelmäßig (z.B. 4mal im Jahr; ggf. zu Beginn öfters) Arbeitsprogramm liegt vor. Beschlussvorlage für weiteren Prozess liegt vor.	Zusammensetzung der Projektgruppe, Regelmäßigkeit und Intensität der Treffen, Protokolle der Sitzungen. Vorstellung des Arbeitsprogramms sowie des weiteren Prozesses.

Tabelle 7-5: AG Gesundheit

Maßnahme	Erfolgsindikator(en)	Dokumentation
Information/Texte über geeignetes Verhalten an heißen Tagen (breite Öffentlichkeit und gefährdete Personen)	PM versendet; Flyer gedruckt und verteilt, Internet-Auftritt eingerichtet	Beschreibung der Maßnahme und ihrer Wirkung (Anzahl Zugriffe, Medienkontakte, verteilte Flyer)
Analyse thermisch belasteter Pflegeeinrichtungen und Krankenhäuser mit Hilfe der Klimafunktionskarte	GIS-Analyse abgeschlossen; Vorstellung der Ergebnisse, Anzahl Teilnehmer auf Veranstaltung	Beschreibung der Maßnahme und ihrer Wirkung

8 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Der referatsübergreifende Prozess zur Erarbeitung des Konzepts zur Klimaanpassung in der Landeshauptstadt München und die Vielzahl der entwickelten Maßnahmen haben gezeigt, dass Anpassung an die Folgen des Klimawandels kein einfaches Thema ist: Zum einen geht es um einen Wechsel der gewohnten Perspektive: Primäres Ziel ist es nicht der Klimaschutz, sondern sich selbst zu schützen. Die Akteurinnen und Akteure aus Verwaltung und Stadtgesellschaft müssen also akzeptieren, dass sie Betroffene sind. Zum anderen müssen sie auch erkennen, in welchem Ausmaß und wovon genau sie betroffen sind und wann diese Betroffenheit konkret wird. Dies sind keine leichten Aufgaben.

Mit dem vorliegenden Anpassungskonzept wurde aber genau dieser Perspektivenwechsel vollzogen und Antworten für die grundlegenden Fragen erarbeitet. Es wurden die Auswirkungen für die Landeshauptstadt München auf Basis grundlegender Untersuchungen konkretisiert, Handlungsfelder identifiziert und Maßnahmen zur Umsetzung entwickelt und dabei spezifische Risiken, aber auch Chancen, zentrale Konfliktfelder und mögliche Synergieeffekte aufgezeigt.

Um nun diese Chancen zu realisieren und Synergieeffekte für die Handlungsfelder und Lebensbereiche zu nutzen, ist es unverzichtbar, die weitere Umsetzung der Maßnahmen durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten.

Durch Öffentlichkeitsarbeit soll für das Thema „Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels“ nicht nur Aufmerksamkeit erzeugt und Informationen vermittelt, sondern es soll auch die eigene Betroffenheit bewusst gemacht und zum Handeln motiviert werden. Ziel aller öffentlichkeitswirksamen Kommunikations- und Beteiligungsbemühungen muss es sein, Bürgerinnen und Bürger vor Ort, aber auch organisierte Interessen wie lokale Verbände, Nichtregierungsorganisationen oder Bürgerinitiativen für die Umsetzung der Maßnahmen als Partner zu gewinnen, um gemeinsam tragfähige und breit akzeptierte Lösungen zu finden. Letzteres scheint insbesondere bei solchen Nutzungskonkurrenzen und Interessenkonflikten wie zwischen Nachverdichtung und der Sicherung von Grün- und Freiflächen notwendig.

Damit Öffentlichkeitsarbeit gelingen kann, ist es wesentlich, die Informationen so zu vermitteln, dass sie für die Menschen in München nutzbar und auch nützlich werden. Dies setzt zum einen voraus, dass die „Regeln guter Kommunikation“ beherzigt werden, das heißt, es ist verständlich, zielgruppenspezifisch, mit klarem Bezug zu bestehenden Werten und Normen und vor allem mit unmittelbarem Anschluss an die Lebenswelt der Adressaten zu kommunizieren. Untersuchungen zeigen, dass Klimaschutz und Klimaanpassung die besten Realisierungschancen haben, wenn sie auf regionaler Ebene mit sensiblen Themen wie dem ökonomischen Strukturwandel, dem demographischen Wandel oder der Energiewende verknüpft werden. Alltagsnahe Fragen der Lebensqualität und Daseinsvorsorge – z.B. bezahlbarer Wohnraum oder Grünräume zur Erholung – sowie des wirtschaftlichen Wohlergehens in der Region wirken stärker aktivierend als die vage Furcht vor den globalen Folgen des Klimawandels.

In diesem Sinne gilt es, durch direkte Bezüge zur Alltagswelt der Menschen, durch verständliche Informationen und konkrete Lösungen – wie die hier erarbeiteten Maßnahmen – Akzeptanz für notwendige Veränderungen zu schaffen und die verschiedenen Zielgruppen der Klimaanpassung zum Handeln zu motivieren.

Es genügt nicht, „Anpassung“ einmalig oder nur sporadisch bei vermeintlich passenden Anlässen zu thematisieren, es ist eine permanente Aufgabe, das Anpassungskonzept und seine Inhalte in die Öffentlichkeit zu transportieren. In der vorliegenden Strategie soll eine umfängliche und kontinuierliche Information der Öffentlichkeit mittels klassischer Presse- und Medienarbeit um eine zielgruppenspezifische Aufbereitung der Inhalte ergänzt werden. Im Fokus stehen hier besonders vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Seniorinnen und Senioren oder Familien mit Kleinkindern.

Adressaten von entwickelten Maßnahmen sind aber auch Investoren, Versicherungen oder die Träger von Pflegeeinrichtungen.

Die Maßnahmen selbst, aber auch die Informationen für die verschiedenen Zielgruppen werden crossmedial, also via Internetauftritt, als Broschüren oder auch in öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungen erfahrbar sein. Im Gesamtbild soll sich dadurch ein solides Fundament für das Themenfeld Anpassung ergeben, das dem informativen und vertrauensvollen Dialog mit allen Zielgruppen dient. Dabei werden Synergien mit der Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Klimaschutz genutzt.

Zur Information der Bürgerinnen und Bürger über die erwarteten klimatischen Veränderungen für die Landeshauptstadt München und den damit verbundenen Anpassungsbedarf sind u.a. folgende Angebote geplant:

- Website der Landeshauptstadt München
- Veranstaltung zur Veröffentlichung des Anpassungskonzepts
- Publikation des Anpassungskonzepts
- Teilnahme an Gremien und Veranstaltungen zur Anpassung an den Klimawandel, wie über „Mayors Adapt“ (EU-Initiative zur Klimaanpassung, die europäische Städte dazu aufruft, sich neben den bestehenden Aktivitäten im Klimaschutz an den Klimawandel anzupassen, <http://mayors-adapt.eu>)
- Veranstaltungen im Rahmen von Mayors Adapt Twinning: Partner-Programm mit der Stadt Prag im Rahmen von Mayors Adapt
- Anpassungs-Werkstatt-Dialoge

Des Weiteren sind im Rahmen einzelner Maßnahmen spezifische öffentlichkeitswirksame Aktivitäten geplant. Ziel ist es, für die verschiedenen Anpassungsaspekte zu sensibilisieren und aktives Handeln der Bürgerinnen und Bürger zu fördern. Folgende Veranstaltungen und Publikationen sind geplant:

- Pressekonferenzen zum zukünftigen Klima in München (Ergebnisse aus der Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst)
- Veranstaltungen zur Vorstellung der Klimafunktionskarte
- Verbreitung des Wissenstands zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen durch das Bauzentrum
- Information über geeignetes Verhalten an heißen Tagen: Pressemittelungen, Flyer und Internetauftritt für die Bürgerinnen und Bürger, spezielle Informationen für verletzte Personengruppen
- Veröffentlichung des aktualisierten Informationsmaterials zur Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik

Zusätzliche öffentlichkeitswirksame Aktivitäten werden gezielt nach Bedarf und entlang des Umsetzungsprozesses des Klimaanpassungskonzepts erfolgen.

9 Literaturverzeichnis

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz StMUV (2015): Klima-Report Bayern 2015. Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten, München, 200S.
- Bründl, W., Mayer, H., Baumgartner, A. (1987): Untersuchung des Einflusses von Bebauung und Bewuchs auf das Klima und die lufthygienischen Verhältnisse in bayerischen Großstädten – STADTKLIMA BAYERN. Abschlussbericht zum Teilprogramm Klimamessungen in München. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Materialien 43, München.
- DWD - Deutscher Wetterdienst (2016): Daten und Auswertungen bereitgestellt im Rahmen der Kooperation des Deutschen Wetterdiensts mit der Landeshauptstadt München.
- DWD - Deutscher Wetterdienst (2013): Stärkewindrose für die Station DWD München Stadt.
- Früh, B., Kossmann, M., Roos, M. (2011): Frankfurt am Main im Klimawandel - Eine Untersuchung zur städtischen Wärmebelastung. ISBN 978-3-88148-453-4, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Band 237,
- Graf, M., Kossmann, M., Trusilova, K., Mühlbacher, G. (2016): Identification and Climatology of Alpine Pumping from a Regional Climate Simulation. Front. Earth Sci., 02 February 2016 | <http://dx.doi.org/10.3389/feart.2016.00005>
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA,.
- Kossmann, M., Trusilova, K., Mühlbacher, G., Graf, M. (2014): Alpine pumping and urban climate in the alpine foreland. Proceedings of the 7th Japanese German Urban Climate Meeting, 06-10 October 2014, Hannover, 6 S.
- LHM - Landeshauptstadt München (2015): Konzeptgutachten Freiraum München 2030. München
- LHM - Landeshauptstadt München (2014a): Analysen zum Stadtklima in München
- LHM - Landeshauptstadt München (2014b): Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München. Erstellt von GEO-NET. 61 S.
- LHM - Landeshauptstadt München LHM (2014c): IHKM Integriertes Handlungsprogramm Klimaschutz München. Klimaschutzprogramm 2015. Maßnahmenkatalog; siehe: <https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/3464290.pdf>; Zuletzt zugegriffen am 25.05.16
- LHM - Landeshauptstadt München (2014d): Leitlinie Ökologie: Teil Klimawandel und Klimaschutz; siehe: http://www.gemeinsam-fuer-das-klima.de/wp-content/uploads/2014/02/20140205_Leitlinie-Oekologie_WEB.pdf; Zuletzt zugegriffen am 25.05.16
- LHM - Landeshauptstadt München (2014e): Nachhaltigkeitsbericht München 2014. München
- LHM - Landeshauptstadt München (2013): Langfristige Siedlungsentwicklung. Präsentation im Ausschuss; siehe: <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Projekte/Langfristige-Siedlungsentwicklung.html>; Zuletzt zugegriffen am 25.05.16
- LHM - Landeshauptstadt München (2011): Langfristige Siedlungsentwicklung. Kongressinformation. München
- LHM - Landeshauptstadt München (2010): Rundum gesund. Leitlinie Gesundheit: Herausforderungen begegnen, Perspektiven schaffen, Lebensqualität fördern. München
- Mühlbacher, G., Bründl, W., Teichmann, U. (2015): Anpassung an den Klimawandel in München. Messkonzept Projekt München 2050. Poster, METTOOLS IX.

10 Anhang I

Im Anhang sind die ausführlichen Maßnahmendatenblätter aller Handlungsfelder aufgeführt.

10.1 Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume: Maßnahmendatenblätter

Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume: Maßnahme 1

01 - Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung Und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>1a Planerische Sicherung des großräumigen Luftaustauschs in relevanten Freiräumen</p> <p>Die Bedeutung des groß- und kleinräumigen Luftaustauschs nimmt mit den erwarteten thermischen Veränderungen im Zuge des Klimawandels weiter zu. Zu dessen Sicherung und Verbesserung ist es wichtig, ausreichende hindernisarme Luftleitbahnen zu erhalten und ggf. auszubauen bzw. zu entwickeln.</p> <p>Seit 2014 liegt für das Stadtgebiet eine Stadtklimaanalyse/Klimafunktionskarte vor, in der die für den Luftaustausch relevanten Flächen dargestellt sind. Dies sind in der Regel unbebaute Freiräume (u.a. öffentliche und private Grünflächen, Gärten, landwirtschaftliche Nutzflächen oder Verkehrsflächen, z.B. Bahnanlagen).</p> <p>Die Klimafunktionskarte ist als Fachplan auf Maßstabsebene des FNP eine wichtige Grundlage für weitere planerische Überlegungen. So kann der rechtliche bzw. planerische Schutzstatus der für den Luftaustausch relevanten Flächen überprüft werden. Dabei sind auch Flächen außerhalb des Münchner Stadtgebietes mit einzubeziehen. Außerdem soll die Notwendigkeit einer weitergehenden Sicherung untersucht werden. Ggf. sind geeignete Maßnahmen zur Flächensicherung zu erarbeiten. Zusätzlich sollen Vorschläge zur qualitativen Aufwertung der Luftaustauschbahnen gemacht werden.</p> <p>1b Bedarfsprüfung im Einzelfall für vertiefende Klimagutachten in der Stadtplanung (Screening auf Grundlage der Klimafunktionskarte)</p> <p>Grün- und Freiflächen haben für das Stadtklima eine wichtige Bedeutung, etwa für die nächtliche Abkühlung und als Korridore für den Luftaustausch. Durch die aktuelle Siedlungsentwicklung in München werden auch stadtklimawirksame Grün- und Freiflächen in Anspruch genommen. Ein frühzeitiges Screening vor der Ausschreibung städtebaulicher Wettbewerbe, der Erstellung von Strukturkonzepten und der Aufstellung von Bebauungsplänen soll sicherstellen, dass die klimatische Wirksamkeit von Flächen erhalten und der groß- und kleinräumige Luftaustausch funktionsfähig bleibt.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	Ausgleichsfunktion, Datengrundlage, klimawirksame Freiflächen, Bewusstseins-schärfung				

Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme	
Umsetzungsschritte	<p>1a: Überprüfung des rechtlichen bzw. planerischen Schutzstatus der für den Luftaustausch relevanten Flächen. Außerdem: Untersuchung der Notwendigkeit einer weitergehenden Sicherung sowie Ableitung weiterer Maßnahmen und Vorschläge zur qualitativen Aufwertung der Luftaustauschbahnen. Dabei sind auch die Zusammenhänge mit den Flächen außerhalb des Münchner Stadtgebietes einzubeziehen.</p> <p>1b: Vor der Ausschreibung städtebaulicher und landschaftsplanerischer Wettbewerbe, der Erstellung von Strukturkonzepten und der Aufstellung von Bebauungsplänen prüfen das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) und das Referat für Stadtplanung und Bauordnung (PLAN) gemeinsam, inwieweit für das Planungsgebiet stadtklimatische Aspekte von Relevanz bzw. klimatisch hochwirksame Flächen betroffen sind. Hierzu wird das RGU von PLAN frühzeitig hinzugezogen mit der Bitte a) zu prüfen, ob entsprechende Informationen (z. B. in der Klimafunktionskarte) vorliegen und b) einzuschätzen, ob über diese Informationen hinaus die Vergabe eines vertiefenden Gutachtens erforderlich ist oder eine einfache stadtklimatische Einschätzung ausreicht. Ggf. sind daraus Kriterien und Textbausteine als Planungsgrundlage und zur Einbindung in Wettbewerbe zu entwickeln.</p>			
Federführendes Referat	PLAN			
Einzubindende Referate	RGU			
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht	
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch	
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungskonflikte • Flächenkonkurrenz 		<ul style="list-style-type: none"> • Bevölkerungswachstum / Siedlungsentwicklung • Flächenverfügbarkeit 	
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Leitlinie Ökologie, Leitlinie Ökologie Klimawandel und Klimaschutz • Ausbau Grünzüge • Freiraumkonzeption 2030 		<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsstrategie • IHKM 	
Verantwortliche Organisationseinheit	PLAN HA II/5, RGU-UW12			

Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume: Maßnahme 2

02 - Weitere Integration der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Im Rahmen dieser Maßnahme soll erarbeitet und konkretisiert werden, wie das Thema Klimaanpassung zusätzlich zur Maßnahme 'Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung weiter in die verschiedenen Ebenen und Instrumente der Stadtplanung, insbesondere der Bauleitplanung eingebracht werden kann. Dazu wird eine Analyse der vorhandenen Instrumente vorgenommen, um daraus mögliche Umsetzungsmöglichkeiten in enger Abstimmung mit der Nachhaltigkeitsstrategie zu erarbeiten. Abschließend werden daraus entsprechende Checklisten und Textbausteine erarbeitet.</p> <p>Auf folgenden Themen soll dabei das Hauptaugenmerk liegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtklimatische Aspekte und Erhöhung der Resilienz <p>Stadtklimatische Aspekte werden schon seit geraumer Zeit in Planungsprozessen unter dem Schutzgut „Klima“ betrachtet (z.B. Checkliste UVP). Die konkrete Verankerung der Klimaanpassung im BauGB (2011) unterstreicht die besondere Bedeutung dieses Schutzguts, insbesondere im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen. Bei der Integration in die Stadtplanung sollen vor diesem Hintergrund vor allem die Aspekte thermische Veränderungen, Durchlüftung, Starkniederschläge (Regenwasserspeicherkapazität), Beschattung, Erhalt der Aufenthaltsqualität, etc. betrachtet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Gemeinschaftsdachgärten, Hinwirken auf planerische Festsetzungsmöglichkeiten <p>Vor dem Hintergrund des anhaltenden Siedlungswachstums in München können Gemeinschaftsdachgärten einen wichtigen Beitrag zur Freiraumversorgung im Wohnumfeld leisten und ebenerdige Freiräume ergänzen. Darüber hinaus erweitern sie aufgrund ihrer Exposition und Ausgesetztheit bei entsprechender Planung und Gestaltung das Spektrum der unter verschiedenen Witterungsbedingungen mikroklimatisch angenehmen Aufenthaltsorte. So kann bei entsprechender Beschattung die Kühlwirkung der hier tendenziell stärkeren Windströmungen zum Tragen kommen. Ebenso können hier für die Übergangsjahreszeiten sonnige und windgeschützte Bereiche vorgesehen werden. Aus Anpassungsgesichtspunkten bietet die auf Dachgärten sinnvollerweise vorzusehende intensive Begrünung die Möglichkeit, Niederschlagsspitzen abzupuffern. Bisher bestehen im Bebauungsplanverfahren nach §9 Baugesetzbuch für gemeinschaftlich nutzbare Dachgärten keine Festsetzungsmöglichkeiten. Derzeit werden Gemeinschaftsdachgärten über Begrünungsfestsetzungen und ergänzend über Vereinbarungen im städtebaulichen Vertrag festgelegt. Das Referat für Stadtplanung und Bauordnung wirkt darauf hin, dass Gemeinschaftsdachgärten als Standard im Wohnungsbau etabliert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung und Schaffung von geeigneten Großbaumstandorten in der verbindlichen Bauleitplanung <p>Aufgrund ihres Kronenvolumens bzw. ihrer Blattoberflächen leisten gerade große Bäume an sonnigen, heißen Tagen als Schattenspende wichtige Beiträge zur</p>				

	<p>Verbesserung der Aufenthaltsqualität in ihrem unmittelbaren Umfeld. Gleichzeitig tragen sie durch die Verdunstung an der Blattoberfläche und die geringere Temperatur der beschatteten Oberflächen zur Abkühlung bzw. geringeren Erwärmung der Luft bei. Entscheidend für die Entwicklungsmöglichkeit von Großbäumen sind ausreichend dimensionierte Standorte und ungestörte Wurzelräume. Dies ist vor dem Hintergrund zunehmend dichter Bebauungen und zunehmender Unterbauungen v. a. mit Tiefgaragen immer seltener gewährleistet.</p> <p>Im Rahmen der Maßnahme sollen Möglichkeiten erarbeitet und umgesetzt werden, um bei geplanten Bebauungen, aber auch im Bestand, geeignete Großbaumstandorte ohne Unterbauung zu schaffen bzw. sichern. Auch die Pflanzenauswahl soll in Bezug auf den Klimawandel und die damit notwendig gewordene Erhöhung der Baumartenvielfalt und die veränderten Anforderungen an die Pflanzen (Hitzestress, Dürre,...) besondere Beachtung finden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stärkung von Wasserelementen, Dachbegrünung und klimawirksamen Materialien (Versickerung, Albedo-Effekt) in Freiflächenrahmenplänen und Gestaltleitfäden <p>Wasserelemente, Dachbegrünungen und entsprechende klimawirksame Materialien können in ihren verschiedenen Ausprägungen Beiträge zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität (z. B. Trinkbrunnen, Wasserspielplätze), zur Luftkühlung oder zum Regenwassermanagement (z. B. Zisternen, Versickerungsanlagen, Niederschlagspuffer) leisten. Auf den verschiedenen Planungsebenen sollen diese gefördert werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Stark-niederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	Bewusstseins-schärfung, Aufenthaltsqualität, klimawirksame Freiflächen				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsprüfung weiterer Grundlagen (zusätzlich zur Klimafunktionskarte) • Analyse der bestehenden planerischen und rechtlichen Instrumente und Möglichkeiten • Abstimmung der Verfahrensschritte und Klärung von Schnittstellen und Verantwortlichkeiten • Erarbeitung und Ergänzung von Textbausteinen und Checklisten • Die Umsetzung des Themas 'Gemeinschaftsdachgärten' erfolgt über eine intensive Öffentlichkeitsarbeit (Beratung der Vorhabensträger, Veröffentlichungen, Veranstaltungen, Wettbewerbe etc.) sowie Anreize im Zuge des Genehmigungsverfahrens. Parallel wird z. B. über den Deutschen Städtetag versucht, Festsetzungsmöglichkeiten nach BauGB §9 zu schaffen. 				
Federführendes Referat	PLAN				
Einzubindende Referate	RGU				
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel		Leicht	
Effektivität	Gering	Mittel		Hoch	

Konflikte	<ul style="list-style-type: none">• Berücksichtigung in der Abwägung• Gemeinschaftsdachgärten: gesetzliche Rahmenbedingungen• Wasserelemente: Kosten, Unterhalt• Bäume: Tiefgaragen – Nachweis Stellplätze• Lösungsansätze zur Kombination der verschiedenen Dachnutzungen (PV, Dachbegrünung, Dachgärten) sind voranzutreiben
Synergien	<ul style="list-style-type: none">• Einbringen der Belange auf Basis fachlich fundierter Datengrundlagen• Vereinfachung der Abstimmung (Verfahrensschritte festgelegt)• Freiraumkonzeption 2030• IHKM
Verantwortliche Organisations-einheit	PLAN HA II/5, RGU-UW12

Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume: Maßnahme 3

03 - Beispielhafte Simulationen für den Aufbau eines „Baukasten-Systems“ für stadtklimatische Fragestellungen

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Durch den Klimawandel werden eine Zunahme von Hitzeextrema und eine längere Dauer von Hitzeperioden erwartet. Durch den Wärmeinseleffekt sind große Städte wie München besonders betroffen. Zur Minimierung negativer Folgen sind Maßnahmen zur Verbesserung des groß- und kleinräumigen Luftaustauschs und mikroklimatisch wirksame Maßnahmen notwendig. Die Stadtklimaanalyse/Klimafunktionskarte liefert hier auf die gesamte Stadt bezogene Daten, Aussagen auf mikroklimatischer Ebene fehlen jedoch bisher.</p> <p>Hier soll eine Art Baukasten-System - basierend auf mikroskaligen, numerischen Simulationen - für die folgenden stadtklimatischen Aspekte aufgebaut werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • typischer Baublock: mikroklimatische Wirkung von Entsigelungs- und Bepflanzungsmaßnahmen • Verdichtung: stadtklimatische Wirkung und Optimierungspotenzial für beispielhafte Strukturtypen • Grünflächen: Hinweise zur Gestaltung auf mikroklimatischer Ebene, u.a. zur Berücksichtigung des groß- und kleinräumigen Luftaustauschs, zu Größen von Parks in Bezug auf ihre stadtklimatische Wirkung, ggf. Berücksichtigung verschiedener Jahreszeiten. <p>Die Studie soll Aussagen für die weitere Berücksichtigung in der Bauleitplanung, Bausteine für Wettbewerbsausschreibungen und die Gestaltung von Grünflächen und Parks (s. auch Maßnahme Leitlinien für klimasensible Gestaltung von Grünflächen) liefern.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Stark-niederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Datengrundlage • Aufenthaltsqualität • klimawirksame Freiflächen 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung Leistungsbild für die einzelnen Fragestellungen • Ausschreibung, Vergabe • Betreuung durch RGU, in Kooperation mit PLAN und BAU-G • Zusammenstellung der einzelnen Ergebnisse • Veröffentlichung auf der Website des RGU 				
Federführendes Referat	RGU				
Einzubindende Referate	PLAN, BAU				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Denkmalschutz • ggf. Zuständigkeiten • Verdichtung: Handlungsmöglichkeiten, Nutzungskonflikte 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung Datengrundlagen für Entscheidungsträger • Verbesserung Aufenthaltsqualität, Erhöhung Resilienz • IHKM, Verwendung von Geldern der Maßnahmen 2.6.1 und 2.6.13 		
Verantwortliche Organisations-einheit	RGU-UW12		

Handlungsfeld Stadtentwicklung und Grünräume: Maßnahme 4**04 - Vulnerabilitäts- und Resilienzanalyse städtischer Strukturen (Querverweis IHKM / nur nachrichtlich)**

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Städtische (Infra-)Strukturen sind inzwischen hochkomplex und engmaschig miteinander verzahnt. Dementsprechend hoch sind die Abhängigkeiten und Empfindlichkeiten beim Ausfall bestimmter Systeme z.B. durch Extremwetterereignisse wie sommerliche Hitzeperioden, Überflutungen, Starkregenereignisse, Hagel, Wind und Schnee.</p> <p>Zur Minderung der Anfälligkeiten bedarf es der integrierten Ermittlung von Schwachstellen und der Fokussierung auf Anpassungsnotwendigkeiten.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion • Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrierte Analyse der spezifischen Münchner Situation 2. Ableitung von Handlungsnotwendigkeiten, Umsetzungsplan 				
Federführendes Referat	PLAN, RGU				
Einzubindende Referate	RGU, BAU				
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel		Leicht	
Erläuterung zur Umsetzbarkeit	Aussagekräftige Grundlagen sind bereits vorhanden, stehen allerdings nicht immer integriert zusammen.				
Effektivität	Gering	Mittel		Hoch	
Konflikte	Keine				
Synergien	Perspektive München, lokale Nachhaltigkeitsstrategie München				
Verantwortliche Organisationseinheit	PLAN HA I-2				
Weiterführende Hinweise	IHKM, Klimaschutzprogramm 2015, Klimaschutzmaßnahme 2.10.1				

10.2 Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahmendatenblätter

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 1

01 - Klimaanpassungsmaßnahmen für Stadtbäume					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Eine Veränderung der thermischen Bedingungen und Niederschlagsmuster wirkt sich auf die Vitalität der Stadtbäume aus. Folgende bestehende Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz der Stadtbäume sollen weiterentwickelt und ergänzt werden:</p> <p>Steigerung der Baumartenvielfalt und Verwendung geeigneter Stadtbaumarten: In München bestehen ca. 60 % der Straßenbäume aus Linde und Ahorn, vornehmlich Winterlinde und Spitzahorn. Um die Anfälligkeit des Gesamtbaumbestandes gegen Hitze, Schadstoffe, Schädlinge und Krankheiten zu verringern, soll die Artenvielfalt bei Stadtbäumen erhöht werden. BAU hat zu diesem Zweck die Straßenbaumliste der GALK (Gartenamtsleiterkonferenz) auf Münchner Verhältnisse hin spezifiziert und beteiligt sich seit zwei Jahrzehnten an bundesweit durchgeführten Härtetests für neue Straßenbaumsorten.</p> <p>Standraumverbesserung bei Straßenbäumen: Auf Basis wissenschaftlicher Untersuchungen, vor allem aus der FLL-Forschungsgruppe um Prof. Dr. Krieter (Westfälische Wilhelms-Universität Münster) hat seit Mitte der 90er Jahre BAU technische Vorschriften (ZTV-Vegtra-Mü) für optimierte Standortbedingungen bei Straßenbäumen entwickelt. Ziel ist seither die Bereitstellung von ausreichend Standraum pro Baum (36 cbm, bei z.B. Baumgräben von 3 m Breite und 1,50 m Tiefe bei 8 m Pflanzabstand) zur Schaffung optimaler Bodenverhältnisse, die nachhaltig gegen äußere Einflüsse stabil bleiben. Weiterhin wurde ein Substratgemisch entwickelt, das das pflanzenverfügbare Wasser im Boden erheblich erhöht, die Luftkapazität steigert und ein gleichmäßiges Wurzelwachstum ermöglicht.</p> <p>Standortverbesserung Parkbäume (Wasserspeicherfähigkeit und Standsicherheit): Auch für Parkbäume sollen künftig verbesserte Bodenverhältnisse geschaffen werden. Regenwasser soll an den Standorten im Boden aufgenommen und gespeichert werden können, sodass länger andauernde Hitzeperioden überbrückt werden können. Zudem ist tiefgründige Verwurzelung anzustreben, um den Bäumen eine gute Verankerung gegen Sturmböen zu bieten.</p> <p>Bewässerung: BAU empfiehlt aus ökonomischen Gründen keine standardmäßige künstliche Bewässerung aller Bäume und Vegetationsflächen, sondern nur bei Jungbäumen im Anwuchsstadium und in Ausnahmefällen, wie z.B. repräsentativen Grünflächen.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend

Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 		
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme	Neue Maßnahme	
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der bundesweit durchgeführten Härtetests für neue Straßenbaumarten • Fortführung aktive Mitarbeit im GALK-Arbeitskreis Stadtbäume • Umsetzung und kontinuierliche Weiterentwicklung der Standortverbesserungen für Straßen- und Parkbäume • Vergabe von Gutachten zur Evaluation der bisher umgesetzten Standortverbesserungen (Erkenntnisse sichern) 		
Federführendes Referat	BAU		
Einzubindende Referate	PLAN		
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Da das Thema Stadtbäume fachlich sehr gut seit Jahrzehnten bei BAU verankert ist, können Weiterentwicklung der Maßnahmen und die Vergabe von Gutachten leicht umgesetzt werden und fachlich zielführend betreut werden.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Der Erhalt des bestehenden Gesamtbaumbestandes und die vitale Entwicklung der neu gepflanzten Bäume tragen wesentlich zur Reduzierung der oberflächennahen Lufttemperaturen bei.		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Aufwandes bei der Planung und der Umsetzung • höhere Kosten bei der Herstellung der Baumstandorte und der Pflege der Bäume 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Andere Klimaanpassungsmaßnahmen, z.B. Leitlinien für klimasensible Gestaltung Planung öffentlicher Grünflächen • Leitlinie Ökologie (2001), Leitlinie Ökologie – Teil Klimawandel und Klimaschutz (2012) 		
Verantwortliche Organisationseinheit	Bau-G		
Weiterführende Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Link GALK-Arbeitskreis Stadtbäume: http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/galk_akstb_info.htm#aktext. • Landeshauptstadt München: Zusätzliche Technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten (ZTV-Vegtra-Mü). Landeshauptstadt München Baureferat Gartenbau 2016. 		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 2 (von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)

02 - Leitlinien für eine klimasensible Planung öffentlicher Grünflächen (inkl. Präzisierungen auf mikroklimatischer Ebene)

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Durch den Klimawandel werden thermische Veränderungen erwartet, Zunahme der Hitzeextremwerte, längere Dauer von Hitzeperioden, verlängerte Trockenperioden und Zunahme der Starkregenereignisse. In Hitzeperioden beispielsweise können Grünflächen eine hohe Aufenthaltsqualität bieten und zur nächtlichen Abkühlung, bis hin in benachbarten Wohngebäuden, beitragen. Dazu ist allerdings eine entsprechende Gestaltung nötig, bei der die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.</p> <p>Um diesen neuen Herausforderungen zu begegnen, sollen Leitlinien für einen klimasensiblen Ausbau von öffentlichen Grün- und Freiflächen auf Grundlage folgender bereits erarbeiteten Überlegungen und Handlungsziele weiterentwickelt und präzisiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindestgröße kleinklimatisch wirksamer Grünflächen: 1 Hektar • Freihaltung / Schaffung von Durchlüftungsbahnen • Schaffung von ausreichenden Schattenplätzen für angenehmen Aufenthalt tagsüber (z.B. Baumhaine) • Idealtypische Zusammensetzung einer klimaoptimierten Grünstruktur (Flächenanteile und Anordnung in der Fläche) • Verbesserung der Standort- und Wasserhaushaltsbedingungen für Straßen- und Parkbäume • Erhöhung der Baumartenvielfalt • Verstärkte Anlage von offenen Wasser- und Wasserretentionsflächen mit „Kühlwirkung“ • Systematische Berücksichtigung der Aussagen der Klimafunktionskarte im Planungsgebiet 				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Gutachten zu Standraumverbesserung von Parkbäumen liegt vor • Untersuchungen auf mikroklimatischer Ebene und zu Durchlüftungsbahnen und Vegetationsstrukturen müssen noch erfolgen • Evaluation der Praxiserfahrung zu Standortverbesserung bei Parkbäumen muss noch erfolgen • Modellrechnung für spezifische Situation durch RGU muss noch erfolgen 		
Federführendes Referat	BAU		
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, KR, MSE		
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Bisherige gestalterische Praxis und Nutzungskonflikte • teilweise baulicher Mehraufwand und evtl. öffentliche Akzeptanz • Lärmschutz kontra Durchlüftungsbahnen 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Mit anderen Anpassungsmaßnahmen, z.B. Beispielhafte Simulationen für ein Baukasten-System für stadtklimatische Fragestellungen • Erkenntnisse sind evtl. auf Privatflächen übertragbar • Erarbeitung und Zusammenstellung von Planungsgrundlagen 		
Verantwortliche Organisationseinheit	Bau-G		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 3

03 - Erhalt und verstärkter Ausbau der Grünzüge					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	<u>Stadtgrün</u> und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Zur Sicherung und Verbesserung des groß- und kleinräumigen Luftaustausches ist es wichtig, zusammenhängende Luftleitbahnen und Durchlüftungachsen zu erhalten, auszubauen und zu entwickeln. Durch die erwarteten thermischen Veränderungen im Rahmen des Klimawandels nimmt die Bedeutung des Luftaustausches weiter zu.</p> <p>Auf Grundlage eines Beschlusses vom 26.06.1991 werden auf einer Gesamtlänge von 70 km sukzessive 14 große Grünzüge mit einer Gesamtgröße von 1.458 ha ausgebaut. Sie dienen der großräumlichen Grünvernetzung und haben wichtige ökologische und klimatische Funktionen, gerade in Bezug auf stadregionale Luftaustauschprozesse. Dieser Ausbau soll verstärkt vorangetrieben werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> Ausgleichsfunktion 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> weitere Umsetzung des laufenden Programmes weiterer Ankauf von Grundstücken zum Ausbau 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, KR				
Umsetzbarkeit	Schwierig		Mittel		Leicht
Effektivität	Gering		Mittel		Hoch
Erläuterung	<p>Der Grünflächenausbau beschränkt sich derzeit im Wesentlichen auf baugebietsbezogene Grünanlagenversorgung im engeren Umfeld der neuen Wohn- und Gewerbegebiete. Die meisten der stadträumlich bedeutsamen großen Gliederungselemente des Grüngefüges konnten bisher nur in Teilabschnitten verfügbar gemacht werden. Die Grünzüge als Gliederungselement des Stadtgefüges haben eine wichtige Bedeutung für das Stadtklima und die damit verbundene Wohlfahrtswirkung der Bevölkerung.</p>				
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> Bereitschaft privater Eigentümer zum Verkauf von Flächen Nutzungskonflikte Ausbau von städtischen Flächen kaum möglich, da es sich oft um „Inselgrundstücke handelt“ 				

Synergien	<ul style="list-style-type: none">• Umsetzung des Beschlusses vom 26.06.1991 zum Ausbau der Grünzüge• Broschüre Leitlinie Ökologie (2002), Broschüre Leitlinie Ökologie Teil Klimaschutz und Klimawandel (2014)• Konzeption zur langfristigen Freiraumentwicklung, „Freiraum M 2030“, (Stadtratsbeschluss vom 16.12.2015, Sitzungsvorlagen Nr. 14-20 / V 04142 http://ris03.muenchen.de/RII/RII/ris_vorlagen_detail.jsp?risid=3782605)
Verantwortliche Organisations-einheit	Bau-G, Bau-G1

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 4

04 - Beispielhafter Ausbau klimaorientierter Grünflächen					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	<u>Stadtgrün</u> und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	Um den Herausforderungen durch den Klimawandel zu begegnen, werden öffentliche Grünflächen beispielhaft gestaltet. Die Grundlagen für den beispielhaften Ausbau der Freiflächen am Salzenderweg (siehe auch Maßnahme IHKM) wurden ermittelt und eine Planung erstellt. Weitere derartige Projekte sollen nach Abgleich von Schwerpunkträumen mit der Klimafunktionskarte für den klimaorientierten Ausbau definiert werden. Die Leitlinien für eine klimasensible Planung öffentlicher Grünflächen sollen bei diesem Projekt soweit möglich angewendet werden, um weitere Erfahrungswerte zu erhalten.				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Werkplanung für den Ausbau der Freiflächen am Salzenderweg liegt vor • Ausbau Salzenderweg (In Frage gestellt durch eventuellen Schulbau) • Festlegung von Kriterien für die Auswahl weiterer beispielhafter Projekte • Abgleich von Schwerpunkträumen mit der Klimafunktionskarte => Definition von weiteren Projekten • Konzeptentwicklung und Auswertung der Ergebnisse 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, KOM				
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel		Leicht	
Effektivität	Gering	Mittel		Hoch	
Erläuterung	Die Erkenntnisse insbesondere über die Gestaltung von klimawirksamen Grünflächen sollen nicht ohne eine Überprüfung auf alle künftigen und bestehenden Grünflächen angewendet werden. Dazu bedarf es beispielhafter Projekte, um insbesondere bei Umgestaltungen realistisch einschätzen zu können, wie klimaeffektiv eine Maßnahme sein könnte.				
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit • Nutzungskonflikte 				

Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Leitlinie Ökologie (2001), Leitlinie Ökologie – Teil Grünflächenausbau • Andere Klimaanpassungsmaßnahmen, z.B. Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung; weitere Integration der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung; Leitlinien für eine klimasensible Planung • Klimawandel und Klimaschutz (2012)
Verantwortliche Organisations-einheit	Bau-G
Weiterführende Hinweise	<p>Die Maßnahme 'Entwicklung eines STADT-KLIMA-PARKS' am Beispiel der öffentlichen Grünfläche am Salzsenderweg in Johanneskirchen war in der ursprünglichen Beschlussvorlage für das IHKM 2013 enthalten und ausführlich beschrieben. Die Finanzierung der wissenschaftlichen Begleitung wurde durch den Stadtrat abgelehnt. Die Entwicklung des Parks selbst verursacht keine zusätzlichen Kosten und wird weiter verfolgt. Da die Maßnahme hauptsächlich eine klassische Anpassungsmaßnahme darstellt, wird sie in die Maßnahme 'Beispielhafter Ausbau klimaorientierter Grünflächen' der Klimaanpassungskonzeption aufgenommen. Weitere Informationen im Ratsinformationssystem: Vorlagen-Nr.: 08-14 / V 10670.</p>

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 5

05 - Förderprogramme (Klimaanpassungsmaßnahmen auf privaten Grundstücken)

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	<u>Stadtgrün</u> und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Städte und insbesondere Bereiche mit hoher baulicher Dichte sind besonders von thermischen Veränderungen durch den Klimawandel betroffen. Thermische Belastungen können reduziert werden, wenn versiegelte Flächen entsiegelt und Begrünungsmaßnahmen umgesetzt werden. Ziel ist, dass Privatleute die seit 1977 bestehenden Förderprogramme noch stärker nutzen.</p> <p>Folgende bestehende Förderrichtlinien für private Grundstücke sollen nach klimatischen Gesichtspunkten überarbeitet und ggf. angepasst werden:</p> <p>Förderprogramm Hof- und Vorgartenbegrünung: Gefördert wird die Umgestaltung bisher ungenutzter Hofräume oder begehbarer Dachflächen zu einladenden Aufenthalts-/ Kontaktzonen sowie die Neuschaffung von Vorgärten.</p> <p>Förderprogramm Fassadenbegrünung im Straßenraum: Gefördert wird die auf den Straßenraum wirksame Anlage von Fassadenbegrünungen auf öffentlichen Gehwegen oder in privaten Vorgärten.</p> <p>Förderprogramm Entsiegelungsmaßnahmen: Gefördert wird die Verwendung wasserdurchlässiger Beläge verbunden mit der Anlage von Pflanzflächen in Höfen, die bereits anderweitig genutzt werden (z.B. als Stellflächen, Lagerplätze, Fahrbereiche in Garagenhöfen).</p> <p>Förderprogramm Dachbegrünung: Gefördert wird die extensive Begrünung von zuvor unbegrüntem Dachflächen.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • klimawirksame Freiflächen • Aufenthaltsqualität • Förderung des Wohlbefindens 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung und ggf. Anpassung der bestehenden Förderprogramme 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Vor allem im hochverdichtetem Innenstadtbereich können durch Förderungen im privaten Bereich kleinklimatisch im Wohnumfeld wirksame Flächen und Strukturen geschaffen werden, die während Hitzeperioden eine hohe Aufenthaltsqualität bieten und zur Abkühlung beitragen. Ebenfalls wird ein Beitrag zur Versickerung und zum Regenrückhalt geleistet.		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitschaft der Eigentümer (je nach Eigentumsverhältnissen) 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Andere Klimaanpassungsmaßnahmen, z.B. Potenzialanalyse Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung; Evaluierung Fassadenbegrünung; Leitlinien für eine klimasensible Planung • Leitlinie Ökologie (2001) • Biodiversitätsstrategie 		
Verantwortliche Organisations-einheit	Bau-G		
Weiterführende Hinweise	<p>Förderprogramme, siehe: http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/baureferat/foerderprogramm-priv-gruen.html Konzeptgutachten Freiraum München 2030, Dezember 2015</p>		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 6

06 - Potenzialanalyse zur Hof-/ Dach-/ Fassadenbegrünung und Begrünung des öffentlichen Raumes im südlichen Bahnhofsviertel

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Da das südliche Bahnhofsviertel deutlich mit Grün unterversorgt ist und die Stadtklimaanalyse/ Klimafunktionskarte (LH München 2014) es als bioklimatisch ungünstigen Siedlungsbereich einstuft, soll auf diesem Areal eine Potenzialanalyse zu Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung und Begrünung des öffentlichen Raumes erfolgen. Dazu wird unter anderem anhand der Auswertung von Luftbildern eine Kategorisierung von Dächern und Höfen nach Begrünungsintensität und -flächenanteil und potentiell möglicher Begrünung vorgenommen. Darauf aufbauend soll über weitere Umsetzungsschritte entschieden werden. Die Aussagen zum Begrünungspotenzial der Dächer sind allerdings vorbehaltlich der Prüfung der bauphysikalischen und statischen Eignung und des Denkmalschutzes zu sehen. Da es sich bei einem Großteil der Flächen um Privat- oder Gewerbeflächen handelt, soll die Umsetzung durch Anpassung der Förderrichtlinien und durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit bzw. auch durch evtl. direktes Ansprechen der Eigentümer erfolgen.</p> <p>Zusätzlich soll die Potenzialanalyse auch im öffentlichen Raum erfolgen. Es soll untersucht werden, wo eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität und gleichzeitig eine Maßnahme gegen die Bildung innerstädtischer Hitzeinseln erreicht werden kann.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/ Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Bewusstseinschärfung • Förderung des Wohlbefindens 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Fernerkundung Dachbegrünung liegt vor • Kriterien zur Potenzialanalyse festlegen und Potenzialanalyse durchführen • Anpassung der Förderrichtlinien, aktive Förderoffensive 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, KR				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Vor allem im hochverdichteten Innenstadtbereich gibt es auf den ersten Blick kaum Möglichkeiten Begrünungen durchzuführen. Eine Potenzialanalyse kann hier eine realistische Einschätzung geben.		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkonkurrenz mit Photovoltaik und sonstige Nutzungskonflikte (z. B. Freischankflächen) • Bestandsgebäude: Statik und Ausrichtung, ggf. Denkmalschutz sowie Bereitschaft privater Bauherren • Spartenverlauf und Stellplätze 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Andere Klimaanpassungsmaßnahmen, z.B. Förderprogramme • Leitlinie Ökologie (2001), Leitlinie Ökologie – Teil Klimawandel und Klimaschutz (2012) sowie Konzeption zur langfristigen Freiraumentwicklung, „Freiraum M 2030“ • Maßnahmenkonzept zur Aufwertung der Münchner Innenstadt (Innenstadtkonzept); Entwicklung eines städtebaulichen, freiraumplanerischen und verkehrlichen Konzeptes zur Stärkung des Wohnens im südlichen Bahnhofsviertel 		
Verantwortliche Organisations-einheit	Bau-G		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 7

07 - Evaluierung der Fassadenbegrünung von ausgewählten stadteigenen Gebäuden					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	<u>Stadtgrün</u> und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	Eine Begrünung von Fassaden mindert die solare Einstrahlung auf die Gebäude und schwächt dadurch eine Erwärmung der Bauten in Hitzeperioden ab. Es wurden bereits mehrere stadteigene Gebäude mit einer Fassadenbegrünung realisiert. Über einen Zeitraum von 2-3 Jahren sollen Fassadenbegrünungen von ausgewählten stadteigenen Gebäuden bezüglich Technik, Pflanzenverwendung und -wachstum, Unterhalt, Wirtschaftlichkeit und Auswirkungen auf das Mikroklima innerhalb und außerhalb des Gebäudes evaluiert werden.				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Datengrundlage • Wohlbefinden 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	Zusammenstellung der Grundlagen, Analyse, Evaluierung, Dokumentation				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, RBS				
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel		Leicht	
Effektivität	Gering	Mittel		Hoch	
Erläuterung	<p>Realistischer Weise muss davon ausgegangen werden, dass aufgrund gebäudespezifischer Ausgangsbedingungen Fassadenbegrünungen nur teilweise an Südfassaden vorgenommen werden können. Dadurch kann die Fassadenbegrünung im Vergleich zu Baumpflanzungen und Entsiegelungen nur einen geringen Beitrag zur Temperatursenkung im Umfeld beitragen</p> <p>Gleichzeitig ist festzuhalten, dass das gewonnene Wissen die Optimierung von Fassadenbegrünungen fördert. So sollte mit den gewonnenen Erkenntnissen der Erwärmung von Gebäuden in Hitzeperioden zukünftig effektiver entgegengewirkt werden können.</p>				

Konflikte	<ul style="list-style-type: none">• Gebäudespezifische Ausgangsbedingungen
Synergien	<ul style="list-style-type: none">• Evtl. Anpassung der Förderrichtlinien• Evtl. Potentialanalyse zur Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung und Begrünung des öffentlichen Raumes im südl. Bahnhofsviertel
Verantwortliche Organisations-einheit	Bau-G, BAU-H

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 8

08 - Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes in der Gebäudeplanung

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Durch den Klimawandel wird eine Zunahme von Hitzetagen und eine längere Dauer von Hitzeperioden im Stadtgebiet München erwartet. Um Gebäude an die künftige höhere thermische Belastung anzupassen, wird die Umsetzung von planerischen und baulichen Maßnahmen zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes bereits bei der Planung von Neubauten und bei der Sanierung von Bestandsgebäuden weiter an Bedeutung gewinnen. Die Fortschreibung der Nachweisführung zum sommerlichen Wärmeschutz ist geplant.</p> <p>Im Bereich stadteigener Gebäude werden die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz durch Beratung der Planungsbeteiligten hinsichtlich der Optimierung von planerischen und baulichen Maßnahmen wie z.B. ein moderater Anteil an Glasflächen in Fassaden und Dächern, zusätzliche Verschattungselemente und die Möglichkeit der Nachtauskühlung durch Lüftungselemente in der Fassade etc. erfüllt.</p> <p>Durch Information und Sensibilisierung aller Planungsbeteiligten wird das Bewusstsein für den sommerlichen Wärmeschutz geschärft, um zukünftige unnötige Energieverbräuche insbesondere zur Kühlung zu vermeiden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Aufenthaltsqualität • Förderung des Wohlbefindens • Bewusstseinschärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Beratung zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes im Rahmen der energiewirtschaftlichen Planungsbegleitung bei stadteigenen Gebäuden. • Information und Sensibilisierung durch die geplante Maßnahme des RGU/ Bauzentrums: „Verbreitung des Wissensstandes zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen“ im Bereich Wohnungs-, Gewerbebau und stadteigener Gebäude. 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, RAW				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Im Rahmen der energiewirtschaftlichen Planungsbegleitung bei stadt eigenen Gebäuden findet bereits eine projektbezogene Beratung hinsichtlich der Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes statt. Aufgrund der Funktion des Bauzentrums, als zentrale Anlaufstelle für Information, Beratung, Fortbildung und Netzwerkbildung, kann eine gute Umsetzbarkeit der Maßnahme gewährleistet werden.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität in den Hitzeperioden bei Neubauten und Bestandssanierungen kann gewährleistet werden. Zudem können gesundheitliche Belastungen und zunehmende Energieverbräuche durch Kühlung in den Gebäuden vermieden werden.		
Konflikte	Konflikte können bei denkmalgeschützten Gebäuden und Gebäuden mit hohem Fensterflächenanteil auftreten, sofern dieser hohe Fensterflächenanteil aus architektonischen Gründen erhalten bleiben soll. Beim Einsatz von technischen Klimaanlage zur Reduzierung der Hitzebelastung ergibt sich ein Zielkonflikt zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung.		
Synergien	Synergieeffekte im Zusammenhang mit (energetischen) Sanierungsmaßnahmen, insbesondere an der Fassade und den Fenstern.		
Verantwortliche Organisationseinheit	BAU-H		
Weiterführende Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> Die Klimafunktionskarte steht für die Landeshauptstadt München zur Verfügung. Sie enthält Aussagen zur Lufttemperatur während eines Sommertages mit Darstellung der besonders thermisch belasteten Stadtgebiete. Im Bereich des stadt eigenen Gebäudebestandes wird der sommerliche Wärmeschutz im Rahmen der zusätzlichen energetischen Bestandssanierungen verbessert (siehe IHKM Maßnahme „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ (EGuH)). 		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 9

09 - Schutz vor Starkregen bei Gebäuden und Grundstücken					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und <u>Gebäude</u>	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Als Auswirkung des Klimawandels wird eine Veränderung der Niederschlagsmuster mit Zunahme lokaler, kleinräumiger Starkregenereignisse erwartet. Hieraus resultieren erhöhte Risiken bezüglich Überflutung, Nutzbarkeit und Sicherheit eines Gebäudes oder Grundstücks. Der angemessene Schutz und die Vorsorge vor solchen Ereignissen stellt eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe dar und ist von den beteiligten Akteuren wie Stadt- und Bauleitplanung, Münchner Stadtentwässerung (MSE), Objektplanerinnen und -planer, Betreiberinnen und Betreiber sowie Nutzerinnen und Nutzer in deren einzelnen Wirkungsbereichen zu erfüllen.</p> <p>Im Bereich stadt-eigener Gebäude wird durch Beratung der Planungsbeteiligten hinsichtlich der Optimierung von planerischen und baulichen Maßnahmen wie z.B. der Vermeidung und Verminderung des Regenwasserabflusses, dem Einsatz dezentraler Regenwasserversickerungssysteme oder der Beachtung und Umsetzung des Überflutungsnachweises nach DIN 1986-100 ein Beitrag für ein angemessenes Schutzniveau vor Starkregenereignissen geleistet.</p> <p>Durch Information und Sensibilisierung der oben genannten Akteure wird das Bewusstsein für den Schutz vor Starkregen bei Gebäuden und Grundstücken geschärft.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse • Bewusstseins-schärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Beratung zur Optimierung von planerischen und baulichen Maßnahmen zum Starkregenschutz bei stadt-eigenen Gebäuden • Information und Sensibilisierung durch die geplante Maßnahme des RGU/ Bauzentrums „Verbreitung des Wissensstandes zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen“ im Bereich stadt-eigener Gebäude, Gewerbe und Wohnungsbau 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, RAW, MSE				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Aufgrund der Funktion des Bauzentrums, als zentrale Anlaufstelle für Information, Beratung, Fortbildung und Netzwerkbildung, kann eine gute Umsetzbarkeit der Maßnahme gewährleistet werden. Im Zuständigkeitsbereich stadteigener Gebäude kann durch eine Beratung aller Planungsbeteiligten ebenfalls eine gute Umsetzbarkeit erwartet werden.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Es kann eine hohe Effektivität durch Verringerung des Schadensrisikos bei Starkregenereignissen erwartet werden.		
Synergien	Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Regenwasserabflusses wie z.B. der Einsatz von Gründächern, die Entsiegelung befestigter Flächen sowie die dezentrale Niederschlagsversickerung ggf. in Kombination mit Regenwasserspeicherung bieten Synergieeffekte im Bereich der Reduzierung innerstädtischer Hitzebelastungen. Durch die Integration des Überflutungsschutzes in die Außenanlagenplanung lassen sich sowohl ökonomische als auch gestalterische Vorteile erreichen.		
Verantwortliche Organisations-einheit	BAU-H		
Weiterführende Hinweise	Für die LH München ist eine Veränderung der Niederschlagsmuster sowie eine Zunahme von lokalen, kleinräumigen Starkregenereignissen zu erwarten (Beschluss 14-20/V1810 vom 02.12.2014). Gleichzeitig wird darauf verwiesen, dass die Prognosen aufgrund der komplexen Modellierung mit größeren Unsicherheiten behaftet sind. Zur Verbesserung der Datenerhebung und Auswertung wird die Zusammenarbeit zwischen dem RGU und anderen Fachbehörden/ -gremien (DWD, DWA, LfU, MSE, Versicherungen) intensiviert. Ebenso ist auf die Maßnahme der AG Wasser und Niederschlag: „Aktualisierung des Informationsmaterials zur Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik“ zu verweisen.		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 10

10 - Verbreitung des Wissensstands zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Aufgrund der erwarteten Zunahme von Hitzeextrema und Hitzeperioden sowie von lokalen Starkniederschlagsereignissen werden in vielen Gebäuden häufiger und langanhaltender unbehagliche Aufenthaltsbedingungen vorherrschen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schimmelbildung, Schadstoffbelastung).</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist es, bei den entsprechenden Zielgruppen (Planerinnen und Planern, Architektinnen und Architekten, Bauherrinnen und Bauherren) ein Bewusstsein für die Auswirkungen des Klimawandels auf das Baugeschehen zu schaffen und für die Praxis relevantes Wissen zur Anpassung des Baugeschehens weiterzugeben.</p> <p>Die bestehenden Angebote im Bauzentrum München sollen kontinuierlich ausgebaut und erweitert sowie der aktuelle Wissensstand zu Auswirkungen des Klimawandels und zu Anpassungsmöglichkeiten mit einbezogen werden. Nachträgliche Maßnahmen wie Klimaanlagen sollten möglichst durch vorausschauende bauliche Maßnahmen weitgehend vermeiden werden, um ein Anwachsen der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich zu verhindern. Aber auch der Erhalt der Bausubstanz gegenüber der stärkeren Beanspruchung durch Wind und Wetter als Maßnahme zur Nachhaltigkeit bedarf einer stärkeren Wahrnehmung.</p> <p>Folgende Angebote zum Thema „Bauen im Klimawandel“ sollen weiterentwickelt und intensiviert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachforen und Seminare (Zielgruppe: Fachpublikum) • Infoabende und Beratung (Zielgruppe: interessierte Bürgerinnen und Bürger) <p>Für die Intensivierung folgender Themen werden Finanzmittel zur deutlichen Intensivierung der Angebote beantragt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor Starkregen bei Gebäuden und Grundstücken • Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes bei Neubauten und Bestandssanierungen <p>Das RAW trägt mit eigenen Veranstaltungen zur Verbreitung des Wissenstands im Bereich Gewebe im Rahmen dieser Maßnahme bei.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Informations-/ Austausch-Plattform • Bewusstseins-schärfung • Förderung des Wohlbefindens 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenstellung bestehender Angebote zum Thema Bauen im Klimawandel/ Klimaanpassung • Zusammenstellung aktueller Wissensstand/ offener Fragen bzw. Herausforderungen • Erweiterung des bestehenden Angebots 		
Federführendes Referat	RGU		
Einzubindende Referate	BAU, PLAN, KR, RAW		
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Aufgrund der bestehenden guten Strukturen und Vernetzung des Bauzentrums bestehen gute Voraussetzungen, sowohl die städtischen Akteure, die Fachwelt sowie potenziellen Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer anzusprechen und die gesetzten Ziele umzusetzen.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Durch die bestehenden guten Strukturen und Vernetzung des Bauzentrums können die Ziele effektiv erreicht werden.		
Konflikte	Es bestehen die bekannten Konflikte, wenn die derzeit üblichen Planungsgrundsätze im Baugeschehen verändert werden sollen.		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführung von Wissen im Bereich Auswirkungen des Klimawandels auf das Baugeschehen und Anpassungsmaßnahmen, Förderung des Wissensaustausch zwischen Verwaltung und Öffentlichkeit • Synergien mit Maßnahmen zum Klimaschutz → insbesondere IHKM-Maßnahme 4.4.1 „Informationsveranstaltungen zur Erhöhung der Energieeffizienz im Gewerbe“ des RAW für das Gewerbe, Vermeidung von Maladaptation (z.B. Einbau von Klimaanlagen)“ • Synergien mit weiteren Sanierungsmaßnahmen (z.B. Barrierefreiheit und Energieeffizienz) können genutzt werden 		
Verantwortliche Organisationseinheit	RGU-UW113, RAW für Veranstaltungen im Bereich Gewerbe		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 11

11 - Ausbau von Dachbegrünung und Photovoltaik auf Gebäuden

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und <u>Gebäude</u>	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Die Nutzung von Dachflächen bei Neubau- und Bestandsmaßnahmen gewinnt in Bezug auf die Klimaanpassung und den Klimaschutz im städtischen Umfeld zunehmend an Bedeutung. Eine Begrünung von Flachdächern leistet einen Beitrag zur Absenkung der Lufttemperatur durch Transpirationskühlung und zur Verzögerung des Starkregenabflusses. Der Einsatz von Photovoltaikanlagen auf den Dachflächen ermöglicht eine dezentrale Stromerzeugung und trägt zur CO₂-Reduktion bei.</p> <p>Im Bereich stadtteigener Gebäude wurden auf Basis einschlägiger Stadtratsbeschlüsse bereits vielfältige Projektbeispiele zur Dachbegrünung und Photovoltaik umgesetzt. Die daraus gewonnenen Erfahrungen fließen in die Realisierung neuer Projekte und in den Informationsaustausch mit ein.</p> <p>Der Austausch von Informationen (z.B. baurechtliche, gesetzliche, wirtschaftliche, technische und ökologische Rahmenbedingungen) und die Sensibilisierung der beteiligten Akteure (Behörden, Objektplaner, Betreiber, Nutzer) sind hierbei von grundlegender Bedeutung. Dieser findet im Rahmen der bestehenden PV-Arbeitsgruppe statt.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Klimawirksame Freiflächen • Informations-/ Austauschplattform • Bewusstseinschärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Weitergabe von Erfahrung auf Basis realisierter stadtteigener Projekte • Informationsaustausch der städtischen Akteure durch die bereits bestehende PV-Arbeitsgruppe des RGU • Information und Sensibilisierung aller Akteure durch die geplante Maßnahme des RGU/ Bauzentrums „Verbreitung des Wissensstandes zur Anpassung an den Klimawandel im allgemeinen Baugeschehen“ 				
Federführendes Referat	RGU (im Rahmen der bereits bestehenden PV-Arbeitsgruppe)				
Einzubindende Referate	PLAN, BAU, RBS, KR, RAW				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Gute Umsetzbarkeit durch die regelmäßigen Abstimmungstermine im Rahmen der PV-Arbeitsgruppe des RGU sowie der geeigneten Veranstaltungen im Bauzentrum mit den relevanten Akteuren (wie z.B. Stadtverwaltung, Wohnbaugemeinschaften, Energieversorger).		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Durch Absenkung der Lufttemperatur durch Transpirationskühlung und Verzögerung des Starkregenabflusses wird eine hohe Effektivität erwartet.		
Konflikte	Zielkonflikte hinsichtlich der spezifischen Nutzung der Dachflächenpotentiale: Gründach (bzw. Gemeinschaftsdachgarten) und/ oder Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie auf der gleichen Dachfläche.		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Staubbindung • Gebäudeintegration von Photovoltaik 		
Verantwortliche Organisations-einheit	RGU		
Weiterführende Hinweise	<p>Rahmenbedingung Bauleitplanung und Freiflächengestaltungssatzung: Hierzu wird auf die Maßnahme „Weitere Integration der Klimaanpassung in die Instrumente der Stadtplanung“ der Arbeitsgruppe Stadtentwicklung und Grünräume verwiesen.</p> <p>Vorgaben für städteigene Gebäude:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtratsbeschluss „Sofortprogramm Hochbau“ vom 22.07.2009: Das Baureferat wird beauftragt, bei allen Neubau- und Sanierungsmaßnahmen von Dächern den Einsatz von Photovoltaik zu prüfen und bei Eignung und Wirtschaftlichkeit die jeweilige Maßnahme im Einvernehmen mit dem Treuhänderreferat verstärkt zu realisieren. • Stadtratsbeschluss „Stand und Ausbau der Photovoltaik auf städtischen Dächern“ vom 23.09.2014 • Stadtratsbeschluss „Integriertes Handlungsprogramm Klimaschutz in München (IHKM)“ zuletzt vom 20.11.2014 • Klimaschutzmaßnahme 6.6.2 Zusätzliche Finanzmittel für den Einsatz erneuerbarer Energien im Bestand (Strom und Wärme) 		

Handlungsfeld Stadtgrün und Gebäude: Maßnahme 12

12 - Pilotprojekt für Trinkbrunnen an öffentlichen Plätzen und Fußgängerzonen

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und <u>Gebäude</u>	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Gemäß Stadtratsbeschluss vom 01.07.2015 (VV) wird in einem Modellversuch für zwei Jahre ein öffentlicher Trinkbrunnen am Rindermarkt aufgestellt. Der Trinkbrunnentypus, welcher nun für den Modellversuch vorgesehen ist, besitzt kein Auffangbecken unter dem Wasserauslass. Dies bietet den Vorteil, dass Tiere vom Auffangbecken aus die Armatur nicht berühren oder sich im Becken selbst kein Schmutz ansammeln kann. Das Wasser wird über einen Einlauf im Boden vor dem Brunnen abgeführt.</p> <p>Über einen Zeitraum von zwei Jahren werden dann der Aufwand, die Funktionalität und die Akzeptanz des Trinkbrunnens evaluiert. Auf dieser Grundlage kann dann ggf. eine mit Kosten, Personalbedarf bzw. Betreiberkonzept hinterlegte Planung für die stufenweise Ergänzung von neuen Trinkbrunnen an Münchner Plätzen und Fußgängerzonen dem Stadtrat zur Entscheidung vorgelegt werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> Datengrundlage Aufenthaltsqualität Förderung des Wohlbefindens 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> Zweijähriger Modellversuch bereits gestartet Trinkbrunnen am Rindermarkt ist im II. Quartal 2016 vorgesehen 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU				
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel		Leicht	
Erläuterung	Nach zweijährigem Modellversuch wird der Stadtrat über Aufwand, Funktionalität und Akzeptanz des Trinkbrunnens unterrichtet und ein entsprechendes Konzept zum weiteren Vorgehen zur Entscheidung unterbreitet.				
Effektivität	Gering	Mittel		Hoch	
Erläuterung	Nach zweijährigem Modellversuch wird der Stadtrat über Aufwand, Funktionalität und Akzeptanz des Trinkbrunnens unterrichtet und ein entsprechendes Konzept zum weiteren Vorgehen zur Entscheidung unterbreitet.				

Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Hygieneanforderungen • technische und personelle Aufwendungen
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • dient der Gesundheitsprävention
Verantwortliche Organisations-einheit	BAU-H
Weiterführende Hinweise	<p>Vorgehensweise gemäß Stadtratsbeschluss vom 01.07.2015 (VV):</p> <p>Nicht alle der vorhandenen, mit Trinkwasser betriebenen Brunnen, eignen sich auf Grund der baulichen Gegebenheiten zur Trinkwasserentnahme. Nur bei 55 Brunnen ist der Wasserauslass bzw. der Wasserstrahl von Erwachsenen direkt mit den Händen erreichbar. Allerdings ist einschränkend zu bedenken, dass eine äußerliche Verschmutzung des Wasserspeiers durch Kontakte mit Händen, dem Mund, durch Tiere etc. nicht ausgeschlossen werden kann. Auch die mutwillige Verschmutzung kann nicht verbindlich ausgeschlossen werden. Eine explizite Ausweisung der grundsätzlich baulich geeigneten trinkwasserbetriebenen Brunnen als Trinkbrunnen wurde daher bisher unterlassen.</p> <p>Für die notwendigen Reinigungen und Beprobungen der 55 bestehenden Brunnen ist von einer Größenordnung jährlicher Zusatzkosten in Höhe von mindestens 200.000 Euro auszugehen. Die tatsächlichen Kosten und der Aufwand insbesondere hinsichtlich zusätzlich notwendigen Personals können derzeit nicht benannt werden. Das Baureferat wurde beauftragt erst die Testphase abzuwarten und zu evaluieren. Danach kann der Aufwand für den Betrieb der 55 grundsätzlich geeigneten bestehenden Brunnen als Trinkbrunnen eingeschätzt werden.</p>

10.3 Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahmendatenblätter

Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahme 1

01 - Fließgewässer-Renaturierung					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>München liegt an Isar und Würm, beides Fließgewässer 1. Ordnung. Zudem gibt es im Münchner Stadtgebiet mehrere Fließgewässer 3. Ordnung. Starkregenereignisse im Einzugsgebiet können zu Überschwemmungen und damit verbundenen Schadensereignissen im Stadtgebiet führen.</p> <p>In München laufen verschiedene Projekte zur Fließgewässer-Renaturierung, bei denen das Flussbett aufgeweitet und der Abfluss verlangsamt wird (Schaffung von Retentionsräumen). Ein großes Renaturierungsprojekt war der Isar-Plan, die Renaturierung der im 19. Jahrhundert kanalisierten Isar entlang von 8 km im Münchner Stadtgebiet. Das Flussbett wurde aufgeweitet, die Dämme wurden – wo nötig – ertüchtigt und die harte Uferverbauung entfernt, so dass sich die Isar in Teilbereichen wieder selbst ihren Lauf schaffen kann. Die Renaturierungsarbeiten zum Isar-Plan wurden 2011 abgeschlossen. Eine Fortführung nördlich der innerstädtischen Isar ist geplant.</p> <p>Weitere laufende Projekte: Schaffung naturnaher Uferzonen und Retentionsflächen im Zuge der Renaturierung der Würm, Renaturierung von Hachinger Bach/Hüllgraben, Freibadbächl, Erlbach, Lochhauser Fischbach</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse • Ausgleichsfunktion • Aufenthaltsqualität 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Auslöser: Stadtratsbeschluss • Gesetzeslage: Wasserrahmenrichtlinie • Abflussmodellierung und Planung, Umsetzung • Pflege und Unterhalt 				
Federführendes Referat	BAU				
Einzubindende Referate	RGU, PLAN, z.T. KVR				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung zur Umsetzbarkeit	Die Umsetzbarkeit ist als „mittel“ einzustufen, wenn Grundstücke zu beschaffen sind. Unter der Voraussetzung, dass die Ressourcen und Möglichkeiten vorhanden sind, ist eine leichte Umsetzbarkeit gegeben.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung zur Effektivität	Durch die Schaffung von Retentionsraum ist eine direkte Verbesserung zu erzielen.		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit • teilweise Konflikte, da wichtiger Erholungsraum (z.B. Grillen, Baden an der Isar) • Zielkonflikte Naturschutz – Hochwasserschutz • Finanzierung (im Vergleich zu anderen stadtpolitisch bedeutsamen Projekten werden solche Maßnahmen oft als nachrangig angesehen.) 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserter Hochwasserschutz für das Stadtgebiet und die Unterlieger • Arten- und Biotopschutz • verbesserter Erholungsraum 		
Verantwortliche Organisations-einheit	BAU-J		

Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahme 2

02 - Kartierung und Abflussmodellierung von Gewässern 3. Ordnung

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Durch den Klimawandel wird eine Zunahme von Starkregenereignissen erwartet. Dies führt zu einer Erhöhung des Abflusses in den Gewässern und ggf. zu Hochwasserereignissen. Für Gewässer 1. und 2. Ordnung gibt es bereits Abflussmodellierungen, für Gewässer 3. Ordnung liegen diese in der Regel nicht vor. Aussagen zu den Folgen von Starkregen/Hochwasser sind somit nicht möglich.</p> <p>Modelle und Berechnungen für den Abfluss im Hochwasserfall sollen aufgestellt und ausgewertet werden. Als Pilotprojekt wurde der Hüllgraben im Münchner Nordosten ausgewählt. Im Einzugsgebiet dieses Gewässers 3. Ordnung wird im Rahmen der Stadtentwicklungsmaßnahme München Nordost (SEM NO) ein neuer Stadtteil geplant. Bei Überschwemmungen wäre das Schadenspotential entsprechend groß.</p> <p>Ergebnisse der Abflussmodellierung können in die Planungen einfließen. Eine frühzeitige Berücksichtigung von Abflussgeschehen und Retentionsraum in die Bauleitplanung ist wichtig, wird aber bei Gewässern 3. Ordnung nicht immer berücksichtigt.</p> <p>Zudem kann das Management im Hochwasserfall verbessert und Bürger/Anlieger können bei Gefahrenlagen rechtzeitig informiert werden. Dieses Vorgehen entspricht den Vorgaben der Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Datenerhebung (Gelände, Abfluss, Niederschlag) • Datenanalyse und Modellierung: Niederschlagsabflussberechnung, hydraulische Berechnung (Abfluss HQ 100) • Entwicklung von Maßnahmen • Integration in den Hochwassermanagementplan • interne Veröffentlichung und Weitergabe der Ergebnisse • Veröffentlichung / Internet 				
Federführendes Referat	<ul style="list-style-type: none"> • BAU: Fachdienststelle • RGU: Wasserrechtsbehörde 				
Einzubindende Referate	<ul style="list-style-type: none"> • KVR • PLAN • Stadtrat • Bezirksausschuss • WWA 				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung zur Umsetzbarkeit	Die Umsetzbarkeit ist leicht möglich, sofern Finanzmittel und personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung zur Effektivität	Es kann mit vergleichsweise geringem finanziellem Aufwand erheblicher Schaden vermieden werden. Anhand der Daten (Durchfluss etc.) kann ein wirksames Hochwassermanagement für die einzelnen Bäche erstellt werden. Erforderliche bauliche Maßnahmen werden erkannt, bevor ein echter Schaden entsteht, Renaturierungsmaßnahmen werden erleichtert.		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaft • Durchlässe (private Baumaßnahmen z.T. ungenehmigt) • Nutzungsdruck • Einleitung von Niederschlag in Oberflächengewässer (hydraulische Überlastung) 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • bessere Selbstversorgung 		
Verantwortliche Organisationseinheit	BAU-J31, RGU-UW23		

Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahme 3

03 - Verbesserte Grundwassererfassung (Grundwasserkarten und Datenlogger)					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Erwartet wird, dass durch den Klimawandel lokale Starkregenereignisse zunehmen. Dies kann sowohl zu Grundhochwasser als auch zu Überflutungen führen. Im Zuge der Nachverdichtung stehen weniger Flächen für die Versickerung zur Verfügung. Zudem verzögern tiefe Bauwerke im Grundwasserleiter den Abfluss und stauen den Grundwasserspiegel auf.</p> <p>Notwendig wäre eine stadtweite Kartierung/Modellierung von Bauwerken im Grundwasserkörper; denn bei neuen Bauwerken wird bisher nur der Einzelfall betrachtet, nicht die Summenwirkung. Solche Karten können das Risikomanagement verbessern, besonders in Bereichen mit hohem Grundwasserstand.</p> <p>Zudem können solche Grundwasserkarten das bislang ungenutzte Energiepotential (warmes Grundwasser) unter München aufzeigen, welches durch ein Managementsystem nachhaltig genutzt werden könnte. Als Pilotprojekt wurde der Bereich der Au ausgewählt.</p> <p>Bisher werden Grundwasserstandsmessungen nur alle 14 Tage durchgeführt. Dadurch ist es kaum möglich, den Einfluss von Niederschlagsereignissen auf den Grundwasserleiter zu erfassen und auszuwerten. Gleichzeitig werden alle 5 Minuten im Stadtgebiet Niederschlagsdaten erhoben. Diese Daten aus unterschiedlichen Zeiträumen können nicht miteinander in eine Beziehung gebracht werden. Daher ist zu empfehlen, bestehende Grundwassermessstellen mit Datenloggern auszurüsten, welche kontinuierlich den Grundwasserstand sowie die Grundwassertemperatur aufzeichnen. Mit diesen hochaufgelösten Daten kann der Einfluss von Niederschlagsereignissen auf den Grundwasserleiter besser erfasst und ausgewertet werden. Des Weiteren können die ebenfalls aufgezeichneten Grundwassertemperaturen für die Erstellung von Temperaturkarten herangezogen werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Stark niederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Datengrundlage • Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche beim Bau- und Planungsreferat zu tiefreichenden Bauwerken • Verbesserung der kontinuierlichen Datenaufzeichnung im Grundwasser durch Datenlogger (Wasserstand und Temperatur) • Erarbeitung von hydrogeologischen Karten für Brennpunkte im Stadtgebiet (Aufstau, Grundwassertemperatur) • Erstellung von Grundwassermodellen • Erarbeitung eines möglichen Förderprogramm zur gewerblichen Abwärmenutzung 		
Federführendes Referat	RGU		
Einzubindende Referate	PLAN , BAU, MSE, Weitere Stellen: WWA München, Technische Universität München		
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung zur Umsetzbarkeit	<p>Die TU München (LS Hydrogeologie) erarbeitet im Rahmen des Energieatlases Bayern das geothermische Potential der Münchner Schotterebene. Damit würden ab 2016/2017 Grunddaten für das Energiepotential vorliegen, die interpretiert und laufend fortgeschrieben werden müssten für ein Energiemanagement. Nach Angaben des LfU sollen entsprechende bayernweite Vorgaben 2016 erstellt werden. Für eine neu zu erstellende Grundwasserkarte mit Tiefenbauwerken müssten die Grundlagendaten (Isohypsen Mittelwasser/Hochwasser) zusammen mit den Daten des Planungsreferates über tiefreichende Gebäude im Raum München verschnitten werden. Eine fachliche Interpretation (hydrogeologisch) muss dazu hinterlegt werden (Plausibilitätsprüfung).</p>		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung zur Effektivität	<p>Das Grundwasser im Raum München weist im Vergleich zur natürlichen Temperatur (8°-9°C) eine erhebliche Erwärmung auf, die teilweise (hot spots um 20° C) über der Toleranzgrenze (Trinkwasserrelevanz) liegt. Da Industrie und Gewerbe das Grundwasser hauptsächlich zur Kühlung nutzen, erhöht sich der Erwärmungseffekt zunehmend. Gleichzeitig verpufft die potentielle Wärmeenergie ungenutzt im Untergrund, da überwiegend nur Eigenheimbesitzer Wärmepumpen nutzen. Ein entsprechendes Energiemanagement ggf. mit einem gezielten Förderprogramm, könnte im gewerblichen Bereich eine Trendwende und sinnvolle Energienutzung bewirken. Eine Grundwasserkarte mit integrierten Tiefbauwerken könnte für das Risikomanagement bei Baumaßnahmen hilfreich sein, da der Gesamteffekt (Aufstau, lokale Grundwasserströme) sichtbar wird.</p>		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Konflikt besteht möglicherweise mit den Interessen der SWM Fernwärme. • Ein Konflikt besteht darin, dass Wärmepumpen vor allem für Betriebe nicht attraktiv genug sind (Effektivität). 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Risikomanagement bei Baumaßnahmen (Eingriff ins Grundwasser) und verbessertes Energiemanagement 		
Verantwortliche Organisations-einheit	RGU-UW12, RGU-UW23		

Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahme 4

04 - Verbesserung der Datengrundlage bzgl. extremer Wetterereignisse (Kooperation mit Versicherungen und DWD)

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Aussagen zu zukünftigen extremen Wetterereignissen sind mit großen Unsicherheiten behaftet, insbesondere wenn sie für einen lokalen, kleinräumigen Ausschnitt getroffen werden. Viele Versicherungen setzen sich bereits mit dieser Thematik intensiv auseinander (s. z.B. Naturgefahrenreport des Gesamtverbandes der deutschen Versicherungswirtschaft e.V.). Der Deutsche Wetterdienst (DWD) betreibt seit ca. 10 Jahren ein deutschlandweites hochaufgelöstes Niederschlagsradarnetz. Auch die Stadt München verfügt über Daten zu diesem Thema. Ziel dieser Maßnahme ist es, diese Daten zusammenzustellen, um eine bessere Wissensgrundlage für München zu schaffen, insbesondere in Bezug auf Starkniederschläge. Daher werden Kooperationen der Landeshauptstadt München mit Versicherungen (z.B. Munich Re, Allianz) und dem DWD angestrebt. Es sollen Expertenwissen und Daten ausgetauscht werden.</p> <p>Zur Aufbereitung der Daten ist die Vergabe von 2 Diplomarbeiten (in Zusammenarbeit mit der LMU bzw. TUM) geplant. Ein mögliches Folgeprojekt ist eine Aufbereitung der für München verfügbaren Niederschlagsdaten in Kartenform, angelehnt an die Klimafunktionskarte.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Datengrundlage • Informations-/Austauschplattform 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Klären, welche Informationen der Stadt München von Versicherungen angeboten werden können • Kontakt zu Munich Re und Allianz sowie dem Deutschen Wetterdienst herstellen • Datenaustausch vereinbaren • Klären von Datenlücken • Zusammenstellung und Aufbereitung der Daten 				
Federführendes Referat	RGU				
Einzubindende Referate	<ul style="list-style-type: none"> • BAU - MSE (Niederschlags-Messstationen) • RAW (z.B. wegen Organisation von Informationsveranstaltungen für Unternehmen und weitere Betroffene) • Weitere Stellen DWD, Ludwig-Maximilians-Universität München, Technische Universität München, Landesamt für Umwelt 				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung zur Effektivität	Bessere Erkenntnisse zum Ausmaß von Starkregenereignissen wären für die Stadt München sehr vorteilhaft für die Schadensbegrenzung. Konkrete Maßnahmen zur Vorsorge können im Anschluss ansetzen.		
Konflikte	Datenschutz-, juristische Probleme; könnten bei projektbezogenem Vorgehen vertraglich geregelt werden		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Austausch vorhandener Daten zwischen den Institutionen • Verbesserung der Datengrundlage 		
Verantwortliche Organisationseinheit	RGU-UW12		
Weiterführende Hinweise	Im Rahmen des IHKM, Handlungsfeld 4, wird ab 2016 im Rahmen der Maßnahme „Informationsveranstaltungen zur Erhöhung der Energieeffizienz in Münchner Betrieben“ regelmäßig eine Veranstaltung zum Thema Klimaanpassungserfordernisse wie z.B. Versicherungsaspekte, bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser, naturnahe Firmengelände u.ä. angeboten.		

Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahme 5

05 - Aktualisierung des Informationsmaterials zur Sensibilisierung von Bauherren für die Starkregenproblematik

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Durch zunehmende Nachverdichtung (auch Unterbauung durch Tiefgaragen) steht weniger Grundstücksfläche für die Versickerung und Retention von Niederschlagswasser zur Verfügung. Viele Bauherren versuchen deshalb, das Niederschlagswasser eher in den Kanal einzuleiten anstatt zu versickern.</p> <p>Referatsübergreifend sollen Informationsmaterialien für Bauherren zum Thema „Schutz vor Starkregenereignissen“ bereitgestellt werden, beispielweise privater technisch-konstruktiver Objektschutz (u.a. Rückstausicherung, Notentwässerung), Notwendigkeit ausreichend großer Bereiche für Retention und Versickerung von Niederschlagswasser, mögliche Haftungsrisiken etc.</p> <p>Hierzu liegen seitens der LBK und der MSE bereits Infobroschüren vor, die beim Thema Starkregenproblematik teilweise zu aktualisieren sind.</p> <p>Darüber hinaus soll die Thematik auch im Baugenehmigungsprozess (Bauberatungen) verdeutlicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • amtlicher Lageplan, Aufnahme eines Hinweises zur Versickerung. • Baugenehmigungsbescheid der LBK, Aufnahme eines Textbausteins zur Versickerung in besonderen Einzelfällen (extreme Versiegelung eines Grundstückes). <p>Ziel ist, das Thema Versickerung und Regenwassermanagement in der Bau-/Bauleitplanung stärker zu verankern, versicherungs- und klimawirksame Grün-/Freiräume festzusetzen sowie eine zeitgerechte Information des Bauherrn.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung auf Extremereignisse • Bewusstseins-schärfung • klimawirksame Freiflächen 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	Abstimmungsgespräche mit LBK und Geodatenservice erfolgt, Klärung durch Plan/LBK und MSE, welche Infobroschüren zu aktualisieren sind.				
Federführendes Referat	Planungsreferat-LBK				
Einzubindende Referate	MSE, RGU, Kommunalreferat				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung zur Umsetzbarkeit	Diese Maßnahme ist gesellschaftlich akzeptiert und technisch unkompliziert durchführbar		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung zur Effektivität	Bauherren werden für die Thematik sensibilisiert und von entsprechenden Maßnahmen überzeugt		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundwasseranstieg, gestiegene bautechnische Anforderungen und deren rechtliche Durchsetzbarkeit (vgl. BayBO) • Akzeptanz der Bauherren, Nachverdichtung 		
Synergien	Erste Broschüren gibt es bereits; zudem gibt es Überschneidungen mit Maßnahmen der AG Stadtgrün und Gebäude bzw. AG Stadtentwicklung und Grünräume (Schutz vor Starkregen für Gebäude und Grundstücke, Reduzierung innerstädtischer Hitzebelastungen, Erstellung von Planungshinweisen für eine klimasensible Planung von Grünflächen, Verstärktes Informationsangebot im Bauzentrum zur Anpassung an den Klimawandel im Gebäudebereich mit Best-Practice-Beispielen, Förderung eines nachhaltigen (Regen-)Wassermanagements)		
Verantwortliche Organisations-einheit	PLAN HA IV, MSE		

Handlungsfeld Niederschlag und Wasser: Maßnahme 6

06 - Ertüchtigung der Notfallbrunnen und deren Armaturen

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Um eine alternative Trinkwasserversorgung für Notfälle leisten zu können, wurde das Notfallbrunnensystem aufgebaut, das aus dem Zivilschutz stammt. Der kontinuierliche, flächendeckende Ausbau der Versorgungsbereiche durch Neubrunnen wurde eingestellt, nachdem die Bedrohung aus dem Kalten Krieg praktisch nicht mehr bestand. Zudem sind mittlerweile Teile der Brunnenanlagen aus Altersgründen nicht mehr betriebsbereit. Ursachen hierfür sind hauptsächlich defekte Pumpen, die verminderte Förderleistung der Notbrunnen sowie defekte, korrodierte Gruppenzapfstellen. Insgesamt gibt es im Stadtgebiet 134 Trinkwassernotbrunnen, von denen aber derzeit 8 Brunnen wegen Mängel bzw. Baumaßnahmen nicht betriebsbereit sind.</p> <p>Die Maßnahme zielt darauf ab, die Instandhaltung von Brunnenanlagen, Fördereinrichtungen sowie den Austausch der Gruppenzapfstellen durch Fördermittel des Bundes auch zukünftig sicherzustellen.</p> <p>In Zukunft müssen Unterhalt und Instandsetzung kontinuierlich fortgeführt werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmen-typ	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> Soll-Ist-Vergleich als Grundlage Auftrag und Finanzierung → Unterhalt, Geld, Personal Info Intern 				
Federführendes Referat	<ul style="list-style-type: none"> KVR 				
Einzubindende Referate und weitere Akteure	<ul style="list-style-type: none"> BBK LfU RGU 	<ul style="list-style-type: none"> WWA SWM 			
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel		Leicht	
Effektivität	Gering	Mittel		Hoch	
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> Ressourcenknappheit Derzeit niedrige politische Priorität 				
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> Unterstützung der Trinkwassersicherung für die Bevölkerung 				
Verantwortliche Organisationseinheit	KVR-IV Branddirektion				

10.4 Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt: Maßnahmendatenblätter

Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt: Maßnahme 1

01 - Umbau der fichtendominierten Bestände in standortgerechte Mischwälder					
Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Fichtendominierte Wälder, die in der Schotterebene nicht an den Klimawandel angepasst sind, werden aktiv durch Pflanzung und Naturverjüngung in klimaresistentere Mischwälder zur Verbesserung der Waldfunktionen umgebaut.</p> <p>Folgende Waldfunktionen sind dadurch beeinflusst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klima: CO₂-Senke, Regulation von Temperatur und Feuchtigkeit, Generierung von Niederschlägen • Sauerstoffquelle • Luftreinhaltung: Filterfunktion, Luftbefeuchtung • Lebensraum, Artenvielfalt • Verhinderung von Erosion/ Bodenabtragung • Wasserhaushalt: Wasserrückhaltung (Grundwasser-, Trinkwassersicherung), Verhinderung von Überschwemmungen • Aufrechterhaltung von Stoff- u.a. Kreisläufen (Kohlenstoff, Stickstoff, usw.) 				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion • Vorbereitung auf Extremereignisse • Aufenthaltsqualität 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme			Neue Maßnahme	
Umsetzungsschritte	Es handelt sich um einen kontinuierlichen Optimierungsprozess.				
Federführendes Referat	KR				
Einzubindende Referate	RGU				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Die Umsetzbarkeit ist wegen der die Langfristigkeit der Maßnahme von einer kontinuierlichen Ressourcenbereitstellung abhängig.		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Mischwälder mit entsprechender Artenvielfalt bieten eine wesentlich höhere Widerstandskraft („Resilienz“) gegenüber den Folgen des Klimawandels, insbesondere gegenüber Wetterextremen (v.a. Sturm, Starkregen) als Fichten-Monokulturen. Diese Wirkung ist mit einem vergleichsweise überschaubaren Aufwand (s.o.: Beschreibung der Maßnahme) erreichbar.		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeit 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der grundlegenden Waldfunktionen (Nutz-/ Schutz-/ Erholungsfunktion) • Erhöhung der Strukturvielfalt und Biodiversität • Langfristige Speicherung von CO₂, Beitrag zum Klimaschutz 		
Verantwortliche Organisations-einheit	KR-SB		
Weiterführende Hinweise	www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Kommunalreferat/forstverwaltung.html		

Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt: Maßnahme 2

02 - Erstellung einer Bewertungskarte für klimawirksame Bodenfunktionen und klimasensitive Bodeneigenschaften

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Böden sind über ihren Einfluss auf den Wasserhaushalt auch für die Klimaregulation von Bedeutung: Die Verdunstung von Bodenwasser führt zu einer Befeuchtung und Kühlung der Luft (Schutz vor Überwärmung). Entscheidender Parameter ist hierbei die Menge des im Boden gespeicherten Wassers. Ergänzend kann auch der kapillare Grundwasseraufstieg von Bedeutung sein. Die Wasserspeicherfähigkeit von Böden bzw. deren Eigenschaft als Versickerungskörper ist zudem für die Retention von Niederschlägen von Bedeutung (Entwässerung und Schutz vor Überflutung). Bestimmte Eigenschaften von Böden (Empfindlichkeit gegenüber Wasser- und Winderosion) können die Gefährdung von Böden im Zuge der projizierten Klimaänderungen (Zunahme von Trockenperioden und Starkregenereignissen) verstärken.</p> <p>Die genannten klimawirksamen Bodenfunktionen und klimasensitiven Bodeneigenschaften sollen als Grundlage für die räumliche Planung und die Landnutzung erfasst, bewertet und in einer Karte dargestellt werden, da bisher keine Aussagen dazu vorliegen. Maßstabsebene ist die der Flächennutzungsplanung. Der Bearbeitungsschwerpunkt liegt außerhalb der größeren geschlossen bebauten Siedlungsteile.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Datengrundlage • Bewusstseinschärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme			neue Maßnahme	
Umsetzungsschritte	<p>Ausgangspunkt für die Erstellung der Bewertungskarte sind die im Rahmen des Projektes TUSEC-IP³ erarbeiteten Grundlagen (vgl. Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 06954). Die bereits vorliegenden Teilergebnisse werden aufgegriffen, soweit erforderlich aktualisiert und mit zusätzlichen Erhebungen ergänzt und unter Fokussierung auf die genannten Aspekte der Klimarelevanz und Klimasensitivität von Böden zu einer umfassenden Bodenbewertungskarte zusammengeführt. Neben einer Darstellung und Bewertung einzelner Teilfunktionen von Böden soll die Karte auch eine zusammenfassende Bewertung enthalten.</p>				

³ Technique of Urban Soil Evaluation in City-Regions - Implementation in Planning Procedures („Bodenbewertung in Stadtregionen - Ein Beitrag zur nachhaltigen Raumentwicklung“)

Federführendes Referat	RGU		
Einzubindende Referate	PLAN, KR		
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Bei Bereitstellung entsprechender Personal- und Haushaltsressourcen ist inhaltliche Umsetzung der Maßnahme leicht möglich		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	<p>Durch eine an spezifische Eigenschaften bzw. Empfindlichkeiten von Böden angepasste Landnutzung können Beeinträchtigungen in Folge des Klimawandels vermieden bzw. minimiert werden. Die Erarbeitung einer Datengrundlage in Form der genannten Bewertungskarte ist für eine bessere Berücksichtigung dieser Belange unabdingbar. Dies gilt insbesondere für die bauleitplanerische Abwägung über die Vermeidung von Eingriffen in hochwertige Böden, sowie im Falle einer Bebauung über die Bemessung des Bedarfs an Ausgleichsflächen (im Zuge von Entscheidungen über bauliche Nutzungen), ebenso wie für die Ermittlung geeigneter Klimaanpassungsmaßnahmen in der Landnutzung. Die Bewertungskarte ist insofern auch wesentlicher Baustein einer nachhaltigen Stadt- und Raumentwicklung.</p>		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenschutz steht in Konkurrenz zum Flächenbedarf für Siedlungsentwicklung und Verkehr 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für Landschafts- und Naturschutzplanung einschl. naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft 		
Verantwortliche Organisationseinheit	RGU-UW 12		

Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt: Maßnahme 3 (von der Vollversammlung des Stadtrats nicht beschlossen)

03 - Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Waldflächen haben eine wichtige Ausgleichsfunktion für lokale Klimabedingungen, da sie sich tagsüber deutlich weniger erwärmen als gehölzfreie und insbesondere überbaute Flächen. Zudem bieten sie eine hohe lokale Aufenthaltsqualität auch an heißen Tagen.</p> <p>Der Münchner Norden hat nur einen geringen Anteil an Waldflächen. Hier wäre die Begründung neuer Waldflächen u.a. aus klimatischen Gründen sinnvoll. Allerdings ist die Flächenverfügbarkeit eingeschränkt. Deshalb ist eine Identifizierung von Flächenpotenzialen zur Waldneubegründung eine nötige Voraussetzung.</p> <p>Zur Umsetzung der Maßnahme sollte zunächst der Suchraum im nördlichen Bereich des Münchner Grüngürtels festgelegt werden. Für diesen Raum ist ein landschaftsplanerisches Konzept zu entwickeln, das auf der Basis einer Bestandsaufnahme geeignete Flächen für Waldneubegründungen identifiziert. Zu berücksichtigen sind dabei die Belange anderer Landnutzungen, insbesondere der Landwirtschaft, und die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege (insbes. Naturhaushalt, Biotopverbund, Landschaftsbild) sowie der Erholungssuchenden. Hinzu kommt die Erfassung planerischer und rechtlicher Bindungen und der Eigentumsverhältnisse.</p> <p>Vorrangig sollten Grundstücke entwickelt werden, die sich bereits in städtischem Eigentum befinden. Auf privaten Flächen könnte eine Umsetzung im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen und durch gezielten Grunderwerb erfolgen. Die Vergabe eines externen Gutachtens erscheint sinnvoll. Die Maßnahme dient auch maßgeblich der Inwertsetzung des Münchner Klima-Grüngürtels.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichsfunktion • Aufenthaltsqualität • Vorbereitung auf Extremereignisse 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Federführende Referate	RGU, PLAN				
Einzubindendes Referat	KR				

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Ausgangssituation einschließlich der Belange anderer Landnutzungen (v.a. agrarstrukturelle Belange) • Identifizierung von Eignungs- und Ausschlussflächen für eine Waldneubegründung in einem abgestuften Vorgehen: Die Untersuchung ist auf Maßstabsebene des FNP vorgesehen. Städtische Flächen sollen im Detail (flurstücksgenau) untersucht werden. • Daraus ergeben sich Hinweise für die Neubegründung standortgerechter Wälder. 		
Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Bei Bereitstellung entsprechender Personal- und Haushaltsressourcen möglich		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Vielfach wirksam, da verschiedene Folgen des Klimawandels abgepuffert werden		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenentzug für die Landwirtschaft • Inanspruchnahme von Offenland-Biotopen • Landschaftsbild (wichtige Blickbeziehungen) 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Strukturvielfalt und Biodiversität sowie langfristige Speicherung von CO₂ • Überregionale Verkehrsvermeidung durch Erhöhung der Attraktivität für die Naherholung • Grundlage für Umsetzung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (mögliche Ausgleichsflächen mit dem Ziel Waldentwicklung) 		
Verantwortliche Organisationseinheit	RGU-UW 12, PLAN-HAII/5		
Weiterführende Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahme ist gleichzeitig auch IHKM-Maßnahme • Berücksichtigung agrarstruktureller Belange ist im Gutachten erforderlich 		

Handlungsfeld Landnutzung und Naturhaushalt: Maßnahme 4

04 - Erhaltung und Inwertsetzung des Klima-Grüngürtels durch eine referatsübergreifende Projektgruppe

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Der Grüngürtel um München hat verschiedene klimarelevante Funktionen und wird deshalb auch als „Klima-Grüngürtel“ bezeichnet. Beispielsweise trägt er zu einem regionalen klimatischen Ausgleich zwischen der thermisch und lufthygienisch belasteten Stadt und dem unbelasteten Umland bei und ist damit eine wichtige klimatische Ausgleichsfläche für das Münchner Stadtgebiet. Zudem kann er als Wasserspeicher fungieren und trägt dazu bei, Starkregenereignisse abzupuffern.</p> <p>Die Gründung einer referatsübergreifenden Projektgruppe wird als zweckdienliche Organisationsform zur Umsetzung von Maßnahmen zur Weiterentwicklung dieser Funktionen des Klima-Grüngürtels gesehen. Dabei geht es insbesondere um die Koordination der Umsetzung von Aufwertungsmaßnahmen, z.B. von Waldneubegründungen. Gleiches gilt für die Weiterentwicklung der Infrastruktur für die Naherholung im Grüngürtel, bspw. eines Wegenetzes, das an den Bedürfnissen der Erholungssuchenden ausgerichtet ist. Dies erfordert entsprechende landschaftsplanerische Konzeptionen, einschließlich des dazu notwendigen Grunderwerbs. Die Umlandgemeinden und der Freistaat (insbesondere in Bezug auf Staatswälder) sollten zur Mitwirkung eingeladen werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung und Entwicklung von klimawirksamen Freiflächen • Informations-/ Austauschplattform • Bewusstseinschärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<p>Stadtratsbeschluss und Mittelbereitstellung (zu Beginn evtl. Mittelbereitstellung aus Referatshaushalten ausreichend);</p> <p>Zusätzlich Einwerben von privaten Mitteln (z.B. für Ausgleichsflächen durch Planungsbegünstigte).</p>				
Federführendes Referat	PLAN				
Einzubindende Referate	KR, RGU, BAU				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung	Grundsätzlich umsetzbar; Voraussetzung: Klärung organisatorischer, personeller und haushaltstechnischer Fragen		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Erläuterung	Effektives Instrument zur Aufwertung des Grüngürtels		
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkonkurrenz mit anderen Nutzungszielen (Landwirtschaft, Siedlung, Verkehr) • Entscheidungskompetenzen der Referatsabgesandten 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Beitrag zur Freiflächen- und Erholungsentwicklung sowie CO₂-Senke, Wasserspeicher • Umsetzung eines wesentlichen Ziels der Langfristigen Freiraumentwicklung München 2030 • IHKM-Maßnahme „Landschaftsbezogene Wegekonzeption für den Grüngürtel“ 		
Verantwortliche Organisations-einheit	PLAN-HA-II/5		

10.5 Handlungsfeld Gesundheit: Maßnahmendatenblätter

Handlungsfeld Gesundheit: Maßnahme 1

01 - Analyse von thermisch belasteten Pflegeeinrichtungen und Krankenhäusern mit Hilfe der Klimafunktionskarte

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Für das Münchner Stadtgebiet wurde eine Stadtklimaanalyse/Klimafunktionskarte erstellt. Diese enthält – berechnete – Karten zu den thermischen Bedingungen im Stadtgebiet. Modelliert wurde u.a. die bioklimatische Situation in den Siedlungsgebieten.</p> <p>Hitzeperioden bedeuten eine besondere Belastung für ältere sowie pflegebedürftige Personen. Untersuchungen zeigen, dass in diesen Zeiträumen die Mortalität erhöht ist.</p> <p>Mit dieser Maßnahme soll analysiert werden, welche Einrichtungen für besonders vulnerable Personengruppen (Pflegeeinrichtungen, Krankenhäuser) in bioklimatisch belasteten Bereichen liegen. Diese Ergebnisse sollen auf (internen) Veranstaltungen der Einrichtungen (z.B. im Rahmen der Münchner Pflegekonferenz) vorgestellt werden.</p>				
Klimaänderung	Hitze	Stark-niederschlag/ Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des Wohlbefindens • Datengrundlage • Bewusstseinschärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbeschaffung (Lage der Pflegeeinrichtungen und Krankenhäuser) • GIS-gestützte Analyse (Verschneidung bioklimatisch belastete Bereiche der Klimafunktionskarte mit Pflegeeinrichtungen, Krankenhäuser) • Plausibilitätsüberprüfung durch KVR I/24 (Heimaufsicht) • Ableitung von Empfehlungen für Einrichtungen in Abstimmung mit KVR und SOZ • Vorstellung der Ergebnisse auf der Münchner Pflegekonferenz und bei Interesse im Gesundheitsbeirat • bei Interesse: Folge-Information und Austausch mit besonders betroffenen Einrichtungen 				
Federführendes Referat	RGU				
Einzubindende Referate	KVR, SOZ				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Erläuterung zur Umsetzbarkeit	Zunächst interne Analyse und Vorstellung der Ergebnisse, dieser Schritt ist leicht umsetzbar		
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Konflikte	In Bezug auf bauliche Umsetzungsmaßnahmen in Folge der Maßnahme: <ul style="list-style-type: none"> • mögliche Schwierigkeiten bei der Sanierung thermisch belasteter Gebäude (meist Bestandsgebäude) • Kosten für die Träger der Einrichtungen 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • wichtige Datengrundlage (stadtinterne Datengrundlage, wird in dieser Form nicht veröffentlicht) 		
Verantwortliche Organisations-einheit	RGU-UW12		

Handlungsfeld Gesundheit: Maßnahme 2

02 - Information/Texte über geeignetes Verhalten an heißen Tagen (für breite Öffentlichkeit und gefährdete Personen)

Handlungsfeld	Stadtentwicklung und Grünräume	Stadtgrün und Gebäude	Niederschlag und Wasser	Landnutzung und Naturhaushalt	Gesundheit
Beschreibung der Maßnahme	<p>Durch den Klimawandel werden ein Anstieg und eine Zunahme von Hitzeextrema erwartet. Auch eine längere Dauer von Hitzeperioden ist zu erwarten. Dies bedeutet eine Belastung des Organismus und kann schwere Auswirkungen auf besonders verletzbare Personengruppen wie ältere Personen oder Personen mit Vorerkrankung haben.</p> <p>Um die Öffentlichkeit und besonders verletzbare Personengruppen auf die Belastung aufmerksam zu machen, sollen verschiedene Medien eingesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gezielte Öffentlichkeitsarbeit (Pressemitteilung oder/und Rathaus Umschau) an heißen Tagen, z.B. Tipps für das Verhalten an heißen Tagen • Internet-Seite zum Thema Hitze/Klimawandel und Gesundheit • Besonders verletzbare Personengruppen sollten darüber hinaus über einen Flyer gezielt angesprochen werden. Anforderungen an den Flyer: DIN A 4 in Leporello-Faltung, Texte in leichter Sprache, Piktogramme, große Schrift (mind. 14pt.) 				
Klimaänderung	Hitze	Starkniederschlag/Hochwasser	Trockenheit	Wind/Sturm	Übergreifend
Anpassungsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des Wohlbefindens • Bewusstseinschärfung 				
Maßnahmentyp	Weiterentwicklung laufender Maßnahme		Neue Maßnahme		
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Texte für breite Öffentlichkeit <ul style="list-style-type: none"> ◦ Entwurf der Texte ◦ Verteilung über Pressemitteilung und Rathaus Umschau • Internet-Seite <ul style="list-style-type: none"> ◦ Entwurf der Texte, Auswahl Abbildungen (Klima: RGU-UW, Gesundheit: RGU-GS) ◦ Abstimmung/Überarbeitung: RGU-RL-BdR-PÖA • Flyer für besonders verletzbare Personengruppen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Text RGU-GS und UW, in Abstimmung mit KVR, SOZ und RGU-S-VK ◦ Gestaltung und Druck: RGU-S-VK ◦ Verteiler: vollstationäre Pflegeeinrichtungen, ambulante Dienste, Alten- und Servicezentren, Tagespflege, Kurzzeitpflege; Auflage: 40.000 				
Federführendes Referat	RGU				
Einzubindende Referate	SOZ, KVR				

Umsetzbarkeit	Schwierig	Mittel	Leicht
Effektivität	Gering	Mittel	Hoch
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> Keine größeren Konflikte 		
Synergien	<ul style="list-style-type: none"> Gesundheitsvorbeugung Klimaschutz, IHKM und Klimaschutzaktionsplan 		
Verantwortliche Organisations- einheit	Fachlich: RGU-UW (Klima), RGU-GS-HU-UHM (Gesundheit) Öffentlichkeitsarbeit: RGU-RL-BdR-PÖA, Visuelle Gestaltung: RGU-S-VK		

11 Anhang II

11.1 Weiterführende Tabellen

In folgender Übersichtstabelle werden Bezüge zwischen den übergeordneten Zielen des Anpassungskonzepts der LH München und den Anpassungsstrategien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene dargestellt (vgl. Kapitel 4.2).

Übergeordnete Ziele	... der Anpassungsstrategie der EU	... der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS)	... der Bayrischen Klimaanpassungsstrategie (BayKLAS)	... der LH München
Ausgleichsfunktion			Klimaangepasstes Planen und Bauen; Unterstützung nachhaltiger, klimaschonender und zukunftsorientierter Siedlungskonzepte	Sicherung und Verbesserung der klimatischen Ausgleichsfunktionen auf gesamtstädtischer Ebene
Klimawirksame Freiflächen			Unterstützung nachhaltiger, klimaschonender und zukunftsorientierter Siedlungskonzepte	Sicherung und Entwicklung von klimawirksamen Freiflächen
Aufenthaltsqualität			Klimaangepasstes Planen und Bauen; Unterstützung nachhaltiger, klimaschonender und zukunftsorientierter Siedlungskonzepte	Sicherung und Schaffung einer guten Aufenthaltsqualität v. a. im öffentlichen Raum auf der Quartiers- und Objektebene
Vorbereitung auf Extremereignisse			Klimaangepasstes Planen und Bauen; Unterstützung nachhaltiger, klimaschonender und zukunftsorientierter Siedlungskonzepte	Vorbereitung auf veränderte klimatische Rahmenbedingungen (Extremereignisse) in räumlichen Planungen
Datengrundlage	Überbrückung von Wissenslücken;	Mögliche langfristige Klimafolgen für	Zielgerechte Forschung	Verbesserung der Datengrundlage

Übergeordnete Ziele	... der Anpassungsstrategie der EU	... der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS)	... der Bayrischen Klimaanpassungsstrategie (BayKLAS)	... der LH München
	Verbesserung der Informationen, Analysen und Risikobewertungen, Daten und Modelle	Deutschland und seine Regionen benennen und konkretisieren		
Informations- / Austauschplattform	Bessere Koordination der Planungs- und Verwaltungsebenen	Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, Verantwortlichkeiten abstimmen, Maßnahmen formulieren	Vernetzung aller Beteiligten, Informationen und Motivation der Bürger, Dialog	Errichtung einer Informations- / Austauschplattform
Bewusstseins-schärfung	Sensibilisierung der Mitgliedsstaaten für umfassende Anpassungsstrategien	Bewusstsein schaffen und Akteure sensibilisieren; Entscheidungsgrundlagen bereitstellen, dass verschiedene Akteure Vorsorge treffen können	Dialog und Zusammenarbeit mit den vom Klimawandel betroffenen Kreisen	Bewusstseins-schärfung für das Thema Klimaanpassung, d. h. Verankerung der Herausforderungen des Klimawandels in Stadtgesellschaft und Verwaltung
Förderung des Wohlbefindens				Verminderung gesundheitlicher Belastungen und Förderung des Wohlbefindens der Münchnerinnen und Münchner unter veränderten klimatischen Rahmenbedingungen

11.2 Glossar

Albedo: (lateinisch von albus, „weiß“) ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen (Reflexionsstrahlung) von nicht selbst leuchtenden Oberflächen. Je höher die Albedo, desto stärker ist die Rückstrahlung, desto weniger Strahlung wird absorbiert und desto geringer tritt ein Aufheizen der Oberfläche auf.

Anpassungsfähigkeit: Fähigkeit eines Systems oder Akteurs, auf geänderte Klima- und Umweltbedingungen durch System- oder Verhaltensänderungen zu reagieren und dadurch die Vulnerabilität herabzusetzen.

Anpassungskosten: Monetäre und nicht-monetäre Kosten, die durch die Ergreifung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel entstehen.

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen: Gemäß Bundesnaturschutz-Gesetz (BNatSchG) hat der Verursacher von Eingriffen in Natur und Landschaft unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder in sonstiger Weise zu kompensieren (Ersatzmaßnahmen).

Biodiversität: Bezeichnet die Vielfalt des Lebens auf drei verschiedenen Ebenen: i) innerhalb von Arten (genetische Vielfalt), ii) zwischen den Arten (Artenvielfalt) und iii) zwischen den Lebensräumen (Ökosysteme) der Arten.

Biotopverbund: Schaffung eines Netzes von (Einzel-)Biotopen, durch das das Überleben bestimmter Arten gesichert werden kann. Beitrag zum Erhalt der Biodiversität unter Bedingungen einschränkender Landnutzung bzw. Klimawandel.

Dehydration: In der Humanmedizin bezeichnet Dehydrierung einen Flüssigkeitsmangel, der auftritt, wenn der menschliche Körper vermehrt Flüssigkeit verliert, ohne ausgleichend Flüssigkeit aufzunehmen. Das Durstgefühl ist bereits als körperliches Signal einer negativen Wasserbilanz zu interpretieren.

Eutrophierung: Die Zunahme an Nährstoffen, besonders an Phosphor- und Stickstoffverbindungen in einem Gewässer und damit verbundenes übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen.

Exposition: Die Exposition z.B. eines Sektors in Bezug auf den Klimawandel/ ein bestimmtes Klimasignal beschreibt, wie stark der Sektor dem Klimawandel ausgesetzt ist.

Extensive Dachbegrünung: Naturnahe Begrünungen mit geringem/ keinem Pflegebedarf (aus Moosen, Gräsern u.ä.).

Flächenpool: Sammlung von potenziellen Ausgleichsflächen, auf denen zukünftige Eingriffe durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden können.

Grüne Infrastruktur: ein Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt ist und bewirtschaftet wird, z.B. begrünte, dezentrale Versickerungsmulden.

Hitzestress: „Durch Hitze bedingte Belastung des menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Organismus mit negativem Einfluss auf den Stoffwechsel, insbesondere auf den Wasserhaushalt (Gefahr der Austrocknung). Bei Menschen und Tieren ist zudem das Herz-Kreislaufsystem betroffen. Hitzestress stellt vor allem für Risikogruppen wie ältere Menschen oder Kinder eine ernste gesundheitliche Gefahr dar und vermindert allgemein die Leistungsfähigkeit.“ Quelle: UBA, KomPass.

Heißer Tag: Ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 30 °C beträgt. Quelle: DWD

Intensive Dachbegrünung (auch: „Dachgarten“): eine tendenziell aufwendige Begrünung (wie Stauden, Sträucher, Bäume), die vielfältige Nutzungen erlaubt und einen relativ hohem Pflegeaufwand (Wasser, Nährstoffe) aufweist.

Jährlichkeit: die Wiederkehrwahrscheinlichkeit von Naturereignissen bezogen auf ein Jahr. Werden andere Zeiteinheiten zugrunde gelegt, dann spricht man von „Wiederkehrintervall“.

Klimaanpassung: Maßnahmen, um Schäden infolge der klimatischen Veränderungen zu vermeiden und Chancen zu nutzen.

Klimaschutz: Maßnahmen, um die globale Erwärmung zu verhindern oder abzumildern.

Klimasignal: Der Anteil einer Klimaänderung, der sich aufgrund von Klimamodellrechnungen einer bestimmten Ursache zuordnen lässt. Klimasignale müssen sich signifikant genug von den natürlichen Klimaschwankungen unterscheiden.

Klimawandel: Synonym für Klimaveränderung, also allgemein jede Veränderung des Klimas unabhängig von der betrachteten Größenordnung in Raum und Zeit. Quelle: DWD

Monitoring: Überbegriff für die (Dauer-)Beobachtung, Überwachung, systematische Erfassung bestimmter Systeme oder Prozesse mittels verschiedener Methoden.

Mortalität (auch: Sterblichkeitsrate): Demographischer Begriff für die Anzahl der Todesfälle in einem bestimmten Zeitraum bezogen auf 1.000 Individuen einer Population.

Naturverjüngung: Forstwirtschaftlicher Begriff, der die Entwicklung eines neuen jungen Baumbestands durch selbständige Saat der Bäume beschreibt.

Perzentil: Zukünftige Klimazustände untersucht der DWD mit möglichst vielen regionalen Klimamodellsimulationen. Solche Ensemblerechnungen führen zu einer großen Anzahl von möglichen Klimazuständen, die statistisch als Perzentile ausgewertet werden. 15 % aller Modellergebnisse liegen unterhalb des 15. Perzentils oder erreichen dieses gerade genau. Entsprechend liegen 85 % unterhalb des 85. Perzentils oder erreichen dieses gerade genau. Zwischen das 15. und 85. Perzentil fallen somit insgesamt 70 % aller Modellergebnisse. Perzentile sind nicht identisch mit Eintrittswahrscheinlichkeiten. (Quelle DWD, www.dwd.de/klimaatlas)

RCPs: Im 5. Sachstandsbericht des IPCC kamen die „Repräsentativen Konzentrationspfade“ (engl.: Representative Concentration Pathways - RCPs) zur Anwendung. Anders als die vorher verwendeten SRES Szenarien beschreiben diese nicht die Emission, sondern den Strahlungsantrieb der Treibhausgase.

Resilienz: Die Fähigkeit eines Sozial- oder Ökosystems, externen Störungen oder Schocks zu widerstehen, also z.B. nach kürzerer oder längerer Zeit seine Funktionen wieder aufzunehmen und seine Struktur zu erhalten.

Sensitivität: Die Sensitivität eines Sektors gegenüber einem Klimasignal bezeichnet seine Empfindlichkeit.

Sommertag: Ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 25 °C beträgt. Quelle: DWD

Städtischer Wärmeinsel-Effekt: Bezeichnet die durchschnittlich höhere Temperatur in einer Stadt gegenüber dem Umland die geringere Luftzirkulation in der Stadt.

Treibhausgas, Treibhausgaskonzentration: Treibhausgase sind strahlungsbeeinflussende gasförmige Stoffe in der Luft, die zum Treibhauseffekt beitragen und sowohl einen natürlichen (natürlicher Treibhauseffekt) als auch einen anthropogenen Ursprung (anthropogene globale Erwärmung) haben können. Neben Wasserdampf sind Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O) sowie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) die wichtigsten Treibhausgase.

Versiegelung: Luft- und wasserdichte Bedeckung des natürlichen Bodens durch Bauwerke des Menschen, wodurch Niederschlag nicht oder nur noch unter erschwerten Bedingungen versickern kann. Natürliche Prozesse im Boden können so nicht mehr ungestört ablaufen. Je höher der Versiegelungsgrad, desto höher der Oberflächenabfluss.

Vulnerabilität: Verwundbarkeit eines Systems oder einer Person für die potenziellen Schäden des Klimawandels. Die Vulnerabilität wird in einem Abschätzungsvorgang ermittelt, der neben der Exposition auch die Anpassungsfähigkeit berücksichtigt.

Waldumbau: Forstwirtschaftliche Maßnahme, die auf eine schnelle Veränderung der Baumartenzusammensetzung und Altersverhältnisse hin zu mehr Naturnähe abzielt.

Wasserrahmenrichtlinie: Europäische Richtlinie, die zum Ziel hat, die europäischen Oberflächengewässer in einen guten chemischen und ökologischen Zustand zu bringen.

bifa Umweltinstitut GmbH / bifa environmental institute
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg
Tel. +49 821 7000-0
Fax. +49 821 7000-100
E-Mail: solutions@bifa.de
www.bifa.de

IÖW GESCHÄFTSSTELLE BERLIN
MAIN OFFICE
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0
Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

IÖW BÜRO HEIDELBERG
HEIDELBERG OFFICE
Bergstraße 7
69120 Heidelberg
Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0
Fax: + 49 – 6221 – 270 60

E-Mail: mailbox@ioew.de
www.ioew.de