

Forschungs- und Innovationsbericht  
der Landeshauptstadt München  
2024



# Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,  
liebe an Forschung und Innovation bei der Stadt München Interessierte,

München ist einer der bedeutenden Wirtschafts- und Innovationsstandorte in Europa. Auch im Jahr 2023 wurde dies in mehreren Rankings wie beispielsweise mit dem ersten Platz im Bitkom e. V. Smart City Index bestätigt. Dennoch gibt es immer „Luft nach oben“, gerade auch in Verwaltungen. Die Landeshauptstadt München nimmt dabei keine Ausnahmeposition ein: Auch die Stadt München kann und muss sich in Richtung digitalere, nachhaltigere, inklusivere, resilientere, weniger bürokratische und responsivere Stadt weiterentwickeln. Es gilt, wichtige Transformationsprozesse zu gestalten und zu begleiten. Städte bieten für die Entwicklung neuer Lösungen den idealen Experimentierraum, denn sie sind ein realer Wohn- und Arbeitsort, ein Lebensmittelpunkt.

Zudem kommt in Zeiten, in denen vieles in Umbruch ist und sich auf der Weltbühne sehr unerfreuliche Entwicklungen abspielen, Innovationsförderung eine große Bedeutung zu. Denn durch Forschung, innovative Pilotprojekte und die Umsetzung von Best Practices will die Landeshauptstadt München eine erhöhte Resilienz bewirken, notwendige Transformationen vorantreiben, Lösungen zu den komplexen, globalen Herausforderungen mit Know-how und Kreativität erarbeiten und sich somit stetig besser für die Zukunft aufstellen. Dafür benötigt die Stadt kompetente und kreative Partner. Dieser Bericht zeigt, dass wir viele unserer Vorhaben in Kooperationen und mit starken etablierten Partnern sowie innovativen Jungunternehmen durchführen. Intersektorale, vernetzte Arbeit ist hier der Schlüssel zum Erfolg. Wir freuen uns deswegen sehr über das ausgezeichnete lokale Innovations-Ökosystem sowie unser gutes (inter)nationales Netzwerk und danken allen, die zur zukunftsfähigen, lebenswerten Stadt der Zukunft beitragen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre der vielfältigen, spannenden, zukunftsorientierten Aktivitäten unserer Stadtverwaltung.



Clemens Baumgärtner  
Referent für Arbeit und Wirtschaft

# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Einleitung</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>Digitalisierung</b> .....  | <b>9</b>  |
| Digitalisierungsgrad der Prozesse .....   | 9         |
| DANCE – ein innovatives Festival .....  | 10        |
| Digitalisierungsvorhaben der Stadtkämmerei .....                                      | 11        |
| Digitaler Gewerbesteuerbescheid.....  | 11        |
| Unbedenklichkeitsbescheinigung – Neuer Online-Service der<br>Stadtkämmerei.....       | 12        |
| Digitaler Bauantrag .....   | 12        |
| ISI – Informationssystem für soziale Infrastrukturplanung.....                        | 13        |
| MUCGPT.....   | 14        |
| Stadtweiter Chatbot „Muckl“ .....   | 15        |
| NeoHR .....   | 15        |
| ASK-I: KI-Anwendungen bei der Messe München .....                                     | 16        |
| KI-ISPO Buddy.....  | 17        |
| KI-Chatbot.....   | 17        |
| Weiterentwicklung der digitalen Mieterkommunikation.....                              | 17        |
| Digitalisierungsvorhaben der Stadtwerke München .....                                 | 19        |
| KI für eine barrierefreie und inklusive Arbeitsumgebung .....                         | 19        |
| Prototyp zur Anreicherung von ChatGPT-Instanz mit ersten SWM-<br>internen Daten ..... | 19        |
| GenAI Revolution.....   | 19        |
| Das WERK1 .....   | 19        |
| <b>Smart City</b> .....   | <b>22</b> |
| Innovationswettbewerb der Landeshauptstadt München .....                              | 22        |
| Gesund im Alter: Digitalisierung eines Angebots- und<br>Versorgungsnetzwerks .....    | 22        |
| Erweiterung Münchner Orte mit digitalen Informationen .....                           | 23        |
| Innovationen bei der Erfassung und Verarbeitung von Geodaten.....                     | 24        |
| Passpunktmessung.....   | 24        |
| Straßenbefahrung 2023/2024 .....  | 25        |
| Stadtweite Landbedeckungsklassifizierung .....  | 27        |
| Die fernerkundliche Erfassung von Bäumen im Stadtgebiet .....                         | 28        |
| Stadtweite Flugzeugbefliegung für ultrahochoaufgelöste Luftbilddaten .....            | 30        |
| Drohnenflug zur Wieszeit.....   | 31        |
| Digitaler Zwilling München .....  | 32        |
| Agiles Programm Digitaler Zwilling München .....                                      | 34        |

|   |           |
|---|-----------|
| Connected Urban Twins.....  | 34        |
| Das Quartiersentwicklungstool für integrierte Quartierskonzepte .....                               | 35        |
| Stadtklimasimulationen und 3D-Visualisierungen für eine klimaresiliente<br>Altstadt .....           | 36        |
| Treesense – Baumsensoren.....   | 38        |
| Temperatursensoren auf Müllfahrzeugen .....   | 38        |
| Smart City Anwendungen bei den Stadtwerken München .....  | 39        |
| Weiterführung M-Quick – Nutzerinteraktion über QR-Codes .....                                       | 40        |
| Die M-Wärmepumpe AR App.....  | 41        |
| <b>Stadtgesellschaft .....</b>  | <b>42</b> |
| Munich Urban Colab .....  | 42        |
| „Digital Health & Care“ Konferenz: Highlight Veranstaltung aus 2023 .....                           | 42        |
| DIPAS Beteiligungssystem und DIPAS_stories .....  | 43        |
| DeineStadt .....  | 44        |
| VIRTUS – Beteiligung greifbar machen .....  | 45        |
| Creating NEBourhoods Together .....   | 45        |
| Wissenschaftsförderung im Kulturreferat.....  | 46        |
| Pflegeoase in Ramersdorf .....  | 47        |
| Flexible Wohnkonzepte mit „Jokerzimmer“ .....   | 48        |
| Innovatives EFQM-Managementsystem im Jobcenter München .....  | 48        |
| <b>Mobilität .....</b>  | <b>51</b> |
| Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoff als Fahrbahnbelag für<br>langlebige Bushaltestellen ..... | 51        |
| Elektromobil-Verleih in der Altstadt .....  | 52        |
| Digital Hub Mobility – Hausflotte .....   | 53        |
| Mobilitätskongress 2023 .....   | 54        |
| KoRa .....  | 55        |
| M Cube aqt.....   | 56        |
| MINGA .....   | 58        |
| MoveRegioM .....  | 58        |
| MZM – Mobile Zukunft München und Region .....   | 60        |
| TEMPUS .....  | 61        |
| Innovationen bei den Stadtwerken München im Mobilitätsbereich .....                                 | 62        |
| Mehr Elektrobusse für München: MVG bestellt weitere 71 Fahrzeuge .....                              | 62        |
| MVGO – Nachfolger für die Apps MVG Fahrinfo und MVG more .....                                      | 63        |
| MobilityTicketing (MVG HandyTicket).....  | 63        |
| Auskunftsdatendienste .....   | 64        |
| HandyParken München .....   | 64        |
| Nutzung von Sinus-Milieus .....   | 66        |
| On-Demand-Mobility .....  | 67        |
| Mobilitätsbudget.....   | 67        |
| Feinerschließung der Altstadt .....   | 68        |
| ParkplatzMarktplatz .....   | 68        |
| Mobilitätslabor.....  | 69        |
| MVG-Innovator – die Venture Client Unit der MVG .....   | 69        |

|  |           |
|--|-----------|
| Innovationen am Flughafen München .....  | 70        |
| Innovationen für das Vorfeld: Automatisierte Fluggastbrücken und<br>autonomes Fahren.....  | 70        |
| Technologiekoooperation für Flugkraftstoffe der Zukunft .....                              | 71        |
| Digitaler shoppen: Einführung von smarten Gepäckwagen .....                                | 71        |
| Innovatives Reiseerlebnis vor Abflug: Serviceroboter verkauft Snacks<br>und Getränke ..... | 72        |
| <b>Nachhaltigkeit und Umwelt .....</b>   | <b>73</b> |
| EU-Projekt ASCEND.....   | 73        |
| Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“ .....  | 74        |
| Maßnahmenpaket für Energieeffizienz der baulichen Infrastruktur .....                      | 76        |
| Münchner Gehwegplatte – Recyclinggranulat ersetzt Natursteinsplitt .....                   | 77        |
| Urban Mining bei der Münchner Wohnen .....   | 78        |
| Handlungsansätze zur Dekarbonisierung von Baustellenlogistik und -<br>prozessen.....       | 79        |
| Hochtemperatur-Supraleiter für die Energieübertragung im<br>Hochspannungsnetz .....        | 80        |

# Einleitung

Zur Dokumentation der innovativen Maßnahmen und Projekte, die von Seiten der Stadtverwaltung umgesetzt werden, hat der Ausschuss für Arbeit und Wirtschaft im Jahr 2011 die Erstellung eines jährlichen „Forschungs- und Innovationsberichts der Landeshauptstadt München“ beschlossen. Der Forschungs- und Innovationsbericht der Landeshauptstadt München 2024 stellt in einer Gesamtschau dar, welche Forschungs- und Innovationsvorhaben 2023 in den Referaten der Landeshauptstadt München, Eigenbetrieben und Beteiligungsgesellschaften umgesetzt wurden und an welchen aktuell gearbeitet wird.

Der Bericht ist in die Kapitel Digitalisierung, Smart City, Stadtgesellschaft, Mobilität und Nachhaltigkeit und Umwelt strukturiert. Die dargestellten Projekte und Vorhaben zahlen aber durchaus auf mehrere Bereiche ein, da in vielen Bereichen auf integrierte Herangehensweisen gesetzt wird und ambitionierte Ziele auch nur so erreicht werden können.

Das erste Kapitel **Digitalisierung** gibt einen Einblick, wie die Digitalisierung in unterschiedlichen Referaten und Beteiligungsgesellschaften gefördert und vorangetrieben wird. Dabei geht es nicht nur um die „reine“ Digitalisierung städtischer Prozesse und Abläufe, sondern auch um neue, mitarbeiter- und bürgerorientierte Anwendungen von Künstlicher Intelligenz (KI). Der Beitrag zum Festival DANCE belegt, dass die Auseinandersetzung mit innovativen Potenzialen der Digitalisierung sich weit über die Grenzen der herkömmlichen Verwaltungsbereiche hinaus erstreckt.

Wenigstens genauso vielfältig zeigt sich das Kapitel **Smart City**. Im Bereich der Geodaten und mit dem Digitalen Zwilling werden wichtige Grundlagen geschaffen, auf die mit innovativen Anwendungsfällen aufgebaut wird, wie zum Beispiel mit Simulationen und 3D-Visualisierungen von Klimaanpassungsmaßnahmen zur Bekämpfung der Hitzeinseln in der Stadt. Darüber hinaus wird weiterhin der Einsatz von Sensoren zur Datenerfassung und Steuerung erprobt oder die Potenziale von Augmented Reality für die Visualisierung denkbarer Zukunftsszenarien erkundet.

Wie die Landeshauptstadt ihre Bürgerinnen und Bürger bei der Stadtentwicklung einbindet, wird im Kapitel **Stadtgesellschaft** dargestellt. Die Stadt stellt sich dazu breit auf, mit Angeboten für Information, Austausch und Diskussion an physischen Orten bis hin zu immersiven Formaten, um Zukunftsthemen erlebbar zu machen. Zudem werden in diesem Bereich neue Konzepte für das Wohnen in München vorgestellt und es wird beispielhaft berichtet, wie auch die Qualitätsmessung beziehungsweise die Bürgerorientierung nachweisbar in die Arbeitsprozesse integriert werden.

Der Fokus im Kapitel **Mobilität** liegt auf Forschungs- und Innovationsvorhaben, um die Verkehrswende in der Landeshauptstadt München aktiv voranzutreiben. Zahlreiche Initiativen zur Förderung der Nutzung von Elektromobilität, ÖPNV und Sharing-Angeboten werden dargestellt. Ebenso wird gezeigt, wie in dem Zusammenhang die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessert werden kann. Des Weiteren werden unter anderem Projekte zum Autonomen Fahren oder ein innovativer Fahrbahnbelag vorgestellt. Die städtischen Beteiligungsgesellschaften berichten darüber hinaus über neue Services, die den Reisenden ein besseres Reiseerlebnis bieten sollen.

Last but not least schließt der Bericht mit dem Bereich **Nachhaltigkeit und Umwelt** ab. Als oberstes Ziel gilt es, die städtischen Klimaschutzziele zu erreichen. Es werden verschiedenste Maßnahmen und Projekte vorgestellt, die eine Energie- und Ressourceneinsparung bewirken oder durch Recycling konkret zur Kreislaufwirtschaft beitragen. Auch wird zum Beispiel erforscht, wie der Beitrag des Stadtgrüns als Klimaanpassungsmaßnahme besser in der Planung verankert werden kann, um die Stadt klimaresilient zu gestalten.

In dieser Publikation haben wir aufgrund der Barrierefreiheit auf die Verwendung des Gendersterns \* oder Gendergaps zur Symbolisierung der Vielfalt aller unterschiedlichen Geschlechtsidentitäten verzichtet und nur neutrale, weibliche und männliche Formen dargestellt. Dennoch sind hier alle Menschen mitgedacht und angesprochen.

# Digitalisierung

Innovation und Digitalisierung gehen Hand in Hand. Dabei wird unter anderem auch innerhalb der Landeshauptstadt München das Potenzial der Künstlichen Intelligenz erkundet. Nachfolgend wird eine Auswahl digitaler Vorhaben dargestellt, die 2023 in der Landeshauptstadt München vorangetrieben wurden. Einen umfassenden Überblick über den Stand der Digitalisierung gibt der fünfte Digitalisierungsbericht des IT-Referats, der Mai 2024 veröffentlicht wurde.

## Digitalisierungsgrad der Prozesse

**Positives Messergebnis zum Fortschritt der Digitalisierung – Entwicklung unter der Oberfläche**

Die Messbarkeit der Digitalisierung ist seit einiger Zeit auch bei den Prozessen der Landeshauptstadt München angekommen. Sogar bei solchen Prozessen, die Bürgerinnen und Bürger gar nicht unmittelbar bemerken, die aber für das Funktionieren der Verwaltung wichtig sind.

Zu diesem Zweck wurden mit dem Digitalisierungsgrad Kriterien eingeführt, anhand derer festgestellt werden kann, wie weit die Prozesse bereits in ihrer Digitalisierung vorangeschritten sind und ob sie beispielsweise den Anforderungen des Online-Zugangs-Gesetzes entsprechen. Obwohl der notwendige Kulturwandel in einer so großen Verwaltung Zeit in Anspruch nimmt, sind bereits erhebliche Fortschritte zu verzeichnen. Denn oft reicht es eben nicht aus, ein Formular einfach online statt in Papierform einzureichen. Auch die dahinter liegenden Prozesse müssen gleichfalls digital und medienbruchfrei sein, um schnell, transparent und fehlerfrei die gewünschte Leistung zu erbringen.

Daher ist es für alle Prozesse der Landeshauptstadt München (eine vierstellige Anzahl übrigens) verpflichtend geworden, auch den Grad der Digitalisierung regelmäßig zu messen. So wird sichtbar, ob die Digitalisierungsstrategie sowie die vielen Projekte und technischen Innovationen letztlich auch in den Verwaltungsprozessen ankommen und damit allen Bürgerinnen und Bürgern sowie den Beschäftigten nützen. Die Messung und die dafür verwendeten Kriterien machen die verantwortlichen Personen auf Digitalisierungspotenziale ihrer Prozesse aufmerksam, an die bisher vielleicht noch nicht gedacht worden sind. Zum Beispiel kann durch die Einführung einer elektronischen Aktenführung ein großes Potenzial für Optimierungen ausgeschöpft werden, unabhängig von der Fachlichkeit des Themas.

Der Digitalisierungsgrad zeigt einen klaren Trend zu mehr digital basierter und medienbruchfreier Arbeit – innerhalb eines Jahres konnten sich zweihundert Prozesse in ihren digitalen Fähigkeiten verbessern. Und die Landeshauptstadt München ist weiterhin bestrebt, solche Potenziale zu erkennen und sich dazu auch über die Verwaltung hinaus auszutauschen, um zu lernen. Damit die Landeshauptstadt München auch in Zukunft ihre Leistungen hochwertig, jedoch digitaler und schneller für alle erbringen kann.

## DANCE – ein innovatives Festival

### Live Tanzfestival mit Fokus auf digitale Tanzperformances

Tanzfestivals ohne physische Tänzerinnen und Tänzer vor Ort waren vor wenigen Jahren noch undenkbar. Doch die Corona-Pandemie änderte hier alles und realisierte das Undenkbare. Nach Absage aller Live-Performances in der Corona-Hochphase wurde innerhalb kürzester Zeit aus DANCE 2021 ein ausschließlich digitales Festival mit vielen neuen Formaten: von Live-Streams der Uraufführungen und Gastspiele über Videofassungen, Filme und abendfüllende Live-Gespräche mit den Protagonistinnen und Protagonisten des Festivals bis hin zu einem digitalen Symposium und sogar einer Arte TV-Produktion. Ergänzt wurden fast alle Programmpunkte mit Artist Talks, die live aus dem Festivalzentrum in der Muffathalle gestreamt wurden.

Was normalerweise Monate oder gar Jahre dauert, wurde bei DANCE mit kürzester Vorbereitungszeit schlussendlich in einer guten Woche umgesetzt. Das Ballet of Difference von Richard Siegal am Schauspiel Köln produzierte mit *New Ocean Sea Cycle: Pinakothek Ed. 1/14 – Baffin* unter der Regie von Benedict Mirow eine Arte TV-Produktion, die zum Abschluss des Festivals als Video-Stream aus der Pinakothek der Moderne live gestreamt wurde. Nicht nur sie, aber gerade diese „schnell geschossene“ Produktion steht exemplarisch dafür, wie nach der pandemiebedingten sogenannten Notbremse der Bundesregierung im freien Produzieren eines kleinen Festivalteams Projekte und Produktionsweisen erprobt und umgesetzt werden konnten, die Maßstäbe für zukünftige digitale, hybride oder auch Live-Festivals setzten.

Nach diesen positiven Erfahrungen entwickelte Nina Hümpel für das live stattfindende DANCE 2023 einen Fokus auf digitale Tanzperformances. Im Rahmen der großen Produktionen bei DANCE feierte der Shootingstar der Münchner Szene, Moritz Ost-ruschnjak, mit *Rabbit Hole* seine Uraufführung und lud das Publikum in das pausenlose Gewirr der digitalen Welt ein. Die Künstlerin und Choreografin Angelika Meindl, Visual Artist Tobias Gremmler und Thomas Mahnecke entwarfen mit *Tracing the Negative Space* eine künstlerische Übersetzung des negativen Raums und entwickelten dafür ein hybrides Format aus RealTime-Motioncapturing und Live-Tanz-performance. Während die Tänzerin der Choreografie folgt, werden ihre Bewegungen in eine visuelle Komposition übersetzt, die auf den umgebenden Wänden des Raumes erscheint. Die Bewegungsdynamik der Tänzerin wird in den realen / virtuellen Raum erweitert.

Abbildung 1 *Tracing The Negative Space* von Angelika Meindl, Tobias Gremmler, Thomas Mahnecke



© Tobias Gremmler

Die Ausdruckstänzerin Magdeleine G. sorgte mit ihren spektakulären Tänzen unter Hypnose Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts für großes Aufsehen in München. Die experimentelle Künstlerin Dominique Gonzalez-Foerster näherte sich ihr in *Hypnogirl 23* an und inszenierte sie in Form einer holographischen Illusion in den historischen Räumen des Museums Villa Stuck. Mit dieser „apparition“ wurde ein bedeutsamer Moment der Tanzgeschichte wieder erlebbar gemacht – mit Blick auf heutige Perspektiven, speziell zum Thema Realität und Fiktion, Körper und Technik.

Der Kurator, Dramaturg und Künstler Tobias Staab erarbeitete für DANCE 2023 die Videoinstallation *Trans Corporal Formations*, in der mit körperlichen Techniken experimentiert wird, die sich an den Rändern des Bewussten bewegen. Tobias Staab wird für DANCE 2025 die künstlerische Leitung übernehmen. Die Erschließung digitaler Felder wird hier sicherlich wiederum fokussiert werden.

Abbildung 2 Zwei Bilder zu *Transcorporal Formations* von Tobias Staab



© Filmstills

Weitere Informationen zu DANCE sowie das Archiv DANCE 1987–2023 finden Sie unter: [dance-muenchen.de](https://dance-muenchen.de)

## Digitalisierungsvorhaben der Stadtkämmerei

### Digitaler Gewerbesteuerbescheid

#### Gewerbesteuerbescheid online abrufbar

Seit dem 1. September 2023 ist die Landeshauptstadt München in der Lage, bei Zustellwunsch "digital" Gewerbesteuerbescheide als PDF-Datei mittels Elster an ein gewerbesteuerpflichtiges Unternehmen oder dessen steuerliche Vertretung bekanntzugeben. Gewerbesteuerpflichtige Unternehmen oder dessen steuerliche Vertretung haben seitdem die Möglichkeit, den Gewerbesteuerbescheid der Landeshauptstadt München in ihrem Elster-Unternehmenskonto zu empfangen und abzurufen. Darüber hinaus besteht für Unternehmen oder

Steuerberatungen auch die Möglichkeit, den Inhalt des digitalen Gewerbesteuerbescheids maschinell einzulesen und zu verarbeiten, ohne dafür eine OCR-Texterkennungsoftware einzusetzen. Besonders großes Interesse an diesem Service besteht derzeit bei börsennotierten Unternehmen.

Das Fachverfahren der Landeshauptstadt München ermöglicht den Nutzenden einen automatischen Versand des digitalen Gewerbesteuerbescheids und Empfang des Abrufstatus aus dem Elster-Unternehmenskonto.

Derzeit können nur die Grundlagenbescheide der bayerischen Finanzämter elektronisch in das Fachverfahren eingelesen werden. Die Landeshauptstadt München hat hiermit die Anforderungen des Onlinezugangsgesetzes hinsichtlich des Reifegrads 3 für die Gewerbesteuer umgesetzt. An der Umsetzung eines einheitlichen länderübergreifenden Formats wird auf Bundesebene gearbeitet. Damit sollen zukünftig alle Grundlagenbescheide aus dem gesamten Bundesgebiet elektronisch in das Fachverfahren eingelesen werden können.

## Unbedenklichkeitsbescheinigung – Neuer Online-Service der Stadtkämmerei

**Ausweitung der Online-Services** Seit dem 24. Oktober 2023 haben Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen die Möglichkeit, die Unbedenklichkeitsbescheinigung, die beispielsweise für die Erlangung von Taxikonzessionen oder die Bewerbung um öffentliche Aufträge erforderlich ist, online bei der Stadtkasse der Landeshauptstadt München zu beantragen. Bürgerinnen und Bürger der Landeshauptstadt München können mithilfe des neuen Services die steuerliche Unbedenklichkeitsbescheinigung direkt von zu Hause aus beantragen und die Gebühr mithilfe verschiedener Online-Zahlungsmethoden begleichen. Gleichzeitig wird die Antragsbearbeitung beschleunigt, sodass die benötigte Bescheinigung den Bürgerinnen und Bürgern schneller zur Verfügung steht.

Durch die Einführung des Online-Services kann die Stadtkasse eine nach dem Onlinezugangsgesetz (OZG) zwingend umzusetzende Verwaltungsleistung aus dem sogenannten OZG-Umsetzungskatalog vollumfänglich anbieten.

## Digitaler Bauantrag

**Digitale, medienbruchfreie Einreichung und Bearbeitung sowie transparente Akteneinsicht**

Im Referat für Stadtplanung und Bauordnung können seit dem 1. Januar 2024 Bauanträge, Abgrabungsanträge, Vorbescheide, Anträge im Freistellungsverfahren und Abweichungsentscheidungen auch digital eingereicht werden. Die bayernweit schrittweise eingeführte digitale Antragstellung wird bei der Landeshauptstadt München durch durchgängig digitale Sachbearbeitung ergänzt. Die Antragstellerinnen und Antragsteller müssen nur noch einen Plansatz digital einreichen. Die Beteiligung der Fachstellen erfolgt dann nahezu vollständig digital im Sternverfahren. Durch die Vermeidung weiterer Plansätze werden Zeit und Geld gespart. Da die Anträge in der Regel nicht durch die Bauherrinnen und Bauherren, sondern durch die Entwurfsverfasserinnen und -verfasser gestellt werden, können die digital erstellten Pläne ohne Medienbruch direkt hochgeladen werden. Die digital übermittelten Daten können unmittelbar in das interne Fachverfahren übernommen werden, das wiederum mit einer eigenen eAkte verknüpft ist. Hierdurch entfällt die Antragserfassung. Für die digitale Einreichung ist eine einmalige Registrierung bei der BayernID oder die Anlage eines ELSTER-Unternehmenskontos nötig. Dann können die Anträge ohne weitere Unterschrift mithilfe von Online-Formularen eingereicht werden. Lediglich der abschließende Bescheid ergeht aus rechtlichen Gründen noch in einer hybriden Form. Analog eingereichte Anträge werden in

der hauseigenen Scanstelle digitalisiert und ebenfalls digital bearbeitet. Die digitale Einreichung und Sachbearbeitung werden durch die digitale Akteneinsicht vervollständigt. Hierdurch können die Bürgerinnen und Bürger losgelöst von Terminvereinbarungen und Geschäftszeiten und von beliebigem Ort die Akteneinsicht in laufenden Verfahren wahrnehmen. Es wird zudem bereits daran gearbeitet, die digitale Akteneinsicht auch auf vorhandene Bestandsakten auszuweiten und weitere Antragsarten (Antrag auf Baumfällung, denkmalschutzrechtliche Erlaubnis, Einreichung der Statikunterlagen, Erteilung von Abgeschlossenheitsbescheinigungen, Bußgeldverfahren) zu digitalisieren.

## ISI – Informationssystem für soziale Infrastrukturplanung

**System für Datenanalyse, -auswertung und -visualisierung zur effizienten Planung, Realisierung und Versorgung sozialer Infrastruktur**

Der demographische Wandel und die städtebauliche Entwicklung der Landeshauptstadt München erfordern eine Softwareanwendung, welche die Planung einer bedarfsorientierten und gut erreichbaren Versorgung an sozialen Infrastrukturen unterstützt.

Die IT-Lösung „Informationssystem für soziale Infrastrukturplanung“ (ISI) wird in der zweiten Jahreshälfte 2024 fertiggestellt werden. Alle infrastrukturplanerisch relevanten Daten zu Flächen, Bauvorhaben, Infrastruktureinrichtungen und Bevölkerungsbestand sowie -entwicklung sind in der Fachanwendung gebündelt. Durch die Anbindung an digitale Datenräume der Stadt München, zum Beispiel den Geodatenpool des GeodatenService München, bleiben die Daten stets auf dem neuesten Stand. Die Anwendung umfasst neben der Datenerfassung auch die Datenverarbeitung (z. B. Berechnung sozialer Infrastrukturbedarfe) und macht diese Daten referatsübergreifend für alle mit Infrastrukturplanung befassten Dienststellen bei der Landeshauptstadt München zugänglich. Neben dem zentralen Datenmanagement und der Optimierung sowie Standardisierung der Prozesse im Rahmen der sozialen Infrastrukturplanung bietet ISI erstmals die Möglichkeit, die vorhandenen Informationen in einem System zu bündeln, zu analysieren, auszuwerten und räumlich in einem Kartendienst zu visualisieren. Somit liefert das Informationssystem entscheidende Grundlagen für die soziale Infrastrukturplanung bei der Landeshauptstadt München und ermöglicht dabei das Erkennen von Zusammenhängen, Abhängigkeiten und Synergieeffekten für eine effiziente Planung, Realisierung und Versorgung.

Die erste Entwicklungsstufe von ISI ist auf die bedarfsgerechte und wohnungsnahе Versorgung mit Kindertagesbetreuungs- sowie Grundschulplätzen fokussiert. Relevante Änderungen in quantitativer, qualitativer und zeitlicher Hinsicht während des Planungsprozesses bei Wohnbau- und Infrastrukturvorhaben für eine bedarfsgerechte Versorgung werden durch das IT-gestützte Fachverfahren dynamisch berücksichtigt. Insgesamt wird die Planungssicherheit von Kindertageseinrichtungen und (Grund-)Schulen durch ISI erhöht. Die Erfüllung der kommunalen Pflichtaufgabe der Versorgung mit Schul- und Kindertagesbetreuungsplätzen wird effizienter und transparenter gestaltet.

Durch die OpenSource Entwicklung, basierend auf der Referenzarchitektur als Eigenentwicklung der Landeshauptstadt München, kann das Softwareprodukt verbessert und erweitert werden – zum Beispiel auch durch andere Träger öffentlicher Belange. Das Informationssystem für soziale Infrastrukturplanung soll in zukünftigen Iterationen auch weitere Infrastrukturen zur Daseinsvorsorge umfassen und um Erreichbarkeitsaspekte ergänzt werden. Dementsprechend kann ISI langfristig betrachtet die Fachdienststellen bei der Analyse und Planung einer bedarfsgerechten Infrastrukturversorgung auf Quartiersebene zum Beispiel in den Bereichen Bildung, Gesundheit, Kultur, Soziales, Nahversorgung, Sport und Grünflächen unterstützen und trägt damit zur qualitätsvollen Entwicklung lebenswerter Stadtquartiere bei.

# MUCGPT

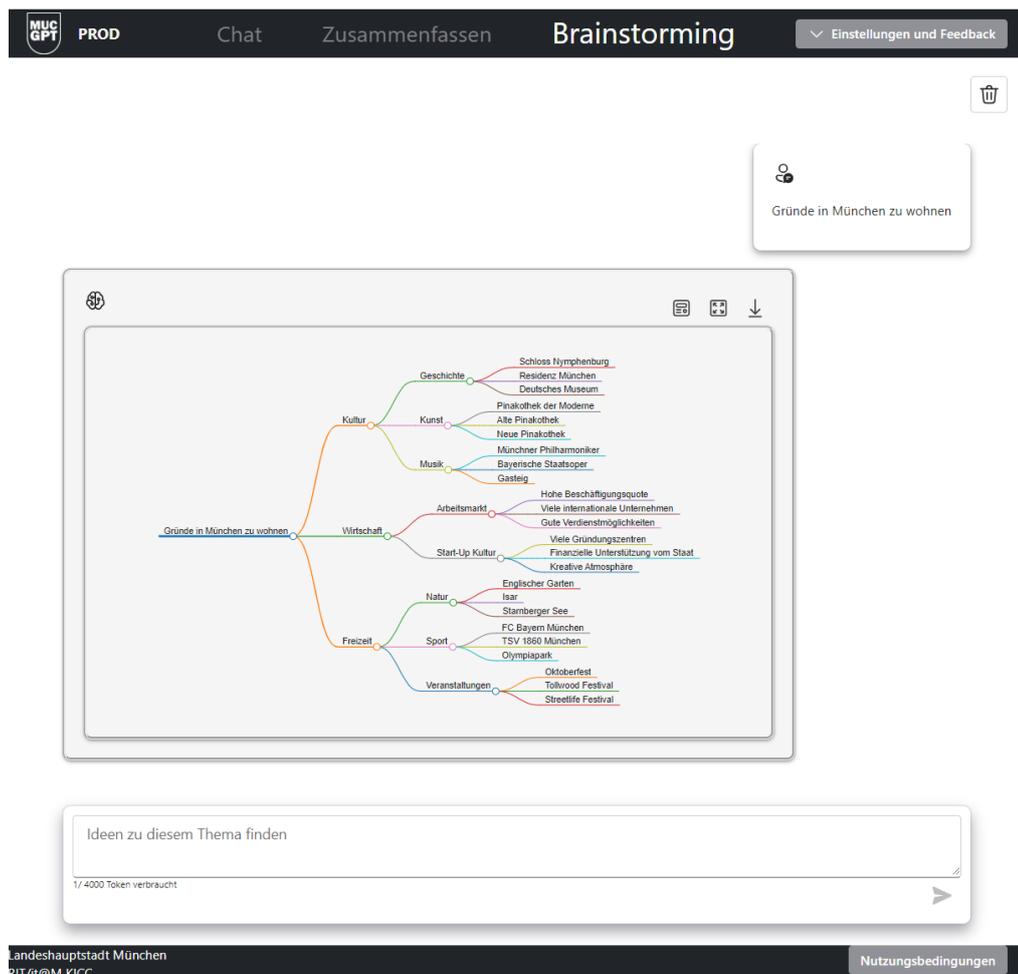
Sprach-KI-Assistent für die Mitarbeitenden der Landeshauptstadt München

MUCGPT (basierend auf der Technologie von ChatGPT) ist ein Sprachmodell für die Mitarbeitenden der Landeshauptstadt München, das auf künstlicher Intelligenz basiert und in der Lage ist, ähnlich wie ein Mensch schriftliche Unterhaltungen (Chats) zu führen. Es berechnet Wortwahrscheinlichkeiten mithilfe eines neuronalen Netzes, um Antworten zu generieren, die natürlich und plausibel klingen. Diese Antworten sind nicht reproduzierbar. Das bedeutet, dass die gleiche Anfrage zu einem anderen Zeitpunkt unterschiedliche Ergebnisse liefern kann.

Bittet man MUCGPT beispielsweise sich vorzustellen, erhält man die folgende Antwort:

„Ich bin MUCGPT, ein fortschrittlicher Sprach-KI-Assistent, der speziell für die Stadt München entwickelt wurde. Ich bin in der Lage, natürliche Sprache zu verstehen und zu verarbeiten und kann Ihnen bei der Bewältigung Ihrer täglichen Aufgaben und der Organisation Ihres Arbeitsalltags helfen. Mit meiner fortschrittlichen Technologie und meiner Benutzerfreundlichkeit bin ich sicher, dass ich eine wertvolle Ergänzung für das Team der Stadt München sein werde. Ich freue mich darauf, mit Ihnen zusammenzuarbeiten und Ihnen bei allem zu helfen, was Sie brauchen.“

Abbildung 3 Oberfläche der Anwendung MUCGPT im Modus "Brainstorming"



© LHM; IT-Referat

MUCGPT umfasst die Funktionen „Chat“, „Zusammenfassen“ und „Brainstorming“. Einfach eine Frage oder einen Auftrag ins Chatfenster eingeben und im Anschluss

liefert MUCGPT eine Antwort in textbasierter Form oder auch als Mindmap. Die Eingaben werden hierbei nicht gespeichert und niemand hat Zugriff auf die eingegebenen Daten sowie die von MUCGPT generierten Antworten.

## Stadtweiter Chatbot „Muckl“

### Chatbot-Software zur stadtweiten Nutzung für Bürgerinnen und Bürger

Mit dem Go Live am 13. April 2023 wurde ein stadtweit verfügbarer Chatbot-Service, der Muckl, ins Leben gerufen. Als erstes Pilotthema wurde mit den Landtagswahlen erfolgreich gestartet. Der Chatbot gab Bürgerinnen und Bürgern zu allen organisatorischen Wahlthemen, wie beispielsweise Briefwahl oder Wahlhelferinnen und Wahlhelfern, Auskunft. Bei komplexen Fragestellungen übergab Muckl an den Live-Chat des Wahlen-Teams des Kreisverwaltungsreferats, sodass bei Bedarf keine Frage unbeantwortet blieb.



Die Analyse der Nutzung während der Landtagswahl ergab, dass die konzeptionierte Zielsetzung erreicht wurde und der Einsatz des Chatbots über alle Servicebereiche der Landeshauptstadt München hinweg sinnvoll ist.

Ziel des angebotenen Chatbot-Service ist es, die Mitarbeitenden in den Fachbereichen bei der Beantwortung von wiederkehrenden Standardfragen zu entlasten und bei Bedarf Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit zu bieten, unkompliziert und schnell mit einem Mitarbeitenden zu chatten.

Perspektivisch wird der Chatbot zu allen Services der Landeshauptstadt München Auskunft geben.

## NeoHR

### Prozessoptimierung und Digitalisierung des Personal- und Organisationsmanagements

NeoHR ist ein umfassendes Programm zur Digitalisierung und Neuordnung des Personal- und Organisationsmanagements der Landeshauptstadt München. Die Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt stellen auch die Stadtverwaltung als Arbeitgeberin vor neue Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf den wachsenden Fachkräftemangel. Um diesen Herausforderungen effektiv zu begegnen, hat sich die Stadtverwaltung zum Ziel gesetzt, durch eine konsequente Prozessoptimierung und Digitalisierung des Personal- und Organisationsmanagements die Stadtverwaltung insgesamt effizienter zu gestalten.

Unter dem Schirm des Programms neoHR werden eine Vielzahl von innovativen Digitalisierungsprojekten entwickelt, von denen nachfolgend zwei hervorgehoben werden: das HR-Portal und die Talentmanagement Suite.

Das **HR-Portal** soll eine zentrale, webbasierte Plattform für alle Personaldienstleistungen der Mitarbeitenden der Landeshauptstadt München bieten. Ziel ist es, alle relevanten Selfservices, Antrags- und Genehmigungsworkflows im Personalbereich und die Anliegen aller Beschäftigten und Versorgungsempfängenden digital zu unterstützen. Das Portal soll so benutzerfreundlich wie möglich sein und den Zugriff von zu Hause aus und mittels mobiler Endgeräte ermöglichen. Begleitet wird das HR-Portal von einem Chatbot, der speziell dafür konfiguriert wurde.

Die **Talentmanagement Suite** unterstützt den gesamten Beschäftigtenlebenszyklus von der Bewerbung bis zum Ruhestand. Die Talentmanagement Suite besteht aus den fünf Modulen "Digitale Personalgewinnung", "Onboarding", "Leistungs- und Zielmanagement", "Learning Management System" sowie "Nachfolge- und Entwicklungsmanagement". Ziel ist es, analoge Personalprozesse durch digitale Prozesse zu ersetzen und Mitarbeitende optimal einzusetzen, zu fördern und Perspektiven zu geben. Die Talentmanagement Suite wird bis 2025 flächendeckend mit allen Modulen im Einsatz sein und alle Mitarbeitende der Landeshauptstadt München von den neuen digitalen Prozessen profitieren lassen.

Insgesamt ist neoHR ein wichtiger Schritt, um die Personal- und Organisationsarbeit der Landeshauptstadt München flexibler und nah an den Bedürfnissen der Beschäftigten zu gestalten. Die innovativen Digitalisierungsprojekte wie das HR-Portal und die Talentmanagement Suite werden dazu beitragen, die Landeshauptstadt München zu einem der modernsten und attraktivsten Arbeitgeber im öffentlichen Sektor zu machen.

## ASK-I: KI-Anwendungen bei der Messe München

**Mithilfe von KI die Kundenzufriedenheit verbessern und internen Aufwand verringern**

Etwa achtzig Prozent der Fragen von Ausstellenden, die der Messe München gestellt werden, sind Standardanfragen, die durch das aktive Lesen der Webseite beantwortet werden könnten. Da die Messe München das Verhalten der Kundschaft nicht verändern möchte, implementiert sie einen KI-Chatbot, der auf die Fragen der Kundschaft eingeht. Die individuellen Anfragen werden durch den KI-Chatbot automatisch an die zuständige Kontaktperson weitergeleitet oder direkt autonom durch die KI beantwortet.

Das Gleiche gilt für die Besuchenden direkt auf den Messen. Dafür hat die Messe München im November 2023 einen hyper-personalisierten KI-ISPO Buddy pilotiert, um die Fragen der Besuchenden zu beantworten.

Die Messe München verfolgt damit das Ziel, die Kundenzufriedenheit zu steigern und den internen Aufwand zu reduzieren:

### ■ Für Ausstellende:

- Vor und nach der Messe soll durch die schnelle Zuweisung an die richtige Kontaktperson oder durch die Beantwortung der Fragen von Ausstellenden eine bessere und effizientere Vorbereitung auf die Veranstaltung ermöglicht werden.
- Aktuell werden pro Veranstaltung circa 8.400 Anfragen per Mail gestellt. Bei einer durchschnittlichen Bearbeitungszeit von sieben Minuten pro Mail bedeutet dies 980 Stunden internen Arbeitsaufwand, um Standardfragen zu beantworten. Ziel ist es, im zweiten Quartal 2024 die Bearbeitungszeit der Anfragen um fünfzehn Prozent zu reduzieren.

### ■ Für Besuchende:

- Der erfolgreiche KI-ISPO Buddy Pilot soll auf der Outdoor by ISPO ausgerollt und weiterentwickelt werden. Die aktuellen Funktionen finden Sie unter: [ispo.com/munich/app](https://ispo.com/munich/app)

Die beiden Implementierungen werden mithilfe von Microsoft Pilot und Open AI umgesetzt.

## KI-ISPO Buddy

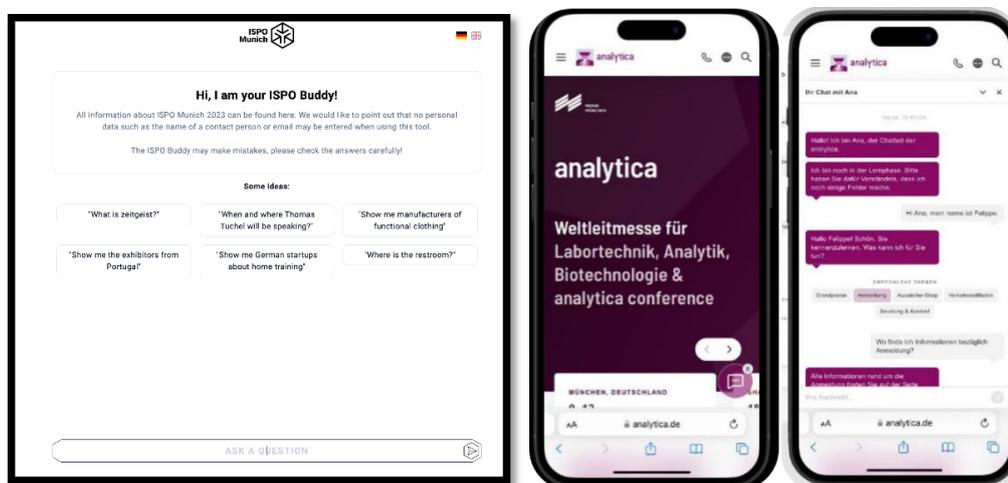
Für den KI-ISPO Buddy hat die Messe München neben der Implementierung eines UI (User-Interface) ISPO-spezifische "Embeddings" generiert, die den semantischen Kontext der ISPO "gelernt" haben (Infos zu den Ausstellenden, Keynotes, Workshops, Restaurants, FAQ's etc.). Darüber hinaus hat sie für etwa zweitausend Ausstellende die Webseiten gescraped, um vor allem bei den Ausstellenden, wo zu wenig Informationen vorhanden waren, Daten zu ergänzen. Der KI-ISPO-Buddy beherrscht die Sprachen Deutsch und Englisch.

Durch den KI-ISPO Buddy Piloten hat die Messe München lernen können, dass sie die Verfügbarkeit besser und öfter kommunizieren muss. Nur ein Drittel der Besuchenden auf der ISPO Munich hat den KI-ISPO Buddy verwendet. Zudem sollen mehr Beispiele angezeigt werden, wie man richtig promptet, da die Besuchenden sich noch schwergetan haben. Insgesamt wurde der KI-ISPO Buddy von den Besuchenden als sehr nützlich bewertet, weshalb die Messe München die Weiterentwicklung fortführt.

## KI-Chatbot

Die Messe München nutzt nur die Informationen eigener Messe-Webseiten, um die Informationsqualität zu gewährleisten. Dafür verwendet sie den Co-Piloten von Microsoft. Geplant ist, dass die ExpoReal (7.-9. Oktober 2024) den Piloten für den Chatbot und die KI-Integration in Outlook testet.

Abbildung 4 *Li: Screenshot vom ISPO Buddy, personalisiertes Messerlebnis  
Re: analytica Mockup vom KI-Chatbot*



Quelle: Messe München GmbH

## Weiterentwicklung der digitalen Mieterkommunikation

### Umstellung auf E-Mail-Korrespondenz im Sinne einer aktiven Kontaktaufnahme

Das Stichwort Digitalisierung ist in aller Munde und die damit verbundenen Erwartungen sind vielfältig. Auch die Münchner Wohnen hat erkannt, dass digitale Kommunikationskanäle schnelle, effiziente und transparente Kommunikation ermöglichen. Die E-Mail-Korrespondenz ist hierbei der Ausgangspunkt. Mindestens eine E-Mail-Adresse ist in jedem Haushalt vorhanden. Mittlerweile korrespondieren viele Großunternehmen hauptsächlich hierüber, versenden Statusberichte einzelner Prozessschritte und stellen Dokumente

ausschließlich digital zu. Die Homepage und die Mieter-App sind zusätzliche digitale Kommunikationskanäle, jedoch erreichen diese aufgrund der soziodemografischen Struktur der potenziellen Nutzenden nur einen Teil der Mieterschaft.

Grundlage für die gesamte digitale Kommunikation und somit auch Kern des Projektes ist es, E-Mail-Adressen der Mietenden zu akquirieren und zu aktualisieren, um im nächsten Schritt die Zustimmung der Mietenden zur Speicherung und Verwendung dieser Daten einzuholen. Dabei ist es nicht nur notwendig, den Prozess zu hinterlegen, sondern auch die entsprechenden organisatorischen und technischen Möglichkeiten zu schaffen (ERP-System und entsprechendes CRM-Modul) sowie die betroffenen Fachbereiche von Beginn an mit einzubeziehen.

Vor allem durch gesetzliche Vorgaben zur Mieterinformation wie die unterjährige Verbrauchsinformation (uVI) wird sich die Anzahl der Mieterschreiben in den kommenden Jahren deutlich erhöhen. So versendete allein die Vorgängergesellschaft der Münchner Wohnen GEWOFAG im Jahr 2022 rund dreihunderttausend Briefe. Das zeigt, dass schon aus ökonomischer und ökologischer Sicht eine Umstellung von analoger zur digitalen Mieterkommunikation unabdingbar ist.

### *Mögliche Anwendungsfelder*

Sofern die Genehmigung zur Verwendung von E-Mail-Adressen vorliegt, sind diese für das gesamte Unternehmen nutzbar, selbstredend immer unter Beachtung der DSGVO und des UWG. Im Rahmen des Projektes wurden für die Münchner Wohnen folgende Anwendungsgebiete herausgearbeitet:

#### **Prozessunterstützung**

Zukünftig sollen alle Massen-, Alltags- und Standardprozesse digital unterstützt werden. So ist beabsichtigt, die Korrespondenz mit den Mietenden, sofern rechtlich zulässig, auf den digitalen Versand umzustellen. Davon betroffen sind beispielsweise Formulare, Genehmigungen, Betriebskostenabrechnungen und uVI-Schreiben.

#### **Information und Prozesstransparenz**

Durch den Informationsbedarf unserer Gesellschaft ergibt sich ein weiteres wichtiges Handlungsfeld: die Dimension der Prozesstransparenz und -information. Die Mietenden erwarten neben einer sofortigen Antwort, dass sie über den Status ihres Anliegens, wie eines Reparaturauftrages, informiert werden. Diese Anforderung ist durch digitale Kommunikation ideal erfüllbar.

#### **Kampagnen**

Neben der allgemeinen Bewirtschaftung von Mietobjekten gibt es eine Reihe von Themen, für die eine aktive digitale Kommunikation vorteilhaft ist. So können beispielsweise Informationen über Mobilitätskonzepte oder Energiespartipps aktiv kommuniziert werden.

#### **Mieterzufriedenheitsumfragen und Kundenfeedback**

Eine digitale Mieterkommunikation erlaubt es, unmittelbares Feedback einzuholen und unterjährige Mieterzufriedenheitsumfragen durchzuführen. Aus der jährlichen umfassenden Mieterbefragung ergeben sich grundsätzlich wertvolle Erkenntnisse, jedoch beinhalten diese eine geringe Handlungsgeschwindigkeit bei Unzufriedenheit der Mietenden. Mit jeder versendeten E-Mail kann dagegen zeitnahes Feedback eingeholt und frühzeitig auf Probleme reagiert werden.

# Digitalisierungsvorhaben der Stadtwerke München

## KI für eine barrierefreie und inklusive Arbeitsumgebung

### Übersetzungsfunktion und Speech-to-Text für die interne Kommunikation

Die Stadtwerke München (SWM) bauen ihre Nutzung der KI-Module der Azure Cognitive Services konsequent aus und setzen KI-Funktionalitäten vermehrt im Arbeitsalltag ein. Die entsprechenden KI-Module spielen auch eine gewichtige Rolle, um die Barrierefreiheit zu verbessern. So wird zum Beispiel eine KI-gestützte Übersetzungsfunktion genutzt, um die Kommunikation mit nicht-deutschsprachigen Mitarbeitenden und Geschäftspartnern zu erleichtern. Außerdem verwenden die Stadtwerke München eine Transkriptionsfunktion mittels Speech-to-Text, um gehörlose Mitarbeitende in der Kommunikation mit Kolleginnen und Kollegen zu unterstützen.

## Prototyp zur Anreicherung von ChatGPT-Instanz mit ersten SWM-internen Daten

### Erschließung von unternehmensinternem Wissen in SWM ChatGPT

Die Fortschritte im Bereich der generativen KI, besonders hinsichtlich spezifischer Chatbot-Technologien wie ChatGPT, entwickeln sich rasant. Im vergangenen Jahr stellten die SWM eine interne ChatGPT-Version (SWM ChatGPT) erfolgreich bereit. Diese ist momentan technisch dahingehend beschränkt, dass sie keinen Zugriff auf SWM-interne Daten hat. Daher unternehmen die Stadtwerke München nun im Rahmen von Prototypen die ersten Schritte, um das Verknüpfen von unternehmensinternem Wissen mit internen ChatGPT-Instanzen zu erproben. Konkret werden dazu Ressourcen von ChatGPT mit KI-gestützten Vektor-Datenbanken verbunden und durch spezielle System-Nachrichten ergänzt – ein Prozess, der unter dem Fachbegriff „Retrieval Augmented Generation“ bekannt ist. Potenzielle Anwendungen dieser Technologie sind besonders im Kundenservice und im Projektmanagement zu erwarten.

## GenAI Revolution

### Mit Künstlicher Intelligenz #zukunftgestalten

Neben den bereits beleuchteten Anwendungsfällen um SWM ChatGPT sowie der Anreicherung mit internen Daten (Retrieval Augmented Generation) evaluieren die Stadtwerke München kontinuierlich den Einsatz weiterer generativer KI-Lösungen. So arbeiten die Stadtwerke München gerade an der Bereitstellung eines Text-to-Image Tools, mit dem SWM-Mitarbeitende unter Zuhilfenahme einer generativen KI Bilder generieren können. Hierbei wird eine Texteingabe durch eine KI verarbeitet und in ein Bild umgewandelt. Die sukzessive Erweiterung des SWM-Portfolios mit diversen KI-Lösungen leistet einen wertvollen Beitrag zur Wertschöpfung aller Mitarbeitenden und ist ein wichtiger Baustein der Konzernstrategie.

## Das WERK1

### Digitale Start-ups für nachhaltige Lösungen und technische Innovationen

Das WERK1 bewirbt sich als der Start-up-freundlichste Ort in München: Zentral gelegen am Ostbahnhof finden digitale Game Changer in zwei Gebäuden auf mehr als zehntausend Quadratmetern die idealen Bedingungen zur Verwirklichung ihrer unternehmerischen Träume.

Mit Inkubator, zwei Co-Working Spaces, Café, Meeting- und Event Räumen sowie einer Vielzahl an Veranstaltungen ist die WERK1.Bayern GmbH eine der zentralen

Anlaufstellen für digitale Unternehmen in München. Seit Sommer 2023 ergänzt das neue Co-Living das Angebot des WERK1: Dreiundsechzig voll ausgestattete Mikro-Apartments stehen dabei Gründenden sowie deren Mitarbeitenden zur Verfügung und bilden für nationale wie internationale Start-ups ein attraktives Softlanding-Paket in Bayern und München.

Die Landeshauptstadt München unterstützt das durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie finanzierte Gründerzentrum als Gesellschafterin. Die Vernetzung mit Innovationsträgern, Gründerzentren der Stadt München (MTZ, Munich Urban Colab) und Hochschulen gehört zur DNA der Arbeit des WERK1. Die Ideen und Lösungen der Start-ups werden so für alle Player in München geöffnet. Eine Vielzahl der digitalen Tech-Start-ups arbeitet an nachhaltigen Lösungen und technischen Innovationen, die einen Mehrwert für städtische Produkte, Dienstleistungen, Verwaltungsvorgänge und Verfahren bieten. Einen Überblick, in welchen Industriezweigen WERK1 Start-ups den digitalen Transformationsprozess voranbringen, zeigt die Grafik.

Abbildung 5 Branchenunabhängiger Schwerpunkt auf digitale Start-ups



Im Folgenden ein paar Beispiele von aktuellen Teams aus dem WERK1:

- **Zählerfreunde** ist eine unabhängige Energiemanagement Plattform, die durch die Bereitstellung von datengetriebenen Funktionen Verbraucherinnen und Verbrauchern zu mehr Energieeffizienz verhilft.
- **turn2x** revolutioniert den Weg zu Netto-Null-Emissionen, indem es grüne Energie transportabel macht. Sie produzieren erneuerbares Erdgas (RNG) mit einer bahnbrechenden modularen Reaktortechnologie unter Verwendung von Wasser und biogenem CO<sub>2</sub>.

- **oculai** automatisiert mithilfe von Kameras und Computer Vision die Erfassung von Bauprozessen, damit Bauunternehmen den Baufortschritt effizient überwachen und dokumentieren können und so potenzielle Probleme und Ursachen für Verzögerungen frühzeitig erkennen.
- **Predium** ist die Softwareplattform für Immobilieneigentümer zur Messung, Verwaltung und Kommunikation ihrer ESG-Leistung.
- **SUMM AI** ist das "Google Translate" für Leichte Sprache: Ein KI-basiertes Tool, das jeden komplizierten Text in Leichte Sprache übersetzt – einen Sprachstil, der für alle Menschen verständlich ist und Informationen barrierefrei zugänglich macht.
- **Hey Nanny** bietet eine komplett neue Kategorie unter den Corporate Benefits: Die All-in-One Lösung für eine zukunftsorientierte Arbeitgebermarke, mit der sich Unternehmen familienfreundlich aufstellen und Mitarbeitenden flexible Kinderbetreuung und Seniorenbegleitung zum Steuervorteil anbieten können.
- **treeseense** entwickelt Sensoren, die melden, wann ein Baum unter welchem Trockenstress leidet. In Kombination mit ihrem Know-how wollen sie Städten und Gemeinden helfen, Bäume effizienter zu bewässern und mehr Bäume mit weniger Aufwand zu erhalten. Siehe den Beitrag [Treesense – Baumsensoren](#) für das Pilotprojekt mit der Landeshauptstadt München.
- **GovRadar** entwickelt eine Beschaffungsplattform für den öffentlichen Sektor, um Behörden dabei zu helfen, Innovationen ressourceneffizient zu beschaffen – automatisiert und vergaberechtskonform.

Weitere Informationen finden Sie unter: [werk1.com](http://werk1.com)

# Smart City

Die Landeshauptstadt München entwickelt und erprobt verschiedenste innovative Lösungsansätze mit dem Ziel, die Stadt effizienter, technologisch fortschrittlicher, ökologischer und sozial inklusiver – „smarter“ – zu gestalten. Die Vorhaben erstrecken sich von lokalen Pilotern als kurzfristige Impulse bis hin zu mehrjährigen Projekten in internationalen Konsortien. Dieses Kapitel stellt einige dieser Vorhaben vor. Die stetig wachsende Grundlage der städtischen (Geo)Daten schafft dabei die beste Voraussetzung für die Umsetzung weiterer Innovationen. Ein umfassender Überblick über aktuelle, abgeschlossene sowie geplante Smart City Maßnahmen bietet die jährliche Bekanntgabe zum Smart City Handlungsprogramm (ISCH) vom Referat für Stadtplanung und Bauordnung.

## Innovationswettbewerb der Landeshauptstadt München

Mit dem Innovationswettbewerb der Landeshauptstadt München öffnet die Stadtverwaltung sich für Innovationen und bietet Start-ups und kreativen Talenten die Möglichkeit, innovative Lösungsvorschläge zu vorgegebenen städtischen Challenges in einem realen Testfeld gemeinsam weiterzuentwickeln und zu erproben. Im Jahr 2023 wurde die sechste Runde des vom Referat für Arbeit und Wirtschaft betreuten Wettbewerbs durchgeführt. Berichtet wird über die neuesten Ergebnisse aus den Co-Creation-Projekten zu den Lösungsvorschlägen der Gewinnerteams.

## Gesund im Alter: Digitalisierung eines Angebots- und Versorgungsnetzwerks

**Koordinations- und Matchingplattform für Angebote der Akteure aus dem Gesundheits-, Sozial- und Bildungsbereich**

Menschen in sozio-ökonomisch benachteiligter Lebenslage haben überdurchschnittlich häufig mit gesundheitlichen Belastungen zu kämpfen. Insbesondere im Alter bringen Lebensumbrüche wie zum Beispiel das Ausscheiden aus dem Erwerbsleben oder der Verlust der Lebenspartnerin oder des Lebenspartners besondere Herausforderungen mit sich. Diese stehen oftmals in Verbindung mit einer Verschlechterung des Gesundheitszustands. Dies birgt die Gefahr, dass ältere Menschen nur noch eingeschränkt am Sozialleben teilnehmen können und Einsamkeit droht. Gesundheitsförderung, insbesondere auf Stadtteilebene, kann helfen, diese Ungleichheiten abzubauen. Im Präventionsnetz im Alter (PiA) arbeiten Akteure aus dem Gesundheits-, Sozial- und Bildungsbereich im Stadtbezirk Ramersdorf-Perlach zusammen, um Klientinnen und Klienten in Angebote zu vermitteln oder neue Angebote an Lebensumbrüchen zu entwickeln.

Die Zielgruppe benötigt oft Unterstützung in mehreren Bereichen (z. B. Besuch im Trauercafé, Essen im Alten- und Servicezentrum oder gemeinsame Spaziergänge, um fit zu bleiben). Die Vermittlung und Vernetzung per Telefon, E-Mail oder persönlichem Treffen ist für alle Partnerinnen und Partner mühsam und bindet erhebliche Kapazitäten. Auch medizinisch-versorgende Akteure wie Hausärztinnen und Hausärzte, Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten etc. könnten durch die digitale Plattform offene Bedarfe aus dem nicht-medizinischen Bereich (z. B. der

Besuch eines Mittagstischs gegen Vereinsamung) an Kooperationspartner im Stadtteil vermitteln.

Im Rahmen des Innovationswettbewerbs 2023 hat das Gesundheitsreferat deshalb die Challenge „Gesund im Alter: Digitalisierung eines Angebots- und Versorgungsnetzwerks“ ausgeschrieben.

Gesucht wurde eine digitale Lösung, die PiA digital so unterstützt, dass die beteiligten Akteure mit geringem Aufwand vernetzt sowie Klientinnen oder Klienten und ihre Bedarfe einfach in Angebote vermittelt werden können. Folgende Funktionalitäten wurden ausgeschrieben:

- Einfache und schnelle (gegenseitige) Vermittlung von Klientinnen und Klienten in Angebote und Meldung von Bedarfen an das Netzwerkmanagement durch die Akteure des Netzwerks
- Gegenseitige Information über und gemeinsame Entwicklung neuer Angebote
- Casemanagement durch Anlage und gemeinsame Bearbeitung einer digitalen Klientinnen-/Klientenakte
- Perspektivische Ausbaustufe: Module für Klientinnen und Klienten (z. B. digitale Terminbuchung und Sprechstunde, Chat).

Der Innovationspreis wurde an die Helferportal GmbH & Co. KG verliehen, die ein Portal zur Vermittlung von ehrenamtlich Engagierten für pflege- und hilfebedürftige Menschen betreibt. Ihr Lösungsansatz basiert auf der Akquise und digitalen Koordination von freiwilligen Helferinnen und Helfern, deren Einsatzprofil zu hundert Prozent auf den Bedarf passt. Er bot eine gute Ausgangslage für die Weiterentwicklung hin zu einer Koordinationsplattform zur Einbindung der lokalen Institutionen. Insbesondere durch die Idee eines digitalen Matchings von Bedarf und Hilfsangebot könnte die Arbeit des Netzwerks erheblich vereinfacht werden. Das Team überzeugte auch durch die große Erfahrung bei der Zusammenarbeit mit der Sozialwirtschaft.

Der Fokus der noch laufenden Co-Creation-Phase liegt auf der Weiterentwicklung des Helferportals hin zu einer Koordinationsplattform durch die Implementation der genannten Vermittlungsfunktion und eine Einbindung der institutionellen Netzwerkakteure.

## Erweiterung Münchner Orte mit digitalen Informationen

### Entwicklung und Erprobung einer KI-basierten App

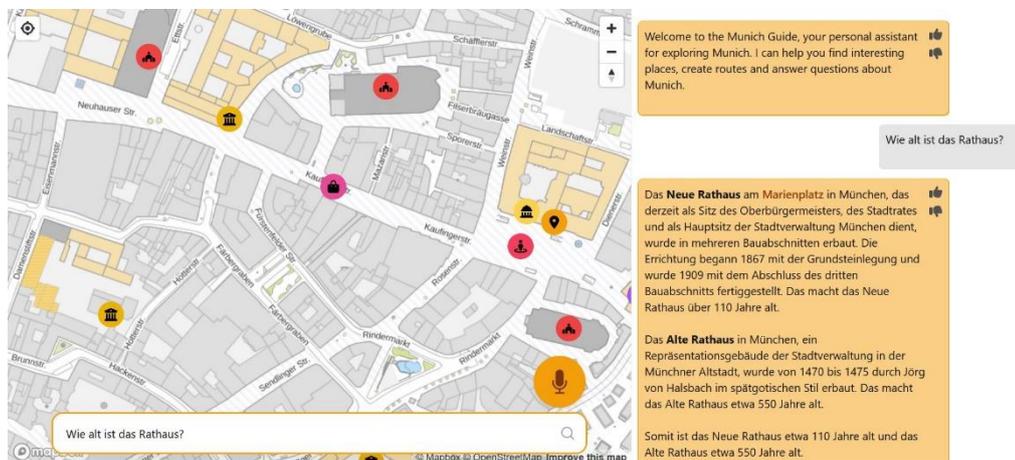
Spätestens durch die Diskussionen rund um ChatGPT wurde in der breiten Öffentlichkeit das Bewusstsein für die Potenziale Künstlicher Intelligenz (KI), insbesondere der generativen KI, erheblich geschärft.

Auch die Landeshauptstadt München befasst sich intensiv mit möglichen Einsatzszenarien von KI-Anwendungen und regt entsprechende Innovationsaktivitäten an.

Der Innovationswettbewerb 2023 schaffte den idealen Rahmen dafür, eine KI-basierte Anwendung des Sieger Start-ups „Puppet“ zu testen – unterstützt seitens IT-Referat in enger Zusammenarbeit mit dem GeodatenService München im Kommunalreferat und dem Fachbereich Tourismus im Referat für Arbeit und Wirtschaft. Die „Challenge“ rief Start-ups auf, die Möglichkeiten innovativer generativer KI-Technologien, wie zum Beispiel ChatGPT, für eine „Digitale Erweiterung der Münchner Plätze“ aufzuzeigen. Erweiterung in dem Sinne, dass Nutzende ohne Vorkenntnisse viele interessante, sichtbare und unsichtbare Aspekte von Orten in München durch den Einsatz der App abrufen und Informationen darüber erhalten können. Besonders interessant und

zeitgemäß erscheint diese Art von KI-basierter App für die circa neun Millionen Touristinnen und Touristen, die die Landeshauptstadt München jährlich besuchen. Circa vierzig Prozent davon kommen aus dem nicht-deutschsprachigen Ausland, weshalb die Anwendung von Beginn an in deutscher und englischer Sprachversion aufgebaut wurde. Aber auch Einheimische erhalten auf einfachem und schnellem Wege wertvolle Tipps, Information und Inspiration oder Routenvorschläge zu ihrer Stadt.

Abbildung 6 Ausschnitt aus der App



Quelle: Puppet

Die im Digitalen Zwilling verfügbaren umfassenden Datengrundlagen von der Stadtkarte über aktuelle Baustellen bis hin zu den Standorten der öffentlichen Toiletten wurden in faszinierender Weise mit anderen verfügbaren (und fachlich gesicherten) Informationen zu Sehenswürdigkeiten, Öffnungszeiten, Hintergrundinformationen und Gastronomie verknüpft. Die von Puppet bereitgestellte und im Verlauf des Innovationswettbewerbs weiterentwickelte App hat in einem umfangreichen Test ihre Fähigkeiten gezeigt und schafft als funktionierender Prototyp eine Blaupause für zukünftige vergleichbare KI-Anwendungen in der Landeshauptstadt.

Aktuelle Informationen zur App finden Sie unter: [atlas.puppet.tours](https://atlas.puppet.tours)

## Innovationen bei der Erfassung und Verarbeitung von Geodaten

### Passpunktmessung

#### Ein hochgenaues Referenznetz für den Digitalen Zwilling München

Der GeodatenService München des Kommunalreferats führt 2023/2024 erneut eine stadtweite Straßenbefahrung durch. Ziel der Befahrung ist es, ein exaktes dreidimensionales Abbild des Straßenraums von München zu erhalten. Hierzu kommen spezielle Vermessungsfahrzeuge mit Kameraaufbau zum Einsatz (siehe [Straßenbefahrung 2023/2024](#)). Um eine exakte Lage der aufgenommenen Daten zu erhalten, benötigen die Bilder eine Georeferenz. Hierbei spielen Passpunkte, das heißt hochgenau in der Realität vermessene Punkte, die in den Bilddaten zu sehen und zu messen sind, eine herausragende Rolle. Bei den Passpunkten handelt es sich um beständige Punkte am Boden, die auf den Befahrungsbildern erkennbar sind. Hierfür eignen sich besonders Objekte wie zum Beispiel Kanaldeckel, Gullys, Schachtdeckel, Stromkästen, Leitplanken und sonstige dauerhafte Einrichtungen im Straßenraum.

Die Passpunkte wurden seit 2019 in großer Stückzahl vermessen. Rund 12.500 Punkte, die sich hauptsächlich auf Autobahnen oder Hauptstraßen befanden, wurden durch Ingenieurbüros übernommen, die vom GeodatenService München im Rahmen einer Ausschreibung beauftragt wurden. Weitere 12.500 Punkte wurden durch den GeodatenService München selbst vermessen. Diese Vermessungsarbeiten wurden mit einem GNSS-Gerät und zwei Fahrrädern – einem Kompakt-Pedelec sowie einem Lasten-Pedelec – durchgeführt. Durch spezielle Eigenkonstruktionen wurde das GNSS-Gerät zusammen mit der Antenne am Fahrrad angebracht. Allen Punkten wurde ein Punkte-Code zugeordnet, um sie später zweifelsfrei zuordnen zu können. Zusätzlich mussten rund 10.000 Messpunkte durch ein Foto dokumentiert werden, damit die Identifikation des Punktes später eindeutig ist. Mit den Pedelecs wurde ein zeit- und kostensparender, agiler Außendienstinsatz im Münchener Stadtverkehr sowie in den städtischen Parkanlagen und Grünflächen möglich, der bereits Schule gemacht hat. Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, dass bei Verwendung der Straßenbefahrungsdaten eine durchschnittliche Genauigkeit (im Fachjargon eine Standardabweichung oder Sigma genannt) von 10 cm oder besser erreicht werden kann, obwohl die zugrunde liegenden GNSS-Daten des Vermessungsfahrzeugs teilweise nur auf einige Meter genau sind.

Abbildung 7 *Li: Messung eines Passpunktes mittels eines GNSS-Feld-Controllers  
Re: Lage und Verteilung der rund 24.700 gemessenen Passpunkte im Stadtgebiet*



© Li: Ernst Eidelsburger, Re: LHM, GeodatenService München

## Straßenbefahrung 2023/2024

### Fortschritte und Perspektiven der digitalen Straßenbefahrung

Die Zentrale Luftbildstelle im Kommunalreferat hat sich im Kontext des Digitalen Zwillings München einem wegweisenden Vorhaben verschrieben, um die Infrastruktur der Stadt zu verbessern und innovative Lösungen für städtische Herausforderungen zu entwickeln. Im Fokus steht die gesamtstädtische Straßenbefahrung, eine wichtige Komponente für die Planung, Verwaltung und Entwicklung der Stadt. Die aktuelle Befahrung, durchgeführt im Zeitraum 2023/2024, baut auf den Erfahrungen der ersten Erfassung im Jahr 2019 auf und markiert einen weiteren Meilenstein in der Digitalisierung und Optimierung des städtischen Straßenraumes.

Die iNovitas GmbH, beauftragt als Dienstleister für beide Befahrungen, spielt eine zentrale Rolle in diesem Projekt. Mit ihrer Expertise im Bereich der Geodaten- und Kartentechnologien liefert sie hochpräzise Panoramabilder sowie eine 3D-Punktwolke aus Laserscanning und Photogrammetrie, die wertvolle Einblicke in den Zustand der Straßeninfrastruktur ermöglichen. Die bereitgestellten Daten werden über einen Viewer zugänglich gemacht, der es den städtischen Behörden ermöglicht, das Münchner Straßennetz virtuell zu erkunden und zu analysieren. Seit Kurzem ist der

Abbildung 8 Befahrungsfahrzeug der Firma iNovitas



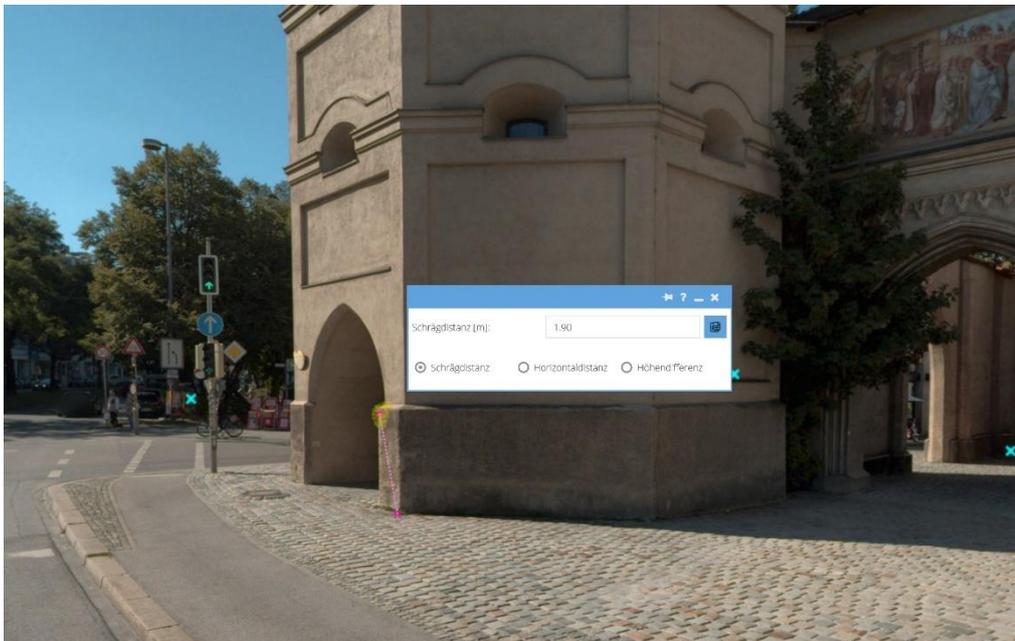
© LHM, GeodatenService München

integrierte Zugriff auf die Befahrungsdaten auch in der stadinternen Webanwendung für Geoinformationen, GeoInfoWeb, möglich, was den Zugang und die Nutzung der Informationen weiter erleichtert.

Besonders hervorzuheben ist die Beliebtheit der Panoramabilder und 3D-Messdaten innerhalb der Stadtverwaltung. Sie bieten einen detaillierten und realitätsnahen Einblick sowie Funktionen zur Messung und Informationserfassung in der örtlichen Gegebenheit, ohne dass Mitarbeitende diese vor Ort begehen müssen. Diese virtuelle Begehung

ermöglicht es den Verantwortlichen, bei immenser Zeitersparnis fundierte Entscheidungen zu treffen und effizient zu handeln.

Abbildung 9 Die hinterlegte räumliche Punktwolke ermöglicht das Messen im Panoramabild



© LHM, GeodatenService München

Die Fortschritte und Perspektiven dieses Projekts sind äußerst vielversprechend. Die kontinuierliche Erfassung und Analyse des Straßennetzes unterstützen die Stadtverwaltung dabei, effektive Maßnahmen zur Instandhaltung, Modernisierung und Entwicklung der Infrastruktur zu ergreifen. Darüber hinaus legt das Projekt den Grundstein für zukünftige Innovationen im Bereich der städtischen Planung und Verwaltung, indem es modernste Technologien und Methoden nutzt, um die Effizienz der städtischen Infrastruktur zu verbessern.

Insgesamt verdeutlicht dieses Projekt die Bedeutung von digitalen Lösungen und datenbasierten Ansätzen für eine moderne und zukunftsorientierte Stadtentwicklung. Als eine der Datengrundlagen des digitalen Zwillings ist die gesamtstädtische Straßenbefahrung ein Beispiel dafür, wie durch gezielte Investitionen in Technologie und Innovation die Herausforderungen urbaner Räume gemeistert und die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner nachhaltig verbessert werden können.

## Stadtweite Landbedeckungsklassifizierung

**München 2021  
vom Luftbild zur Stadt-  
struktur: ein innovativer  
Basisdatensatz im  
Digitalen Zwilling**

Der GeodatenService München (GSM) des Kommunalreferats führt alle zwei Jahre eine stadtweite Luftbildbefliegung durch (siehe den Beitrag [Stadtweite Flugzeugbefliegung für ultrahochaufgelöste Luftbilddaten](#)). Dabei werden pro Aufnahmezeitpunkt fünf Bilder gleichzeitig erstellt (4x in alle Himmelsrichtungen und 1x senkrecht nach unten) und parallel die Stadtoberfläche mit einem Laserscanner aufgenommen. Die Bildaufnahmen erfolgen in den Kanälen RGBI (rot, grün, blau und Infrarot) und stellen vor allem eine sehr wichtige Informationsgrundlage für zahlreiche Fachbereiche der Münchner Stadtverwaltung (beispielsweise dem Hoch- und Tiefbau im Baureferat, der Stadtentwicklungsplanung im Referat für Stadtplanung und Bauordnung und der Umweltvorsorge im Referat für Klima- und Umweltschutz) dar. Außerdem können die Daten im GeoPortal München genutzt werden und stehen auch im Open-Data-Portal zur Verfügung. Darüber hinaus werden diese Aufnahmen genutzt, um weitere wichtige Informationen (z. B. Landbedeckungsklassifizierung) zu ermitteln.

Die Landbedeckungsklassifizierung 2021 ist in sehr kurzer Zeit in vielen unterschiedlichen Bereichen der Landeshauptstadt München zum nützlichen Hilfsmittel geworden. In urbanen Räumen können stadtstrukturelle Parameter wie zum Beispiel der Versiegelungsgrad oder das Vegetationsvolumen daraus abgeleitet werden. Für das Stadtgebiet München werden aus Fernerkundungsdaten 2D-Vektordaten mit dreizehn unterschiedlichen Klassen abgeleitet.

Abbildung 10 Ausschnitt der stadtweiten Landbedeckungsklassifizierung 2021.



Landbedeckungsklassen:

- Gebäude (rot)
- Neue/nicht fertiggestellte Gebäude (lila)
- Versiegelte Fläche (grau)
- Offener Boden (beige)
- Wasser (blau)
- Schwimmbäder/Pools (hellblau)
- Vegetation (hell- bis dunkelgrün)
  - Vegetation < 1 m
  - Vegetation 1 – 3.5 m
  - Vegetation 3.5 – 5 m
  - Vegetation 5 – 7.5 m
  - Vegetation 7.5 – 10 m
  - Vegetation 10 – 15 m
  - Vegetation > 15 m

© LHM, GeodatenService München

Als Verfahren für die Landnutzungsklassifizierung wird ein hybrider Ansatz gewählt. Mithilfe von KI werden Grundlagendaten vorklassifiziert und danach mit einem sogenannten OBIA-Ansatz (Object-based image analysis) verfeinert. Mit OBIA ist es zusammen mit Fernerkundungsdaten möglich, Objekte mit ähnlichen spektralen und räumlichen Eigenschaften zu erkennen und zusammenzufassen. Nützliche sekundär abgeleitete Daten wie zum Beispiel der NDVI-Index (NDVI bedeutet „normalized density vegetation index“, zu Deutsch: „normalisierter differenzierter Vegetationsindex“) oder Bruchkanten helfen dabei, die Objekte noch präziser abgrenzen zu können.

Abbildung 11 Versiegelungsanteil auf Flurstücksebene: Weiß (wenig versiegelt) bis Dunkelblau (stark versiegelt)



© LHM, GeodatenService München

## Die fernerkundliche Erfassung von Bäumen im Stadtgebiet

### Erster flächendeckender Baumdatensatz in München

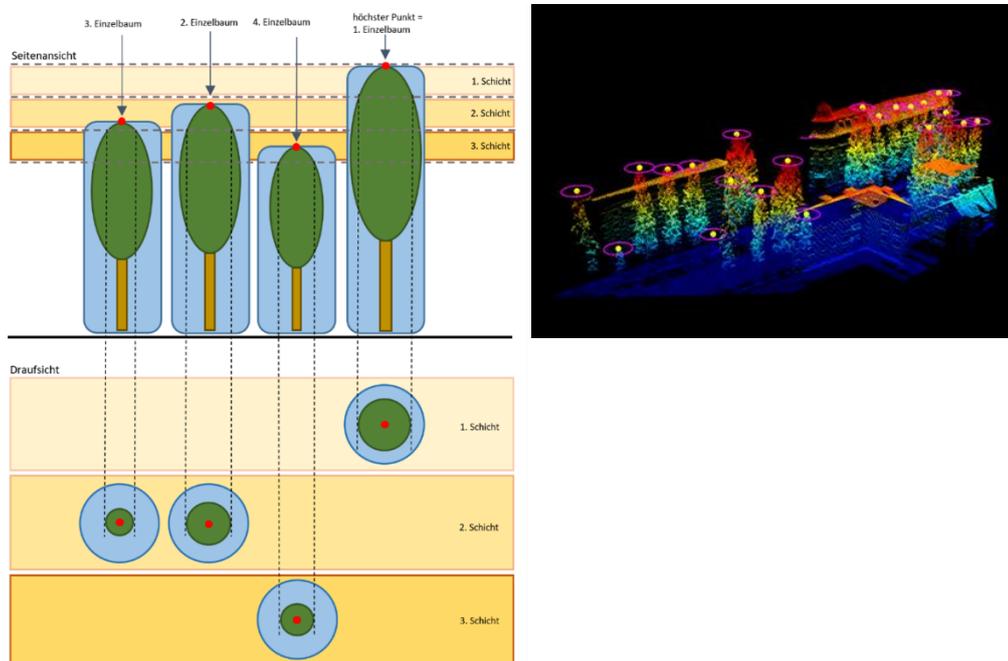
Das Wissen über die Anzahl und Lage von Einzelbäumen im urbanen Raum wird von vielen Referaten der Landeshauptstadt München angefordert und erhält dadurch eine immer größer werdende Relevanz.

Die Detektion von Baumstandorten durch Fernerkundung ist neben der klassischen (GNSS-gestützten) Erfassung am Boden ein sehr effizientes Hilfsmittel. Außerdem werden bei der regelmäßigen Fortführung der Daten wichtige Erkenntnisse bezüglich der Veränderungen des Vegetationsvolumens gewonnen. Der Datensatz enthält für jeden Baum im Stadtgebiet der Landeshauptstadt München einen Standort. Damit können Informationen zur Anzahl beziehungsweise zur genauen Lage der Bäume abgerufen werden. Die Ergebnisse basieren auf der Geodatengrundlage aus der Flugzeugbefliegung 2021. Zur Berechnung wurde die Fernerkundungssoftware eCognition der Firma Trimble verwendet. Doch wie kann eine verlässliche Aussage über die Anzahl der Bäume gegeben werden, wenn selbst mit bloßem Auge die Abgrenzung schwerfällt? Ein möglicher Ansatz ist die Vorklassifizierung der Basisdaten mittels KI, verbunden mit einer objektbasierten Bildanalyse (OBIA).

### Methode 1: LiDAR-Einzelbaumdetektion

In Abbildung 12 ist links vereinfacht die Einzelbaumdetektion dargestellt. Vom höchsten Punkt der Punktwolke wird diese bildlich gesehen in gleich große horizontale Schichten zerteilt. Die Punktwolke ist bereits mit der Klasse "hohe Vegetation" vorklassifiziert. In den jeweiligen Schichten werden dann lokale Maxima erkannt und als Baumspitzen verortet. Im Beispiel ist in der ersten Schicht nur ein potenzielles Maximum vorhanden, in diesem Fall der erste Einzelbaum. Wichtig ist, dass für jeden Einzelbaumstandpunkt ein allgemein bestimmter Puffer festgelegt wird. Innerhalb dieses Puffers (hier in Blau) kann kein weiterer Einzelbaum detektiert werden. In Abbildung 12 im Bild an der rechten Seite ist die Einzelbaumdetektion in 3D erkennbar. Jeder Baum wird mit einem gelben Punkt auf der Spitze verortet. Der Buffer um den Baum wird dabei als Kreis in Pink symbolisiert.

Abbildung 12 Li: Methode der LiDAR-Einzelbaumdetektion aus zwei Ansichten:  
 Oben: Seitenansicht mit verschiedenen Schichten der Punktwolke.  
 Unten: Draufsicht auf die unterschiedlichen Schichten mit jeweils beinhalteten Bäumen.  
 Re: 3D-Darstellung der LiDAR-Einzelbaumdetektion auf der Punktwolke (eingefärbt nach Höhe).

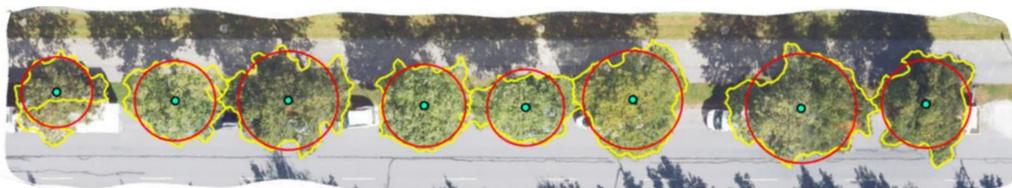


© LHM, GeodatenService München

## Method 2: Einzelbaumdetektion mit Watershed-Segmentierung

Als zweite Methode zur Detektion von Einzelbäumen wird ein spezielles Segmentierungsverfahren angewendet. In der Fernerkundung hat die sogenannte Watershed-Segmentierung ihren Ursprung in der Segmentierung von Wasserscheiden. Der entscheidende Unterschied ist, dass nicht nach dem „Höchsten“, sondern nach dem tiefsten Verlauf gesucht wird. Somit werden die „Täler“ zwischen den Bäumen beziehungsweise der tiefste Bereich zu einem Segment zusammengefasst. Daraus lässt sich die Anzahl der Einzelbäume bestimmen. Das eigentliche Ergebnis zeigt Abbildung 13. In Gelb ist die Watershed-Segmentierung ersichtlich und zeigt beispielhaft die Einzelbäume in diesem Bereich. Aus jedem segmentierten Einzelbaum wird anschließend ein modellhafter Kreis (rot) berechnet, der den Radius der Baumkrone möglichst genau beschreibt. Als Baumstandort wird der Mittelpunkt des Kreises (grün) definiert.

Abbildung 13 Watershed-Segmentierung (gelb) der Einzelbäume mit daraus abgeleitetem Baumkronenradius (modellhafter Kreis in Rot) und Baumstandort als Mittelpunkt des Kreises (grün).



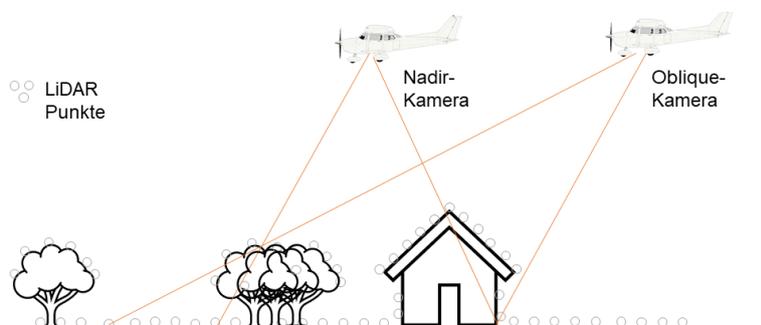
© LHM, GeodatenService München

## Stadtweite Flugzeugbefliegung für ultrahochaufgelöste Luftbilddaten

### Die Entstehung eines digitalen Abbilds der Stadt in 2D und 3D

Alle zwei Jahre wird das gesamte Stadtgebiet Münchens meist mit zweimotorigen Flugzeugen der Kategorie Cessna 172, ausgestattet mit modernster Sensorik, befliegen. Dabei entstehen trotz einer Flughöhe von 1.200 bis 2.000 Metern über Grund hochaufgelöste Luftbilddaten, die miteinander prozessiert und mittels vom GeodatenService München exakt vermessener Referenzpunkte lagerichtig verortet werden. Die Flugzeuge sind mit speziellen Kamerasystemen ausgestattet, die nicht nur Nadir-Bilder senkrecht nach unten, sondern zusätzlich Oblique-Bilder schräg nach unten in alle vier Himmelsrichtungen erstellen. Gleichzeitig wird ein Hochleistungs-Laserscanner mitgeführt, der durch seine Oberflächenabtastung eine besonders dichte Laserpunktwolke generiert. Die Kombination dieser High-Tech-Sensorik liefert in München eine sehr hohe Qualität an dreidimensionalen Luftbildprodukten, allen voran das 3D-Mesh und das digitale Orthophoto. Sämtliche Produkte werden mit einer Bodenauflösung von 5 cm je Pixel erstellt. Ein heutiger VW Golf VIII wird dadurch mit circa 150 Pixeln aufgelöst.

Abbildung 14 Schemenhafte Darstellung der Bild- und Laserscanaufnahme mittels Flugzeugbefliegung

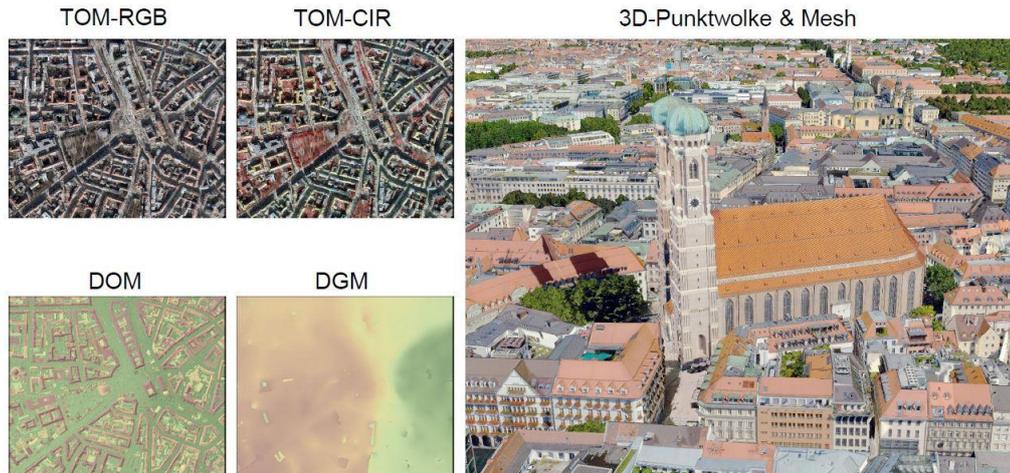


© LHM, GeodatenService München

Die Flugzeugbefliegungen finden im Wechsel zwischen Sommer und Frühjahr alle zwei Jahre statt und decken das gesamte Stadtgebiet mit circa 465 km<sup>2</sup> ab. Durch die Kombination und Prozessierung der Luftbilder und Laserscans werden die finalen Luftbildprodukte – georeferenzierte Luftbilder, Laserscan, digitales Oberflächenmodell (DOM), digitales Geländemodell (DGM), True-Orthophoto-Mosaik (TOM) und das fotorealistische 3D-Stadmodell (3D-Mesh) – erstellt. Diese Daten dienen wiederum als essenzielle Grundlage für den Digitalen Zwilling und dabei für Visualisierungen, Simulationen und Analysen.

Anwendung finden die Luftbildprodukte unter anderem in fernerkundlichen Auswertungen wie der Landbedeckungsklassifizierung, der Ableitung von stadtstrukturellen Parametern, Vegetationsindexberechnung oder Baumdetektion. Die 3D-Luftbilddatensätze werden als Umgebungsmodell für Planungsvisualisierungen zum Beispiel von Neubau- oder Umbauprojekten genutzt, oder um Simulationen von zum Beispiel Feinstaub- oder Lärmausbreitungen durchzuführen. Weiterhin können mit den Daten Verschattungsanalysen durchgeführt oder Solarpotenziale berechnet werden.

Abbildung 15 Darstellung der einzelnen Luftbildprodukte TOM-RGB, TOM-CIR, DOM, DGM und 3D-Punktwolke und Mesh



© LHM, GeodatenService München

## Drohnenflug zur Wieszeit

### Abgeflogn is – Maß nehmen am Oktoberfest

Das Oktoberfest in München ist das weltweit größte Volksfest. Mit insgesamt 7,2 Millionen Besuchenden wurde im Jahr 2023 ein neuer Allzeitrekord aufgestellt. Die Besuchenden kommen, um ausgiebig zu feiern und eine besonders gute Zeit auf der Wiesn zu verbringen. Um hier höchste Sicherheit zu gewährleisten, wurde unter anderem die Zentrale Luftbildstelle beauftragt, das Festgelände in einem möglichst aktuellen Stand des Aufbaus zu digitalisieren.

Mittels Drohne wurde das circa 45 Hektar große Festgelände abgeflogen und die vielen Einzelbilder zu maßhaltigen und exakt verorteten 2D- und 3D-Karten verrechnet. Das Besondere war dieses Jahr, dass ein Flug auch während der Festwoche durchgeführt wurde – vor Veranstaltungsbeginn und ohne Besuchende. Die knapp sieben-tausend Einzelbilder wurden deshalb am ersten Festmontag in der Früh kurz nach Sonnenaufgang innerhalb von dreißig Minuten aufgenommen. Die Daten wurden anschließend sofort prozessiert und die erste Karte konnte schon innerhalb von 24 Stunden für das gesamte Gelände zur Verfügung gestellt werden. Ab diesem Zeitpunkt hatte die Rettungs- und Einsatzorganisation einen Datensatz, der das Oktoberfest im finalen Aufbau und höchster Detailtreue digital abbildet. Somit konnte sie sich von jeder Örtlichkeit des Festgeländes ein Bild machen, um im Notfall schnellstmöglich die Umgebung zu überblicken. Gleichzeitig konnten diese Luftbildkarten mit eigenen einsatztaktischen Datensätzen und weiteren Karten ergänzt und angereichert werden, um einen noch besseren Überblick, insbesondere in Bezug auf den vorbeugenden Brandschutz und die Einsatzplanung, zu gewährleisten.

Neben den Sicherheitsbehörden nutzte der Veranstalter, die Landeshauptstadt München selbst, diese Daten, um schwer einsehbare Stellen auf dem Festgelände zu erfassen. In vielen Fällen reichte ein kurzer Blick auf die Daten, um die Situation einzuschätzen, ohne dass die Mitarbeitenden extra vor Ort sein mussten. Der Datensatz brachte also einen echten Mehrwert während der Festwochen und konnte an vielen Stellen unterstützen. Aktuell werden die 2D- und 3D-Karten weiter genutzt, um die nächste Wiesn optimal vorzubereiten.

Abbildung 16 Darstellung des 3D-Modells des Oktoberfests mit Sicht aus Nord-Ost, eingebettet in das Umgebungsmodell der Flugzeugbefliegung



© LHM, GeodatenService München

## Digitaler Zwilling München

**Digitales Abbild  
der Stadt als  
fester Bestandteil  
der Smart City**

Der Digitale Zwilling München ist das Herzstück der Smart City. Zahlreiche Städte in Europa haben sich mittlerweile auf den Weg gemacht, das digitale Abbild ihrer Stadt aufzubauen und weiterzuentwickeln. Die Landeshauptstadt München nimmt dabei eine Vorreiterrolle auf Bundes- wie europäischer Ebene ein. Ermöglicht wurde dies vor allem durch das Förderprojekt Digitaler Zwilling München (DZ-M), das unter der Federführung des GeodatenService im Kommunalreferat und mit Förderung des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr am 1. Januar 2019 gestartet wurde und am 31. Dezember 2023 erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Die Ergebnisse sprechen für sich und daher hat der Münchner Stadtrat bereits im Dezember 2020 die Verstetigung des digitalen Abbildes der Stadt beschlossen. Damit ist der Digitale Zwilling nicht nur fester Bestandteil der Smart City München, er bildet vielmehr ihr Herzstück für zahlreiche Herausforderungen in den Fachreferaten und ermöglicht smarte Lösungen für eine smarte Stadt.



München.  
**Digital. Twin.**

Vieles wurde in dem Förderprojekt DZ-M erreicht. Neue, hochinnovative Datengrundlagen wurden durch den GeodatenService aufgebaut und in die alltägliche Nutzung der Fachreferate überführt. Virtual Reality wurde als ein mögliches Format der Öffentlichkeitsbeteiligung etabliert.

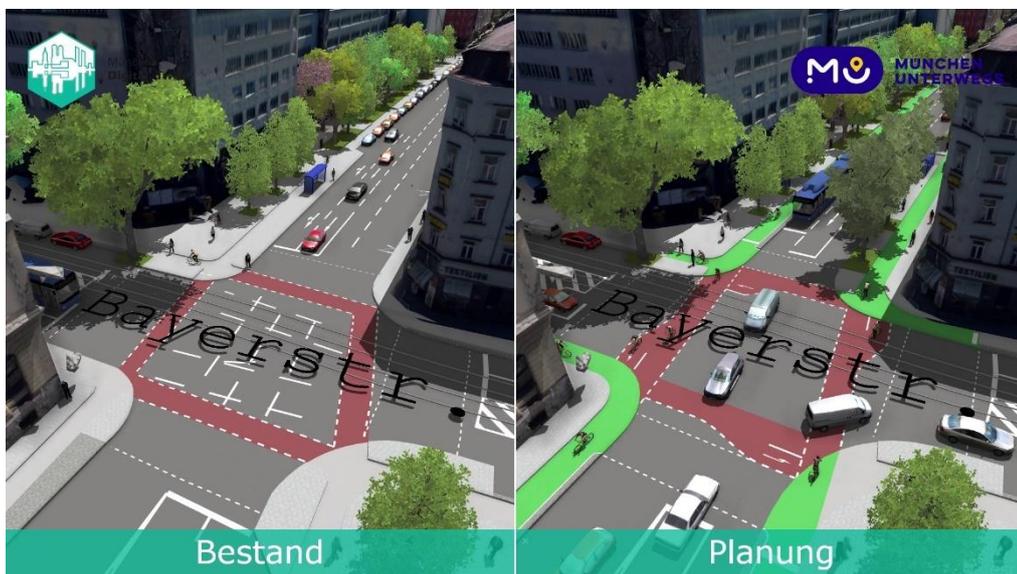
Abbildung 17 Öffentlichkeitsbeteiligung in Freiham mithilfe von Virtual Reality



© LHM, GeodatenService München

Auch werden etwa alle Projekte des Münchner Radentscheids mit Beteiligung von Stadtrat, Bürgerinnen und Bürgern mithilfe der 3D-Daten des Digitalen Zwillinges visualisiert. Veränderungen in der Stadt können nun simuliert werden und neue Angebote wie beispielsweise die Servicekarte Baustellen wurden für die Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Abbildung 18 Münchner Radentscheid, 3D-Visualisierung des Projekts in der Paul-Heysel-Straße



© LHM, GeodatenService München und Mobilitätsreferat

Darüber hinaus konnten mit dem Digitalen Zwilling München zahlreiche neue, innovative Projekte für die Landeshauptstadt München gestartet werden. Im Förderprojekt [Connected Urban Twins](#) arbeitet die Landeshauptstadt München zusammen mit den Städten Hamburg und Leipzig an innovativen Lösungen der Stadtentwicklung. Im Projekt [TEMPUS](#) wurde der Ansatz des vernetzten, automatisierten Fahrens in München begleitet. Für den Weg Münchens hin zur klimaneutralen Stadt spielt das [EU-Projekt ASCEND](#) eine sehr wichtige Rolle. Um im Projekt den Harthof als

energiepositives Quartier entwickeln zu können, wird der Digitale Zwilling der Stadt als digitales Ökosystem genutzt. Und das im Oktober gestartete Förderprojekt [DeineStadt](#) setzt ebenfalls auf Datengrundlagen im digitalen Abbild.

## Agiles Programm Digitaler Zwilling München

### Neue, agile Wege für die Umsetzung der IT-Anforderungen rundum den Digitalen Zwilling München

Im Rahmen eines 2023 entwickelten agilen Programms, das mehrere IT-Projekte rundum den Digitalen Zwilling München bündelt, wird ein rasch verfügbares, funktionierendes Basis-Produkt entwickelt, das dann schrittweise erweitert werden kann. Das bedeutet, dass sich die Landeshauptstadt München bewusst dafür entschieden hat, zunächst ein Minimum Viable Product (MVP) zu entwickeln, anstatt langwierig ein voll funktionsfähiges Produkt zu definieren, alle Entwicklungsschritte zu durchlaufen und dann ein umfangreiches Produkt zu haben, mit dem Nachteil einer wesentlich längeren Entwicklungszeit.

Durch das agile Vorgehen kann die Landeshauptstadt München schnell und flexibel auf neue Entwicklungen im Bereich Digitaler Zwillinge für Städte und Kommunen reagieren. Regelmäßige Feedbackschleifen ermöglichen dabei, Dienstleistungen kontinuierlich zu verbessern und auf die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger abzustimmen. Agile Methoden fördern die Zusammenarbeit und Kommunikation innerhalb der Stadtverwaltung der Landeshauptstadt München und erhöhen damit die Motivation und Zufriedenheit der Mitarbeitenden. Somit wird eine beschleunigte Umsetzung neuer Funktionen des Digitalen Zwillings München sichergestellt. Dazu gehören beispielsweise neue Dashboards, welche die übersichtliche Darstellung von städtischen Daten für die Öffentlichkeit ermöglichen. Insgesamt bietet das agile Vorgehen der Stadt München eine innovative Möglichkeit, um zeit- und kosteneffizient auf die Anforderungen im Bereich des Digitalen Zwillings München zu reagieren.

## Connected Urban Twins

### Digitaler Datenraum und Tools für integrierte Stadtentwicklungsplanung

Eine Voraussetzung für digitale, integrierte Stadtentwicklung ist die Existenz eines digitalen Datenraums. Dieser muss den städtischen Mitarbeitenden leicht zugänglich sein und eine Vielzahl an qualitativ hochwertigen städtischen (Planungs-)Daten bieten. Eine andere Voraussetzung sind digitale Tools (Programme), die den städtischen Mitarbeitenden den Zugriff, die Bearbeitung, die Analyse und Darstellung dieser Daten auf leichte Art und Weise ermöglichen. Aktuelle urbane Herausforderungen wie zum Beispiel der Klimawandel oder Flächenknappheit lassen sich so effizienter und umfassender bearbeiten.

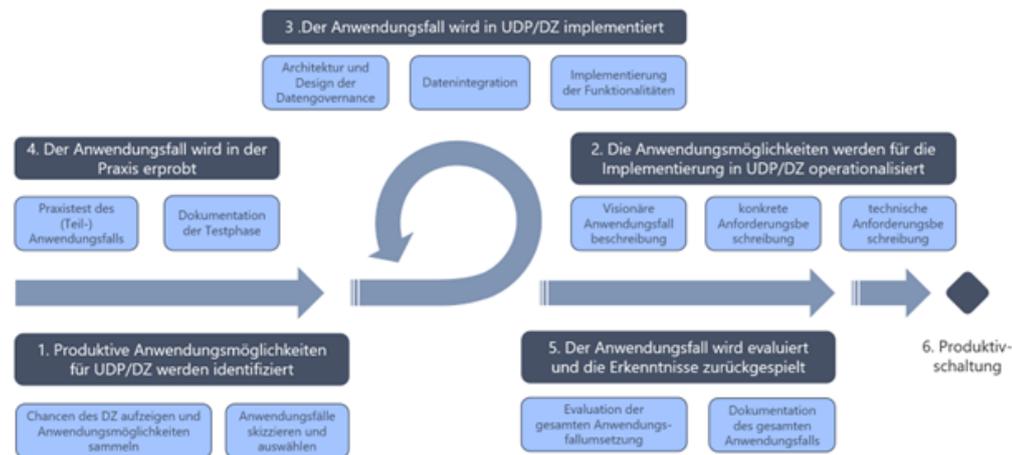
Durch das Förderprojekt Connected Urban Twins (Laufzeit 01/2021 – 12/2025, Fördermittelgeber Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, [connectedurbantwins.de](https://connectedurbantwins.de)) wurden in der Landeshauptstadt München in den letzten drei Jahren sowohl im Bereich digitaler Datenraum als auch im Bereich Tools erhebliche Fortschritte erzielt.

Dabei hat das Referat für Stadtplanung und Bauordnung eine Methodik entwickelt, um planerische Aufgaben systematisch in digitale Prozesse zu überführen. Kernelement bilden dabei Anwendungsfälle der Stadtentwicklung, das heißt konkrete Fachaufgaben des Referats. Neben der Erfassung des Bedarfs an digitalen Daten stehen hier besonders die Erfassung, Anpassung und Umsetzung der technischen und organisatorischen Anforderungen im Fokus. Bei der Integration neuer Daten in die städtische Dateninfrastruktur oder der Entwicklung neuer Tools ist die

Zusammenarbeit mit dem Referat für Informations- und Telekommunikationstechnik und dem GeodatenService München des Kommunalreferats von großer Bedeutung.

Die Methodik zur Erfassung und Umsetzung der Anwendungsfälle erfolgt insgesamt in sechs Phasen. Zentral ist dabei das Engagement der involvierten Fachbereiche, da nur sie die Bedarfe und Wünsche an den künftigen digitalen Prozess im Detail beschreiben können. Folgende sechs Schritte werden so lange wiederholt, bis das Ergebnis für alle Beteiligten zufriedenstellend ist:

Abbildung 19 Methodik zur Erfassung und Umsetzung der Anwendungsfälle



©LHM, CUT. UDP = Urbane Datenplattform, DZ = Digitaler Zwilling

Das skizzierte Vorgehen standardisiert die Entwicklung digitaler Prozesse in der Stadtentwicklung und ist somit ein wichtiger methodischer Baustein auf dem Weg zu einer digitalen, integrierten Stadtentwicklungsplanung in der Landeshauptstadt München.

## Das Quartiersentwicklungstool für integrierte Quartierskonzepte

### Datenbasierte Bewertung von Quartieren für die integrierte Quartiersentwicklung

Das Quartiersentwicklungstool (QET) stellt einen der Anwendungsfälle der im Beitrag „Connected Urban Twins“ beschriebenen Methodik dar, der im Rahmen des Förderprojekts entwickelt wurde. Der Fokus des QET liegt auf der Bereitstellung und Aufbereitung von vorhandenen

Daten, um die Konzeption von klimaneutralen und klimaresilienten Quartieren zu unterstützen – beginnend von der initialen Einschätzung potenzieller Quartiere bis hin zur finalen Festlegung des Quartiersumgriffs.

Eine der großen Herausforderungen bei der Bewertung von Quartieren besteht in der Vielfalt und Verteilung der Datenquellen in verschiedenen Systemen und unterschiedlichen Datenformaten. Frühere Prozesse zur Zusammenführung dieser Daten waren zeitaufwändig und erforderten teilweise spezielle Softwarekenntnisse. Darüber hinaus gestalteten sich automatisierte Analysen (wie z. B. die Ermittlung der Einwohnerzahl im Umgriff) als umständlich beziehungsweise waren zum Teil nur mit spezifischem GIS-Fachwissen möglich. Auch die Präsentation von Informationen beschränkte sich in der Vergangenheit auf statische Karten, wodurch die Vorteile der Visualisierung über interaktive Darstellungsmethoden nicht genutzt werden konnten.

Das QET ermöglicht nun eine datenbasierte Bewertung von Quartieren für die integrierte, das heißt fachübergreifende, Quartiersentwicklung. Auf alle erforderlichen Informationen kann an einer Stelle zugegriffen werden und wichtige Kennwerte

lassen sich durch zielgerichtete Datenanalysen ermitteln. In einem nächsten Ausbauschritt sollen komplexe Zusammenhänge auch in Form von Karten, Diagrammen und Dashboards visualisiert werden, wodurch eine nachvollziehbare, dokumentierbare und somit transparente Entscheidungsfindung ermöglicht wird. Export- und Importfunktionen erleichtern zudem den Austausch von Daten mit Dritten.

Integriert in das GeoInfoWeb, einer Webanwendung im städtischen Intranet, bietet das QET den Mitarbeitenden der Stadtverwaltung eine benutzerfreundliche Plattform zur Anzeige der Geodaten und unterstützt bei der Erstellung von Abfragen und der Ausgabe in Bild- oder Textform. GeoInfoWeb bezieht seine Daten aus dem zentralen Speicherort für die Geodaten aller Referate der Stadt München, dem städtischen Geodatenpool, welcher zugleich eine ständig aktualisierte Datengrundlage bietet.

Das QET stellt somit einen bedeutenden Meilenstein auf dem Weg zur digitalen, integrierten Stadtentwicklungsplanung in der Landeshauptstadt München dar und demonstriert erfolgreich die Anwendung der entwickelten Methodik für die systematische Digitalisierung von Stadtentwicklungsprozessen.

## Stadtklimasimulationen und 3D-Visualisierungen für eine klimaresiliente Altstadt

### Simulationsmodell zur Identifikation von Hitzeinseln

Wo gibt es in der Altstadt Hitzeinseln und damit Orte mit besonderem Handlungsdruck? Wie wirken mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen? Sind diese Maßnahmen mit dem Denkmalschutz vereinbar?

Der GeodatenService im Kommunalreferat hat mit dem IT-Referat den Digitalen Zwilling München genutzt und weiterentwickelt, um das Referat für Stadtplanung und Bauordnung bei der Beantwortung dieser Fragen zu unterstützen.

Zur Identifikation von Hitzeinseln in der Altstadt hat der GeodatenService München das neu entwickelte Stadtklimamodell PALM-4U an den Digitalen Zwilling angebunden und das Stadtklima für die Münchner Innenstadt simuliert. Das Simulationsmodell ermittelt dabei vielfältige Daten und Kennwerte für unterschiedliche Tages- und Nachtzeiten, darunter Informationen zu Windströmen, Lufttemperaturen und dem PET-Index. Dieser bildet die gefühlte Temperatur ab. Für fachliche Modellannahmen und die richtige Interpretation der komplexen Simulationsergebnisse fand eine enge Zusammenarbeit mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz statt.

Abbildung 20 Kartenbasierte Darstellung der Lufttemperatur an einem Sommertag mit dem Digitalen Zwilling München



© LHM, GeodatenService München

Die zentralen Ergebnisse wurden in unterschiedlichen Karten verständlich visualisiert und in einer interaktiven Webanwendung zur Verfügung gestellt. So konnten die identifizierten „hot spots“ bei der Auswahl sogenannter Fokusräume berücksichtigt und durch die Gutachterinnen und Gutachter konkrete Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen erarbeitet werden.

Für den Fokusraum „Hackenplatz mit Hackenstraße“ wurden die zweidimensionalen Konzepte für Anpassungsmaßnahmen, wie neue Bäume, einige Pflanzbeete, Fassadenbegrünungen oder eine Umgestaltung des Hackenplatzes, in den Digitalen Zwilling überführt. Die 3D-Visualisierung wurde mittels der Spiele-Engine Unity erlebbar gemacht. So können sich die Nutzenden wie in einem Computerspiel in der Fußgängerperspektive durch den Fokusraum Hackenplatz bewegen und die Zukunftsideen bereits heute erleben.

Für dieses Was-wäre-wenn-Szenario wurden die Stadtklimasimulationen vertieft und die Ergebnisse in die 3D-Visualisierung integriert, wodurch heißere und kühlere Orte sichtbar werden. Anhand der Anwendung konnten die Planerinnen und Planer leicht und intuitiv erkennen, dass die Maßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts ihre Wirkung entfalten. Eine weitere Erkenntnis war, dass die Maßnahmen an verschiedenen Orten auch unterschiedlich wirken können und daher passgenau entwickelt werden müssen.

Abbildung 21 Visualisierung von Stadtklima und Anpassungsmaßnahmen mit dem Digitalen Zwilling München



© LHM, GeodatenService München / IT-Referat

Bei den dargestellten Simulationen und Visualisierungen greifen die verschiedenen Bausteine des Digitalen Zwillings optimal ineinander. Essenzielle Grundlage für die Simulationen und Visualisierungen ist die umfassende Datenbasis, wie Produkte aus der städtischen Flugzeugbefliegung oder das semantische 3D-Stadtmodell. Durch Simulationen werden Veränderungen im Rahmen von „Was-wäre-wenn-Szenarien“ messbar und schließlich anschaulich visualisiert. Alle beteiligten Akteure können so auf Basis einheitlicher und umfassender Informationen und Visualisierungen Planungen optimieren.



## Treesense – Baumsensoren

Zustandsmessung an  
Bäumen für gezielte  
Bewässerung und  
Pflege

Nicht nur die Pflanzen auf den Balkonen und in den Gärten leiden in den heißen Sommermonaten unter der Trockenheit. Auch die Stadtbäume bekommen zu wenig Wasser.

Durch eine innovative Kooperation zwischen der Landeshauptstadt München und dem Start-up TreeSense wurde das Verständnis für die Auswirkungen der aktuellen Trockenheit auf die Bäume in der Stadt deutlich verbessert. Das sechsmonatige Innovationsprojekt "Baumsensoren: Bäume verstehen und erhalten" setzte auf die Sensortechnologie von TreeSense, um wertvolle Informationen über den Zustand der Bäume zu sammeln und somit ihre Erhaltung zu unterstützen. Das TreeSense Pulse-

Abbildung 22 Ein Sensor der Firma TreeSense



© LHM, IT-Referat

Wearable ist eine Sensortechnologie, die an der Rinde des Baumes befestigt wird und Informationen über seinen Zustand liefert. Ähnlich wie ein Herzschlagmesser misst es die wichtigen Parameter eines Baumes wie Feuchtigkeitsgehalt in der wasserführenden Schicht, Temperatur und Bodenfeuchtigkeit. Diese Daten werden in Echtzeit erfasst und an eine zentrale Datenbank übertragen, wo sie vom Gartenbauamt analysiert werden können. Durch die Nutzung der Sensortechnologie von TreeSense erhielten die Expertinnen und Experten vom Gartenbauamt an fünf ausgewählten Jungbäumen Einblicke in die individuellen Bedürfnisse dieser Bäume. Sie konnten erkennen, welche Bäume besonders anfällig für Trockenheit sind, und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um ihre Gesundheit und Vitalität zu erhalten. Dies ermöglichte es dem Gartenbauamt, gezielte Aktivitäten wie Bewässerung, Bodenverbesserung und geeignete Baumpflege durchzuführen.

## Temperatursensoren auf Müllfahrzeugen

Prototyp für Wettersensoren mit hoher räumlicher Auflösung

Am 2. Juni 2023 wurde das erste Abfallsammelfahrzeug des Abfallwirtschaftsbetriebs München (AWM) mit einer kleinen Wetterstation ausgerüstet und bildet damit das erste Nutzfahrzeug, das als Sensorplattform stetig Umgebungsdaten im Stadtgebiet sammelt. Die Wetterstation misst die Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft. Zusätzlich werden Positions- und Zeitinformationen erfasst, um eine genaue Zuordnung der Messdaten zu ermöglichen. Mit den Sensordaten soll ein detailliertes Klimabild der Stadt geschaffen werden und Fragen wie „Was sind die heißesten/kältesten Orte der Stadt?“, „Wie stark erholt sich die Stadt in der Nacht, bei aufeinanderfolgenden Hitzetagen?“ oder „Wie stark ist der Einfluss von Grünflächen und Bodenversiegelung auf das Mikroklima?“ beantwortet werden.

Abbildung 23 Abfallsammelfahrzeug mit montiertem Sensor auf dem Dach  
Einsatz: Nahaufnahme



© LHM, IT-Referat

Der Vorteil von mobilen Messstationen gegenüber stationären ist die hohe räumliche Auflösung, die mit nur wenigen Einheiten erreicht werden kann. Der neue Sensor ist ein Prototyp, der vom InnovationLab entwickelt wurde. Wenn die ersten Tests erfolgreich verlaufen, werden noch vier weitere dieser mobilen Wetterstationen gebaut und auf Abfallsammelfahrzeugen montiert. Die Flotte von fünf Sensoren soll ab 2024 weitere Daten sammeln und das Konzept auf Alltagstauglichkeit testen.

## Smart City Anwendungen bei den Stadtwerken München

### Beitrag der SWM zur Smart City München in fünf Handlungsfeldern

Basis für eine Smart City sind funktionierende, optimal vernetzte und ressourcenschonende Infrastrukturen, eine nachhaltige Energie- und Wärmeversorgung, eine stadtverträgliche Mobilität sowie schlaue eingesetzte Informations- sowie Kommunikationstechnologien. Diese Themen betreffen unmittelbar das Kerngeschäft der Stadtwerke München und deswegen sind sie hier auch aktiv. Eine Smart City braucht lokale Integration und Vernetzung von Dienstleistungen, um passgenaue, anpassungs- und zukunftsfähige Lösungen für die Stadt, die Bürgerinnen und Bürger und ebenso die Wirtschaft und Wissenschaft zu bieten. Kommunale Unternehmen wie die Stadtwerke München sind prädestiniert, die zentralen Smart City Manager zu sein: Sie bieten wichtige Versorgungsinfrastrukturen und Dienstleistungen und sind bereits lokal und überregional vernetzt. Darüber hinaus sind die Stadtwerke München als hundertprozentige Tochter der Landeshauptstadt München dem langfristigen Bürgernutzen und der (digitalen) Daseinsvorsorge verpflichtet. Das Ziel ist daher nicht die reine Gewinnmaximierung, sondern den Nutzen und die Lebensqualität für die Menschen in München, den Wirtschaftsstandort München und die Region in Summe zu optimieren. Intelligent eingesetzte digitale Lösungen helfen, dieses Ziel zu erreichen.



© SWM

Fünf Handlungsfelder zeigen die Aktivitäten der Stadtwerke München auf. Diese reichen von nachhaltigen Energiedienstleistungen wie M-Ladelösung oder M-Solar über die multimodale Mobilitäts-App MVGO bis hin zum Aufbau Digitaler Zwillinge der Versorgungsinfrastruktur. Durch die Digitalisierung findet eine zunehmende Vernetzung auch zwischen den Angeboten und Dienstleistungen der verschiedenen Handlungsfelder statt.

Auf nationaler Ebene vertreten die Stadtwerke München die Interessen kommunaler Unternehmen zum Beispiel in der Nationalen Dialogplattform Smart Cities und im Arbeitskreis Smart City/Smart Regions der Bitkom. Hier haben sie im Blick, dass kommunale Unternehmen aufgrund ihrer Gemeinwohlverpflichtung keinen Nachteil gegenüber dem freien Markt bei der Erbringung von (digitalen) Dienstleistungen haben.

Kooperationen sind zentral für das erfolgreiche Umsetzen von Smart City Lösungen. Im Kernteam des Integrierten Smart City Handlungsprogrammes (ISCH) der Stadtverwaltung sind die Stadtwerke München daher aktives Mitglied, um gemeinsam an den Lösungen zu arbeiten. Darüber hinaus bieten sie zum Beispiel im Mobilitätslabor im Munich Urban Colab viele Möglichkeiten zur Vernetzung und Co-Creation.

### Weiterführung M-Quick – Nutzerinteraktion über QR-Codes

#### Meldungen und nutzer-spezifische Informationen zu SWM-Objekten

Die M/Quick-Plattform ermöglicht es Nutzenden, über QR-Codes online Meldungen zu Objekten abzusetzen oder auf Informationen zuzugreifen. Dies wird durch die Komponenten Meldungen und Dispatcher ermöglicht. Das Besondere ist, dass jeder dieser Codes speziell für ein bestimmtes Objekt angepasst ist.

Mit dem Scan des QR-Codes können präzise und strukturierte Meldungen effizient erfasst und anschließend zügig abgearbeitet werden.

Mit dem Dispatcher können verschiedene Links über einen einzigen QR-Code aufgerufen werden. Darüber hinaus bietet der Dispatcher die Möglichkeit, zwischen internen und externen Nutzenden zu unterscheiden. Dadurch können SWM-Externen andere Links angezeigt werden als Nutzenden mit einem SWM-Gerät.

Die QR-Codes sind dynamisch. Wurden QR-Codes einmal über das System angelegt – wie beispielsweise in der Stadtwerkzentrale – können diese später um weitere Links ergänzt werden. So lässt sich die M/Quick-Plattform individuell erweitern und an die dynamischen Anforderungen der Abläufe anpassen.

Aktuell werden die QR-Codes an allen Rolltreppen und Aufzügen der MVG im öffentlichen Raum angebracht und damit zum ersten Mal im großen Stil durch die Münchner Bürgerinnen und Bürger nutzbar.

## Die M-Wärmepumpe AR App

### Visualisierung unterschiedlicher Wärmepumpen an potenziellen Standorten

Die SWM hat eine App entwickelt, die durch den Einsatz von Augmented Reality (AR) virtuelle

Modelle verschiedener Wärmepumpen in 3D darstellen kann. Diese unterstützt SWM-Expertinnen und -Experten, die die Kundschaft vor Ort besuchen, im Installationsberatungsprozess. Hierfür wird mithilfe eines Tablets die Umgebung erfasst, das gewünschte Wärmepumpenmodell ausgewählt und anschließend auf dem Tablet visualisiert. So zeigt die App der Kundschaft, wie die Wärmepumpe an ihrem Wohngebäude aussehen könnte und wo sie platziert werden dürfte. Dies geschieht unter Beachtung bestehender Regularien, wie zum Beispiel Mindestabstände oder Grenzwerte bezüglich Geräuschemissionen.

Abbildung 25 Visualisierung aus der Wärmepumpe-App



© SWM

# Stadtgesellschaft

Das Stadtentwicklungskonzept „Perspektive München“ beschreibt die Ziele, wie sich München entwickeln soll, und die Strategien, wie das erreicht werden soll. Die Landeshauptstadt München hat bei diesen Entwicklungen immer ihre Bürgerinnen und Bürger im Fokus und möchte sie zur Beteiligung motivieren. Dieses Kapitel berichtet nicht nur über verschiedene Orte und Formate, die dazu geschaffen und bespielt wurden, sondern auch darüber, wie die Qualität und Bürgerorientierung unserer Dienstleistung gemessen wird.

## Munich Urban Colab

**Innovationsort für  
München und die  
Münchener Stadtverwaltung**

Das Innovations- und Gründungszentrum Munich Urban Colab ist eine gemeinsame Initiative der UnternehmerTUM und der Landeshauptstadt München. Seit der Eröffnung im Juni 2020 wächst das Ökosystem des Colabs und immer mehr Interessierte innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung entdecken das Innovationszentrum als Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung und dem Innovationsökosystem.

Die nachfolgenden Indikatoren zeigen die Bilanz der städtischen Präsenz im Colab:

- 70 Veranstaltungen und Workshops im Colab 2023
- 14 von 15 städtischen Referaten sind im Colab aktiv
- 4 Meet-the-City-Veranstaltungen 2023, in denen über innovative Projekte der Stadtverwaltung informiert wird, mit mehr als 200 Teilnehmenden aus Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Verwaltung

Weitere Informationen finden Sie unter: [munich-urban-colab.de](https://munich-urban-colab.de)

## „Digital Health & Care“ Konferenz: Highlight Veranstaltung aus 2023

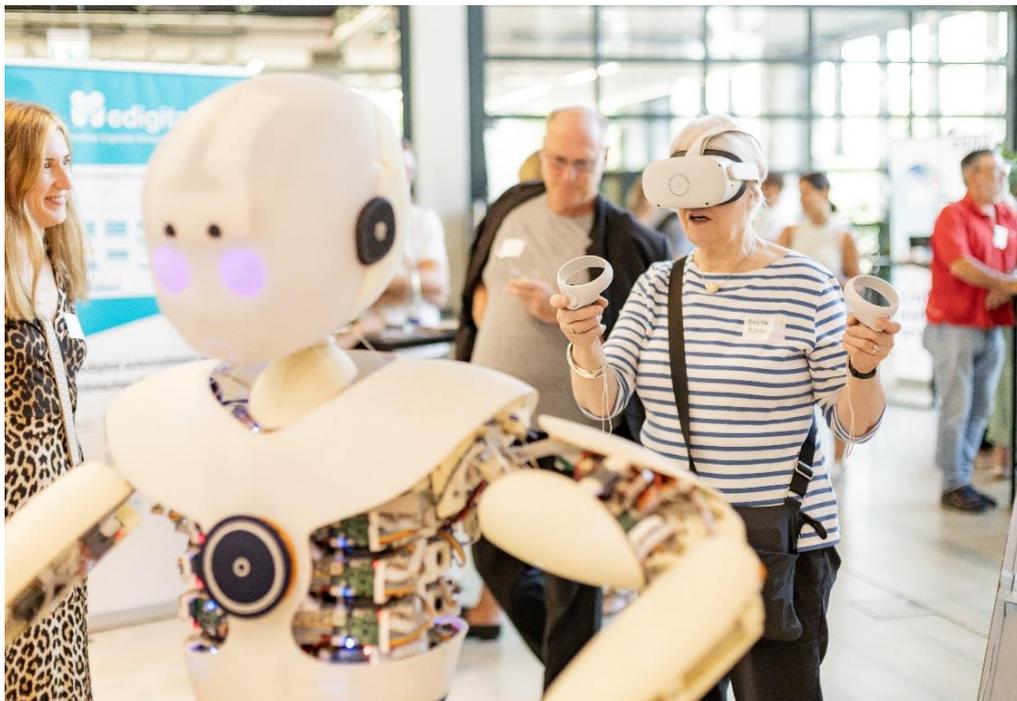
**Digitale Lösungen und  
fachübergreifende  
Zusammenarbeit: Ein Blick  
in die Zukunft der Pflege**

Mit neuem Konzept fand am 19. Juli 2023 die zweite „Digital Health & Care“ Konferenz im Munich Urban Colab statt. Mehr als achtzig Teilnehmende (Bürgerinnen und Bürger, pflegende Angehörige, Vertreterinnen und Vertreter von Pflegeeinrichtungen bzw. -diensten und ihren Beschäftigten, Vertreterinnen und Vertreter der Pflegeausbildung sowie der angewandten Pflegewissenschaft) entwickelten in gemeinsamen Workshops neue Ideen und Forderungen für die Zukunft der Pflege. Dreizehn Start-ups zeigten ihre digitalen Lösungen.

Wo liegen die Chancen digitaler Anwendungen für Pflegefachkräfte und pflegende Angehörige? Können digitale Lösungen einen Beitrag leisten, um den Pflegenotstand einzudämmen? Wie können Pflegeberufe attraktiver gestaltet werden? Diese wichtigen Fragen wurden von Beteiligten aus Pflegeeinrichtungen, engagierten

Bürgerinnen und Bürgern, pflegenden Angehörigen, Organisationen und Start-ups gemeinsam diskutiert – und das in interaktiven Workshops, mit ehrlichem Erfahrungsaustausch der Teilnehmenden und mit ganz konkretem Blick auf die alltägliche Praxis der Pflegedienste und der pflegenden Angehörigen in Wohnungen oder professionellen Einrichtungen. Neue Schnittstellen (technisch und menschlich) sowie die Kollaboration zwischen Projekten, zwischen Lösungsentwicklerinnen und -entwicklern sowie Pflegenden werden dringend benötigt, so der Tenor der Teilnehmenden. Digitale Technologien haben das Potenzial, die Pflegenden erheblich zu entlasten, sodass mehr Zeit für den Menschen bleibt. Dafür brauche es jedoch technische Lösungen, die zusammenpassen, ein durchgängiges Patienten-Datenmanagement und die konsequente Einführung der elektronischen Patientenakte. Denn: Bisherige Rahmenbedingungen erschweren die Einführung sinnvoller Tools und führen häufig sogar zu Mehrbelastungen, berichteten Mitarbeitende großer Pflege-Einrichtungen.

Abbildung 26 Der Robody – ein Pflege-Roboter des Start-ups Devanthro



© Bert Willer

Die „Digital Health & Care“ ist eine gemeinsame Veranstaltung vom Referat für Arbeit und Wirtschaft der Landeshauptstadt München und dem Munich Urban Colab. Das Konzept wurde in Co-Creation mit Start-ups und der „Wir! Stiftung pflegender Angehöriger“ entwickelt. Das Organisatorenteam der Konferenz aus dem Referat Arbeit und Wirtschaft der Landeshauptstadt München unterstreicht die Bedeutung von Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure. Gesundheit und Pflege sind große urbane Herausforderungen unserer Zeit. Die „Digital Health & Care“ hat gezeigt, wie wichtig fachübergreifende Plattformen sind, um konkret an Problemen zu arbeiten, Berührungspunkte abzubauen und Pflegenden direkt in die Lösungsentwicklung einzubeziehen.

## DIPAS Beteiligungssystem und DIPAS\_stories

**Erweiterung des digitalen Systems zur Öffentlichkeitsbeteiligung**

DIPAS ist ein „Digitales Partizipationssystem“ (DIPAS), das in Hamburg entwickelt und im Rahmen des Fördermittelprojekts „Connected Urban Twins“ in München implementiert wurde. Das Tool kombiniert

Online-Beteiligungsplattformen mit digitalen Planungstischen zu einem medienbruchfreien, digitalen System zur Öffentlichkeitsbeteiligung. Mit DIPAS können Bürgerinnen und Bürger digitale Karten, Luftbilder sowie weitere Geodaten abrufen und ein genau lokalisiertes Feedback zu Planungsvorhaben geben. Die Anwendung verfügt über eine Schnittstelle zum Geoportal der Landeshauptstadt und kann somit alle dort verfügbaren Daten ausspielen.

DIPAS\_stories ist das neueste Add-On des Digitalen Partizipationssystems und ermöglicht es erstmals, mithilfe einer raumbezogenen, geodatenbasierten Geschichte, städteentwicklungsplanerische Rahmenbedingungen und Planungsvorhaben darzulegen. Dafür werden geodatenbasierte Fachkarten wie zum Beispiel der STEP2040 oder in Zukunft 3D-Stadtmodelle mit Texten, Bildern und Videos kontextualisiert. Die Erweiterung befindet sich aktuell in der Pilot-Phase und wird getestet.

Storytelling als Methode der Wissensvermittlung wird in vielen Bereichen erfolgreich eingesetzt. Das Tool birgt das Potenzial, den Dialog zwischen Planenden und der Öffentlichkeit zu unterstützen, indem es interaktive Geodaten und visuell ansprechende Medien zusammenbringt.

### *STEP story*

Die erste \_story wird den Stadtentwicklungsplan 2040 thematisieren. Wo soll und muss sich München in den nächsten 20 Jahren weiterentwickeln? Welche Themen beinhaltet der Stadtentwicklungsplan und wo zeigen diese sich (bereits) im Stadt-raum? Anhand der sieben Handlungsfelder und Pläne sowie je einem vertiefenden Beispiel wird erläutert, wie Maßnahmen der Stadtentwicklung geplant, umgesetzt und im Raum sichtbar werden.

## **DeineStadt**

**Förderprojekt zum Thema „Die digitale Kommune: Interaktive, partizipative und datengetriebene Planungsprozesse unterstützen“**

Innerhalb der nächsten drei Jahre soll im Projekt DeineStadt eine digitale Möglichkeit der Partizipation im Rahmen der 3D-Umgebung des Digitalen Zwillings der Landeshauptstadt München entwickelt und getestet werden. Geplant ist ein spielerischer Ansatz, um herauszufinden, inwieweit man damit Jugendliche und junge Erwachsene für Planungsvorhaben interessieren und begeistern kann.

Dafür wird ein geeignetes stadt- und verkehrsplanerisches Projekt in München ausgewählt und in einem 3D-Computerspiel simuliert. Die Nutzenden können dann zum Beispiel mit verschiedenen Verkehrsmitteln das Planungsgebiet am Bildschirm erkunden. So können Rückmeldungen zur simulierten Planung eingeholt sowie auch typische Verhaltensweisen, Bewegungsmuster und Bedarfe der Nutzenden erfasst werden. Daneben wird im Projekt auch evaluiert, inwieweit sich der neue Ansatz eignet, die in bisherigen Beteiligungsverfahren oftmals unterrepräsentierte Gruppe junger Menschen stärker einzubinden. Seitens der Landeshauptstadt München sind das federführende Mobilitätsreferat, das Kommunalreferat und das IT-Referat beteiligt.

Die Innovation des Projektes DeineStadt besteht in der Kombination von 3D-Geodaten des Digitalen Zwillings der Landeshauptstadt München mit Öffentlichkeitsbeteiligung in Form eines Serious Games, eines Spiels mit ernsthaftem Lernziel. Das Ergebnis ist eine Demo-Anwendung, die interaktive, spielerische Planungsszenarien in einer 3D-Umgebung ermöglicht. Entscheidend dabei ist eine gute Skalier- und einfache Übertragbarkeit, damit das Ergebnis des Projekts einfach für weitere Planungsvorhaben – insbesondere auch in kleineren Kommunen – verwendbar ist.

An DeineStadt sind folgende Projektpartnerinnen und Projektpartner beteiligt: Landeshauptstadt München, Technische Universität Darmstadt, High Vision GmbH und wer denkt was GmbH. Gefördert wird das Projekt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Förderrichtlinie „Die digitale Kommune: Interaktive, partizipative und datengetriebene Planungsprozesse unterstützen“ mit rund 1,25 Millionen Euro.



## VIRTUS – Beteiligung greifbar machen

**Immersive, inklusive und interaktive Formate für die Öffentlichkeitsbeteiligung**

Mit VIRTUS wird daran gearbeitet, mögliche Barrieren in der planungsbezogenen Kommunikation abzubauen und die Qualität der Beteiligung in Stadtentwicklungsprozessen zu erhöhen. Es werden gemeinsam neue Formate für immersive, inklusive und interaktive Öffentlichkeitsbeteiligung in der Stadtentwicklung erforscht.

Im ersten Halbjahr 2024 testet das Projektkonsortium gemeinsam mit dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung einen ersten Prototypen zur Beteiligung mit Virtual-Reality-Technologie. Für diesen Prototypen wurde ein kleines Areal im nördlichen Bahnhofsviertel ausgewählt, das sich beispielhaft für die Beschäftigung mit thematischen Aspekten wie Mobilität, Freiraum und Aufenthaltsqualität sowie für damit verbundene Zukunftsvisionen eignet. Auf der Grundlage dieses Areals wurde eine digitale 3D-Umgebung erstellt. Wahlweise können Ideen und Vorschläge für Maßnahmen in Form von virtuellen Stecknadeln per Blick durch eine Virtual-Reality-Brille oder im Webbrowser platziert werden. Die Beiträge werden im Anschluss an die Veranstaltungen ausgewertet und anschließend zur weiteren Berücksichtigung dem Innenstadtmangement der Landeshauptstadt München übergeben.

Im transdisziplinären Forschungsprojekt erkunden Zebalog, das Forschungszentrum Informatik (FZI) und World of VR seit 2021 gemeinsam Mittel und Wege, um mit neuen, XR-gestützten Formaten und Methoden Bürgerbeteiligung in Stadtentwicklungsprozessen immersiver, inklusiver und interaktiver zu gestalten. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Weitere Informationen finden Sie unter [virtus-beteiligt.de](https://virtus-beteiligt.de).

## Creating NEBourhoods Together

**Ergebnisse aus dem ersten Projektjahr zum Neuen Europäischen Bauhaus**

Das Münchner EU-Projekt Creating NEBourhoods Together Neuperlach setzt die Initiative zum Neuen Europäischen Bauhaus (NEB) im Handlungsraum „Neuperlach und Umgebung“ der Münchner Stadtentwicklung um (siehe [Innovationsbericht 2023](#)). Das Projekt läuft von Oktober 2022 bis März 2025. Für das Jahr 2023 sind folgende Vorhaben, die vom Projektkonsortium umgesetzt wurden, besonders hervorzuheben:

- Am Theodor-Heuss-Platz, im Zentrum des Wohnrings Neuperlach, wurde der mobile MakerSpace Container der UnternehmerTUM aufgestellt. Er bietet der Bevölkerung die Möglichkeit, an kleinen Projekten niederschwellige Verfahren wie 3D-Druck und Lasercutter kennenzulernen. Damit soll der Wunsch, Dinge selbst zu gestalten, gefördert werden. Zudem werden fünfzig [Stipendien](#) für die zwei großen MakerSpace Werkstätten in München und Garching an Personen aus dem Stadtteil vergeben, um kreative Projekte für Neuperlach umzusetzen.

- Im Rahmen von „Hacking Neuperlach“ wurden über achtzig Studierenden der Technischen Universität München und der Hochschule für angewandte Wissenschaften München Herausforderungen aus dem Stadtteil zur Aufgabe gestellt. In den Programmen Tech Challenges (UnternehmerTUM) und Real Projects (Strascheg Centre for Entrepreneurship) erarbeiteten die Studierenden durch kreative und innovative Herangehensweisen vielfältige Lösungsansätze für soziale und technisch-organisatorische Herausforderungen des Stadtteils. Dazu zählen insbesondere Lösungen für die Entwicklung und Umsetzung von Energiegemeinschaften.
- Auf Initiative der UnternehmerTUM wurde ein von dem Start-up WeOn GmbH entwickelter **Pavillon** erstmals gebaut und Ende 2023 in Neuperlach aufgestellt. Er ist für die Zeit des Projekts NEBourhoods gemietet und steht für Infoveranstaltungen, Workshops und Treffen für Personen im Stadtteil zur Verfügung. Es handelt sich um ein flexibles Falterwerkhaus, das in einem Container transportiert und vor Ort entfaltet wird. Der Pavillon wird zudem durch Lehmplatten erhitzt, was eine gesunde und umweltfreundliche Option für Wohn- und Arbeitsräume bietet.

Abbildung 27 NEBourhoods Pavillon am Theodor-Heuss-Platz



© UnternehmerTUM

Die Ergebnisse aus dem zweiten Projektjahr, in dem der Schwerpunkt der Umsetzung von NEBourhoods liegt, werden im nächsten Innovationsbericht dargestellt. Weitere Informationen zum Projekt [Creating NEBourhoods Together Neuperlach](https://nebourhoods.de) finden Sie unter: [nebourhoods.de](https://nebourhoods.de)

## Wissenschaftsförderung im Kulturreferat

**Plattform für Interaktion zwischen Stadt und Wissenschaft, künstlerischer Ästhetik und wissenschaftlicher Analytik**

Die Wissenschaftsförderung des Kulturreferats verfolgt das Ziel, die Kooperation von Stadt und Wissenschaft in München auszubauen, um einerseits das Selbstbild Münchens als einer bedeutenden Wissenschaftsstadt deutlicher zu konturieren und andererseits die Wissenschaft in die Kultur zurückzuführen. Es geht darum, der Interaktion zwischen Stadt und Wissenschaft einerseits, künstlerischer

Ästhetik und wissenschaftlicher Analytik andererseits eine Plattform im kulturellen Prozess dieser Stadt zu stellen.

In enger Kooperation mit den wissenschaftlichen und künstlerischen Einrichtungen der Stadt München werden innovative und nachhaltige Projekte mit dem Ziel gefördert und unterstützt, den Austausch zwischen wissenschaftlicher Forschung und Stadtgesellschaft zu vertiefen und wissenschaftliche Forschung im Sinne von Public Science „öffentlich“ zu machen.

So gestalteten sich zum Beispiel die Munich Dance Histories. Die Website zur Geschichte des freien Tanzes in München seit 1900 (siehe [munich-dance-histories.de](https://munich-dance-histories.de)) entstand aus der Idee, die jahrelang recherchierten Informationen zu den Dance History Touren im Rahmen der DANCE Festivals 2019, 2021 und 2023 nachhaltig zu sichern und der Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung zu stellen. Hier konnten die historischen Fotos und Filme sowie die Texte, die aktuellen Podcasts und Filme, die im Rahmen einer Festivalproduktion entstanden sind, mit einem relativ geringen Budget zu einem nachhaltigen Kunst-Wissenschafts-Projekt weiterentwickelt werden, das niedrigschwellig ein breites Publikum erreichen kann und zu eigenen Stadttouren auf den Spuren der Tanzgeschichte in München motiviert. Inzwischen erweist sich diese Website als ein sich stetig erweiterndes Mosaik, das sowohl Reenactments präsentiert als auch historisch reflexive und archivalische Projekte Münchner Tanzschaffender. So entsteht nach und nach ein lebendiges Münchner Tanzarchiv mit wissenschaftlicher und künstlerischer Kuratierung – alles als Open Content.

## Pflegeoase in Ramersdorf

**Alle Sinne erreichen:  
Multisensorische  
Stressreduktion für Be-  
wohnerinnen, Bewoh-  
ner und Mitarbeitende**

Ein einzigartiger Ort der Geborgenheit soll es sein: In ihrem Haus in St. Maria Ramersdorf schafft die MÜNCHENSTIFT gGmbH eine moderne Pflegeoase für schwer an Demenz erkrankte Menschen, ein bisher einmaliges Wohn- und Pflegekonzept in München. Der Adventskalender für gute Werke der Süddeutschen Zeitung e. V. hatte dafür finanzielle Mittel zugesagt.

Im Wohnbereich 4 in St. Maria Ramersdorf, einer offenen Gerontopsychiatrie, leben unter anderem Menschen mit einem sehr hohen Pflege- und Unterstützungsbedarf, der eine besondere Milieugestaltung benötigt. Die Interaktion mit Menschen mit einem Demenz-Verlauf bis zum Stadium 4, dem versunkenen Ich, ist eine Herausforderung für Pflegenden. Diese Menschen sind meist vollkommen in sich gekehrt und nehmen ihre Außenwelt kaum wahr.

In der neu gestalteten Umgebung sollen Sinneseindrücke die Stimmungen der Bewohnenden positiv beeinflussen: Dazu gehören Licht, Klänge, Bilder, Düfte aus der Aromatherapie oder haptische Elemente. Deshalb wird der bis dato schlicht gehaltene Gemeinschaftsraum in eine Sinnesoase verwandelt. Dabei ist die Natur ein großes Vorbild. Das heißt: Lichter, Klänge und Bildwelten simulieren einen 24-Stunden-Tagesrhythmus. Das unterstützt den Biorhythmus der Bewohnenden und kann bei Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen helfen.

Die Bewohnerinnen und Bewohner sollen in der Pflegeoase ihren Alltag verbringen können und gleichzeitig Raum für Therapieangebote haben. Diese Umgebung soll die Lebensqualität der Menschen verbessern. Sie soll den Einsatz von Psychopharmaka reduzieren, Schmerzen lindern und Stress abbauen. Für Pflegenden bedeutet diese Umgebung eine enorme Erleichterung im Arbeitsalltag: Sie können Bewohnende in emotional schwierigen Situationen besser unterstützen und ihr Stress-Level senken. So entsteht ein innovativer, attraktiver Arbeitsplatz.

## Flexible Wohnkonzepte mit „Jokerzimmer“

### Innovative Konzepte für gemeinschaftliche und flexible Wohnformen

In der Meindlstraße 14a in Sendling zwischen dem Bahnhof Harras und dem Sozialbürgerhaus entsteht ab 2025 ein Neubau mit insgesamt 68 Wohneinheiten sowie ein Alten- und Servicezentrum.

Einziehen werden voraussichtlich ab 2027 circa drei Viertel Seniorinnen und Senioren und circa ein Viertel Familien und jüngere Menschen. Alle Wohnungen werden barrierefrei geplant, fünf Prozent der Wohnungen werden rollstuhlgerecht ausgeführt.

Die Münchner Wohnen setzt mit dem Projekt den Wunsch der Landeshauptstadt München – innovative Wohnformen zu entwickeln – um:

Es entstehen Konzepte für gemeinschaftliche Wohnformen. Mehrere eigenständige Wohnungen teilen sich einen Gemeinschaftsraum sowie einen Balkon. Dies schafft die Basis für die Kommunikation untereinander und gemeinsame Aktionen.

Auch flexible Wohnungen werden geschaffen, sodass die Wohnung je nach Lebensphase und Personenanzahl ohne großen baulichen Aufwand vergrößert oder verkleinert werden kann. Diese Flexibilität basiert auf dem „Jokerzimmer“. Das ist ein Raum, der der Größe eines Schlaf- oder Kinderzimmers entspricht. Dieses Zimmer kann durch zwei mögliche Türpositionen entweder der einen oder der anderen Wohnung zugeschlagen werden. Durch das „Jokerzimmer“ können aus einer großen 4-Zimmer-Wohnung unterschiedliche kleinere Wohnungstypen und -konstellationen gebildet werden, zum Beispiel eine 2-Zimmer-Wohnung und eine 1-Zimmer-Wohnung oder ein 1-Zimmer-Apartment und eine 3-Zimmer-Wohnung. Dafür wurden auch die Belange der Haustechnik, des Schallschutzes und des Brandschutzes näher beleuchtet und im Konzept eingearbeitet. Durch die Wiederholung dieser flexiblen Wohnungstypen entsteht eine große Variabilität im Gebäude.

## Innovatives EFQM-Managementsystem im Jobcenter München

### Ganzheitliche Organisationsbetrachtung: Zweck, Vision und Strategie verbunden mit Unternehmens- und Führungskultur sowie Interessengruppen, Prozesse und Ergebnisse.

Die aktuelle Zeit, die stark von Veränderungen und sich überlagernden Krisen geprägt ist, bringt viele Risiken und Herausforderungen, aber auch Chancen mit sich. Um diese bestmöglich zu meistern, ist ein sehr gutes und ganzheitliches Management auch in der öffentlichen Verwaltung erforderlich. Vor diesem Hintergrund hat sich das Jobcenter München (JCM) auf den Weg gemacht, neue und innovative Möglichkeiten zu nutzen, die Organisation aus einem anderen Blickwinkel betrachten zu lassen, mit der Frage: „Wie kann sich eine öffentliche Verwaltung zukunftsstark, als attraktiver Arbeitgeber, effizient (ohne die Sinnhaftigkeit zu verlieren), aber auch kundenorientiert und im Einklang mit dem Sozialraum und den Netzwerkpartnern machen?“

Bereits 2020 hat sich das JCM für das EFQM-Modell (siehe Abbildung 28) als neues Managementsystem entschieden. EFQM bedeutet „European Foundation for Quality Management“ und steht für eine gemeinnützige Organisation, die sich für die Verbreitung und Anwendung von Qualitätsmanagement-Systemen einsetzt.

Abbildung 28 Das EFQM-Modell seit 2019

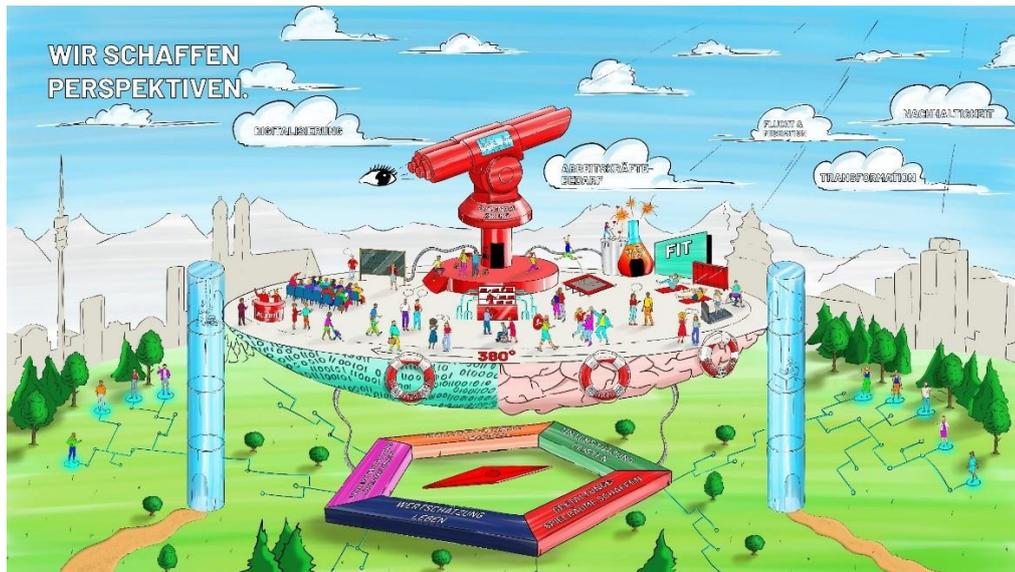


Quelle: [efqm.org/de/the-efqm-model](https://efqm.org/de/the-efqm-model)

Alles dreht sich um den Reifegrad des Unternehmens oder der Behörde. Das JCM hat als eine der wenigen öffentlichen Verwaltungen in Deutschland im Juni 2023 eine Fremdbewertung durch eine Gruppe hochqualifizierter EFQM-Assessorinnen und -Assessoren der Initiative „Ludwig-Erhard-Preis“ durchführen lassen. Im Rahmen dieser Bewertung wurde das JCM hinsichtlich Vision, Zweck, Umgang mit und Wahrnehmung durch Interessengruppen, Schaffung nachhaltigen Nutzens, Transformationsfähigkeit und strategie- und leistungsbezogene Ergebnisse auf Herz und Nieren geprüft. Das JCM hat dabei Highlights, aber auch neue und wichtige Handlungsfelder für die weitere Arbeit erfahren. Mit vier von sieben Sternen und 432 Punkten hat das JCM im Rahmen seines ersten externen Assessments sehr gut abgeschnitten und sich somit für den Deutschen Excellence Preis 2024 qualifiziert.

Den innovativen Ansatz und die Vision möchte das JCM auch anderen Behörden auf den Weg mitgeben. Das JCM hat sich für diesen Ansatz entschieden, um einen ganzheitlichen Blick auf alle Bereiche zu werfen, die den Organisationserfolg ausmachen. Das EFQM-Modell liefert hierfür den roten Faden in der Organisationsbetrachtung und stellt dabei Zweck, Vision und Strategie der Organisation in den Mittelpunkt, verbindet dies mit der Unternehmens- und Führungskultur als wichtiges Kernthema und betrachtet aus diesen Überlegungen heraus die relevanten Interessengruppen, Prozesse und Ergebnisse. Unter diesem ganzheitlichen Blickwinkel lassen sich Stärken sowie Verbesserungspotenziale ermitteln. Im Januar 2021 erfolgte dies mit einer Selbstbewertung zur Stärken- und Potenzialermittlung, um im Anschluss an den wichtigsten Verbesserungsthemen zu arbeiten, die Dienstleistungsqualität kontinuierlich zu steigern sowie gemeinsam mit den Mitarbeitenden die Aufgabenwahrnehmung konsequent an relevanten Interessengruppen, vor allem an der Kundschaft, und zukünftigen Herausforderungen nachhaltig auszurichten (siehe hierzu Abbildung 29 – das neu entwickelte Leitbild).

Abbildung 29 Das neue entwickelte Leitbild des Jobcenters München



© Jobcenter München

Die Assessorinnen und Assessoren zeigten sich nach dem externen Assessment im Juni 2023 zum Beispiel von der Passion der Mitarbeitenden des Jobcenter München begeistert. Das führt unter anderem dazu, dass fast sechzig Prozent der neuen Kolleginnen und Kollegen von den eigenen Mitarbeitenden unter Verwandten, Freunden und Bekannten beworben und gewonnen werden. Dies ist im Bereich Fachkräftegewinnung und Unternehmensidentifikation ein bedeutender Vorteil. Das JCM wird als kompetenter (Kooperations-)Partner im Sozialraum wahrgenommen und ist Teil der Gemeinschaft.

Zu insgesamt sechs Handlungsfeldern (Kommunikation, Digitalisierung, Projektmanagement, Befragung Interessengruppen, Unternehmenskultur und Prozess- & Strategieoptimierung) wurden mittlerweile Projektgruppen gebildet, in denen die jeweiligen Themen gemäß ihrer Wichtigkeit ab März 2024 bearbeitet werden.

Auf Basis der Mobilitätsstrategie 2035 wird die Verkehrswende in München vorangetrieben. Erreichbarkeit, Klimaneutralität, Aufenthaltsqualität und selbstverständlich auch Verkehrssicherheit sind dabei wichtige Säulen. Unter anderem beim Mobilitätskongress werden die Entwicklungen mit allen Beteiligten diskutiert und vertieft. In Forschungs-, Pilot- und Umsetzungsprojekten werden innovativen Lösungsansätzen nachgegangen und evaluiert. Dieses Kapitel stellt entsprechend verschiedene innovative Vorhaben vor, die auf europäischer, regionaler und lokaler Ebene umgesetzt werden, von neuen Bauweisen über unterschiedliche klimaneutrale Fahrzeuge sowie vernetzte und automatisierte Mobilität bis hin zu Services für Reisende.

## Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoff als Fahrbahnbelag für langlebige Bushaltestellen

**Innovativer Fahrbahnbelag für stark beanspruchte Verkehrsflächen**

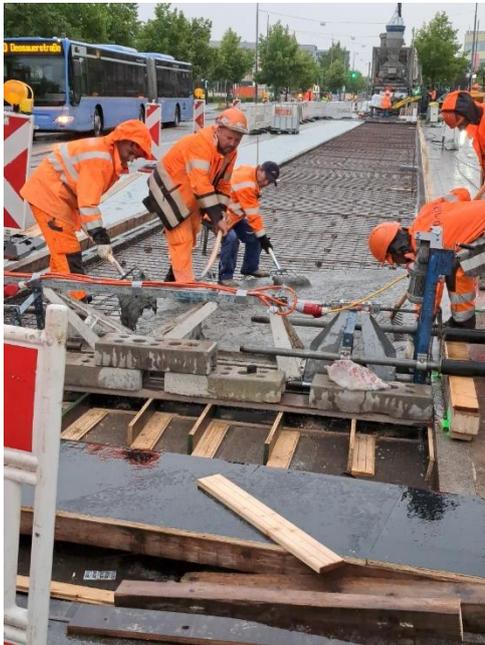
Der Fahrbahnbelag an Bushaltestellen zählt zu den am stärksten beanspruchten Verkehrsflächen im kommunalen Straßenbau. Mit dem Ziel, ein attraktives ÖPNV-Angebot mit hohen Busfrequenzen und umweltfreundlichen Antrieben bereitzustellen, sind zukünftig zunehmende Beanspruchungen dieser Verkehrsflächen zu erwarten. Hinzu kommen immer häufiger auftretende heiße Sommertage. In Folge gerät die klassische Asphaltbauweise bei Bushaltestellen in Großstädten zunehmend an ihre Grenzen. Um die Lebensdauer der Haltestellen zu verlängern und den Instandhaltungsaufwand zu minimieren, sind neue Materialien und Straßenkonstruktionen notwendig. Den hohen Verkehrsbelastungen halten derzeit nur Haltestellen aus Beton oder Mischbauweisen aus Asphalt mit hydraulischen Bindemitteln langfristig stand. Aufgrund der bei diesen Bauweisen notwendigen langen Sperrzeiten ist deren Einsatz in ÖPNV-Verkehrsbereichen kritisch zu sehen.

Deutschlandweit erstmalig hat das Baureferat der Landeshauptstadt München in diesem Zusammenhang an zwei hoch belasteten Bushaltestellen einen sogenannten Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoff (UHFB) verbaut. Das Pilotprojekt läuft in enger Zusammenarbeit mit der Fakultät für Bauingenieurwesen der Hochschule München, einem Münchner Ingenieurbüro sowie einer Schweizer Baufirma mit entsprechender Expertise auf diesem Gebiet.

UHFB ist grundsätzlich mit einem Beton vergleichbar. Durch seine besondere Zusammensetzung weist UHFB jedoch bereits in sehr geringen Schichtdicken außergewöhnlich hohe Festigkeiten, Dichtigkeiten sowie ein extrem hohes Widerstandsvermögen auf. Im Vergleich zu herkömmlichem Straßenbaubeton kann mit UHFB die notwendige Schichtdicke auf nahezu ein Viertel reduziert werden, was erheblich zur Ressourcenschonung beiträgt. Zudem ist eine vollständig fugenlose Bauweise möglich, was hinsichtlich Unterhaltsaufwand und Lärmentwicklung durch Überfahren klare Vorteile bietet. Bezüglich der Bauzeiten sind beim Einsatz von UHFB deutlich reduzierte Sperrzeiten von weniger als zehn Tagen möglich, was gegenüber der herkömmlichen Betonbauweise eine Verkürzung um circa fünfundsiebzig Prozent bedeutet. Hohe Anteile an Stahlfasern im UHFB wirken als innere Bewehrung und

begrenzen die für die klassische Betonbauweise typische temperaturinduzierte Rissbildung. Der in der ausgehärteten UHFB-Schicht noch vorhandene Anteil an freiem Zement ermöglicht bei gegebenenfalls auftretenden Rissen einen „Selbstheilungsprozess“.

Abbildung 30 Einbringen des UHFB-Mischguts an der Hanauer Straße / Ecke Pelkovenstraße



© LHM, Baureferat

Das Baureferat hat die Fahrbahnbeläge aus UHFB an den beiden Bushaltestellen in der Hanauer- und in der Pelkovenstraße im Sommer 2023 hergestellt und zur Nutzung freigegeben. Seitdem läuft ein Monitoring-Programm zur Beobachtung der Entwicklung des Trag- beziehungsweise Verformungsverhaltens unter realen Bedingungen.

Trotz der zu erwartenden Vorteile kommt diese Bauweise – anders als in der Schweiz und in Österreich – in Deutschland bisher kaum zum Einsatz. Hauptgrund dafür sind die in Deutschland noch fehlenden baurechtlichen Regelungen. Eine bundesweit verstärkte, flächendeckende Anwendung kann dazu beitragen, diese Bauweise weiter voranzubringen. Das Baureferat beabsichtigt, dieses Verfahren technisch und wirtschaftlich weiterzuentwickeln, um den Baustoff UHFB als Alternative zu klassischen Bauweisen vermehrt sowohl für den Neubau als auch bei der Sanierung hochbeanspruchter Bushaltestellen einsetzen zu können.

## Elektromobil-Verleih in der Altstadt

### „Altstadt für alle“ durch inklusiven Fußverkehr

Der Elektromobil-Verleih ist ein kostenfreier Service für mobilitätseingeschränkte Menschen und Besuchende der Stadt München. Mithilfe der Elektromobile können sie die Innenstadt entspannt „erfahren“.

Für die Landeshauptstadt München ist Inklusion ein wichtiges Thema. Die Stadt München möchte für alle Menschen – ob mit oder ohne Einschränkung – Mobilität ermöglichen. Alle Menschen sollen sich selbstbestimmt in der Stadt bewegen können und zwar auf der gesamten Wegekette. Im Rahmen der Teilstrategie „Mobilität für alle“ ist das Projekt ein wichtiger Bestandteil des inklusiven Fußverkehrs ebenso wie für „Altstadt für alle“, was die Feinerschließung der Altstadt betrifft.

Das Projekt Elektromobil-Verleih in der Altstadt ist im Oktober 2023 gestartet. Das Mobilitätsreferat und das Referat für Arbeit und Wirtschaft setzten das Projekt gemeinsam mit dem Träger anderwerk und in enger Abstimmung mit dem städtischen Behindertenbeirat um.

Der Elektromobil-Verleih hat vielfältige kommunale Nutzen:

- Beitrag zur mobilen Teilhabe für alle, zur Inklusion und Mikromobilität.

- Erhöhung der Zugänglichkeit des Bereiches der Altstadt mit Fußgängerzone.
- Für vulnerable Bevölkerungsgruppen wurden alternative Fortbewegungsmittel im Bereich der Shared Economy ausgebaut.
- Zugang und Besuch bedeutender Kulturstätten und Sehenswürdigkeiten für alle mithilfe eines E-Mobils und damit Beitrag zum Nahtourismus.
- Kostenfreier Service, der das Dienstleistungsangebot der Landeshauptstadt München stärkt.
- Zugleich findet über das Projekt die Qualifizierung von ehemals langzeitarbeitslosen Menschen im Rahmen des Münchner Beschäftigungs- und Qualifizierungsprogramms (MBQ) statt.
- Beitrag zur sozialen Teilhabe durch öffentlich geförderte Beschäftigung.

Kurzum: Das Projekt setzt inklusive, soziale und klimafreundliche Ziele durch den E-Verleih um. Das Projekt ist seitens des Mobilitätsreferats zunächst beschränkt auf den Zeitraum vom 1. September 2023 bis zum 31. Oktober 2025 und wird im Anschluss evaluiert. Die Zuschüsse des Referats für Arbeit und Wirtschaft zur geförderten Beschäftigung werden jährlich bewilligt.

Abbildung 31 *Li: Kickoff im Oktober 2023 mit Clemens Baumgärtner, Georg Dunkel, Stephanie Lorf und Dr. Georg Kronawitter  
Re: Die Elektromobile des E-Verleihs*



© LHM, Li: Laas, Re: DobnerAngermann

## Digital Hub Mobility – Hausflotte

### Pilotierung des privaten Carsharings zur Reduzierung des Autobestands

Bei citizen mobility, der Kollaborationsplattform des Digital Hub Mobility, werden von Unternehmen, Start-ups und städtischen Expertinnen und Experten gemeinsam Lösungen für urbane Mobilitäts-Herausforderungen entwickelt. Das von Anfang 2023 bis Januar 2024 laufende citizen mobility-Projekt Hausflotte widmete sich dem Thema Peer-to-Peer-Carsharing, da die ineffiziente Nutzung von Pkws und insbesondere deren hoher Verbrauch an öffentlichem Raum für das Parken als eine große Herausforderung für die Mobilitätswende identifiziert wurde.

Ziel des Projektes ist es, durch nachbarschaftliches Teilen privater Fahrzeuge den Autobestand zu reduzieren. Eine Hausflotte besteht dabei aus mindestens einem privaten Auto sowie optional weiteren privaten Verkehrsmitteln, die in einem geschlossenen Nutzerkreis (mindestens zwei Haushalte) ohne Gewinnerzielungsabsichten geteilt werden. Dadurch können auf mehreren Ebenen positive Effekte erzielt werden. Bestands-Pkw können besser ausgelastet werden und stehen weniger im öffentlichen Raum. Folglich kann die Neuanschaffung von Pkw überflüssig und ungenutzte Fahrzeuge können abgeschafft werden, wodurch schließlich öffentlicher Raum für alternative Nutzung frei werden kann. Zudem reduzieren sich sowohl für die Vermieterinnen und die Vermieter als auch für die Mieterinnen und Mieter die Kosten für die Nutzung eines Pkw ohne großen Aufwand.

Mit drei Hausflotten wurde das Konzept in der ersten Hälfte 2023 über mehrere Wochen erprobt. Die Organisation der Hausflotten reichte dabei von der Nutzung digitaler Kalender bis hin zum Gebrauch spezieller Sharing-Apps. Durch die Experimente wurde deutlich, dass Peer-to-Peer-Carsharing ein großes Potenzial für die Unterstützung der Mobilitätswende hat und es eine passende Zielgruppe gibt, die nur selten das Auto nutzt und offen für privates Sharing ist. Allerdings hat sich auch gezeigt, dass das Thema bisher kaum Bekanntheit hat und es wenig externe Push- und Pull-Faktoren gibt. Zudem sorgen die Themen Versicherung und Steuern bei den Nutzenden für Verunsicherung. Klar gezeigt hat sich auch, dass die Organisation und der Betrieb sehr harmonisch verliefen, sobald die rechtlichen Hürden beseitigt waren.

Die in den bisherigen Experimenten beobachtbaren Erkenntnisse wurden in einer zweiten Pilotphase validiert. Technische Hürden führten in keinem der Fälle zum Scheitern einer Hausflotte. Zudem wurden weitere Treiber identifiziert, wie beispielsweise psychologische und regulatorische Hürden beziehungsweise Fehlanreize. Insbesondere fehlende Push- und Pull-Maßnahmen auf regulatorischer Ebene, wie beispielsweise eine stärkere Steuerung durch Parkraummanagement aufgrund eingeschränkter preislicher Spielräume, halten Anreize zum Teilen eines privaten Pkw gering.

Die Ergebnisse der Hausflotte werden in weiterführende Projekte übertragen. Weitere Informationen finden Sie unter: [hausflotte.de](https://hausflotte.de)

## Mobilitätskongress 2023

### Forum für die Mobilitätswende mit bürgerschaftlichen Projekten im öffentlichen Raum

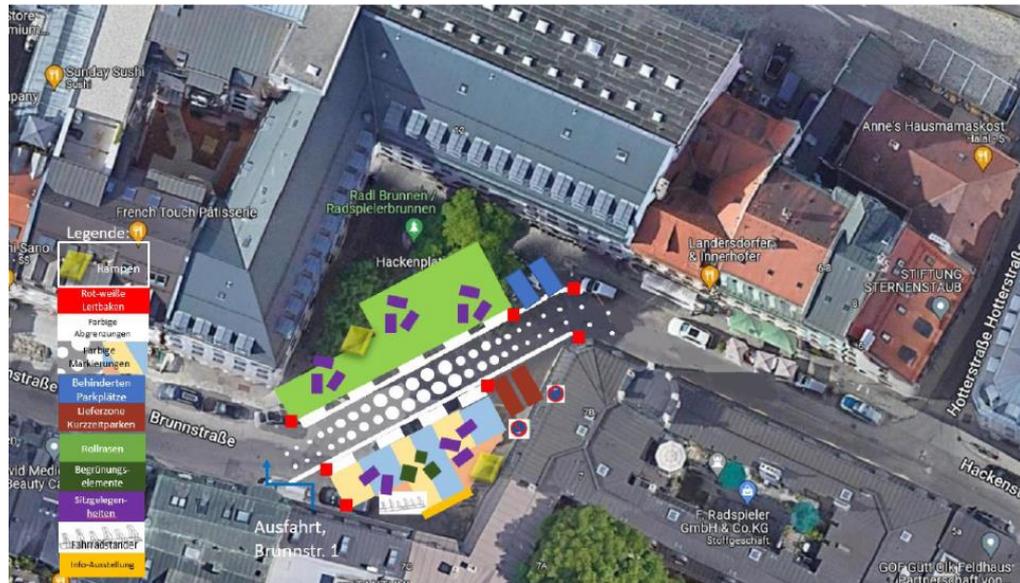
Im September 2023 veranstaltete die Landeshauptstadt München zum zweiten Mal begleitend zur IAA Mobility mit großem Erfolg den städtischen Mobilitätskongress. Dabei wurde die Chance der hohen Aufmerksamkeit von Fachwelt und Öffentlichkeit genutzt, um den strategischen Ansatz der Stadt für die Mobilitätswende in einem unabhängigen Format zu zeigen und zur Diskussion zu stellen.

Im Fokus des Kongresses 2023 standen erneut die Mobilitätsstrategie 2035 sowie alle Formen der nachhaltigen, urbanen Mobilität, insbesondere der öffentliche Verkehr.

Aufgrund der hohen Bedeutung der Steigerung der Aufenthaltsqualität durch eine Umgestaltung des öffentlichen Raums und des dazu nötigen zivilgesellschaftlichen Engagements förderte die Landeshauptstadt, wie auch bereits im Rahmen des Mobilitätskongresses 2021, innovative Pilotprojekte von Bürgerinnen, Bürgern und bürgerschaftlichen Organisationen. Diese sollten darstellen, wie nachhaltige Mobilität und eine verbesserte Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum aussehen könnten. Die befristeten Projekte zeigen exemplarisch eindrucksvoll, was möglich ist, wenn

Bürgerinnen, Bürger und die Verwaltung gemeinsam neue Ansätze entwickeln und umsetzen. Die insgesamt neun geförderten Einzelprojekte erfuhren eine hohe Resonanz aus der Zivilgesellschaft und Politik. Beispielsweise wurde der Hackenplatz in der Münchner Altstadt temporär umgestaltet und ein Aufenthaltsort zum Flanieren und Verweilen geschaffen. Weiterhin wurde zum Beispiel ein mobiles Radiostudio auf einem Parklet zum Livestudio mit Beiträgen und Diskussionen zum Thema Mobilitätswende oder ein Mini Superblock im Umfeld der Universität geschaffen.

Abbildung 32 Temporäre Umgestaltung des Hackenplatzes



© Green City e. V.

Es zeigte sich wiederholt, dass sich der städtische Mobilitätskongress als Forum für die regelmäßige Positionsbestimmung der Mobilitätswende etablieren konnte und dabei den bürgerschaftlichen Projekten ein besonderer Stellenwert zukommt. Das Ziel, Münchens Mobilität nachhaltiger, klimafreundlicher, ressourcenschonender und sozial gerechter zu gestalten sowie die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum zu verbessern, wurde mit den innovativen und vielseitigen Projekten erreicht. Deshalb wird es auch im Jahr 2025 wieder einen städtischen Mobilitätskongress für und mit der Münchner Bürgerschaft geben, der ganz im Zeichen der Mobilitätswende stehen wird.

Weitere Informationen zum Kongress 2021 und 2023 sowie zu den bürgerschaftlichen Projekten finden sich unter: [muenchenunterwegs.de/mobilitaetskongress](https://muenchenunterwegs.de/mobilitaetskongress)

## KoRa

### Beseitigung von Umsetzungsbarrieren in der kommunalen Radverkehrsplanung

Den Radverkehr zu stärken und damit die Mobilitätswende als Beitrag für lebenswerte Städte zu fördern, ist das erklärte Ziel vieler Kommunen. Dazu werden neue und zielgruppengerechte Radverkehrsinfrastrukturen diskutiert und umgesetzt: Radvorrangrouten oder Radschnellwege für längere Pendelstrecken, geschützte Radfahrstreifen, die das Radfahren objektiv sicherer und subjektiv angenehmer machen, oder die Suche nach dem richtigen Kreuzungsdesign treiben die Kommunen um. Die konkrete Umsetzung von Radverkehrsprojekten vor Ort ist ein komplexes Verfahren, bei dem verschiedene Perspektiven, Akteure und Rahmenbedingungen berücksichtigt werden müssen. Maßnahmen zur Radverkehrsförderung erfolgreich, qualitativ hochwertig und

schneller umzusetzen als bisher, aber auch realistische Umsetzungspfade und -zeiträume zu entwickeln und zu kommunizieren, sind zentrale Herausforderungen für kommunale Verwaltungen.

Während infrastrukturelle oder kommunikative Maßnahmen vielfach untersucht wurden, gibt es nur begrenztes Wissen hinsichtlich verwaltungsinterner Prozesse und Strukturen für eine erfolgreiche Radverkehrsförderung. Die Fragen, was die Umsetzung ambitionierter Radverkehrspolitik hemmt, und wie Planungs-, Umsetzungs- und Entscheidungsprozesse verbessert werden können, stehen im Fokus des Forschungsvorhabens KoRa – Beseitigung von Umsetzungshemmnissen in der kommunalen Radverkehrsplanung – sozio-technische Innovationen und kommunale Steuerungsmöglichkeiten. Ziel ist es, konkrete Handlungsempfehlungen zu entwickeln und zu formulieren, die die Kommunalverwaltungen bei der Aufgabenbewältigung unterstützen.

Am Projekt beteiligt sind Expertinnen und Experten aus der kommunalen Radverkehrs- und Mobilitätsforschung, der Verwaltungswissenschaften und -digitalisierung sowie der Kommunikation und dem Changemanagement. Das Deutsche Institut für Urbanistik koordiniert das Verbundvorhaben. Projektpartner sind neben den drei Modellkommunen Aachen, München und Potsdam das Stein-Hardenberg Institut, Green City Experience sowie der Mobilitätsexperte Burkhard Horn. Das Projekt ist Teil des Rahmenprogramms der Forschung für Nachhaltigkeit (FONA) und eines von 12 geförderten MobilitätsZukunftsLaboren (siehe [zukunft-nachhaltige-mobilitaet.de/mzl](https://www.zukunft-nachhaltige-mobilitaet.de/mzl)).

Fördermittelgeber ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

## M Cube aqt

### Reallabore für auto-reduzierte Quartiere

Im Jahr 2021 gegründet, verbindet der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Zukunftscluster M Cube – Münchener Cluster für die Zukunft der Mobilität in Metropolregionen über fünfzig Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft. Ziel ist es, in vierzehn verschiedenen Innovationsprojekten Lösungen zu entwickeln, die sich positiv auf die drei Dimensionen auswirken, die für die urbane Mobilität wichtig sind: Zeit, Raum und Luft.

In einem dieser Projekte, Autoreduzierte Quartiere für eine lebenswerte Stadt (aqt) untersuchen die Landeshauptstadt München und die Technische Universität München gemeinsam mit den Stadtwerken München, der Hans Sauer Stiftung und der UnternehmerTUM, wie nachhaltige Mobilität in Münchens Stadtquartieren aussehen kann. Das Projektteam beschäftigt sich damit, welche Chancen sich daraus für die Menschen und den öffentlichen Raum ergeben können. Es arbeitet an Lösungsmöglichkeiten für die Zukunft, um den fortschreitenden Klimaveränderungen, der gerechteren Flächenverteilung von Straßen und Plätzen und dem Wunsch nach Mobilitätsangeboten für alle gerecht zu werden.

Anhand verkehrlicher und stadtplanerischer Kriterien wurden die beiden Modellquartiere „Südliche Au“ und „Walchenseeplatz“ ausgewählt. Den Auftakt bildete eine zweiwöchige Summer School im September 2022 mit Studierenden der Technischen Universität München und dem Projektteam, im Zuge derer erste kleine räumliche Interventionen zur Beteiligung entwickelt wurden. Für den Zeitraum von Februar bis einschließlich März 2023 wurde außerdem in beiden Quartieren jeweils eine frostunabhängige Eisstockbahn zur kostenfreien Nutzung im Straßenraum installiert. Diese fungierten zum einen als konsumfreier Aufenthalts- und Begegnungsraum und zum anderen als „Schaufenster“ zur Information über das Reallabor im Sommer und Einladung für eine intensive bürgerschaftliche Beteiligung.

*Abbildung 33 Hochbeete mit Hinweisschild auf dem Entenbachsplatz;  
Die Wiese an der Kolombusstraße;  
Der große Sandkasten in der Kolombusstraße*



© LHM, Michael Nagy, 2023

Von Mai 2023 bis Oktober 2023 wurden im Rahmen von Reallaboren verschiedene Maßnahmen in den zwei Quartieren temporär umgesetzt und evaluiert. Dazu gehört zum einen die co-kreative Umgestaltung von Straßenräumen: Hochbeete, Wiese und Sandfläche zielen auf Verkehrsberuhigung, Verbesserung der Aufenthaltsqualität und Stärkung des sozialen Zusammenhalts. Zum anderen werden in beiden Quartieren Mobilitätspunkte dauerhaft umgesetzt und teilweise im Kontext des Projekts durch temporäre Angebote ergänzt. Über die gesamte Projektlaufzeit hinweg fanden eine Vielzahl an Beteiligungs- und Diskussionsveranstaltungen statt, in denen die Anwohnenden ihre Anregungen und Perspektiven, aber auch Sorgen und Ängste teilen konnten.

Die Reallabore wurden bis Ende Oktober abgeschlossen. Derzeit läuft die Auswertung der im Zuge des Projektes erhobenen Daten und Prozesse. Dabei legen das Mobilitätsreferat und das Referat für Stadtplanung und Bauordnung einen besonderen Fokus auf stadtinterne Abstimmungs- und Genehmigungsprozesse sowie auf eine Verbesserung der bürgerschaftlichen Partizipationsmöglichkeiten. Damit sollen zukünftige Planungsprozesse effizienter und reibungsloser gestaltet werden.



## MINGA

Forschungsprojekt zum automatisierten öffentlichen Nahverkehr

Das Forschungsvorhaben MINGA untersucht die Automatisierung von On-Demand-Verkehr, Solobussen und Bus-Platoons, um Münchens öffentlichen Personennahverkehr mit innovativen Lösungen zu verbessern.



Im Forschungsprojekt MINGA (Münchens automatisierter Nahverkehr mit Ridepooling, Solobus und Bus-Platoons) arbeitet ein Konsortium aus fünfzehn Partnern aus Industrie, Verwaltung, Forschung und Wirtschaft gemeinsam mit der Landeshauptstadt München an der Automatisierung des öffentlichen Nahverkehrs. Das Forschungsvorhaben MINGA wird bis Ende des Jahres 2025 im Rahmen der Förderrichtlinie „Autonomes und vernetztes Fahren in öffentlichen Verkehrsmitteln“ durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) mit rund 13 Millionen Euro gefördert.

Vor dem Hintergrund des Bevölkerungswachstums sowie des Klimawandels bedarf es neuer Mobilitätslösungen, die verkehrlich effizient, umweltverträglich sowie sozial gerecht sind. Auch Münchens Bevölkerung wächst und mit ihr die Nachfrage nach einem funktionsfähigen öffentlichen Personennahverkehr. Im Projekt MINGA wird zu diesem Zweck an innovativen Lösungen gearbeitet. Das gemeinsame Ziel ist das Schaffen angepasster ÖPNV-Angebote sowie die Integration in das bereits bestehende Mobilitätssystem.

Seit 2023 wird der Einsatz automatisierter Busse, Bus-Platoons und On-Demand-Fahrzeugen im Münchner Verkehrsnetz erprobt. Für einen zukunftsfähigen öffentlichen Personennahverkehr werden die damit verbundenen technischen, rechtlichen, finanziellen und organisatorischen Herausforderungen erforscht und damit ein wichtiger Beitrag zur Mobilitätswende geleistet. Die automatisierten Fahrzeuge werden auf ausgewählten Strecken mit Passagieren im realen Straßenverkehr getestet. Langfristiges Ziel ist es, die automatisierten Busse, Bus-Platoons und On-Demand-Shuttle in München in den Linienbetrieb zu bringen.

Mithilfe von Simulationen und einem eigens erstellten digitalen Zwilling wird untersucht, welchen gesamtverkehrlichen Nutzen die Automatisierung des ÖPNV bringt. In der Bewertung des Gesamtsystems wird neben der Nutzerakzeptanz und -zufriedenheit auch der Beitrag der neuen Angebote zum Klimaschutz evaluiert. Mithilfe der Ergebnisse können die Angebotsformen weiter angepasst und ausgebaut werden, um so den Münchner Bürgerinnen und Bürgern attraktive Mobilitätslösungen anzubieten.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Weitere Informationen finden Sie unter:

[muenchenunterwegs.de/minga](https://muenchenunterwegs.de/minga)

## MoveRegioM

Forschungsprojekt für grenzüberschreitende Lösungen kommunaler Mobilitätsprobleme

Mit der modellhaften Schaffung eines regionalen Mobilitätsverbundes soll im Forschungsprojekt MoveRegioM die (individuelle) Mobilität im Nordsektor von Stadt und Region München im Sinne der Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Stabilität sowie der Umwelt- und Sozialverträglichkeit nachhaltig verbessert werden. MoveRegioM verfolgt den zentralen Ansatz, klassische und innovative Angebote zur Lösung kommunaler Mobilitätsprobleme grenzüberschreitend miteinander zu verbinden. Die verschiedenen räumlichen

Ebenen des Projektraums umfassen die Münchner Innenstadt, das nördliche mittlere Stadtgebiet und Stadtrandgebiet sowie die angrenzenden Kommunen des nördlichen Landkreises Münchens sowie der Landkreise Dachau und Freising.

Das Mobilitätsreferat wird in MoveRegioM von einem interdisziplinär aufgestellten Projektkonsortium, bestehend aus Münchner Verkehrsgesellschaft mbH, Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH, Landkreis München sowie Universität der Bundeswehr München unterstützt. Das Projekt ist Teil der Fördermaßnahme „MobilitätsWerkStadt 2025“ – Forschungsagenda „Nachhaltige urbane Mobilität“ – des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

MoveRegioM umfasst verschiedene Maßnahmen, die unterschiedliche räumliche Ebenen des Projektraums betreffen.

### **Gesamt-Projektraum mit Fokus auf die Region**

Wesentlich ist hierbei die Weiterentwicklung der Münchner Mobilitätsplattformen (insbesondere der MVGO (App der MVG) und der MVV-App) als digitales Bindeglied zwischen den Projektbausteinen, Mobilitätsarten und Akteuren. Außerdem spielt die Ausweitung von attraktiven und nachhaltigen Mobilitätsangeboten eine große Rolle: Verbundweite On-Demand-Services, Shared-Mobility-Angebote und die Etablierung von Mobilitätspunkten sollen den Bürgerinnen und Bürgern insbesondere auch in der Region Alternativen zum MIV aufzeigen und die letzte Meile zum ÖPNV erleichtern. Zentral ausgerichtete Strecken sollen in München über Tangentialen im ÖV entlastet werden, zum Beispiel durch Schnellbusse.

### **Stadt München**

Neben einem attraktiven Mobilitätsangebot sollen die Pull-Maßnahmen des Mobilitätsverbundes mit Push-Maßnahmen innerhalb des Stadtgebietes, unter anderem mit der Erarbeitung eines Mobilitätskonzeptes in der Parkstadt Schwabing sowie mit der Entwicklung einer „Altstadt für alle“, verbunden werden. Dabei wird in der Altstadt Münchens ein Parkraumkonzept erarbeitet, welches den öffentlichen Raum zugunsten von Fußgehenden, Radfahrenden und öffentlichen Verkehrsmitteln neu aufteilt. Die Parkplätze im öffentlichen Raum sollen dabei stufenweise reduziert werden. Der Start des umfangreichen Beteiligungsprozesses für Stakeholder, Anwohnende und die interessierte Bevölkerung war im Oktober 2023. Weitere Veranstaltungen folgen im Jahr 2024. Im Sinne der „Altstadt für alle“ soll außerdem mit einem Konzept zur öffentlichen Feinerschließung die Erreichbarkeit, insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen, verbessert werden. Auf Basis des MoveRegioM-Konzeptes werden von Juni bis August 2024 in einem Testlauf Mikrobusse sowie E-Rikschas kostenlos innerhalb des Altstadtrings verkehren.

### **Partizipation und Evaluation**

Wichtig für das Gesamtprojekt ist die partizipative Einbindung der Bevölkerung mittels eines Online-Partizipationstools und verschiedener Aktionstage, die Kommunikation des Angebots sowie die Bewerbung seiner Nutzung. Im Frühjahr/Sommer 2024 ist die Eröffnung des MoveRegioM-Mobilitätspunktes in Freising geplant. Neben einer umfangreichen Evaluierung und Simulation der Maßnahmen soll zudem ein Potenzial-Regionalmodell abgeleitet werden.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Abbildung 34 Informations- und Aktionsstand zu MoveRegioM, Westenriederstraße, 06.09.2023



© LHM, Mobilitätsreferat

## MZM – Mobile Zukunft München und Region

### Kooperation zur Verbesserung der Mobilitätsangebote in München und der Region

Die Initiative „MZM – Mobile Zukunft München und Region“ ist eine strategische Allianz für Mobilität und Logistik im Großraum München, bestehend aus dem Freistaat Bayern, der Landeshauptstadt München, Landkreisen im Großraum München, Industrieunternehmen, der Wissenschaft und dem Münchner Verkehrsverbund (MVV). Das Mobilitätsreferat steuert die Beteiligung der Landeshauptstadt mit den weiteren Referaten und städtischen Gesellschaften.

2022 ins Leben gerufen, ist das Ziel der Allianz eine Kooperation zur Verbesserung der Mobilitätsangebote für die Menschen sowie zur Optimierung des Wirtschaftsverkehrs in München und der Region. Die Landeshauptstadt München bringt sich in MZM basierend auf der Mobilitätsstrategie 2035 ein. Zu den großen Handlungsfeldern zählen eine Gesamtmobilitätsstrategie für die Region, die staatlich-/interkommunale Zusammenarbeit sowie die Entwicklung und Umsetzung konkreter Maßnahmen zur schnellen Verbesserung von Mobilitätsangeboten.

2023 wurden erste (Teil-)Ergebnisse im Rahmen der IAA Mobility präsentiert, darunter das Bestandsquartier der Zukunft – Dreimühlenviertel, Pop-up-Mobilitätspunkte sowie der Anfang August 2023 in Betrieb genommene Radlogistik-Hub am Viehhof. Im Anschluss an die IAA richtet sich der Fokus von MZM unter anderem auf die Entwicklung einer gemeinsamen regionalen Mobilitätsstrategie sowie auf Projekte wie unter anderem Zielbild ÖV-Angebot 2030+X, Großraum München – mobil – digital: Mobility Data Analytics, Intermodales Routing, Regionales P+R-Konzept 2030 sowie Allacher Tunnel: Verkehrsmanagement Sanierung. Die Projekte werden von unterschiedlichen MZM-Partnern geleitet.

Weitere Informationen finden Sie unter: [mzm-allianz.net](https://mzm-allianz.net)

## TEMPUS

### Erprobung von Zukunftstechnologien und intelligenten Verkehrssystemen unter realen Bedingungen im öffentlichen Straßenverkehr

TEMPUS steht für „Testfeld München – Pilotversuch Urbaner automatisierter Straßenverkehr“ im Stadtgebiet München und im Umland und wurde vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert. Von Anfang 2021 bis Ende 2023 hat die Landeshauptstadt München mit dem Freistaat Bayern und vielen Partnern aus Industrie, Forschung und Verwaltung das automatisierte und vernetzte Fahren erprobt. In TEMPUS waren das Mobilitätsreferat, Baureferat und Kommunalreferat beteiligt.

Das automatisierte und vernetzte Fahren ist eine zentrale Zukunftstechnologie im Bereich der Mobilität. Durch diese Technologie können die Verkehrssicherheit und der Fahrkomfort erhöht, der Verkehrsfluss optimiert und der Treibstoffverbrauch reduziert werden. Im TEMPUS-Testfeld wurden deshalb neuartige Technologien und intelligente Verkehrssysteme unter realen Bedingungen im öffentlichen Straßenverkehr getestet. Insgesamt war es wichtig, verkehrsteilnehmerübergreifend zu denken. So wurden sowohl Untersuchungen des öffentlichen Personennahverkehrs als auch des Individualverkehrs sowie der Mobilität vulnerabler Verkehrsteilnehmenden wie die von Fußgängerinnen, Fußgängern und Radfahrenden durchgeführt. Dieser Ansatz soll dazu beitragen, die Mobilitätswende ganzheitlich voranzubringen.

An rund 65 Kreuzungen wurden Ampeln mit Funkmodulen (so genannte Road Side Units, kurz RSU) ausgestattet. RSUs ermöglichen eine Kommunikation zwischen Ampel und Fahrzeug, zum Beispiel zum Signalzustand. Dies soll es automatisiert fahrenden Fahrzeugen erleichtern, die komplexe Kreuzungssituation zu verstehen und diese selbstständig zu durchfahren. Rettungsdienste und Busse des öffentlichen Nahverkehrs können darüber hinaus auch über eine digitale Anmeldung Einfluss auf die Ampelschaltung nehmen, um eine Bevorrechtigung an der Kreuzung zu bekommen.

Abbildung 35 Montage und Inbetriebnahme einer RSU an einer Kreuzung



© LHM, Dobner Angermann

Für das komplette Straßennetz des Testfelds wurde ein hochpräzises und realistisches 3D-Modell erstellt. Die Daten wurden anschließend als digitale Netzgrundlage verwendet, um verschiedene Simulationen durchzuführen und kooperative und intelligente Anwendungen im Verkehrssystem zu unterstützen. Eine Besonderheit des Aufbaus von TEMPUS war außerdem, dass das Testfeld im Münchner Norden gebietskörperschaftsübergreifend sowohl den urbanen Münchner Stadtbereich als auch das außerstädtische Umland der Landesbaudirektion Bayern umfasst hat und somit Straßen verschiedener Kategorien beinhaltet. Dadurch konnten verschiedenste Verkehrssituationen und Bedingungen untersucht werden.

Neben technologischen Aspekten legte das Projekt großen Wert darauf, die gesellschaftliche Akzeptanz des automatisierten und vernetzten Fahrens zu erhöhen. Die Bürgerinnen und Bürger wurden aktiv eingebunden und informiert, um Vertrauen in die neue Technologie aufzubauen.

Die aus TEMPUS gewonnenen Erkenntnisse wurden abschließend in einem Leitfaden für Kommunen zusammengefasst, um diesen einen Überblick über das automatisierte und vernetzte Fahren zu geben. Das Testfeld steht auch nach Projektabschluss weiterhin interessierten Unternehmen als offene Plattform für Erprobungen zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie unter:

[tempus-muenchen.de](https://tempus-muenchen.de)

Dort werden auch die untersuchten Anwendungsfälle genau beschrieben sowie mit Erklärvideos veranschaulicht.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Innovationen bei den Stadtwerken München im Mobilitätsbereich

### Mehr Elektrobusse für München: MVG bestellt weitere 71 Fahrzeuge

#### **Bis Ende 2025 132 E-Busse im Münchner Verkehrsgebiet geplant**

Die Stadtwerke München und die Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG) treiben die Dekarbonisierung der Busflotte unter schwierigen Rahmenbedingungen weiter voran. Im vergangenen Jahr hat sich die MVG-E-Busflotte mehr als verdoppelt. Im März 2024 waren rund sechzig E-Busse im Einsatz. Die Fahrzeuge kommen von drei Herstellern, die bereits auf Münchens Straßen vertreten sind: DaimlerBus, Ebusco und MAN. Weitere einundsiebzig E-Busse von MAN und Mercedes-Benz sind bestellt und werden 2024 und 2025 ausgeliefert. Damit kommen die Stadtwerke München dem Ziel, bis 2035 nur noch elektrisch angetriebene Busse einzusetzen, wieder einen großen Schritt näher. Die erwartete Reichweite beträgt 250 (Gelenkbus) bzw. 300 Kilometer (Solobus). Ein besonderer Hingucker ist der Ebusco 3.0 Ebusco, der in Carbon-Leichtbauweise gefertigt wird und eine erhöhte Reichweite aufweist. In die Fahrzeuge investieren die Stadtwerke München knapp vierundfünfzig Millionen Euro. Die Mehrkosten gegenüber herkömmlichen Dieselnissen werden bislang größtenteils durch Fördermittel des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr sowie des Freistaates Bayern ausgeglichen. Der Bund hat im Januar 2024 weitere Förderrunden für E-Busse ausgeschlossen, was die Rahmenbedingungen für die Technologieumstellung verschlechtert. SWM/MVG halten gleichzeitig an der Batterieelektrik als Zukunftstechnologie fest. Die elektrischen Busse zahlen auf Klimaschutz, Luftreinhaltung und Lärmreduktion ein.

## MVGO – Nachfolger für die Apps MVG Fahrinfo und MVG more

### Weiterentwicklung der App für alle ÖPNV- und Sharing-Angebote

Die MVGO ist die Mobilitäts-App für München und Umland, die ÖPNV- und Sharing-Angebote verbindet. Mit dabei: HandyTickets, Verbindungsauskunft, Live-Abfahrtszeiten, Räder, E-Scooter und Carsharing. Die App wird sukzessive ausgebaut und bekommt weitere Dienste hinzu und soll mittelfristig die App MVG Fahrinfo ablösen. Ziel ist es, mit verbesserter Funktionalität, Bedienbarkeit und einem verbesserten Featureportfolio die neue Mobilitätsplattform aus dem Hause der MVG bereitzustellen.

Die MVGO zeigt Abfahrtszeiten des ÖPNV und Regionalverkehrs mit Störungs- und Betriebsmeldungen und selbst Schifffahrt in und um München an. Es gibt eine Verbindungsauskunft zum gewünschten Ziel sowie Live-Abfahrtszeiten und es bietet einen Ticketshop für den MVV-Raum, in dem auch das Deutschlandticket verfügbar ist. Als Ergänzung zum öffentlichen Nahverkehr können Fahrgäste mit der MVGO auch Sharing-Angebote direkt buchbar in der App nutzen, ohne diese wechseln zu müssen. Dazu gibt es zudem auch Carsharing-Angebote von verschiedenen Anbietern wie Stattauto, Miles, ShareNow und Sixt, wobei die Buchung noch in der Partnerapp stattfindet. Nutzende der App können die Fahrzeuge über die Kartenansicht finden. Im Zuge der Weiterentwicklung ist auch die Integration des Buchungsvorgangs in die MVGO-App geplant, so wie dies bereits jetzt für Handytickets, MVG Rad sowie E-Tretroller (TIER & Voi) und E-Bikes (TIER) gilt.

In naher Zukunft werden weitere Features in der App zur Verfügung stehen, die den ÖPNV noch kundenfreundlicher in den Fokus rücken: etwa ein neues Routing mit neuen Filtern und Verbindungsfavoriten, Verbindungssharing oder eine Widgetfunktion. Im weiteren Entwicklungsplan stehen eine Livedatenanzeige der sich bewegenden Busse und Bahnen in der Karte, weitere Sharing-Anbieter sowie integrierte On-Demand-Services, ein neues Radsystem und weitere ÖPNV-Reisebegleitfeatures. Auch ist es geplant, die App über die Grenzen Münchens hinaus im Gebiet der Metropolregion München anzubieten und dahingehend anzupassen. Dann könnte sie auch in Augsburg oder Ingolstadt individualisiert genutzt werden.

Die App MVGO steht im App Store und bei Google Play gratis zum Download zur Verfügung.

## MobilityTicketing (MVG HandyTicket)

### Bereitstellung digitaler Fahrberechtigungen

MobilityTicketing ist das von den SWM/MVG eigenentwickelte und betriebene System für den Verkauf und die Bereitstellung von digitalen Fahrberechtigungen (HandyTickets) des ÖPNV. Die native iOS- und Android-Komponente ist in der Mobilitätsplattform über die Apps MVG Fahrinfo, MVGO und MVG Tickets 6091 eingebunden. Über diese Apps hat die Kundschaft Zugang zum MVV-Tarif mit Einzelfahrkarten oder IsarCards, zu personen gebundenen MVV Abos und zum Deutschlandticket sowie zum Ermäßigungsticket als HandyTicket. Im Rahmen der kundenorientierten Weiterentwicklung sollen zukünftig für den Ticketkauf neue Zahlungsmittel wie Apple Pay und Google Pay im freien Verkauf angeboten werden. Zudem soll der Ticketkauf als registrierungsfreier Fahrgast über diese Zahlungsarten sowie die Barrierefreiheit im Rahmen der WCAG 2.2 Richtlinie verbessert werden.

## Auskunftsdatendienste

### **MobilityData-Hub: zentrale Datenbank für mobilitätsrelevante Daten**

Die Auskunftsdienste der Münchner Verkehrsgesellschaft bilden die Grundlage für die Informationen in den MVG-Apps: Das Routing Backend versorgt die Nutzende mit allem, was für die Reiseplanung benötigt wird, wie Haltestellendaten, Verbindungsauskünfte und Echtzeitdaten. Der MobilityData-Hub sammelt zahlreiche mobilitätsrelevante Daten aus unterschiedlichen Quellen in einer Datenbank und stellt sie zentral für verschiedene Anwendungen zur Verfügung. Dies erspart den Diensten die mehrfache Implementierung gleicher Schnittstellen und reduziert die Belastung der Quellsysteme. Das Datenangebot reicht von Fahrzeugen und Geschäftsgebieten verschiedener Sharing-Partner (z. B. MVG Rad, VOI, Tier, SIXT) bis hin zu Ladesäulen und P+R-Anlagen der Münchner Park&Ride Gesellschaft.

Aktuell wird an folgenden Weiterentwicklungen gearbeitet:

- Individuelle Reiseplanung mit mehreren Verkehrsmittelarten: Bei schönem Wetter kann es schneller und angenehmer sein, nur eine Teilstrecke mit der U-Bahn zu fahren und dann mit dem Fahrrad statt mit dem Bus weiterzufahren. Um die Reiseplanung noch besser an die individuellen Bedürfnisse jedes einzelnen Fahrgastes anpassen zu können, soll das Routing-Backend so erweitert werden, dass auch Routen für mehrere Verkehrsmittel kombiniert werden können, wie beispielsweise das eigene Auto, den ÖPNV oder auch Carsharing-Fahrzeuge.
- Echtzeit-Standortdaten für Bus und Tram: Je konkreter die digitale Auskunft die Realität abbildet, desto greifbarer und vertrauenswürdiger sind die Informationen, die Reisenden daraus ziehen können. Wenn sie auf dem Weg zur Straßenbahn- oder Bushaltestelle schon in der App auf der Karte sehen, wo der Bus gerade abfährt, können sie intuitiv abschätzen, ob sie sich beeilen müssen oder nicht. Dazu entwickelt die Münchner Verkehrsgesellschaft einen Datenservice, der die Apps mit Live-Standortdaten von Bussen und Straßenbahnen versorgt, sodass diese als fahrende Fahrzeuge auf einer Karte dargestellt werden können.
- Bayernweite Beauskunftung für die Apps der MVG: Damit die Münchnerinnen und Münchner auch Fahrten über die Stadtgrenzen hinaus planen und durchführen können, arbeitet die Münchner Verkehrsgesellschaft daran, Haltestellen, Routen und Echtzeitdaten aus Defas für ganz Bayern über das Routing Backend der MVGO und die Routensuche auf mvg.de zur Verfügung zu stellen.
- Bessere Start- und Zielsuche: Von Internet-Suchmaschinen ist man es gewohnt, dass in Sekundenbruchteilen Suchbegriffe vorgeschlagen werden, die einem die Eingabe erleichtern. Die Münchner Verkehrsgesellschaft arbeitet ständig daran, die Start- und Zielsuche zu verbessern, indem sie die Ergebnisse schneller anzeigt und die Ergebnisse so sortiert, dass man mit möglichst wenigen Buchstaben zum gewünschten Ergebnis kommt.

## HandyParken München

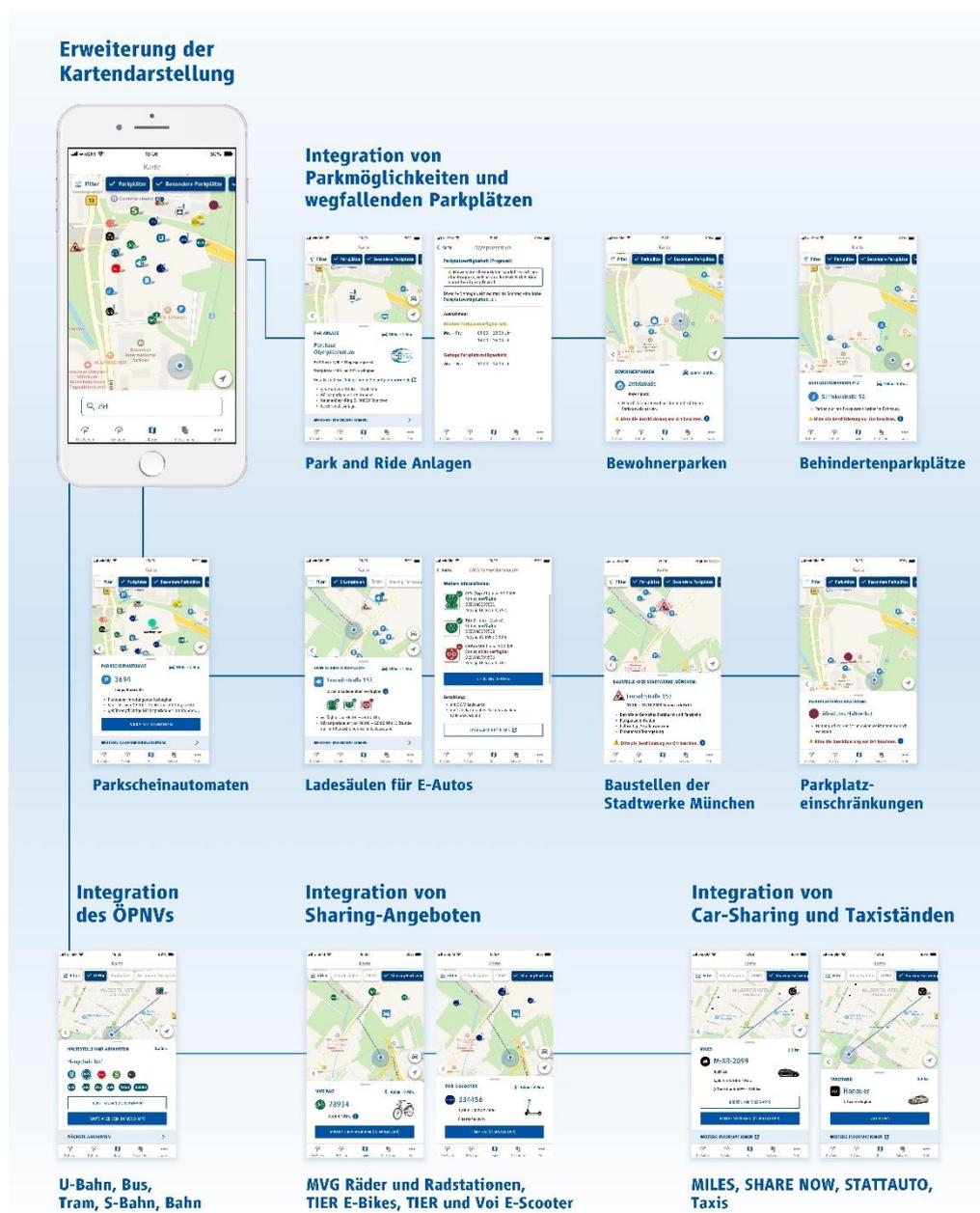
### **Digitaler Parkschein für die gebührenpflichtigen öffentlichen Parkplätze mit Informationen zur gesamten Reisekette**

Das HandyParken München wird als Full-Service im Auftrag der Landeshauptstadt München erbracht. Dies beinhaltet sowohl die Entwicklung des HandyParken München Systems inklusive der zwei Apps "HandyParken München" (Endkundinnen und -kunden) und "Kontroll- und Erfassungssapp" (Kommunale Verkehrsüberwachung und Polizei München) als auch den Betrieb inklusive Zahlungsabwicklung und Kundenservice.

Die HandyParken München App ermöglicht den bequemen Kauf eines digitalen Parkscheins per Smartphone an den gebührenpflichtigen öffentlichen Parkplätzen in der Landeshauptstadt München. Die Nutzenden können hierbei zwischen dem FlexParken, einer Start-Stopp-Funktion mit minutengenaue Abrechnung, und dem FixParken mit vorher festgelegter Parkzeit (wie beim Parkscheinautomaten), wählen.

Mit der Kontroll- und Erfassungsapp kann die Kommunale Verkehrsüberwachung (KVR) prüfen, ob digitale Parkscheine gelöst wurden. Hierzu wird bequem der Kennzeichenscan per Kamera erfasst und anschließend in der App angezeigt, ob ein Parkschein für das Kennzeichen vorliegt. Darüber hinaus kann die Kommunale Verkehrsüberwachung ihre Arbeit im Außendienst fast vollständig mit der App bewältigen, indem Vornotierungen und Verwarnungen erstellt sowie das Bußgeldverfahren eingeleitet, Anhaltungen durchgeführt und TÜV/HU-Verstöße geahndet werden. Anschließend wird per mobilem Drucker das jeweilige Dokument wie die Verwarnung ausgedruckt.

Abbildung 36 HandyParken München – Integration multimodale Mobilität



Mit dem Release am 18. März 2024 ist die HandyParken München App einen Schritt weitergegangen. Die Kartenansicht wurde erweitert und mit neuen Features ausgestattet. Infolgedessen soll der Parksuchverkehr verringert und den Nutzenden die Möglichkeit aufgezeigt werden, ihre Reise nach dem Parken nahtlos fortsetzen zu können.

- Es werden nun auch die Standorte von Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs und Sharing-Angeboten angezeigt: Bikesharing (MVG Rad, TIER), Scootersharing (Voi, TIER), Carsharing (MILES, SHARE NOW, SIXT, STATTAUTO) und Taxistände.
- Für die Buchung und Nutzung der Carsharing-Dienste erfolgt ein unkomplizierter Wechsel in die App des jeweiligen Anbieters. Die Integration in MVGO ermöglicht die nahtlose Weiterreise mit allen anderen Verkehrsmitteln.
- Durch die Integration der SWM-Ladesäulen lässt sich die Verfügbarkeit der Ladesäulen für E-Fahrzeuge am Zielort überprüfen.
- Die Anzeige der Verfügbarkeit der Park & Ride-Anlagen der P+R Park & Ride GmbH ermöglicht zudem die Information über alternative Parkmöglichkeiten, zusätzlich zu den öffentlichen der Landeshauptstadt München, für eine optimale Routenplanung.
- Über die Kartenansicht wird auch der Standort des geparkten Autos hinterlegt, um problemlos zum eigenen Fahrzeug zurückzufinden.

Als Vorreiter in der Verknüpfung von Autoverkehr und kombinierter Mobilität bietet HandyParken München in Kombination mit der MVGO eine deutschlandweit einzigartige Innovation. Die Funktion wird in Zukunft weiter ausgebaut, um noch mehr Komfort und Effizienz zu bieten. Es folgen praktische Hinweise zu Bewohnerparkgebieten, Parkplatzeinschränkungen und Behindertenparkplätzen direkt in der Kartenansicht.

Im Jahr 2025 ist geplant, mit einer im Design moderneren, nutzerfreundlicheren und barrierefreieren HandyParken München App live zu gehen, die zu den bereits bekannten Features auch die Parkraumprognose anbietet. Mit der Parkraumprognose wird die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von öffentlichen Parkplätzen der Landeshauptstadt München angezeigt. Folglich soll der Parksuchverkehr in hochfrequentierten Gebieten und Straßen vermieden und mit einem intermodalen Routing zu alternativen Parkmöglichkeiten wie anderen Straßen oder P+R Anlagen aufgezeigt werden. Die Nutzenden sollen so die Möglichkeit haben, an einem Umsteigepunkt zu parken und ihre Reisekette mit beispielsweise den öffentlichen Verkehrsmitteln fortzuführen.

## Nutzung von Sinus-Milieus

### Zielgruppenmodell für gezielte Marketingaktivitäten und Produkt-/Angebotsentwicklung

Die vom Sinus-Institut definierten und ermittelten Sinus-Milieus<sup>®</sup> sind ein wichtiges und in vielen Bereichen etabliertes Zielgruppenmodell, um Angebotsplanung, Marketing, Vertrieb und Produktentwicklung auf die Bedürfnisse der relevanten Kundengruppen zu fokussieren. In

Deutschland wurde dieses Zielgruppenmodell zuletzt 2021 aktualisiert. Aktuell gibt es zehn Sinus-Milieus<sup>®</sup>, die sich im Hinblick auf ihre soziale Lage, ihr Wertesystem, ihren Lebensstil und ihre Einstellungen zu aktuellen Themen der Zeit unterscheiden. Durch Analyse der verfügbaren Informationen zu den Sinus-Milieus ist es möglich, diejenigen Milieus zu selektieren, die vorrangig für Intensivierung der ÖPNV-Nutzung, der Nutzung von Mobilitäts-Sharing-Angeboten und generell für das Thema nachhaltiges und ökologisches Mobilitätsverhalten die wesentlichen Zielgruppen sind.

Diese Informationen nutzt die Münchner Verkehrsgesellschaft, um effizient und zielgerichtet bei Marketingaktivitäten und Produkt-/Angebotsentwicklung zu agieren, zum Beispiel bei der Konzeptentwicklung für das im Jahr 2025 startende On-Demand-Angebot der MVG (MVG MIJA), bei Kampagnen zur Vermarktung des Deutschlandtickets und bei der Weiterentwicklung oder Optimierung der Fahrgastinformationen der MVG. Die Orientierung an Sinus-Milieus spielt auch bei Plakatkampagnen zur APP MVGo eine wichtige Rolle, um sicherzustellen, dass alle für diese App relevanten Zielgruppen durch die Motive erreicht werden und die App einen hohen Bekanntheits- und Nutzungsgrad erreicht. Die Arbeit mit Sinus-Milieus wird bei der MVG kontinuierlich für effiziente Aktivitäten bei der Innovationsentwicklung, Kommunikation, Marketing und Produkt-/Angebotsentwicklung weitergeführt. Dabei wird grundsätzlich das aktuellste zur Verfügung stehende Sinus-Milieu-Modell genutzt.

## On-Demand-Mobility

### Ridepooling zur Schließung der Bedienlücken im ÖPNV-Netz

Neben der U-Bahn, Tram und Bus baut die Münchner Verkehrsgesellschaft derzeit die vierte Säule des ÖPNV auf: die On-Demand-Mobilität. Diese soll zeitliche und räumliche Bedienlücken im ÖPNV-Netz von München schließen. Der Grundgedanke des sogenannten "Ridepoolings" ist das Bündeln von mehreren Einzelfahrten im selben Gebiet in einem Fahrzeug. Die Mitfahrenden akzeptieren dabei einen kleinen Umweg von ihrem Einstiegspunkt hin zu ihrem Ausstiegspunkt, um weitere Mitfahrende einzusammeln. Durch diesen "Sharing is Caring"-Ansatz kann die Zahl der Fahrzeuge auf der Straße mit nur einer Person reduziert werden. Perspektivisch möchte die Münchner Verkehrsgesellschaft diesen Ansatz auf das gesamte Stadtgebiet ausweiten und somit einige Autofahrende davon überzeugen, auch öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen. Denn der große Vorteil hierbei ist, dass ein nahezu Haustür-zu-Haustür Service ermöglicht wird. Das heißt, die zum Teil langen Wege bis zur nächsten Haltestelle entfallen, denn die On-Demand Haltestelle ist nur einen Steinwurf entfernt.

Derzeit befindet sich die Münchner Verkehrsgesellschaft in der Vorbereitung des Gesamtprojekts. Es werden unter anderem die notwendige Ridepooling-Software beschafft und die Infrastruktur für die Fahrzeuge (inkl. Ladeinfrastruktur) errichtet. Ziel ist es, in der zweiten Jahreshälfte 2025 den Betrieb aufzunehmen.

Eine Ausweitung des On-Demand-Ridepooling Angebotes kann in Zukunft nur durch Automatisierung ermöglicht werden. Fahrerlose Verkehrssysteme, die intelligent miteinander verknüpft und sinnvoll in das bestehende Netz integriert werden, stellen eine Lösung für das Problem des Fachkräftemangels dar. Erste Erfahrungen hierzu werden im Rahmen des Forschungsprojektes **MINGA** gesammelt. Zum Umgang mit dem neu geschaffenen Rechtsrahmen (Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs- und Betriebs-Verordnung – AFGBV) soll ein entsprechender Branchenleitfaden erstellt werden.

## Mobilitätsbudget

### Monatliches Budget für Mobilitätsausgaben der Beschäftigten eines Unternehmens

Mit der Entwicklung des Mobilitätsbudgets arbeitet die Münchener Verkehrsgesellschaft derzeit an einer innovativen Dienstleistung im Bereich der betrieblichen Mobilität. Ziel ist es, dass Arbeitgebende ihren Arbeitnehmenden ein monatliches Budget für deren Mobilitätsausgaben zur Verfügung stellen können. Das Mobilitätsbudget ermöglicht es den Beschäftigten, flexibel zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln wie dem öffentlichen Nahverkehr, Carsharing oder Fahrrädern zu wählen. Mit der App MVGO bieten die Stadtwerke München bereits die ideale multimodale Plattform, über welche Mobilitätsdienstleistungen gebucht und in Zukunft mit dem vorhandenen Budget abgerechnet

werden können. Weiterhin besteht die Möglichkeit, über eine App die Rechnungen zusätzlicher Mobilitätsservices, wie etwa der ÖPNV in anderen deutschen Städten oder Fernverkehrstickets, einzureichen und mit dem Budget zu verrechnen. Davon profitieren nicht nur die Arbeitnehmenden in Form von flexiblerer Mobilität und finanzieller Unterstützung, sondern auch die Arbeitgebenden selbst. Neben steuerlichen Vorteilen trägt das Mobilitätsbudget als attraktive Zusatzleistung für die Angestellten dazu bei, die betriebliche Mobilität umweltfreundlicher zu gestalten. So kann der Dienstwagen durch nachhaltigere Verkehrsmittel ersetzt werden.

Das Mobilitätsbudget wird derzeit in Kooperation mit einem regionalen Partnerunternehmen entwickelt. Um eine zügige Umsetzung zu gewährleisten, setzte die Münchener Verkehrsgesellschaft erstmalig auf den neu ins Leben gerufenen MVG-Innovator, die Venture Client Unit der MVG. Dieses Instrument ermöglichte es, das Konzept eines überregionalen Mobilitätsbudgets als Wettbewerbsherausforderung zu definieren und mehrere Unternehmen dazu einzuladen, ihre Lösungsansätze im Wettbewerb zu präsentieren und diese zu bewerten. Mit dem Gewinner der Challenge wird nun das Mobilitätsbudget im Rahmen eines hundert Tage dauernden Proof of Concept weiterentwickelt. Im Anschluss daran soll es in einem Pilotprojekt zusammen mit ersten externen Unternehmen getestet werden. Ab 2025 wird das Produkt dann offiziell als MVG-Mobilitätsbudget an Arbeitgebenden vermarktet.

## Feinerschließung der Altstadt

### Testlauf mit Mikrobussen und E-Rikschas für die Erreichbarkeit der Altstadt

Die Münchner Altstadt wird in den kommenden Jahren unter Berücksichtigung der veränderten Anforderungen an die "Altstadt für Alle" noch stärker verkehrsberuhigt und damit für den motorisierten Individualverkehr schwerer zu erreichen. Gleichzeitig möchte die Landeshauptstadt München mit innovativen Mobilitätskonzepten gewährleisten, dass die Altstadt auch in Zukunft für alle Münchnerinnen und Münchner erreichbar und attraktiv bleibt.

Das Projekt „Feinerschließung der Altstadt“ konzentriert sich insbesondere auf den Einsatz von kleineren, flexiblen Verkehrsträgern wie Mikrobussen und E-Rikschas. Diese Angebote sind nach den Ergebnissen eingehender Marktforschungen und einer bedürfnisorientierten Konzeptentwicklung als Antwort auf die Herausforderungen unterschiedlicher Nutzergruppen, einschließlich Personen mit eingeschränkter Mobilität oder sensorischen Beeinträchtigungen sowie Menschen, die schwere Einkäufe oder andere sperrige Gegenstände transportieren müssen, hervorgegangen.

Dem Vorhaben, das im Zuge der Nahmobilitätspauschale, des Sonderfonds „Innenstädte beleben“ sowie des Forschungsprojektes [MoveRegioM](#) finanziell unterstützt wird, steht ein Testlauf im Sommer 2024 bevor. In der Testphase sind die neuen Verkehrsmittel für die Nutzenden kostenfrei zugänglich. Funktionalität und Akzeptanz der innovativen Fahrzeuge sollen unter realen Bedingungen evaluiert werden, um die Integration in das bestehende Mobilitätssystem Münchens und die Auswirkungen auf Verkehrssicherheit, Betriebsdurchführung und Nutzerzufriedenheit zu testen. Erkenntnisse aus dieser Erprobungsphase sollen die Basis für weitere Entscheidungen bezüglich einer nachhaltigen Implementierung im Regelbetrieb bilden.

## ParkplatzMarktplatz

### Plattform zur Vermietung privater Parkfläche

Eine private Parkfläche soll an der Oberfläche oder im Untergrund für das kurz-, mittel- oder langfristige Parkbedürfnis eines Pkw-Fahrenden in München über eine App Plattform zu finden und zu buchen sein, analog zum Beispiel der Plattform Airbnb.

Insgesamt möchte die Münchener Verkehrsgesellschaft die Parkplatzsuche sowie die CO<sub>2</sub>-Einsparung in München optimieren. Durch diese Peer2Peer Plattform Lösung schafft sie eine neue Art des Parkens und möchte den Pkw-Fahrenden sukzessive mit der MVG-Welt vertraut machen. Durch die Verbindung von Vermietenden und Mietenden auf einer benutzerfreundlichen Plattform würde die Münchener Verkehrsgesellschaft eine Alternative zur traditionellen Parkmöglichkeit schaffen und vorhandene private, freistehende Parkflächen optimal nutzen. Das Projekt zählt auf vier von sechs vorhandenen Ressortstrategien der Münchener Verkehrsgesellschaft ein (Smart City, Datenstrategie, digital vernetzte Mobilität, Sharing & Pooling). Zudem bietet die Plattform die Möglichkeit, viele weitere private Parkraumbesitzende in die App zu integrieren, die aufgrund des städtischen Konzeptes der Handyparken App aktuell nicht integrierbar sind (z. B. Flughafen, Allianzarena).

## Mobilitätslabor

### Vernetzung und Austausch, um die Mobilitätswende voranzutreiben

Die Stadtwerke München GmbH und die Münchner Verkehrsgesellschaft mbH bieten mit dem Mobilitätslabor im Munich Urban Colab eine vielgenutzte Fläche für öffentliche Info-Veranstaltungen, Diskussion und Kooperation. Internationale Delegationen, asiatische Start-ups, das österreichische Generalkonsulat für Handelsbeziehungen und weitere Repräsentanten der Innovationsbranche waren bereits zu Gast im Mobilitätslabor, um voneinander zu lernen und Inspirationen zu sammeln. Ziel des Mobilitätslabors ist es, gemeinsam mit den Partnern im Münchner Ökosystem Innovationen und Projekte voranzutreiben sowie Impulse zu setzen, die den ÖPNV in München zukunftsfähig machen und damit einen wichtigen Beitrag zur Mobilitätswende in München leisten. Die beiden Veranstaltungsformate „Mobility Talk & Connect“ und „Open Mobi“ bieten spannende Möglichkeiten, sich im Bereich der Innovation und Mobilität zu vernetzen und auszutauschen. Bei Open Mobi handelt es sich um ein Networkingevent, das es Innovations- und Mobilitätsinteressierten ermöglicht, sich zu vernetzen und neue Kontakte zu knüpfen. Im Gegensatz dazu beinhaltet das Veranstaltungsformat Mobility Talk & Connect Impulse, eine Podiumsdiskussion und zusätzlich die Möglichkeit zum Netzwerken. Im Jahr 2023 haben zwei Mobility Talk & Connect Veranstaltungen zu den Themen "Mobilität & KI" und "Wie gelingt uns ein gutes und stressfreies Miteinander im ÖPNV?" stattgefunden.

## MVG-Innovator – die Venture Client Unit der MVG

### Innovativer Vergabeprozess zur Stärkung der Innovation sowie kleiner mittelständischer Unternehmen und Start-ups

Der MVG-Innovator ist die Venture-Client-Einheit der Münchner Verkehrsgesellschaft mbH. Nach dem Ansatz des Venture Clienting verfolgt der MVG-Innovator das Ziel, die Zusammenarbeit mit Start-ups und innovativen Unternehmen zu fördern, um zukunftsweisende Ideen im Mobilitätsbereich weiterzuentwickeln und bei der Münchner Verkehrsgesellschaft umzusetzen. Das Besondere dabei ist, dass nicht eine Leistung ausgeschrieben, sondern nach verschiedenen Lösungsansätzen für eine Challenge (interne Problemstellung) gesucht wird. Start-ups oder auch kleine mittelständische Unternehmen können sich mit ihren Lösungsansätzen bewerben und die vielversprechendste Lösung wird durch ein Vergabeverfahren nach vorab definierten Qualitätskriterien ermittelt. Die Gewinnerlösung wird anschließend in einem hunderttägigen Proof of Concept (PoC) eingesetzt und validiert. Durch die frühphasige und schnelle Pilotierung werden Fehlinvestitionen vermieden und eine fundierte Entscheidungsfindung auf Grundlage eines realen Einsatzes ermöglicht. Durch den offenen, unkomplizierten und kreativen Vergabeprozess werden explizit kleine mittelständische Unternehmen angesprochen, die besonders innovative Lösungen entwickeln. Somit können idealerweise schneller bessere und günstigere Lösungen gefunden werden.

Mit dem Venture-Client-Unit-Prozess wird sowohl die Zukunftsfähigkeit der Münchner Verkehrsgesellschaft gefördert, indem neue innovative Lösungen schnell integriert werden können, als auch maßgeblich zur Förderung der Innovationskultur beigetragen. Klassische Hürden zwischen Start-ups und öffentlichen Unternehmen werden nach Möglichkeit aufgelöst.

## Innovationen am Flughafen München

Mit gezielten Investitionen in digitale und innovative Technologien und Lösungen zielt der Flughafen München darauf ab, seine Effizienz zu verbessern und gleichzeitig ein modernes und komfortables Reiseerlebnis für die Passagiere zu gewährleisten.

### Innovationen für das Vorfeld: Automatisierte Fluggastbrücken und autonomes Fahren

#### Innovative Konzepte für betriebssichere und effiziente Abfertigungs- prozesse

Komfortables Ein- und Aussteigen aus einem Flugzeug wäre an einem internationalen Premium-Hub-Flughafen ohne Fluggastbrücken weder denk- noch darstellbar. Das Betreiben der Fluggastbrücken, um Passagieren sowohl einen angenehmen Reiseprozess als auch attraktive Umsteigezeiten zu gewährleisten, ist nicht nur längst zur Selbstverständlichkeit geworden, sondern eine wesentliche Grundlage.

Durch die zunehmend angespannte Personalsituation im Abfertigungsgewerbe wird es jedoch perspektivisch schwieriger, das Betreiben einer Fluggastbrücke mit dem entsprechend qualifizierten Personal störungsfrei und just-in-time vor Ort sicher zu stellen. Durch Pionier-Projekte wie das Automatisieren von Fluggastbrücken soll die Dauer der An- und Abdockvorgänge künftig reduziert sowie die Betriebssicherheit gewährleistet und die Effizienz des Abfertigungsprozesses am Flughafen München gesteigert werden, um auch in Zukunft Qualität und Komfort anbieten zu können. Im Oktober 2023 schlossen die Terminal 2 Gesellschaft und die Firma Dabico Airport Solutions eine Absichtserklärung zur Entwicklung eines innovativen Konzepts für vollständig automatisierte Fluggastbrücken ab. Die Konzeptentwicklung wird voraussichtlich bis Ende 2024 dauern.

Ziel ist es, die Fluggastbrücken am Flughafen München so weit wie möglich zu automatisieren. Neben der vollautomatischen Lösungsoption wird ein weiterer Ansatz bewertet, der die Bedienung von Brücken aus einem Leitstand vorsieht. Auch hier könnten physische Fahrt- und Wegezeiten entfallen.

Neben den zwei unterschiedlichen Ansätzen, welche zum aktuellen Zeitpunkt verfolgt werden, ist der Flughafen in Initiativen mit anderen Flughäfen und großen Airlines engagiert, um einen einheitlichen deutschen, gar vielleicht europäischen Standard zu diskutieren. Ziel ist es, perspektivisch einheitliche / ähnliche Systeme sowie Prozesse an den Flughäfen zu etablieren. Der Flughafen München und die Terminal 2 Gesellschaft haben sich als Ziel gesetzt, baldmöglichst eine Teststellung am Flughafen vorstellen zu können.

Parallel zur Entwicklung innovativer Fluggastbrücken wird seit Oktober 2023 eine Machbarkeitsstudie für den Betrieb autonomer Fahrzeuge auf dem Vorfeld durchgeführt. Ziel ist es, eine Roadmap für den Ausbau autonomer Anwendungen und digitaler Infrastruktur auf Basis bewerteter Technologien, Prozesse, Richtlinien und Anwendungsfälle zu definieren und in den kommenden Jahren umzusetzen.

## Technologiekoooperation für Flugkraftstoffe der Zukunft

### Zusammenarbeit zur Beschleunigung des Einsatzes von PtL-Flugkraftstoffen

Im Herbst 2023 unterzeichnete der Flughafen München gemeinsam mit Lufthansa Airlines, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Airbus und der MTU Aero Engines eine Absichtserklärung für eine breit angelegte Forschungskoooperation zu Power-to-Liquid-Flugkraftstoffen (PtL). PtL gilt als nächste Generation von nachhaltigen Flugkraftstoffen.

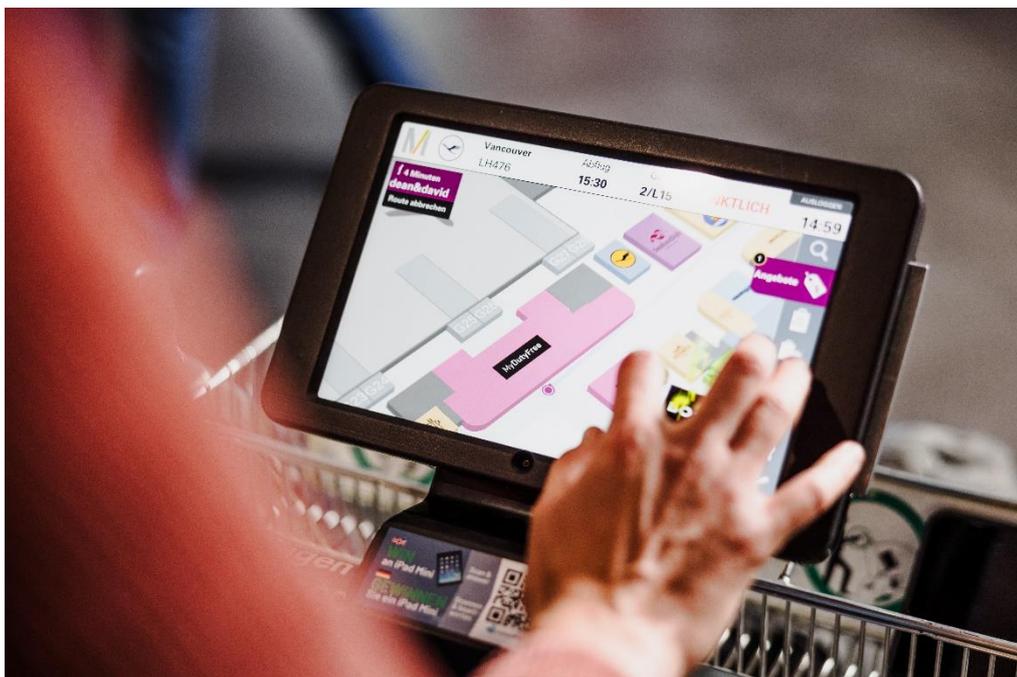
Die Kooperation zielt darauf ab, die Ressourcen führender Luftfahrtunternehmen und der Wissenschaft zu bündeln, um die Technologieauswahl, Markteinführung und industrielle Skalierung von PtL-Flugkraftstoffen in Deutschland zu beschleunigen. Auch Fragestellungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette, etwa Anforderungen an die Instandhaltung oder die Vorteile für die lokale Luftqualität, könnten in der Technologiekoooperation behandelt werden. Weiterhin könnte der Einsatz von reinem PtL, das heißt ohne Beimischung von fossilem Kerosin, geprüft werden, um dadurch Erkenntnisse für den Zulassungsprozess zu gewinnen. Zudem beabsichtigen die Kooperationspartner zu erforschen, inwieweit PtL-Kraftstoffe das Potenzial haben, nicht nur große Mengen CO<sub>2</sub> einzusparen, sondern auch die so genannten nicht-CO<sub>2</sub>-Emissionen positiv zu beeinflussen.

## Digitaler shoppen: Einführung von smarten Gepäckwagen

### Tablets für Navigation zum Gate sowie zu Angeboten und Services im Terminal

In Kooperation mit der dänischen Entwicklerfirma Intelligent Track Systems führt der Flughafen München im Terminal 2 seit Herbst 2023 einen Testlauf mit intelligenten Gepäckwagen durch, um den Passagieren die Wartezeit bis zum Abflug digitaler erleben zu lassen. Sechzig Trolleys, die mit interaktiven Tablets ausgestattet sind, kommen zum Einsatz, um die Navigation im Terminal 2 zu erleichtern und die Aufmerksamkeit der Passagiere gezielt auf Angebote und Services entlang des Weges zum Gate zu lenken.

Abbildung 37 Intelligent Shopping Trolleys am Flughafen München



© Flughafen München, Lukas Sammetinger

Über ein Tablet an einem Handgepäckwagen geben Reisende ihre Flugdaten manuell ein oder scannen ihre Bordkarte. Sie erhalten dann die Fluginformationen und die entsprechenden Aktualisierungen in Echtzeit. Neben ihrem Abflug-Gate können Passagiere Einrichtungen wie zum Beispiel Shops und Restaurants auswählen. Sie werden dann über eine Karte mit integriertem Wegweiser durch das Terminal geführt und erhalten standortbezogene Angebote. Die Wagen können im Terminal 2 nach der Sicherheitskontrolle vor dem Duty Free kostenlos ausgeliehen werden.

### Innovatives Reiseerlebnis vor Abflug: Serviceroboter verkauft Snacks und Getränke

#### Test mit Snackbot auf programmierten Routen

Am Flughafen München kommt seit März 2024 erstmals weltweit ein „Snackbot“ zum Einsatz. Dieser selbstfahrende Serviceroboter bietet den Passagieren die Möglichkeit, Getränke und Snacks zu erwerben. Mit einer Höhe von 110 Zentimetern bewegt er sich langsam auf fest programmierten Routen durch den Gate-Bereich auf den Ebenen 4 und 5 im Terminal 2. Sobald sich jemand dem „Snackbot“ nähert, bietet dieser durch vorprogrammierte Sätze auf dem Bildschirm seine Waren an. Ein großer Touchscreen ermöglicht den Kaufabschluss mit den gängigsten Bezahlmethoden. Ein Gewichtssensor soll die unbefugte Entnahme von Artikeln verhindern.

Der Roboter, der ursprünglich für den Einsatz im Hotel- und Gesundheitssektor vom Münchner Start-up-Unternehmen Robotise entwickelt wurde, wird nun ein Jahr lang getestet. Er soll dazu dienen, die Logistik zu verbessern sowie die Akzeptanz bei Passagieren zu erforschen und einen Mehrwert beim Reiseerlebnis der Passagiere zu schaffen.

Abbildung 38 Serviceroboters JEEVES  
am Flughafen München



© Flughafen München Lukas Sammetinger

# Nachhaltigkeit und Umwelt

Die Landeshauptstadt München hat das Ziel festgelegt, dass sie bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden will. Die Stadtverwaltung selbst will dieses Ziel bereits bis zum Jahr 2030 erreichen. Um diese ambitionierten Ziele erreichen zu können, werden unterschiedlichste Vorhaben in Themenbereichen wie Energieeffizienz und Kreislaufwirtschaft umgesetzt. Nachfolgend wird eine Auswahl der Vorhaben mit einem besonderen Innovationsgehalt dargestellt. Eine umfassende Berichterstattung hinsichtlich der Münchner Ziele zur nachhaltigen Entwicklung erfolgt mit den Nachhaltigkeitsberichten des Referats für Klima- und Umweltschutz.

## EU-Projekt ASCEND

### Entwicklung multiplizierbarer Maßnahmen für energiepositive und saubere Stadtteile

Zum 1. Januar 2023 startete unter Leitung des Referats für Arbeit und Wirtschaft das EU-Projekt ASCEND. ASCEND steht für Accelerate PoSitive-Clean ENergy Districts und hat zum Ziel, bis Ende 2027 energiepositive und saubere Stadtteile zu entwickeln. Es sollen einerseits nachvollziehbare Methoden entwickelt werden, welche die Machbarkeit eines Quartiers mit positiver Energiebilanz unter Beweis stellen. Zum anderen sollen die gewonnenen Erkenntnisse auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene weitergegeben werden. Gemeinsam werden so effektive Maßnahmen zur energetischen Sanierung in Europa multipliziert. Alle Beteiligten profitieren so von den Erkenntnissen der EU-Mission „100 climate neutral and smart cities“.

Das Projekt wird im Rahmen des EU-Programms „Horizon Europe“ gefördert und durch einen Beschluss des Stadtrats der Landeshauptstadt München unterstützt. München und Lyon bilden die beiden Leuchtturmstädte in einem europäischen Konsortium, das aus über vierzig Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung besteht. Die Fördersumme für das Gesamtkonsortium beträgt 20 Millionen Euro. Weitere in ASCEND beteiligte Städte sind Porto (Portugal), Charleroi (Belgien), Prag (Tschechien), Stockholm (Schweden), Alba Iulia (Rumänien) und Budapest (Ungarn). Die Landeshauptstadt München und ihre Partner hatten sich nach einer erfolgreichen Umsetzung des EU-Projekts „Smarter Together“ im Westen Münchens zusammen mit Lyon für dieses EU-Projekt beworben und erhielten 2022 den Zuschlag von der Europäischen Kommission.

Das Münchner Projektteam besteht neben der Leitung des Referats für Arbeit und Wirtschaft aus dem Referat für Klima- und Umweltschutz, dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung, dem Mobilitätsreferat, dem IT-Referat und dem Kommunalreferat. Von Seiten der städtischen Töchter sind die Münchner Wohnen, die MGS und die SWM vertreten. Weitere Projektpartner sind Avancis, Isarwatt, Stattauto, TUM, Unicorn und UnternehmerTUM.

Die Landeshauptstadt München hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2035 auf gesamtstädtischer Ebene klimaneutral zu werden. Konkret bedeutet das, den Ausstoß der energiebedingten Treibhausgasemissionen auf 0,3 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Kopf und Jahr zu senken. In München soll das Ziel der Klimaneutralität auf Quartiersebene

erstmals durch das Projekt ASCEND erreicht werden. München hat das Quartier Harthof im Norden der Stadt als Projektgebiet ausgewählt, um zu demonstrieren, wie ein energiepositiver Stadtteil aussehen und mit welchen Maßnahmen und Technologien die Klimaneutralität erreicht werden könnte.

Für die Erreichung des Projektziels liegt der Fokus vor allem auf dem Themenfeld Energie. Daneben werden auch Maßnahmen im Bereich Mobilität und digitale Technologien umgesetzt. Bürgerbeteiligungsformate sollen zudem ein zentrales Element bei der Projektbearbeitung sein.

Die Aktivitäten im ersten Projektjahr umfassten vordergründig den Austausch mit dem internationalen und Münchner Projektconsortium, die Konzeptionierung und Planung von Projektmaßnahmen, die Einbindung lokaler Projektpartner und Interessensgruppen sowie die Umsetzung erster Aktivitäten im Harthof. Neben dem offiziellen Projekt Kick-off im Kulturhaus Milbertshofen am 22. Mai 2023 fanden verschiedenste weitere Veranstaltungen im Projektgebiet statt. Dazu zählen der Austausch mit dem Bezirksausschuss 11 sowie eine Informationsveranstaltung für Haus- und Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer. Auch erste kostenfreie Energieberatungen wurden seitens Eigentümerinnen und Eigentümern wahrgenommen. Daneben war das Münchner ASCEND-Team auch auf internationalen Konferenzen wie dem Smart City Expo World Congress in Barcelona präsent, gemäß dem Leitsatz des voneinander und miteinander Lernens.

Abbildung 39 ASCEND Informationsveranstaltung für Haus- und Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer im Harthof am 28.11.2023



© LHM, ASCEND

Weitere Informationen zu ASCEND in München: [ascend-muenchen.de](https://ascend-muenchen.de)

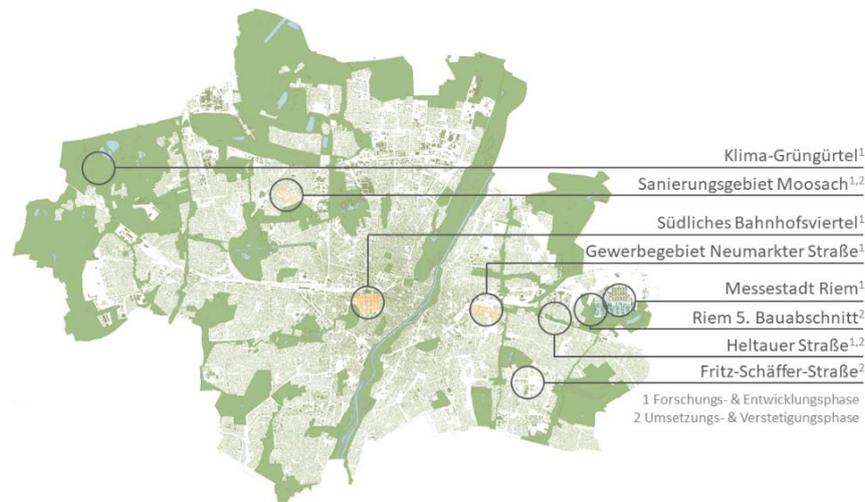
## Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“

**Steckbriefe, Leitfäden  
und Checklisten zur  
Integration klimatischer  
Belange in die Planung**

Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits jetzt deutlich spürbar und stellen die Stadtplanung vor neue Herausforderungen. In Anbetracht dessen wird es immer wichtiger, Städte durch Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen klimaresilient zu gestalten.

Oft ist das für die Klimaanpassung besonders wichtige Stadtgrün jedoch nur begrenzt verfügbar und steht in Konkurrenz zu anderen Belangen wie dem Wohnungsbau und der Mobilität. Aus diesem Grund hat das interdisziplinäre Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“ für die Bearbeitung während einer fünfjährigen Projektlaufzeit (2018 bis 2021: Forschungs- und Entwicklungsphase, 2021 bis 2023: Umsetzungs- und Verfestigungsphase) sechs Münchner Quartiere, sogenannte Reallabore, ausgewählt. Neben den Regulationsleistungen von grüner Infrastruktur und der Untersuchung verschiedener Instrumente für die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in die Planung wurden auch Perspektiven und Potenziale der Stadtgesellschaft für eine klimaangepasste Stadt erforscht.

Abbildung 40 Karte der Landeshauptstadt München mit Verortung der untersuchten Reallabore



© LHM, M. Schiffer (TUM) 2023

Gefördert wurde das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Zu dem interdisziplinären Projektteam gehörten das Referat für Klima- und Umweltschutz, das Referat für Stadtplanung und Bauordnung, das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und das Institut für Soziologie der Ludwig-Maximilians-Universität München. Die Bearbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit von Forschung und Praxis.

Ein wichtiges Instrument für die frühzeitige Integration klimatischer Belange in die Planung ist der städtebaulich-landschaftsplanerische Wettbewerb. Gemeinsam mit verschiedenen Akteuren aus Berufsverbänden, der Planungspraxis, der Verwaltung, des Stadtrats sowie weiteren Stakeholdern aus der freien Wirtschaft konnten gezielt Hemmnisse und Lösungsansätze für die Integration von Klimaanpassung in Planungsvorhaben diskutiert und in den Untersuchungen berücksichtigt werden. Die Ergebnisse wurden in einer Anleitung für städtebaulich-landschaftsplanerische Wettbewerbe aufbereitet. Diese unterstützt vor allem Kommunen und Stadtplanerinnen und Stadtplaner bei einer klimaresilienten Planung, sowohl in München als auch in anderen deutschen Städten.

Zudem wurden in engem Austausch mit der Praxis, wie dem BDLA Bayern und der Architektenkammer, anwendungsorientierte Fortbildungsangebote und Arbeitshilfen für eine ganzheitliche und integrative Umsetzung von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen entwickelt. Es wurden neunzehn Checklisten, Leitfäden und Steckbriefe sowie weitere Handreichungen erarbeitet, die sich vorwiegend an die Planungspraxis sowie an Vertreterinnen und Vertreter aus (Wohnungsbau-)Wirtschaft und Zivilgesellschaft richten.

Alle Produkte sind zielgruppengerecht aufbereitet auf der Projektwebseite [gruene-stadt-der-zukunft.de](https://www.gruene-stadt-der-zukunft.de) zu finden.

Die Projektergebnisse wurden am 6. November 2023 auf der hybriden Abschlussveranstaltung „Quartiere klimaresilient planen“ in München vorgestellt. An der Veranstaltung nahmen unter anderem die Referentin für Klima- und Umweltschutz Christine Kugler, Stadtbaurätin Prof. Dr. (Univ. Florenz) Elisabeth Merk und Baureferentin Dr.-Ing. Jeanne-Marie Ehbauer sowie weitere Vertreterinnen und Vertreter auf Bundesebene teil. Der Erfolg des Forschungsprojekts und die gute Zusammenarbeit wurden von Frau Kugler und Frau Prof. Dr. Merk besonders hervorgehoben.

## Maßnahmenpaket für Energieeffizienz der baulichen Infrastruktur

### Intensivierung der energetischen Optimierungsmaßnahmen an stadteigenen Gebäuden

Das Baureferat setzt bei stadteigenen Gebäuden ein umfassendes Maßnahmenpaket zur Klimaneutralität auf Grundlage der Stadtratsbeschlüsse „Bayerisches Versöhnungsgesetz II“ (Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 16525 vom 18.12.2019) und „Grundsatzbeschluss II“ (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 05040 vom 19.01.2022) um. Darüber hinaus verabschiedete der Münchner Stadtrat das vom Baureferat vorgeschlagene „Sofortprogramm infolge der verschärften Energiesituation“ (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 08869 vom 17.05.2023). Die darin genehmigten fünf Sofortmaßnahmen werden parallel zu den bereits laufenden und überwiegend organisatorischen Maßnahmen der vom Baureferat geleiteten Projektgruppe Energiemangel umgesetzt.

Das Sofortprogramm umfasst folgende fünf kurz- und mittelfristige Maßnahmen:

- Beschleunigtes Nachrüsten von LED-Beleuchtung im Gebäudebestand:  
Mit dieser Maßnahme wird die bisherige ganzheitliche Beleuchtungssanierung durch den schnellen Austausch von konventionellen Leuchtmitteln zu LED-Röhren (Retrofit) erweitert und beschleunigt.
- Intensivieren der Umrüstung auf LED-Beleuchtung in der Verkehrsinfrastruktur:  
Mit dieser Maßnahme wird der Umfang der bisherigen Austauschprogramme durch ein zusätzliches Programm zur Umrüstung von zwanzigtausend Stück Kompaktleuchtstofflampen wesentlich erweitert.
- Intensivieren von Energieoptimierungsmaßnahmen im Rahmen der systematischen, energetischen Schwachstellenanalyse im Gebäudebestand sowie Intensivierung des technischen Monitorings:  
Das Baureferat intensiviert Begehungen zur Identifizierung energetischer Optimierungsmaßnahmen mit anschließender Auswertung, Priorisierung und Umsetzung von Maßnahmen. Darüber hinaus erfolgt eine weitere Intensivierung des Monitorings, indem spezifische Fachkenntnisse für die Betriebsoptimierung der Anlagen- und Gebäudetechnik erarbeitet und allen beteiligten Akteuren zur Verfügung gestellt werden.
- Beschleunigte Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stadteigener Gebäude:  
Mit dieser Maßnahme wird die Umstellung der Wärmeversorgung von hundert stadteigenen Liegenschaften mit dem höchsten Erdgasverbrauch auf Fernwärme beziehungsweise erneuerbare Energien mit externer Unterstützung geprüft und umgesetzt.



Wenn sie sich auch im Praxiseinsatz bewährt, kann die „Münchner RC-Gehwegplatte“ künftig vermehrt bei neu entstehenden Gehwegen eingesetzt und damit eine erhebliche Menge Primärrohstoffe eingespart werden.

## Urban Mining bei der Münchner Wohnen

### Pilotprojekte zur Wiederverwendung von Bauteilen

In der Bau- und Immobilienwirtschaft werden rund fünfzig Prozent aller Rohstoffe eingesetzt und gleichzeitig sechzig Prozent der bundesweiten Abfälle produziert. Ein Übergang zum kreislauffähigen Bauen bietet daher ein hohes Potenzial, Umweltwirkungen in allen Bereichen zu reduzieren und Ressourcen zu schonen. Diese Umstände sind der Antrieb für die Wohnungsbau-gesellschaft Münchner Wohnen, den Wandel im eigenen Unternehmen sowohl auf strategischer Ebene als auch praktisch durch Pilotprojekte voranzutreiben. Um die Kreislaufwirtschaft in ihren Tätigkeitsbereichen voranzubringen, hat die Münchner Wohnen die relevanten Handlungsfelder identifiziert. Ein wichtiges Handlungsfeld ist die Förderung von "Urban Mining". Ausgehend von einer ganzheitlichen Lebenszyklusbetrachtung schließt sich an die Nutzungsphase eines Gebäudes dessen Rückbauphase an. Dabei ist die Wiederverwendung von Bauteilen ein wesentlicher Teil.

Um Urban Mining in der Praxis voranzutreiben, hat die Münchner Wohnen zwei zum Abbruch vorgesehene Liegenschaften in Ramersdorf und in Moosach als Pilotprojekte ausgewählt. In einem Bauteilkatalog wurden die wiederverwendbaren Bauteile der Bestandsgebäude erfasst. Über eine Materialvermittlung an Privatpersonen, Architekturbüros und Herstellenden werden Bauteile wie Dachziegel, Türen, Fenster, aber auch Handläufe und Teile einer Fußbodenkonstruktion zu neuem Leben erweckt.

Abbildung 42 Potenzialanalyse Urban Mining im Entwicklungsgebiet Ramersdorf der Münchner Wohnen,  
Beispiel Analyse für die Anzahl der Fenster:  
Große Fenster (1): 56; kleine Fenster (2): 50; Flurfenster (3): 11.



© EPEA GmbH – part of Drees & Sommer

Darüber hinaus prüft die Münchner Wohnen, ob alte Mülleinhausungen aus Stahlbeton umgenutzt werden können. Nach einem partizipativen Bauprojekt mit den

Bewohnenden sollen diese aufgewertet werden und zusammen in einem Bestandsquartier aufgestellt werden. Als mögliche Nutzungsideen stehen momentan ein Treffpunkt, eine Fahrradwerkstatt oder eine Fahrradüberdachung im Raum.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Münchner Wohnen die Themen Kreislaufwirtschaft und Urban Mining auf verschiedenen Ebenen umsetzt. Das Abenteuer steht erst am Anfang und die spannenden Ergebnisse und Erkenntnisse aus den ersten Pilotprojekten werden dazu beitragen, die Planungs- und Bauprozesse anzupassen und den Prinzipien des kreislauffähigen Bauens zukünftig mehr Gewicht zu verleihen. Auf der Website [muenchner-wohnen.de](https://muenchner-wohnen.de) und in den sozialen Medien erfahren Sie unter anderem, wann die nächsten Bauteile verfügbar sind.

## Handlungsansätze zur Dekarbonisierung von Baustellenlogistik und -prozessen

### Erfassung und Auswertung der Emissionsdaten auf einer Baustelle im Stadtteil Freiam

Emissionsreduktion auf Baustellen – das ist der Untersuchungsgegenstand des Forschungsprojekts DecarbBaustelle. Beteiligt sind der Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion der Technischen Universität München, die Münchner Wohnen Immobilien 4 GmbH, der Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V. und das Holzbau Deutschland-Institut.

Die durch Baustellen erzeugten Treibhausgasemissionen sind nicht zu unterschätzen. In der Stadt Oslo beispielsweise werden zwanzig Prozent der Emissionen von schweren Baumaschinen verursacht<sup>1</sup>. Um eine Reduktion der Emissionen auf Baustellen zu erreichen, ist es zunächst notwendig, Leistungsdaten auf der Baustelle zu erfassen und diese dann mit Umweltauswirkungen zu verknüpfen.

Im Fokus der Untersuchung steht eine Baustelle im neu entstehenden Münchner Stadtteil Freiam. Hier werden vier Wohngebäude errichtet, zwei in Massivbauweise, zwei in Holzbauweise. Innerhalb des Projekts wird anhand des Rohbaus dieser Gebäude genauer untersucht, wie sich Prozesse und Logistik dekarbonisieren lassen. Die Forschenden ermitteln die Emissionen von der Anlieferung der Materialien und Maschinen bis zum Betrieb der Geräte. Dafür ist eine gründliche Datenaufnahme erforderlich. Zur Erfassung der notwendigen Daten werden zwei Kameras der Oculai GmbH auf der Baustelle installiert, anhand derer die Aktivitäten festgehalten werden können.

Zusätzlich werden Stromzähler an Kränen und Kleingeräten installiert, Daten vor Ort aufgenommen sowie Informationen durch die Baufirmen und die Münchner Wohnen GmbH zur Verfügung gestellt. So ist es möglich, die für die Auswertung notwendige Datengrundlage zu schaffen, um die Emissionen der Baustelle zu ermitteln und den diversen Errichtungsprozessen zuzuordnen. Durch die Analyse und Auswertung der ermittelten Daten sollen dann erste Stellschrauben zur Dekarbonisierung von Baustellenprozessen bei den am Projekt Beteiligten identifiziert werden, unter anderem auch im Hinblick auf die Steuerung der Baustellenlogistik und die Vergabe von Bauleistungen.

<sup>1</sup> Borrás J. (2020): World's First: Zero Emission Electric Construction Site. Online verfügbar unter: [cleantechnica.com/2020/04/09/worlds-first-zero-emission-electric-construction-site](https://cleantechnica.com/2020/04/09/worlds-first-zero-emission-electric-construction-site)



© Münchner Wohnen

Das Forschungsprojekt startete nahezu zeitgleich mit dem Baubeginn im Februar 2022. Derzeit werden im Projekt noch letzte Daten zusammengetragen und die Auswertung finalisiert. Der Abschlussbericht für das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Projekt wird Mitte 2024 veröffentlicht.

## Hochtemperatur-Supraleiter für die Energieübertragung im Hochspannungsnetz

### Innovative Leitung für einen klimaschonenderen Betrieb des Stromnetzes

Im Rahmen eines Projektkonsortiums entwickelt und testet die SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG ein supraleitendes Kabelsystem für die Stromversorgung der Stadt München. Beteiligt sind neben der SWM Infrastruktur der Industriegase-Konzern Linde, der Supraleiterhersteller THEVA, der Kabelhersteller NKT, die Fachhochschule Südwestfalen und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Gefördert wird dieses Forschungsvorhaben durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klima. Gemeinschaftlich sollen innerhalb von drei Jahren alle Komponenten entwickelt und im Umspannwerk Menzing für ein halbes Jahr unter realen Einsatzbedingungen getestet werden. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Entwicklungsprojekts besteht der Plan, eine zwölf Kilometer lange Hochspannungsleitung zwischen dem Hauptumspannwerk Menzing und dem Energiestandort Süd in Sendling als „Hochtemperatur-Supraleiter“ (HTS) zu bauen.

Ein Supraleiter hat viele Vorteile: Das Besondere an dieser Technologie ist die extreme Kompaktheit der Leitung bei gleichzeitiger Reduzierung der Verluste – insbesondere im Vergleich zu herkömmlichen Kabeln und Freileitungen. Gegenüber konventionellen Kabelverbindungen können der Tiefbauaufwand und die damit verbundenen Beeinträchtigungen des Umfelds erheblich reduziert werden.

Mit dieser innovativen Leitung soll das Münchner Stromnetz noch zukunftsfähiger und der Betrieb noch klimaschonender werden. Die Nutzung von Supraleitern ist eine wegweisende technische Lösung für die zukünftigen Energienetze von Metropolen. Mehr als dreißig Jahre nach dem Nobelpreis an die zwei deutschen Entdecker der Hochtemperatur-Supraleitung, Müller und Bednorz, positionieren sich damit deutsche Unternehmen auch bei der Umsetzung an der Weltspitze und unterstreichen den Ruf des Technologiestandorts Bayern.