

Die Entwicklung der Nachfrage nach Gütertransportleistungen in Österreich zwischen 1995 und 2015

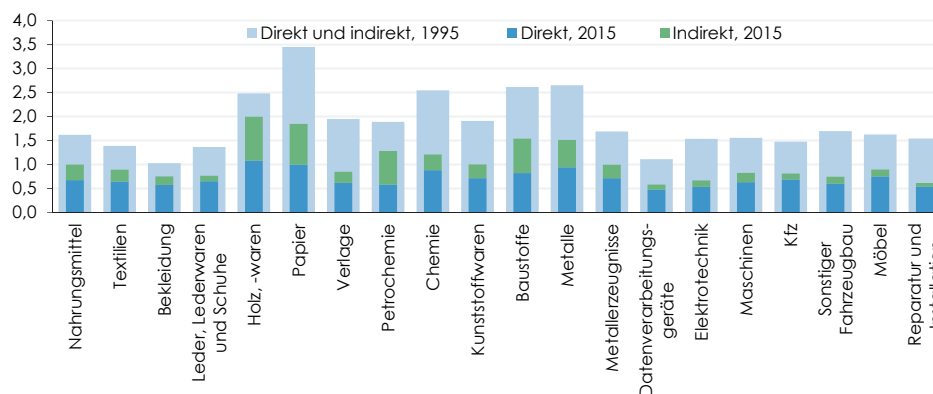
Ergebnisse einer Input-Output-Analyse

Gerhard Streicher

- Der Großhandel ist mit einem Verbrauch von rund 1,1 Mrd. € (2015) der größte Abnehmer von Gütertransportleistungen in Österreich.
- Gemessen am Anteil an ihrem Produktionswert weisen der Bergbau sowie die Baustoff-, Papier- und Holzindustrie die höchste Transportintensität auf.
- Die Nachfrage nach Gütertransportleistungen hat sich zwischen 1995 und 2015 sehr dynamisch entwickelt, die Zuwächse waren im Schienengüterverkehr aber wesentlich geringer als im Straßengüterverkehr.
- Im selben Zeitraum gewann der Dienstleistungssektor als Abnehmer von Gütertransportleistungen an Bedeutung. Zugleich verschob sich die Nachfrage in Richtung des Straßengüterverkehrs.
- Branchen mit höherer Digitalisierungsintensität kauften zwischen 1995 und 2015 verstärkt Straßentransportleistungen zu.
- Die Nachfrage nach Gütertransportleistungen ist in Österreich durch die Industriestruktur getrieben, wobei der Anteil der Bahn im internationalen Vergleich allerdings untypisch hoch ist.

Nachfrage der Sachgütererzeugung nach Transportleistungen im Schienenverkehr 1995 und 2015

Anteile am Umsatz in %



Zwischen 1995 und 2015 sank der Anteil der direkten und indirekten Transportnachfrage am Produktionswert (Umsatz) in allen Sachgüterbranchen markant, war jedoch auch 2015 in Branchen der Grundstoffindustrie am höchsten (nach zumindest 2,5% im Jahr 1995; Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen).

"Aufgrund des Strukturwandels gewinnen der Dienstleistungssektor und Branchen mit höherer Digitalisierungsintensität an Bedeutung. Die Nachfrage nach Gütertransportleistungen verlagert sich zum Straßenverkehr. Dennoch ist in Österreich der Anteil des Schienengüterverkehrs an den zugekauften Transportleistungen weiterhin hoch."

Die Entwicklung der Nachfrage nach Gütertransportleistungen in Österreich zwischen 1995 und 2015

Ergebnisse einer Input-Output-Analyse

Gerhard Streicher

Die Entwicklung der Nachfrage nach Gütertransportleistungen in Österreich zwischen 1995 und 2015.

Ergebnisse einer Input-Output-Analyse

Unter Berücksichtigung der über Vorleistungsbeziehungen indirekt zugekauften Dienste fragten 2015 der Großhandel und Branchen der Grundstoffindustrie am stärksten Transportleistungen des Schienen- und Straßenverkehrs nach. Wie internationale Vergleiche zeigen, hängt die Verteilung der gesamtwirtschaftlichen Transportnachfrage auf unterschiedliche Verkehrsträger mit dem Anteil der Sachgüterproduktion an der gesamten Wirtschaftsleistung zusammen, wobei der Anteil der Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen mit steigendem Sachgüteranteil zunimmt. Jedoch fallen sowohl der Anteil von Transportleistungen am Produktionswert als auch der Anteil des Schienenverkehrs an der Gütertransportnachfrage umso geringer aus, je höher der Technologiegehalt einer Branche ist. Angesichts seiner Industriestruktur war in Österreich 2015 der Anteil des Schienenverkehrs an der gesamten Gütertransportnachfrage relativ hoch.

JEL-Codes: C67, R40, R41 • **Keywords:** Input-Output-Analyse, Gütertransport, Modal Split

Dieser Beitrag basiert auf einer Studie des WIFO im Auftrag der ÖBB-Infrastruktur Bau AG: Gerhard Streicher, Andreas Reinstaller, Fabian Gabelberger, Die Auswirkung der Digitalisierung in der Industrie auf den Gütertransport in Österreich (Oktober 2020, 129 Seiten, 50 €, kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/66463>).

Begutachtung: Andreas Reinstaller • **Wissenschaftliche Assistenz:** Fabian Gabelberger (fabian.gabelberger@wifo.ac.at), Anna Strauss-Kollin (anna.strauss-kollin@wifo.ac.at) • Abgeschlossen am 26. 11. 2020

Kontakt: Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Streicher (gerhard.streicher@wifo.ac.at)

Development of Demand for Freight Transport Services in Austria between 1995 and 2015. Results of an Input-Output Analysis

Taking into account services purchased indirectly via intermediate input relationships, wholesale trade and sectors of the basic materials industry had the highest demand for rail and road transport services in 2015. As international comparisons show, the distribution of aggregate transport demand among different modes of transport is related to the share of material goods production in total economic output, with the share of demand for rail transport services increasing as the share of material goods increases. However, both the share of transport services in production value and the share of rail transport in freight transport demand turn out to be lower the higher the technology content of an industry. In view of its industrial structure, the share of rail transport in total freight transport demand was relatively high in Austria in 2015.

1. Einleitung

Der vorliegende Artikel schätzt auf Basis von Transportdaten und detaillierten Input-Output-Tabellen die Transport- und Bahnaffinität der österreichischen Branchen. Die sektorale Betrachtung wird durch eine Längsschnittanalyse ergänzt: ein Vergleich des Jahres 1995 (bzw. 2000) mit dem letztverfügbaren Jahr 2015 soll zeigen, ob und wie stark sich in

Österreich seit dem EU-Beitritt die Transport- und insbesondere die Bahnaffinität der Wirtschaftsbereiche verändert haben. Die ermittelten Veränderungen werden mit dem "Digitalisierungsgrad" der einzelnen Branchen in Beziehung gesetzt, um zu beleuchten, wie weit die Digitalisierung die Entwicklung der Transportaffinität beeinflusst.

2. Nachfrage nach Gütertransportdienstleistungen nach Branchen und Verkehrsträgern

2.1 Input-Output-Analyse

Aufkommens- und Verwendungstabellen (bzw. die davon abgeleiteten Input-Output-Tabellen) stellen auf Ebene einzelner Bran-

chen (typischerweise auf NACE-Zweisteller-Ebene, also für rund 70 bis 80 Güter bzw. Branchen) die Güterstruktur ihrer Produktion bzw. den dadurch verursachten Verbrauch an Vorleistungsgütern dar. Direkt ablesbar

sind daraus nur unmittelbar (direkt) zugekaufte Vorleistungsgüter: Wenn etwa eine Branche (z. B. der Fahrzeugbau) zur Herstellung von 100 € eigenen Gutes 8 € an "Metallerzeugnissen" einsetzt, beträgt die Vorleistungsquote für ihr Produkt 8%. Mit den "Metallerzeugnissen" werden jedoch indirekt auch jene Vorleistungen zugekauft, die für deren Herstellung aufgewendet wurden – im Fall von Stahlwaren etwa Kohle und Erz oder Stahlschrott. Wurden zur Herstellung der zugekauften Stahlwaren – an den gesamten Erzeugungskosten gemessen – z. B. 15% an Stahl eingesetzt, und war dieser Stahl seinerseits unter Einsatz von 5% an Erz und Kohle erzeugt worden, so verbrauchte der Fahrzeugbau indirekt Erz und Kohle im Ausmaß von $8\% \times 15\% \times 5\% = 0,06\%$ seines Produktionswertes.

Dieser "indirekte" Vorleistungsverbrauch lässt sich mit Hilfe der Input-Output-Analyse vollständig zurückverfolgen; als mathematische Grundlage dient dabei üblicherweise die Leontief-Inverse, wobei die Berechnung die Gestalt einer einfachen Matrizenmultiplikation annimmt. Es gilt:

$$q = L^{-1} x,$$

wobei q dem sektoralen Output entspricht, also den Produktionswerten aller Branchen, deren Vorleistungen direkt wie indirekt für die Produktion von Vektor x notwendig sind. L beschreibt die wechselseitigen sektoralen Abhängigkeiten und wird aus den Aufkommens- und Verwendungsmatrizen abgeleitet.

Je nach Ausgangstabelle enthält q nur die heimische Produktion oder auch die Importe, berücksichtigt dann also in gewissem Sinn die "weltweite" Produktion, die durch die Nachfrage x ausgelöst wird. Allerdings ist es auf Basis der österreichischen Input-Output-Tabelle allein nicht möglich, die indirekten internationalen Verflechtungen der Branchen zutreffend zu beschreiben, da sich Art und Umfang der im Zuge des Produktionsprozesses in einer bestimmten Branche verbrauchten Vorleistungen zwischen den Ländern unterscheiden. Werden "weltweite" Verflechtungen anhand der österreichischen Input-Output-Tabelle geschätzt, so

wird dabei (fälschlicherweise) unterstellt, dass einander alle Volkswirtschaften in Bezug auf ihre sektoralen Verflechtungen gleichen. Demgemäß müsste zur Berücksichtigung von Importen ein fiktiver Vorleistungsverbrauch¹⁾ auf Grundlage inländischer Strukturen angenommen werden.

2.2 Kennzahlen zur österreichischen Transportwirtschaft

Um die sektorale Nachfrage nach Gütertransportdienstleistungen in Österreich nach Verkehrsträgern zu schätzen, wurde eine von Statistik Austria bereitgestellte Sonderauswertung der österreichischen Input-Output-Tabelle für das Jahr 2015 herangezogen²⁾. Diese schlüsselt den NACE-Zweisteller H49 "Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen" nach sechs Dreistellern (49A bis 49F) auf.

Zur Charakterisierung der österreichischen Transportwirtschaft wurde eine Reihe von Kennzahlen aus dieser Sonderauswertung zusammengefasst (Übersicht 1).

Bei einem Produktionswert von rund 3,9 Mrd. € erwirtschafteten Eisenbahnunternehmen (Sektor 49A) im Jahr 2015 rund 1,3 Mrd. € an Wertschöpfung. Die Gesamtproduktion an Eisenbahnverkehrsleistungen betrug etwa 3,7 Mrd. €³⁾, wovon rund 900 Mio. € exportiert wurden. Insgesamt wurden 750 Mio. € an Eisenbahnverkehrsleistungen importiert (ausschließlich als Transportspannen auf österreichische Exporte).

Der Straßengüterverkehr ist in Österreich rund zweieinhalb Mal so groß wie der gesamte Eisenbahnverkehr: Unternehmen, die Güterbeförderungsleistungen im Straßenverkehr (49E) anbieten, produzierten 2015 rund 6,3 Mrd. € an Produktionswert und rund 3,4 Mrd. € an Wertschöpfung. Von der gesamten Güterproduktion dieses Wirtschaftsbereiches (rund 6 Mrd. €) wurden fast 5 Mrd. € exportiert (typischerweise als Teil der Transportspannen auf exportierte Güter), andererseits wurden Güter im Wert von über 4,6 Mrd. € importiert (als Teil der Transportspannen auf Importe).

¹⁾ Multiregionale Input-Output-Tabellensysteme, wie sie etwa die World Input-Output Database (WIOD; *Timmer et al.*, 2015) zur Verfügung stellt, sind für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung wenig hilfreich: Zum einen werden Transportleistungen nicht nach Verkehrsträgern (Schiene und Straße) aufgeschlüsselt, wofür auch im Falle Österreichs eine Sonderauswertung notwendig war; zum anderen werden dort internationale Transportspannen nur unzureichend abgebildet (vgl. dazu *Streicher – Stehrer*, 2015).

²⁾ Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung waren für aktuellere Jahre noch keine Input-Output-Tabellen verfügbar.

³⁾ Die Differenz zum Produktionswert rührt daher, dass Eisenbahnunternehmen auch andere Güter und Dienstleistungen (etwa Vermietung, Reparaturen usw.) bereitstellen. Eisenbahnverkehrsleistungen können überdies auch von Unternehmen anderer Branchen angeboten werden (die Branchenzugehörigkeit ergibt sich aus dem Haupttätigkeitsfeld). In sehr geringem Umfang war dies 2015 auch der Fall; laut Input-Output-Tabelle entstammten rund 2 Mio. € an Eisenbahnverkehrsleistungen dem Sektor Lagerei. Beförderungsdienstleistungen, die Unternehmen anderer Branchen für sich selbst erbringen, werden nicht in der Input-Output-Tabelle erfasst, da es sich dabei nicht um Markttransaktionen handelt.

Übersicht 1: Kennzahlen der Transportwirtschaft 2015

		Eisenbahn- verkehrs- leistungen	Sonstige Personen- beförde- rungs- leistungen im Land- verkehr	Dienstlei- stungen des Taxi- betriebes	Personen- beförde- rungs- leistungen mit Seil- bahnen und Skiliften	Güterbeför- derungs- leistungen im Straßen- verkehr	Transport- leistungen in Rohrfern- leitungen	Schiffahrts- leistungen	Luffahrt- leistungen	Lagerei- leistungen, sonstige Dienstlei- stungen für den Verkehr
		49A	49B	49C	49D	49E	49F	50	51	52
Sektor										
Produktionswert	Mio. €	3.864	3.263	708	1.691	6.292	572	123	3.147	11.190
Vorleistungen	Mio. €	2.598	1.220	259	638	2.877	143	86	2.416	4.595
Wertschöpfung	Mio. €	1.266	2.044	449	1.053	3.415	429	36	731	6.595
Zahl der Betriebe		33	.	.	.	6.546	4	.	.	.
Beschäftigungsverhältnisse		11.197	.	.	.	63.221	446	.	.	.
Mio. €										
Gut										
Güterproduktion insgesamt		3.698	3.176	704	1.451	6.029	543	111	3.009	10.072
Lieferungen an Intermediär- verbrauch		2.059	488	200	0	5.248	131	866	1.628	6.898
Lieferungen an Endverbrauch		2.393	2.733	526	1.451	5.428	501	498	2.346	5.533
Exporte		922	49	30	49	4.997	501	467	874	2.888
Importe des Intermediärverbrauches		126	46	22	0	1.609	0	803	739	1.470
Importe des Endverbrauches		628	0	0	0	3.037	90	450	227	889

Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen.

Übersicht 2: Unternehmen der Güterbeförderung auf Straße und Schiene

	Zahl der Betriebe	Beschäftigte insgesamt	Unselbständig aktiv Beschäftigte	Bruttolöhne und -gehälter	Betriebserlöse	Investitionen in Sachanlagen
		Beschäftigungsverhältnisse			Mio. €	
2015						
Eisenbahnverkehr (Güter) H492	22	7.494	7.485	405	2.025	144
Güterbeförderung im Straßenverkehr H494	6.588	59.902	53.512	1.559	9.563	377
2017						
Eisenbahnverkehr (Güter) H492	21	7.646	7.637	429	2.109	53
Güterbeförderung im Straßenverkehr H494	6.546	63.221	56.856	1.698	10.569	478

Q: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung.

Beim Vergleich dieser Kennzahlen des Straßen- und Schienenverkehrs ist jedoch zu beachten, dass in der zugrundeliegenden Auswertung im Fall des Schienenverkehrs nicht zwischen Personen- und Güterbeförderung unterschieden werden konnte. Die Leistungs- und Strukturhebung von Statistik Austria erlaubt aber die getrennte Betrachtung des Schienengüterverkehrs (Übersicht 2).

Die Güterbeförderung auf der Schiene erbrachte 2015 einen Umsatz von rund 2,0 Mrd. €, die Güterbeförderung auf der Straße rund 9,6 Mrd. €. Auffällig ist der Produktivitätsunterschied: 2015 wurden im Gütertransport auf dem Schienenweg rund 270.000 € pro Kopf (Beschäftigte) erwirt-

schaftet, auf dem Straßenweg nur rund 170.000 €.

2.3 Sektorale Nachfrage nach Gütertransportleistungen unter besonderer Berücksichtigung des Schienenverkehrs

Die durch Statistik Austria bereitgestellte Sonderauswertung der Input-Output-Tabelle erlaubt, den (direkten und indirekten) Verbrauch an Leistungen des Landverkehrs getrennt nach Verkehrsträgern und Branchen zu bestimmen. Diese "Upstream"-Betrachtung⁴⁾ bezieht sich auf den Verbrauch von Vorleistungen im Produktionsprozess und gibt an, wie stark verschiedene Branchen die Dienstleistungen unterschiedlicher Verkehrsträger zukaufen⁵⁾.

⁴⁾ Die Begriffe "Upstream" und "Downstream" beziehen sich auf die Wertschöpfungskette: Upstream beschreibt die gesamte, einem Sektor vorgelagerte Produktion, Downstream die nachgelagerte (Verwendungs-)Seite.

⁵⁾ Die Ergebnisse der komplementären Downstream-Betrachtung, die sich der Frage widmet, wie die Produkte einer Branche typischerweise transportiert werden, werden in Kapitel 3 dargestellt.

Abbildung 1: Mit dem Output verbundene heimische Transportleistungen

Direkt und indirekt, 2015

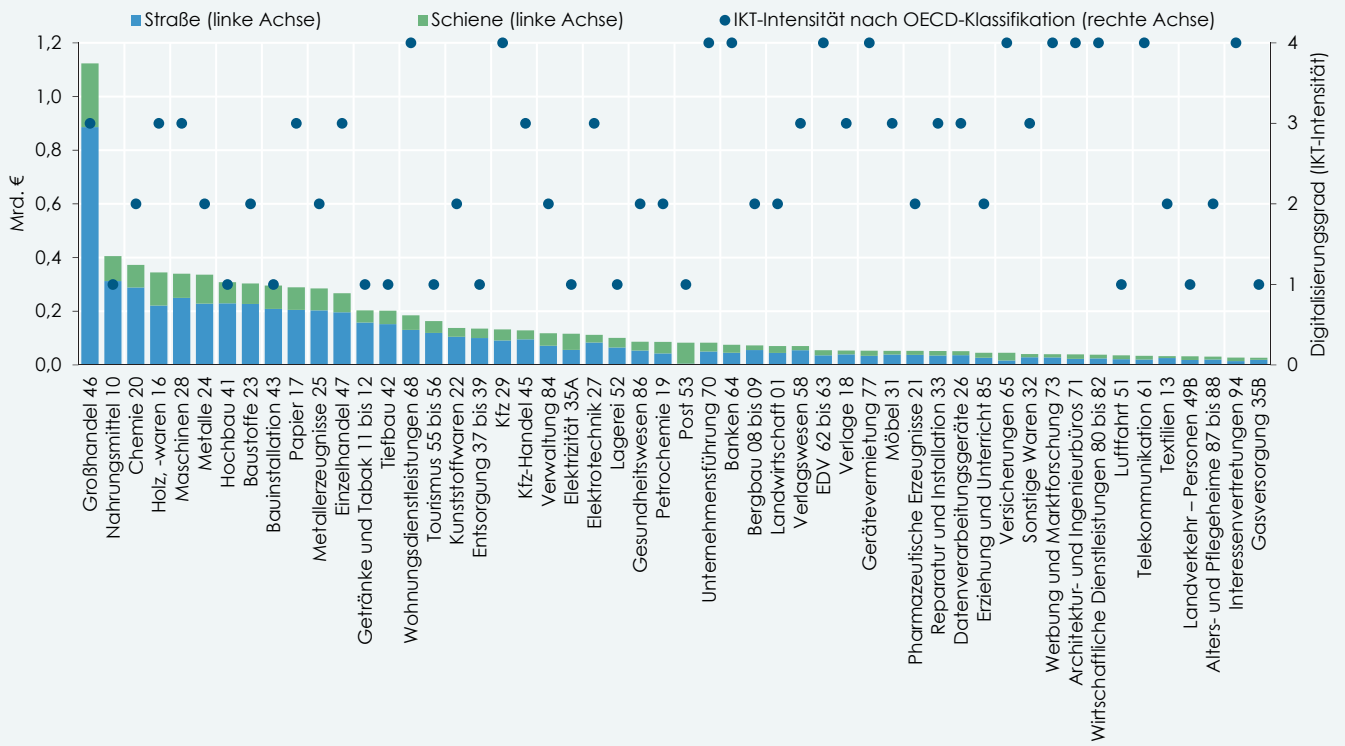
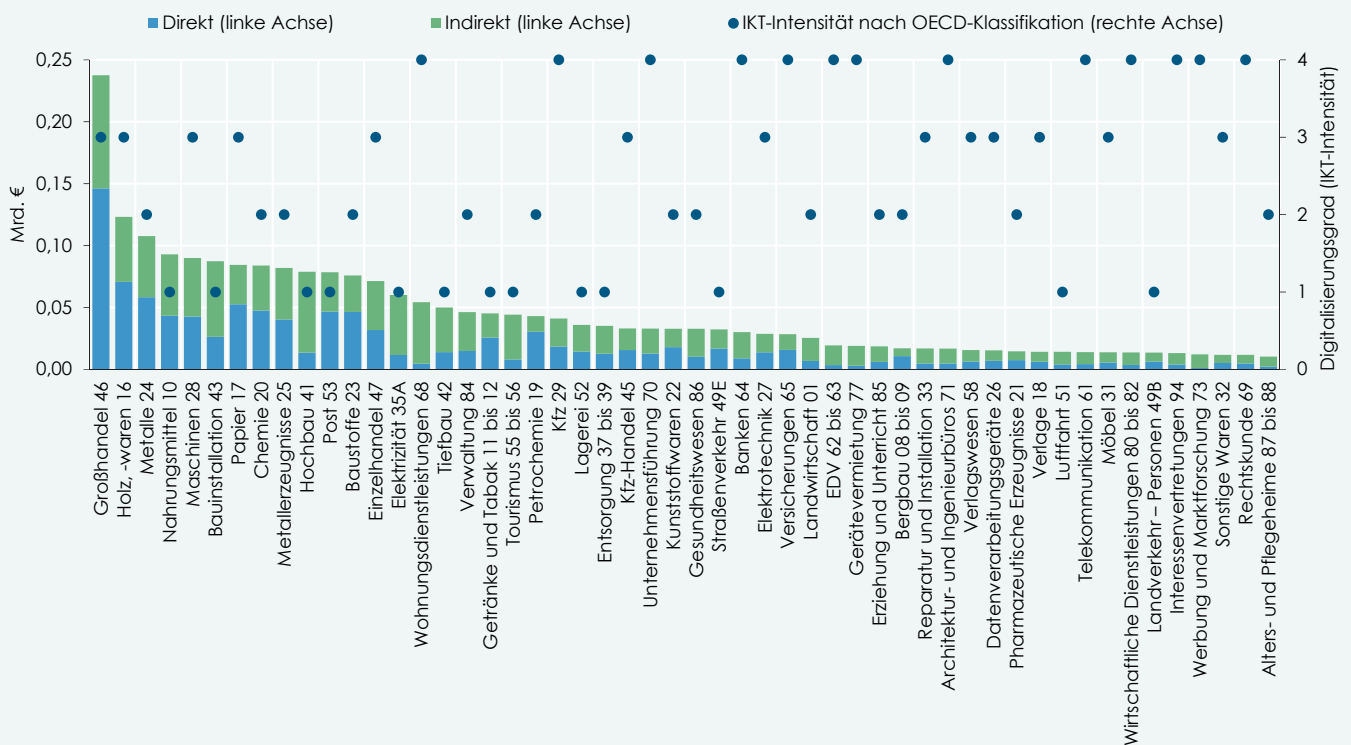


Abbildung 2: Mit dem Output verbundene heimische Transportleistungen im Schienenverkehr

Direkt und indirekt, 2015



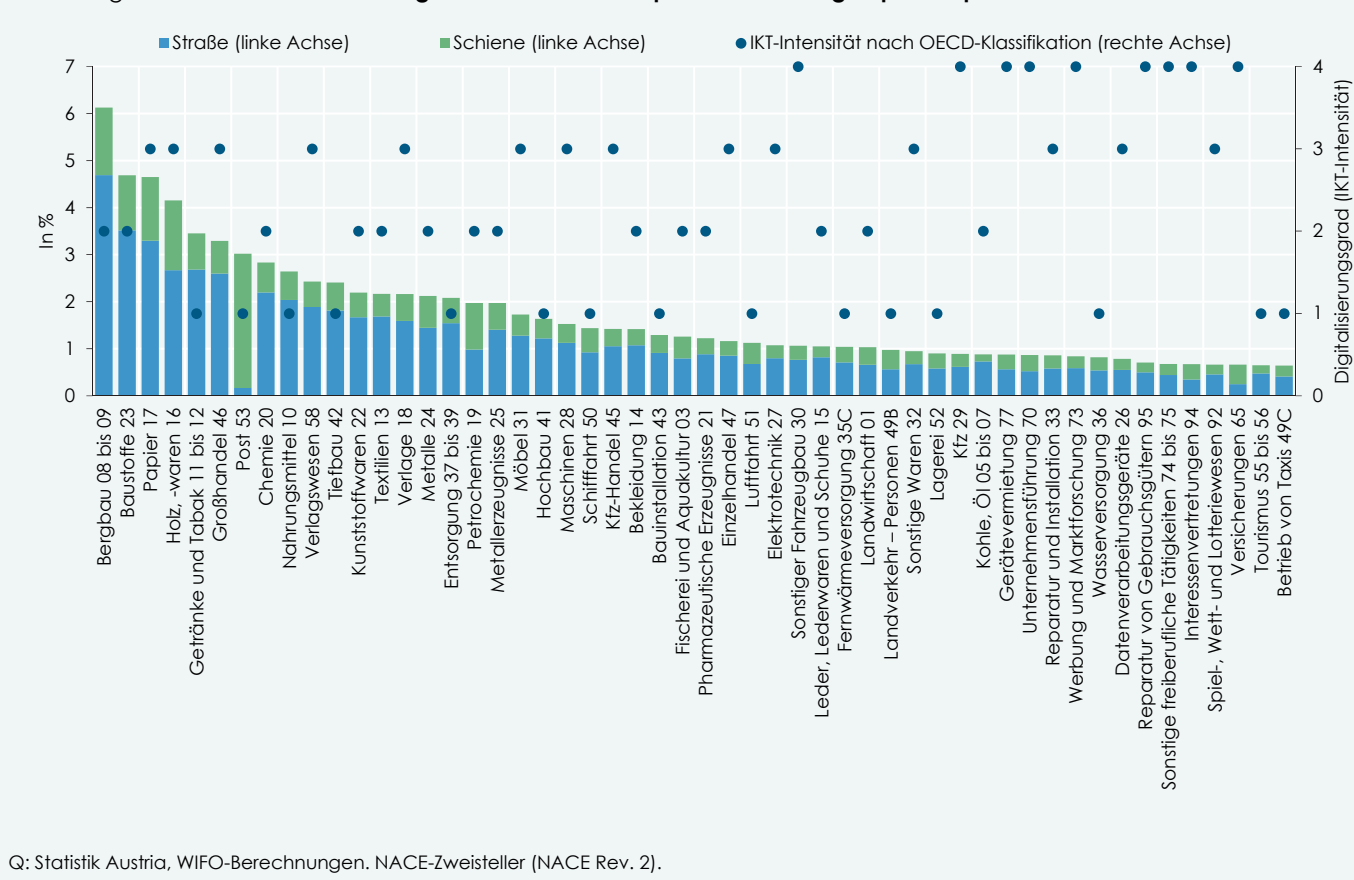
In der Analyse des Verbrauches von Transportleistungen nach Branchen kann einerseits zwischen direktem und indirektem ("geronnenem") Verbrauch und andererseits zwischen den Verkehrsträgern Schiene und Straße (sowie Wasser und Luft) unterschieden werden. Um den möglichen Zusammenhang zwischen der Digitalisierungsintensität unterschiedlicher Branchen und ihrem Verbrauch an Transportleistungen sichtbar zu machen, wurden in den Abbildungen 1 bis 4 beide Merkmale einander gegenübergestellt. Zur Ermittlung der Digitalisierungsintensität der Branchen wurde auf die Klassifikation der OECD zurückgegriffen, in der höhere Werte einer höheren messbaren Digitalisierungsintensität entsprechen. Diese bemisst sich am Grad der Nutzung und Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien sowie an den Qualifikationsprofilen der in der jeweiligen Branche beschäftigten Personen.

Die österreichischen Branchen sind unterschiedlich stark mit der heimischen Transportwirtschaft verflochten (Abbildungen 1

bis 4). Die Wirkungen von Importen auf die (ausländische) Wertschöpfung bleiben in der Darstellung unberücksichtigt, da die in Input-Output-Tabellen erfassten sektoralen Verflechtungen nur für diejenige Volkswirtschaft gelten, auf die sich die Tabellen beziehen. Daher kann auf Grundlage der österreichischen Input-Output-Tabelle nicht auf die in importierten Gütern "geronnenen" Transportleistungen geschlossen werden.

Abbildung 1 zeigt die gesamten, mit der inländischen Produktion und inländischen Vorleistungen direkt und indirekt verbundenen inländischen Transportleistungen nach den Verkehrsträgern Straße und Schiene. In Abbildung 2 wird dagegen nur der Schienentransport betrachtet, jedoch zwischen direkt und indirekt bezogenen Transportleistungen differenziert. Bei den Abbildungen 3 und 4 handelt es sich um analoge Darstellungen, allerdings werden die bezogenen Transportleistungen nicht in absoluten Zahlen, sondern als Anteil am Produktionswert der jeweiligen Branche angegeben⁶⁾.

Abbildung 3: **Direkt und indirekt bezogene heimische Transportdienstleistungen pro Outputeinheit 2015**



Absolut betrachtet war 2015 für beide Modi des Landtransportes der Großhandel

wichtigster Auftraggeber, da viele Handelsbeziehungen nicht nur zwischen Unterneh-

⁶⁾ Die sektoralen Werte dürfen nicht einfach aufsummiert werden, um so den Gesamtverbrauch an Transportleistungen zu ermitteln, da in den indirekten Vorleistungen, die eine Branche bezieht, auch die direk-

ten Vorleistungen der Zulieferer miteinbezogen werden. Bei einfacher Addition des direkten und indirekten Transportverbrauches der einzelnen Branchen würde es daher zu Mehrfachzählungen kommen.

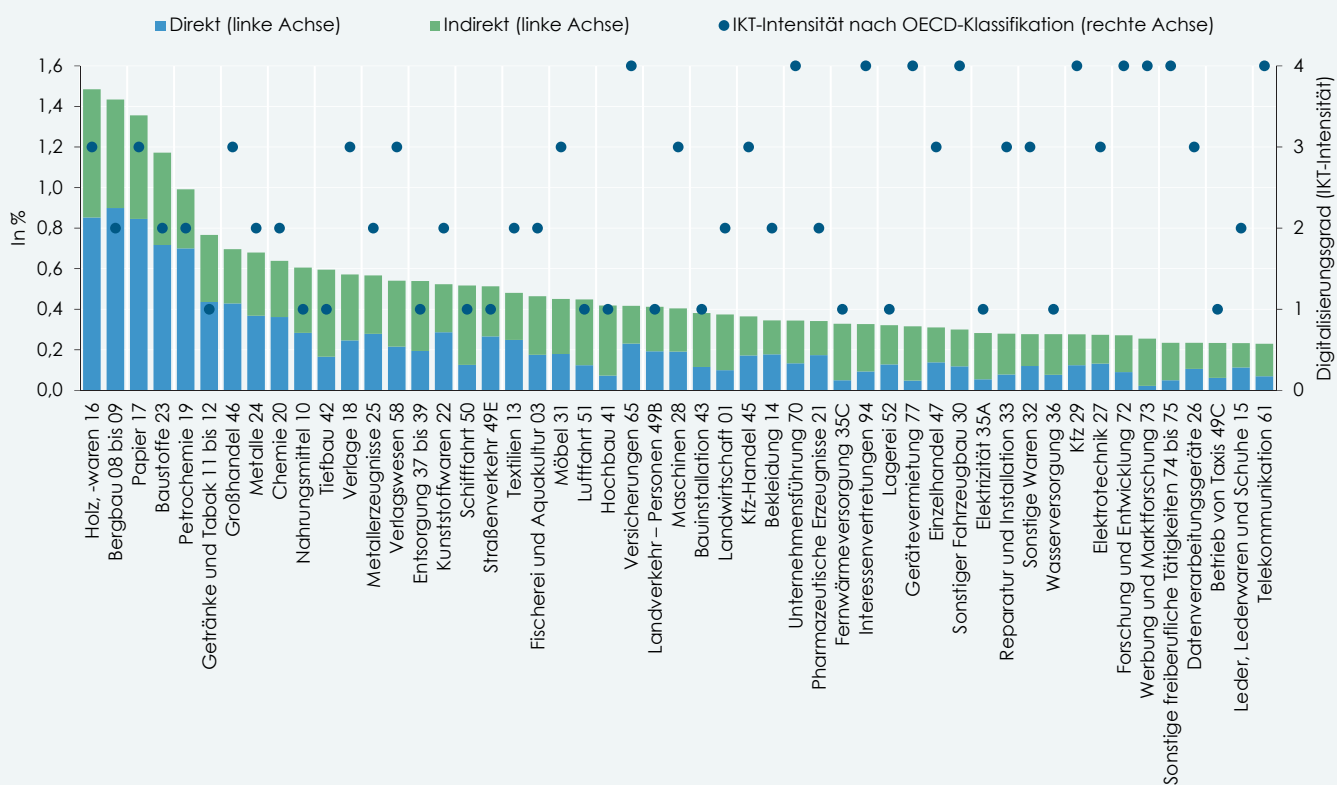
men, sondern auch zwischen Produzenten und Einzelhändlern, die vor allem den privaten Konsum bedienen, über den Großhandel vermittelt werden. Dieser fragte 2015 Transportleistungen von rund 1,1 Mrd. € nach (Straße und Schiene), davon entfielen knapp 250 Mio. € auf den Schienenverkehr, wovon wiederum knapp 150 Mio. € direkt beauftragt und 100 Mio. € als Vorleistungen indirekt zugekauft wurden. Zweitwichtigster Auftraggeber für den Schienenverkehr war 2015 die Holzindustrie, deren Transportnachfrage jedoch mit rund 120 Mio. € (Schienenverkehr) bzw. gut 300 Mio. € (gesamter Landverkehr) von deutlich geringerer Bedeutung war.

Die Nachfrage nach Transportleistungen konzentriert sich stark auf die Sachgüter-

erzeugung. Vor allem über indirekt bezogene Vorleistungen verbrauchen jedoch faktisch alle Branchen Transportleistungen, wenn auch, wie etwa in vielen Teilbereichen des Dienstleistungssektors, nur in sehr geringem Ausmaß. Auffällig ist die vergleichsweise geringe Nachfrage, speziell nach Transportleistungen des Schienenverkehrs, im Bergbau. Im Fall der Erdöl- und Erdgasgewinnung ist dies vor allem auf die Bedeutung von Pipelines als wichtigstem (Land-)Transportmedium zurückzuführen, im Fall der Gewinnung von Steinen und Erden auf die besondere Organisation des Erzbergbaus: Da in Input-Output-Tabellen nur Markttransaktionen erfasst werden, bleiben Transporte zwischen Erzberg und Hochofen mit unternehmenseigenen Verkehrsmitteln unberücksichtigt.

Der Großhandel war 2015 mit rund 1,1 Mrd. € der größte Abnehmer von Gütertransportleistungen in Österreich.

Abbildung 4: **Direkt und indirekt bezogene heimische Transportleistungen im Schienenverkehr pro Outputseinheit 2015**



Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. NACE-Zweisteller (NACE Rev. 2).

Auswertungen zur Transportnachfrage in absoluten Zahlen erlauben keine Aussagen über die Affinität einzelner Wirtschaftsbereiche zu bestimmten Verkehrsträgern, da große Branchen schon bei relativ geringem Transportverbrauch ein bedeutendes Nachfragevolumen entwickeln können. Deshalb wurde die Transportnachfrage des Jahres 2015 (direkt und indirekt) auch pro Outputseinheit, also in Form eines Anteils am Produktionswert ausgewiesen (Abbildungen 3 und 4), wodurch Aussagen über die Transport-

intensität einzelner Branchen getroffen werden können. Die Ergebnisse unterscheiden sich teilweise merklich von jenen bei absoluter Betrachtung: Die Dichotomie zwischen Sachgüter- und Dienstleistungsbranchen ist noch etwas markanter. Gemessen am Produktionswert wies 2015 die Gewinnung von Steinen und Erden (ein Teilbereich des Bergbaus) die höchste Transportintensität aller Branchen auf. Diese dürfte sogar noch unterschätzt werden, da neben dem Eisenerzbergbau auch im Schotterabbau der Trans-

Gemessen am Anteil an ihrem Produktionswert wiesen 2015 der Bergbau, die Baustoff-, Papier- und Holzindustrie die höchste Transportintensität auf.

port häufig mit eigenen Lkw entweder durch den Lieferanten oder das zukaufende Bauunternehmen erfolgt. In beiden Fällen findet keine Input-Output-relevante Markttransaktion statt.

Abgesehen vom Bergbau wiesen die Baustoff-, Papier- und Holzindustrie die höchste Transportintensität auf. Die genannten Branchen zeigten 2015, wenngleich in leicht veränderter Reihung, auch die höchste Affinität zum Schienentransport (Abbildung 4).

2.4 Entwicklung 1995 bis 2015

Die für den österreichischen Gütertransport wichtigsten Verkehrsträger – Schiene und Straße – entwickelten sich zwischen 1995 und 2015 sehr unterschiedlich (Übersichten 3 und 4): Während der Produktionswert des Schienentransportgewerbes (bei sinkender

Wertschöpfung) um rund 1,5% p. a. wuchs, stieg er im Straßentransport mit +3,5% p. a. mehr als doppelt so stark. Mit Blick auf die Internationalisierung fallen die Unterschiede noch deutlich größer aus: So weiteten sich zwischen 1995 und 2015 die Exporte im Straßengüterverkehr um rund 7,4% p. a. aus, die Importe sogar um fast 13% p. a. Der Bereich des Schienentransportes erzielte im selben Zeitraum zwar ebenfalls beträchtliche Wachstumsraten (Exporte +6,1% p. a., Importe +7,9% p. a.), allerdings ausgehend von einem sehr geringen Niveau. 2015 machten Importe 31% der österreichischen Intermediärnachfrage nach Straßengüterverkehrsleistungen, aber nur 6% der Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen aus. Zugleich wurden 2015 rund 37% der im Inland produzierten Straßengüterverkehrsleistungen, aber nicht einmal 8% der Schienenverkehrsleistungen exportiert⁷⁾.

Übersicht 3: **Kennzahlen des Schienentransportgewerbes in Österreich**

	1995	2000	2005	2010	2015
	Mio. €				
Produktionswert	2.807	3.301	2.490	3.646	3.864
Wertschöpfung	2.165	2.145	296	1.063	1.266
Lieferungen an Intermediärverbrauch	1.531	1.605	1.847	2.062	2.059
Lieferungen an Endverbrauch	1.128	1.199	1.360	2.288	2.393
Exporte	176	402	799	839	922
Importe des Intermediärverbrauches	96	90	192	195	126
Importe des Endverbrauches	0	0	686	743	628
Exporte	0	0	686	743	628
Importe insgesamt	96	90	878	938	754

Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen.

Übersicht 4: **Kennzahlen des Straßentransportgewerbes in Österreich**

	1995	2000	2005	2010	2015
	Mio. €				
Produktionswert	2.966	4.797	5.794	6.318	6.864
Wertschöpfung	1.901	2.628	2.915	3.034	3.844
Lieferungen an Intermediärverbrauch	2.027	2.901	4.259	4.353	5.248
Lieferungen an Endverbrauch	1.344	2.185	3.511	4.194	5.929
Exporte	982	1.743	2.993	3.892	5.498
Importe des Intermediärverbrauches	14	23	603	922	1.609
Importe des Endverbrauches	9	10	1.101	1.736	3.127
Exporte	3	3	934	1.627	2.928
Importe insgesamt	22	33	1.704	2.658	4.736

Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen.

⁷⁾ In den zugrundeliegenden Daten für den Schienenverkehr kann nicht zwischen Personen- und Gütertransport unterschieden werden. Schienenverkehrsleistungen der Intermediärnachfrage dürften allerdings

überwiegend zum Gütertransport zählen; Ähnliches gilt wohl auch für den Exportbedarf (Schienenverkehrsleistungen, die als Spannen gemeinsam mit Warenexporten verbucht werden).

Angesichts der unterschiedlichen Entwicklungspfade zweier grundsätzlich substituierbarer Transportmodi stellt sich die Frage, wovon diese Heterogenität der Entwicklung primär getrieben wird. Analytisch können zwei Dimensionen unterschieden werden: Die Gesamtnachfrage nach Gütertransportleistungen ergibt sich als Summe der sektoralen Nachfrage, wobei sich die Branchen in ihrer Transport- und damit Verkehrsträgeraffinität unterscheiden. Die divergierende Entwicklung beider Transportmodi kann demnach einerseits darauf zurückzuführen sein, dass bahnaffine Branchen im Beobachtungszeitraum schwächer wuchsen als straßenaffine (Struktureffekt). Andererseits kann sich im Zeitverlauf der Modal Split innerhalb der Branchen verschieben. In der Realität sind beide Dimensionen relevant und miteinander verweben. Mittels einer Shift-Share-Analyse ist es möglich, sie analytisch zu unterscheiden.

Dafür wird auf die oben erwähnte Leontief-Gleichung zurückgegriffen. Der mit dem gesamten Produktionsprozess direkt und indirekt verbundene Gütereinsatz (direkt zugekaufte Güter und Dienstleistungen, bei deren Produktion eingesetzte Vorleistungen usw.) ergibt sich aus der Multiplikation der

Leontief-Inversen – einer mathematischen Beschreibung des Produktionsprozesses, der "Produktionstechnologie" – mit dem Vektor der Nachfrage. Üblicherweise wird der Nachfragevektor eines Jahres mit der Leontief-Inversen desselben Jahres multipliziert. Allerdings kann auch der Nachfragevektor eines Jahres mit der Leontief-Inversen eines anderen Jahres kombiniert werden. Dadurch erhält man die fiktive Gesamtproduktion, die mit dem Nachfragevektor verbunden gewesen wäre, wenn die "Produktionstechnologie" jener des anderen Jahres entspröchen hätte. Die Kombination von verschiedenen Zeitpunkten (Bezugsjahren) entsprechenden Leontief-Matrizen, die im konkreten Anwendungsfall die direkte und indirekte Nachfrage nach Transportleistungen beschreiben, und Nachfragevektoren, welche die Strukturveränderung in der Wirtschaft abbilden, erlaubt Rückschlüsse darauf, ob und wie stark die beobachtete Entwicklung der Nachfrage nach Verkehrsträgern durch Struktureffekte oder aber durch Verschiebungen des Modal Split bedingt ist. In Übersicht 5 wurden die Ergebnisse zusammengefasst, die sich aus einer Kombination der Leontief-Matrizen und Nachfragevektoren der Jahre 1995 und 2015 ergeben.

Die Nachfrage nach Gütertransportleistungen nahm zwischen 1995 und 2015 stark zu, die Zuwächse waren im Schienengüterverkehr aber wesentlich geringer als im Straßengüterverkehr.

Übersicht 5: Einfluss des Strukturwandels auf die intermediäre Transportnachfrage

	Direkte und indirekte Transportleistungen					
	Endnachfrage	(Fiktive) Gesamtproduktion		Endnachfrage	(Fiktive) Gesamtproduktion	
		auf Basis der Multiplikation mit der Leontief-Inversen			auf Basis der Multiplikation mit der Leontief-Inversen	
	1995	2015	1995	2015	Veränderung gegenüber 1995 in %	
	Mio. €					
Schieneverkehr						
1995	190,2	2.638	2.160			- 18
2015	636,1	4.981	3.746	+ 234	+ 89	+ 42
Straßenverkehr						
1995	190,2	3.047	3.181			+ 4
2015	636,1	6.347	6.589	+ 234	+ 108	+ 116

Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen.

Während in diesem Zeitraum die Endnachfrage nominell auf mehr als das Dreifache stieg, wuchs die Nachfrage nach Transportleistungen um nur 42% (Schieneverkehr) bzw. 116% (Straßenverkehr). Dies weist auf zwei grundlegende Entwicklungen hin:

- Zum einen spiegelt es den Strukturwandel der Wirtschaft, näherhin die "Tertiärisierung" wider. Da Dienstleistungen nicht "transportiert" werden, ergibt sich daraus eine strukturbedingte Abnahme der Transportnachfrage.
- Zum anderen wird ersichtlich, dass die Nachfrage nach Transportleistungen im Straßenverkehr stärker wuchs als nach Transportleistungen im Schienenverkehr.

Im vorliegenden Bericht wird untersucht, ob der relative Bedeutungsgewinn des Straßen-

güterverkehrs auf einer Veränderung der Branchenstruktur oder des Modal Split beruht. Hinweise darauf ergeben sich aus der Kombination von Nachfragevektoren und Leontief-Inversen unterschiedlicher Jahre (Shift-Share-Analyse, Übersicht 5): Bei sich verändernder Produktionstechnologie (abgebildet in der Leontief-Inversen) wäre bei gegenüber 1995 unveränderter Endnachfrage die Gütertransportnachfrage im Schienenverkehr bis 2015 (nominell) um 18% gesunken, jene im Straßenverkehr jedoch um 4% gestiegen – ein Hinweis auf Veränderungen des Modal Split. Auf solche Veränderungen deutet auch die gegengleiche Kombination hin: Bei gegenüber 1995 unveränderter Technologie wäre die Gütertransportnachfrage im Schienenverkehr aufgrund veränderter Endnachfrage bis 2015 um 89% und damit fast doppelt so stark gewachsen

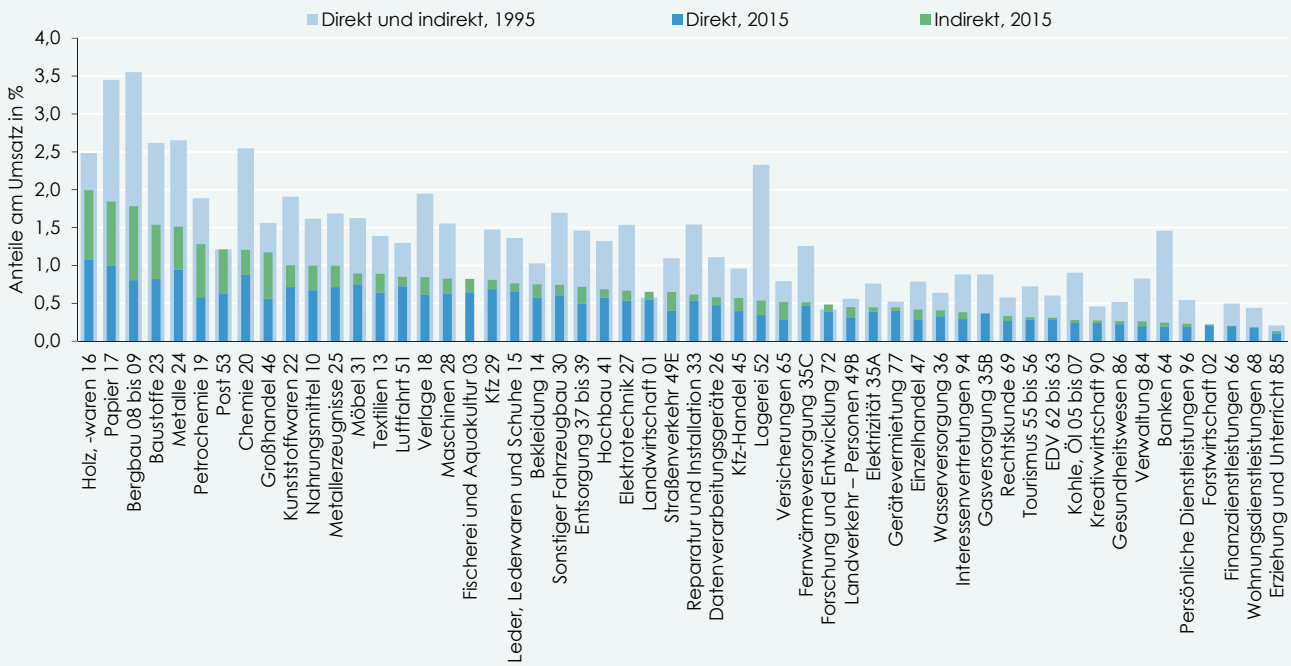
Zwischen 1995 und 2015 gewann der Dienstleistungssektor als Abnehmer von Gütertransportleistungen an Bedeutung. Zugleich verschob sich die gesamtwirtschaftliche Nachfrage in Richtung des Straßengüterverkehrs.

wie beobachtet (+42%). Im Fall des Straßen- transportes steht hierbei ein fiktiver Zuwachs von 108% einer Realisierung von +116% gegenüber; die Veränderung der Endnachfrage beeinflusste die Gütertransportnachfrage im Straßenverkehr also kaum.

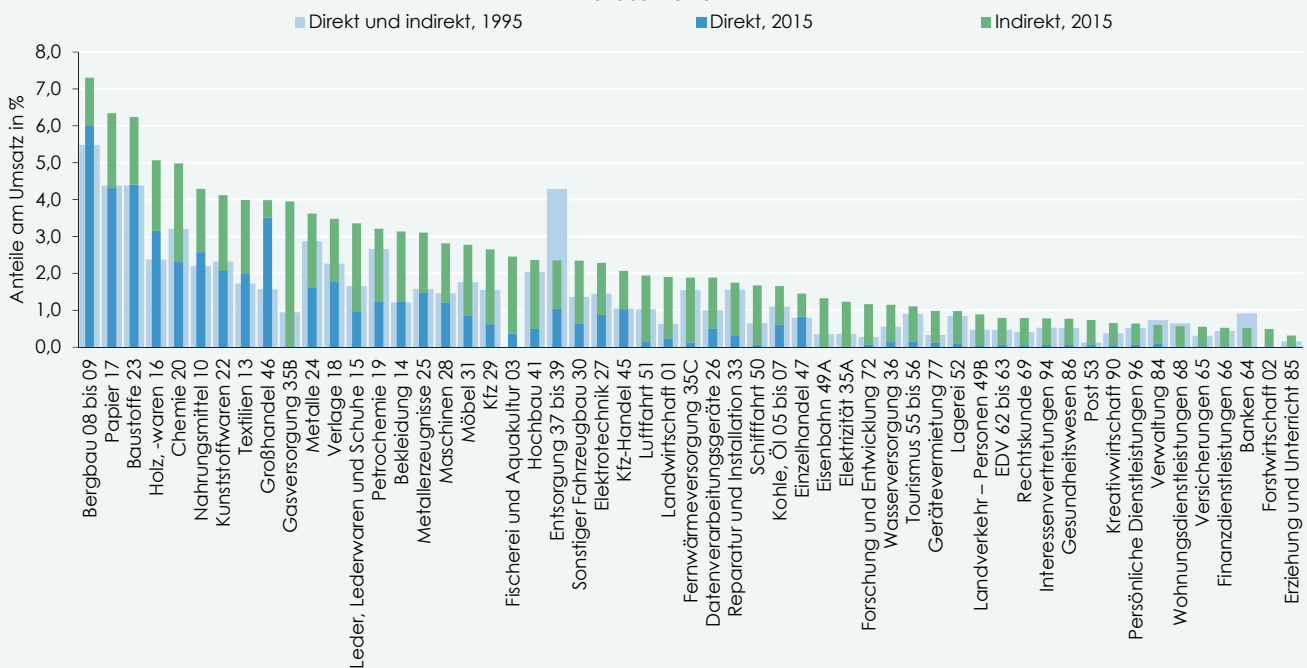
Ein Vergleich der Entwicklung der Nachfrage nach Transportleistungen der beiden Verkehrsträger zeigt, dass zwischen 1995 und 2015 in nahezu allen Branchen die Ausgaben für Transportleistungen im Schienenverkehr abnahmen, während jene für den Straßengütertransport wuchsen (Abbildung 5).

Abbildung 5: Direkte und indirekte Nachfrage nach Transportleistungen (heimisch und importiert)

Schieneverkehr

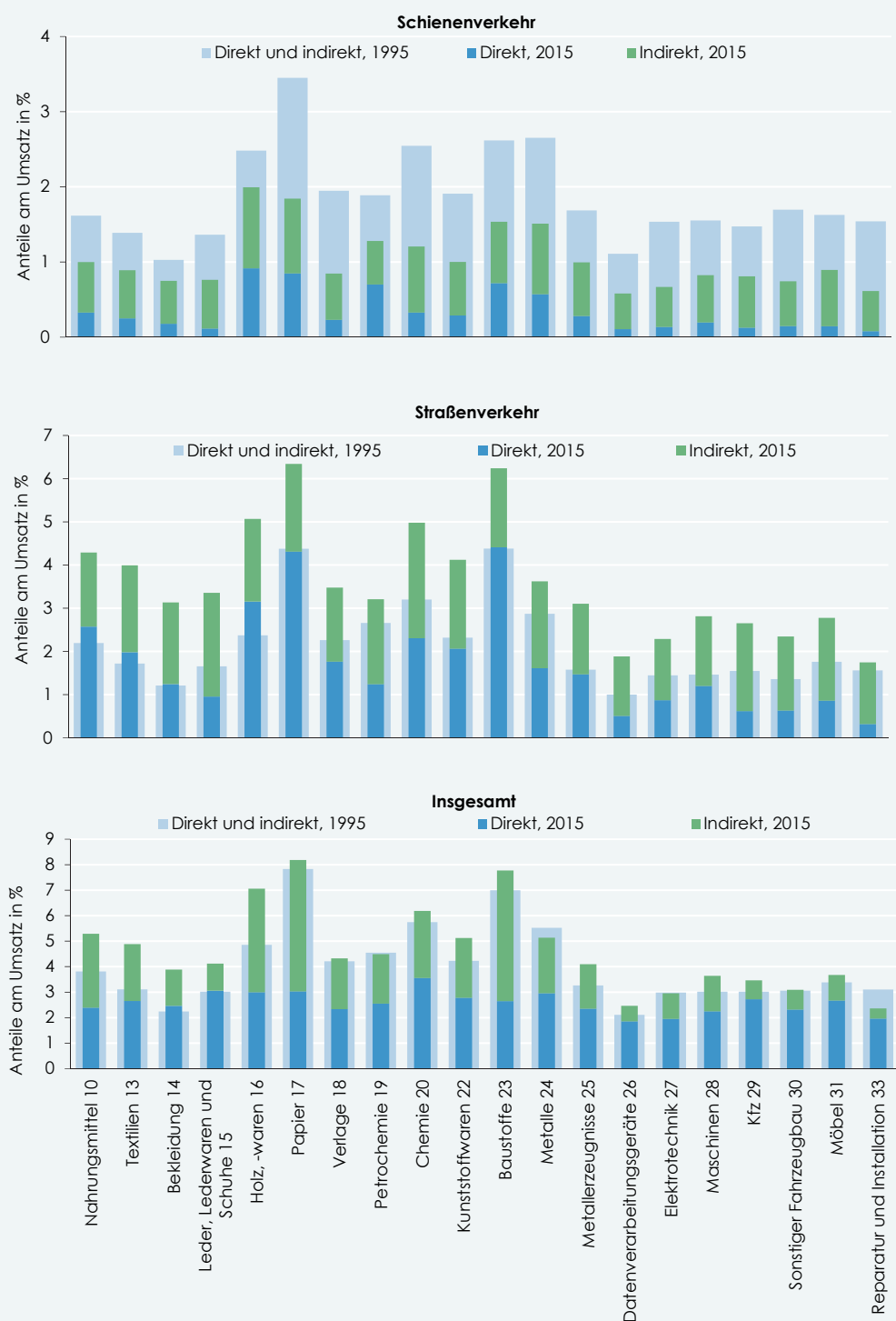


Straßenverkehr



Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. NACE-Zweisteller (NACE Rev. 2).

Abbildung 6: Direkte und indirekte Nachfrage der Sachgütererzeugung nach Transportleistungen (heimisch und importiert)



Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. NACE-Zweisteller (NACE Rev. 2).

Dargestellt wird in Abbildung 5 die sektorale Nachfrage nach allen Transportleistungen, gleichgültig ob diese im Inland produziert oder importiert wurden⁸⁾. Im Schienengüterverkehr war die Importquote 2015 allerdings

immer noch recht gering, während sie im Straßengüterverkehr von sehr niedrigen Werten im Jahr 1995 auf rund 40% im Jahr 2015 anstieg.

⁸⁾ Dagegen wird in den Abbildungen 3 und 4 nur die Nachfrage nach im Inland produzierten Transportleistungen dargestellt.

Branchen mit höherer Digitalisierungsintensität kauften zwischen 1995 und 2015 verstärkt Straßentransportleistungen zu.

2.5 Die Sachgütererzeugung im Detail

Zwischen den induzierten Transportleistungen im Schienenverkehr und der Technologieklasse der Branchen besteht ein negativer Zusammenhang: Je höher diese ist, desto geringer ist tendenziell die induzierte Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen⁹⁾. Ein entsprechender Zusammenhang zwischen dem Rückgang der induzierten Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen und der Technologieklasse ist zwar nicht für die Gesamtwirtschaft, wohl aber für die Branchen der Sachgütererzeugung festzustellen, welche Hauptabnehmer von Transportleistungen sind.

Die Korrelation fällt sowohl im Fall der induzierten als auch im Fall der direkten Nachfrage hoch aus (40% bzw. 24%). Die Veränderungen der induzierten bzw. direkten Nachfrage nach Straßenverkehrsleistungen hängen dagegen merklich schwächer mit der Technologieklasse der Sachgütererzeugung zusammen (Korrelation 18% bzw. 8%).

Die induzierten Gesamtausgaben für Transportleistungen (Straßen- und Schienenver-

kehr) blieben zwischen 1995 und 2015 unverändert. Das bestätigt die Diagnose einer tendenziellen Verlagerung der Nachfrage in Richtung des Straßenverkehrs. Gemäß Korrelationsanalyse hängt die Veränderung der induzierten Gesamtausgaben negativ mit der Digitalisierungsintensität der Branchen zusammen, da Bereiche mit höherer Digitalisierungsintensität tendenziell geringere Zuwächse der Transportausgaben aufweisen.

2.6 Einfluss der Wirtschaftsstruktur auf den Modal Split

Wie gezeigt wurde, weisen die Wirtschaftsbereiche eine sehr unterschiedliche direkte und indirekte Transportnachfrage auf. Im Allgemeinen besitzen die Sachgüterbranchen eine höhere Transportaffinität als andere Bereiche, vor allem genuine Dienstleistungsbranchen. Aber auch innerhalb der Sachgütererzeugung bestehen merkliche Unterschiede. Die Gesamtnachfrage nach Transportleistungen (und damit auch nach Schienenverkehrsleistungen) wird daher nicht zuletzt von der Wirtschaftsstruktur mitbestimmt.

Übersicht 6: Modal Split – Anteile des Schienenverkehrs am Gütertransport im europäischen Vergleich

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	In %												
Lettland	84,1	81,0	80,6	83,4	85,4	82,1	84,2	84,1	81,2	81,2	79,8	76,6	74,0
Litauen	73,6	71,1	70,9	73,0	70,4	72,8	73,7	70,3	66,6	68,1	65,9	65,0	66,7
Estland	80,0	78,4	74,2	68,2	74,1	75,4	71,6	66,9	63,7	55,2	52,4	42,9	44,4
Slowenien	31,1	29,8	30,1	29,7	28,0	31,8	34,0	32,8	34,8	36,0	35,0	33,3	35,5
Schweiz	33,6	34,8	35,1	35,5	33,5	33,8	35,2	34,6	36,1	36,2	37,3	37,4	34,7
Slowakei	47,1	48,6	42,3	40,3	35,8	38,5	38,2	36,5	39,0	38,9	36,6	34,5	32,9
Ungarn	27,2	28,0	26,2	25,1	24,1	27,1	28,5	29,8	30,7	31,1	29,5	28,5	32,4
Österreich	35,7	36,0	34,2	33,6	32,0	33,0	33,1	32,7	32,1	33,1	32,5	32,0	31,8
Rumänien	26,3	25,5	24,9	25,3	23,1	29,2	35,4	31,4	30,7	30,2	31,6	30,3	30,2
Schweden	32,4	32,2	32,7	31,9	33,3	35,6	34,8	35,8	33,7	30,4	29,5	29,5	30,2
Finnland	25,2	29,4	27,8	27,2	25,8	26,8	27,6	28,6	30,1	30,7	27,0	26,8	27,3
Tschechien	31,4	31,8	32,1	32,2	30,5	30,1	30,1	30,5	28,3	28,2	26,3	26,4	26,9
Polen	36,5	37,1	36,2	33,8	28,8	29,5	29,9	27,6	26,4	26,5	25,5	24,7	23,9
Kroatien	19,8	21,7	22,9	22,6	22,1	22,8	22,4	22,2	19,8	20,4	19,4	16,4	20,1
Bulgarien	23,5	24,4	24,2	23,2	18,1	17,0	19,0	16,6	16,6	18,2	17,9	17,1	18,5
Deutschland	18,0	18,9	19,3	19,3	17,9	18,7	19,3	19,1	19,1	18,8	19,3	18,8	17,8
EU 28	17,9	18,3	18,2	18,1	16,9	17,4	18,7	18,5	18,3	18,4	18,2	17,6	17,3
Norwegen	15,7	15,8	16,4	15,6	16,4	15,4	15,8	14,8	13,3	13,7	12,9	13,0	15,2
Portugal	9,2	9,0	9,1	9,7	9,4	10,9	10,9	12,8	12,7	12,8	14,1	14,5	14,1
Italien	10,0	11,3	11,9	11,3	9,2	9,2	11,2	12,7	11,8	13,2	13,4	14,7	13,6
Dänemark	10,6	9,7	8,9	9,0	9,1	11,5	12,4	10,9	11,3	11,2	12,0	11,3	11,5
Belgien	12,8	13,1	13,8	13,7	11,0	12,0	12,2	11,4	11,0	11,1	11,2	11,0	10,7
Frankreich	11,8	11,6	11,6	11,5	10,6	9,5	10,8	10,8	10,6	10,8	11,6	10,9	10,5
Vereinigtes Königreich	11,3	11,3	10,7	11,2	11,7	10,9	12,1	12,1	13,4	13,5	10,9	9,4	9,6
Luxemburg	15,0	16,2	19,7	9,9	8,2	11,6	10,5	7,1	7,3	6,1	6,7	6,2	6,3
Niederlande	6,0	6,4	7,0	6,7	6,0	5,8	6,3	6,1	5,7	5,8	6,1	6,0	5,9
Spanien	5,2	5,0	4,5	4,8	4,0	4,6	5,0	5,3	5,3	5,9	5,8	5,3	5,1
Griechenland	2,7	2,2	3,3	2,9	2,1	2,2	1,8	1,5	1,5	1,7	1,6	1,3	1,8
Irland	1,9	1,3	0,8	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9

Q: Eurostat.

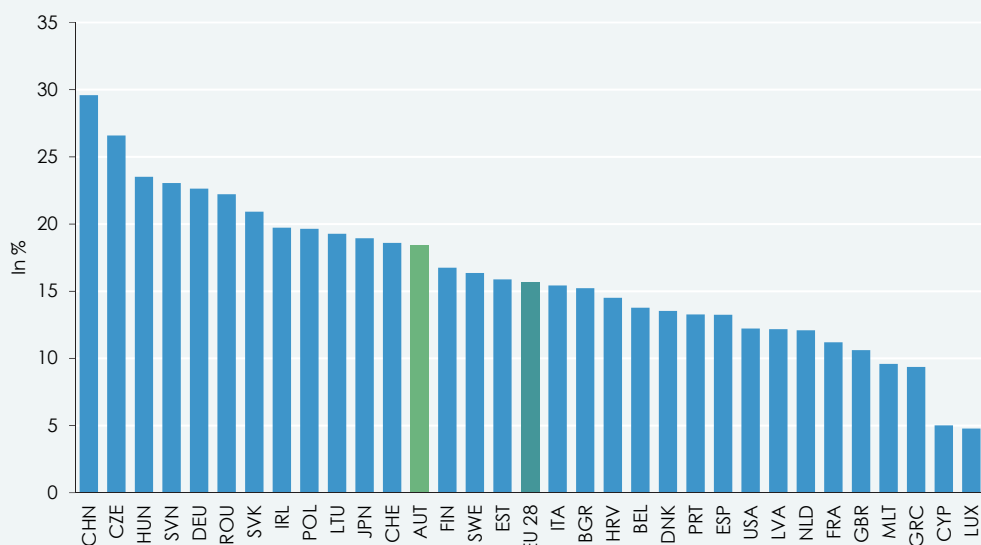
⁹⁾ Für 2015 beträgt die Korrelation der induzierten Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen mit der Technologieklasse der Sachgütererzeugung (gemäß

OECD-Klassifikation) rund -23% und fällt damit etwas höher aus als für die Straßenverkehrsleistungen (-17%).

Österreich weist im europäischen Vergleich einen sehr hohen Anteil des Schienenverkehrs am gesamten Gütertransport auf: Er betrug im Jahr 2017 31,8%, was dem acht-höchsten Wert aller EU-Mitgliedsländer ent-spricht (Übersicht 6). Der Anteil des Schie-nenverkehrs war seit 2005 zwar leicht rück-läufig, lag aber 2017 noch um zwei Drittel über dem Durchschnitt der EU-Mitgliedslän-der (17,3%).

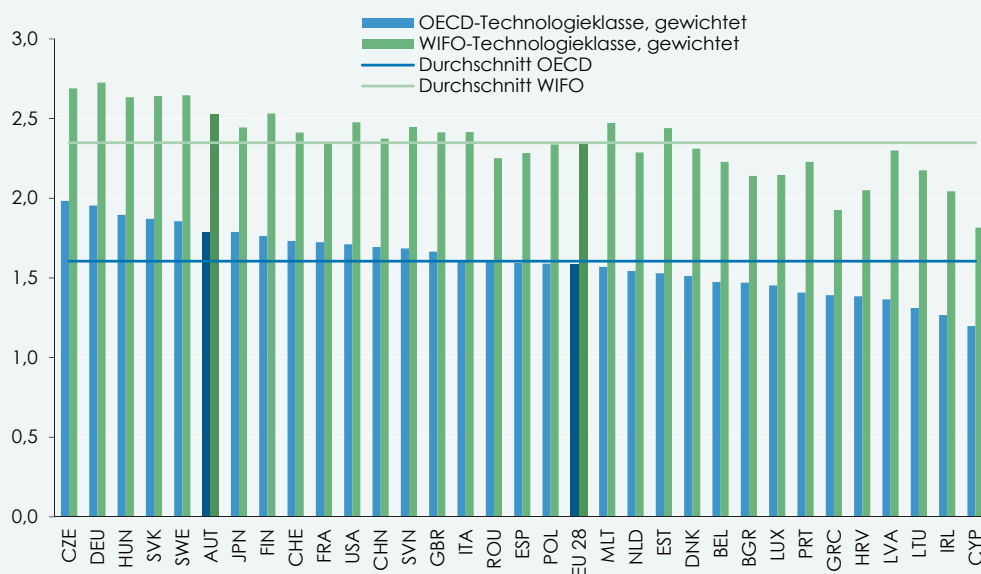
Die Wirtschaftsstruktur Österreichs ist im inter-nationalen Vergleich durchaus "untypisch": Zum einen ist der Anteil der Sachgütererzeu-gung an der gesamten Wertschöpfung überdurchschnittlich hoch (gut 18%, gegen-über 16% im ungewichteten Durchschnitt der EU-Mitgliedsländer), zum anderen ist die österreichische Sachgütererzeugung über-durchschnittlich technologieintensiv (Abbil-dungen 7 und 8).

Abbildung 7: **Anteile der Sachgütererzeugung an der gesamten Wertschöpfung im internationalen Vergleich 2014**



Q: World Input-Output Database (WIOD), WIFO-Berechnungen. Sachgütererzeugung: NACE 2008, Abteilungen C10 bis C33.

Abbildung 8: **Durchschnittliche Technologieklasse der Sachgütererzeugung 2014**

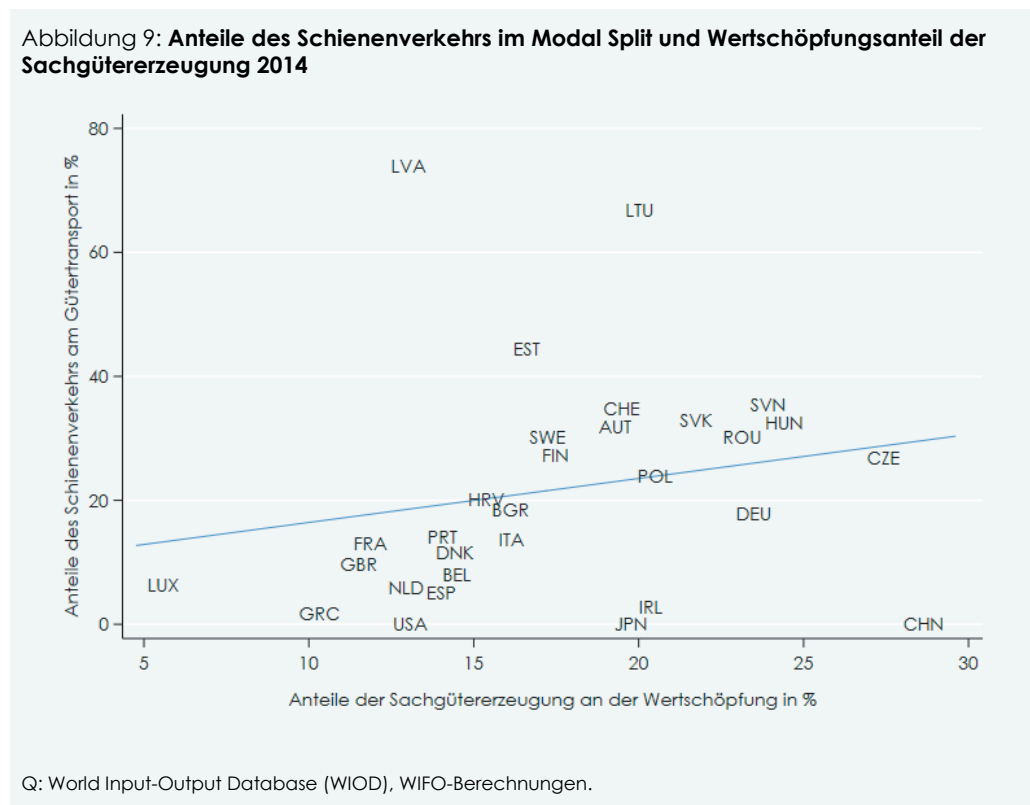


Q: World Input-Output Database (WIOD), OECD, WIFO-Berechnungen. Sachgütererzeugung: NACE 2008, Ab-schnitte C10 bis C33.

Angesichts des Anteils der Sachgütererzeugung an der Wertschöpfung liegt in Österreich der Anteil des Schienengüterverkehrs im Modal Split um rund 5 Prozentpunkte über dem Durchschnitt der EU-Länder. Nur in den

baltischen Ländern und in geringerem Maß auch in einigen osteuropäischen Ländern hat der Schienengüterverkehr, in Relation zur Bedeutung der Sachgütererzeugung, noch höheres Gewicht.

Abbildung 9: **Anteile des Schienenverkehrs im Modal Split und Wertschöpfungsanteil der Sachgütererzeugung 2014**



Q: World Input-Output Database (WIOD), WIFO-Berechnungen.

Der Einfluss der österreichischen Wirtschaftsstruktur bzw. des Branchenmix auf die Transportnachfrage im Allgemeinen und die Nachfrage nach Schienenverkehrsleistungen im Besonderen kann analog zur oben angestellten Shift-Share-Analyse abgeschätzt werden. Für eine solche Modellrechnung werden die branchenspezifischen Kennzahlen zur direkten und indirekten Nachfrage nach Transportleistungen des Schienen- und Straßenverkehrs für Österreich auf alternative Branchenstrukturen umgelegt. Die fiktive Transportnachfrage ergibt sich dann als ein über diese alternativen Branchenstrukturen gewichteter Durchschnitt der österreichischen Branchenkennzahlen. Die Basisdimensionen umfassen dabei den Anteil der Sachgütererzeugung an der Gesamtwertschöpfung (als des wesentlichen Treibers der intermediären Transportnachfrage), aber auch die Branchenstruktur innerhalb der Sachgütererzeugung. Die Simulationen wurden für die Strukturen der Jahre 2015 (Branchenkennzahlen) bzw. 2014

(Branchenstruktur) durchgeführt (Übersicht 7)¹⁰⁾.

Hätte Österreich die Branchenstruktur Deutschlands, fiel in Österreich ceteris paribus (gegeben die österreichischen Branchenkennzahlen) die dadurch induzierte Nachfrage nach Gütertransportleistungen um 4 Prozentpunkte geringer (Indexwert: 96), die Nachfrage nach Transportleistungen des Schienenverkehrs um 2 Prozentpunkte höher aus (Indexwert: 102)¹¹⁾. Es gilt auch hier: Je höher der Anteil der Sachgütererzeugung an der Gesamtwertschöpfung, desto höher ist die induzierte Transportnachfrage. Wiese Österreich die Branchenstruktur "höherentwickelter" Volkswirtschaften mit geringerem Sachgüteranteil, etwa des Vereinigten Königreichs oder der USA, auf, so läge die fiktive induzierte Transportnachfrage deutlich (15% bis 25%) unter den beobachteten Werten. In fast allen Fällen liegt jedoch der "fiktive Modal Split", der sich ergibt, wenn die Auswirkungen alternativer Branchenstrukturen auf den österreichischen Bahnanteil

¹⁰⁾ Die unterschiedlichen Basisjahre ergeben sich aus der Datenverfügbarkeit: Während die Branchenkennzahlen für 1995, 2000, 2005, 2010 und 2015 verfügbar sind, musste im Fall der Branchenstruktur auf Daten der WIOD zurückgegriffen werden, in der 2014 das letztverfügbare Jahr ist.

¹¹⁾ Der fiktive Anteil des Schienenverkehrs im Modal Split wäre daher in Deutschland etwas höher, um $\frac{102}{96} = 6,3\%$, würde also $31,8 \times 1,063 = 33,9\%$ betragen.

(2015: 31,8%) angewandt werden, über dem tatsächlichen, in den jeweiligen Vergleichsländern beobachteten Bahnanteil. Der rela-

tiv hohe Bahnanteil in Österreich ist daher nicht (nur) eine Folge des Branchenmix, sondern eine österreichische Besonderheit.

Übersicht 7: Fiktive Anteile des Schienenverkehrs in Österreich an der Transportnachfrage bei unterschiedlichen Branchenstrukturen

	Tatsächliche Struktur		Modal Split ¹⁾ 2017 Anteile des Schienenverkehrs in %	Transportleistungen 2015 Österreich = 100	Modellrechnung		
	Anteile der Sachgütererzeugung an der Wertschöpfung 2014 In %	Durchschnittliche OECD-Technologieklasse			Transportleistungen im Schienenverkehr		Fiktiver Modal Split 2017 Anteile des Schienenverkehrs in %
					2015	2017	
Unterstellte Branchenstruktur							
Österreich	18	2,5	31,8	100	100	31,8	
Belgien	14	2,2	10,7	101	100	31,4	
Bulgarien	15	2,1	18,5	109	104	30,4	
Zypern	5	1,8	.	77	99	40,9	
Tschechien	27	2,7	26,9	106	108	32,4	
Deutschland	23	2,7	17,8	96	102	33,9	
Dänemark	14	2,3	11,5	99	108	34,6	
Spanien	13	2,3	5,1	99	98	31,7	
Estland	16	2,4	44,4	102	103	32,0	
Finnland	17	2,5	27,3	101	100	31,7	
Frankreich	11	2,3	10,5	85	91	34,3	
Vereinigtes Königreich	11	2,4	9,6	77	87	36,3	
Griechenland	9	1,9	1,8	93	103	35,0	
Kroatien	15	2,1	20,1	106	97	29,3	
Ungarn	24	2,6	32,4	104	107	32,6	
Irland	20	2,0	0,9	98	98	31,9	
Italien	15	2,4	13,6	99	99	31,8	
Litauen	19	2,2	66,7	113	102	28,9	
Luxemburg	5	2,1	6,3	52	68	41,4	
Lettland	12	2,3	74,0	96	96	32,0	
Malta	10	2,5	.	57	81	45,1	
Niederlande	12	2,3	5,9	99	96	31,0	
Polen	20	2,3	23,9	117	106	29,0	
Portugal	13	2,2	14,1	101	98	30,8	
Rumänien	22	2,3	30,2	104	103	31,5	
Slowakei	21	2,6	32,9	101	108	33,9	
Slowenien	23	2,4	35,5	106	105	31,6	
Schweden	16	2,6	30,2	90	95	33,5	
Schweiz	19	2,4	34,7	103	97	29,8	
China	30	2,4	.	140	126	28,7	
Japan	19	2,4	.	101	103	32,4	
USA	12	2,5	.	87	89	32,5	
Insgesamt	20	2,4	.	107	106		
EU 28	16	2,3	17,3	96	99		

Q: World Input-Output Database (WIOD), OECD, Eurostat, Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ Auf Basis des Transportvolumens in Tonnen.

Das Muster der alternativen Branchenstrukturen korreliert hoch mit dem beobachteten Modal Split: Der Korrelationskoeffizient zwischen Bahnanteil und den Transportleistungen bei Variation der "gesamten Branchenstruktur" liegt bei 76%, zwischen Bahnanteil und Transportleistungen im Schienenverkehr sogar bei 80%. Geringer ist der statistische Zusammenhang bei Variation der Struktur der Sachgütererzeugung (rund 30%), da hier nur ein (wenn auch für das Transportaufkom-

men bedeutender) Teilausschnitt aller Branchen betrachtet wird. Die Korrelation zwischen dem Bahnanteil und dem Anteil der Sachgütererzeugung an der Gesamtwertschöpfung liegt bei 36%. Die errechneten Korrelationen deuten darauf hin, dass die Branchenstruktur nicht nur die Transportnachfrage, sondern auch den Modal Split stark beeinflusst, da eine höhere induzierte Transportnachfrage mit höheren Bahnanteilen einhergeht.

Die Nachfrage nach Gütertransportleistungen ist in Österreich durch die Industriestruktur getrieben, wobei der Anteil der Bahn im internationalen Vergleich untypisch hoch ist.

Übersicht 8: Modal Split – Anteile des Schienenverkehrs nach Gütergruppen und Transportart

Auf Basis des Transportvolumens in Tonnen

		Binnenverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Insgesamt
		Anteile des Schienenverkehrs in %			
GT01	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei				
01	Landwirtschaft und Jagd	29	11	65	33
02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	29	11	65	33
03	Fischerei und Aquakultur	29	11	65	33
GT02	Kohle, rohes Erdöl und Erdgas				
05 bis 07	Kohlenbergbau, Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erzbergbau	7	7	96	80
GT03	Steine, Erden, Bergbauerzeugnisse, Torf				
08 bis 09	Gewinnung von Steinen und Erden, Dienstleistungen für den Bergbau	3	25	62	6
GT04	Nahrungs- und Genussmittel				
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	2	23	5	6
11	Getränkeherstellung	2	23	5	6
12	Tabakverarbeitung	2	23	5	6
GT05	Textilien und Bekleidung, Leder, -waren				
13	Herstellung von Textilien	0	1	0	0
14	Herstellung von Bekleidung	0	1	0	0
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	0	1	0	0
GT06	Holzwaren, Papier, -waren, Datenträger				
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	6	49	31	20
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	6	49	31	20
18	Herstellung von Druckerzeugnissen	6	49	31	20
GT07	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse				
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	15	48	41	29
GT08	Chemische Erzeugnisse, Spalt- und Brutstoffe				
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	36	35	68	48
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	36	35	68	48
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	36	35	68	48
GT09	Sonstige Mineralerzeugnisse				
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik u. Ä.	5	5	15	5
GT10	Metalle und Halbzeug, Metallerzeugnisse				
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	13	45	42	30
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	13	45	42	30
GT11	Maschinen, Ausrüstungen, Geräte a. n. g.				
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	2	3	0	2
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	2	3	0	2
28	Maschinenbau	2	3	0	2
32	Herstellung von sonstigen Waren	2	3	0	2
GT12	Fahrzeuge				
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	27	20	26	25
30	Sonstiger Fahrzeugbau	27	20	26	25
GT13	Möbel, Schmuck und sonstige Erzeugnisse				
31	Herstellung von Möbeln	0	1	0	0
GT18, GT19	Sammelgut und nicht identifizierbare Güter	33	57	63	44

Q: Eurostat, Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. Einheitliches Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik (NSTR) und NACE-Zweisteller (NACE Rev. 2).

3. Bahntransportleistungen im Lieferprozess

Während in Kapitel 2 eine Upstream-Analyse angestellt wurde, welche die Transportleistungen im Produktionsprozess, d. h. als Vorleistungsgut, untersuchte, widmet sich die ergänzende Downstream-Betrachtung der Frage, welche Transportleistungen typischerweise mit der Verteilung verschiedener Güter verbunden sind und welcher Anteil dieser Leistungen auf den Schienenverkehr entfällt.

Input-Output-Tabellen sind für diese Analyse wenig ergiebig, da sie die zugekauften Transportleistungen nicht auf Güterebene

ausweisen. Die als Sonderauswertung verfügbare Spannenmatrix wäre prinzipiell vielversprechend, allerdings ist dort nur ein Teil der Transportleistungen in Form jener Güterkäufe enthalten, bei welchen der Transport nicht extra bepreist wurde, also der Kauf "einschließlich Lieferung" erfolgt ist. Wird der Transport getrennt bepreist und damit getrennt zugekauft, dann ist das eine Vorleistung des Transportsektors, wofür die Verbindung zum transportierten Vorleistungsgut nicht mehr ersichtlich ist. Damit ist der direkte

Konnex zwischen einem Gut und der für seine Verteilung aufgewandten

Transportleistung nur für einen (kleineren) Teil an Vorleistungsgütern ersichtlich.

Übersicht 9: Import- und Exportquoten auf Sektor- und Güterebene 2015

		Sektoren (Vorleistungen)					Güter					
		Ins- gesamt	Sachgütererzeugung				Exporte			Importe		
			Ins- gesamt	Importe			Ins- gesamt	In die EU	In Dritt- länder	Ins- gesamt	Aus der EU	Aus Dritt- ländern
				Ins- gesamt	Aus der EU	Aus Dritt- ländern						
Anteile am Umsatz in %					Anteile in %			Anteile in %				
01	Landwirtschaft und Jagd	61	44	13	12	1	14	12	2	33	25	8
02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	51	44	2	2	0	3	3	0	24	22	1
03	Fischerei und Aquakultur	68	36	26	22	4	4	4	0	56	40	16
05 bis 07	Kohlenbergbau, Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erzbergbau	30	14	8	5	3	12	47	- 36	90	16	74
08 bis 09	Gewinnung von Steinen und Erden, Dienstleistungen für den Bergbau	60	20	8	6	2	19	16	2	28	19	9
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	73	52	19	16	3	42	45	- 4	33	29	4
11 bis 12	Getränkeherstellung und Tabakverarbeitung	74	30	18	8	10	62	17	45	16	11	5
13	Herstellung von Textilien	65	44	28	21	7	79	52	27	51	35	16
14	Herstellung von Bekleidung	65	44	34	27	8	78	70	9	86	39	48
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	72	58	51	34	16	93	83	10	67	35	31
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb-, Korkwaren (ohne Möbel)	72	47	19	17	2	45	33	12	17	15	2
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	69	38	22	19	3	68	56	13	31	27	4
18	Herstellung von Druckerzeugnissen, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	63	44	27	25	2	22	21	1	5	4	1
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	90	72	62	7	54	41	72	- 31	57	54	3
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	79	59	47	44	3	84	73	11	50	43	6
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	49	28	22	14	8	86	34	52	61	43	19
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	62	42	31	26	4	61	46	15	47	39	8
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	61	29	17	12	4	34	18	16	29	24	5
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	74	47	29	17	11	64	52	12	36	24	12
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	60	41	20	17	3	46	33	13	33	25	8
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	56	36	29	15	14	81	38	43	61	33	28
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	54	41	31	23	8	79	53	26	47	33	14
28	Maschinenbau	64	44	30	24	5	78	45	33	42	34	8
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	75	62	46	40	7	84	65	19	51	43	8
30	Sonstiger Fahrzeugbau	66	49	33	24	9	88	49	39	36	23	13
31	Herstellung von Möbeln	57	35	19	16	3	31	23	7	37	32	5
32	Herstellung von sonstigen Waren	69	53	43	14	29	70	43	27	52	30	22
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	61	39	26	19	6	15	10	5	17	14	3
35	Energieversorgung	80	12	8	3	5	5	8	- 3	5	4	0
36	Wasserversorgung	42	11	3	2	1	0	0	0	0	0	0
37 bis 39	Abwasser- und Abfallentsorgung, Rückgewinnung	59	2	1	1	0	6	5	1	19	17	2
41	Hochbau	60	15	4	3	0	1	1	0	1	1	0
42	Tiefbau	74	17	6	5	1	2	2	0	1	1	0
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	58	26	15	13	3	1	1	0	1	1	0
45	Handel mit Kraftfahrzeugen, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	50	18	12	10	2	10	8	2	1	1	0

Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. NACE-Zweisteller (NACE Rev. 2).

Für die Downstream-Analyse muss daher auf eine grobe Betrachtung des Modal Split nach NSTR-Gütergruppen¹²⁾ zurückgegriffen werden. Entsprechende Daten werden von Eurostat bzw. der Statistik Austria bereitgestellt. Neben Erhebungsproblemen – die Statistik beruht auf Befragungen von Lkw-Haltern, die sowohl im gewerblichen als auch im Werksverkehr tätig sind –, die die Konsolidierung der von den EU-Mitgliedsländern gemeldeten Daten (vor allem zum Straßenverkehr) betreffen, bestehen auch Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Transportgüterstruktur NSTR zu den Wirtschaftsgütern nach NACE bzw. CPA¹³⁾. Ein Vorteil der Befragung ist jedoch, dass im Transportaufkommen auch der Werksverkehr enthalten ist, also jener bedeutende Teil des Transportes (Binnenstraßenverkehr: 45% des Transportvolumens), der in Input-Output-Tabellen nicht aufscheint, da es sich um keine Markttransaktionen handelt. Unter Berücksichtigung der genannten Einschränkungen finden sich in Übersicht 8 die geschätzten Anteile des

Schienenverkehrs am Transportaufkommen (Basis: Tonnen) nach NSTR sowie eine grobe Zuordnung zu den Wirtschaftsgütern nach NACE bzw. CPA.

Massengüter ("Bulk Commodities") weisen den höchsten Bahnanteil am Transportvolumen auf. Darunter fallen etwa Güter des Bergbaus, der Land- und Forstwirtschaft sowie chemische Erzeugnisse und Metalle. Gerings ist der Anteil des Schienenverkehrs am Transportaufkommen bei "technologischen" Gütern wie elektrischen Anlagen, Maschinen und EDV-Geräten, aber auch bei Möbeln und sonstigen Waren. Gerade diese Güter werden jedoch häufig in Containern transportiert, wodurch sich kaum belastbare Aussagen zum Modal Split treffen lassen. Container selbst werden deutlich überdurchschnittlich häufig auf dem Verkehrsträger Schiene bewegt, vor allem im Zielverkehr – eine Folge des Umschlagverkehrs in Überseehäfen.

4. Außenhandelsverflechtungen auf Sektor- und Güterebene

Als weiterer Indikator für die Transportaffinität von Gütern soll deren Bedeutung im Außenhandel untersucht werden. Exportierte bzw. importierte Güter sollten längere Transportwege und damit höhere Transportintensitäten aufweisen. Dies könnte insbesondere für den Außenhandel mit Drittländern (Ländern außerhalb der EU) gelten, wobei dem Schiffstransport bzw. Hafen-Anschlusstransport im Fernhandel wesentlich größere Bedeutung zukommen dürfte. Übersicht 9 zeigt die Import- und Exportquoten des Jahres 2015 auf Sektor- bzw. Güterebene¹⁴⁾.

Die Vorleistungsquote, d. h. der Anteil der im Produktionsprozess verwendeten Güter am Produktionswert der jeweiligen Branche, ist in den produzierenden Wirtschaftsbereichen mit im Durchschnitt fast zwei Dritteln sehr hoch. Vorleistungen sind überwiegend Sachgüter, die ihrerseits dem produzierenden Bereich entstammen und oftmals importiert werden: Der Anteil der Sachgütorvorleis-

tungen am Produktionswert beträgt im Durchschnitt rund 40%.

Den höchsten Anteil importierter Vorleistungen am Produktionswert und den mit Abstand höchsten Anteil an Importen aus Drittländern weist die Mineralölverarbeitung auf. In der chemischen Industrie, der Lederverarbeitung und der Kraftwagenherstellung fallen die Importanteile ebenfalls sehr hoch aus, Importe aus Drittländern spielen dort allerdings eine deutlich geringere Rolle.

Die höchsten Exportanteile weisen die Lederverarbeitung, der Fahrzeugbau, die chemische sowie die Elektronikindustrie mit Werten von über 80% auf, gefolgt von Branchen aus den Bereichen Textil und Bekleidung sowie Elektrik mit Werten über 70%.

¹²⁾ Das Einheitliche Güterverzeichnis für die Verkehrstatistik ("Nomenclature uniforme des marchandises pour les statistiques de transport", NST) ist eine Systematik der Europäischen Union (Verordnung (EG) Nr. 1304/2007) und der Wirtschaftskommission für Europa (UNECE) zur Klassifikation von Gütern für Verkehrstatistiken.

¹³⁾ NACE ist das Akronym ("Nomenclature générale des activités économiques dans les communautés européennes") zur Bezeichnung der verschiedenen statistischen Systematiken der Wirtschaftszweige, die seit 1970 in der Europäischen Union entwickelt wurden. Die NACE bildet den Rahmen für die Sammlung und Darstellung einer breiten Palette statistischer, nach Wirtschaftszweigen untergliederter Daten aus dem Bereich Wirtschaft (z. B. Produktion, Beschäftigung, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung) und aus anderen Bereichen. Die Güterklassifikation der EU ist die Classification of Products by Activity (CPA, Europäische Güterklassifi-

kation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen), die mit der Wirtschaftszweig-Systematik NACE harmonisiert ist.

Die Klasse "Sammelgut" (NSTR 18) umfasst in erster Linie Container, über deren Inhalt keine Aussagen getroffen werden können. Die vorliegende Schätzung verfolgt daher den pragmatischen Ansatz, die Container-Tonnagen auf einen Teil der anderen NSTR-Güter (NSTR 1, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13) aufzuteilen. Der Modal Split für die Klasse "Sammelgut" wurde zudem getrennt ausgewiesen.

¹⁴⁾ Die sektoralen Ergebnisse beziehen sich nur auf Vorleistungen der Sachgütererzeugung, da der Zukauf von Dienstleistungen in der Regel keine Transporte nach sich zieht; außerdem werden nur die Branchen bzw. Güter des produzierenden Bereiches zuzüglich des Kfz-Handels ausgewiesen, da die anderen (Dienstleistungs-)Branchen kaum Sachgüter im Produktionsprozess einsetzen.

Für Güter mit hohem Exportanteil ist typischerweise auch die Importquote überdurchschnittlich hoch; die Korrelation zwischen diesen beiden Indikatoren liegt bei 50% – nicht zuletzt ein Hinweis auf Outsourcing bzw. Spezialisierung in Wertschöpfungs-

ketten und verstärkten intraindustriellen Handel im Zuge der Globalisierung. Mit 68% noch höher ist die Korrelation zwischen der Aus- und Einfuhr aus Drittländern.

5. Schlussfolgerungen

In Österreich sind der Großhandel, die Metallherzeugung und -bearbeitung sowie die Herstellung von Holz- und Papierwaren die wichtigsten Direktabnehmer von Schienentransportleistungen (Stand 2015). Wenn man über Vorleistungsbeziehungen indirekt zugekaufte Dienste mit berücksichtigt (also die gesamte "Upstream"-Wertschöpfungskette betrachtet), dann sind der Großhandel, die Metallherzeugung und -bearbeitung, Chemie, Maschinenbau sowie Nahrungsmittelerzeugung die für den Bahntransport in Österreich wichtigsten Wirtschaftsbereiche.

Branchen aus den Bereichen Holz, Papier, Steine und Erden, Glas und Baustoffe sowie Metalle weisen auch die höchste Bahnaffinität auf – gemessen am Anteil der (direkt und indirekt) konsumierten Schienenverkehrsleistungen am Produktionswert. Abgesehen vom Maschinenbau zeigen vor allem Branchen mit niedrigem Technologiegehalt eine höhere Transportnachfrage und größere Affinität zum Schienenverkehr. Allgemein gilt: Je höher der Technologiegehalt einer Branche, umso geringer sind ihre Transportnachfrage im Allgemeinen und ihre Nachfrage nach Transportleistungen des Schienenverkehrs im Besonderen.

In den meisten Branchen überwiegt der Gehalt der zur Produktion indirekt zugekauften Schienenverkehrsleistungen deutlich den direkten Vorleistungsbezug. Die Bahnaffinität

nimmt also entlang der Wertschöpfungskette tendenziell ab, was den Befund untermauert, dass stark grundstofforientierte Branchen (der Bereiche Holz, Metall, Papier, Steine, Chemie) einen Großteil der (Schienen-)Transportnachfrage generieren.

Zwischen 1995 und 2015 nahm der Anteil der induzierten Schienenverkehrsleistungen am gesamten Gütertransport im Landverkehr deutlich ab, von beinahe 50% auf unter 30%. Dies ist gleichermaßen auf den Strukturwandel der Wirtschaft wie auf den allgemeinen Bedeutungsgewinn des Straßengüterverkehrs zurückzuführen. Der Strukturwandel ist, wenn auch nicht in ausgeprägter Weise, "bahnavers", da weniger bahnaffine Bereiche zulasten stärker bahnaffiner Branchen an Bedeutung gewinnen. Der gesamtwirtschaftliche Modal Split hängt, wie internationale Vergleiche zeigen, eng mit dem Anteil der Sachgütererzeugung an der gesamten Wirtschaftsleistung zusammen: Je höher der Sachgüteranteil, desto höher ist der Bahnanteil. Österreich ist eine Ausnahme, da hier der Bahnanteil um gut 5 Prozentpunkte höher ausfällt, als es aufgrund seiner Wirtschaftsstruktur anzunehmen wäre. Vor allem im Vergleich mit westeuropäischen Ländern ist der Bahnanteil in Österreich ungewöhnlich hoch; der noch höhere Bahnanteil in einigen osteuropäischen Ländern ist dagegen historisch bedingt.

6. Literaturhinweise

Statistik Austria, Input-Output-Statistik. Input-Output-Tabelle 1995-2015, https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/input-output-statistik/index.html

Streicher, G., Stehrer, R., "Whither Panama? Constructing a Consistent and Balanced World SUT System Including International Trade and Transport Margins", *Economic Systems Research*, 2015, 27(2), S. 213-237.

Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., de Vries, G. J., "An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production", *Review of International Economics*, 2015, 23(3), S. 575-605.