

Logistik  
Initiative Bayern



**cna**  
Think Tank for Transport & Logistics



**RADLOGISTIKVERBAND**  
DEUTSCHLAND



**Pedelistics**  
smart pedelec logistics

# Standortbestimmung | Radlogistik

Perspektiven & Kenntnisstand zum logistischen Einsatz von Lastenrädern

MOBILITÄT, TRANSPORT & LOGISTIK GESTALTEN

INTELLIGENT | INNOVATIV | NACHHALTIG | FÜR DEN MENSCHEN

# Standortbestimmung | Radlogistik

Machen Sie bereits jetzt bei unserem aktuellen Stimmungsbarometer mit. Sie erhalten automatisch die Ergebnisse direkt in Ihr Postfach.

Ihr Umfrage-Link:

<https://de.research.net/r/iscm-lib-logistik>



Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Die Publikation „Standortbestimmung | Radlogistik“ fußt auf den Ergebnissen des Logistik Barometer Bayern der Logistik Initiative Bayern.

Auf gemeinsame Initiative mit dem RLVD e.V. wurde in der monatlichen Management- und Expertenbefragung der Transport- & Logistik-Branche im Freistaat Bayern nach Einschätzungen und Erwartungen zu Stand und Perspektiven des logistischen Einsatzes von Lastenrädern bzw. schweren Cargo-Bikes gefragt.

Das PedeListics-Team der Technischen Hochschule Georg Simon Ohm hat den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung zur besseren Einordnung der Umfrageergebnisse ergänzt.

Die Ergebnisse bieten einen umfassenden Einblick in die Akzeptanz und Wissensstand des Lastenrad-Einsatzes in der bayerischen Transport- & Logistikbranche in Bayern.

# CNA e.V. | RLVD e.V. | TH Nürnberg



Der CNA e.V. ist ein Think Tank für Mobilität, Transport & Logistik. Seit 1996 initiiert und fördert er den Technologie- und Innovations-Dialog in der Branche. Mit über 200 Mitgliedern und zahlreichen Partnern versammelt er alle relevanten Stakeholder aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr koordiniert er die Logistik Initiative Bayern als Dachmarke für innovative Logistik in Bayern.

In diesem Kontext unterstützt und begleitet er seit vielen Jahren Innovationsprojekte in der City- und Lastenradlogistik, bspw. zum Einsatz von Mikrodepots oder zur ÖPNV-Integration in der KEP-Logistik.

Mehr Infos finden Sie auf LinkedIn bzw. [www.cna-ev.de](http://www.cna-ev.de)



**Dr. Rudolf Aunkofer**  
Geschäftsführer | CNA e.V.  
[rudi.aunkofer@cna-ev.de](mailto:rudi.aunkofer@cna-ev.de)



**Dr. Johannes Kraus**  
Senior Manager | CNA e.V.  
[johannes.kraus@cna-ev.de](mailto:johannes.kraus@cna-ev.de)

Der Einsatz moderner Cargo Bikes und Lastenanhängern in der Logistik bietet große Potenziale für Klimaschutz, Luftreinhaltung, urbane Lebensqualität und effiziente multimodale Logistiksysteme.

Der Radlogistik Verband Deutschland (RLVD) will den Einsatz moderner Cargo Bikes und Lastenanhänger in der Logistik voranbringen und vertritt die Interessen der Pioniere und Innovatoren der Logistik. Der Radlogistik Verband Deutschland e.V. wurde im September 2018 in Berlin gegründet und hat über 80 Mitglieder. Er ist als eingetragener Verein mit Sitz in Berlin registriert und Teil des Verbands Cycling Industries Europe. Er ist Stimme und Netzwerkplattform des Ökosystems Radlogistik.

Mehr Infos finden Sie unter [www.rlvd.bike](http://www.rlvd.bike)



**Dr. Tom Assmann**  
Vorsitzender | RLVD e.V.  
[info@rlvd.bike](mailto:info@rlvd.bike)

Das PedeListics-Team der Technischen Hochschule Georg-Simon-Ohm Nürnberg erarbeitet in verschiedenen Forschungsansätzen innovative Lösungen, um Sendungen und Güter in Städten nachhaltig zu transportieren. Dabei fokussiert es sich auf den Einsatz von elektrisch unterstützten Pedelec-Lastenrädern für den Warentransport auf der allerletzten Meile zum Endkunden.

Prof. Dr. Ralf Bogdanski forscht mit seinem Team seit 2016 am Thema Logistik mit Pedelec-Lastenrädern und setzt neue Konzepte gemeinsam mit Praxispartnern um. Dabei hat das Team Einblicke in den Bedarf unterschiedlicher Branchen gewonnen und Erfahrung mit Lastenrädern gesammelt.

Mehr Infos finden Sie unter [www.pedelistics.de](http://www.pedelistics.de)



**Prof. Dr. Ralf Bogdanski**  
Professor für Logistik | TH Nürnberg  
[ralf.bogdanski@th-nuernberg.de](mailto:ralf.bogdanski@th-nuernberg.de)

# City-Logistik | Anforderungen



Immer mehr Unternehmen setzen auf Lastenräder und andere alternative Transportfahrzeuge. Doch warum ist das der Fall?

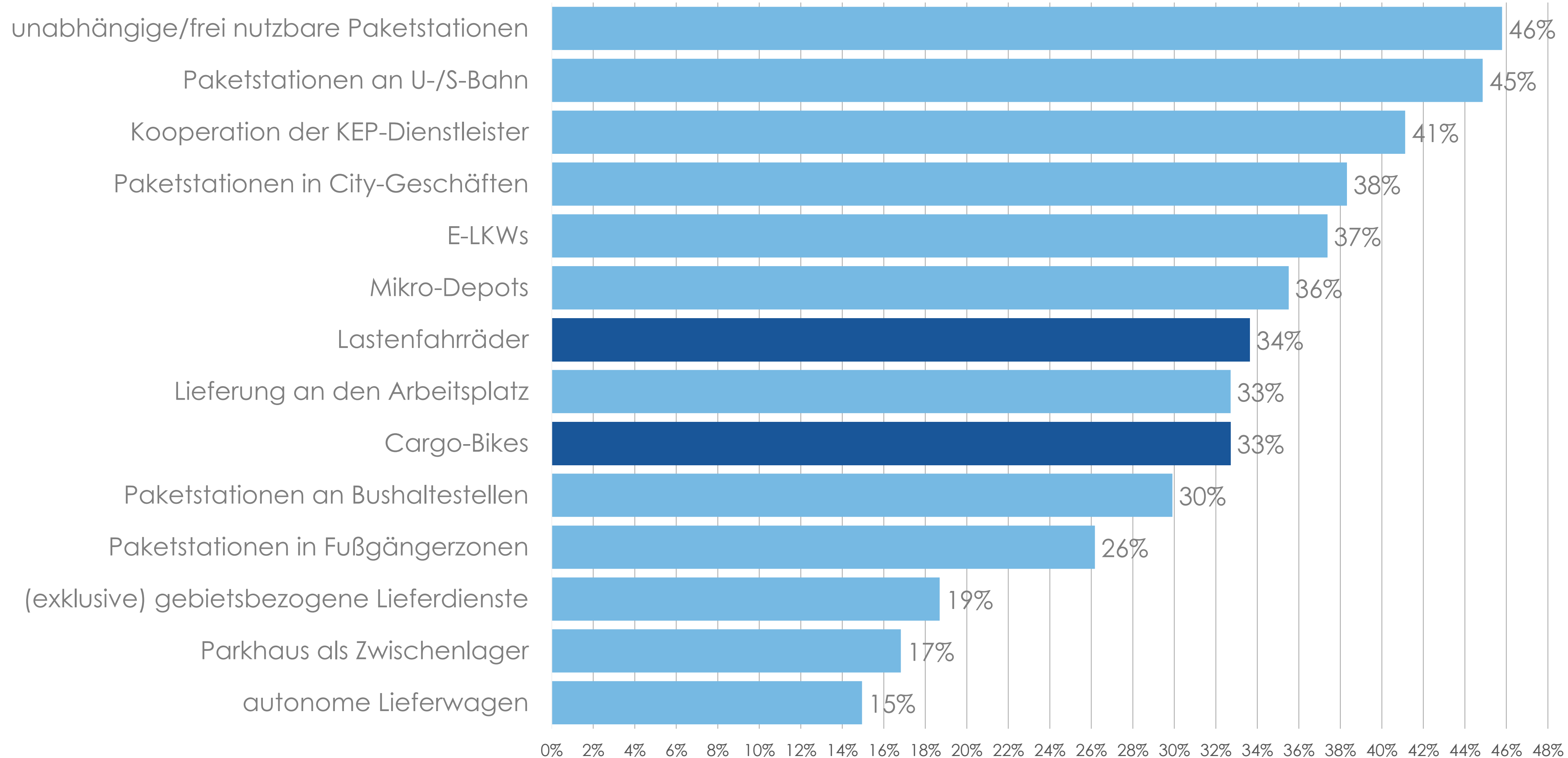
Urbane Ballungsräume schaffen in der Regel ungünstige Rahmenbedingungen für die Mobilität von Gütern und Dienstleistungen, nachfolgend Wirtschaftsverkehr genannt. Die Straße ist der wichtigste Verkehrsträger, ist jedoch stark reglementiert und einer hohen Nutzungskonkurrenz unterworfen. So muss sich der rollende Wirtschaftsverkehr die verfügbaren Verkehrsflächen mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), dem motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem Radverkehr teilen. Die dabei real erzielbaren Durchschnittsgeschwindigkeiten im Straßenverkehr deutscher Städte liegen lediglich im Bereich von 18 km/h bis 23 km/h.

Beim Flächenbedarf für logistische Umschlagsvorgänge konkurriert der ruhende Wirtschaftsverkehr mit dem ruhenden MIV, mit ÖPNV-Haltestellen, aber auch mit der Außengastronomie und mit neuen Formen der Stadtbegrünung. Dies führt häufig zum Problem des Umschlags „in zweiter Reihe“. Die Letzte Meile der Distributionslogistik in urbanen Ballungsräumen ist zunehmend in den Fokus der politischen und medialen Öffentlichkeit geraten. Insbesondere die ökologischen Schädwirkungen konventionell motorisierter Nutzfahrzeuge wie Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen werden diskutiert, aber auch soziale Schädwirkungen wie die Übernutzung

des öffentlichen Raums bzw. die Gefährdung schwächerer Verkehrsteilnehmer. Da diese ökologischen und sozialen Schäden die gesamte am eigentlichen logistischen Prozess unbeteiligte Stadtgesellschaft betreffen, spricht man von negativen externen Effekten. Im Sinne einer Nachhaltigen Stadtlogistik müssen solche Effekte vermieden werden, aber auch ökonomische, ökologische und soziale Ziele aller Beteiligten erreicht werden. Solche Ziele sind Effizienz und Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Logistikunternehmen, eine schonende Nutzung des öffentlichen Raumes und Emissionssenkungen aus Sicht der Kommunen sowie ein attraktives und sicheres urbanes Lebensumfeld aus Sicht der Einwohner.

Kommunale Maßnahmen zur Luftreinhaltung führen bereits zu lokalen Fahrverboten für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Eine Folge ist der zunehmende Einsatz batterieelektrischer Antriebslösungen in Nutzfahrzeugen, was hinsichtlich der ökologischen Schäden durch Wirtschaftsverkehr Abhilfe schaffen kann, jedoch aufgrund der hohen Investitionskosten in die Fahrzeuge und die zugehörige Ladeinfrastruktur zumindest mittelfristig unwirtschaftlich ist. Darüber hinaus bleiben die sozialen Schädwirkungen des Wirtschaftsverkehrs unverändert: Die Übernutzung des öffentlichen Raums durch motorisierte Nutzfahrzeuge sowie die Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit von Fußgängern und Radfahrern.

# City-Logistik | geeignete Maßnahmen



34% der Befragten halten Lastenräder (bzw. 33% schwere Cargo-Bikes) für besonders gut geeignet, um die City-Logistik nachhaltig zu verbessern.

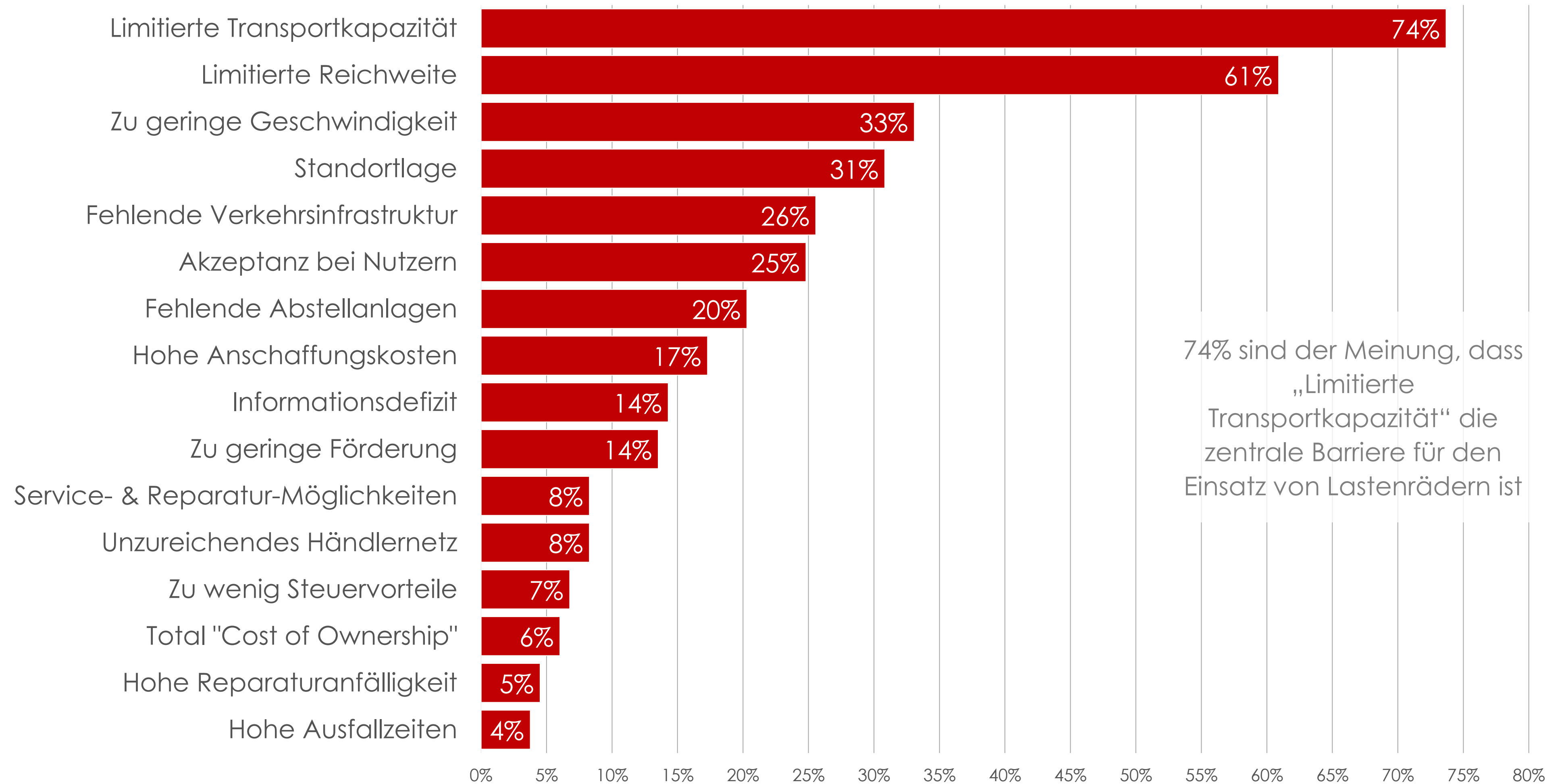
Ihr Einsatz könnte weitere positiv bewertete Bausteine wie Paketstationen (46%) oder Mikro-Depots (36%) ergänzen bzw. deren Einsatz erst ermöglichen.

# Lastenrad | Barrieren | Kapazität + Reichweite



Als wesentliche Einschränkungen für den Einsatz von Lastenrädern werden die beschränkte Reichweite (61%) und Transportkapazität (74%) gesehen. Sekundär erscheinen auch die Geschwindigkeit (33%) und Standortlage (31%) als Hindernisse.

Rund einem Drittel der heute versandten KEP-Sendungen könnte dennoch wirtschaftlich per Lastenrad-zugestellt werden. Der Transporter wird aber neben dem Lastenrad v.a. bei großvolumigen Gütern bzw. geringer Stopdichte weiter die wirtschaftlichste Lösung bleiben.



74% sind der Meinung, dass „Limitierte Transportkapazität“ die zentrale Barriere für den Einsatz von Lastenrädern ist

# Lastenrad | Anforderungen

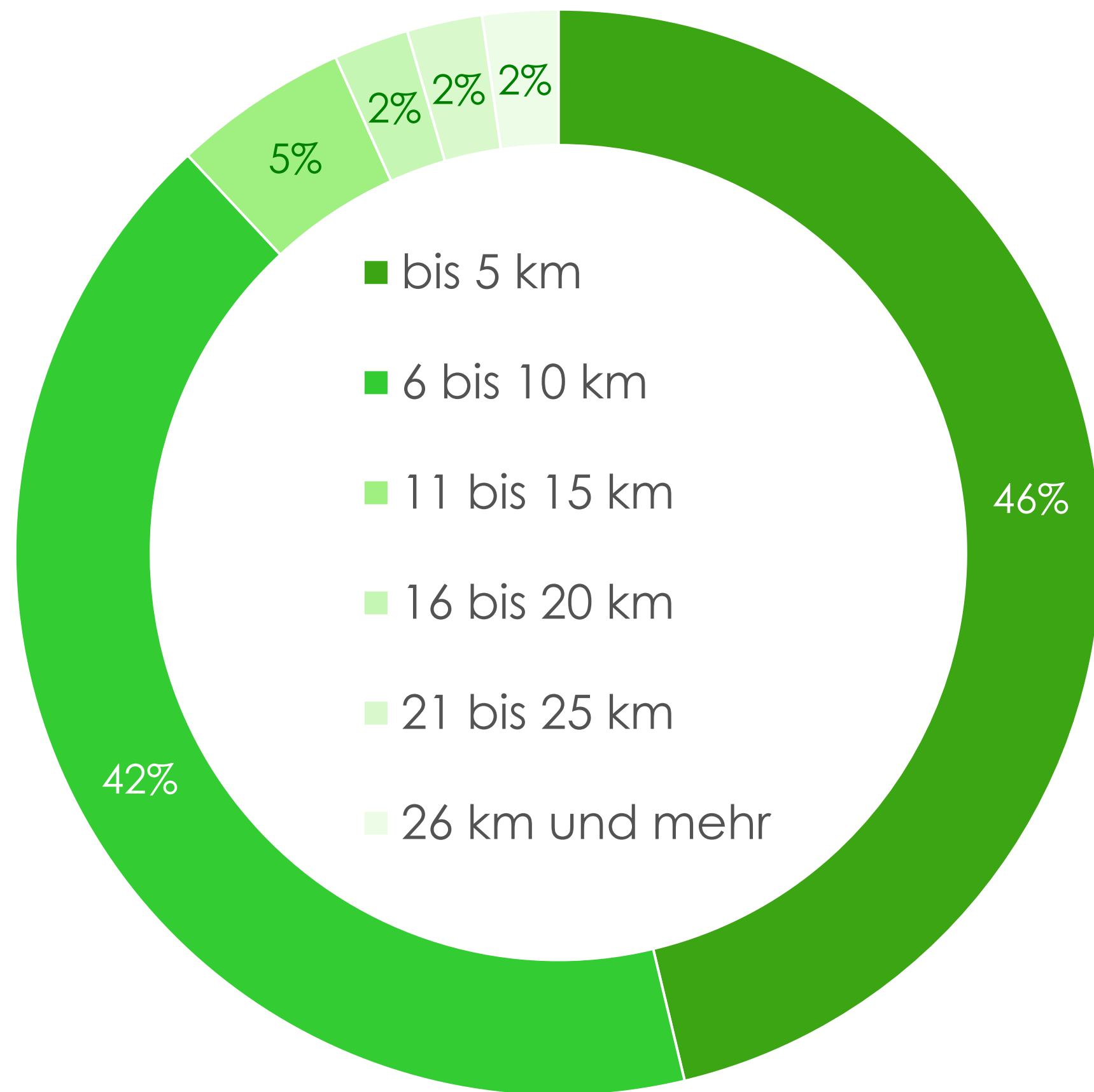
...



Damit ein Lastenrad die logistischen, aber auch regulatorischen Anforderungen erfüllt, müssen verschiedene Punkte gegeben sein:

- Der Transport von Ladungsträgern im Europaletten-Maß bei einem Ladevolumen von etwa 1,5 m<sup>3</sup> und eine Zuladung von 200 kg bis 250 kg muss möglich sein, das erfordert ein zweispuriges Fahrwerk.
- Das Lastenrad sollte die maximale Breite von 1,20 m möglichst nicht überschreiten, um die vorhandene Radwegeinfrastruktur benutzen zu können.
- Es muss elektrisch unterstützt sein bis 25 km/h, im Sinne von § 63a (2) der StVZO; die daraus resultierende Zulassungsfreiheit im Fahrradstatus ermöglicht einen wirtschaftlichen Einsatz.
- Sichere und wendige Fahreigenschaften sowie eine gute Ergonomie sind weitere Voraussetzungen, schließlich ist es ein Arbeitsmittel.
- Letztlich muss es eine hohe Zuverlässigkeit und lange Serviceintervalle mit insgesamt niedrigen Total Cost of Ownership aufweisen (Gesamtkosten von Anschaffung, Betrieb und Wartung).

# Lastenrad | Entfernungen bis zu 10 Kilometern



Fast 90% der Befragten sehen das Einsatzgebiet von Lastenrad bei Entfernungen von bis zu 10 km.

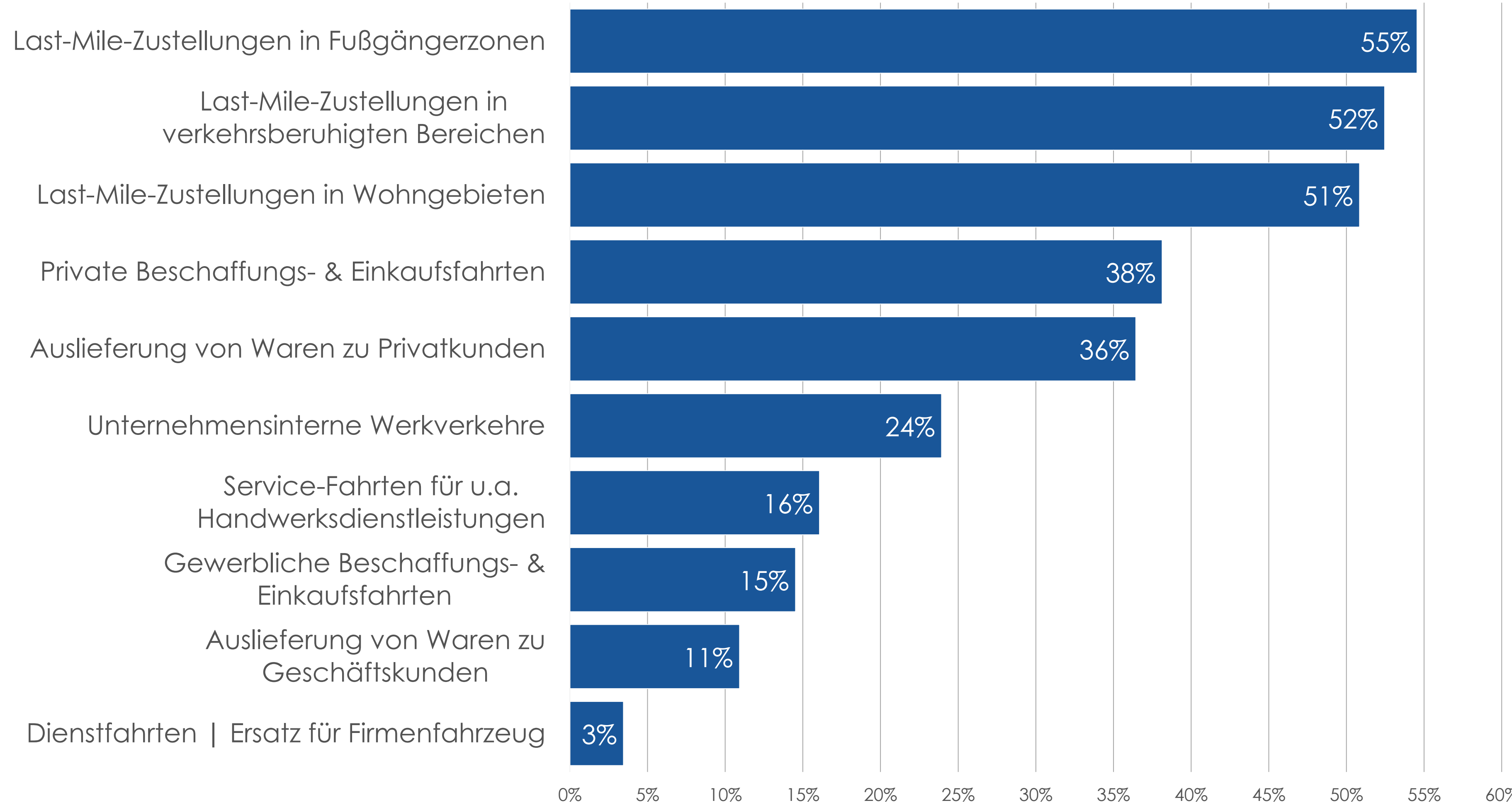
Dies deckt sich mit den empirischen Ergebnissen von Studien, die bei der aktuellen Akku-Kapazität einen Einsatz im 10-km-Radius als wirtschaftlich einschätzen.

Daraus folgt, dass für den Lastenrad-Einsatz logistische Systeme, die heute im KEP-Bereich von durchschnittlichen Tourenlängen von 50-60 km im städtischen Bereich ausgehen, angepasst werden müssen.





# Lastenrad | City & Urbane Einsatzzwecke



Als Einsatzmöglichkeit werden v.a. Last-Mile-Zustellungen in Fußgängerzonen (55%), verkehrsberuhigten Bereichen (52%) oder Wohngebieten (51%) gesehen. Praxiserfahrungen zeigen, dass das Rad hier seine Vorteile gegenüber dem Transporter ausspielen kann bzw. sein beschränktes Ladevolumen aufgrund der hohen Stopdichte weniger zum Tragen kommt. Größere Skepsis herrscht im gewerblichen Bereich jenseits von KEP-Sendungen, obwohl Studien auch hier eine hohe Eignung des Lastenrads nachweisen konnten.

# Logistische Konzepte | Ansatz „MicroHubs“



Die Vorteile von Lastenrädern hinsichtlich Beweglichkeit und Emissionen gehen einher mit logistischen Restriktionen hinsichtlich Nutzlast bzw. Nutzvolumen und der an einem Arbeitstag realisierbaren Tourenlänge. Klassische stadlogistische Konzepte mit Güterverteiltzentren in Stadtrandlagen oder weit außerhalb der Ballungsräume können so nicht angewendet werden oder würden zu einer Vervielfachung der benötigten Fahrzeuge und somit des Fahrpersonals führen, ergo zur Unwirtschaftlichkeit. Somit sind für den wirtschaftlichen und logistisch effizienten Einsatz alternative Logistikkonzepte erforderlich.

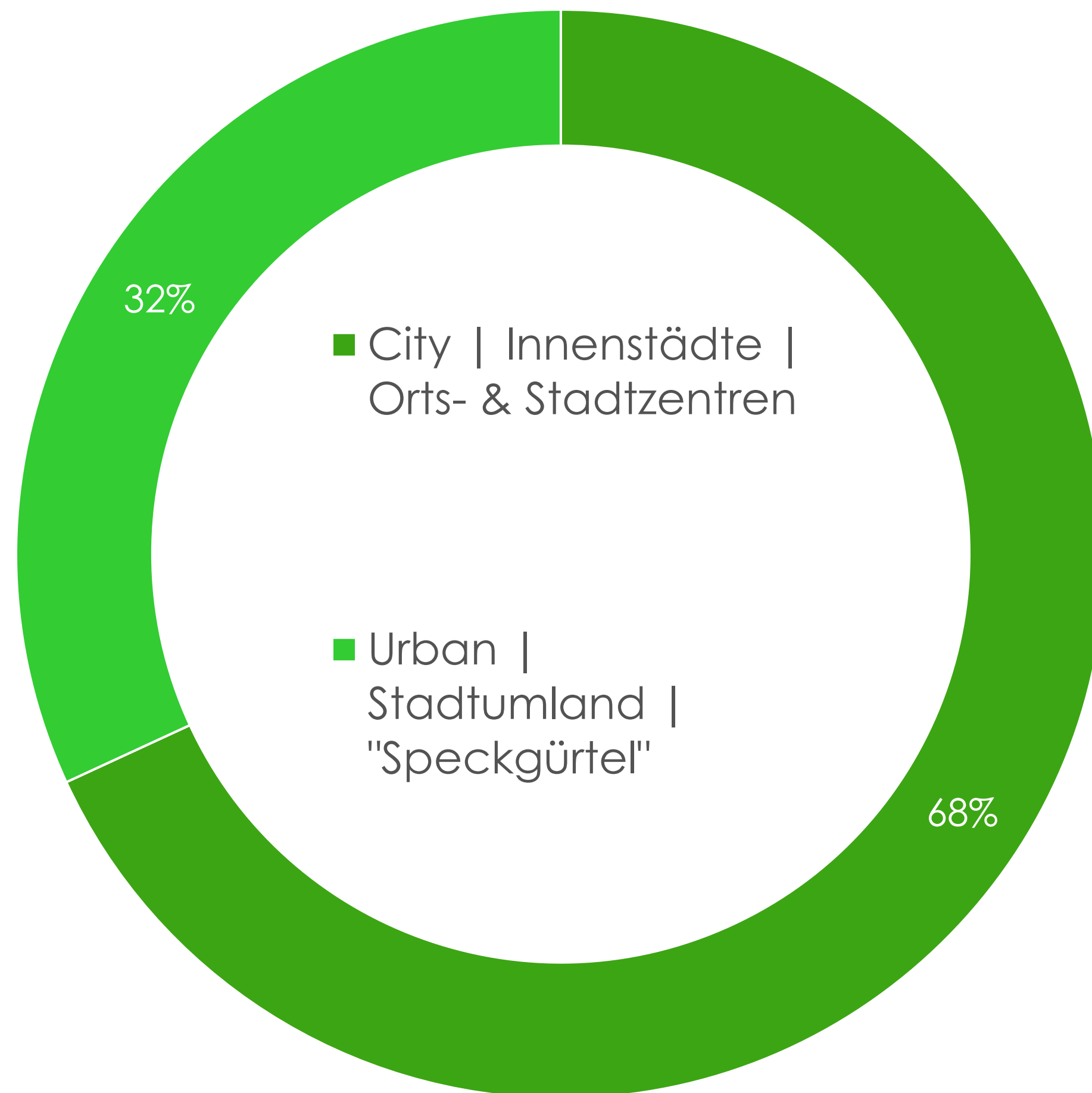
Ein solches Konzept ist das Mikrodepot-Konzept in der KEP-Branche, welches den wirtschaftlichen Einsatz von Lastenrädern und LEV ermöglicht und 2017 mit einem Pilotprojekt in Nürnberg erfolgreich umgesetzt wurde. Der Lösungsansatz ist ein zusätzlicher Sendungsumschlag zwischen dem (meist am Stadtrand liegenden) Depot und dem Endkunden in einem Mikrodepot als Start- und Endpunkt für die Lastenräder. Die Mikrodepots müssen dabei unmittelbar im Zustellgebiet liegen, um die logistischen Restriktionen der Lastenräder bzw. LEV auszugleichen.

Mikrodepots können mobil oder stationär sein, d. h. abgestellte LKW-Wechselbrücken im öffentlichen Raum oder geeignete Gewerbeimmobilien, die schon mit relativ kleinen Nutzflächen in Frage kommen (ab circa 100 m<sup>2</sup>). Mobile Mikrodepots erfordern meist eine

Sondernutzung des öffentlichen Raumes und sind nicht dauerhaft rechtssicher. Je nach Lage am Straßenrand muss auch die erforderliche Rangierfläche für den LKW eingefriedet werden, was den Flächenbedarf der Wechselbrücke mindestens verdoppelt. Dieser Flächenverbrauch und ästhetische Implikationen beschränken den sozialen Nutzen der mobilen Lösung, was eindeutig für die stationäre Variante spricht, die daher von der Stadt Nürnberg auch eingefordert wurde. So wurden in Nürnberg ein leerstehendes Ladengeschäft und ein unterirdischer Lagerraum mit Lastenaufzug erfolgreich als stationäre Mikrodepots genutzt.

Um das Mikrodepot-Konzept wirtschaftlich betreiben zu können, müssen die zusätzlichen Betriebskosten durch Einsparungen beim Einsatz von Lastenrädern auf der allerletzten Meile mindestens kompensiert werden. Solche Einsparungen sind nur mit einer systematischen Gebiets- und Sendungsstrukturanalyse zu erzielen, in deren Ergebnis optimierte Lastenrad- und im Zustellgebiet verbleibende konventionelle Touren ermittelt werden. So wurden im Rahmen des Pilotprojektes von März bis Oktober 2017 in fünf Postleitzahlengebieten mehr als 80.000 Sendungen von Lastenrädern wirtschaftlich zugestellt, was etwa 30 % des gesamten Sendungsvolumens in den Gebieten entsprach. Dabei wurde ermittelt, dass mehr als 90 % dieser Sendungen ein Volumen von 0,025 m<sup>3</sup> und ein Gewicht von 3,5 kg haben.

# Lastenrad | Einsatzempfehlung „Downtown“



Das Lastenrad wird v.a. als Transportmittel in der urbanen Logistik gesehen – sicher bedingt durch die geringere Reichweite.

Um das Lastenrad im Stadtumland sinnvoll einsetzen zu können, könnten vorgepackte Lastenrad-Container bspw. als Zuladung im ÖPNV in Mittelstädte transportiert werden, wo der Lastenrad-Bote diese in Empfang nehmen und sich damit die Anfahrt zum Depot sparen könnte.



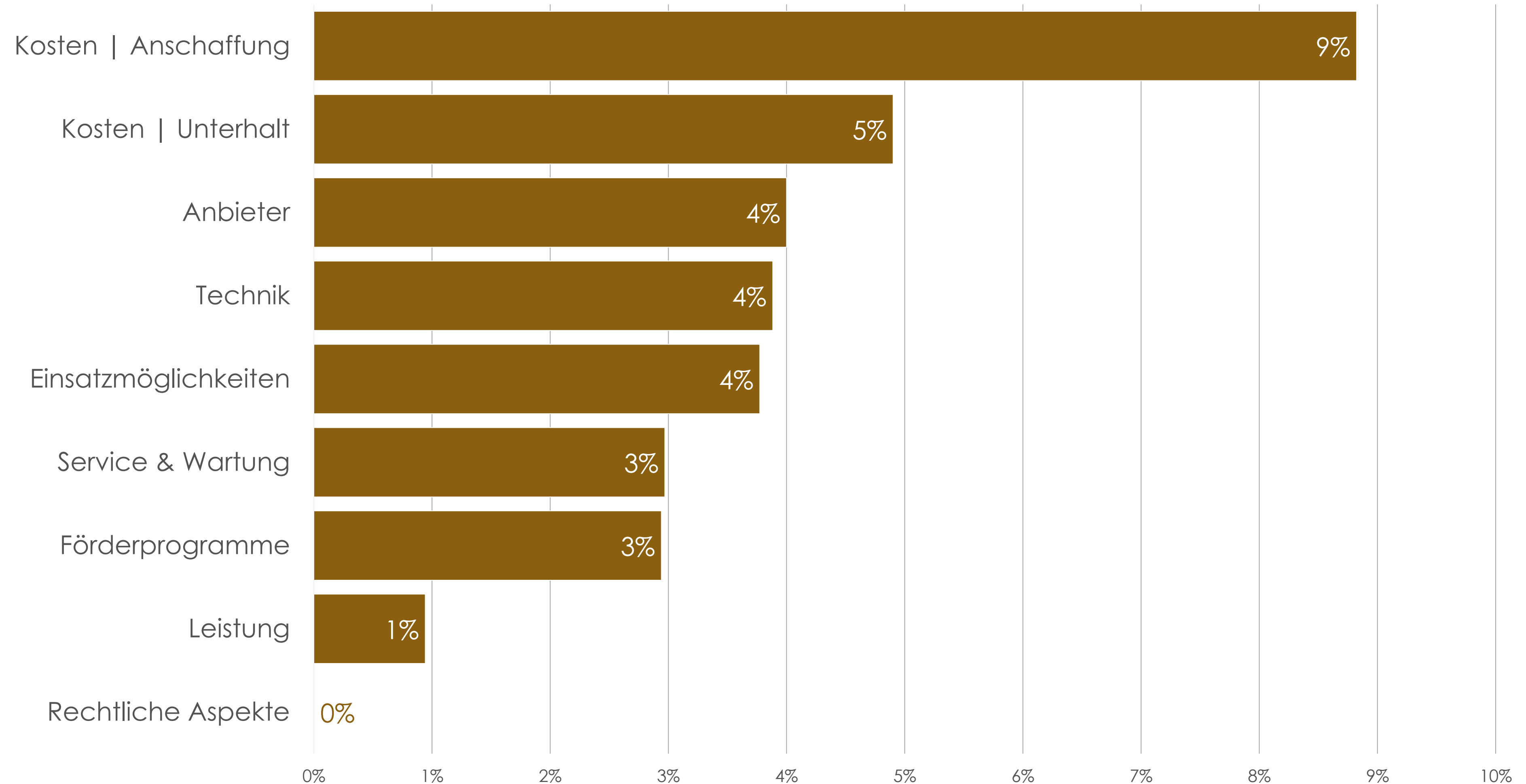
# Lastenrad | Herausforderung | Info-Defizit



Innerhalb der bayerischen Transport- und Logistikbranche herrscht ein großes Informationsdefizit zur Radlogistik.

So verfügen lediglich 9% über einen guten oder sehr guten Kenntnisstand hinsichtlich der Anschaffungskosten, während nur 5% oder weniger über Wissen hinsichtlich Unterhalt, Angebot, Technik und Einsatzmöglichkeiten verfügen.

Um die Einsatzmöglichkeiten von Lastenrädern besser einschätzen zu können, bedarf es somit besser zugänglicher Informationen für die Branche.





**Dr. Rudolf Aunkofer**  
Geschäftsführer CNA e.V.

+49 151 11 81 45 30  
rudi.aunkofer@cna-ev.de  
[www.linkedin.com/in/dr-rudolf-aunkofer](https://www.linkedin.com/in/dr-rudolf-aunkofer)



**Dr. Johannes Kraus**  
Senior Manager | Logistik Initiative Bayern

+49 151 42 38 85 76  
johannes.kraus@cna-ev.de  
<https://www.linkedin.com/in/dr-johannes-kraus/>

CNA e.V.  
Cluster BahnTechnik | Logistik Initiative Bayern  
Theresienstr. 9 | 90403 Nuremberg  
Bavaria | Germany  
[www.cna-ev.de](http://www.cna-ev.de) | <https://www.linkedin.com/company/c-na>

Koordinierungsstelle | Logistik Initiative Bayern

**CNA e.V.**

...

Der Think Tank für  
Mobilität, Transport & Logistik