

# KLIMAANPASSUNGSKONZEPT STADT LANDSHUT

MODELLVORHABEN „KLIMAGERECHTER STÄDTEBAU“



Stadt  
Landshut

**Auftraggeberin:**  
Stadt Landshut

GEO-  
NET

**must**

**Erstellt von:**  
GEO-NET Umweltconsulting  
MUST Städtebau

# Impressum

## Auftraggeberin



Stadt Landshut  
Amt für Umwelt-, Klima- und Naturschutz  
Luitpoldstraße 29a  
84034 Landshut

Ansprechpartnerin: Maria Kasperczyk  
T +49 (0)871 - 88 17 38  
maria.kasperczyk@landshut.de  
www.landshut.de

## Auftragnehmer



GEO-NET Umweltconsulting GmbH  
Große Pfahlstraße 5a  
30161 Hannover

T +49 (0)511 388 72 00  
info@geo-net.de  
www.geo-net.de  
Kontaktpersonen: Janko Löbig, Jan Spickenbom

## Fördermittelgeber

Bayerisches Staatsministerium für  
Wohnen, Bau und Verkehr



Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr  
Franz-Josef-Strauß-Ring 4  
80539 München

T +49 (0)89 2192-02  
www.stmb.bayern.de

## in Kooperation mit



MUST Städtebau GmbH  
Eigelstein 103-113  
50668 Köln

T +49 (0)221 1699 2929  
mail@must.eu  
www.must.eu  
Kontaktpersonen: Jan Benden, Bich-Hien Nguyen

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>2. Einführung</b>	<b>6</b>
1.1 Projekthintergrund	7
1.2 Projektziele und Methodik	8
1.3 Beteiligungsprozess	11
<b>3. Stadträumliche Ausgangslage</b>	<b>14</b>
<b>4. Klimawandel in Landshut</b>	<b>24</b>
<b>5. Auswirkungen des Klimawandels in Landshut</b>	<b>28</b>
4.1 Methodik und Ziele	29
4.2 Funktionale Wirkungsanalyse	31
4.2.1 Auswirkungen durch Starkregen und Hochwasser	33
4.2.2 Auswirkungen durch Hitze und Trockenheit	36
4.3 Räumliche Betroffenheitsanalyse	40
4.3.1 Temperaturveränderungen und Hitze in Landshut	40
4.3.2 Hochwasser und Starkregen in Landshut	50
<b>6. Gesamtstrategie zur Klimaanpassung in Landshut</b>	<b>54</b>
5.1 Methodik und Ziele	55
5.2 Ziel- und Maßnahmenkatalog	55
5.3 Handlungskonzept für eine klimagerechte Stadt- und Freiraumplanung	92
5.3.1 Leitbild	92
5.2.1 Fokusräume für die Klimaanpassung in Landshut	96
5.2.2 Baukasten für die Stadt -und Freiraumgestaltung	100
5.2.3 Planungsempfehlungen	132
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>152</b>
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>154</b>
<b>Datenverzeichnis</b>	<b>155</b>
<b>Anhang</b>	<b>156</b>

# VORWORT





Sehr geehrte Landshuterinnen und Landshuter,

der vorliegende Bericht zum Klimaanpassungskonzept für die Stadt Landshut fasst die Ausgangslage im Stadtgebiet, die bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels und Vorschläge zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit zusammen. Die Stadt Landshut wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr als eine von acht Projektkommunen für das Modellvorhaben „Klimagerechter Städtebau“ ausgewählt.

Denn um dem Klimawandel wirksam zu begegnen, sind nicht nur das Handeln jeder und jedes einzelnen zum Klimaschutz gefragt, sondern auch geeignete Schritte zur Anpassung der Kommunen an die Folgen des Klimawandels, um langfristig gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu sichern. Auch hier ist die Mithilfe der Bürgerinnen und Bürger als Mit-Gestalter und Mit-Umsetzer notwendig.

Im Sommer 2021 wurde das Büro Geo-Net Umweltconsulting aus Hannover in Kooperation mit dem Planungsbüro MUST Städtebau aus Köln als Unterauftragnehmer mit der Erstellung des Klimaanpassungskonzepts beauftragt. Dies soll die Basis für einen kontinuierlichen Prozess zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Landshut sein. Die Arbeit ist mit Konzeptabschluss also nicht beendet, sondern beginnt eigentlich erst. Im Frühjahr 2023 geht es in die Umsetzung und stetige Weiterentwicklung.

Wichtig bei der Konzepterstellung war die Öffentlichkeitsbeteiligung. Um ihr Wissen, ihre Erfahrungen und ihre Vorschläge zur Klimaanpassung der Stadt Landshut einzuholen, gab es mehrere öffentliche Veranstaltungen, in denen sich die Bürgerinnen und Bürger informieren und beteiligen konnten. Denn sie sind für die kontinuierliche Umsetzung und den Erfolg des Vorhabens wesentliche Akteure.

Ich danke allen Beteiligten von den Consulting-Büros über die Mitarbeiterinnen in der städtischen Verwaltung bis hin zu den Landshuterinnen und Landshutern und freue mich, wenn Sie sich die Zeit nehmen, sich in dieses mittelfristig so wichtige Thema einzulesen.

Ihr

Alexander Putz

Kapitel 1

# EINFÜHRUNG

## 1.1 Projekthintergrund

Die 1992 in Rio de Janeiro verabschiedete Klimarahmenkonvention ist das erste internationale und multilaterale Klimaschutzabkommen der Vereinten Nationen und verfolgt das Ziel, gefährliche Auswirkungen durch eine vom Menschen verursachte Störung des Klimasystems zu verhindern (Vereinte Nationen 1992). Spätestens mit dieser Konvention ist der Klimawandel von der globalen bis hinunter zur regionalen Ebene als eine der größten Herausforderungen der Zukunft anerkannt worden. Die Veränderung des globalen Klimas und die Auswirkungen eines weltweiten Klimawandels werden seitdem durch den „Weltklimarat“ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) in regelmäßigen Sachstandsberichten dokumentiert und öffentlichkeitswirksam diskutiert.

Nach vielen Jahren intensiver Verhandlungen haben im Pariser Abkommen von 2015 fast alle Staaten der Erde nationale Klimaschutzziele definiert und sind nun verpflichtet, Maßnahmen zur Erreichung der Ziele zu ergreifen (BMU 2019). Die Aussagen des 5. IPCC-Sachstandsberichtes zu den Auswirkungen des Klimawandels (IPCC 2014), global weiter steigende CO<sub>2</sub>-Emissionen und der bereits in meteorologischen Daten beobachtete Klimawandel (BMW<sub>i</sub> 2018, UBA 2018) verdeutlichen jedoch, dass neben den in Paris beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen auch Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels nötig sind. Diesen Prozess hat die Europäische Union mit ihrer Klimafolgenanpassungsstrategie eingeleitet und die Mitgliedsstaaten zu einem gemeinschaftlichen Vorgehen aufgefordert (EU-Kommission 2007, 2009, 2013). Der Aufforderung der EU sind mittlerweile viele europäische Staaten gefolgt und haben nationale Anpassungsstrategien auf den Weg gebracht. Der deutsche Anpassungsprozess wird u.a. durch das beim Umweltbundesamt angesiedelte „Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung“ (KomPass) gesteuert. Die Bundesrepublik gehört mit der 2008 verabschiedeten „Deutschen Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels (DAS)“ (Bundesregierung 2008) sowie den „Aktionsplänen Anpassung I + II“ (Bundesregierung 2011, 2015) zu den Vorreitern des Kontinents. Die DAS und der Aktionsplan werden regelmäßig evaluiert und fortgeschrieben (UBA 2015). In der Deutschen Anpassungsstrategie heißt es: „Da Anpassung in

den meisten Fällen auf regionaler oder lokaler Ebene erfolgen muss, sind viele Entscheidungen auf kommunaler oder Kreisebene zu treffen“ (Bundesregierung 2008). Diesen Ansatz unterstreicht der Deutsche Städtetag in einem Positionspapier (Deutscher Städtetag 2019).

Der (inter-)national und regional initiierte Anpassungsprozess hat darüber hinaus bereits in einigen normativen Regelungen seinen Niederschlag gefunden (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien). Für die nachhaltige, klimagerechte Stadtentwicklung ist in diesem Zusammenhang vor allem die Klimanovelle des BauGB von 2011/2013 von Bedeutung. Seither sind Klimaschutz und Klimaanpassung als Grundsätze der Bauleitplanung verankert. Ergänzend dazu wurde das „Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung“ im Jahr 2017 novelliert.

Das Bayerische Kabinett hat im November 2019 das erste Bayerische Klimaschutzgesetz beschlossen. Damit startet Bayern eine Klimaschutzoffensive mit einem Zehn-Punkte-Plan und insgesamt 96 Maßnahmen. Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr leistet dazu mit dem Modellvorhaben „Klimagerechter Städtebau“ einen Beitrag. Ziel des Modellvorhabens ist es, die Aspekte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung möglichst frühzeitig bei Planungsentscheidungen zu berücksichtigen. Mit Hilfe von Stadtklimakonzepten sollen städtebauliche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im Gemeindegebiet dargestellt werden. Das Konzept soll die Kommunen unterstützen, die Auswirkungen von geplanten, zukünftigen Maßnahmen auf das Stadtklima beurteilen zu können.

Im Jahr 2020 wurde die Stadt Landshut vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr als eine von acht bayerischen Projektkommunen für das Modellvorhaben „Klimagerechter Städtebau“ ausgewählt. Auf dieser Basis wurde die Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes ausgeschrieben. Im Sommer wurde GEO-NET Umweltconsulting aus Hannover mit dem Planungsbüro MUST aus Köln beauftragt, das vorliegende Klimaanpassungskonzept für die Stadt Landshut zu erarbeiten.

## WIE NEHMEN SIE DEN KLIMAWANDEL WAHR?

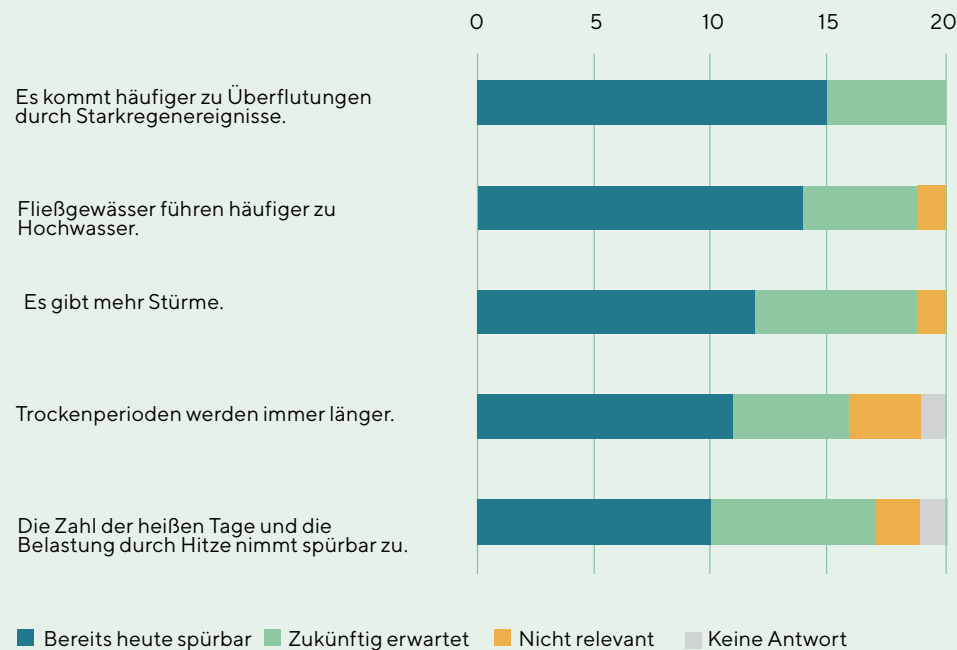


Abb. 3 Wahrnehmung des Klimawandels in der Landshuter Verwaltung

## 1.2 Projektziele und Methodik

Auch in Landshut sind die Folgen des Klimawandels bereits spürbar (Abb. 3). Gerade die letzten Jahre haben verdeutlicht, welche Gefährdungs- und Schadenspotenziale für das Leben in Landshut von den Klimawandelfolgen ausgehen können (Starkregenereignis 2021, Hitze- und Trockenperioden in den vergangenen Sommern). Um diesen Risiken vorzubeugen, bedarf es einer frühzeitigen und kontinuierlichen Anpassung an die sich ändernden Klimabedingungen in Landshut. Für die Zukunft wird eine weitere Zunahme erwartet.

Das vorliegende Klimaanpassungskonzept hat die Zielsetzung, Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an bereits beobachtete und zukünftig erwartete Klimaveränderungen in Landshut zu finden, um so die kommunale Widerstandsfähigkeit gegenüber den möglichen Klimafolgen zu erhöhen. Dadurch sollen die Lebensqualität, gute Arbeitsbedingungen und letztlich die Wettbewerbsfähigkeit der Stadt langfristig gesichert und ausgebaut werden. Um dies zu erreichen, zeigt das Konzept Lösungswege auf, wie die erwarteten Klimaveränderungen künftig verstärkt in der Landshuter Stadtentwicklung berücksichtigt werden können. Zur Erhöhung der Resilienz der Stadt ist dabei unbedingt die Integration der Klimaanpassungsstrategien in sämtliche zukünftige Planungen und Entscheidungen der Stadt notwendig.

Die Abb. 4 auf S. 9 stellt den Prozessablauf der Konzepterstellung grafisch dar. Der Ablauf war in zwei Abschnitte gegliedert: Die erste Phase wies einen analytischen Schwerpunkt auf, in der zweiten Phase wurden in einem breiten Beteiligungsprozess Strategien und Maßnahmen zur Klimaanpassung in Landshut entwickelt.

Das Landshuter Klimaanpassungskonzept soll den Grundstein für einen lokalen und langfristigen Prozess zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels legen. Die Notwendigkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen ist dabei nicht als Ersatz für Aktivitäten zum Klimaschutz zu verstehen, sondern vielmehr als ein weiterer wichtiger Baustein, um langfristig gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in Landshut zu sichern, die im optimalen Fall Synergien erzeugen können.



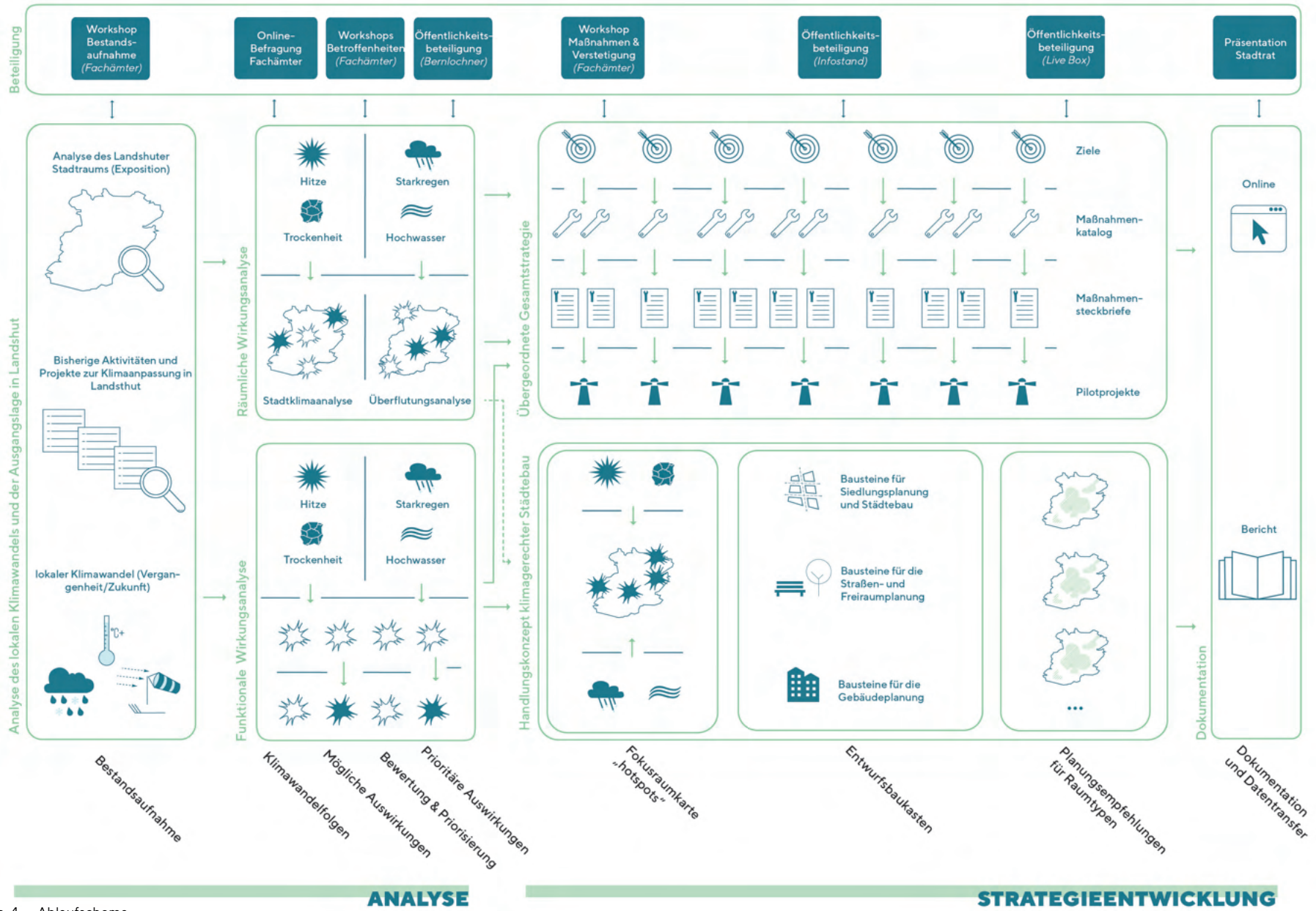


Abb. 4 Ablaufschema

## Analyse

In der ersten Projektphase wurde untersucht, von welchen klimatischen Veränderungen zukünftig in Landshut auszugehen ist – und welche Folgen diese Klimaveränderungen nach sich ziehen (z.B. für die menschliche Gesundheit, Grünflächen, Gewässer, Verkehr oder Gebäude). In einer Bestandsaufnahme vorhandener Analysen und Konzepte zum Thema Klimaanpassung in Landshut wurde zunächst das bereits vorhandene Wissen zum Klimawandel zusammengetragen. Daneben wurde die räumliche Ausgangslage analysiert, um die Rahmenbedingungen für die Klimaanpassung in Landshut aufzuzeigen (Kapitel 3). Parallel dazu wurden durch das Gutachterteam vorliegende Analysen zu den zukünftigen klimatischen Veränderungen in Landshut ausgewertet, sowie eine detaillierte Modellrechnung mit dem Klimamodell FITNAH 3D in der Stadt Landshut und Umgebung durchgeführt, welches die Auswirkungen des Klimawandels auf das Stadtklima anhand von Schlüsselindikatoren (wie z.B. der gefühlten Temperatur unter Hitzebedingung und des nächtlichen Kaltluftprozessgeschehens) berechnet und abschätzt (Kapitel 2).

Basierend auf projizierten Klimaveränderungen wurden im nächsten Schritt mögliche Wirkungsfelder und die wichtigsten Klimafolgen für Landshut identifiziert. Hierzu dienten eine Wirkungs-, Vulnerabilitäts- und Potenzialanalyse (Kapitel 4). Die erwarteten Klimaveränderungen wurden dabei stets auf zwei Ebenen betrachtet. Einerseits wurde untersucht, welche kommunalen Aktivitäten und Handlungsfelder sich am stärksten mit den stadtklimatischen Veränderungen und deren Folgen auseinandersetzen müssen (funktionale Analyse). Darüber hinaus stand die Frage im Vordergrund, wo sich im Landshuter Stadtgebiet die am stärksten bzw. die weniger von den Auswirkungen des Klimawandels betroffenen Gebiete befinden (räumliche Analyse).

## Ziel- und Maßnahmenkatalog

Aufbauend auf den Analysen wurden Handlungsfelder identifiziert, in denen besondere Ansatzpunkte zur Anpassung an die Klimaveränderungen in Landshut zu finden sind. Anschließend wurden – als Ergebnis des Beteiligungsprozesses (Seite 11) – sieben Ziele für die Klimaanpassung in Landshut formuliert. Der dazugehörige Maßnahmenkatalog enthält für jedes Ziel Maßnahmen. Letztere Ziele umfassen (für unterschiedliche Handlungsfelder) analytische und konzeptionelle Lösungsansätze zur Klimaanpassung. Darüber hinaus enthält der Maßnahmenkatalog auch solche Maßnahmen, die der langfristigen Verstetigung und der Kommunikation des Klimaanpassungskonzeptes gegenüber externen Akteuren und Akteurinnen dienen (Verstetigungs- und Kommunikationsstrategie).

## Handlungskonzept für einen klimagerechten Städtebau

Basierend auf den Analysen der ersten Projektphase konnten Rückschlüsse über die Bereiche im Landshuter Siedlungsraum gezogen werden, die eine besondere Betroffenheit aufweisen bzw. an denen ein erhöhter planerischer bzw. baulicher Anpassungsbedarf an Klimaveränderungen und deren Folgen besteht („Hotspots“). Die entsprechenden Gebiete und Handlungspotenziale wurden in einer Fokusraumkarte für die Klimaanpassung zusammengetragen (Kapitel 5.2.2 ab Seite 11). Im nächsten Schritt wurde durch das Gutachterteam ein Baukasten für eine klimagerechte Stadt- und Freiraumplanung entwickelt (Kapitel 5.2.3 Seite 100). Dieser dient der Landshuter Planungsverwaltung als Instrument für eine klimawandelgerechte Stadt-, Freiraum- und Gebäudeplanung und zeigt planerische Bausteine zur Umsetzung einer klimawandelgerechten Stadt auf. Die einzelnen Bausteine wurden in Steckbriefen beschrieben. Für unterschiedliche Gebiete im Landshuter Stadtraum wurden – ausgehend von dem Baukasten – konkrete Planungsempfehlungen formuliert (Kapitel 5.2.4 auf Seite 132).

## 1.3 Beteiligungsprozess

Bei der Erstellung der Landshuter Strategie zur Klimaanpassung bildete die Einbindung lokalen Wissens einen entscheidenden Erfolgsfaktor. Die fachlichen Grundlagen des Konzepts können nur dann einen nachhaltigen Widerhall in den kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozessen finden, wenn die entsprechenden Akteure und Akteurinnen von Beginn an gestalterisch-lenkend in die fachlichen Arbeiten eingebunden werden. Kernelement der Konzepterstellung war daher eine handlungsorientierte Akteurs- und Akteurinnenbeteiligung.

In Zusammenarbeit mit verwaltungsinternen Akteuren und Akteurinnen, sowie im Austausch mit der Landshuter Bevölkerung konnten die vor Ort bedeutsamen Klimawandelauswirkungen bewertet und wirksame Anpassungsmaßnahmen identifiziert werden. Die frühzeitige und kontinuierliche Beteiligung der relevanten Akteure und Akteurinnen schuf die Grundlage für eine breite Akzeptanz der Ergebnisse in Verwaltung und Stadtgesellschaft. Daneben konnte durch die gemeinsame interdisziplinäre Erarbeitung des Konzeptes eine stärkere Vernetzung der verschiedenen Fachabteilungen in der Landshuter Verwaltung erreicht werden, die auch über den Projekthorizont hinaus Synergien bewirken kann: Einerseits durch das bessere Verständnis der Belange anderer Aufgabenfelder und die Schließung etwaiger Wissens- und Erkenntnislücken, andererseits durch die Schaffung bzw. Festigung wichtiger Schnittstellen im Netzwerk der unterschiedlichen Projektbeteiligten.

### Beteiligungsformate

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde im November 2021 eine digitale Befragung durchgeführt, um das lokale Wissen in allen Projektschritten berücksichtigen zu können. Adressatinnen und Adressaten der Fragebögen waren die relevanten Fachämter der Verwaltung (Stadt Landshut, Wasserwirtschaftsamt, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Gesundheitsamt). Die konkrete Identifizierung, Ansprache und Aktivierung der Akteure und Akteurinnen erfolgte in enger Abstimmung mit der Auftraggeberin.



Abb. 5 Öffentliche Auftaktveranstaltung am 18.5.2022

Die Befragung diente an erster Stelle der Einschätzung und Priorisierung von Betroffenheiten, Sensitivitäten und Anpassungskapazitäten gegenüber den zukünftig in Landshut zu erwartenden Klimawirkungen. Darüber hinaus wurden Maßnahmvorschläge und erste Ansatzpunkte für die Umsetzung und Verstetigung der Klimaanpassung in Landshut erfragt. Die Befragung und Auswertung erfolgte digital über eine etablierte Web-Anwendung. Am 6. Dezember 2021 fand zusätzlich ein Online-Workshop mit den fachrelevanten Verwaltungsakteuren und -akteurinnen statt. Dieser diente vorrangig dem Zusammentragen vorhandenen Wissens (Daten, Untersuchungen, Konzepte, etc.) zu Fragen der Klimafolgenanpassung in Landshut.

Am 18. und 19. Mai 2022 wurden im Rahmen von zwei verwaltungsinternen Themen-Workshops (Starkregen und Hitze) sowie einer öffentlichen Abendveranstaltung, die für Landshut relevanten Klimawirkungen diskutiert und mit Blick auf die folgende Phase der Strategie- und Maßnahmenentwicklung der lokalspezifische Anpassungsbedarf priorisiert (Abb. 5 und Abb. 6). Während der Veranstaltungen konnten die Teilnehmenden – ausgehend von den Analyseergebnissen des Gutachterteams – über die handlungsfeldspezifischen Klimafolgen diskutieren und die für Landshut besonders relevanten Auswirkungen schärfen. Dieser Schritt stellte eine entscheidende Weichenstellung für die anschließende Strategieentwicklung und für die Maßnahmenableitung dar, und bot den Teilnehmenden die Chance, sich aktiv in den Prozess einzubringen.

Am 23. September 2022 wurde in der Landshuter Altstadt ein Infostand zum Klimaanpassungskonzept platziert und von Mitarbeiterinnen und -arbeitern des Amtes für Umwelt-, Klima- und Naturschutz betreut (Abb. 7). Hier hatten Passanten die Gelegenheit, sich über die bisherigen Ergebnisse zu informieren und eigene Ideen bzw. Maßnahmvorschläge für die Klimaanpassung einzubringen (Abb. 8, Seite 13).

Auf Basis der Maßnahmenideen aus der Befragung, den Workshops sowie der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde durch das Gutachterteam ein Ziel- und Maßnahmenkatalog vorgeschlagen, der durch eine ämterübergreifende Abstimmung (Umlauf) weiter konkretisiert wurde. Die Ergebnisse wurden am 15. Dezember 2022 der Landshuter Öffentlichkeit in einer (hybriden) Abendveranstaltung präsentiert und zur Diskussion gestellt. Im Rahmen eines Posterrundgangs und einer Plenumsdiskussion wurde den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben, die vorgeschlagenen Ziele und Maßnahmen der Klimaanpassung zu kommentieren, zu bewerten und zu ergänzen. Auch wurde Ihnen die Möglichkeit gegeben, Pilotprojekte für die einzelnen Maßnahmen zu benennen. Die Ergebnisse der Veranstaltung flossen direkt in die Fertigstellung des Maßnahmenkataloges bzw. des Klimaanpassungskonzeptes ein<sup>1</sup>. Gleiches gilt für die Hinweise und Anregungen der Bevölkerung, die während der Konzepterstellung auf der Webseite der Stadt Landshut eingingen. Am 17. Februar 2023 wird das Konzept dem Landshuter Stadtrat zum Beschluss vorgelegt und präsentiert.

<sup>1</sup> Bei Nachfragen zu einzelnen eingegangenen Vorschlägen aus der Bürgerbeteiligung können Sie sich an das Amt für Umwelt-, Klima- und Naturschutz wenden.



Abb. 6 Workshop mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fachämter



Abb. 7 Öffentlichkeitsbeteiligung in der Landshuter Altstadt

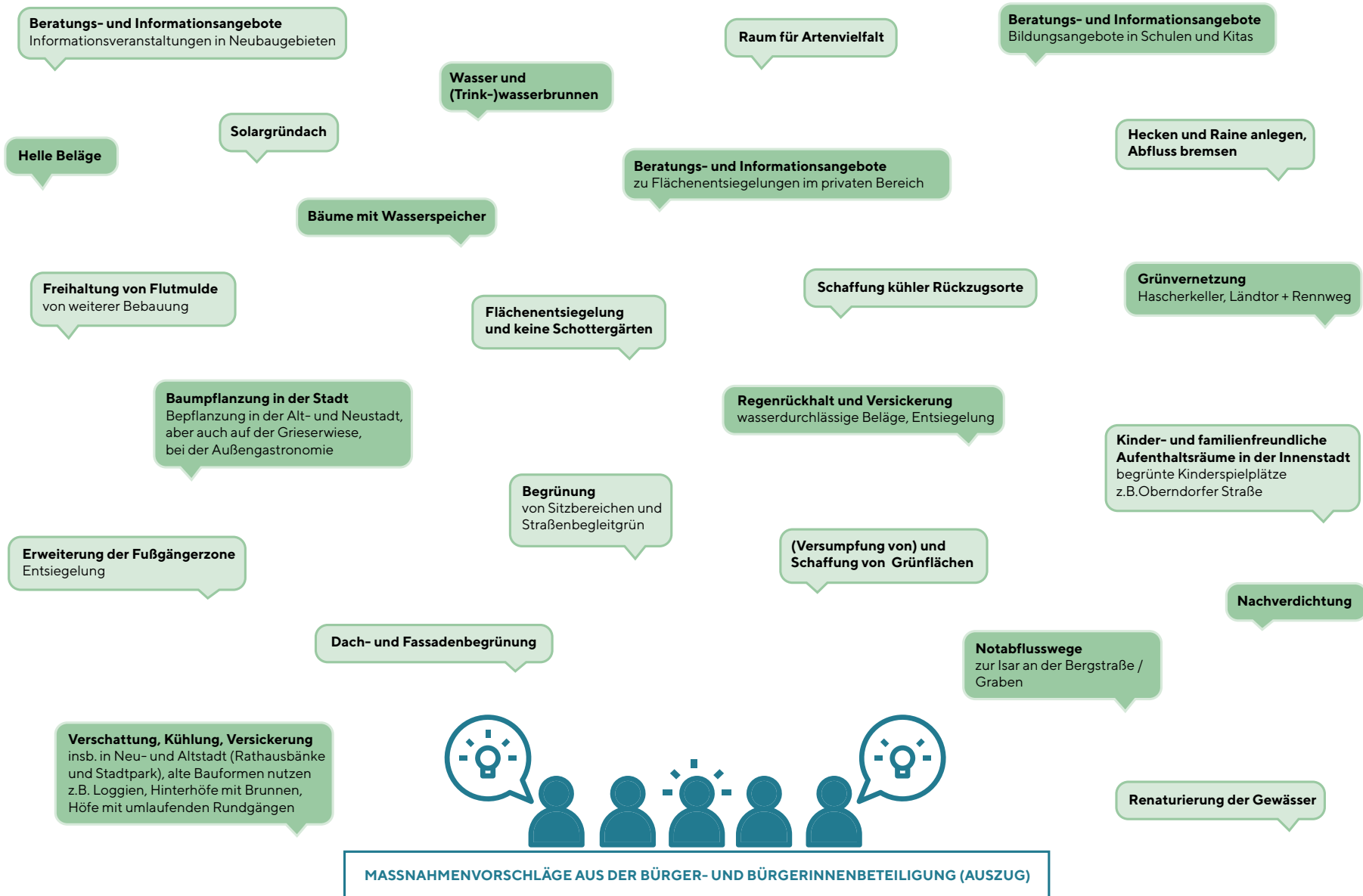


Abb. 8 Maßnahmenvorschläge aus der Öffentlichkeitsbeteiligung am Infostand in der Landshuter Altstadt am 23.09.2022

Kapitel 2

# STADTRÄUMLICHE AUSGANGSLAGE

Die kreisfreie Stadt Landshut liegt im Südosten Bayerns, ca. 60 km nordöstlich der Stadt München und wird vom gleichnamigen Landkreis Landshut inselartig eingeschlossen. Das Landshuter Stadtgebiet umfasst insgesamt 65,8 km<sup>2</sup> und erstreckt sich entlang der Isar von Osten nach Westen.

Als im Regionalplan ausgewiesenes Oberzentrum übernimmt sie eine wichtige zentrale Funktion in der Metropolregion München (Abb. 10). Bekannt ist die Stadt als Hochschul- und Messestadt sowie als namhafter Gewerbestandort. Zu den größeren Gewerbeunternehmen zählen beispielsweise BMW, ebm-papst oder der Zwiebackhersteller Brandt. Landshut gehört zu den wirtschaftsstärksten und kaufkräftigsten Kommunen Deutschlands.

Verkehrstechnisch ist Landshut mit der überregionalen Straßeninfrastruktur (A92, B15, B11, B299, B15n) und der Schienenanbindung sehr gut aufgestellt und stellt einen wichtigen Knotenpunkt innerhalb der Region dar. Die Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr erfolgt ausschließlich mit Bussen.

Im Jahr 2022 begrüßte der Oberbürgermeister den 75.000 Mitbürger in der Stadt Landshut. Damit wies Landshut eine Bevölkerungsdichte von 1.140 Einwohnenden/km<sup>2</sup> auf. Die Bevölkerungsdichte ist insbesondere im Stadtkern am höchsten (s. Nikola oder Altstadt). Das Berlin-Institut geht für Landshut mit einem Bevölkerungswachstum von ca. 15% bis 2035 aus. Vergleichsweise wird für Bayern ein Bevölkerungswachstum von +3,4%, und bundesweit von -1,0% in demselben Zeitraum erwartet. Damit ist die Stadt Landshut eine der am stärksten wachsenden kreisfreien Städte in Bayern. Als wachsende Stadt steht Landshut damit vor der Herausforderung, stadtplanerische Entscheidungen (z.B. bei Nachverdichtung im Bestand und baulichen Erweiterungsflächen) bereits strategisch im Vorfeld und integriert an die klimatischen Erfordernisse anzupassen.



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

## Topografie

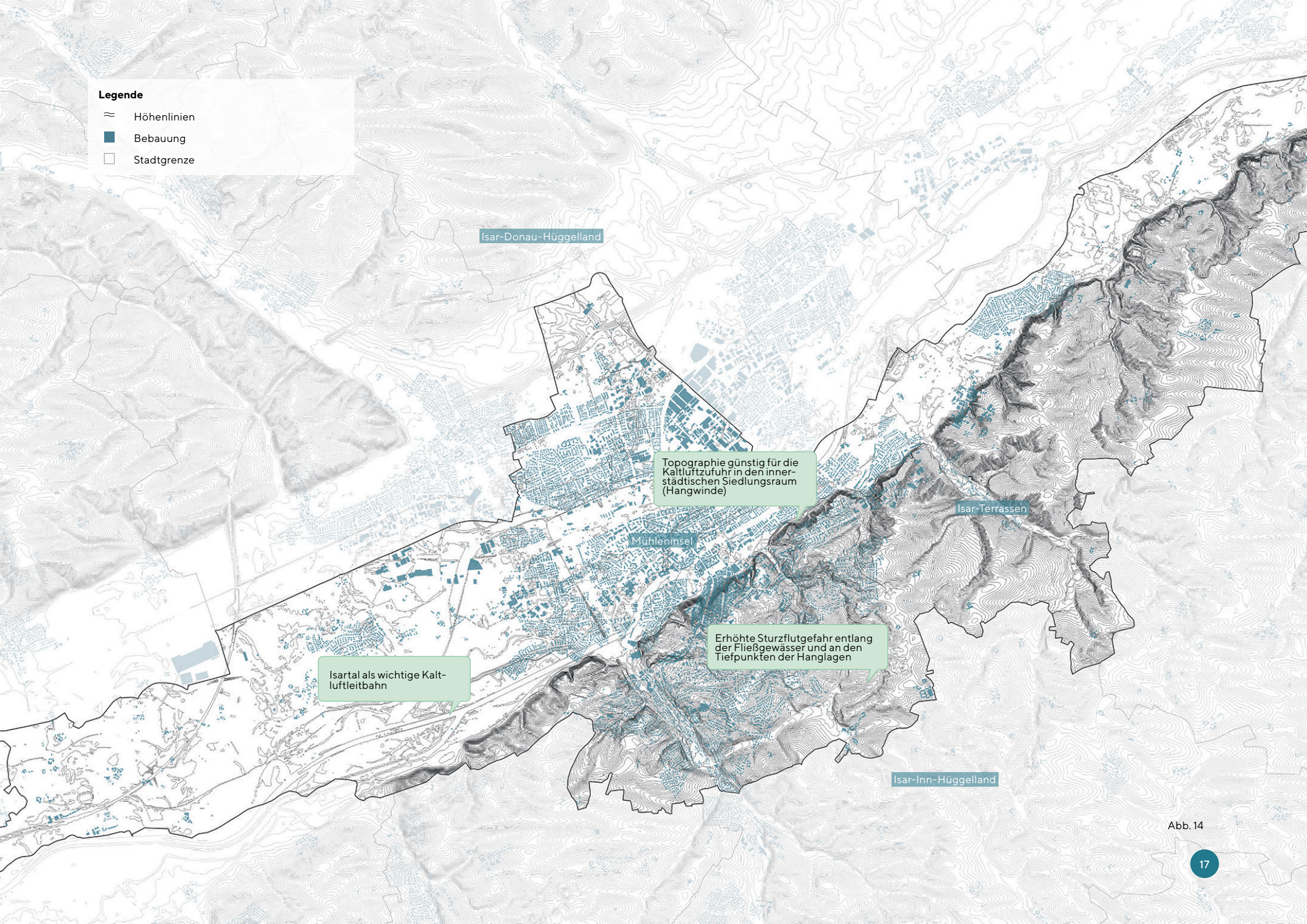
Topografisch ist Landshut im Alpenvorland gelegen und von der Ober- und Niederbayerischen Schotterflur- und Terrassenlandschaft geprägt. Landshut befindet sich im Zentrum des Unterbayerischen Hügellands. Durch die Isar wird Landshut in drei Teile eingeteilt: Im Norden des Stadtgebiets liegt das Isar-Donau-Hügelland, im Süden sind das Isar-Inn-Hügelland sowie die Mühleninsel im Stadtzentrum vorzufinden. Der Großteil des städtischen Gebiets befindet sich auf den flachen Terrassen-Ablagerungen im Isartal. Der süd-westliche bis nord-östliche Teil des Siedlungsbereiches befindet sich in steilen Hanglagen mit einem starken Gefälle (teilweise mit einem Neigungsgrad von über 20°).

Durch die topographische Situation der Stadt ergeben sich wichtige Ausgangsbedingungen für die Klimaanpassung in Landshut. Die Hanglagen der Stadt spielen eine wichtige Rolle für die Frisch- und Kaltluftzufuhr in den Siedlungskörper. Daneben bestehen jedoch hier (bzw. in den Tiefpunkten) aufgrund der Hangneigungen und der Nähe zu kleinen Fließgewässern erhöhte Gefahren von sturzflutbedingten Überflutungen.



**Legende**

- ≈ Höhenlinien
- Bebauung
- Stadtgrenze



Isar-Donau-Hügelland

Topographie günstig für die Kaltluftzufuhr in den innerstädtischen Siedlungsraum (Hangwinde)

Mühleninsel

Isar-Terrassen

Isartal als wichtige Kaltluftleitbahn

Erhöhte Sturzflutgefahr entlang der Fließgewässer und an den Tiefpunkten der Hanglagen

Isar-Inn-Hügelland

Abb. 14



Abb. 15



Abb. 16

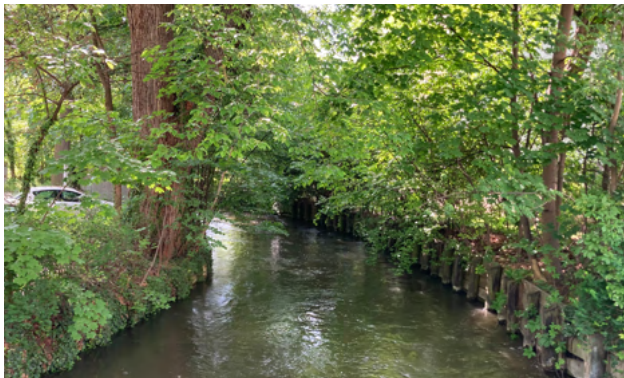


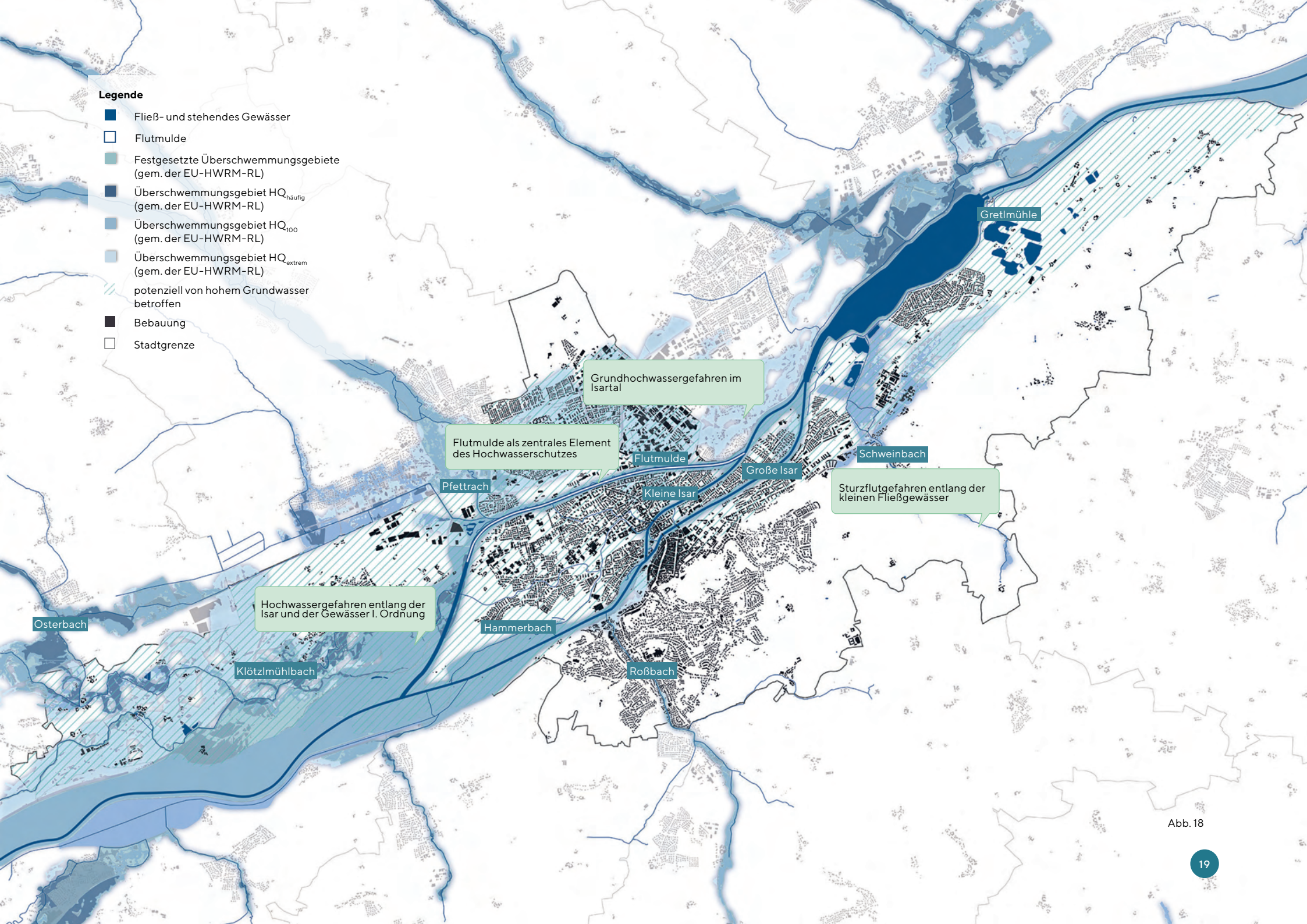
Abb. 17

## Gewässer

Das Landshuter Stadtgebiet umfasst zahlreiche Gewässer. Im Besonderen wird die Stadt durch die Isar geprägt, welche sich im Zentrum in die Große Isar und die Kleine Isar teilt. Östlich der unteren Isar sind künstliche Seen angelegt, darunter der Stausee Altheim, der Stausee Niederaichbach sowie die Badeseen Gretlmühle. Als weitere Fließgewässer sind neben der Isar die Pfettrach, der Roßbach, der Schweinbach, der Klötzlmühlbach und der Osterbach zu nennen.

Stadtklimatisch wird Landshut durch die Gewässer begünstigt, da diese für eine Kühlung und Durchlüftung des Landshuter Stadtgebiets sorgen. Sie bergen jedoch auch erhebliche Überflutungsgefahren bei Hochwasser und bei Sturzfluten. Es liegen für die Stadt Landshut Hochwassergefahren- und -risikokarten für die genannten sechs Risikogewässer (Gewässer I. Ordnung) vor, in denen verschiedene Hochwasserszenarien ( $HQ_{\text{häufig}}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$ ) bewertet sind. Die Flusshochwasser können insbesondere bei Extremhochwasserereignissen große Teile des Stadtgebietes betreffen. Insbesondere können die Hochwassergefahren potenziell in die Stadtgebiete nördlich der Pfettrach in das Industriegebiet, den Stadtteil Wolfgang sowie weitere Teile von Mühnerau reichen. Die dafür vorgesehenen Hochwasserschutzanlagen (wozu auch die bereits 1955 errichtete 7 km lange Flutmulde zählt) sind aktuell maximal auf ein hundertjähriges Hochwasserereignis ausgerichtet, für darüber hinausgehende Hochwasser gelten die technischen Schutzanlagen bislang nicht.

Aufgrund der naturräumlichen Ausgangslage der Stadt Landshut an der Isar und im weiten Flusstal kann es zudem zu hohen Grundwasserständen kommen. Der Wasserstand der Isar hat einen starken Einfluss auf den Grundwasserspiegel in Landshut und kann im gesamten Stadtgebiet zu Grundhochwasser und Gebäudeschäden führen.



**Legende**

- Fließ- und stehendes Gewässer
- Flutmulde
- Festgesetzte Überschwemmungsgebiete (gem. der EU-HWRM-RL)
- Überschwemmungsgebiet HQ<sub>häufig</sub> (gem. der EU-HWRM-RL)
- Überschwemmungsgebiet HQ<sub>100</sub> (gem. der EU-HWRM-RL)
- Überschwemmungsgebiet HQ<sub>extrem</sub> (gem. der EU-HWRM-RL)
- potenziell von hohem Grundwasser betroffen
- Bebauung
- Stadtgrenze

Grundhochwassergefahren im Isartal

Flutmulde als zentrales Element des Hochwasserschutzes

Sturzflutgefahren entlang der kleinen Fließgewässer

Hochwassergefahren entlang der Isar und der Gewässer I. Ordnung

Osterbach

Klötzlmühlbach

Pfetttrach

Hammerbach

Roßbach

Flutmulde

Kleine Isar

Große Isar

Schweinbach

Gretlmühle

Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21

## Grün- und Freiflächen

Landshut ist von vielen Freiräumen gekennzeichnet. Vor allem im Osten und Westen sind große Bereiche von Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen geprägt. Die Landwirtschaft ist mit rund 45 % die dominierende Landnutzungsart in Landshut. Größere zusammenhängende Ackerflächen sind im Isartal im Nordosten, Norden und Westen der Stadt, kleinteiligere Feldfluren südwestlich Achdorf und im südlich bis südöstlich der Stadt gelegenen Isar-Inn-Hügelland vorzufinden. Die steilen Hänge wie auch die Hügelkuppen sind meist mit Wald bestockt. Die flachen Hänge dagegen werden bis weit in die Tallagen hinein ackerbaulich genutzt, und nur ein schmaler Streifen im Talgrund als Grünland bewirtschaftet. Im Landshuter Hügelland ist der Waldanteil jedoch vergleichsweise hoch. Einige Ackerflächen aber auch Hangleitenwälder sind aufgrund ihrer Lage am Hang stark erosions- und erdrutschgefährdet. (StMUV 1998)

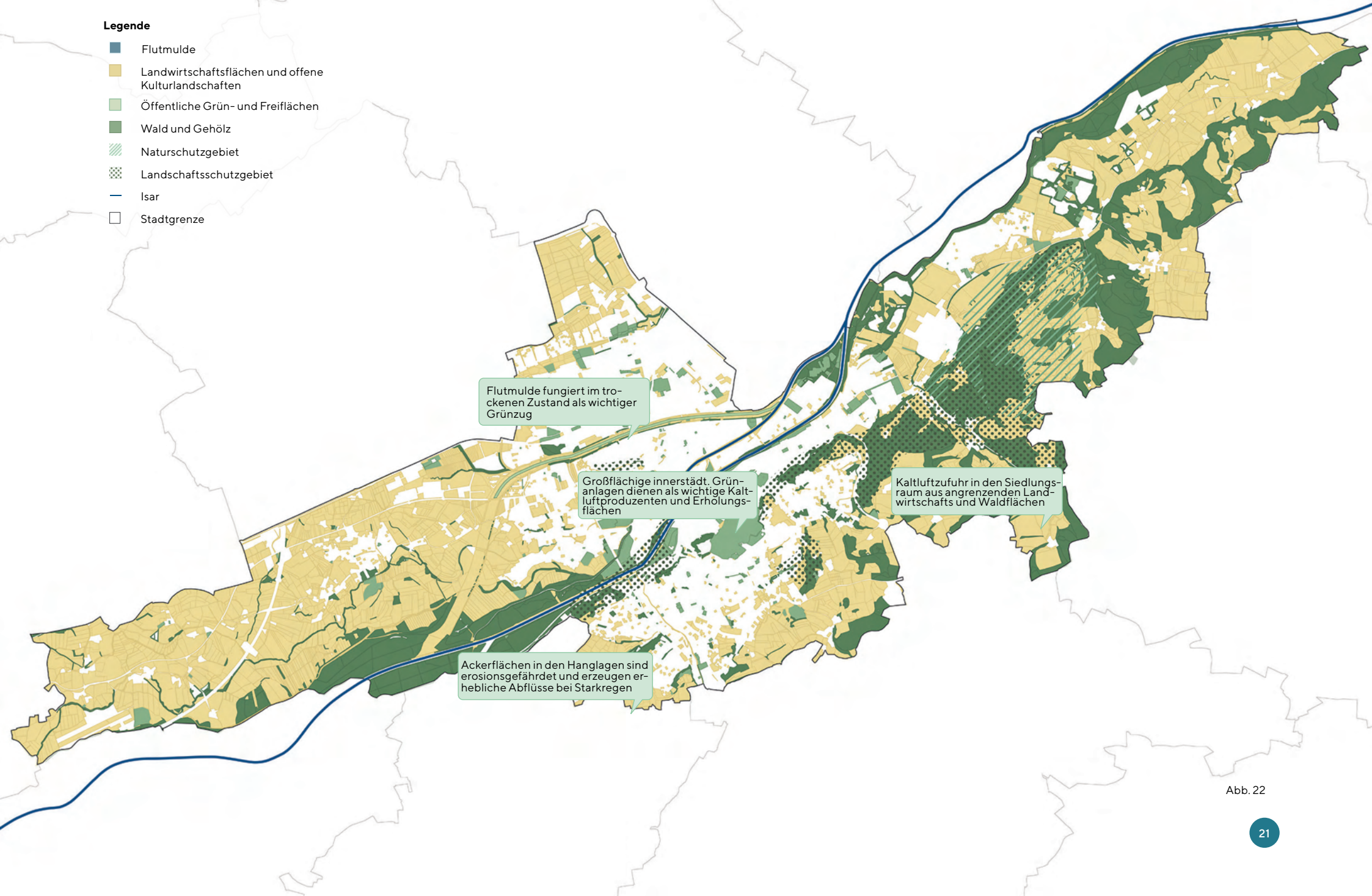
Das Landshuter Stadtgebiet umfasst ein Naturschutzgebiet, 11 Landschaftsschutzgebiete, drei FFH-Gebiete (Stand März 2017).

Außerhalb des Stadtzentrums sind größere Parkanlagen, wie der Hofgarten und der Herzogsgarten auf dem Hofberg oder das Naherholungsgebiet Gretlmühle mit ca. 290.000m<sup>2</sup> an Wasserflächen mit u.a. einem naturbelassenen Badesee und einem Surfsee. Diese größeren zusammenhängenden Strukturen sind wichtig für die Kaltluftproduktion sowie den Transport von Kalt- und Frischluft in den Siedlungsraum. Innerstädtisch sind vier weitere größere Parkanlagen (Albin-Lang-Park, Mühleninsel, Stadtpark Wittstraße, Bayerwaldpark) gelegen. Diese stellen die „Grüne Lunge“ von Landshut dar. Sie wirken lokal klimatisch entlastend, da diese das Stadtgebiet an heißen Tagen abkühlen. Sowohl die größeren Grünflächen im Außenbereich als auch die innerstädtischen Grünflächen sind für die Landshuter Bevölkerung sehr gut erreichbar (Indikatorwert von 90% im Vergleich zu deutschen Städten > 50.000 Einwohnende, IÖR Monitor).

Eine Sonderstellung im Grünsystem der Stadt Landshut bildet die Flutmulde. Diese übernimmt eine doppelte Funktion als Grün- und Wasserfläche. Wenn sie nicht überflutet wird, ist sie im trockenen Zustand als öffentliche Parkanlage bzw. Grünzug konzipiert und nutzbar. Die Mulde wird von Bäumen und Grünflächen begleitet und bietet Erholungsmöglichkeiten für die Landshuter Bevölkerung.

### Legende

- Flutmulde
- Landwirtschaftsflächen und offene Kulturlandschaften
- Öffentliche Grün- und Freiflächen
- Wald und Gehölz
- Naturschutzgebiet
- Landschaftsschutzgebiet
- Isar
- Stadtgrenze



Flutmulde fungiert im trockenen Zustand als wichtiger Grünzug

Großflächige innerstädt. Grünanlagen dienen als wichtige Kaltluftproduzenten und Erholungsflächen

Kaltluftzufuhr in den Siedlungsraum aus angrenzenden Landwirtschafts- und Waldflächen

Ackerflächen in den Hanglagen sind erosionsgefährdet und erzeugen erhebliche Abflüsse bei Starkregen

Abb. 22



Abb. 23



Abb. 24

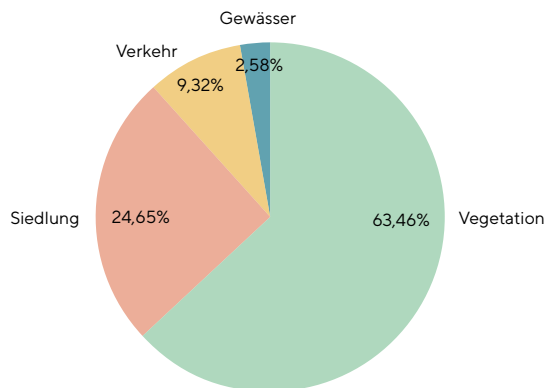


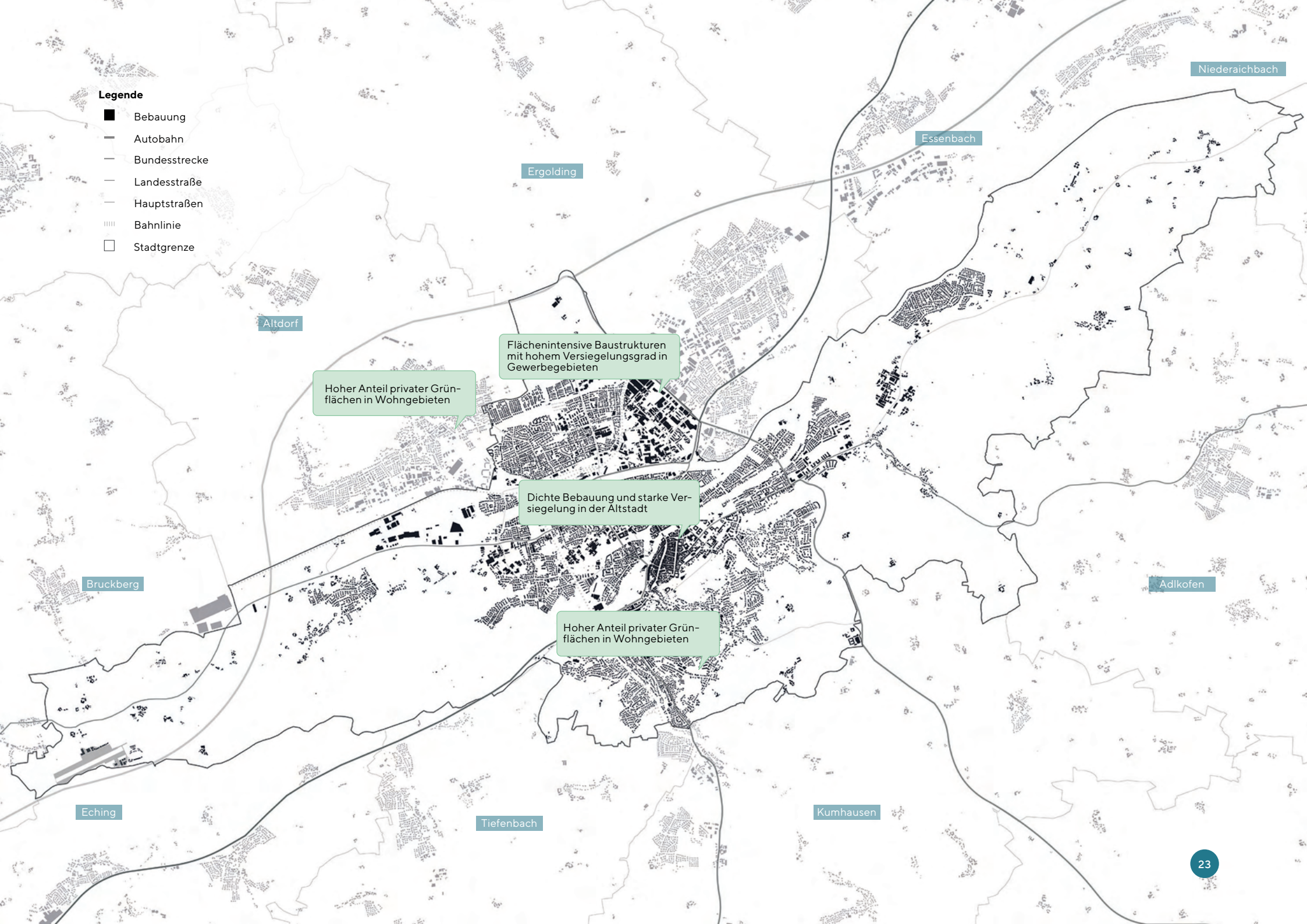
Abb. 25 ALKIS-Nutzungsarten in Landshut (in %), eigene Darstellung nach Bayerisches Landesamt für Statistik (2021)

## Bebauung und Versiegelung

Landshut erstreckt sich von Osten nach Westen, die städtische Struktur ist entlang der Isar orientiert. Teile des Siedlungsbereichs sind direkt an die Nachbargemeinden wie Altdorf, Ergolding oder Kumhausen gewachsen. Nach dem aktuellen Monitoring des IÖR beträgt der Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen in Landshut 34% (IÖR-Monitor, Stand 2021). Ungefähr 20% der bebauten Fläche befindet sich im Zentrum des Stadtgebiets. 8,1% der Stadtfläche werden von unterschiedlichen Verkehrsflächen geprägt (Abb. 25).

In den Landshuter Wohn- und in den Mischgebieten mit vorwiegender Wohnnutzung dominieren freistehende Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser mit etwas mehr als 1/3 das Stadtgebiet. Im Stadtkern und in den weiteren Siedlungsbereichen sind auch Geschosswohnbauten zu finden. Der Altstadtbereich ist durch eine dichte Blockbebauung geprägt. In den Gewerbegebieten im Norden und Westen des Zentrums dominieren größere flächenintensive Baukörper.

Nach Angaben des Monitoring des IÖR beträgt der Bodenversiegelungsgrad 16,6% (IÖR-Monitoring, Stand 2018). Im Jahr 2006 lag der Versiegelungsgrad noch bei 14,2%. Der Altstadtbereich und die Gewerbegebiete sind hoch bis sehr hoch versiegelt. Der Altstadtbereich weist in der Regel einen geringen Anteil unbebauter Flächen auf. Hier ist ein geringer Vegetationsanteil und ein hoher Versiegelungsgrad aufgrund der dichten (Block-)bebauung vorzufinden. Vereinzelt Gärten und begrünte Innenhöfe sind kaum vorhanden. Tendenziell sind die anderen Siedlungsstrukturen weniger versiegelt als der Altstadtbereich und verfügen über einen höheren Anteil an privatem Grün. Dagegen sind die Gewerbe- und Industriegebiete im Norden und Westen teilweise stark versiegelt - bis hin zu einer Vollversiegelung (mit großflächigen Parkplätzen und Lagerflächen). Auch in diesen Gebieten ist kaum Begrünung vorhanden. (StMUV 1998)



**Legende**

- Bebauung
- Autobahn
- Bundesstrecke
- Landesstraße
- Hauptstraßen
- ||||| Bahnlinie
- Stadtgrenze

Niederaichbach

Essenbach

Ergolding

Altdorf

Flächenintensive Baustrukturen mit hohem Versiegelungsgrad in Gewerbegebieten

Hoher Anteil privater Grünflächen in Wohngebieten

Dichte Bebauung und starke Versiegelung in der Altstadt

Hoher Anteil privater Grünflächen in Wohngebieten

Bruckberg

Adlkofen

Eching

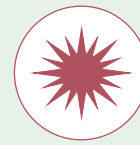
Tiefenbach

Kumhausen

Kapitel 3

# KLIMAWANDEL IN LANDSHUT





Eine Übersicht der vergangenen und zukünftigen klimatischen Veränderungen von Landshut ist nachfolgend zusammengefasst. Detaillierte Aussagen zu den bereits heute zu beobachteten Auswirkungen und zu den zukünftig zu erwartenden Klimaveränderungen können dem detaillierten Bericht zum Klimawandel in Landshut im Anhang IV: Stadtklimaanalyse Landshut – Methodik und Ergebnisse entnommen werden. Ebenso werden bisherige Aktivitäten zum Thema Klimawandel in Landshut vorgestellt.

Die Aussagen zum erwarteten Klimawandel in Landshut gelten für die nahe (2021 – 2050), mittlere (2041 – 2070) sowie ferne Zukunft (2071 – 2100) und stützen sich auf ein Modellensemble der EURO-CORDEX-Initiative, das verschiedene Entwicklungspfade der Treibhausgas-Emissionen berücksichtigt.

Die Projektionen verdeutlichen, dass sich der bereits heute beobachtete Trend einer Erwärmung in Landshut zukünftig fortsetzt (Abb. 27). So werden weiterhin steigende Jahresmitteltemperaturen bis zum Ende des Jahrhunderts erwartet (Abb. 28). Die mit dem Temperaturanstieg einhergehende Erwärmung bedingt eine Zunahme an Sommertagen, Heißen Tagen und Tropennächten, zudem gibt es Hinweise, dass die Länge von Hitzeperioden zunimmt. Frost- und Eistage treten dagegen zukünftig seltener auf und sorgen für mildere Winter, die eine geringere Zahl an Tagen mit Frost- und Tauwechsellern und eine verlängerte Vegetationsperiode nach sich ziehen.

Für den Jahresniederschlag ist eine langfristig leicht steigende, wenn auch nicht signifikante Tendenz in Landshut zu erkennen. Entscheidender sind saisonale Verschiebungen des Niederschlags mit einem Trend zu geringeren Niederschlagsmengen im Sommer und höheren Werten im Winter und Frühjahr (Abb. 29). Dieser Trend wirkt sich auch auf die klimatische Wasserbilanz aus, die über das Jahr gesehen leicht abnimmt und insbesondere in der saisonalen Betrachtung deutliche Veränderungen zeigt. So ist in den Winter- und Frühjahrsmonaten mit einem Anstieg der klimatischen Wasserbilanz zu rechnen. Aufgrund geringerer Niederschläge bei steigenden Verdunstungsraten ist dagegen im Sommer von einer Abnahme der klimatischen Wasserbilanz und einem Rückgang des



### TEMPERATURZUNAHME & HITZE

- **Zunahme der Jahresmitteltemperaturen**  
Anstieg der Jahresmitteltemperaturen um bis zu 4,2° C bis 2100
- **Häufigere und intensivere Hitzeperioden**  
Mehr Heiße Tage (+5 bis +30 Tage/Jahr bis 2100), höhere Maximaltemperaturen, mehr Tropennächte (bis zu +12 Tage/Jahr bis 2100)
- **Häufigere und länger anhaltende Hitzewellen**

### STARKREGEN

- **Häufigeres Auftreten von Starkregenereignissen**  
Zunahme von Starkniederschlägen > 30 mm/d um bis zu 2 Ereignisse pro Jahr bis 2100
- **Zunahme der Niederschlagsintensität**



### NIEDERSCHLAGSVERSCHIEBUNG & TROCKENHEIT

- **Moderate Zunahme des Jahresniederschlags**  
Im Mittel ca. 2 – 13 % höhere Jahreswerte bis 2100 (derzeit ca. 660 mm/Jahr)
- **Trockenere Sommer und feuchtere Winter**  
Verschiebung der innerjährlichen Niederschlagsverteilung; leichte Zunahme der Niederschlagsmengen im Winter und Frühjahr, Abnahme der Sommerniederschläge



### WIND UND STURM

- **Keine Änderung der mittleren Windgeschwindigkeiten**
- **Mindestens gleichbleibende Sturmaktivität**  
Auch wenn die Projektionen der Auftretshäufigkeit von Stürmen sehr unsicher sind und sich diese teilweise nicht ändern, wird es auch zukünftig starke bis extreme Sturmereignisse geben

natürlichen Wasserdargebots auszugehen. Die Projektionen der Klimamodelle legen folglich den Schluss nahe, dass in Zukunft mit einer vermehrten sommerlichen Trockenheit gerechnet werden muss. Besonders betroffen dürften dabei Gebiete sein, die heute bereits Trockenheitstendenzen aufweisen.

Starkniederschläge zählen zu den seltenen Ereignissen, sodass statistische Auswertungen nur bedingt möglich sind. Aufgrund ihres enormen Schadenspotenzials sollten jedoch selbst geringe Änderungen nicht außer Acht gelassen werden. Die regionalen Klimamodelle projizieren für Niederschlagsereignisse  $\geq 10$  sowie  $\geq 20$  mm/d überwiegend steigende Häufigkeiten, wobei die Zunahmen zum Ende

des Jahrhunderts hin am größten sind. Für Starkniederschläge  $\geq 30$  mm/d sind valide Aussagen derzeit kaum möglich, doch deutet sich langfristig eine Tendenz leicht steigender Auftrittshäufigkeiten an. Die Zunahme von Tagen mit mindestens starkem Niederschlag ist verbunden mit einer rückläufigen Anzahl von Tagen mit Niederschlägen  $< 10$  mm/d, woraus gefolgert werden kann, dass die Häufigkeit von Tagen mit Niederschlag im Mittel abnimmt, die Niederschlagsintensität jedoch zunimmt.

Genau wie Starkniederschläge gehören Stürme zu den seltenen Ereignissen, die nur bedingt statistisch auswertbar sind. Hinzu kommt, dass die regionalen

Abb. 27 Entwicklung der Mitteltemperatur in Landshut im Zeitraum von 1881 bis 2019 (eigene Berechnung nach DWD 2020)

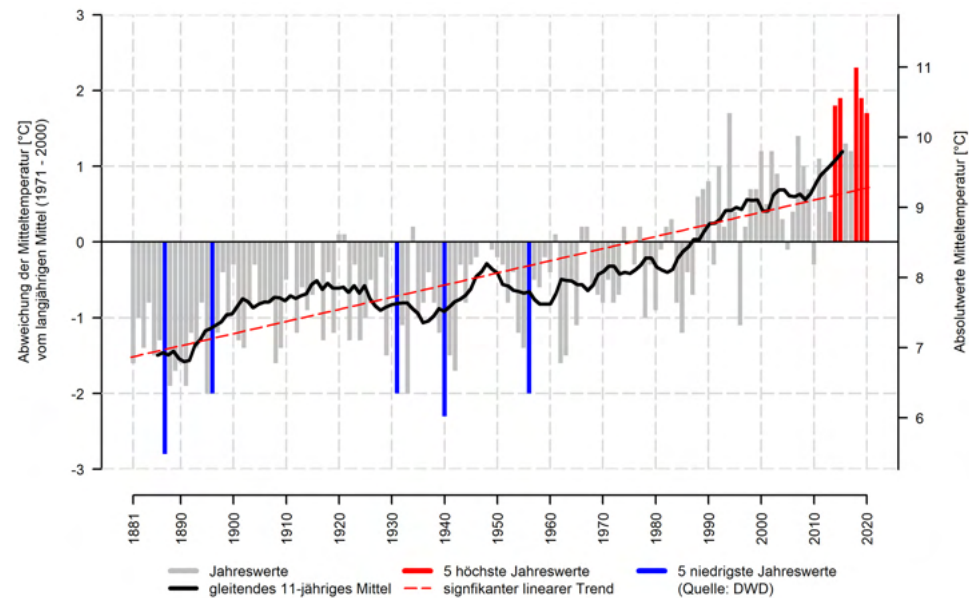
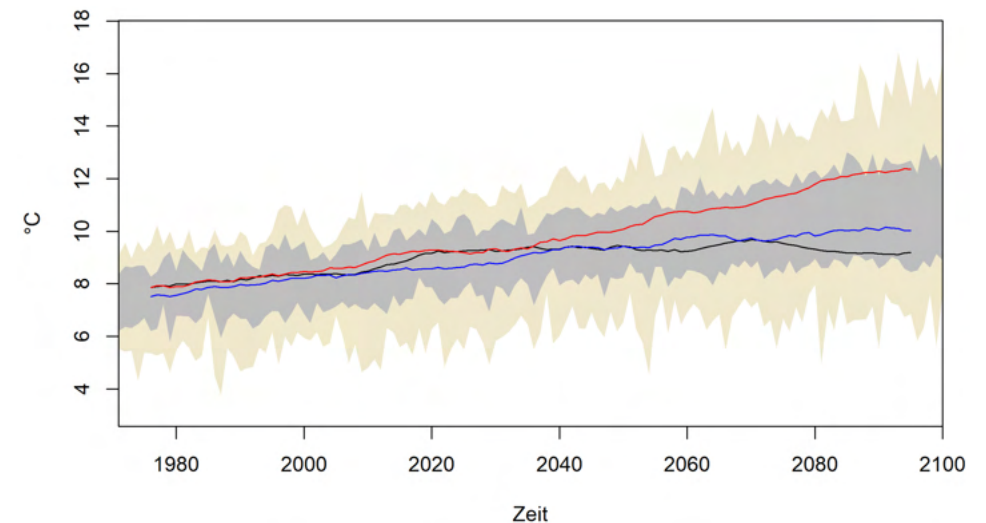


Abb. 28 Zeitlicher Trend der historischen und zukünftigen Mitteltemperaturen in Landshut (alle RCP-Szenarien)



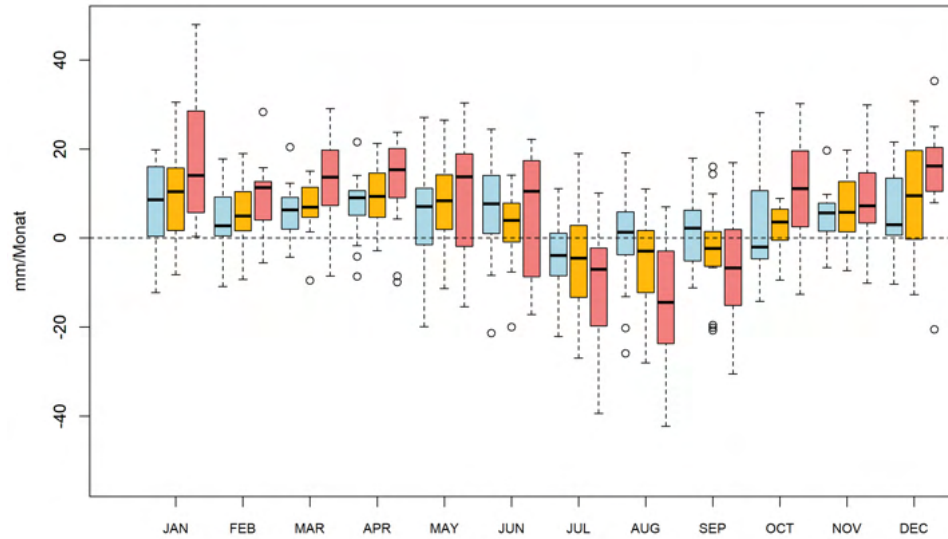


Abb. 29 Änderung der zukünftigen mittleren monatlichen Niederschlagssummen in Landshut (RCP 8.5)

Klimamodelle teilweise nicht in der Lage sind, Böen korrekt zu reproduzieren und daher Sturmereignisse oftmals nur unzureichend abbilden. Daher sind in Landshut keine validen Aussagen zur zukünftigen Entwicklung der Auftrittshäufigkeit von Stürmen ableitbar. Eine durch die zunehmende Erwärmung aufgeheizte Atmosphäre besitzt jedoch mehr latente Wärme, woraus sich ein Potenzial für heftigere Sturm- und Starkregenereignisse ergibt. Daher sollten Stürme, obwohl mit den derzeitigen Modellen keine zunehmende Häufigkeit nachweisbar ist, bei Klimaanpassungsmaßnahmen in Betracht gezogen werden – nicht zuletzt angesichts des Ausmaßes und der Häufung jüngster Ereignisse (u.a. Sturmtief „Egon“ im Januar 2017, Sturmtief „Sabine“ im Februar 2020, Sturmtief „Ignatz“ im Oktober 2021).