

# Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –  
Universitäten und Nachhaltige  
Entwicklungsziele

Österreichs Handlungsoptionen  
zur Umsetzung  
der UN-Agenda 2030  
für eine lebenswerte Zukunft.



# Entwicklung und Förderung einer nachhaltigkeitsorientierten Güterverkehrsinfrastruktur (von der Straße auf die Schiene)

09\_01

Target 9.1

Autor: Matthias Landgraf (*Technische Universität  
Graz*)

## Inhalt

3		Abbildungsverzeichnis
3		Tabellenverzeichnis
4	9_1.1	Ziele der Option
4	9_1.2	Hintergrund der Option
6	9_1.3	Optionenbeschreibung
6	9_1.3.1	Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
10	9_1.3.2	Erwartete Wirkungsweise
12	9_1.3.3	Bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen
12	9_1.3.4	Zeithorizont der Wirksamkeit
12	9_1.3.5	Interaktionen mit anderen Optionen
13	9_1.3.6	Offene Forschungsfragen
14		Literatur

## Abbildungsverzeichnis

- 4** **Abb. 9\_01\_01:** Transportaufkommen und -leistung je Verkehrsträger im Jahr 2018. Quelle: Eigene Darstellung, gemäß *Statistik Austria* (2018).  
**Fig. 9\_1\_01:** *Transport volume and capacity per mode of transport in 2018.* Source: *Own illustration, based on Statistics Austria (2018).*
- 5** **Abb. 9\_1\_02:** Top fünf Güter im Schienengüterverkehr 2018 in Tsd. Tonnen. Quelle: Eigene Darstellung, gemäß *Statistik Austria* (2018).  
**Fig. 9\_1\_02:** *Top five goods of rail freight transport in 2018 in 1,000 tons.* Source: *Own illustration, based on Statistics Austria (2018).*
- 6** **Abb. 9\_1\_03:** Maßgebende Programme und Initiativen zur Förderung des Güterverkehrs. Quelle: Eigene Darstellung.  
**Fig. O\_9-01\_03:** *Important programs and initiatives for the development of freight transport.* Source: *Own illustration.*
- 7** **Abb. 9\_1\_04:** Übersicht der Maßnahmenbündel. Quelle: Eigene Abbildung.  
**Fig. 9\_1\_04:** *Overview of the bundles of measures.* Source: *Own illustration.*

## Tabellenverzeichnis

- 12** **Tab. 9\_1\_01:** Interaktionen der Option mit anderen Targets. Quelle: Eigene Darstellung.  
**Tab. 9\_1\_01:** *Interactions between the option and other targets.* Source: *Own illustration*

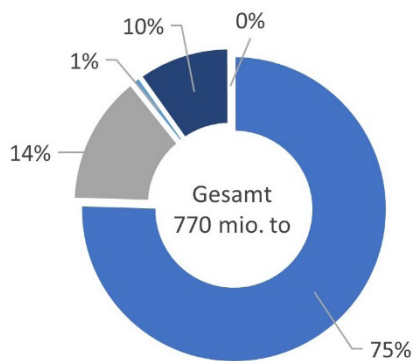
### 9\_1.1 Ziele der Option

Das Ziel dieser Option stellt die Erhöhung der Nachhaltigkeit durch Stärkung des Schienengüterverkehrs dar. Dies betrifft einerseits die Aufrechterhaltung und Intensivierung des aktuellen Schienengüterverkehrs und andererseits Handlungsoptionen, um eine Verlagerung von der Straße auf die Schiene zu forcieren. Der Fokus innerhalb dieser Option liegt dabei mehrheitlich, aber nicht ausschließlich, auf Maßnahmen in Bezug auf die Infrastruktur und leitet sich aus Target 9\_1. ab, das zum Ziel hat, *„eine hochwertige, verlässliche, nachhaltige und widerstandsfähige Infrastruktur aufzubauen, einschließlich regionaler und grenzüberschreitender Infrastruktur, um die wirtschaftliche Entwicklung und das menschliche Wohlergehen zu unterstützen“* (Vereinte Nationen, 2015, S. 21).

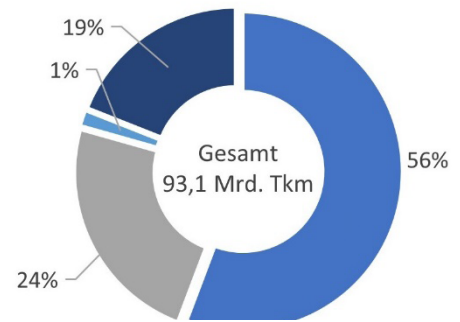
### 9\_1.2 Hintergrund der Option

Eine Stärkung des Schienengüterverkehrs bringt eine Reihe positiver ökosozialer Aspekte mit sich. Der Schienenverkehr gilt generell als verlässlich und resilient. Ein wesentlicher Effekt in Bezug auf das menschliche Wohlergehen stellt sich durch eine Verkehrsverlagerung auf die Schiene durch die essentielle Verringerung und Vermeidung von Feinstaub und Lärmemission dar. Darüber hinaus verfügt Schienentransport durch seine Eigenschaften als Massentransportmittel und die Kraftübertragung zwischen Stahl(rad) und Stahl(schiene) über eine sehr hohe Energieeffizienz. Ein weiterer Vorteil begründet sich in dem – insbesondere in Europa – sehr weit fortgeschrittenen Elektrifizierungsgrad, wodurch die Energiebereitstellung und Nutzung im Sinne der Antriebsleistung höchst effizient vollzogen werden kann. Nicht zuletzt aus diesen Gründen ist eine angestrebte Dekarbonisierung des Güterverkehrs auch untrennbar mit dem Verkehrsträger Bahn verbunden. Insbesondere hinsichtlich der Transportleistung (**Abb. O\_9-01\_01**) zeigt sich für das Jahr 2018 ein Schienenverkehrsanteil von 29 % (bei Berücksichtigung der Rohrleitung 24 %) (Karner, Schuster, Weninger, & Rudlof, 2019). Einen wesentlichen Beitrag liefern dabei die in Österreich vorhandenen Anschlussbahnen – Gleise, die direkt z. B. zu den Produktionshallen der Unternehmen führen. Gemäß § 7 Eisenbahngesetz (EisbG) sind Anschlussbahnen Schienenbahnen, die den Verkehr einzelner oder mehrerer Unternehmen mit Haupt- oder Nebenbahnen ermöglichen, wobei zwischen Anschlussbahnen mit und ohne Eigenbetrieb unterschieden wird. Im Jahr 2018 waren 571 Schienenverkehrsanschlüsse in Österreich gemeldet. Über derartige Anschlussbahnen wurden 80 Mio. Tonnen der insgesamt im Jahr 2018 mit der Bahn transportierten 117,9 Mio. Tonnen abgewickelt. Dies entspricht einem Rückgang von 1,5 % im Vergleich zum Jahr 2017. Mehr als die Hälfte der Güterverkehrsleistung entfällt dabei auf die Top 19 (u. a. Voest Alpine Linz, Hafen Enns, Linz Service, Sappi Gratkorn etc.) (Schienen-Control GmbH, 2019).

## Transportaufkommen



## Transportleistung

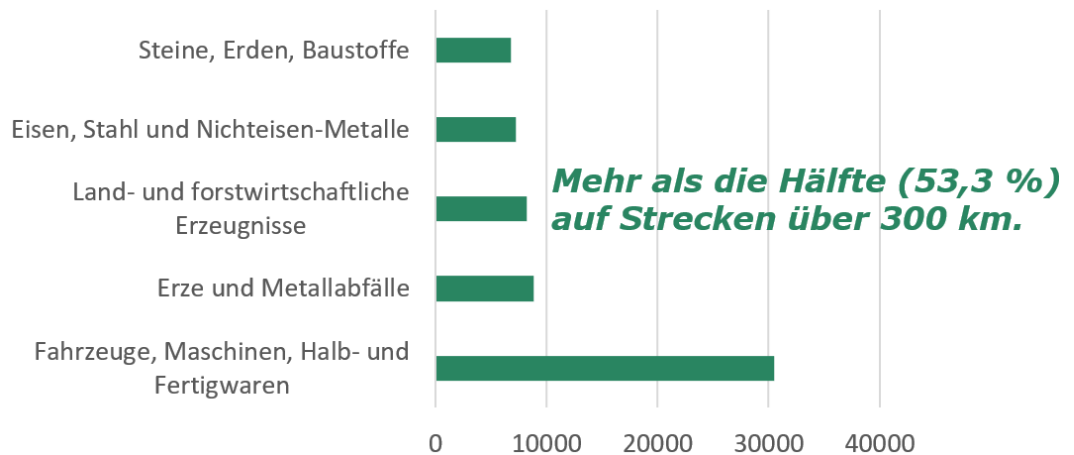


- Strasse
- Bahn
- Schifffahrt
- Rohrleitungen
- Luftfahrt

**Abb. 9\_1\_01:** Anteile an Transportaufkommen und -leistung je Verkehrsträger im Jahr 2018. Quelle: Eigene Darstellung, gemäß Statistik Austria (2018).

**// Fig. 9\_1\_01:** Transport volume and capacity per mode of transport in 2018. Source: Own illustration, based on Statistics Austria (2018).

Die maßgebenden transportierten Güter im Schienenverkehr stellen Schüttgüter und schwere Stückgüter dar (**Abb. 9\_1\_02**). Mehr als die Hälfte wird dabei auf Strecken über 300 Kilometer transportiert. Der Schienengüterverkehr spielt traditionell in jenen Bereichen seine Vorteile aus, wo schwere Güter über weite Strecken transportiert werden, und dies möglichst ohne dazwischenliegende Umschlagvorgänge.



**Abb. 9\_1\_02:** Top fünf Güter im Schienengüterverkehr 2018 in Tsd. Tonnen. Quelle: Eigene Darstellung, gemäß Statistik Austria (2018).

**// Fig. 9\_1\_02:** Top five goods of rail freight transport in 2018 in 1,000 tons. Source: Own illustration, based on Statistics Austria (2018).

Insbesondere die Anzahl der Umschlagvorgänge definieren die Kostenstruktur im Schienengüterverkehr. Möchte man diese so gering als möglich halten, gilt es, möglichst Ganzzüge von Produktions- zu Ziel- sowie Weiterverarbeitungsort bzw. vice versa zu transportieren. Ein reiner Fokus auf derartige Ganzzüge würde jedoch das Angebot für kleinere Anschlussbahnen und Güter, deren erste und letzte Meile (*First und Last Mile*) im Zu- und Nachlauf zur Bahn auf der Straße abgewickelt werden, enorm reduzieren. Daher sind auch der Ausbau des Einzelwagenverkehrs und einer dementsprechenden Automatisierung im Logistikprozess wesentliche Maßnahmen, um eine Verlagerung zu bewirken, da damit auch die dazugehörigen Umschlagvorgänge möglichst rasch und kostengünstig durchgeführt werden können.

Die maßgebenden Förderprogramme in Bezug auf Schienengüterverkehr sind in **Abb. 9\_1\_03** ersichtlich. Hier sind insbesondere der *Referenz-Nationaler Energie- und Klimaplan* (Ref-NEKP), der EU *Green Deal* und das Österreichische Regierungsprogramm zu nennen. Darüber hinaus benötigt es auch Push-Faktoren, um die angestrebte Verlagerung vorantreiben zu können, wie bereits im „*Sachstandsbericht Mobilität und mögliche Zielpfade zur Erreichung der Klimaziele 2050 mit dem Zwischenziel 2030*“ (Heinfellner et al., 2018, S. 30) erläutert wird.



#### Ref-NEKP (2019)

#### EU Green Deal (2019)

#### Österr. Reg. Programm (2020)

Verlagerung Güterverkehr von der Straße auf die Schiene und Binnenwasserstraßen, hierzu erfolgt neue Richtlinie für den kombinierten Güterverkehr (Market Pull, Legislative)

Finanz. Attraktivierung GV auf Schiene durch Anpassung der Förderung (Regulatory Pull)

Stärkere Förderung betrieblicher Gleisanschlüsse und Erhöhung der generellen Förderung der Anschlussbahnförderung auf 4,8 Mio. EUR bis 2030 (Regulatory Pull)

Ausbau von intermodalen Verlademöglichkeiten bzw. die Forcierung von Anschlussbahnen bei Neuwidmungen von Industrie- und Gewerbegebieten (Market Pull)

Verbesserung der Schiene gegenüber Lkw-Güterverkehr durch: Anpassung der Fördermittel bei Einzelwagenverkehr, Widmung von Industrie- und Gewerbegebieten nur mit der Bereitstellung und Nutzung von Anschlussbahnen als bundesweite Regelung, Förderung des Ankaufs von umweltverträglichen Schienenfahrzeugen, Intensivierung LKW-Kontrollen und Ausweitung der LKW-Maut auf Landes- und Gemeindestraßen (Regulatory Pull)

Verstärkter Transport bahnaffiner Güter auf der Schiene (Market Pull)

Ausbau der Schieneninfrastruktur für Güter- und Fernverkehr (Market Pull)

Weitere relevante Programme, welche nicht direkt Bahn/GV/Infra ansprechen: European Green Deal; CE Action Plan 2020



Abb. 9\_1\_03: Maßgebende Programme und Initiativen zur Förderung des Güterverkehrs.  
Quelle: Eigene Darstellung.

// Fig. 9\_1\_03: Important programs and initiatives for the development of freight transport.  
Source: Own illustration.

### 9\_1.3 Optionenbeschreibung

#### 9\_1.3.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen

Die Ausarbeitung der Option erfolgte innerhalb der Arbeitsgruppe des SDG 9. Darüber hinaus wurden Expert\_innengespräche durchgeführt, um die notwendigen Maßnahmen für einen *Shift2Rail* im Güterverkehr abzufragen. Daraus ergeben sich drei maßgebende Maßnahmenbündel (siehe **Abb.**

**9\_1\_04):** (1) Steuerung der Verkehrsverlagerung, (2) die Verbesserung im Streckenverkehr und (3) im Flächenverkehr. Der Flächenverkehr beschreibt dabei die *First und Last Mile*, also den Transport zwischen Ziel-/Endort und den jeweiligen Hubs, in welchem die Zugbildung bzw. der Umschlag von anderen Verkehrsträgern auf die Bahn durchgeführt wird. Der Streckenverkehr beschreibt den Gütertransport zwischen zwei Hubs, ohne dazwischenliegende Zugbildungs- oder Umschlagvorgänge. Es herrscht insbesondere Konsens, dass eine Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene eine Kostenwahrheit des Transports von wesentlicher Bedeutung ist. Dies beinhaltet insbesondere die Berücksichtigung externer Kosten in der vorhandenen Kostenstruktur, da sich erst dann der ökologische Vorteil des Schienengüterverkehrs auch im dementsprechenden Preis wiederfindet. Parallel zu derartigen Instrumenten der Verlagerung müssen infrastrukturelle Maßnahmen gesetzt werden, um die Verlagerung zu unterstützen bzw. dann auch den entstehenden kapazitativen Anforderungen gewachsen zu sein. Darüber hinaus gilt für die Maßnahmenbündel betreffend Strecken- und Flächenverkehr jedenfalls, dass eine Erhöhung der Transporteffizienz sowie eine Reduktion des Transportaufkommens bzw. der Transportleistung anzustreben sind.

**Maßnahmenbündel 1**

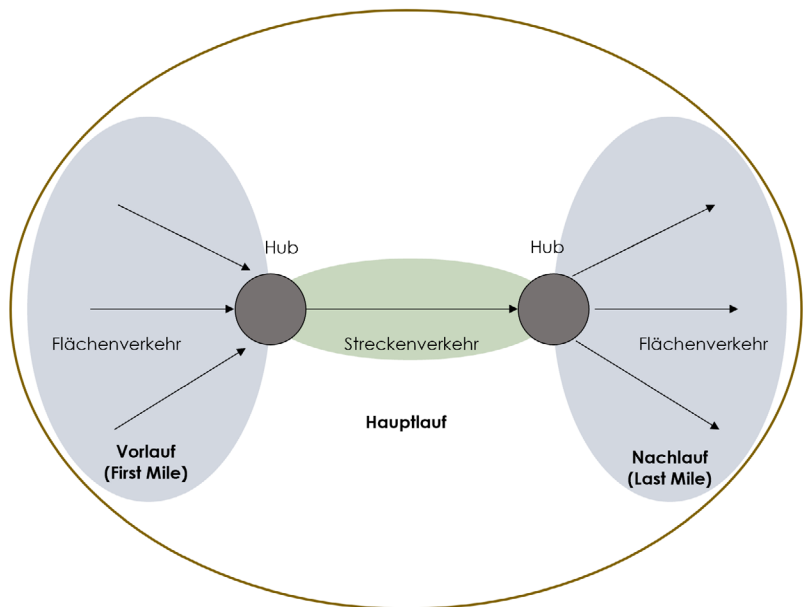
- Steuerung d. Verkehrsverlagerung
- Kostenwahrheit
  - Raumordnung (insb. bei Flächenverkehr notwendig)
  - Förderung Einzelwagenverkehr (insb. bei Flächenverkehr notwendig)

**Maßnahmenbündel 2**

- Verbesserungsbedarf Streckenverkehr
- Artenreine Kapazität
  - Höhere Achslasten (25to mit 140 km/h)
  - Interoperabilität/ Harmonisierung
  - Automatisierung
  - Durchgehende Flachbahn (Traktion)

**Maßnahmenbündel 3**

- Verbesserungsbedarf Flächenverkehr
- Hubs
  - Anschlussbahnen
  - Digitalisierung und Automatisierung



**Abb. 9\_1\_04:** Übersicht der Maßnahmenbündel. Quelle: Eigene Abbildung.

**// Fig. 9\_1\_04:** Overview of the bundles of measures. Source: Own illustration.

Im Folgenden werden die detaillierten Einzelmaßnahmen innerhalb der Maßnahmenbündel erläutert.

**Maßnahmenbündel 1**

**„Steuerung der Verkehrsverlagerung“:**

- Kostenwahrheit der Verkehrsträger  
Ohne diese wird Einzelwagenverkehr mittelfristig nicht mehr angeboten werden können, da dieser zurzeit nicht kostendeckend konkurrenzfähig angeboten



werden kann. Hier ist ein klares Bekenntnis seitens der Politik notwendig, um eine Bepreisung der externen Kosten zu erwirken. Es bedarf zudem begleitender, durch Förderungen unterstützter Forschung und Evaluierung, um Effekte und Auswirkungen unterschiedlicher Maßnahmen detailliert zu beschreiben. Diese könnte als Pull-Faktor dienen, während Verbote o. Ä. eher kurzfristige Wirkungen erzielen und auch eine Diskriminierung einzelner Verkehrsträger bedeuten könnten. Darüber hinaus sollen die Abgaben für Bahnstrom gesenkt werden, welche in Österreich den Höchstwert in der EU darstellen (Matthä, 2019). Während acht EU-Staaten keine Abgabe auf Bahnstrom erheben und in zwölf weiteren die steuerliche Belastung bei unter zwei Euro pro MWh liegt, sind es in Österreich 15 Euro pro MWh. Laut der für Energieabgaben geltenden EU-Richtlinie ist eine Steuerbefreiung für Bahnstrom zulässig. Die Befreiung des Bahnstroms, welcher in Österreich zu 100 % aus erneuerbaren Energien produziert wird, von der Elektrizitätsabgabe würde eine Entlastung von 27 Mio. Euro jährlich für die Eisenbahnverkehrsunternehmen bedeuten (Klacska & Wolf, 2019);

- Abgestimmte Raumordnungskonzepte  
Neue Industrieparks sollen überregional abgestimmt und, sofern sinnvoll möglich, mit Bahnanschluss geplant werden. Sofern ein Industriepark über einen Bahnanschluss verfügt, soll auch dafür Sorge getragen werden, dass sich dort mehrheitlich Industrie mit bahnaffinen Gütern ansiedelt;
- Förderung Einzelwagenverkehr  
Diese ist laut BMK geregelt und sollte erweitert werden (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), 2018). Hier bedarf es einer Ausweitung der Förderung von Eisenbahnverkehrsunternehmen, um rentablen Einzelwagenverkehr darstellen zu können. Dies wäre essentiell, um im Wettbewerb mit dem Straßengüterverkehr bestehen zu können. Darüber hinaus würde eine Digitalisierungsoffensive der Zugbildung insbesondere diese Sparte stärken. *Digital Capacity Management* (DCM) ermöglicht den schnellen Zugang zu transparenter und für den Schienengüterverkehr gewidmeter Infrastrukturkapazität. Dies erfordert eine Prozessänderung von vorgefertigter Trassierung hin zu automatisierter und digitalisierter Trassenkonstruktion und -zuweisung. Damit wird auch der Weg zum Echtzeit-Kapazitätsmanagement im Infrastrukturbetrieb geebnet (Rail Freight Forward, o.J.).

#### **Maßnahmenbündel 2 ‚Streckenverkehr‘:**

- Artenreine Kapazität  
Dies umfasst eine spezifische Kapazitätserweiterung des Schienengüterverkehrs, ohne dabei den Personenverkehr zu beeinträchtigen. Damit sind nicht nur eigene Güterverkehrsgleise gemeint. Vielmehr braucht es seitenrichtige Überholgleise in Güterzuglänge, um ein möglichst flexibles Überholen der Güterzüge durch meist schnellere Personenzüge zu gewährleisten. Darüber hinaus werden insbesondere vor Hochleistungsinfrastruktur (Tunnels, Hochleistungskorridore etc.) ausreichend Pufferbahnhöfe benötigt. Dies trifft beispielsweise auf die Brennerzulaufstrecken sowie den nördlichen Zufahrtbereich des Semmeringbasistunnels zu. Im Sinne der artenreinen Kapazitätserweiterung muss auch für eine Durchbindung von Güterverkehrszügen an Knotenbahnhöfen gesorgt werden. Hierfür sind zumeist infrastrukturelle Erweiterungen in den jeweiligen Bahnhofsbereichen unumgänglich. Um die Pünktlichkeit des

Schienengüterverkehrs garantieren zu können, bedarf es auch durchgängiger und freier Güterverkehrsstrassen. Dies würde ein Umdenken in der Priorisierung der Trassengestaltung bedürfen;

– Höhere Achslasten

Bereits seit Jahrzehnten gibt es immer wieder Forderungen nach höheren Achslasten von 25 Tonnen bei 140 km/h. Dies würde für den Güterverkehr – vor allem in Mischverkehrssystemen wie in Österreich – eine sprunghafte Kapazitätserweiterung bewirken. Hierbei gilt es, die Machbarkeit hinsichtlich Wagenmaterial und Infrastruktur zu analysieren, um zu ergründen, ob es dafür essentieller Änderungen bedarf. Gerade dies ist eine Thematik, welche mit Hilfe von Forschungsförderungen untersucht werden sollte;

– Interoperabilität und Harmonisierung

Im europäischen Kontext – insbesondere Güterverkehr findet grenzübergreifend statt – gilt es, die Interoperabilität intensiv voranzutreiben, um die rasche Umsetzung des einheitlichen europäischen Eisenbahnraums zu forcieren. Dies betrifft vor allem Sicherungs- und Elektrifizierungssysteme. Besonders die Entwicklung autonomen Zugbetriebs sollte dementsprechend harmonisiert erfolgen, was die durchgehende Ausrüstung mit *European Rail Traffic Management System* (ERTMS) Level 3 als Ziel voraussetzt (European Union Agency for Railways, 2020). Dies gilt vor allem auch für die autonome Zugbildung. Als politisches Instrument innerhalb der Umsetzung sollten hier zumindest EU-weite Standards geschaffen und mit Hilfe internationaler Mittel umgesetzt werden. Nur die synchronisierte Einführung eines einzigen harmonisierten ERTMS-Level 3 ermöglicht autonomen Eisenbahnbetrieb, was zu erheblichen Kapazitätsverbesserungen auf ein und derselben Gleisinfrastruktur führt;

– Automatisierung (Autonomer Eisenbahnbetrieb)

Autonomer Eisenbahnbetrieb kann eine wesentliche Kapazitätserweiterung (Fahren im *moving block*) bei gleichbleibender Infrastruktur darstellen. Darüber hinaus wird die Pünktlichkeit und Verfügbarkeit verbessert sowie der Energieverbrauch reduziert. Letzteres wird insbesondere durch die energiesparende Fahrweise erreicht, wobei durch die Kommunikation der Fahrzeuge untereinander eine automatisierte Energieoptimierung in der Betriebsführung erreicht werden kann. Wichtig sind vor allem die automatische Zugsicherung (ATP) und die automatische Zugsteuerung (ATO). Die Zugsicherung errechnet und kontrolliert die Geschwindigkeiten und die Abstände zu den anderen Bahnen, die auf der Strecke verkehren. Die Bahnen kommunizieren permanent sowohl mit der Leitstelle als auch mit den anderen Bahnen im System (*Communication Based Train Control*). Weil die fahrerlose Bahn jederzeit weiß, wo sich andere Bahnen befinden, kann die automatische Zugsicherung den optimalen Abstand im System errechnen (Doppelbauer, 2018). Hier befinden sich einige Aspekte im Forschungs- und Entwicklungsstadium, wobei es erheblicher Forschungsförderung bedarf. Die Forderung hinsichtlich der *Grades of Automation* (GoA – Levels) ist GoA Level 2 für Langstreckenverkehr und GoA Level 4 in Verschiebebahnhöfen. Damit kann insbesondere die Zugbildung automatisiert werden, was wiederum die Rentabilität des Einzelwagenverkehrs erheblich steigert (ATO Basic Communication, 2018);

– Durchgehende Flachbahn

Gewisse Teilbereiche in durchgehenden Bahnkorridoren (beispielsweise Grenzgebiet Österreich/Italien am Semmering-/Koralmkorridor) weisen kurze Distanzen auf, an welchen aufgrund der Neigung eine Doppeltraktion notwen-

dig ist. Dies verringert die Kapazität und erhöht gleichzeitig die Kosten sowie die Reisezeit. Hier sind infrastrukturelle Anpassungen vorzunehmen, welche insbesondere in der Bauphase Kosten und Umweltwirkungen verursachen. Durch das langfristige Einsparungspotential im Energieverbrauch kann dieser Effekt jedoch ausgeglichen werden.

### **Maßnahmenbündel 3 ‚Flächenverkehr‘:**

- Digitalisierung und Automatisierung der Hubs  
Hubs (Umschlagplätze, Vershubbahnhöfe etc.) müssen eine automatisierte Zugbildung und dezentrale Steuerung erlauben. Die Umsetzung dessen erfordert intensive Forschungsförderung im Bereich von autonomen Betrieben in Verschiebebahnhöfen und Hubs. Technische Voraussetzung dafür ist ein einheitliches und dafür ausgelegtes Kupplungssystem sowie ein durchgängiges ID-Tracking der Güterwagen (Österreichische Bundesbahn (ÖBB), 2020). Dafür sind nicht nur Forschungsförderung, sondern insbesondere auch Förderungen für die flächendeckende Umsetzung notwendig. Dieses System kann nur optimal funktionieren, wenn die Migration zur neuen Technologie möglichst schnell und flächendeckend funktioniert. Die Güterwagen selbst sollten von möglichst modularen Systemen (Aufsetzmodule auf Tragwagen) geprägt sein, um eine möglichst einheitliche Güterwagenstruktur aufbauen zu können. Dadurch wird auch der Umschlagprozess innerhalb des Schienenverkehrs, aber insbesondere auch auf andere Verkehrsträger vereinfacht. Diese Entwicklungen würden einen massiven Push des Einzelwagenverkehrs bedeuten und es der Bahn, aufgrund der gewonnenen Flexibilität (es könnte eine höhere Anzahl an kleineren Hubs – eventuell auch in Anbindung an *City-Logistik-Hubs* geschaffen werden) ermöglichen, auch neue Geschäftsfelder zu erschließen;
- Anschlussbahnen  
Auch Anschlussbahnen profitieren von einem automatisierten Umschlag- und Zugbildungsprozess, da damit auch kleinere Unternehmen ihre Güter kostendeckend über Anschlussbahnen transportieren können. Die existierenden Förderungen für Anschlussbahnen sollten bestehen bleiben bzw. bestenfalls sukzessiv ausgeweitet werden. Viele Unternehmen wissen über die Förderungen bzw. Machbarkeit eines Anschlusses an das Schienennetz nicht Bescheid. Hier könnte proaktiv an diese Unternehmen herangetreten werden. Eine Ausweitung der Förderung sowie eine geeignete Informationsstelle, welche auch proaktiv an in Frage kommende Unternehmen herantritt, wären hier ein essentieller Schritt.

### **9\_1.3.2 Erwartete Wirkungsweise**

Die erwartete Wirkungsweise unterscheidet sich hinsichtlich der einzelnen Maßnahmenbündel. An erster Stelle steht dabei sicher die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene, welche sich maßgeblich durch Pull- und Push-Faktoren wie eine Etablierung der Kostenwahrheit der Verkehrsträger (Bepreisung der externen Kosten) und Förderungen (Einzelwagenverkehr und Anschlussbahnen) erreichen lässt. Diese geschaffene Transparenz im Sinne der Kostenwahrheit ermöglicht auch eine Effizienzsteigerung des Schienengüterverkehrs an sich, welche im Rahmen dieser Option keinesfalls unerwähnt bleiben sollte. Diese Maßnahmen können kurzfristig (1-3 Jahre) umgesetzt werden und sollten eine mittelfristige Wirkung (bis spätestens in 7 Jahren) erzielen.

Parallel dazu muss auch die Infrastruktur geschaffen

bzw. müssen kapazitätssteigernde Maßnahmen (beispielsweise Digitalisierung) vorangetrieben werden, um eine dementsprechende Erhöhung des Schienengüterverkehrs auch kapazitativ abwickeln zu können. Dies betrifft Maßnahmen wie die Erweiterung der artenreinen Kapazität, die Erhöhung der Achslasten und die Schaffung durchgehender Flachbahnen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen schafft jedenfalls eine umgehende Wirkung. Bei gleichbleibendem Güterverkehrsaufkommen kann dieses effizienter abgewickelt und es können auch zusätzliche Kapazitäten für den Personenverkehr geschaffen werden. Bei dem angestrebten Anstieg des Güterverkehrsaufkommens auf der Schiene sind diese infrastrukturellen Maßnahmen ohnehin eine absolute Notwendigkeit, um dessen Abwicklung zu gewährleisten.

Die größte Wirkung bei vergleichsweise geringen infrastrukturellen Maßnahmen kann mit einer umfassenden Automatisierungs- und Digitalisierungsstrategie erreicht werden. Dies betrifft vor allem den autonomen Zugbetrieb auf der freien Strecke sowie die autonome und dezentral steuerbare Zugbildung in Hubs. Zudem könnte eine Automatisierung im Verschubbereich die Kosten und den Zeitbedarf in der Zugbildung wesentlich reduzieren und damit die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs wesentlich verbessern. Darüber hinaus ließe sich damit auch der derzeit sehr stark von Förderungen abhängige Einzelwagenverkehr wirtschaftlicher betreiben. Dies kann zu einem vermehrten Transport von Stückgütern genutzt werden, womit auch ein Anschluss an geplante *City-Logistik-Hubs* denkbar wäre. Die Automatisierung und Digitalisierung bedürfen insbesondere im grenzüberschreitend stattfindenden Güterverkehr einer Harmonisierung innerhalb Europas, um auch die Interoperabilität gewährleisten zu können.

Ein Monitoring der Maßnahmen ist im unterschiedlichen Ausmaß möglich:

- Maßnahmenbündel 1: Verkehrsverlagerung  
Die dahingehenden Einzelmaßnahmen können kurzfristig angestoßen werden (Kostenwahrheit, CO<sub>2</sub>-Steuer), Auswirkung werden jedoch erst langfristig messbar sein. Im Sinne des Wirkungsmonitorings kann hierbei eine Veränderung des *Modal Split* (Transportaufkommen, Transportleistung) und dementsprechend der mit dem Transport assoziierten Umweltwirkungen (u. a. CO<sub>2</sub>-Äquivalent) herangezogen werden;
- Maßnahmenbündel 2: Verbesserung Streckenverkehr  
Infrastrukturelle Maßnahmen (beispielsweise höhere Achslasten) könnten mittelfristig umgesetzt werden und würden umgehend eine messbare Steigerung der Kapazität bedeuten. Einzelmaßnahmen im Sinne der Automatisierung und Harmonisierung können mittelfristig implementierungsreif sein, die messbare Kapazitätserweiterung stellt sich jedoch erst bei einer flächendeckenden Anwendung ein. Dies bedeutet im Idealfall die Um- bzw. Nachrüstung sämtlicher Bahnstrecken Europas. In Bezug auf ein Umsetzungsmonitoring können hierbei die den Güterverkehr betreffenden Investitionsmaßnahmen evaluiert werden. Ein Wirkungsmonitoring wäre auf Basis der international standardisierten Kapazitätsberechnung (UIC Code 406) denkbar. Dabei gilt es jedoch, separate Auswertungen für Personen- und Güterverkehr anzustreben, um die spezifischen Wirkungen der beschriebenen Option quantifizieren zu können;
- Maßnahmenbündel 3: Verbesserung Flächenverkehr  
Durch die Anzahl und Umschlagvorgänge pro Zeiteinheit an Hubs lässt sich eine forcierte Weiterentwicklung messbar belegen. Ein Umsetzungsmonitoring kann über die Anzahl sowie Transportleistung der Anschlussbahnen gewählt

werden. Darüber hinaus kann die Wirkung über abgewickelten Einzelwagenverkehr laufend evaluiert werden. Sollte dieser bei gleichbleibender oder verminderter Förderung ansteigen, wäre dies ein klares Indiz für dessen Rentabilität.

Darüber hinaus ergeben sich Spill-Over Effekte auf die gesamte Supply-Chain im Sinne der Logistik. Kürzere Umschlagzeiten und ein höherer Grad an Automatisierung optimieren nicht nur den Güterumschlag *rail-to-rail*, sondern auch die angrenzende Supply-Chain.

### **9\_1.3.3 Bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen Optionen**

Erfahrungen mit dieser oder ähnlichen Optionen können an dieser Stelle nicht angeführt werden. Eine derart gebündelte, netzweite und intensive Strategie zur Stärkung des Schienengüterverkehrs wie hier vorgeschlagen wurde noch nicht umgesetzt. Dementsprechend fehlen auch Erfahrungswerte im Hinblick auf die aufgezeigten Maßnahmenbündel. Es gibt im Rahmen der Infrastrukturmaßnahmen immer wieder regionale Einzelprojekte (beispielsweise Erhöhung des Automatisierungsgrades auf Strecken und in Hubs, Errichtung von Überholgleisen etc.), welche einem der beschriebenen Maßnahmenbündel zuzuordnen sind. Allerdings lässt sich einerseits nicht differenziert bewerten, aus welchen spezifischen Gründen diese Einzelmaßnahmen umgesetzt wurden. Andererseits ist es auf Basis der zugänglichen Statistiken auch nicht möglich, die Auswirkungen derart lokaler Maßnahmen auf die Güterverkehrsverlagerung zu quantifizieren.

### **9\_1.3.4 Zeithorizont der Wirksamkeit**

#### **Kurz-/Mittelfristig (unter 3 Jahre):**

Maßnahmen zur Steuerung der Verkehrsverlagerung sowie eine Stärkung der Anschlussbahnen können kurzfristig umgesetzt werden, deren Wirkung wird sich mittel- bis langfristig einstellen.

#### **Mittelfristig (3-7 Jahre):**

Infrastrukturelle Maßnahmen können mittelfristig umgesetzt werden. Die Wirkung tritt bei Umsetzung umgehend ein, wobei jedoch langfristige Effekte der Infrastrukturerrichtung jedenfalls zu bewerten sind, um *Reboundeffekte* zu vermeiden.

#### **Langfristig (über 8 Jahre):**

Automatisierungs- und Digitalisierungsstrategien bedürfen einer langfristigen Planung. Einerseits besteht in diesem Bereich noch wesentlicher Forschungsbedarf. Andererseits müssen aufgrund der langen Nutzungsdauern von Fahrzeugen und Infrastrukturen auch die dahinterliegenden Migrationsstrategien der Unternehmen berücksichtigt werden.

### **9\_1.3.5 Interaktionen mit anderen Optionen**

In der nachfolgenden Tabelle (**Tab. 9\_1\_01**) wird eine potentielle Interaktion des zweiten Maßnahmenbündels dieser Option auf ein Target skizziert. Die Darstellung der Interaktionen zu Optionen anderer SDG Arbeitsgruppen kann erst erfolgen, sobald alle Optionen zur Verfügung stehen.

Bezug zu Option (und SDG)	Kurzerklärung
Target 11.2. <i>Bis 2030 den Zugang zu sicheren, bezahlbaren, zugänglichen und nachhaltigen Verkehrssystemen für alle ermöglichen und die Sicherheit im Straßenverkehr verbessern</i>	Besonders die flächenweite Implementierung eines autonomen und digitalisierten Eisenbahnbetriebs kann nicht nur für die Güterlogistik, sondern auch für den in Target 11.2 fokussierten Personenverkehr Vorteile bringen. Konkret sind dies die Erhöhung der Pünktlichkeit sowie ein reduzierter Energieverbrauch, der auch in Target 11.2 thematisiert wird.
SDG 13	Im Hinblick auf die Klimawirksamkeit schneidet der Transport von Gütern pro Tonnenkilometer via Bahn besser ab als via LKW. Damit leistet die Umstellung auf die Bahn einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von klimawirksamen Gasen.

**Tab. 9\_1\_01:** Interaktionen der Option mit anderen Targets.  
Quelle: Eigene Darstellung.

**// Tab. 9\_1\_01:** Interactions between the option and other targets. Source: Own illustration.

### 9\_1.3.6 Offene Forschungsfragen

- Modelle zur verkehrsträgerübergreifenden Bepreisung externer Kosten und Simulation der erwarteten Effekte;
- autonomer Zugbetrieb;
- autonome und dezentral steuerbare Zugbildung sowie Güterumschlag;
- Untersuchung, ob bestehende Infrastruktur und Wagenmaterial eine Erhöhung der Achslasten zulässt bzw. ggfs. Erarbeitung notwendiger Maßnahmen;
- modulare und zueinander kompatible Güterwagensysteme;

### Gesprächspartner im Rahmen der ExpertInnenbefragung

- Zeiner, Martina (Technische Universität Graz); Assistentin am Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft; 04.08.2020
- Kehrer, Johannes (Technische Universität Wien/Wiener Linien); 21.07.2020
- Schmölz, Niki (Austrian Roadmap 2050, Eisenbahn.blog); Journalist; 24.07.2020
- Walter, Stefan (Landesregierung Steiermark); Referat Öffentlicher Verkehr; 21.07.2020
- Laa, Barbara (Technische Universität Wien); Assistentin am Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik; 10.08.2020
- Marschnig, Stefan (Technische Universität Graz); Assoziierter Professor am Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft; 24.07.2020
- Pitnik, Alfred (ÖBB Holding AG); Corporate Affairs Public & Cargo; 07.09.2020

## Literatur

- ATO Basic Communication. (2018). Background information on Automatic Train Operation (ATO) and Grades of Automation (GoA) for smartrail 4.0. <https://www.smartrail40.ch/download/ATOBasisEN.pdf>. [22.10.2020].
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2018). Sonderrichtlinien Beihilfeprogramm für die Erbringung von Schienengüterverkehrsleistungen in bestimmten Produktionsformen in Österreich 2018 bis 2022. [https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:cbafd997-f55a-4946-ad2a-e9d327f80f55/0\\_Leitfaden%20Beihilfengew%C3%A4hrung%20Schieneng%C3%BCterverkehr%202020\\_.pdf](https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:cbafd997-f55a-4946-ad2a-e9d327f80f55/0_Leitfaden%20Beihilfengew%C3%A4hrung%20Schieneng%C3%BCterverkehr%202020_.pdf). [22.10.2020].
- Doppelbauer, J. (2018). Command and Control 4.0. *IRSE News*, 246, pp. 2–9.
- European Union Agency for Railways. (2020). European Rail Traffic Management System (ERTMS). [https://www.era.europa.eu/activities/european-rail-traffic-management-system-ertms\\_en](https://www.era.europa.eu/activities/european-rail-traffic-management-system-ertms_en). [22.10.2020].
- Heinfellner, H., Ibesich, N., Lichtblau, G., Schodl, B., Svehla-Stix, S., Vogel, J., et al. (2018). Sachstandsbericht Mobilität und mögliche Zielpfade zur Erreichung der Klimaziele 2050 mit dem Zwischenziel 2030. Wien: Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0667.pdf>. [12.08.2021]
- Karner, T., Schuster, S., Weninger, B., & Rudlof, M. (2019). Verkehrsstatistik 2018. Wien: Statistik Austria.
- Klacska, A., & Wolf, E. (2019). Bahn steuerlich nicht aufs Abstellgleis stellen. <https://verkehrswirtschaft.at/bahn-steuerlich-nicht-aufs-abstellgleis-stellen/>. [22.10.2020].
- Matthä, A. (2019). Bahnstrom steuerlich entlasten! <https://www.derstandard.at/story/2000096467294/bahnstrom-steuerlich-entlasten>. [22.10.2020].
- Österreichische Bundesbahn (ÖBB). (2020). ÖBB: Fokus auf Digitaler Automatischer Kupplung (DAK) im Güterverkehr. <https://presse.oebb.at/de/presseinformationen/20200908-oebb-fokus-auf-digitaler-automatischer-kupplung-im-gueterverkehr>. [22.10.2020].
- Rail Freight Forward (o.D.). 30 by 2030 Rail Freight strategy to boost modal shift. [http://www.railfreightforward.eu/sites/default/files/usercontent/white\\_paper-30by2030-150dpi6.pdf](http://www.railfreightforward.eu/sites/default/files/usercontent/white_paper-30by2030-150dpi6.pdf). [22.10.2020].
- Schienen-Control GmbH (Hrsg). (2019). Jahresbericht 2018. Wien.
- Vereinte Nationen (UN). (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1). <http://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> [1.4.2021].