

# Maßnahmen & Trends zur Emissionsreduktion und -bewertung in der TUL-Logistik

*Eine Analyse österreichischer Unternehmen*

## **IMPRESSUM:**

Herausgeber:  
Verein Netzwerk Logistik  
Wolfenstraße 39  
4400 Steyr

Alle Rechte vorbehalten

Ansprechpartner:  
Oliver Mayr  
office@vnl.at  
www.vnl.at

Studienautorinnen:  
Denise Beil  
Silvia Dopler  
Andrea Reindl  
Lisa-Maria Putz-Egger

Logistikum –  
Department of Logistics at the  
University of Applied Sciences Upper Austria  
FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH  
Wehrgrabengasse 1-3  
4400 Steyr/Austria

Graphik/Layout:  
RAMBOSSEK Fotografie & Mediendesign  
Baumbach 56b  
4912 Neuhofen im Innkreis

Druck:  
Friedrich Druck & Medien GmbH  
Zamenhofstraße 43-45  
4020 Linz

Fotocredits: freepik.com



**Gefördert aus Mitteln  
des Landes OÖ**

# **Maßnahmen & Trends zur Emissionsreduktion und -bewertung in der TUL-Logistik**

*Eine Analyse österreichischer Unternehmen*

# VNL: Das Wirtschaftsnetzwerk für Logistik

Der Verein Netzwerk Logistik ist mit über 5.000 Mitgliedern das größte Wirtschaftsnetzwerk im Bereich Logistik in Österreich. Im Zentrum steht das Ziel, die aktuellen und zukünftigen Anforderungen an die Logistik mit den korrespondierenden Lösungen aus Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Unternehmen, Technologietransferstellen, Technologiezentren und privaten Logistikgesellschaften zusammenzubringen. Diese aktive Vernetzung stärkt die Logistikkompetenz der Unternehmen und ihrer Mitarbeiter:innen und trägt wesentlich zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, Innovationskraft und Versorgungssicherheit bei.

Der VNL organisiert jährlich über 60 Logistik-Veranstaltungen, nimmt laufend an nationalen und internationalen Forschungsprojekten teil und tritt regelmäßig auch beratend im institutionellen Bereich auf (wie z.B. im Covid-Krisenstab der Bundesregierung). Als Gründungsmitglied unterstützt der Verein Netzwerk Logistik auch die Dachmarke „AUSTRIAN LOGISTICS“, eine Initiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie zur Hervorhebung der exzellenten, weltweit erbrachten Leistungen österreichischer Logistik.



# Editorial



**DI Peter Umundum**  
**Vorstand Division Paket**  
**& Logistik der**  
**Österreichischen**  
**Post AG**  
**Beiratssprecher-Stv.**  
**VNL Österreich**

In Anbetracht der wärmsten Herbsttage der Messgeschichte wird eines klar: Wir alle müssen in puncto Emissionsreduktion und Nachhaltigkeit dringend handeln! Die Studie des VNL gibt uns dafür drei Hebel in die Hand: Vermeiden, verlagern und verbessern.

Die Logistik muss in Summe effizienter werden, da reden wir nicht nur vom Schwerverkehr, sondern auch von der Intralogistik in Produktionsstandorten und Betrieben. Wir müssen auch neuen Innovationen offen gegenüberstehen.

Je mehr Technologien wir erforschen und in der Praxis testen, desto mehr Chancen erhalten wir, die Innovationen von heute in die Realität von morgen

zu überführen. Wir haben schon mit der E-Mobilität gesehen, wie schnell dieser Prozess funktionieren kann. Jetzt wenden wir uns etwa stationären Energiespeichern, E-Fuels oder der Anwendung von Grünem Wasserstoff zu. Schließlich müssen die Logistiker:innen auch verstärkt zu Produzent:innen von grüner Energie werden. Mit Photovoltaik und Windrädern gibt es etablierte Technologien, mit denen die erforderliche Energie direkt selbst erzeugt werden kann. Wenn wir etwa die Flächen aller heimischen Logistikunternehmen mit Photovoltaikmodulen und dazugehörigen Speichern ausstatten, könnten wir eine Energieproduktion erreichen, die es mit den stärksten Wasserkraftwerken Österreichs aufnehmen kann.

Diese Hebel kommen aber nur zur vollen Wirkung, wenn auch die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für eine grüne Transformation der Logistik gegeben sind.

Die heimischen Logistiker:innen sind dafür bereit!



# Inhaltsverzeichnis

<b>01 Kernergebnisse der Studie</b>	<b>8</b>
<b>02 Einleitung</b>	<b>11</b>
2.1 Ausgangssituation und Ziel des Forschungsauftrages	11
2.2 Vorgehensweise	12
<b>03 Ergebnisse Literaturrecherche: Emissionsreduktion in der TUL-Logistik</b>	<b>13</b>
3.1 Emissionsreduktion TUL-Logistik	14
3.2 Institutionelle Ziele zur Emissionsreduktion im Logistiksektor	19
3.3 Fragebogenentwicklung	21
<b>04 Ergebnisse der Umfrage: Status Quo der Emissionsreduktion in österreichischen Unternehmen</b>	<b>27</b>
4.1 Methodik der Studie	27
4.2 Emissionsberechnung und -monitoring	29
4.3 Status Quo Emissionsreduktionsmaßnahmen	31
4.4 Umsetzungsgrade von Emissionsreduktionsmaßnahmen nach Unternehmensmerkmalen	41
4.5 Zusammenfassung und Ausblick	44
<b>05 Best Practice Beispiele der Emissionsreduktion in der TUL-Logistik</b>	<b>41</b>
5.1 Best Practice #1 Post	46
5.2 Best Practice #2 Ikea	50
5.3 Best Practice #3 DHL	52
5.4 Best Practice #4 voestalpine	54
<b>06 Literaturverzeichnis</b>	<b>56</b>
<b>07 Abbildungsverzeichnis</b>	<b>58</b>
<b>08 Tabellenverzeichnis</b>	<b>59</b>

# 01

## Kernergebnisse der Studie: Maßnahmen & Trends zur Emissionsreduktion und -bewertung in der TUL-Logistik

### Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse:

- 46% (62/151) der Unternehmen berechnen bzw. monitoren ihre Emissionen
- Ca. 30% der 31 abgefragten Maßnahmen sind von Unternehmen umgesetzt oder in Umsetzung
- Bei der Umsetzung der 31 potenziellen Dekarbonisierungsmaßnahmen sind Logistikdienstleister aktiver als Verlagerer (45% vs. 32%)
- Vermeidungs- und Verbesserungsmaßnahmen überwiegen gegenüber Verlagerungsmaßnahmen in der Umsetzung. Beliebte Maßnahmen:
  - Verbesserung: 48% der Unternehmen optimieren jetzt schon ihre Ladung
  - Vermeidung: 42% der Unternehmen setzen bereits auf Leertransportreduktion
- Fokus alternative Energieträger:
  - 46% der Unternehmen haben bereits Maßnahmen im Bereich Elektroantriebe umgesetzt
  - 22% der Unternehmen planen die Nutzung von Wasserstoff

### Methode der Studie:

- Status Quo Emissionsreduktionsmaßnahmen in der TUL-Logistik in Österreich
  - 151 Unternehmen wurden dafür befragt (Zeitraum: Februar 2023)
- Umfrage basiert auf dem "Fahrplan für eine emissionsfreie Logistik 2050" von Alice-ETP als Leitfaden für die Dekarbonisierung im Logistiksektor
- Insgesamt wurden 31 Maßnahmen zur Dekarbonisierung abgefragt, bei welchen die Unternehmen „umgesetzt“, „in Umsetzung“, „in Planung“, „nicht geplant“ oder „nicht anwendbar“ angeben konnten
- Zur Validierung der Umfrageergebnisse wurden 4 Unternehmen in einer qualitativen Analyse befragt (Post, Ikea, DHL, voestalpine)

### Detail-Ergebnisse:

#### 1. Emissionsmonitoring

- 46% der Unternehmen (62/151) berechnen bzw. monitoren ihre Emissionen
- Gängigste Methoden: GHG-Protokoll (32% von 62 Unternehmen), EcoTransit (23% von 62 Unternehmen) und ISO14083 (22% von 62 Unternehmen)
- Von 82 Befragten ohne Emissionsüberwachung planen 75% bereits die Umsetzung.
- Hauptgründe für die Nichteinführung:
  - 1) fehlende gesetzliche Anforderungen (13%)
  - 2) fehlende Marktnachfrage (7%)
  - 3) Mangel an internen Ressourcen (5%)

## 2. Dekarbonisierungsmaßnahmen Österreich:

- Ca. 30% von 31 Maßnahmen sind von Unternehmen umgesetzt oder in Umsetzung (11/31 Maßnahmen)
- Aufgeteilt in Logistikdienstleister und Verlager, setzten Logistikdienstleister mehr (14 Maßnahmen von 31=45%) als Verlager (10 Maßnahmen von 31=32%) um
- Schwerpunkt liegt auf dem Maßnahmenfeld "Gemeinsame Nutzung und maximale Auslastung der Flotten und Anlagen", mit 50% der Unternehmen, die hier umsetzen
  - Fokus liegt hierbei auf Vermeidung – Optimierung der Ladung meist umgesetzte Maßnahme Aus der qualitativen Analyse geht hervor, eine engere Zusammenarbeit zwischen Politik und Industrie für eine stärkere Umsetzung ist entscheidend
  - Besonderer Fokus liegt auf Infrastrukturentwicklung mit dem Schwerpunkt auf alternativen Energieträger
  - Bereitschaft der Unternehmen zur Umsetzung von Maßnahmen würde durch eine stärkere Diversifizierung der Fördermaßnahmen steigen

## Fokus Vermeidung, Verbesserung, Verlagerung:

- Von 31 Maßnahmen sind 5 der Vermeidung zugeordnet, 8 der Verlagerung und 18 der Verbesserung
- Unternehmen setzen hauptsächlich auf Maßnahmen zur Verbesserung (23%) und Vermeidung (21%) konzentrieren, anstatt auf Maßnahmen im Bereich der Verlagerung (13%)
  - Gründe aus der aus der qualitativen: Verlagerungen ist mit Flexibilitätsverlusten und höheren Kosten verbunden
- Häufigste umgesetzte Maßnahme ist die "Optimierung der Ladung" mit einer Umsetzungsrate von 48%
- Zweithäufigste Maßnahme ist die "Verringerung von Leertransporten" mit 42%, gefolgt von der "Nutzung von Solar- und Windenergie" mit 41%.
- Maßnahmen, in Planung sind vor allem der „modulare Straßentransport“ (22%) und die "multimodale Optimierung" (20%)

## Alternative Energieträger – Die Ausrichtung der Unternehmen:

- 47% der Unternehmen arbeiten bereits an oder planen die Verbesserung ihres Kraftstoffmanagements
- Trend bei der Umstellung auf alternative Antriebe: elektrische und hybride Antriebssysteme (46%)
- 20% setzen auf die Nutzung von Biokraftstoffen
- 22% der Unternehmen erwägt zudem Wasserstoff als zukünftigen Energieträger

## Maßnahmen die nicht geplant oder umsetzbar sind:

- 73% der Befragten sehen Lastenfahrräder und 49% die Nutzung von 3D-Druck als nicht umsetzbar an
- Offene Transporthäuser und Lagernetzte sowie die Nutzung von CNG/Bio-LNG sind ebenfalls kaum geplant

## Vergleich zwischen Logistikdienstleistern und Verladern:

- 26% Logistikdienstleister | 74% Verlager
- Logistikdienstleister setzen mehr Maßnahmen um (14/31 = %) als Verlager (10/31)
- Begründung: Die meisten Maßnahmen sind als Verlager nicht umsetzbar (durchschnittlich 16 von 31)
- Fokus Sektoren: Handelssektor schreitet schneller voran als Industrie-Unternehmen, (13 von 31 umgesetzt während Industrie 10 von 31 umsetzt)



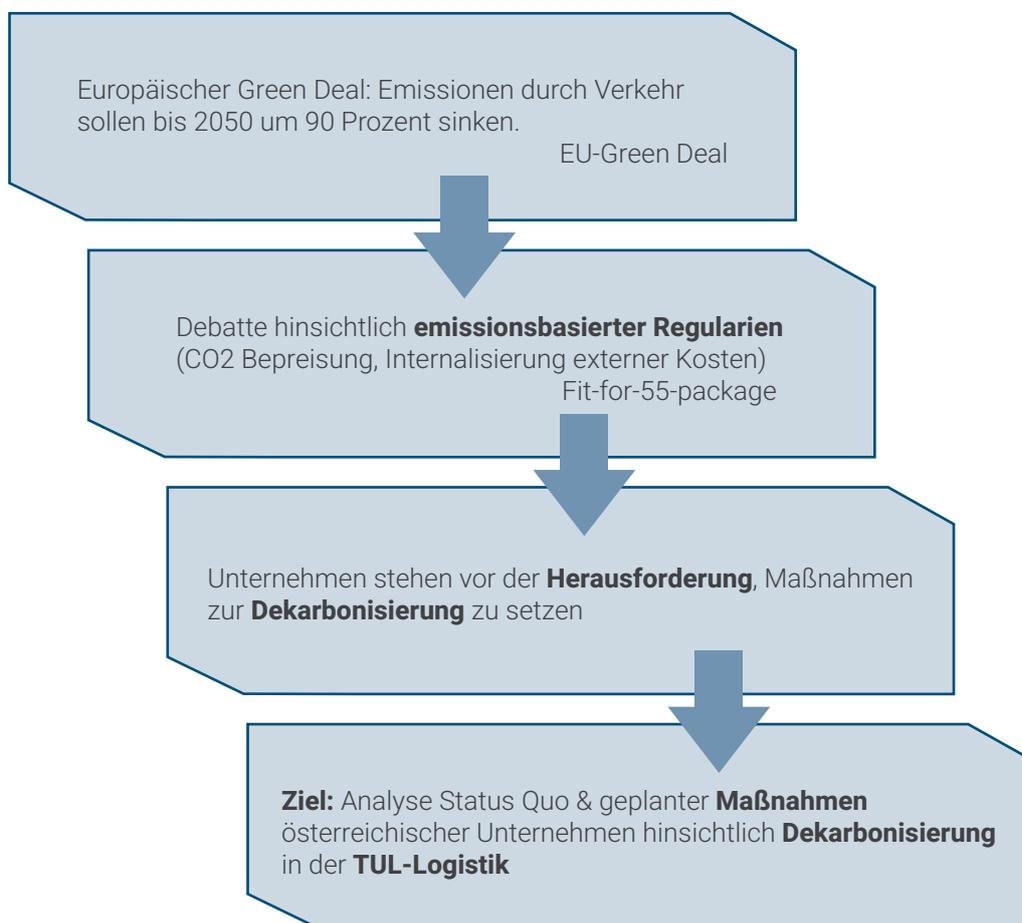
## 02 Einleitung

Der Forschungsauftrag "Maßnahmen & Trends zur Emissionsreduktion und -bewertung in der TUL-Logistik: Eine Analyse österreichischer Unternehmen" startete im Dezember 2022 und dauerte bis Mai 2023 und ist Gegenstand des vorliegenden Endberichts.

### 2.1 Ausgangssituation und Ziel des Forschungsauftrages

Die durch Unternehmensaktivitäten verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen stehen zunehmend im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion. Aufgrund der Debatte hinsichtlich „emissionsbasierter“ Regularien wie der CO<sub>2</sub> Bepreisung seitens der Gesetzgebung nimmt der Druck im Wettbewerbs- und Marktumfeld auf die Industrie zu. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, Maßnahmen zu setzen, welche einen positiven Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leisten [1].

Mit einem Anteil von 23% an den weltweiten Treibhausgasemissionen (THG) ist der Verkehrssektor der drittgrößte Verursacher von THG-Emissionen, wovon der Güterverkehr 36% der verkehrsbedingten Emissionen ausmacht. Um die globalen Klimaziele – Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius, vorzugsweise auf 1,5 Grad Celsius im Vergleich zu vorindustriellem Niveau – zu erreichen, sind Regierungen, die Logistikbranche und ihre zahlreichen Kund:innen gefordert, gemeinsame Anstrengungen zur Dekarbonisierung des Güterverkehrs zu unternehmen [2, 3].



### Projektziel und Forschungsfragen

Ziel des Projektes ist die Analyse des Status Quo sowie geplanter Maßnahmen und Trends österreichischer Unternehmen hinsichtlich Emissionsreduktionen und -bewertungen in der Transport-Umschlag-Lager-Logistik. Die Erstellung der Fragebögen erfolgt basierend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche. Zur Abgrenzung des Untersuchungsgegenstands dieser Studie wird der Fokus auf die Beantwortung der folgenden Forschungsfragen gelegt:

**Forschungsfrage I:** Welche Maßnahmen hinsichtlich Emissionsreduktion und -bewertung gibt es in der TUL-Logistik mit Fokus bis 2030?

**Forschungsfrage II:** Wie ist der aktuelle Status bei österreichischen Unternehmen hinsichtlich Maßnahmen zur Emissionsreduktion und -bewertung in der TUL-Logistik?

**Forschungsfrage III:** Welche Maßnahmen setzen ausgewählte Best Practice Unternehmen in Österreich zur Emissionsreduktion und -bewertung aktuell?

## 2.2 Vorgehensweise

Im Rahmen dieses Projekts werden drei Arbeitspakete bearbeitet. Im ersten Arbeitspaket wird eine Literaturrecherche durchgeführt, welche sich auf Emissionsreduktionsmaßnahmen in der TUL-Logistik sowie auf institutionelle Ziele und Maßnahmen zur Dekarbonisierung in diesem Bereich konzentriert. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Literatur bilden die Grundlage für die Entwicklung eines quantitativen Fragebogens zur Untersuchung österreichischer Unternehmen bezüglich ihrer Dekarbonisierungsstrategien. Der Fragebogen wurde auf Deutsch formuliert und mittels einer speziellen Umfrage-Verwaltungssoftware (LimeSurvey) durchgeführt. Um eine hohe Verständlichkeit des Fragebogens zu gewährleisten, wurde eine interne Pilotstudie durchgeführt. Im zweiten Arbeitspaket erfolgt die Auswertung und Analyse der erhobenen Umfragedaten, um Trends und Muster in Emissions-

reduktionsmaßnahmen von Unternehmen in Österreich zu identifizieren und zu untersuchen. Im dritten Arbeitspaket wird ein qualitativer Forschungsansatz angewandt, um bewährte Verfahren zur Emissionsreduktion und -bewertung darzustellen. Hierfür wurden vier Tiefeninterviews mit Unternehmen aus verschiedenen Branchen durchgeführt. Die Ergebnisse aus den drei Arbeitspaketen werden im vorliegenden Bericht in schriftlicher Rohform zusammengefasst. Abbildung 1 veranschaulicht die genaue Vorgehensweise.

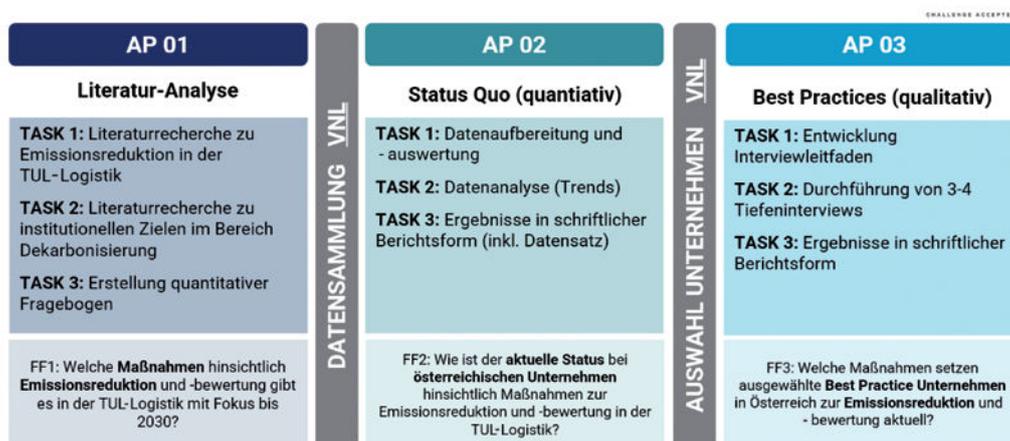


Abbildung 1: Übersicht Arbeitspakete

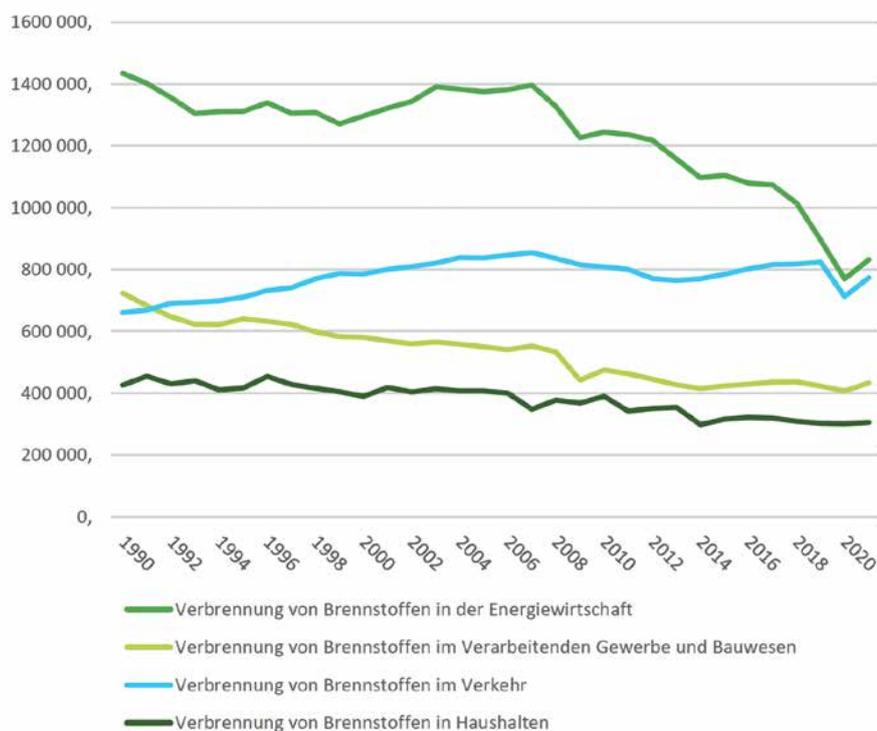
## 03 Ergebnisse Literaturrecherche: Emissionsreduktion in der TUL-Logistik

*“You can’t manage  
what you can’t measure*

*Peter Drucker*

Von unterschiedlichen Interessensgruppen wird die Einhaltung von Emissionsreduktionszielen gefordert. Um Emissionsreduktion zielorientiert und nachvollziehbar umsetzen zu können, müssen, neben der Einleitung von konkreten Maßnahmen, auch die tatsächlichen Emissionen erhoben werden. In der Transport-, Umschlag- und Lagerlogistik gibt es verschiedene Stellräder zur Emissionsreduktion. Das Kapitel 3.1 gibt einen Einblick, welche Möglichkeiten und Ansätze es für österreichische Unternehmen gibt, ihren Beitrag zu den klimaschädlichen Emissionen in diesen Bereichen zu minimieren.

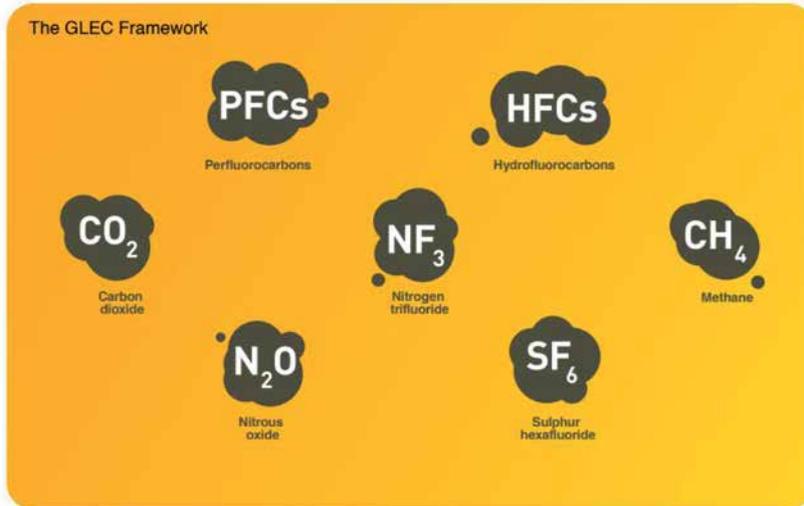
Nachdem der Transportsektor der zweitgrößte Emittent nach dem Energiesektor sowohl in der EU als auch in Österreich ist [4], sowie der einzige Sektor ist, in dem die Emissionen weiter steigen, anstatt zu sinken (siehe Abbildung 2), haben auch die Politik und andere Interessensvertretungen erkannt, dass Ziele und Maßnahmen zur Emissionsreduktion im TUL-Bereich unumgänglich sind. Das Kapitel 3.2 geht auf die institutionellen Ziele zur Emissionsreduktion auf den verschiedenen Ebenen ein: global, EU und Österreich.



**Abbildung 2:** Treibhausgasemissionen in Tausend Tonnen Kohlendioxid der EU-27 Länder nach Quellsektor 1990 bis 2020 (Quelle: EUA, Datensatz: [ENV\_AIR\_GGE\_custom\_1936061])

## 3.1 Emissionsreduktion TUL-Logistik

### 3.1.1 Was wird gemessen?



**Abbildung 3:** Umfang der Treibhausgase, welche unter dem Begriff CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) laut Kyoto Protokoll bekannt sind (Quelle: [2])

Die Begriffe Emissionsreduktion und Dekarbonisierung werden in diesem Bericht synonym verwendet. Wir beziehen uns damit jedoch nicht ausschließlich auf Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)-Emissionen, sondern auf die Gesamtheit an Treibhausgasen, welche vom Kyoto Protokoll festgelegt wurden. Diese werden unter dem Begriff bzw. Maßzahl der „CO<sub>2</sub>-Äquivalente“ (CO<sub>2</sub>e<sup>1</sup>) zusammengefasst und in Abbildung 3 aufgezeigt. Feinstaubpartikel sind nicht inkludiert, denn für diese gibt es eine eigene Methode für den Logistiksektor. [2]

Die sogenannte Öko-Bilanzierung in Unternehmen gewinnt immer mehr an Bedeutung durch verpflichtende Verordnungen der EU. In dem Zusammenhang werden die sogenannten „Scopes“ definiert, welche die Umweltwirkungen des wirtschaftlichen Treibens kategorisieren. Scope 1 umfasst CO<sub>2</sub>e Emissionen, welche unmittelbar durch das Unternehmen erzeugt werden. Scope 2 Emissionen betreffen Emissionen aus zugekaufter Energie und Scope 3 umfasst alle weiteren indirekten Emissionen, welche durch vor- und nachgelagerte Aktivitäten entlang der Wertschöpfungskette verursacht werden und nicht von

der Organisation kontrolliert werden können. [2, 5, 6]

Für die TUL-Logistik bedeutet das konkret, dass für die Bewertung der Treibhausgasemissionen von TransportendieEmissionenausKraftstoffbereitstellung und Fahrzeugbetrieb möglichst präzise erhoben werden sollen. Zudem müssen nicht nur die direkten Emissionen (Scope 1, z.B. Kraftstoffverbrauch eigener Fahrzeuge) ermittelt werden, sondern auch indirekte Emissionen, welche durch Bereitstellung von Elektrizität und Wärme (Scope 2, z.B. in der Lagerhaltung) und durch Dienstleistungen von Dritten (Scope 3, z.B. Vergabe von Transportaufträgen, Umschlagstätigkeiten) entstehen. Das Global Logistics Emissions Council (GLEC) Framework ist ein umfassendes Rahmenwerk, welches der Logistikbranche dabei hilft, ihre CO<sub>2</sub>e Emissionen, welche durch die unterschiedlichen Verkehrsmittel sowie durch die Logistikstandorte verursacht werden, zu messen. Darin werden die Emissionen der TUL-Logistik den verschiedenen Scopes zugeordnet und in Abbildung 4 gezeigt.

**Abbildung 4:** Überblick über die Scopes der Emissionen in der TUL-Logistik (Quelle: [2])

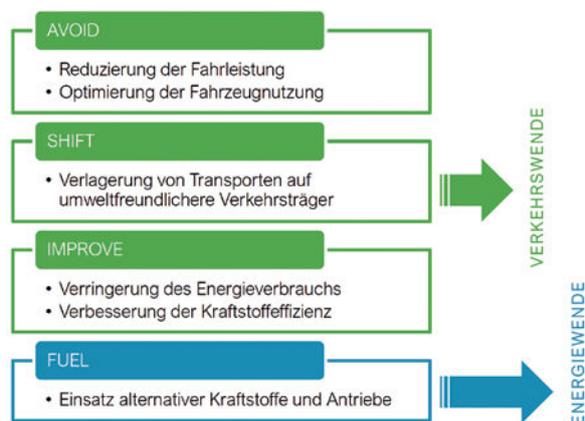


<sup>1</sup> Das „e“ stammt vom englischen Wort „equivalents“.

### 3.1.2 Wie wird reduziert?

Im Kontext der Emissionsreduktion in der TUL-Logistik werden in der Literatur ähnliche Konzepte unterschiedlich benannt, z.B. „Vermeiden, Verlagern, Vermindern“ [7], „ASI: Avoid, Shift, Improve“ [8], „ASIF: Avoid, Shift, Improve, Fuel“ [9], „ASIF: Activity, Structure, Intensity, Fuel“ [8]. Sie alle zielen darauf ab, die Logistik ressourcen- und umweltschonender zu gestalten. Im Transport und Umschlag ist die wesentliche Ressource der Treibstoffverbrauch und die wesentlichen Emissionen sind Abgase, Treibhausgase (Scope 1) und Lärm. In der Lagerung gilt es vor allem, die Ressourcen Energie- und Flächenverbrauch gering zu halten sowie die Emissionen Treibhausgase (Scope 2) und Flächenversiegelung. [10]

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die grundsätzlichen Strategien zur Emissionsreduktion. Die ersten drei Strategien Avoid (Vermeiden), Shift (Verlagern), Improve (Verbessern) zielen im Kern auf eine Verkehrswende ab, welche eingeläutet werden muss, um die Nachhaltigkeitsziele (näher erläutert in Kapitel 2.2) zu erreichen. Diese beinhalten Fahrtenvermeidung, Verlagerung von Transporten auf umweltfreundlichere Verkehrsträger und verringerter Energieverbrauch bzw. Energieeffizienz. Die vierte Strategie Fuel (Treibstoffe/Antriebe) zielt auf eine Energiewende ab, da für den Einsatz alternativer Kraftstoffe und Antriebe weitreichende strukturelle Änderungen nötig sind. Wie stark auf welche der Strategien fokussiert wird, hängt schlussendlich von den verladenden Unternehmen, Logistikdienstleistern bzw. Speditionen selbst ab. Steuerbar sind diese bis zu einem gewissen Teil über politische Anreize bzw. Einschränkungen und Gesetze. In einer 2022 durchgeführten Studie der FH Oberösterreich wurden verladende Unternehmen und Logistikdienstleistungsunternehmen über die wichtigsten Aspekte bei der Verkehrsträgerwahl befragt. Diese fand heraus, dass in Österreich die Einflüsse Preis und Flexibilität die dominierenden Auswahlkriterien für die Verkehrsträgerwahl darstellen, während Nachhaltigkeit eine geringe Rolle spielt. [11]



Die wichtigste Logistikfunktion nach Umsatz ist der Transport [10]. Das Transportmanagement für eine nachhaltigere Logistik zielt darauf ab, die Vorteile verschiedener Transportmittel (z.B. Massenfähigkeit von Schiffen, Netzdichte der Straße) miteinander zu verknüpfen und multimodale Verkehre einzurichten. Multimodaler Verkehr birgt die Herausforderung des Güterumschlags in sich, d.h. die Umlagerung von einem Transportmittel auf ein anderes. [10] Dafür existieren bereits vielseitige Konzepte, wie z.B. Containerisierung für alle Verkehrsträger, „Roll-on-Roll-off (RoRo)“ zur Verknüpfung von Straße und Binnenwasserstraße oder „Rollende Ladung“ (RoLa) zur Verknüpfung von Straße und Schiene. Wesentliche Strategien, um die Auslastung zu erhöhen und Transportkosten gering zu halten sind laut [10]:

- Bündelung von Warenströmen über möglichst lange Strecken
- Annähernd gleich große Mengen in beide Transportrichtungen des Warenflusses und Vermeidung von Leerfahrten
- Standardisierung von Verpackungen und hoher Füllgrad in den Transportmitteln oder logistischen Einheiten

Die Logistikfunktion „Lagerung“ wird in Lagerbestand- und Lagerhausmanagement eingeteilt [10]. Damit Kosten niedrig und die Versorgungssicherheit hoch ist, wird typischerweise versucht, die Lagerbestände auf einem möglichst geringen, jedoch ausreichend hohen Niveau, zu halten. Dies wirkt sich auch direkt auf die Größe und Kosten der benötigten Lagerfläche aus.

Auf die konkreten Maßnahmen, welche im Rahmen der Tätigkeiten Transport, Umschlag und Lagerung vorgenommen werden können, um die Strategien zur Emissionsreduktion Avoid, Shift, Improve und Fuel umzusetzen, wird im Kapitel 2.2 Bezug genommen. Zuvor werden aktuelle und ausgewählte Standards und Tools zur Emissionsberechnung vorgestellt.

**Abbildung 5:** Grundsätzliche Strategien zur Emissionsreduktion in der TUL-Logistik angelehnt an [9]

### 3.1.3 Wie wird erhoben?

In der Emissionsberechnung kann grundsätzlich zwischen verbrauchs-basierten und entfernungs-basierten Ansätzen differenziert werden, wobei der verbrauchs-basierte Ansatz zu bevorzugen ist, da er realistischere Ergebnisse liefert [9]. Beispielsweise sollten Logistikdienstleister oder Unternehmen mit Inhouse-Transporten (Scope 1), die direkten Zugang zu Verbrauchsdaten haben, diese für das Emissionsmanagement nutzen. Mittels Umrechnungsfaktoren (z.B. aus ISO oder EN, siehe Tabelle 1) können die CO<sub>2</sub>e Werte ermittelt werden. Je nach Verfügbarkeit von Daten können unterschiedliche Berechnungsmethoden verwendet werden. Die Daten können aus unterschiedlichen Quellen stammen. Laut GLEC-Framework wird zwischen folgenden Datenquellen unterschieden [2]:

- Primärdaten aus dem eigenen oder Partner-Unternehmen
- Programm- und Prozessdaten durch (unabhängige) Organisationen
- Detaillierte Modellierung des Kraftstoffverbrauchs
- Standardwerte berechnet aus Industriedurchschnitten bezüglich Ladungsfaktor, Leerfahrten etc.

Nicht alle Emissionsberechnungsstandards oder -tools beinhalten dabei Emissionen resultierend aus den Umschlagstätigkeiten. Bei den aktuellen Berechnungstools für die TUL-Logistik gibt es einen deutlichen Fokus auf Transportemissionen. Tabelle 1 zählt einige der bekannten Standards und Werkzeuge auf<sup>2</sup>.

**“ Die notwendige Datentransparenz entlang der Supply Chain zur nachhaltigen Gestaltung von Logistikprozessen ist ohne unterstützende Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) nicht zu realisieren.” [9]**

Die Digitalisierung wird als „Enabler“ zur Umsetzung der Emissionsreduktion angesehen. Es gibt vielseitige Möglichkeiten, wie Emissionsreduktionsmaßnahmen durch Digitalisierung unterstützt werden können [12]. Insbesondere soll durch Schaffung von Transparenz im Supply Chain Management und der Logistik eine nachhaltige Entwicklung ermöglicht werden [9]. Tabelle 2 gibt hierfür einen Überblick über die Unterstützungstätigkeiten der Digitalisierung im Zusammenhang mit der Dekarbonisierung des Gütertransportsektors und setzt diese in Verbindung mit den allgemeinen „ASIF“ Strategien aus Abbildung 5.

<sup>2</sup>Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



Name	Kurzbeschreibung
ISO 14083:2023	Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuer ISO-Standard, publiziert im März 2023 [15]</li> </ul>
EN 16258:2012	Methode zur Berechnung und Deklaration des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bei Transportdienstleistungen (Güter- und Personenverkehr) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationaler und multimodaler Standard</li> <li>• Gültig seit Jänner 2013</li> </ul>
GHG Protocol	Greenhouse Gas Protocol ( <a href="https://ghgprotocol.org/">https://ghgprotocol.org/</a> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multi-Stakeholder-Partnerschaft</li> <li>• Eigens entwickelte Standards und Leitfäden</li> <li>• Bieten verschiedene Tools zur Emissionsberechnung an</li> </ul>
GLEC Framework	Global Logistics Council Framework for Logistics Emissions Accounting and Reporting [2] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitfaden zur Emissionsberechnung</li> <li>• 2. Version, 2019</li> <li>• Smart Freight Center beteiligt an neuer ISO-Norm</li> <li>• Mix aus bestehenden Standards (EN16258, SmartWay, IMO, CCWG)</li> </ul>
EcoTransIT	EcoTransIT World ( <a href="https://www.ecotransit.org/de/">https://www.ecotransit.org/de/</a> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattform zur Emissionsberechnung</li> <li>• unabhängige, industriegetriebene Plattform für Spediteure, Logistikdienstleister und Verloader</li> <li>• ISO14083 und GLEC Framework konform</li> </ul>
SmartWay	multimodal
CE Delft	Forschungs- und Beratungsorganisation, STREAM (ohne Flugverkehre)
IMO	International Maritime Organization <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsberechnung im Hochseetransport</li> </ul>
CCWG	Clean Cargo Working Group <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsberechnung im Hochseetransport basierend auf GHG-Protokoll, EN16258 und IMO</li> </ul>
IATA RP1678	International Air Transport Association <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsberechnung Luftfracht</li> </ul>
Green Logistics	Deutsches Bundesministerium für Bildung und Forschung und Fraunhofer-Institut
Green Efforts	Forschungsprojekt "Green and Effective Operations at Terminals and in Ports" <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsberechnung und Deklarationen von Umschlagsanlagen</li> </ul>
ITEC	Intermodal Terminal Eco-Efficiency Calculator – ITEC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschätzung von Umschlagsemissionen</li> </ul>

**Tabelle 1:** Tools, Standards und Methoden zur Kalkulation von Emissionen im Transportbereich (angelehnt an [13, 14], ergänzt bzw. aktualisiert)

Digitalisierungsmöglichkeiten		
Transport-Kooperation	Avoid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtbündelung</li> <li>• Reduktion Leerfahrten</li> </ul>
Online-Frachtbörsen	Avoid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtbündelung</li> <li>• Reduktion Leerfahrten</li> </ul>
Logistik-Plattformen	Avoid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtbündelung</li> <li>• Reduktion Leerfahrten</li> </ul>
Touren- und Routenplanungsprogramme	Avoid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtbündelung</li> <li>• Reduktion Leerfahrten</li> <li>• Optimierung Touren-/Routenplanung</li> </ul>
ERP- / Transportmanagement-Systeme	Avoid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtbündelung</li> <li>• Vermeidung unausgelasteter Fahrten</li> <li>• Reduktion Leerfahrten</li> </ul>
	Shift	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlagerung auf Bahn und (Binnen-)Schiff</li> </ul>
Emissionskalkulationsprogramme / -tools	Shift	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlagerung auf Bahn und (Binnen-)Schiff</li> </ul>
	Fuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternative Kraftstoffe und Antriebe</li> </ul>
Telematiksysteme	Avoid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frachtbündelung</li> <li>• Optimierung Touren-/Routenplanung</li> <li>• Reduktion Leerfahrten</li> </ul>
	Improve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Fahrertrainings</li> <li>• Reduktion Höchst-/ Durchschnittsgeschwindigkeit</li> <li>• Verringerung Energieverbrauch technisch</li> </ul>
	Fuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternative Kraftstoffe und Antriebe</li> </ul>

**Tabelle 2:** Möglichkeiten der Digitalisierung zur Unterstützung von Emissionsreduktionsmaßnahmen (eigene Darstellung, Quelle: [9])



## 3.2 Institutionelle Ziele zur Emissionsreduktion im Logistiksektor

### 3.2.1 Die internationale Ebene

Auf internationaler Ebene spielen vor allem die sogenannten „Sustainable Development Goals“ (SDG) der Vereinten Nationen eine tragende Rolle. In der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung ist nachhaltiger Verkehr in mehreren SDGs und Zielen verankert. Die Studie der United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) untersucht Fragen, Fortschritte und Herausforderungen bei den weltweiten Bemühungen um den Übergang zu einer nachhaltigen Mobilität von Gütern und Personen mit Hilfe von Landverkehrsträgern, d. h. Straße, Schiene, Binnenschifffahrt und intermodaler Verkehr. Einige der wichtigsten transportbezogenen Ziele sind die nachfolgenden [16, 17]:

- SDG 3 Good Health and well-being: 3.6. ...halve the number of global deaths and injuries from road traffic accidents; 3.9. ...reduce the number of deaths from...hazardous chemicals and air pollution...
- SDG 7 Affordable and Clean Energy: 7.3. ...improvement in energy efficiency
- SDG 9 Industry, Innovation and Infrastructure: 9.1. Develop quality, reliable, sustainable and resilient infrastructure, including regional and transborder infrastructure
- SDG 11 Sustainable Cities and Communities: 11.2. Provide access to safe, affordable, accessible and sustainable transport systems for all
- SDG 13 Climate Action: 13.1. Strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related hazards; 13.3 / 13.a Climate change mitigation

### 3.2.2 Die europäische Ebene



**Abbildung 6:** Vom „Green Deal“ bis zur Erreichung der gesetzten Ziele (eigene Darstellung)

Der „Green Deal“ der Europäischen Kommission beinhaltet Ziele für die EU-27 Länder, um ihre Verkehrsemissionen bis 2050 um 90% zum Referenzjahr 1990 zu senken [1]. Die Ziele und Maßnahmen, welche darin festgehalten wurden, werden in Tabelle 3 für den Transportsektor zusammengefasst. Darauf aufbauend wurde die „Sustainable and smart Mobility Strategy“ erarbeitet, worin konkretere Ziele bis 2030 bzw. bis 2050 (siehe Tabelle 4) sowie drei Maßnahmenfelder (siehe Abbildung 7) festgehalten wurden. Die Maßnahme 1 beinhaltet das Ersetzen bestehender Fahrzeugflotten durch emissionsarme oder -freie Fahrzeuge und durch verstärkte Nutzung erneuerbarer und kohlenstoffarmer Brennstoffe. Maßnahme 2 fordert:

- Die Verbesserung fehlender Infrastruktur für den Umschlag
- Die Mobilität der Zukunft sollte papierlose Optionen in allen Verkehrsträgern bieten
- Effizientes Kapazitätszuweisung und

#### Verkehrsmanagement zur CO<sub>2</sub> Reduktion

Die Internalisierung der externen Kosten (Maßnahme 3) soll durch Umsetzung des Verursacher- und des Nutzerprinzips geschehen. In dem Zusammenhang ist das EU-Emissionshandelssystem (EU ETS) das wichtigste Instrument zur Einführung von „Carbon Pricing“. In dem im Jahr 2021 veröffentlichten Papier namens „Fit for 55“ legt die EU fest, wie die festgelegten Klimaziele bis 2030 erreicht werden sollen [18]. Es werden Anpassungen im Emissionshandel, Regulierungen der Aufwandserteilung, Emissionsnormen für Pkw und Lkw sowie ein Grenzausgleichsmechanismus für CO<sub>2</sub> angekündigt (siehe Tabelle 5).

Die Europäische Technologie Plattform (ETP) der „Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe“ (ALICE) wurde gegründet, um eine umfassende Strategie für Forschung, Innovation und Wirtschaft für Logistik und Supply Chain Management zu schaffen. ALICE-ETP ist zudem eine Plattform, welche die Umsetzung der Forschungsprogramme Horizon 2020 und Horizon Europe der EU unterstützt. Diese Interessensplattform für die europäische Logistikwirtschaft hat einen Fahrplan für eine emissionsfreie Logistik bis 2050 erstellt. Dieser Fahrplan zeigt Unternehmen fünf zukunftsweisende Lösungsfelder und darin enthaltene innovative Maßnahmen auf, welche dabei helfen sollen, die Dekarbonisierung des Gütertransports umzusetzen. [19] Die 5 Maßnahmenfelder und ihre 31 Umsetzungsvorschläge für eine innovative Logistikwirtschaft werden im Kapitel 3.3 vorgestellt.

**Tabelle 3:** Auszug aus dem EU-Green Deal (eigene Darstellung, Quelle: [1])

Ziele	Maßnahmen
Der <b>multimodale Verkehr</b> braucht einen kräftigen Auftrieb	Erheblichen Teil des heute zu 75 % auf der Straße beförderten Binnengüterverkehrs auf die Schiene und die Binnenschifffahrt verlagern.
<b>Automatisierte und vernetzte</b> multimodale Mobilität	Entwicklung intelligenter Systeme für das Verkehrsmanagement und „Mobility as a Service“-Lösungen
Der <b>Preis</b> des Verkehrs muss die <b>Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit widerspiegeln</b>	Schaffung eines europäischen Emissionshandels, Road pricing (Eurovignette Directive)
Steigerung der Produktion und Verwendung nachhaltiger <b>alternativer Verkehrskraftstoffe</b>	Bis 2025 werden etwa 1 Million öffentliche Lade- und Tankstellen für die 13 Millionen emissionsfreien und emissionsarmen Fahrzeuge benötigt, die auf den europäischen Straßen erwartet werden
Der Verkehr sollte vor allem <b>in den Städten</b> drastisch weniger umweltbelastend werden.	Strengere Normen für Luftschadstoffemissionen von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, die Anwendung des europäischen Emissionshandels auf den Straßenverkehr als Ergänzung zu den bestehenden und künftigen CO <sub>2</sub> -Emissionsnormen

<sup>3</sup> Englisch Originaltitel: Roadmap towards zero emissions logistics 2050

**Tabelle 4:** Die festgelegten Ziele bis 2030 und 2050 aus der Sustainable and smart Mobility Strategy (eigene Darstellung, Quelle: [20])

Ziele bis 2030	Ziele bis 2050
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis 2030 werden mindestens 30 Millionen emissionsfreie Fahrzeuge auf den europäischen Straßen unterwegs sein – 100 europäische Städte werden klimaneutral sein.</li> <li>• Der Hochgeschwindigkeitsverkehr auf der Schiene wird sich verdoppeln.</li> <li>• Linienfahrten von weniger als 500 km Länge sollen in der EU klimaneutral sein – die automatisierte Mobilität wird in großem Umfang eingesetzt werden.</li> <li>• Bis 2030 werden emissionsfreie Schiffe zur Marktreife gebracht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis 2050 werden fast alle Autos, Lieferwagen, Busse sowie neue schwere Nutzfahrzeuge emissionsfrei sein.</li> <li>• Der Schienengüterverkehr wird sich verdoppeln.</li> <li>• Der Hochgeschwindigkeitszugverkehr wird sich verdreifachen.</li> <li>• Das multimodale transeuropäische Verkehrsnetz (TEN-V), das für einen nachhaltigen und intelligenten Verkehr mit Hochgeschwindigkeitsverbindungen ausgestattet ist, wird für das gesamte Netz einsatzbereit sein.</li> </ul>

**Abbildung 7:** Die drei Maßnahmenfelder aus der Sustainable and smart Mobility Strategy (eigene Darstellung, Quelle: [20])



**Tabelle 5:** "Fit for 55" Ziele und Maßnahmen der EU (eigene Darstellung, Quelle: [18])

Ziel bis 2030	Maßnahmen
Anpassungen im Emissionshandel (EU ETS)	Eurovignette und CO2-Emissionsnormen zur Dekarbonisierung des Straßenverkehrs und Ausdehnung des EU-ETS auf den maritimen Sektor und den Straßenverkehr.
Regulierung der Aufwandserteilung (effort sharing)	Striktere Emissionsminderungsziele für jeden Mitgliedstaat in den Bereichen Gebäude, Straßen- und Binnenschiffsverkehr, Landwirtschaft, Abfall und Kleinindustrien.
Verordnung zur Festlegung neuer CO <sub>2</sub> -Emissionsnormen für Pkw und Lieferwagen	Die durchschnittlichen Emissionen von Neuwagen müssen ab 2030 um 55 % und ab 2035 um 100 % gegenüber dem Stand von 2021 gesenkt werden. Infolgedessen werden alle ab 2035 zugelassenen Neuwagen emissionsfrei sein.
Grenzausgleichsmechanismus für CO <sub>2</sub>	Der neue Mechanismus wird einen CO2-Preis einführen, wenn bestimmte Produkte importiert werden, um sicherzustellen, dass ehrgeizige Klimaschutzmaßnahmen in Europa nicht zu einer Verlagerung von CO2-Emissionen führen.

### 3.2.3 Die österreichische Ebene

Im Jahr 2021 veröffentlichte das Bundesministerium für Klimaschutz (BMK) den Mobilitätsmasterplan für Österreich 2030 [21]. Auf Basis dieses Masterplans wurden weitere Umsetzungsstrategien entwickelt, unter anderem der „Masterplan Güterverkehr 2030 – Eine Umsetzungsstrategie des Mobilitätsmasterplans 2030 für den klimaneutralen Güterverkehr“ [22]. Dieser Masterplan für den Güterverkehr beinhaltet konkrete

Maßnahmen für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt und Straße inklusive festgelegter Umsetzungsverantwortung, wichtigen Kooperationspartnern, regulatorische Grundlagen und Instrumente, einen Zeitraum für die Umsetzung sowie Wirkungsebenen (z.B. finanziell, strategisch, Infrastruktur, Digitalisierung, Kooperation etc.).

**Tabelle 6:** Allgemeine Strategien, Ziele und Maßnahmen aus dem Mobilitätsmasterplan 2030 des BMK (eigene Darstellung, Quelle: [21])

Strategie		Kurzbeschreibung
Vermeiden	Die Wirtschaftsentwicklung und der Aufwand für Gütertransporte müssen entkoppelt werden. Bei einem angenommenen Wirtschaftswachstum von 40 Prozent bis zum Jahr 2040 ist es das Ziel, dass die Güterverkehrsleistung nur moderat um bis zu 10 Prozent zunimmt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordination auf europäischer Ebene, um Wertschöpfungsketten effizienter zu gestalten und um Warenströme zu regionalisieren und dadurch Transportdistanzen zu verringern</li> <li>• innovative Fertigungskonzepte (3D-Druck, bionische Herstellungsformen)</li> <li>• kleinere und standardisierte Volumengüter, langlebigere Produkte und eine gut etablierte Reparatur- und Recyclingwirtschaft</li> </ul>
Verlagern	Durch entsprechende europäische Zusammenarbeit wird der Modal Split der Schiene auf 40 Prozent erhöht (entspricht rund 35 Milliarden Tonnenkilometer). Österreich allein könnte nur eine moderate Steigerung erzielen (34 Prozent)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit des Gütertransports auf der Schiene soll neben Pünktlichkeit, Verlässlichkeit und Planbarkeit weiter zunehmen</li> <li>• Förderung Einzelwagenladungsverkehr</li> <li>• Stärkung kombinierter Verkehr</li> <li>• bessere Rahmenbedingungen in den Bereichen Kosteneffizienz, Logistikketten und Flexibilität der Transportleistung hinsichtlich Mengen, Pünktlichkeit, Termintreue und Zuverlässigkeit</li> <li>• die Digitalisierung der Verkehrsträger und dessen Schnittstellen soll Transportkapazitäten und multimodale Lieferketten effizienter gestalten</li> </ul>
Verbessern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % aller LNF-Neuzulassungen emissionsfrei spätestens ab 2030, mit einer konsequenten weiteren Reduktion der CO<sub>2</sub> Flottengrenzwerte auf europäischer Ebene ist ein Vorziehen möglich</li> <li>• 100 % aller SNF-Neuzulassungen (kleiner als 18 Tonnen) emissionsfrei ab 2030</li> <li>• 100 % aller SNF-Neuzulassungen (größer als 18 Tonnen) emissionsfrei ab 2035</li> <li>• 100 % des Bahnverkehrs bis 2040 klimaneutral, weitestgehende Dekarbonisierung bis 2035.</li> <li>• 100 % der Binnenschiffe bis 2040 klimaneutral.</li> <li>• 100 % der Flugzeuge bis 2040 klimaneutral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokus auf batteriebetriebenen E-Antrieb und weniger auf Wasserstoff-Antriebe aufgrund zu geringer Reichweiten und Nutzlastverhältnissen</li> <li>• Völlig klimaneutraler Schienengüterverkehr</li> <li>• Gesteigerte Digitalisierung (Cloud, Blockchain)</li> <li>• Umrüstung Infrastruktur</li> <li>• Umrüstung der Binnenschiffe auf erneuerbare Kraftstoffe (Fokus Wasserstoff)</li> <li>• Förderung klimaneutraler Kraftstoffe aus Wasser, Wind und Sonne</li> <li>• Förderung automatisierter Mobilität</li> </ul>



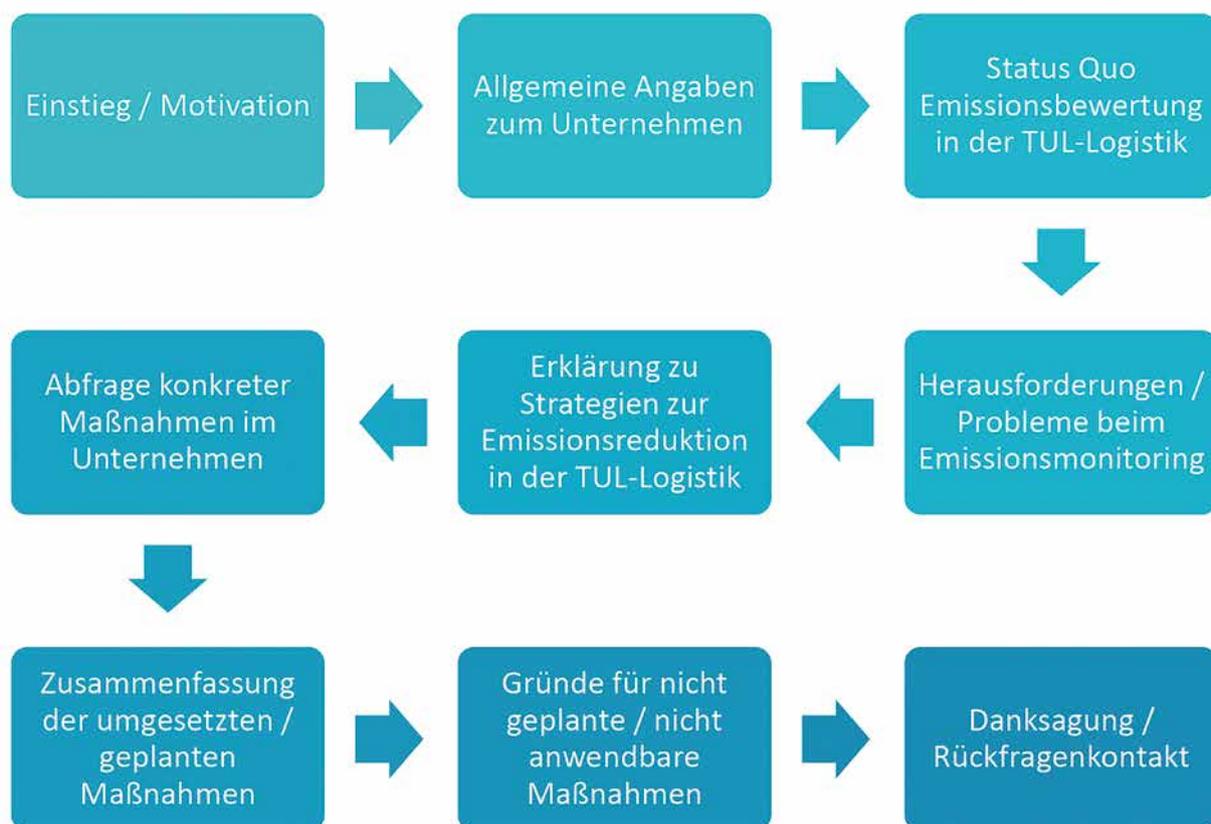
**Abbildung 8:** Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Güterverkehrs in Österreich aus dem Masterplan Güterverkehr des BMK (eigene Darstellung, Quelle: [22])

### 3.3 Fragebogenentwicklung

Der Fragebogen zur Erhebung des Status Quo wurde auf Basis der vorangegangenen Literaturrecherche erstellt. Abbildung 9 zeigt den schematischen Ablauf des Online-Fragebogens. Es wurde ein Mix aus geschlossenen Fragen mit vorgegebenen Antworten, halboffenen Fragen mit optionaler Antwortergänzung sowie offenen Fragen in Form von Kommentarfeldern erstellt. Dadurch können die Antworten einerseits in bestehende Konzepte eingeordnet werden, jedoch bleibt für die Unternehmen Raum, ihre Sichtweise und Begründungen zu erörtern, um ein vollständigeres Bild zu erhalten. Der gesamte Fragebogen kann den Beilagen entnommen werden. Die Umsetzung erfolgte mittels dem Online-Tool „Limesurvey“.

Zum Einstieg und als Motivation für die Unternehmen, an der Umfrage teilzunehmen, wurde darauf hingewiesen, dass jedes beantwortende Unternehmen gegen Ende des Fragebogens eine individualisierte Übersicht über den Status Quo von Emissionsreduktionsmaßnahmen erhält. Zusätzlich gab es am Ende die Möglichkeit, die individualisierte Auswertung inklusive der Maßnahmenfelder auszudrucken.

Die allgemeinen Angaben zum Unternehmen umfassten Fragen zur Kategorie, Größenklasse, Branche, Hauptsitz, geographischen Wirtschafts- und Wirkungsraum sowie vorrangig genutzte Transportmittel des Unternehmens. Als optionale Frage wurde die Funktion im Unternehmen der beantwortenden Person abgefragt.



**Abbildung 9:** Ablaufdiagramm des Online-Fragebogens zur Erhebung der Umsetzung von Emissionsmonitoring und Emissionsreduktion in der TUL-Logistik in österreichischen Unternehmen.

Danach wurde konkret aufs Thema hingeführt, indem nach dem Einsatz von Emissionsberechnungstools bzw. -standards gefragt wurde. Die Liste an abgefragten Tools bzw. Standards entspricht jenen aus Tabelle 1. Durch eine offene Frage bekamen die Unternehmen die Möglichkeit, Herausforderungen bzw. Probleme bezüglich Emissionsmonitoring aufzuzeigen.

Anschließend wurde ein Assessment der fünf Felder und der jeweils vorgeschlagenen Maßnahmen der „Roadmap towards zero emissions logistics 2050“ [19] durchgeführt. Die Unternehmen mussten für jede Maßnahme angeben, ob diese bereits „umgesetzt“ wurde, sich „in Umsetzung“ befindet und „geplant“, „nicht geplant“, oder „nicht anwendbar“ ist. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass diese Maßnahmenliste keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, jedoch

von der international namhaften Vereinigung ALICE erstellt wurde. Die Unternehmen konnten nach jedem abgeschlossenen Maßnahmenfeld Kommentare abgeben, um ihre Antworten näher zu erläutern. In Summe wurden 31 konkrete Maßnahmen und deren Status im Unternehmen abgefragt. Die individuelle Zusammenfassung der Anzahl und Art der Emissionsmaßnahmen für das beantwortende Unternehmen in der Umfrage wird in Abbildung 10 gezeigt.

### Ihre Zusammenfassung

Die nachfolgende Zusammenfassung basiert auf den Antworten, welche Sie in den 5 Maßnahmenfeldern gegeben haben. Sie können sich diese Übersicht mittels Rechtsklick und Auswahl der Option "Drucken" auf Ihrem PC als PDF speichern. Unterhalb Ihrer Ergebnistabelle finden Sie die fünf Maßnahmenfelder sowie deren mögliche Aktionen noch einmal gesammelt zum Nachlesen.

Bitte scrollen Sie bis zum Ende der Seite und klicken Sie auf den Button "**Absenden**". Anschließend haben Sie die Möglichkeit einzusehen, wie viele andere Unternehmen den Fragebogen bereits ausgefüllt haben.

---

### Anzahl und Art der Emissionsmaßnahmen in Ihrem Unternehmen

Sie haben insgesamt **0 von 31** möglichen Maßnahmen umgesetzt und **0 weitere Maßnahmen** derzeit in Umsetzung oder geplant.

Feld	umgesetzt	in Umsetzung	geplant	Summe der gesetzten Maßnahmen pro Feld
M1	0	0	0	0 / 6
M2	0	0	0	0 / 6
M3	0	0	0	0 / 6
M4	0	0	0	0 / 6
M5	0	0	0	0 / 7
<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0 / 31</b>

Abbildung 10: Screenshot aus der Umfrage der individuellen Zusammenfassung für das beantwortende Unternehmen



## 04 Ergebnisse der Umfrage: Status Quo der Emissionsreduktion in österreichischen Unternehmen

Die fortschreitende Klimaveränderung stellt für Unternehmen eine bedeutende Herausforderung dar, die weitreichende Veränderungen im Logistikbereich erfordert. Insbesondere im Hinblick auf die Transport-, Umschlags- und Lagerprozesse (TUL-Prozesse), die zu den größten Emittenten von Treibhausgasen in der Logistikbranche gehören, müssen Unternehmen dringend Maßnahmen zur Emissionsreduktion ergreifen. Trotz der Bedeutung der Emissionsreduktion stehen Unternehmen jedoch vor einer Vielzahl von Herausforderungen, insbesondere im Bereich des Emissionsmonitorings. Hierbei gibt es bereits eine Vielzahl von Tools und Methoden, jedoch fehlt es oft an einer klaren Vorgehensweise zur effektiven Anwendung dieser Instrumente. Sobald die notwendige Transparenz über die eigene Nachhaltigkeit geschaffen

ist, können Unternehmen gezielt Maßnahmen zur Emissionsreduktion auswählen und umsetzen. In diesem Kontext untersucht die vorliegende Studie den gegenwärtigen Stand österreichischer Unternehmen in Bezug auf die Emissionsreduktion in der TUL-Logistik. Hierbei werden sowohl bereits umgesetzte als auch geplante, in Umsetzung befindliche oder noch nicht angewandte Bereiche analysiert, um einen umfassenden Einblick in die aktuelle Situation zu gewinnen.

### 4.1 Methodik der Studie

Die Online-Befragung wurde im Auftrag des Verein Netzwerk Logistik im Zeitraum vom 16.02.2023 bis 22.03.2023 durchgeführt. Insgesamt wurden 1.600 Bedarfsträger eingeladen, an der Befragung teilzunehmen. Eine Rücklaufquote von 9,4% ergab 151 auswertbare Fragebögen, welche vollständig ausgefüllt und in die Studiauswertung aufgenommen wurden.

Die Fragen wurden überwiegend von leitenden Logistik- bzw. SCM-Manager:innen (43%), Geschäftsführer:innen (16%), Einkaufsleiter:innen (8%) und Logistik-Mitarbeiter:innen (5%) beantwortet. 28% der Befragten waren in sonstigen Funktionen tätig. Die Branchenzugehörigkeit der teilnehmenden Personen verteilte sich wie folgt: 48% Industrie, 26% Transport und Verkehr, 20% Handel und 6% sonstige Branchen. Die meisten Unternehmen (n=75) sind international oder global tätig. Da die TUL-Logistik im Fokus der Studie stand, wurde unter anderem die Verkehrsträgernutzung erfragt. Der Lkw wurde

dabei am häufigsten genutzt (n=144), gefolgt vom Hochseeschiff (n=67), dem Güterzug (n=59), dem Flugzeug (n=40) und dem Binnenschiff (n=12). Hinsichtlich der Unternehmensgröße ist der Großteil (74%) großen Unternehmen (Beschäftigte  $\geq 250$ ) zuzuordnen. Mittlere Unternehmen sind mit 20% (<250 Beschäftigte) und kleine Unternehmen zu 6% (<50 Beschäftigte) vertreten. Die genaue Visualisierung der demografischen Daten ist Abbildung 11 zu entnehmen.

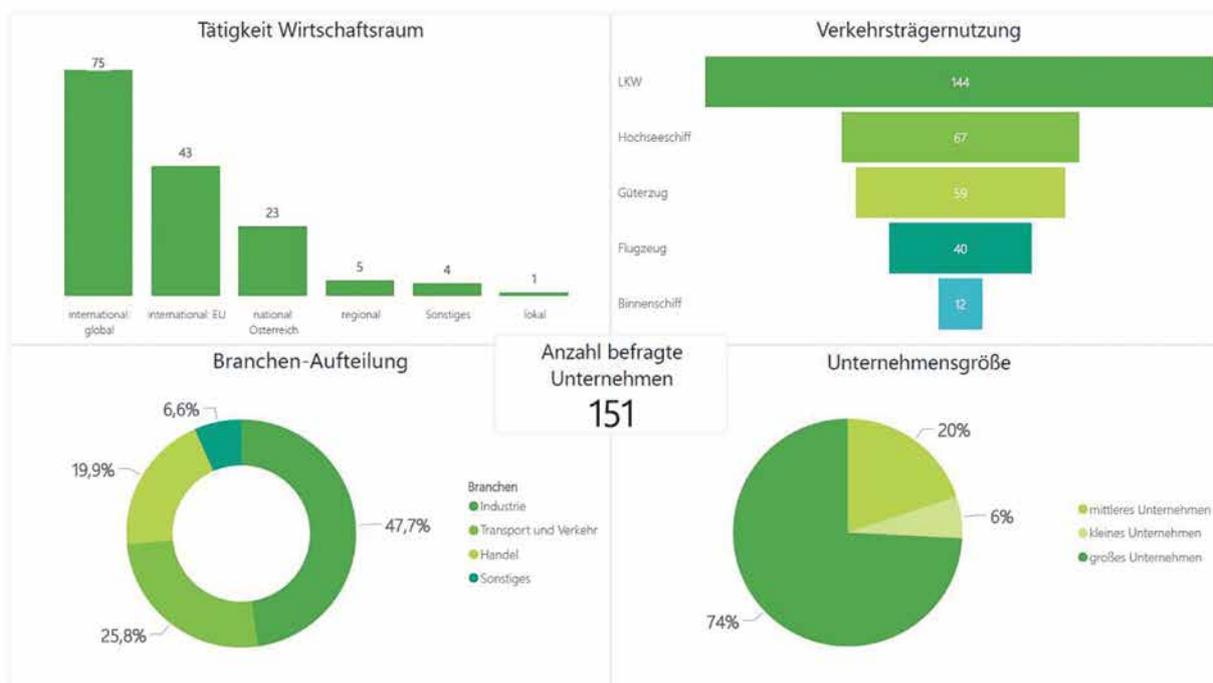


Abbildung 11: Demografische Daten zu den Unternehmen der Studie

Um eine visuelle Darstellung der geografischen Verteilung der Unternehmen in Österreich zu ermöglichen, wurde auf freiwilliger Basis nach ihrem Hauptstandort in Österreich gefragt.

Die geografischen Informationen wurden anschließend in einer Karte dargestellt, welche einen Überblick über die Verteilung der Unternehmen gibt. Die Karte ist in Abbildung 12 dargestellt.

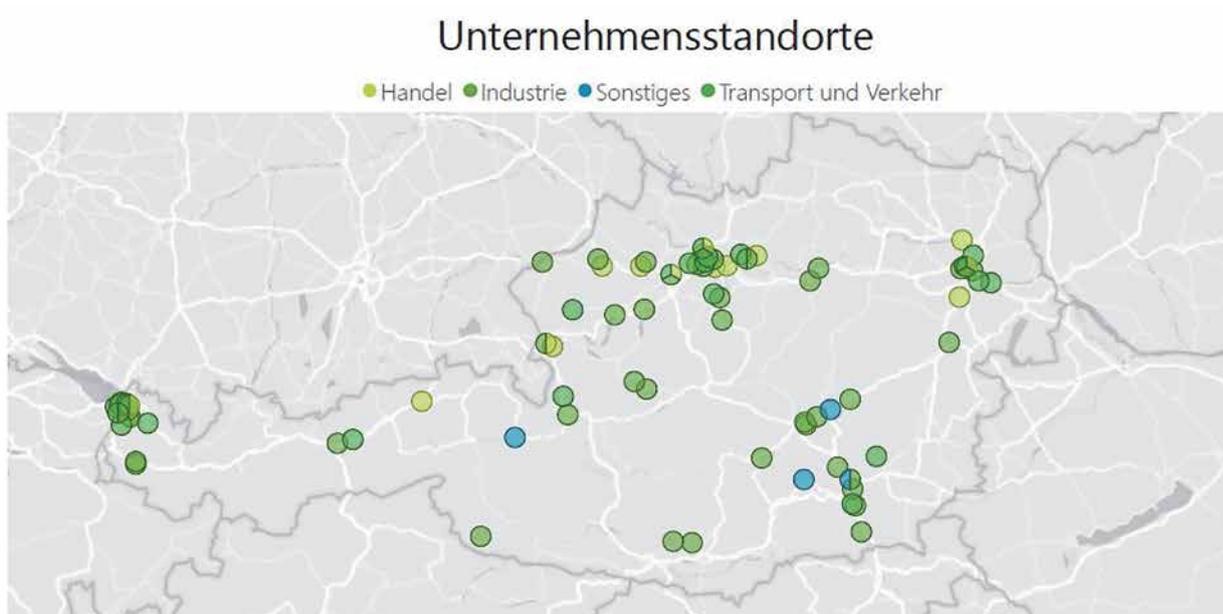


Abbildung 12: Unternehmensstandorte der befragten Unternehmen in Österreich

## 4.2 Emissionsberechnung und -monitoring

In der TUL-Logistik erlangt das Themenfeld der Emissionsberechnung und des -monitorings zunehmend an Bedeutung. Die Erfassung und Überwachung von Emissionen ist von erheblicher Relevanz, um die negativen Einflüsse von TUL-Prozessen, insbesondere von Transporten, zu reduzieren und somit einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die Emissionsberechnung und -überwachung stellt jedoch eine komplexe Aufgabe dar, welche eine Berücksichtigung von zahlreichen Faktoren erfordert und folglich eine beachtliche Herausforderung darstellt. Insbesondere die Datensammlung stellt für viele Unternehmen in diesem Zusammenhang eine Schwierigkeit dar. Vor diesem Hintergrund erweist sich die Entwicklung von effektiven Methoden zur Emissionsberechnung und -überwachung als essenziell, um den Einsatz von nachhaltigen Transport- und Logistiklösungen zu fördern.

Zu Beginn der Befragung wurden die Unternehmen dahingehend untersucht, ob sie bereits Emissionsberechnungstools in ihrem Betrieb einsetzen. Die Ergebnisse zeigten, dass 46% (n=69) der befragten Personen bereits auf derartige Tools zurückgreifen. Die verbleibenden 54% (n=82) wurden anschließend befragt, warum sie bislang noch keine Emissionsberechnungstools bzw. -standards verwenden und ob sie diesbezüglich Pläne für die kommenden Jahre haben. Die Mehrheit der Befragten gab hierbei an, dass dies in Planung oder bereits in Umsetzung ist. Es überraschte jedoch, dass viele Befragte angaben, dass die Verwendung von Emissionsberechnungstools nicht relevant sei, da weder der Kunde noch der Markt noch die Politik bislang derartige Anforderungen gestellt haben. Weitere Gründe für die Nicht-Verwendung von Tools waren "Probleme bei der Beschaffung von Daten" sowie „fehlende Ressourcen“. Abbildung 13 zeigt die Aufschlüsselung der Unternehmen, die Emissionsberechnungstools verwenden.

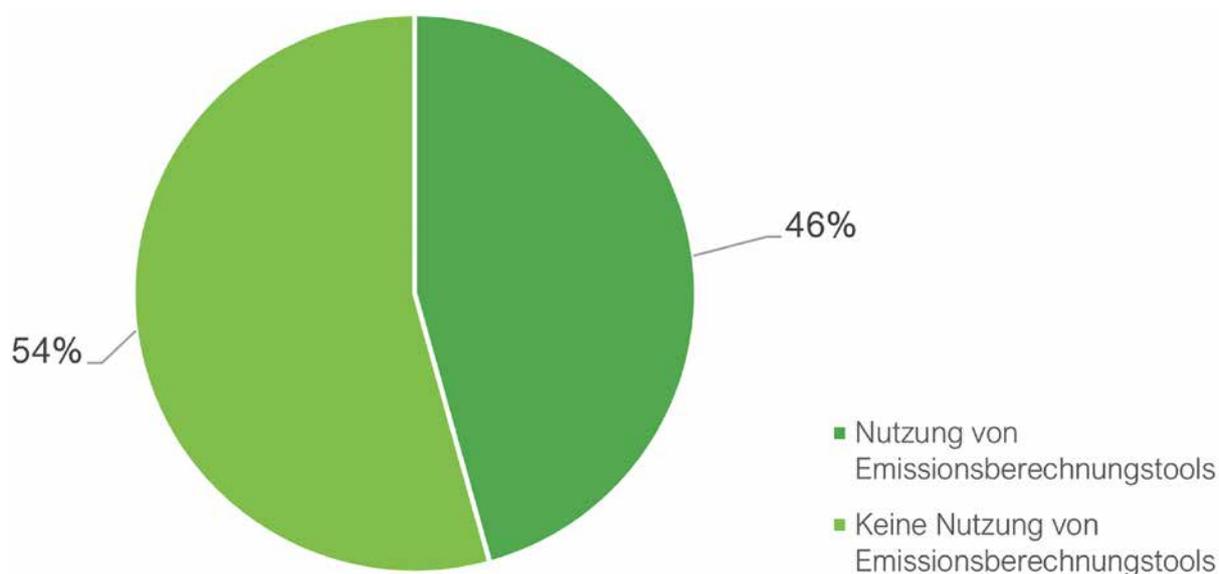


Abbildung 13: Übersicht Nutzung Emissionsberechnungstools

Um den aktuellen Stand der Kenntnisse und Anwendung von Unternehmen in Bezug auf die Berechnung und Überwachung von Emissionen umfassend zu analysieren, wurden zwei weitere Frageblöcke verwendet, um eine detaillierte Untersuchung der vorhandenen Emissionsberechnungstools aus Kapitel 2.1.3 durchzuführen. Falls die Befragten angaben, bisher keine Tools eingesetzt zu haben, wurde ihnen eine Liste verschiedener Tools vorgelegt, und sie wurden befragt, ob ihnen diese Tools bekannt sind. Wenn die Befragten jedoch angaben, bereits Tools einzusetzen, wurde ihnen dieselbe Liste mit Tools präsentiert, und sie konnten auswählen, welche Tools sie davon verwenden. Die Befragten hatten auch die Möglichkeit, andere Tools im Feld "Sonstiges" anzugeben.

Die Ergebnisse zeigten, dass diejenigen Befragten, die bisher keine Tools eingesetzt haben, am häufigsten mit dem Emissionsberechnungstool "Green Logistics" (39%) vertraut waren. Bemerkenswerterweise folgte auf diese Antwortmöglichkeit die Antwort "keines dieser Tools ist bekannt" (38%). Unter den Befragten, die bereits Tools im Einsatz haben, wurde festgestellt, dass die meisten das GHG Protocol (15%) nutzen, gefolgt von EcoTransIT (11%). Weitere Tools, die unter sonstiges angeführt wurden, sind Ecovadis, Transporeon, IPCC oder selbst entwickelte Tools. Die Auswertung dieser beiden Fragenblöcke wird in Abbildung 5 und 6 dargestellt.

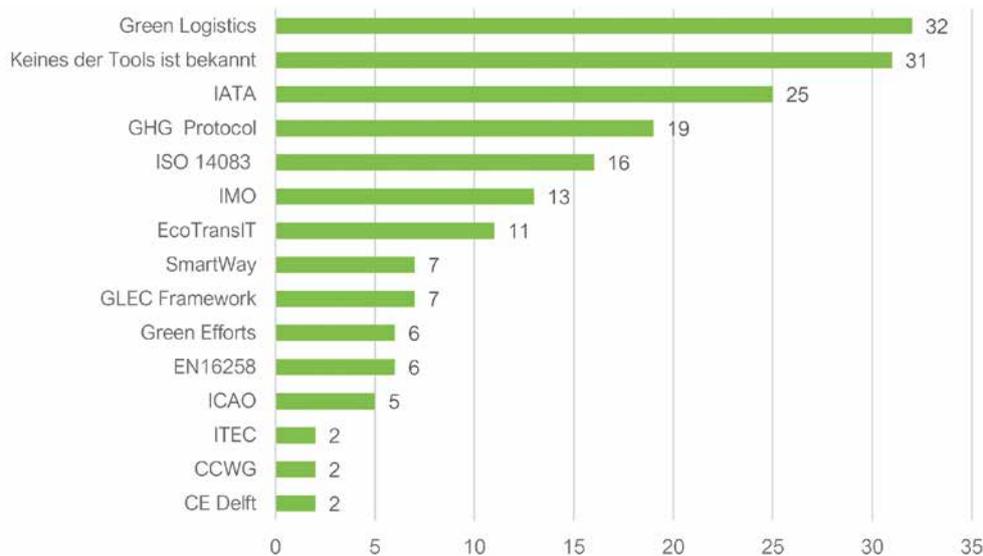


Abbildung 14: Aufteilung von Emissionsberechnungstools nach Bekanntheit

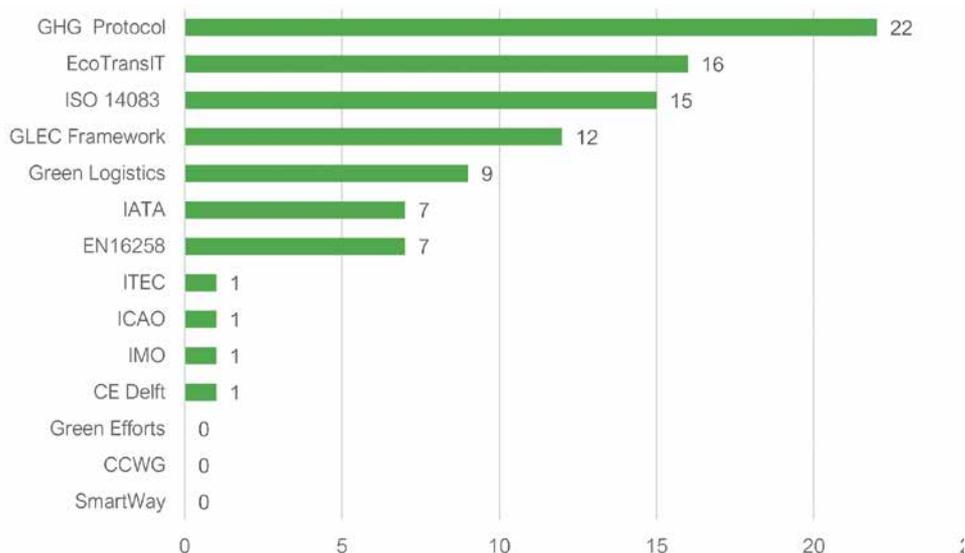


Abbildung 15: Aufteilung von Emissionsberechnungstools nach Verwendung

## 4.3 Status Quo Emissionsreduktionsmaßnahmen

Im nächsten Schritt wurde der Schwerpunkt der vorliegenden Umfrage auf den aktuellen Stand der Emissionsreduktionsmaßnahmen in der TUL-Logistik gelegt. Hierbei diente der "Fahrplan für eine emissionsfreie Logistik 2050" von Alice-ETP, wie in Kapitel 2.2 „Institutionelle Ziele zur Emissionsreduktion im Logistiksektor“ beschrieben, als Grundlage für die Umfrageerstellung und anschließende Analyse [19]. Der Fahrplan stellt einen gemeinsamen Rahmen für Unternehmen, Regierungen und andere Interessengruppen dar, die die Dekarbonisierung im Güterverkehr und in der Logistik vorantreiben. Basierend auf dieser Publikation können Unternehmen ihre eigenen Fahrpläne entwickeln, um ihre Emissionsreduktionsziele zu erreichen. Der Fahrplan bietet einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Studien weltweit, wobei der Schwerpunkt auf Europa liegt. Dabei werden verfügbare Dekarbonisierungslösungen vorgestellt und in einem Framework von 5-Emissionsreduktionsmaßnahmenfeldern kategorisiert.

Die fünf Handlungsfelder orientieren sich stark an dem Buch "Decarbonizing Logistics" von Prof. Alan McKinnon, das als Standardwerk für die Dekarbonisierung im Logistik- und Transportsektor gilt [8].

Der Fahrplan bietet somit eine ganzheitliche und praxisnahe Orientierungshilfe für Unternehmen, um ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen in der TUL-Logistik zu reduzieren. Die Maßnahmenfelder sind in Abbildung 16 dargestellt, und für jedes Maßnahmenfeld sind in der Roadmap fünf bis sechs Maßnahmen enthalten.



Abbildung 16: Maßnahmenfelder zur Emissionsreduktion

Im Rahmen der durchgeführten Befragung wurden den Teilnehmern sämtliche Maßnahmenfelder inklusive aller zugehörigen Maßnahmen präsentiert und detailliert erläutert. Als Antwortmöglichkeiten standen den Befragten die Kategorien "umgesetzt", "in Umsetzung", "geplant", "nicht geplant" oder "nicht anwendbar" zur Verfügung. Die Anzahl der zu bewertenden Maßnahmen belief sich auf insgesamt

31, welche sich auf alle fünf Maßnahmenfelder verteilen. Im Folgenden wird auf jedes der fünf Maßnahmenfelder im Detail eingegangen und die Ergebnisse visualisiert. Abschließend erfolgt die Zusammenfassung der Ergebnisse nach Branchen in einer zentralen Abbildung.

### 4.3.1 Steuerung der Güterverkehrsnachfrage

Maßnahmenkatalog 1 (M1) beschäftigt sich mit Lösungsansätzen zur Bewältigung des steigenden Güterverkehrsaufkommens. Die angeführten Lösungen betreffen sowohl die Güterverkehrsnachfrage als auch Faktoren wie das Wohlergehen der Dienstleistungsnutzer:innen und den Zugang zu Gütern und Dienstleistungen. Unter den verschiedenen Lösungen werden ein verändertes Verbraucherverhalten und die Umstrukturierung der Lieferkette als besonders vielversprechend hinsichtlich ihrer Auswirkungen und Umsetzbarkeit betrachtet [19]. Allerdings wird der Lösungsbereich des Verbraucherverhaltens durchaus kontrovers diskutiert, da viele Expert:innen diesen als eine Einschränkung und Reglementierung des Güterverkehrs betrachten. Die meisten Fachleute gehen davon aus, dass die Güterverkehrsnachfrage weiterhin steigen wird und dass die Auswirkungen dieses Lösungsbereichs insgesamt begrenzt sein werden

[23]. Infolgedessen stellt das unkontrollierte Wachstum des Güterverkehrs in urbanen Gebieten bereits jetzt ein Problem dar [24]. Es scheint physisch kaum möglich zu sein, dieses Wachstum ohne größere Auswirkungen auf die Lebensqualität zu bewältigen. Daher wird oft empfohlen, die vorhandene Infrastruktur intelligenter zu nutzen und das Wachstum der Frachtnachfrage, insbesondere in urbanen Gebieten, zu regulieren [8, 25]. Abbildung 17 zeigt die Übersicht der Maßnahmen sowie die Erklärung.

<b>M1</b>  <b>STEUERUNG DER GÜTERVERKEHRS-NACHFRAGE</b>  	<b>Maßnahme zur Emissionsreduktion</b>	<b>Erklärung</b>
	Umstrukturierung der Lieferkette	...um Entfernungen zu minimieren und die Auslastung zu optimieren.
	Lokalisierung und Nearshoring	...um Produktion in die Nähe des Verbrauchs und Rohstoffe in die Nähe der Produktion zu bringen.
	Dezentralisierung von Produktion und Lagerhaltung	...um Produktion, Lagerhaltung und Verkauf in die Nähe der Verbraucher zu bringen.
	3D-Druck	...um Ersatzteile, wo möglich, marktnah zu fertigen.
	Dematerialisierung	z.B. durch Produktumgestaltung, Recycling, Digitalisierung, Miniaturisierung, etc.
	Verbraucherverhalten	...Bewusstseinsbildung bezüglich Konsumgewohnheiten, Re-Use, Refurbishment, Wiederaufbereitung, Recycling und Letzte-Meile.

Abbildung 17: Maßnahmenkatalog 1

Die Analyse der Ergebnisse der Umfrage zeigt, dass die Umstrukturierung der Lieferkette, die Dezentralisierung von Produktion und Lagerhaltung sowie die Lokalisierung und das Nearshoring die am häufigsten umgesetzten Maßnahmen von Unternehmen sind. Die drei Maßnahmen hängen stark zusammen und zeigen, dass besonderer Fokus auf eine Veränderung der eigenen Logistiknetzwerke gelegt wird. Die Anwendung der 3D-Drucktechnologie zur marktnahen Fertigung von Ersatzteilen wird jedoch als am wenigsten umsetzbare Maßnahme betrachtet. Dies liegt vermutlich daran,

dass hierzu noch weitere technologische Fortschritte notwendig sind [26]. Trotz des kontroversen Diskurses bezüglich des Verbraucherverhaltens ist es interessant zu bemerken, dass einige Maßnahmen bereits in der Planungs- oder Umsetzungsphase sind.

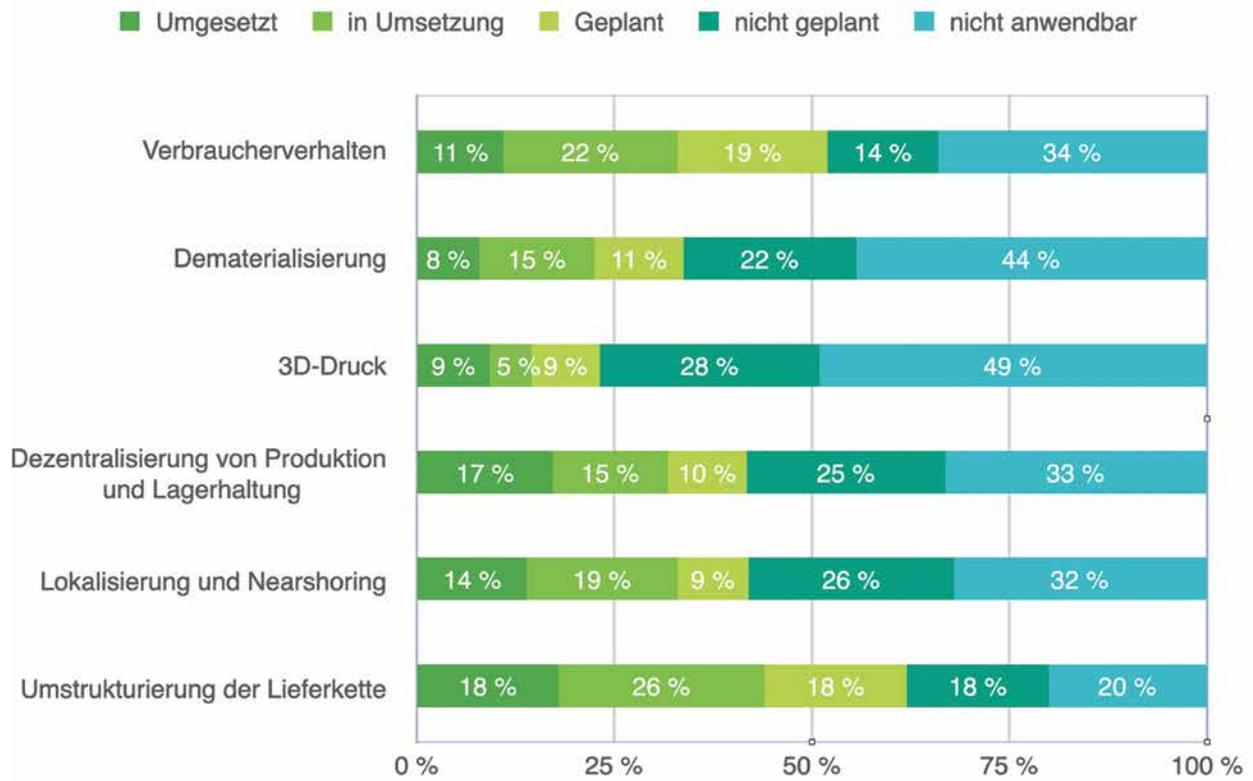


Abbildung 18: Auswertung Maßnahmenkatalog 1



### 4.3.2 Intelligente Nutzung und Kombination der Verkehrsträger

Maßnahmenpaket 2 (M2) befasst sich mit der intelligenten Vernetzung von Verkehrsträgern, um nachhaltige Transportoptionen gezielter einzusetzen. Ein bedeutender Aspekt davon ist die Verkehrsverlagerung, welche darauf abzielt, nachhaltige Verkehrsträger wie etwa die Schiene oder Binnenschifffahrt vermehrt zu nutzen [27]. Allerdings kann eine massive Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf andere Verkehrsträger nicht immer ganzheitlich durchgeführt werden, da die überwiegende Mehrheit der Straßentransporte in Europa unter 150 km und unter 300 Tonnen-km liegt [28]. [33, 34] Um die Komplementarität der Verkehrsträger zu verbessern und ein breiteres Spektrum an verkehrsträgerbezogenen Optionen für die verladende Industrie zu fördern, ist es wichtig, die Leistung der Schiene, der Binnenwasserstraße und des kombinierten multimodalen Verkehrs im Hinblick auf vergleichbare Preise, Qualität, Service und Flexibilität des Straßenverkehrs zu steigern [19]. Darüber hinaus können andere Logistiklösungen wie Lasten-Fahrräder und -Motorräder innerhalb des Straßenverkehrs eingesetzt werden, um die Effizienz zu steigern.

Konzepte wie die Synchronmodalität, die sich auf die optimale und flexible Nutzung mehrerer Verkehrsträger und Geschwindigkeiten/Durchlaufzeiten im Verkehr konzentrieren, können ebenfalls dazu beitragen [29, 30].

Von den verschiedenen Lösungen im zweiten Maßnahmenkatalog werden die multimodale Optimierung und die Synchronmodalität als die Lösungen mit dem größten Potenzial in Bezug auf Auswirkungen und Durchführbarkeit angesehen [19, 29], gefolgt von einer breiteren Auswahl an Verkehrsträgern (einschließlich einer verstärkten Nutzung des Schienen- und Wasserverkehrs).

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die verschiedenen Maßnahmen zur Emissionsminderung in M2.

<p><b>M2</b></p> <p><b>INTELLIGENTE NUTZUNG UND KOMBINATION DER VERKEHRSTRÄGER</b></p> 	Maßnahme zur Emissionsreduktion	Erklärung
	verstärkte Nutzung der Schiene	...um geringere Emissionen pro Tonnenkilometer zu erzielen.
	verstärkte Nutzung des Kurzstreckenseeverkehrs und der Binnenschifffahrt	...um geringere Emissionen pro Tonnenkilometer zu erzielen.
	modularer Straßentransport (European Modular System, EMS)	...zur Optimierung der LKW Dimensionen und Ermöglichung multimodaler Transporte.
	Lastenfahrräder	...um geringere Emissionen pro Tonnenkilometer zu erzielen.
	Multimodale Optimierung	...Verbesserung des Umschlags zwischen Verkehrsträgern zur Minimierung der Emissionen.
	Synchronmodalität	...flexible Auslastung des Verkehrsnetzes durch gemeinsame Nutzung von Verkehrsträgern und Routen oder Kombination von Gütern verschiedener Hersteller in geteilten Transporteinheiten.

Abbildung 19: Maßnahmenkatalog 2

Im Kontext der intelligenten Nutzung und Kombination der Verkehrsträger stellen die Schiene, der modulare Straßentransport und die multimodale Optimierung bedeutsame Maßnahmen dar. Obwohl die Nutzung der Schiene bereits verstärkt erfolgt, besteht weiterhin Handlungsbedarf, da 22% die Maßnahme noch als „nicht geplant“ eingestuft haben. Der Kurzstreckenseeverkehr und die Binnenschifffahrt weisen hingegen noch eine geringe Verbreitung auf, da lediglich 8% die Maßnahme als umgesetzt, jedoch 52% als „nicht anwendbar“ eingestuft haben. Der modulare Straßentransport zeigt Fortschritte, jedoch bestehen Unsicherheiten und Herausforderungen, da 22% die Maßnahme als „nicht geplant“ klassifiziert haben. Die Nutzung von Lastenfahrrädern ist noch begrenzt und gilt bei dem Großteil der Befragten als „nicht anwendbar“ (73%). Die multimodale Optimierung ist bereits weit verbreitet, jedoch gibt es

auch beschränkte Anwendungsmöglichkeiten oder Herausforderungen, da 33% die Maßnahme als „nicht anwendbar“ eingestuft haben. Die Synchronmodalität im Verkehr ist noch selten, jedoch besteht Interesse an diesem multimodalen Transportkonzept, da 14% die Maßnahme als geplant angeben. Es gibt zudem regionale Unterschiede und Herausforderungen bei der Umsetzung von Maßnahmen im Bereich Verkehrswende und Verkehrsverlagerung. Die Auswertung von M2 zeigt insgesamt, dass einige Maßnahmen bereits umgesetzt oder in Umsetzung sind, während andere als nicht anwendbar oder nicht geplant markiert sind. Es besteht Interesse an der Nutzung verschiedener Verkehrsträger und der Optimierung von multimodalen Lösungen, jedoch sind starke regionale Unterschiede und Umsetzungs Herausforderungen zu berücksichtigen.

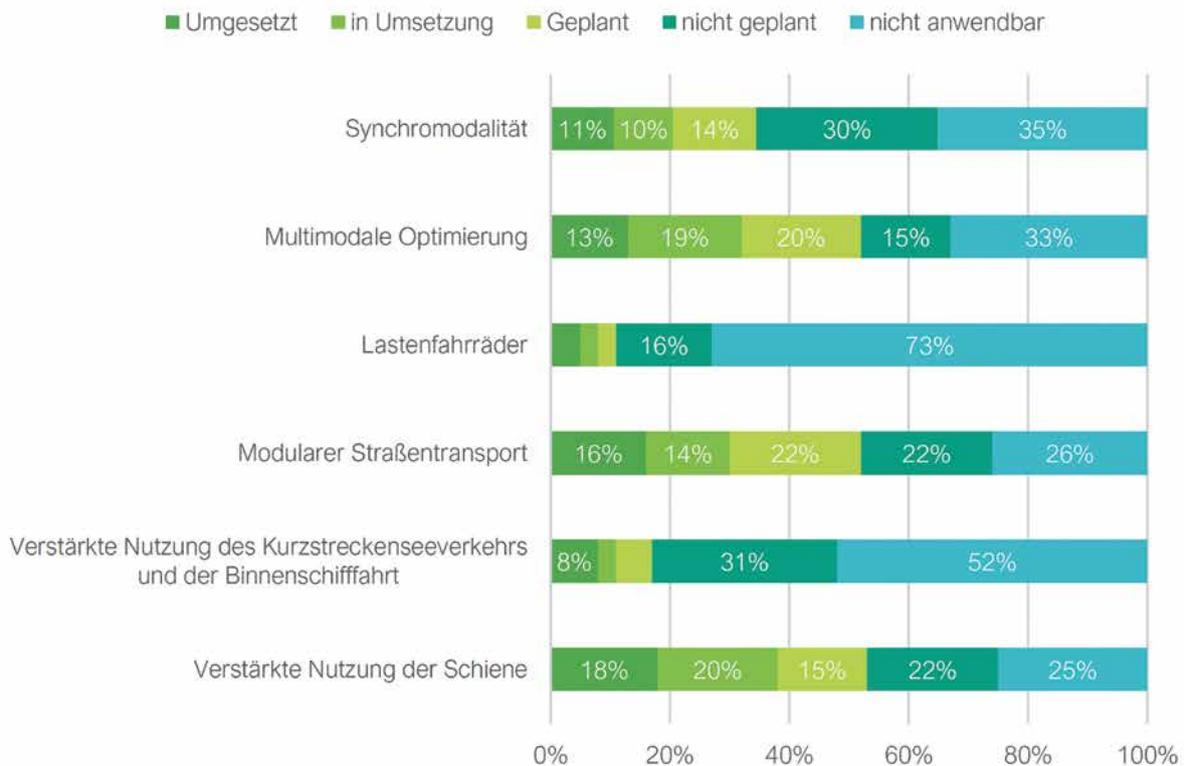


Abbildung 20: Auswertung Maßnahmenkatalog 2

### 4.3.3 Gemeinsame Nutzung und maximale Auslastung der Flotten und Anlagen

Maßnahmenkatalog 3 (M3) zielt darauf ab, die Effizienz der Auslastung von Transportanlagen zu verbessern, um der steigenden Nachfrage im Güterverkehr gerecht zu werden. Es gibt ein erhebliches Potenzial, die Auslastung und Kapazität von Fahrzeugkombinationen zu erhöhen und Leerfahrten im Straßen-, Schienen- und Seeverkehr zu reduzieren. Dies kann durch Maßnahmen wie Ladungsoptimierung und -konsolidierung, gemeinsame Nutzung von Einrichtungen und verbessertes Management von Logistikzentren, Lagern und Verkehrsinfrastruktur erreicht werden. Die Vorhersehbarkeit und Flexibilität des Verkehrs spielen dabei eine wichtige Rolle. Ein positiver Nebeneffekt ist die Verringerung von Verkehrsüberlastungen und Lagerflächenbedarf. Obwohl Kontrolltürme und elektronische Plattformen eingesetzt werden, um Leerfahrten zu reduzieren, haben sie bisher nur begrenzte Auswirkungen gezeigt.

Unter den verschiedenen Lösungsansätzen wird der Konsolidierung und Optimierung der Ladung das größte Potenzial in Bezug auf Wirkung und Machbarkeit zugeschrieben. Dies ist von großer Bedeutung, denn Lkw stehen schätzungsweise 30 % der Zeit leer [31].

In Europa werden im Durchschnitt 25 % Leerkilometer zurückgelegt [32].

In dieser Hinsicht ist die gemeinsame Nutzung der verfügbaren und ungenutzten Kapazitäten der Schlüssel zur Überwindung der zunehmenden Fragmentierung des Güterverkehrs mit kleineren, aber viel häufigeren Sendungen (z.B. infolge von E-Commerce). Eine deutliche Reduzierung der Leerfahrten (für die algorithmische Programme / Tools für den Frachtabgleich zur Verfügung stehen) könnte die Leerfahrten insgesamt um 15-40 % reduzieren [19]. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Lösungsansätze zur Emissionsreduktion im Maßnahmenkatalog 3:

<b>M3</b>  GEMEINSAME NUTZUNG UND MAXIMALE AUSLASTUNG DER FLOTTE UND ANLAGEN  	<b>Maßnahme zur Emissionsreduktion</b>	<b>Erklärung</b>
	Optimierung der Ladung	...durch Anpassung der Fahrzeuggröße an die Ladung und optimale Nutzung des Laderaums.
	Ladungskonsolidierung und Anlagen-Sharing	Bündelung von Sendungen über Produktkategorien mit ähnlichen Sendungsmerkmalen (Bestimmungsort, Zeitbeschränkungen).
	Verringerung von Leertransporten	
	Modulare Verpackungen und Boxen	effiziente Handhabung, Konsolidierung und Zusammenlegung sowie Nutzung wiederverwendbarer Behälter.
	Offene Transportnetze und Lagerhäuser	...im Sinne des "Physical Internet" sollen Transport- und Lagerkapazitäten geteilt werden.
	Erhöhung der Lagerdichte und Energieeffizienz	...Verringerung der benötigten Lagerfläche durch verdichtete Nutzung.

Abbildung 21: Maßnahmenkatalog 3

Die Auswertung des Emissionsreduktions-Maßnahmenkatalogs zeigt, dass die Optimierung der Ladung mit 48% die am häufigsten umgesetzte Maßnahme ist. Dies zeigt ein starkes Interesse der Unternehmen, ihre Ladevorgänge effizienter zu gestalten und dadurch Emissionen zu reduzieren. Ladungskonsolidierung und Anlagen-Sharing werden von 36% bzw. 18% der Unternehmen „in Umsetzung“ verfolgt, was auf das Potenzial hinweist, Ladungen zu bündeln und Anlagen zu teilen, um Leerfahrten zu verringern. Die Verringerung von Leertransporten wurde von 42% der Unternehmen umgesetzt und von 27% der Unternehmen geplant, was auf das Bewusstsein für die negativen Auswirkungen von Leerfahrten hinweist. Modulare Verpackungen und Boxen sowie offene Transportnetze und Lagerhäuser sind Maßnahmen, die von weniger Unternehmen umgesetzt wurden, aber dennoch in Umsetzung oder geplant sind, was auf Potenzial für weitere Emissionsreduktionen hindeutet. Die

Erhöhung der Lagerdichte und Energieeffizienz wurde von 30% der Unternehmen umgesetzt und von 17% der Unternehmen geplant, was zeigt, dass Unternehmen die Bedeutung von Lagerdichte und Energieeffizienz als wichtige Maßnahmen zur Emissionsminderung anerkennen. Es ist jedoch bemerkenswert, dass bei einigen Maßnahmen ein hoher Anteil von „nicht geplant“ oder „nicht anwendbar“ zu erkennen ist. Insbesondere bei Ladungskonsolidierung und Anlagen-Sharing sowie modularen Verpackungen und Boxen gibt es offenbar noch Unternehmen, die diese Maßnahmen nicht als relevant erachten oder Schwierigkeiten bei der Umsetzung sehen. Hier könnte weiteres Bewusstsein und Unterstützung erforderlich sein, um das volle Potenzial dieser Maßnahmen zur Emissionsreduktion auszuschöpfen.

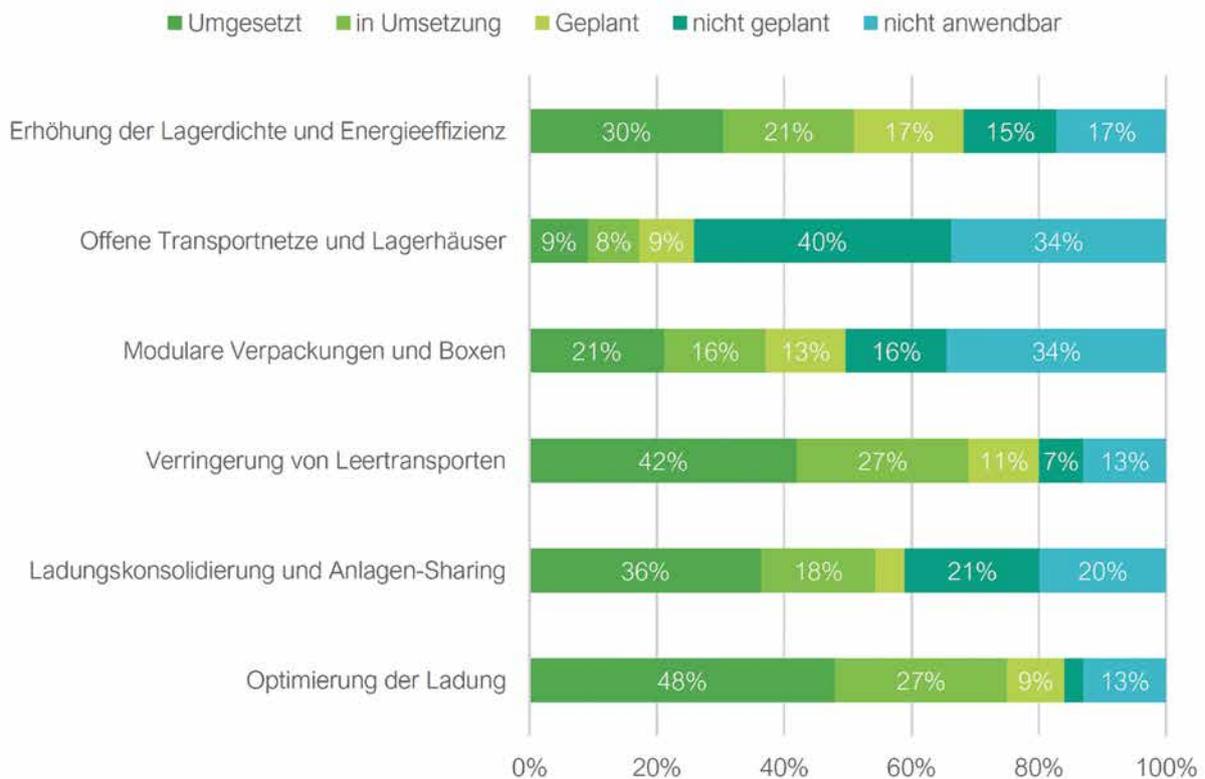


Abbildung 22: Auswertung Maßnahmenkatalog 3

### 4.3.4 Energieeffizienz der Fuhrparks und Anlagen

Maßnahmenpaket 4 (M4) beschäftigt sich mit der Energieeffizienz von Fuhrpark und Anlagen und zielt darauf ab, den Energieverbrauch zu reduzieren und damit sowohl Kosten als auch Umweltauswirkungen zu minimieren [33]. Ein holistischer Zugang zur Verbesserung der Energieeffizienz von Flotten, sei es für Fahrzeuge oder Schiffe, umfasst nicht nur den Einsatz von Technologien, sondern auch das Flottenmanagement. Güterverkehrsunternehmen können in effizientere Fahrzeuge und Schiffe investieren, die mit energieeffizienten Technologien ausgestattet sind. Das Management der Flotte kann durch Maßnahmen wie eine verbesserte Fahrweise, einen effektiveren Flottenbetrieb, eine optimierte und dynamische Planung sowie eine auf Informations- und Kommunikationstechnologie basierende Wartung und Überwachung verbessert werden [19]. Ein starker Fokus in diesem Maßnahmenpaket aus der Alice-ETP Roadmap wird der Einführung von Großraumfahrzeugen (sogenannte Duo-Trailer) mit höherer Kapazität beigemessen. Es handelt sich hierbei um eine gebrauchsfertige Lösung, die nur geringe oder gar keine zusätzlichen Investitionen in die bestehende

Straßeninfrastruktur erfordert, aber möglicherweise Änderungen der Vorschriften bzw. Gesetze erfordert, um in Europa und anderswo umfassend umgesetzt werden zu können [19]. Es ist jedoch anzumerken, dass das österreichische Verkehrsministerium einer Gesetzesänderung zur Einführung von Duo-Trailern ablehnend gegenübersteht, da dies zu einer Trendumkehr von einer Verkehrsverlagerung hin zu nachhaltigeren Verkehrsträgern führen könnte, was nicht im Einklang mit den strategischen Zielen des BMK steht. Die Neuausrichtung des Mobilitätsmasterplans, der im April 2023 veröffentlicht wurde, zeigt, dass in Österreich der Schwerpunkt eher auf der Nutzung sauberer und effizienterer Technologien liegt [21, 22]. Daher sollten alternative Maßnahmen in Betracht gezogen werden, um den Energieverbrauch von Fuhrpark und Anlagen zu reduzieren und die Umweltauswirkungen zu minimieren. Abbildung 23 veranschaulicht als Übersicht die Maßnahmen aus M4.

<p><b>M4</b></p> <p><b>ENERGIEEFFIZIENZ DER FUHRPARKS UND ANLAGEN</b></p> 	<b>Maßnahme zur Emissionsreduktion</b>	<b>Erklärung</b>
	Saubere und effiziente Technologien	...z.B. Reifen mit geringem Rollwiderstand, Automatikgetriebe, verbesserte Schmierstoffe etc.
Effiziente Fahrzeuge und Schiffe	...z.B. durch Erneuerung der Flotte, Leichtbauweisen, Autonomes Fahren und Services, etc.	
Fahrzeuge mit hoher Kapazität / Duo-Trailer	...um den Kraftstoffverbrauch zu minimieren.	
Kraftstoffsparendes Fahrverhalten	...z.B. Schulung der Mitarbeiter :innen um den Verbrauch zu minimieren.	
Effizienter Betrieb der Flotte	...z.B. durch Platooning, Routenoptimierung, Geschwindigkeitsverringern	
Instandhaltung der Flotte		

Abbildung 23: Maßnahmenkatalog 4

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass die am häufigsten umgesetzten Maßnahmen bei M4 die Instandhaltung des Fuhrparks und eine kraftstoffsparende Fahrweise sind. Diese beiden Maßnahmen wurden bereits zu einem großen Teil umgesetzt (37% bzw. 34%). Dennoch äußerte eine beträchtliche Anzahl der Befragten Bedenken hinsichtlich der Anwendbarkeit dieser Maßnahmen (37% in Bezug auf die Instandhaltung und 33% in Bezug auf kraftstoffsparendes Fahrverhalten).

Am vielversprechendsten sind die Maßnahmen Effiziente Fahrzeuge und Schiffe und Saubere und effiziente Technologie, bei welchen mehr als die Hälfte der Befragten die Maßnahmen bereits umgesetzt haben oder gerade in Umsetzung sind. Bei diesen zwei Maßnahmen ist hervorzuheben, dass die Ergebnisse der „nicht anwendbar“-Einstufung zu den niedrigsten dieses Maßnahmenkataloges zählen. Der effiziente Betrieb der Flotte wurde von 30% bereits umgesetzt und weitere 16% bzw. 8% befinden sich in Umsetzung oder sind geplant.

Die Maßnahme Fahrzeuge mit hoher Kapazität, Stichwort Duo-Trailer, halten 45% der Befragten für „nicht anwendbar“, dies ist darauf zurückzuführen, dass in Österreich auch keine Gesetzesgrundlage zur erlaubten Nutzung der Duo-Trailer gegeben ist.

Effizienzsteigernde Maßnahmen wie Kapazitätserhöhung, Instandhaltung und effizienter Betrieb der Flotte als auch saubere und effiziente Technologien und effiziente Fahrzeuge und Schiffe stellen wichtige Hebel zur Emissionsreduktion für einzelne Betriebe dar. Die meisten dieser Maßnahmen sind in der Praxis bereits weit in der Umsetzung, oder zumindest in Planung. Bei diesem Maßnahmenbündel ist zu beachten, dass viele der Befragten angaben, dass die Maßnahmen nicht anwendbar sind, weil sie keinen eigenen Fuhrpark oder Fahrzeuge haben und diesbezüglich wenig Einfluss auf die Spedition oder das Transportunternehmen nehmen können.

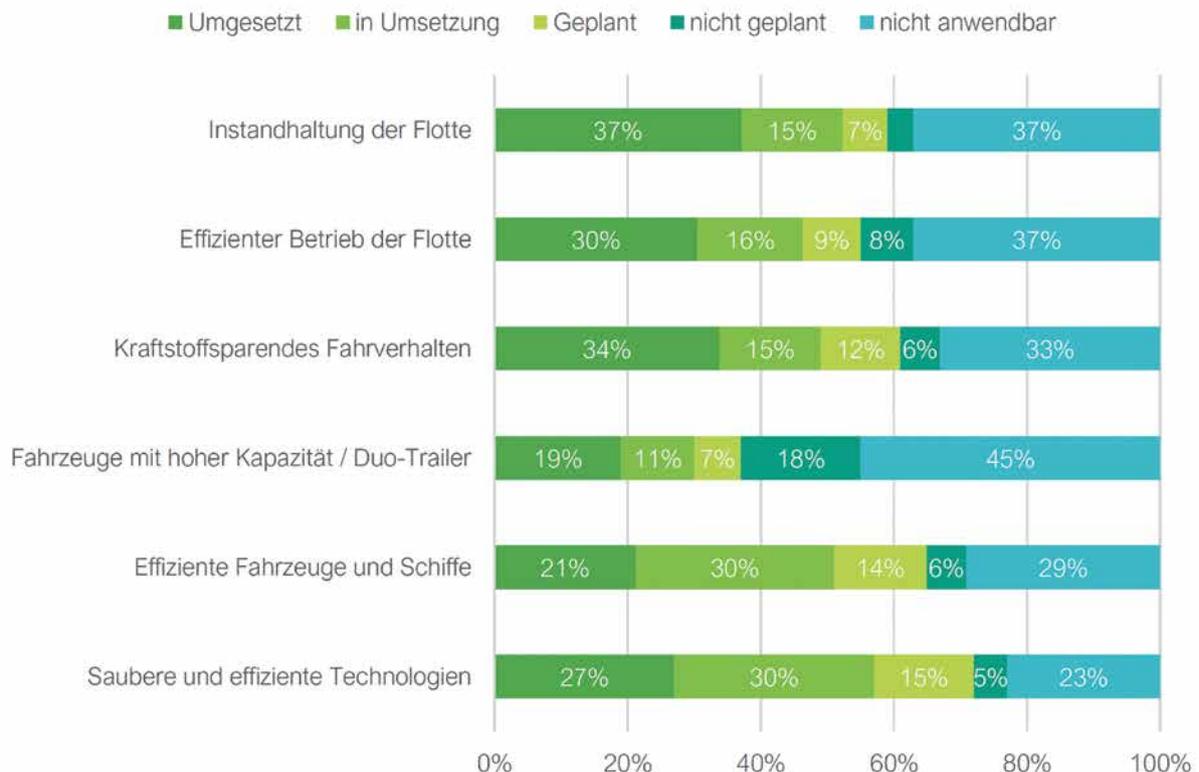


Abbildung 24: Auswertung Maßnahmenkatalog 4

### 4.3.5 Nutzung der emissionsärmsten Energiequelle für Flotten und Anlagen

Maßnahmenpaket 5 (M5) beschäftigt sich mit der Nutzung von emissionsarmen Energieträgern für Flotten und Anlagen. In diesem Lösungsbereich liegt der Schwerpunkt auf der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Anteils von Energiequellen, wobei auch die Auswirkungen auf die Luftverschmutzung berücksichtigt werden. Die verfügbaren Optionen sind die Verwendung sauberer und kohlenstoffarmer Kraftstoffe wie Biokraftstoffe, Kraftstoffgemische, Wasserstoff und Elektrifizierung, die idealerweise erneuerbare Energien nutzt [34, 35]. Dabei ist wichtig, dass dies mit einem vernünftigen Kraftstoffmanagement kombiniert wird. Die Nutzung emissionsarmer Energiequellen gilt auch für Logistikstandorte und die dort eingesetzten Geräte wie Gabelstapler, Kräne, Reach Stacker und Fördertechnik [19]. Wenn die "Well-to-Wheel"-Emissionen für den Güterverkehr berücksichtigt werden, erfordert ein Netto-Null-Emissionsszenario wahrscheinlich auch einen Ausgleich der Emissionen [2].

Von allen Lösungen in diesem Bereich wird der Einführung von Elektro-/Hybrid- und Wasserstofffahrzeugen das größte Potenzial beigemessen [19]. Das größte Hindernis für die Nutzung des Potenzials dieser Lösungen sind die erforderlichen Investitionen in die Infrastruktur, die die Umsetzung verzögern können [36]. Technologiebarrieren bestehen derzeit für alle Verkehrsträger. Die Energy Transition Commission stellte fest, dass in der Luftfahrt, der Seeschifffahrt und im Langstrecken-Lkw-Verkehr mehrere verschiedene Energiequellen zum Einsatz kommen werden. Für Langstrecken-Lkw könnte eine Kombination beispielsweise LNG und Biokraftstoffe als Übergangskraftstoffe bis 2035 und Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge und batterieelektrische Fahrzeuge auf längere Sicht umfassen [37]. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick der Lösungen von M5.

<p><b>M5</b></p> <p><b>NUTZUNG DER EMISSIONS-ÄRMSTEN ENERGIEQUELLE FÜR FLOTTEN UND ANLAGEN</b></p> 	Maßnahme zur Emissionsreduktion	Erklärung
	Kraftstoff-Management	z.B. Umstellung auf emissionsärmere Kraftstoffe, Offsetting.
Elektrisch / Hybrid	z.B. Betrieb der eigenen Fahrzeug-Flotte	
Nutzung von Solar- und Windenergie	z.B. durch Solarpaneele auf Dächern von Lagerhallen.	
Biokraftstoffe	z.B. Biodiesel, HVO etc.	
Wasserstoff	zur Stromerzeugung für das Elektrofahrzeug	
CNG/Bio-LNG	komprimiertes Erdgas (CNG) / flüssiges Erdgas (LNG) für LKW	
Optimierung von Diesel-Systemen	z.B. durch effizienteren Motor und optimiertes Verbrennungssystem	

Abbildung 25: Maßnahmenkatalog 5

In Bezug auf das Maßnahmenpaket "Energiequellen" zeigt sich bei der Maßnahme des Kraftstoff-Managements ein heterogenes Bild. Während mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen bereits aktiv mit dieser Maßnahme arbeitet, geben andere an, keine Umsetzung zu planen oder die Anwendbarkeit dieser Maßnahme anzuzweifeln. Um die Bereitschaft der Unternehmen zu steigern, kann eine gezielte Attraktivierung dieser Maßnahme erfolgen.

Die Nutzung von Solar- und Windenergie weist die höchste Umsetzungsrate auf (41%) und ist auch bei der Planung (15%) vergleichsweise hoch. Die Nutzung von Wasserstoff als alternative Energiequelle zur Stromerzeugung für Elektrofahrzeuge findet hingegen kaum Anwendung, da 44% der Befragten angeben, keine Umsetzung geplant zu haben. Biokraftstoffe weisen ebenfalls eine vergleichsweise hohe Nicht-Planungsrate (38%) und eine niedrige Umsetzungsrate (13%) auf. Im Vergleich dazu gilt die Optimierung von Diesel-Systemen als akzeptierter und weist eine vergleichsweise hohe Umsetzungs- (14%) und Planungsrate (11%) auf, während die Nicht-Planungsrate (34%) durchschnittlich ist. Die Nutzung von CNG/Bio-LNG hat sowohl bei der Umsetzung (7%) als auch bei der Planung (8%) eine niedrige Rate.

Die Interpretation dieser Ergebnisse ist abhängig von den Zielen und der Branche des Unternehmens. Im Allgemeinen scheinen Maßnahmen im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energien beliebter zu sein als Maßnahmen, die auf alternative Kraftstoffe setzen. Wasserstoff als alternative Kraftstoffoption hat noch einen niedrigen Umsetzungsgrad, ist jedoch bei vielen Unternehmen in der Planung. Es ist auch interessant zu sehen, dass einige Maßnahmen wie die Optimierung von Diesel-Systemen eine höhere Umsetzungs- und Planungsrate haben, während andere wie CNG/Bio-LNG und Biokraftstoffe eine niedrigere Umsetzungs- und Planungsrate aufweisen. Dies kann darauf hinweisen, dass Unternehmen bestimmte Maßnahmen als effektiver oder kosteneffizienter empfinden als andere. Folgende Abbildung zeigt die Übersicht der Umfrage-Auswertung. Einige der Befragten gaben an, dass alternative Treibstoffformen zwar grundsätzlich positiv betrachtet werden, jedoch erst dann zum Einsatz kommen werden, wenn die Wirtschaftlichkeit (Stichwort: Anschaffungskosten) und die Infrastruktur dafür gegeben ist.

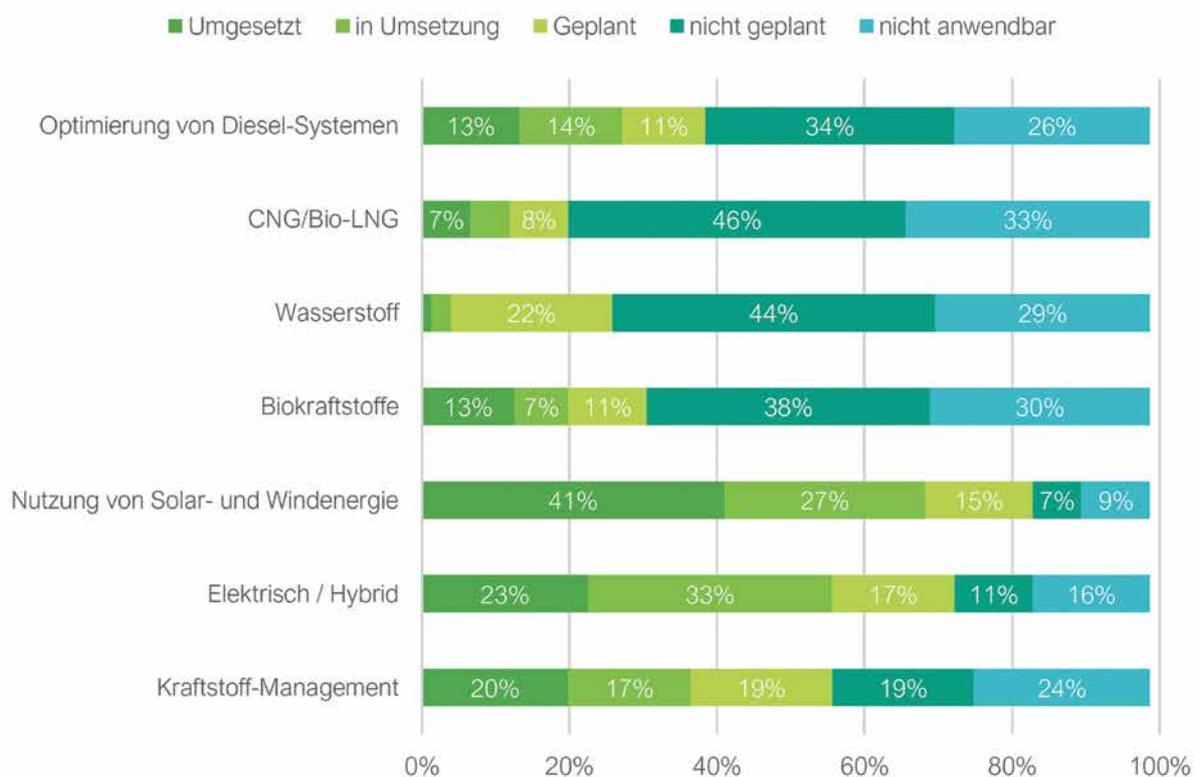


Abbildung 26: Auswertung Maßnahmenkatalog 5

## 4.4 Umsetzungsgrade von Emissionsreduktionsmaßnahmen nach Unternehmensmerkmalen

Um abschließend noch eine Gesamtübersicht zu geben, dient folgendes Kapitel, welches die 31 möglichen Emissionsreduktionsmaßnahmen hinsichtlich demografischer Unternehmenskriterien untersucht. Zu Beginn wird eine Zusammenfassung nach Wirtschaftszweigen gegeben, gefolgt von einer Betrachtung der Unternehmensgröße und einer Schlussfolgerung.

Abbildung 27 zeigt, dass der Transport- und Verkehrssektor und der Handelssektor durchschnittlich acht von 31 Maßnahmen umgesetzt haben und damit als führend in der Umsetzung gelten. Allerdings ist der Handelssektor mit durchschnittlich 8,1 umgesetzten Maßnahmen führend in der Umsetzung, gefolgt vom Transport- und Verkehrssektor mit durchschnittlich 7,7 umgesetzten Maßnahmen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese beiden Sektoren einen größeren Einfluss auf die Nutzung von Flotten haben und die Umsetzung einiger Maßnahmen daher

aufgrund des größeren Einflussbereiches einfacher ist. Sektoren unter "Sonstiges" umfassen Unternehmen im Bereich Gewerbe, Handwerk, Information, Consulting sowie Banken und Versicherungen. Der hohe Durchschnitt bei der Nichtanwendbarkeit der Maßnahmen ist darauf zurückzuführen, dass viele der 31 Maßnahmen einen weiteren technologischen Fortschritt benötigen, um wirtschaftlich attraktiv zu werden. Dennoch ist es positiv zu bewerten, dass der Verkehrssektor bei der Umsetzung der Maßnahmen eine Vorreiterrolle einnimmt, da dieser Sektor für einen erheblichen Teil der Emissionen verantwortlich ist und in der Vergangenheit als einziger Sektor kaum eine nachhaltige Emissionsreduzierung erreicht hat [3, 38].

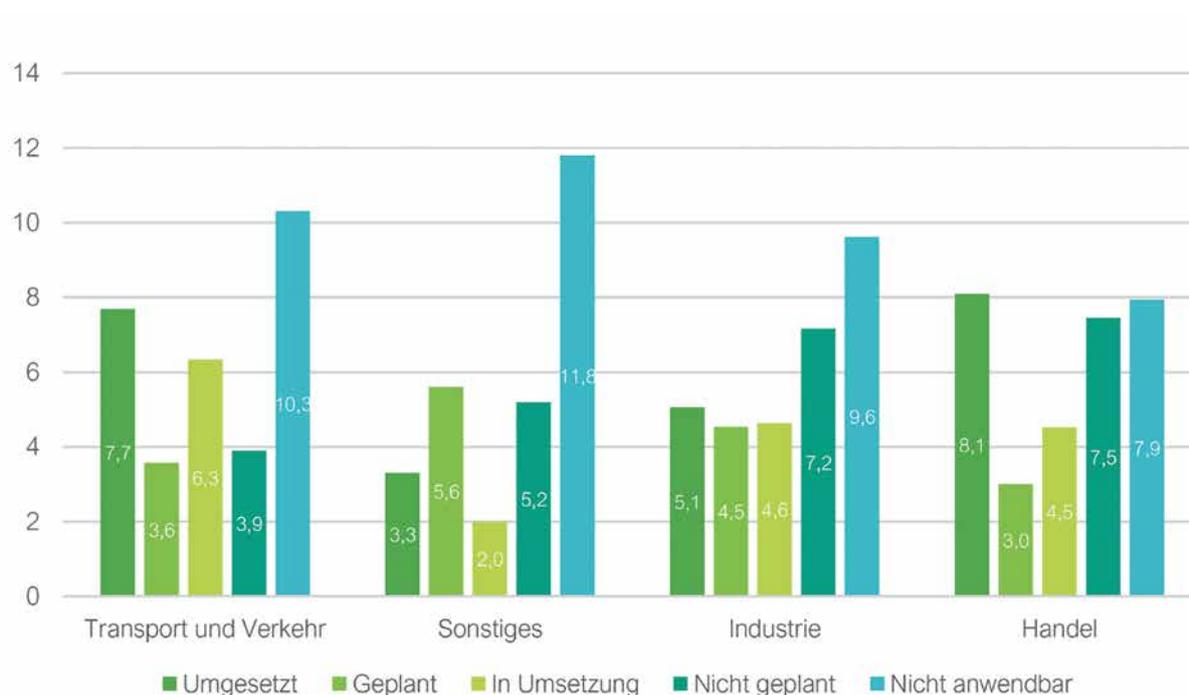


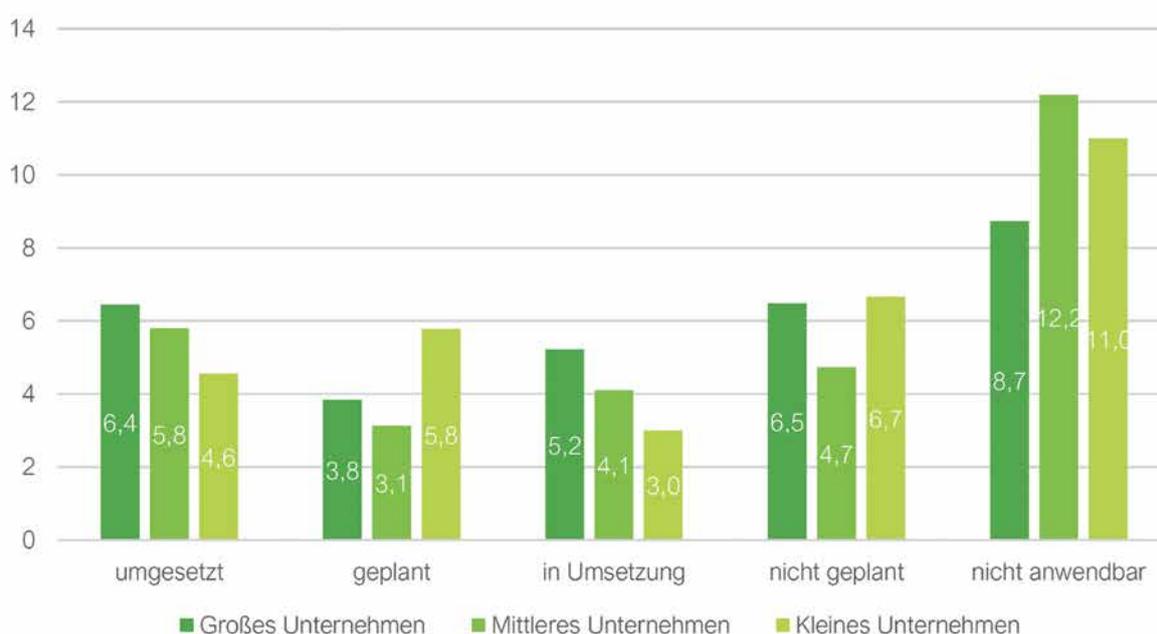
Abbildung 27: Zusammenfassung Auswertung Maßnahmenkataloge

Ein zusätzliches demografisches Merkmal, welches zur Untersuchung der Fortschritte bei der Reduzierung von Emissionen herangezogen wurde, ist die Unternehmensgröße ersichtlich in Abbildung 28. Die Größe eines Unternehmens spielt eine bedeutende Rolle bei der Festlegung von Emissionsreduktionszielen und -strategien [45]. Es ist

jedoch wichtig, zwischen der verladenden Industrie sowie Handel und Logistikdienstleistungsunternehmen zu unterscheiden. Eine Studie, die die Unternehmensgröße in Bezug auf ökologisch nachhaltigem Handeln untersuchte [39], kam zu dem Ergebnis, dass die Anzahl der Schiffscontainer pro Jahr einen signifikanten Zusammenhang mit der

Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsreduzierung aufweist, während die Anzahl der Mitarbeiter keinen signifikanten Einfluss hat. Bei der Analyse der Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigt sich, dass die Umsetzung von Maßnahmen in einem gewissen Verhältnis zur Unternehmensgröße steht. Insbesondere bei bereits umgesetzten und sich in Umsetzung

befindenden Maßnahmen sind größere Unternehmen (>250 MA) führend. Bei geplanten Maßnahmen dominieren jedoch klar die kleinen Unternehmen (<50 MA), obwohl die Vergleichswerte im Wesentlichen im selben Rahmen liegen.



**Abbildung 28:** Zusammenfassung nach Unternehmensgröße

Zusammenfassend bietet Abbildung 29 noch einen Überblick über die Maßnahmenpakete 1-5 in Bezug auf die Umsetzung. Die Ergebnisse sind aufgeschlüsselt nach den fünf verschiedenen Maßnahmenpaketen (M1 bis M5) und der durchschnittlichen Anzahl durchgeführter Maßnahmen pro Maßnahmenpaket in Bezug auf den Umsetzungsgrad.

Ein erster Trend, der abgelesen werden kann, ist, dass die Maßnahme "Gemeinsame Nutzung und maximale Auslastung der Flotten und Anlagen" (M3) von den Befragten am häufigsten umgesetzt wurde, gefolgt von "Energieeffizienz der Fuhrparks und Anlagen" (M4) und "Nutzung der emissionsärmsten Energiequelle für Flotten und Anlagen" (M5). Dagegen wurde die Maßnahme "Intelligente Nutzung und Kombination der Verkehrsträger" (M2) von den Befragten am seltensten umgesetzt.

Ein weiterer Trend ist, dass einige Maßnahmen eher geplant oder in Umsetzung sind, als dass sie bereits

umgesetzt wurden. Beispielsweise planen die meisten Befragten Maßnahmen im Paket "Intelligente Nutzung und Kombination der Verkehrsträger" (M2) und "Nutzung der emissionsärmsten Energiequelle für Flotten und Anlagen" (M5) umzusetzen, während die Maßnahme "Steuerung der Güterverkehrsnachfrage" (M1) und "Gemeinsame Nutzung und maximale Auslastung der Flotten und Anlagen" (M3) derzeit häufig umgesetzt werden.

Schließlich zeigt die Abbildung auch, dass es einige Maßnahmen gibt, die von den Befragten eher abgelehnt werden. Insbesondere die Maßnahme "Steuerung der Güterverkehrsnachfrage" (M1) und „Intelligente Nutzung und Kombination der Verkehrsträger“ (M2).

Es scheint, dass einige Maßnahmen bereits häufig umgesetzt werden, während andere noch geplant oder in Umsetzung sind. Darüber hinaus gibt es auch einige Maßnahmen, die von den Befragten als weniger relevant angesehen werden.

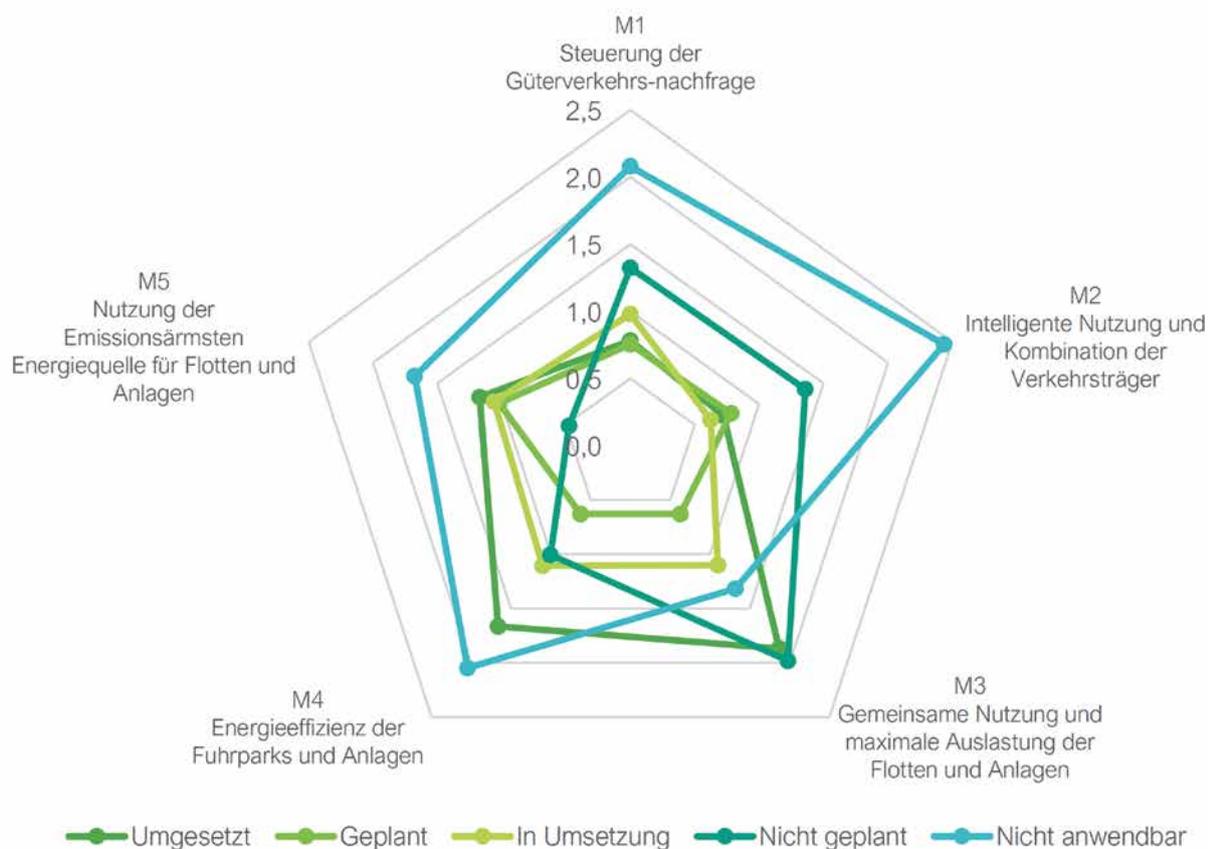


Abbildung 29: Status der Maßnahmenumsetzung, Zusammenfassung aller Umfrageantworten in M1 bis M5

## 4.5 Zusammenfassung und Ausblick

Die sich aus der Umfrage ergebenden Trends lassen erkennen, dass die Unternehmen bereits intensiv daran arbeiten, Maßnahmen zur Emissionsreduzierung in der TUL-Logistik voranzutreiben. Insbesondere die Maßnahmen, die derzeit geplant sind oder umgesetzt werden, könnten in Zukunft zu einer deutlichen Reduzierung der Emissionen führen. Ein starker Trend ist im Bereich der Steigerung der Energieeffizienz von Flotten sowie der gemeinsamen Nutzung und Maximierung der Auslastung von Flotten und Anlagen zu erkennen. Gleichzeitig sollten jedoch Maßnahmen, die von vielen Befragten als nicht relevant oder nicht anwendbar angesehen werden, weiter untersucht werden, um sicherzustellen, dass sie tatsächlich keine Rolle bei der Reduzierung der Emissionen spielen. Hier sind weitere technologische Fortschritte erforderlich, insbesondere bei der Verwendung alternativer Kraftstoffe.

Die Auswertung zeigt, dass Unternehmen bereits aktiv eine Vielzahl an Maßnahmen ergreifen, um ihre Emissionen zu reduzieren. Die Optimierung von Ladekapazitäten (48%), die Verringerung von Leertransporten (42%) sowie die Nutzung von Solar- und Windenergie sind die Maßnahmen, die bereits am meisten von Unternehmen umgesetzt sind. Verstärkte Nutzung des Kurzstreckenseeverkehrs und der

Binnenschifffahrt (52%), Lastenfahräder (73%) und 3D-Druck gelten als die Maßnahmen, die am wenigsten umsetzbar sind und noch weitere Entwicklungen benötigen, damit Unternehmen diese Maßnahmen in Betracht ziehen.

Es ist zu erwarten, dass sich die Trends und Prioritäten bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsverringierung im Laufe der Zeit ändern werden, da neue Technologien und politische Rahmenbedingungen Auswirkungen auf die Branche haben werden. Daher ist es wichtig, die Entwicklungen im Bereich der Emissionsminderung im Güterverkehr kontinuierlich zu beobachten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen, um langfristig eine nachhaltige und umweltfreundliche Logistik zu gewährleisten.



# 05 Best Practice Beispiele der Emissionsreduktion in der TUL-Logistik

## 5.1 Best Practice #1

# POST

**Interviewpartner:** Franz Leitner, Thomas Fellner, Matthias Hofmann

### Wo steht die Post beim Thema Emissionsreduktion?

Vor bereits 12 Jahren haben wir mit dem Thema Emissionsreduktion, aktive Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Emissionsberechnung gestartet. Wir orientieren uns an den Standards GHG-Protocol und ISO140 83 und es wird jährlich eine Nachhaltigkeitsberichterstattung durchgeführt. Sehr wichtig ist dabei die durchgängige Erfassung, Akkumulierung und einheitliche Aufbereitung der Daten, welche akribisch von unserem Nachhaltigkeitsmanagement durchgeführt wird. Unser CO<sub>2</sub> Ausstoß berechnet sich mehrheitlich durch den Ausstoß der gefahrenen km, welcher unseren Großkunden auch bescheinigt wird. Die Nachfrage nach diesbezüglichen Bescheinigungen wird immer höher. Als Post gehen wir jedoch weiter und berechnen nicht nur unseren CO<sub>2</sub> Ausstoß, sondern wir kompensieren die nicht vermeidbaren Emissionen. Somit ist es uns auch möglich, unseren Kunden zu bestätigen, dass ihr Auftrag bei der Post CO<sub>2</sub> neutral abgewickelt wurde.

### Was sind die wichtigsten Trends hinsichtlich Emissionsreduktion für die Post?

Insbesondere auf der letzten Meile ist es unser Ziel, unseren Service CO<sub>2</sub> frei anzubieten. Seit 12 Jahren nutzen wir Elektrofahrzeuge; anfänglich gab es nur wenige Modelle, inzwischen gibt es eine große Fülle an Modellen in unserem Fuhrpark. Wir haben viel Erfahrung mit der Antriebstechnologie und auch dem dahingehenden Infrastrukturausbau sammeln können. In Graz beispielsweise liefern wir seit einigen Jahren zu 100% grün. Wir haben dort mittlerweile fast 200 Fahrzeuge auf Elektroantrieb umgestellt und auch Mopeds wurden mit E-Mopeds getauscht. Es ist sehr wichtig, wenn man Gebiete, insbesondere Ballungsräume, auf 100% grünen Versand und Lieferung umstellt, dass man die Kunden darauf vorbereitet. Diese können somit ihre Entscheidung bei der Auftragsvergabe auf Basis unseres Services treffen.

Bei der letzten Meile ist die Frage mit der richtigen Technologie für den richtigen Anwendungsfall geklärt und lässt sich eindeutig mit Elektro-PKW beantworten. Beim Schwerlastverkehr ist das Bild unklarer, die Förderlandschaft bietet weniger Möglichkeiten als beim Elektro-PKW, die richtige Technologiefrage ist weniger eindeutig beantwortbar und auch das hohe Investitionsvolumen bedeuten eine große Einstiegshürde und auch Umstiegshürde.

### Welche Maßnahmen setzten Sie bei der Steuerung der Güterverkehrsnachfrage?

Die Geschwindigkeit, die unsere Kunden von uns fordern, treibt uns an, in einem wirtschaftlichen als auch umweltfreundlichen Sinn zu handeln.

Wir optimieren laufend unsere Lieferketten, beispielsweise gibt es abhängig von Saisonalitäten in Anbetracht der Mengenerwartung unterschiedliche Fahrpläne. Wir haben in den seltensten Fällen einen fixen Fahrplan, der dazu führen könnte, dass ein LKW halb leer fährt. Wir haben leider nicht die Möglichkeit, Güter langsam nach Europa zu bringen, sondern sind jeden Tag gefordert, „everyday every door“ in Österreich zuzustellen und abzuholen und das treibt uns in unseren Optimierungen.

## Welche Maßnahmen werden bei der Post im Bereich „intelligente Nutzung und Kombination von Verkehrsträgern“ gesetzt?

Wir haben seit vielen Jahren Fahrräder in Betrieb für unsere Services. Mit einem großen Gepäckträger hinten und vorne können unsere Fahrräder mit großen Säcken beladen werden und auch für unsere orangen Transportboxen ist ein Platz vorgesehen. Historisch wurden diese Räder mit Muskelkraft betrieben – inzwischen aber auch mit elektrischem Antrieb. Die große Hürde bei den Lastenrädern ist das beschränkte Ladevolumen, weshalb sie eher nur bei Touren mit kürzeren Strecken (20km) und bei nicht zu vielen Abgabestellen eingesetzt werden. Als Ergänzung zu den Lastenrädern haben wir auch Dreiräder im Einsatz. Diese sind der perfekte Mittelweg zwischen Fahrrad und Auto und helfen uns dabei, Dieselfahrzeuge teilweise zu ersetzen.

Das Konzept der sogenannten „City Depots“ haben wir in Graz und Wien (3. Bezirk) getestet. Dabei schwärmen die Zusteller:innen auf Lastenrädern in mehreren Wellen um die City Depots aus. Der immense Vorteil liegt darin, dass die Parkplatzsuche entfällt. Der Nachteil ist, dass die Zusteller:innen aufgrund des geringen Ladevolumens öfters zurück zur Zustellbasis müssen. Bei ausgewählten Touren funktioniert dieses Modell, aber für die österreichische Post ist es kein flächendeckendes Modell, das auf jegliche Tour skalierbar ist. Die durchschnittliche Auslastung von einem Fahrzeug in der städtischen Paketzustellung liegt bei etwa 150 Paketen pro 8h. Die Anzahl der Pakete schwankt zwischen 120 Paketen bei weiten Strecken und 220-250 Paketen in einem dicht besiedelten Gebiet. Mit einem Lastenrad wäre die Lieferung nicht so effizient möglich. Manchmal wäre es bei dicht besiedelten Gebieten sogar am effizientesten, mit einem 7.5 Tonne zuzustellen, jedoch würden die durch die Fahrzeuggröße bedingten limitierten Haltemöglichkeiten die Effizienz zunichtemachen.

## Welche Fahrzeugtechnologien nutzen Sie und wie ist die Aufteilung zwischen den Fahrzeugtypen?

160 Züge sind im Einsatz und zusätzlich circa 450 Frächter-Fahrzeuge. In der letzten Meile kommen knapp 10.000 Fahrzeuge zum Einsatz. 6500 davon sind mehrspurig, der Rest ist 1- bis „1.5“- (Dreiräder) -spurig. Im Moment haben wir 3000 Elektrofahrzeuge im Einsatz und perspektivisch sollen bis 2030 alle elektrifiziert sein. Das bedeutet, dass wir pro Jahr in etwa 1000 neue Elektrofahrzeuge beschaffen werden. Beim Thema Wasserstofftechnologie rechnen wir frühestens 2024/2025 mit ersten Pilottests. Im Moment ist die Lieferzeit von Wasserstoff LKW 16 Monate ab dem Kaufzeitpunkt und es gibt in Österreich

noch keine Werkstätte. Eine weitere Einstiegshürde bei dieser Technologie ist beispielsweise noch die Wasserstoffproduktion und -verteilung. Es gibt einzelne Insellösungen, aber noch kein Gesamtkonstrukt, auf das man setzen kann. Aber wir sind höchst interessiert, uns in diesem Thema zu verwirklichen.

## Elektrofahrzeuge bedeuten auch, dass eine Ladeinfrastruktur notwendig ist; wie und wo laden Sie Ihre Fahrzeuge?

**Hofmann: „Inzwischen kann sich keiner mehr leisten, eine Fläche freizuhaben und diese mit den steigenden Strompreisen etc. nicht zu nutzen.“**

Wir laden unsere Fahrzeuge nur mit Grünstrom und versuchen so gut wie möglich nicht extern zu laden. Wir setzen stark auf eine eigene Ladeinfrastruktur an den eigenen Logistik- und Bürostandorten. An den Logistikzentren haben wir vor 2 Jahren ein strukturiertes Photovoltaik Ausbauprogramm gestartet. Teilweise waren schon Photovoltaik Anlagen vorhanden, aber inzwischen bei den steigenden Strompreisen sollte jede große freie Fläche genutzt werden. Mit Ende des Jahres werden wir eine PV-Leistung von 8.4 MWp installiert haben. Eigene Windenergie produzieren wir im Moment noch nicht, jedoch stellen Windräder besonders im Winter eine gute Ergänzung (zur Sonnenenergie) dar.



## **Haben Sie Pläne mit den E-Fahrzeugen, die Sie wegen mangelnder Akku-Kapazität aus dem Betrieb nehmen müssen?**

Wir haben viele E-Fahrzeuge im Einsatz und nutzen diese sehr lang, da man selbst für Fahrzeuge mit 40% Batteriegesundheit noch passende Touren findet. Selbst wenn das Elektrofahrzeug nur noch 10-20km fährt, ist es noch emissionsärmer als eines mit einem Dieselmotor. Bei den Fahrzeugen, die wir ausscheiden müssen, bauen wir die Batterie aus und bauen sie in einen Second- Life-Energiespeicher ein. Damit sind wir im Moment im Laborbetrieb, wenn die Tests erfolgreich sind, werden wir diesen Speicher mit überschüssigem PV-Strom aufladen und die gespeicherte Energie den Gebäuden oder E-Fahrzeugen zuführen. Mit diesem Prinzip sind Batterien noch einmal 5-10 Jahre im stationären Betrieb einsetzbar.

## **Jetzt haben wir schon über City Hubs gesprochen, welche Trends zeichnen sich bei der Post zum Thema Umschlag ab?**

Wir versuchen, möglichst wenig umzuschlagen und selbst dort, wo es traditionell keine Punkt zu Punkt Verbindungen gab, brechen wir diese Struktur nach und nach auf. Wenn es genügend große Abnehmer in der Zustellung gibt, werden diese direkt beliefert, anstatt ins Umschlagzentrum zu fahren. Es sind zwar die km, die die CO2 Emissionen in die Höhe treiben, jedoch bindet jeder Umschlag Kapazitäten in unserem Netz. Jeder zusätzliche Handgriff bindet Zeit oder Geld.

## **Wie optimieren Sie Ihre Ladung und welche Hürden gibt es dabei zu überwinden?**

Das Ziel ist es immer, Ladungskapazität gut zu nutzen. Jeder zusätzliche LKW ergibt eine gewisse Kapazität und man kann die LKW natürlich mit oder ohne Hänger fahren. Grundsätzlich ist man jedoch an sprungfixe Größen gebunden. Diese versucht man im Vorhinein zu planen und neben den saisonalen Spitzenlasten mit einem relativ konstanten Kapazitätsprofil durchzufahren.

## **Wie reduzieren Sie Leertransporte bei der Post?**

Im Bereich der Leertransporte sind wir bestrebt, Kapazitäten besser zu nutzen, weshalb wir immer wieder mit Partnern im Gespräch sind, um deren Leerfahrten für uns zu nutzen und vice versa. Nachdem wir in

einem zeitlich angespannten Feld arbeiten, Einlagerung kaum möglich ist und die Kundenqualität nicht leider darf, gestaltet sich die Optimierung mit Partnern schwierig. Es gibt jedoch immer wieder Pilotprojekte und wir versuchen, Leertransporte zu minimieren. In der Transport Logistik wird auch über faltbare Wechselaufbauten nachgedacht, es gibt Tausch-LKW/Tauschsattelkonzepte, um Leertransporte in Grenzen zu halten, jedoch muss das Equipment meist wieder zurückgebracht werden. Am besten lassen sich Leertransporte durch Konsolidierung, Ladung für mehrere Partner optimieren, jedoch schmälert der Zeitdruck dieses Potential sehr.

Momentan definieren wir den Füllgrad über die genutzte Bodenfläche im LKW. Wir nutzen modulare Verpackungen, standardisierte Verpackungen und Übergebände wie Rollbehälter, Gitterboxen, welche faltbar sind, um weniger Transportvolumen im LKW zu binden. Unsere wiederverwendbaren Standardgebände sind des Weiteren nachverfolgbar und wir wissen jederzeit, wo sie sind. Uns ist bewusst, dass zwar die Bodenfläche möglichst effizient genutzt wird, jedoch unsere Gebände teils nicht so hoch sind wie der Frachtraum. Dies wird nicht gemessen. Wir sehen uns nach anderen Lösungen um, wie beispielsweise intelligente Lösungen mit Kameras, um durch Füllstands-Monitoring zu erkennen, wo es konkret Handlungsbedarf gibt.

## **Welche Maßnahmen setzen Sie, um die Energieeffizienz Ihres Fuhrparks zu steigern?**

In punkto Energieeffizienz haben wir festgestellt, dass es am besten wirkt, das gesamte Fahrzeug gegen ein E-Fahrzeug zu tauschen. Zusätzlich entfallen somit einige Wartungsthemen wie beispielsweise Schmierstoffe. Ein Thema, mit dem wir uns in Hinblick auf die EU-Taxonomie noch beschäftigen, ist der Reifenabrieb und dementsprechend klassifizierte A-Klasse Reifen. Bei unserer LKW-Flotte nutzen wir lediglich LKW mit der modernsten Abgas- und Automatiktechnologie. Ein Teil der Effizienz liegt darin, wie umweltschonend die LKW-Lenker:innen fahren. Wir haben beispielsweise ein Pilotprojekt, in welchem wir über definierte Parameter herausfinden wollen, wie treibstoffsparend und vorausschauend die Mitarbeiter:innen ihre Touren fahren. Weiters bieten neueste Technologien den Vorteil, die Lenker:innen aktiv zu unterstützen. Die LKW erkennen das Straßenbild und schalten bei einer kommenden Steigung runter und am Ende der Steigung beschleunigt der LKW weniger, weil ein Gefälle naht. Fakt ist, wenn wir den Verbrauch weiter senken, reduzieren wir auch den CO2 Ausstoß dementsprechend.

## Wie unterstützen Sie Ihre Fahrer:innen beim kraftstoffsparenden Fahren?

Kraftstoffsparendes Fahrverhalten wird von externen Trainern unterrichtet und die Lenker:innen kommen alle zwei bis drei Jahre mit dem Thema in Berührung. Wir machen diese Trainings im Rahmen der C95 Ausbildung, zwei der Module kann man gut in die Richtung energieeffizientes Fahren lenken. Es ist uns besonders wichtig, kraftstoffsparendes Fahren nicht im Lehrsaal zu unterrichten, sondern es wird 1-on-1 in der Praxis umgesetzt.

Wir hören oft, dass selbst die Fahrer:innen, die glauben, schon sehr gut im Bereich kraftstoffsparendes Fahren zu sein, noch etwas lernen können. Die Trainer sind Experten, die nicht nur die Post, sondern die gesamte Branche ausbilden. Sie kennen die neuesten Fahrzeugtechnologien und können daher wertvolle Inputs geben.

## Gibt es zu Biokraftstoffen Pilotversuche oder Ideen?

Beim Thema Biokraftstoffe stoßen wir auf das Problem, dass es oft nur kleine stationäre Anlagen gibt, die zwar technisch geeignet wären, der Treibstoff aber nicht flächendeckend verfügbar ist. Wir sind jedoch in konstruktiven Gesprächen mit Anbietern von biogen hergestelltem Diesel und wenn man sich einigt, könnte man in OÖ und Wien bereits in wenigen Monaten neue Wege bestreiten.

## Gibt es noch weitere Themen, an denen Sie bezüglich Emissionsreduktion arbeiten?

Wir haben die letzten Jahre – und werden die nächsten zwei Jahre – über eine halbe Milliarde Euro in die Gebäudeinfrastruktur unserer Logistikzentren und Zustellbasen investiert. Dadurch haben wir bereits die spezifischen Emissionen stark reduziert, denn „neben der letzten Meile, der Transportlogistik (LKW) sind Gebäude der dritte große Block der Emissionsverursachung.“ Wir gehen bei der Heizung der Gebäude neue Schritte, in Wien geht beispielsweise im Oktober eine Luftwärmepumpe im großindustriellen Bereich in Betrieb. Weiters setzen wir auf Baustoffe aus der Region, wo möglich Rasengittersteine statt Versiegelung, Dachbegrünung usw.

## Wie werden Offsetting Projekte ausgewählt?

Offsetting ist für uns nicht verpflichtend, jedoch machen wir dies seit 2011 auf freiwilliger Basis. Wir arbeiten mit Agenturen zusammen, die dieses Thema für uns managen. Ich weiß nicht, nach welchen Kriterien diese ausgewählt werden. Ich weiß, dass darauf geachtet wird, dass die Örtlichkeit wo das Offsetting stattfindet und das CO<sub>2</sub> entsteht/emittiert wird, möglichst nahe beisammen sind. Man achtet darauf, dass Projekte nicht am anderen Ende der Welt umgesetzt werden. Man achtet darauf, dass man möglichst europäische Projekte fördert.

## 5.2 Best Practice #2

# IKEA

**Interviewpartner:** Florian Thalheimer

### Wie haben Sie mit dem Thema Emissionsmonitoring gestartet?

CO<sub>2</sub>-Emissionen sind bereits lange ein Thema, wir haben bereits vor vielen Jahren begonnen, die Treibhausgasemissionen unserer Unit Operation gemäß GHG-Protokoll zu messen. Die Wahl fiel auf das GHG-Protokoll, da es in allen Ländern weltweit eingesetzt wird und somit über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg angewendet werden kann. In Österreich ist IKEA bei der Last-Mile Delivery, also dem Warentransport von Kunden-Verteilcentern zum Kunden nach Hause, schon bei vielen Transporten emissionsfrei unterwegs. Bereits seit 1,5 Jahren ist eine eigene E-Truck-Flotte in Betrieb. Der Wiener Raum wird mittlerweile fast 100% emissionsfrei beliefert und österreichweit sind etwa 40-50% der Last-Mile Delivery emissionsfrei. In diesem Bereich sieht IKEA auch das größte Emissions-Einsparungspotential, daher ist das Ziel für 2025, 100% der Last-Mile Deliveries emissionsfrei abzuwickeln. Um dies zu realisieren, wird stark in E-Mobilität und in entsprechende Infrastruktur bei den Verteilerzentren und den IKEA-Häusern investiert. Weiters wird die Wasserstofftechnologie für Langstrecken-Transporte getestet. Für die Themen Mitarbeiter:innenmobilität und Kundenmobilität gibt es ebenfalls Maßnahmen und Ziele.

### Sie erwähnten, dass es auch Maßnahmen für Mitarbeiter:innen und Kundenmobilität gibt, was wird hierbei umgesetzt?

In Bezug auf Mitarbeiter:innen wird versucht, nachhaltige Mobilität zu incentivieren. Maßnahmen wie Fahrradparkplätze, Job-Räder und die Bildung von Fahrgemeinschaften stehen im Vordergrund. Einen weiteren großen Hebel bieten hybride Arbeitsplatzmodelle mit hohem Home-Office Anteil, wodurch Mitarbeiter:innen in der Zentrale bis zu 70% im Home-Office arbeiten können.

Im Bereich Kundenmobilität möchten wir durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur Möglichkeiten für emissionsfreie An- und Abreise bieten. Auch die öffentliche Anreise soll in Zusammenarbeit mit den Gemeinden und Shoppingcenter-Betreibern verbessert werden. Es gibt beispielsweise bereits eine eigene Bahnhaltestelle in der SCS. Gespräche für eine zusätzliche Station laufen bereits, da eine nicht ausreichend ist. Bis 2030 sollen die Emissionen der Mitarbeiter:innen und Kunden halbiert werden. Sowohl durch E-Mobilität als auch durch vermehrten online Einkauf und emissionsfreie Lieferung.

Der Standort am Westbahnhof ist der erste Store, welcher nur nachhaltig erreichbar ist, da kein einziger Autoparkplatz zur Verfügung gestellt wird. Erreichbar ist der Store nur zu Fuß, mit dem Rad oder mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. So erreichen wir viele Kunden in der Stadt und in Kombination mit CO<sub>2</sub> neutraler Zustellung können Emissionen eingespart werden. Konzepte wie am Westbahnhof sollen in Zukunft häufiger realisiert werden. Auch einfach öffentlich erreichbare Planungsstudios im innerstädtischen Bereich sollen mehr Nachhaltigkeit fördern. In Zukunft soll die gesamte Customer Journey in diesen Studios ablaufen.

### Wie wirken sich diese Veränderungen auf die Produktionsstandorte aus?

Durch mehr Produktionsstandorte möchte man bei IKEA Abhängigkeiten reduzieren und agiler reagieren können. Die Produktion soll näher zu den Handelspunkten gebracht werden und das klassische Hub-Denken, wo an einem Standort viel produziert wird, bricht aktuell auf. Für Stores ohne Auto-Erreichbarkeit sind Lagerhaltung und Verteilzentren ein wichtiges Thema.

### Werden auch die Produkte selbst angepasst, um Transportemissionen einzusparen?

Produkte werden bereits bei der Entwicklung so gestaltet, dass möglichst wenig Luft im fertigen Paket transportiert wird. Produkte sollen langlebig sein und durch dementsprechende Konstruktion soll nach der Nutzung eine Recyclingmöglichkeit gewährleistet werden. Auch kaputte Möbel sollen nicht einfach entsorgt, sondern nach Möglichkeit repariert werden. In Norwegen wird mit einem Wertstoffsammelzentrum zusammengearbeitet, um zu ermitteln, wie alte Produkte wiederverwendet oder verwertet werden können. Ein „zweiter Leben Shop“ ist bereits aktiv, wodurch die Lebensdauer der Produkte verlängert wird. Dematerialisierung stellt einen kleinen Konfliktpunkt dar, da Kunden häufig der Meinung sind, dass ein Tisch beispielsweise unbedingt aus Vollholz sein muss, obwohl ein Tisch mit Wabenstruktur die gleiche Stabilität liefern würde. So kann jedoch Material eingespart werden, was wiederum auch auf den Transport positive Auswirkungen hat. Allein durch den Einsatz eines neuen BIO-basierten Klebstoffes in den Spanplatten können entlang der gesamten Wertschöpfungskette 5% CO<sub>2</sub> eingespart werden.

## Wird es Veränderungen im Transportwesen geben?

Verstärkte Nutzung der Schiene wird eine Rolle spielen. Wenn immer es möglich ist, setzen wir auf die Schiene. Viele Standorte haben bereits eine gute Anbindung an das Schienennetz, jedoch sind nicht alle Produzenten an das Schienennetz angebunden. Beim Hauptlager in Wels stellt sich die Herausforderung, dass LKW-Verkehr schneller und flexibler ist als der Bahnverkehr. Weiters könnten Wasserstoff-LKW in Zukunft eine wichtige Rolle im nachhaltigen Transport spielen. Problematisch ist jedoch, dass der dahingehende Infrastrukturausbau noch nicht ausreichend für die Bedürfnisse von IKEA ist.

## Sie haben bereits die Last-Mile angesprochen, welche Entwicklungen gibt es da?

In der letzten Meile wird vor allem auf LKW- oder PKW-Lieferungen gesetzt. In Kooperation mit Partnern wie der Post oder DHL wird ermittelt, wie CO<sub>2</sub> neutrale Zustellungen optimiert werden können. Die Entwicklungen schreiten rasch voran, vor zwei Jahren war es noch schwierig, einen E-LKW zu bekommen, jetzt sieht es schon wieder ganz anders aus. Bei Großzustellungen mittels Trucks werden eigene LKW eingesetzt, die Fahrer werden dabei von anderen Firmen gestellt. Österreichweit befinden sich ca. 40 E-LKW im Einsatz. Post und andere Vertriebspartner wie z.B. DPD übernehmen die Zustellung von Kleinpaketen. Lastenfahrräder sind in Wien im Einsatz, jedoch sind diese kein Erfolgsprojekt, da in Österreich das Fahrrad nicht so wie in z.B. Dänemark oder den Niederlanden als Transportmittel wahrgenommen wird. Weiters kaufen viele Kunden nur so viel, wie sie tragen können. Zusätzlich stellt sich die Frage, weshalb überhaupt ein Lastenfahrrad notwendig ist, wenn bereits durch E-LKW eine CO<sub>2</sub> neutrale Zustellung erfolgen kann. Lastenfahrräder als Lieferservice sind daher aktuell eher noch als Nische zu betrachten.

Modulare Verpackung und Boxen sind ein wichtiger Punkt, da sich jede Kundenbestellung anders zusammensetzt. Die Bestellungen werden in den Verteilzentren in einen eigenen Überkarton gegeben, welcher für jede Bestellung individuell angepasst wird. Alte Kartons werden zu Füllmaterial weiterverarbeitet, um wenig Abfall zu produzieren. Storeboxanlieferungen im innerstädtischen Bereich wären ein Beispiel für offene Transportnetze und Lagerhäuser.

## Was wird gemacht, um Leertransporte zu vermeiden?

Leertransporte werden bestmöglich vermieden, ein Transport soll bestmöglich bei Hin- und Rückfahrt etwas transportieren. LKW werden so beladen, dass möglichst wenig Leerräume entstehen, um viele Kunden mit einer Fahrt zu erreichen.

## Wie erhöhen Sie bei IKEA die Energieeffizienz des Fuhrparks und woher bezieht IKEA den benötigten Strom?

Kraftstoffsparendes Fahrverhalten sowie eine optimierte Routenplanung leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz. Für die eigene Fahrzeugflotte liegt der Fokus darauf, so viel wie möglich aus einer Kilowattstunde rauszuholen. Zugekaufter Strom ist bereits grüner Strom. Ein Teil des benötigten Stroms wird selbst produziert, denn auf den meisten IKEA-Gebäuden befinden sich bereits PV-Anlagen oder sind im Ausbau. Für die Parkflächen wird aktuell versucht, PV-Carboards und Ladestationen umzusetzen.

## Wird in Zukunft auch Wasserstoff als Antriebsmöglichkeit in Betracht gezogen?

Wasserstoff Testverfahren sind aktuell am Laufen, eine eigene Wasserstoffflotte wird kommen. CNG/Bio-LNG ist für lange Strecken und große LKW geplant, jedoch gibt es noch keine konkreten Planungen.

## Wie geht IKEA mit Emissionsoffsetting um?

Emissionsoffsetting selbst wird nicht verfolgt. Ein bestimmter CO<sub>2</sub>-Fußabdruck lässt sich nicht vermeiden. Es gibt jedoch eigene Projekte, z.B. zur grünen Energieerzeugung oder Wiederaufforstungsprogramme.

## Welche Best Practices würden Sie für andere Firmen empfehlen, um Nachhaltigkeit voranzutreiben?

Das Top-Management muss ein klares Commitment geben und ein konkretes Ziel formulieren. Aktivitäten müssen gemessen werden, um Erfolge oder Misserfolge erkennen zu können. Der CEO von IKEA Österreich ist zugleich auch CSO (Chief Sustainability Officer), was den hohen Stellenwert von Nachhaltigkeit im Unternehmen verdeutlicht. Man muss bereit sein, Dinge zu probieren und Risiken einzugehen, um Fortschritte zu erzielen. Wenn Nachhaltigkeit im Management verankert ist, dann passieren die notwendigen Schritte in diese Richtung automatisch.

## 5.3 Best Practice #3

# DHL

**Interviewpartner:** Oliver Thunhart

### Was wird bereits zum Thema Emissionsreduktion gemacht?

Seit 2021 werden alle neuen Gebäude autark gebaut und bestehende Gebäude dahingehend umgerüstet, beispielsweise mittels PV-Anlagen. Wenn Gebäude neu für DHL errichtet werden, so wird darauf geachtet, dass die Standards von DHL erfüllt sind und nicht nur die Anforderungen des Investors. In allen Ländern, in welchen die DHL vertreten ist, wird die Go Green Agenda 2030 verfolgt. So werden überall nur noch Verträge mit Stromanbietern abgeschlossen, welche 100% grünen Strom liefern. In den Lagern wird die Dekarbonisierung vorangetrieben, indem beispielsweise Dieselstapler vorangetrieben, indem beispielsweise Dieselstapler größtenteils durch E-Stapler ersetzt werden. Ein vollständiger Verzicht auf Dieselstapler ist aus heutiger Sicht noch nicht möglich, da manche Lasten noch zu schwer sind für elektrisch betriebene Geräte. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2020 betragen etwa 33 Mio. Tonnen. Bis zum Jahr 2030 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 29 Mio. Tonnen reduziert werden. Bei einem jährlichen Wachstum von fünf bis zehn Prozent entspricht das Gesamteinsparungen von etwa 25 Prozent. Im Rahmen der Go Green Agenda 2030 werden dafür in den nächsten zehn Jahren sieben Milliarden Euro bereitgestellt. Großteils wird dieses Geld in die Umrüstung von Gebäuden sowie in eine neue Fahrzeugflotte investiert werden.

### Welche Rolle spielt die E-Mobilität für die DHL?

Eine Umstellung auf Elektrofahrzeuge ist vor allem für die Post- und Paketzustellung von großer Relevanz. Eine Umstellung des LKW-Transportes auf E-Fahrzeuge ist derzeit noch mit großen Hürden verbunden. LKW-Touren sind oft nicht vorhersehbar, was die Planung äußerst schwierig macht, da nicht immer gewährleistet werden kann, dass der E-LKW noch über genügend Akkuladung verfügt, um die Tour zu beenden. Im Nahbereich von etwa 50 km Umkreis ergeben sich solche Schwierigkeiten nicht, da hier meist bereits länger im Vorhinein bekannt ist, welche Touren zu fahren sind. Für die Flotte der Zustellfahrzeuge ist geplant, diese bis 2030 60% elektrisch zu betreiben. Bereits vor 10 Jahren hatte die deutsche Post in Kooperation mit Ford Elektrozustellfahrzeuge betrieben. Diese wurden jedoch aufgrund von einem damaligen Bedarfsmangel wieder eingestellt. Speziell im städtischen Bereich kommen Fahrradkuriere mit Lastenrädern zum Einsatz, diese sind jedoch kapazitätsmäßig stark begrenzt und deshalb nur bedingt für den Transport geeignet.

### Können Sie einen kurzen Überblick zur Luftfracht bei DHL geben?

Beinahe jede namhafte Airline ist ein Partner von DHL. DHL kauft Kapazitäten in den Passagierfliegern, welche im Frachtraum Sendungen für die DHL transportieren. DHL chartert zusätzlich Flugzeuge von Airlines, welche nur Transporte für die DHL durchführen. Auf ca. 25 Routen werden Flüge nur für die DHL betrieben. In Bezug auf Luftfracht wird in Summe etwa 80% des Transportvolumens in 20 bis 30 Destinationen umgeschlagen. Jährlich bedient DHL 800 unterschiedliche Destinationen, wobei manche Orte auch nur ein- oder zweimal bedient werden.

Für Charterflüge kommen für die DHL nur Wide-Body-Aircraft in Frage, da diese mit einer Laderaumhöhe von mindestens 1,6 Meter besser für den Transport geeignet sind. Narrow-Body-Aircraft kommen nur zum Einsatz, wenn es absolut notwendig ist. Wenn Flugzeuge gechartert werden, wird darauf geachtet, von Airlines zu chartern, welche ein Sustainability-Programm haben. Es kommt also nicht jede Airline als Partner in Frage. Das Flottenalter wird ebenso beachtet, da der Spritverbrauch erheblich vom Flugzeugalter abhängig ist.

### Wird bei der Flugdurchführung Sustainable Aviation Fuel eingesetzt?

DHL stellt den Fluglinien Sustainable Aviation Fuel (SAF) zur Verfügung. Dieser wird eingekauft und an die Airlines weitergegeben und schlussendlich dem Kunden verrechnet. Das SAF wird von den Airlines dann dem normalen Kerosin beigemischt, wodurch die DHL eine entsprechende Anzahl an Kilogramm Transportvolumen als grün verkaufen kann. DHL sieht den Trend hier jedoch nicht in Richtung 'offsetting', sondern eher in Richtung 'insetting' – also Emissionen im Vorhinein bereits vermeiden. Das Interesse am offsetting ist zwar sehr groß, jedoch verläuft die Umsetzung schleppend.

Wenn es darum geht, Geld in die Hand zu nehmen, welches keinen unmittelbaren Vorteil bringt, dann sind Unternehmen beim Thema grüner Transport zurückhaltender. Bei einer grünen Luftfrachtsendung hat man keinen ROI, weshalb sich Unternehmen scheuen, dafür mehr auszugeben. Es gibt dennoch Unternehmen, denen dies trotzdem wichtig ist und die dafür auch höhere Transportkosten in Kauf nehmen. Der Kunde zahlt dabei nicht den vollen Betrag, den der SAF kostet, sondern dieser wird von der DHL subventioniert, da ansonsten die Transportkosten zu hoch wären. Bis 2030 ist das Ziel, 30% SAF einzusetzen.



## Gibt es für den Schiffsverkehr ähnliche Bemühungen?

In der Seefracht werden bereits 100% des Stückgutverkehrs grün transportiert. Der Treibstoffverbrauch, welchen jeder Container anteilmäßig am Gesamtverbrauch hat, ist uns bekannt. Diesen Verbrauch pro Container stellen wir dann den Reedereien wieder als Sustainable Fuel zur Verfügung, nach dem gleichen Prinzip wie in der Luftfracht. Somit ist jede Sendung im LCL-Bereich (Less than container load) eine grüne Sendung.

## Gibt es Verpflichtungen für Umweltprogramme?

Noch nicht, aber es wird mit Sicherheit kommen. Die großen Logistikunternehmen machen ihre eigenen Programme. Die kleinen bräuchten einen Baukasten mit Vorgaben, was sie tun können. Wenn der Fokus zu sehr auf andere Themen als das Kerngeschäft gelegt wird, kann das vor allem den kleinen Logistik Unternehmen zum Verhängnis werden. DHL hat sich selbst der Umwelt gegenüber verpflichtet, denn eine der Kernaussagen von DHL ist es, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern. Mit den Initiativen Go Help, Go Teach und Go Green soll dieses Ziel erreicht werden.

## Wie relevant sind Emissionsberechnungstools?

DHL hat bereits seit 20 Jahren ein eigenes Tool zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Transporte im Einsatz. Im jährlichen Bericht werden zusätzlich alle Supplier befragt, wie viel Energie usw. verbraucht wurde. Der CO<sub>2</sub> Rechner ist im Internet für alle Kunden verfügbar und für jede Sendung kann der CO<sub>2</sub> Ausstoß ermittelt werden. Oftmals wissen die Kunden nicht, dass der CO<sub>2</sub>-Rechner existiert, da in

der täglichen Entscheidung diese Probleme noch nicht angekommen sind. Das liegt vermutlich daran, dass wie bereits erwähnt, der Nutzen für die Umwelt nicht direkt sichtbar ist.

## Wie wird mit nicht vermeidbaren Emissionen umgegangen?

Emissionen in der See- und Luftfracht werden sich nicht vermeiden lassen, solange es keine wirklichen Alternativen gibt. In jenen Bereichen, wo es machbar ist, wird bestmöglich versucht, Emissionen zu reduzieren, so sollen E-Fahrzeuge beispielsweise mit der Energie aus eigenen PV-Anlagen betrieben werden. Weiters gibt es Kooperationen mit Volvo und Ford, um die E-Mobilität voranzutreiben. Außerdem wurden bereits 10 Elektroflugzeuge bestellt, welche sich aufgrund des geringen Transportvolumens jedoch noch nicht für den Transport von großen Gütern eignen. Bei einer Reichweite von 600 bis 700 Kilometer und einer Transportlast von 100 bis 200 Kilogramm eignet sich solch ein E-Flugzeug derzeit nur für dringende Briefsendungen.

## Welche Zukunftsszenarien sehen Sie persönlich noch in dem Bereich?

Ohne Druck wird es nicht gehen. Jeder einzelne wäre schon bereit, gewisse Dinge umzusetzen, jedoch braucht es dazu noch einen gewissen Anstoß. Visionen allein reichen nicht aus, es braucht auch alternative Wege, die eingeschlagen werden können, wenn Plan A nicht funktioniert. Wir müssen uns immer fragen, schaffen wir das auch, was wir uns vornehmen? Der Energiebedarf wird aufgrund der vermehrten Nutzung von E-Fahrzeugen steigen. Ist es sinnvoll, dass in Europa nun Atomkraftwerke abgeschaltet werden und Kohlekraftwerke reaktiviert werden? Nur auf die E-Mobilität setzen ist vielleicht nicht die optimale Lösung, da damit auch viele Probleme und neue Diskussionen einhergehen.

Regionales Denken und die Betrachtung gesamter Lebenszyklen wären ein möglicher Ansatz, um dem Emissionsproblem entgegenzutreten.

In der Logistik werden Emissionen sehr lange noch einen Bestandteil haben, da sie sich nicht vollständig verhindern lassen. Ein Flugzeug oder Schiff CO<sub>2</sub> neutral zu betreiben, wird schwierig mit der derzeitigen Technologie. Die komplette Logistik muss sich umstellen. Zudem haben wir wenig aus Corona gelernt. Die Diskussionen über mehr Verfügbarkeit im Binnenland und weniger Abhängigkeiten sind schon wieder verklungen und alles ist beim Alten, da die Lieferketten wieder funktionieren.

Nachhaltigkeit kann sich nur ergeben, wenn man nahe beim Konsumenten produziert und aber von Beginn an möglichst viel vermeidet. Das Thema muss global oder zumindest auf europäischer Ebene angegangen werden, sonst verlieren wir die Wettbewerbsfähigkeit.

## 5.4 Best Practice #4

# voestalpine

**Interviewpartner:** Martin Promberger

### Wo liegen bei der voestalpine die Schwerpunkte bei der Emissionsreduktion?

Transformation der Produktionslogistik im Bereich der Flüssigphase, da dort die größten Emissionen entstehen und somit den größten Hebel bieten. Der Anteil der voestalpine am österreichischen CO<sub>2</sub> Ausstoß beträgt etwa 10%, der größte Teil dabei stammt aus der Flüssigphase. Bis 2050 soll die Stahlproduktion CO<sub>2</sub> neutral erfolgen. Der erste Schritt dazu ist es, den neuen Elektrolichtbogenofen 2027 in Betrieb zu nehmen, dies reduziert die CO<sub>2</sub> Emissionen um rund 30%.

### Wie groß ist der Fokus auf Emissionen im Bereich der Logistik?

Im Bereich der Logistik wird das Thema der Emissionsreduktion sehr stark von den Kunden getrieben. Alle Emissionen, die unserer Produktion vorgelagert sind, sowie unsere eigenen Emissionen, werden der voestalpine zugerechnet. Alle Emissionen, bei denen Outbound entsteht, werden unseren Kunden zugeschrieben. Die Kunden verlangen vermehrt nach Emissionsberechnungen im Transportbereich und wir liefern diese natürlich auch. Da nur wenige Kunden Selbstabholer sind, haben wir fast die gesamte Logistikkette in unserer Hand und somit auch Einfluss auf die Emissionen. Seit 2020 gibt es ein eigenes Green-Steel-Team mit Nachhaltigkeit im Tätigkeitsfokus, eine ihrer Bestrebungen ist es, Emissionen im Transport zu reduzieren.

### Gibt es Ziele im Bereich der Logistikemissionen?

Konkrete Ziele im Bereich CO<sub>2</sub> Emissionen haben wir uns noch nicht gesteckt, da bis dato die Datenerhebung und Berechnungsmethodik im Vordergrund stand. Wir haben 540.000 Tonnen CO<sub>2</sub> Emissionen im Bereich des Transportes. 250.000 Tonnen davon Inbound, der Rest Outbound. Demgegenüber stehen 9,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen vom Standort Linz. Dennoch ist es wichtig, nicht auf diese kleinen Puzzlestücke zu vergessen und den Fokus nicht nur auf die großen Emissionsquellen zu richten. Ziel ist es jedenfalls, stets den Bahn- und Binnenschiffanteil so hoch wie möglich zu halten und die LKW Transporte zu reduzieren.

### Gibt es Gespräche mit Logistikdienstleistern bezüglich Emissionsreduktion und welche Rolle spielt dabei die LogServ?

Die LogServ ist für die Steel Division der zentrale Logistikdienstleister und Logistik-Einkäufer für die Outboundverkehre. In Zusammenarbeit mit der LogServ werden Logistikdienstleister in Richtung grüne Verkehrskonzepte getrieben. Für interne Transporte kleiner als 3,5 Tonnen werden E-Kleintransporter eingesetzt, für die Langstrecke sind E-LKW aktuell für uns noch nicht spruchreif.

In der Binnenschifffahrt müsste für Emissionseinsparung in neue Schiffe oder Motoren investiert werden. Diese Investitionsbereitschaft ist momentan nicht absehbar. Daher ist der größte Hebel der Emissionsreduktion in der Transportlogistik beim Shift von LKW auf die Schiene. (Bei der Bahn grüne Konzepte wie beispielsweise den Bayern-Shuttle. Nach dem closed-loop Prinzip wird die Automotive-Industrie beliefert und deren Pressschrott wird rücktransportiert und in Linz wieder dem Herstellungsprozess zugeführt.)

### Welche Hürden gibt es beim Emissionsmonitoring?

In Zusammenarbeit mit der FH-Steyr haben wir erhoben, wie wir die Emissionen am besten berechnen und welche Standards es dafür gibt. Seitdem haben wir das GLEC-Framework im Einsatz, und wir können unsere Emissionen bis ins kleinste Detail herunterbrechen. Wir berücksichtigen beispielsweise bei den Binnenschiffen, ob diese in den Osten oder Westen fahren und sogar das Alter der Schiffe. Wir wissen, welche LKW in Europa eingesetzt werden, und wir kennen unsere Bahnen. Das GLEC-Framework wurde 2023 in einen ISO-Standard überführt. Dies erleichtert einerseits die Kommunikation der Emissionen, und andererseits können wir durch die Berechnungen auch die beste Alternative erkennen.

### Wie hat die voestalpine die Lieferkette umstrukturiert, um Emissionen einzusparen?

Mit der Entwicklung von Rundlaufkonzepten konnte bereits einiges erreicht werden. Mit unserem Bayern- und Schwaben-Shuttle haben wir ein Closed-Loop-System geschaffen. Wir beliefern Automobilhersteller und von dort wird wiederum Presswerkschrott

mitgenommen, welcher dann wieder dem Herstellungsprozess zugeführt wird. Auch im Bereich von Inbound Lieferketten haben wir uns, teilweise dem Krieg in der Ukraine geschuldet, diversifiziert. Wir haben traditionell einen sehr hohen Bahnanteil und wir versuchen auch weiter, andere alternative Verkehrsträger zum LKW einzusetzen. Aufgrund unserer Produkte, welche hohe Tonnagen aufweisen, ist eine Transportumstellung nicht einfach möglich. Wir transportieren 11 bis 13 Mio. Tonnen Rohstoffe nach Linz und der LKW-Anteil liegt bei unter einem Prozent. Der Rest der Rohstoffe wird zu ca. 80% per Bahn und zu ca. 20% per Binnenschiff transportiert. Outbound sieht diese Verteilung anders aus, 60% des Transportvolumens von insgesamt 5 Mio. Tonnen werden mittels Bahn, 30% mittels LKW und 10% mittels Binnenschiffs transportiert. Aufgrund des hohen Bahnanteils sind also ein Großteil der Transporte bereits grüne Transporte. Dennoch versuchen wir, wo auch immer wir Lieferketten umstrukturieren können, dies auch zu tun.

## **Gibt es Trends in Bezug auf das Binnenschiff?**

In Bezug auf die Binnenschifffahrt werden wir voraussichtlich in Zukunft vermehrt mit ansteigenden Niedrigwasserphasen konfrontiert sein, was zu einer Reduzierung der Verfügbarkeit und Kapazität der Schiffe führen wird. Im vergangenen Jahr sahen wir erstmals eine begrenzte Schifffahrt aufgrund des niedrigen Wasserstands. Wir sind jedoch auf den Einsatz von Binnenschiffen angewiesen, insbesondere für den Transport von Grobblechen, da diese aufgrund ihrer Größe für den Schienenverkehr problematisch sein können. Wenn die Möglichkeit zur Binnenschifffahrt besteht, machen wir davon Gebrauch. In Anbetracht des zunehmenden klimatischen Wandels müssen wir uns in Zukunft besser auf solche Zeiten vorbereiten.

## **Gibt es Problematiken beim Transport mit der Bahn?**

Es gibt Kapazitäts- und Infrastruktur-Problematiken. Speziell in Deutschland wurde die Bahn lange Zeit vernachlässigt. Inzwischen wird die Bahninfrastruktur sukzessive verbessert, jedoch führen viele Baustellen zu längeren Umlaufzeiten. Weitere Probleme bei der Bahn sind: schwankende Waggonverfügbarkeit, Personalknappheit, Streiks und Schwierigkeiten in den Schnittstellen zwischen den Bahnen oder Häfen.

## **Wie ist der preisliche Unterschied vom Schiff zur Bahn?**

Prinzipiell ist das Binnenschiff in den meisten Fällen günstiger. Im Osten ist das Binnenschiff unschlagbar, dafür ist die Bahn dort sehr teuer, da weniger Infrastruktur vorhanden ist. Durch diverse Zuschläge wie Bunker-Zuschläge, Kleinwasser-Zuschläge oder Niedrigwasser-Phasen nähert sich das Preisniveau des

Schiffes wieder dem der Bahn an, bleibt aber dennoch deutlich unter diesem. Im Westen ist die Sache umgekehrt. Dort ist der Basispreis für die Schifffrate bereits im Vergleich hoch und durch die diversen Zuschläge übersteigt der Preis für das Binnenschiff schnell den Preis der Bahn. In Richtung Westen ist das Binnenschiff damit oft teurer als die Bahn.

## **Was wurde in Bezug auf Optimierung der Ladung bereits umgesetzt?**

Wir versuchen, jedes Transportmittel möglichst auszulasten und zu befüllen. Wir fahren sehr wenige Teilladungen und nutzen die Maximalbeladung der Transportmittel aus.

## **Wie wird das Thema Energieeffizienz im Fuhrpark und beim Betrieb der Anlagen umgesetzt?**

Was wir beeinflussen können, sind vor allem unsere internen Transporte. Die voestalpine hat mit dem Fuhrpark der LogServ selbst Diesellokomotiven und Schwertransporte im Einsatz. In diesen Bereichen wird viel getestet in Bezug auf E-Fahrzeuge aber auch Kontakte zu E-Fuel Herstellern sind vorhanden. Bereits umgesetzt sind Projekte mit dem Fokus auf kraftstoffsparendes Fahrverhalten. Durch genaues Monitoring ist es möglich, zu erkennen, wo Spritverbräuche hoch sind und somit Potential zur Einsparung liegt. Weiters wurden bereits sehr früh sogenannte Start/Stopp Automaten verbaut und durch eigene Schulungen werden auch Lokführer des Tochterunternehmens CargoServ auf stromsparendes Fahrverhalten mit der Lokomotive auf der Strecke geschult.

## **Es gab bereits Versuche mit einer Wasserstofflokomotive. Wird das stärker forciert werden?**

Die Frage, die sich beim Thema Wasserstoff stellt, ist immer, wo bekomme ich den Wasserstoff her und was sind die Kosten. Derzeit ist Wasserstoff kaum verfügbar und er ist teuer. Ob Wasserstoff einen Einsatzbereich im Transport bekommt, wird sich erst zeigen. Wenn sich der Markt entsprechend entwickelt und auch neue Technologien erscheinen, sind wir gerne mit dabei, jedoch sehen wir uns nicht in der Vorreiterrolle.

## **Ist die voestalpine im Bereich Carbon-Offsetting aktiv?**

Offsetting Programme werden aktuell nicht verfolgt. Fokus ist auf der tatsächlichen Reduktion der CO2 Emissionen der voestalpine.

## 06 Literaturverzeichnis

- [1] European Commission, The European Green Deal, COM(2019) 640, European Commission, 2019.
- [2] Greene, S. and A. Lewis, Global Logistics Emissions Council framework for logistics emissions accounting and reporting, Smart Freight Centre, 2019.
- [3] World Resources Institute and Climate Watch, Breakdown of global greenhouse gas emission in 2016, 2020.
- [4] <https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase>, accessed 5-12-2023.
- [5] [https://www.klimaaktiv.at/energiesparen/energieeffiziente\\_betriebe/unternehmen\\_umbauen/scopes.html](https://www.klimaaktiv.at/energiesparen/energieeffiziente_betriebe/unternehmen_umbauen/scopes.html), accessed 5-15-2023.
- [6] The greenhouse gas protocol: A corporate accounting and reporting standard, World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, o.O., 2004.
- [7] Wittenbrink, P., Green Logistics, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2015.
- [8] McKinnon, A.C., Decarbonizing logistics: Distributing goods in a low-carbon world, Kogan Page, London, New York, NY, New Delhi, 2018.
- [9] Sturz, I. and P. Dehdari, „Digitale Transformation des CO<sub>2</sub>-Transportemissionsmanagements im Mittelstand“, in Produktion und Logistik in der digitalen Transformation, K.-J. Meier and M. Pfeffer, Editors. 2022. Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden.
- [10] Deckert, C., „Nachhaltige Logistik“, in CSR und Logistik, C. Deckert, Editor. 2021. Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg.
- [11] Beil, D., B. Matzner, and L.-M. Putz-Egger, Modalentscheidungen im Güterverkehr: Ergebnisse der Umfrage zum Thema Verkehrsverlagerungsmaßnahmen und der Einfluss auf Modalentscheidungen, FH Oberösterreich; via donau, 2022.
- [12] Meier, K.-J. and M. Pfeffer, Produktion und Logistik in der digitalen Transformation, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2022.
- [13] Wild, P., „Recommendations for a future global CO<sub>2</sub>-calculation standard for transport and logistics“, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 100, 2021.
- [14] Wild, P., „Praktische Erfahrungen mit Globalen CO<sub>2</sub>-Emissionsstandards“, Logistics Innovation, 1 / 2021, pp. 16–21.
- [15] ISO, „ISO 14083:2023: Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations“(1), 2023-03.
- [16] Transport for sustainable development: The case of inland transport, United Nations, New York, 2015.
- [17] <https://unece.org/transport/transport-and-sustainable-development-goals>, accessed 5-15-2023.
- [18] European Commission, ‘Fit for 55’: delivering the EU’s 2030 Climate Target on the way to climate neutrality, COM(2021) 550, 2021.
- [19] Alice-ETP, Roadmap towards zero emissions logistics 2050, 2019.
- [20] European Commission, Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future, COM(2020) 789, European Commission, 2020.

- [21] BMK, Mobilitätsmasterplan für Österreich 2030: Der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor Nachhaltig – resilient – digital, 2021.
- [22] Masterplan Güterverkehr 2030, Eine Umsetzungsstrategie des Mobilitätsmasterplans 2030 für den klimaneutralen Güterverkehr, 2023.
- [23] WEF, Supply chain decarbonization: The role of logistics and transport in reducing supply chain carbon emissions, World Economic Forum, 2009.
- [24] Taniguchi, E. and R.G. Thompson, "Future perspectives on urban freight transport", in *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns*. 2013. Taylor and Francis.
- [25] van der Vlies, V. and R. van der Heijden, "Urban planning and rail transport risks: Coping with deadlocks in Dutch urban development projects", *Safety Science*, 57, 2013, pp. 1–13.
- [26] Meyer, M.M., A.H. Glas, and M. Eßig, "Systematic review of sourcing and 3D printing: make-or-buy decisions in industrial buyer–supplier relationships", *Management Review Quarterly*, 71(4), 2021, pp. 723–752.
- [27] Eng Larsson, F. and C. Kohn, "Modal shift for greener logistics – the shipper’s perspective", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(1), 2012, pp. 36–59.
- [28] Tavasszy, L.A. and J. van Meijeren, Modal shift target for freight transport above 300 km: An Assessment, 17th ACEA SAG Meeting, 2021.
- [29] <http://www.etp-logistics.eu/wp-content/uploads/2015/08/W26mayo-kopie.pdf>, accessed 10-19-2016.
- [30] Agbo, A.A., W. Li, C. Atombo, G. Lodewijks, L. Zheng, and M.K. Tiwari, "Feasibility study for the introduction of synchro-modal freight transportation concept", *Cogent Engineering*, 4(1305649), 2017, pp. 1–25.
- [31] Uk Freight Transport Association, FTA Logistics Report, 2019.
- [32] European Commission, EU Transport in Figures.: Statistical Pocketbook 2022, 2022.
- [33] Xu, G., J. Wang, G.Q. Huang, and C. Chen, "Data-Driven Resilient Fleet Management for Cloud Asset-enabled Urban Flood Control", *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 19(6), 2018, pp. 1827–1838.
- [34] [http://www.interreg-dan-ube.eu/uploads/media/approved\\_project\\_public/0001/41/48f658e04d2a453220d58e5315aa54b57f428514.pdf](http://www.interreg-dan-ube.eu/uploads/media/approved_project_public/0001/41/48f658e04d2a453220d58e5315aa54b57f428514.pdf), accessed 11-16-2020.
- [35] [http://www.interreg-dan-ube.eu/uploads/media/approved\\_project\\_public/0001/41/96db32b84b4084b989ba35e2979d0316b14ef238.pdf](http://www.interreg-dan-ube.eu/uploads/media/approved_project_public/0001/41/96db32b84b4084b989ba35e2979d0316b14ef238.pdf), accessed 11-20-2020.
- [36] Coppola, T., M. Fantauzzi, S. Miranda, and F. Quaranta, "Cost/benefit analysis of alternative systems for feeding electric energy to ships in port from ashore", in 2016 AEIT International Annual Conference (AEIT), 2016 AEIT International Annual Conference (AEIT), Capri, Italy, 10/5/2016 - 10/7/2016. 2016. IEEE: Piscataway, NJ, USA.
- [37] Energy Transition Commission, Mission Possible: Reaching net-zero carbon emissions from harder-to-abate sectors by mid-century, 2018.
- [38] Ritchie, H., Cars, planes, trains: where do CO<sub>2</sub> emissions from transport come from?, Our World in Data, 2020.
- [39] van den Berg, R. and P.W. de Langen, "Environmental sustainability in container transport: the attitudes of shippers and forwarders", *International Journal of Logistics Research and Applications*, 20(2), 2017, pp. 146–162.

# 07 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Übersicht Arbeitspakete	12
Abbildung 2: Treibhausgasemissionen in Tausend Tonnen Kohlendioxid der EU-27 Länder nach Quellsektor 1990 bis 2020 (Quelle: EUA, Datensatz: [ENV_AIR_GGE_custom_1936061])	13
Abbildung 3: Umfang der Treibhausgase, welche unter dem Begriff CO <sub>2</sub> -Äquivalente (CO <sub>2</sub> e) laut Kyoto Protokoll bekannt sind (Quelle: [2])	14
Abbildung 4: Überblick über die Scopes der Emissionen in der TUL-Logistik (Quelle: [2])	14
Abbildung 5: Grundsätzliche Strategien zur Emissionsreduktion in der TUL-Logistik angelehnt an [9]	15
Abbildung 6: Vom „Green Deal“ bis zur Erreichung der gesetzten Ziele (eigene Darstellung)	20
Abbildung 7: Die drei Maßnahmenfelder aus der Sustainable and smart Mobility Strategy (eigene Darstellung, Quelle: [20])	21
Abbildung 8: Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Güterverkehrs in Österreich aus dem Masterplan Güterverkehr des BMK (eigene Darstellung, Quelle: [22])	23
Abbildung 9: Ablaufdiagramm des Online-Fragebogens zur Erhebung der Umsetzung von Emissionsmonitoring und Emissionsreduktion in der TUL-Logistik in österreichischen Unternehmen.	24
Abbildung 10: Screenshot aus der Umfrage der individuellen Zusammenfassung für das beantwortende Unternehmen	25
Abbildung 11: Demografische Daten zu den Unternehmen der Studie	28
Abbildung 12: Unternehmensstandorte der befragten Unternehmen in Österreich	28
Abbildung 13: Übersicht Nutzung Emissionsberechnungstools	29
Abbildung 14: Aufteilung von Emissionsberechnungstools nach Bekanntheit	30
Abbildung 15: Aufteilung von Emissionsberechnungstools nach Verwendung	30
Abbildung 16: Maßnahmenfelder zur Emissionsreduktion	31
Abbildung 17: Maßnahmenkatalog 1	32
Abbildung 18: Auswertung Maßnahmenkatalog 1	33
Abbildung 19: Maßnahmenkatalog 2	34
Abbildung 20: Auswertung Maßnahmenkatalog 2	35
Abbildung 21: Maßnahmenkatalog 3	36
Abbildung 22: Auswertung Maßnahmenkatalog 3	37
Abbildung 23: Maßnahmenkatalog 4	38
Abbildung 24: Auswertung Maßnahmenkatalog 4	39
Abbildung 25: Maßnahmenkatalog 5	40
Abbildung 26: Auswertung Maßnahmenkatalog 5	41
Abbildung 27: Zusammenfassung Auswertung Maßnahmenkataloge	42
Abbildung 28: Zusammenfassung nach Unternehmensgröße	43
Abbildung 29: Status der Maßnahmenumsetzung, Zusammenfassung aller Umfrageantworten in M1 bis M5	44



## 08 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tools, Standards und Methoden zur Kalkulation von Emissionen im Transportbereich (angelehnt an [13, 14], ergänzt bzw. aktualisiert)	17
Tabelle 2: Möglichkeiten der Digitalisierung zur Unterstützung von Emissionsreduktionsmaßnahmen (eigene Darstellung, Quelle: [9])	18
Tabelle 3: Auszug aus dem EU-Green Deal (eigene Darstellung, Quelle: [1])	20
Tabelle 4: Die festgelegten Ziele bis 2030 und 2050 aus der Sustainable and smart Mobility Strategy (eigene Darstellung, Quelle: [20])	21
Tabelle 5: ‚Fit for 55‘ Ziele und Maßnahmen der EU (eigene Darstellung, Quelle: [18])	21
Tabelle 6: Allgemeine Strategien, Ziele und Maßnahmen aus dem Mobilitätsmasterplan 2030 des BMK (eigene Darstellung, Quelle: [21])	22



Gefördert aus Mitteln des  
Landes OÖ