

# TUM Mobilitätserhebung 2023

Bericht zu Zielen, Methoden und Ergebnissen

**Isabella Waldorf<sup>1</sup>, Santiago Alvarez-Ossorio Martinez<sup>1</sup>, Allister Loder<sup>1</sup>, Yihan Xu<sup>2</sup>,  
Lea Zuckriegl<sup>2</sup>, Julia Kinigadner<sup>2</sup>, und David Duran<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Lehrstuhl für Verkehrstechnik

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung

Stand: 29.07.2024

**Zusammenfassung** — Im Rahmen einer Online-Befragung im November 2023 wurde das Mobilitätsverhalten der Studierenden und Mitarbeitenden der TUM an allen Standorten erhoben. Die Daten bilden vor dem Hintergrund der TUM Sustainable Futures Strategy 2030 eine wichtige Grundlage für die Erstellung einer Treibhausgasbilanz der Pendelmobilität. Die zentralen Ergebnisse der TUM Mobilitätserhebung sind nachfolgend aufgelistet:

- Die Rücklaufquote lag bei 12,0 % im Durchschnitt aller Studierenden und Beschäftigten der TUM. Unter den Beschäftigten war der Rücklauf grundsätzlich höher als unter den Studierenden. Aufgrund fehlender Werte für relevante Variablen konnten jedoch nur 4.278 von ursprünglich 7.752 Observationen verwendet werden.
- An der TUM entstehen hochgerechnet basierend auf den vorliegenden Datenquellen für das Jahr 2023 rund 31.600 t CO<sub>2</sub>e durch Pendelmobilität zu den verschiedenen Standorten. Die Emissionen aus der Pendelmobilität sind mit 0,5 t CO<sub>2</sub>e pro Kopf ein bedeutender Faktor für die Treibhausgasbilanz der TUM. Besonders der motorisierte Individualverkehr (MIV) verursacht im Verhältnis zur Anzahl der Nutzenden überproportional viele Emissionen. Unter den TUM-Standorten trägt insbesondere der Campus in Garching mit 54,6 % der Gesamtemissionen maßgeblich zur Bilanz bei. Grundlage der Emissionsberechnung war ein Routing über OpenTripPlanner und eine Hochrechnung auf Basis der Rolle an der TUM und des Hauptstandortes. Es wurden Emissionsfaktoren des UBA/TREMODO 6.51 verwendet.
- Der Großteil der Wege zur TUM wird mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt (62,8 %). Der öffentliche Verkehr (ÖV) und der Fußverkehr spielt insgesamt bei den Studierenden eine größere Rolle als bei den Beschäftigten.
- Weitere Verbesserungen in Bezug auf die Infrastruktur des Umweltverbundes werden gewünscht. Die Verbesserung der Aufenthaltsqualität steht ebenfalls hoch auf der Prioritätenliste.

## 1 Hintergrund

Die TUM hat sich mit ihrer Sustainable Futures Strategy 2030 ambitionierte Nachhaltigkeitsziele gesetzt. Eine besonders große Bedeutung kommt angesichts der Klimakrise der Reduktion der Treibhausgasemissionen zu. Eine emissionsarme Mobilität ist dabei ein zentraler Baustein für nachhaltige Bildungs- und Arbeitsstandorte. Um die Nachhaltigkeitsziele im Handlungsfeld „Campusbetrieb und Ressourcenmanagement“ zu erreichen, müssen die mobilitätsbedingten Treibhausgasemissionen der TUM reduziert werden. Dementsprechend soll nachhaltige Mobilität in Bezug auf Pendeln und Dienstreisen gefördert werden. Für die Erstellung einer Treibhausgasbilanz und Ableitung von Maßnahmen im Mobilitätsbereich sind Daten zum Mobilitätsverhalten der Mitarbeitenden und Studierenden erforderlich. An der TUM lagen entsprechende Datengrundlagen für die Pendelmobilität bisher jedoch nicht vor. Ziel der Mobilitätserhebung war es daher, die benötigten Datengrundlagen mithilfe einer umfassenden Befragung zu schaffen. Die Mobilitätserhebung wurde im Auftrag des TUM Sustainability Office durch den Lehrstuhl für Siedlungsstruktur

und Verkehrsplanung und durch den Lehrstuhl für Verkehrstechnik gemeinsam entwickelt und durchgeführt. Die erhobenen Daten ermöglichen die Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der TUM durch Pendelverkehre, bilden die Grundlage für ein regelmäßiges Monitoring und können in einem weiteren Schritt Ansätze für maßgeschneiderte Mobilitätskonzepte an verschiedenen TUM-Standorten liefern.

## 2 Datenerhebung

### 2.1 Aufbau der Befragung

Die Mobilitätsbefragung wurde in Form einer Online-Befragung im Herbst 2023 durchgeführt. Der Fragebogen bestand aus mehreren Elementen, wie beispielsweise einer Abfrage des Wohnorts der Befragten, Fragen zum Mobilitätsverhalten in Bezug auf die TUM und einer Bewertung gewünschter Maßnahmen zur Verbesserung von Mobilität und Aufenthaltsqualität. Die befragten Personen konnten Angaben zur Mobilität zu Ihren zwei meistbesuchten TUM-Standorten machen. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Fragenblöcke und deren Inhalte.

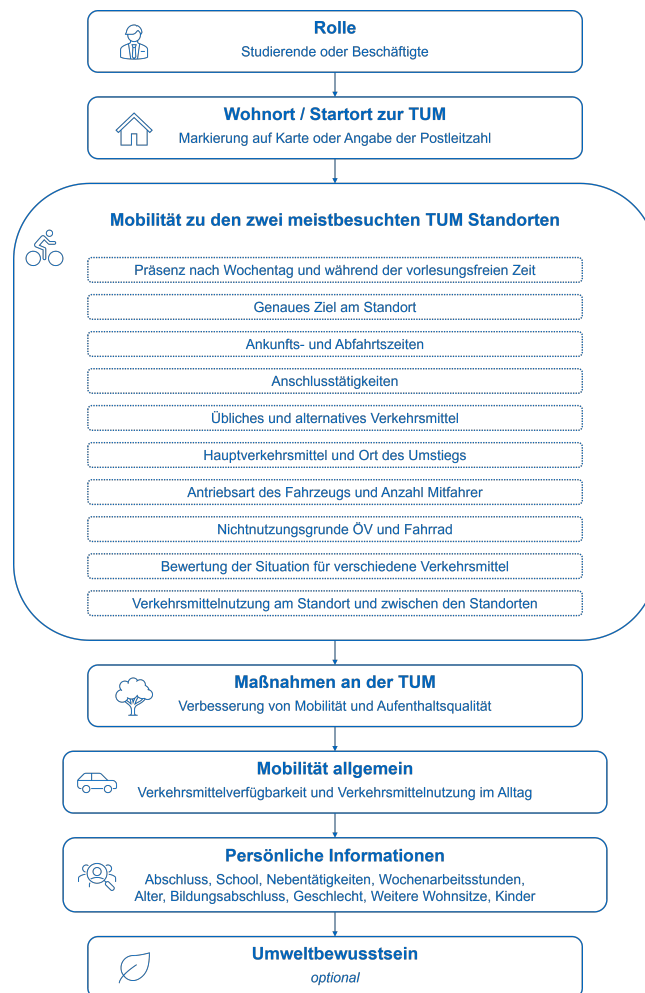


Abbildung 1 Aufbau der Umfrage

### 2.2 Datenschutzkonzept

Der Fragebogen wurde dem Gesamtpersonalrat der TUM zur Kommentierung vorgelegt. Die örtlichen Personalvertretungen wurden eingebunden. Gegen die Durchführung der Befragung gab es keine Einwände. Die Befragung wurde darüber hinaus von einer unabhängigen Ethikkommission geprüft. Die Teilnahme der

Beschäftigten und Studierenden der TUM war freiwillig. Rechtsgrundlage für die Verarbeitung der Daten war die persönliche Einwilligung der Teilnehmenden. Die erhobenen Daten wurden durch den Lehrstuhl für Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung sowie den Lehrstuhl für Verkehrstechnik gemäß dem Datenschutzkonzept verarbeitet. Im Rahmen der Befragung wurden auch personenidentifizierende Daten wie Wohnort, Alter und Geschlecht erhoben (vgl. Abbildung 1). Diese Daten wurden in der Verarbeitung bzw. Auswertung verändert, z.B. durch Bildung von Gruppen, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind (anonymisiert). Personenbezogene Daten werden nicht mit anderen Organisationen geteilt. Um den Datenschutz zu wahren, wurde der ursprüngliche Datensatz zweigeteilt. Der erste Teil beinhaltet Informationen zu allen angegebenen Wegen zur TUM bzw. zwischen TUM-Standorten (Start- und Zielpunkte). Die Wege wurden anhand der Koordinaten geroutet, um daraus Mobilitätsindikatoren (Reisedistanz, Reisedauer) abzuleiten. Der zweite Teil des Datensatzes beinhaltet alle weiteren Attribute. Die beiden Teildatensätze sind über eine Wege-ID verbunden, sodass die berechneten Mobilitätsindikatoren mit dem zweiten Datensatz verknüpft und die Start- und Zielorte der Wege aus dem ersten Datensatz gelöscht werden konnten. Die so verarbeiteten Daten wurden an den Lehrstühlen für Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung sowie Verkehrstechnik gespeichert und werden zehn Jahre nach Ende der Studie gelöscht.

### 2.3 Umsetzung und Streuung

Die Befragung wurde in LimeSurvey auf einem Server des Lehrstuhls für Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung als Online-Fragebogen umgesetzt. Die Befragung wurde am 31.10.2023 per E-Mail über entsprechende Verteiler an alle Beschäftigten und Studierenden der TUM versandt. Als Frist wurden zwei Wochen angesetzt, faktisch war der Fragebogen jedoch noch länger online verfügbar (Abbildung 2).

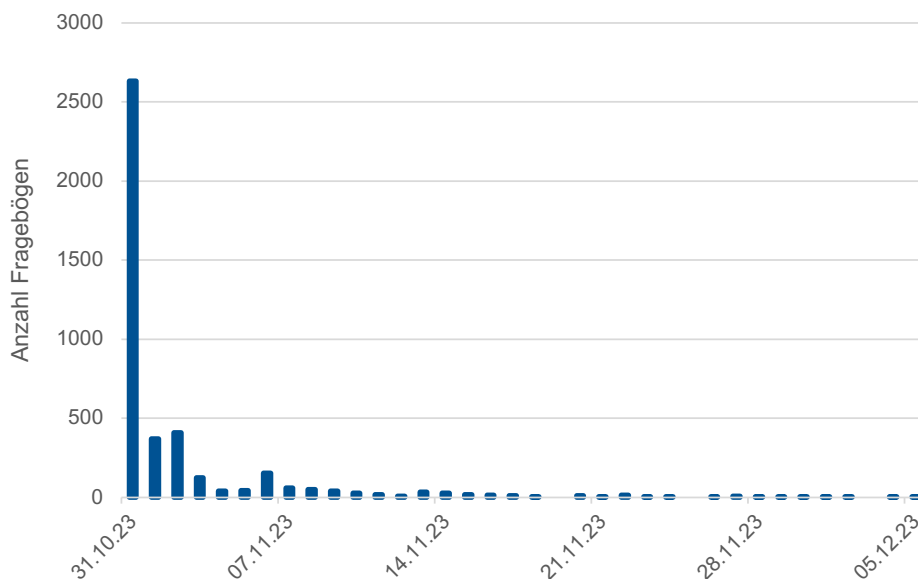


Abbildung 2 Rücklauf nach Datum

### 2.4 Rücklauf

Insgesamt haben 7.752 Personen bzw. 12,0 % aller Studierenden und Beschäftigten der TUM an der Umfrage teilgenommen. Nach Bereinigung des Datensatzes standen 4.278 Observations (6,6 %) für die anschließende Analyse zur Verfügung (für Erläuterungen zu den ausgeschlossenen Observations siehe Kapitel 3.1). Alle weiteren Auswertungen in diesem Bericht beziehen sich auf diesen Datensatz. Eine Aufschlüsselung nach Rolle und Standorten befindet sich in Tabelle 1. Dabei zeigt sich ein deutlich

größerer Rücklauf unter den Beschäftigten. So nahmen 20,4 % aller Beschäftigten in Straubing an der Befragung teil, während von den Studierenden an dem Standort nur 4,8 % an der Befragung teilnahmen.

**Tabelle 1** Rücklauf der Befragung nach Standorten basierend auf Personaldaten 2022/23

Standort	Anzahl Studierende am Standort (Rücklaufquote)	Anzahl Beschäftigte am Standort (Rücklaufquote)	Gesamtheit der TUM-Angehörigen am Standort (Rücklaufquote)
Garching	22.613 (5,0 %)	4.089 (17,9 %)	26.702 (7,0 %)
München	20.073 (3,9 %)	3.733 (18,2 %)	23.806 (6,1 %)
Weihenstephan	5.071 (4,7 %)	1.478 (16,0 %)	6.549 (7,3 %)
Klinikum	2.214 (4,7 %)	2.053 (11,7 %)	4.267 (8,0 %)
Straubing	1.156 (4,8 %)	196 (20,4 %)	1.352 (7,0 %)
Sonstige	1.453 (1,4 %)	255 (11,4%)	1.708 (2,9 %)
Alle Standorte	52.580 (4,4 %)	11.804 (16,6 %)	64.384 (6,6 %)

Die Geschlechterverteilung der Befragten kann Tabelle 2 entnommen werden und deutet auf eine Überrepräsentation von Frauen im Vergleich zur Grundgesamtheit. Dies ist teilweise mit der Überrepräsentation der Beschäftigten zu erklären, die einen Frauenanteil von 44,3 % vorweisen. Das Durchschnittsalter der Beschäftigten liegt bei 39 Jahren, während es für Studierende bei 23 Jahren liegt.

**Tabelle 2** Teilnehmende nach Geschlecht basierend auf Personaldaten 2022/23

Geschlecht	Anteil an Teilnehmenden	Anteil an der TUM
Männlich	52,3 %	62,2 %
Weiblich	43,4 %	37,8 %
Keine Angabe	3,6 %	-
Divers	0,8 %	-

### 3 Datenverarbeitung

#### 3.1 Bereinigung und Gewichtung

Vor der Datenanalyse wurden die Daten bereinigt. Alle Observations mit Bearbeitungszeiten von unter 5 Minuten wurden entfernt. Dadurch reduzierte sich der Datensatz von 7.752 auf 5.584 Observations. Für die Hochrechnung wurden allen Observations Gewichte hinzugefügt, auf Basis der Daten für die gesamte Hochschulgemeinschaft. Im Vorfeld der Emissionsberechnung wurden Studienteilnehmende mit fehlenden Werten für die Distanz zwischen Wohnort und TUM-Standort entfernt, ebenso Studienteilnehmende mit Wegen unter 150 Metern, da diese vermutlich durch ein Missverständnis der Frage zustande kamen (manche Teilnehmende gaben auf der Karte ihren TUM Standort an, statt ihren Wohnort). Außerdem wurden Observations mit fehlenden Daten für die Besuchsfrequenz entfernt. Durch fehlende Werte in diesen Variablen reduzierten sich die Observations auf 4.278.

Es wurden drei verschiedene Gewichte berechnet:

- auf Basis der Rolle an der TUM: Studierende, Professorinnen und Professoren, wissenschaftliches Personal, wissenschaftsstützendes Personal
- auf Basis des meistbesuchten TUM-Standorts: Garching, München, Weihenstephan, Klinikum, Straubing und Sonstige
- auf Basis einer Kombination aus Rolle und Standort; hier wurde nur zwischen Studierenden und Personal unterschieden

### 3.2 Routing

Das Routing bestand aus der Berechnung der Routing-Attribute (d. h. Reisezeit und Entfernung) für die von den Befragten angegebenen Fahrten zwischen Wohnort und Arbeits-/Studienort. Die Teilnehmenden gaben ihre Wohnorte auf unterschiedliche Weise an: a) Sie wählten die genauen Koordinaten mit Hilfe eines in die Umfrage eingebetteten Kartentools; b) Sie gaben den Namen der Stadt und die PLZ an. Die von der ersten Gruppe gemachten Angaben konnten direkt für das Routing verwendet werden. Bei der letzteren Gruppe wurde der genaue Wohnort anhand des geometrischen Mittelpunkts der angegebenen PLZ berechnet.

Die optimale Route zwischen zwei Orten kann sich je nach Tageszeit und Wochentag, an dem die Reise stattfindet, unterscheiden. Dies ist besonders wichtig für Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln, da sich die Fahrzeiten während der Hauptverkehrszeiten und außerhalb der Hauptverkehrszeiten ändern. In der Umfrage konnten die Teilnehmenden ihre übliche Ankunftszeit - für Fahrten von zu Hause zur TUM - oder Abfahrtszeit - für Fahrten von der TUM nach Hause - angeben. Wenn sie jedoch keine regelmäßigen Ankunfts-/Abfahrtszeiten haben, waren keine Informationen verfügbar. Da die Ankunfts-/Abfahrtszeit für das Routing erforderlich ist, mussten die Ankunfts-/Abfahrtszeiten für jede dieser Personen angenommen werden. Daher wurde der Mittelwert für die Teilnehmenden, die regelmäßige Ankunfts-/Abfahrtszeiten angaben, berechnet und für die Teilnehmenden mit unregelmäßigen Zeitplänen verwendet. Die angenommene Ankunftszeit an der TUM-Einrichtung beträgt 8:30 Uhr und die Abfahrtszeit von der TUM-Einrichtung beträgt 17:00 Uhr.

Das Routing wurde lokal auf einem Computer unter Verwendung öffentlich verfügbarer Daten und Open-Source-Software-Tools, unter anderem OpenTripPlanner (OTP), durchgeführt. OTP ist ein Open-Source-Projekt, das die Ermittlung von Routen mit mehreren Verkehrsmitteln über einen lokalen Java-Server ermöglicht. Das für das Routing verwendete Netzwerk (sowohl die Straßen als auch die öffentlichen Verkehrsmittel) wird vom Benutzer ad-hoc definiert. In diesem Fall wurde, unter Berücksichtigung der Lage der TUM-Einrichtungen, das OpenStreetMap-Straßennetz von Bayern und Baden-Württemberg (wo der Campus Heilbronn liegt) verwendet, das von der Geofabrik GmbH bereitgestellt wird. Die Informationen zum öffentlichen Nahverkehr wurden mit Hilfe der General Transit Feed Specification für ganz Deutschland unter gtfs.de einbezogen.

Für jeden Befragten wurde für einen repräsentativen Werktag (Montag, 6. November 2023) im Erhebungszeitraum die optimale(n) Route(n) zum/von den entsprechenden TUM-Standort(en) generiert. Es wurden bis zu vier verschiedene Routen pro Person und Richtung berechnet, je nachdem wie viele Campus die Person regelmäßig besucht und ob immer die gleichen Verkehrsmittel zum Standort genutzt werden: i) Meistbesuchter Standort mit regulärem Hauptverkehrsmittel, ii) Meistbesuchter Standort mit alternativem Hauptverkehrsmittel, iii) Zweitmeistbesuchter Standort mit regulärem Hauptverkehrsmittel, iv) Zweitmeistbesuchter Standort mit alternativem Hauptverkehrsmittel. Das Hauptverkehrsmittel ist das Verkehrsmittel, mit dem die größte Strecke zum Standort zurückgelegt wird. Diese Information konnten die Teilnehmenden in der Umfrage direkt für die jeweilige Route angeben. Für diejenigen Personen, die angaben, mit einer Kombination aus 'Auto und öffentlichen Verkehrsmitteln' oder 'Fahrrad und öffentlichen Verkehrsmitteln' zu pendeln und den Namen der Station angaben, an der sie von einem Verkehrsmittel auf das andere wechseln, wurde das Routing getrennt für die Strecke von der Wohnung zur Station mit dem Auto/Fahrrad und von der Station zum TUM-Campus mit öffentlichen Verkehrsmitteln durchgeführt.

Insgesamt wurden für jede Fahrt folgende Informationen ermittelt: Gesamtreisezeit, getrennte Reisezeit für jedes Verkehrsmittel (unter Berücksichtigung von Fahrrad, Auto, Fußweg, U-Bahn, Straßenbahn, Regionalbahn und Bus), Gesamtwarezeit, Anzahl der Umstiege, Gesamtentfernung und Entfernung nach Verkehrsmitteln.

### 3.3 Emissionsberechnung

Die Teilnehmenden wurden nach ihrer wöchentlichen Besuchsfrequenz pro besuchtem Standort befragt und wie häufig sie ein alternatives Verkehrsmittel für die Anreise nutzen. Aus der Differenz dieser Angaben wurde die Häufigkeit des normalerweise genutzten Verkehrsmittels berechnet. Der Besetzungsgrad im

Auto wurde in Abhängigkeit der Antwort im Eingabefeld auf Werte zwischen 1 und 5 festgelegt. Für die Emissionsfaktoren wurden die Werte in Tabelle 3 auf Basis der UBA-Berechnungen verwendet (Umweltbundesamt 2023).

**Tabelle 3** Emissionsfaktoren in g CO<sub>2</sub>e pro Pkm

Verkehrsmittel	Emissionsfaktor [g CO <sub>2</sub> e pro Pkm]
PKW (Elektro)	79
PKW (Hybrid)	121
PKW (Diesel)	173
PKW (Benzin)	165
U-Bahn und Trambahn	63
Bahn (Nahverkehr)	58
Nahlinienbus	93
Fahrrad	0
zu Fuß/Rollstuhl	0

Der Emissionsfaktor für PKW wurde mit 1,4 multipliziert, dem durchschnittlichen Besetzungsgrad (Umweltbundesamt 2023), um den Emissionsfaktor auf Fahrzeugkilometer umzurechnen und den abgefragten Besetzungsgrad zu verwenden. Da sowohl beim E-Scooter als auch beim Motorrad die Anzahl an Nutzenden zu vernachlässigen war, wurden diese wie ein Fahrrad bzw. Auto beim Routing und der Emissionsberechnung behandelt. Für Beschäftigte wurde eine jährliche Arbeitszeit von 10 Monaten angenommen (Urlaub, Feiertage, Krankheit); bei Studierenden wurde mit 7 Monaten Vorlesungszeit und 5 Monaten vorlesungsfreie Zeit gerechnet. Die Emissionen wurden mithilfe von Gewichten nach Rolle und Standort so hochgerechnet, dass die Unterschiede in der Verteilung auf verschiedene Standorte sowie die Unterscheidung zwischen Studierenden und Beschäftigten zwischen dem Fragebogensample und der realen TUM-Population berücksichtigt werden. Es konnte keine Hochrechnung auf Basis von Quelle-Ziel-Relationen vorgenommen werden, da diese Daten für die gesamte TUM-Population nicht verfügbar sind. Ein Abgleich mit der Verteilung der Postleitzahlen der Beschäftigten am Campus Garching lässt jedoch eine recht hohe Datenqualität vermuten.

### 3.4 Berechnung der Mobilitätskennzahlen

Für die Berechnung der Pendelmobilität wird dieselbe Datengrundlage genommen wie bei der Emissionsberechnung. Die Hochrechnung auf die jährliche Verkehrsleistung (Personenkilometer) und das Verkehrsaufkommen (Anzahl der Wege) der gesamten Hochschulgemeinschaft basiert auf der Gewichtung von Rolle und Standort sowie den Annahmen zur jährlichen Arbeitszeit bzw. Vorlesungszeit aus Kapitel 3.3, die gemeinsam mit den angegebenen Besuchsfrequenzen nach Zielstandort und Modi verrechnet werden. Das bedeutet, dass für jede der bis zu vier berechneten Routen pro Person und Richtung (siehe Kapitel 3.2) und somit die jeweilig angegebenen Hauptverkehrsmittel die jährliche Anzahl an Fahrten separat bestimmt und dann nach Rolle und Standort hochgerechnet werden. Für die Verkehrsleistung wird die jährliche Anzahl an Fahrten mit der Streckenlänge des Weges aus dem Routing multipliziert und nach Rolle und Standort hochgerechnet. Es ist zu beachten, dass durch die Zuordnung der Wege und die damit einhergehende Verkehrsleistung zu einem Hauptverkehrsmittel andere Verkehrsmittel bei intermodalen Wegen unterrepräsentiert werden. So führt dies üblicherweise dazu, dass nur eigenständige Fußwege bei den Auswertungen berücksichtigt werden und Zu- bzw. Abgänge zu anderen Verkehrsmitteln ignoriert werden.

## 4 Befragungsergebnisse

In diesem Kapitel werden die Befragungsergebnisse tabellarisch bzw. grafisch aufbereitet. Dabei wird jeweils wie folgt nach den Standorten unterschieden:

- Garching (Campus Garching und Hochbrück)
- München (Campus München Stammgelände + Umgebung, Campus im Olympiapark, kleinere Standorte)
- Weihenstephan
- Klinikum (Klinikum rechts der Isar, Klinikum Schwabing, Klinikum Großhadern, Deutsches Herzzentrum, Klinik am Biederstein)
- Straubing
- Sonstige Standorte


### 4.1 Mobilitätskennzahlen

Abbildung 3 zeigt Kennzahlen zu verfügbaren Verkehrsmitteln differenziert nach Personengruppen. Insgesamt werden an der TUM jährlich hochgerechnet ca. 21,2 Millionen Wege durchgeführt und ca. 370,6 Millionen km umgesetzt, wobei der Großteil den öffentlichen Verkehrsmitteln zugeordnet werden kann (Abbildung 4). Für die Übersichtlichkeit beim Vergleich zwischen den Standorten zeigen Abbildung 5 und 6 die Modal Splits ohne Differenzierung nach Personengruppen. Dazu wird zur Referenz der Modal Split der Stadt München aus der Studie Mobilität in Deutschland für den Wegezweck Arbeit angezeigt. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Berechnungsmethodiken unterschiedlich sind (infas u. a. 2020).

Der Hauptteil der Befragten (60,7 %) kommt zwischen 8 und 9 Uhr an ihren Arbeits- oder Studienort an, wobei die Spitze der Ankunftszeiten bei 8 Uhr liegt. Die meisten Befragten verlassen ihren Campus wieder zwischen 17 und 18 Uhr mit einer Spitze gegen 18 Uhr mit 20,3 % der Befragten (Abbildung 7).

Um einzelne Standorte im Detail zu analysieren, wurden Modal Splits für das Verkehrsaufkommen (nach Wegen) und die Verkehrsleistung (nach Personenkilometer) zur Verfügung erstellt. Abbildung 8 und 9 zeigen die Aufschlüsselung für die beiden größten TUM-Standorte nach Studierenden und Beschäftigten. Hier wird die wichtige Rolle der öffentlichen Verkehrsmittel für die Studierenden deutlich. Für Beschäftigte sind hingegen der Pkw und das Fahrrad von größerer Bedeutung für den Arbeitsweg. Die Aufschlüsselung des Modal Splits für die weiteren Standorte befindet sich im Anhang A.

Durchschnittliche Wegelänge zur TUM **17,5 km**

**11,0 %** der befragten **Beschäftigten**, aber nur **2,0 %** der **Studierenden**, besitzen ein **E-Bike** 

**58,7 %** der befragten **Beschäftigten** besitzen eine **ÖV-Zeitkarte** 


**57,4 %** der befragten **Beschäftigten**, aber nur **28,9 %** der **Studierenden**, besitzen einen **Pkw** 

Abbildung 3 Mobilitätskennzahlen zu verfügbaren Verkehrsmitteln

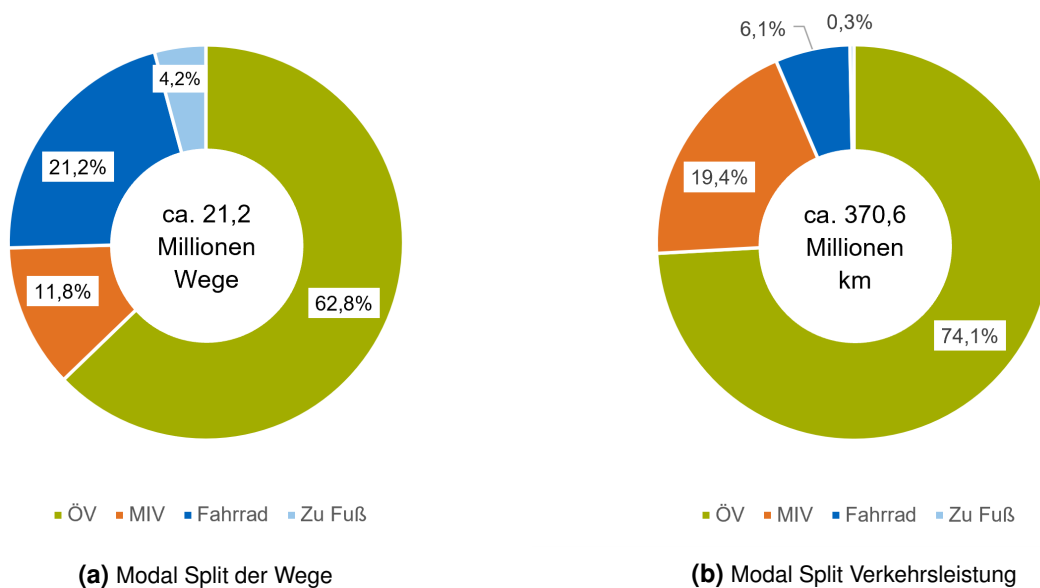
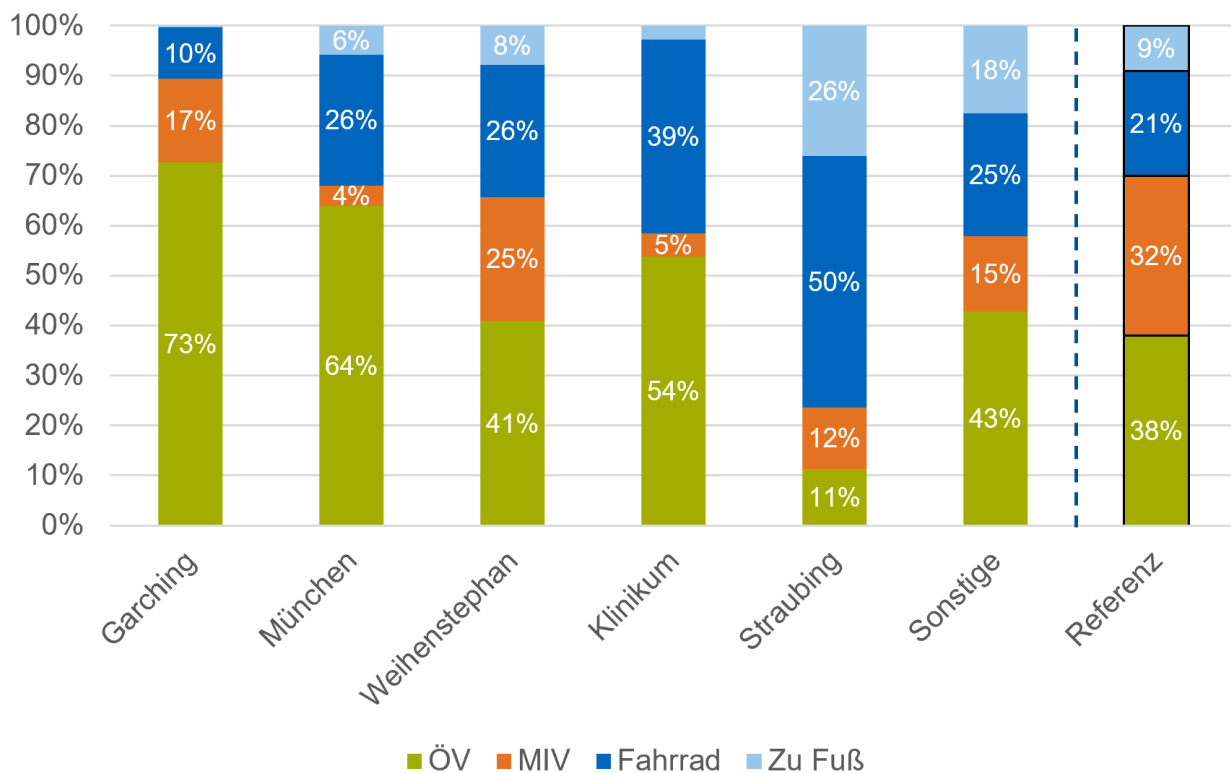
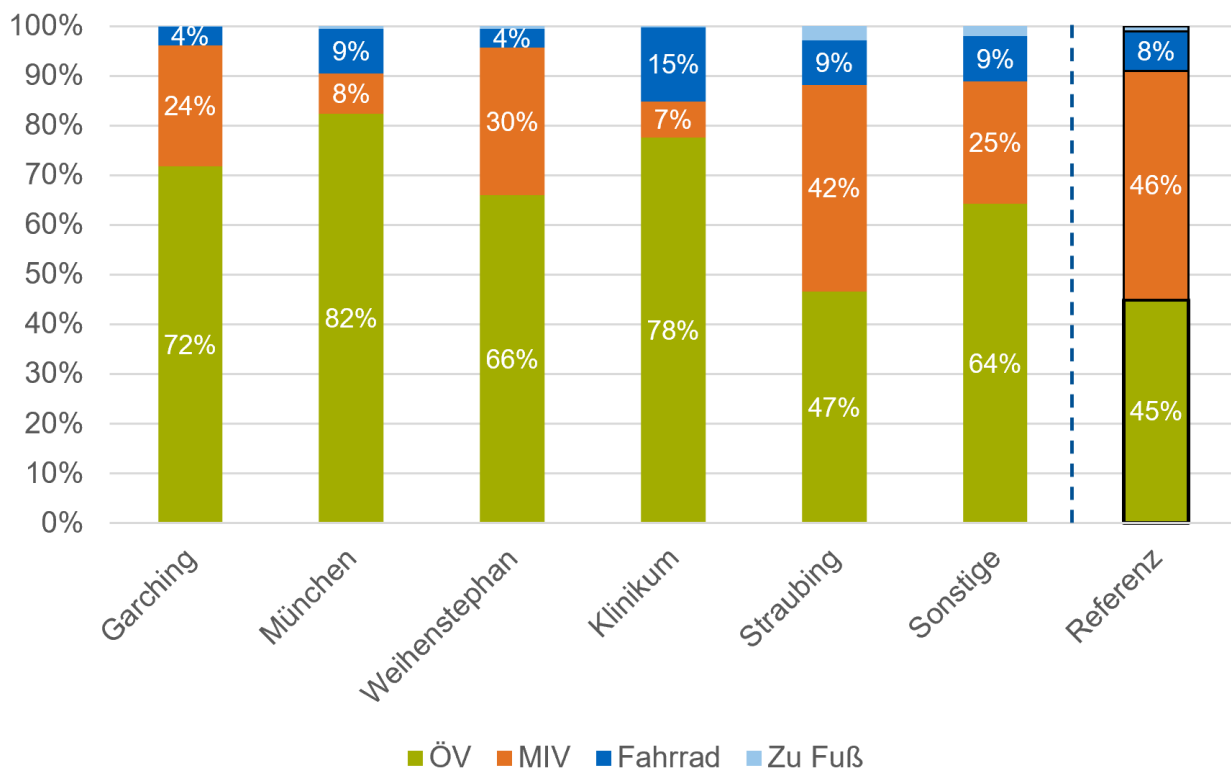


Abbildung 4 Gesamt-Modal Split der TUM





**Abbildung 5** Übersicht Modal Split der Wege mit dem Modal Split der Arbeitswege der Stadt München aus der Studie Mobilität in Deutschland als Referenz (infas u. a. 2020)



**Abbildung 6** Übersicht Modal Split nach Personenkilometern mit dem Modal Split der Arbeitswege der Stadt München aus der Studie Mobilität in Deutschland als Referenz (infas u. a. 2020)

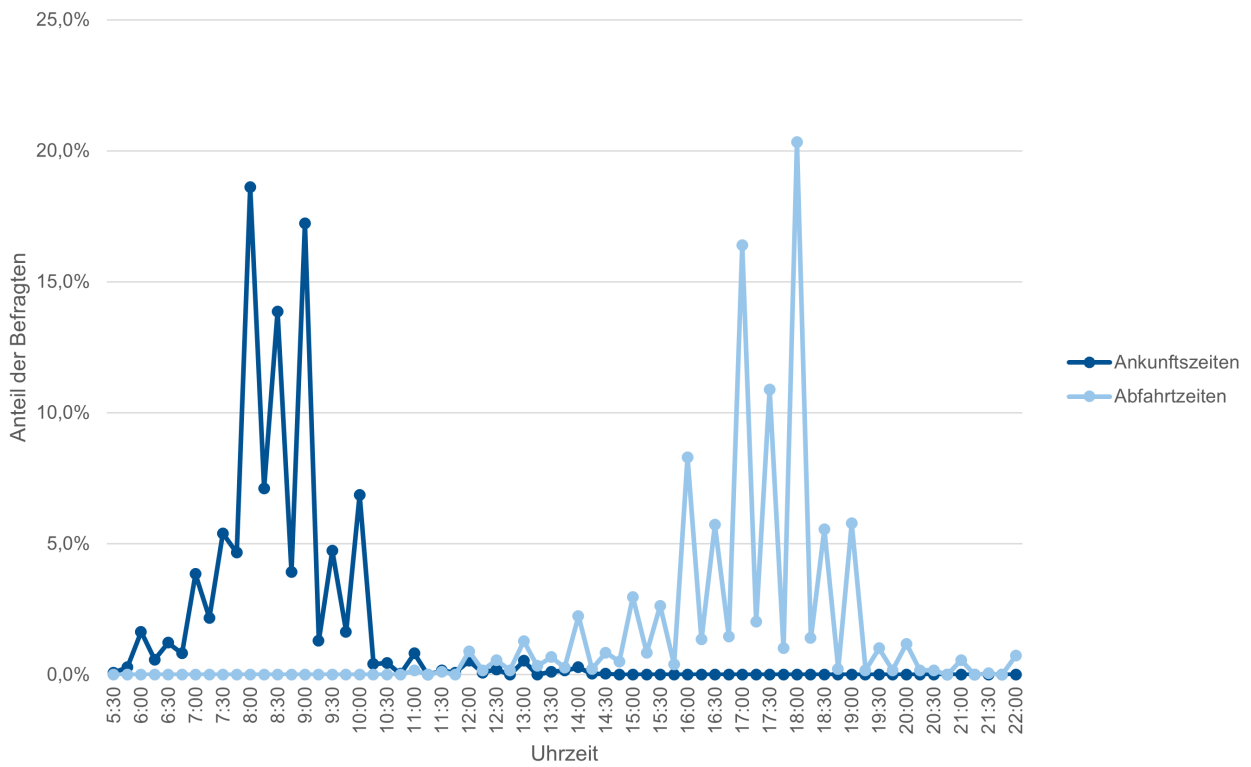


Abbildung 7 Verteilung der typischen Ankunfts- und Abfahrzeiten an der TUM in % der Befragten

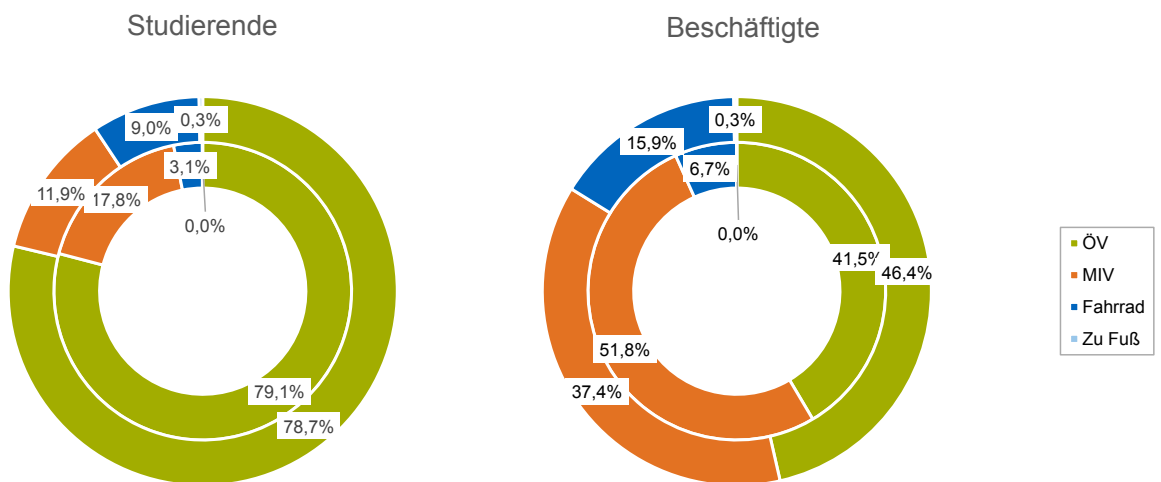
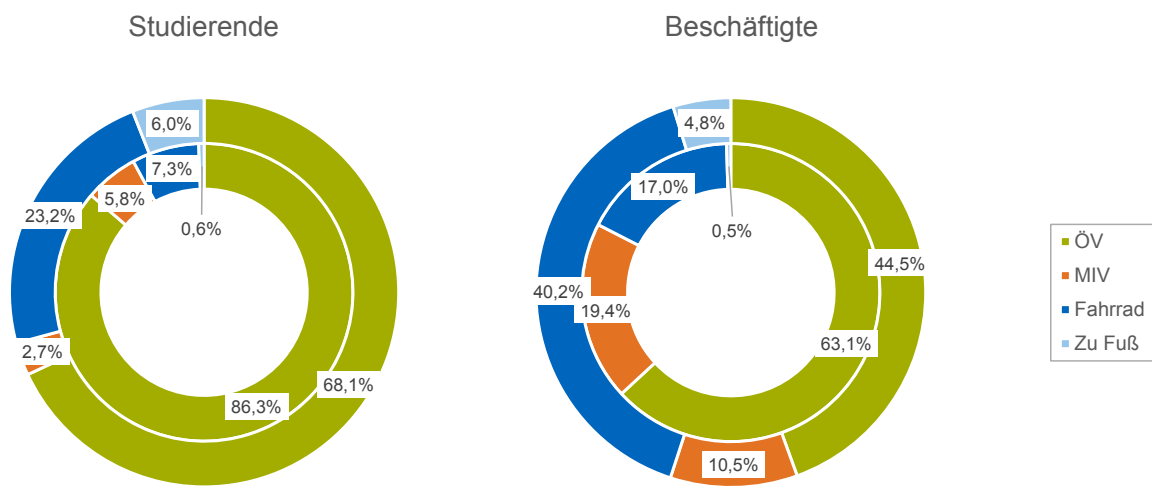


Abbildung 8 Modal Splits für Garching nach Wegen (äußerer Ring) und Personenkilometer (innerer Ring)



**Abbildung 9** Modal Splits für München nach Wegen (äußerer Ring) und Personenkilometer (innerer Ring)

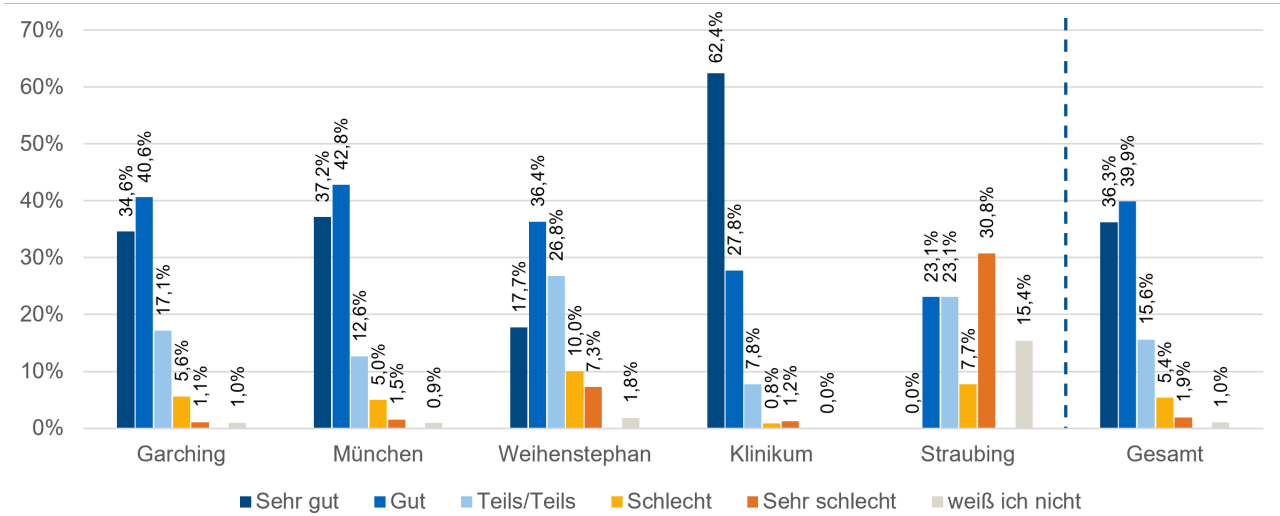
## 4.2 Bewertung der Mobilitätssituation und Angebotsqualität

Die Ergebnisse aus der Befragung zur aktuellen Mobilitätssituation und Angebotsqualität wird in Abbildung 10 und 11 für den öffentlichen Verkehr und die Pkw-Parksituation, in Abbildung 12 für den Radverkehr und in Abbildung 13 und 14 für den Fußverkehr dargestellt. Durch die direkte Gegenüberstellung der Standorte sowie der Bewertungen für die gesamte TUM kann der Status quo verglichen und erste Schlussfolgerungen getroffen werden. Für Straubing ist zu beachten, dass bei der Bewertung des öffentlichen Verkehrs nur Antworten im niedrigen zweistelligen Bereich vorhanden sind, da nur Teilnehmende, die auch den ÖV benutzen, die Frage angezeigt bekamen.

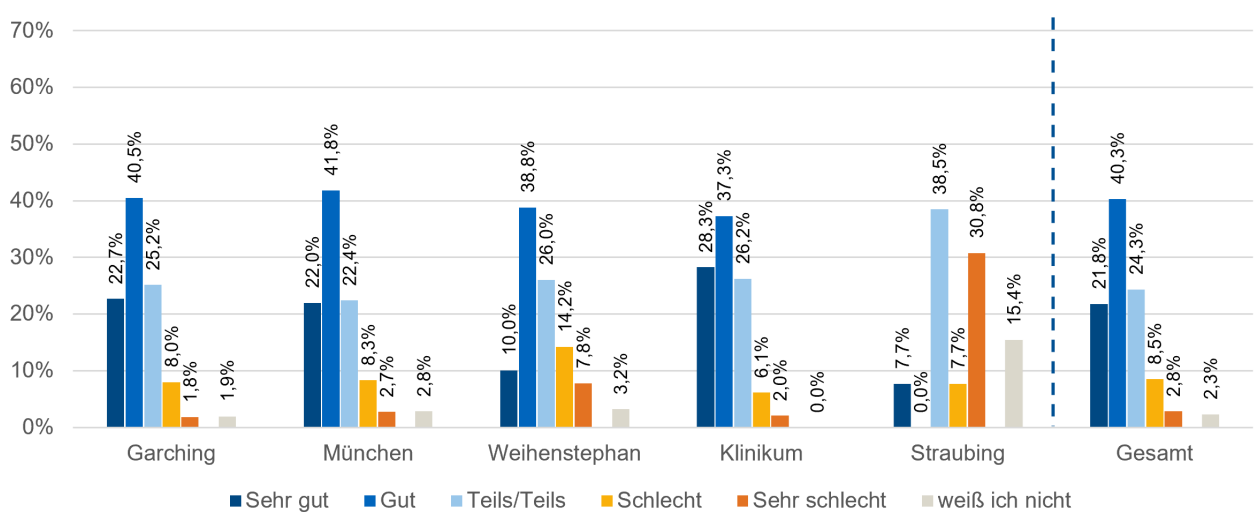
Im ÖV ist die Erreichbarkeit in München, einschließlich des Klinikums, sowie in Garching jeweils hoch, wobei über 75 % der Befragten die Erreichbarkeit als sehr gut oder gut bewerten. Im Gegensatz dazu ist die Erreichbarkeit in Weihenstephan und Straubing deutlich geringer. Insbesondere in Straubing wird das ÖV-Angebot durchgehend schlechter bewertet. Dies wird auch durch den im Vergleich hohen Anteil des motorisierten Individualverkehrs an diesen Standorten reflektiert.

Die Fahrradinfrastruktur wird besonders in Straubing sehr positiv wahrgenommen. 85,4 % der Befragten bewerten die Fahrradwege als gut oder sehr gut. 79,6 % bewerten die Fahrradstellplätze als (sehr) gut. Im Gegensatz dazu bewerten in München 32,9 % der Befragten die Fahrradabstellplätze als (sehr) schlecht. Die Fußverkehrsinfrastruktur wird vor allem in Straubing als sehr gut bewertet, über alle befragten Kategorien hinweg. In München hingegen ist besonders die schlechte oder sehr schlechte Bewertung bei der Beschilderung von Fußwegen mit 26,0 % der Befragten hervorzuheben.

(a) Bewertung der ÖV Erreichbarkeit



(b) Bewertung der ÖV Pünktlichkeit



(c) Bewertung der ÖV Taktung

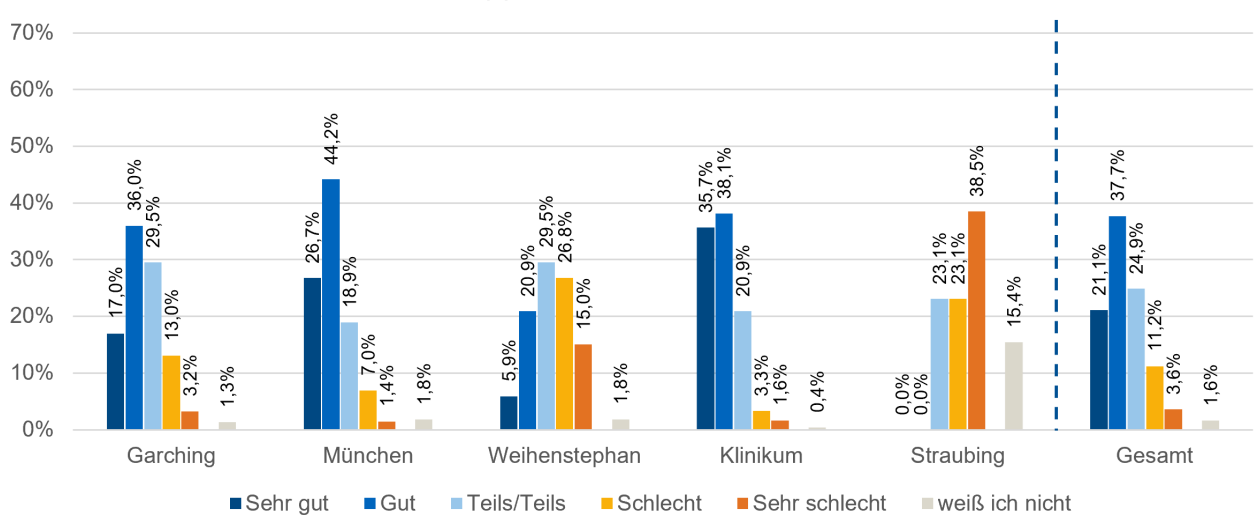
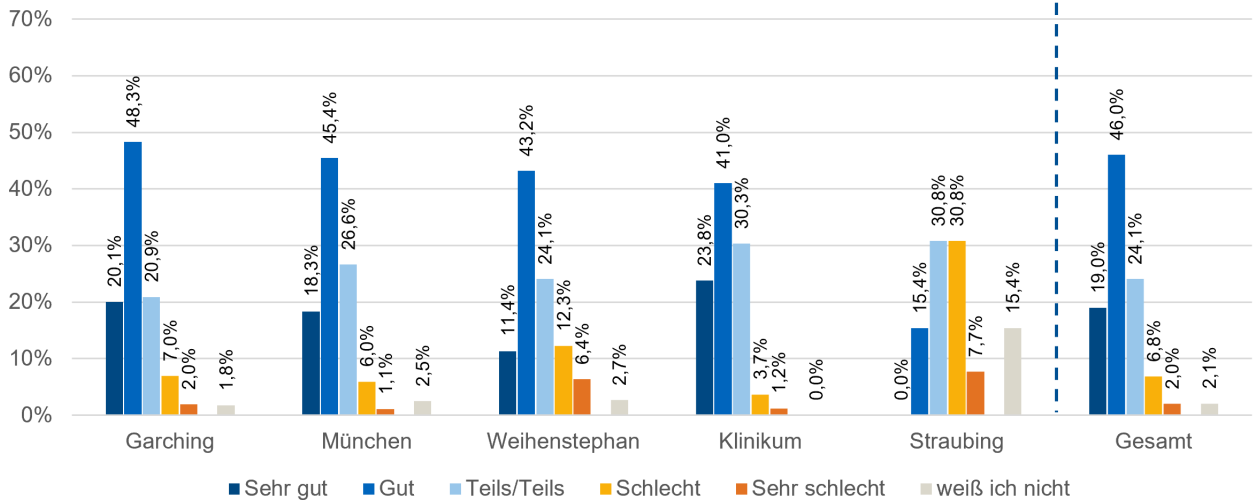


Abbildung 10 Verteilung der Bewertung der Mobilitätssituation und Angebotsqualität für ÖV nach Standorten

(a) Bewertung des ÖV Komforts



(b) Bewertung der Parksituation für Pkw

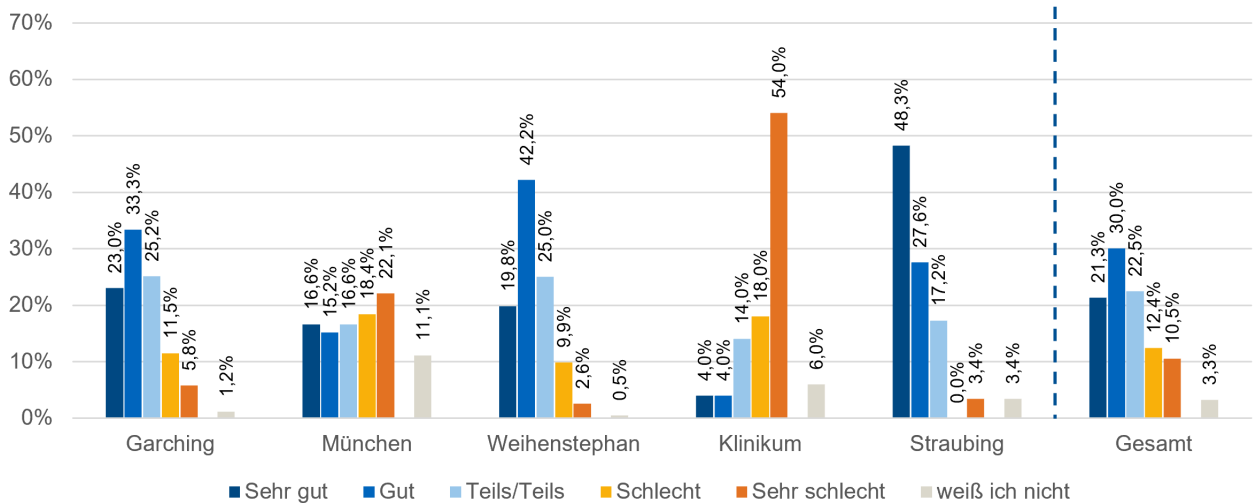
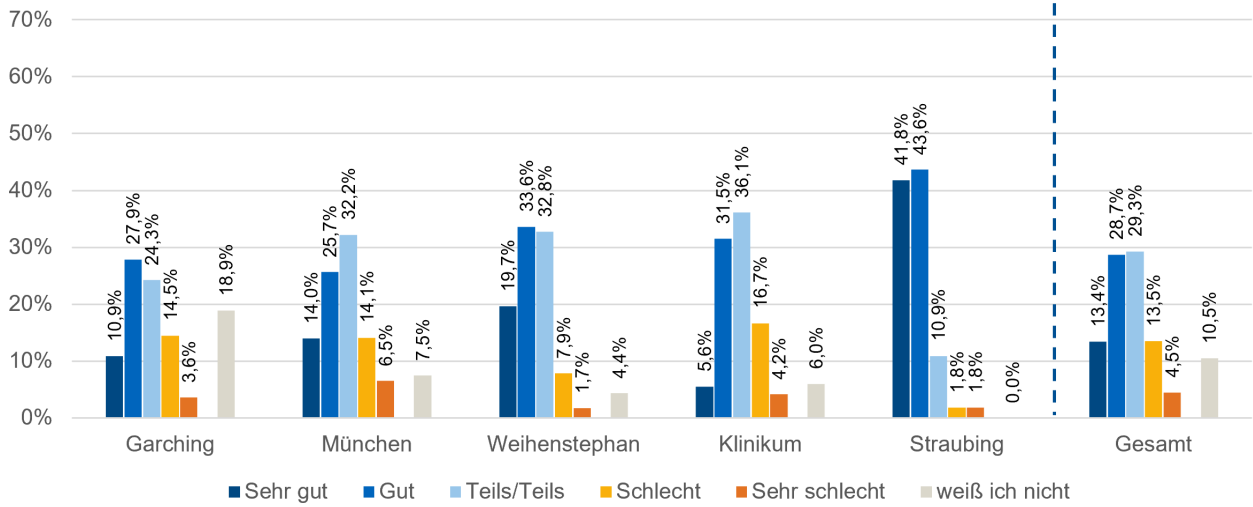
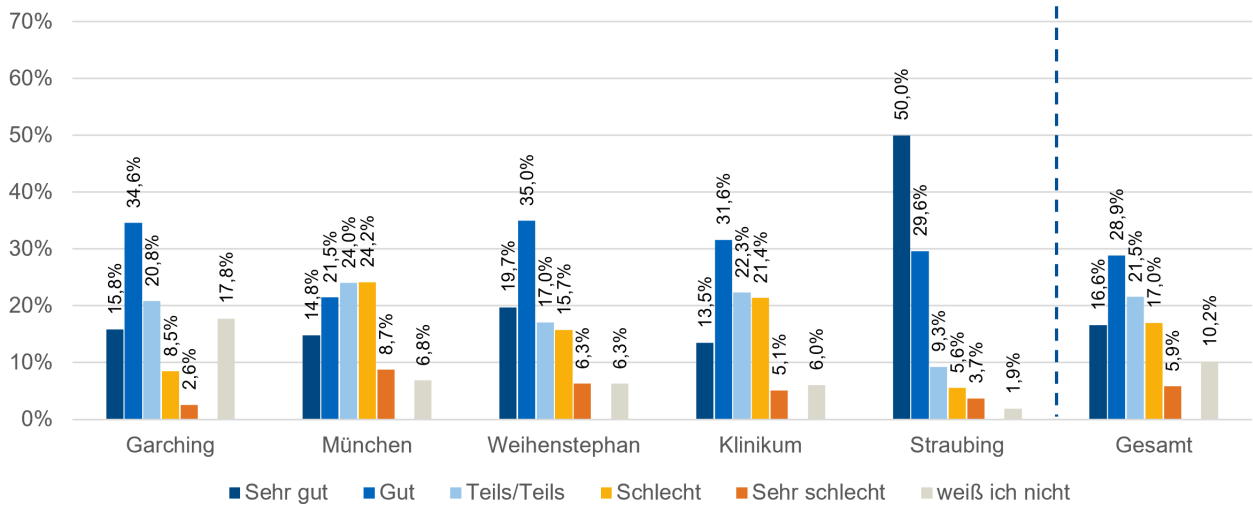


Abbildung 11 Weitere Auswertungen für ÖV und die Parksituation

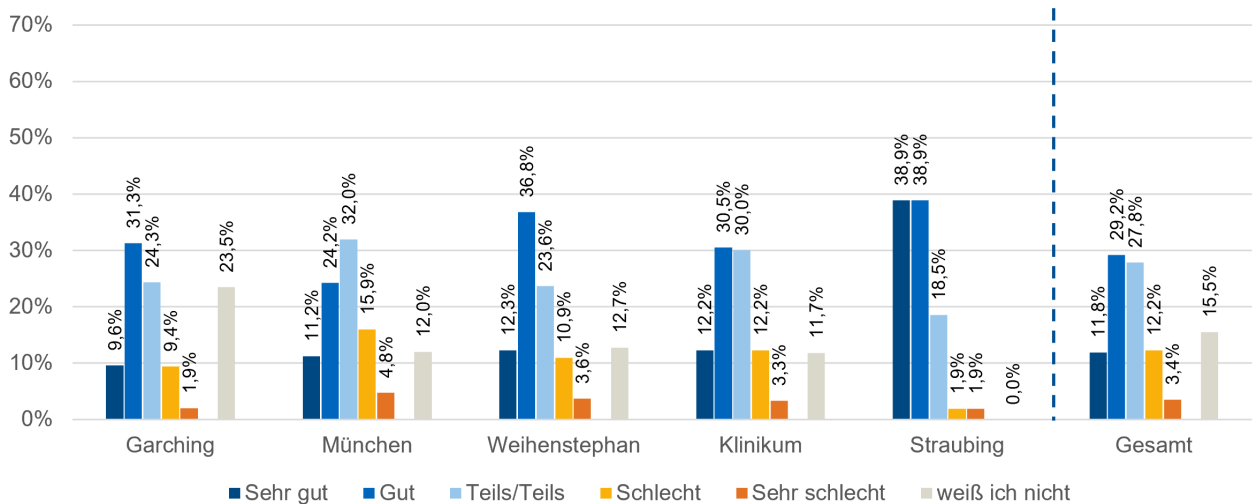
**(a) Bewertung der Fahrradwege**



**(b) Bewertung der Fahrradabstellanlagen**

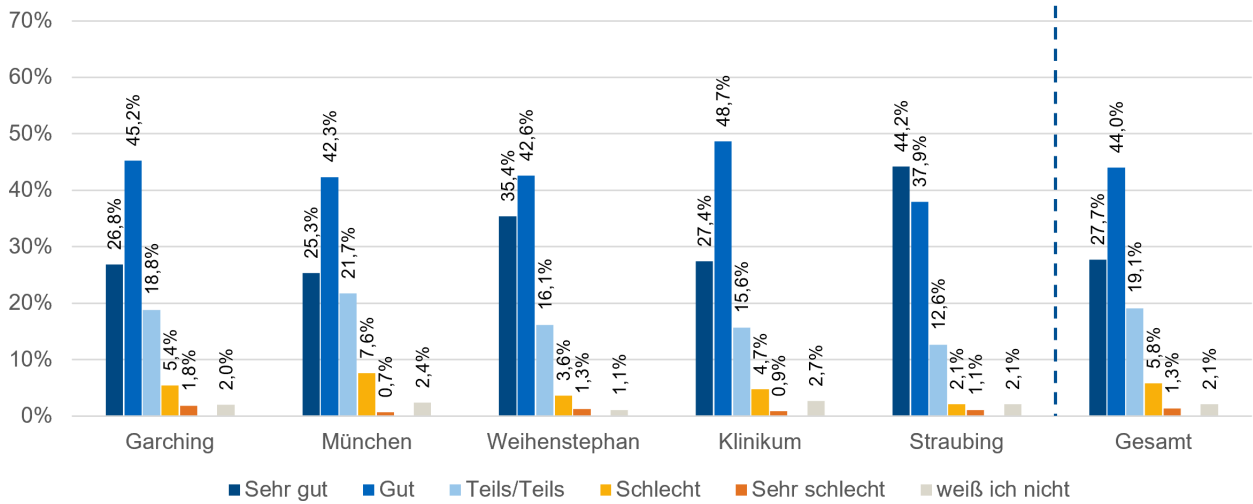


**(c) Bewertung des Komforts für Radfahren**

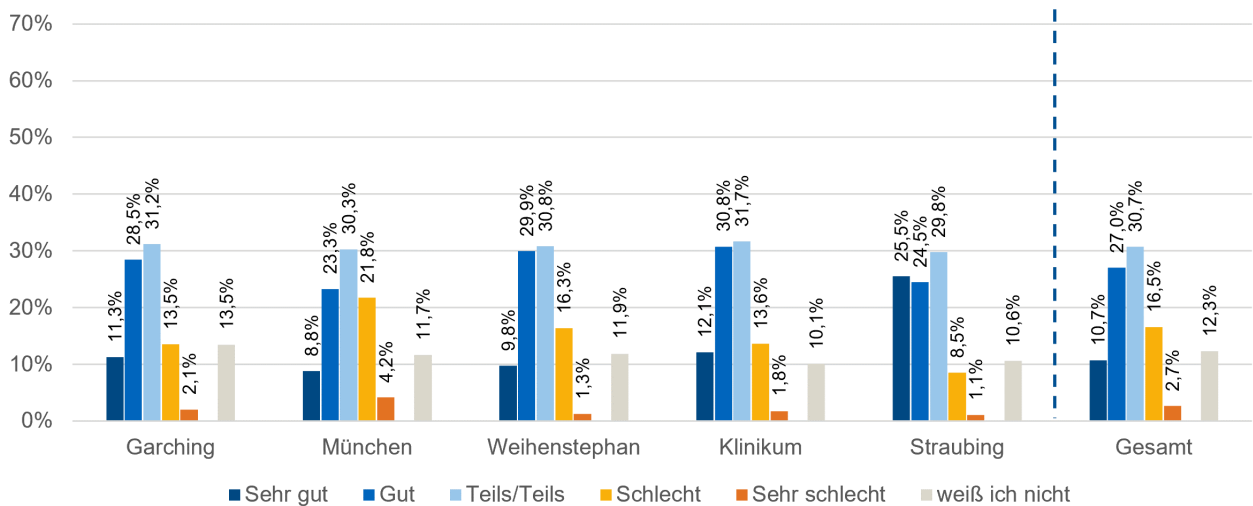


**Abbildung 12** Verteilung der Bewertung der Mobilitätssituation und Angebotsqualität für den Radverkehr nach Standorten

(a) Bewertung der Situation zu Fuß: Direktheit (gute Verbindungen)



(b) Bewertung der Situation zu Fuß: Wegweiser und Beschilderung



(c) Bewertung der Situation zu Fuß: Zustand und Beschaffenheit

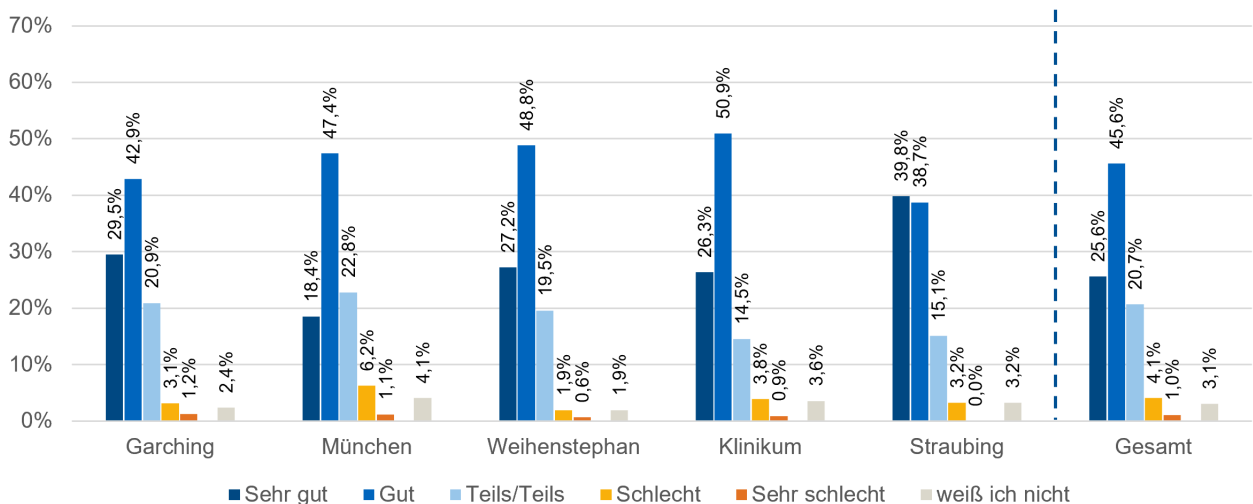
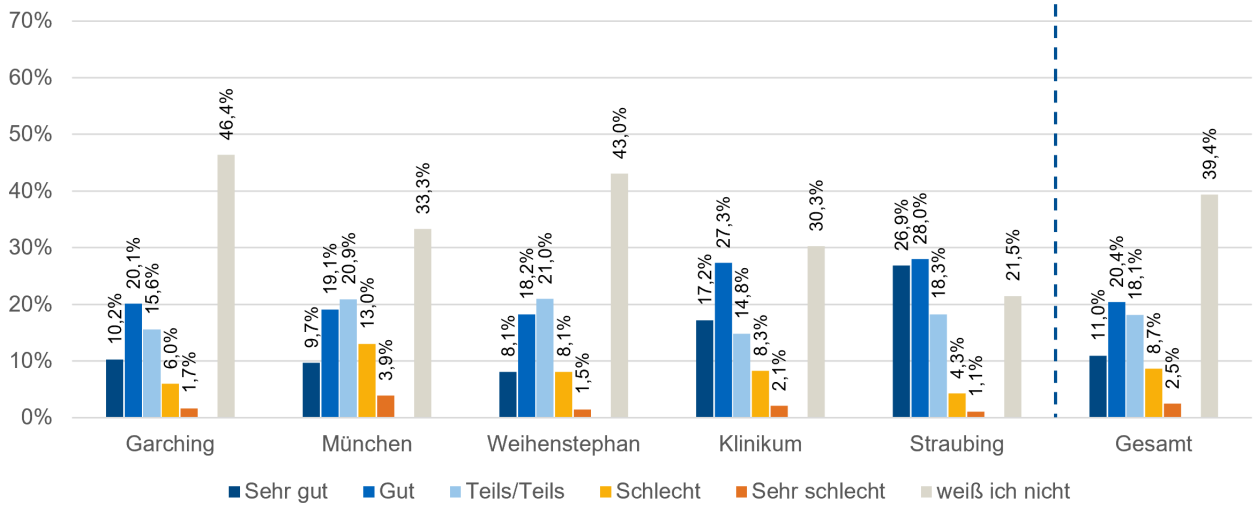


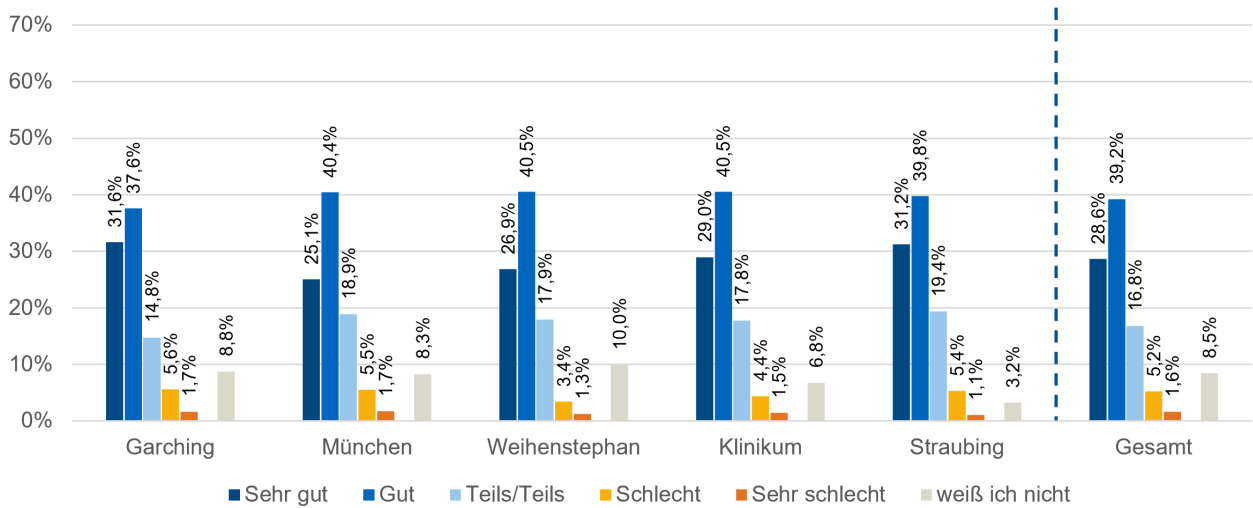
Abbildung 13 Verteilung der Bewertung der Mobilitätssituation und Angebotsqualität für den Fußverkehr nach Standorten



(a) Bewertung der Situation zu Fuß: Barrierefreiheit



(b) Bewertung der Situation zu Fuß: Sicherheit



(c) Bewertung der Situation zu Fuß: Beleuchtung

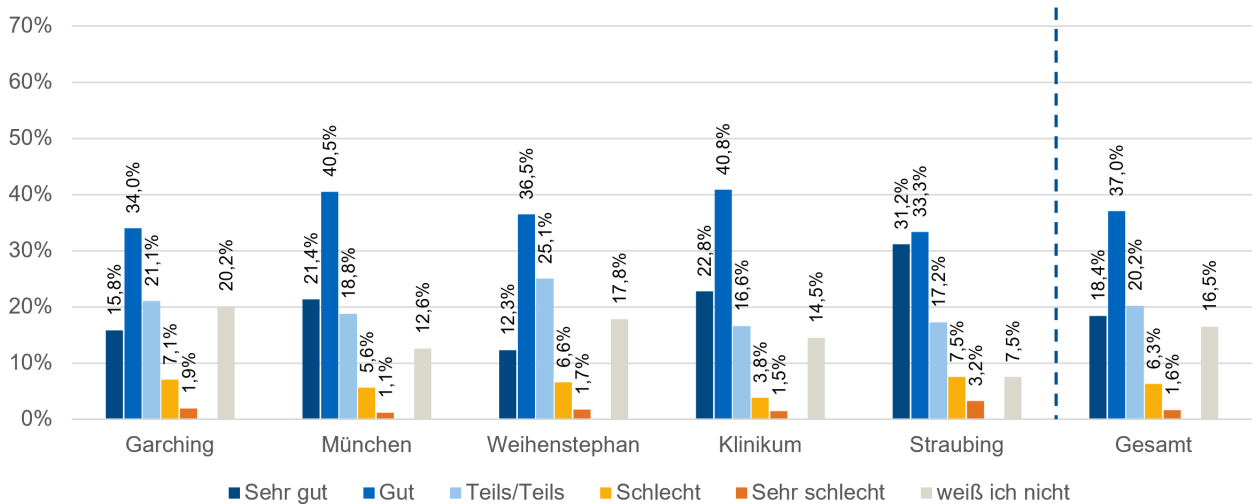


Abbildung 14 Weitere Auswertungen zur Situation des Fußverkehrs

### 4.3 Nichtnutzungsgründe

Teilnehmende der Umfrage, die angegeben haben, weder ÖV noch Fahrrad für den Weg zu dem meistbesuchten Standort zu nutzen, wurden zusätzlich nach ihren jeweiligen Gründen gefragt. Die Teilnehmenden konnten aus einer Auswahl von Optionen die für sie zutreffenden auswählen (Mehrfachauswahl möglich) oder im Feld „Sonstige“ weitere Gründe nennen. Die Ergebnisse zeigen den Anteil an Personen, die den jeweiligen Grund angewählt haben.

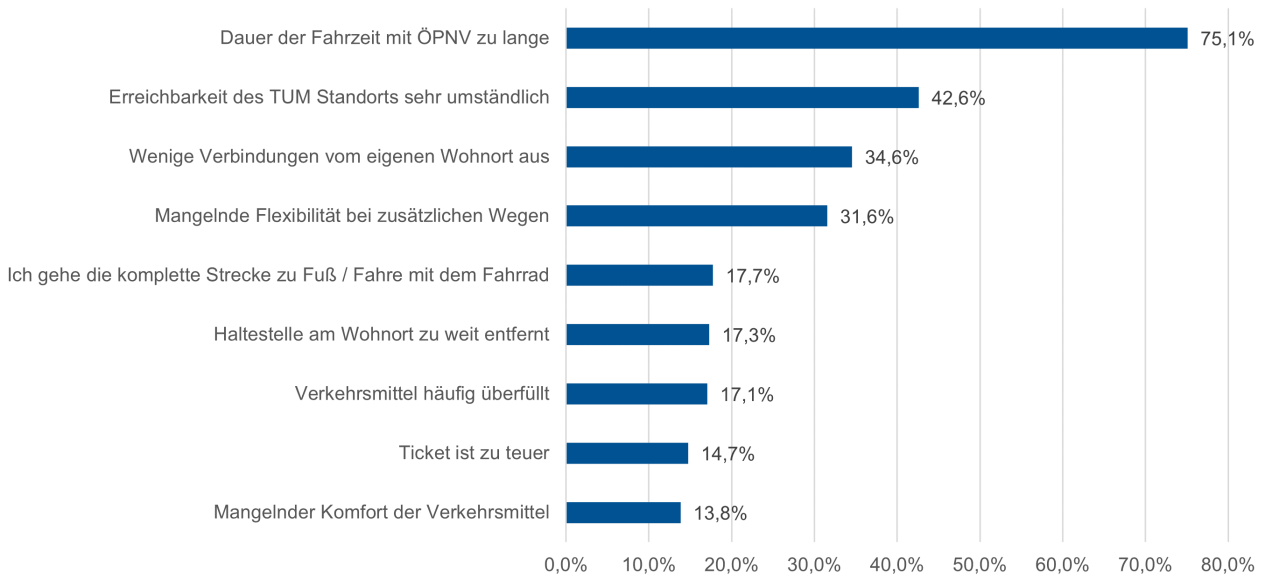


Abbildung 15 Nichtnutzungsgründe ÖV Garching, n = 434

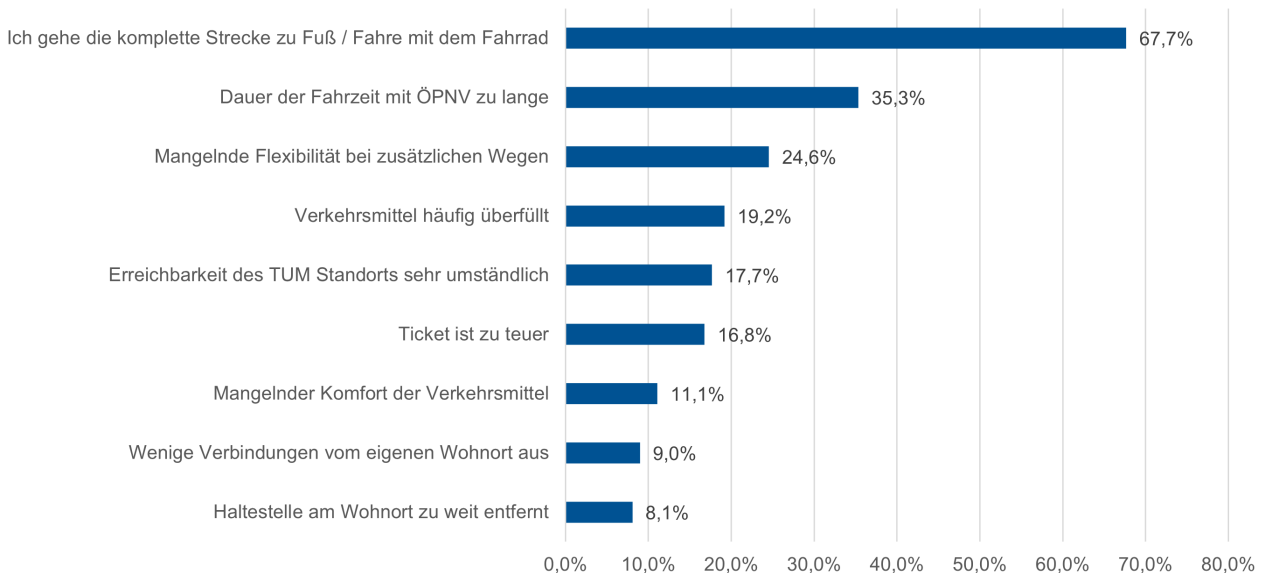
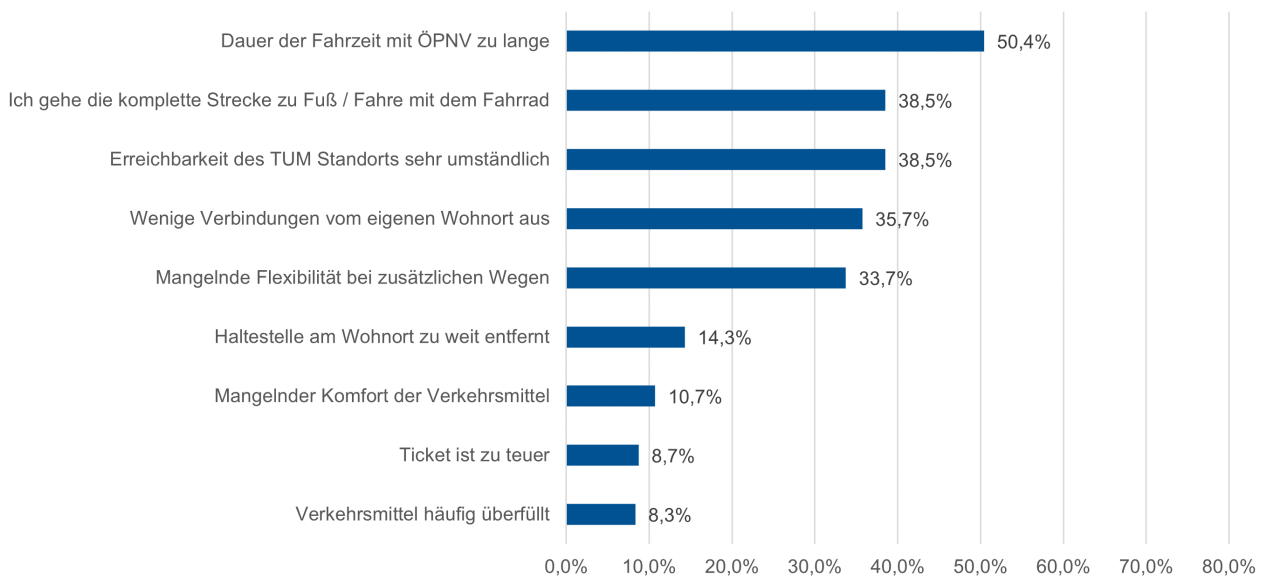
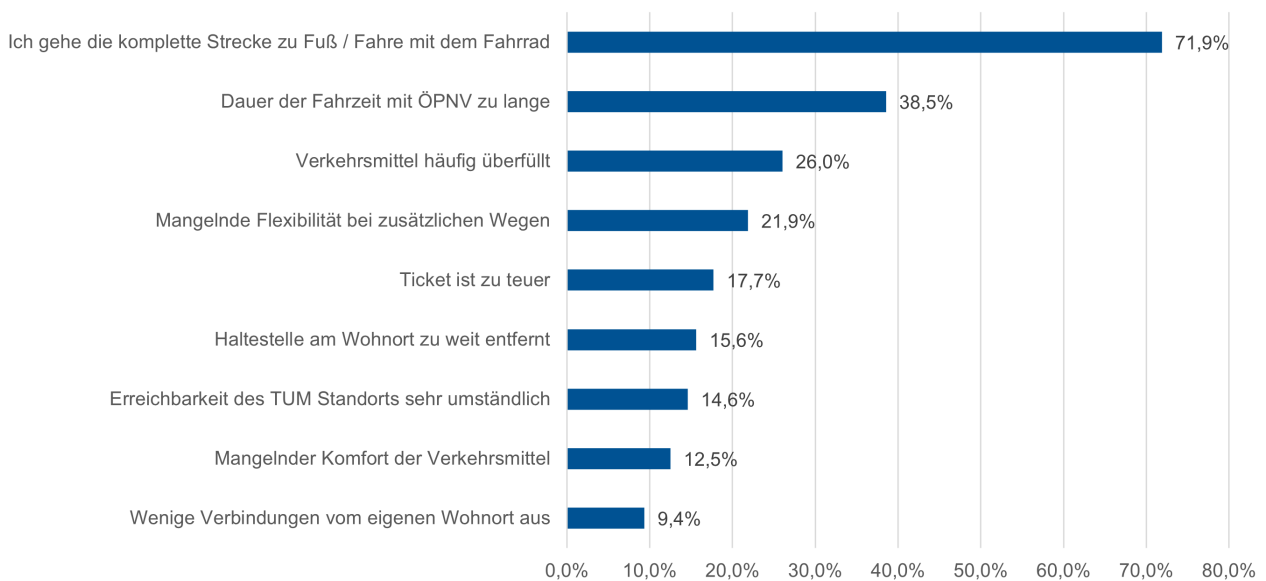


Abbildung 16 Nichtnutzungsgründe ÖV München, n = 334

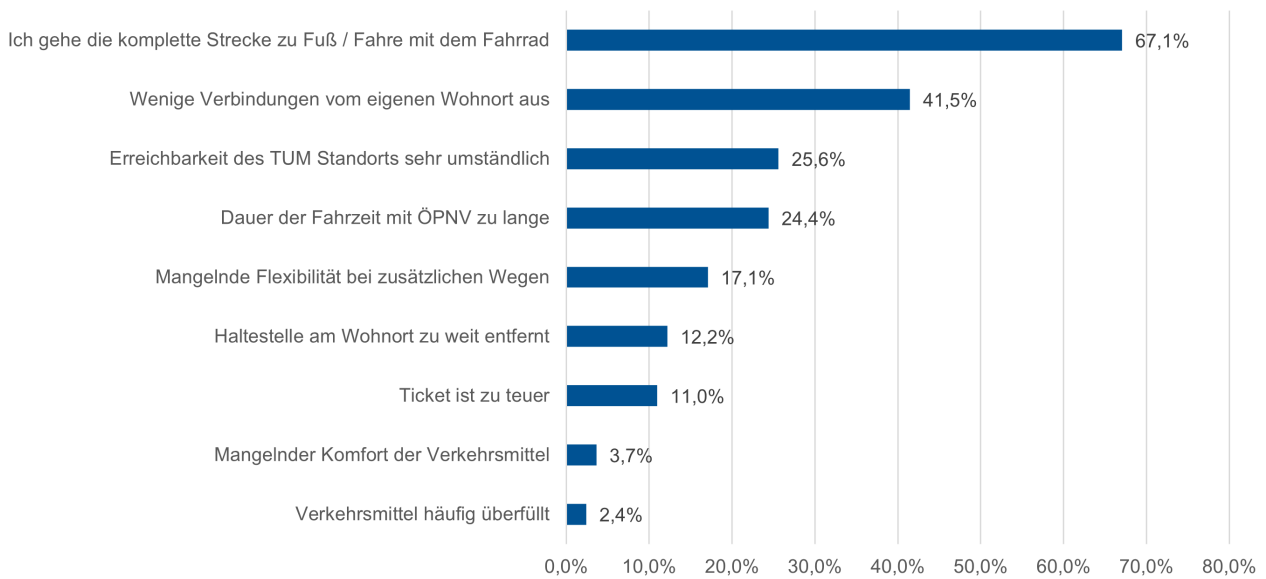
Für die meisten Standorte sind die lange Fahrzeit sowie die Möglichkeit, die komplette Strecke mit aktiver Mobilität zu überbrücken, die entscheidenden Gründe, den ÖV nicht zu benutzen. Für Garching spielt weiterhin die umständliche Erreichbarkeit eine Rolle, während es in Straubing nur wenige ÖV-Verbindungen vom eigenen Wohnort gibt (Abbildung 15 bis Abbildung 19).



**Abbildung 17** Nichtnutzungsgründe ÖV Weihenstephan, n = 252



**Abbildung 18** Nichtnutzungsgründe ÖV Klinikum, n = 96



**Abbildung 19** Nichtnutzungsgründe ÖV Straubing, n = 82

Die Hauptgründe für die Nichtnutzung von Fahrrädern sind, dass der Weg zu weit und der Zeitaufwand zu groß ist. Diese beiden Gründe wurden konsistent über alle Standorte hinweg am Häufigsten genannt (siehe Anhang C).

#### 4.4 Maßnahmen zur Verbesserung der Mobilität und Aufenthaltsqualität

Bei der Mobilitätserhebung wurde auch, nach denselben Prinzipien wie bei den Nichtnutzungsgründen, abgefragt, welche von einer Reihe vorgegebener Maßnahmen zur Verbesserung der Mobilität und Aufenthaltsqualität befürwortet werden. Dieser Abschnitt wurde im Gegenteil zu den Nichtnutzungsgründen nicht in Bezug zu einem Standort abgefragt. Für die Analyse wurden die Angaben im Nachhinein dem meistbesuchten Standort des Teilnehmenden zugeordnet. Dabei sind die am Häufigsten befürworteten Maßnahmen sehr standort-spezifisch. Nur wenige Maßnahmen haben eine Zustimmungsrate über 50 %. So wollen in Garching 70 % der Teilnehmenden mehr Einkaufsmöglichkeiten. Weiterhin sind hauptsächlich ein verbessertes ÖV-Angebot und gastronomische Angebote gewünscht, während in München bessere Aufenthaltsflächen und Fahrradabstellanlagen befürwortet werden (Abbildung 20 und 21). Maßnahmen, die das Parken erschweren, sind an allen Standorten unpopulär (Abbildungen 20 bis 24).

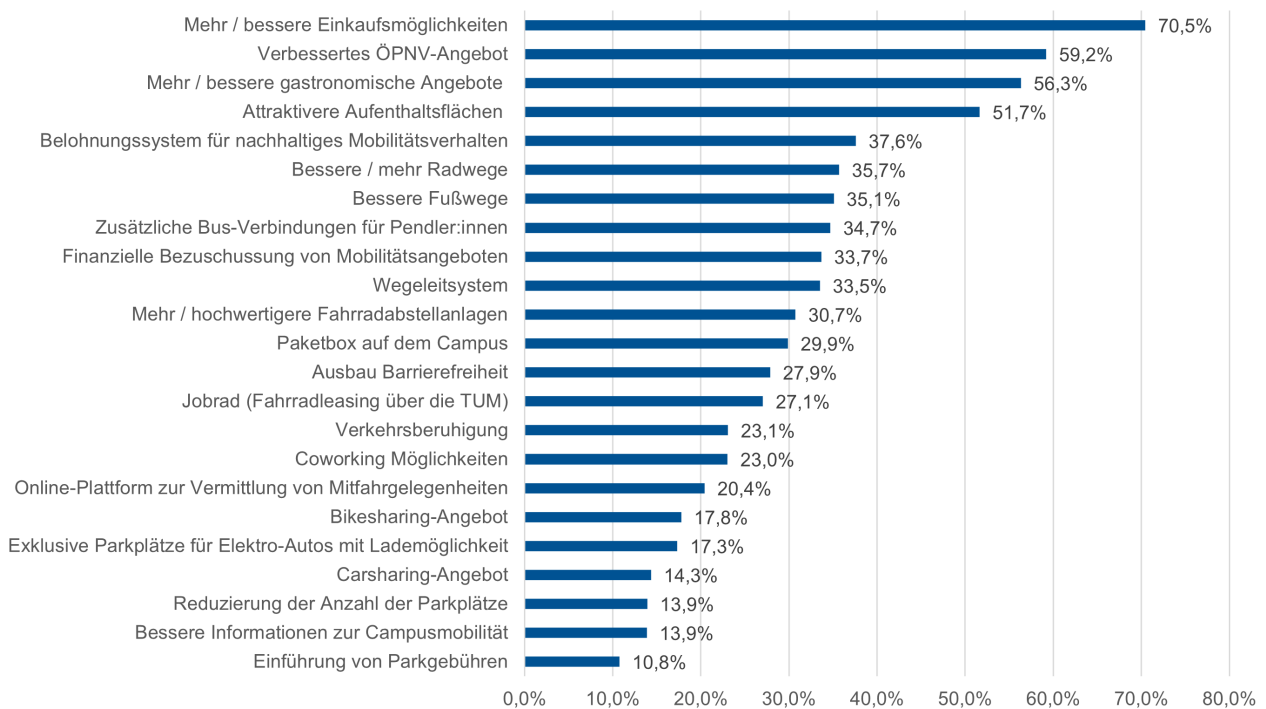
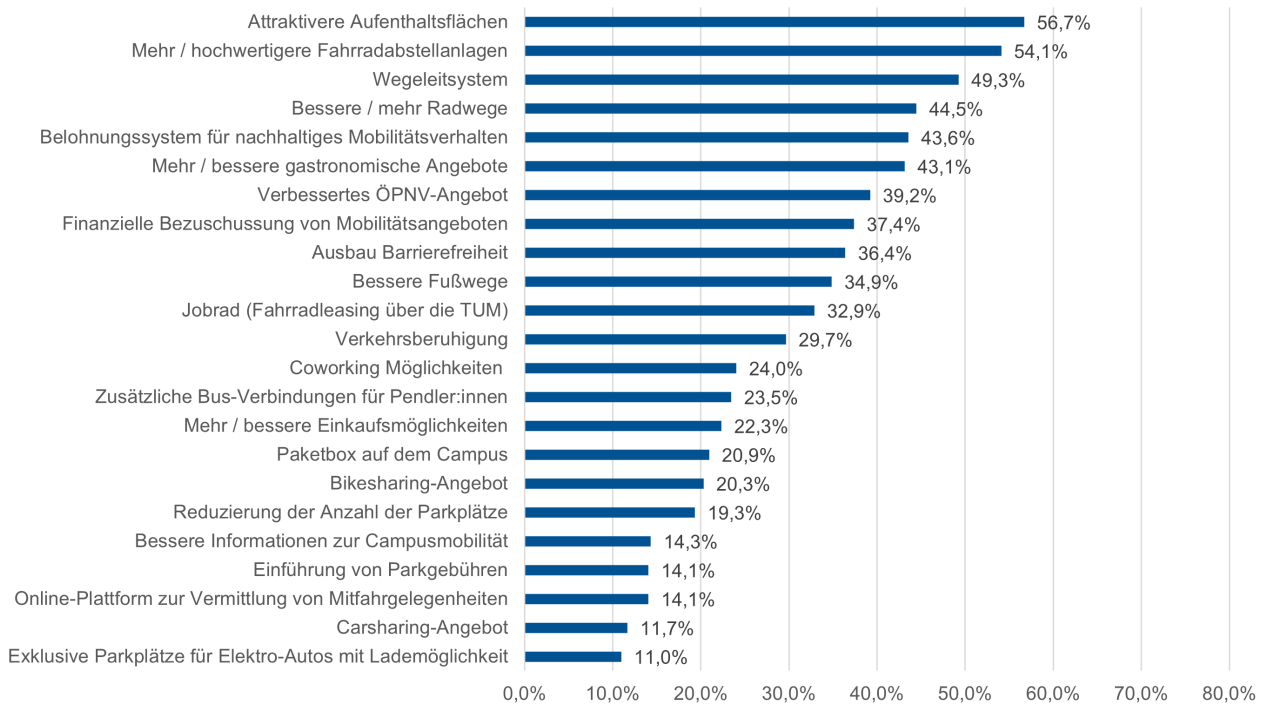
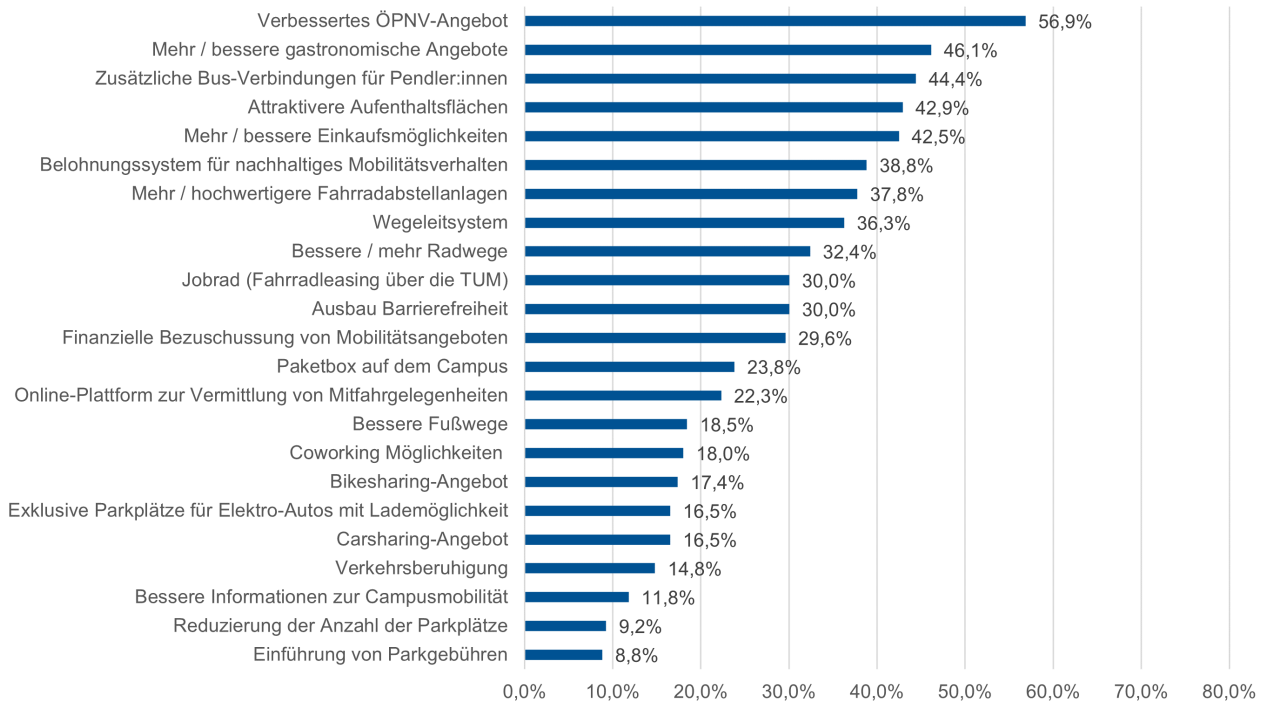


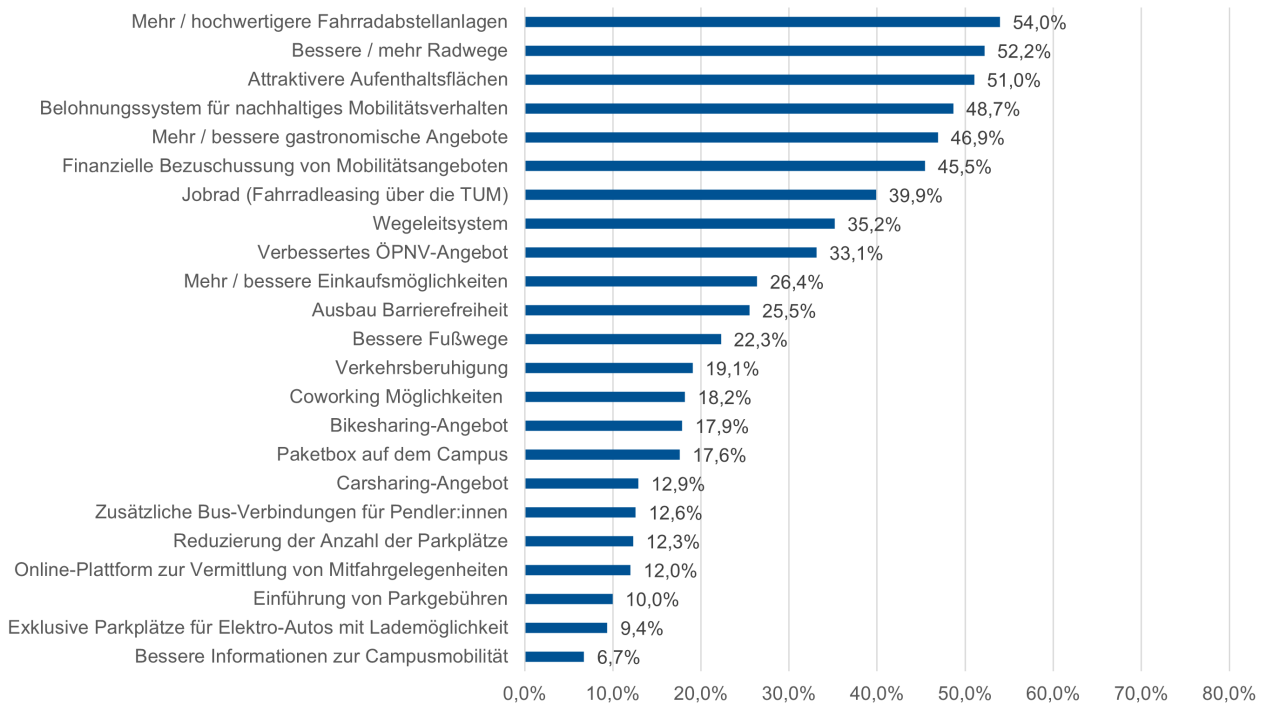
Abbildung 20 Befürwortung von Maßnahmen Garching, n = 1.866



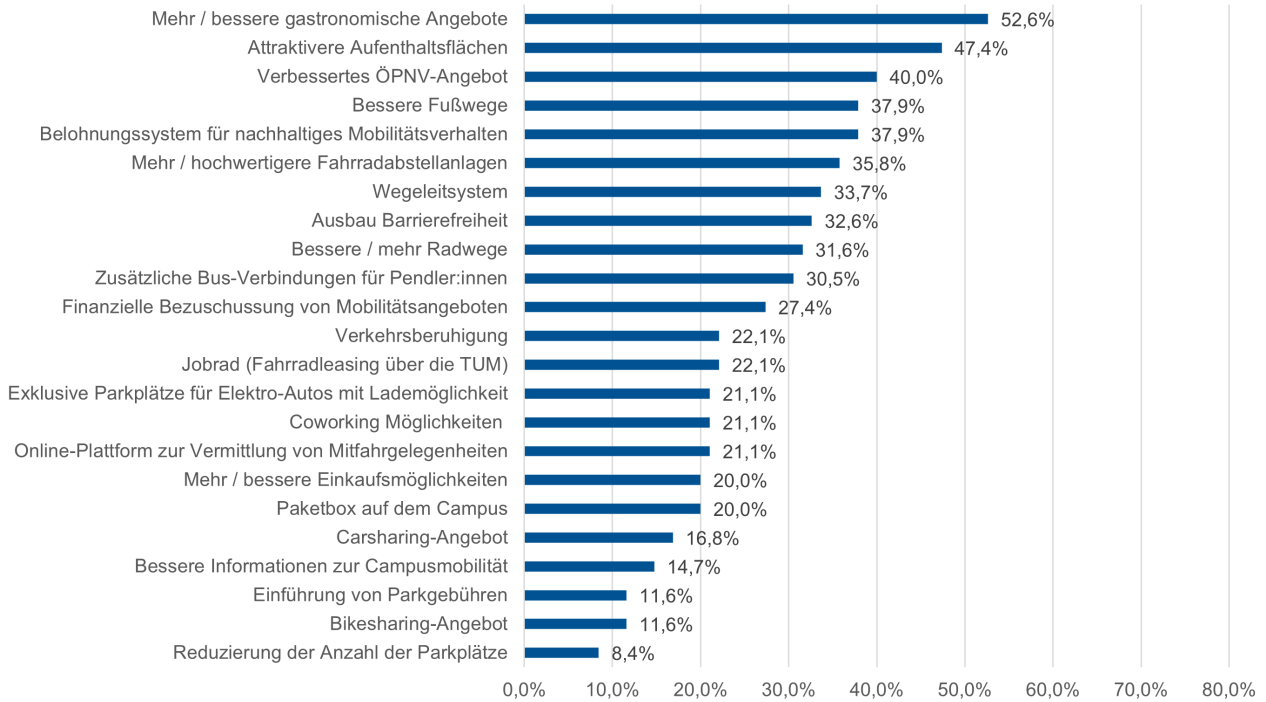
**Abbildung 21** Befürwortung von Maßnahmen München, n = 1.452



**Abbildung 22** Befürwortung von Maßnahmen Weihenstephan, n = 466



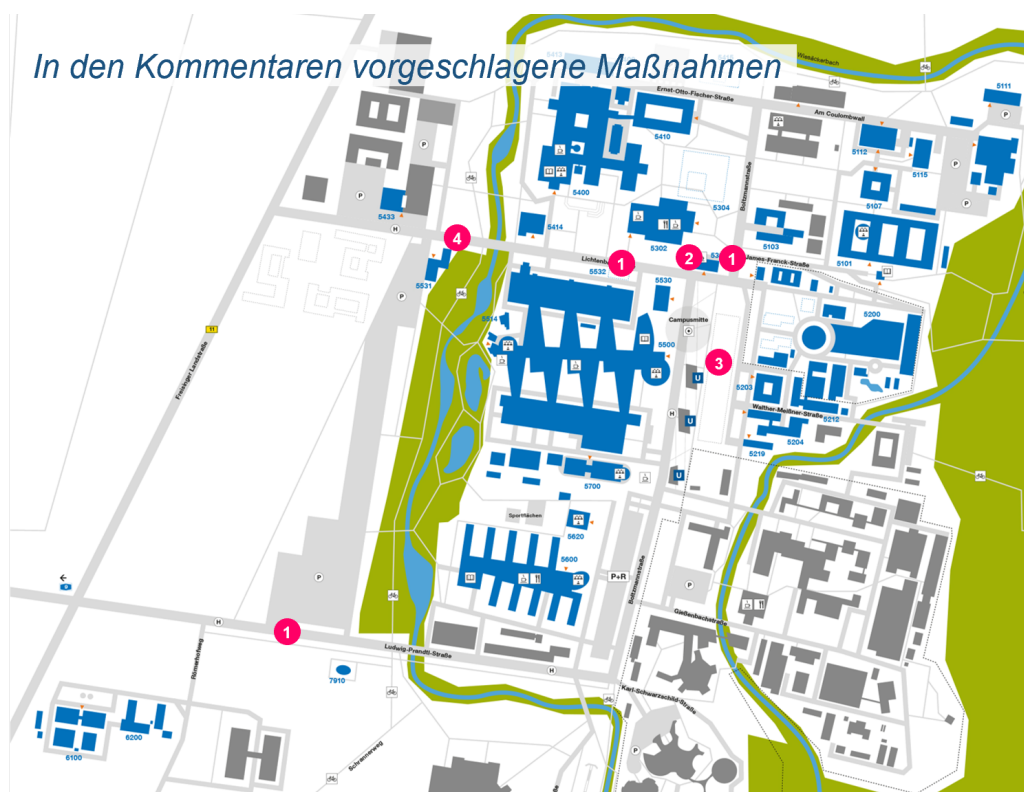
**Abbildung 23** Befürwortung von Maßnahmen Klinikum, n = 341



**Abbildung 24** Befürwortung von Maßnahmen Straubing, n = 95

Außerdem gab es die Möglichkeit, in einem Kommentarfeld weitere Maßnahmen vorzuschlagen. Hierbei wurde standortübergreifend der Wunsch nach verbesserten ÖV-Verbindungen, direkten ÖV-Verbindungen zwischen den Standorten und überdachten Fahrradständern genannt. In Garching wünschten sich die Befragten insbesondere Angebote für eine bessere Mobilität auf dem Campus zur Überwindung der teils großen Distanzen zwischen den Einrichtungen (Abbildung 25). In München standen besonders der Übergang zur Mensa und die Aufenthaltsqualität im Vordergrund. Konkret wurden Sitzmöglichkeiten und mehr Grünflächen gewünscht (Abbildung 26).

Am Standort Weihenstephan und Straubing wurden zusätzlich zu den erwähnten Maßnahmen die Thematik von (weiteren) Ladestationen für Elektroautos häufig angesprochen. Hier ist anzumerken, dass die Anzahl der Kommentare im Vergleich zu Garching und München relativ gering ist, sodass nur acht Kommentare in Weihenstephan und zwei Kommentare in Straubing diese Thematik erwähnen.



- 1 Mehr Zebrastreifen
- 2 Verbesserung der Radinfrastruktur (Abstellanlagen, Radwege)
- 3 Mobilität auf dem Campus (Mikromobilität, Bus)
- 4 Geschwindigkeitsbegrenzung und ggf. Blitzer

Bildquelle: <https://portal.mytum.de/campus/garching>

**Abbildung 25** Auswertung des Kommentarfelds für Maßnahmen in Garching





- 1 Übergang zur Mensa >> Informationsmaßnahme
- 2 Grünphase für Fußgänger an der Ampel
- 3 Mehr und wettergeschützte Fahrradabstellanlagen
- 4 Aufenthaltsflächen und weniger Parken auf dem Campus

Bildquelle: <https://portal.mytum.de/campus/stammgelaende>

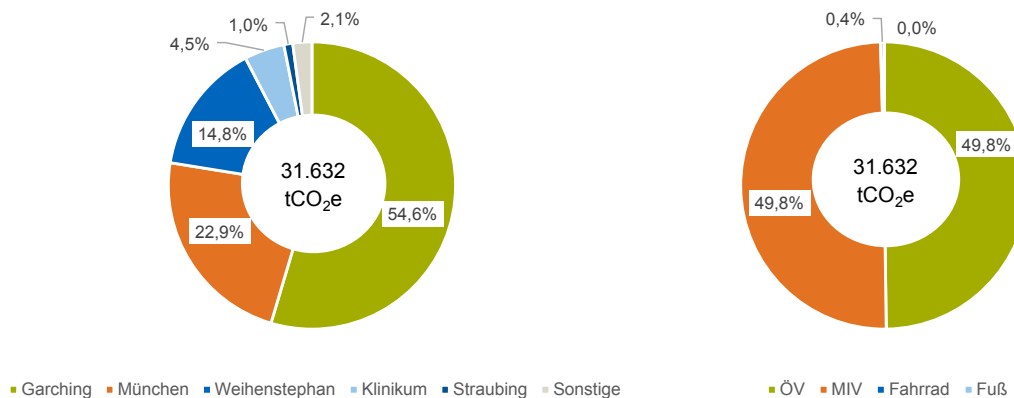
**Abbildung 26** Auswertung des Kommentarfelds für Maßnahmen in München

## 5 CO<sub>2</sub>-Bilanz der Mobilität an der TUM

Die Emissionen wurden wie in Kapitel 3.3 beschrieben errechnet. Insgesamt betragen die hochgerechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Wege von Studierenden und Mitarbeitenden von ihrem Wohnort an TUM-Standorte und zurück entstehen, 31.600 t CO<sub>2</sub>e für das Jahr 2023. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0,5 t CO<sub>2</sub>e pro Kopf. Aufgeteilt nach der Rolle der TUM-Angehörigen verursachen Studierende absolut mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen als Beschäftigte, aber pro Kopf deutlich weniger (Tabelle 4). Der Standort Garching trägt aufgrund des erhöhten Anteils des motorisierten Individualverkehrs im Modal Split besonders stark zur Bilanz bei und verursacht 55 % der Emissionen, obwohl dort nur etwa 41 % der TUM-Angehörigen tätig sind. Das Gegenteil ist für die Standorte in München der Fall. Außerdem ist ersichtlich, dass der MIV trotz geringerer Nutzendenzahl im Vergleich mit dem ÖV stark in die Emissionsbilanz einfließt (Abbildung 27). Werte anderer Universitäten sind nicht direkt vergleichbar, da sich die spezifischen örtlichen Bedingungen sowie die Berechnung der Emissionen unterscheiden können, bewegen sich aber mit rund 0,4 t CO<sub>2</sub>e pro Kopf in einer ähnlichen Größenordnung (FH Münster 2023; Universität Bielefeld 2024).

**Tabelle 4** Aufteilung der CO<sub>2</sub>-Bilanz 2023 nach Rollen

Rolle	Hochgerechnete Emissionen (Anteil an der Gesamtbilanz)	Emissionen pro Kopf
Studierende	22.647 t CO <sub>2</sub> e (71,6 %)	0,43 t CO <sub>2</sub> e
Beschäftigte	8.984 t CO <sub>2</sub> e (28,4 %)	0,76 t CO <sub>2</sub> e



**Abbildung 27** Emissionen nach Zielstandort und Emissionen nach Hauptverkehrsmittel

## 6 Ausblick

Während der Befragung und im Rahmen der Auswertung konnten Erkenntnisse für die Weiterentwicklung des Fragebogens gewonnen werden. Diese können bei einer potenziellen zweiten Befragungswelle implementiert werden. Die erste Befragungswelle stellt die Grundlage für ein regelmäßiges Monitoring mit sich wiederholenden Befragungsinhalten dar. Eine zweijährige Wiederholung wird empfohlen, um Verhaltensänderungen zeitnah abzubilden. Die Daten bieten neben der in diesem Bericht beschriebenen überwiegend deskriptiven Auswertung Ansatzpunkte für vertiefende Auswertungen. Beispielsweise können Ursachen-Wirkungszusammenhänge in Bezug auf Mobilitätsverhalten und CO<sub>2</sub>-Emissionen beleuchtet werden. Daraus lassen sich konkrete Handlungsansätze für ein zielgruppenorientiertes Mobilitätsmanagement ableiten.

## Literatur

- FH Münster (2023). *Mobilität an der FH Münster*. [https://wiki.dg-hochn.de/images/3/3d/Präsentation\\_FH\\_Münster\\_Mobilität.pdf](https://wiki.dg-hochn.de/images/3/3d/Präsentation_FH_Münster_Mobilität.pdf).
- infas u. a. (2020). *Mobilität in Deutschland – MiD Regionalbericht Stadt München, Münchner Umland und MVV-Verbundraum*. de. Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. URL: <https://muenchenunterwegs.de/content/657/download/infas-grossraummuenchen-regionalbericht-mid5431-20201204.pdf> (besucht am 20. 05. 2024).
- Umweltbundesamt (2023). *Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel des Linien- und Individualverkehrs im Personenverkehr in Deutschland 2022*. Umweltbundesamt, TREMOD 6.51.
- Universität Bielefeld (2024). *Treibhausgasemissionen*. <https://www.uni-bielefeld.de/themen/nachhaltigkeit/nachhaltigkeitsbericht/betrieb/treibhausgasbilanz/>.

## A Weitere Modal Splits nach Standort

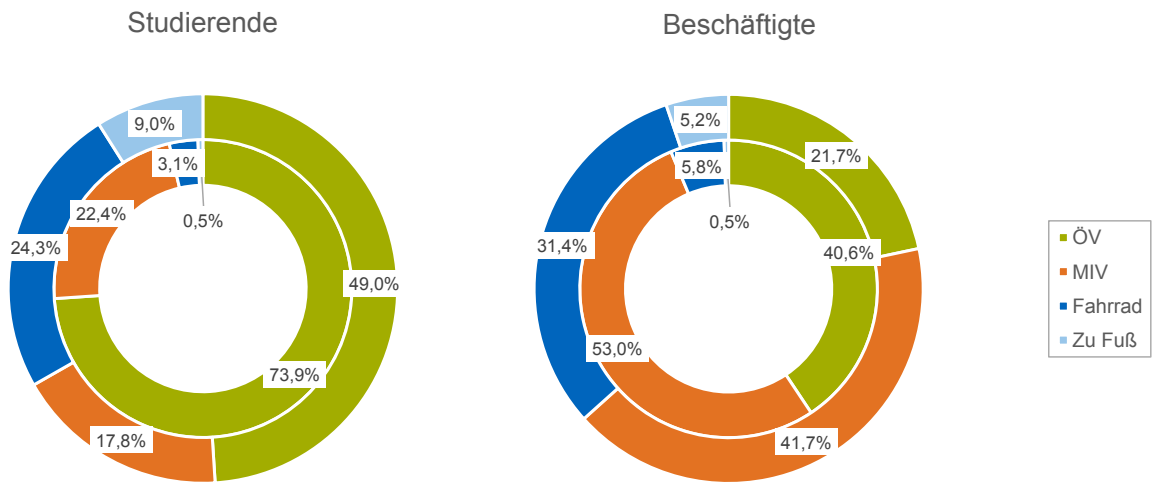


Abbildung 28 Modal Splits für Weihenstephan nach Wegen (äußerer Ring) und Personenkilometern (innerer Ring)

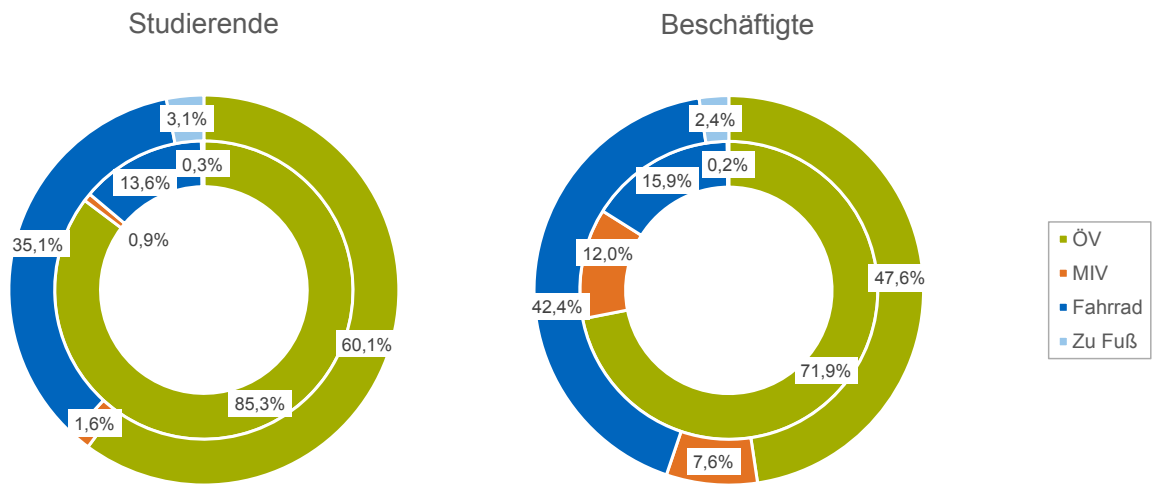


Abbildung 29 Modal Splits für Klinikum nach Wegen (äußerer Ring) und Personenkilometern (innerer Ring)

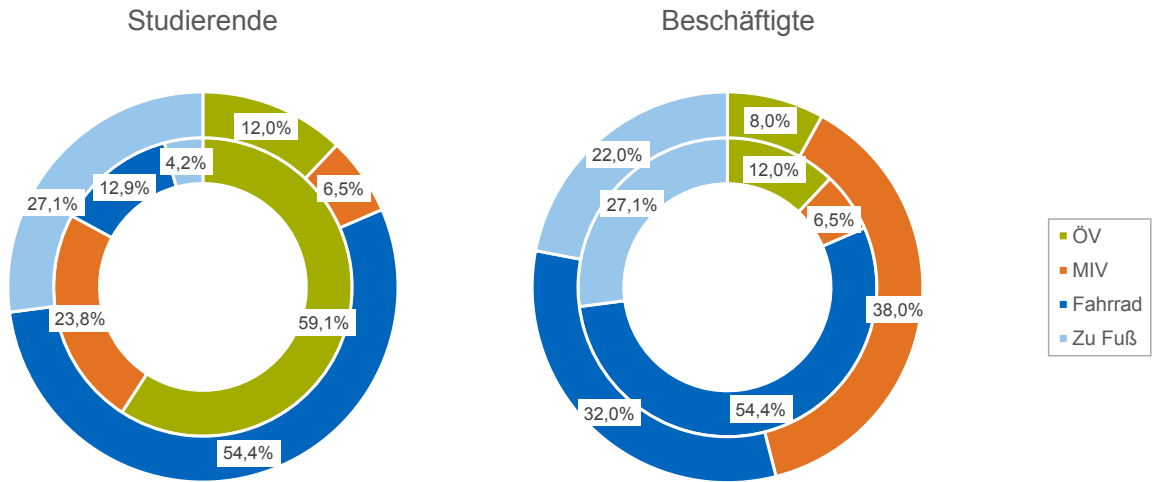


Abbildung 30 Modal Splits für Straubing nach Wegen (äußerer Ring) und Personenkilometern (innerer Ring)

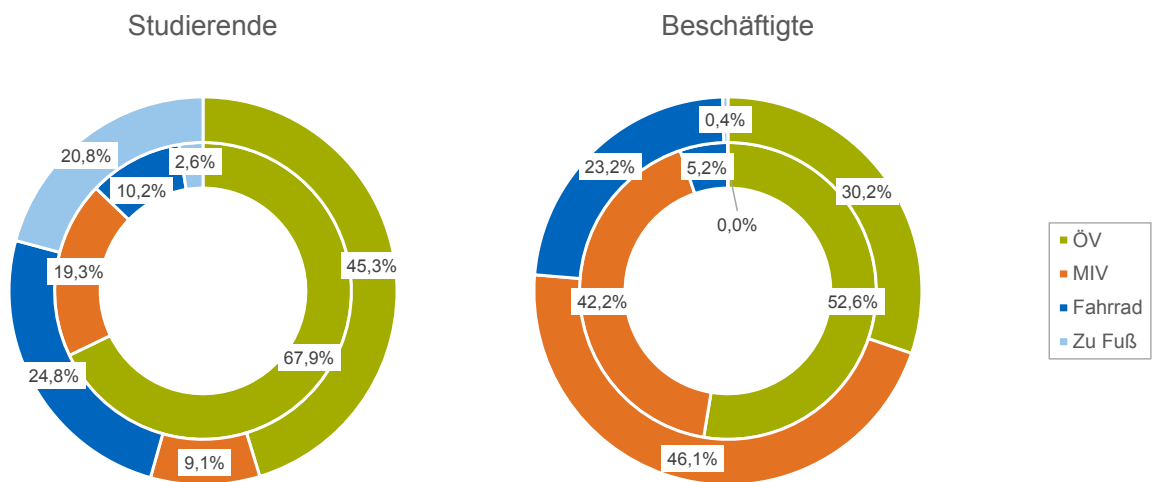
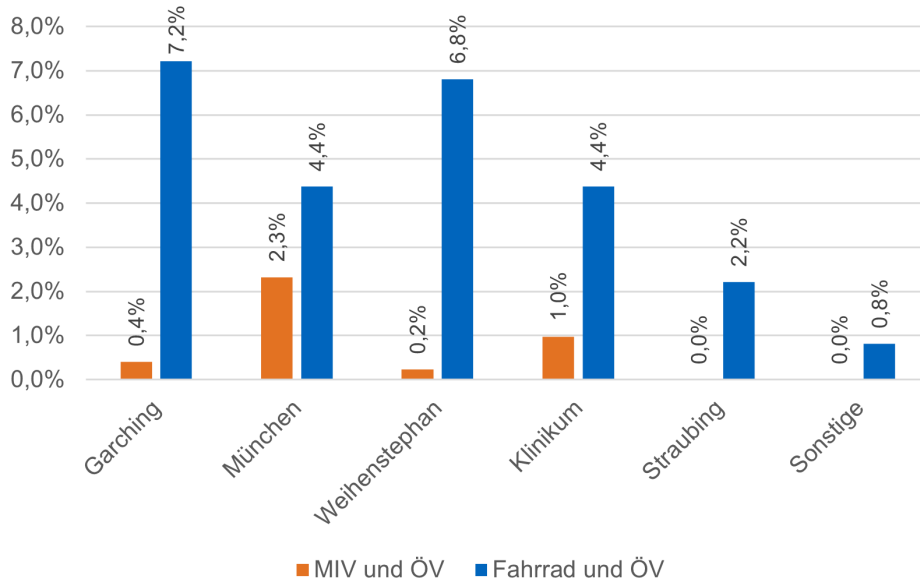


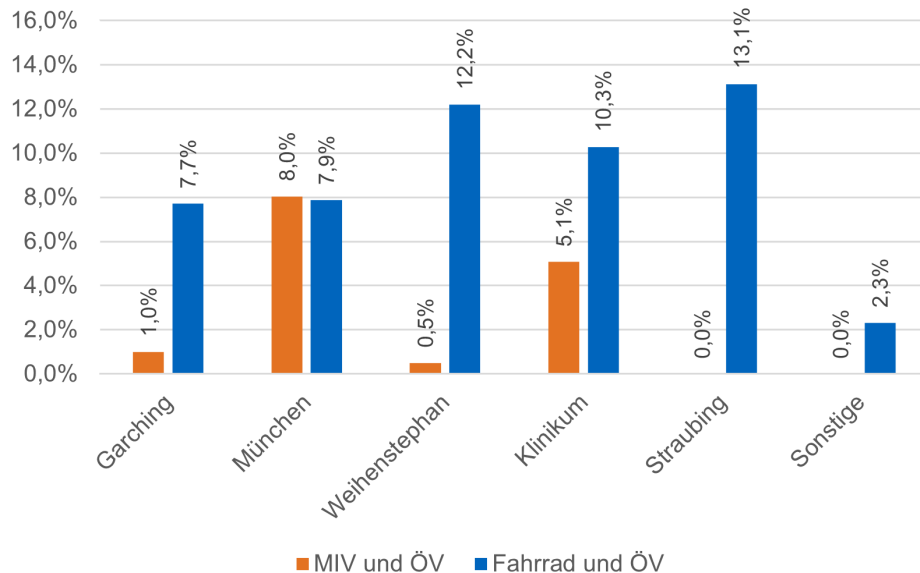
Abbildung 31 Modal Splits für sonstige Standorte nach Wegen (äußerer Ring) und Personenkilometern (innerer Ring)

## B Intermodalität

Abbildungen 32 und 33 zeigen spezifisch den Anteil der Wege, die durch eine Kombination mehrerer Verkehrsmitteln zurückgelegt werden (Park and Ride oder Bike and Ride). Wege, die aus einem Fußweg in Kombination mit einem weiteren Verkehrsmittel bestehen, wurden hier nicht als intermodal betrachtet. Es ist zu sehen, dass die Kombination von Fahrrad und ÖV eine valide Option an den meisten Standorten ist. Die Kombination von MIV und ÖV wird hauptsächlich am Standort München genutzt.



**Abbildung 32** Anteil Intermodalität am Modal Split der Wege



**Abbildung 33** Anteil Intermodalität am Modal Split nach Personenkilometern

## C Weitere Nichtnutzungsgründe

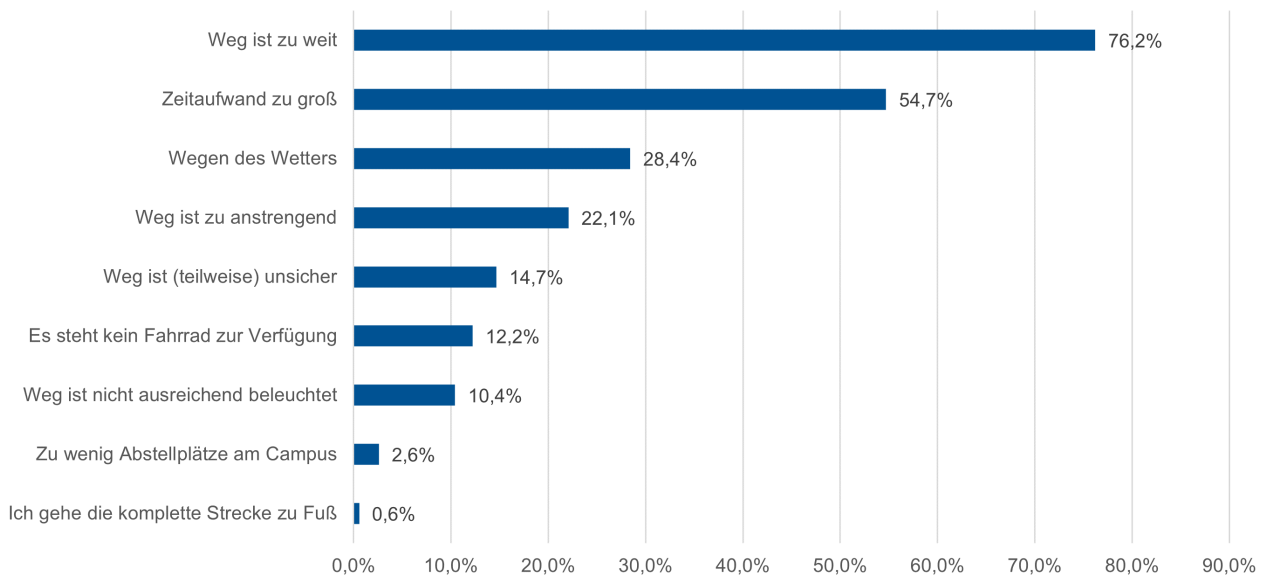


Abbildung 34 Nichtnutzungsgründe Fahrrad Garching, n = 1.228

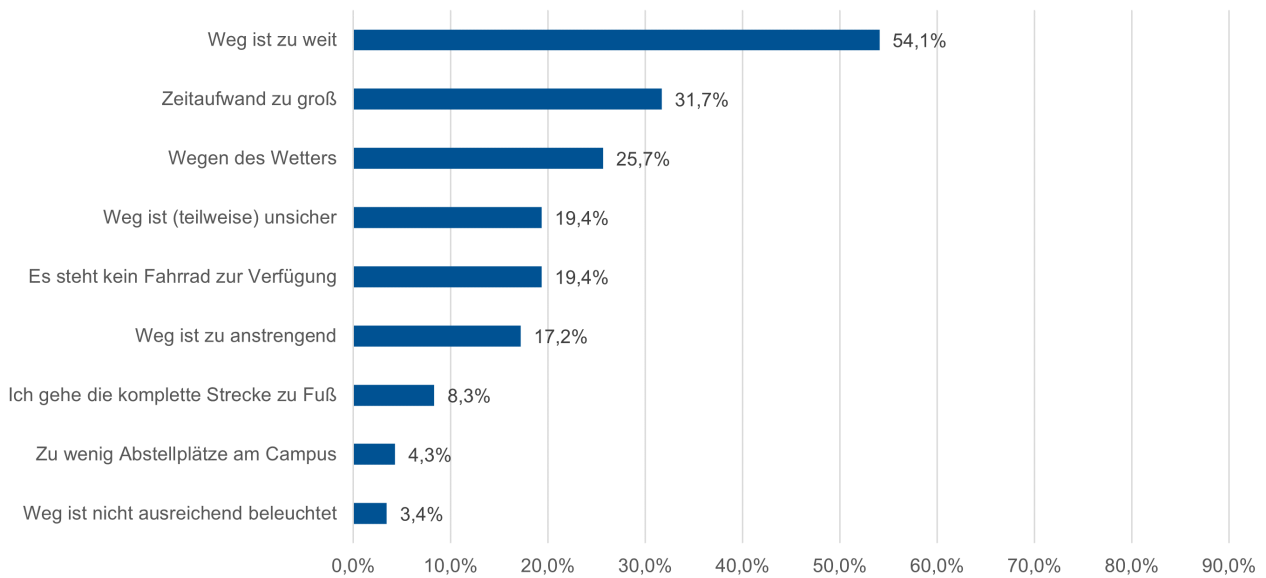
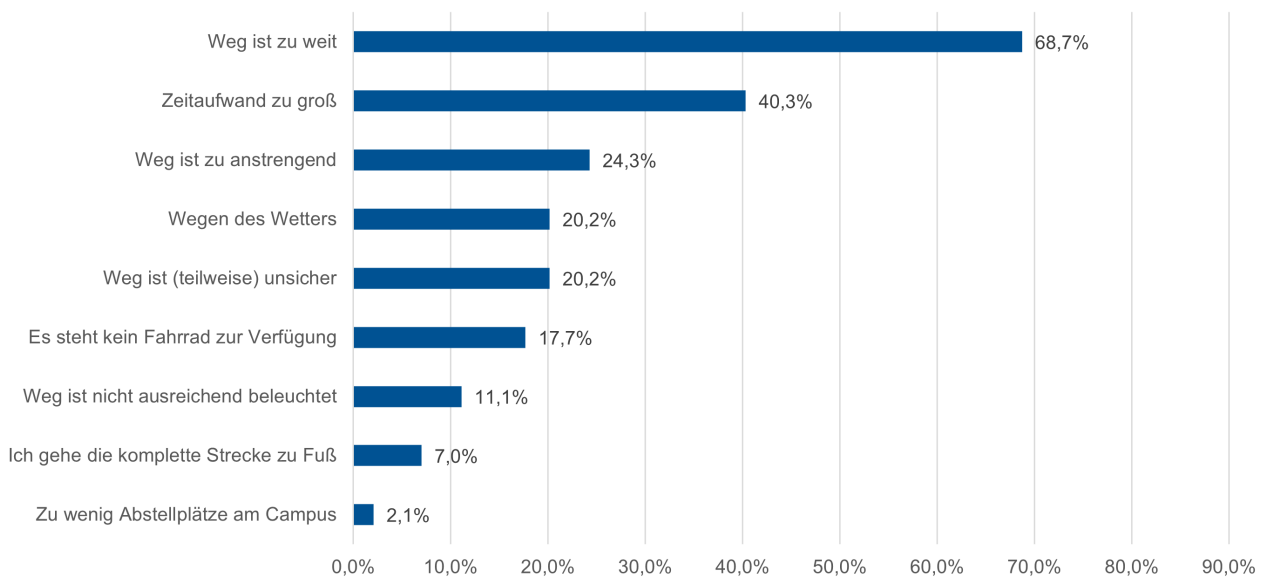
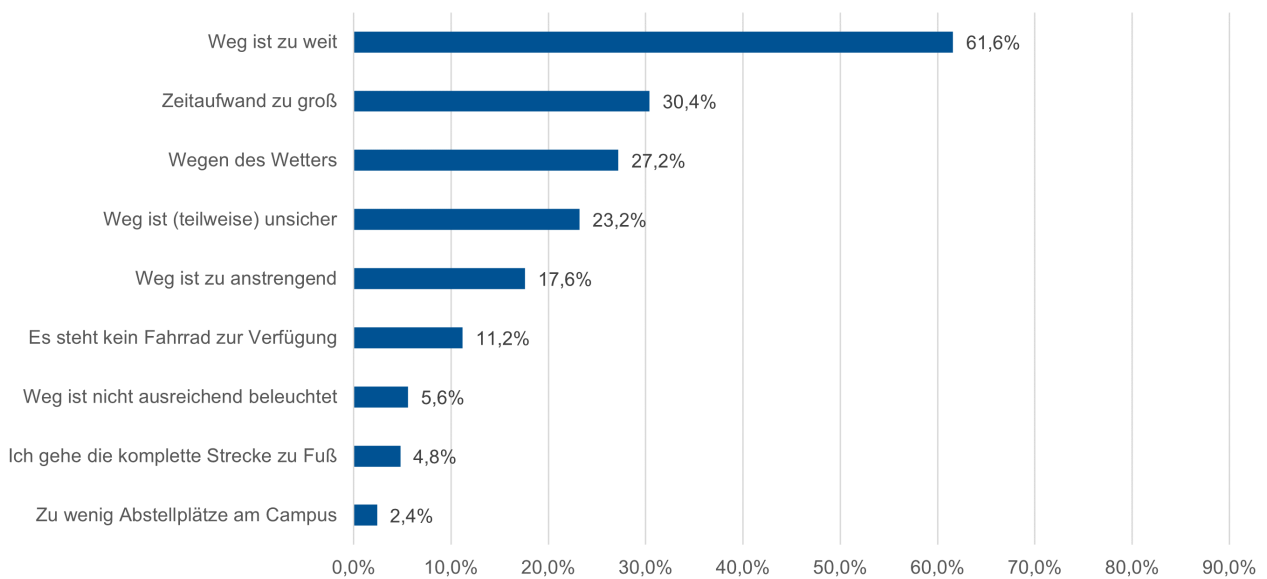


Abbildung 35 Nichtnutzungsgründe Fahrrad München, n = 697

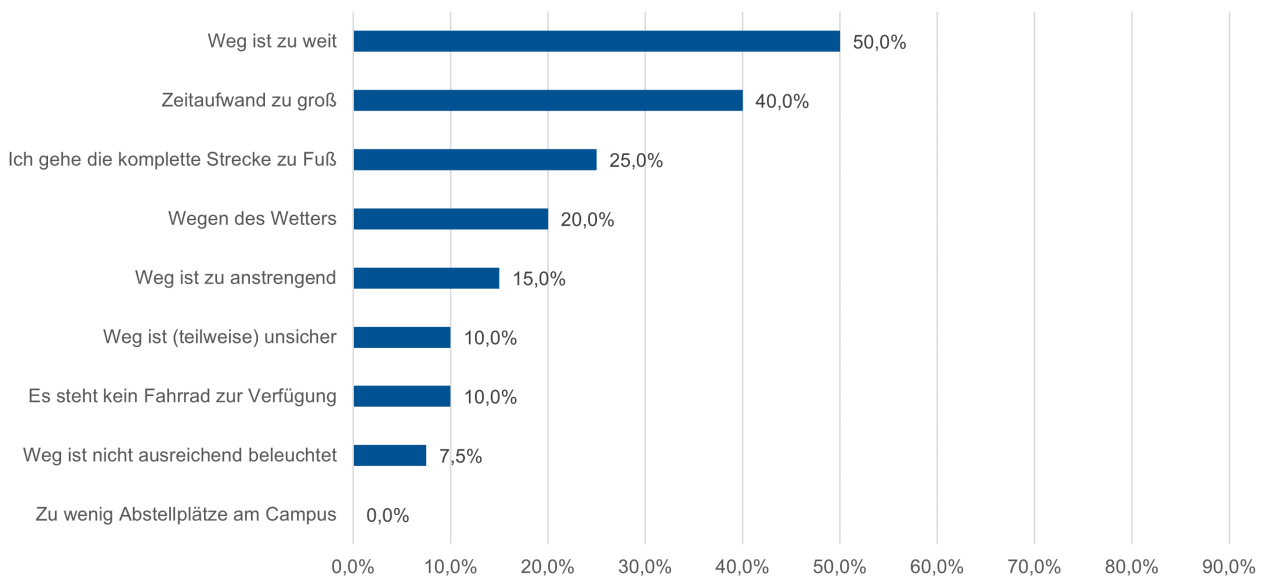


**Abbildung 36** Nichtnutzungsgründe Fahrrad Weihenstephan, n = 243



**Abbildung 37** Nichtnutzungsgründe Fahrrad Klinikum, n = 125





**Abbildung 38** Nichtnutzungsgründe Fahrrad Straubing, n = 40