

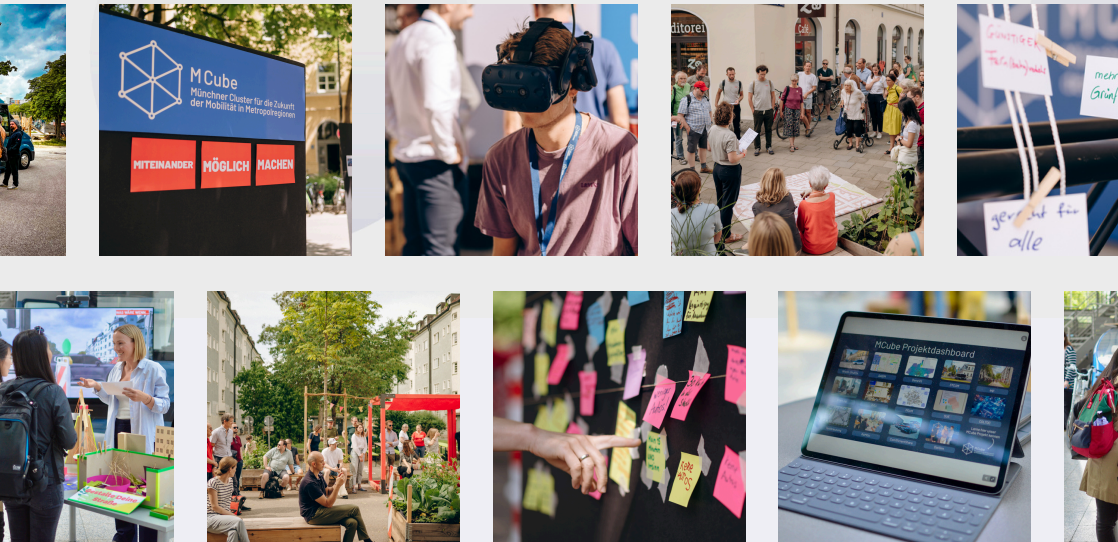


# MCube

# Indikatoren-Guide

Indikatoren für die Wirkungsmessung von  
Mobilitätsinnovationen

MCube Phase II 2024 - 2027



Gefördert durch:



# Impressum

**Herausgeberin** Technische Universität München  
TUM School of Engineering and Design  
Lehrstuhl für Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung  
Arcisstraße 21  
80333 München

**Autor\*innen** Matthias Grundei  
Carolin Zimmer  
Mathieu Riou  
Maximilian Pfertner

**Gestaltung** Sarah Franke

**Bildnachweis** Foto 1: STEAM  
Foto 2 - 5, 7, 8: Viktoriya Zayika  
Foto 6, 9, 10: Matthias Grundei

## Zitierempfehlung

Grundei, M., Zimmer, C., Riou, M., Pfertner, M. (2026). MCube Indikatoren-Guide: Indikatoren für die Wirkungsmessung von Mobilitätsinnovationen. Technical University of Munich. <https://doi.org/10.14459/2026md1841270>

## Über MCube

MCube wird von der Technischen Universität München geleitet und bringt die führenden Mobilitätsexpert\*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammen unter dem Motto: miteinander möglich machen. In MCube wird zum breiten Bereich der Zukunft der Mobilität geforscht, Prototypen werden getestet und Innovationen für Deutschland und die Welt entwickelt. Dies umfasst Themen von autonomen Fahren, Elektromobilität, neue Gesetze für Mobilitätsinvestitionen bis zur Neugestaltung des öffentlichen Raums.

**EPURA** beschäftigt sich mit Evaluation, Prozessevaluation, Upscaling, Replication und Application der Projektprozesse und -ergebnisse. So können Be- und Verwertungsstrategien für die Metropolregion geschaffen werden und auch außerhalb des Clusters Anwendung finden. EPURA wirkt als begleitendes Monitoring der MCube Gesamtstrategie, verbessert interne Prozesse und fördert neue Umsetzungsvorhaben.

## Mehr Informationen unter

<https://www.mos.ed.tum.de/sv>  
[www.mcube-cluster.de](http://www.mcube-cluster.de)

Überarbeitete Veröffentlichung von MCube 2026

# Über den Indikatoren-Guide

Der Indikatoren-Guide wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) geförderten Zukunftsclusters MCube – Münchner Cluster für die Zukunft der Mobilität in Metropolregionen entwickelt. Der Guide wurde in der ersten Förderphase im Integrationsprojekt MCube SUE (Systemgestaltung und Evaluation) nach dem Schema von Grundei et al. (2025b) erstellt und wurde in der zweiten Förderphase im Integrationsprojekt MCube EPURA (Evaluation, Prozessevaluation, Upscaling, Replication & Application) überarbeitet.

Der Guide richtet sich an alle Projektmitarbeitenden in den MCube Innovationsprojekten, insbesondere an die Projektleitungen sowie die jeweiligen Evaluationsbeauftragten.

In die Indikatorenentwicklung sind folgende Aspekte mit eingeflossen:

- **Top-Down:** Das MCube Strategiepapier und die darin formulierten Missionen zur Verbesserung der Qualität der Luft, Qualität der Zeit und der Qualität des Raumes sowie die Leitprinzipien „Miteinander möglich machen“.
- **Bottom-Up:** Die in den Vorhabenbeschreibungen der einzelnen Innovationsprojekten formulierten Projektziele sowie Inputs aus diversen Umfragen und Workshops mit den Clustermitgliedern.
- Eine wissenschaftliche Analyse von Fachliteratur und Best Practice Beispiele aus dem Bereich der Wirkungsevaluation.
- Ergebnisse eines Indikatoren-Screenings relevanter Strategien, wie beispielsweise die Mobilitätsstrategie 2035 der Landeshauptstadt München sowie Entwicklungsstrategien weiterer MCube Partner.

Der Guide bildet eine einheitliche Informationsgrundlage zu möglichen in den Innovationsprojekten abbildbaren Indikatoren. Er unterstützt die Innovationsprojekte in MCube bei der Findung geeigneter Indikatoren zur Wirkungsmessung des eigenen Projektvorhabens und liefert neben Definitionen, Empfehlungen zu entsprechenden Erhebungsmethoden und vermittelt weiterführende Literatur. Der Guide ist bewusst offen und teilweise bei den Methodenempfehlungen vage gehalten, um der Diversität der Projekte in MCube gerecht zu werden. Es können je nach Datengrundlage in den Einzelvorhaben quantitative oder qualitative Methoden Anwendung finden.

## **Ziele der Wirkungsmessung von MCube**

### **1. Sichtbarmachen des kollektiven Impacts**

Wie trägt MCube als Gesamtsystem zur Mobilitätswende bei, bzw. adressiert die Clusterziele (Verbesserung von Qualität von Zeit/ Raum/ Luft) und die Leitprinzipien (Miteinander möglich machen).

## 2. Katalysator Verstetigung und Transfer

Erkenntnisse für andere Städte, Regionen und Kommunen nutzbar machen sowie Datengrundlage für das Upscaling einzelner Maßnahmen/ Innovationen. Wissenstransfer in Bildung, Verwaltung, Unternehmen und Gesellschaft.

## 3. Clustersteuerung & Strategieentwicklung

Unterstützung des Clustermanagements für die Fortschreibung der Strategie für die kommende Förderphase.

### Folgendes ist explizit nicht das Ziel

- Erfolgsmessung/-bewertung der Einzelvorhaben in MCube
- Ranking oder kritischer Vergleich zwischen den Projekten

### Was ist neu?

Diese überarbeitete Version des Indikatoren-Guides beinhaltet eine maßgebliche Veränderung in Form einer Unterscheidung zwischen Kernindikatoren und Nebenindikatoren.

**Kernindikatoren** sollten in der Regel von allen MCube Innovationsprojekten adressiert werden können.

**Nebenindikatoren** sind projektindividuelle Indikatoren, die nur unter spez. Projektbedingungen erhoben werden können.

### Relevanz von Systemgrenzen

Systemgrenzen sind wichtig für die Evaluation, weil sie helfen, Wirkungen realistisch einzuordnen, Daten und Indikatoren korrekt zuzuweisen, Vergleichbarkeit zwischen Projekten zu schaffen (dort, wo es Sinn macht) und die Zusammenführung der Ergebnisse auf Clusterebene zu ermöglichen. Systemgrenzen sind bei der Auswertung jeden Indikators notwendig anzugeben, um eine nachvollziehbare Interpretation der Erkenntnisse zu ermöglichen.

Dimension	Beschreibung	Typische Projektfragen
Räumlich	In welchem geografischen Raum wirkt das Projekt?	Stadtteil, Quartier, Metropolregion, Campus, digitale Infrastruktur
Sachlich	Auf welchen Gegenstand wirkt das Projekt?	Personenverkehr, Güterverkehr, Fußverkehr, ÖPNV, Sharing etc.
Zeitlich	Über welchen Zeitraum wirkt das Projekt?	Testphase, Verstetigung, nur vor Ort, Nachnutzung

# Indikatoren-Übersicht

	ID	Indikator	Dimension
Kernindikatoren	01	Nahraumzentrierte Erreichbarkeit	Zeit
	02	Systemnutzung	Zeit
	03	Wahrgenommene Sicherheit	Raum
	04	Wahrgenommene Qualität öffentlicher Räume	Raum
	05	Lokale Luftschadstoffbelastung	Luft
	06	Globale Emissionen	Luft
	07	Akzeptanz	Miteinander möglich machen
	08	Inklusion	Miteinander möglich machen
	09	Partizipation	Miteinander möglich machen
	10	Kooperation	Miteinander möglich machen
	11	Einfluss auf Planungs- und Entscheidungsprozesse	Miteinander möglich machen
	12	Erkenntnisgewinn	Miteinander möglich machen
Nebenindikatoren	13	Reiseerlebnis	Zeit
	14	Nutzbarkeit der Reisezeit	Zeit
	15	Verkehrliche Konfliktsituation	Raum
	16	Aktivitätsvielfalt im öffentlichen Raum	Raum
	17	Multifunktionalität des Raums	Raum
	18	Flächeneffizienz	Raum
	19	Energieeffizienz	Luft
	20	Lärm	Luft
	21	Stresslevel	Raum, Luft
	22	Bezahlbarkeit	Miteinander möglich machen



# Kernindikatoren

---



### Definition

Der Indikator misst die alltagsrelevante Erreichbarkeit von Mobilitäts- und Versorgungsangeboten unter Berücksichtigung von zeitlicher Nähe (Reisezeit) und räumlicher Nähe (fußläufiger Zugang). Er kombiniert zwei Dimensionen: (1) die durchschnittliche Reisezeit mit nachhaltigen Verkehrsmitteln oder aktiver Mobilität zu Zielorten des täglichen Lebens (Arbeit, Bildung, Versorgung, Freizeit), (2) den Anteil der Bevölkerung, der innerhalb eines definierten Nahbereichs Zugang zu Mobilitätsangeboten wie ÖPNV-Haltestellen, Sharing-Angeboten oder zentralen Points of Interest (POIs) hat.

Der Fokus liegt auf der alltagsrelevanten Erreichbarkeit in unmittelbarer Wohnumgebung, insbesondere im urbanen Nahraum (10–15 Minuten zu Fuß oder mit dem Rad).

### Kontext und Bedeutung

Nahraumzentrierte Erreichbarkeit ist ein Schlüsselkriterium für eine nachhaltige, gerechte und resiliente Mobilitäts- und Stadtentwicklung. Sie reflektiert die Fähigkeit von Menschen, zentrale Lebensbereiche mit geringem Zeitaufwand, geringer Umweltbelastung und ohne eigenes Auto zu erreichen. In der internationalen Fachdebatte (vgl. Silva et al., 2020; Moreno et al., 2021; Büttner et al., 2022) wird diese Form der Erreichbarkeit zunehmend als Grundlage lebenswerter Städte verstanden – etwa im Rahmen von Konzepten wie der „15-Minuten-Stadt“ oder „proximity-oriented planning“. Ein hoher Wert des Indikators deutet auf Mobilitätsgerechtigkeit, Selbstwirksamkeit, Gesundheit und Zeitersparnis hin – und unterstützt damit zentrale Ziele von MCube.

### Einheit

Anteil der Bevölkerung mit fußläufigem/ verkehrlichem Zugang zu definierten Mobilitätsangeboten/ Zielorten des täglichen Lebens [%]; Reisezeit gemessen in Stunden [h] oder Minuten [min] (bitte Betrachtungshorizont und Kontext angeben/ Systemgrenzen beachten).

### Methodik

Die Erhebung kann mit GIS-gestützten Netzanalysen zur Berechnung von Reisezeiten und fußläufigen Erschließungsgraden erfolgen, ergänzt durch Befragungen, Simulationen oder On-board GPS-Daten (z. B. in Bussen, (Sharing-)Fahrzeugen), um tatsächliche Wegezeiten und Nutzungsmuster abzubilden.

Büttner et al. (2022); Silva et al. (2020); Moreno et al. (2021); Silva et al. (2023)



### Definition

Durchschnittliche Systemnutzung (Buchungen, Vermietungen, Nutzer\*innen, Fahrgäste usw.) in einer bestimmten Zeiteinheit.

### Kontext und Bedeutung

Der Indikator Systemnutzung misst die Anzahl der Nutzer\*innen in einer festen Zeiteinheit und erlaubt Rückschlüsse auf Nachfrage, Mobilitätsverhalten und Auslastung. Auch die Nutzung spezifischer Interventionen, z. B. in Reallaboren oder neu zur Verfügung gestellter Angebote, fällt darunter und kann zur Bewertung ihrer Wirkung herangezogen werden. Bezogen auf Fahrzeuge, kann eine hohe Systemnutzung zudem die Effizienz steigern und Reisezeiten positiv beeinflussen.

### Einheit

Absolute Nutzung: z.B. Anzahl Buchungen / Fahrten / Transporte pro Stunde oder Tag; Relative Auslastung: z.B. [Nutzer\*innen] / [Kapazität] in %; Leistungsindikatoren: z.B. Personenkilometer, Frachtkilometer; Kombination mit Zeit- und Raumbezug: z.B. Auslastung nach Tageszeit, Ort, Linie.

### Methodik

Die Erhebung kann mit Haushaltsbefragungen, Zählungen, Beobachtungen vor Ort, Betriebsprotokollen oder technologiegestützten Systemdaten erfolgen. Typische Einheiten sind z.B. Fahrgäste, Buchungen oder Lieferungen, meist erfasst im Tagesrhythmus; bei interventionsbezogenen Analysen auch stundenweise. So kann auch die durchschnittliche Auslastung eines Systems bestimmt werden.

Engels et al. (2020)



### Definition

Die wahrgenommene Sicherheit eines/ einer Nutzer\*in eines Verkehrsmodus umfasst zwei Dimensionen: (1) Im Verkehr: Die subjektive Wahrnehmung der eigenen Sicherheit im Straßenverkehr, also wie sicher man sich fühlt und wie hoch man das Risiko einschätzt, in Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden zu geraten. (2) In der Umgebung: Das empfundene Risiko, Opfer von körperlicher, psychischer oder sexualisierter Gewalt zu werden – z. B. in Fahrzeugen, an Haltestellen oder in deren Umfeld. Faktoren wie Beleuchtung, Gestaltung und Sauberkeit beeinflussen dieses Sicherheitsempfinden.

### Kontext und Bedeutung

Für die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel ist die wahrgenommene Sicherheit entscheidend. Angst um persönliche Sicherheit, Gesundheit oder Wohlbefinden kann dazu führen, dass vor allem der Umweltverbund gemieden wird.

Die größte Gefahr für Verkehrsteilnehmende sind Unfälle mit Personenschaden, die das Unsicherheitsgefühl stark prägen. 2024 wurden in München 42.122 Verkehrsunfälle registriert (+2,3 % zu 2023), davon 16 mit Todesfolge (+7). Besonders gefährdet sind Radfahrende und Fußgänger\*innen, darunter auch zahlreiche Schulkinder. Daher engagiert sich München wie viele Städte für die Vision Zero – das Ziel: keine Toten und Schwerverletzten im Straßenverkehr.

Unsicherheit wird vor allem nachts, bei Dunkelheit oder an als gefährlich empfundenen Orten, in Verkehrsmitteln oder an Haltestellen wahrgenommen. Da viele Vorfälle nicht gemeldet werden, ist eine objektive Erfassung schwierig. Subjektive Messungen sind daher wichtig, um Hinweise zur Sicherheit zu gewinnen. Mehr wahrgenommene Sicherheit steigert die Attraktivität des Umweltverbunds und öffentlicher Räume.

### Einheit

Bevorzugt: Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr unsicher – eher unsicher – weder sicher noch unsicher – eher sicher – sehr sicher) oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien

### Methodik

An den Standorten des Untersuchungsraums kann die wahrgenommene Sicherheit durch eine Erhebung in Form von Fragebögen, persönlichen Interviews, usw. bewertet werden. Zusätzlich können Beobachtungen methodische Unterstützung bieten.

Engels et al. (2020); Polizeipräsidium München (2025); Landeshauptstadt München (2023)



### Definition

Wahrgenommener und beobachteter Komfort und empfundene Qualität der Verweilmöglichkeiten von öffentlichen Flächen, Warteflächen an Stationen oder Mobilitätshubs.

### Kontext und Bedeutung

Wichtig für eine vielfältige Nutzung von öffentlichem Raum ist, dass Menschen diesen als komfortabel und qualitativ hochwertig empfinden. Zum Komfort gehört auch die Wahrnehmung der Sicherheit, der Sauberkeit und der Verfügbarkeit von Sitzgelegenheiten sowie Warteflächen an Stationen des öffentlichen Nahverkehrs. Auch ein guter erster Eindruck, die Geschlechterverteilung der Nutzenden, die Sitzplatzverteilung und -verfügbarkeit und die Sauberkeit spielen hier eine wichtige Rolle. Dieser Indikator steht in engem Zusammenhang mit dem Nebenindikator Aktivitätsvielfalt im öffentlichen Raum.

### Einheit

Bevorzugt: Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr gering – eher gering – weder gering noch hoch – eher hoch – sehr hoch) oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien.

### Methodik

An den Standorten und Gebieten kann die Qualität öffentlicher Flächen durch Beobachtungen oder Umfragen in Form von Fragebögen, persönlichen Interviews, Telefoninterviews usw. bewertet werden. Beispiele und weiteren Kontext hierfür bietet das The Place Diagram im Abschnitt Comfort & Image zur Bewertung von erfolgreichen öffentlichen Flächen von Project for Public Spaces (n.d.). Außerdem können nutzerzentrierte Methoden, wie Walk-Along-Interviews, für ein tieferes Verständnis der Nutzenden verwendet werden.

Gehl Institute (n.d.); Project for Public Spaces (n.d.)

### Definition

Verursachte lokale Emissionen, wie PM-Emissionen oder NO<sub>x</sub>-Emissionen der Systemnutzer\*innen. Der Indikator kann auf Fahrten, die von Einwohner\*innen des Betrachtungsgebiets oder Zielgruppen durchgeführt werden beschränkt werden. Zusätzlich können in Reallabor-Projekten Messungen im Straßenraum durchgeführt werden.

### Kontext und Bedeutung

Lokale Emissionen sind ein wichtiger Indikator für die Luftqualität in urbanen Gebieten. PM steht für Particulate Matter und bezieht sich auf winzige Partikel, die in der Luft schweben und sowohl von natürlichen als auch von menschlichen Aktivitäten stammen können. Stickoxide (NO<sub>x</sub>) sind eine Gruppe von Gasen, die hauptsächlich von Verbrennungsmotoren wie Autos, Lastwagen und Bussen emittiert werden. Quellen für diese Emissionen sind die Verbrennung fossiler Brennstoffe in Fahrzeugen, Industrieanlagen und Heizsystemen. Die Erhebung der lokalen Emissionen ist wichtig, um die Auswirkungen der Mobilität auf die Umwelt und die Gesundheit der Menschen analysieren zu können. Hohe PM-Emissionen können zu Atemwegserkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und sogar zu Krebs führen. NO<sub>x</sub>-Emissionen können zu Atemwegserkrankungen, Smogbildung oder saurer Regen führen. Die Messung und Überwachung des Indikators ist daher ein wichtiger Indikator, um die Luftqualität in städtischen Gebieten zu verbessern und die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen.

Ergänzend zur Luftschadstoffbelastung kann auch die lokale Lärmbelastung analysiert werden. Sie wird aufgrund unterschiedlicher Messgrößen als separater Nebenindikator geführt.

### Einheit

Bevorzug [t/ Jahr] oder [g/ Personenkilometer oder Frachtkilometer]; bei PM sollte nach Partikelgröße unterschieden werden (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>).

### Methodik

Die Emissionen können durch verschiedene Methoden erhoben werden, einschließlich Berechnungen, Feldversuchen, Simulationen oder auch Befragungen. Ausschlaggebend für eine Berechnung könnten die gefahrenen Kilometer, die Anzahl der Fahrzeuge, die Art des Kraftstoffes und die entsprechenden Emissionsfaktoren laut dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) sein. Die Daten können auch aus Betriebsdaten gewonnen werden. Für Reallabor-Projekte könnten Vorher-Nachher Messungen an designierten Orten im ausgewählten Umgriff durchgeführt werden.

Engels et al. (2020); HBEFA (n.d.); Schröder et al. (2023)

### Definition

Treibhausgasemissionen der Systemnutzer\*innen. Der Indikator kann auf Einwohner\*innen des Betrachtungsgebiets oder Zielgruppen begrenzt werden.

### Kontext und Bedeutung

Auch wenn Mobilitätsemissionen in den letzten Jahren geringer geworden sind, verursacht der Verkehrssektor weiterhin eine drastische Menge an Treibhausgasen (THG). Die Erhebung von THG-Emissionen kann dazu beitragen, Strategien und Maßnahmen zur Reduzierung von Verkehrsemissionen zu entwickeln und zu evaluieren. Beispiele hierfür können sein, den Anteil von emissionsarmen Verkehrsmitteln wie Elektrofahrzeugen oder Fahrrädern zu erhöhen, den öffentlichen Nahverkehr auszubauen, Verkehrsbeschränkungen oder -umleitungen einzuführen oder innovative Mobilitätslösungen zu etablieren. Durch die Überwachung der THG-Emissionen können die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Umwelt und die Gesellschaft beurteilt und optimiert werden.

Der Indikator kann sowohl direkte als auch indirekte Einflüsse auf die THG-Emissionen abbilden. Direkte Einflüsse können beispielsweise die Förderung von saubereren Kraftstoffen oder der Umstieg auf umweltfreundlichere Transportmöglichkeiten sein. Indirekte Einflüsse sind eine reduzierte Verkehrsbelastung oder Zugangsbeschränkungen.

### Einheit

Bevorzug [t CO<sub>2</sub>e / Jahr] oder [g CO<sub>2</sub>e / Personenkilometer oder Frachtkilometer].

### Methodik

THG-Emissionen können durch verschiedene Methoden erhoben werden, einschließlich Berechnungen, Feldversuchen, Simulationen oder auch Befragungen. Ausschlaggebend für eine Berechnung können die gefahrenen Kilometer, die Anzahl der Fahrzeuge, die Art des Kraftstoffes und die entsprechenden Emissionsfaktoren laut dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) sein. Die Daten können auch aus Betriebsdaten gewonnen werden. Bei der Berechnung sollten Elektrofahrzeuge inklusive der Emissionen durch die verwendete Stromquelle mitberücksichtigt werden. Systemgrenzen und Annahmen sollten transparent dargestellt werden.

Engels et al. (2020); HBEFA (n.d.); Schröder et al. (2023); Umweltbundesamt (2022)

### Definition

Akzeptanz bedeutet die Bereitschaft der Bürger\*innen, eine innovative Maßnahme, die im Rahmen eines Projekts erprobt wird, anzunehmen und sich vorzustellen, diese Maßnahme in Zukunft als integralen Bestandteil ihres Alltags zu integrieren. Die Akzeptanz stellt einen entscheidenden Faktor für den langfristigen Erfolg und die nachhaltige Implementierung neuer Lösungen im öffentlichen Raum und in der Mobilität dar.

### Kontext und Bedeutung

Die Erhebung der Akzeptanz erfasst den prozentualen Anteil der Befragten im Untersuchungsraum, die einem Projekt oder dessen Maßnahmen zustimmen bzw. eine positive Haltung dazu einnehmen. Darüber hinaus können auch die tatsächliche Nutzung und die Reaktion der Bürger\*innen auf das Projekt oder spezifische Maßnahmen ein entscheidender Maßstab für die Akzeptanz sein.

Die Analyse der verschiedenen Formen des Widerspruchs ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung, um ein umfassendes Bild der Akzeptanz zu erhalten. Es lässt sich feststellen, dass sich Widerstand auf unterschiedliche Weise äußern kann. Als Beispiele sind negative Einstellungen, öffentliche Proteste, in sozialen Medien geäußerte Kritik oder eine geringe Beteiligung an Informationen und Veranstaltungen zu nennen.

Die Akzeptanz einer spezifischen Maßnahme wird durch die Auswertung der positiven und negativen Reaktionen der Zielgruppe bestimmt. Dies ermöglicht eine fundierte Einschätzung, ob die Maßnahme eine tatsächliche Lösung für die betreffenden Personen darstellt und ob eine langfristige Implementierung möglich ist.

### Einheit

Prozent [%] oder Anzahl der Nutzer\*innen [n] mit positiver/ negativer Haltung oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien.

### Methodik

Die Akzeptanz kann durch Umfragen, Interviews oder durch die Rückmeldung durch tatsächliche Nutzung der geschaffenen Angebote und Dienste (revealed preference) erhoben werden. Standorte an denen Projekte oder Teilmaßnahmen einen größeren Einfluss haben, sollten als Untersuchungsgebiet bevorzugt werden. Wenn möglich, sollte die Umfrage repräsentativ für den Untersuchungsraum stehen.

Engels et al. (2020)

### Definition

Inklusive Mobilität bedeutet, eine Infrastruktur zu schaffen, in der alle Menschen, unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten oder Bedürfnissen, gleichberechtigt und selbstbestimmt am Mobilitätsgeschehen teilnehmen können. Mit anderen Worten, das Individuum muss sich nicht an Mobilitätsstrukturen anpassen oder mit Barrieren leben. Barrieren sind Hindernisse, die den Zugang zu verschiedenen Mobilitätsmodi erschweren oder sogar unmöglich machen.

### Kontext und Bedeutung

Mit dem Grundgesetz (Artikel 3, Absatz 3, Satz 2) und der UN-Behindertenrechtskonvention hat sich Deutschland für eine inklusive Gesellschaft engagiert. Dazu zählen auch eine inklusive Mobilitätsinfrastruktur und Planung.

Die Realität zeigt jedoch, dass bestimmte Personengruppen, wie beispielsweise Menschen mit kognitiven und/oder körperlichen Einschränkungen, Frauen, Kinder und Senior\*innen, in der konventionellen Mobilitätsplanung oft unzureichend bis kaum berücksichtigt werden. Daher umfasst eine inklusive Planung von Infrastruktur nicht nur Maßnahmen zur Barrierefreiheit für mobilitätseingeschränkte Bürger\*innen, sondern auch Aspekte wie, zum Beispiel, die Bereitstellung von Beschilderung in leichter Sprache, die Möglichkeit, analoge Zahlungssysteme zu nutzen, oder ausreichend Platz für Kinderwagen.

Der Indikator Inklusion sollte wenn möglich mit dem Indikator Partizipation gemeinsam betrachtet werden. Die Partizipation von mobilitätseingeschränkten Personen spielt bei sämtlichen Projekten im Mobilitätssektor eine hervorgehobene Rolle, um Bedürfnisse kennenzulernen und die Akzeptanz und die Nutzung von Mobilitätsoptionen sicherzustellen.

### Einheit

Bevorzugt: Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr exklusiv – eher exklusiv – weder exklusiv noch inklusiv – eher inklusiv – sehr inklusiv) oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien.

### Methodik

An den Standorten des Untersuchungsraums kann Inklusion durch eine Umfrage in Form von Fragebögen, persönlichen Interviews usw. bewertet werden. Zusätzlich können Beobachtungen methodische Unterstützung bieten sowie die Betrachtung gesetzlicher Vorgaben und planerischer Standards.

Bolz et al. (2022); Prem et al. (2024); Aktion Mensch e.V. (2025)

### Definition

Partizipation bedeutet, dass Menschen aktiv an Entscheidungen mitwirken, die ihr Leben betreffen. Beteiligung ermöglicht, dass Erfahrungen, Interessen und Werte der Beteiligten eingebracht werden, sie stärkt Eigenverantwortung und ermöglicht Mitgestaltung. Dabei spielen insbesondere der Grad und die Güte der Einbindung eine Rolle.

### Kontext und Bedeutung

Die Beteiligung der Zivilgesellschaft an Mobilitätsprojekten ist essenziell für einen inklusiven und gerechten Planungs- und Durchführungsprozess. Bürger\*innenbeteiligung ermöglicht es, Werte und Interessen der (betroffenen und beeinträchtigten) Bevölkerung in Projekten berücksichtigen zu können. Außerdem kann sie die Akzeptanz, die Qualität, und die Legitimität von Projekten und den projektbeteiligten Institutionen fördern. Jedoch kann sie auch Misstrauen hervorrufen, wenn die Teilnehmenden sich ignoriert oder manipuliert fühlen. Auf individueller Ebene kann die Beteiligung die Selbstentfaltung und das Engagement für das Gemeinwohl fördern.

Der Indikator Partizipation sollte wenn möglich mit dem Indikator Inklusion gemeinsam betrachtet werden. Die Partizipation von mobilitätseingeschränkten Personen spielt bei sämtlichen Projekten im Mobilitätssektor eine hervorgehobene Rolle, um Bedürfnisse kennenzulernen und die Akzeptanz und die Nutzung von Mobilitätsoptionen sicherzustellen.

### Einheit

Qualitative Beschreibung eines Partizipationsformats und/ oder des Gesamtprozesses der Partizipationsaktivitäten. Zudem quantitative Erhebungen, z. B. zu Anzahl der Partizipationsevents, Teilnehmendenzahl/ Teilnehmendenquote, Ergebnis- und Prozessqualität.

### Methodik

Prozess und Ergebnisse sollten möglichst getrennt evaluiert werden. Bestenfalls sollten sowohl formelle (z.B. Umfrage) als auch informelle Methoden (z.B. Gespräche mit Projektmitarbeitenden und Partizipationsteilnehmenden) verwendet werden. Zur Einbettung der Partizipationsevents in den Gesamtprozess eignet sich auch die Durchführung der Transdisciplinary Process Evaluation Methode (TPE) von Grundei et al. (2025a). Für eine weitere Kategorisierung der Partizipationstiefe können die Stufen der Partizipation von Rube/ Beilharz (2021) beispielhaft verwendet werden.

IAP2 (2018); Laurian and Shaw (2009); Rube/ Beilharz (2021); Grundei et al. (2025a)



### Definition

Qualität der Kooperationsstrukturen zwischen allen öffentlichen und privaten Projektpartner\*innen, welche zur Entwicklung und Umsetzung des Projekts beitragen. Hierbei kann auch eine Vernetzung von oder innerhalb Regionen beschrieben werden.

### Kontext und Bedeutung

Transdisziplinäre, fach- und sektorübergreifende Forschung, die Verzahnung von Sektoren (Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Verwaltung), eine starke Vernetzung in der Region und Möglichkeiten zur Mitbestimmung von unterschiedlichsten Stakeholdern gehören zu den wertorientierten Leitprinzipien des MCube Clusters. Aber auch die Durchführbarkeit und Effizienz bei der Umsetzung der Projekte hängt stark von der Qualität der Kooperationsstrukturen im Projekt und darüber hinaus ab. Aus diesem Grund soll dieser Indikator auf qualitative Weise die Veränderung der Qualität dieser Kooperationsstrukturen durch das Projekt und den gesamten Cluster erfassen.

### Einheit

Qualitative Beschreibung der Kooperation, Anzahl und Güte der Kooperationen oder kooperierenden Partner\*innen.

### Methodik

Fragebogen und Interviews mit Entscheidungsträger\*innen und weiteren Stakeholdern der Projekte. Optional eignet sich auch die Durchführung der Transdisciplinary Process Evaluation Methode (TPE) von Grundei et al. (2025a).

Engels et al. (2020); Grundei et al. (2025a)



### Definition

Der Indikator erfasst, ob und wie ein Projekt Impulse in Planungs- oder Entscheidungsprozesse einspeist – etwa durch Dialogformate, Publikationen, neue Routinen oder Kooperationen – und dadurch Abläufe sichtbar beeinflusst. Auch ohne direkte Umsetzung gilt jede erkennbare Wirkung als relevanter Beitrag zur Veränderung von Entscheidungslogiken.

### Kontext und Bedeutung

Projekte können Einfluss nehmen auf unterschiedliche Ebenen und mit verschiedenen Formaten. Zur Orientierung dient die folgende beispielhafte Aufteilung:

#### 1. Aktivitäten der Projekte – **wie kann Einfluss entstehen?**

- Publikationen für Zielgruppen (z. B. Policy Briefs, Innovationsempfehlungen)
- Teilnahme an Strategie- und Dialogprozessen
- Beiträge zu Fachveranstaltungen und Wissenstransfer (z. B. MCube Phase II ReMIX-Dialoge, Austausch mit Verwaltung und Politik)

#### 2. Arten von Wirkung – **was kann damit erreicht werden?**

- Aufnahme in Strategien und Planungen
- Neue Routinen oder Kooperationsformate (z. B. veränderte Zuständigkeiten)
- Verbreitung und Sichtbarkeit von Innovationen (z. B. über Programme oder politische Diskussionen)

#### 3. Einbettung in eine **zeitliche Perspektive**

- Kurzfristig: Diskussionen, Reaktionen, Aufmerksamkeit erzeugen
- Mittelfristig: Integration in Arbeitsroutinen, Strategieprozesse, Empfehlungen
- Langfristig: Prozess- oder Strukturinnovationen, institutionelle Verankerung, Gesetzgebung

### Einheit

Qualitative Beschreibung des Einflusses auf Planungs- und Entscheidungsprozesse, ggf. ergänzt durch konkrete Nachweise (Veranstaltung, Zitat, Dokumentation, Einladung etc.).

### Methodik

Dokumentation und Nachverfolgung der Einflussformate durch die Projekte, z.B. mittels ReMIX-Beteiligung (darunter ReMIX-Dialoge, Beratung zu Publikationen; Kontakt ReMIX <https://mcube-cluster.de/projekt/remix/>). Interviews mit Entscheidungsträger\*innen sind optional, können aber durch EPURA koordiniert erfolgen.

Engels et al. (2020); Laakso et al. (2017); BMBF – BeNaMo Begleitforschung (o. J.); MCube Phase I (s. Innovationsempfehlungen, Policy Brief, etc.)

### Definition

Der Erkenntnisgewinn beschreibt den wissenschaftlichen und anwendungsbezogenen Beitrag des Vorhabens zur Analyse aktueller Mobilitätsherausforderungen und zur Entwicklung übertragbarer Lösungsansätze. Dieser Indikator adressiert Relevanz, Tiefe und Anschlussfähigkeit der im Vorhaben gewonnenen Erkenntnisse und die Qualität der daraus ableitbaren Ansätze für Verstetigung und Transfer.

### Kontext und Bedeutung

Zentrale Ziele des MCube Clusters – eingebettet in die Clusters4Future-Förderlinie – sind die Schaffung von Innovationen, der Anstoß von gesellschaftlichem Wandel und die wirtschaftliche Verwertung. Der Transferanspruch aller MCube Projekte bezieht sich auf Erkenntnisgewinn aus Reallaborprozessen, fortlaufenden Evaluationen und partizipativen Formaten. Ein elementarer Bestandteil dieses Indikators ist der Aufbau von Grundlagenwissen, die Entwicklung und Umsetzung innovativer Ansätze und die Übersetzung der Erkenntnisse in Formate, die dauerhaft wirksam sind. Diese Arbeit ermöglicht anschließend beispielsweise die Skalierung tragfähiger Lösungskonzepte, die Etablierung von Start-Ups und Schlüsseltechnologien oder die Schaffung neuer Planungsprozesse.

### Einheit

Qualitative Bewertung anhand eines Rasters, optional ergänzt durch einen Score von 1-5 (1 = kein relevanter wissenschaftlicher/anwendungsbezogener Beitrag; 5 = substantielle, nachvollziehbare Erkenntnisse mit Anschlussfähigkeit) oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien.

Beispielhafte Bewertungsdimensionen: Qualität und Innovationsgehalt der Lösungsansätze, Wissenschaftliche Anschlussfähigkeit, Inter- und Transdisziplinarität, Sichtbarkeit und Diskursbeitrag, Relevanz für die Praxis und Übertragbarkeit.

### Methodik

Qualitative Bewertung mit Interviews mit Projektpartner\*innen, Stakeholdern und Entscheidungsträger\*innen. Qualitative/quantitative Erhebung durch Fragebögen mit Projektpartner\*innen, Stakeholdern und Entscheidungsträger\*innen.

Engels et al. (2020)



# Nebenindikatoren

---



### Definition

Anzahl und Güte der Faktoren pro Reise, welche die Qualität des Reiseerlebnisses beeinflussen, wie beispielsweise: Komfort, Annehmlichkeit, Frequenz, Direktheit, Sicherheit, Ausstattung, Überlastung/Überfüllung, Stau, Lärm, Aussicht, Wetter und Zuverlässigkeit.

### Kontext und Bedeutung

Die Faktoren des Reiseerlebnisses können eine Durchführung von Aktivitäten während der Reise ermöglichen und können somit einen direkten Einfluss auf die Nutzung der Reisezeit haben. Das Reiseerlebnis ist dabei abhängig vom genutzten Verkehrsmittel.

Da eine Reise mit positiven und negativen Erfahrungen verbunden sein kann, sollten bei der Bewertung der Reisezeit beide Effekte berücksichtigt werden. Durch den Zusammenhang zwischen den Indikatoren Reiseerlebnis und Nutzbarkeit der Reisezeit kann der wahrgenommene Wert der Reisezeit festgestellt werden und zwischen wahrgenommener lohnender und verschwendeter Reisezeit unterschieden werden. Demnach können die beiden Indikatoren gemeinsam betrachtet werden.

### Einheit

Reiseerlebnis bestenfalls gemessen durch [Faktoren / Reise]

Beispielhafte Faktoren: Komfort, Annehmlichkeit, Frequenz, Direktheit, Sicherheit, etc.

### Methodik

Mehrere Methoden, wie beispielsweise Befragungen in Interviews, Fokusgruppen oder Fragebögen, können für die Erfassung von Faktoren verwendet werden. Relevante Faktoren können beispielsweise dem frei zugänglichen Datensatz zu Experience Factors des EU Projektes MoTiV entnommen werden (Consonni et al., 2020, 2021). Cornet et al. (2022) kann als Beispiel für den theoretischen Rahmen genutzt werden.

Consonni et al. (2020); Consonni et al. (2021); Cornet et al. (2022)



### Definition

Durchführbare und nutzenbringende Aktivitäten während einer Reise. Bei Aktivitäten wird in der Regel zwischen arbeitsbezogenen und nicht arbeitsbezogenen oder zwischen produktiven und unproduktiven Aktivitäten unterschieden.

### Kontext und Bedeutung

Sinnvolle Aktivitäten tragen zum Gesamtnutzen einer Reise bei. Die Unterscheidung wird in der Regel zwischen arbeitsbezogenen und nicht arbeitsbezogenen oder zwischen produktiven und unproduktiven Aktivitäten gemacht. Auch kann zwischen nützlichen (z.B. arbeiten oder telefonieren) und angenehmen (z.B. nach Draußen schauen, lesen, sich unterhalten) Aktivitäten unterschieden werden. Durch den Zusammenhang zwischen den Indikatoren Reiseerlebnis und Nutzbarkeit der Reisezeit kann der wahrgenommene Wert der Reisezeit festgestellt werden und zwischen wahrgenommener lohnender und verschwendeter Reisezeit unterschieden werden. Demnach können die beiden Indikatoren gemeinsam betrachtet werden.

### Einheit

Nutzbarkeit der Reisezeit bestenfalls gemessen durch [Aktivitäten / Reise]. Ergänzend dazu kann eine qualitative Erhebung die Nutzbarkeit der Reisezeit tiefergehend bewerten.

### Methodik

Mehrere Methoden, wie beispielsweise Befragungen in Interviews, Fokusgruppen oder Fragebögen, können für die Erfassung von Faktoren verwendet werden. Relevante Aktivitäten können beispielsweise dem frei zugänglichen Datensatz zu Activities des EU Projektes MoTiV entnommen werden (Consonni et al., 2020, 2021). Cornet et al. (2022) kann als Beispiel für den theoretischen Rahmen genutzt werden.

Consonni et al. (2020); Consonni et al. (2021); Cornet et al. (2022)



### Definition

Diese bezieht sich auf das objektive Risiko für Verkehrsteilnehmer\*innen, in Konflikt mit anderen Verkehrsteilnehmer\*innen zu geraten. Hierbei spielen Faktoren wie das Verkehrsaufkommen, die Sichtbarkeit von Verkehrssituationen, die Gestaltung der Straßen und Wege sowie das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer\*innen eine Rolle. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der erfassten bzw. messbaren Vorfälle definiert wird, die durch ein beliebiges Verkehrsmittel verursacht wurden. Als erfasster Vorfall wird dabei jedes polizeilich oder wissenschaftlich erhobene Ereignis bezeichnet, das die Gesundheit der Nutzer\*innen oder die Nutzbarkeit oder Leistung des Fahrzeugs beeinträchtigt.

### Kontext und Bedeutung

Die Qualität des Mobilitätsraums kann anhand des Vorfaltrisikos und der Anzahl der Vorfälle bemessen werden. Zu schmale Fahrradwege und eine schlechte Sichtbarkeit aufgrund der Infrastruktur an Kreuzungen können das Risiko von Vorfällen erhöhen. Vorfälle selbst können die Effizienz und Effektivität des Verkehrssystems verringern und somit das Nutzererlebnis negativ beeinflussen. Wenn diese beiden Aspekte also hoch gemessen werden, sinkt dementsprechend die Qualität des Mobilitätsraums.

Der Indikator zeigt daher den wichtigen Beitrag der Projekte zur Reduzierung des Vorfaltrisikos und infolgedessen der Vorfalzzahlen im Verkehr. Die Schwerpunkte liegen einerseits auf der Analyse des Verkehrsraums, um das Risiko zu messen, und andererseits auf der Erfassung der Anzahl von Vorfällen, von denen Reisende betroffen sind, unabhängig von ihrer Art oder dem Grad ihrer Auswirkungen (z. B. Zusammenstoß, Panne, Ausfall, gesundheitliche Beeinträchtigung usw.). Die Auslöser für einen Vorfall können sehr unterschiedlich sein und werden von diesem Indikator nicht direkt erfasst.

### Einheit

Nutzung eines Scores von 1-5 (Sehr geringes Risiko – geringes Risiko – mäßiges Risiko – hohes Risiko – sehr hohes Risiko). Oder Anzahl der erfassten Vorfälle bestenfalls in [Vorfälle / Zeiteinheit] auf einem Zeitraum von drei Jahren. Für eine bessere Vergleichbarkeit sollte zusätzlich immer die Unfallart angegeben werden.

### Methodik

Zahlen und Daten können üblicherweise von der Polizei bereitgestellt werden. Auch weitere wissenschaftlich anerkannte Methoden können für die Datenerhebung und -analyse verwendet werden, z. B. Konfliktbeobachtung.

Engels et al. (2020)



### Definition

Die Aktivitätsvielfalt im öffentlichen Raum betrachtet Anzahl, Qualität und Art von unterschiedlichen Nutzungen und sozialen Interaktionen auf öffentlichen Flächen. Der Indikator betrachtet funktionale und soziale Dimensionen und zeigt die vielfältige Nutzung öffentlicher Räume durch Menschen unterschiedlichen Hintergrund, Alters, Geschlechts, etc.

### Kontext und Bedeutung

Die Vielfalt in einer Stadt entsteht maßgeblich durch genutzte öffentliche Räume. Durch eine hohe Aktivitätsvielfalt durch verschiedenen Personengruppen zeigen sich Lebendigkeit, Inklusivität und Resilienz von Stadträumen. Dort wo Flächen niedrigschwellig zugänglich sind, kann Aneignung entstehen und unterschiedliche Aktivitäten ausgeführt werden, z. B. Erholung, Bewegung, Kommunikation, Arbeit oder Konsum. Auch wird die Qualität der Nutzungsvielfalt widergespiegelt, wenn Menschen verschiedenen Geschlechts und Alters den Raum nutzen, wenn die Fläche über den ganzen Tag hinweg genutzt wird und wenn diese sowohl von Einzelpersonen, als auch von Gruppen in Anspruch genommen werden kann.

### Einheit

Bevorzugt: Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr einseitig – eher einseitig – weder einseitig noch vielfältig – eher vielfältig – sehr vielfältig) oder prozentuale Angabe versch. Nutzungsarten, optional ergänzt durch eine qualitative Beschreibung (z. B. Nutzungsintensität).

### Methodik

An den Standorten und Gebieten kann die Qualität öffentlicher Flächen durch Beobachtungen oder Umfragen in Form von Fragebögen, persönlichen Interviews, Telefoninterviews usw. bewertet werden. Beispiele und weiteren Kontext hierfür bietet das The Place Diagram im Abschnitt Uses & Activities zur Bewertung von erfolgreichen öffentlichen Flächen von Project for Public Spaces (n.d.).

Project for Public Spaces (n.d.)



### Definition

Mischung verschiedener Funktionen und Nutzungsarten des Raumes im Untersuchungsgebiet.

### Kontext und Bedeutung

Große monofunktionale Gebiete (Wohnen, Industrie, Handel) zwingen die Menschen zum Reisen, um andere Aktivitäten ausführen zu können. Die Mischung mehrerer Funktionen in einem Gebiet schafft räumliche Nähe und ermöglicht es, Aktivitäten innerhalb kurzer Wege zu erreichen. Eine stärkere Mischung von räumlichen Funktionen steigert auch die Lebensqualität in Straßen, Vierteln und Städten. Eine Mischung aus Wohn-, Gewerbe- und Kultureinrichtungen schafft eine lebenswertere und vielfältigere Gemeinschaft, in der Bewohner\*innen leben, arbeiten und Freizeitaktivitäten ausüben können, ohne weite Strecken in Kauf nehmen zu müssen. Auch die wirtschaftliche Stabilität kann durch erhöhte Mischung von räumlichen Funktionen erreicht werden. Außerdem können städtische Gebiete so anpassungsfähiger sein und sich im Laufe der Zeit weiterentwickeln, um die sich ändernden Bedürfnisse der Bewohner\*innen zu erfüllen. Ein Nutzungsmix kann ebenfalls lebendige öffentliche Räume schaffen, in denen Menschen zusammenkommen und interagieren können, wodurch ein Gemeinschaftsgefühl entsteht und der soziale Zusammenhalt gefördert wird.

### Einheit

Bevorzugt: Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr monofunktional – eher monofunktional – weder monofunktional noch multifunktional – eher multifunktional – sehr multifunktional) oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien.

### Methodik

Die Mischung der räumlichen Funktionen kann durch verschiedene Methoden erfasst werden. Für die Auswahl der Methode sollten der Untersuchungsraum und die Systemgrenzen definiert werden.

Gillis et al. (2015); European Commission (2022); Zachary & Dobson (2020)



### Definition

Flächenbedarf einer Person oder eines Gutes, welche/s sich fortbewegt. Dabei wird üblicherweise die Flächeninanspruchnahme unterschiedlicher Verkehrsmittel betrachtet.

### Kontext und Bedeutung

Je geringer der Flächenbedarf, desto größer ist die Flächeneffizienz. Das heißt, je weniger Fläche pro Fahrt für eine Person oder ein Gut benötigt wird, desto mehr Personen/ Güter können auf gleicher Fläche bewegt werden. Beispielhafte flächeneffiziente Verkehrsmittel sind ein gut ausgelasteter ÖPNV sowie Rad- und Fußverkehr. Flächenintensiv sind dagegen Pkws, vor allem bei geringer Auslastung. Bei der räumlichen Abgrenzung bezieht sich die Betrachtungsweise im Cluster auf das Verkehrsnetzwerk und/ oder auf ausgewählte Routen.

Flächeneffizienz ist ein Leitindikator in der Münchner Mobilitätsstrategie 2035. Hier wird angestrebt das Angebot im Umweltverbund massiv auszubauen sowie Umverteilungen im Straßenraum zugunsten einer größeren Flächeneffizienz vorzunehmen.

### Einheit

Transportleistung pro verbrauchter Fläche in [Personenkilometer / m<sup>2</sup>]. Hierbei wird die Trasse, nicht die Grundfläche des Verkehrsmittels betrachtet.

### Methodik

An den Standorten des Untersuchungsraums kann das Verhältnis zwischen Verkehrsleistung und verfügbarer Fläche erhoben werden. Dabei können die Personenkilometer pro Jahr für unterschiedliche Verkehrsmittel miteinander verglichen werden.

Städtekonferenz Mobilität (2021); Städtekonferenz Mobilität (2022)

### Definition

Energieverbrauch pro Einheit der Verkehrsleistung.

### Kontext und Bedeutung

Mit dem Wachstum der Städte nimmt auch die Zahl der Fahrzeuge auf den Straßen zu, was ein erhebliches Risiko für die Luftqualität und die nachhaltige städtische Mobilität darstellt. Die Effizienz eines Fortbewegungsmittels hat einen direkten Einfluss auf die Menge an Schadstoffen, die es in die Atmosphäre abgibt.

In den letzten Jahren wurde die Bedeutung der Effizienz von Mobilitätsoptionen von verschiedenen Organisationen, Regierungen und Interessengruppen weltweit hervorgehoben. Die Ziele der Vereinten Nationen (UN) für nachhaltige Entwicklung (SDGs) 7, 11, 12 und 13 möchten den Zugang zu erschwinglicher, zuverlässiger und nachhaltiger Energie gewährleisten, Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen, nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster gewährleisten und dringend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen zu ergreifen. Die Verbesserung der Energieeffizienz von Fortbewegungsmitteln ist entscheidend für die Erreichung dieser SDGs. Darüber hinaus stoßen effizientere Fahrzeuge auch weniger Schadstoffe wie Stickoxide, Feinstaub und Schwefeldioxid aus, die sich nachteilig auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt auswirken. Auch bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen ist geringer Energieverbrauch wichtig. Er reduziert den Aufwand bei der Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung und hat damit starken Einfluss auf Infrastruktur-, Invest- und Betriebskosten.

### Einheit

Energieverbrauch je Personen- oder Frachtkilometer [kWh/km].

### Methodik

Die Anzahl der Fahrzeugkilometer wird vorzugsweise mit Hilfe eines Verkehrsmodells erhoben. Alternative Methoden sind Feldmessungen (Verkehrszählungen an repräsentativen Orten) oder Erhebungen (Befragung des Fahrverhaltens). Wenn die Fahrzeugkilometer in bestehenden städtischen Mobilitätsdatenbanken verfügbar sind, können sie ebenfalls verwendet werden.

Engels et al. (2020); European Commission (2022); Gillis et al. (2015); WBCSD (2020)

### Definition

Geräuschpegel, der vor Ort im Untersuchungsgebiet oder bei Anwohnenden gemessen wird. Hierbei kann zwischen zwei Werten unterschieden werden: (1) Der gemessene Schallpegel, gemessen in dB, (2) und der wahrgenommene Schallpegel, gemessen in dB(A). Auch eine qualitative Bewertung der Lärmbelastung ist möglich.

### Kontext und Bedeutung

Lärm breitet sich großräumig durch die Luft aus und beeinflusst daher einen großen Bereich rund um die Entstehungsquelle. Sobald Menschen langfristig einem hohen Lärmpegel ausgesetzt sind, steigt die Wahrscheinlichkeit von Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Bluthochdruck. Auch Tiere können stark von Verkehrslärm gestört werden, wobei besonders die Kommunikation untereinander negativ beeinflusst werden kann. Ein Umstieg auf den Umweltverbund ist oft auch mit sinkenden Lärmemissionen verbunden. Auch im Pkw-Verkehr stecken Potenziale zur Lärminderung (z.B. Verkehrsberuhigung, Fahrbahnbelag, Antriebswende).

### Einheit

Messung: Bevorzugt [dB(A)] (Schallpegel angepasst auf das Hörempfinden). Sofern möglich, Anzahl der Betroffenen Personen angeben.

Qualitative Bewertung: Bevorzugt Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr unangenehm – eher unangenehm – weder unangenehm noch angenehm – eher angenehm – sehr angenehm).

### Methodik

Der Schallpegel allein kann durch Feldversuche erhoben werden. Bei einer Messung vor Ort wird eine Vielzahl von Geräuschen erfasst. Für den Indikator sind allerdings nur die Verkehrsgeräusche oder vom Vorhaben beeinflusste Lärmpegel von Bedeutung. Schallpegelmessungen sollten kontinuierlich über Tag und Nacht gemessen werden und mit zulässigen Grenzwerten verglichen werden. Falls Messungen nicht möglich oder ungeeignet sind, kann der empfundene bzw. wahrgenommene Lärm, beispielsweise mit Hilfe von Fragebögen oder Interviews, bewertet werden.

Auch sollte die vorhandene Lärmkartierung des jeweiligen Untersuchungsraums berücksichtigt werden, um die Ergebnisse im richtigen Kontext betrachten und bewerten zu können.

Engels et al. (2020); Umweltbundesamt (2021); FGSV (2019)

### Definition

Ausmaß des Wohlbefindens von Mobilitätsteilnehmenden im Straßenverkehr. Hierbei werden Menschen in Verkehrsmitteln und Menschen, welche in direkter Interaktion mit diesen stehen, betrachtet.

### Kontext und Bedeutung

Der Indikator Stresslevel bezieht sich auf den Grad der Belastung oder des Stresses, dem Menschen aufgrund von Verkehrssituationen oder Mobilitätsproblemen ausgesetzt sind. Die Erhebung des Stresslevels ist wichtig, um den individuellen Gesundheitsschutz im Kontext urbaner, aber auch ländlicher Mobilität zu verbessern. Hohe Anspannung aufgrund von Verkehrsstaus oder Verkehrsbelastungen kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken und zu chronischem Stress führen, der wiederum mit verschiedenen gesundheitlichen Problemen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlafstörungen, Angstzuständen und Depressionen verbunden ist. Durch die Erhebung des Stresslevels können Maßnahmen entwickelt werden, um die Mobilität in der Stadt und auf dem Land zu verbessern und den Stress aufgrund von Verkehrssituationen zu reduzieren. Dies kann zur Förderung einer gesünderen Umgebung beitragen und bewirken, dass sich Menschen sicherer und wohler fühlen, wenn sie sich bewegen. Der Indikator schließt alle Mobilitätsformen ein.

### Einheit

Bevorzugt: Nutzung eines Scores von 1-5 (sehr stressig – eher stressig – weder stressig noch entspannt – eher entspannt – sehr entspannt) oder eigenes Einheitsschema mit Bezug zu Projektkriterien.

### Methodik

Vor Ort Untersuchungen im Betrachtungsgebiet. Hierfür können Umfragen oder Experteninterviews verwendet werden. Auch der Einsatz von Hilfsmitteln, wie Pulsuhren oder anderen Trackingmethoden kann Daten liefern. Die Methodik von Montgomery County Planning Department (2020) oder die Level of Traffic Stress (LTS) (Furth, 2012) können als Anregung genutzt werden.

Furth (2012); Montgomery County Planning Department (2020)



### Definition

Der Indikator fasst zusammen, wie erschwinglich und zugänglich nachhaltige urbane Mobilitätsangebote für verschiedene Nutzendengruppen und gleichzeitig wie tragfähig und finanzierbar sie für Anbieter und Betreiber sind – bezogen auf das Verhältnis zwischen Ausgaben für Mobilität und verfügbarem Einkommen sowie die Kostendeckung auf der Angebotsseite.

### Kontext und Bedeutung

Die Bezahlbarkeit urbaner Mobilität beeinflusst wesentlich die soziale Teilhabe, den Alltag und die Innovationsfähigkeit sowie die langfristige Existenz urbaner Mobilitätsangebote. Relevante Erfolgsfaktoren sind, wie viel Prozent ihres Einkommens Haushalte tatsächlich für Mobilität ausgeben und ob Anbieter alle laufenden Kosten mit den vorhandenen Finanzierungsmechanismen decken können. Eine Berücksichtigung der absoluten Kosten ermöglicht eine transparente, sozial- und wirtschaftspolitisch relevante Bewertung.

### Einheit

Nutzende: Monatliche Mobilitätsausgaben je Haushalt, in Relation zum verfügbaren Haushaltsnettoeinkommen [in %].

Anbieter: Anteil der Angebote, die ihre Betriebskosten (inkl. Fördermittel) decken [%].

### Methodik

Erhebung durch Befragungen und Einkommensstatistiken, Betriebskosten- und Einnahmenanalyse bei Anbietern, Fördermittelanalyse. Ergänzend für den MCube-Kontext: Integration existierender Analysen und Vergleich mit Benchmarks aus Projektreports, z. B. MCube Consulting „Wertschöpfung ÖPNV“ und Mobilitäts(un)gerechtigkeitsatlas.

MCube (2024); Schröder et al. (2023); Litman, T. (2016), Rozynek et al. (2023)



# Referenzen

---

# Referenzen

- Aktion Mensch e.V. (2025): Was ist Inklusion? Verfügbar unter: <https://www.aktion-mensch.de/dafuer-stehen-wir/was-ist-inklusion> (letzter Zugriff: 01.08.2025)
- Bolz, C., Tobies, M., Thönnies, L., Ullrich, N., Sander, S., & Burger, C. (2022). Inklusionsbarometer Mobilität 2022. [https://asbh.de/wp-content/uploads/2022/11/Inklusionsbarometer\\_Mobilitaet\\_2022.pdf](https://asbh.de/wp-content/uploads/2022/11/Inklusionsbarometer_Mobilitaet_2022.pdf)
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (o. J.): BeNaMo Begleitforschung, z. B. <https://mobilitaet-bmbf.de/projekte/benamo>
- Büttner, B. et al. (2022). Urban Mobility Next 9 ±15-Minute City: Human-centred planning in action – Mobility for more liveable urban spaces. [https://www.eiturbanmobility.eu/wp-content/uploads/2022/11/EIT-UrbanMobilityNext9\\_15-min-City\\_144dpi.pdf](https://www.eiturbanmobility.eu/wp-content/uploads/2022/11/EIT-UrbanMobilityNext9_15-min-City_144dpi.pdf)
- Büttner, B., Klinger, T., & Ziemann, A. (2022). Urban Mobility Accessibility Indicators: A Comparative Review. In: *Accessibility and Transport Planning*.
- Consonni, C., Basile, S., Manca, M., Boratto, L., Freitas, A., Kovacicova, T., Pourhashem, G., & Cornet, Y. (2021). What's Your Value of Travel Time? Collecting Traveler-Centered Mobility Data via Crowdsourcing (arXiv:2104.05809). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2104.05809>
- Consonni, C., Basile, S., Manca, M., Boratto, L., Pourhashem, G., Kovacicova, T., Freitas, A., & Cornet, Y. (2020). MoTiV: A Dataset of European User Mobility for Behavioral-Data [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4027465>
- Cornet, Y., Lugano, G., Georgouli, C., & Milakis, D. (2022). Worthwhile travel time: A conceptual framework of the perceived value of enjoyment, productivity and fitness while travelling. *Transport Reviews*, 42(5), 580–603. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1983067>
- Engels, D., Van Den Bergh, G., & Breemers, T. (2020). CIVITAS 2020 process and impact evaluation framework (Deliverable D2.4; p. 288). <https://civitas.eu/resources/civitas-evaluation-framework>
- European Commission (2022). Sustainable Urban Mobility Indicators (SUMI). Mobility and Transport. [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/sumi\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/sumi_en)
- Furth, P. (2012). LTS Criteria Tables. <https://peterfurth.sites.northeastern.edu/level-of-traffic-stress/>
- FGSV (Hg.) (2019): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen. In: Sonstige Veröffentlichungen; FGSV Nr.: 052. Verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/rls-19>
- Gehl Institute. (n.d.). Using Public Life Tools: The Complete Guide. Retrieved 24 July 2025, from [https://thinkcityinstitute.org/wp-content/uploads/2021/09/Public-Life\\_Complete\\_Guide.pdf](https://thinkcityinstitute.org/wp-content/uploads/2021/09/Public-Life_Complete_Guide.pdf)
- Gillis, D., Semanjski, I., & Lauwers, D. (2015). How to Monitor Sustainable Mobility in Cities? Literature Review in the Frame of Creating a Set of Sustainable Mobility Indicators. *Sustainability*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.3390/su8010029>
- Grundeis, M., Zimmer, C., Kinigadner, J., Wulfhorst, G., (2025a). Transdisciplinary Process Evaluation: Method Sheet. Technical University of Munich. <https://doi.org/10.14459/2025MD1838360>
- Grundeis, M., Zimmer, C., Pfertner, M., Durán-Rodas, D., (2025b). The top-down-bottom-up approach: a Mobility Program Indicators Development Framework (MPIDF). *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 34, 101635. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101635>
- HBEFA. (n.d.). HBEFA – Handbook Emission Factors for Road Transport. Retrieved 23 February 2023, from <https://www.hbefa.net/d/>
- IAP2. (2018). IAP2 Spectrum of Public Participation. [https://cdn.ymaws.com/www.iap2.org/resource/resmgr/pillars/Spectrum\\_8.5x11\\_Print.pdf](https://cdn.ymaws.com/www.iap2.org/resource/resmgr/pillars/Spectrum_8.5x11_Print.pdf)
- Laakso, S., Berg, A., & Annala, M. (2017). Dynamics of experimental governance: A meta-study of functions and uses of climate governance experiments. *Journal of Cleaner Production*, 169, 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.140>

- Landeshauptstadt München (2023): Mobilitätsstrategie 2035 – Gesamtstrategie für eine nachhaltige urbane Mobilität in München. Referat für Mobilität. Verfügbar unter: [https://cdn.muenchenunterwegs.de/live/static-content/2035\\_web\\_final.pdf](https://cdn.muenchenunterwegs.de/live/static-content/2035_web_final.pdf) (letzter Zugriff 04.08.2025)
- Laurian, L., & Shaw, M. M. (2009). Evaluation of Public Participation: The Practices of Certified Planners. *Journal of Planning Education and Research*, 28(3), 293–309. <https://doi.org/10.1177/0739456X08326532>
- Litman, T. (2016). Transportation Affordability, Evaluation and Improvement Strategies. Social Research in Transport (SORT) Clearinghouse.
- MCube. (2025). Abschlussbericht Wertschöpfung ÖPNV. [https://mcube-cluster.de/wp-content/uploads/2025/05/FINAL-MCube\\_WertschoepfungOePNV\\_Abschlussbericht\\_MobileVersion.pdf](https://mcube-cluster.de/wp-content/uploads/2025/05/FINAL-MCube_WertschoepfungOePNV_Abschlussbericht_MobileVersion.pdf)
- Montgomery County Planning Department. (2020). Pedestrian Level of Comfort Methodology. [https://mcatlas.org/pedplan/images/FINAL\\_PLOC\\_Methodology\\_APPENDIX.pdf](https://mcatlas.org/pedplan/images/FINAL_PLOC_Methodology_APPENDIX.pdf)
- Moreno, C. et al. (2021). Introducing the 15-minute city: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities.
- Project for Public Spaces. (n.d.). What Makes a Successful Place? Retrieved 9 January 2023, from <https://www.pps.org/article/grplacefeat>
- Rozynek, C., Mattioli, G. und Aberle, C. (2023): Was darf die ÖPNV-Nutzung im Kontext sozialer Teilhabe kosten? Ideen für Indikatoren der ÖPNV-Erschwinglichkeit. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung Nr. 35. Frankfurt a.M.
- Rube, S. & Beilharz, R. (2021): Organisation von Partizipationsprozessen als Ort kollektiver Zukunftsgestaltung unter besonderer Beachtung dieses Potentials für gesellschaftliche Transformation und Stadtentwicklung. Klagenfurt. Verfügbar unter: <https://netlibrary.aau.at/obvuklhs/download/pdf/7826401> (letzter Zugriff: 28.07.2025)
- Schröder, D., Kirn, L., Kinigadner, J., Loder, A., Blum, P., Xu, Y., & Lienkamp, M. (2023). Ending the myth of mobility at zero costs: An external cost analysis. *Research in Transportation Economics*, 97, 101246. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2022.101246>
- Silva, C., Bertolini, L., & te Brömmelstroet, M. (2020). Beyond accessibility: From proximity-based to accessibility-oriented urban planning.
- Silva, C. & Büttner, B. & Seisenberger, S. & Rauli, A. (2023). Proximity-centred accessibility—A conceptual debate involving experts and planning practitioners. *Journal of Urban Mobility*. 4. 100060. [10.1016/j.urbmob.2023.100060](https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2023.100060).
- Städtekonferenz Mobilität (Hg.) (2021): Jahresbericht 2021; Verfügbar unter: [https://skm-cvm.ch/de/Info/Stadtekonferenz\\_Mobilitat/Jahresberichte](https://skm-cvm.ch/de/Info/Stadtekonferenz_Mobilitat/Jahresberichte)
- Städtekonferenz Mobilität (Hg.) (2022): Jahresbericht 2022; Verfügbar unter: [https://skm-cvm.ch/de/Info/Stadtekonferenz\\_Mobilitat/Jahresberichte](https://skm-cvm.ch/de/Info/Stadtekonferenz_Mobilitat/Jahresberichte)
- Umweltbundesamt. (2021). Lärmwirkungen. Umweltbundesamt; Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkungen>
- Umweltbundesamt. (2022). Spezifische Emissionen des Straßenverkehrs [Text]. Umweltbundesamt; Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs>
- WBCSD. (2020). Methodology and indicator calculation method for sustainable urban mobility. WBCSD Mobility. [https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/smp2.0\\_sustainable-mobility-indicators\\_2ndedition.pdf](https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/smp2.0_sustainable-mobility-indicators_2ndedition.pdf)
- Zachary, D., & Dobson, S. (2020). Urban Development and Complexity: Shannon Entropy as a Measure of Diversity. *Planning Practice & Research*, 36(2), 157–173. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1852664>

