

Stefan Schönfelder, Gerhard Streicher, Johan Gille, Frank Trosky

## Beschäftigungseffekte einer Steigerung des Transportvolumens der Binnenschifffahrt im Donauraum

### Beschäftigungseffekte einer Steigerung des Transportvolumens der Binnenschifffahrt im Donauraum

Die Förderung der Binnenschifffahrt gehört zu den politischen Prioritäten der "Donauraum-Strategie" der EU und der Donau-Anrainerländer. Von einer Steigerung des Marktanteils der Binnenschifffahrt am Güterverkehr der Makro-Region wird eine Verbesserung der Nachhaltigkeit im Transportsystem, aber auch positive Effekte für die Regionalwirtschaft erwartet. Energieeffizienz, Umweltfreundlichkeit und niedrige spezifische Kosten gelten als die wesentlichen Vorteile des Transportträgers Binnenschiff. In der Studie "Danube+20" wurden im Auftrag der Europäischen Kommission die Beschäftigungseffekte einer Steigerung des Transportvolumens der Binnenschifffahrt im Donauraum um 20% im Zeitraum 2010/2020 geschätzt. Wie die Simulationen mit dem multiregionalen Input-Output-Modell ADAGIO zeigen, bergen diese Transportzuwächse für die Anrainerregionen der Donau ein Potential für eine mäßige Beschäftigungsausweitung. Die Zunahme der Beschäftigung resultiert vor allem aus induzierten ökonomischen Effekten, konkret einer Senkung der durchschnittlichen Transportkosten für die gesamte Wirtschaft.

### Employment Effects of Increased Inland Waterway Transport in the Danube Region

The promotion of inland waterway transport is one of the political priorities of the "European Union Strategy for the Danube Region". A growing share of inland waterway transport within the regional freight transport market is expected to raise the sustainability of the transport system and provide beneficial regional economic effects. Relatively high energy efficiency and good environmental performance, together with low specific costs, rank among the primary advantages of this transport mode. The study "Danube+20" initiated by the European Commission looked at the employment effects of a 20 percent increase in inland waterway transport volume in the Danube region by 2020 compared to 2010. The results of the simulation using the multi-regional input-output model ADAGIO indicate that inland waterway transport offers a source of moderate additional employment for the river's bordering regions. The employment growth mainly results from induced economic effects, i.e., reduced average transport costs for the entire economy.

#### Kontakt:

**Dipl.-Ing. Dr. Stefan Schönfelder:** WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, [Stefan.Schoenfelder@wifo.ac.at](mailto:Stefan.Schoenfelder@wifo.ac.at)  
**Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Streicher:** WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, [Gerhard.Streicher@wifo.ac.at](mailto:Gerhard.Streicher@wifo.ac.at)  
**Johan Gille, MSc:** Ecorys BV, NL-3067 GG Rotterdam, Watermanweg 44, [Johan.Gille@ECORYS.COM](mailto:Johan.Gille@ECORYS.COM)  
**Dr. Frank Trosky:** PLANCO Consulting, D-45127 Essen, Am Waldthausenpark 11, [ft@planco.de](mailto:ft@planco.de)

**JEL-Codes:** O18, R15, R48 • **Keywords:** Gütertransport, Binnenschifffahrt, Donau, Beschäftigungsmodell

Dieser Beitrag fasst die Ergebnisse einer Studie von Ecorys, WIFO und Planco im Auftrag der Europäischen Kommission zusammen: Danube+20 – Job Creation Scenarios From a 20% Increase of Inland Waterway Transport on the Danube by 2020 Compared to 2010 (September 2014)

**Begutachtung:** Michael Klien • **Wissenschaftliche Assistenz:** Maria Thalhammer ([Maria.Thalhammer@wifo.ac.at](mailto:Maria.Thalhammer@wifo.ac.at))

## 1. Förderung der Binnenschifffahrt: eine Antwort auf die Herausforderungen an den europäischen Güterverkehr

Der Transport von Gütern und Dienstleistungen gilt als eine Grundvoraussetzung modernen arbeitsteiligen Wirtschaftens sowie von interregionalem und internationalem Handel. Die vorherrschenden Strukturen des Güterverkehrs sind gleichwohl aus Perspektive einer nachhaltigen Entwicklung und insbesondere des Klimaschutzes durchaus problematisch (Helmreich – Keller, 2011). So überwiegt in Europa im Gütertransport zu Lande<sup>1)</sup> die Beförderung mit Lkw mit einem Anteil von rund 75% der Verkehrsleistung (Europäische Union, 2014). Der Lkw-Transport wuchs in den letzten

<sup>1)</sup> Binnen-, bilateraler und Transitverkehr, ohne Rohrleitungen.

20 Jahren mit +1,6% p. a. wesentlich stärker als der Transport mit den anderen Verkehrsträgern.

Ungeachtet seiner unbestrittenen Vorteile hinsichtlich flächendeckendem Einsatz und geringem logistischen Aufwand erfordert der Lkw-Transport einen relativ hohen Energieeinsatz und erzeugt höhere negative Externalitäten als der Gütertransport auf der Schiene oder dem Binnenschiff (Maybach et al., 2008).

Eine Transformation des Güterverkehrs hin zu höherer ökologischer Nachhaltigkeit unter Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft gilt als eine der wichtigsten Herausforderungen an die Wirtschaftspolitik der EU und der Mitgliedsländer (Banister et al., 2000, Helmreich – Keller, 2011). Sie erfordert vor allem eine Veränderung des Modal-Mix, aber auch der räumlichen Struktur der Zulieferkette, der Routenplanung und Treibstoffeffizienz (McKinnon, 2010).

Eine solche Strategie könnte eine Stärkung der Binnenschifffahrt umfassen, um den Anteil des Binnenschiffes am wachsenden Transportmarkt in Europa zu erhöhen. Die meisten EU-Länder verfügen über Wasserstraßen, die teils sogar vernetzt sind. Die Binnenschifffahrt bietet eine Reihe von Vorteilen, insbesondere ihre Umweltfreundlichkeit aufgrund des energieeffizienteren und mit geringeren Treibhausgasemissionen verbundenen Transports (CE Delft et al., 2011). Die Vorzüge der Binnenschifffahrt bestehen weiters in

- niedrigen (spezifischen) Transportkosten, die insbesondere für die Verlager von den Massengütern (Kohle, landwirtschaftliche Produkte, Stahl) wichtig sind,
- großer Ladekapazität der Schiffe,
- hoher Verkehrssicherheit in Relation zum Transportvolumen,
- einer Infrastruktur ohne Überlastungserscheinungen und Staus, die eine hohe Transportverlässlichkeit gewährleistet.

Diesen Vorteilen stehen jedoch die Nachteile einer geringen Geschwindigkeit, der Notwendigkeit der Umladung der Güter auf andere Verkehrsträger aufgrund des begrenzten Streckennetzes und des Einflusses von Wetter und Wasserstand gegenüber. Zu diesen durch die natürlichen Gegebenheiten bestimmten Eigenschaften kommen Angebotsbeschränkungen auf dem europäischen Schifffahrtsmarkt, die den Donauraum mehr betreffen als etwa die Rheinschifffahrt, deren Marktbedingungen günstig sind. Diese Probleme sind u. a.

- Überkapazitäten,
- Fragmentierung der Marktteilnehmer,
- ein auf der Donau nach wie vor geringer Marktanteil am Containertransport, der auf dem Rhein schon hochentwickelt ist<sup>2)</sup>,
- eine veraltete Flotte (insbesondere auf der Donau) und
- ein Mangel an Arbeitskräften und Qualifikationen wegen der eher geringen Attraktivität des Arbeitsplatzes Binnenschiff (lange Abwesenheit von zuhause, Diskrepanz zwischen hohen Qualifikationsanforderungen und geringer Entlohnung).

Trotz dieser Einschränkungen betont die Politik die Vorteile der Binnenschifffahrt und ihre potentielle Rolle in einem nachhaltigeren Gütertransportsystem, insbesondere als Element innerhalb multi- und intermodaler Transporte (Europäische Kommission, 2011). Da Infrastruktur und Organisation der Binnenschifffahrt für einen effizienten und gewinnbringenden Betrieb noch nicht adäquat sind, hat die Europäische Kommission in den letzten Jahren verschiedene Programme und Projekte gestartet, um die Rahmenbedingungen für den Gütertransport auf Wasserstraßen zu verbessern (NAIADES 1 und 2 und das Programm PLATINA zur Umsetzung von NAIADES). Diese Programme kombinieren Ansätze für Infrastruktur, Flotte, Arbeitsplätze, Qualifi-

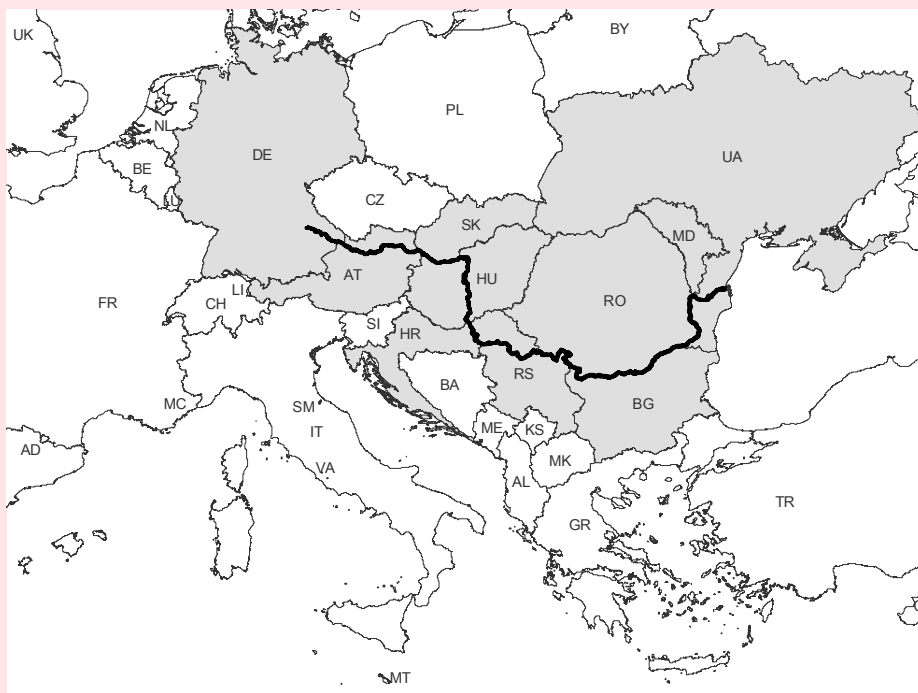
<sup>2)</sup> Das Projekt "COLD" (Viadonau et al., 2006) macht die Schwierigkeiten für den Containertransport auf dem Binnenwasserweg von Constanța nach Österreich deutlich. Derzeit werden Container aus Asien über Hamburg und dann auf der Schiene nach Krems transportiert; kürzer wären der Hochseetransport von Asien nach Constanța und der Binnenschifftransport donauaufwärts nach Krems.

kationen und Image des Sektors. Dazu gehören auch die Entwicklung neuer Dienstleistungen und umweltfreundlicher Versandtechnologien sowie die Einrichtung moderner Kommunikationsnetze.

## 2. Maßnahmen zur Stärkung der Binnenschifffahrt im Donauraum

Eine Stärkung der Binnenschifffahrt und Steigerung ihres Marktanteils ist im Donauraum nicht nur ein Anliegen der Verkehrspolitik, sondern auch der Wirtschafts- und der Regionalpolitik. Die Donau verbindet mit ihrem Lauf über fast 3.000 km von Deutschland bis in die Ukraine und ins Schwarze Meer einen heterogenen Raum, der Länder und Regionen mit sehr unterschiedlicher Industriestruktur, Wirtschaftskraft und Wachstumsperspektive umfasst.

Abbildung 1: Donauraum



Flusslänge in km<sup>1)</sup>

Deutschland	587
Davon schiffbar	203
Österreich	357
Slowakei	172
Ungarn	417
Kroatien	137
Serbien	687
Rumänien	1.075
Bulgarien	471
Moldawien	0,6
Ukraine	54

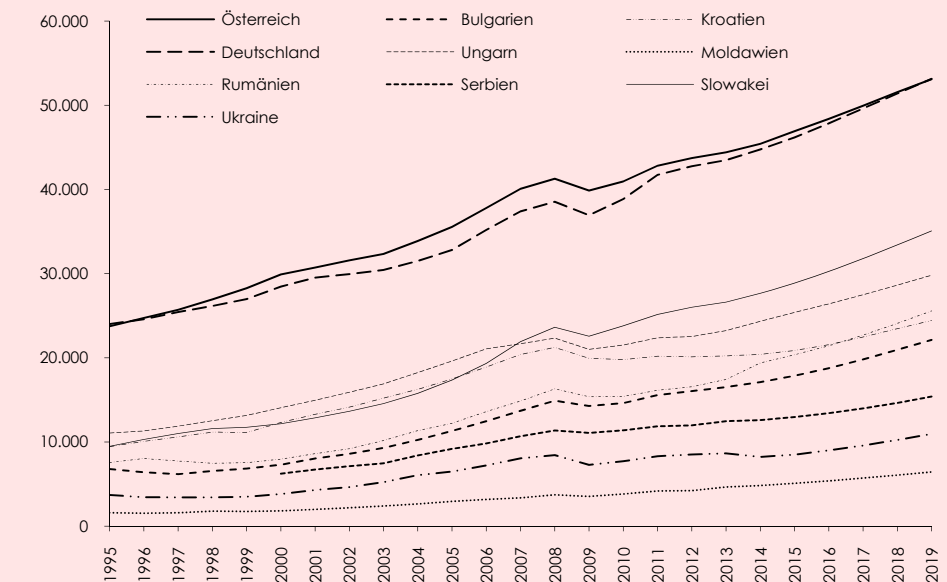
Q: WIFO-Darstellung, Donaukommission. – <sup>1)</sup> Einschließlich Grenzabschnitte.

Die Wirtschaftsleistung variiert im Donauraum noch immer erheblich zwischen den Ländern: So weisen Deutschland und Österreich ein wesentlich höheres Pro-Kopf-BIP auf als die anderen Donauländer (Abbildung 2), die aber ein deutlich stärkeres Wachstum verzeichnen. Die Konvergenz zwischen den Donauländern vollzieht sich indes langsamer als zu Beginn der EU-Osterweiterung erwartet.

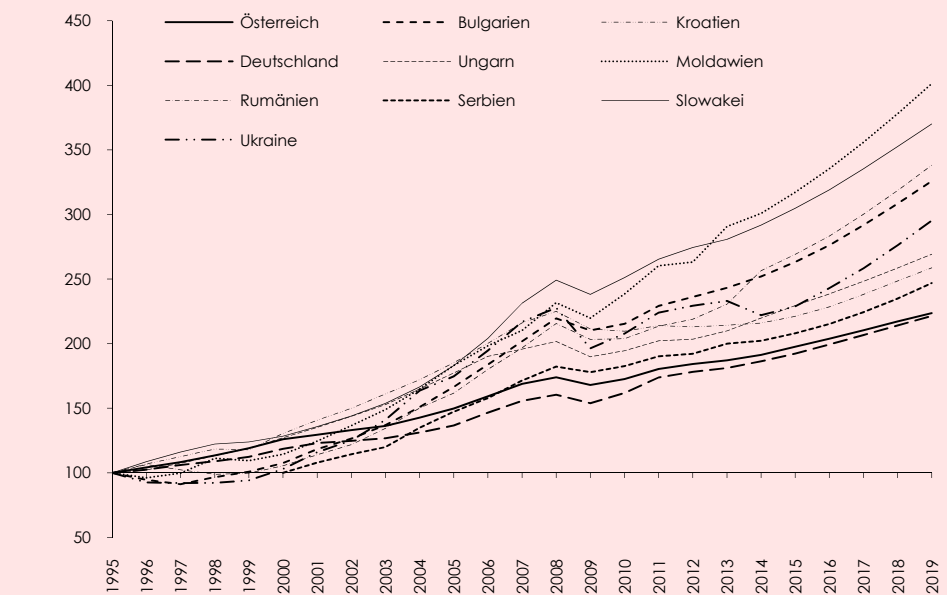
Auch die Beschäftigungsstruktur unterscheidet sich zwischen den Ländern des Donauraumes beträchtlich (Abbildung 3). In den meisten Donauländern entspricht sie mit einem dominierenden tertiären und einem kleineren sekundären Sektor (25% bis 30%) dem Bild moderner Industrieländer. Der Primärsektor ist etwa in Deutschland, Österreich, der Slowakei und Ungarn marginal. Donauabwärts weisen die Länder

immer noch einen bedeutenden Primärsektor (Landwirtschaft und Bergbau) auf. So arbeiten etwa in Rumänien, das seit 2007 EU-Mitglied ist, fast 29% der Beschäftigten im primären Sektor (2013); allerdings ist dieser Anteil in den letzten Jahrzehnten drastisch gesunken (2003: 37,7%).

Abbildung 2: BIP pro Kopf zu Kaufkraftparitäten



1995 = 100

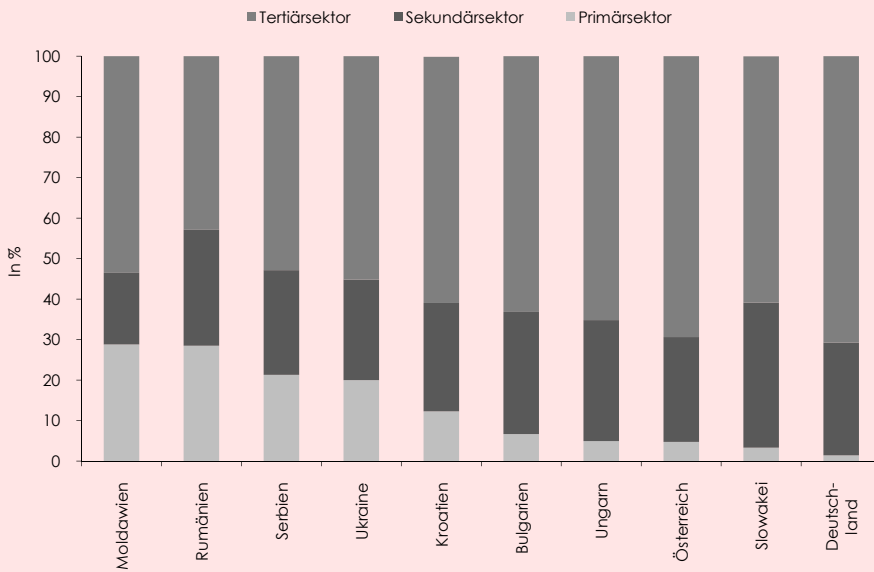


Q: IWF, WIFO-Berechnungen.

Im Jahr 2010 entwickelte die Europäische Kommission gemeinsam mit elf Donaurainerländern die "Donauraum-Strategie" ("European Union Strategy for the Danube Region"; Europäische Kommission, 2010). Dieses Dokument definiert für verschiedene Politikbereiche Ziele, um die wirtschaftliche Entwicklung und die grenzüberschreitende Kooperation zu stärken. Die Donauraum-Strategie besteht aus vier Säulen und elf Prioritäten (Abbildung 4) und wird durch einen "Aktionsplan" ergänzt, der den Pfad zur Zielerreichung skizziert.

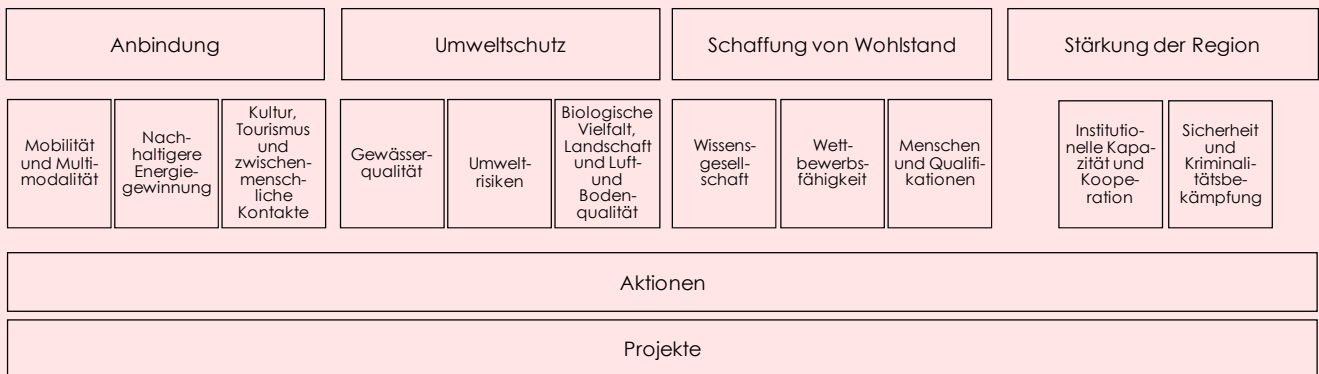
Abbildung 3: Sektorstruktur der Beschäftigung

Anteile in %, 2013



Q: ILO, Labour Force Survey; WIFO-Berechnungen.

Abbildung 4: Die 4 Säulen und 11 Prioritäten der Donauraum-Strategie



Q: Ecorys et al. (2014A), basierend auf Europäische Kommission (2010).

In Bezug auf die Binnenschifffahrt und ihre Marktbedingungen (Aktion 1A) schlägt die Donauraum-Strategie folgende Handlungslinien vor:

- Verbesserung der Infrastruktur, z. B. Beseitigung von Engstellen (Abschnitte Straubing–Vilshofen oder Wien–Bratislava) und Aufwertung bestehender Umschlagshäfen, um den Güterfluss zu bündeln und die Verkehrsträger zu verbinden (insbesondere Schiff und Schiene),
- Modernisierung der Flotte,
- verbesserte Koordination der Verkehrspolitik der Donauländer,
- Rekrutierungs- und Qualifizierungsmaßnahmen für die Arbeitskräfte,
- Verbesserung und Koordination des bestehenden Wasserstraßenmanagements,
- Harmonisierung der nationalen Informationssysteme, um den Frächtern Real-Time-Informationen über Verkehrsaufkommen, Sicherheit und andere nautische Kennzahlen zu liefern.

Zur Zielerreichung bevorzugt die Strategie eine Koordination bestehender Ansätze der EU und der Donauländer, etwa den Einsatz der Strukturfonds und die Umsetzung

von TEN-T-Projekten (Trans-European Networks), und eine Intensivierung der Kooperation zwischen den Akteuren im Donauraum gegenüber der Einrichtung neuer Gesetze oder Institutionen und Mittel. Ein eigens ernannter Koordinator der Aktion 1A sorgt für ein Monitoring des Umsetzungsprozesses sowie den regelmäßigen Informationsaustausch zwischen den Ländern und unterstützt Diskussionen, um die Aktion voranzubringen.

### 3. Gesamtwirtschaftliche Effekte einer Steigerung des Marktanteils der Binnenschifffahrt

Die Strategie weist vor allem auf die potentiellen positiven Effekte einer Steigerung des Marktanteils der Binnenschifffahrt am Gütertransport auf die Wirtschaft im Donauraum hin. Die Gesamtverkehrsleistung der Binnenschifffahrt auf der Donau erreichte im Jahr 2013 11,1 Mrd. tkm, der Transportmittelanteil lag im Donaukorridor im Jahr 2010 bei etwa 7% (*Viadonau, 2014, CE Delft et al., 2011*). Begründet werden die wirtschaftlichen Effekte mit der Senkung der Transportkosten für bestehende und künftige Kunden durch eine Verbesserung der Transportbedingungen auf der Wasserstraße und in der Folge einen potentiellen Rückgang der Güterpreise. Dies werde die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Produzenten und der Regionalwirtschaft insgesamt erhöhen.

Um die gesamtwirtschaftlichen Effekte der angestrebten Steigerung des Güterverkehrsvolumens auf der Donau um 20% im Zeitraum 2010/2020 zu analysieren, schrieb die Europäische Kommission 2013 das Projekt "Danube+20" aus<sup>3)</sup>. Den Zuschlag erhielt das Konsortium aus Ecorys (Niederlande), WIFO und Planco (Deutschland). Im Mittelpunkt der Analyse standen die Effekte der Arbeitsplatzschaffung durch eine Steigerung des Transportaufkommens auf der Donau (*Ecorys – WIFO – Planco, 2014A, 2014B*)<sup>4)</sup>.

Dazu wurde eine zweistufige Simulation durchgeführt, die Modelle aus zwei unterschiedlichen Disziplinen nutzte:

- Mit dem EU-weiten Verkehrsmodell TRANSTOOLS wurde im ersten Schritt analysiert, wie ein bestimmter Wachstumspfad des Gütertransports auf der Donau zu erreichen ist. TRANSTOOLS wurde in früheren EU-Forschungsprojekten zur Prognose der Transportnachfrage entwickelt und erfolgreich eingesetzt (eine kurze Beschreibung findet sich in *Hansen – Rich, 2011*).
- Im zweiten Schritt wurden mit dem vom WIFO entwickelten Modell ADAGIO die Beschäftigungseffekte dieser Zunahme des Gütertransports auf der Donau berechnet (zur Methode siehe *Kratena – Streicher, 2014, Streicher – Stehrer, 2015*).

Der vorliegende Beitrag befasst sich vor allem mit der Implementierung des Modells und den Schätzergebnissen der zweiten Simulationsstufe, während die Modellierung des Transportwachstums nur kurz zusammengefasst wird.

#### 3.1 TRANSTOOLS

Das Verkehrsmodell TRANSTOOLS<sup>5)</sup> wird vor allem zur Simulation der Verkehrsnachfrage aufgrund von Veränderungen bzw. Erweiterungen von Verkehrsnetzen (insbesondere TEN-T) eingesetzt. Es eignet sich jedoch prinzipiell für die Analyse jedes denkbaren Szenarios, das aufgrund von Modellannahmen oder exogenen Daten spezifiziert werden kann, etwa (*Hansen, 2011*)

- Wachstumsszenarien (rasches oder schwaches Wachstum),
- Strategie- und Politiksznarien (verkehrsrelevante Fiskalpolitik, Steuerpolitik, Regulierung usw.).

<sup>3)</sup> Das Transportvolumen der Binnenschifffahrt auf der Donau wird für 2010 auf 43,6 Mio. t geschätzt (basierend auf Informationen von Viadonau).

<sup>4)</sup> Analysiert wurden auch die Auswirkungen auf den Personentransport auf der Donau (*Ecorys – WIFO – Planco, 2014A, 2014B*).

<sup>5)</sup> Die Entwicklung des Modells TRANSTOOLS zur Analyse des Personen- und Güterverkehrs durch ein internationales Forscherkonsortium wurde von der Europäischen Kommission finanziell unterstützt.

Das Modell basiert auf einem europaweiten multimodalen Verkehrsnetz (Straße, Schiene, Flugzeug, Schiff). Weitere wichtige Variable, die in Modellläufen berücksichtigt werden, sind sozioökonomische Daten (Bevölkerung, Zahl der Arbeitsplätze, Pkw-Dichte usw.), die regionale Wirtschaftsleistung und potentielle Staus.

Das Modell ordnet die Verkehrs- und Transportnachfrage von Personen sowie Verladern über das zugrundeliegende Netzwerk den Regionen Europas (NUTS-3-Klassifikation) zu und simuliert so den Verkehrsfluss im Netzwerk, um die Effekte wie effektive Reisezeiten und Distanzen zwischen den Regionen sowie Überlastungserscheinungen im Netz usw. zu analysieren (Frederiksen, 2011).

Das Güterverkehrsmodul von TRANSTOOLS basiert auf einem dreistufigen Modellansatz (Handel, Wahl des Verkehrsträgers, Logistik), wobei das Handelsvolumen wesentlich vom regionalen BIP abhängt. Die räumliche Verteilung des Handelsvolumens folgt in erster Linie einem Gravitationsansatz und der Analyse des Servicelevels<sup>6)</sup> des Verkehrsnetzes. Auch die Verteilung auf die Verkehrsträger Lkw, Schiene, Binnenschiffahrt, Hochseeschiff erfolgt auf Basis des Servicelevels. Hier wird die relative "Attraktivität" der Verkehrsträger verwendet, die sich aus dem Indikator der "generalisierten Kosten" ergibt (siehe dazu weiter unten). Ein Logistik-Submodell ermittelt schließlich die Nutzung der regionalen Verteilzentren und die Organisation der (intermodalen) Transportketten, die eine Minimierung der logistischen Kosten gewährleistet. Die Transportnachfrage wird abschließend im Netz, d. h. auf dessen Strecken verteilt. Die Routenwahl im Netz erfolgt überwiegend durch standardmäßig eingesetzte Algorithmen eines stochastischen Nutzergleichgewichtes. Diese unterstellen, dass der Nutzen eines Verkehrsteilnehmers aus der Verwendung einer bestimmten Route von verschiedenen beobachtbaren Parametern abhängt (Länge der Verbindung, Reisezeit usw.), aber auch von einem (unerklärten) stochastischen Anteil mit bekannter Verteilung (Sheffi, 1985).

### 3.2 ADAGIO

ADAGIO – "A DynAmic Global Input-Output model" – ist ein dynamisches weltweites Input-Output-Modell mit ökonomisch geschätzten Verhaltensgleichungen. Diese enthalten Translog-Spezifikationen<sup>7)</sup> für die Produktionsseite (anhand von Inputpreisen und Technologie werden die Faktor- und die Investitionsnachfrage sowie die Outputpreise bestimmt) und eine (quadratische) AIDS-Spezifikation<sup>8)</sup> für die Konsumnachfrage. Auf der Basis der entsprechenden Endverkaufspreise schätzt dieses Modell den Anteil von 12 Konsumgütergruppen, getrennt für langlebige Konsumgüter und Verbrauchsgüter. Weitere Gleichungen bilden die Löhne und den Anteil der Arbeitskräftenachfrage in drei Qualifikationsstufen ab.

Die Preise werden endogen bestimmt: Über die Outputpreise (die im Produktionsblock geschätzt werden) werden unter Berücksichtigung von Gütersteuern und Förderungen, Handels- und Transportspannen die Endverkaufspreise ermittelt.

Das Modell ADAGIO ist Teil einer Familie von Regionalmodellen, deren Ansatz als "Dynamic New Keynesian" (DYNK) bezeichnet werden kann (Kratena – Streicher, 2014). Er ist geprägt durch ein Gleichgewichtsverhalten. Der dynamische Aspekt unterscheidet DYNK von statischen langfristigen Gleichgewichtsmodellen, wie sie in CGE-Ansätzen (Computation General Equilibrium) meist verwendet werden. Diese Eigenschaft wird vor allem im Konsumblock deutlich, in dem ADAGIO mit einem dynamischen Optimierungsmodell arbeitet, aber auch in der Schätzung des Gleichgewichtes auf dem Kapitalmarkt und im gesamtwirtschaftlichen Block durch eine wohldefinierte Schätzung des staatlichen Finanzierungssaldos.

<sup>6)</sup> Das Servicelevel bestimmt die Erreichbarkeit der einzelnen Regionen.

<sup>7)</sup> Translog ist ein flexibler Ansatz für die Schätzung und Simulation von Produktions- und Kostenfunktionen in ökonomischen Modellen. Er basiert auf der Taylor-Expansion in Form einer linearen Approximation nichtlinearer Gleichungen.

<sup>8)</sup> AIDS – Almost Ideal Demand System – ist ein Modellrahmen zur Schätzung der Struktur des privaten Konsums mit praktischen Funktionen wie z. B. dem Adding-up Constraint, der sicherstellt, dass die Summe der Anteile der konsumierten Güter immer 100% ergibt.

Der Input-Output-Kern von ADAGIO beruht auf der im internationalen Projekt "WIOD – World Input-Output Database" erstellten Datenbank<sup>9)</sup>. Die in dieser Datenbank verfügbaren Informationen für 40 Länder (EU-Länder, große Volkswirtschaften wie die USA, Indien oder Brasilien) wurden ergänzt um Daten für weitere 17 Länder (darunter jene Donauländer, die in WIOD fehlen: Kroatien, Serbien, Moldawien, Ukraine)<sup>10)</sup>. Das Basisjahr ist 2007, die Simulationen umfassen den Zeitraum bis 2030. Das Modell berücksichtigt 58 Güter (NACE-2-Zweisteller) und 35 Sektoren (EU 27: 58 Sektoren). ADAGIO basiert auf einer konsistenten Handelsmatrix für alle Waren und Dienstleistungen, einschließlich der Handels- und Transportspannen (endogene CIF-/FOB-Korrektur).

### 3.2.1 Potentielle Beschäftigungseffekte

Beschäftigungseffekte einer Ausweitung der Binnenschifffahrt sind auf drei Ebenen zu erwarten:

- Direkte Effekte betreffen die Anbieter von Transportdienstleistungen und ergeben sich aus einer Steigerung des Outputs und in der Folge der Beschäftigung in Sektor 61 "Schifffahrt". Falls die Ausweitung der Binnenschifffahrt eine reine Verkehrsverlagerung bewirkt (was die hier geschätzten Szenarien nicht unterstellen), verzeichnen die konkurrierenden Verkehrsträger entsprechende Einbußen an Output und Beschäftigung.
- Indirekte Effekte ergeben sich für die Lieferanten von Vorprodukten für die Transportwirtschaft (vorgelagerte Branchen, z. B. Treibstoffe, Instandhaltung, Investitionsgüter).
- Induzierte Effekte resultieren aus Veränderungen der durchschnittlichen Transportkosten. Diese Downstream-Effekte betreffen die gesamte Wirtschaft über Änderungen der relativen Preise. Da die Binnenschifffahrt die billigste Transportform ist, wird eine Verkehrsverlagerung zugunsten der Binnenschifffahrt ceteris paribus einen Rückgang der durchschnittlichen Transportkosten bewirken. Die Produzenten schiffsaffiner Güter profitieren von einer Ausweitung der Binnenschifffahrt überdurchschnittlich (ihre Güter erreichen das Transportziel billiger, bzw. mit demselben Mittelaufwand können die Güter weiter transportiert werden). Aber auch die Konsumenten dieser Güter profitieren über einen Rückgang der Kosten solcher Inputs, der ihnen durch niedrigere Outputpreise einen Wettbewerbsvorteil verschafft (und/oder bei unvollkommenem Wettbewerb einen Anstieg der Gewinne).

Für die induzierten Effekte sind zwei Kanäle denkbar:

- Unmittelbare Auswirkungen eines Rückganges der Transportkosten verzeichnen die Konsumenten von Transportdienstleistungen, während die anderen Wirtschaftsbereiche und vor allem die Endnachfrage sich zunächst nicht verändern (Ceteris-paribus-Annahme).
- Wenn einige Wirtschaftsbereiche aufgrund der Senkung der Transportkosten wettbewerbsfähiger sind als zuvor, kann eine Beschleunigung des Wirtschaftswachstums insgesamt die Folge sein: Die Verringerung der Transportkosten wird eine rein geographische Produktionsverlagerung auslösen, aber zugleich über die Dämpfung des allgemeinen Preisniveaus auch eine Expansion der Gesamtwirtschaft (die freilich nicht alle Sektoren gleichermaßen betreffen wird). Das Wirtschaftswachstum lässt zusätzliche Endnachfrage entstehen, der private Konsum nimmt aufgrund des Anstieges von Löhnen und Gewinnen zu. Der öffentliche Konsum wird dank zusätzlicher Steuereinnahmen ausgeweitet (oder das Budgetdefizit sinkt). Die Exporte steigen infolge der Verbesserung der Wettbewerbsfähig-

<sup>9)</sup> WIOD (<http://www.wiod.org>) wurde von der Europäischen Kommission, GD Forschung und Innovation, finanziert.

<sup>10)</sup> Die Input-Output-Tabellen für diese zusätzliche Ländergruppe wurden anhand der VGR-Daten und Input-Output-Tabellen der United Nations Statistical Division und des Projekts "GTAP – Global Trade Analysis Project" zusammengestellt.



keit. Mit der Zunahme der Produktion wächst die Nachfrage nach Investitionsgütern.

#### 4. Szenarioschätzung, Simulationsergebnisse und Beschäftigungseffekte

Die Beschäftigungseffekte einer Steigerung des Transportvolumens der Binnenschiffahrt im Donauraum wurden im Rahmen des Projektes "Danube+20" mit verschiedenen Szenarien ermittelt, um die Sensitivität gegenüber unterschiedlichen Wachstumspfaden zu erfassen (*Ecorys – WIFO – Planco, 2014B*). Die hier präsentierten Schätzungen kombinieren das TRANSTOOLS-Basisszenario mit verschiedenen Maßnahmen zur Senkung der Transportkosten in der Binnenschiffahrt. Die beiden Teile der im Folgenden "Danube+20-Szenario" genannten Kombination sind:

- Ein "autonomes" Wachstum als wahrscheinliche Entwicklung des Gütertransportmarktes zwischen 2010 und 2020 berücksichtigt Prognosen aus unterschiedlichen Quellen (z. B. Wachstumsszenarien des Joint Research Centre JRC) und das bestehende europäische Verkehrsnetz in seiner Ausbaustufe von 2010. Die Schiffbarkeit der Donau wird annahmegemäß korrekt gewartet und entspricht 2020 dem Zustand von 2010.
- Zusätzlich werden verschiedene Maßnahmen des Aktionsplanes der Donauraum-Strategie integriert, die bis 2020 gesetzt werden sollen, um die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschiffahrt auf der Donau zu erhöhen (Flußvertiefung, Erstellung zuverlässiger Pegelprognosen; *Ecorys – WIFO – Planco, 2014B*). In das Szenario gehen diese Maßnahmen als Änderungen am Verkehrsnetz ein, die die "generalisierten Kosten" senken. Die Simulation ergibt etwa für die Flussstrecke Rumänien–Serbien und zurück eine Verringerung der Quell-Ziel-spezifischen Kosten in der Binnenschiffahrt um bis zu 11%. Die durchschnittliche Kostensenkung für alle Länderpaare des Donauraumes beträgt 4%.

Gemäß den Modellschätzungen wird das Volumen der Binnenschiffahrt auf der Donau 2010/2020 im kombinierten Danube+20-Szenario um 25% zunehmen (Übersicht 1). Das autonome Wachstum der Binnenschiffahrt, das also allein aufgrund der Modellannahmen des JRC erreicht wird (reales Wirtschaftswachstum zwischen 1% p. a. in Deutschland und mehr als 5% p. a. in den östlichen Donauländern), beträgt im Untersuchungszeitraum 21,9%. Die simulierte Verbesserung der Marktbedingungen durch Kostensenkungen würde das Wachstum des Transports auf der Donau somit nur wenig beschleunigen.

##### Übersicht 1: Ergebnisse der Modellsimulation mit TRANSTOOLS

		Basisszenario	Szenario "Danube+20"
Transportvolumen auf der Donau			
Veränderung 2010/2020 p. a.	in %	+ 2,0	+ 2,3
Veränderung 2010/2020 kumuliert	in %	+ 21,9	+ 25,0
Volumen 2010	Mio. t	53,2	54,5

Q: *Ecorys et al. (2014B)*.

#### 4.1 Annahmen für die Simulation

Das in TRANSTOOLS geschätzte Wachstum des Transportvolumens dient im nächsten Schritt als Input für das Modell ADAGIO. Um die Größenordnung des Effekts auf den Output der Transportwirtschaft (und die Durchschnittskosten eines veränderten Modal-Mix) zu schätzen, mussten Annahmen über die monetären Transportkosten der einzelnen Verkehrsträger getroffen werden. Die Kosten konnten nicht direkt aus TRANSTOOLS übernommen werden, weil dieses Transportmodell ein abweichendes Kostenkonzept verwendet: TRANSTOOLS bildet aus monetären Kosten, "Versandzeit", "Zuverlässigkeit", "Bequemlichkeit" und anderen Faktoren die Summe der "generalisierten Kosten". Als Input für das Modell ADAGIO wurden die monetären Kosten da-

her mit den spezifischen Kosten der Verkehrsträger Straße, Schiene und Binnenschiffahrt (Euro je Tonnenkilometer) angenähert<sup>11)</sup>.

Übersicht 2: Modellannahmen zu durchschnittlichen Transportkosten

	Strecken bis 500 km	Strecken über 500 km
	€ je tkm	
Straße	0,100	0,087
Bahn	0,035	0,015
Binnenschiffahrt	0,027	0,014

Q: Planco.

Die gesamtwirtschaftlichen Effekte der Ausweitung des Transports auf der Donau ergeben sich durch Multiplikation der Veränderung der prognostizierten Transportleistung (Tonnenkilometer) mit den jeweiligen spezifischen Transportkosten (Euro je Tonnenkilometer) als Veränderung des Outputs nach Transportsektor infolge der Veränderung der Verkehrsflüsse.

Die direkten Effekte wurden daher unmittelbar als exogener Schock für den jeweiligen Transportsektor modelliert (Binnenschiffahrt: Sektor 61 "Schiffahrt"; Straße und Schiene: Sektor 60 "Landverkehr"). Damit "produziert" ADAGIO jenen Output (d. h. die Dienstleistungen) der Transportbranchen, der notwendig ist, um das von TRANSTOOLS simulierte Transportvolumen zu bewegen.

Die indirekten und vor allem die induzierten Effekte hängen dagegen von den Verflechtungen zwischen den Sektoren und Regionen ab (Lieferverflechtungen, Handelsströme) und müssen daher modelliert werden. Das Modell ADAGIO bildet solche Interdependenzen adäquat ab. Die Auswirkungen der Veränderungen des Modal-Mix gegenüber dem Danube+20-Szenario (Änderung der durchschnittlichen Transportkosten) gingen in das Modell als Änderung der Handelskosten nach Gütern und Quell-Ziel-Relationen ein. ADAGIO verwendet eine Matrix der monetären Handelsströme im Basisjahr sowie eine Matrix der Transportkosten als Aufschlag auf die Herstellerpreise ab Werk. Zusammen mit allen Steuern und Zöllen, die mit dem Kauf einer Ware verbunden sind, bestimmen die Transportkosten den Güterpreis – wenn die Transportkosten sinken, sinkt (ceteris paribus) der Güterpreis. Ist der Käufer eines Gutes ein Unternehmen, dann können die Einsparungen an Transportkosten über niedrigere Outputpreise weitergegeben werden; eine Senkung der Transportkosten wirkt sich somit auf eine nachgelagerte Branche aus, auch wenn diese Branche die Binnenschiffahrt selbst nicht direkt in Anspruch nimmt.

## 4.2 Implementierung der Simulation und Ergebnisse

Um den Einfluss einer Steigerung des Donautransportes auf die Beschäftigung zu schätzen, muss ein Vergleichsszenario konstruiert werden. Dieses besteht darin, das Volumen des Donautransports zwischen 2010 und 2020 konstant zu halten. Das Transportvolumen, das im Danube+20-Szenario zusätzlich auf der Donau transportiert worden wäre, wird auf die Transportmodi Straße und Schiene umgelegt. In diesem Vergleichsszenario wird also dasselbe Transportvolumen bewegt wie im Szenario Danube+20, allerdings sind die Kosten unterschiedlich – sie sind jedenfalls höher, da sowohl Straße als auch Schiene höhere spezifische Kosten aufweisen als die Wasserstraße Donau. Damit wird, der obigen Argumentation folgend, das Preisniveau etwas höher sein, mit entsprechend geringerer Nachfrage (und Produktion bzw. Beschäftigung). Die Unterschiede zwischen der Beschäftigung im Szenario Danube+20 und im Vergleichsszenario werden dann als "Beschäftigungseffekt einer Erhöhung des Gütertransportvolumens auf der Donau" interpretiert.

Als Resultat dieser komparativen Modellanalyse ergibt sich, dass die geschätzte Ausweitung des Transportvolumens auf der Donau um 25% im Zeitraum 2010/2020

<sup>11)</sup> Die Daten zu den spezifischen Kosten in Übersicht 2 wurden von Planco zur Verfügung gestellt und beruhen auf Erfahrungswerten aus Transportplanungsprojekten und Sachverständigengutachten.

mit einer um insgesamt etwa 8.000 Beschäftigte höheren Arbeitskräftenachfrage verbunden ist. Diese Zunahme betrifft alle untersuchten Qualifikationsniveaus, ist regional aber unterschiedlich verteilt. Am höchsten sind die Effekte für Deutschland, Ungarn und Rumänien, während Österreich und Kroatien leichte Beschäftigungseinbußen verzeichnen. Außerhalb des Donauraumes ergeben sich die größten positiven Beschäftigungseffekte für die Niederlande (rund +1.000 Arbeitsplätze). Auch in den anderen Ländern der EU 28 steigt die Beschäftigung durch die Ausweitung der Binnenschifffahrt auf der Donau. Dieses Ergebnis überrascht, da diese Länder am Wettbewerbsvorteil niedrigerer Transportkosten nicht unmittelbar teilhaben (und damit Wettbewerbsnachteile verzeichnen). Zwei Faktoren wirken jedoch gegen die Handelsverlagerung aus Ländern mit unveränderter Kostenstruktur: Wenn zum einen Verbesserungen der Transportinfrastruktur den Transport von Gütern ins Ausland verbilligen, dann verbilligen sie auch die Einfuhr; davon profitieren die Hersteller dieser Importe. Zum anderen – und zumindest teilweise als Folge davon – sinken aufgrund der Verringerung der Transportkosten die Endverkaufspreise. Wenn einige Güter billiger werden (und die übrigen zumindest nicht teurer), sinkt das gesamte Preisniveau, mit entsprechenden positiven realen Einkommenseffekten (positiver Schock).

Übersicht 3: Regionale Beschäftigungseffekte im kombinierten "Danube+20"-Szenario

	Direkte und indirekte Effekte	Induzierte Effekte	Gesamteffekte	Qualifikationsniveau		
				Gering	Mittel	Hoch
Veränderung der Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vergleichsszenario						
Donauraum	- 290	+ 7.670	+ 7.375	+ 3.010	+ 3.070	+ 1.300
Deutschland	+ 140	+ 1.830	+ 1.975	+ 310	+ 1.170	+ 500
Österreich	- 60	+ 260	+ 200	+ 40	+ 110	+ 40
Slowakei	- 30	+ 480	+ 450	+ 20	+ 360	+ 80
Ungarn	+ 40	+ 1.420	+ 1.450	+ 170	+ 960	+ 320
Kroatien	+ 10	- 60	- 50	- 30	± 0	- 10
Serbien	- 70	+ 660	+ 600	+ 450	+ 70	+ 70
Rumänien	- 280	+ 2.110	+ 1.825	+ 1.370	+ 270	+ 190
Bulgarien	± 0	+ 550	+ 550	+ 420	+ 80	+ 50
Moldawien	± 0	+ 10	± 0	± 0	± 0	± 0
Ukraine	- 50	+ 430	+ 375	+ 270	+ 50	+ 50
Belgien	+ 10	+ 80	+ 75	+ 20	+ 50	+ 20
Niederlande	± 0	+ 980	+ 1.000	+ 250	+ 430	+ 300
Frankreich	+ 10	- 200	- 175	- 50	- 80	- 60
Schweiz	± 0	- 10	± 0	± 0	± 0	± 0
Luxemburg	± 0	- 10	± 0	± 0	± 0	± 0
<i>Binnenschifffahrtsländer insgesamt</i>	- 270	+ 8.530	+ 8.250	+ 3.240	+ 3.470	+ 1.550
<i>Andere EU-Länder</i>	+ 10	+ 1.790	+ 1.800	+ 100	+ 1.280	+ 440

Q: WIFO-Berechnungen. Ohne Korrektur von Rundungsdifferenzen.

Wie die Zerlegung der Beschäftigungseffekte zeigt, hat ein Marktanteilsgewinn der Binnenschifffahrt als *direkten Effekt* Arbeitsplatzverluste zur Folge, vor allem in den konkurrierenden Branchen (Landtransport). Gemäß der Aufgliederung der Simulationsergebnisse nach Sektoren erhöht sich die Beschäftigtenzahl in der Schifffahrt (Sektor 61) dank der Zunahme der Nachfrage nach Binnenschifffahrt um 600 (Übersicht 4). Im Landtransport dagegen gehen Arbeitsplätze verloren, weil sich die Nachfrage von der Branche weg verlagert. Diese Einbußen sind größer als die Gewinne der Schifffahrt, weil die Kosten der Verkehrsträger Straße und Schiene höher sind als in der Binnenschifffahrt. Die Verlagerung von Fracht weg von Straße und Schiene bringt daher eine Kostensenkung mit sich und in der Folge eine Verringerung des Outputs des gesamten Transportsektors, die mit Beschäftigungseinbußen einhergeht.

Den geringen negativen *direkten* und *indirekten Beschäftigungseffekten* (-290 Arbeitsplätze) stehen aber positive *induzierte Effekte* in nachgelagerten Branchen von rund +7.700 Arbeitsplätzen gegenüber. Nutznießer einer Verbesserung der Leistungen der Binnenschifffahrt sind insbesondere die Landwirtschaft, der Handel und der öffentliche Dienst: Die Landwirtschaft gewinnt durch die direkte Verbilligung ihrer Rohstofftransporte. Der Handel gewinnt über die Verbilligung von Transporten, aber auch durch die expansive Wirkung auf die Wirtschaft: Eine Zunahme von Beschäfti-

gung und Löhnen kommt dem Handel zugute. Der öffentliche Dienst gewinnt ebenfalls durch einen solchen Wertschöpfungseffekt, und zwar über zusätzliches Steueraufkommen.

Übersicht 4: Beschäftigungseffekte nach Sektoren im kombinierten "Danube+20"-Szenario

	Direkte und indirekte Effekte	Induzierte Effekte	Gesamteffekte	Qualifikationsniveau		
				Gering	Mittel	Hoch
	Veränderung der Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vergleichsszenario, kumuliert 2010/2020					
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0	1.095	1.095	955	115	30
Bergbau	- 10	55	50	35	5	5
Herstellung von Waren						
Niedrigtechnologie	0	685	685	340	275	70
Mittlere Technologie	- 20	630	615	280	265	65
Hochtechnologie	0	45	45	25	15	5
Energieversorgung	- 20	195	175	50	90	35
Bauwirtschaft	- 50	615	560	235	275	50
Handel	- 5	1.005	1.000	365	545	105
Tourismus	15	325	340	130	190	20
Landverkehr	- 870	320	- 550	- 330	- 165	- 55
Schifffahrt	630	5	635	265	300	70
Luffahrt, Hilfs- und Nebentätigkeiten	- 20	115	100	15	70	10
Unternehmensdienstleistungen	40	695	735	130	355	245
Öffentlicher Dienst	0	1.535	1.535	395	575	570
Persönliche Dienstleistungen	10	345	360	140	150	70
Insgesamt	- 290	7.675	7.385	3.015	3.070	1.305

Q: WIFO-Berechnungen. Ohne Korrektur von Rundungsdifferenzen.

## 5. Diskussion

Die regionale Wirtschaftspolitik fokussiert Maßnahmen zur Steigerung von Wachstum und Beschäftigung häufig auf den Verkehrssektor und die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur. Die Effekte solcher Maßnahmen auf Beschäftigung und Wachstum empirisch zu erfassen (ex ante und ex post), ist besonders dann anspruchsvoll, wenn sie nicht in erster Linie eine Verbesserung der Erreichbarkeit von Regionen zum Ziel haben wie etwa der Bau von europäischen Autobahnverbindungen oder Hochgeschwindigkeitsbahnstrecken (Bröcker, 2002, Bröcker et al., 2004).

Im Rahmen der Studie "Danube+20" wurden die Interaktionen zwischen dem Transportsektor und der Wirtschaft anhand der Beschäftigungseffekte einer Steigerung des Güterverkehrs auf der Donau analysiert. Im Gegensatz zu anderen Untersuchungen der regionalwirtschaftlichen Effekte des Verkehrs wird das Nachfragewachstum weniger mit groß dimensionierten Infrastrukturverbesserungen als vielmehr mit autonomen Entwicklungen (Wirtschaftswachstum) und einer Vielzahl von kleinteiligen Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen der Binnenschifffahrt in Verbindung gebracht. Der erwartete Anstieg des Binnenschifffahrtsvolumens wurde als Input für ein makroökonomisches Regionalmodell spezifiziert, das die regionalen und sektoralen Verflechtungen der Branche abbildet. Die Zunahme der Nachfrage nach Leistungen der Binnenschifffahrt und die Verkehrsverlagerung von der Straße und der Schiene auf das Schiff wurden in entsprechenden Szenarien modelliert, die eine Veränderung von Output und Güterpreisen simulieren. Mit dem Modell ADAGIO wurden dann direkte, indirekte und induzierte Effekte auf die Beschäftigung in der Verkehrswirtschaft und der Gesamtwirtschaft geschätzt.

Demnach bietet die Binnenschifffahrt für die Anrainerregionen aufgrund eines autonomen Transportwachstums ein ungenutztes Beschäftigungspotential, das mit mehr als 7.000 Arbeitsplätzen allerdings aus der europäischen Perspektive nicht sehr groß ist. Um rund 10% höhere Beschäftigungseffekte sind zu erwarten, wenn zusätzlich Maßnahmen zur Kostensenkung in der Binnenschifffahrt und Verbesserungen der Infrastruktur umgesetzt werden.

Die vorliegende Analyse baut auf der Studie "Danube+20" auf und konzentriert sich auf die gesamtwirtschaftlichen Vorteile der Verfügbarkeit effizienterer Angebote der Binnenschifffahrt, die Kostenvorteile für Verloader generieren können. Die daraus re-

sultierenden Beschäftigungseffekte sind mäßig, aus einer umfassenden Perspektive der europäischen Regionalentwicklung sind zweifellos weitere Wirkungskanäle zu beachten. So gilt die Binnenschifffahrt als umweltfreundlicher als die anderen Verkehrsträger, insbesondere dank der wesentlich geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Förderung der Binnenschifffahrt ist somit ein wichtiges Element einer Verkehrspolitik, die ein nachhaltigeres Verkehrsangebot in der EU zum Ziel hat. Wie die Modellsimulationen zeigen, ist mit dem Angebot umweltfreundlicherer Transportdienste und der Steigerung der Beschäftigung eine "Double Dividend" zu erzielen. Darüber hinaus ergibt sich ein weiterer Umweltschutzeffekt, da Flüsse wie die Donau eine natürliche Verkehrsinfrastruktur mit freien Transportkapazitäten bieten, deren verstärkte Nutzung den Nachfragedruck für andere Verkehrswege verringern und damit Stauprobleme mildern würde. Vor diesem Hintergrund kann die Binnenschifffahrt zur Lösung der europäischen Gütertransportprobleme beitragen.

## 6. Literaturhinweise

- Banister, D., Stead, D., Steen, P., Akerman, J., Dreborg, K., Nijkamp, P., Schleicher-Tappeser, R., European Transport Policy and Sustainable Mobility. Spon, London, 2000.
- Bröcker, J., "Spatial effects of European transport policy: a CGE approach", in Hewings, J. G., Sonis, M., Boyce, D. E. (Hrsg.), Trade, Networks and Hierarchies: Integrated Approaches to Modeling Regional and Interregional Economics, Springer, Berlin, 2002, S. 11-28.
- Bröcker, J., Meyer, R., Schneekloth, N., Schürmann, C., Spiekermann, K., Wegener, M., Modelling the Socio-economic and Spatial Impacts of EU Transport Policy, IASON – Integrated Appraisal of Spatial Economic and Network Effects of Transport Investments and Policies, Studie im Rahmen des 5th Framework RTD Programme, TNO Inro, Delft, 2004.
- Burgess, A., Chen, T. M., Snelder, M., Schneekloth, N., Korzhenevych, A., Szimba, E., Kraft, M., Krail, M., Nielsen, O. A., Hansen, C., Martino, A., Fiorello, D., Christidis, P., Final Report TRANS-TOOLS – Transport Forecasting and Scenario Testing, Studie im Rahmen des 6th Framework RTD Programme, TNO Inro, Delft, 2008.
- CE Delft, Planco, MDS Transmodal, Viadonau, NEA (Hrsg.), Medium and Long Term Perspectives of IWT in the European Union. Final Report, Studie mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission, GD Mobilität und Verkehr, NEA, Zoetermeer, 2011.
- Ecorys, WIFO, Planco (2014A), Danube+20 – Job creation scenarios from a 20% increase of IWT on the Danube by 2020 compared to 2010. Inception Report, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, GD Regionalpolitik und Stadtentwicklung, Ecorys, Rotterdam, 2014.
- Ecorys, WIFO, Planco (2014B), Danube+20 – Job creation scenarios from a 20% increase of IWT on the Danube by 2020 compared to 2010. Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, GD Regionalpolitik und Stadtentwicklung, Ecorys, Rotterdam, 2014.
- Europäische Kommission, Action Plan. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Union Strategy for the Danube Region, COM 2010 715 Final, Brüssel, 2010, [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/official/communic/danube/action\\_plan\\_danube.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/danube/action_plan_danube.pdf) (abgerufen am 2. März 2015).
- Europäische Kommission, White Paper. Roadmap to a Single European Transport Area, towards a Competitive and Resource Efficient Transport System, Luxemburg, 2011.
- Europäische Union, EU Transport in Figures. Statistical Pocketbook 2014, Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2014.
- Frederiksen, R. D., Network models. Presentation at TRANS-TOOLS v2.5 Lecture, Kopenhagen, 2011.
- Hansen, C. O., Rich J., "Transtools", in Helmreich, S., Keller, H. (Hrsg.), FEIGHTVISION. Sustainable European Freight Transport 2050, Springer, Heidelberg, 2011, S. 43-63.
- Hansen, S., TRANSTOOLS Implementing Scenarios. TRANSTOOLS v2.0 Documentation, Rapidis, Charlottenlund, 2011.
- Helmreich, S., Keller, H., "Introduction", in Helmreich, S., Keller, H. (Hrsg.), FEIGHTVISION. Sustainable European Freight Transport 2050, Springer, Heidelberg, 2011, S. 3-16.
- Kratena, K., Streicher, G., "FIDELIO'S ADAGIO – A family of regional econometric input output models", in Schmid, E., Vogel, S. (Hrsg.), The Common Agricultural Policy in the 21st Century. Festschrift für Markus F. Hofreither, facultas.wuv, Wien, 2014, S. 131-148.
- Maybach, M., Schreyer, C., Sutter, D., van Essen, H. P., Boon, B. H., Smokers, R., Schrotten, A., Doll, C., Pawlowska, B., Bak, M., Handbook on Estimation of External Costs in the Transport Sector. IMPACT – Internalisation Measures and Policies for All External Cost of Transport, CE, Delft, 2008.
- McKinnon, A., "The role of government in promoting green logistics", in McKinnon, A., Cullinane, S. L., Browne, M., Whiteing, A. (Hrsg.), Green Logistics, Kogan Page, London, 2010, S. 341-358.
- Sheffi, Y., Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1985.
- Streicher, G., Stehrer, R., "Whither Panama? Constructing a consistent and balanced world SUT system including international trade and transport margins", Economic Systems Research, 2015 (erscheint demnächst).

Viadonau (Hrsg.), Jahresbericht Donauschifffahrt in Österreich, Wien, 2014.

Viadonau, Österreichisches Institut für Raumplanung, Hafen Constanta (Hrsg.), COLD – Container Liner Service Danube, Wien, 2006.