
Nachhaltige Transport- und Logistikketten

Ist-Analyse in der
deutschen Zementindustrie



Initiative für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie

Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie

Sozialpolitische Arbeitsgemeinschaft der
Deutschen Zementindustrie

in Verbindung mit

Bundesverband der Deutschen Zementindustrie

Verein Deutscher Zementwerke

Auftraggeber

Industriegewerkschaft
Bauen-Agrar-Umwelt

Industriegewerkschaft
Bergbau, Chemie, Energie

Sozialpolitische Arbeitsgemeinschaft der
Deutschen Zementindustrie e.V.

in Verbindung mit dem

Bundesverband der Deutschen
Zementindustrie e.V.

und dem

Verein Deutscher Zementwerke e.V.

Bearbeitung

SUSTAIN | CONSULT
Beratungsgesellschaft für nachhaltige
Wirtschaftsentwicklung mbH

Kaiserstraße 24
44135 Dortmund

Tel.: +49-(0)231-981 285-0

Fax: +49-(0)231-981 285-29

Ralf Löckener (Projektleitung)

Tel.: +49-(0)231-981 285-11

Tobias Zeller

Tel.: +49-(0)231-981 285-15

Fachliche Beratung

BDZ-Verkehrsausschuss
Michael Basten
Dr.-Ing. Hans Otto Gardeik
Dr.-Ing. Peter Lieblang

Diese Dokumentation ist ein Beitrag der
Sozialpartner zur Initiative für Nachhaltigkeit
in der deutschen Zementindustrie

<http://www.initiative-nachhaltigkeit.de>

Bildnachweis

Titelblatt (von links oben nach rechts unten):

HeidelbergCement AG (1, 3, 5, 6), Dyckerhoff AG (2), Holcim (Deutschland) AG (4)

Alle übrigen Abbildungen:

Initiative für Nachhaltigkeit

in der deutschen Zementindustrie



1	Einführung.....	2
1.1	Anlass und Gegenstand der Untersuchung.....	2
1.2	Grundlagen zu Transport und Logistik in der Zementindustrie.....	3
1.3	Design, Aufbau und Durchführung der Befragung.....	4
2	Ist-Analyse der Transport- und Logistikketten in der deutschen Zementindustrie	6
2.1	Infrastrukturausstattung.....	6
2.2	Modal Split.....	6
2.2.1	Modal Split bei Empfangs- und Versandverkehren.....	7
2.2.2	Modal Split nach Anschlussarten und Produktionsgrößenklassen	7
2.2.3	Zwischenergebnisse zum Modal Split.....	10
2.3	Rahmenbedingungen des Zementversands	10
2.3.1	Versandentfernungen.....	10
2.3.2	Zahl der Ladungen	11
2.3.3	Verpackungsformen	12
2.3.4	Versandorganisation.....	12
2.3.5	Zahl der Akteure	13
2.3.6	Vergabemedien	13
2.3.7	Vergabekriterien	14
2.3.8	Zwischenergebnisse.....	15
2.4	Erfahrungen, Barrieren, Potenziale der Verkehrsverlagerung	16
2.4.1	Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Bahn	16
2.4.2	Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Binnenschiff.....	16
2.4.3	Barrieren der Verkehrsverlagerung in der Zementindustrie.....	17
2.4.4	Verlagerungspotenzial.....	17
2.4.5	Folgen der neu eingeführten Lkw-Maut	18
2.4.6	Zwischenergebnisse.....	18
3	Bewertung und Ausblick.....	19
	Literatur.....	20
	Fragebogen.....	21

1.1 Anlass und Gegenstand der Untersuchung

Die Sozialpartner in der deutschen Zementindustrie haben im Jahr 2002 eine Initiative für nachhaltige Entwicklung ins Leben gerufen. Beteiligt sind auf Seiten der Arbeitgeber die Sozialpolitische Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Zementindustrie (SPADZ), der Bundesverband der Deutschen Zementindustrie (BDZ) und der Verein Deutscher Zementwerke (VDZ). Auf Seiten der Arbeitnehmer engagieren sich die Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) und die Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE). Mit der Initiative sollen u.a. das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in den Unternehmen und Organisationen der Branche weiter verankert und konkrete Anstöße für eine nachhaltige Entwicklung in der Zementindustrie gegeben werden. Inhaltliche Grundlage der Initiative ist eine Bestandsaufnahme zum Verhältnis zwischen nachhaltiger Entwicklung und der Wertschöpfungskette zementgebundener Baustoffe: In der Dokumentation „Nachhaltigkeit und Zementindustrie“ haben die Sozialpartner bestehende Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung der Zementindustrie analysiert und Handlungsfelder für die weitere Arbeit bestimmt.

Die Initiative für Nachhaltigkeit konzentriert sich nun auf konkrete Projekte in vier Handlungsfeldern, die im Verantwortungsbereich der Sozialpartner in der Zementindustrie liegen und auch in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung einen besonderen Stellenwert einnehmen (siehe Abb. 1), darunter das Handlungsfeld „Mobilität“. Dieser Bereich ist für die Zementindustrie u.a. deshalb von Bedeutung, weil die Beschaffung der erforderlichen Rohstoffe und Energieträger zur Zementherstellung sowie die Auslieferung der Produkte zwangsläufig mit Transporten verbunden sind, die im Fall der Zementindustrie ein beträchtliches Volumen erreichen (s.u.). Allerdings fehlen aktuelle branchenweite Daten. Die Träger der Initiative für Nachhaltigkeit haben deshalb beschlossen, auch mit Blick auf die zunehmende Diskussion um die Umweltrelevanz des gesamten Verkehrs- und Logistiksektors eine entsprechende Erhebung und Analyse zu erstellen.

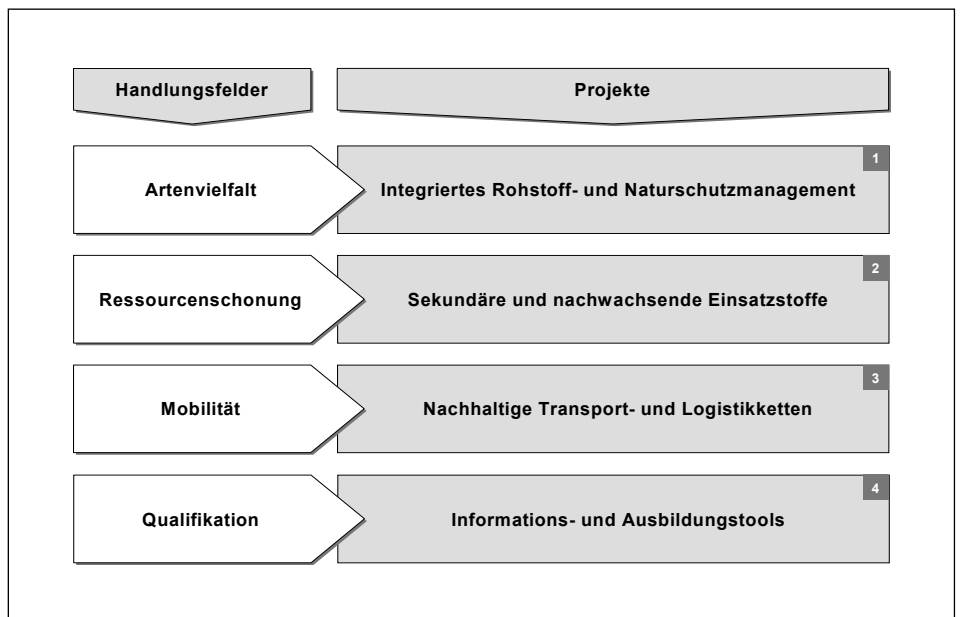


Abb. 1: Handlungsfelder und konkrete Projekte der Initiative für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie (eigene Darstellung)

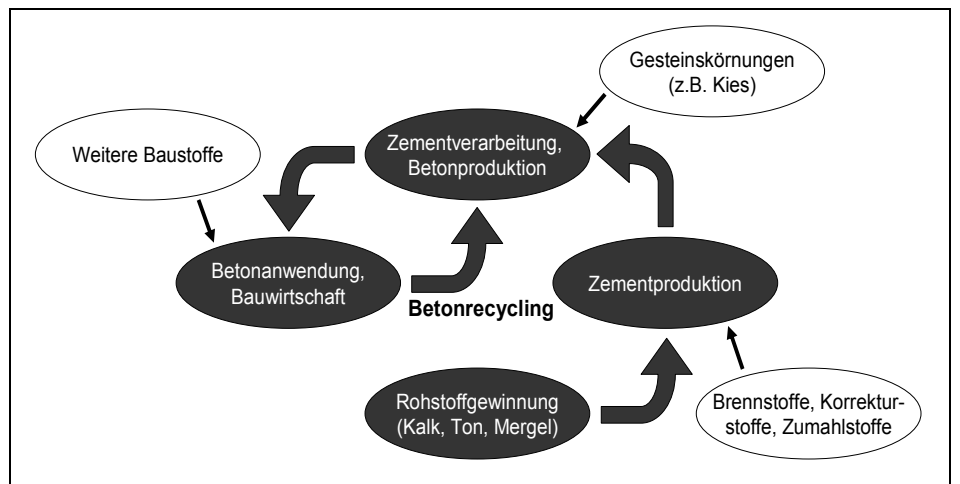


Abb. 2: Stoffströme bei der Erzeugung, Verarbeitung und Anwendung von Zement (eigene Darstellung)

Die Wertschöpfungskette zementgebundener Baustoffe umfasst insgesamt vier Wertschöpfungsstufen: die Rohstoffgewinnung, die Zementproduktion, die Zementverarbeitung bzw. Betonproduktion sowie die Anwendung von Beton in der Bauwirtschaft und das Betonrecycling (siehe Abb. 2). Mit dieser Wertschöpfungskette sind transportintensive Stoffströme verbunden. Der Input zur Zementproduktion besteht im Wesentlichen aus Rohstoffen sowie Brenn- und Zumahlstoffen. Nach der Herstellung des Zements erfolgt dessen Auslieferung zur Betonproduktion, wobei für letztere zusätzlich in erheblichem Umfang Gesteinskörnungen als Betonzu-

schlagstoffe antransportiert werden. Der Beton wird – soweit er nicht auf den Baustellen selbst erzeugt wurde – danach in Form von Transportbeton oder Betonfertigteilen an die Bauwirtschaft geliefert. Schließlich kann rezykliertes Beton als Gesteinskörnung zur Betonproduktion verwertet werden.

Im Zuge dieses gesamten Prozesses sind die Zementwerke direkt an der Beförderung von Roh-, Brenn- und Zumahlstoffen (als Empfänger), des Zwischenprodukts Zementklinker (als Versender und Empfänger) sowie des Zements (als Versender) beteiligt. Diese Transporte sind deshalb im Rahmen der Initiative

für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie von besonderem Interesse und stehen im Zentrum der vorgestellten Analyse.

1.2 Grundlagen zu Transport und Logistik in der Zementindustrie

Das Verfahren zur Herstellung von Zement beginnt mit der Gewinnung und Aufbereitung der erforderlichen Rohstoffe für die Klinkerproduktion. Dabei handelt es sich um Kalkstein (oder Kreide) und Ton bzw. deren natürlich vorkommendes Gemisch, den Kalkmergelstein. Diese Rohstoffe werden – erforderlichenfalls ergänzt um Korrekturstoffe für die richtige chemische Zusammensetzung – dann in Drehöfen zum handelbaren Zwischenprodukt Zementklinker gebrannt. Der Klinker wird anschließend unter Zugabe von Gips (zur Steuerung des Abbindeverhaltens) gemahlen. Um verschiedene Zementarten zu erhalten, werden dabei ggf. weitere „Hauptbestandteile“ (z.B. granuliert Hochofenschlacke / Hüttsand) als so genannte Zumahlstoffe eingesetzt. Der fertige Zement wird anschließend mit Silofahrzeugen oder in Säcken verpackt ausgeliefert.

Zement wird überwiegend in integrierten Werken hergestellt, in denen die wichtigsten Rohstoffe aus Steinbrüchen gewonnen werden, die in unmittelbarer Nähe der Produktionsstandorte liegen, und in denen alle Produktionsschritte (Rohstoffaufbereitung, Klinkerbrennprozess, Zementmahlung, Versand) stattfinden. Darüber hinaus gibt es sog. Mahlwerke, die über keine eigene Rohstoffgewinnung und Klinkerproduktion verfügen und als Ausgangsstoff Klinker aus integrierten Werken sowie aus dem Ausland beziehen. Die Lieferung von Zement erfolgt heute überwiegend an Transportbeton- oder Betonfertigteilwerke, die unter Verwendung des Bindemittels Zement diverse Betonprodukte herstellen. Darüber hinaus werden auch Baustellen sowie der Baustoffhandel mit Zement beliefert. Im Zuge dieses Prozesses fallen Transporte an, um Rohstoffe, Korrekturstoffe, Energieträger, Zumahlstoffe, das Zwischenprodukt Klinker und den fertigen Zement an- oder auszuliefern.

Die Logistik beim Versand von Zement vom Werk zum Kunden ist durch einige spezifische Faktoren geprägt. Hierzu gehört insbe-

sondere der Umstand, dass es sich bei Zement um ein homogenes Massengut handelt, das bezogen auf sein Gewicht einen relativ geringen spezifischen Wert hat. Setzt man Transportkosten von 0,06 €/tkm an, betragen bei Annahme eines Ab-Werk-Preises von 60 €/t und einer Versandentfernung von 100 km die Transportkosten bereits 10% des Warenwertes ab Werk. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, welche Bedeutung kostengünstige Transportstrukturen für die Branche haben: Die Belieferungen von Kunden ist *auf dem Landweg* über große Distanzen dauerhaft kaum möglich, wenn andere Zementwerke diese Kunden über deutlich kürzere Distanzen beliefern können (siehe Kap. 2.3.1).

Für Transporte *auf dem Seeweg* gelten diese Zusammenhänge nicht. Im Vergleich zu den Kosten für Landtransporte sind die Frachtraten für Seetransporte immer günstiger geworden. Die deutschen Zementwerke stehen daher zunehmend im internationalen Wettbewerb mit Produktionsstandorten, die weltweit mit hohen Kapazitäten und direktem Zugang zum Seeverkehr errichtet wurden.

Die Transportkosten-Sensibilität bedingt seit jeher eine Optimierung der Zementtransporte. Hierzu gehört vor allem die Nutzung derjenigen Verkehrsrelation, die für die jeweils anstehende Fahrt die günstigsten Kosten bietet – bei kurzen bis mittleren Distanzen ist dies in den meisten Fällen der Lkw-Transport – und eine Vermeidung von „gebrochenen Verkehren“, die zusätzlichen Umschlag erfordern würden. Neben diesen variablen Kosten müssen zugleich die fixen Logistikkosten gering gehalten werden. Dies gilt insbesondere für die Infrastruktur in Form von Verlade- und Umschlaganlagen.

*Versandseitiges Verkehrsaufkommen*¹: Das gesamte Güterverkehrsaufkommen im Jahr 2002² in Deutschland lag bei rund 3,6 Mrd. t. Etwa 31,3 Mio. t und damit knapp 0,9% hiervon entfielen dabei auf den Gesamtversand (Inlandsversand von Zement plus Exporte von Zement und Klinker) der deutschen Zementwerke (vgl. BDZ 2003). Der Klinkerverbund zwischen den deutschen Werken (vor allem zwischen integrierten Werken und Mahlwerken) stellt zusätzliches Verkehrsaufkom-

men dar, das an dieser Stelle zur Vermeidung von Doppelzählungen allerdings nur empfangsseitig (= Klinkerempfang der Werke) betrachtet wird. Gleiches gilt für den Import von Klinker, der in Deutschland weiterverarbeitet wurde. Über diese Mengen hinaus wurden im Jahr 2002 1,5 Mio. t Zement aus dem Ausland eingeführt. Da diese Importe jedoch nicht die deutschen Zementwerke betreffen, wurden sie im Rahmen dieser Erhebung ausgeklammert.

Das *empfangsseitige Verkehrsaufkommen* ergibt sich damit im Wesentlichen durch die Zulieferung von Rohstoffen, Brennstoffen und Zementklinker:

- *Rohstoffe*: Die wichtigsten Rohstoffe für die Klinkerproduktion, Kalkstein bzw. Kreide oder Kalkmergelstein, werden durchweg in unmittelbarer Nachbarschaft der Zementwerke gewonnen und über Bandstraßen, Seilbahnen, Lkw oder Pipelines zur Weiterverarbeitung transportiert. Dies gilt auch für weitere Rohstoffe wie z.B. Ölschiefer (wird nur an einem Standort eingesetzt) und einen erheblichen Teil der in der Zementindustrie eingesetzten Tone und Sande. Diese gleichsam werksinternen Verkehre werden im Folgenden nicht berücksichtigt. Externe Verkehre fallen hier nur an, wenn ein Teil der Stoffe nicht vor Ort verfügbar ist oder Korrekturstoffe (einschließlich hochreinem Kalkstein) zur Qualitätssteuerung eingesetzt werden müssen. Bei der Zementmahlung werden allerdings weitere Rohstoffe eingesetzt. Neben Gips handelt es sich hierbei um „Zumahlstoffe“, mit denen bestimmte Zementarten erzeugt werden. Dies gilt vor allem für granuliert Hochofenschlacke („Hüttsand“). Der gesamte Rohstoffinput der deutschen Zementwerke betrug im

¹ Beim Verkehrsaufkommen handelt es sich um die absolute Tonnage, die transportiert wurde – unabhängig von der Transportentfernung. Die diesbezüglichen Werte sind nicht mit der Verkehrsleistung, die in Tonnenkilometern (tkm) ausgedrückt wird, zu verwechseln, bei der zusätzlich die zurückgelegte Strecke berücksichtigt wird (siehe auch Fn. 7). Der Anteil der Zementindustrie an der Gesamtverkehrsleistung dürfte aufgrund der regionalisierten Marktstruktur und den damit verbundenen Kurzstreckenverkehren geringer ausfallen als derjenige am Verkehrsaufkommen.

² Aus Gründen einer konsolidierten Datenverfügbarkeit wurde 2002 als Basisjahr dieser Betrachtung gewählt (vgl. Kap. 1.3).

Jahr 2002 47,4 Mio. t (VDZ 2003: 8f.). Hier- von fielen 37,6 Mio. t auf Kalkstein, Mergel und Kreide, von denen etwa 1 Mio. t als externe Zulieferung veranschlagt werden können (nur einzelne Standorte benötigen externen Kalkstein als Korrekturstoff). Damit verbleiben zunächst 10,8 Mio. t Rohstoffe, die von den Werken empfangen wurden. Von diesem Wert sind zumindest ein Teil der benötigten Sande und Tone sowie der Ölschiefer abzuziehen, so dass für die extern zugelieferten Rohstoffe eine Größenordnung von insgesamt knapp 10 Mio. t. angesetzt werden kann.

- **Energieträger:** Im Jahr 2002 wurden in der deutschen Zementindustrie 2,4 Mio. t Stein- und Braunkohle, Petrolkoks sowie Heizöl und Gas eingesetzt (eigene Berechnung auf Datenbasis des VDZ (2003: 10) zum fossilen Brennstoffverbrauch in GJ)³. Hinzu kommen Sekundärbrennstoffe, mit denen im Jahr 2002 rund 26% der Feuerungswärmeleistung erbracht wurden, im Umfang von 1,4 Mio. t (VDZ 2003: 11). Insgesamt ist daher bei der Brennstoffversorgung ein Wert von knapp 4 Mio. t. anzusetzen.

- **Klinker:** Über die Menge des Zementklinkers, den die Mahlwerke, partiell aber auch integrierte Werke, zur Weiterverarbeitung erhalten, liegen keine Daten des Statistischen Bundesamtes oder der Verbände der Zementindustrie vor. Für den gesamten Klinkerempfang der deutschen Zementwerke können aber schätzungsweise 3 Mio. t in Rechnung gestellt werden, wobei dieser Wert 0,52 Mio. t Klinker enthält, die aus dem Ausland importiert wurden.

Vor diesem Hintergrund belief sich das gesamte Transportaufkommen, das mit der Produktion und dem Versand von Zement zusammenhängt, im Jahr 2002 auf rund 48 Mio. t. Dies entsprach 1,3% des gesamten deutschen Güterverkehrsaufkommens.

Empfangs- und Versandverkehre haben in der Zementindustrie einen sehr unterschiedlichen Charakter: Energieträger sowie Roh-, Korrektur- und Zumahlstoffe werden von einigen wenigen Lieferanten wie z.B. den Unternehmen der Braunkohle- oder der Stahlindustrie bezogen. Das fertige Produkt Zement wird demgegenüber in kleineren Char-

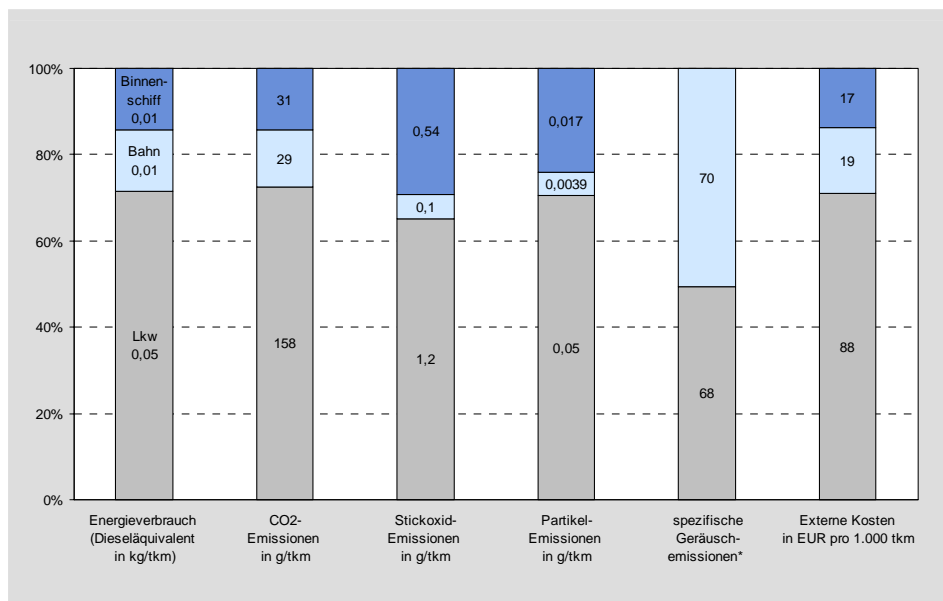


Abb. 3: Umweltvergleich des Gütertransports mit Binnenschiff, Bahn und Lkw. (eigene Darstellung nach Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen [Hrsg.] (2002), Umweltbundesamt (2003), INFRAS/IWW [Hrsg.] (2000); * Mittelungspegel in dB(A) in 25 Meter Abstand bei 80 km/h pro 1000 t/h; für Binnenschiffsverkehr keine Angaben vorhanden)

gen direkt an eine Vielzahl von Kunden geliefert. Dabei überwiegen heute mit 75% der Versandmenge die Transportbeton- und Betonfertigteilerwerke. Die übrigen 25% gehen als Sackzement (9%) oder sonstiger Silozement (16%) fast vollständig an den Baustoffhandel und an Baustellen.

Wie weiter unten noch eingehend dargestellt wird (siehe Kap. 2.2.1), überwiegt bei den Verkehren der Zementindustrie – ebenso wie im allgemeinen Güterverkehr – der Lkw-Transport v.a. im Versand ganz deutlich. Unter ökologischen Gesichtspunkten schneidet der Lkw im Vergleich zu Binnenschiff und Bahn im Prinzip am ungünstigsten ab (siehe Abb. 3). Ob und durch welche Maßnahmen Verkehre vermieden werden und Transporte von der Straße auf Bahn oder Binnenschiff verlagert werden können, sind deshalb auch in der Zementindustrie wichtige und relevante Fragen. Für die Unternehmensbefragung, deren Ergebnisse hier vorgestellt werden, war auch dieser Umstand ein wichtiger Ausgangspunkt. Im Folgenden wird deshalb nicht nur eine Bestandsaufnahme der Transport- und Logistikketten in der deutschen Zementindustrie durchgeführt. Vielmehr sollen auch die Potenziale der Verkehrsvermeidung und -verlagerung in der Zementindustrie thematisiert werden.

1.3 Design, Aufbau und Durchführung der Befragung

Über die genauen Strukturen von Gütertransporten bei der Herstellung und Verwendung von Zement liegen keine aktuellen branchenweiten Daten vor. Vor diesem Hintergrund wurden mit der Unternehmensumfrage, deren Ergebnisse hier vorgestellt werden, vor allem drei Ziele verfolgt:

- das Verkehrsaufkommen der Werke und seine Verteilung auf die Verkehrsträger zu bestimmen,
- die Rahmenbedingungen für die Transporte (interne Organisation, externe Barrieren, Verlagerungspotenziale etc.) zu ermitteln und damit
- Hinweise über Vermeidungs- und Verlagerungspotenziale bei den Transport- und Logistikketten in der Zementindustrie zu erhalten.

Die Erkenntnisse aus der Befragung sollen dabei helfen, mögliche Optionen zur Optimierung der Transport- und Logistikketten im

³ Als Heizwerte wurden vorausgesetzt (in MJ/kg): Steinkohle: 33; Braunkohle: 17; Petrolkoks: 27; Heizöl S: 41; Heizöl EL: 43; Erdgas sowie andere Gase: 50; sonstige fossile Brennstoffe: 40

Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu identifizieren. Bei der Optimierung von Verkehrssystemen müssen – neben der grundsätzlichen Frage nach den Innovationspotenzialen der Fahrzeugtechnik⁴ – vor allem zwei Fragen betrachtet werden:

1. Lassen sich Verkehre vermeiden, indem beispielsweise unnötige Leerfahrten reduziert werden?
2. Lassen sich Verkehre auf andere Verkehrsträger (z.B. vom Lkw auf Bahn oder Binnenschiff) verlagern?

Um eine nachhaltige Verkehrsentwicklung zu erreichen, müssen die Antworten auf diese Fragen unter allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit überprüft werden. Für den Verkehrsbereich im Allgemeinen und den Güterverkehr in der Zementindustrie im Speziellen sind folgende Punkte relevant:

- *ökonomische Aspekte:* Wie kann ein Anstieg von Transportkosten vermieden werden? Wie können Transporte bei zunehmender Verkehrsdichte zuverlässig ohne Störungen abgewickelt werden?
- *ökologische Aspekte:* Wie können negative Auswirkungen von Transporten auf die natürliche Umwelt, insbesondere durch Emissionen in Form von luftgetragenen Schadstoffen und Lärm, gering gehalten werden?
- *soziale Aspekte:* Wie können Belastungen durch Gütertransporte für die Bevölkerung an den Standorten der Zementindustrie vermieden werden? Wie können die ökologischen Belastungen ohne negative Beschäftigungseffekte reduziert werden?

Die Befragung der Unternehmen und Werke der deutschen Zementindustrie wurden im Zeitraum April bis Juli 2004 durchgeführt. Damit die Unternehmen auf möglichst vollständige und konsolidierte Datengrundlagen zurückgreifen konnten, wurde als Basisjahr der Untersuchung das Jahr 2002 gewählt. Zwischenzeitlich haben sich keine ergebnisrelevanten Veränderungen ergeben, sodass die Aussagen unverändert gültig sind. Ende 2002 haben in Deutschland in einer um Beteiligungen konsolidierten Betrachtung 25 Unternehmen 58 Zementwerke aktiv betrieben⁵. Diese Werke versendeten insgesamt (d.h. inkl. inländischer Klinkerlieferungen) 33,8 Mio. t⁶ (vgl. Kap. 1.2). An der Befragung

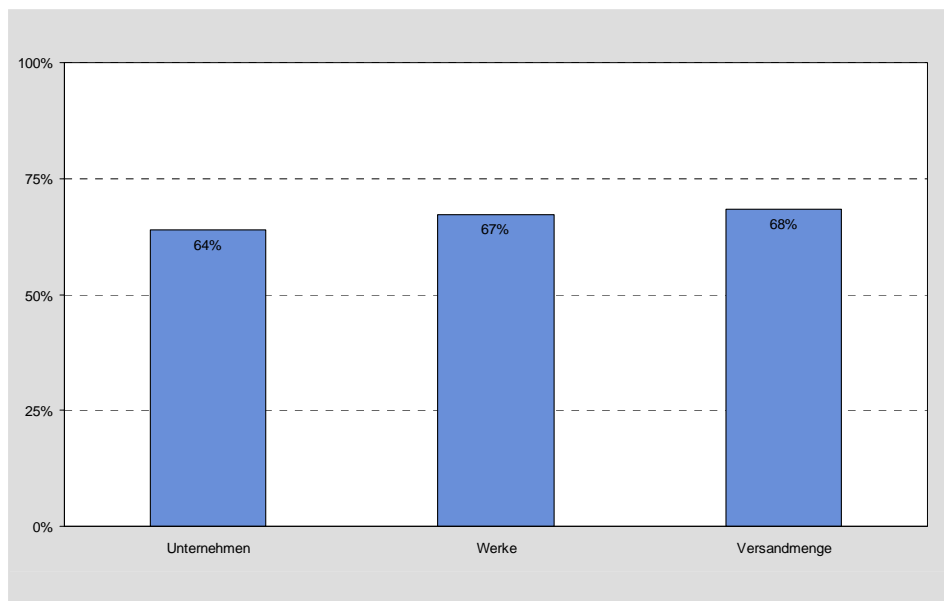


Abb. 4: Rücklaufquote der Befragung, Anteil des Rücklaufs an Unternehmen, an Werken und am Versand in Deutschland im Jahr 2002 (eigene Darstellung)

nahmen 16 Unternehmen mit 39 Zementwerken teil, darunter 11 Werke ohne Klinkerherzeugung (hiervon wurden 2 Mahlwerke von den Betreibern jeweils einer Werksgruppe zugerechnet; die betreffenden 2 Werksgruppen werden im Folgenden als Einheit betrachtet). Das entsprechende Versandvolumen der an der Untersuchung teilnehmenden Werke lag bei 23,1 Mio. t. Somit ergibt sich eine Rücklaufquote von 64% der Unternehmen, 67% der Werke und 68% der Versandmenge (siehe Abb. 4).

Die Befragung wurde schriftlich anhand eines standardisierten Fragebogens (siehe Anhang) durchgeführt, der an alle zementherstellenden Unternehmen verschickt wurde. Auf den Fragenbögen waren Ansprechpartner anzugeben, die bei Rückfragen kontaktiert werden konnten. Die Antworten wurden elektronisch erfasst und anonymisiert. Außerdem wurden Plausibilitätsprüfungen und ggf. Bereinigungen der Antworten vorgenommen, um Ergebnisverfälschungen durch Fehlinterpretationen der Fragen zu verhindern. Einzelne Ergebnisse wurden untereinander in Beziehung gesetzt und quantitative Aussagen in grafischer Form aufgearbeitet.

Ein gesonderter Arbeitsschritt wurde erforderlich, nachdem sich in der Auswertung gezeigt hatte, dass die Unternehmen die Fragen 8 und 9 des Fragebogens (zur Anzahl

der Frachtführer/Transportunternehmen bzw. zu den verwendeten Vergabemedien) offenbar auf unterschiedliche Weise interpretiert hatten. Um ein gleichartiges Verständnis dieser Fragen und die Belastbarkeit der diesbzgl. Antworten sicherzustellen, wurde deshalb für diese Punkte eine telefonische Nacherfassung vorgenommen.

Um die Auswertungsergebnisse übersichtlich zu gestalten, werden sie im Folgenden in Kapitel unterteilt dargestellt (siehe Kap. 2.1 bis 2.4). Am Ende jedes Kapitels findet sich eine Zusammenstellung der wichtigsten Zwischenergebnisse. Anschließend werden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der eingangs gestellten Fragen zur nachhaltigen Gestaltung der Transport- und Logistikketten der Zementindustrie analysiert und bewertet.

⁴ Da eine verträglichere Abwicklung von Transporten durch innovative Techniken v.a. eine Frage der Fahrzeugentwicklung ist und damit nicht im direkten Einflussbereich der Zementindustrie steht, wird diesem Punkt trotz seiner allgemeinen Bedeutung im Rahmen dieser Arbeit nicht näher nachgegangen.

⁵ Vier Werke haben zum Zeitpunkt der Befragung keinen Zement produziert und bleiben deshalb im Rahmen dieser Auswertung unberücksichtigt.

⁶ Dieser Wert setzt sich aus dem inländischen Zementabsatz (27,4 Mio. t), dem Export von Zement und Klinker (3,9 Mio. t) sowie den geschätzten inländischen Klinkertransporten (etwa 2,5 Mio. t) zusammen.

2 Ist-Analyse der Transport- und Logistikketten in der deutschen Zementindustrie

Die befragten Unternehmen haben im Jahr 2002 insgesamt Güter im Umfang von etwa 10 Mio. t (ohne vor Ort gewonnene Rohstoffe) empfangen und Güter im Umfang von 23 Mio. t versendet. Die jährlichen Versandmengen je Werk streuten dabei zwischen 90.000 t und 1,9 Mio. t. Anhand der Versandmengen lassen sich die Werke in drei Produktionsgrößenklassen gruppieren: „0 bis 500.000 t“, „500.000 bis 1.000.000 t“ und „über 1.000.000 t“ (siehe Abb. 5). Der Anteil am gesamten Versandvolumen der befragten Werke beträgt für die kleinste und die größte Werksklasse jeweils etwa ein Viertel, rund die Hälfte der Versandtonnage wird von den Werken der mittleren Größenklasse abgewickelt.

2.1 Infrastrukturausstattung

Neben einer Einteilung in Produktionsgrößenklassen können die Werke auch in Bezug auf die Zahl und Art ihrer Verkehrsträgeranschlüsse hin unterschieden werden. Der überwiegende Teil der an der Befragung teilnehmenden Werke verfügt danach über einen Gleisanschluss (27 von 37 bzw. 73%). Darüber hinaus besitzen 14 Werke (38%) einen Zugang zu den Wasserstraßen und sind somit auch direkt mit dem Binnenschiff erreichbar. Neun dieser Werke haben sowohl Wasserstraßen- als auch Gleisanschluss. Somit verfügt etwa ein Viertel der befragten Werke (24%) über eine vollständige verkehrstechnische Anbindung (siehe Tab. 1).

Die Verteilung in Abb. 5 zeigt, dass solche Werke, die nur über einen Straßenanschluss verfügen (5 Werke oder 14%), im Hinblick auf die Versandtonnage alle zur kleinsten Produktionsgrößenklasse gehören. Die übrigen Anschlussarten verteilen sich gleichmäßig über die beiden unteren Größenklassen. In der obersten Größenklasse befinden sich nur Werke, die zwar zusätzlich zur Straßenanbindung einen Gleisanschluss, aber keinen direkten Zugang zu den Wasserstraßen besitzen.

Damit lässt sich festhalten, dass die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Verlagerung von Transporten vom Lkw auf die Verkehrsträger Bahn oder Binnenschiff grundsätzlich gut sind, da 86% der befragten

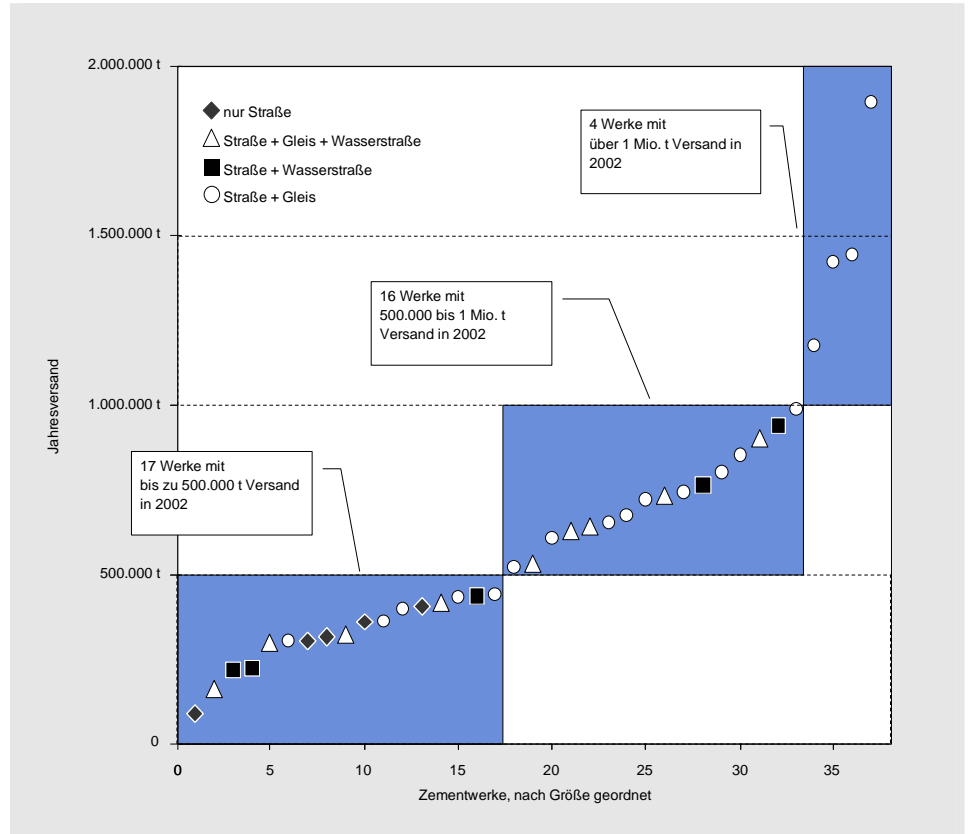


Abb. 5: Einteilung der 37 an der Befragung teilnehmenden Werke in Größenklassen nach Versandmenge und Verteilung der Anschlussarten (eigene Darstellung)

Anschlussart	Werke	Anteil
nur Straße	5	14%
Straße und Gleis	18	49%
Straße und Wasserstraße	5	14%
Straße, Gleis und Wasserstraße	9	24%
Werke mit Gleisanschluss	27	73%
Werke mit Wasserstraßenanschluss	14	38%

Tab. 1: Anschlussqualität der befragten Zementwerke

Zementwerke über Gleis- und/oder Wasserstraßenanschluss verfügen. Da die Investitionen in den Ausbau von Gleis- oder Wasserstraßenanschlüssen sich nur dann rechnen, wenn hierüber größere Transportmengen abgewickelt werden können, ist es nahe liegend, dass sich nur unter den kleineren der befragten Zementwerke solche befinden, die ausschließlich über einen Anschluss an das Straßennetz verfügen.

2.2 Modal Split

Beim Modal Split⁷ in der Zementindustrie ist zunächst der unterschiedliche Charakter der Empfangs- und Versandverkehre als wichtige Einflussgröße zu beachten und zu beleuchten. Zudem ist zu erwarten, dass die unterschiedlichen Anschlussarten der Werke (siehe Tab. 1) für den jeweiligen Modal Split bedeutsam sind.

Beim Modal Split in der Zementindustrie ist zunächst der unterschiedliche Charakter der Empfangs- und Versandverkehre als wichtige Einflussgröße zu beachten und zu beleuchten. Zudem ist zu erwarten, dass die unterschiedlichen Anschlussarten der Werke (siehe Tab. 1) für den jeweiligen Modal Split bedeutsam sind. Des Weiteren ist der Einfluss der Werksgröße auf den Modal Split zu überprüfen.

2.2.1 Modal Split bei Empfangs- und Versandverkehren

Die Wahl des Verkehrsträgers wird in hohem Maße durch die Zahl der Transportziele und -quellen sowie durch die Regelmäßigkeit und die Größenordnung der einzelnen Transporte beeinflusst. Dies wird besonders deutlich, wenn man den Modal Split für Eingangs- und Ausgangsverkehre getrennt voneinander auswertet:

- In der Zementindustrie werden beim **Empfang** von Gütern in der Regel von relativ wenigen Anbietern größere Mengen abgenommen – z.B. Energieträger, Rohstoffe für die Klinkerherzeugung oder Zementklinker. Erwartungsgemäß besitzen deshalb beim Empfang die für höhere Tonnagen und regelmäßigeren Verkehre besser geeigneten Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße einen deutlich höheren Anteil am Modal Split als beim Versand (siehe Abb. 6): So liegt beim Empfang der Lkw-Anteil bei 58%, der Bahn-Anteil bei 19% und der Anteil der auf Wasserstraßen bewegten Tonnage bei 14%. Der Anteil der Kombiverkehre (Lkw/Binnenschiff bzw. Bahn/Binnenschiff) beträgt 9%; die Kombination Lkw/Bahn kam hingegen bei keinem Werk vor. Somit wurden insgesamt 23% der empfangenen Güter (auch mit dem Binnenschiff bewegt).⁸

- Beim **Versand** (insg. 23,1 Mio. t) bietet sich ein gänzlich anderes Bild: Hier wird vor allem eine Vielzahl verschiedener, dezentral und verbrauchernah organisierter Kunden mit vergleichsweise geringvolumigen Transporten beliefert. In der Folge liegt der Anteil des Lkw-Transports bei 92%. Bahn (3%), Binnenschiff (2%) sowie Binnenschiffsverkehre, die mit Lkws oder Bahnen kombiniert wurden (3%), spielen dagegen nur noch eine

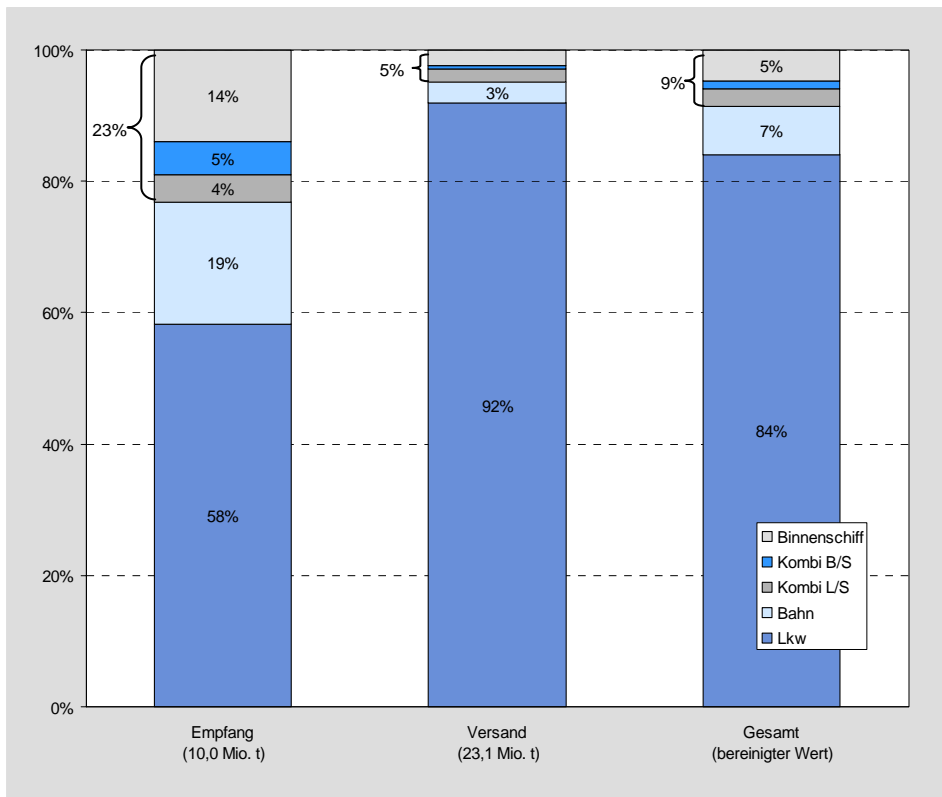


Abb. 6: Modal Split im Versand und Empfang der befragten Zementwerke nach Anteilen an empfangener/ versendeter Tonnage (eigene Darstellung, die Gesamtbetrachtung wurde um Doppelzählungen beim Empfang und Versand, die auf Klinkertransporte zwischen den befragten Werken zurückzuführen sind, statistisch bereinigt)

untergeordnete Rolle und werden teilweise nur für Verbindungen zwischen Werk und einzelnen Kunden genutzt.

Damit folgt der Modal Split bei den Empfangs- und Versandverkehren der befragten Zementwerke weitgehend der Bedeutung der Verkehrsträger im gesamten Güterverkehr: So haben Lkw-Transporte im Jahr 2002 mit einem Anteil von 84% am gesamten inländischen Güterverkehrsaufkommen ein vergleichbares Gewicht wie beim zementbedingten Transportaufkommen (siehe Abb. 7). Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass Letzteres durch einen hohen Anteil von bahn- und binnenschiffsaffinen Massengütern geprägt ist, so dass im Hinblick auf die Güterstruktur beim Empfang und Versand der Zementwerke durchaus ein geringerer Lkw-Anteil hätte erwartet werden können. Dem stehen jedoch offenbar vor allem die dezentrale Kundenstruktur und die relativ kurzen Transportentfernungen der Zementindustrie entgegen.

2.2.2 Modal Split nach Anschlussarten und Produktionsgrößenklassen

Die Betrachtung des Modal Split zeigt auch, dass die Wasserstraßenanschlüsse von den Zementherstellern wesentlich effizienter genutzt werden als die Gleisanschlüsse. So gibt es zwar annähernd doppelt so viele Gleis- wie Wasserstraßenanschlüsse in den befragten Werken (27 zu 14), der Anteil der Bahn am Modal Split nach Transportaufkommen liegt jedoch nur zwei Prozentpunkte über dem Anteil des Binnenschiffsverkehrs (7% zu 5% in der Gesamtbetrachtung, ohne Berücksichtigung der Kombiverkehre). Die

⁷ Als Modal Split wird die Verteilung eines Transportaufkommens auf verschiedene mehr oder weniger konkurrierende Verkehrsträger (Modi) bezeichnet. In der hier präsentierten Erhebung wurde zur Berechnung das *Verkehrsaufkommen*, d.h. die Transportmengen (in t) pro Verkehrsträger herangezogen (vgl. Fn.1.).

⁸ Auf Basis von Erfahrungswerten wird angenommen, dass Kombiverkehre in den meisten Fällen aus Zulieferverkehren per Lkw oder Bahn und Hauptverkehren mit dem Binnenschiff bestehen.

Verfügbarkeit eines Anschlusses impliziert also noch keinesfalls dessen regelmäßige oder gar intensive Nutzung. Im Gegenteil wird von den Gleisanschlüssen etwa ein Viertel überhaupt nicht genutzt und etwa die Hälfte entweder nur für Empfang *oder* Versand. Bei den Wasserstraßenanschlüssen ergibt sich ein anderes Bild: Sie werden fast alle genutzt, mehr als ein Drittel sogar für Empfang und Versand (siehe Tab. 2). Die effizientere Nutzung der Wasserstraßenanschlüsse kann auch durch den Vergleich des durchschnittlichen Tonnageumsatzes pro genutztem Anschluss verdeutlicht werden: So wurden 2002 pro genutztem Wasserstraßenanschluss etwa 190.000 t umgeschlagen, an den Gleisanschlüssen hingegen durchschnittlich nur 130.000 t.

Betrachtet man den Modal Split differenziert nach der Verfügbarkeit der unterschiedlichen Anschlussarten (siehe Abb. 8), so wäre für Werke mit Straßen-, Gleis- und Wasserstraßenanschluss tendenziell der geringste Lkw-Anteil zu vermuten. Für den Gütererempfang gilt dies tatsächlich:

- Werke, die über alle drei Anschlussarten verfügen, haben beim Empfang nur einen Lkw-Anteil von 35% gegenüber 58% im Durchschnitt aller Werke. Insgesamt werden hier die alternativen Anschlüsse also in großem Maße genutzt und der Lkw-Transport tritt anteilig deutlich zurück.
- Bei Werken mit Straßen- und Gleisanschluss liegt der Lkw-Anteil bei etwa 64%.

- Bei Werken mit Straßen- und Wasserstraßenanschluss liegt der Anteil bei 58%, was mit der intensiveren Nutzung der Wasserstraßen gegenüber den Gleisanschlüssen korrespondiert (s.o.). Damit tritt in den betreffenden Werken der Lkw-Verkehr weiter in den Hintergrund.

Beim Güterversand ergibt sich allerdings ein anders Bild: Bei Werken mit allen drei Anschlussarten liegt der Lkw-Anteil bei etwa 95% und damit – vermutlich auch aufgrund statistischer Effekte, die aus der geringen Grundgesamtheit resultieren – sogar höher als bei Werken, die nur über Straßen- und Gleis- (91%) bzw. Straßen- und Wasserstraßenanschluss (87%) verfügen. Auch hier

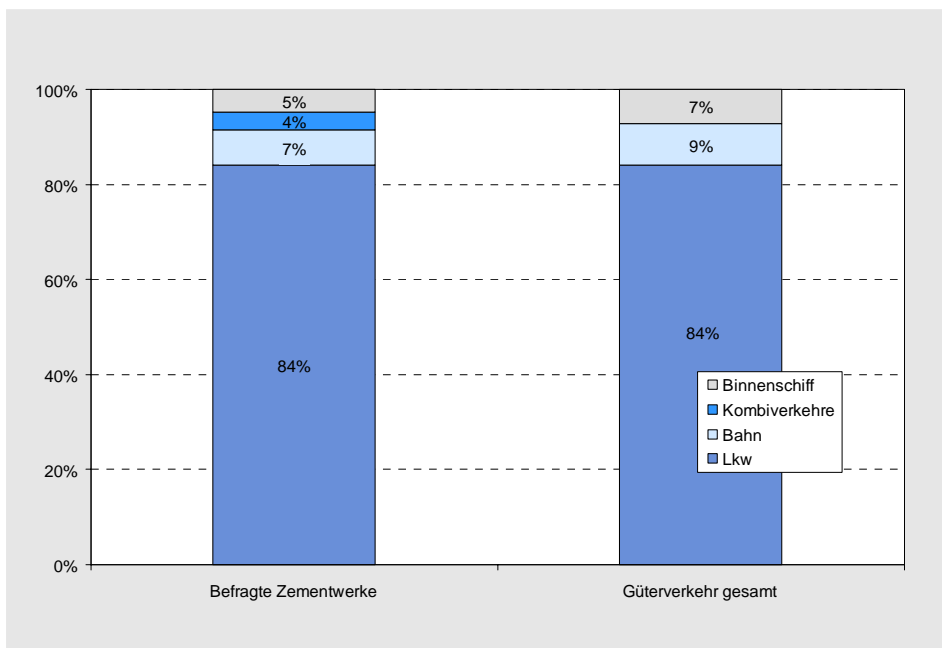


Abb. 7: Modal Split des Güterverkehrsaufkommens der befragten Zementwerke im Vergleich zum gesamten Güterverkehr in Deutschland im Jahr 2002 (eigene Darstellung sowie Statistisches Bundesamt 2004; das Aufkommen von Kombiverkehren wird in der allgemeinen Güterverkehrsstatistik nicht erhoben, zudem wurden Seeschifffahrt und Transport in Rohrfernleitungen bei der Betrachtung des gesamten Güterverkehrs ausgeklammert)

Anschlussart	Gleis		Wasserstraße	
	Zahl	Anteil	Zahl	Anteil
Zahl der Werke	27		14	
Nutzung für Empfang und Versand	6	22%	5	36%
Nutzung ausschließlich für Empfang	8	30%	7	50%
Nutzung ausschließlich für Versand	6	22%	1	7%
Keine Nutzung	7	26%	1	7%

Tab. 2: Tatsächliche Nutzung der Gleis- und Wasserstraßenanschlüsse

wird der unterschiedliche Charakter von Empfangs- und Versandverkehren deutlich.

Abb. 8 zeigt auch, dass selbst Werke, die über alle drei Anschlussarten verfügen und damit umschlagfreie Transporte auf allen Verkehrsträgern realisieren könnten, zumindest im Empfang zu 16% Kombiverkehre nutzen. Allerdings geht diese Kombiverkehrsnutzung zu etwa 90% auf ein einziges Werk zurück, das seinen vorhandenen Gleisanschluss nicht nutzt (siehe Tab. 2). Somit wird der Bahnverkehr hier ein Zulieferverkehr für den weiterführenden Binnenschifftransport bis zum Zementwerk sein. An diesem Beispiel wird deutlich, dass sich unter bestimmten Bedingungen auch zwi-

schen den Verkehrsträgern Bahn und Schiff ein Umschlag rechnen kann, und zwar selbst dann, wenn ein direkter Bahntransport möglich wäre. Insgesamt ist festzustellen, dass bei den Kombiverkehren in der Zementindustrie immer ein Teil der Transportstrecke mit dem Binnenschiff zurückgelegt wird. Die Kombination Lkw/Bahn kommt, wie oben schon gezeigt wurde, nicht vor. Lkw und Bahn dürften in den meisten Fällen als Zubringer dienen, d.h. die kürzeren Abschnitte der Transportkette abdecken.

- Im Empfang erhalten dabei Werke, die über Wasserstraßenanschluss verfügen, 57% der per Kombiverkehr transportierten Tonnage. Hier ist zu vermuten, dass die

Lkw- oder Bahntransporte v.a. lieferantenseitig zwischen Versandort und nahe gelegenen Häfen stattfinden, da der Weg von dort bis direkt ins Zementwerk dann per Binnenschiff zurückgelegt werden kann. Da mit den übrigen 43%

- der kombinierten Empfangsverkehrtonnage Zementwerke beliefert werden, die keinen eigenen Wasserstraßenanschluss besitzen, ist sicher, dass Lkw oder Bahn (auch zementwerksseitig als Ergänzung zum Binnenschiff eingesetzt werden, um die Strecke zwischen Hafen und Zementwerk zu überbrücken.

- Im Versand wird die per Kombiverkehr transportierte Tonnage zu 99,8% von Werken ohne eigenen Wasserstraßenanschluss versendet, sodass hier die Zubringerverkehre fast ausschließlich zwischen Zementwerk und Hafen stattfinden. Lediglich in einzelnen Ausnahmefällen wird das Binnenschiff als Zubringer fungieren, z.B. um den Straßenverkehr rund um Großbaustellen, die über Wasserstraßenanschluss verfügen, zu entlasten.

Bei der Betrachtung des Modal Split nach Anschlussarten fällt im Zusammenhang mit den Kombiverkehren auf, dass diejenigen Werke, die nur über Straßenanschluss verfügen, Verkehrsträgerkombinationen nicht nutzen. Der Grund hierfür dürfte jedoch in der relativ geringen Größe der Werke zu suchen sein: Diese Werke ohne Gleis- und Wasserstraßenanschluss gehören mit maximal 360.000 t Versand pro Jahr alle zur kleinsten Produktionsgrößenklasse (siehe Abb. 5) und wickeln vorwiegend Kurzstreckenverkehre innerhalb regionaler Märkte ab. Dies belegen die durchschnittlichen Versandentfernungen (siehe Kap. 2.3.1), die bei diesen Werken etwa 63 km (ohne Gewichtung der Tonnage) betragen und damit deutlich unter der auf alle Werke bezogenen durchschnittlichen Lkw-Entfernung von 92 km liegen.

Aufgrund dieser speziellen Zusammensetzung der Produktionsgrößenklassen mit Häufungen einzelner Anschlussarten führt eine Detailbetrachtung des Modal Splits nach Produktionsgrößenklassen (siehe Abb. 9) zu

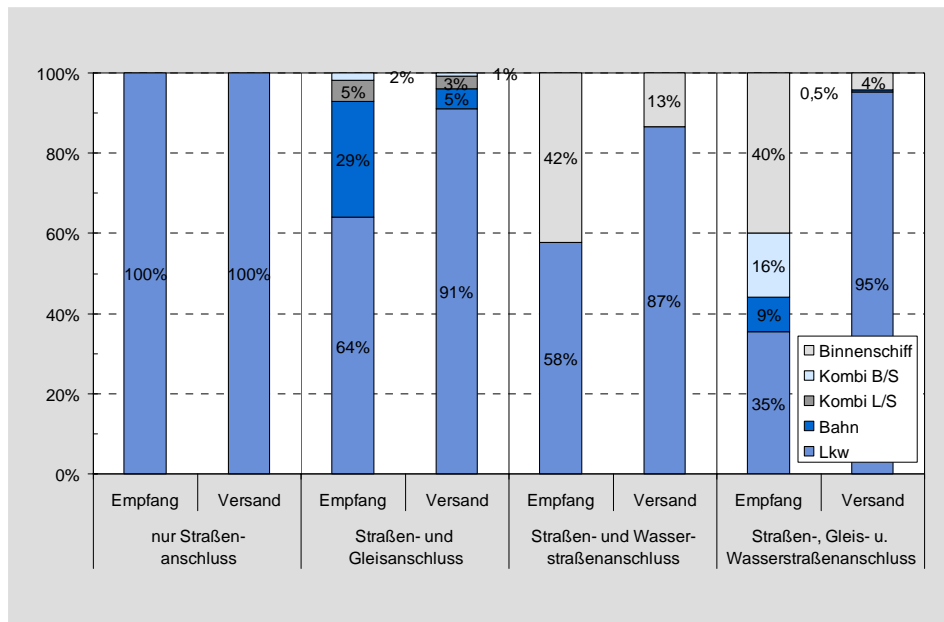


Abb. 8: Modal Split des Transportaufkommens, nach Anschlussarten getrennt (eigene Darstellung)

keinen zusätzlichen Erkenntnissen. Die These, dass Bahn und Binnenschiff aufgrund ihrer höheren Kapazitäten⁹ bei größeren Werken einen höheren Anteil am Modal Split besitzen würden, kann beispielsweise nicht bestätigt werden:

- *Werke bis 500.000 t Jahresversand:* Beim Empfang haben diese Werke mit 20% den höchsten Binnenschifftransportanteil, der auch daraus resultiert, dass die in dieser Klasse überdurchschnittlich vertretenen Mahlwerke (8 der 17 Werke dieser Größenklasse) in starkem Maße auf dem Wasserweg mit Zementklinker beliefert werden. Demgegenüber fällt der Empfang auf der Schiene mit 14% (gegenüber 19% gesamt) unterdurchschnittlich aus, Kombiverkehre spielen mit insgesamt 2% nur eine untergeordnete Rolle. Der Versand ist mit 3% durch die Bahn und 0,8% durch das Binnenschiff äußerst Lkw-lastig. Dies dürfte auch daraus resultieren, dass knapp 30% dieser Werke nur über Straßenanschluss verfügen und – wie oben zu sehen war – keine weiteren Transportmittel nutzen.

- *Werke mit 500.000 bis 1.000.000 t Jahresversand:* Beim Empfang wird der hohe Anteil reiner Binnenschifftransporte von 16% mit ebenfalls hohen 16% aus Kombi-

verkehren (Lkw/Binnenschiff: 7%; Bahn/Binnenschiff: 9%) ergänzt. Zusammen mit dem Bahnanteil von 21% führt dies zu einem Lkw-Anteil am Empfangstransportaufkommen, der unter 50% liegt. Beim Versand fällt der äußerst geringe, mit 0,3% nahezu irrelevante Bahnanteil auf, der sich lediglich aus dem Versand von Klein- und Kleinstmengen aus fünf Werken in dieser Größenklasse zusammensetzt. Der Binnenschiffsversand erreicht mit 4% und weiteren 2,5% durch Kombiverkehre (Lkw/Binnenschiff: 2%, Bahn/Binnenschiff: 0,5%) bei den Werken dieser Größenklasse den höchsten Wert.

- *Werke mit über 1.000.000 t Jahresversand:* Keines der vier Werke in dieser Kategorie besitzt einen Wasserstraßenanschluss. Folglich liegt der reine Binnenschiffsanteil bei 0%. So erreicht der Lkw-Verkehr beim Güterempfang trotz eines relativ hohen Bahnanteils (21%, hinzukommen 1% Kombiverkehre) mit 78% den höchsten Wert der drei Produktionsgrößenklassen. Beim Versand hingegen liegt der Kombiverkehranteil bei 5% (Lkw/ Binnenschiff: 4%; Bahn/Binnen-

⁹ Ein 40 t-Lkw kann bis zu 28 t zuladen, ein Waggon der Bahn je nach Größe und Art um die 40 t (ein Ganzzug hat bis zu 5.400 t Bruttolast) und bei Binnenschiffen liegt die Kapazität zwischen 220 und 5.000 t.

schiff: 1%) und führt zusammen mit dem überdurchschnittlichen Bahnanteil von 10% zum niedrigsten Versandwert des Straßentransportes (85%).

In der Betrachtung des Modal Splits nach Produktionsgrößenklassen ist nur bei den Versandverkehren eine Regelmäßigkeit (je größer die Werke, desto geringer der Lkw-Anteil) zu erkennen. Da dieser Zusammenhang jedoch verhältnismäßig schwach ausfällt, hat es den Anschein, als ob das Ergebnis weniger von der Größe als vielmehr von der Art der Anschlüsse, dem spezifischen Bedarf an Zulieferung von Rohstoffen sowie nicht zuletzt der Funktion der Werke beeinflusst wird. So übernehmen Mahlwerke, die v.a. in der kleinsten Produktionsgrößenklasse zu finden sind, in den Logistikketten der Zementindustrie spezielle Distributionsfunktionen und sind deshalb häufig konsumententnah an Wasserstraßen und mit eigenen Häfen ausgestattet vorzufinden. Die vergleichende Bewertung anhand der Produktionsgrößenklassen dürfte folglich überflüssig sein, da die grundsätzlichen Ergebnisse schon durch die Betrachtung anhand der Anschlussausstattungen ermittelt werden konnten.

2.2.3 Zwischenergebnisse zum Modal Split

Bei der Betrachtung des Modal Splits wird v.a. der strukturelle Unterschied zwischen Empfangs- und Versandverkehren deutlich. Dies betrifft u.a. das Transportaufkommen (10,0 Mio. t im Empfang, 23,1 Mio. t im Versand), die durchschnittliche Transportmenge je Transport, die Regelmäßigkeit der Transporte sowie die Tatsache, dass die Zahl der Lieferanten, von denen Zementwerke Waren beziehen, deutlich geringer ist als die Zahl der Kunden, die von den Werken beliefert werden. Diese strukturellen Unterschiede prägen nicht nur die branchenweite Situation, sondern bilden sich in jedem einzelnen Werk in dieser Weise ab. Im Ergebnis wird bei den Empfangsverkehren der Lkw deutlich seltener als Transportmittel genutzt als beim Versand.

Darüber hinaus fällt die verhaltene Nutzung der zahlreich vorhandenen Gleisanschlüsse auf. So besitzen 73% der befragten Werke einen Gleisanschluss. Der Anteil dieser Wer-

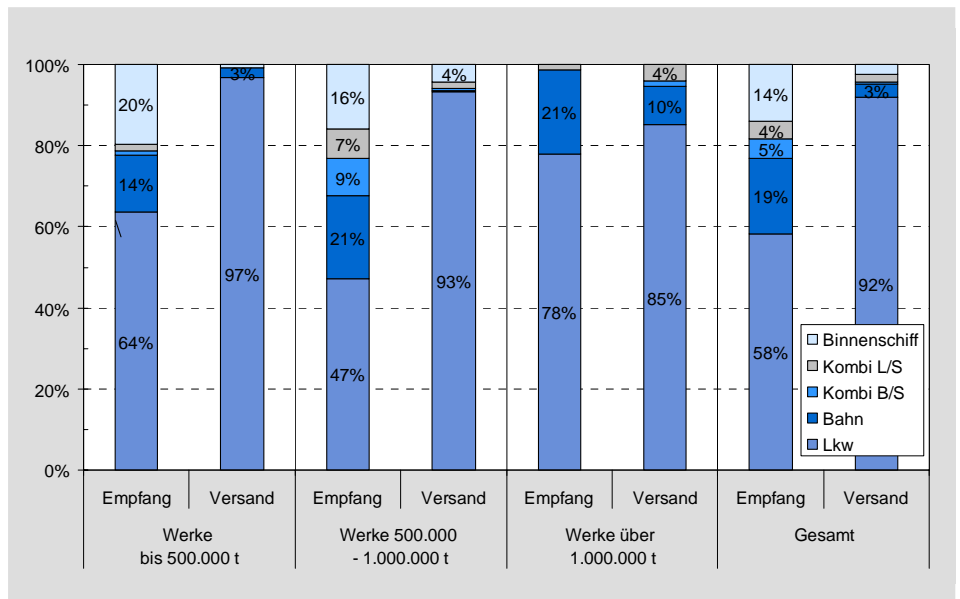


Abb. 9: Modal Split nach Produktionsgrößenklassen (abhängig von der Versandmenge) unterteilt, im Vergleich mit dem Modal Split aller befragten Werke (eigene Darstellung)

ke am gesamten, in die Befragung einbezogenen Zementversand beträgt sogar 83%. Gleichwohl werden nur 6% dieses Zementversands auf der Schiene abgewickelt. Auch beim Empfang beträgt der Anteil dieser Werke 83%, während der Anteil der Bahn an den gesamten, in die Befragung einbezogenen Inputtransporten bei lediglich 22% liegt. Kombiverkehre kommen beim Gütereingang und -versand nur im Zusammenhang mit Binnenschiffstransporten vor, zwei Drittel der Zubringerverkehre finden dabei zementwerkseitig zwischen Hafen und Zementwerk bzw. Zementwerk und Hafen statt.

2.3 Rahmenbedingungen des Zementversands

In der Befragung wurde aufgrund des höheren Transportumfangs ein Schwerpunkt auf den Versandbereich gelegt. Die hierzu gestellten Fragen betrafen zwei Bereiche:

1. die Transportentfernungen, die Zahl der Ladungen und die Verpackungsformen,
2. die Versandabwicklung und die Organisation der Transporte und der Auftragsvergabe.

Die Antworten auf diese Fragen werden im Folgenden dargestellt. Dabei interessierte

besonders, welchen Einfluss die Ergebnisse auf die Potenziale zur Vermeidung (z.B. durch Rückladungsverkehre) oder Verlagerung von Transporten besitzen.

2.3.1 Versandentfernungen

Die Versandentfernung beeinflusst in entscheidendem Maße, ob Bahn oder Binnenschiff in Konkurrenz zum Lkw treten können. Bahn und Binnenschiff gelten nämlich v.a. auf längeren Distanzen als effizienter und könnten hier Lkw-Fahrten ersetzen, sofern die Rahmenbedingungen stimmen. Insbesondere passende Anschlüsse bei Zementwerk und Kunde sowie Umfang und Häufigkeit der Transporte sind hier für die Transportmittelentscheidung ausschlaggebend.

Dies wird durch die Befragungsergebnisse bestätigt: Die mit der transportierten Menge gewichteten Durchschnitte der Transportentfernungen¹⁰ zeigen, dass die Entfernungen für Bahn- und Binnenschiffstransporte mit

¹⁰ Eine genaue Abfrage der Entfernungen jedes einzelnen Transportes hätte den Rahmen dieser Befragung gesprengt. Stattdessen wurden die Werke um die Angabe ihrer durchschnittlichen Versandentfernungen pro Verkehrsträger gebeten. Die hier gebildeten Durchschnittswerte basieren somit auf den Durchschnittsangaben dieser Werke, die anhand der Versandmengenverteilung auf die Verkehrsträger gewichtet wurden.

283 bzw. 331 km deutlich über der durchschnittlichen Lkw-Entfernung von 93 km liegen. Damit kann zunächst die Annahme bestätigt werden, dass Bahn- und Binnenschiffs-transporte v.a. auf längeren Strecken unter ökonomischen Gesichtspunkten attraktiv werden, wohingegen der Lkw vor allem für regionale Transporte bevorzugt wird.

Zwar zeigt die Betrachtung der maximalen sowie minimalen Durchschnittsversandentfernungen pro einzelner Verkehrsträger erstaunliche Ergebnisse: Der maximale für die Bahn angegebene Wert (750 km) liegt deutlich über jenem für das Binnenschiff (500 km), die kleinste Durchschnittsentfernung der Bahn (41 km) reicht fast an die kleinste Durchschnittsentfernung des Straßentransports (30 km) heran (siehe Abb. 10). Dennoch bleibt die Annahme „kurze Strecke: Lkw; lange Strecke: Bahn oder Binnenschiff“ in der Tendenz richtig, denn bei der Detailbetrachtung zeigt sich, dass es sich beim Bahn-Minimalwert um eine Transportmenge von lediglich 22.000 t und damit um einen Anteil von 2,7% am Gesamtbahnversand handelt. Der Maximalwert von 750 km bei der Bahn umfasst ebenfalls nur eine kleine Transportmenge von 1.000 t, was einem Anteil von 0,1% am gesamten Bahnversand entspricht. Um diese Extremwerte bereinigt, liegt das Spektrum der Bahntransporte zwischen 100 und 500 km und damit in einem annähernd deckungsgleichen Bereich wie die Spannweite der Binnenschifftransporte (150 bis 500 km). Insofern stehen v.a. Bahn und Binnenschiff in Konkurrenz zueinander, wohingegen der Lkw für kürzere Strecken als optimales Transportmittel angesehen wird.

Dennoch zeigen sich vor allem im Bereich zwischen 100 und 200 km Überschneidungen zwischen allen drei Verkehrsträgern (siehe Abb. 11). Dies macht deutlich, dass auch schon in diesem Entfernungsbereich Bahn und Binnenschiff gegenüber dem Lkw in Konkurrenz treten können, sofern die Rahmenbedingungen stimmen. Ob somit zusätzliche Verlagerungspotenziale bestehen oder diese schon vollständig ausgereizt wurden, lässt sich anhand der zur Verfügung stehenden Daten nicht beurteilen. Dies könnte nur in einer Einzelfallbetrachtung überprüft werden, die die Verfügbarkeit von adäquaten Anschlüssen bei Lieferant und Kunde, Um-

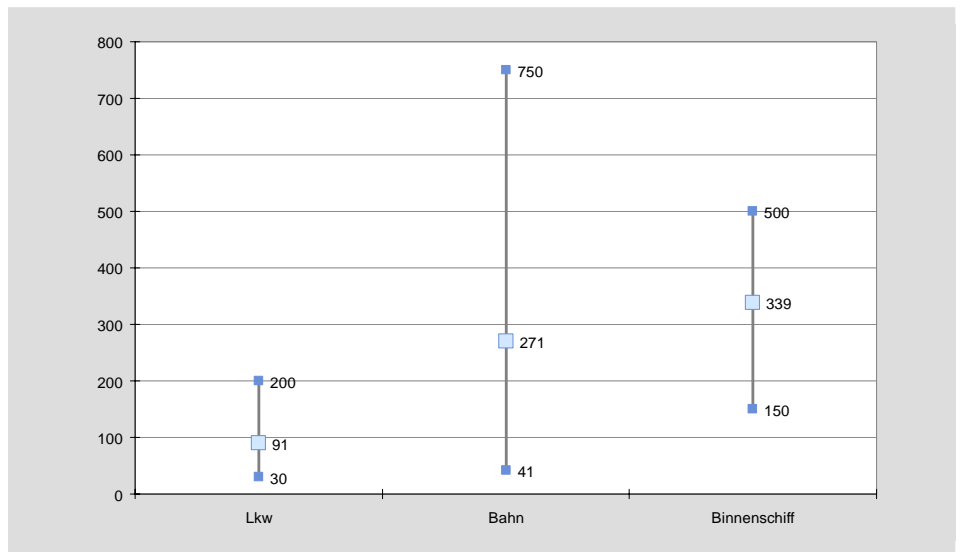


Abb. 10: Durchschnittliche Versandentfernungen in km, maximale und minimale Durchschnittswerte der befragten Werke sowie gewichtete Durchschnitte (eigene Darstellung)

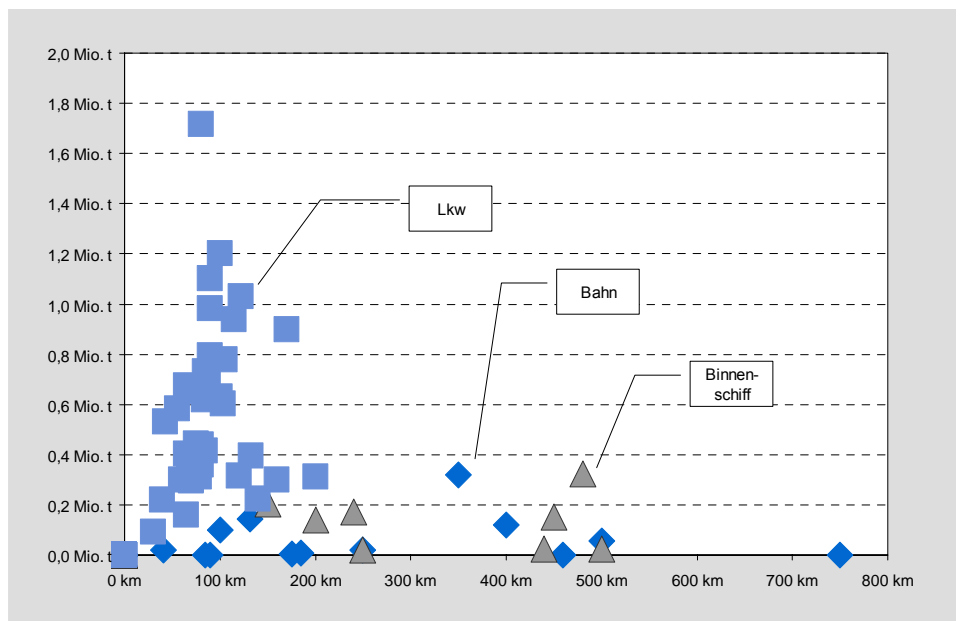


Abb. 11: Verteilung der Transporte auf Mengen (in t) und Durchschnittsentfernungen (in km), nach Verkehrsträgern unterschieden. Zwischen 100 und 200 km sind Nutzungsüberschneidungen aller drei Verkehrsträger zu erkennen (eigene Darstellung)

fang und Regelmäßigkeit der Transporte etc. mit einschließt.

2.3.2 Zahl der Ladungen

Die Zahl der täglich anfallenden Ladungen ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse. Dies gilt *erstens* mit Blick auf die Organisationsformen, mit denen die Transporte abgewickelt werden: Der Einsatz spezieller Systeme und Organisationslösungen ist umso sinnvoller und/oder notwendiger, je mehr

Transporte abzuwickeln sind. So liegt z.B. die „kritische Masse“ für den Einsatz elektronischer Hilfsmittel zur Effizienzsteigerung bei der Vergabe von Transportaufträgen bei etwa 15-20 Ladungen pro Tag (vgl. Eurocargo 12/2001). *Zweitens* kann die Zahl der Transporte auch bei Überlegungen bzgl. der Verlagerung von Transporten vom Lkw auf Bahn oder Binnenschiff wichtig sein, weil die vorhandene Infrastruktur dann ggf. in anderer Weise benutzt werden würde. *Drittens* hän-

gen auch Beeinträchtigungen des Umfeldes – v.a. durch Lkw-Verkehr – eng mit der Zahl der täglichen Ladungen zusammen.

Aufgrund der deutlich geringeren Ladekapazität auf der einen und den höheren absoluten Transportmengen auf der anderen Seite sind die Werte der Lkw-Ladungen pro Tag weitaus höher als diejenigen von Bahn und Binnenschiff (siehe Tab. 3). Im Durchschnitt werden beim Lkw 97 Ladungen pro Tag erreicht. Aber auch der angegebene Minimalwert von 33 Ladungen, die täglich in einem Werk abgewickelt werden, zeigt bereits, dass die kritische Masse für den effizienten Einsatz elektronischer Hilfsmittel bei der Vergabe von Transportaufträgen in der Zementindustrie regelmäßig erreicht wird.

Die Zahlen für Bahn und Binnenschiff zeigen, dass – von Ausnahmen (= Maximalwerte) abgesehen – diese Verkehrsträger zu meist unregelmäßig eingesetzt werden. Zum Teil traten im Jahr 2002 einmalige Transporte mit dem jeweiligen Verkehrsmittel auf (siehe Minimalwerte) oder es wurde ein Transport pro Woche angegeben. Somit sollten die entsprechenden Verladeeinrichtungen der Zementwerke in den meisten Fällen noch freie Kapazitäten haben – eine Verlagerung von Transporten auf Bahn oder Binnenschiff dürfte somit in diesen Fällen keine größeren Investitionen in Verladeeinrichtungen erfordern.

Bei der Beeinträchtigung des Umfelds entlang der Transportwege (v.a. in direkter Nachbarschaft der Werke) steht der Lkw-Verkehr aufgrund seiner Häufigkeit und Regelmäßigkeit im Mittelpunkt der Betrachtung. Beim Maximalwert von 225 Ladungen pro Tag führt dies – selbst unter der Annahme einer 24-stündigen Betriebsdauer – alle sechseinhalb Minuten zu einer Lastwagenfahrt, beim Minimalwert von 33 Ladungen alle 45 Minuten. Hinzu kommt die gleiche Anzahl ankommender Fahrzeuge, die aufgrund fehlender Ladung häufig lärmintensiver als beladene Fahrzeuge sind.

2.3.3 Verpackungsformen

Im Zusammenhang mit der Möglichkeit, einzelne Fahrzeuge, Waggonen oder Binnen-

Tägliche Ladungen pro Transportmittel	Minimalwert	Maximalwert	Durchschnitt
Lkw	33	225	97
Bahn*	0,00001**	20	0,77
Binnenschiff*	0,004	1	0,08

Tab. 3: Zahl der Ladungen pro Tag, Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerte
 * Werke ohne Bahn- bzw. Binnenschifftransport bleiben unberücksichtigt;
 ** entspricht einem einzigen Ganzzug im Jahr 2002

schiffe sowohl für Empfang als auch Versand zu nutzen und damit Leerfahrten zu vermeiden und die insgesamt zurückgelegten Kilometer zu reduzieren, ist auch die Frage relevant, welche Versand- bzw. Verpackungsformen hauptsächlich genutzt werden. Davon sind nämlich die Form des Transportbehälters (Silo, Container etc.) und damit auch die Flexibilität seiner Verwendbarkeit oder Reinigungserfordernisse zur Vorbereitung auf den Transport anderer Güter abhängig. Beim Empfang herrscht aufgrund der dort vorliegenden Massengüter (z.B. Energieträger) der lose Transport in Silowagen vor.

In den Ergebnissen für den Versand zeigt sich folgendes eindeutiges Bild: 91% der versendeten Tonnage wird lose transportiert und erfordert damit Silobehältnisse. 8% der Tonnage wird in Säcke verpackt und nur 1% in Big Packs gefüllt (siehe Abb. 12).¹¹ Dass diese Werte für fast alle Werke in ähnlichem Maße gelten, zeigen die geringen Spannweiten in Abb. 13. So liegt der kleinste Anteil von lose versandter Ware in einem Werk bei immer noch 75%, der höchste Anteil von Sackware bei nur 25%. Der höchste Big Pack-Anteil liegt bei 10% und wird von nur einem der drei Werke erreicht, die überhaupt Big Packs verwenden. Ein Fünftel der Werke versendet ausschließlich lose, drei Viertel versenden auch Sackware. In zwei Drittel der Fälle liegt der gesackte Anteil am Gesamtversand jedoch unter 10%.

Empfang und Versand der Güter finden also ganz überwiegend in ähnlicher Form statt, nämlich lose. Somit sollten im Prinzip Optionen gegeben sein, den Anteil an Rückladungsverkehren zu erhöhen, wobei neben dem unterschiedlichen Charakter der Eingangs- und Ausgangsverkehre (Ziele / Quellen, Regelmäßigkeit, Größenordnungen: siehe oben) das mengenmäßige Verhältnis von

etwa 1 (Empfang) zu 2 (Versand) eine erhebliche Limitierung darstellt. Zudem muss geklärt werden, inwieweit dieselben Fahrzeuge für den Antransport und die Auslieferung von Produkten genutzt werden können. Als Hindernis könnte hier die stoffliche Unverträglichkeit unterschiedlicher Transportgüter bzw. fehlende Möglichkeiten zur Reinigung der Transportbehälter auftreten.

2.3.4 Versandorganisation

Die Versandtransporte erfolgen zu 49% (bezogen auf das Verkehrsaufkommen) durch Fuhrunternehmen im Auftrag der Zementhersteller und zu 6% mit eigenen Fahrzeugen (siehe Abb. 14.). Insgesamt haben die Zementwerke damit Einfluss auf die Abwicklung von 55% des gesamten Transportaufkommens auf der Versandseite. Die übrigen 45% der Verkehre werden durch die Kunden organisiert. Darunter fallen auch diejenigen Transporte, die nicht durch den Kunden selbst, sondern durch Fuhrunternehmen in seinem Auftrag durchgeführt werden.

Diese Durchschnittswerte sind jedoch nur bedingt aussagekräftig: Die Werte für das Verhältnis der Versandorganisationsarten differieren nämlich erheblich zwischen den einzelnen Werken, wie die Spannweiten der Extremwerte in Abb. 15 veranschaulichen. So wird in drei Werken der Versand vollständig durch den Kunden organisiert, in anderen Werken werden überhaupt keine Produkte durch Kunden abgeholt. Ein Werk greift zu 85% auf einen eigenen Fuhrpark zurück, wohingegen 28 von 37 Werken von dieser Möglichkeit überhaupt keinen Gebrauch ma-

¹¹ Die hier genannten Zahlen decken sich mit jenen aus der offiziellen Statistik des Bundesverbandes der deutschen Zementindustrie. Dort wurde für das Jahr 2002 für Sackzement ein Anteil von 9% ermittelt (vgl. BDZ 2003).

chen. Hieraus ergibt sich der geringe Durchschnittswert von 6%. Die Anteile der im eigenen Auftrag versendeten Tonnagen verteilen sich vergleichsweise gleichmäßig über die Spannweite von 0-90%.

2.3.5 Zahl der Akteure

Die Möglichkeiten zu Veränderungen und Optimierungsmaßnahmen (z.B. beim Rückladungsverkehr) werden maßgeblich von der Zahl der am Transportprozess beteiligten Akteure beeinflusst: Je mehr unterschiedliche Interessen und Bedürfnisse abzustimmen sind, desto komplizierter ist das Vorgehen. Positiv ist darum zu vermelden, dass etwa ein Drittel der Zementwerke lediglich mit bis zu zehn Frachtführern / Transportunternehmen zusammenarbeiten und ein weiteres Fünftel mit 11-20 Frachtführern / Transportunternehmen (siehe Abb. 16). Darüber hinaus arbeiten 22% aller Werke (zusätzlich zu den beauftragten Frachtführern / Transportunternehmen) mit einem Hausspediteur, der in einem engen Verhältnis zum Zementunternehmen steht. 8% der Werke haben überhaupt keinen direkten Einfluss auf den Transporteur, da hier ausschließlich die Kunden den Verkehr organisieren.

2.3.6 Vergabemedien

Neben der geringen Anzahl an Frachtführern / Transportunternehmen, mit denen die Werke zusammenarbeiten, könnten die jahresweise Vergabe von bestimmten Transportaufträgen und die in der Zementindustrie vorherrschenden Kurzstreckenverkehre Gründe dafür sein, dass die Vergabe noch weitgehend ohne elektronische Hilfsmittel (siehe Kasten auf Seite 14) abgewickelt wird. So ist das Standardvergabemedium noch immer das Telefon, dessen Nutzung nur von jenen Werken verneint wurde, bei denen ausschließlich der Kunde den Versand organisiert. Zusätzlich zum Telefon wird von 56% der Werke das Faxgerät bei der Versandvergabe eingesetzt. Nur knapp ein Viertel der Werke setzt auch E-Mail ein. Lediglich ein Werk gibt die Verwendung von Datenfernübertragung (DFÜ/EDI) an. Unter „Sonstiges“ hatten sieben Werke (19%) angegeben, auch die mündliche Vergabe am Versandschalter zu nutzen.

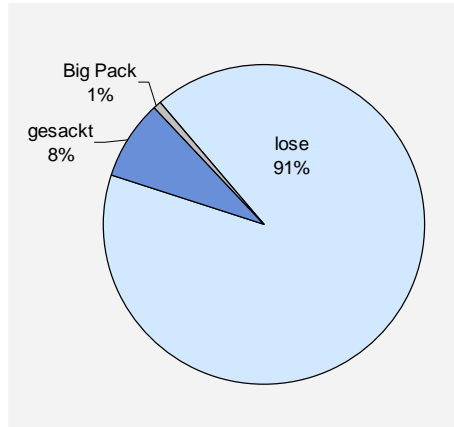


Abb. 12: Anteile an der Versandverpackungsform (eigene Darstellung)

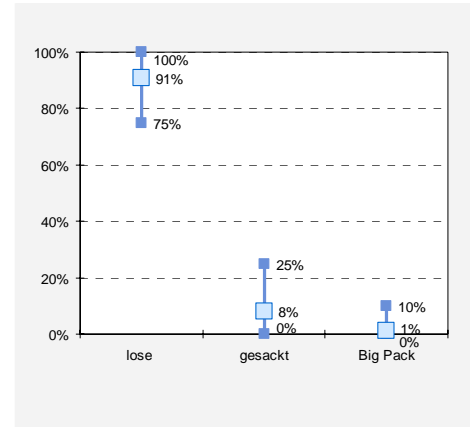


Abb. 13: Durchschnittliche Anteile an Versandverpackungsformen sowie Minimal- und Maximalanteile in den einzelnen befragten Werken (eigene Darstellung)

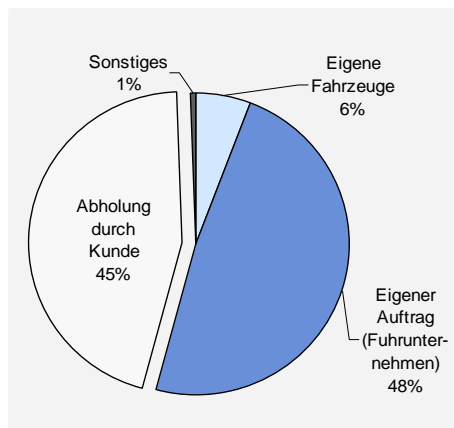


Abb. 14: Anteile an der Transportabwicklung in Prozent der Gesamtversandtonnage (eigene Darstellung)

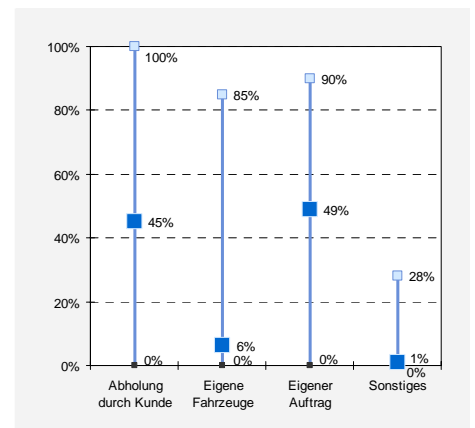


Abb. 15: Gewichteter Durchschnitts- sowie Minimal- und Maximalwerte der Anteile in den einzelnen befragten Werken (eigene Darstellung)

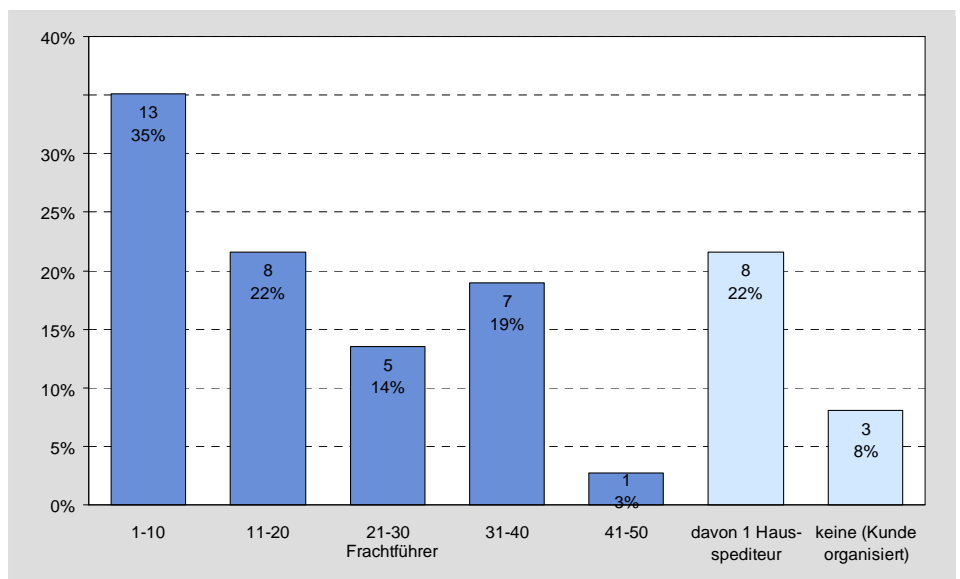


Abb. 16: Anzahl der Frachtführer/Transportunternehmen, mit denen die befragten Werke zusammenarbeiten (eigene Darstellung)

Auch wenn die in Abb. 17 dargestellten Ergebnisse implizieren, dass die Nutzung elektronischer Systeme bei der Vergabe von Transportaufträgen in der Zementindustrie nicht verbreitet ist, zeigt sich in den Antworten auf die Frage, ob die Werke das Internet zur Bestellung von Transportdienstleistungen nutzen, ein etwas verändertes Bild (siehe Tab. 4): Zwar verneinen 30 Werke (81%) diese Frage, aber sechs Werke (16%) aus drei Unternehmen nutzen das Internet. Ein Werk (3%) nutzt das Internet außerhalb des Tagesgeschäfts.

Das Internet wird von den genannten sechs Werken auch für Maßnahmen zur Optimierung des Rückladungsverkehrs genutzt, wie die Antworten auf die nächste Frage zeigen (siehe Abb. 18). Darüber hinaus geben 14 Werke (38%) an, hierbei Angebote von Dienstleistern wahrzunehmen – hierunter fällt auch nicht-internetbasierte Software zur Organisation der Werkslogistik. 33 Werke (89%, Mehrfachnennungen waren möglich) geben an, selbst entwickelte Ansätze zu nutzen. Nur die drei Werke (8%), bei denen ausschließlich die Kunden den Transport organisieren, sind nicht aktiv.

Insgesamt spielen das Internet und andere elektronische Systeme bei der Auftragsvergabe keine bedeutende Rolle. Dies überrascht im Vergleich zur sonst in der Zementindustrie sehr weit fortgeschrittenen Automatisierung von Prozessen, auch im Logistikbereich. Die Gründe könnten jedoch in den in der Zementindustrie vorherrschenden Kurzstreckenverkehren und der häufig jahresweise stattfindenden Vergabe bestimmter Transportaufträge liegen, die eine elektronische Vergabe unsinnig erscheinen lassen.

2.3.7 Vergabekriterien

Der Erfolg des Einsatzes elektronischer Vergabeinstrumente hängt damit auch davon ab, welche Kriterien in der Vergabepraxis herangezogen werden und ob sich diese Kriterien in die Systeme implementieren lassen. In der Befragung wurden drei Antwortkategorien vorgegeben:

- *Fahrzeuge werden exklusiv dem Ver-lader zur Verfügung gestellt:* In diesem Fall entscheidet das Fuhrunternehmen nicht selbst

Elektronische Vergabeplattformen

Elektronische Transport-Informationssysteme können zur Effizienzsteigerung bei der Vergabe von Transportaufträgen beitragen. Zwei unterschiedliche Systeme sind derzeit auf dem Markt:

1. In so genannten Frachtenbörsen bietet der Ver-lader öffentlich zugänglich oder auf einen bestimmten Interessentenkreis beschränkt einen Auftrag an, für den sich die Transportunternehmen / Frachtführer bewerben und gegenseitig unterbieten können. Die Entscheidung fällt dann anhand des Preises – oder teilweise auch anderer definierter Qualitätskriterien.
2. Auf einer mit der Ver-ladersoftware verbundenen Plattform können vom Unternehmen ausgewählte Frachtführer aktuell zu vergebende Frachtaufträge einsehen und ggf. entsprechende Angebote abgeben. Der Ver-lader kann dann aus verschiedenen Angeboten das wirtschaftlichste auswählen. Nachdem er den Auftrag zugewiesen hat, erhalten alle anderen Bewerber eine Absage. Der beauftragte Transporteur erhält eine Auftragsbestätigung, die er direkt in seine Buchungssoftware übernehmen kann.

Der Unterschied der beiden Systeme liegt v.a. in ihrer systemischen Anordnung: Während im ersten Fall Frachtaufträge in einem eigenen manuellen Arbeitsschritt in die externe Frachtenbörse eingestellt werden müssen, lässt sich dies im zweiten Fall automatisieren. Darüber hinaus können dabei spezielle Vergabekriterien (siehe Kapitel 2.3.7) und andere Anforderungen integriert werden.

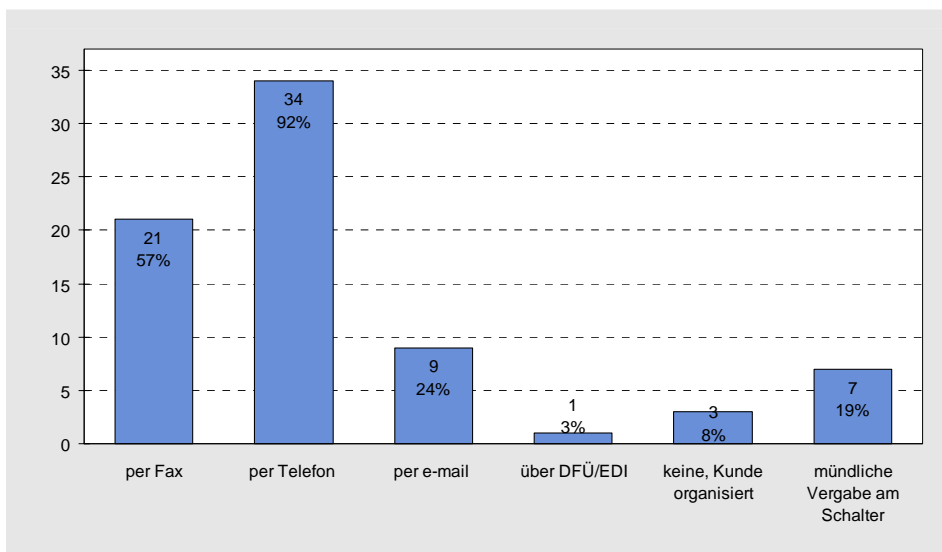


Abb. 17: Nutzung der unterschiedlichen Vergabemedien in den befragten Werken, Mehrfachnennungen möglich (eigene Darstellung)

über Ziel und Einsatz des Fahrzeuges. Stattdessen kann der Ver-lader – d.h. das Zementwerk oder ein von ihm beauftragter Dienstleister – auf Basis längerfristiger Verträge und Bindungen auf den Fuhrpark des Transporteurs zugreifen. Somit findet kein Wettbewerb um einzelne Transportaufträge statt, sodass Frachtenbörsen (siehe Kasten oben) hierbei nicht zum Einsatz kommen.

- *Die Vergabe erfolgt nach fest definierten Kriterien (z.B. PLZ, Land, Kunde):* Die

Entscheidung, welches Fuhrunternehmen den Zuschlag für einen Frachtauftrag erhält, ist zumeist in Rahmenverträgen festgeschrieben. Bestimmte Transportrelationen werden dabei generell an bestimmte Fuhrunternehmen vergeben.

Die Vergabe erfolgt frei mit Anfrage beim Spediteur: In diesem Fall werden für einzelne Transportaufträge Angebote bei Fuhrunternehmen eingeholt und anschließend an den günstigsten Anbieter vergeben. Dieses

Vorgehen ist mit dem größten Aufwand für den Verloader verbunden, bietet allerdings auch ein hohes Maß an Flexibilität.

Bei der Antwort auf diese Frage waren Mehrfachnennungen möglich. Fest definierte Vergabekriterien werden in 30% der Werke eingesetzt (siehe Abb 19). Nur eines dieser 11 Werke hat ausschließlich diese Vergabeart angegeben. In den übrigen zehn Werken, die mit festen Vergabekriterien arbeiten, werden die Fahrzeuge zum Teil auch exklusiv dem Verloader zur Verfügung gestellt (insgesamt 65%). Insgesamt 28 Werke (76%) arbeiten teilweise, drei sogar ausschließlich mit einer freien Anfrage beim Spediteur. Zumindest in diesen Fällen bieten sich elektronische Vergabesysteme an und werden teilweise auch bereits genutzt.

2.3.8 Zwischenergebnisse

Zu den Rahmenbedingungen des Zementversands können verschiedene Zwischenergebnisse festgehalten werden, die im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung der Transport- und Logistikketten von Bedeutung sind. So zeigt sich, dass Bahn und Binnenschiff in etwa die gleichen Transportentfernungen zwischen 100 und 500 km bedienen. Die Nutzung des jeweiligen Verkehrsträgers dürfte mithin v.a. von der Anschlussausstattung bei Zementwerk und Kunde abhängig sein. Bei Transportentfernungen zwischen 100 und 200 km gibt es jedoch Überschneidungen aller drei Verkehrsträger. Relevante Möglichkeiten zur Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene oder das Binnenschiff könnte es somit bei Transporten über diese mittleren Distanzen geben.

Bei der Betrachtung der Zahl der Ladungen wird deutlich, dass die Einrichtungen zur Verladung auf Bahnen und Binnenschiffe ganz überwiegend nur unregelmäßig genutzt werden; die vorhandenen Verladekapazitäten werden also i.d.R. nicht ausgenutzt. Dies gilt besonders für die Gleisanschlüsse. Zwar kann somit davon ausgegangen werden, dass in punkto Verkehrsverlagerung in vielen Fällen kein kompletter Neubau von Gleisanschlüssen notwendig wäre. Allerdings ist fraglich, ob die vorhandenen Be- und Entladeeinrichtungen den aktuellen Anforderungen

Nutzung des Internets bei der Bestellung von Transportdienstleistungen	Werke	
	Anzahl	Anteil
Ja	6	16%
Nein	30	81%
Sonstiges	1*	3%

Tab. 4: Nutzung des Internets zur Bestellung von Transportdienstleistungen
* „nur für Sonderfälle, im Tagesgeschäft nicht“

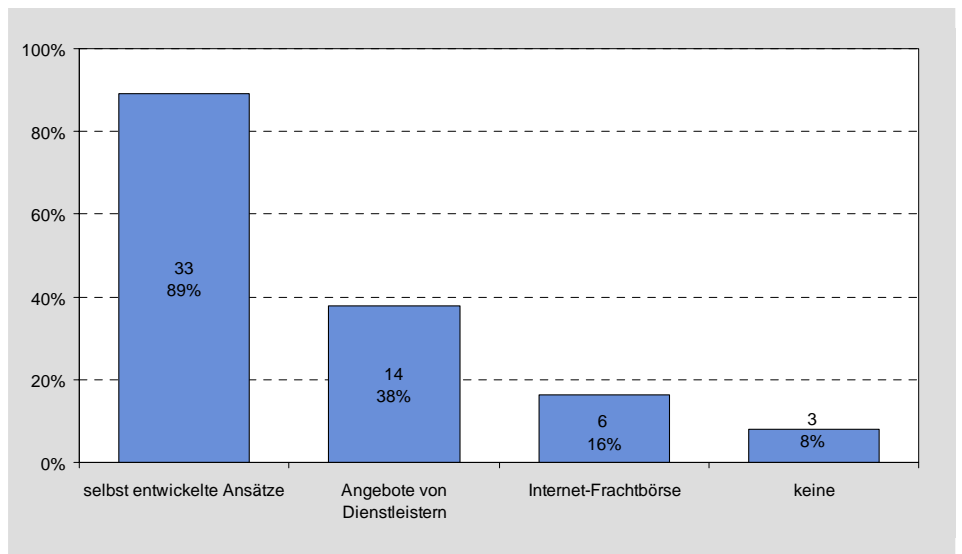


Abb. 18: Ansätze zur Optimierung des Rückladungsverkehrs (eigene Darstellung)

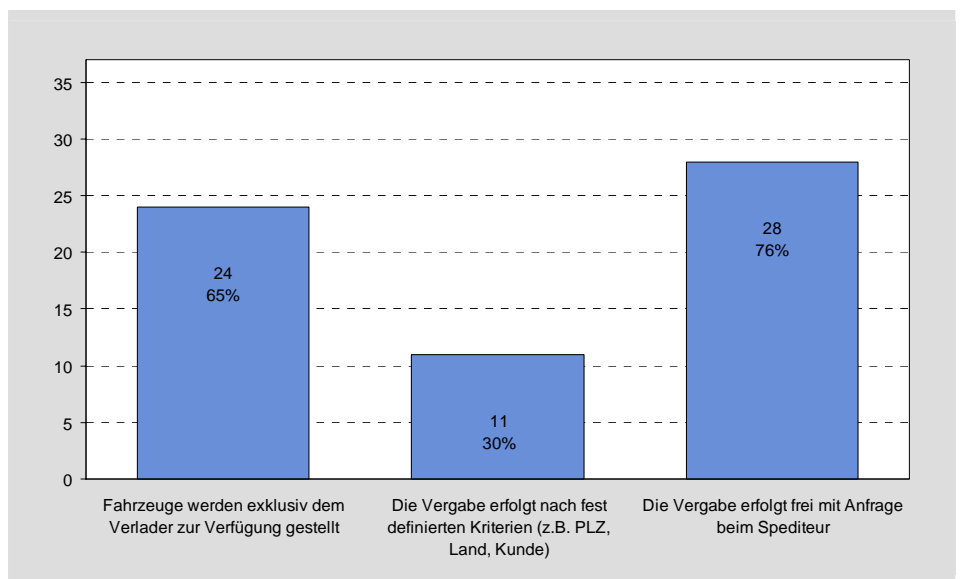


Abb. 19: Kriterien für die Vergabe von Transportaufträgen, Mehrfachnennungen möglich (eigene Darstellung)

genügen. Die Zahl der Ladungen dürfte die kritische Masse für den effizienten Einsatz elektronischer Vergabesysteme in den meisten Fällen bereits überschritten haben. Au-

ßerdem fallen an dieser Stelle die teilweise großen Beeinträchtigungen des Umfelds von Zementwerken durch mitunter minütliche Lkw-Fahrten von/zum Werk auf.

Da in allen Werken Zement hauptsächlich lose versendet wird und die meisten Empfangsgüter in gleicher Weise angeliefert werden, sollte Potenzial für die Nutzung von Rückladungsverkehren gegeben sein, sofern keine Probleme durch eventuelle Materialmischungen im Fahrzeug entstehen werden. Insgesamt ist aber zu berücksichtigen, dass neben dem unterschiedlichen Charakter der Eingangs- und Ausgangsverkehre die mengenmäßige Relation von etwa 1 (Empfang) zu 2 (Versand) entsprechende Optionen von vorneherein einschränkt.

Ein Großteil der Versandtransporte wird vom Kunden organisiert, sodass die betreffenden Zementwerke nur mittelbar Einfluss auf die Wahl der Verkehrsträger besitzen. Zu beachten ist jedoch, dass dieser Anteil je Werk sehr stark schwankt. Will man die Nachhaltigkeit bei der Abwicklung der Empfangs- und Versandtransporte in der Zementindustrie fördern, sollten die Transporteure – in mehr als 50% der Fälle liegt deren Zahl unter 20 – sowie die Lieferanten und die Kunden nach Möglichkeit in den Prozess einbezogen werden.

Als Vergabemedien werden hauptsächlich Telefon und Fax genutzt. Möglicherweise könnte der verstärkte Einsatz elektronischer Systeme zu einer wirtschaftlichen und ökologischen Optimierung der Versandabwicklung beitragen. Hierbei ist u.a. an den Rückladungsverkehr zu denken.

2.4 Erfahrungen, Barrieren, Potenziale der Verkehrsverlagerung

Wie bereits eingangs dargestellt, lassen sich Nachhaltigkeitsstrategien bzgl. des Transportwesens in Vermeidung, Verlagerung und verträgliche Abwicklung unterscheiden. Der folgende Abschnitt betrachtet vor allem die Verlagerungspotenziale von Lkw- bzw. Straßen-Verkehren auf Bahn und Binnenschiff.

Eine entsprechende Verlagerung von Verkehren wurde bzw. wird bereits von vielen Unternehmen in der Zementindustrie erwogen oder erprobt und praktiziert. Um den diesbezüglichen Erfahrungsstand bei der Nutzung von Bahn und Binnenschiff zu er-

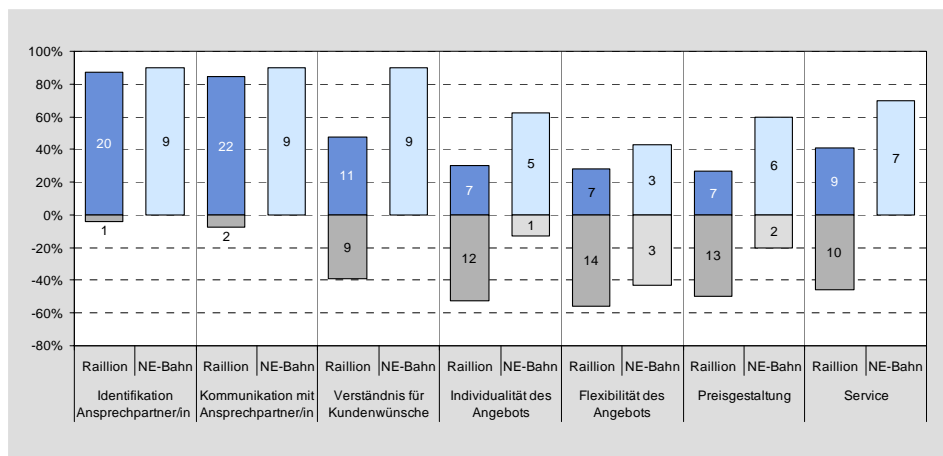


Abb. 20: Positive und negative Bewertungen von Railion und nicht-bundeseigenen Regionalbahnen im Vergleich (eigene Darstellung; von 100% fehlende Angaben: „keine Erfahrungen“)

mitteln, wurden die Werke detailliert zu ihren Kontakten mit Railion, der Güterverkehrstochter der Deutsche Bahn AG, und mit Regionalbahnen (auch NE-Bahnen = nicht bundeseigene Bahnen genannt) sowie mit dem Verkehrsträger Binnenschiff befragt. Darüber hinaus wurde erfragt, welche Potenziale und Barrieren die Zementwerke und -unternehmen in Bezug auf Verkehrsverlagerungen sehen. Außerdem wurde auf die Lkw-Maut eingegangen und um eine Einschätzung ihrer Folgen für die Transport- und Logistikketten der deutschen Zementindustrie gebeten.

2.4.1 Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Bahn

Von den 27 Werken mit Gleisanschluss gaben 24 an, schon einmal in Kontakt mit Railion gestanden zu haben. Dies entspricht 65% aller Werke, die sich an der Befragung beteiligt haben. Kontakte zu Regionalbahnen haben demgegenüber bisher nur 9 bzw. 24% der Werke gesammelt. Deutliche Unterschiede gibt es darüber hinaus auch bei der Qualität der Erfahrungen: Die Einschätzungen zu den Regionalbahnen fallen durchweg positiver aus als zu Railion (siehe Abb. 20). Railion wird im Hinblick auf die Identifikation des betreffenden Ansprechpartners und der dabei erfolgten Kommunikation überwiegend positiv bewertet. Hinsichtlich des Verständnisses für Kundenwünsche äußert immerhin noch knapp die Hälfte der Antwortgeber positive Einschätzungen. Die Individualität und Flexibilität des Angebots, die Preisgestaltung und der Service wurden dagegen überwie-

gend kritisiert. In der Summe werden die Erfahrungen sogar zu 80% negativ gewertet.

Die Regionalbahnen werden im Hinblick auf alle abgefragten Kriterien positiver bewertet. Dies gilt insbesondere für das Verständnis für Kundenwünsche, die Individualität des Angebotes, den Service und nicht zuletzt die Preisgestaltung. Offenkundig sind die kleineren Regionalbahnen bei der Zusammenarbeit mit den Kunden erfolgreicher. Lediglich die Flexibilität der Regionalbahnen wird nur von der Hälfte der Unternehmen mit entsprechenden Erfahrungen positiv beurteilt – hier wird möglicherweise sichtbar, dass der Lkw als Maßstab gilt. Dennoch kann man festhalten, dass – sofern Erfahrungen von Zementwerken mit Regionalbahnen vorliegen – die Zufriedenheit größer ist als bei Railion.

2.4.2 Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Binnenschiff

Wie Tab. 1 zeigt, besitzen 14 Werke einen Anschluss an die (Binnen-) Wasserstraßen. Davon nutzten 13 Werke im Basisjahr ihren Wasserstraßenzugang zum Empfang und/oder Versand von Gütern. Darüber hinaus verwendeten weitere 10 Werke Kombinationen zwischen Lkw bzw. Bahn und Binnenschiff zur Erweiterung ihrer Transportoptionen. Damit sind es insgesamt 23 der befragten Zementwerke, die Erfahrungen mit dem Binnenschiffsverkehr gesammelt haben. Von diesen haben sich im Rahmen einer offenen Frage im Fragebogen 16 Werke

zu ihren Erfahrungen mit dem Binnenschiffsverkehr geäußert. Die Beurteilung fällt weit überwiegend positiv aus (siehe Tab. 5).

Als Attribute werden die Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit, die Flexibilität und die marktgerechten Preise genannt, die den Transport per Binnenschiff v.a. bei größeren Mengen (z.B. bei der Versorgung von Mahlwerken mit Zementklinker) interessant machen. Als Barrieren werden demgegenüber der knappe Binnenschiffsraum (v.a. bei Selbstlöschern) und Probleme bei Niedrigwasser genannt – letzteres möglicherweise noch verstärkt durch die zum Zeitpunkt der Befragung aktuellen Erfahrungen im außergewöhnlich trockenen Sommer 2003. Der verhältnismäßig langsame Transport wird demgegenüber aber offensichtlich durch die genannten Vorteile ausgeglichen.

2.4.3 Barrieren der Verkehrsverlagerung in der Zementindustrie

Zu den Barrieren, die einer Verlagerung von bisherigen Lkw-Verkehren auf die Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff im Wege stehen, wurde im Fragebogen ebenfalls eine offene Frage gestellt. Die Antworten fallen recht eindeutig aus (siehe Tab. 6):

Zwanzig Werke nennen die mangelnde infrastrukturelle Ausstattung als Hauptbarriere. Diese wird teilweise auf die Kunden bezogen, die weder über ausreichend Gleis- noch Wasserstraßenanschlüsse verfügen. In diesen Fällen ist die Lkw-Nutzung trotz vorhandener Gleis- oder Hafenan Anschlüsse in den Zementwerken unvermeidbar, was im Extremfall zur Folge hat, dass einige der befragten Werke ihre vorhandenen Bahnverladeeinrichtungen im Jahr 2002 überhaupt nicht genutzt haben. In einigen Fällen wurden Gleisanschlüsse aufgrund fehlender Auslastung oder mittlerweile sogar stillgelegt. Eine zentrale Rolle spielt dabei sicherlich der Strukturwandel auf der Abnehmerseite in den neuen Bundesländern: Während in der DDR die Struktur auf Abnehmerseite durch Großbetriebe (Stichwort: Plattenbaukombinate) geprägt war, zudem Silowagons als Zwischenlager genutzt und das Logistiksystem durch dezentrale Baustoffterminals ergänzt wurde, steht heutzutage wie in

Bewertung	Attribute des Verkehrsträgers Binnenschiff
Positiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pünktlich, preiswert, zuverlässig, flexibel ▪ marktgerechte Frachtkonditionen ▪ reibungslose Funktion (auch bei Kombiverkehren)
Negativ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ knapper Schiffsraum (v.a. bei Selbstlöschern) ▪ Probleme bei Niedrigwasser

Tab. 5: Bewertungen des Binnenschiffsverkehrs

Verkehrsträger	Verlagerungsbarrieren
Verlagerung auf die Bahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fehlende Werks- und v.a. Kundenanschlüsse ▪ hohe Frachtkosten bei kurzen und mittleren Entfernungen, fehlende Langstreckenverkehre ▪ Unflexible, unzureichende Vertragsbedingungen bei Railion (zu hohe Mindestfrachten, Ablehnung von Wagengruppen- und Einzelwagenverkehren) ▪ Probleme bei der Wagenbesorgung
Verlagerung auf das Binnenschiff	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende Werks- und v.a. Kundenanschlüsse ▪ Entfernungen zu den Häfen ▪ fehlende Langstreckenverkehre ▪ kleine und unregelmäßige Verkehre, Nebenkosten (Kanalabgaben etc.)

Tab. 6: Barrieren einer Verkehrsverlagerung nach Verkehrsträgern

den alten Bundesländern die Just-in-time-Belieferung der dezentral (und damit verbrauchernah) organisierten Kundschaft aus der Transportbeton- und Betonfertigteilbranche im Vordergrund. Darüber hinaus werden als Barriere für eine Nutzung von Bahn oder Binnenschiff in einigen Fällen auch das Fehlen von Gleisanschlüssen im Zementwerk, die periphere Lage der Gleise innerhalb des Werksgeländes (wodurch zusätzlicher werksinterner Ladungsumschlag erforderlich würde) sowie die zu große Entfernung zu Häfen benannt. Weiter wird darauf hingewiesen, dass ein Infrastrukturausbau wegen fehlender Wasserwege in der Nähe sowie hoher Investitionskosten nicht machbar sei.

Die mangelnde Flexibilität der Bahn, z.T. aber auch des Binnenschiffs, wird von mehreren Werken als Barriere einer Verlagerung angeführt. Vor allem das geringe Interesse von Railion an Einzelwagen- oder Wagengruppenverkehren, die das Bedürfnis der Zementindustrie nach flexiblen, kurzfristigen und unregelmäßigen, aber dennoch kosten-

günstigen Verkehren stillen würden, wird wiederholt kritisiert. Darüber hinaus merken einige Werke an, dass für die hauptsächlich stattfindenden Kurzstreckenverkehre der Lkw das ideale Transportmittel ist. In einem Fall wird berichtet, dass sich durch die Umstellung der Energieträger von Kohle auf regional verfügbare Ersatzbrennstoffe die Transportwege so verkürzen, dass ein Bahn- oder Binnenschifftransport nicht mehr sinnvoll darzustellen ist. Somit wirkt hier eine erfolgreiche Verkehrsvermeidung durch Verkürzung von Transportwegen als Impuls für eine Verlagerung von Verkehren auf die Straße.

2.4.4 Verlagerungspotenzial

Die Unternehmen wurden dazu befragt, ob eine Verlagerung von Transporten auf Bahn oder Binnenschiff dennoch eine mögliche Option sein könnte und wie hoch das Verlagerungspotenzial einzuschätzen ist. Die Antworten fallen dabei sehr zurückhaltend aus: Lediglich sechs Werke sehen überhaupt ein Verlagerungspotenzial, zumeist in Bezug

auf kombinierte Verkehre. Die Größe des Verlagerungspotenzials wurde dabei jeweils zwischen 5% und 10% des Verkehrsaufkommens beziffert. Darüber hinaus wurde die Nutzung des Verlagerungspotenzials von den Antwortgebern teilweise an Innovationen im Verkehrssektor geknüpft. Diese beziehen sich z.B. auf technische Neuerungen für den kombinierten Verkehr, die einen schnellen Umschlag vom Lkw auf die anderen Verkehrsträger ohne Unterstützung von Kränen, Hebebühnen etc. ermöglichen (z.B. Mobiler, Abroll-Container-Transport-System etc.). Würden entsprechende Innovationen angewandt, so könnte dies möglicherweise dazu führen, dass die Verlagerungspotenziale günstiger eingeschätzt würden.

2.4.5 Folgen der neu eingeführten Lkw-Maut

Auch in Bezug darauf, welche Folgen die Zementwerke durch die Einführung der Autobahnmaut für Lkw zum Beginn des Jahres 2005 auf die Transport- und Logistikketten der Zementindustrie zukommen sehen, wurde eine offene Frage gestellt. Hier werden ebenfalls von verschiedenen Werken sehr ähnliche Punkte genannt (siehe Tab. 7).

Entsprechend der großen Bedeutung der Lkw-Verkehre nennen sehr viele Unternehmen höhere Transportkosten als erste Folge der Lkw-Maut. Bezüglich der daraus erwachsenden Folgen gehen die Meinungen allerdings auseinander: Während einige Zementhersteller Möglichkeiten sehen, die gestiegenen Transportkosten an die Kunden weiterzugeben, halten andere dieses im derzeitigen Markt für nicht durchsetzbar. Da auch der Preisdruck auf die Transportunternehmen steigen werde, wurde in den Antworten vielfach eine Marktberingung bei den Transportanbietern prognostiziert. Als Konsequenz einer solchen Entwicklung wird befürchtet, dass es dann aufgrund von Laderaumverknappungen zu weiteren Steigerungen der Transportkosten kommt.

Folgen der Lkw-Maut	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verteuerung der Frachtkosten (für Kunden oder Unternehmen) ▪ Mögliche Reduzierung der Anbieter von Transportdienstleistungen, dadurch Entstehung von Laderaumengpässen 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsverlagerungen auf Nebenstrecken ▪ Senkung der Frachtentfernungen ▪ Konzentration auf regionale Hausmärkte 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Höhere Konzentration der Rückfrachtanteile ▪ Logistiko Optimierung ▪ Verlagerung auf Schiene (bei Förderungen von Investitionen in die Infrastruktur) 	

Tab. 7: Folgen der Lkw-Maut aus Sicht der befragten Zementwerke

Darüber hinaus werden eine stärkere regionale Ausrichtung der Marktaktivitäten (Verkürzung der Lieferentfernungen), die Verlagerung der Transporte auf Nebenstrecken (dadurch zusätzliche Belastung von geschlossenen Ortschaften) und eine Optimierung der Logistik (z.B. Rückladungsverkehre) erwartet. Eine Verlagerung von Transporten auf die Schiene wird, soweit dies zusätzliche Investitionen erfordert, für unwahrscheinlich gehalten.

2.4.6 Zwischenergebnisse

In Bezug auf die Erfahrungen mit Bahn und Binnenschiff lässt sich feststellen, dass sich die Regionalbahnen offensichtlich besser auf die Bedürfnisse der Zementwerke einstellen können als das bei der DB-Tochter Railion der Fall ist. Doch auch die Regionalbahnen werden hinsichtlich der Flexibilität und Individualität des Angebotes sowie der Preisgestaltung kritisiert. Die Nutzung von Binnenschiffen wird demgegenüber fast ausnahmslos positiv bewertet, auch wenn an dieser Stelle nicht auf die strukturellen Schwächen der Binnenschifffahrt – geringe Netzdichte und geringe Eignung für geringvolumige Transporte – eingegangen wurde.

Explizit zum Thema „Verkehrsverlagerungen“ befragt, äußern sich die Zementwerke überwiegend skeptisch über die Möglichkei-

ten, die hier bestehen. Zum einen wird auf die zahlreichen Barrieren verwiesen, die aufgrund infrastruktureller Hindernisse, aber auch aufgrund anderer Faktoren wie z.B. den unzureichenden Angeboten für die Güterabfertigung auf der Bahn bestünden. Somit ist das Verlagerungspotenzial aus Sicht der Werke auch nur gering. Es erstaunt deshalb auch nicht, dass im Zusammenhang mit der Frage nach den Folgen der Lkw-Maut kaum von Verlagerungen auf andere Verkehrsträger die Rede ist. Im Vordergrund stehen neben der Beibehaltung des Status Quo bei höheren Transportpreisen eher die Vermeidung von Verkehren durch Konzentration auf lokale oder regionale Märkte. Insgesamt ist festzuhalten, dass die Antworten zu den Fragen nach Verkehrsverlagerungen vielfach aus einem sehr skeptischen Blickwinkel gegeben wurden.

Auf die positiven Erfahrungen mit den Leistungen von Regionalbahnen wird bei der Abschätzung von Verlagerungspotenzialen z.B. kein Bezug genommen. Fraglich ist, ob die neuen Förderprogramme des Bundes zur Errichtung und Reaktivierung von Gleisanschlüssen und Umschlaganlagen für kombinierten Verkehr die bessere Auslastung bestehender Infrastruktur oder (soweit überhaupt erforderlich) den Aufbau neuer Verladeeinrichtungen befördern könnten.

3 Bewertung und Ausblick

Aufgrund des hohen Rücklaufs und der sorgfältigen Beantwortung durch die teilnehmenden Unternehmen und Werke liefert die Befragung Ergebnisse, die eine aussagekräftige Interpretation erlauben. Somit stehen mit der hier vorliegenden Darstellung belastbare Informationen über die logistischen Strukturen in der deutschen Zementindustrie zur Verfügung. Diese könnten auch eine gute Ausgangsbasis für Überlegungen bieten, die sich auf die weitere Gestaltung der Transportstrukturen richten.

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass solche Überlegungen durchaus angezeigt sind. Immerhin empfangen alle deutschen Zementwerke (d.h. einschließlich der Werke, die nicht an der Befragung teilgenommen haben) im Jahr 2002 Güter in Höhe von etwa 17 Mio. t (ohne Rohstoffe, die vor Ort gewonnen werden). Zugleich versendeten die deutschen Werke 31 Mio. t Zement (inkl. Klinkerexporte). Zusammengenommen entspricht dies 1,3% des Gütertransportaufkommens in Deutschland. Dabei bilden sich ähnliche Strukturen ab, wie sie den heutigen Gütertransport ganz allgemein prägen. Auf Basis der Umfrage dominieren die ausschließlich via Lkw abgewickelten Transporte den Modal Split der Branche. Dies gilt insbesondere für den Zementversand, der nicht zuletzt aufgrund der dezentralen (und verbrauchernahen) Kundenstruktur zu 92% über reine Lkw-Transporte abgewickelt wurde, während sich beim Empfang der Anteil der reinen Lkw-Verkehre auf 58% belief. Neben dem kritischen Image und den in der Öffentlichkeit zunehmend diskutierten ökologischen Herausforderungen könnte die Verteuerung der Lkw-Transporte durch die Anfang 2005 eingeführte Autobahn-Maut auch aus ökonomischer Perspektive die Frage nach alternativen Transportmöglichkeiten dringlicher werden lassen.

Auf der Basis der Befragungsergebnisse lassen sich folgende Ansatzpunkte zur Optimierung der Transporte im Hinblick auf eine Vermeidung und Verlagerung von Verkehren identifizieren:

- Vermeidung von Transporten: Durch häufigere Nutzung von Rückladungsverkehren, ggf. unter verstärktem Einsatz elektroni-

scher Vergabemedien, könnte es möglich sein, Leerfahrten in einem stärkeren Umfang als bisher zu vermeiden. Allerdings wird diese Option neben dem unterschiedlichen Charakter von Eingangs- und Ausgangsverkehren (Ziele / Quelle, Regelmäßigkeit, Größenordnung, mögliche qualitätsmindernde Verunreinigungen der Transportbehälter) schon durch die mengenmäßige Relation von etwa 1 (Empfang) zu 2 (Versand) bei den Eingangs- und Ausgangsfrachten eingeschränkt. Des Weiteren stellt sich die Frage, inwieweit durch den Einsatz regional verfügbarer Ersatzbrennstoffe anstelle transportaufwändiger heimischer oder importierter fossiler Energieträger die tonnenkilometerabhängige Verkehrsleistung auf der Empfangsseite verringert werden kann. Der Anteil von Ersatzbrennstoffen hat in der Zementindustrie in den vergangenen Jahren ohnehin zugenommen, und ihr Einsatz ist eine wichtige Maßnahme zur Einsparung natürlicher Ressourcen, zur Minderung von CO₂-Emissionen und zur Kostensenkung bei der Zementproduktion. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Verkehrsleistung insgesamt vermutlich fallen, der Lkw-Anteil hingegen steigen würde.

- Verlagerung von Transporten: Ob durch die Reaktivierung und den Neubau von Gleisanschlüssen – z.B. unter Verwendung neu aufgelegter Förderprogramme des Bundes – die infrastrukturellen Voraussetzungen einer wirksamen Verkehrsverlagerung verbessert werden können, ist fraglich. Denn hier besteht bereits heute eine relativ gute Infrastrukturausstattung, die aber – auch im Vergleich mit den Anschlüssen an die Wasserstraßen – nur in einem geringen Maße ausgelastet wird: In den Zementwerken werden 25% der vorhandenen Gleisanschlüsse nicht genutzt, weitere 52% nur teilweise. Dies ist sicher auch auf den Strukturwandel des Zementmarktes und damit der Zementlogistik in den neuen Bundesländern zurückzuführen. Eine bessere Auslastung der Bahninfrastruktur müsste bei den Anschlussstrukturen der Kunden sowie bei den Möglichkeiten für kombinierte Verkehre ansetzen. Dies ist jedoch aufgrund der dezentralen, ihrerseits ausgesprochen verbrauchernahen Kundenstruktur der Zementwerke nur begrenzt möglich und setzt zudem eine enge

Zusammenarbeit zwischen der Zementindustrie, der weiterverarbeitenden Industrie sowie den Bahnunternehmen voraus. Zur Ausschöpfung entsprechender Potenziale wären u.a. passgenaue und wettbewerbsfähige Dienstleistungen der Bahnanbieter erforderlich. Anstrengungen zur Verlagerung von Verkehren sollten sich mit Blick auf die Umfrageergebnisse v.a. auf den mittleren Entfernungsbereich zwischen 100 und 200 km richten, denn hier werden Transporte mit allen drei Verkehrsträgern abgewickelt und in diesem Entfernungsbereich fallen gleichzeitig umfangreiche Transportmengen an. Kombiverkehre spielen häufig in Form von Zubringerdiensten durch Lkw und Bahn zu den nächstgelegenen Häfen eine Rolle. Darum sollte bei weiteren Überlegungen zur Förderung kombinierter Transporte das Augenmerk insbesondere auf die Verbindungen von und zu den Häfen gerichtet werden.

Die Erhebungen zeigen, dass Vermeidungs- und Verlagerungsmöglichkeiten auch von der konkreten Situation im Einzelfall – Werk-Kunden-Relationen, Infrastrukturausstattung, Werksgröße, Zahl der Transporteure, Größe des Marktgebiets etc. – abhängig sind. Die Zementunternehmen und -werke sind deshalb bei dem Versuch, Transporte nachhaltiger abzuwickeln, auf die Zusammenarbeit mit den Zulieferern, Transporteuren und Kunden angewiesen. Dies gilt umso mehr, als viele Transporte nicht im Auftrag der Zementhersteller, sondern von Lieferanten oder Kunden durchgeführt werden. Die Zementhersteller haben auf die Art der Abwicklung solcher Transporte nur mittelbar Einfluss. Auch vor diesem Hintergrund werden sich letztlich nur ökonomisch tragfähige und organisatorisch zuverlässige Transportkonzepte umsetzen lassen.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass das Potenzial zur Vermeidung oder Verlagerung von Lkw-Transporten in der Zementindustrie unter den gegebenen Rahmenbedingungen als eher gering einzuschätzen ist. Die Optimierungspotenziale beziehen sich v.a. auf eine Verbesserung im Bereich der Rücklade- und Kombiverkehre und setzen hierbei ökonomisch und ökologisch sinnvolle Angebote entsprechender Dienstleister voraus. Ob bzw. inwieweit sich durch die Weiterentwick-

lung der Zementlogistik in Zukunft weitere Optimierungsmöglichkeiten ergeben, muss an dieser Stelle offen bleiben. Dies bleibt nicht zuletzt von einer Reihe externer Faktoren wie dem weiteren Strukturwandel in der Zementindustrie, aber auch der nachgelagerten Betonindustrie, abhängig. Erhebliche Potenziale zur Reduktion bestehender Verkehrsbelastungen und Emissionen dürften sich durch Innovationen in der (Kraft-)Fahrzeugtechnik ergeben. Dieser Thematik, auf die die Zementindustrie keinen direkten Einfluss hat, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht näher nachgegangen werden.

- **BDZ – Bundesverband der deutschen Zementindustrie (2003):** Zahlen und Daten. Unter: <http://www.bdzement.de/statistik/auswahl.php> (letzter Zugriff: 21.12.2004)
- **Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen [Hg.] (2002):** DIW: Verkehr in Zahlen. Berlin 2002
- **Eurocargo (2001):** Frachtenmanagement – Ladungsaufträge ohne Hauen und Stechen. In: Eurocargo 12/2001, o.S.
- **INFRAS, Consulting Group for Policy Analysis and Implementation / IWW, Universität Karlsruhe [Hg.] (2000):** Externe Kosten des Verkehrs. Unfall-, Umwelt- und Staukosten in Westeuropa. Zürich/Karlsruhe 2000
- **Statistisches Bundesamt (2004):** Tabelle „Beförderte Personen und Güter“. Unter: <http://www.destatis.de/basis/d/verk/verktab4.php> (Stand: 08.04.2004)
- **Umweltbundesamt (2003):** Spezifische Geräuschemissionen.
- **VDZ – Verein Deutscher Zementwerke e.V. (2003):** Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2002. Düsseldorf 2003

Fragebogen

Fragebogen IST-Analyse 1/5

Rücksendung erbeten bis zum **30.04.2004** an:

Initiative für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie
 c/o SUSTAIN CONSULT
 Martin-Schmeißer-Weg 19
 44227 Dortmund
 Fax: 0231 - 981 285 29

Allgemeine Angaben zum Werk

Unternehmensname: _____
 Werk: _____
 Strasse: _____
 PLZ Ort: _____
 Ansprechpartner/in: _____
 Tel: _____
 Fax: _____

1. Ist ein Gleisanschluss des Werkes vorhanden?
 ja nein

2. Ist ein Wasserstraßenanschluss am/ im Werk vorhanden?
 ja nein

3. Wie setzt sich die Struktur des Lieferverkehrsaufkommens Ihres Unternehmens im Basisjahr 2002 zusammen?

Versand der Güter	Anteil in %	Absolute Menge in t
LKW		
Bahn		
Schiff		
Kombination LKW / Bahn		
Kombination LKW / Schiff		
Kombination Bahn / Schiff		
Gesamt		

Empfang der Güter	Anteil in %	Absolute Menge in t
LKW		
Bahn		
Schiff		
Kombination LKW / Bahn		
Kombination LKW / Schiff		
Kombination Bahn / Schiff		
Gesamt		

Die Angaben werden vertraulich behandelt. Es erfolgt nur eine Auswertung, um zu einem branchenweiten Gesamtergebnis zu gelangen. Einzelergebnisse werden nicht mitgeteilt.

Fragebogen IST-Analyse 2/5

4. Wie erfolgt der Versand der Güter?
 Bitte je Versandart Anteil in % angeben:

	%
Mit eigenen Fahrzeugen (Stromverkehr)	
In eigenem Auftrag (Fuhrunternehmen) und Spedition	
Abholung durch Kunde	
Sonstiges:	

5. Wie werden die ausgehenden Güter vom Werk versandt?
 Angaben in Prozent:

Versandete Güter	lose	gepackt	Big Pack

6. Wie hoch ist die durchschnittliche Transportentfernung vom Werk zum Kunden?
 Per LKW _____ km
 Per Bahn _____ km
 Per Schiff _____ km

7. Wie viele ausgehende Ladungen werden durchschnittlich pro Tag in Ihrem Werk abgewickelt?
 _____ ausgehende Ladungen pro Tag mit dem LKW
 _____ ausgehende Ladungen pro Tag mit der Bahn
 _____ ausgehende Ladungen pro Tag mit dem Schiff

8. Mit wie vielen Frachtführern und / oder Transportunternehmen arbeitet das Werk zusammen?

1 Haus-/Abfertigungspediteur
 2-5 Transportunternehmen
 6-10 Transportunternehmen
 11-15 Transportunternehmen
 16-20 Transportunternehmen
 21-25 Transportunternehmen
 26-30 Transportunternehmen
 31-40 Transportunternehmen
 41-50 Transportunternehmen
 51-60 Transportunternehmen
 61-70 Transportunternehmen
 71-80 Transportunternehmen
 81-90 Transportunternehmen
 91-100 Transportunternehmen
 >100 Transportunternehmen

Die Angaben werden vertraulich behandelt. Es erfolgt nur eine Auswertung, um zu einem branchenweiten Gesamtergebnis zu gelangen. Einzelergebnisse werden nicht mitgeteilt.

Fragebogen IST-Analyse 3/5

9. Wie findet die Vergabe statt?
 Bitte ankreuzen:
 Per Fax
 Per Telefon
 Per e-mail
 Über DFUE/DI

10. Nach welchen Kriterien erfolgt die Vergabe an Frachtführer/Spedition?
 Bitte ankreuzen / ergänzen:
 Fahrzeuge werden exklusiv dem Verleger zur Verfügung gestellt (Verleger kann auf den Fuhrpark des Transportunternehmens zurückgreifen)
 Die Vergabe erfolgt nach fest definierten Kriterien (z.B. PLZ, Land, Kunde)
 Die Vergabe erfolgt frei mit Anfrage beim Spediteur, ob dieser einen bestimmten Frachtauftrag übernehmen kann (z.B. durch telefonische Anfrage)
 Sonstige: _____

11. Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Gütertransport per Bahn gemacht?
 Bitte ankreuzen:

Railion (DB-Cargo)	positiv	negativ	keine	Bemerkungen
Identifikation Ansprechpartner/in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Kommunikation mit Ansprechpartner/in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Verständnis für Kundensünsche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Individualität des Angebots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Flexibilität des Angebots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Preisgestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Letzmaliger Kontakt / Auftrag im Jahr _____				

Regionalbahnen	positiv	negativ	keine	Bemerkungen
Ermittlung adäquater Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Identifikation Ansprechpartner/in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Kommunikation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Verständnis für Kundensünsche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Individualität des Angebots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Flexibilität des Angebots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Preisgestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Vergleich RE-Bahn / Railion (DB Cargo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Letzmaliger Kontakt / Auftrag im Jahr _____				

Die Angaben werden vertraulich behandelt. Es erfolgt nur eine Auswertung, um zu einem branchenweiten Gesamtergebnis zu gelangen. Einzelergebnisse werden nicht mitgeteilt.

Fragebogen IST-Analyse 4/5

12. Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Schiffsverkehr gemacht?

13. Welche Barrieren existieren für Sie hinsichtlich der Verlagerung auf Bahn / Schiff?

14. Welche Entwicklung erwarten Sie durch die Einführung einer LKW-Maut in Deutschland?

15. Welche Verlagerungsmöglichkeiten können Sie sich nach der Einführung der LKW-Maut vorstellen (prozentuale Angaben)?
 Bitte ankreuzen und jeweiligen prozentualen Anteil angeben:

	Verlagerungspotenzial in %
<input type="checkbox"/> keine	_____
<input type="checkbox"/> kombinierte Verkehr (z.B. Bahn/LKW)	_____
<input type="checkbox"/> Bahn	_____
<input type="checkbox"/> Schiff	_____

Weitere Bemerkungen zu Verlagerungsmöglichkeiten

16. Welche Maßnahmen haben Sie bisher zur Optimierung des Rückladungsverkehrs ergriffen?

Maßnahmen	ja	nein	Bemerkungen
Selbst entwickelte Ansätze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Angebote von Dienstleistern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Internet-Frachtbörse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Die Angaben werden vertraulich behandelt. Es erfolgt nur eine Auswertung, um zu einem branchenweiten Gesamtergebnis zu gelangen. Einzelergebnisse werden nicht mitgeteilt.

Fragebogen IST-Analyse 5/5

Weitere Bemerkungen (Frage 16)

17. Nutzen Sie das Internet als Plattform für die Bestellung von Logistik- und Transportdienstleistungen?
 ja nein
 wenn nein, welche Voraussetzungen müssten erfüllt sein?

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Die Angaben werden vertraulich behandelt. Es erfolgt nur eine Auswertung, um zu einem branchenweiten Gesamtergebnis zu gelangen. Einzelergebnisse werden nicht mitgeteilt.

