

**Bericht des Deutschen Wetterdiensts (DWD)  
„Stadtklimatische Untersuchungen der  
sommerlichen Temperaturverhältnisse und des  
Tagesgangs des Regionalwinds in München“**

**Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 00537**

**Anlage: DWD-Bericht (wird nachgereicht)**

**Bekanntgabe in der Sitzung des Umweltausschusses  
vom 07.07.2020**  
Öffentliche Sitzung

**I. Vortrag der Referentin**

**1. Einleitung**

Das Klima ändert sich. Dies zeigen Veränderungen von Temperatur und Niederschlägen bereits heute, von weiteren Veränderungen in der Zukunft wird ausgegangen. Deshalb ist – neben dem Klimaschutz (Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen) – die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels eine wichtige Aufgabe für die Landeshauptstadt München.

Für diese Arbeiten sind wissenschaftlich fundierte klimatische Grundlagendaten erforderlich. Grundsätzliche Aussagen lassen sich aus globalen und regionalen Klimamodellen ableiten. Darüber hinaus erlauben lokale Auswertungen und Modellierungen für München, die auch die Besonderheiten des Stadtklimas mit einbeziehen, spezifische Aussagen und bilden eine wesentlich bessere Entscheidungsgrundlage.

Um die Datengrundlage zum Münchner Stadtklima zu erweitern, sind der Deutsche Wetterdienst (DWD) und die Landeshauptstadt München, vertreten durch das Referat für Gesundheit und Umwelt, eine Kooperation eingegangen zur Erarbeitung wissenschaftlich fundierter Aussagen durch den DWD. Die Kooperation stellte eine freiwillige, unentgeltliche Zusammenarbeit zwischen dem DWD und der Landeshauptstadt München (LHM) dar, die dem DWD zu vertieften Forschungsergebnissen und der Stadt zu einer verbesserten Datengrundlage verhilft. Mit der Veröffentlichung des Berichts durch den DWD ist die Kooperation abgeschlossen.

Zahlreiche Zwischenergebnisse wurden bereits im Rahmen des „Maßnahmenkonzepts Anpassung an den Klimawandel in der Landeshauptstadt München“ (Beschluss der Vollversammlung vom 15.11.2016, Sitzungsvorlage-Nr. 14-20 / V 06819) veröffentlicht.

## 2. Untersuchungsgegenstand, Zielsetzung und Kernaussagen des DWD-Berichts

Der DWD-Bericht präsentiert wissenschaftliche Erkenntnisse zu zwei Themenschwerpunkten, zu denen bisher noch keine derart detaillierten, für München spezifischen Daten vorlagen:

- a) aktuelle Aussagen zum Stadtklima in München und dessen erwartete zukünftige Entwicklung mit Fokus auf die Wärmebelastung in der Stadt und
- b) das Alpine Pumpen und dessen Auswirkungen auf die Temperaturverteilung in der Stadt München.

Der DWD-Bericht stellt als wissenschaftliche Grundlage die meteorologischen Bedingungen für das gesamte Stadtgebiet dar. Dazu erfolgten umfassende Messungen und komplexe Computersimulationen (Stadtklimamodell MUKLIMO\_3 des DWD<sup>1</sup>). Der DWD hat den vollständigen DWD-Bericht ab dem 26.06.2020 auf der Website [https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb\\_verlag\\_berichte/l\\_einzelbaende/berichte252.html?nn=16102](https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_berichte/l_einzelbaende/berichte252.html?nn=16102) bzw. [https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb\\_verlag\\_berichte/berichte.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_berichte/berichte.html) veröffentlicht, von wo er kostenlos heruntergeladen werden kann. In gedruckter Form wird der Bericht als Anlage nachgereicht bzw. ab dem 26.06.2020 den Fraktionen in gedruckter Form zugeleitet.

### Zusammenfassung der Ergebnisse des DWD-Berichts

#### Ergebnisse der Messungen

**Veränderungen der Lufttemperatur in München:** Die Messungen zeigen eine deutliche und statistisch signifikante Zunahme der **durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur** an der Station München-Stadt von etwa 0,31 °C/Dekade. Der Durchschnitt liegt bei 9,5 °C. Das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen war das Jahr 2018 mit 11,4 °C. Seit Messbeginn zeigt sich eine statistisch signifikante Zunahme der **Sommertage** (Tagesmaximum der Lufttemperatur mindestens 25 °C). Zudem liegen die fünf Jahre mit der höchsten Anzahl von Sommertagen im 21. Jahrhundert, außer 2003 sogar alle in den letzten acht Jahren. Die Jahre 2003 und 2015 hatten mit 31 bzw. 33 die bisher meisten **heißen Tage** (maximale Tagestemperatur mindestens 30 °C). Bis auf 1994 liegen die fünf Jahre mit der größten Anzahl an heißen Tagen alle in diesem Jahrhundert. Auch die Trendlinie für den Zeitraum 1955 bis 2018 weist eine deutliche Zunahme an heißen Tagen auf.

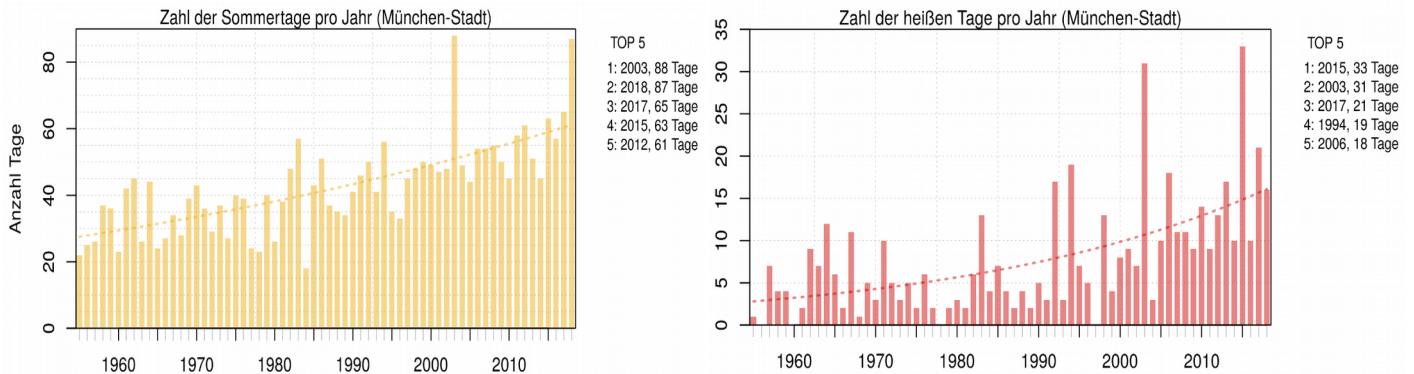


Abbildung 1: Zahl der Sommertage (links) und der heißen Tage (rechts) pro Jahr an der Station München Stadt (DWD 2020)

**Charakterisierung des Alpinen Pumpens in München:** Mittels temporärer Messstationen südlich von München wurde zwischen 2013 und 2015 das Alpine Pumpen, das sich vor allem bei großräumig windschwachen Strahlungswetterlagen im Gebiet des Alpenvorlands und der Alpen bildet, untersucht<sup>2</sup>. Nach den identifizierten Kriterien<sup>2</sup> ergaben sich im Schnitt etwa **49 Tage mit Alpinem Pumpen pro Jahr**. Diese traten hauptsächlich im **Sommer** (23-32 Tage/Jahr) und **Frühling** (11-27 Tage/Jahr) auf (etwa 27 % der Tage zwischen März und August). Die maximale Andauer betrug sechs Tage. Es tritt ein typischen Tagesgang auf: **Tagsüber** dominiert die **Anströmung aus Norden bzw. Nordosten** aus dem Alpenvorland in Richtung Gebirge. Um 21:00 MEZ dreht der Wind. Nachts dominiert **südliche Anströmung vom Gebirge in Richtung Alpenvorland und München**. Zwischen 08:00 und 10:00 MEZ dreht der Wind dann wieder. Die Windgeschwindigkeiten nehmen vom Gebirge in Richtung Alpenvorland ab und sind nachts geringer als tagsüber. Die Ausprägung ist lokal unterschiedlich, an der Station München Stadt lässt sich kein dominanter Windrichtungssektor erkennen.

### Ergebnisse der Klimamodellierung

**Wärmebelastung:** Die **Modellrechnungen<sup>3</sup> für die Zukunft** projizieren eine Zunahme der Anzahl von Sommertagen bis zum Ende des Jahrhunderts flächendeckend im gesamten Münchner Stadtgebiet. Im günstigen Fall (15. Perzentil) liegen die **Zunahmen** im Vergleich der Zeiträume zwischen 1971-2000 und 2041-2070 zwischen **35-40 %**. Im **ungünstigen Fall** kann es bereits zur Mitte des Jahrhunderts zu einer **Verdopplung der Anzahl von Sommertagen** führen (**Zunahme um 65-100 %**).

<sup>2</sup> Günstige Bedingungen für die Entwicklung des Alpinen Pumpens („AP-Tage“):

- Die mittlere tägliche Sonnenscheindauer ist größer als die Sonnenscheindauer, die 20 MJ/m<sup>2</sup> entspricht.
- Summe stündlichen Niederschlagssummen zwischen 07:00 und 07:00 MEZ Folgetag an Niederschlagsstationen ist gleich null.

<sup>3</sup> Verwendung der Klimamodelle CCLM (Auflösung 7 km x 7 km) und MUKLIMO\_3 (100 m x 100 m)

**Alpines Pumpen:** Die Simulationsergebnisse zeigen einen Einfluss des Alpines Pumpens auf das Lufttemperaturniveau und die räumliche Lage der maximalen Wärmeinsel in 20 m Höhe in München: es ergibt sich nachts im Süden der Stadt und am Vormittag im Norden der Stadt eine kühlende Wirkung. Die Ergebnisse zeigen, dass das Alpine Pumpen dazu beiträgt, **thermische Belastungen im Stadtgebiet zu reduzieren**. Modellbedingt sind die verwendeten Skalen sehr groß gewählt und können konkrete Bebauung nicht berücksichtigen.

### 3. Einordnung der Ergebnisse in die stadtklimatischen Grundlagen der Landeshauptstadt München

Die Landeshauptstadt München hat es sich zum Ziel gemacht, dem Klimawandel bereits auf planerischer Ebene zu begegnen und Klimaanpassungsmaßnahmen frühzeitig in Planungsprozessen zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund hat die LHM ein stadtklimatisches Grundlagenwerk aufgebaut, welches in seiner Gesamtheit darauf abzielt, sicherzustellen, dass die Belange des Stadtklimas bereits frühzeitig bei städtebaulichen Maßnahmen berücksichtigt werden können.

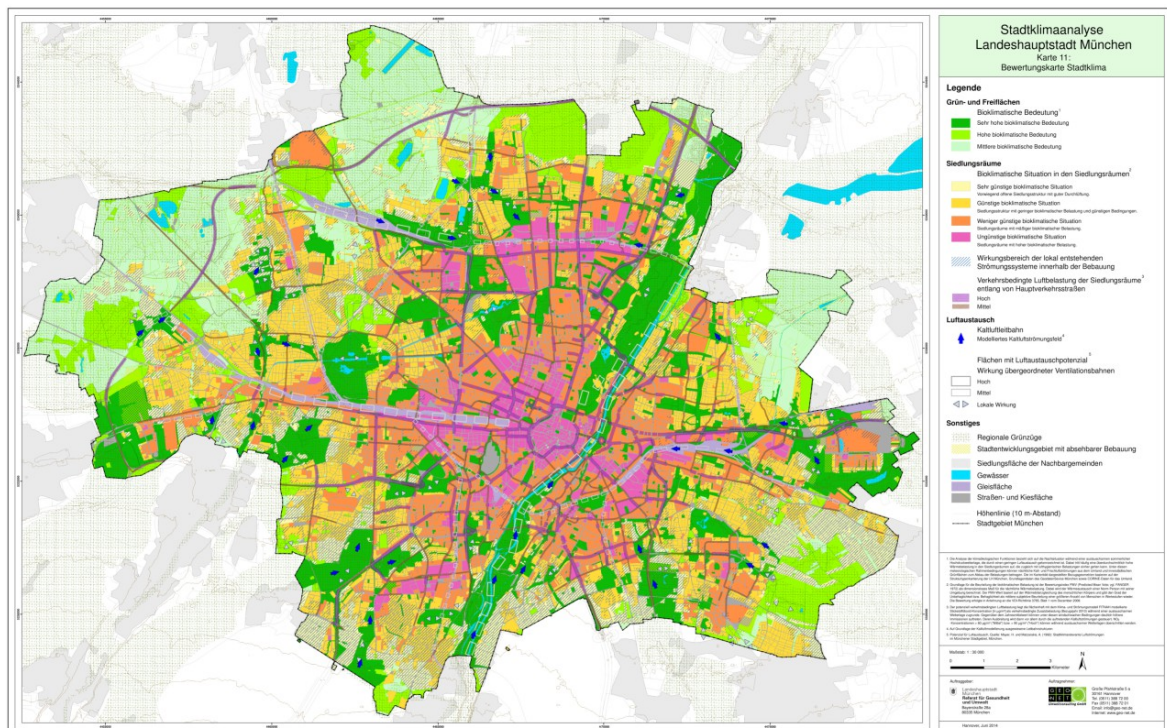


Abbildung 2: Klimafunktionskarte der Landeshauptstadt München, Stadtklimatische Bewertungskarte (LHM 2014)

Eine wichtige Grundlage ist die Klimafunktionskarte (s. Abbildung 9, s. Beschluss der Vollversammlung des Stadtrats vom 17.12.2014, Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V

01810). Diese ist ein Fachplan für die Belange des Stadtklimas und als solcher die Grundlage für die Beurteilung stadtklimatischer Auswirkungen von städtebaulichen Vorhaben. Die Karte ist auf der Website des Referats für Gesundheit und Umwelt veröffentlicht (<https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Stadtklima/Stadtklimaanalyse.html>).

Am 15.11.2016 hat der Münchner Stadtrat zudem das in einem referatsübergreifenden Beteiligungsprozess unter Federführung des Referates für Gesundheit und Umwelt entwickelte „**Maßnahmenkonzept „Anpassung an den Klimawandel in der Landeshauptstadt München“**“ (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 06819) beschlossen, um die LHM auf die Veränderungen des Klimas vorzubereiten. Das Maßnahmenkonzept sieht als eine zentrale Klimaanpassungsmaßnahme die **Integration der Klimafunktionskarte in die Stadtplanung** vor. Diese wird seitdem vom Referat für Stadtplanung und Bauordnung sowie dem Referat für Gesundheit und Umwelt umgesetzt, um dem Stadtklima in Planungsprozessen mehr Gewicht zu verleihen. Von elementarer Bedeutung ist dabei die vorgesehene frühzeitige Berücksichtigung von Belangen des Stadtklimas im Planungsprozess. Ein frühzeitiges Screening vor der Ausschreibung städtebaulicher Wettbewerbe, der Erstellung von Strukturkonzepten und der Aufstellung von Bebauungsplänen soll vor diesem Hintergrund dazu beitragen, dass die klimatische Wirksamkeit von Flächen erhalten und der groß- und kleinräumige Luftaustausch funktionsfähig bleibt. Bei Betroffenheit stadtklimatisch hochwirksamer Flächen ist ein vertiefendes stadtklimatisches Gutachten erforderlich, auf dessen Basis im Anschluss Kriterien für städtebauliche Wettbewerbe (falls stattfindend) bzw. Planungshinweise für die jeweiligen Vorhaben abgeleitet werden.

Flankiert und mittelfristig ergänzt wird dieses Grundlagenwerk durch das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt „**Grüne Stadt der Zukunft – Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt**“. Das Projekt trägt zur Umsetzung des o. g. Maßnahmenkonzepts „Anpassung an den Klimawandel“ bei. Im Rahmen des Projekts untersuchen das Referat für Gesundheit und Umwelt und das Referat für Stadtplanung und Bauordnung zusammen mit weiteren Partnerinnen und Partnern, wie Grünflächen, Bäume und Gebäudebegrünung - die so genannte grüne Infrastruktur - zur Klimaanpassung trotz städtebaulichem Wachstum gestärkt und noch besser in die Planung integriert werden können. Ziel des Projekts ist die Entwicklung integrierter Lösungsansätze zum Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels und der Nachverdichtung in München. Über den Fortgang des Projekts wurde dem Stadtrat zuletzt im Umweltausschusses vom 15.10.2019 berichtet (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 15471).

Die Ergebnisse aus dem **DWD-Bericht** stellen vor dem aufgezeigten bestehenden Rahmen ein eigenständiges Grundlagenwerk dar. Sie ergänzen die bisherigen stadtklimatischen Grundlagen. So zeigt der DWD-Bericht, dass der Klimawandel, seit Veröffentlichung der Zwischenergebnisse 2016 weiter fortschreitet. Diese Ergebnisse fließen in die Fortführung des Klimaanpassungs-Prozesses der Landeshauptstadt München ein.

Die Ergebnisse stärken weiterhin Aussagen der Klimafunktionskarte und ordnen die Ergebnisse in einen regionalen Kontext ein. Mit dem Bericht konnte gezeigt werden, dass das Alpine Pumpen einen deutlichen Einfluss auf das Münchner Stadtklima hat und sowohl tagsüber als auch nachts zu einer Abkühlung beiträgt. Das Alpine Pumpen stärkt die Durchlüftung aus Süden (nachts) und Osten (tagsüber) während austauscharmen Wetterlagen, in den in der Klimafunktionskarte dargestellten Leitbahnen für den Luftaustausch.

#### 4. Fazit der Landeshauptstadt München

Für die Landeshauptstadt München bildet der vorliegende wissenschaftliche DWD-Bericht eine wichtige Grundlage für die referatsübergreifenden Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel und komplementiert die stadtklimatischen Datengrundlagen der Landeshauptstadt München. Die Aussagen des DWD-Berichts gelten dabei **für das gesamte Stadtgebiet**, ohne einzelne Baukörper und Veränderungen der Bebauung zu berücksichtigen. Aus ihm lassen sich deshalb keine kleinräumigen Rückschlüsse ziehen, wie sie für die Beurteilung von Bebauungsvarianten in konkreten Planungsgebieten erforderlich wären. Dafür sind vertiefende stadtklimatische Gutachten notwendig.

Die Ergebnisse des DWD-Berichts dienen als Grundlagen für die laufenden Arbeiten in der städtischen Planung. Ergebnisse und Schlussfolgerungen lassen sich wie folgt skizzieren:

- **Der Klimawandel schreitet voran. Die Wärmebelastung hat in der Stadt seit Beginn der Beobachtungen an der Station München-Stadt 1955 zugenommen** und wird sich, wie die Modellergebnisse zeigen, in Zukunft weiter fortsetzen. Damit ist bis zur Mitte des Jahrhunderts eine deutlich höhere Wärmebelastung im Stadtgebiet zu erwarten. Daher ist es eine zentrale Aufgabe sowohl engagiert für den Klimaschutz einzutreten als auch auf die Folgen vorbereitet zu sein (Anpassung an den Klimawandel).
- **Der Bericht weist das Auftreten eines regionalen Windsystems, das Alpine Pumpen, in München nach.** Die Ergebnisse zeigen, dass das Alpine

Pumpen insbesondere an strahlungsintensiven, windschwachen Tagen, an denen die Wärmebelastung besonders hoch ist, eine positive, abkühlende Wirkung hat.

- **Der Erhalt der Funktionsfähigkeit der Luftaustauschbahnen ist vor allem im Hinblick auf das aktuelle starke städtische Wachstum und die steigende Wärmebelastung in der Stadt höchst relevant.** Insbesondere große und zusammenhängende Grünflächen fungieren als Luftaustauschbahnen. Die vorliegenden Erkenntnisse unterstreichen damit zentrale Ergebnisse aus der Klimaanpassungsstrategie und der Klimafunktionskarte.
- Diese funktionsfähigen Austauschbahnen sind **notwendig, um auch zukünftig möglichst günstige bioklimatische Bedingungen und eine hohe Lebensqualität für die Bewohnerinnen und Bewohner in der Stadt gewährleisten zu können.**
- Die Ergebnisse des DWD-Berichts unterstreichen die **Bedeutung von innerstädtischen Grünflächen**, die bei entsprechender Grünausstattung kühler sind und auch unter veränderten thermischen Bedingungen kühler sein werden als dicht bebaute Bereiche. Diese Flächen haben deshalb eine hohe Bedeutung für die Aufenthaltsqualität aus stadtklimatischer Sicht.

## 5. Danksagung

Die Landeshauptstadt München dankt dem Deutschen Wetterdienst für die wichtigen Grundlagenarbeiten zum Münchner Stadtklima, die mit diesem Bericht nun vorliegen, und dass München als Kooperationsstadt ausgewählt wurde.

Der Korreferent des Referates für Gesundheit und Umwelt, Herr Stadtrat Stefan Jagel sowie die Stadtkämmerei haben einen Abdruck der Vorlage erhalten.

## II. Bekannt gegeben.

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Die / Der Vorsitzende

Die Referentin

Ober-/Bürgermeister / -in  
ea. Stadträtin / ea. Stadtrat

Stephanie Jacobs  
Berufsmäßige Stadträtin

- IV. Abdruck von I. mit III. (Beglaubigungen)  
über das Direktorium HA II/V - Stadtratsprotokolle  
an das Revisionsamt  
an die Stadtkämmerei  
an das Direktorium – Dokumentationsstelle  
an das Referat für Gesundheit und Umwelt RGU-RL-RB-SB
  
- V. Wv Referat für Gesundheit und Umwelt RGU-RL-RB-SB  
zur weiteren Veranlassung (Archivierung, Hinweis-Mail).