



LOGISTIKUM
CHALLENGE ACCEPTED

Modalentscheidungen im Güterverkehr

Ergebnisse der Umfrage zum Thema
Verkehrsverlagerungsmaßnahmen und der
Einfluss auf Modalentscheidungen

Denise Beil, MA

Steyr, August 2022



viadonau

Inhalt

AUSGANGSSITUATION	3
UNTERSUCHUNG VON MODALENTSCHEIDUNGEN.....	7
MAßNAHMEN ZUR VERKEHRSVERLAGERUNG.....	12
PRÄFERENZEN VON VERKEHRSVERLAGERUNGSMABNAHMEN	15
FAZIT UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	24
QUELLEN	25
IMPRESSUM	26

Ausgangssituation

Die vorliegende Studie „Modalentscheidungen im Güterverkehr“ wurde im Rahmen der Forschungskooperation REWWay zwischen dem Logistikum Steyr und viadonau im Jahr 2022 erarbeitet. Das übergeordnete Ziel dieser Forschungsstudie ist es, Maßnahmen zu identifizieren und zu bewerten, die die Modalentscheidung von Handels- und Produktionsunternehmen (im Folgenden als verladende Unternehmen bezeichnet) sowie von Logistikdienstleistungsunternehmen (LDL) hinsichtlich einer verstärkten Verkehrsverlagerung beeinflussen.

Die Grundlage des Projekts bildet der Europäische Green Deal mit dem erklärten Ziel, bis 2050 Klimaneutralität im Verkehrssektor mit einer Emissionsreduktion von 90% zu erreichen.¹ Ein zentrales Ziel ist die geforderte Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf umweltfreundliche Verkehrsträger wie der Schiene oder der Binnenwasserstraße. Der Straßenverkehr ist bekanntlich einer der größten Verursacher von Umweltbelastungen im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern und besitzt mit Abstand den größten Anteil am Modal Split in europäischen Ländern.² Zur deutlichen Steigerung der Verkehrsverlagerungsaktivitäten auf die Wasserstraße oder Schiene ist eine intensivere Auseinandersetzung mit der Modalentscheidung im Güterverkehr erforderlich.³ Die Modalentscheidung stellt einen integralen Bestandteil des Logistikmanagements dar und beschreibt die Auswahl des am besten geeigneten Verkehrsträgers für die Frachtaktivitäten eines Unternehmens. Die verschiedenen Verkehrsträger, aus denen ausgewählt werden kann, verursachen unterschiedlich hohe externe Kosten und auch unterschiedlich hohe Emissionen.⁴ Demnach ist die Modalentscheidung entscheidend dafür, wie hoch die durch den Transport verursachten Emissionen sind. Angesichts der Bedeutung von Modalentscheidungen für die Verkehrsverlagerung und Verringerung verkehrsbedingter Emissionen ist es notwendig, zu verstehen, wie der Entscheidungsprozess für den Verkehrsträger in verschiedenen Unternehmen verläuft.

Forschungsziel

Ziel dieser Studie ist, Maßnahmen, die zu einer nachhaltigen Transformation von Modalentscheidungen beitragen, auf Basis der Akzeptanz von verschiedenen Unternehmen zu analysieren. Dadurch wird unter anderem die Bereitschaft für eine Verlagerung von Transporten auf die nachhaltigen Verkehrsträger Schiene und Binnenwasserstraße analysiert. Das Ergebnis dieser Studie ist ein Überblick über die Akzeptanz politischer und wirtschaftlicher Verkehrsverlagerungsmaßnahmen sowie Erkenntnisse darüber, welche Maßnahmen den größten Einfluss auf die Modalentscheidungen haben. Der methodische Ansatz ist zweigeteilt, wobei im ersten Schritt eine systematische Analyse wissenschaftlicher Publikationen im Bereich der Verkehrsverlagerungsmaßnahmen vorgenommen wird, die die Grundlage für die quantitative Erhebung der Akzeptanz dieser Maßnahmen bei verladenden Unternehmen und LDL bildet. Der methodische Ansatz ist

¹ European Commission (2019).

² Greene and Lewis (2019).

³ Kaack et al. (2018).

⁴ Monczka et al. (2021).

zweigeteilt, wobei im ersten Schritt eine systematische Analyse wissenschaftlicher Publikationen im Bereich der Verkehrsverlagerungsmaßnahmen vorgenommen wird, die die Grundlage für die quantitative Erhebung der Akzeptanz dieser Maßnahmen bei verladenden Unternehmen und LDL bildet. Auf der Grundlage einer umfassenden statistischen Analyse werden die Ergebnisse im vorliegenden Bericht vorgestellt.

Aufbau der Studie

Um das Forschungsziel zu erreichen, erfolgt der Ablauf des Projekts in drei Phasen:

- (i) Untersuchung des Modalentscheidungsprozess
- (ii) Identifikation von Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung
- (iii) Präferenzen von Unternehmen zu Verkehrsverlagerungsmaßnahmen

In der ersten Phase „Untersuchung des Modalentscheidungsprozesses“ werden die zentralen Kriterien für die Wahl eines Verkehrsträgers und der Umfang der beteiligten Interessensgruppen analysiert. Ziel dieser Phase ist es, den Prozess der Modalentscheidung zu definieren und abzugrenzen, um ein einheitliches Verständnis zu schaffen. Die zweite Phase, "Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung", dient der Identifizierung und Klassifizierung bestehender Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung auf Grundlage einer umfassenden systematischen Analyse von wissenschaftlichen Publikationen in fünf einschlägigen Wissenschafts-Datenbanken. Damit können die in der wissenschaftlichen Forschung am meisten diskutierten Verkehrsverlagerungsmaßnahmen identifiziert werden. In der dritten Phase "Auswirkungen von Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung auf die Wahl des Verkehrsträgers" werden die theoretischen Erkenntnisse durch eine quantitative Untersuchung bei verladenden Unternehmen und LDL analysiert. Auf diese Weise werden die zuvor ermittelten Erkenntnisse von den Wirtschaftsvertreter*innen bewertet. Die Ermittlung von Präferenzen bietet eine Grundlage für die Formulierung von politischen und wirtschaftlichen Maßnahmen zur Steigerung der Nutzung nachhaltiger Verkehrsträger. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Hauptbestandteile, auf die sich die Studie stützt.

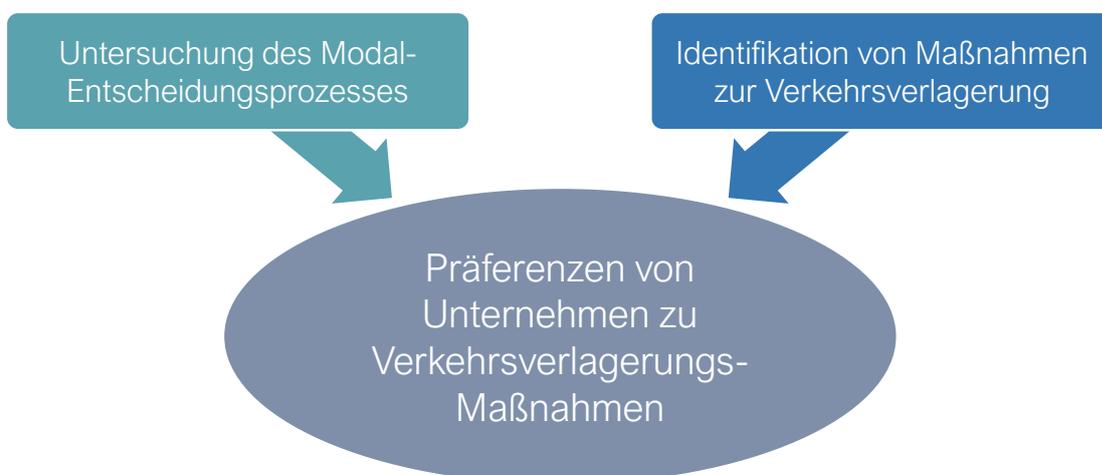


Abbildung 1: Aufbau und Gliederung der Studie

Erhebungsdesign und Erhebungsumfang der Umfrage

Um die im vorherigen Abschnitt genannten Ziele zu erreichen, wurde eine standardisierte Erfassung von Primärdaten im Rahmen einer Online-Erhebung im Frühjahr 2022 durchgeführt. Diese Ergebnisse werden in der vorliegenden Studie vorgestellt und diskutiert.

Im Rahmen der Online-Erhebung wurden vier Fragenbereiche abgedeckt: demografische Daten (D), Verkehrsmittelwahl (M), Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung (MS) und Auswirkungen auf die Modalentscheidung (IM). Im ersten Segment werden demografische Daten wie Geschlecht, Land, Unternehmensgröße und -typ analysiert. Das zweite Segment, die Modalentscheidung, analysiert die verwendeten Verkehrsmittel, die Länge der Transporte und die Kriterien des Entscheidungsprozesses. Das dritte Segment bewertet die Gesamtbedeutung der elf identifizierten Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung gemäß der Literaturstudie. Im letzten Abschnitt werden die Auswirkungen jeder Kategorie von Verkehrsverlagerungsmaßnahmen auf die Kriterien für die Modalentscheidung im Güterverkehr untersucht.

Die Online-Erhebung wurde mittels der Plattform *jotform* im Zeitraum vom 04 März bis 15 April 2022 unter Berücksichtigung der DSGVO durchgeführt. Den Kontaktpersonen der Stichprobe wurde per E-Mail ein erläuterndes Anschreiben mit einem Link zur webbasierten Umfrage zugesandt. Zur Teilnahme an der Erhebung wurde auf unterschiedliche Weise eingeladen:

- E-Mail-Newsletter des BMK
- Beiträge in Gruppen in sozialen Netzwerken
- Persönliche Kontaktlisten
- E-Mail an die Mitglieder des Zentralverbands für Spedition und Logistik
- E-Mail an die Mitglieder des Vereins Netzwerk Logistik
- E-Mail an die Mitglieder des Combinet Netzwerk's für kombinierten Verkehr
- E-Mail-Newsletter der Inland waterway transport platform

Angesprochen wurden hauptsächlich Mitarbeiter*innen, die in ihrem Unternehmen am Prozess der Modalentscheidung beteiligt sind. Darüber hinaus wurden die Teilnehmer*innen darüber informiert, dass die Umfrage völlig anonym ist und keine persönlichen Daten gespeichert werden. Das geografische Gebiet wurde hauptsächlich auf Österreich, Deutschland und die Benelux-Länder eingegrenzt, bedingt durch das bestehende Kontaktnetz. Insgesamt wurden 229 Personen kontaktiert, was zu 131 gültigen Stichproben führte. Zur Gewährleistung von Konsistenz und Genauigkeit wurden unzuverlässige Antworten ($n = 5$) aus der Stichprobe entfernt. Tabelle 1 zeigt die demografische Verteilung der Teilnehmer*innen.

Stichprobe		131		
Geschlecht	Weiblich	30	23%	
	Männlich	101	77%	
Land	Österreich	93	71%	
	Deutschland	21	16%	
	BeNeLux Länder	17	13%	
Unternehmens- Größe	< 10 Beschäftigte	14	11%	
	< 50 Beschäftigte	16	21%	
	< 250 Beschäftigte	27	12%	
	≥ 250 Beschäftigte	74	56%	
Unternehmenstyp	LDL	69	53%	
	Verladende Unternehmen	62	47%	

Tabelle 1: Demografische Daten der Teilnehmer*innen

Die Aufteilung in verladende Unternehmen und LDL zeigt eine eher gleichmäßige Verteilung mit 53 % LDL (n = 69) und 47 % verladende Unternehmen (n = 62). Hinsichtlich des Geschlechts waren die meisten Teilnehmer männlich, mit einem Anteil von 77 % (n = 101). Hinsichtlich der Länderverteilung kommt die Mehrheit der Befragten aus Österreich mit einem Anteil von 71% (n = 93), während 16% (n = 21) aus Deutschland und 13% (n = 17) aus den Benelux-Staaten stammen. Bei der Unternehmensgröße wurden Cluster in große (mehr als 250 Beschäftigte) und kleine (weniger als 250 Beschäftigte) Unternehmen gebildet. Die Mehrheit ist mit 56 % (n = 74) in großen Unternehmen tätig.

Untersuchung von Modalentscheidungen

Die Modalentscheidung im Güterverkehr ist ein komplexer Teil der Verkehrsplanung. Dabei existiert eine Vielzahl an Faktoren, die die Wahl des Verkehrsträgers beeinflussen und die es zu berücksichtigen gilt. Die Wahl des Verkehrsträgers kann definiert werden als der Prozess zur Auswahl des am besten geeigneten Verkehrsträgers für die Frachtaktivitäten eines Unternehmens. Die Entscheidungsträger*innen, die in der Regel an der Wahl eines Verkehrsträgers beteiligt sind, sind Handels- oder Produktionsunternehmen, die Transporte in Auftrag geben und Logistikdienstleistungsunternehmen.⁵

Verkehrsträgernutzung

Der erste Schritt der Erhebung bestand darin, herauszufinden welche der zu Verfügung stehenden Verkehrsträger im Binnenverkehr benutzt werden. Dabei konnten die Befragten durch Mehrfachantworten angeben, welche der zur Verfügung stehenden Verkehrsträger genutzt werden. Abbildung 2 zeigt, dass 98% aller Unternehmen den Straßenverkehr nutzen, gefolgt von 70% die Schiene und 42% die Wasserstraße.

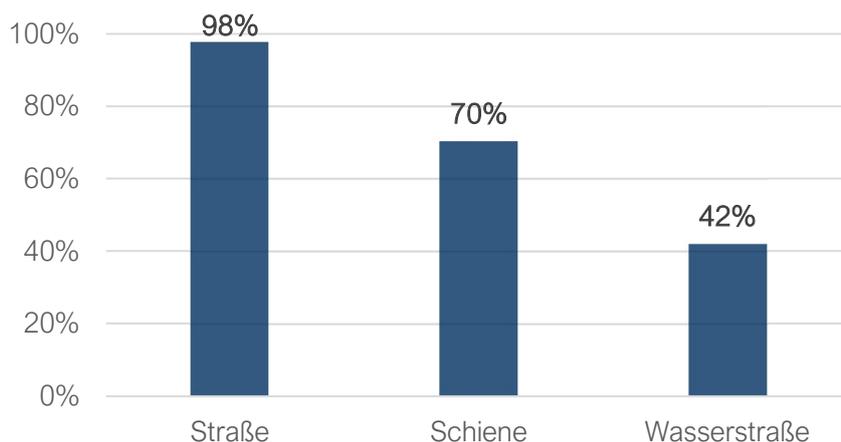


Abbildung 2: Nutzung von Verkehrsträgern

Es ist bemerkenswert, dass 23 % der Befragten dabei nur die Straße als Verkehrsträger nutzen und somit die Mehrheit (77 %) mindestens einen weiteren Verkehrsträger (Schiene oder Wasserstraße) angab. Spricht man von einer Verkehrsverlagerung, wird darunter eine Verlagerung von derzeitigen Frachtaktivitäten auf der Straße auf nachhaltigere Verkehrsträger verstanden.

Da eine Verkehrsverlagerung von der Straße häufig erst ab einer bestimmten Transportlänge als wirtschaftlich gilt, wurde im nächsten Schritt die durchschnittliche Länge der Transporte der teilnehmenden Unternehmen erfragt. Die Länge von <300 km wurde als Richtwert angegeben, und die Befragten gaben an, wie viel Prozent ihrer Transporte über diesem Richtwert liegen. Abbildung

⁵ Meixell and Norbis (2008); Bask and Rajahonka (2017).

3 gibt einen Überblick über die Verteilung der Länge der Transporte und zeigt, dass die Mehrheit der Befragten (n = 54) 75 % ihrer Transporte über 300 Kilometer abwickelt.

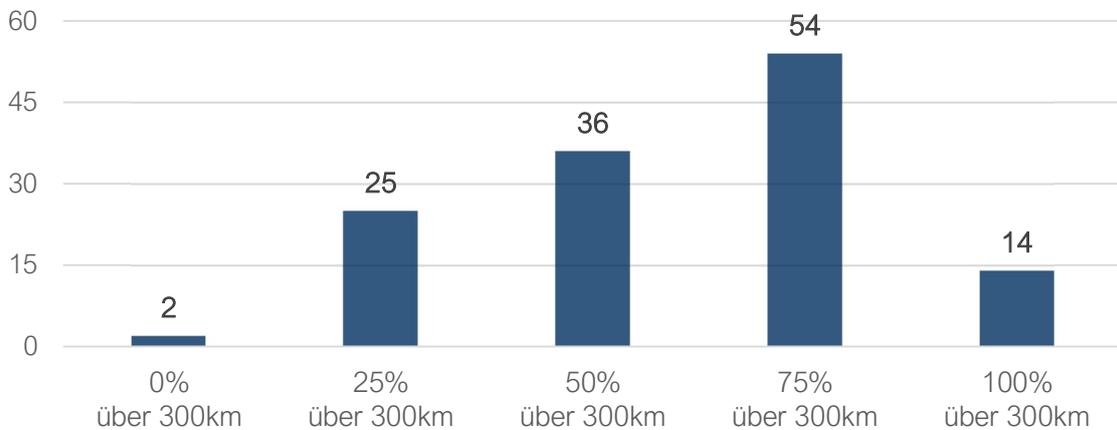


Abbildung 3: Länge der Transporte

Kriterien der Modalentscheidung

Die Modalentscheidung wird meist anhand verschiedener Kriterien getroffen, die in vielen Unternehmen als relevante Kennzahlen für die Durchführung von Transporten gelten. Das Forschungsteam hat bei der Umfrage die vier wichtigsten Modalentscheidungskriterien identifiziert: Kosten, Transitzeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit. Diese vier Kriterien wurden bei der Frage „Welche Kriterien sind bei der Wahl des Verkehrsträgers am wichtigsten?“ genannt. Zur Untersuchung der Verkehrsverlagerungsaktivitäten werden diese vier Kriterien vordergründlich behandelt. Abbildung 4 gibt eine Übersicht über die Verteilung der genannten Kriterien.

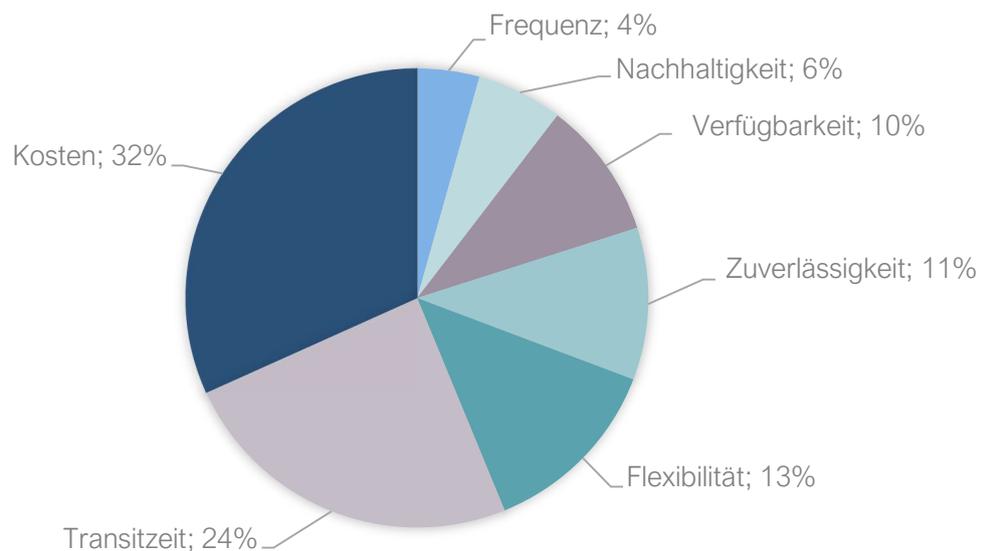


Abbildung 4: Kriterien bei der Wahl des Verkehrsträgers

Um die Gewichtung der verschiedenen Kriterien zu analysieren, wurden die Befragten gebeten, die Kriterien Transportpreis, Transitzeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit auf einer 7-stufigen Likert-Skala zu gewichten (1 = keine Bedeutung, 7 = hohe Bedeutung). Abbildung 5 zeigt die Gewichtung anhand des Mittelwerts. Trotz einer gleichmäßigen Verteilung gilt die Wirtschaftlichkeit (Transportpreis) mit einem Mittelwert von 5,88 am wichtigsten. Die Flexibilität hat mit einem Mittelwert von 4,89 die geringste Bedeutung.

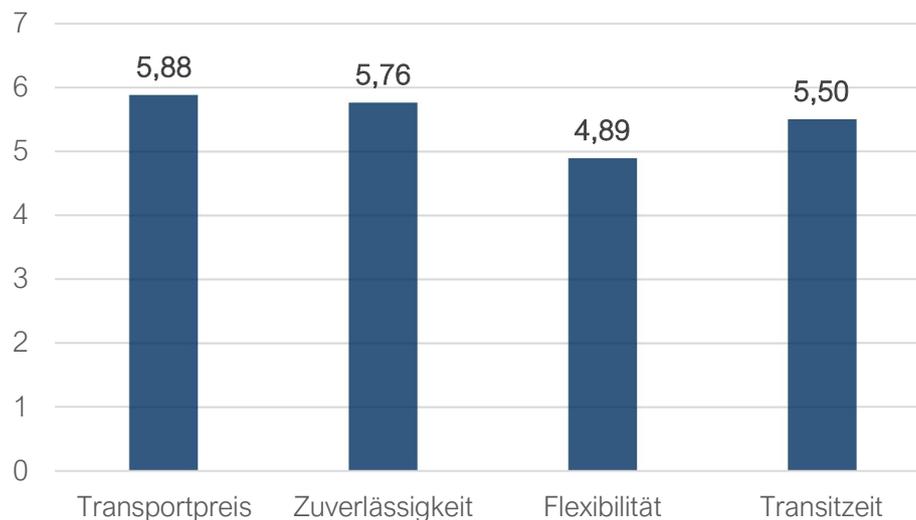


Abbildung 5: Gewichtung der Kriterien bei der Modalentscheidung

Beteiligte Unternehmen an der Modalentscheidung

Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung ist es unter anderem notwendig, den Einfluss der verschiedenen Unternehmenstypen zu kennen. An der Wahl des Verkehrsträgers sind verschiedene Unternehmen beteiligt, darunter unterschiedliche Organisationen und Personen. Die beiden wichtigsten Parteien sind verladende Unternehmen und LDL. Verladende Unternehmen sind in der Regel die Auftraggeber eines Transports und bestimmen den Transportbedarf.⁶

Der entsprechende Transport wird von Transportunternehmen wie Spediteuren, Terminalbetreibern, Bahnbetreibern oder Intermodalbetreibern organisiert oder durchgeführt. Diese Unternehmen werden häufig unter dem Begriff Logistikdienstleistungsunternehmen zusammengefasst, der sich auf externe Unternehmen bezieht, die ihren Kunden gegen eine Gebühr eine Vielzahl von Logistikdienstleistungen anbieten.⁷

Um den Einfluss der beiden Parteien zu analysieren, wurde die Frage gestellt: "Wer beeinflusst die Verkehrsmittelwahl und in welchem Ausmaß?", und für die Antwortauswahl wurden jeweils die Optionen 0 %, 25 %, 50 %, 75 % oder 100 % vorgegeben. Abbildung 6 zeigt die Verteilung aller

⁶ Bergantino and Bolis (2003); Kurtuluş and Çetin (2020).

⁷ Sarder (2020); Elbert and Seikowsky (2017).

Befragten auf Basis von verladenden Unternehmen. Der Großteil der Verteilung liegt bei einem Einfluss von 75% (n=47) an der Modalentscheidung, gefolgt von 25% (n=33). Die starke Streuung der Werte zeigt Uneinigkeit und könnte Aufschluss darüber geben, dass allgemein beide Parteien einen starken Einfluss haben und es abhängig von der Geschäftsbeziehung ist.

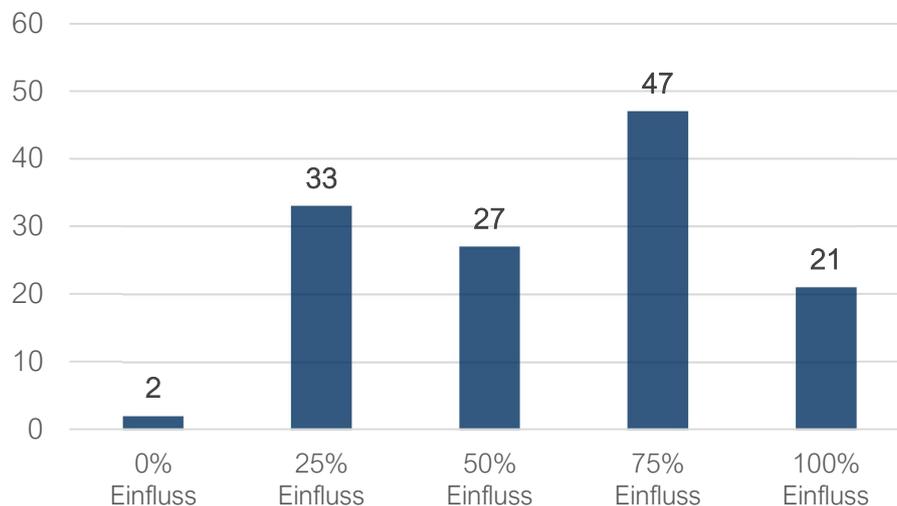


Abbildung 6: Einfluss von verladenden Unternehmen auf die Modalentscheidung

In einem zweiten Schritt wurden diese Werte auf Basis des Unternehmenstyps analysiert. Hierbei wurden die Angaben seitens der verladenden Unternehmen und LDL gegenübergestellt. Hierfür wurden die Prozentangaben unter 50% in die Kategorie „LDL haben größten Einfluss“, Prozentangaben über 50% in die Kategorie „Verladende Unternehmen haben größten Einfluss“ und Prozentangaben mit exakt 50% „beide haben gleich viel Einfluss“ eingeteilt. Abbildung 7 zeigt die Unterschiede.

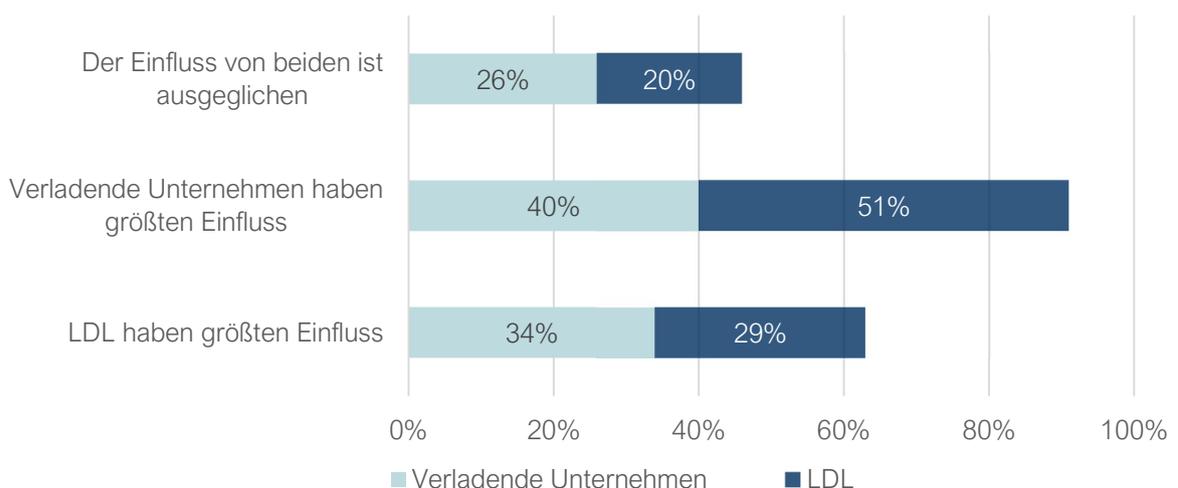


Abbildung 7: Vergleich von LDL und verladenden Unternehmen bei Einfluss bei der Modalentscheidung

Fazit:

Modalentscheidungsprozesse in Unternehmen

- ➔ Die Wahl des Verkehrsträgers kann definiert werden als der Prozess zur Auswahl des am besten geeigneten Verkehrsträgers für die Frachtaktivitäten eines Unternehmens
- ➔ Die Mehrheit der Befragten (77%) nutzt bereits mehr als einen Verkehrsträger für die Transporte
- ➔ Der Transportpreis und die Zuverlässigkeit zählen zu den wichtigsten zwei Kriterien bei der Modalentscheidung
- ➔ Nachhaltigkeit war für 6% der Befragten ein Kriterium, welches bei der Modalentscheidung berücksichtigt wird
- ➔ Hinsichtlich des Einflusses von LDL und Verladeunternehmen auf die Modalentscheidung sind die Befragten uneinheitlich in ihrer Meinung. Tendenziell wird dem verladenden Unternehmen eine größere Rolle bei der Modalentscheidung zugeschrieben

Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung

Der Schwerpunkt des folgenden Kapitels liegt auf der Ermittlung und Erläuterung der verfügbaren politischen und wirtschaftlichen Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung. Dabei werden identifizierte Maßnahmen diskutiert, welche die Nutzung des Straßenverkehrs minimieren und den Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsträger wie die Wasserstraße und den Schienenverkehr erleichtern.⁸

Systematische Analyse wissenschaftlicher Publikationen

Zur Identifizierung und Klassifizierung bestehender Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung wurde eine umfassende systematische Analyse von wissenschaftlichen Publikationen in fünf einschlägigen Wissenschafts-Datenbanken durchgeführt. Diese Analyse dient als Grundlage für die spätere Online-Erhebung der Akzeptanz dieser Maßnahmen. Für die Analyse wissenschaftlicher Publikationen wurden fünf Datenbanken (Scopus, Science Direct, Emerald Collections, Ebsco Business Source Elite und IEEE) verwendet. Auf Basis vorab definierter Metadaten wurden 143 wissenschaftliche Publikationen analysiert, wovon 19 relevant für diese Studie sind. Anhand dieser 19 Publikationen wurden 11 Verkehrsverlagerungs-Maßnahmen identifiziert und in sechs Kategorien eingeteilt. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die identifizierten Maßnahmen.

Maßnahme	Definition
Steuerliche Maßnahmen	
Internalisierung (Anhaftung) externer Kosten	Bei den externen Kosten des Güterverkehrs handelt es sich um die monetäre Bewertung der Luftverschmutzung und des Klimawandels sowie anderer Emissionen und Auswirkungen.
Regulierungsmaßnahmen	
Erhöhte Gewichtsgrenzen beim multimodalen Vor- und Nachlauf	Erhöhte Gewichtsgrenzen bei multimodalen Vor- und Nachlauf Transporten führen zu einer Reduktion der Anzahl von Transporten und Umschlägen und schaffen zusätzlichen Anreiz zur Nutzung multimodaler Verkehre.
Geschwindigkeits-, Gewichts- und Routenbestimmungen auf der Straße	Gewichts-, Routen- und Geschwindigkeitsbeschränkungen, um die Nutzung des Straßengüterverkehrs zugunsten nachhaltiger Verkehrsträger, die von diesen Beschränkungen ausgenommen sind, zu verringern.
Infrastrukturmaßnahmen	
Erhöhte Kapazitäten bei Multimodalverkehren	Erhöhte Kapazitäten für multimodale Verkehre führen zur Senkung von Betriebskosten und Frachtraten und steigern die Attraktivität dieser Verkehrsträger.
Ausbau bestehender Infrastruktur	Ausbau multimodaler Infrastruktur mit Schwerpunkt auf die Erweiterung der Netzdichte sowie den Ausbau von Terminals.
Renovierung bestehender Infrastruktur	Renovierung und Instandhaltung bestehender Infrastruktur sowie intermodaler Knotenpunkte.

⁸ European Commission (2019); Kaack et al. (2018).

Informationsmaßnahmen	
Bewusstseinsbildungs-Maßnahmen	Bewusstseinsbildungsmaßnahmen (bspw. Workshops, Schulungen) hinsichtlich Vor- und Nachteile, Möglichkeiten sowie Förderungen von Multimodalverkehren.
Standardisierungs- und Harmonisierungs- Maßnahmen	
Harmonisierung von Rechtsvorschriften bei Multimodalverkehren	Internationale (grenzüberschreitende) Harmonisierung dient dazu die Interoperabilität zu verbessern, die Komplexität zu verringern und regionale Unterschiede bei multimodalen Vorschriften abzubauen.
Service- und Effizienzverbesserungen multimodaler Transporte	Service- und Effizienzverbesserungen, um die Qualität des multimodalen Verkehrs zu erhöhen und zuverlässige Dienstleistungen anzubieten.
Verringerung von multimodalen Transitzeiten	Kürzere Transitzeiten stärken den generellen Service-Level von multimodalen Transporten.
Finanzielle Anreize	
Finanzielle Anreize durch Förderungen	Kostensenkung durch Subventionierung / Förderung nachhaltiger Verkehrsträger, um die Nachfrage zu steigern und die Größenvorteile auszuschöpfen.

Tabelle 2: Übersicht der identifizierten Verkehrsverlagerungs-Maßnahmen

Abbildung 8 veranschaulicht den relativen Anteil pro Maßnahmenssegment und verdeutlicht, wie viele der 19 Studien ein bestimmtes Segment, gemessen in Prozent, behandelten. Die Kategorie "Standardisierungs- und Harmonisierungsmaßnahmen" hat mit 34 % den höchsten Anteil, gefolgt von der Kategorie "Infrastrukturmaßnahmen" mit 24 %. Der geringste Anteil entfällt auf die Kategorien "Regulierungsmaßnahmen" und "Informationsmaßnahmen" mit jeweils 8 %. Hinsichtlich der Anteile je Maßnahme wurden „Service- und Effizienzverbesserungen“ mit 16% am häufigsten genannt. Auf diese Maßnahme folgen der "Ausbau der bestehenden Infrastruktur" und die "Internalisierung externer Kosten" mit jeweils 15%. Der geringste Anteil entfällt auf die Maßnahme "Renovierung der bestehenden Infrastruktur" mit 3%.

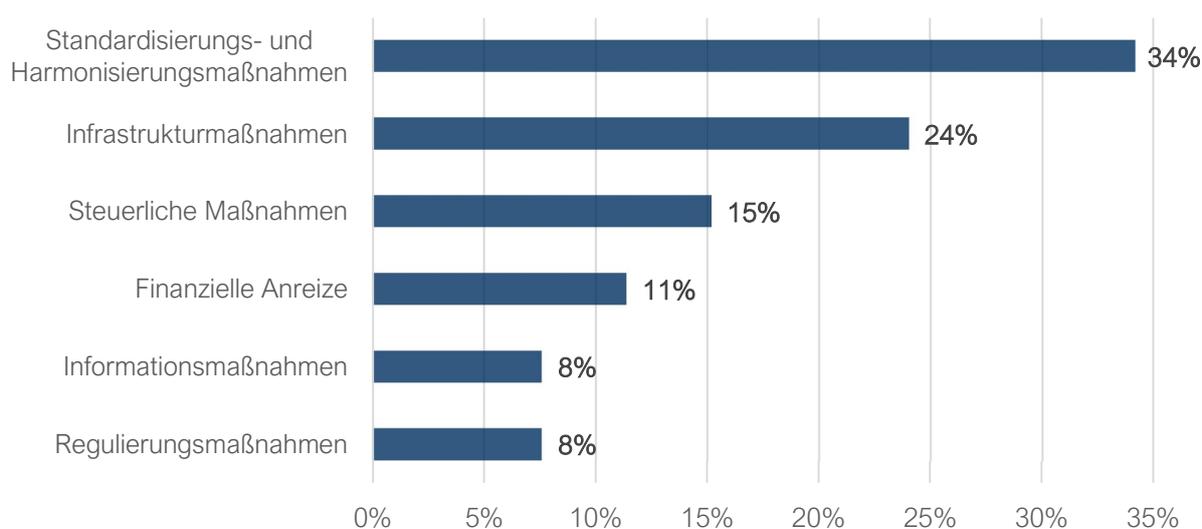


Abbildung 8: Relativer Anteil der Studien je Verlagerungsmaßnahmen-Segment

Fazit: Identifikation von Verkehrs- Verlagerungsmaßnahmen

- ➔ Elf Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung, die in der wissenschaftlichen Literatur diskutiert werden, wurden identifiziert und in sechs Segmente eingeteilt
- ➔ Die sechs Segmente bestehen aus steuerlichen Maßnahmen, Regulierungsmaßnahmen, Infrastrukturmaßnahmen, Informationsmaßnahmen, Standardisierungs- und Harmonisierungsmaßnahmen und finanziellen Anreizen
- ➔ „Service und Effizienzverbesserungen“ ist die am meisten diskutierte Maßnahme in wissenschaftlichen Publikationen
- ➔ Eine erfolgreiche Umsetzung der identifizierten Verkehrsverlagerungsmaßnahmen erfordert eine Erhebung hinsichtlich der Akzeptanz und Präferenzen von Wirtschaftsvertreter*innen

Präferenzen von Verkehrsverlagerungsmaßnahmen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Online-Erhebung zur Akzeptanz der elf identifizierten Verkehrsverlagerungsmaßnahmen vorgestellt. Ziel dieser Analyse ist es, die Präferenzen der beteiligten Parteien sowohl auf der Ebene der verladenden Unternehmen sowie der Logistikdienstleistungsunternehmen zu ermitteln. Auf diese Weise lässt sich die Perspektive der Entscheidungsträger*innen bei Verkehrsverlagerungsentscheidungen besser verstehen, was wiederum die Beteiligung an der Ausarbeitung fundierter wirtschaftlicher und politischer Maßnahmen erhöht, die somit eine bessere Akzeptanz erhalten.

Die Erhebung der Akzeptanz wurde in drei Teilbereiche aufgeteilt. Der erste Teilbereich befasst sich mit Verkehrsverlagerungszielen in Unternehmen und dient dazu, die Relevanz von nachhaltigen Verkehren zu eruieren. Der zweite Teilbereich widmete sich der Bewertung jeder der elf Maßnahmen anhand einer 7-Punkte Likert Skala (1 = keine Bedeutung, 7 = hohe Bedeutung). Der dritte Teilbereich erfasste den Einfluss der sechs Maßnahmenssegmente auf die vier Modalentscheidungskriterien Transportpreis, Zuverlässigkeit, Flexibilität und Transitzeit. Hierbei wurde keine Likert Skala verwendet. Für jedes Maßnahmenssegment konnten die Befragten die Auswirkungen auf eines oder mehrere der vier Kriterien angeben. Um bei unzureichenden Kenntnissen einen Ausschluss zu ermöglichen, wurde die Antwortoption "nicht sicher" angegeben. Somit waren mehrere Antworten möglich, was zu einer Verteilung der Werte "gewählt" (1) oder "nicht gewählt" (0) für jedes Verkehrsverlagerungskriterium führte.

Verkehrsverlagerungsziele in Unternehmen

Um die allgemeine Akzeptanz der Unternehmen in Bezug auf das politische Ziel der Verkehrsverlagerung zu ermitteln, wurden vier Fragen erhoben. Die erste Frage erfasste die Bedeutung des intermodalen Verkehrs für die Befragten. Es wurde eine Likert-Skala von 1-7 vorgegeben, wobei 1 für keine Bedeutung und 7 für hohe Bedeutung stand. Die Ergebnisse ergaben einen Mittelwert von 4,2. Die zweite Frage befasste sich mit der aktuellen Bedeutung einer Verlagerung von der Straße auf nachhaltige Verkehrsträger und erzielte einen Mittelwert von 4,6. Die dritte und vierte Frage befasste sich damit, ob in den nächsten 5 bis 10 Jahren eine Verlagerung der derzeitigen Straßentransporte auf die Schiene oder die Wasserstraße geplant ist. Die Schiene erreichte einen Mittelwert von 4,3 gegenüber der Wasserstraße mit einem Mittelwert von 3,0. Die Ergebnisse zeigen eine Tendenz zur positiven Akzeptanz der Verkehrsverlagerung, allerdings mit eher geringen Ausreißern nach oben.

Akzeptanz von Verkehrsverlagerungsmaßnahmen

Die Verteilung der Akzeptanz der elf Verkehrsverlagerungsmaßnahmen gibt einen ersten Hinweis darauf, dass ein infrastruktureller Ausbau erforderlich ist, um multimodale Services zu verbessern. Die Mittelwerte zeigen, dass die Maßnahmen "Ausbau bestehender Infrastruktur" ($\mu = 5,85$, $\sigma = 1,57$) und "Renovierung und Modernisierung bestehender Infrastruktur" ($\mu = 5,64$, $\sigma = 1,35$) die höchste Relevanz erhalten. Die Maßnahme "Service- und Effizienzverbesserungen für multimodale

Transporte" liegt an dritter Stelle ($\mu = 5,44$, $\sigma = 1,47$). Die "Internalisierung externer Kosten", die in der Literatur stark diskutiert wurde, rangiert dagegen an achter Stelle ($\mu = 4,86$, $\sigma = 1,84$). Auf den letzten Platz liegt die Maßnahme „Geschwindigkeits-, Gewichts- und Routenbestimmungen auf der Straße“ ($\mu = 4,29$, $\sigma = 1,83$).

Im Allgemeinen zeigt die Auswertung, dass alle Maßnahmen mit einem Durchschnittswert von über 4 ($\mu > 4,0$) eine hohe Relevanz aufweisen. Ein Vergleich der Maßnahmen zeigt lediglich minimale Unterschiede. Dies deutet darauf hin, dass die Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung aufgrund der hohen Bewertungen für die Befragten generell eine hohe Relevanz aufweisen. Um die Ergebnisse zu visualisieren, zeigt Abbildung 9 die Verteilung der Mittelwerte in absteigender Reihenfolge.

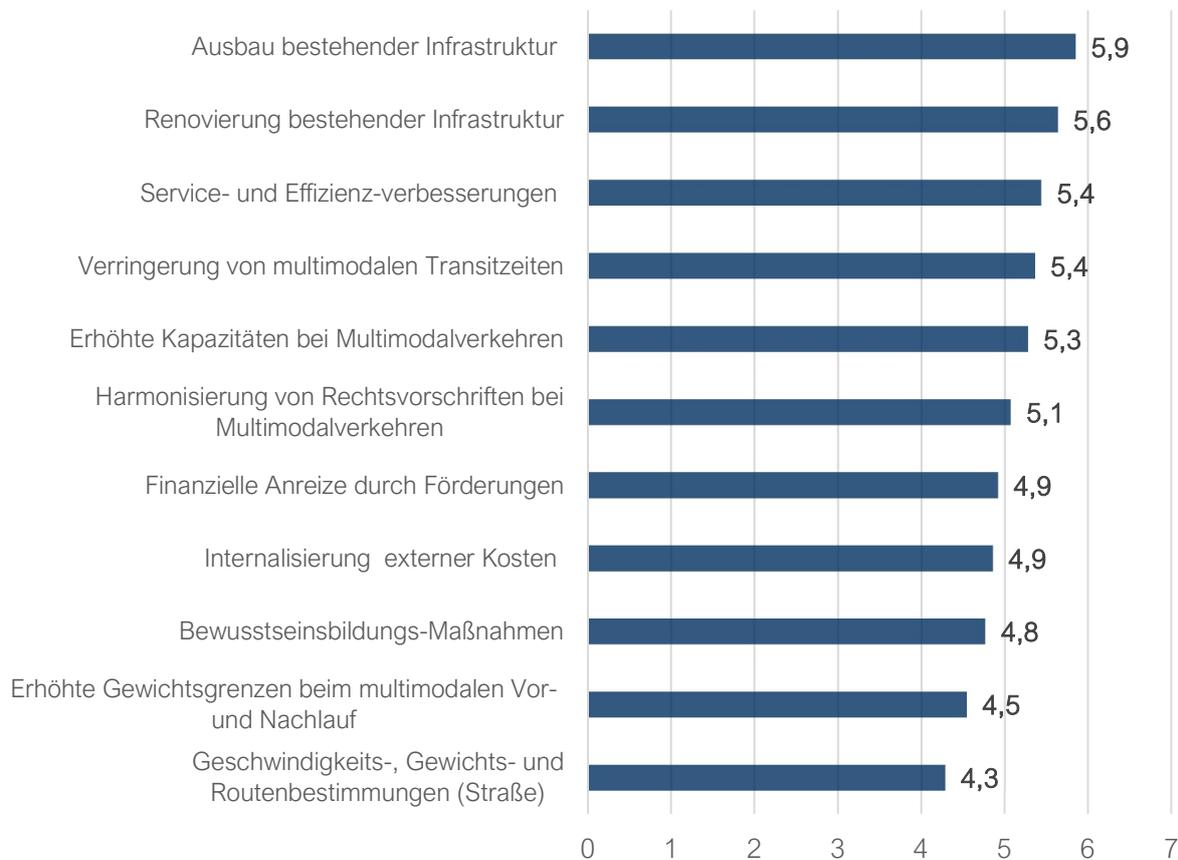


Abbildung 9: Akzeptanz der Verkehrsverlagerungsmaßnahmen

Um die Unterschiede in der Akzeptanz von Verkehrsverlagerungsmaßnahmen zwischen verladenden Unternehmen und LDL festzustellen, wurde in Abbildung 10 eine Visualisierung der Durchschnittswerte beider Personengruppen erstellt.



Abbildung 10: Vergleich LDL und verladenden Unternehmen bei Bewertung von Maßnahmen

Die Ergebnisse zeigen, dass LDL die Maßnahmen im Durchschnitt immer höher bewerten als verladende Unternehmen. Ein signifikanter statistischer Unterschied konnte jedoch nur bei der Maßnahme "Internalisierung der externen Kosten" ($\mu = 5,2$ LDL / $\mu = 4,5$ verladenden Unternehmen) festgestellt werden.

Einfluss der Maßnahmenssegmente auf Modalentscheidungskriterien

Nach der Feststellung, welche Maßnahmen für die Entscheidungsträger*innen am wichtigsten sind, wird nun untersucht, welche der Maßnahmen den größten Einfluss auf die Modal-Entscheidungskriterien haben. Ein wichtiger Indikator ist dabei, dass der Transportpreis nach Ansicht der Befragten immer noch das wichtigste Kriterium ist und daher Maßnahmen, die dieses Kriterium beeinflussen, von großer Bedeutung sind. Dennoch sollten die übrigen Maßnahmen und Kriterien nicht vernachlässigt werden.

Bei der Betrachtung des Segments „steuerliche Maßnahmen“, welches die „Internalisierung externer Kosten“ beinhaltet, erhält der Transportpreis die höchsten Werte ($\mu = 0,89$; gewählt = 116). Abbildung 11 zeigt die Aufteilung der Werte in % gerundet.

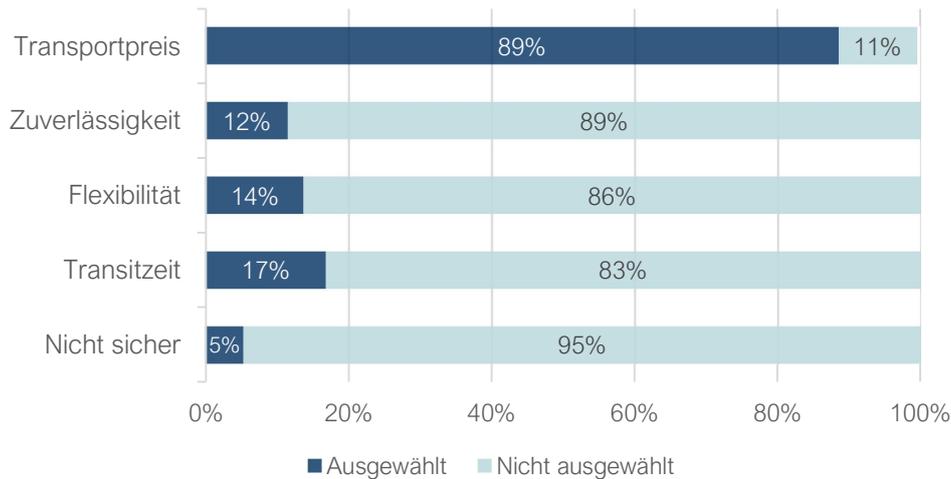


Abbildung 11: Einfluss von steuerlichen Maßnahmen auf die Verkehrsmittelwahlkriterien

Die Abbildung zeigt, dass die Mehrheit der Befragten zustimmt, dass ein Einfluss auf den Transportpreis besteht. Darüber hinaus erhielt die Auswahloption "nicht sicher" einen niedrigen Wert, ein Hinweis darauf, dass die Befragten davon überzeugt sind, dass steuerliche Maßnahmen einen Einfluss auf die Wahl des Verkehrsträgers haben. Das Kriterium mit dem zweithöchsten Mittelwert ist die Transitzeit, jedoch im Vergleich mit dem Transportpreis mit einem relativ niedrigen Wert ($\mu = 0,17$; gewählt = 22).

Das zweite Segment „Regulierungsmaßnahmen“, befasst sich mit der Analyse der Auswirkungen von Maßnahmen die hauptsächlich darauf abzielen, den Straßengüterverkehr zu begrenzen und die Multimodalität zu fördern. Das Kriterium Flexibilität hat den höchsten Mittelwert ($\mu = 0,64$; gewählt = 84), dicht gefolgt von dem Kriterium Transportpreis ($\mu = 0,58$; gewählt = 76). Nur vier Befragte nutzten die Auswahlmöglichkeit "nicht sicher". Die Häufigkeiten zu den einzelnen Kriterien sind in Abbildung 12 dargestellt.

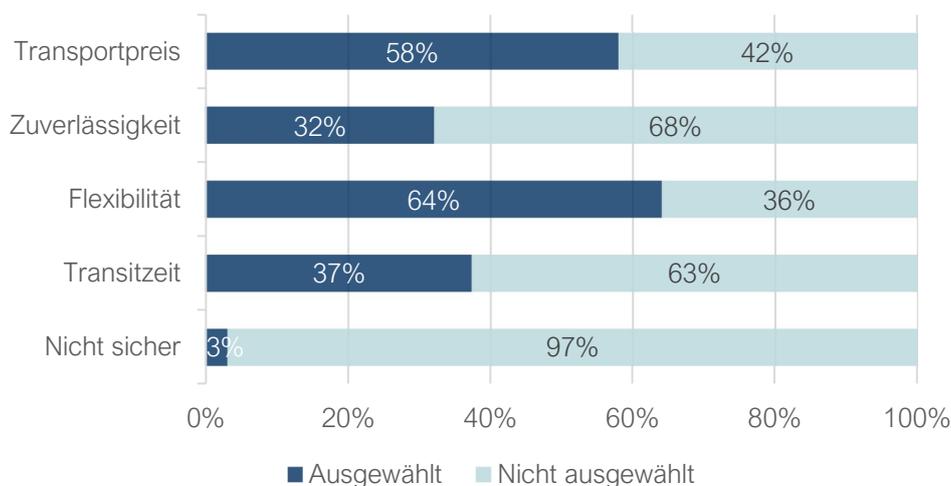


Abbildung 12: Einfluss von Regulierungsmaßnahmen auf die Verkehrsmittelwahlkriterien

Segment drei „Infrastruktur-Maßnahmen“ befasst sich hauptsächlich mit der Renovierung und dem Ausbau der bestehenden multimodalen Infrastruktur. Die Mittelwerte zeigen, dass dieses Segment einen hohen Einfluss auf alle Kriterien der Verkehrsmittelwahl hat. Der höchste Mittelwert bezieht sich auf das Kriterium Transitzeit ($\mu = 0,77$; gewählt = 101), gefolgt von Zuverlässigkeit ($\mu = 0,66$; gewählt = 86). Da jedes Kriterium einen Modus von eins hat, stimmen die meisten Befragten zu, dass das Segment einen sehr starken Einfluss auf die Wahl des Güterverkehrsmittels hat. Nur 4 Befragte wählten die Option "nicht sicher". Abbildung 13 zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Maßnahmen.

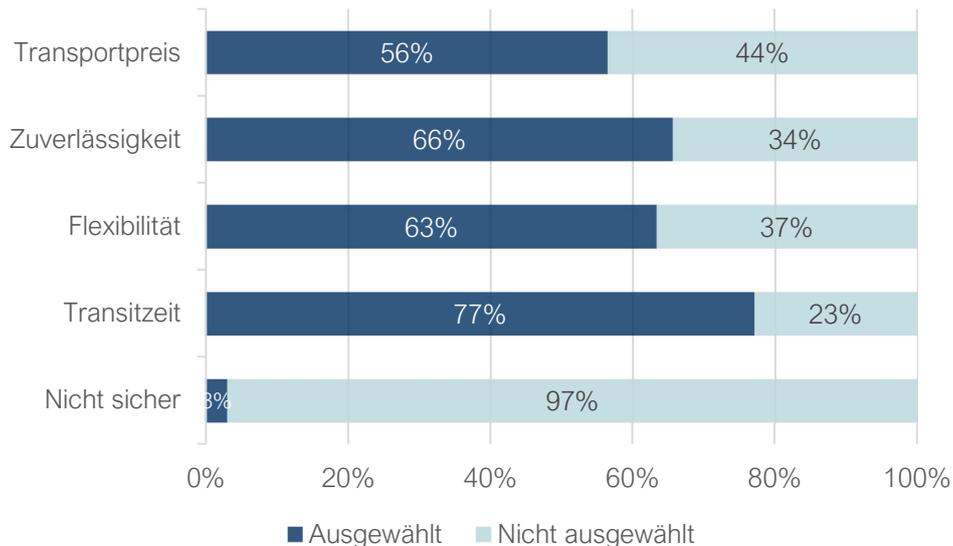


Abbildung 13: Einfluss von Infrastruktur-Maßnahmen auf die Verkehrsmittelwahlkriterien

Der Transportpreis liegt bei der Häufigkeitsverteilung an dritter Stelle, wenn auch mit einem hohen Mittelwert. Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass dieses Maßnahmensegment eine große Bedeutung hat, da es die Wahl des Verkehrsträgers im Güterverkehr stark beeinflussen kann und somit zu einer stärkeren Verlagerung auf andere Verkehrsträger führen kann.

Das Segment der „informativen Maßnahmen“ konzentriert sich auf die Schaffung von Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Entscheidungsträger*innen im Güterverkehr, um einen Mental Shift zu bewirken. Die Ergebnisse zeigen niedrige Mittelwerte, wobei die Zuverlässigkeit den höchsten Wert aufweist ($\mu = 0,42$; gewählt = 55), wenn auch mit einem Modalwert von Null, was eine schwache konsistente Zustimmung zu einer Auswirkung zeigt. Der zweithöchste Mittelwert bezieht sich auf die Flexibilität ($\mu = 0,36$; gewählt = 47). Zudem ist der Mittelwert für "nicht sicher" ($\mu = 0,34$; gewählt = 44) relativ hoch, was darauf hindeutet, dass die Maßnahme von den Befragten möglicherweise nicht vollständig nachvollzogen wird oder dass die Befragten sich nicht sicher sind, ob die Auswirkungen erheblich sind. Abbildung 14 zeigt die Häufigkeiten zu den einzelnen Modalentscheidungskriterien.

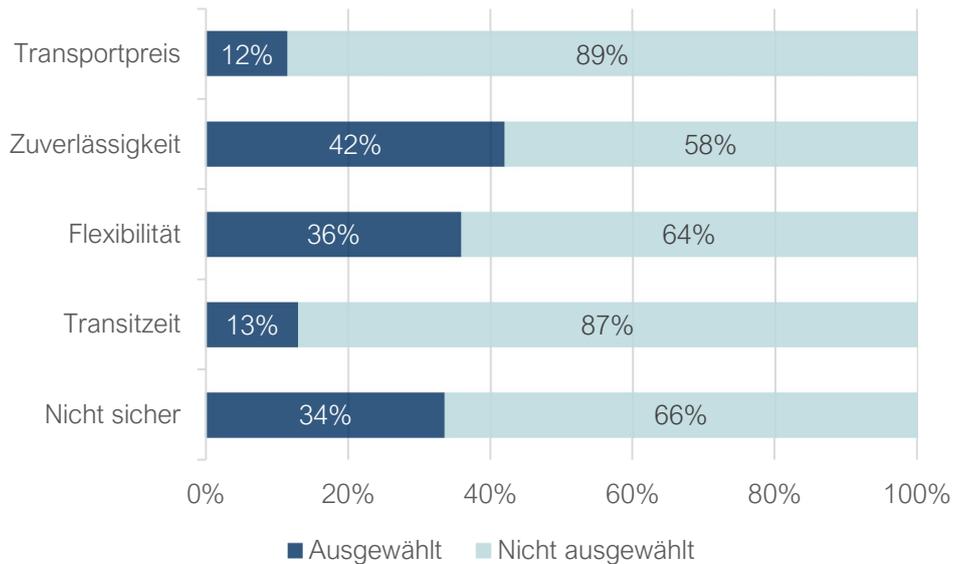


Abbildung 14: Einfluss von informativen Maßnahmen auf die Verkehrsmittelwahlkriterien

Die Häufigkeiten zeigen deutlich, dass dem informativen Maßnahmensegment von den Befragten ein eher geringer Einfluss zugeschrieben wird, und angesichts des hohen Anteils an "nicht sicher"-Antworten könnte die Maßnahme auf ein gewisses Unverständnis hinweisen.

Das Segment der „Standardisierungs- und Harmonisierungsmaßnahmen“ befasst sich hauptsächlich mit Maßnahmen zur Verbesserung des Angebots an umweltfreundlichen Verkehrsträgern, zur Verringerung der multimodalen Transitzeiten und zur Harmonisierung des rechtlichen Rahmens. Das Kriterium Flexibilität erzielte den höchsten Mittelwert ($\mu = 0,58$; gewählt = 76), während die Zuverlässigkeit den zweithöchsten Wert aufweist ($\mu = 0,56$; gewählt = 73). Alle drei Kriterien - Transitzeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit - erhielten einen ähnlichen Mittelwert mit nur geringen Unterschieden und einem Modus von eins, was bedeutet, dass alle Kriterien von der Mehrheit der Befragten als einflussreich wahrgenommen wurden. Dies weist auf einen hohen Einfluss des Maßnahmensegments auf die Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr hin, wobei jedoch zu beachten ist, dass die Mittelwerte im Vergleich zu den anderen Segmenten der Verkehrsverlagerung eher niedrig sind. Acht Befragte nutzten in diesem Segment die Auswahloption nicht sicher. Abbildung 15 zeigt die Häufigkeiten für jedes Verkehrsmittelwahlkriterium.

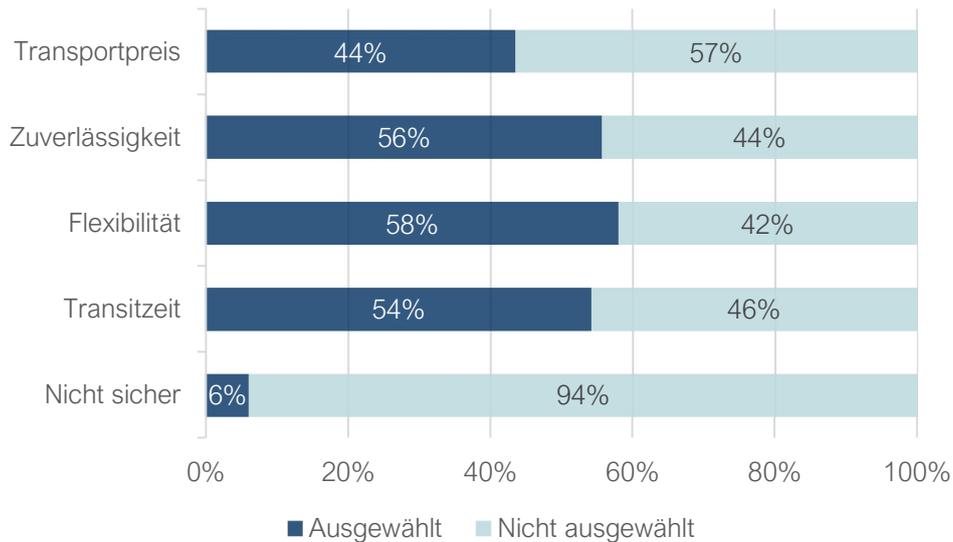


Abbildung 15: Einfluss von Standardisierungs- und Harmonisierungsmaßnahmen auf die Verkehrsmittelwahlkriterien

Das Segment der „finanziellen Anreize“, das sich auf die Subventionierung umweltfreundlicher Verkehrsträger bezieht, um deren Einsatz zu erhöhen, zeigt ähnlich wie bei den steuerlichen Maßnahmen einen hohen Einfluss auf den Transportpreis auf ($\mu = 0.91$; gewählt = 119). Die übrigen drei Kriterien - Zuverlässigkeit, Flexibilität und Transitzeit - erhielten einen Mittelwert von weniger als 0,20, wodurch der Einfluss auf die Wahl des Güterverkehrsmittels eher gering ist. Die Option "nicht sicher" wurde von fünf Befragten gewählt. Abbildung 16 veranschaulicht die Häufigkeit der einzelnen Kriterien für die Verkehrsmittelwahl.

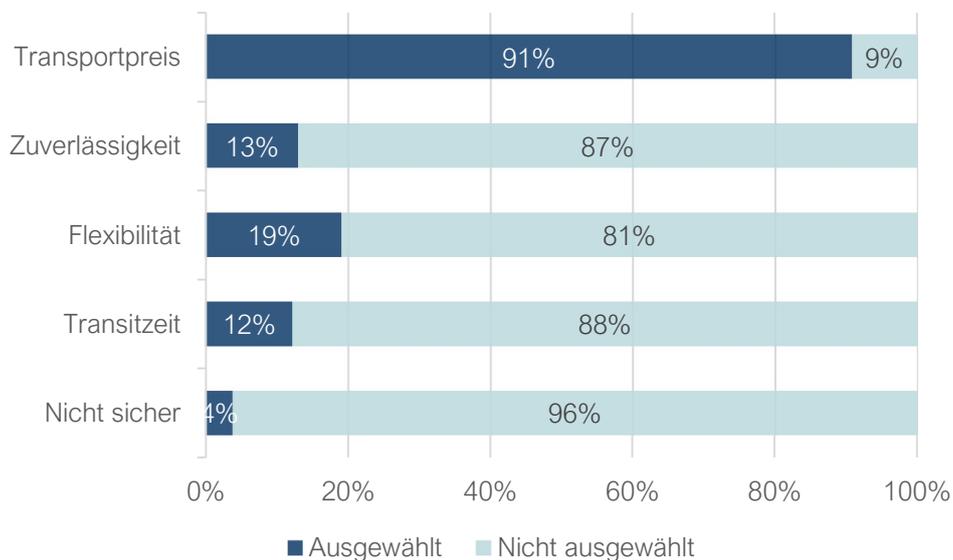


Abbildung 16: Einfluss von finanziellen Anreizen auf die Verkehrsmittelwahlkriterien

Zur Zusammenfassung der Analyse der Auswirkungen der Verkehrsverlagerungssegmente auf die Kriterien für die Verkehrsmittelwahl werden die Häufigkeiten der einzelnen

Maßnahmenssegmente in Bezug auf die am höchsten bewerteten Kriterien für die Verkehrsmittelwahl in einer Abbildung dargestellt. Dies soll einen Überblick darüber geben, wie die Befragten die Auswirkungen bewertet haben, und einen Vergleich der Verkehrsverlagerungssegmente ermöglichen.

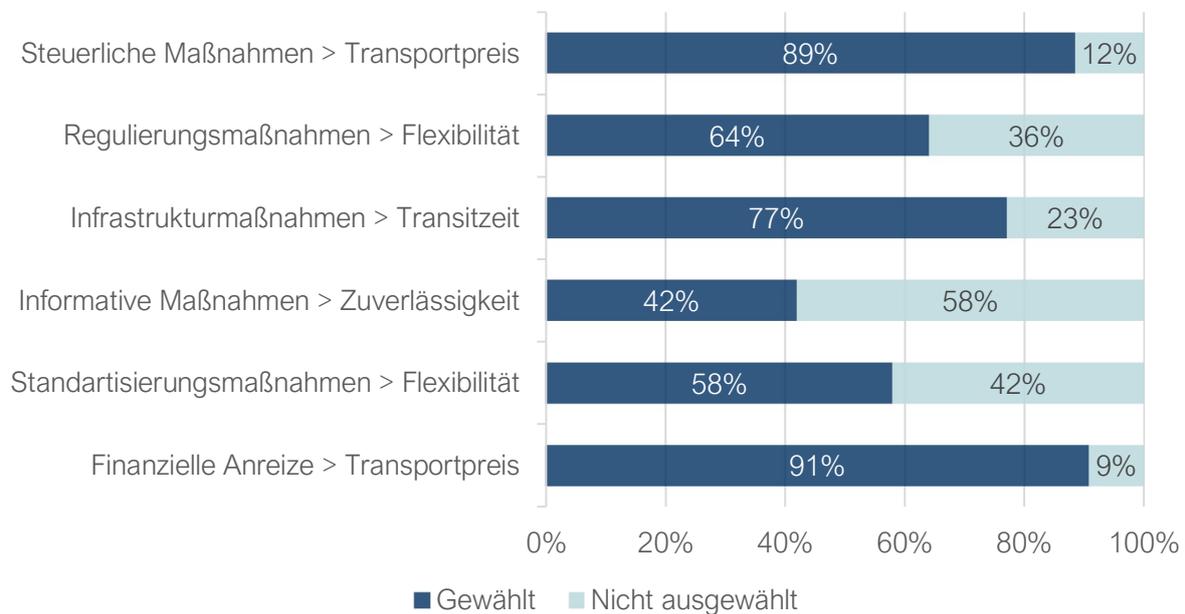


Abbildung 17: Überblick über die am meisten beeinflussten Kriterien in jedem Segment der Verkehrsverlagerungsmaßnahmen

Folglich haben steuerliche Maßnahmen den größten Einfluss auf den Transportpreis, Regulierungsmaßnahmen den größten Einfluss auf die Flexibilität, infrastrukturelle Maßnahmen den größten Einfluss auf die Transitzeiten, informative Maßnahmen den größten Einfluss auf die Zuverlässigkeit, Standardisierungsmaßnahmen den größten Einfluss auf die Flexibilität und finanzielle Anreize den größten Einfluss auf den Transportpreis. Die Befragten stimmten am meisten dem Einfluss von steuerlichen Maßnahmen (89% = gewählt) und finanziellen Anreizen (91% = gewählt) auf den Transportpreis zu. Wichtig ist auch, dass nach Ansicht der Befragten das Segment der Infrastrukturentwicklung in der Lage ist, alle vier Kriterien der Verkehrsmittelwahl zu beeinflussen, was die Notwendigkeit dieses Segments unterstreicht. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass jedes Kriterium der Verkehrsmittelwahl mindestens einmal den höchsten Anteil erhielt.

Um nun auf Basis dieser Ergebnisse eine Zusammenfassung herzustellen, bei welcher klar ersichtlich ist welche Kriterien wie beeinflusst werden könnten, wurde Abbildung 18 erstellt. Dies gibt einen Überblick über das Gesamtergebnis der Analyse. Es gliedert sich in die absteigenden Kriterien für die Modalentscheidung auf der Grundlage der Bedeutung, die Verkehrsverlagerungssegmente auf der Grundlage des Einflusses und die zugehörigen Maßnahmen auf der Grundlage der Akzeptanz.

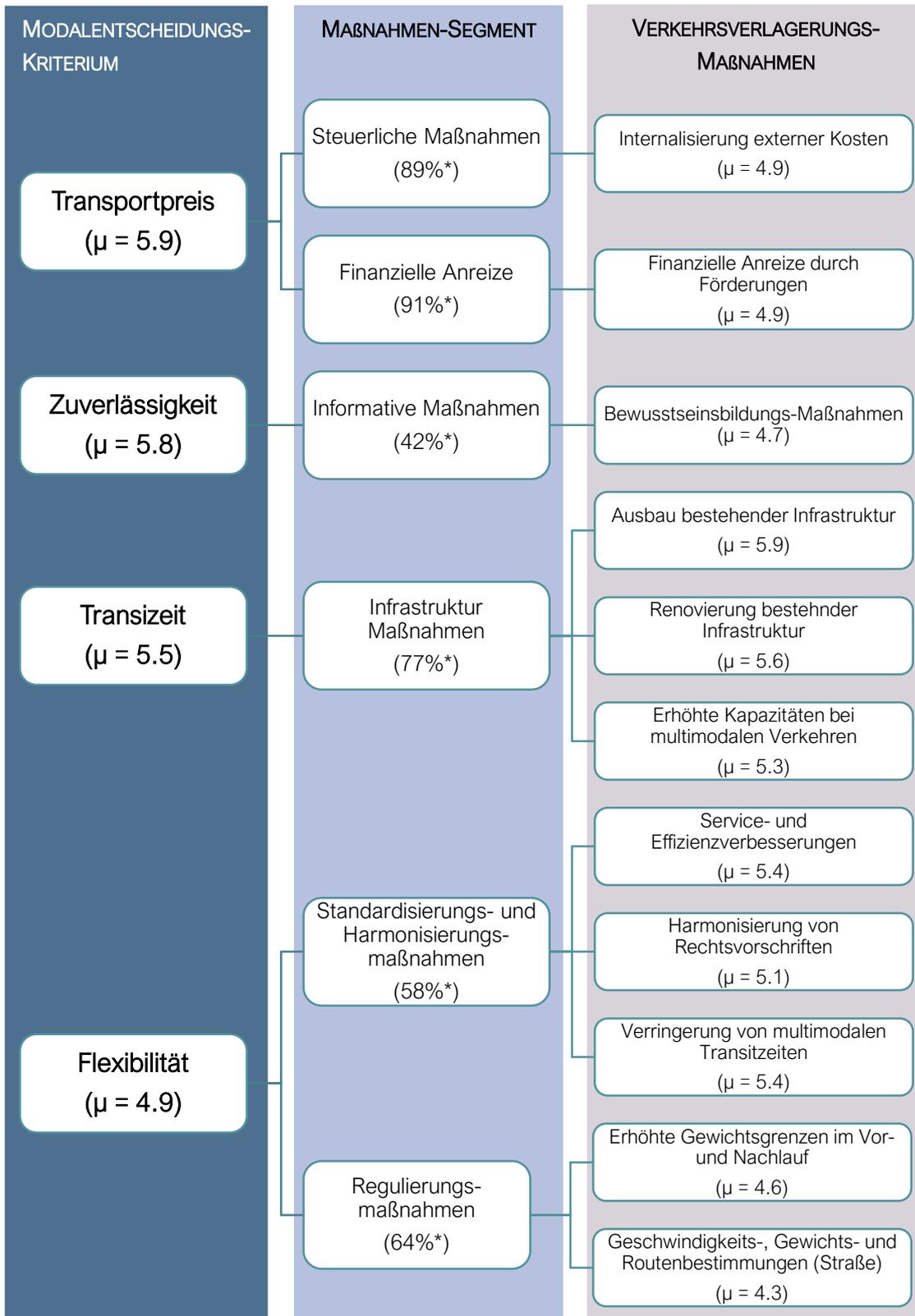


Abbildung 18: Ergebnisse: Auswirkungen von Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung auf die Wahl des Verkehrsträgers im Güterverkehr
 *Prozentualer Anteil des festgestellten Einflusses auf die Kriterien der Verkehrsmittelwahl

Präferenzen bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung

- ➔ Die am meisten akzeptierte Verlagerungsmaßnahme ist der Ausbau der Infrastruktur, der als einziges Verlagerungssegment die vier Kriterien Preis, Zuverlässigkeit, Transitzeiten und Flexibilität beeinflussen kann
- ➔ Die Befragten erachten eine Verkehrsverlagerung für wichtig und planen auch in Zukunft ihre Verkehre zu verlagern jedoch sind Service- und Effizienzverbesserungen bei multimodalen Dienstleistungen, einschließlich verkürzter Transitzeiten notwendig, um die Attraktivität multimodaler Services zu steigern
- ➔ Das wichtigste modale Entscheidungskriterium, der Transportpreis, kann durch steuerliche Maßnahmen und finanzielle Anreize beeinflusst werden. Die Maßnahme der Internalisierung der externen Kosten wird jedoch als weniger akzeptiert angesehen
- ➔ LDL haben im Durchschnitt die Maßnahmen höher gewichtet als die verladende Industrie, jedoch ohne statistisch signifikante Unterschiede

Fazit und Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieser Studie wurden umfangreiche Erkenntnisse über die zentralen Elemente gewonnen, die zur Erreichung einer grundlegenden Veränderung der Modalentscheidung im Gütertransport erforderlich sind. Die Kenntnis der bevorzugten und bedeutendsten Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung soll dazu beitragen, die Akzeptanz künftiger Maßnahmen zu erhöhen. Die wichtigsten Erkenntnisse, Schlussfolgerungen und Relevanz der Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

- (1) Einerseits profitieren politische Entscheidungsträger*innen von den Studienergebnissen, da sie eine Grundlage für die Einführung von politischen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele des EU Green Deals bieten. Andererseits bieten die Ergebnisse den Unternehmen eine Möglichkeit, nachhaltigere Verkehrslösungen anzubieten und können somit erkennen, in welchen Bereichen noch Verbesserungsbedarf besteht, um attraktivere Dienstleistungen anzubieten. Ein großer Teil der verladenden Unternehmen und LDL haben Nachhaltigkeit zu einem wichtigen Unternehmensziel gemacht und erwarten, dass die Bedeutung der Verkehrsverlagerung in den kommenden Jahren zunehmen wird. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass noch Raum für Verbesserungen besteht, insbesondere bei der Verkürzung der Transitzeit, der Steigerung der Effizienz von Verkehrslösungen und der Verbesserung der Serviceleistung.
- (2) Eines der zentralen Ergebnisse ist, dass der Ausbau und die Renovierung der Infrastruktur notwendig sind, um die Nutzung nachhaltiger Verkehrsträger erhöhen zu können. Daher werden die politischen Entscheidungsträger*innen in Zukunft stark gefordert sein, den Infrastrukturausbau nachhaltig zu fördern. Wichtige Infrastrukturaufgaben sind der Ausbau von Schienentrassen, Umschlagterminals, Binnenhäfen und Flussbaumaßnahmen.
- (3) Die Verbesserung der Standardisierung und Harmonisierung von nachhaltigen Verkehrsdienstleistungen ist eine Maßnahme, die auf große Akzeptanz stößt. Dies betrifft zum einen das Angebot an Logistikdienstleistungen, die sich auf die Verfügbarkeit effizienter, umweltfreundlicher Transportdienstleistungen konzentrieren, anstatt reine Straßentransporte anzubieten, und zum anderen den Betrieb von Terminals, Wasserstraßen und Eisenbahnen, wo es gilt sich auf die Steigerung ihrer Effizienz in Bezug auf Zuverlässigkeit, Flexibilität und Transitzeiten zu konzentrieren.

Durch den anwendungsbezogenen Ansatz dieser Studie, der ein breites Spektrum von verladenden Unternehmen und LDL anspricht, konnten Präferenzen für Initiativen zur Verkehrsverlagerung ermittelt werden. Dies ermöglicht einerseits zu verstehen, welche Schritte notwendig sind, um die Verkehrsverlagerung zu verstärken, und andererseits ein tieferes Verständnis der Modalentscheidung zu erreichen. Dies fördert die Akzeptanz von Verkehrsverlagerungsmaßnahmen und verbindet die politische mit der wirtschaftlichen Ebene.

Quellen

- Bask A, Rajahonka M (2017) The role of environmental sustainability in the freight transport mode choice. A systematic literature review with focus on the EU. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 47(7):560–602. doi: 10.1108/IJPDLM-03-2017-0127
- Bergantino AS, Bolis S (2003) An analysis of maritime Ro-Ro freight transport service attributes through adaptive stated preference: an application to a sample of freight forwarders. *European Transport Institute for the Study of Transport within the European Economic Integration*(25-26):33–51
- Elbert R, Seikowsky L (2017) The influences of behavioral biases, barriers and facilitators on the willingness of forwarders' decision makers to modal shift from unimodal road freight transport to intermodal road–rail freight transport. *Journal of Business Economics* 87(8):1083–1123. doi: 10.1007/s11573-017-0847-7
- European Commission (2019) The European Green Deal. COM(2019) 640, Bruxelles
- Greene S, Lewis A (2019) Global Logistics Emissions Council framework for logistics emissions accounting and reporting, version 2.0, Amsterdam
- Kaack LH, Vaishnav P, Morgan MG, Azevedo IL, Rai S (2018) Decarbonizing intraregional freight systems with a focus on modal shift. *Environ. Res. Lett.* 13(8):83001. doi: 10.1088/1748-9326/aad56c
- Kurtuluş E, Çetin IB (2020) Analysis of modal shift potential towards intermodal transportation in short-distance inland container transport. *Transport Policy* 89:24–37. doi: 10.1016/j.tranpol.2020.01.017
- Meixell MJ, Norbis M (2008) A review of the transportation mode choice and carrier selection literature. *Int Jnl Logistics Management* 19(2):183–211. doi: 10.1108/09574090810895951
- Monczka RM, Handfield RB, Giunipero LC, Patterson JL (2021) *Purchasing & supply chain management*, 7th edition. Cengage, Boston, MA
- Sarder MD (2020) *Logistics transportation systems*. Elsevier, Amsterdam

Impressum

Titel:

Modalentscheidungen im Güterverkehr

Ansprechpartnerin:

Denise Beil, MA

Autor*innen:

Denise Beil, MA

Mag. (FH) Bettina Matzner

FH Prof. Dr. Lisa-Maria Putz-Egger, MA BSc

Logistikum –Department of Logistics at the University of Applied Sciences Upper Austria

FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Wehrgrabengasse 1-3

4400 Steyr/Austria

tel: +435 0804 33268

fax: +43 5 0804 33299

e-mail: denise.beil@fh-steyr.at

web1: www.logistikum.at

Erscheinungsdatum:

August 2022

Diese Studie ist Teil der Forschungskoooperation REWWay, die von viadonau gefördert wird. Mehr Infos unter www.rewway.at