

Abstract

The mode of public transportation in sparsely populated rural areas is the bus operating on a schedule, the life cycle of which is coming to an end now. In the course of the so-called „regionalisation“ as a part of the railway reform (i. e. unification of the responsibilities for services provided and the concurrent expenditures, and assigning them to the states or communities) more money is to be provided for public transportation. It is, however, delusive to rely on this because the Federal Republic is looking ahead from a high level of tax and expenditure burdens towards a less promising future. This is caused by losses of system-leadership on world markets and an unfavourable age structure of the population. The regionalisation is useful because it provides opportunities for a new strategy. The adaptation mechanisms of public transport bus operators in sparsely populated rural areas are either conforming to market-economic principles and brutal to minorities at the same time, or they rely solely on increasing subsidisation. For the future, a strategy is required which no longer encompasses the customary „top down“-thinking (i. e. from ICE to providing area accessibility), but the reverse way („bottom up“). This is because if area accessibility is provided the success of the higher level systems is pre-programmed. A strategy for the future, therefore, must be designed in a such way that it organises the competition of individual initiatives for providing area accessibility. Transportation scientists should not produce recipes for optimum area accessibility, but should insist on firing up grass roots creativity, from which a multitude of new approaches quite surely will arise.

Verkehrswege als Einsatzfaktor effizienter Produktion: Zum Zusammenhang zwischen Produktionsverlagerungen und verkehrlichen Wirkungen

VON FRANZ MERATH, MANNHEIM

1. Produktionsverlagerungen zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit

Die aktuelle Diskussion um den Wirtschaftsstandort Deutschland konzentriert sich im wesentlichen auf zwei Problembereiche: Zum einen wird bemängelt, daß Deutschland im Vergleich zu anderen Industrienationen die höchsten Lohn-, Umwelt- und Energiekosten bei vergleichsweise niedriger Arbeitszeit hat und dadurch die Produktion in Deutschland sehr teuer ist. Diese Produktionskostennachteile würden aber insbesondere durch eine gute Verkehrsinfrastrukturausstattung wieder ausgeglichen. Damit ist zugleich der zweite Problembereich angesprochen. Denn Transfervorteile durch eine gute Ausstattung mit Verkehrswegen sind nur dann gegeben, wenn die Nachfrage nach Infrastrukturkapazitäten des Verkehrssektors das verfügbare Angebot nicht übersteigt, eine produktive und effiziente Nutzung also möglich ist. Jedoch scheint die stark expansive Entwicklung der Verkehrsleistungen gegenwärtig an seine Grenzen zu stoßen. So sind viele Verkehrswege in der Bundesrepublik Deutschland heute schon mit Engpässen durchsetzt.

Am offensichtlichsten sind diese Verkehrsstörungen auf den deutschen Straßen zu erkennen. So ist die Nachfrage nach Straßenverkehrsinfrastruktur in den letzten Jahren ständig gestiegen. Gemessen am Verkehrsaufkommen betrug der Zuwachs zwischen 1980 und 1992 im Straßengüternahverkehr 15%. Im Straßengüterfernverkehr stieg das Aufkommen im selben Zeitraum um 63%. Demgegenüber ist das Güterverkehrsaufkommen der Eisenbahn um 19%, das des Binnenschiffs um 6% gesunken. Bei Betrachtung der Verkehrsleistung zeigen sich noch deutlichere Steigerungsraten. Danach wuchs die Straßengüterverkehrsleistung im Nahverkehr um 19%, im Fernverkehr aber um 75%, während die Güterverkehrsleistung der Eisenbahn und des Binnenschiffs im selben Zeitraum stagnierte.¹⁾ Gemäß den Güterverkehrsprognosen bis zum Jahre 2010 wird mit einem weiteren Verkehrswachs-

Anschrift des Verfassers:

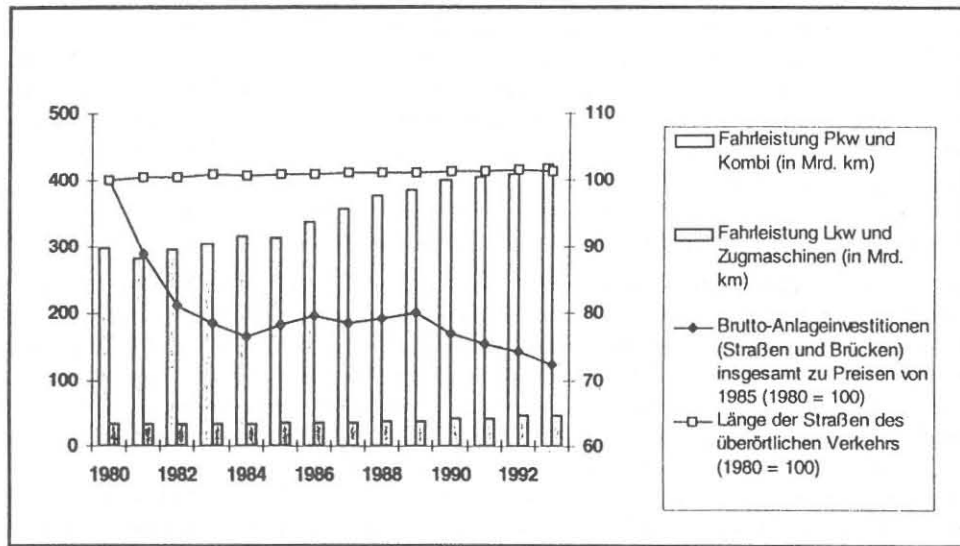
Dipl.-Kfm. Franz Merath
Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Logistik,
insb. Verkehrsbetriebslehre
Universität Mannheim
L 5,5
68131 Mannheim

1) Aus Gründen der Vergleichbarkeit beziehen sich die Zahlen für 1992 nur auf die alten Bundesländer. Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 1994, S. 224 ff.

tum zu rechnen sein, wobei davon auszugehen ist, daß der modal split sich nicht wesentlich verändern wird. So wird auch in Zukunft der Lastkraftwagen Nutznießer des Verkehrsaufkommenswachstums sein.

Die Parameter Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung beschreiben die Inanspruchnahme der Verkehrsinfrastruktur aber nur unzureichend. Während das Verkehrsaufkommen die transportierte Menge an Gütern in Tonnen angibt,²⁾ bezieht die Verkehrsleistung die räumliche Komponente des Transports mit ein und wird in Tonnenkilometer angegeben. Die tatsächlich zurückgelegte Strecke auf der Straße hängt aber zusätzlich von den eingesetzten Fahrzeugen ab. Bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen und unveränderter Verkehrsleistung kann die Fahrleistung in km in Abhängigkeit der Fahrzeugkapazität und Auslastung erheblich schwanken.

Abbildung 1: Fahrleistungen und Verkehrsinfrastrukturbelastung (alte Bundesländer)



Quelle: Bundesminister für Verkehr, Verkehr in Zahlen, Bonn 1994.

Vergleicht man die Fahrleistungen des Personen- und Güterverkehrs, dann zeigt sich, daß die absolute Belastung der Straßen durch den Pkw im Vergleich zum Lkw um ein Vielfaches höher ist. Jedoch weisen die beiden Fahrzeugkategorien im Vergleichszeitraum von 1980 bis 1992 annähernd gleiche Wachstumsraten von ca. 39% auf. Die durchschnittliche Belastung der Bundesautobahnen ist dadurch seit 1980 von 29 917 Kraftfahrzeugen je 24 h auf 43 600 Kfz/24 h im Jahr 1992 angestiegen, wobei der Güterverkehrsanteil auf den Autobahnen

2) Dies impliziert, daß gebrochener Verkehr zu Mehrfachzählungen und damit zu einem höheren Verkehrsaufkommen führt (z. B. Logistikeffekt).

immer geringer wird. Dennoch darf bei dieser Gegenüberstellung nicht vernachlässigt werden, daß die Belastungswirkungen des Lastkraftwagens bzgl. der Straßenabnutzung, Lärmbelastung und auch Behinderung des Verkehrsflusses die des Personenkraftwagens um ein Vielfaches übersteigen.

Während also die Nachfrage nach Straßenverkehrsinfrastruktur (Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, Fahrleistung) in den vergangenen Jahren sowohl im Personen- wie auch im Güterverkehr nachhaltig gestiegen, ist die Länge der Straßen des überörtlichen Verkehrs in den letzten Jahren nur geringfügig erhöht worden. Grundsätzlich gilt folgender Zusammenhang: Wenn bei konstanter Infrastrukturkapazität die Verkehrsdichte beständig zunimmt, dann nimmt der Verkehrsfluß kontinuierlich ab. Jeder zusätzliche Lkw und jeder zusätzliche Pkw, der sich auf die Straße begibt, bewirkt, daß sich alle übrigen Fahrzeuge langsamer bewegen. Dabei ist der Beitrag des zuletzt eingesetzten Fahrzeugs zur Reduzierung der Geschwindigkeit größer als der jeweilige Beitrag aller vorher zusätzlich eingesetzten Fahrzeuge.³⁾ Bei einer bestimmten maximalen Verkehrsdichte bringt sich der Verkehr dann selbst zum Erliegen.

Während sich massive Verkehrsstauungen bis vor einigen Jahren auf aufkommensstarke Autobahnen und die Straßennetze der Großstadtreionen beschränkten, ist heutzutage die Verkehrsproblematik nicht mehr nur auf bestimmte Regionen und bestimmte Zeiträume begrenzt. Stauungen können jederzeit und überall auftreten. Dabei ist ein Ende der Entwicklung noch nicht abzusehen, da die Verkehrsprognosen von einer weiteren Steigerung der Nachfrage nach Straßenverkehrsinfrastruktur ausgehen und überdies die zukünftigen verkehrspolitischen Zielsetzungen dem Schienenverkehr Vorrang vor dem Straßenverkehr einräumen.⁴⁾ Ebenso wird der Anteil der Investitionen für Neu- und Ausbaumaßnahmen an den Gesamtausgaben für die Bundesfernstraßen immer geringer. Die Planung bis zum Jahr 2010 weist aus, daß über die Hälfte der jährlichen Ausgaben für Unterhalt und Betrieb des Straßennetzes sowie für Ersatzinvestitionen bereits überalterter bzw. überlasteter Streckenabschnitte verwendet wird.⁵⁾ Ausbau- und Modernisierungsmaßnahmen halten folglich nicht Schritt mit der prognostizierten Verkehrsentwicklung.

Die Verkehrsinfrastruktur ist Teil des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks. Eine vergleichsweise gute Verkehrsinfrastrukturausstattung reduziert vor allem die Raum- und Zeitüberwindungskosten bei gegebener Wirtschaftsleistung. Darüber hinaus werden die Produktionsfaktoren in Richtung auf ihre produktive Verwendung mobilisiert und die räumliche Ausdehnung der Beschaffungs- und Absatzmärkte vergrößert. Damit sind größere Stückzahlen möglich, die den Einsatz von kostensenkenden Produktionstechnologien erlauben. In der Folge entstehen räumlich weitgespannte Produktionsverbundsysteme, deren ausdifferenzierte Arbeits- und Standortteiligkeit die Nutzung von komparativen Standortvorteilen ermöglicht.⁶⁾ Durch die Herstellung von Gütern über mehrere Produktionsstufen

3) Vgl. Bretzke, 1991, S. 17.

4) Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Bundesverkehrswegeplan 1992, S. 5.

5) Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Bundesverkehrswegeplan 1992, S. 42 f.

6) Ihde, 1992, S. 172 ff., Albach, 1992, S. 1 ff.

an unterschiedlichen Standorten werden aber vielfältige räumliche und zeitliche Austauschprozesse notwendig. Die Güter werden dadurch verkehrsintensiver (Logistikeffekt) und die Produktion gerät damit in große Abhängigkeit von der Raumüberwindung.

Die deutschen Lohnkosten liegen weltweit im absoluten Spitzenbereich, insbesondere durch die hohen Lohnnebenkosten. Sie stellen für viele lohnkostenintensive Unternehmen ein großes Problem hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit dar. Diese Situation erhöht den Druck auf die deutschen Unternehmen, über Kapazitätsverlagerungen ins Ausland nachzudenken. Besonders betroffen von der derzeitigen Internationalisierung sind die Aktivitäten im Beschaffungs- und Produktionsbereich, während der Absatz schon immer eine vergleichsweise hohe Auslandsorientierung hatte (Kundennähe). So hat beispielsweise das Produktionsvolumen der deutschen Automobilhersteller an ihren ausländischen Standorten seit Jahren ständig zugenommen. Im Jahr 1994 verließ bereits jedes dritte Fahrzeug mit deutschem Markenzeichen ein ausländisches Produktionsband. Bei den Nutzfahrzeugen war es sogar jedes zweite Fahrzeug. Im Inland gingen dagegen in der deutschen Automobilindustrie mehr als 150 000 Arbeitsplätze seit dem Höchststand im Juli 1991 verloren.⁷⁾ Diese Tendenzen gelten nicht nur für die Fahrzeugindustrie, sondern auch für viele anderen Branchen. Zum Beispiel haben die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus in den letzten vier Jahren über 250 000 Arbeitsplätze im Inland gestrichen und gleichzeitig die ausländischen Aktivitäten verstärkt. Auch hier sind es vorwiegend Fertigungs- und Beschaffungsaktivitäten, die an ausländische Standorte verlagert wurden.⁸⁾

Die Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland wird insbesondere bei der Herstellung einfacher Teile, Baugruppen und Erzeugnisse sowie bei arbeitsintensiven Prozessen wie der Montage beobachtet, da die komparativen Kostenvorteile der ausländischen Fertigungs- bzw. Montagewerke zu einer Erhöhung der gesamten unternehmerischen Wettbewerbsfähigkeit führen. Die dadurch länger werdenden Transportwege zwischen den Quellen (deutsche Standorte, ausländische Fertigungswerke) und den Senken (ausländische Montagewerke) werden hierbei als „verlängerte Fließbänder“ betrachtet. Neben diesen ins Ausland ausgelagerten Fertigungsprozessen, werden die in Deutschland verbleibenden Fertigungsstätten durch eine systematische Konzentration auf die unternehmensspezifischen Kernkompetenzen (Verringerung der Fertigungstiefe) gesichert.⁹⁾ Diese Standorte sind i. d. R. mit Produktionsprozessen ausgestattet, die maßgeblich auf qualifizierte Arbeitskräfte angewiesen sind oder auch innovative Produktionstechnologien aufweisen und dadurch vergleichsweise effizient sind.

7) VDA, 1995.

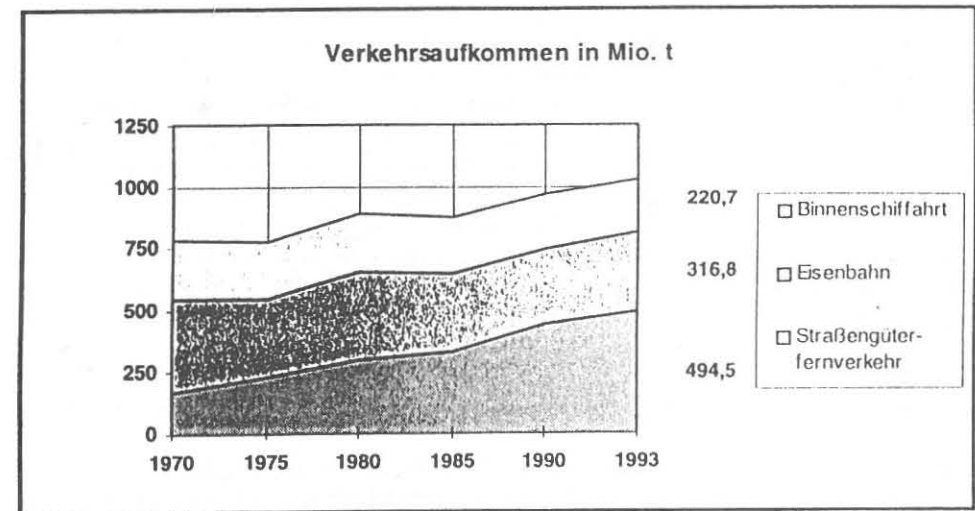
8) Das Unternehmen Michael Weing AG in Tauberbischofsheim plant für 1995 den Aufbau einer Produktion für einfache Komponenten in China. Die Maschinenfabrik Müller-Weingarten AG internationalisiert ihre Aktivitäten durch zwei Beteiligungen in Frankreich, dem Aufbau einer Produktion in den USA und drei weiteren Auslandsprojekten in Italien, China und Taiwan. Die IWKA AG in Karlsruhe will Teile ihrer Produktion nach Osteuropa verlagern.

9) Nach Aussagen des Vorstandsvorsitzenden Werner ist die Senkung der Fertigungstiefe auf 45% eine strategische Größe zur Kostenreduktion für die Mercedes-Benz AG. Gleichzeitig soll der Auslandsanteil beim Einkaufsvolumen von derzeit 17% auf 25% steigen. Insgesamt sollen dadurch Kosteneinsparungen von bis zu 20% möglich sein.

2. Die Abhängigkeit effizienter Produktion von der Raumüberwindung

Die zunehmende Internationalisierung der Wertschöpfung ist mit einer verstärkt arbeitsintensiven Herstellung von Gütern über mehrere Fertigungsstufen an unterschiedlichen Standorten verbunden. Aufgrund der veränderten Austauschstrukturen und -prozesse werden die Güter verkehrs(infrastruktur)intensiver, da nun große Entfernungen überbrückt und zugleich bestandsarme Versorgungskonzepte (Just-in-time) gewährleistet werden müssen. Eine bedeutende Rolle spielt dabei der Straßengüterverkehr, da der Lastkraftwagen den gestiegenen Transportanforderungen (Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Netzbildungsfähigkeit) der produzierenden Unternehmen in besonderem Maße gerecht wird.

Abbildung 2: Entwicklung des binnenländischen Güterverkehrs



Quelle: Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 1990, 1994.

Angesichts der gegenwärtigen und absehbaren Entwicklung des Verkehrs, der zunehmenden infrastrukturellen Engpässe und vor allem der damit verbundenen Umweltbelastungen werden verstärkt verkehrsvermeidende und verkehrssparsame Industriestrukturen diskutiert, die eine Rückkehr zur vertikalen Integration der industriellen Wertschöpfung, also zu industriellen Standortstrukturen mit kurzen Wegen, beinhalten. Dabei muß aber beachtet werden, daß eine derart administrierte Arbeitsteilung den Einsatz effizienter Produktionstechnologien und insbesondere die optimale Ressourcenallokation behindert und darüber hinaus zu wettbewerbstheoretisch bedenklichen Abhängigkeiten führt. Einer Forderung nach prohibitiver Erhöhung der Transportkosten kann entgegengehalten werden, daß sich die neuen raumwirtschaftlichen Standortstrukturen und die innovativen Logistikkonzepte unabhängig von den beträchtlichen Unterschieden in der fiskalischen Belastung des Straßengüterverkehrs in allen entwickelten Volkswirtschaften durchgesetzt haben. Es ist deshalb

sehr unwahrscheinlich, daß eine Internalisierung externer Effekte bzw. Kosten zu einer Rückbildung führen könnte.¹⁰⁾ Desgleichen kann eine gezielte Planung von Stau unter keinen Umständen ein vertretbarer Weg sein, zu alten (kleinräumigen) Strukturen zurückzukehren. Auch eine Verlagerung der Straßentransporte auf die Bahn ist aufgrund bestehender Kapazitätsprobleme und Leistungsdefizite nur schrittweise für bestimmte Güter und Netzteile möglich.

Diese Ausführungen machen deutlich, daß Standortverlagerungen wechselseitig mit dem Verkehr verbunden sind. Einerseits induzieren Kapazitätsverlagerungen und die damit verbundenen Zwischenwerksverkehre über tendenziell größere Transportentfernungen veränderte Nutzungsmuster des Straßennetzes. Demgegenüber führt aber die steigende Belastung der Verkehrsinfrastruktur zu ersten und nachhaltigen Störungen der Transportabläufe und stellen das logistische Leistungsniveau in Frage. Unzulängliche und sich weiter verschlechternde Verkehrsinfrastrukturverhältnisse hebeln in der Folge die Effizienz der logistischen Konzepte aus und lösen einen Einbruch im Produktivitätsniveau aus.¹¹⁾ Strategien zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit wie Produktionsverlagerungen, die maßgeblich auf die Verfügbarkeit von Verkehrswegen angewiesen sind, werden dann zunehmend ineffizient. Folglich müssen strategische Standortentscheidungen in verstärktem Maße auf ihre verkehrlichen Wirkungen hin untersucht werden. Denn bei einer Gesamtkostenbetrachtung können steigende Transport- und Versorgungsrisiken zu einer Veränderung der Vorteilhaftigkeit von Produktionsverlagerungen und folglich zu einer Rekonfiguration der logistischen Konzepte führen. Zur Verdeutlichung soll im folgenden der grundlegende Zusammenhang zwischen standortteiler Fertigung und verkehrlichen Wirkungen erläutert werden.

3. Zum Zusammenhang zwischen räumlicher Arbeitsteilung und Verkehr

Durch die umfassende Kombination von Standort-, Branchen- und Regelungsarbitrage versuchen die deutschen Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und ihre angestammten Standorte als Teile internationaler Wertschöpfungsketten zu sichern. Die Entscheidung zu standortteiler Fertigung wird dabei maßgeblich vom Verhältnis der Produktivitätsbeiträge durch effizienteren Arbeits-, Material-, Energie- und Umwelteinsatz und den durch die räumliche Trennung erhöhten Transferkosten (Transport-, Grenzüberwindungs-, Transaktionskosten) beeinflusst. Eine standortteilige Produktion gilt dann als vorteilhaft, wenn die Produktivitätsvorteile (Größen-, Verbundeffekte) die Nachteile erhöhter Raumüberwindungskosten bei räumlicher Trennung zumindest ausgleichen. Die folgenden Ausführungen geben eine Übersicht über die Auswirkungen unternehmerischer Standortentscheidungen auf die Parameter Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung. Das Verkehrsaufkommen beschreibt die zu befördernde Menge an Gütern in Tonnen, während die Verkehrsleistung die räumliche Komponente des Transports miteinbezieht und in Tonnen-

10) Vgl. Willeke, 1992, S. 561; Aberle, 1994, S. 103.

11) Vgl. Willeke, 1992, S. 561 f.

kilometern angegeben wird. Da sich hinter tonnenkilometrischen Leistungsangaben aufgrund der verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten von Mengenangaben (Gewicht, Volumen) und Entfernungen sehr heterogene Leistungen verbergen, sind im Rahmen der Analyse räumlicher Wirkungen weitere Angaben erforderlich, zum Beispiel solche über die durchschnittliche Transportweite. Im Hinblick auf die Interpretierbarkeit der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge wird im folgenden die Untersuchung der konkreten Beziehungen auf die relevanten beschränkt.

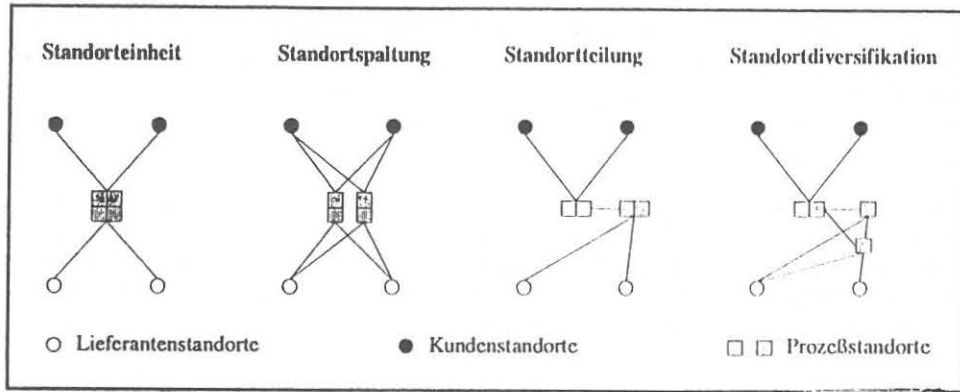
Vereinfachend kann angenommen werden, daß ein produzierendes Unternehmen AB von zwei Lieferanten beliefert wird. Der Lieferant A liefert das Vorprodukt A, während vom Lieferant B das Vorprodukt B bezogen wird. Das vom Unternehmen an einem Standort AB_1 hergestellte Endprodukt AB wird von zwei Kunden C und D nachgefragt. Zur Herstellung einer Einheit des Endproduktes seien 1 Einheit des Vorprodukts A und 0,5 Einheiten des Vorprodukts B notwendig. Würde nun die Nachfrage der Kunden C und D jeweils 10 Einheiten betragen, so müßte Lieferant A 20 Einheiten und Lieferant B 10 Einheiten bereitstellen, damit das betrachtete Unternehmen die Nachfrage befriedigen kann. Da das Unternehmen, die Lieferanten und die Kunden sich nicht am gleichen Ort befinden, müssen die Güter transportiert werden. Der gesamte Güterverkehr würde sich in diesem Falle aus den Beschaffungsverkehren mit 20 Einheiten Vorprodukt A und 10 Einheiten Vorprodukt B sowie den Verteilverkehren mit 20 Einheiten des Endprodukts AB zusammensetzen.

Bei der Annahme, daß pro Einheit eine Tonne gemessen wird, beläuft sich das Verkehrsaufkommen auf 50 t. Unterstellen wir nun weiter, daß sowohl die Lieferanten als auch die Kunden jeweils 100 km vom Unternehmensstandort AB_1 entfernt seien, so würde die Verkehrsleistung 5000 tkm betragen.¹²⁾ Die durchschnittliche Transportweite, d. h. der Quotient aus Verkehrsleistung und Verkehrsaufkommen, wäre 100 km.

Damit ist der erste Typus des Standortsystems einer Unternehmung beschrieben. Bei dieser als Standorteinheit bezeichneter Standortstruktur findet der betriebliche Leistungsvollzug an einem Ort statt. Da die einzelnen Leistungen i. d. R. unterschiedliche Standortanforderungen haben, ist der vertikal integrierte Betrieb nur ein Kompromiß aus suboptimal lokalisierten Prozeßstandorten. Bei räumlicher Trennung kann jede Verrichtung ihren optimalen Standort erreichen. Die weiteren grundlegenden Strukturtypen von Unternehmensstandortsystemen werden nach der Anzahl der Standorte und der Art der räumlichen Arbeitsteilung unterschieden.

12) Die Kunden- sowie die Lieferantenstandorte seien im Modell jeweils 100 km voneinander entfernt. Dadurch ergeben sich gleichschenklige Dreiecke mit den Eckpunkten Produktionsstandort AB_1 und Kundenstandorte C, D bzw. Produktionsstandort AB_1 und Lieferantenstandorte A, B mit Innenwinkel von jeweils 60° . Vgl. auch Abb. 1.

Abbildung 3: Strukturtypen des Standortsystems einer Unternehmung



Quelle: Eigene Darstellung, Vgl. *Ihde*, S. 143.

Die Standortspaltung als erste Möglichkeit der Aufgabe einer Standorteinheit bedeutet die Aufteilung artgleicher Prozesse auf verschiedene Standorte. Ein bestimmtes Produkt wird dann an mehreren Standorten produziert. Gefördert werden Standortspaltungen durch vergleichsweise geringe Größenvorteile. Ausgehend von den Modellannahmen heißt das, daß die nachgefragten Einheiten nicht mehr an einem, sondern an (mindestens) zwei Standorten produziert werden. Beispielsweise wird das 1994 vorgestellte Modell Polo der Volkswagen AG mengenteilig mit 1 000 Einheiten täglich an den Standorten Pamplona (Spanien) und mit einer Tagesproduktion von derzeit 500 Einheiten in Wolfsburg (Deutschland) gefertigt.¹³⁾

Nimmt man vereinfachend an, daß die Hälfte der nachgefragten Menge an einem neuen Standort AB_{21} produziert wird, der räumlich getrennt von Unternehmensstandort AB_1 ist. In Abhängigkeit der räumlichen Distanz der beiden Produktionsstandorte kann unter modelltheoretischen Annahmen die Entfernung zwischen Lieferanten- bzw. Kundenstandorten und dem neuen Produktionsstandort AB_{21} berechnet werden.¹⁴⁾ Bei gleichem räumlichen Mengengerüst und bei Berücksichtigung der Tatsache, daß die Hälfte der Nachfrage am neuen Standort produziert und ausgeliefert wird, ergibt sich für eine Produktionsverlagerung in beispielsweise 100 km Entfernung bei unverändertem Verkehrsaufkommen eine Erhöhung der Verkehrsleistung auf 6 098 tkm. Die durchschnittliche Transportweite der Beschaffungs- und Verteilverkehre würde sich auf 122 km erhöhen. Unter der Annahme, daß die Lieferanten- und Kundenstandorte sich nicht ändern, vergrößert sich mit zunehmender Distanz zwischen den beiden Produktionsstandorten auch die

13) Aufgrund der guten Nachfrage für dieses Fahrzeug soll die Produktion in Wolfsburg auf 1 000 Einheiten pro Tag gesteigert werden. Dann werden dort gleichviele Polos wie im spanischen Werk Pamplona gebaut.

14) Im Modell wird eine Auslagerung in horizontaler Richtung angenommen. Es entstehen Dreiecke mit den Eckpunkten der beiden Produktionsstandorte AB_1 , AB_{21} und den jeweiligen Kunden- bzw. Lieferantenstandorten. Bleibt die Richtung der Auslagerung konstant, sind alle Entfernungen aufgrund bestehender geometrischer Zusammenhänge berechenbar.

Transportweite. Standortspaltungen sind in hohem Maße vom Marktvolumen und dessen räumlichen Ausmaßen abhängig. Eine mengenteilige Fertigung und damit der Verzicht auf Größeneffekte wird häufig auch, durch die Notwendigkeit in Kundennähe zu produzieren, notwendig oder aber durch künstliche Handelshemmnisse (z. B. die japanische Automobilproduktion in Großbritannien) erzwungen.

Eine arbeitsteilige Fertigung liegt im Fall der Standortteilung vor. Einzelne Prozesse, wie beispielsweise Gießen, Lackieren oder auch die Montage, werden auf verschiedene Standorte verteilt. Durch diese räumliche Spezialisierung entstehen vielfältige Lieferbeziehungen (Zwischenwerksverkehre) zwischen den einzelnen Prozessstandorten, so daß der Weg, den ein Erzeugnis entlang seiner Wertschöpfungskette insgesamt zurücklegt, länger wird. Neben der mengenteiligen Fertigung liegt beim obigen Beispiel des VW Polo auch eine artteilige Fertigung vor, da die Getriebe für die in Pamplona gefertigten Fahrzeuge bislang im Seat-Werk im spanischen Prat gebaut werden.

Ausgehend von der Standorteinheit wird angenommen, daß im Falle der Standortteilung der Produktionsprozeß in einen vor- und einen nachgelagerten Prozeß (z. B. Bearbeitungs- und Montageprozeß) unterschieden werden kann. Der Bearbeitungsprozeß wird an einen neuen Standort AB_{21} ausgelagert. Die Lieferanten A und B haben nun an den neuen Standort zu liefern, der wiederum den bisherigen Standort AB_1 (Montageprozeß) beliefert, bevor die Fertigprodukte zu den Kunden transportiert werden. Bezüglich der Modellannahmen würde das bedeuten, daß der Weg von den Lieferanten zum neuen Produktionsstandort sich im gleichen Maße wie bei den Ausführungen zur Standortspaltung erhöht, während die Entfernung zu den Kunden sich nicht verändert. Desweiteren ist jetzt der Zwischenwerksverkehr von 20 Einheiten des Endproduktes AB zwischen dem neuen und dem bisherigen Produktionsstandort zu berücksichtigen. Dadurch erhöht sich das Verkehrsaufkommen auf 70 t, während die Verkehrsleistung – bei einer Verlagerung des vorgelagerten Prozesses auf einen 100 km entfernten Ort – auf 8 464 tkm steigt. Die Transportweite beträgt in diesem Fall 121 km. Je größer die Entfernung zwischen den aufeinanderfolgenden Prozessstandorten ist, umso größer werden auch Verkehrsleistung und Transportweite.

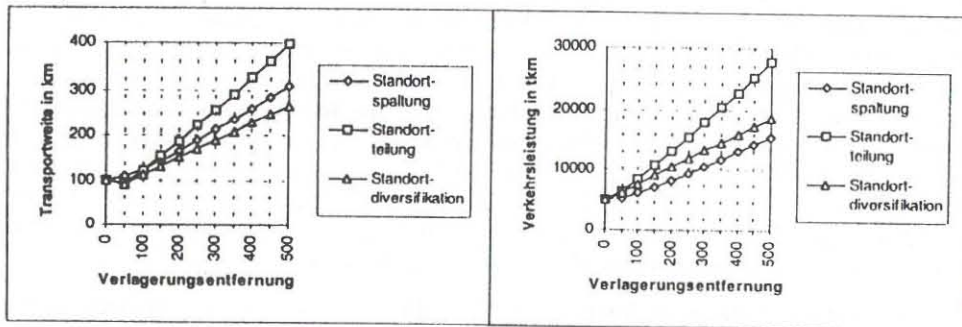
Totale Dezentralisierung, d. h. Mengen- und Arteilung an neuen Standorten, liegt im Fall der Standortdiversifikation vor. Ein Prozeß wird von mehreren (mindestens zwei) örtlich verschiedenen vorgelagerten Prozessen beliefert. Auch die Standortdiversifikation kann am Beispiel des VW Polo erläutert werden: Für die in Wolfsburg nur aufgrund der hohen Nachfrage gegen Ende 1994 eingerichtete Fertigung von Fahrzeugen dieses Typs werden die Getriebe aus dem VW-Werk in Kassel geliefert, während die Produktion in Pamplona weiterhin mit Getrieben aus Prat versorgt wird. Bei Produktionsschwierigkeiten (z. B. Streik) oder auch durch permanent auftretende massive Verkehrsstörungen (Stauungen, Wartezeiten), können die Versorgungsströme flexibel koordiniert werden. Insgesamt wird der VW Polo demnach art- und mengenteilig in einem sogenannten Produktionsverbund produziert. Diese Produktionsweise ist bei den meisten Automobilherstellern vorherrschend.¹⁵⁾

15) Vgl. dazu die umfassende Darstellung der Produktionsverbundsysteme der europäischen Automobilindustrie bei Klippel, 1993.

Modellhaft kann angenommen werden, daß der im Falle der Standortteilung angesprochene vorgelagerte Prozeß zu gleichen Mengenanteilen an zwei – vom bisherigen Standort AB_1 verschiedenen – Standorten AB_{21} und AB_{22} lokalisiert wird. Räumliche Ausgleichseffekte führen i. d. R. dazu, daß ein Produktionsstandort näher bzw. der andere weiter von den jeweiligen Lieferanten entfernt liegt.¹⁶⁾ Da die Kunden vom bisherigen Produktionsstandort aus beliefert werden, bleiben die Entfernungen zu den Kunden dieselben wie im Fall der Standorteinheit. Entsprechend der Mengenteilung verändern sich – mit Ausnahme der Auslieferungen an die Kunden – die transportierten Mengen je Relation. Bei einer räumlichen Verlagerung von jeweils 100 km ergibt sich ein aus Beschaffungs-, Zwischenwerks- und Verteilverkehren zusammengefaßtes Verkehrsaufkommen von 70 t bei einer Verkehrsleistung von 7 671 tkm. Die Transportweite steigt durch die Standortdiversifikation auf 110 km.

Vergößert man sukzessive die Entfernung zwischen dem ursprünglichen Standort und dem verlagerten Prozeß am neuen Standort bei den verschiedenen Standortstrukturalternativen, dann zeigt sich, daß der Einfluß der Artteilung im Fall der Standortteilung auf die Transportweite sowie die Verkehrsleistung wesentlich größer ist als die Auswirkungen der Mengenteilung im Fall der Standortspaltung. Dieser Einfluß wird umso stärker, je größer die Entfernungen der Zwischenwerksverkehre sind.

Abbildung 4: Verkehrsleistung und Transportweite bei steigender Verlagerungsentfernung



Quelle: Eigene Berechnungen.

Bemerkenswert ist auch, daß – verursacht durch das erhöhte Verkehrsaufkommen bei der Artteilung – die Transportweite bei Verlagerungen in den Nahbereich zuerst sinkt, dann aber durch die überproportional zunehmende Verkehrsleistung bei größeren Entfernungen wieder ansteigt. Im vorgestellten Modell wurde von Verkehrsträgern abstrahiert. Bei der Analyse des Straßengüterverkehrsaufkommens ist aber zu beachten, daß sinkende Transportlose, ausgelöst durch die Mengenteilung, und gestiegene zeitliche Anforderungen, verursacht durch die Artteilung, tendenziell den Lkw-Einsatz begünstigen und die beschriebenen Effekte daher noch verstärken.

16) Vgl. Abb. 1.

Die Standortdiversifikation vermindert die verkehrlichen Auswirkungen der Standortteilung durch räumliche Ausgleichseffekte. Eine art- und mengenteilige Fertigung liegt in einem sogenannten Produktionsverbund vor, bei dem der Verzicht auf Größenvorteile mit positiven Verbundeffekten und einer Verringerung von Standortrisiken (Wechselkurse, Streik, usw.) einhergeht.¹⁷⁾ Durch die Redundanz der Prozesse steigt die Unabhängigkeit von den jeweiligen standortspezifischen Risiken und den Transportrisiken bei der Versorgung der einzelnen Produktionsstufen. Die Vorteilhaftigkeit der standortteiligen Fertigung wird aber maßgeblich von der Ausgestaltung der logistischen Konzepte bestimmt.

4. Die Bedeutung der Logistik zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit

Neben der effizienten Steuerung der operativen Abläufe ist die Logistik verantwortlich für eine adäquate Konfiguration des Güterflußnetzwerkes zwischen Lieferanten, Produktion und Kunden. Die Gestaltung des Güterflusses zwischen den einzelnen Standorten des Leistungsverbundsystems ist somit eine wesentliche Aufgabe der Logistik. Dabei ist die Logistik aber von einem leistungsfähigen und hinsichtlich der Zuverlässigkeit berechenbaren Verkehrssystem abhängig.¹⁸⁾ Ist die Berechenbarkeit des Verkehrssystems eingeschränkt, sinkt die Leistungsfähigkeit des logistischen Systems und stellt damit die Wettbewerbsfähigkeit standortteiliger Produktion in Frage. Neben dem Rückzug zu einer suboptimalen Standorteinheit durch vertikale Integration (Erhöhung der Fertigungstiefe), bleibt in Regionen mit unzureichender Verkehrsinfrastruktur dann nur die komplette Verlagerung. Während bei vertikal integrierten Betrieben zumindest in regionaler Nähe mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen ist, da sich die Beschaffungs- und Verteilverkehr auf diesen Standort ausrichten, wäre die Komplettverlagerung zwar durchaus verkehrsvermeidend, aber wirtschaftspolitisch nicht wünschenswert. Als Alternative bleibt zudem ein adäquater Ausbau der Verkehrswege und die Entwicklung von Standort- und Logistikstrukturen, deren Produktivitätsbeiträge die steigenden Transport- und Zeitkosten der Wegenutzung tragen können. Angesichts der Preisentwicklung in diesen Bereichen werden dadurch logistische Konzepte gefördert, die eine vergleichsweise sparsame Inanspruchnahme der genannten Ressourcen ermöglichen.

Je eher sich dabei eine nutzungsabhängige preisliche Bewirtschaftung der Verkehrswege (Road Pricing) gegenüber der pauschalen Abgeltung (Schwerverkehrsabgabe, Vignette) durchsetzt, desto vorteilhafter und für die Unternehmen notwendiger wird die Einführung von logistischen Konzepten sein. Neben dem positiven Effekt der Verdrängung der Transporte, die die gesamtwirtschaftlichen Kosten nicht decken, würden zugleich die Produktionsbedingungen für Straßenverkehrsleistungen im Hinblick auf die für Logistikkonzepte erforderlichen Laufzeiten und Zuverlässigkeiten erheblich verbessert.¹⁹⁾

17) Vgl. Timmermann, 1973, S. 48 f.

18) Willeke, 1992, S. 562.

19) Ihde, 1992, S. 77.

Literaturverzeichnis

- Aberle, G.: Verkehrsinfrastruktur und deren Auswirkungen auf die Unternehmenslogistik, in: Isermann, H. (Hrsg.): Logistik, Beschaffung, Produktion, Distribution, Landsberg/Lech 1994, S. 89-104.
- Albach, H.: Globalisierung als Standortarbitrage, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft 2, 1992, S. 1-26.
- Bretzke, W.-R.: Transport- und Logistiksysteme Teil 1: Diagnose: Völlig überlastet, in: Logistik Heute, Heft 11, 1991, S. 15-18.
- Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Bundesverkehrswegeplan 1992, Bonn 1992.
- Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Verkehr in Zahlen, verschiedene Jahrgänge.
- Ihde, G. B.: Verkehrswege als Engpaß der Logistik, in: Bonny, C. (Hrsg.): Jahrbuch für Logistik 1991, Düsseldorf 1991, S. 75-77.
- Ihde, G. B.: Die Entwicklung des EG-Verkehrsmarktes, in: Dichtl, E. (Hrsg.): Schritte zum Europäischen Binnenmarkt, 2. Auflage, München 1992, S. 173-193.
- Klippel, B.: Raumsysteme der europäischen Automobilindustrie, München 1993.
- Timmermann, M.: Standort-Diversifikation als Instrument der Unternehmenspolitik, in: Die Unternehmung, 27. Jg. (1973), S. 41-49.
- Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA): VDA Pressedienst, 31. 1. 1995.
- Willeke, R.: Verkehrswachstum zwischen politischer Grundsatzkritik und den Mobilitäts- und Logistikansprüchen, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 72. Jg. (1992), Heft 11, S. 558-562.

Abstract

The growing internationalization of the economic activities is combined with the manufacturing of goods on several production levels, with an increasing division of labor as well as with the production at different locations. Because of the modified trade relationships, the goods become transport-intensive. In contrast, the growing load of the infrastructure leads to serious and long-lasting disruptions of the freight terms, and it puts the performance level of business logistics into question. Competitive strategies like relocations of production levels, which are, more than anything else, dependent on available highways and railroad lines, thus become inefficient. Strategic locational planning has, therefore and to a high degree, to consider its effect on the flow of traffic. In this article, the fundamental interrelation between spatially separated production and the effects on the traffic flow will be examined. It turns out that a production-cost-oriented relocation exerts a considerably bigger influence on the volume of traffic and the transport range than a division of production capacities into several locations, orientated towards carrying charges. In order to retain the competitiveness of production according to locational advantages, there will be the future task to develop locational and logistic structures which can bear the increasing costs of transport and time through their production gains.

BICKEL, Peter und Rainer FRIEDRICH, Was kostet uns die Mobilität? Externe Kosten des Verkehrs; Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo – Hongkong – Barcelona – Budapest 1995 (ISBN 3-540-58035-2), 139 Seiten, DM 48,-.

In der Zeit nach dem Ende des zweiten Weltkriegs verlangsamte sich seit zwei Dezennien das Wachstum entwickelter Volkswirtschaften. Zwar nimmt das Sozialprodukt periodisch noch um einen ungefähr gleichbleibenden Betrag zu. Die periodische Rate, mit der das geschieht, schrumpft aber. Zugleich sorgen technische und organisatorische Innovationen dafür, daß andererseits der exponentielle Anstieg der Arbeitsproduktivität nahezu unvermindert anhält. Verkürzung von Arbeitszeit überbrückt diese Diskrepanz nur zu einem geringfügigen Teil. So liegt Potential an Erwerbsfähigkeit in zuvor unbekanntem Umfang brach. Hinzu gesellt sich ein demographischer Strukturwandel, der ebenfalls dazu beiträgt, daß die soziale Belastung der Erwerbstätigen anschwillt. Infolgedessen richtet sich das ökonomiepolitische Augenmerk verstärkt darauf, die Allokation der beanspruchten Ressourcen zu verbessern. Dem marktwirtschaftlichen Sektor gelingt das um so weniger leicht, in je höherem Maße dezentrale Entscheidungen Faktoren, die sie beeinflussen, nicht zu berücksichtigen brauchen. So rückt das Phänomen „externer Effekte“ mehr und mehr ins Zentrum ordnungspolitischer Erwägungen. Die neue Studie, die sich ihm widmet, hebt sich von vielen Vorläufern durch unvoreingenommene Rationalität hervor. Sie verrät uneingeschränkte Bemühung um ökonomietheoretische Konsistenz und drückt schon deshalb aus gewonnenen Erkenntnissen ableitbare Empfehlungen mit angemessener Behutsamkeit aus. Als einschlägige Kategorien faßt sie Unfälle, Lärm, Luftverschmutzung, Wasserverunreinigung, Klima- und Naturgefährdung, Abfallentsorgung, Normal- und Überbelastung infrastruktureller Kapazitäten sowie suprastrukturelle Betriebsprozesse ins Auge. Im Vordergrund stehen die Beförderung von Personen und von Gütern mit Eisenbahn und Kraftwagen. Vor anderen Publikationen zur gleichen Thematik zeichnet die hier renzensierte Schrift nicht zuletzt dadurch aus, daß deren Autoren sowohl verschieden große Sozialnutzen als auch die verschieden große Subventionsbedürftigkeit der einzelnen Verkehrszweige abhandeln. Beides sollte dafür eine Rolle spielen, fiskalische „Internalisierung“ externer Effekte in gerechtfertigter Weise anzustreben. Dem erheblichen Wert des bezeichneten Werks tut es kaum Abbruch, daß der Rezensent für eine Fortsetzung der begonnenen Forschungen dazu raten muß, die komparativen Beförderungskosten um jene abzurunden, die sich der Nutzeneinbuße durch personale Zeitverwendung für Fahrten schulden, und verkehrlichen Sozialnutzen darin zu fundieren, daß Beförderungsprozesse eine intersektorale und -regionale Spezialisierung sowie eine Besiedlungsform ermöglichen, denen sich die Mehrung individuellen und kollektiven Wohlstands wesentlich verdankt.

Dr. Erhard Moosmayer, Bonn