

---

# Nachhaltige Transport- und Logistikketten

---

Ist-Analyse in der  
deutschen Zementindustrie  
für das Jahr 2008



## 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

---

# Impressum

## 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

Projektleitung:  
Ralf Löckener

Abschluss: 2010

## Fachliche Beratung

BDZ-Verkehrsausschuss

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), Dycker-  
hoff 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 .....	7
2.1	Infrastrukturausstattung .....	8
2.2	Modal Split .....	8
2.2.1	Modal Split bei Empfangs- und Versandverkehren .....	8
2.2.2	Modal Split nach Anschlussarten und Produktionsgrößenklassen .....	9
2.2.3	Modal Split nach Werksgröße .....	11
2.2.4	Zwischenergebnisse zum Modal Split .....	12
2.3	Rahmenbedingungen des Zementversands .....	12
2.3.1	Versandentfernungen .....	13
2.3.2	Zahl der Ladungen .....	14
2.3.3	Verpackungsformen .....	15
2.3.4	Versandorganisation .....	15
2.3.5	Zahl der Akteure .....	16
2.3.6	Vergabemedien .....	17
2.3.7	Vergabekriterien .....	17
2.3.8	Zwischenergebnisse .....	19
2.4	Erfahrungen, Barrieren, Potenziale der Verkehrsverlagerung .....	19
2.4.1	Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Bahn .....	19
2.4.2	Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Binnenschiff .....	20
2.4.3	Barrieren der Verkehrsverlagerung in der Zementindustrie .....	20
2.4.4	Verlagerungspotenzial .....	21
2.4.5	Folgen der neu eingeführten Lkw-Maut .....	22
2.4.6	Optimierungspotenziale .....	22
2.4.6	Zwischenergebnisse .....	22
3	Bewertung und Ausblick .....	23
	Literatur .....	26
	Fragebogen .....	27

Sofern nicht anders ausgewiesen, sind alle grafischen Darstellungen selbst erstellt und beruhen auf eigenen Berechnungen auf Basis der Befragungsergebnisse

# 1 Einführung

## 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 gegeben werden.

Die Initiative für Nachhaltigkeit konzentriert sich auf vier Handlungsfelder, die im Verantwortungsbereich der Sozialpartner bzw. der Unternehmen 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 von Rohstoffen und Energieträgern zur Zementherstellung sowie die Auslieferung der Produkte zwangsläufig mit Transporten verbunden sind, die im Fall der Zementindustrie ein beachtliches Volumen erreichen (s.u.).

Da branchenweite Daten über die Organisation der Transport- und Logistikketten in der deutschen Zementindustrie fehlten, haben die Träger der Initiative für Nachhaltigkeit im Jahr 2004/2005 eine erste branchenweite Erhebung und Analyse zu Transport und Logistik in der Zementindustrie erstellen lassen. Dabei wurde aus Gründen der Datenverfügbarkeit das Basisjahr 2002 gewählt. Seitdem haben sich sowohl in der Zementindustrie wie auch im Güterverkehr verschiedene Rahmenbedingungen verändert. Aus diesem Grund wurde die Erhebung im Jahr 2009 erneut durchgeführt; die Ergebnisse sind in der hier vorliegenden Publikation zusammengefasst.

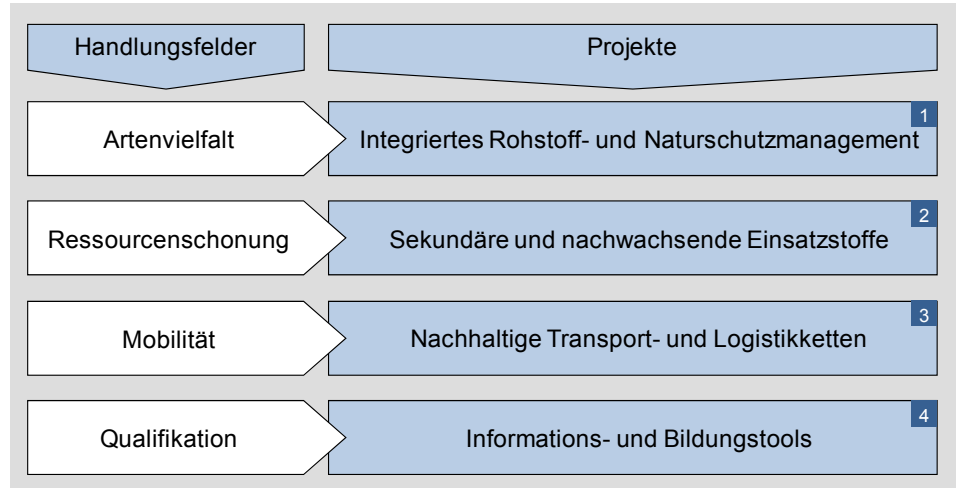


Abb. 1: Handlungsfelder und konkrete Projekte der Initiative für Nachhaltigkeit in der deutschen Zementindustrie

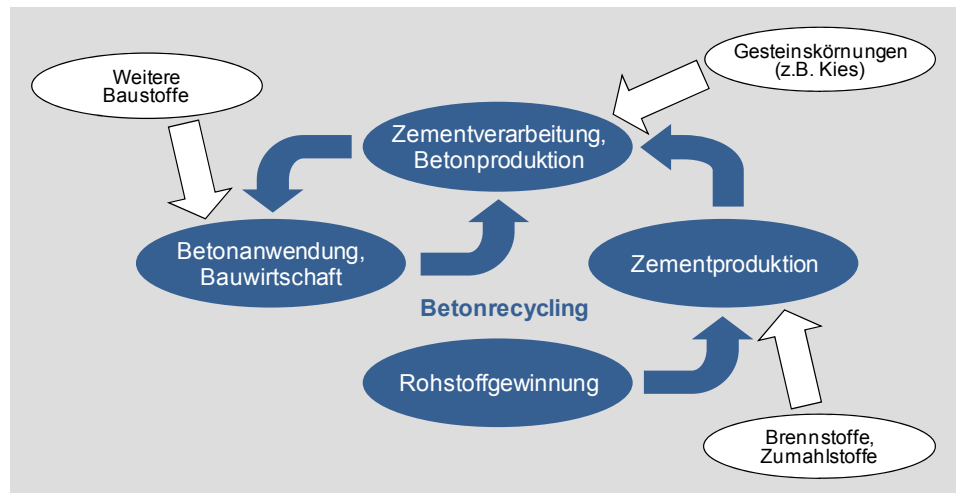


Abb. 2: Stoffströme bei der Erzeugung, Verarbeitung und Anwendung von Zement

Die Wertschöpfungskette zementgebundener Baustoffe umfasst insgesamt fünf Stufen: 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, für die zusätzlich in erheblichem Umfang Gesteinskörnungen als Betonzuschlagstoffe 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 rezyklierter 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 stehen deshalb – wie bereits 2004/2005 – im Zentrum der vorliegenden 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. granuliertes Hochofenschlacke / Hüttensand) als sogenannte Zuschlagstoffe 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, Zuschlagstoffe, 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 insbesondere der Umstand, dass es sich bei Zement um ein homogenes Massengut handelt, das bezogen auf sein Gewicht einen re-

lativ geringen spezifischen Wert hat. Setzt man Transportkosten von 0,08 €/tkm an, betragen bei Annahme eines Ab-Werk-Preises von 100 €/t und einer Versandentfernung von 100 km die Transportkosten bereits 8% 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 tendenziell 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*<sup>1</sup>: Das gesamte Güterverkehrsaufkommen im Jahr 2008<sup>2</sup> in Deutschland lag bei knapp 4,5 Mrd. t

<sup>1</sup> Beim *Verkehrsaufkommen* handelt es sich um die absolute Tonnage, die transportiert wurde – unabhängig von der Transportentfernung. Diese Werte sind nicht zu verwechseln mit der *Verkehrsleistung*, die in Tonnenkilometern (tkm) ausgedrückt wird und in die auch die zurückgelegte Strecke einfließt. Der Anteil der Zementindustrie an der Gesamtverkehrsleistung dürfte aufgrund der regionalisierten Marktstruktur und den damit verbundenen Kurzstreckenverkehren geringer ausfallen als derjenige am Verkehrsaufkommen.

<sup>2</sup> Aus Gründen der Verfügbarkeit konsolidierter Daten wurde 2008 als Basisjahr für die aktuelle Erhebung

(2002: 3,8 Mrd. t). Etwa 35,3 Mio. t (2002: 31,2 Mio. t) und damit 0,79% (2002: 0,82%) hiervon entfielen dabei auf den Gesamtversand (Inlandsversand von Zement plus Exporte von Zement und Klinker) der deutschen Zementwerke (vgl. BDZ 2009). Damit hat sich also auch hier die besonders gute Konjunktur in 2008 deutlich bemerkbar gemacht. Gleichwohl ist der Zementversand mit +12,6% schwächer gestiegen als das gesamte Güterverkehrsaufkommen (+17,7%) und demnach sein Anteil am gesamten Güterverkehr leicht gesunken. Der Klinkerversand zwischen den deutschen Werken (vor allem zwischen integrierten Werken und Mahlwerken) stellt zusätzliches Verkehrsaufkommen dar, das an dieser Stelle zur Vermeidung von Doppelzählungen 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 2008 knapp 1,1 Mio. t Zement aus dem Ausland eingeführt (vgl. BDZ 2009a). Im Jahr 2002 waren es noch 1,5 Mio. t. 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 hochrei-

gewählt (vgl. Kap. 1.3). Die bei der ersten Studie 2004/05 verwendeten Daten der allgemeinen Statistik waren teilweise vorläufig und wurden in der hier vorliegenden Untersuchung durch die endgültigen statistischen Werte ersetzt. Daher kommt es hier teilweise zu geringfügigen Abweichungen im direkten Vergleich mit den Angaben in der Vorläufer-Untersuchung.

nem Kalkstein) zur Qualitätssteuerung eingesetzt werden müssen. Bei der Zementmahlung werden allerdings weitere Rohstoffe eingesetzt. Neben Gips handelt es sich hierbei um „Zumahlstoffe“ wie z.B. granulierende Hochofenschlacke („Hüttensand“), mit denen bestimmte Zementsorten erzeugt werden. Der gesamte Rohstoffinput der deutschen Zementwerke lag im Jahr 2008 bei 53,7 Mio. t (VDZ 2009: 8f.). Das entspricht einer Steigerung von 13% im Vergleich zum Jahr 2002 (47,4 Mio. t). Vom gesamten Rohstoffinput dürften 2008 rund 11,8 Mio. t (2002: rd. 10 Mio. t) extern angeliefert worden sein und damit für die vorliegende Studie relevante Empfangsverkehre darstellen. Der Wert von 11,8 Mio. t ergibt sich, wenn vom gesamten Rohstoffinput Kalkstein, Mergel und Kreide (insgesamt 42,1 Mio. t) sowie ein Teil der benötigten Sande und Tone und der Ölschiefer (zusammen 0,8 Mio. t) abgezogen werden und schließlich 1 Mio. t für die externe Zulieferung von Kalkstein, der an einigen wenigen Standorten als Korrekturstoff benötigt wird, wieder aufgeschlagen wird.

- **Energieträger:** Im Jahr 2008 wurden in der deutschen Zementindustrie rund 2 Mio. t Stein- und Braunkohle, Petrolkoks sowie Heizöl und Gas eingesetzt (eigene Berechnung auf Datenbasis des VDZ (2008: 10) zum fossilen Brennstoffverbrauch in GJ). Hinzu kommen Sekundärbrennstoffe, mit denen im Jahr 2008 rund 54% der Feuerungswärmeleistung erbracht wurden, im Umfang von 2,5 Mio. t (VDZ 2008: 11). Insgesamt ist daher bei der Brennstoffversorgung ein Wert von knapp 4,5 Mio. t anzusetzen. Im Jahr 2002 betrug der Brennstoffeinsatz 3,9 Mio. t.

- **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 3,5 Mio. t in Rechnung gestellt werden, wobei dieser Wert 0,14 Mio. t Klinker enthält, die aus dem Ausland importiert wurden.

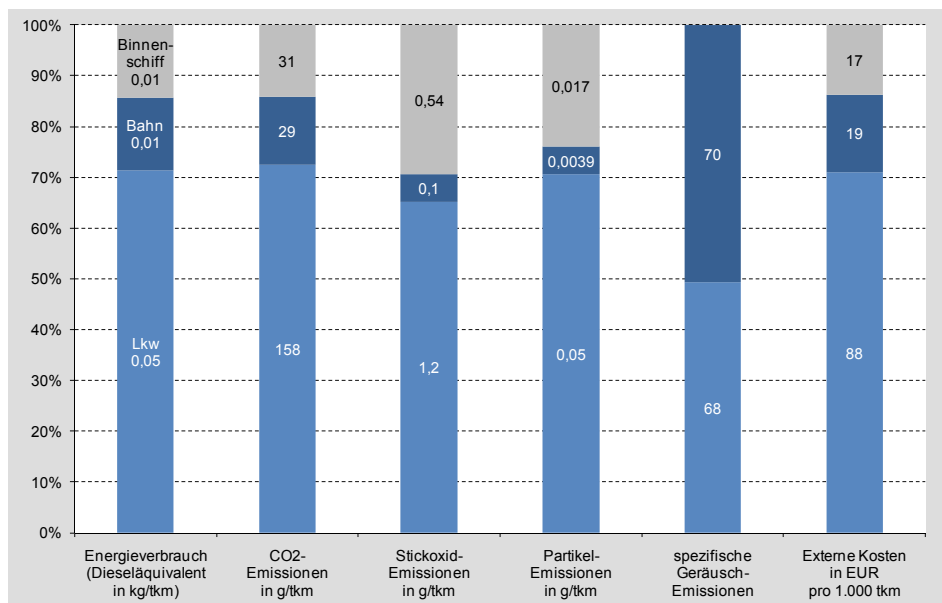


Abb. 3: Umweltvergleich des Gütertransports mit Binnenschiff, Bahn und Lkw (eigene Darstellung nach Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen [Hrsg.] (2002), Umweltbundesamt (2003), INFRAS/IWW [Hrsg.] (2000); Geräuschemissionen: Mittelungspegel in dB(A) in 25 Meter Abstand bei 80 km/h pro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

Vor diesem Hintergrund belief sich das gesamte Transportaufkommen, das mit der Produktion und dem Versand von Zement zusammenhängt, im Jahr 2008 auf rund 53,3 Mio. t. Dies entsprach 1,19% des gesamten deutschen Güterverkehrsaufkommens und liegt damit knapp unter dem Niveau des Jahres 2002 (1,25%).

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 Chargen direkt an eine Vielzahl von Kunden geliefert. Wichtigster Abnehmer sind die Transportbetonunternehmen, auf die im Jahr 2008 53,8% des gesamten Zement-Inlandsabsatzes entfielen. 22,9% des Versands wurde an die Hersteller von Betonfertigteilen geliefert. 14,5% entfielen auf „sonstigen Silozement“, der in der Regel in Baustellenanlagen, aber auch zur Herstellung von Trockenmörtel eingesetzt wird. Der Rest (8,8%) wurde als Sackzement (einschließlich Big Packs) ausgeliefert (vgl. BDZ 2009b: 11).

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 ganz deutlich. Unter ökologischen Gesichtspunkten schneidet der Lkw im Vergleich zu Binnenschiff und Bahn in der Regel am ungünstigsten ab (siehe Abb. 3). Ob und durch welche Maßnahmen Verkehre vermieden und Transporte von der Straße auf Bahn oder Binnenschiff verlagert werden können, sind deshalb auch in der Zementindustrie wichtige und relevante Fragen. Als eine Erkenntnis der ersten Befragung im Jahr 2004/2005 musste allerdings festgestellt werden, dass das Potenzial zur Verkehrsvermeidung bzw. zur Verkehrsverlagerung als relativ gering einzuschätzen ist. Dieses Ergebnis sollte in der aktuellen Unternehmensbefragung noch einmal hinterfragt werden. 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 und Veränderungen im Vergleich zur ersten Erhebung thematisiert werden.

### 1.3 Design, Aufbau und Durchführung der Befragung

Erste Erkenntnisse über die genauen Strukturen von Gütertransporten bei der Herstellung und Verwendung von Zement lieferte eine Vorgänger-Befragung aus dem Jahr 2004/2005, bei der die Unternehmen Angaben für das Jahr 2002 machten. Mit einer neuerlichen Untersuchung sollten nun neue Entwicklungen aufgenommen werden, von denen anzunehmen war, dass sie die Transporte in der Zementindustrie verändern können. Ein Beispiel hierfür ist die zwischenzeitlich eingeführte Maut für Lkw-Fahrten auf Autobahnen.

Im Einzelnen wurden mit der wiederholten Befragung der Unternehmen im Jahr 2009 folgende Ziele verfolgt:

- das Verkehrsaufkommen der Werke und dessen Verteilung auf die Verkehrsträger zu bestimmen,
- die (evtl. durch den Strukturwandel veränderten) 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 aktuellen Befragung sollen mit den Ergebnissen der ersten Befragung verglichen werden, um bereits erfolgreich genutzte Optionen zur Optimierung der Transport- und Logistikketten im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu identifizieren und weitere Verbesserungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Bei der Optimierung von Verkehrssystemen müssen – neben der grundsätzlichen Frage nach den Innovationspotenzialen der Fahrzeugtechnik<sup>3</sup> – vor allem zwei Fragen betrachtet werden:

<sup>3</sup> 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.

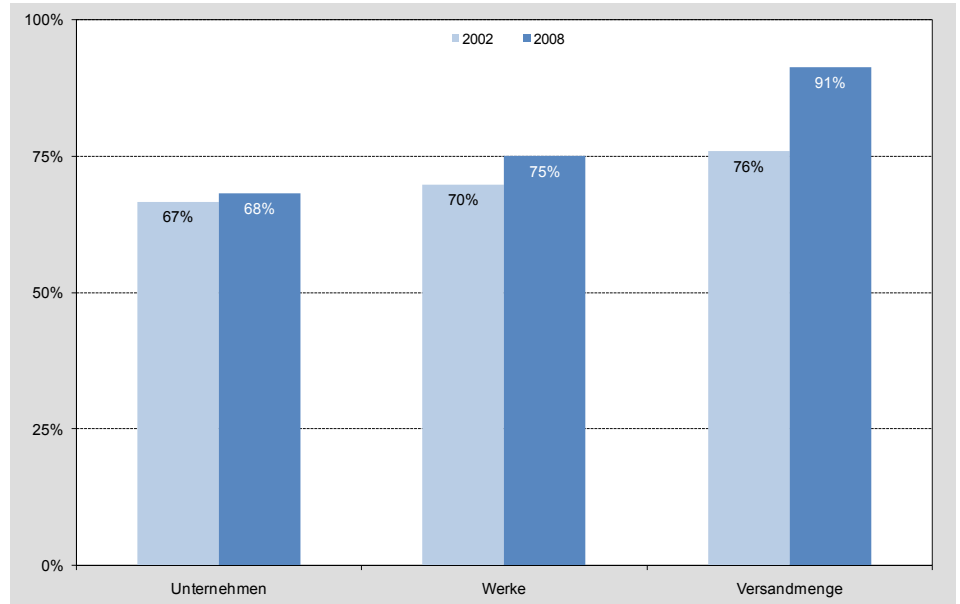


Abb. 4: Rücklaufquote der Befragung, Anteil des Rücklaufs an Unternehmen, an Werken und am Versand in Deutschland für die aktuelle Befragung (Datenbasis 2008) und die Vorläufer-Studie (Datenbasis 2002) im Vergleich

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 wurde im Zeitraum Oktober bis Dezember 2009 durchgeführt. Als Datenbasis der Untersuchung wurde das Jahr 2008 gewählt, für das in den Unternehmen zum Zeitpunkt der Befragung bereits vollständige Daten vorlagen. Auf diese Weise sind die hier vorliegenden Ergebnisse besonders aktuell. Ende 2008 haben in Deutschland in einer um Beteiligungen konsolidierten Betrachtung 22 Unternehmen 56 Zementwerke aktiv betrieben. Diese Werke versendeten insgesamt (d.h. inkl. inländischer Klinkerlieferungen) 36,9 Mio. t<sup>4</sup> (vgl. Kap. 1.2).

An der Befragung nahmen 15 Unternehmen mit 43 Zementwerken teil, darunter 10 Werke ohne Klinkerherzeugung und ein Hütten-sandwerk. Da es sich bei dem Werk zur Erzeugung von Hütten-sand nicht um ein Zementwerk handelt, sondern um einen Hersteller von Rohstoffen zur Zementherzeugung, mussten die betreffenden Angaben bei der Analyse unberücksichtigt bleiben. Nach diesem Schritt liegen der Untersuchung die Angaben aus 42 Werken zugrunde, deren

<sup>4</sup> Dieser Wert setzt sich zusammen aus dem inländischen Zementabsatz (26,3 Mio. t), dem Export von Zement und Klinker (8,9 Mio. t) sowie den geschätzten inländischen Klinkertransporten (etwa 1,7 Mio. t).

Versandvolumen im Jahr 2008 insgesamt bei rund 35,3 Mio. t lag (wobei ein Werk keine Angaben zum Versandvolumen gemacht hat). Damit haben sich 68% der Unternehmen und 75% aller Werke an der aktuellen Untersuchung beteiligt. Von der gesamten Versandmenge der deutschen Zementindustrie wurden 91% erfasst. Die Abdeckung lag damit noch einmal besser als die ohnehin bereits sehr guten Werte der Untersuchung aus 2004/2005, als 75% der branchenweiten Versandmenge erfasst wurden (siehe Abb. 4). Der hohe Abdeckungsgrad, der bei beiden Befragungen erreicht wurde, macht es auch möglich, die beiden Ergebnisse gut miteinander zu vergleichen.

Die Befragung wurde schriftlich anhand eines standardisierten Fragebogens (siehe Anhang) durchgeführt, der an alle zementherstellenden Unternehmen verschickt wurde. Das Design des Fragebogens setzte auf

der ersten Umfrage auf und wurde unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der ersten Befragung aktualisiert. So wurden z.B. in 2004/2005 offen formulierte Fragen in geschlossen formulierte Fragen umgewandelt, bei denen sich die Antwortmöglichkeiten aus den Resultaten der ersten Befragung ergaben.

Die ausgefüllten Antwortbögen wurden durch einen zwischengeschalteten Dienstleister zuverlässig anonymisiert, so dass im Zuge der Auswertung keinerlei Rückschlüsse auf die beteiligten Werke/Unternehmen gezogen werden konnten. Die Angaben aus den anonymisierten Fragebögen wurden elektronisch erfasst und ausgewertet. Außerdem wurden Plausibilitätsprüfungen und ggf. Bereinigungen der Antworten vorgenommen, um Ergebnisverfälschungen durch Fehlinterpretationen der Fragen zu verhindern. Eine Nacherhebung bei allen Unternehmen diente zudem

dazu, augenscheinliche Unstimmigkeiten im Datensatz zu beheben. Die Auswertungsergebnisse wurden zur besseren Interpretation mit Experten aus Unternehmen der Zementindustrie diskutiert und schließlich in der hier vorliegenden Form zusammengefasst.

Um die Auswertungsergebnisse übersichtlich zu gestalten, werden sie im Folgenden in Kapitel unterteilt dargestellt (siehe Kap. 2.1.1 bis 2.4). Dabei werden die Resultate aus der Befragung 2004/2005 zumeist in Klammern als Vergleichswerte genannt. Am Ende jedes Kapitels findet sich eine Zusammenstellung der wichtigsten Zwischenergebnisse. Abschließend werden die Befunde unter Berücksichtigung der eingangs gestellten Fragen zur nachhaltigen Gestaltung der Transport- und Logistikketten der Zementindustrie analysiert und bewertet.



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

Die an der Befragung beteiligten Unternehmen bzw. Werke haben im Jahr 2008 insgesamt Güter im Umfang von etwa 19,2 Mio. t (ohne vor Ort gewonnene Rohstoffe) empfangen und im Umfang von 35,3 Mio. t versendet. Damit liegt der Gütereingang der Befragungsteilnehmer um 92% über dem Wert von 2002 (10,0 Mio. t), der Güterversand (2002: 23,0 Mio. t) um 54%.<sup>5</sup> Die unterschiedlichen Zuwachsraten können vor allem durch Unterschiede beim Rohstoffeinsatz (z.B. verstärkter Einsatz von extern angelieferten Zuschlagstoffen statt Zementklinker) begründet sein.

Die jährlichen Versandmengen je Werk streuten zwischen 240.000 t und 2,64 Mio. t, also um den Faktor 11. Anhand der Ergebnisse aus der ersten Befragung für das Jahr 2002 wurden die Werke gemäß Versandmenge in die drei Größenklassen:

- 0 bis 500.000 t,
- größer 500.000 bis 1.000.000 t und
- größer als 1.000.000 t

unterteilt, deren Grenzen sich aufgrund von Sprüngen im Verteilungsgradienten anboten (vgl. Abb. 5). Schlägt man auf die Grenzen zwischen diesen Größenklassen gemäß des branchenweiten Anstiegs der Versandmenge von 2002 bis 2008 jeweils 13% auf, so ergeben sich als neue Kategorien:

- 0 bis 565.000 t,
- größer 565.000 bis 1.130.000 t und
- größer als 1.130.000 t.

Die Verteilung der Werke in der jüngsten Befragung auf diese Größenklassen ergibt ein sehr ähnliches Bild wie in der ersten Befragung: Von den 41 Werken, die Angaben zur Versandtonnage gemacht haben, liegen 34% in der kleinsten Größenklasse (2002: 45%), 51% im mittleren (2002: 43%) und 15% der Werke im oberen Segment (2002: 11%). Die Erweiterung des Teilnehmerkreises fand also wohl vor allem in den Segmenten der mittelgroßen und großen Werke statt.

<sup>5</sup> Die unterschiedlichen Steigerungen bei Gütereingang und -versand wurden zum Anlass genommen, diese betreffenden Werte bei den beteiligten Unternehmen noch einmal zu erheben, um versehentlich falsche Angaben auszuschließen.

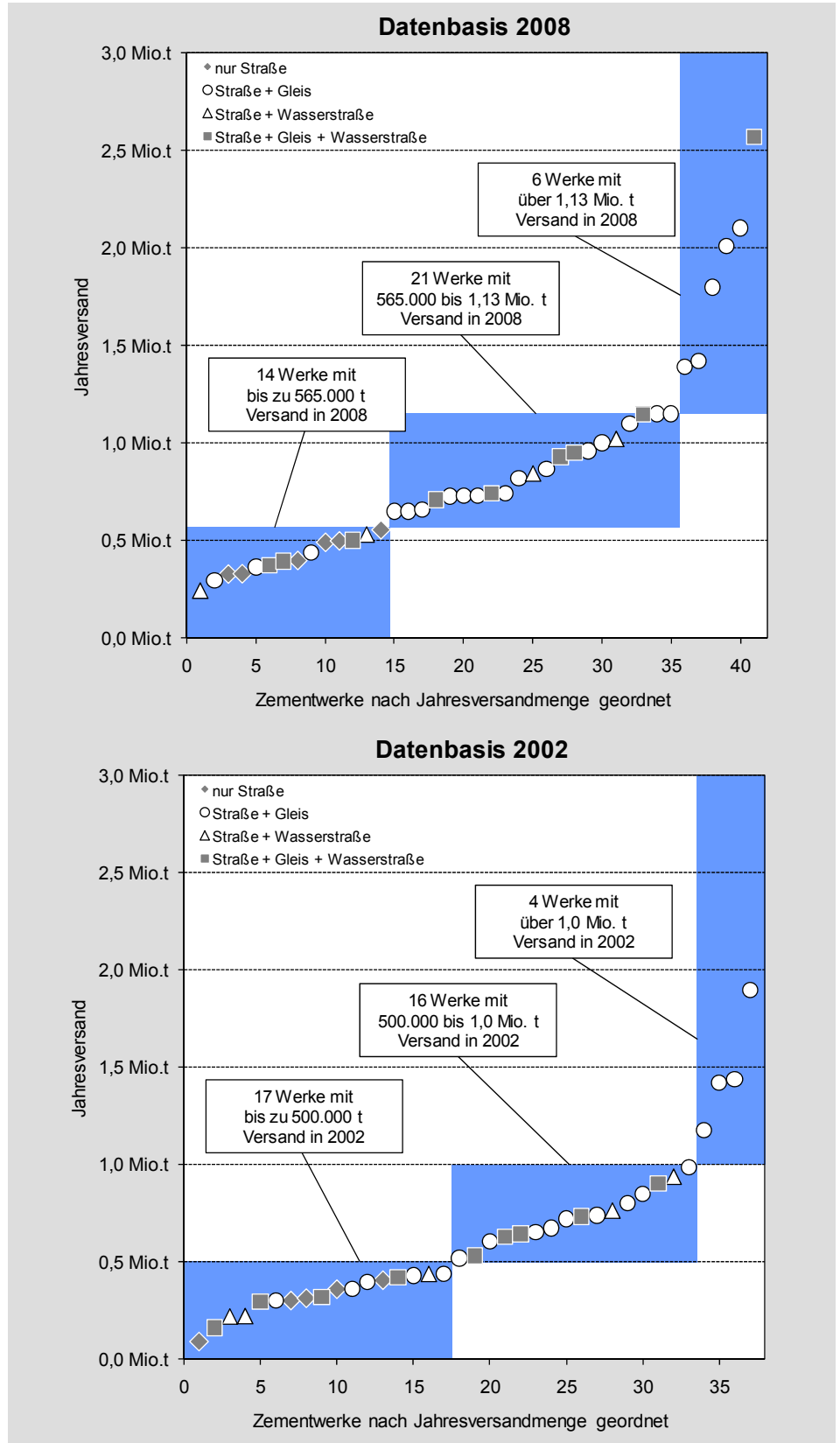


Abb. 5: Verteilung der Werke nach Versandmengen sowie Anschlussarten in den Jahren 2002 und 2008 (Grafik für 2008 enthält 41 statt 42 Werke, da ein Werk keine Angaben zur Versandmenge gemacht hat)

Auch wenn aufgrund der Anonymisierung der Antworten nicht ermittelt werden kann, wie groß die Schnittmenge der Teilnehmer an beiden Befragungen ist und welche Markierung auf der Verteilungskurve welchem Werk zuzuordnen ist, so sprechen die sehr ähnlichen Kurvenverläufe für 2002 und 2008 dafür, dass die weitaus überwiegende Zahl der Werke sich bei der Versandmenge in ähnlicher Weise wie der Branchendurchschnitt entwickelt hat. Dieses Ergebnis war zu erwarten, wenn man davon ausgeht, dass die Baukonjunktur von 2002 auf 2008 sich in allen Teilen Deutschlands einigermaßen gleichmäßig entwickelt hat, und die Transportkostenintensität von Zement (siehe oben) berücksichtigt, die dafür sorgt, dass die einzelnen Werke regional relativ eng gefasste und abgegrenzte Märkte bedienen.

## 2.1 Infrastrukturausstattung

Neben einer Einteilung in Produktionsgrößenklassen können die Werke auch in Bezug auf die Zahl und Art ihrer Verkehrsträgeranschlüsse unterschieden werden. Der überwiegende Teil der an der Befragung teilnehmenden Werke verfügt danach über einen Gleisanschluss (31 von 42 bzw. 74%). Darüber hinaus besitzen 13 Werke (31%) einen Zugang zu den Wasserstraßen und sind somit auch direkt mit dem Binnenschiff erreichbar.<sup>6</sup> Neun Werke (21%) haben sowohl Wasserstraßen- als auch Gleisanschluss und verfügen damit über eine vollständige verkehrstechnische Anbindung (siehe Tab. 1). Tabelle 1 ist auch zu entnehmen, dass im Vergleich zu den Angaben der Vorläufer-Untersuchung ein Anstieg der Beteiligung vor allem von solchen Werken zu verzeichnen ist, die sowohl einen Gleis- wie auch einen Straßenanschluss haben.

Die Verteilung in Abb. 5 zeigt, dass alle sechs<sup>7</sup> Werke, die in 2008 ausschließlich über einen Straßenanschluss verfügen, zur

Anschlussart	Anzahl der Werke		Anteil an allen Werken	
	2002	2008	2002	2008
Nur Straße	5	7	14%	17%
Straße und Gleis	18	22	49%	52%
Straße und Wasserstraße	5	4	14%	10%
Straße, Gleis und Wasserstraße	9	9	24%	21%
Werke mit Gleisanschluss	27	31	73%	74%
Werke mit Wasserstraßenanschluss	14	13	38%	31%

Tab. 1: Anschlussqualität der befragten Zementwerke in den Jahren 2002 und 2008

Gruppe der Werke mit der geringsten Versandtonnage (< 565.000 t p.a.) gehören. Bereits im Vergleichsjahr 2002 lagen alle Werke, die ausschließlich über einen Straßenanschluss verfügen, in der Gruppe mit der geringsten Versandmenge. Hier liegt die Vermutung nahe, dass das Fehlen eines Anschlusses an den Bahn- und Schiffsverkehr eine Versendung der Produkte über größere Entfernungen erschwert und damit nur ein vergleichsweise kleineres Marktpotenzial erschlossen werden kann, so dass die Versandmenge begrenzt ist. Im Umkehrschluss mag sich aber auch für kleine Werke mit geringer Produktionskapazität bzw. Versandmenge die Investition in Anschlüsse an Schienen und Wasserstraßen sowie in entsprechende Verladetechnik nicht lohnen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Verlagerung von Transporten vom Lkw auf die Verkehrsträger Bahn oder Binnenschiff als gut zu bezeichnen sind, da 83% (2002: 86%) der befragten Zementwerke über Gleis- und/oder Wasserstraßenanschluss verfügen und die Verfügbarkeit unterschiedlicher Anschlussarten tendenziell mit der Versandmenge der Werke steigt. Insofern bestanden z.B. auch gute Voraussetzungen, um Impulse wie die Lkw-Maut durch Verlagerungen auf andere Verkehrsträger aufzunehmen.

## 2.2 Modal Split

Beim Modal Split<sup>8</sup> 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. Daher wird nachfolgend der Modal Split für Eingangs- und Ausgangsverkehre getrennt voneinander ausgewertet.

In der Zementindustrie werden beim **Empfang** von Gütern in der Regel von relativ wenigen Anbietern größere Mengen abgenommen – z.B. Energieträger, Rohstoffe für die Klinkererzeugung oder Zementklinker. Erwartungsgemäß besitzen deshalb beim Empfang die für höhere Tonnagen und regelmäßigeren Verkehre besser geeigneten Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße einen höheren Anteil am Modal Split als beim Versand (siehe Abb. 6). Der Anteil der Lkw-Verkehre beim Empfang betrug 2008 immerhin 73% und ist damit in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen (2002: 58%). Diese Entwicklung ging vor allem zu Lasten der kombinierten Bahn-Schiff-Transporte, auf die 2002 immerhin 5% des Frachtaufkommens beim Güterempfang entfielen und die 2008 völlig entfallen sind, sowie der reinen Schifftransporte, die sich von 14% auf 7% halbiert haben. Auch die Bahnmengen (in t) pro Verkehrsträger herangezogen, nicht die Verkehrsleistung (vgl. Fn.1).

<sup>6</sup> Gegenüber 2004/05 hat im Jahr 2009 ein Werk mit Wasserstraßenanschluss weniger an der Befragung teilgenommen, obwohl die Zahl der Befragungsteilnehmer insgesamt sogar gestiegen ist. Es ist daher zu vermuten, dass sich durch die Zusammensetzung des Teilnehmerkreises im Modal Split im Vergleich zu den Zahlen für das Jahr 2002 ein Effekt zu Ungunsten von Schifftransporten ergeben hat.

<sup>7</sup> Laut Tabelle 1 besitzen sieben Werke lediglich einen Straßenanschluss. Eines dieser Werke hat allerdings keine Angaben über die Tonnage gemacht.

<sup>8</sup> 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 Transport-

transporte sind deutlich zurückgegangen (15% ggü. 19%). Interessant ist auch, dass die Kombination Lkw/Bahn im Jahr 2002 bei keinem Werk vorkam, im Jahr 2008 aber beim Güterempfang von drei Werken genutzt wird; sie erhalten auf diesem Weg 2% der gesamten Empfangstonnage aller Befragten.

Beim **Versand** (insg. 35,3 Mio. t) steht die Belieferung einer Vielzahl verschiedener, dezentral und verbrauchernah organisierter Kunden mit vergleichsweise geringvolumigen Transporten im Zentrum. In der Folge liegt der Anteil des Lkw-Transports bei 86% (in 2002 waren es sogar 92%) und ist deutlich höher als beim Güterempfang. Der Anteil der über die Bahn versendeten Güter ist um einen Prozentpunkt angestiegen (von 3% auf 4%), ebenso wie der Anteil des Binnenschiffs (von 2% auf 3%). Der Anteil aller kombinierten Verkehre hat sich von insgesamt 3% auf 7% mehr als verdoppelt, die absolute Menge der mit Kombinationen aus Bahn/Schiff, Lkw/Bahn oder Lkw/Schiff versendeten Güter hat sich sogar vervierfacht.

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 2008 mit einem Anteil von 85% 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. Immerhin ist der Anteil der reinen Lkw-Verkehre von 2002 bis 2008 leicht gesunken, und zwar vor allem zugunsten der kombinierten Verkehre.

### 2.2.2 Modal Split nach Anschlussarten

Die Betrachtung des Modal Split zeigt auch, dass die Wasserstraßenanschlüsse von den

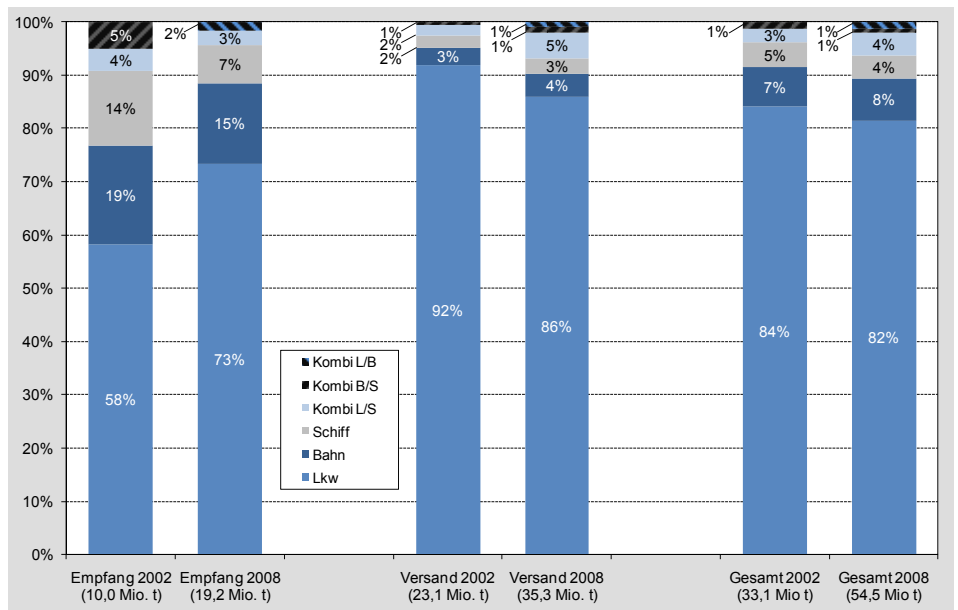


Abb. 6: Modal Split beim Empfangs-, Versand- und Gesamtverkehrsaufkommen der befragten Zementwerke für die Jahre 2002 und 2008 im Vergleich

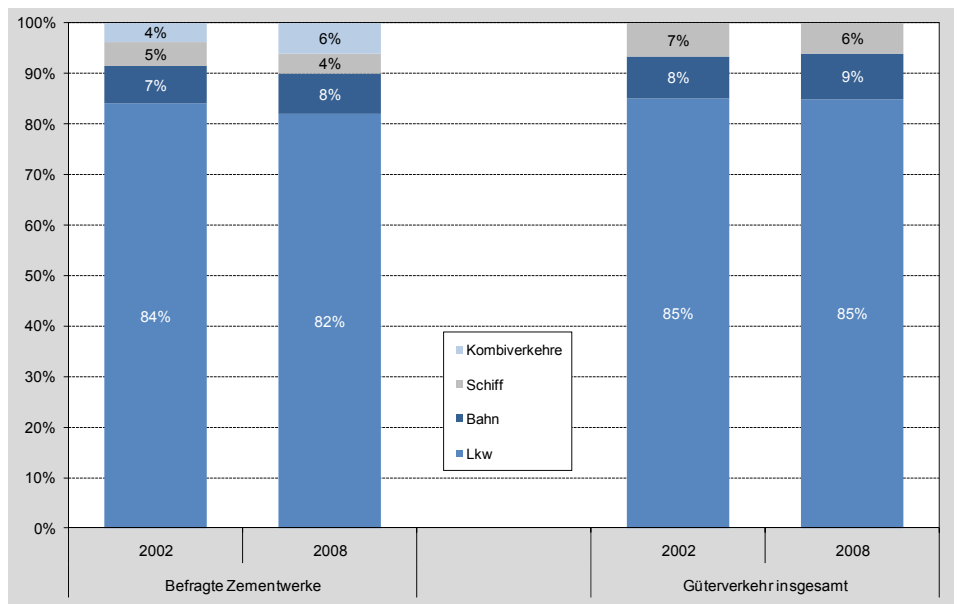


Abb. 7: Modal Split des Güterverkehrsaufkommens der befragten Zementwerke im Vergleich zum gesamten Güterverkehr in Deutschland für die Basisjahre 2002 und 2008 (Datenbasis für Güterverkehr insgesamt: Statistisches Bundesamt 2004 und 2010; das Aufkommen von kombinierten Verkehren wird in der allgemeinen Güterverkehrsstatistik nicht erhoben, zudem wurden Seeschifffahrt und Transport in Rohrfernleitungen bei der Betrachtung des gesamten Güterverkehrs ausgeklammert)

Zementherstellern effizienter genutzt werden als die Gleisanschlüsse. So wurden 2008 je genutztem Gleisanschluss 225.073 t (2002: 130.000 t) umgeschlagen, an den genutzten Wasseranschlüssen waren es durchschnittlich 386.204 t (2002: 190.000 t). Die Effizienz hat also im Vergleich zum Jahr 2002 noch weiter zugenommen.

Insgesamt gibt es mehr als doppelt so viele Gleis- wie Wasserstraßenanschlüsse in den beteiligten Werken (31 zu 13), der Anteil der Bahn am Modal Split ist mit 8% auch doppelt so hoch wie der Anteil des Binnenschiffs (4%) am gesamten durch die Zementindustrie verursachten Transportaufkommens (ohne Berücksichtigung der kombinierten Ver-

kehr). Die Verfügbarkeit eines Anschlusses impliziert jedoch keinesfalls schon dessen regelmäßige oder gar intensive Nutzung. Im Gegenteil: 32% der Gleisanschlüsse werden überhaupt nicht genutzt und etwa die Hälfte (15) entweder nur für Empfang *oder* Versand. Lediglich sechs Werke nutzen ihren Gleisanschluss für den Güterempfang wie auch den Güterversand. Bei den Wasserstraßenanschlüssen ergibt sich ein etwas günstigeres Bild: Drei blieben im Jahr 2008 ungenutzt (das sind 23%); 2002 war dies nur bei einem Wasserstraßenanschluss der Fall. 38% der Werke nutzen ihren Wasserstraßenanschluss sowohl für Güterempfang wie -versand. Die Attraktivität von Transporten per Schiff wird auch dadurch unterstrichen, dass 14 Werke, die über keinen eigenen Wasserstraßenanschluss verfügen, Verkehrsträgerkombinationen mit dem Binnenschiff nutzen (siehe Tab. 2).

Betrachtet man den Modal Split differenziert nach der Verfügbarkeit der unterschiedlichen Anschlussarten (siehe Abb. 8), ergibt sich für 2008 ein anderes Bild als für 2002:

- Werke, die über alle drei Anschlussarten verfügen, hatten beim Güterempfang im Jahr 2008 einen mehr als doppelt so hohen Lkw-Anteil wie im Vergleichsjahr 2002. Damals waren es 35%, zuletzt dagegen 77%. Interessanterweise ist der Lkw-Anteil bei diesen Werken sogar um vier Prozentpunkte höher als der Lkw-Anteil im Durchschnitt aller Werke (73%). Trotz Lkw-Maut werden die alternativen Anschlüsse also nicht in so hohem Maße für Anlieferungen genutzt, wie es im Jahr 2002 noch der Fall gewesen ist.
- Bei Werken mit Straßen- und Gleisanschluss lag der Lkw-Anteil im Jahr 2008 bei etwa 74%. Er ist im Vergleich zu 2002 ebenfalls angestiegen – damals betrug er 64%.
- Bei Werken mit Straßen- und Wasserstraßenanschluss lag der Lkw-Anteil im Jahr 2008 bei 54% und ist damit gegenüber dem Jahr 2002 (58%) zurückgegangen. In den betreffenden Werken tritt der Lkw-Verkehr beim Güterempfang zugunsten des Binnenschiffs bzw. der Verkehrsträgerkombination mit dem Schiff weiter in den Hintergrund.
- Unter den Werken, die ausschließlich an die Straßen angeschlossen sind, haben

Anschlussart	Gleis		Wasserstraße	
Zahl der Werke	31 (27)		13 (14)	
Nutzung für Empfang und Versand	6 (6)	19% (22%)	5 (5)	38% (36%)
Nutzung ausschließlich für Empfang	9 (8)	29% (30%)	4 (7)	31% (50%)
Nutzung ausschließlich für Versand	6 (6)	19% (22%)	1 (1)	8% (7%)
Keine Nutzung	10 (7)	32% (26%)	3 (1)	23% (7%)

Tab. 2: Tatsächliche Nutzung der Gleis- und Wasserstraßenanschlüsse (Angaben für 2002 in Klammern)

zwei Werke trotz fehlender Wasserstraßenanschlüsse angegeben, Güter mit dem Schiff empfangen zu haben. Eines dieser beiden Werke hat darüber hinaus Güterempfang per Bahn gemeldet. Geht man davon aus, dass diese Angaben korrekt sind<sup>9</sup>, so kann dies nur dadurch erklärt werden, dass beide Werke in direkter Nähe von Häfen und/oder Güterverkehrszentren liegen und die Güter von dort beispielsweise per Förderband ins Werk transportiert werden (und dieser Umstand nicht angegeben wurde).

Beim Güterversand stellt sich das Bild noch etwas anders dar: Bei Werken mit allen drei Anschlussarten liegt der Lkw-Anteil bei 74% (in der ersten Studie waren es noch etwa 95%). Bei Werken mit Straßen- und Wasserstraßenanschluss liegt der Lkw-Anteil bei 82% und bei Werken mit Straßen- und Gleisanschluss sogar bei 89%. Werke mit ausschließlichem Straßenanschluss organisieren den Versand zu 99% per Lkw; die restliche Tonnage erreicht die Kunden durch die Verkehrsträgerkombination Lkw/Schiff.

Der unterschiedliche Charakter zwischen Empfangs- und Versandverkehren (wenige Anbieter und größere Mengen und damit eine hohe Schienen- bzw. Binnenschiffaffinität beim Güterempfang gegenüber der Belieferung einer Vielzahl von dezentral gelegenen Kunden mit relativ geringvolumigen Mengen) kommt beim Vergleich des Modal Splits im Jahr 2008 nicht mehr so deutlich zum Tragen wie dies noch bei der ersten Befragung für das Jahr 2002 der Fall war. Hierbei mögen die unterschiedlichen Grundgesamtheiten der auf beide Befragungen antwortenden Werke eine Rolle spielen – immerhin geht der Anstieg des Lkw-Anteils beim gü-

terempfang vor allem zu Lasten der Schifffahrts-transporte, und gerade die Zahl der Werke mit Wasserstraßenanschluss lag in der aktuellen Untersuchung niedriger als in der Vorläuferstudie. Gleichwohl ist die Verschiebung zugunsten der Lkw-Transporte auf der Empfangsseite so deutlich und die Beteiligungsrate (bezogen auf die Zahl der Werke und den erfassten Zementversand) so hoch, dass klar von einem entsprechenden Trend ausgegangen werden muss.

Eine weitere wesentliche Änderung in der Struktur des Modal Splits in den vergangenen Jahren bedeutet die Zunahme von Verkehrsträgerkombinationen (vgl. Abb. 8): Diese wurden im Jahr 2002 generell nur unter Einbeziehung von Binnenschiffen genutzt, wobei davon ausgegangen werden konnte, dass Lkw und Bahn in den meisten Fällen als Zubringer dienten, also die kürzeren Abschnitte der Transportkette abdeckten. Kein Teilnehmer hatte 2002 Verkehre über die Kombination Lkw/Bahn organisiert. Dies hat sich mittlerweile geändert: In 2008 haben Werke sowohl beim Güterempfang wie auch beim -versand auch mit Kombiverkehren Bahn/Lkw gearbeitet. Zudem wurden nun von drei Werken die Kombination Bahn/Schiff neben dem Güterempfang auch noch für den Versand genutzt (in 2002 war dies nur beim Güterempfang der Fall). In Kap. 2.3.1 wird deutlich, dass insbesondere der Transport per Binnenschiff von der Kombination mit anderen Verkehrsträgern profitiert, denn die minimalen wie auch maximalen Entfernungen für die Schifffahrts-transporte werden im Zusammenspiel mit anderen Verkehrsträgern erzielt.

Auf der Empfangsseite wurde 53% der per Verkehrsträgerkombinationen transportierten Tonnage zu Werken mit einem Wasserstraßenanschluss geliefert. Hier ist zu vermuten, dass die Lkw-Transporte v.a. lieferantenseitig zwischen Versandort und nahe gelege-

<sup>9</sup> Die beiden Werke haben diese Angaben bei einer Nacherhebung zur Konsolidierung der Daten nicht revidiert. Insofern muss von der Richtigkeit der betreffenden Angaben ausgegangen werden.

nen Häfen stattfinden, da der Weg von dort bis direkt ins Zementwerk dann per Binnenschiff zurückgelegt werden kann. Da mit den übrigen 47% der per kombinierten Verkehr empfangenen Tonnage Zementwerke beliefert werden, die keinen eigenen Wasserstraßenanschluss besitzen, ist sicher, dass Lkw (auch) zementwerksseitig als Ergänzung zum Binnenschiff eingesetzt werden, um die Strecke zwischen Hafen und Zementwerk zu überbrücken. Anders als 2002 wurde in 2008 von keinem Teilnehmer der Gütereinfang mit der Kombination Bahn/Schiff organisiert.

Bei der Betrachtung des Modal Splits nach Anschlussarten fällt im Vergleich mit der ersten Befragung auf, dass kombinierte Verkehre nunmehr auch von den Werken genutzt werden, die nur über einen Straßenanschluss verfügen. Das war bei der ersten Befragung nicht der Fall.

### 2.2.3 Modal Split nach Werksgröße

Da sich in den drei Werksgrößenklassen, die oben mit Hilfe der Versandtonnage unterschieden wurden (vgl. Abb. 5), die verschiedenen Anschlussarten sehr unterschiedlich verteilen und teilweise häufen, führt eine Detailbetrachtung des Modal Splits nach Werksgrößenklassen (siehe Abb. 9) zu keinen zusätzlichen Erkenntnissen. Die These, dass Bahn und Binnenschiff aufgrund ihrer höheren Kapazitäten bei größeren Werken einen größeren Anteil am Modal Split besitzen würden, kann auch für das Jahr 2008 – ebenso wie bei der ersten Befragung – nicht bestätigt werden:

- **Werke bis 565.000 t Jahresversand:** Beim Empfang haben diese Werke mit 26% den höchsten Binnenschifftransportanteil, der auch daraus resultiert, dass die in dieser

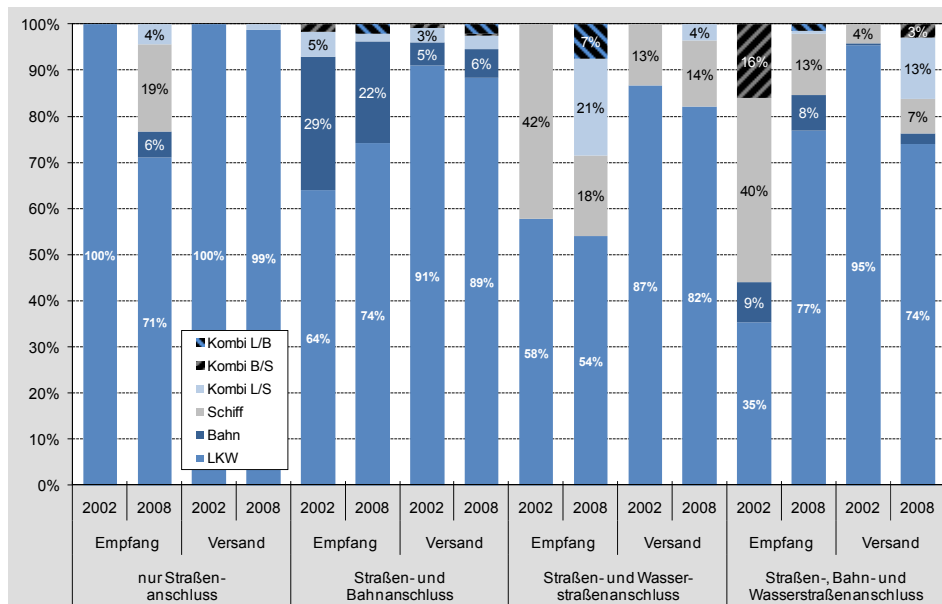


Abb. 8: Modal Split des Transportaufkommens, nach Anschlussarten getrennt – Befragungsergebnisse für 2002 und 2008 im Vergleich<sup>10</sup>

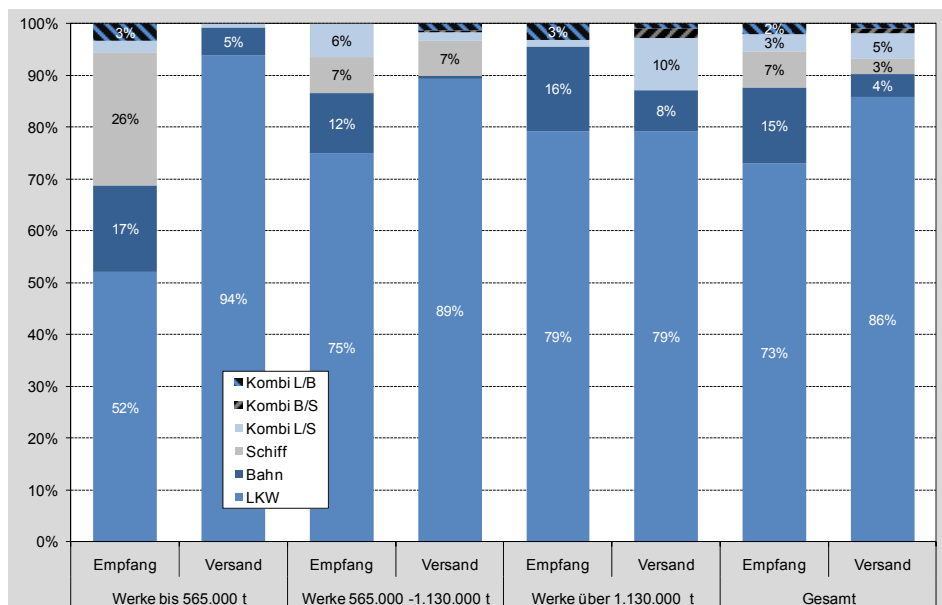


Abb. 9: Modal Split der Verkehrsträger über alle befragten Werke und in den verschiedenen Versandmengenklassen im Jahr 2008

Klasse überdurchschnittlich vertretenen Mahlwerte (7 der 14 Werke dieser Größenklasse) in starkem Maße auf dem Wasserweg mit Zementklinker beliefert werden. Demgegenüber fällt der Empfang per Lkw mit 52% (gegenüber dem allgemeinen Durchschnitt von 73% an Gütern, die über Lkw-Anlieferungen empfangen werden) unterdurchschnittlich aus. Verkehrsträgerkombinationen spielen mit insgesamt 5% beim Gütereinfang eine relativ untergeordnete Rolle. Der Versand ist

mit nur 5% durch die Bahn und 1% durch die Kombination Lkw/Binnenschiff äußerst Lkw-lastig. Neben der geringen Nutzung von Kombinierten Verkehren dürfte dabei auch eine Rolle spielen, dass 6 der 14 Werke dieser Größenklasse nur über einen Straßenanschluss verfügen.

- **Werke mit 565.000 bis 1.130.000 t Jahresversand:** Beim Empfang gibt es in dieser Größenklasse geringfügige Abweichungen

<sup>10</sup> Trotz fehlendem Bahn- bzw. Wasserstraßenanschluss haben zwei Werke angegeben, im Jahr 2008 Güter per Bahn und Schiff bzw. per Schiff empfangen zu haben. Hier ist davon auszugehen, dass diese Werke in der Nähe von Häfen bzw. eines Bahnanschlusses liegen und die empfangenen Güter von dort z.B. über ein Förderband zum Werk transportiert werden. Die Summe der von den beiden Werken angegebenen Tonnage, die mit dem Schiff empfangen wurde, beträgt sich 228.483 t und stellt damit 19% an der Gesamtmenge von 1.210.619 t dar, die Werke ohne Bahn- und Wasserstraßenanschluss empfangen haben. Die mit der Bahn empfangene Gütermenge des betreffenden Werkes lag bei 69.047 t.

von den Durchschnittswerten über alle Produktionsklassen: Die Lkw-Nutzung fällt mit 75% etwas höher aus als der Durchschnitt von 73%. Dafür wird die Bahn mit 12% unterdurchschnittlich häufig genutzt (allgemeiner Durchschnitt: 15%). Auffällig ist noch die überdurchschnittliche Nutzung der Verkehrsträgerkombination Schiff/Lkw – sie ist mit 6% doppelt so hoch wie beim allgemeinen Durchschnitt von 3% beim Güterempfang. Beim Versand fällt die Dominanz des Lkw auf: Mit Lkw und den Verkehrsträgerkombinationen mit dem Lkw werden 92% des Versands in dieser Größenklasse realisiert. Der Bahnversand fällt mit 1% unterdurchschnittlich gering ins Gewicht. Auffallend ist zudem noch der überdurchschnittlich hohe Anteil des Schiffstransports (7% zu 3% im allgemeinen Durchschnitt).<sup>11</sup>

▪ *Werke mit über 1.130.000 t Jahresversand:* Nur eines der sechs Werke in dieser Kategorie besitzt alle Anschlussarten – die anderen fünf Werke dieser Größenkategorie verfügen über einen Straßen- und einen Bahnanschluss. Allerdings nutzen alle sechs Werke Verkehrsträgerkombinationen mit dem Schiff: Empfangsseitig entspricht die Tonnage zwar nur einem Anteil von 1%, beim Güterversand sind es in Summe sogar 12%. Sowohl bei Güterempfang wie auch beim -versand erreicht die mit dem Lkw transportierte Tonnage einen Anteil von 79%. Der Güterempfang per Bahn liegt mit 16% leicht über dem allgemeinen Durchschnitt von 15%. Beim Versand ist der Anteil des Bahntransports mit 8% sogar doppelt so hoch wie der allgemeine Durchschnitt von 4% und ist sicherlich mit ausschlaggebend für den niedrigsten Versandwert des Straßentransportes (79%).

Bei der Betrachtung des Modal Splits nach Werksgrößenklassen ist bei den Versandverkehren eine Regelmäßigkeit in der Weise zu erkennen, dass mit zunehmender Werksgröße der Lkw-Anteil im Modal Split abnimmt. Allerdings fällt dieser Zusammenhang verhältnismäßig schwach aus und es ist gut möglich, dass 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 konsumentennah an Wasserstraßen und mit eigenen Häfen ausgestattet vorzufinden.

#### **2.2.4 Zwischenergebnisse zum Modal Split**

In den Befragungsergebnissen zum Modal Split spiegeln sich die strukturellen Unterschiede zwischen den Empfangs- und Versandverkehren in der Zementindustrie deutlich wider. Diese Unterschiede betreffen u.a. das Transportaufkommen (Empfang von 19,2 Mio. t und Versand von 35,3 Mio. t in 2008), die durchschnittliche Transportmenge je Transport, die Regelmäßigkeit der Transporte sowie die Tatsache, dass die Zahl der Lieferanten, von denen Zementwerke Waren beziehen, in aller Regel deutlich geringer ist als die Zahl der Kunden, die von den Werken beliefert werden.

Diese Unterschiede prägen nicht nur die branchenweite, durchschnittliche Situation, sondern die Logistik- und Transportstrukturen in jedem einzelnen Werk. Als Folge daraus ergibt sich ein Modal Split, in dem Lkw bei Empfangsverkehren deutlich seltener als Transportmittel genutzt werden als beim Versand. Allerdings hat sich diese Differenz zwischen Empfangs- und Versandverkehren von 2002 bis 2008 verringert; der Lkw-Transport hat beim Güterempfang also an Bedeutung gewonnen, beim Zementversand dagegen verloren. Im Gegenzug haben die Anteile der Bahn- und Schiffstransporte aus der Versandseite seit 2002 zugelegt, was insbesondere auch mit einer ansteigenden Nutzung von Verkehrsträgerkombinationen zusammenhängt.

Der Anteil der kombinierten Verkehre beim Güterversand hat sich von insgesamt 3% auf 7% mehr als verdoppelt. Der Zuwachs bei der Nutzung von Verkehrsträgerkombinationen (beim Versand) in den Jahren 2002 bis 2008 stellt eine wichtige Entwicklung im Mo-

dal Split in den Transportketten der Zementindustrie dar. Kombiniertes Verkehr wird grundsätzlich eingesetzt, um die Stärken unterschiedlicher Verkehrsträger optimal zu nutzen. So sind Bahn-, Binnenschiff- und Seeschiffverkehr in aller Regel erst ab relativ großen Distanzen und hohem Güteraufkommen wirtschaftlich. Sie eignen sich damit gut zur Kombination mit dem zeitlich und räumlich flexibleren Lkw-Verkehr, der die kleinräumige Verteilung übernimmt (Vor- und Nachlauf auf der Straße). Bei den Versandverkehren in der Zementindustrie werden diese Möglichkeiten offenkundig immer häufiger genutzt.

Auffällig ist die sehr verhaltene Nutzung der in der Zementindustrie zahlreich vorhandenen Gleisanschlüsse. Zwar besitzen 74% der Werke, die an der Befragung teilgenommen haben, einen Gleisanschluss, und der Anteil dieser Werke am gesamten Zementversand, der in der Befragung abgebildet wird, beträgt sogar 85%. Gleichwohl werden nur 4% dieses gesamten Zementversands auf der Schiene abgewickelt; nimmt man Verkehrsträgerkombinationen mit der Bahn hinzu, wurden 6% der Versandmenge per Bahn transportiert. Auf der Empfangsseite ist das Gewicht der Schienentransporte zwar höher, liegt aber auch hier auf vergleichsweise niedrigem Niveau: Die Werke mit Bahnanschluss hatten einen Anteil von 86% an der gesamten Empfangsmenge, während der Anteil der Bahn an den gesamten in die Befragung einbezogenen Inputtransporten bei lediglich 15% und unter Einbeziehung der Bahn-Kombiverkehre bei 17% liegt.

### **2.3 Rahmenbedingungen des Zementversands**

In der Befragung wurde – wie schon in der ersten Studie – aufgrund des höheren Transportumfangs ein Schwerpunkt auf den Versandbereich gelegt. Die hierzu gestellten Fragen betrafen zwei Bereiche:

- a) die Transportentfernungen, die Zahl der Ladungen und die Verpackungsformen,
- b) die Versandabwicklung sowie die Organisation der Transporte und der Auftragsvergabe.

<sup>11</sup> 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.

Die Antworten auf diese Fragen werden im Folgenden dargestellt. Dabei interessierte besonders, welche Potenziale zur Vermeidung (z.B. durch Rückladungsverkehre) oder Verlagerung von Transporten vorhanden sind bzw. genutzt werden, da in diesem Kontext bei der ersten Untersuchung Optimierungspotenziale ausgemacht werden konnten, auch wenn diese nur relativ gering ausgeprägt zu sein schienen.

### 2.3.1 Versandentfernungen

Die Versandentfernung beeinflusst in entscheidendem Maße, ob Bahn oder Binnenschiff in Konkurrenz zum Lkw treten können. Bahn und Binnenschiff gelten 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 dabei für die Transportmittelwahl ausschlaggebend.

Grundsätzlich bestätigen die Befragungsergebnisse die Annahme, dass Bahn- und Binnenschifftransporte v.a. auf längeren Strecken unter ökonomischen Gesichtspunkten attraktiver werden, der Lkw hingegen vor allem für regionale Transporte bevorzugt wird: Die mit der transportierten Menge gewichteten Durchschnitte der Transportentfernungen<sup>12</sup> zeigen, dass die Entfernungen für Bahn- und Binnenschifftransporte mit 410 bzw. 949 km<sup>13</sup> deutlich über der gewichteten durchschnittlichen Lkw-Entfernung von 115 km liegen. Dieses (erwartbare) Muster hatte sich auch schon im Jahr 2002 gezeigt.

<sup>12</sup> 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(kombinationen) gewichtet wurden.

<sup>13</sup> Ein Teilnehmer hat 30 km als Durchschnittsentfernung für den Transport mit dem Schiff angegeben. Dieses Werk verfügt allerdings selbst nicht über einen Wasserstraßenanschluss, sondern transportiert einen Teil seiner Versandmenge per Kombination von Bahn und Schiff. Lässt man dieses Werk bei der Betrachtung der außen vor, so erhöht sich die mit dem Schiff zurückgelegte ungewichtete Durchschnittsentfernung von 710 km auf 795 km.

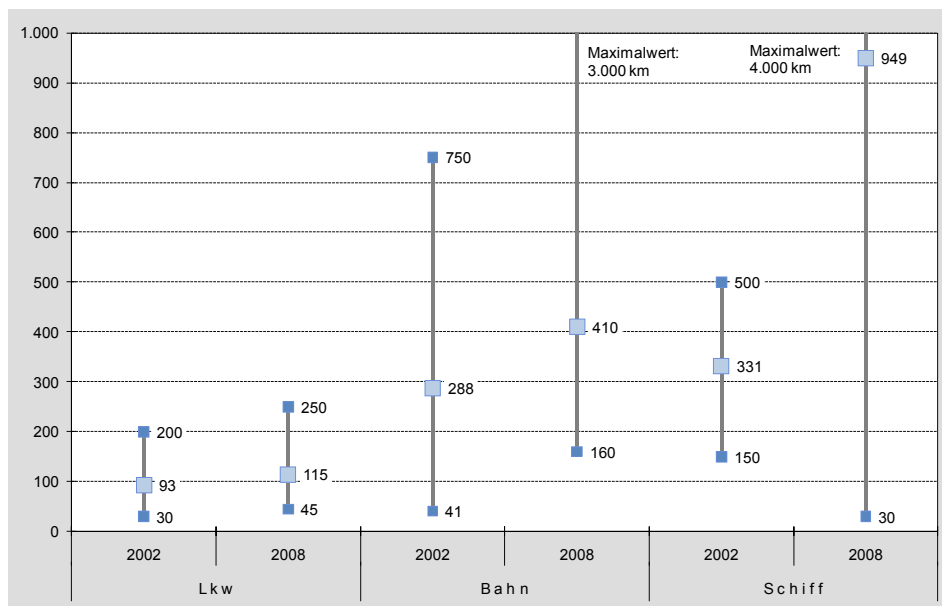


Abb. 10: Durchschnittliche Versandentfernungen der befragten Werke – Bandbreite zwischen maximalen und minimalen Durchschnittswerten sowie mit der Transportmenge gewichtete Durchschnitte

Allerdings haben sich die durchschnittlichen Versandentfernungen der Zementwerke von 2002 bis 2008 offenkundig deutlich verlängert. Dies gilt für alle drei Verkehrsträger: Der gewichtete<sup>14</sup> Durchschnitt der Angaben ist für den Lkw um knapp 23%, für die Bahn um 45% und für das Binnenschiff um 187% gestiegen. Auch bei den maximalen durchschnittlichen Transportentfernungen zeigt sich für alle drei Verkehrsträger von 2002 bis 2008 eine Steigerung. Beim Lkw und bei der Bahn gilt dies auch für die minimalen durchschnittlichen Transportentfernungen. Lediglich bei Binnenschifftransporten ist es am unteren Ende zu einer (deutlichen) Verringerung der minimalen durchschnittlichen Transportentfernungen gekommen – ein Werk hat hier eine Distanz von 30 km angegeben. Dieser Fall ist umso interessanter, als dass das Zementwerk keinen Wasserstraßenanschluss hat und es sich offenbar um die Kombination der Verkehrsträger Bahn und Schiff handelt, bei dem die Kun-

<sup>14</sup> Da sehr viele Werke Angaben zur durchschnittlichen Entfernungen mit der Bahn bzw. dem Schiff gemacht haben, ohne aber selbst über einen entsprechenden Anschluss zu verfügen, wurde die mit der entsprechenden Verkehrsträgerkombination versendete Tonnage in die Berechnung des gewichteten Durchschnittswertes einbezogen. Wo Teilnehmer lediglich Tonnagen, aber keine Versandentfernungen angegeben haben, ist die Tonnage nicht in die Berechnung des gewichteten Durchschnittswertes eingeflossen.

den den Zement bzw. Zementklinker per Schiff empfangen (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 bei besagtem Kombiverkehr von Bahn und Schiff um eine Transportmenge von lediglich 54.332 t und damit um einen Anteil von 2,3% am Gesamtversand Schiff und kombiniertem Verkehr mit dem Schiff handelt. Der für den Versand per Binnenschiff angegebene Maximalwert von 4.000 km wird ebenfalls mit einer Verkehrsträgerkombination erzielt – jedoch mit der Kombination Lkw/Binnenschiff, denn auch hier hat das betreffende Zementwerk keinen Wasserstraßenanschluss. Der Maximalwert von 3.000 km bei den Bahntransporten bezieht sich auf reine Bahntransporte und stellt immerhin einen Anteil von 3,8% an der Gesamtversandmenge Bahn und Kombiverkehr mit der Bahn dar.

Um diese Extremwerte bereinigt, liegt das Spektrum der Transporte mit dem Binnenschiff zwischen 120 und 595 km und damit unterhalb der Spannweite der Bahntransporte (160 bis 1.000 km). Die zu Beginn des Kapitels geäußerte Annahme, dass Bahn- und Binnenschifftransporte v.a. auf längeren Strecken unter ökonomischen Gesichtspunkten

ten Effizienzvorteile haben, scheint bei Transporten mit der Bahn also noch mehr zum Tragen zu kommen als beim Binnenschiff. Insofern stehen bei längeren Strecken v.a. Bahn und Binnenschiff in Konkurrenz zueinander, wohingegen der Lkw in der aktuellen wie auch in der Vorläufer-Untersuchung als optimales Transportmittel für kürzere Strecken bestätigt wurde. Insgesamt passt die Zunahme der maximalen und der gewichteten durchschnittlichen Transportentfernungen insofern ins Bild der allgemeinen Branchenentwicklung, als dass der Export von Zement und Zementklinker von 2002 bis 2008 um 130% gestiegen und die Zahl der Werke gesunken ist.

Ähnlich wie in der ersten Studie 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, Umfang 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. *Zweitens* kann die Zahl der Transporte auch bei Überlegun-

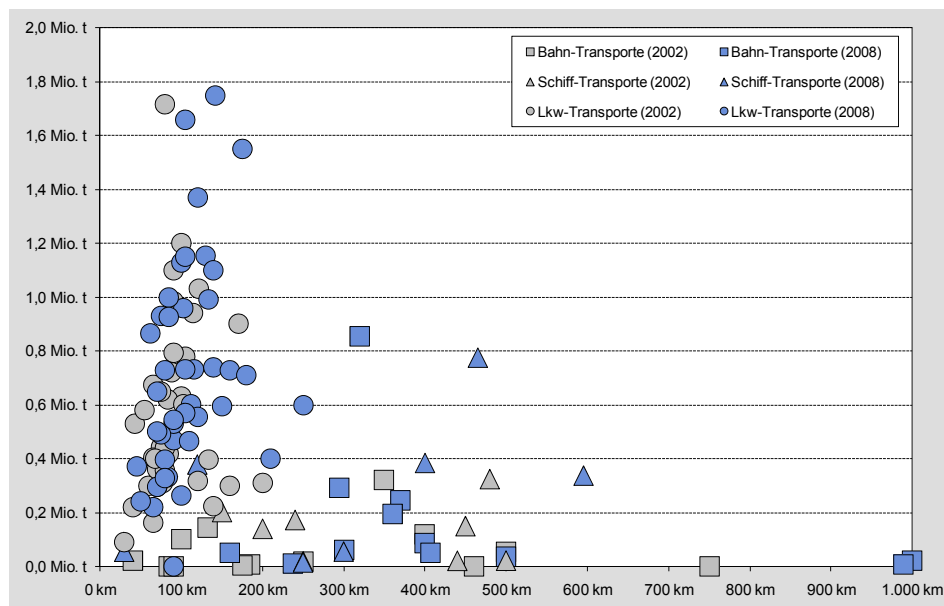


Abb. 11: Verteilung der Transporte auf Mengen (in t) und Durchschnittsentfernungen (in km), differenziert nach Verkehrsträgern <sup>15)</sup>

Tägliche Ladungen pro Transportmittel	Minimalwert		Maximalwert		Durchschnitt	
	2002	2008	2002	2008	2002	2008
Lkw	33	22	225	325	97	107
Bahn*	0,00001**	0,14	20	4	0,77	0,2
Binnenschiff*	0,004	0,2	1	2	0,08	0,25

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)

gen bzgl. der Verlagerung von Transporten vom Lkw auf Bahn oder Binnenschiff wichtig sein, weil die vorhandene Infrastruktur dann ggf. in anderer Weise genutzt werden würde. *Drittens* hängen 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 107 Ladungen pro Tag erreicht (im Vergleichsjahr 2002 waren es 97). Aber auch der angegebene Minimalwert von 22 Ladungen, die täglich in einem Werk abgewickelt werden, erreicht bereits eine hinreichend kritische Masse für den effizienten Einsatz elektronischer Hilfsmittel bei der Vergabe von Transportaufträgen in der Zementindustrie (im Vergleichsjahr 2002 lag

der Minimalwert sogar bei 33 LKW-Ladungen am Tag).

Die Zahlen für Bahn und Binnenschiff zeigen, dass – von Ausnahmen (= Maximalwerte) abgesehen – diese Verkehrsträger zu meist unregelmäßig eingesetzt werden. Interessant ist der Vergleich mit den Zahlen aus dem Jahr 2002: Die durchschnittliche Zahl der Ladungen haben bei Lkw und Binnenschiff zugenommen, bei der Bahn demgegenüber abgenommen. Trotz zwischenzeitlicher Einführung der Lkw-Maut scheint sich das Ergebnis der Vorläufer-Studie hier noch einmal zu bestätigen: Die Verlagerungspotenziale von Lkw-Transporten auf das Binnenschiff oder die Bahn sind eher als gering einzuschätzen.

Bei der Beeinträchtigung des Umfeldes entlang der Transportwege (v.a. in direkter Nachbarschaft der Werke) steht der Lkw-Verkehr aufgrund seiner Häufigkeit und Regelmäßigkeit im Mittelpunkt der Betrachtung.

<sup>15</sup> Bei den Angaben der Durchschnittsentfernungen wurden von einzelnen Befragungsteilnehmern teilweise offenbar Erfahrungswerte und nicht reale Werte für das Jahr 2008 angegeben. So wurden Angaben zu Durchschnittsentfernungen für bestimmte Verkehrsträger teilweise auch dann gemacht, wenn das betreffende Werk für das Jahr 2008 mit diesem Verkehrsträger keine Transporte abgewickelt hat.



Der Maximalwert von 325 Ladungen pro Tag führt – bei Annahme einer 24-stündigen Betriebsdauer – zu einer rechnerischen Lkw-Fahrt alle viereinhalb Minuten; beim Minimalwert von 22 Ladungen liegen 65,5 Minuten zwischen den LKW-Transporten. 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 Lkw, Güterwagen oder Binnenschiffe sowohl für Empfang als auch Versand zu nutzen, 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 ist der lose Transport in Silowagen aufgrund der dort vorliegenden Massengüter (z.B. Energieträger) vorherrschend.

Die Angaben der Befragungsteilnehmer zeigen für den Versand im Jahr 2008 ein ebenso eindeutiges Bild wie für das Jahr 2002: Gut 92% (2002: 91%) der versendeten Tonnage wird lose transportiert und erfordert damit Silobehälter. Fast 6% (2002: 8%) der Tonnage wird in Säcke und knapp 2% (2002: 1%) in Big Packs gefüllt (siehe Abb. 12).<sup>16</sup> Dass diese Werte für fast alle Werke in ähnlichem Maße gelten, zeigen die geringen Spannweiten der durchschnittlichen Anteile an der Versandverpackungsform bzw. die Minimal- und Maximalanteile in den einzelnen befragten Werken (siehe Abb. 13). So liegt der kleinste Anteil von lose versandter Ware in einem Werk bei immer noch 70% (2002: 75%), der höchste Anteil von Sackware bei nur 18% (2002: 25%). Bei Big Packs liegt der höchste Anteil bei 22%, stellt aber im Vergleich der sechs Werke, die überhaupt diese Verpackungsform verwenden, einen Ausreißer nach oben dar, denn der Big Pack-Anteil bei den anderen fünf Werken ist mit durchschnittlich ca. 3% wesentlich geringer. Dass sich die Bedeutung

der verschiedenen Versandformen von 2002 bis 2008 stark verändert hat, ist vor allem daran erkennbar, dass sich der Anteil der Werke, die nur lose versenden, annähernd verdoppelt hat (von 22% auf 43%), während Sackware inzwischen von deutlich weniger Werken vertrieben wird (55% in 2008 statt 76% in 2002). Bei der überwiegenden Zahl der Werke (2008: 61%, 2002: 64%) liegt der gesackte Anteil am Gesamtversand jedoch unter 10%.<sup>16</sup>

Empfang und Versand der Güter finden in den Zementwerken 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 58% (bezogen auf das Verkehrsaufkommen) durch Fuhrunternehmen im Auftrag der Zementhersteller und zu rund 3% mit eigenen Fahrzeugen (siehe Abb. 14). Insgesamt haben die Zementwerke damit Einfluss auf die Abwicklung von 61% des gesamten Transportaufkommens auf der Versandseite (2002: 55%). Die übrigen 39% der Verkehre werden durch die Kunden organisiert (2002: 45%). Darunter fallen auch diejenigen Transporte, die nicht durch den Kunden selbst, sondern durch Fuhrunternehmen in seinem Auftrag durch-

geführt werden. Die Organisation von Transporten durch Kunden hat damit in den vergangenen Jahren an Bedeutung verloren, im Gegenzug haben sich die Einflussmöglichkeiten der Zementwerke auf die Versandorganisation verbessert.

Diese Durchschnittswerte sind jedoch nur bedingt aussagekräftig: Die Versandorganisationsarten differieren nämlich erheblich zwischen den einzelnen Werken, wie die Spannweiten der Extremwerte in Abb. 15 veranschaulichen. So wird in zwei (2002: drei) Werken der Versand vollständig durch den Kunden organisiert, in anderen Werken werden überhaupt keine Produkte durch Kunden abgeholt. Sieben der beteiligten Werke greifen auf einen eigenen Fuhrpark zurück – allerdings zu geringen Anteilen: Lediglich ein Werk nutzt den eigenen Fuhrpark für einen Anteil von 45% seiner Versandtonnage. Hieraus ergibt sich der in Abb. 14 dargestellte geringe Durchschnittswert von 3% an der Gesamttonnage bzw. die in Abb. 15 dargestellten 4% Anteil in den einzelnen befragten Werken. Die Anteile der im eigenen Auftrag versendeten Tonnagen verteilen sich vergleichsweise gleichmäßig über die Spannweite von 0 bis 100%.

Obwohl die Abholung durch Kunden von 2002 bis 2008 an Bedeutung verloren hat, ist gleichzeitig auch der Transport mit eigenen Fahrzeugen der Zementhersteller anteilig zurückgegangen. Dies gilt sowohl im Durchschnitt über alle Werke (Rückgang von 6% in 2002 auf 4% in 2008) wie auch im Hinblick darauf, dass ein Werk für das Jahr 2002 als maximalen Transportanteil mit eigenen Fuhrpark noch 85% ausgewiesen hatte, für das Jahr 2008 der Maximalwert jedoch nur noch bei 45% lag. Hier scheint sich also abzubilden, dass der Betrieb von eigenen Fuhrparks für die Unternehmen der Zementindustrie ökonomisch heute weniger sinnvoll ist als zuvor. Gleichwohl lag die Zahl der Werke, die in 2008 den Versand mit eigenen Fahrzeugen betrieben haben, auf dem Niveau des Jahres 2002. Hier spielt möglicherweise der Umstand eine Rolle, dass ein eigener Fuhrpark dazu dienen kann, eine gewisse Unabhängigkeit gegenüber Transportdienstleistern zu wahren.

<sup>16</sup> In der Statistik des Bundesverbandes der Deutschen Zementindustrie wurde für das Jahr 2002 für Zement in Säcken und Big Packs ein Anteil von 9% ermittelt (vgl. BDZ 2003), der dem Wert in der Befragung genau entspricht. Für 2008 weist der BDZ 8,8% Zement in Säcken und Big Packs aus (vgl. BDZ 2009b) und damit etwas mehr als die Gruppe der Befragungsteilnehmer.

### 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. Knapp ein Viertel der Zementwerke (10) arbeitet mit bis zu zehn Frachtführern / Transportunternehmen zusammen und weitere sechs Werke greifen auf 11-20 Frachtführer / Transportunternehmen zurück. Den höchsten Anteil verzeichnet die Gruppe an Werken, die auf 21-25 Frachtführern / Transportunternehmen zurückgreift (siehe Abb. 16). Darüber hinaus arbeiten 12% aller beteiligten Werke (zusätzlich zu den beauftragten Frachtführern / Transportunternehmen) mit einem Hausspediteur, der in einem engen Verhältnis zum Zementunternehmen steht. Lediglich zwei Werke (5%) überlassen den Kunden komplett die Organisation des Transports.

Beim Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2002 fällt auf, dass die Zementwerke inzwischen mit wesentlich mehr Frachtführern / Transportunternehmen zusammenarbeiten. Während für das Jahr 2002 ungefähr ein Drittel der beteiligten Werke angab, mit maximal zehn Frachtführern / Transportunternehmen zusammenzuarbeiten, so war im Jahr 2008 der Anteil bei der Gruppe 21-30 Frachtführern / Transportunternehmen am größten. Auffällig ist auch, dass es im Jahr 2002 kein Werk gab, das mit mehr als 50 Frachtführern / Transportunternehmen zusammengearbeitet hat, dies im Jahr 2008 aber von drei Werken praktiziert wurde. Die Entwicklung der Voraussetzungen zur Optimierung von Rückladungsverkehren sind im Vergleich zu 2002 also durchaus ambivalent: Die größere Anzahl von Akteuren, die inzwischen am Transportprozess beteiligt sind, machen die Organisation von Rückladungsverkehren komplexer und anspruchsvoller. Gleichzeitig besteht aber von Seiten der Zementwerke ein höherer Einfluss auf die Organisation der Transporte, da diese seltener von Kunden organisiert werden.

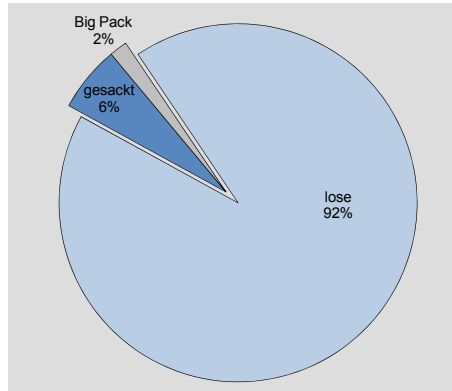


Abb. 12: Anteile der Verpackungsformen an der gesamten Versandmenge aller Befragungsteilnehmer im Jahr 2008

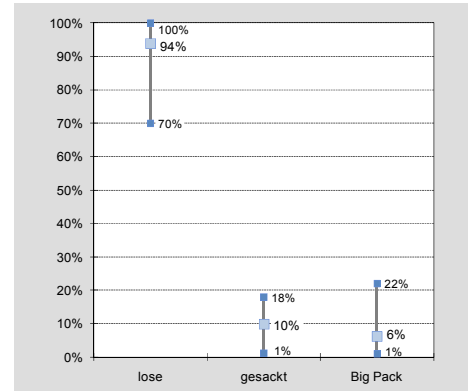


Abb. 13: Durchschnittliche sowie Minimal- und Maximalanteile der Versandverpackungsformen in den einzelnen befragten Werken

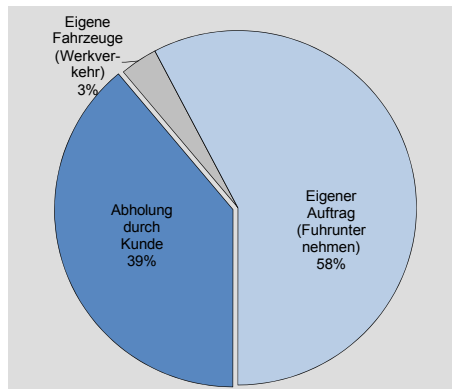


Abb. 14: Anteile der Transportabwicklungsformen bezogen auf die gesamte Versandmenge aller Befragungsteilnehmer im Jahr 2008

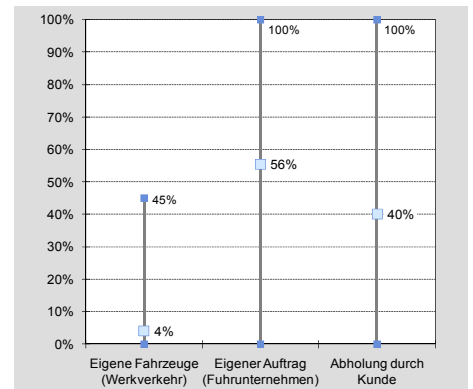


Abb. 15: Durchschnittliche- sowie Minimal- und Maximalanteile der verschiedenen Transportabwicklungsformen in den einzelnen befragten Werken im Jahr 2008

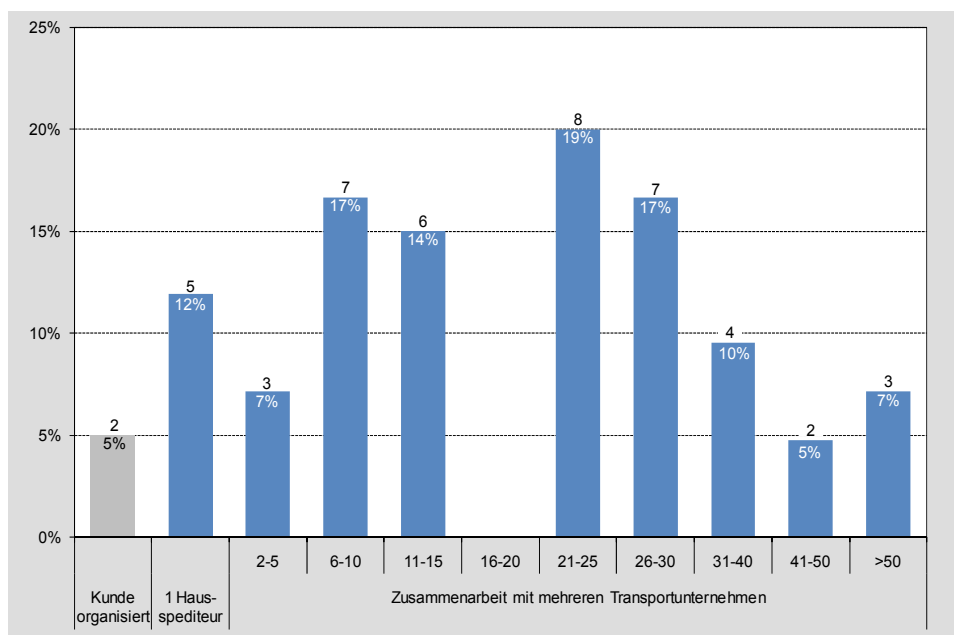


Abb. 16: Anzahl der Frachtführer/Transportunternehmen, mit denen die befragten Werke im Jahr 2008 zusammengearbeiteten

### 2.3.6 Vergabemedien

Die höhere Anzahl an Frachtführern / Transportunternehmen scheint auch Veränderungen in der Nutzung der unterschiedlichen Vergabemedien nach sich zu ziehen: Telefon und Fax sind zwar weiterhin die meistgenutzten Standardmedien, doch ist die Dominanz des Telefons längst nicht mehr so ausgeprägt wie im Vergleichsjahr 2002. Damals gaben 92% der Beteiligten an, das Telefon für die Vergabe zu nutzen; im Jahr 2008 sind es rund zwei Drittel der Befragten (Abb. 17). Die allgemeine Durchsetzung der elektronischen Medien kann auch bei der Organisation der Transporte in der Zementindustrie festgestellt werden: 40% der beteiligten Werke vergeben Transportaufträge per E-Mail, 24% erledigen dies über das Internet und 7% über DFÜ/EDI. Doch auch die direkte mündliche Vergabe am Versandschalter wird noch von 16 Werken praktiziert; im Vergleichsjahr 2002 gaben nur sieben Werke an, die Vergabe am Versandschalter zu erledigen.

Der (Zusatz-)Nutzen von internetbasierten Vergabemedien für die Vergabe von Transportaufträgen wird von den beteiligten Werken der Zementindustrie eher gering eingeschätzt: Der überwiegende Teil der Befragungsteilnehmer sieht keine Notwendigkeit bzw. Möglichkeit zur Nutzung des Internets als Plattform für die Vergabe von Logistik- und Transportdienstleistungen; entsprechende Nutzung erfolgt nur durch knapp ein Viertel der Befragungsteilnehmer. Immerhin ein Drittel der Werke verwendet das Internet als Mittel für ein verbessertes Customer-Relationship-Management (CRM). In den letztgenannten Fällen geht es allerdings weniger unmittelbar um Transportaufträge sondern vielmehr um den besseren Zugang von Kunden zu bestimmten Unternehmensinformationen und/oder zu Liefer- und Rechnungsdaten. Internetfrachtbörsen spielen bei der Optimierung des Rückladungsverkehrs eine untergeordnete Rolle: Lediglich vier Werke nutzen diese Option (siehe Abb. 18).

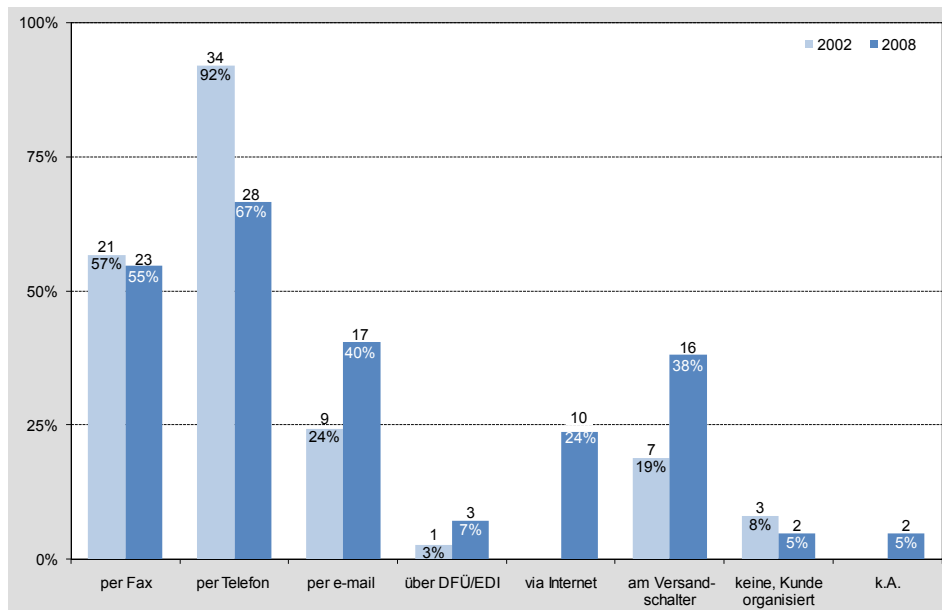


Abb. 17: Nutzung der unterschiedlichen Vergabemedien in den befragten Werken, Mehrfachnennungen möglich – Angaben für die Jahre 2002 und 2008 im Vergleich<sup>17</sup>

### Elektronische Vergabeplattformen

Elektronische Transport-Informationssysteme können zur Effizienzsteigerung bei der Vergabe von Transportaufträgen beitragen. Auf dem Markt werden unterschiedliche Systeme genutzt, beispielsweise:

**Frachtbörsen:** Hier bietet der Verloader 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.

**Plattformen in Verbindung mit spezieller Verladersoftware:** Hier können vom Unternehmen ausgewählte Frachtführer aktuell zu vergebende Frachtaufträge einsehen und ggf. entsprechende Angebote abgeben. Der Verloader 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.

Obschon die Nutzung des Internets und anderer elektronischer Medien bei der Vergabe von Transportaufträgen im Vergleich zur ersten Befragung zugenommen hat, bleibt es fraglich, ob dies noch weiter ausgebaut werden kann – bestimmen in der Zementindustrie doch in erster Linie Kurzstreckenverkehre, die z.T. recht kurzfristig zu realisieren sind, ebenso das Bild wie die vielen selbstfahrenden Transportunternehmer, für deren Geschäftsprozesse das Internet kaum eine Rolle spielt. Einige Werke haben aber auch darauf hingewiesen, dass die Optimierung der Transport- und Logistikketten Aufgabe ihrer Logistikpartner ist und sie entsprechend rela-

tiv wenig Einfluss auf den Einsatz des Internets bzw. von webbasierten Frachtbörsen haben.

### 2.3.7 Vergabekriterien

Vergabekriterien stellen einen weiteren wichtigen Faktor bei der Identifizierung und Nutzung von Optimierungspotenzialen dar. In der Befragung wurden drei Antwortkategorien vorgegeben, von denen mehrere gleichzeitig genutzt werden konnten:

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

<sup>17</sup> Aufgrund der geringeren Grundgesamtheit bei der Vorläufer-Untersuchung sind die Säulen trotz höherer absoluter Werte im Jahr 2008 teilweise niedriger als im Jahr 2002.

über Ziel und Einsatz des Fahrzeuges. Stattdessen kann der Verlager – 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, so dass webbasierte Frachtbörsen 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 Verlager verbunden, bietet allerdings auch ein hohes Maß an Flexibilität.

Fest definierte Vergabekriterien werden in 20 Werken eingesetzt (das entspricht einem Anteil von 48%, siehe Abb. 19). Lediglich drei der 20 Werke haben ausschließlich diese Vergabeart angegeben. In den übrigen 17 Werken, die mit festen Vergabekriterien arbeiten, werden die Fahrzeuge zum Teil auch exklusiv dem Verlager zur Verfügung gestellt (insgesamt 57%). Noch mehr der beteiligten Werke (insgesamt 34 Werke bzw. 81%) arbeiten teilweise, vier sogar ausschließlich mit einer freien Anfrage beim Spediteur. Zumindest in diesen Fällen bieten sich elektronische Vergabesysteme an und werden teilweise auch bereits genutzt.

In Ergänzung zu den dargestellten Kriterien, die bereits Bestandteil der ersten Umfrage waren, wurden die Teilnehmer gefragt, ob die Vergabe dezentral über das Werk oder über die Unternehmenszentrale bzw. ob die Vergabe jahresweise oder für jeden Transportauftrag erfolgt. Bei 19 Werken (45% der

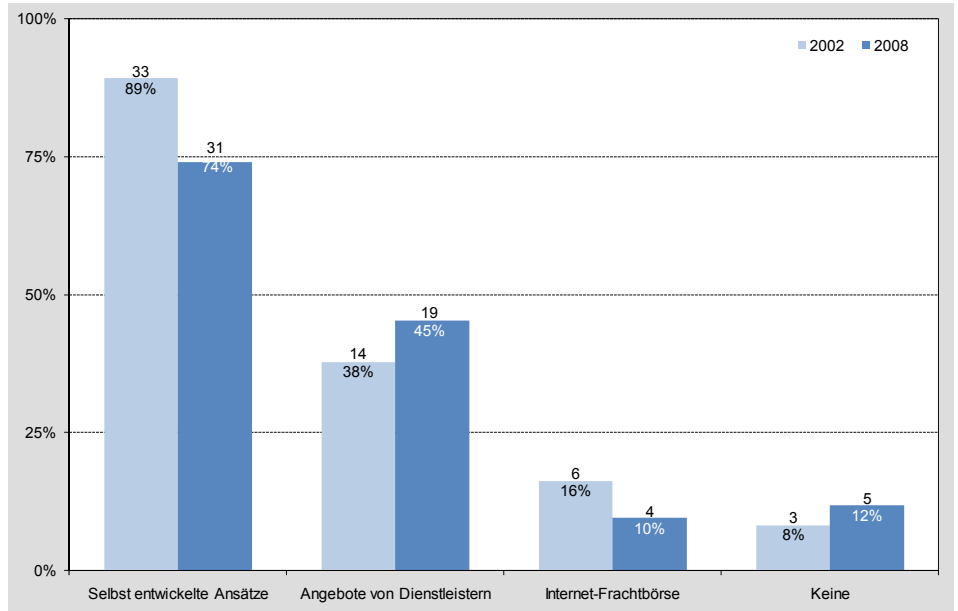


Abb. 18: Bisher genutzt Ansätze zur Optimierung des Rückladungsverkehrs

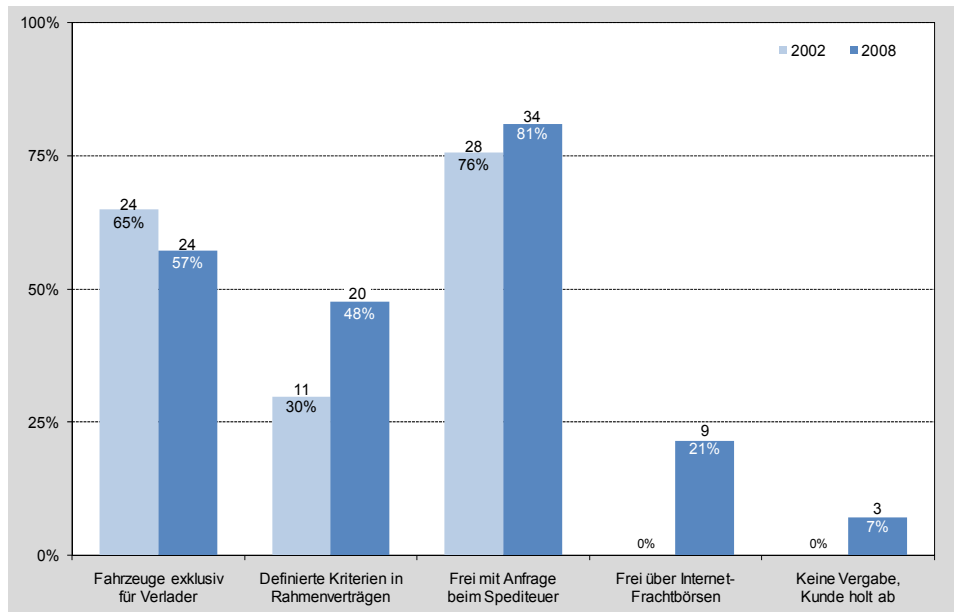


Abb. 19: Kriterien für die Vergabe von Transportaufträgen (Mehrfachnennungen waren möglich)<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Aufgrund des höheren Rücklaufs und damit der größeren Grundgesamtheit der aktuellen Befragung sind die relativen (prozentualen) Werte teilweise geringer als bei der ersten Befragung mit dem Basisjahr 2002.

Gesamtbeteiligung) bestimmt die Unternehmenszentrale über die Vergabe der Transportaufträge – allerdings ist dies nur bei sechs Werken zu 100% der Fall. Bei den übrigen 13 Werken, die angaben, dass die Vergabe (auch) über die Unternehmenszentrale erfolgt, geschieht dies nur mit einem durchschnittlichen Anteil von knapp 44%, wobei dieser vom überwiegenden Teil deutlich unterschritten wird.

Die Frage, ob die Transportverträge jahresweise oder pro Auftrag vergeben werden, wurde von zwölf Werken nicht beantwortet oder mit dem Hinweis versehen, dass die Vergabe aufgrund von bestehenden Kontrakten erfolgt. Lediglich drei Werke gaben an, dass die Vergabe bei Ihnen zu 100% jahresweise erfolgt. Demgegenüber geben 18 Werke an, dass bei Ihnen alle Aufträge nach Aufkommen vergeben werden.

### 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 eher für längere Transportrelationen in Betracht gezogen werden als für kürzere. Auffällig sind die im Vergleich zur Vorläuferstudie besonders lange Distanzen, die mit der Bahn (3.000 km) bzw. per Verkehrsträgerkombination Lkw/Schiff zurückgelegt werden. Die Nutzung des jeweiligen Verkehrsträgers dürfte mithin v.a. von der Anschlussausstattung bei Zementwerk und Kunde abhängig sein. Allerdings wachsen die Bedeutung von kombiniertem Verkehr und damit auch die Möglichkeiten, auf Verkehrsträger zurückzugreifen, für die es im Werk, bei Lieferanten oder bei Kunden keinen direkten Anschluss gibt. Potenziell kann hiervon am stärksten der Transport per Binnenschiff profitieren, denn die Zahl der Wasserstraßenanschlüsse liegt im Vergleich zu Straßen- und Bahnanschlüssen am niedrigsten. Bei Transportentfernungen zwischen 100 und 200 km gibt es weiterhin Überschneidungen aller drei Verkehrsträger. Relevante Möglichkeiten zur Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene oder das Binnenschiff könnte es somit eher bei Transporten über die 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 genügen. Wie bereits im Jahr 2002 überschreitet die Zahl der Ladungen weiterhin in den meisten Fällen eine kritische Masse für

den effizienten Einsatz elektronischer Vergabesysteme. Dabei wurde die elektronische Vergabe in 2008 intensiver genutzt als in 2002. Außerdem fallen die teilweise großen Beeinträchtigungen des Umfelds von Zementwerken durch die häufigen Lkw-Fahrten von/zum Werk auf.

Auch wenn Zement hauptsächlich lose versendet wird und die meisten Empfangsgüter in gleicher Weise angeliefert werden, wurde bereits in der ersten Untersuchung herausgearbeitet, dass u.a. durch eventuelle Materialmischungen im Fahrzeug oder auch wegen der unterschiedlichen Charaktere von Eingangs- und Ausgangsverkehren die Potenziale zur Optimierung von Rückladungsverkehren kaum genutzt werden können.

Der Anteil der Versandtransporte, der von den Zementwerken und nicht von Kunden organisiert wird, ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Damit haben die Zementhersteller – zumindest theoretisch – bessere Einflussmöglichkeiten auf die Wahl der Verkehrsträger als zuvor. Demgegenüber steht jedoch eine deutliche Zunahme der am Transportprozess beteiligten Frachtführer. Insofern ist fraglich, ob sich die Möglichkeiten der Einflussnahme der Zementhersteller auf die Organisation des Transportprozesses tatsächlich verbessert haben.

Telefon und Fax sind zwar weiterhin die meistgenutzten Standardmedien, doch die elektronischen Medien haben massiv an Bedeutung gewonnen. Allerdings sieht der überwiegende Teil der Teilnehmer weder Möglichkeiten noch Notwendigkeiten zur Nutzung des Internets als Plattform für die Vergabe von Logistik- und Transportdienstleistungen.

## 2.4 Erfahrungen, Barrieren und 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 erwo-gen oder erprobt und praktiziert. Um den diesbezüglichen Erfahrungsstand bei der Nutzung von Bahn und Binnenschiff zu ermitteln, wurden die Werke – genauso wie bei der ersten Befragung – detailliert zu ihren Kontakten mit DB Schenker Rail AG, 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 Folgen der Lkw-Maut eingegangen und um eine Einschätzung zu den Optimierungspotenzialen für die Organisation der Transport- und Logistikketten der deutschen Zementindustrie gebeten.

### 2.4.1 Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Bahn

Von den 31 Werken mit Gleisanschluss machten 18 konkrete Angaben, wann sie letztmalig Kontakt mit einem Schienenverkehrsunternehmen bzw. einen Auftrag erteilt hatten. In 16 Fällen gab es Kontakt zur DB Schenker Rail AG. Hier hatten drei Viertel dieser Werke den letzten Kontakt in 2008/2009, bei zwei Werken im Jahr 2007 und bei einem Werk im Jahr 2006. Lediglich bei einem Werk, das über einen Gleisanschluss verfügt, lag der letzte Kontakt zur DB Schenker Rail AG einige Jahre zurück, nämlich in 1994. Angaben über letztmalige Kontakte zu den Regionalbahnen haben demgegenüber nur zehn Werke gemacht. Bei 90% dieser Werke gab es Kontakte/Aufträge in 2008/2009, bei einem Werk im Jahr 2007. Unter allen 18 Werken, die Kontakte zu Bahntransportanbietern hatten, gab es acht, bei denen dies sowohl zur DB Schenker Rail AG wie zu Regionalbahnen der Fall war. Rund zwei Drittel der antwortenden Werke haben bislang keine Erfahrungen mit den Bahn-Güterverkehrsanbietern gemacht.

Wie bereits bei der ersten Befragung werden die Leistungen der Regionalbahnen durchweg positiver bewertet als die Leistungen der DB Schenker Rail AG (siehe Abb. 20). Dies gilt für alle abgefragten Kriterien. Am wenigsten scheint die Flexibilität des Angebots der DB Schenker Rail AG zufrieden zu stellen, und auch die Preisgestaltung, der Service und die Individualität des Angebots werden hier schlechter beurteilt als bei den Regionalbahnen. Die beste Bewertung erfährt die DB Schenker Rail AG noch bei der Identifikation wie auch der Kommunikation mit den Ansprechpartnern, allerdings fällt die Bewertung dieser beiden Kriterien deutlich schlechter aus als in der ersten Befragung. Insofern weist die Entwicklung hier offenbar in die falsche Richtung.

Im Vergleich zur DB Schenker Rail AG werden die Regionalbahnen im Hinblick auf alle abgefragten Kriterien positiver bewertet. Dies gilt insbesondere für das Verständnis von Kundenwünschen, die Individualität des Angebotes, den Service und nicht zuletzt die Preisgestaltung. Auch beim direkten Vergleich zwischen Regionalbahn und DB Schenker Rail AG durch diejenigen Werke, die in beide Richtungen Erfahrungen haben, schneiden die Regionalbahnen besser ab. Sie sind also offenkundig bei der Zusammenarbeit mit den Kunden erfolgreicher. Allerdings gilt dabei zu beachten, dass insgesamt 29 Teilnehmer der Befragung angaben, überhaupt keine Erfahrungen bzw. Vergleichsmöglichkeiten zu haben.

#### 2.4.2 Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Binnenschiff

Die Erfahrungen mit dem Verkehrsträger Binnenschiff waren bei der ersten Befragung mit einer offenen Frage erhoben worden. Für das Jahr 2008 wurde dagegen nun eine geschlossene Frage gestellt, für die Antwortoptionen auf der Basis der Ergebnisse der ersten Befragung entwickelt wurden.

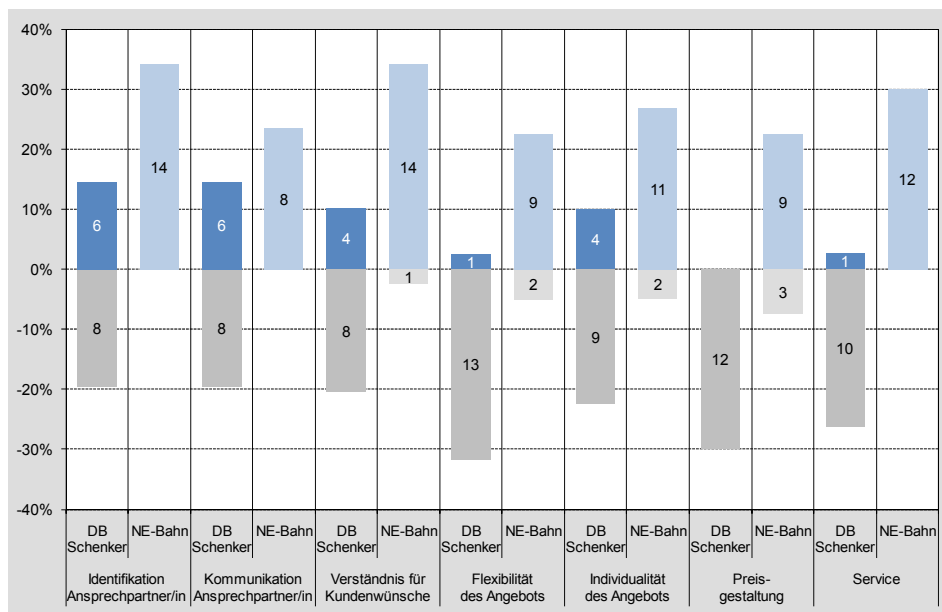


Abb. 20: Positive und negative Bewertungen DB Schenker Rail AG und nicht-bundeseigenen Regionalbahnen 2008 im Vergleich (von 100% fehlende Angaben: „keine Erfahrungen“)<sup>19</sup>

Von den 13 Werken, die einen Wasserstraßenanschluss besitzen (vgl. Tab. 1)<sup>20</sup>, wurde dieser von 10 Werken im Jahr 2008 zum Empfang und/oder Versand von Gütern genutzt. Darüber hinaus verwendeten weitere 14 Werke Kombinationen zwischen Lkw bzw. Bahn und Binnenschiff zur Erweiterung ihrer Transportoptionen. Damit hatten insgesamt 24 teilnehmende Zementwerke Erfahrungen mit dem Binnenschiffsverkehr gesammelt.

Von diesen 24 Werken heben etwa zwei Drittel (63%) die Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit der Schiffstransporte besonders positiv hervor. Die Hälfte (50%) der betreffenden Befragungsteilnehmer äußerte sich zudem positiv über die Frachtkonditionen wie auch den verfügbaren Platz bzw. Ladungsraum. Die Flexibilität wird dagegen nur noch von einem Drittel (33%) der Binnenschiffnutzer positiv bewertet, von einem Viertel dagegen negativ. Problematisch ist für die Hälfte der Binnenschiffnutzer (50%) die Witterungsabhängigkeit und damit einhergehend der schwierige Umstand, dass zeitweise z.B. bei Niedrigwasser oder auch durch extremes

Hochwasser Schiffstransporte behindert werden. Der verhältnismäßig langsame Transport wird von keinem Teilnehmer, der diese Frage beantwortet hat, als Problem angeführt.

#### 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 geschlossene Frage gestellt, deren Antwortoptionen auf den Ergebnissen der ersten Befragung basieren. Die Rückmeldungen fallen ziemlich eindeutig aus: Die fehlenden Anschlüsse – zwar auch werks- doch vielmehr kundenseitig – stellen für die potenzielle Verlagerung von Lkw-Verkehren auf Schiene oder Wasserstraße ebenso große Barrieren dar, wie die für die Zementindustrie üblichen kurzen Transportentfernungen.

Der Verlagerung von Lkw-Verkehren auf die Bahn scheinen dabei noch mehr Barrieren entgegen zu stehen als der Verlagerung auf das Binnenschiff: So werden für die Bahn von ca. einem Viertel der Teilnehmer neben den zuvor beschriebenen Schwierigkeiten noch die Lage der Anschlüsse im Werk, unflexible Vertragsbedingungen sowie das Wagenmanagement als Hemmnisse ausge-

<sup>19</sup> Die prozentualen Werte beziehen sich auf die geleisteten Angaben. Daher unterscheidet sich die Höhe der Säulen bei teilweise identischen absoluten Werten.

<sup>20</sup> Ein Werk hat angegeben, dass es keinen Wasserstraßenanschluss habe, der nächste Hafen aber nur 20 km entfernt liegt und genutzt wird. Angaben dieses Werkes wurden bei den Werten zu Verkehrsträgerkombinationen mit dem Binnenschiff berücksichtigt.

macht. Diese Aspekte scheinen beim Binnenschiff weniger eine Rolle zu spielen, was sich mit den Erkenntnissen in Kap. 2.4.2 deckt.

Darüber hinaus wird von zwei Werken noch auf einen Aspekt hingewiesen, der nicht abgefragt wurde: Der Zeitfaktor bzw. die Tatsache, dass Just-in-Time-Lieferungen in der Regel innerhalb eines Tages nach Bestellung abgewickelt werden müssen. Das ist derzeit weder mit dem Binnenschiff noch mit der Bahn zu realisieren.

#### 2.4.4 Verlagerungspotenzial

Die Unternehmen wurden dazu befragt, ob eine Verlagerung von Transporten auf Bahn, Binnenschiff oder kombinierte Verkehre dennoch eine mögliche Option sein könnte und wie hoch das Verlagerungspotenzial einzuschätzen ist. Die Antworten untermauern zwar die zuvor beschriebenen Schwierigkeiten, die bei der Verlagerung auf das Binnenschiff bzw. die Bahn gesehen werden, lassen aber zumindest einen kleinen Hoffnungsschimmer hinsichtlich der Verlagerung von Lkw-Verkehren zu kombinierten Verkehren aufkommen: 40% der Teilnehmer sehen hierfür Möglichkeiten. Allerdings wird dieses Verlagerungspotenzial relativ gering eingeschätzt, nämlich maximal auf 10% und im Durchschnitt auf 2,5%.

Die überwiegende Zahl der Teilnehmer (57%) sieht dagegen keine Möglichkeiten, Verlagerungspotenziale zu erschließen. Ein knappes Viertel der Werke führt zwar noch Verlagerungsmöglichkeiten auf die Bahn an, doch fällt es den Teilnehmern sehr schwer, die Höhe dieser Verlagerungspotenziale genauer zu beziffern: Sechs Werke geben Schätzungen zwischen 5% und 20% ab, die übrigen machen keine Angaben.

#### 2.4.5 Folgen der Lkw-Maut

Auch in Bezug darauf, was sich bei den Zementwerken durch die Autobahnmaut für Lkw verändert hat, wurde eine Frage gestellt, deren Antwortmöglichkeiten auf Basis der Ergebnisse aus der ersten Untersuchung abgeleitet wurden. (siehe Abb. 23).

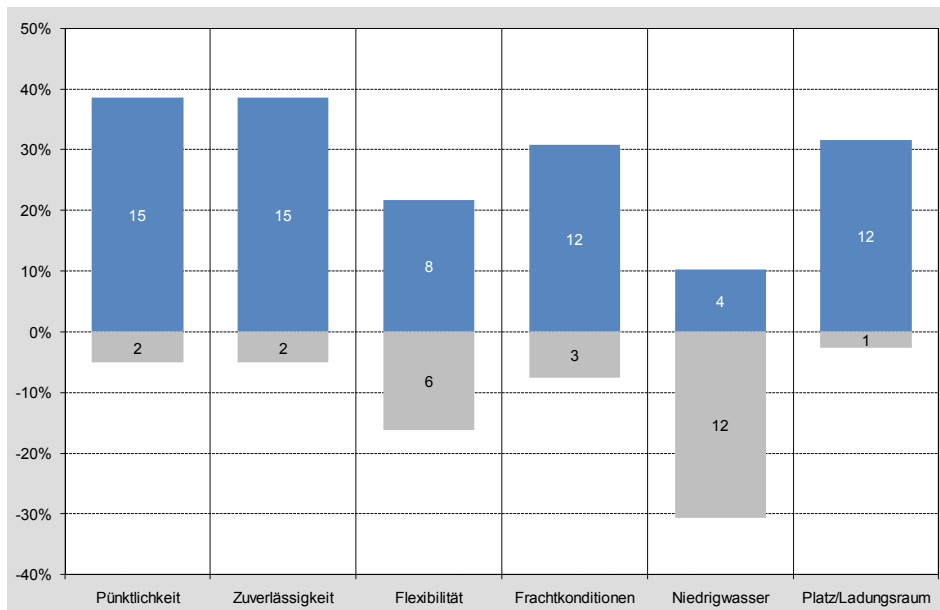


Abb. 21: Positive und negative Bewertungen der mit dem Binnenschiff gemachten Erfahrungen 2008 (von 100% fehlende Angaben: „keine Erfahrungen“)

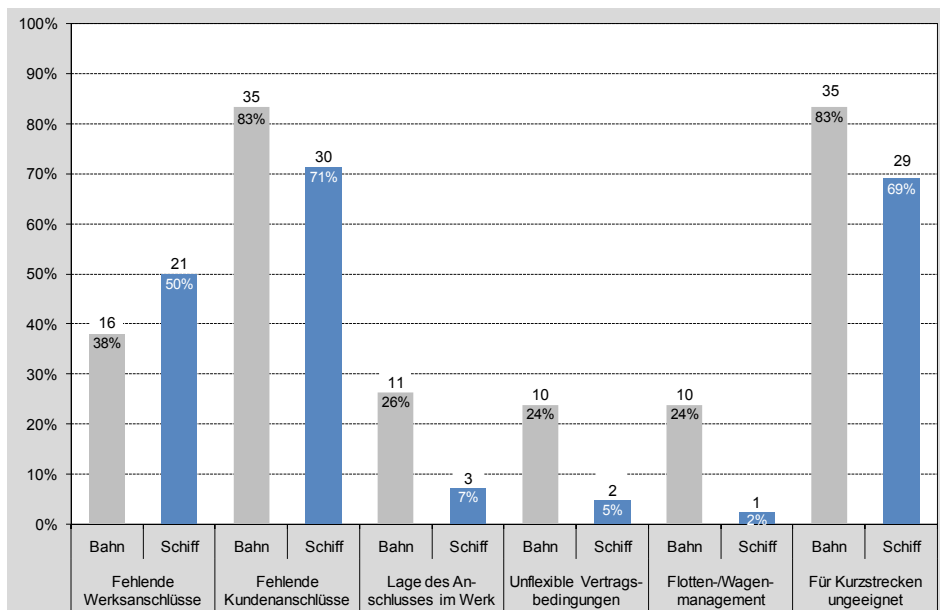


Abb. 22: Barrieren hinsichtlich der Verlagerung von Transporten auf Bahn oder Schiff

Bei der aktuellen Befragung gaben 98% der teilnehmenden Werke an, dass sich die Lkw-Transporte durch die Maut verteuert haben. Um diese Zusatzkosten zu kompensieren, geben immerhin 14% der Teilnehmer an, Verkehre vom Lkw auf die Schiene bzw. auf das Binnenschiff verlagert zu haben, 12% der Teilnehmer greifen verstärkt auf Verkehrsträgerkombinationen zurück.

Neben solchen Verlagerungen auf andere Verkehrsträger werden auch Maßnahmen zur Kostensenkung beim Lkw-Verkehr ergriffen: 69% der Teilnehmer setzen verstärkt verbrauchsarme Fahrzeuge ein; jeweils 57% geben an, Leerfahrten zu vermeiden bzw. ihre Routen verändert zu haben. Insbesondere die letztgenannte Variante von Ausweichverkehren lenkt Lkw-Fahrten verstärkt auf Nebenstrecken, auf denen u.a. zusätzliche Verkehrsbelastungen für geschlossene Ort-

schaften entstehen können. Anders als es von einigen Teilnehmern der ersten Befragung vermutet wurde, hat jedoch als Reaktion auf die Lkw-Maut kaum eine Konzentration auf bestimmte Märkte oder Kunden stattgefunden. Ebenso wenig scheint die Lösung darin zu liegen, den Transport verstärkt von den Kunden organisieren zu lassen – lediglich 7% gaben dies als Kompensationsstrategie an. Hinzu kommen noch sechs Werke, die die Zusatzkosten auf eine andere der genannten Weisen kompensieren; hier kommt z.B. die Weitergabe der Zusatzkosten an die Kunden in Betracht.

#### 2.4.6 Optimierungspotenziale

Die Logistik wird (auch) in der Zementindustrie immer stärker zum Wettbewerbsfaktor im Markt, da sich hierüber Kundenbindung organisieren und zusätzliche Leistungen anbieten lassen. Daher wurden die Teilnehmer am Ende des Fragebogens um generelle Einschätzungen zu (weiteren) Optimierungspotenzialen gebeten. Solche Möglichkeiten werden von 81% der Werke gesehen.

Die meistgenannte Variante ist dabei mit 67% die Verbesserung des Schnittstellenmanagement zum Kunden. Zwei Teilnehmer liefern hierzu auch konkrete Ideen und Hinweise: Erstens durch ein Silobestandsmanagement und zweitens durch bessere Planung des Absatzes und der Verladung durch GPS-gesteuerte Disposition und Fahrzeugsteuerung. Immerhin 62% sehen im Frachtenpooling bzw. der verbesserten Organisation der Rückladeverkehre weitere Optimierungspotenziale. Etwas mehr als die Hälfte (52%) der Teilnehmer spricht sich für eine neue bzw. andere Organisation der Logistik aus, wobei zwei Teilnehmer dies durch die Organisation von Rundläufen realisieren wollen und ein anderer Teilnehmer die Organisation von werksübergreifender Logistik ebenso anregt wie Nachtentleerungen.

In neuen Transport- und Verladetechniken sehen immerhin noch 38% der Teilnehmer Möglichkeiten zur Optimierung. Zwei dieser 16 Werke sprechen sich für ein vollautomatisches Verladesystem als Lösung aus.

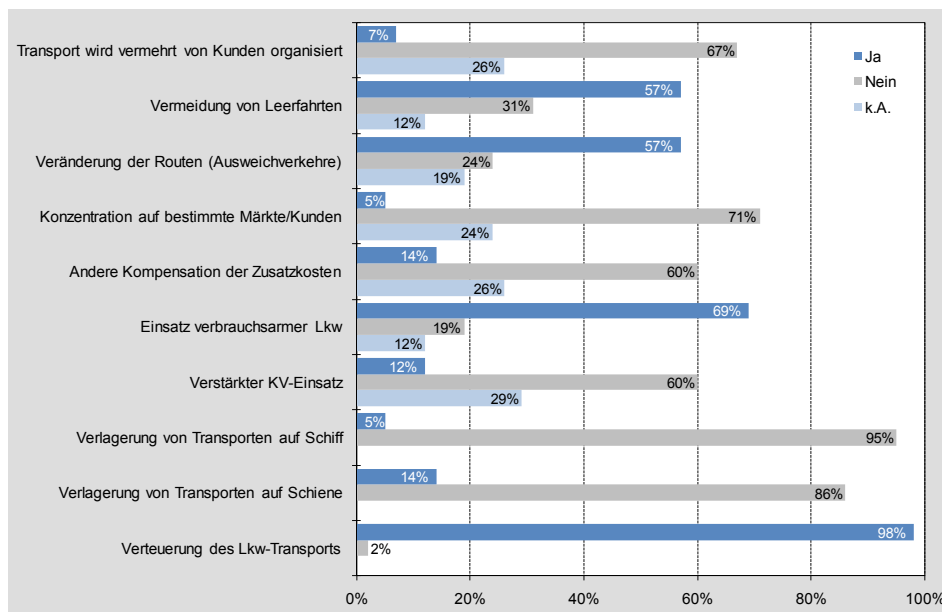


Abb. 23: Veränderungen durch die Einführung der Lkw-Maut

#### 2.4.7 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 die DB-Tochter Schenker Rail AG. Die Nutzung von Binnenschiffen wird demgegenüber fast ausnahmslos positiv bewertet, auch wenn an dieser Stelle nicht auf die strukturellen Schwächen der Binnenschifffahrt – geringe Netzichte und geringe Eignung für kleinvolumige Transporte – eingegangen wurde.

Explizit zum Thema „Verkehrsverlagerungen“ befragt, äußern sich die Zementwerke überwiegend skeptisch über die Möglichkeiten, die hier bestehen. Zum einen wird auf die zahlreichen Barrieren verwiesen, die aufgrund infrastruktureller Hindernisse, aber auch aufgrund anderer Faktoren wie z.B. die unflexiblen Vertragskonditionen für die Güterabfertigung auf der Bahn bestünden. Somit ist das Verlagerungspotenzial auf Bahn und Binnenschiff aus Sicht der Werke auch nur relativ gering. Transporten mit Verkehrsträgerkombinationen werden jedoch Chancen zur Realisierung eines gewissen Verlagerungspotenzials eingeräumt. Dies passt auch zu dem Umstand, dass kombinierte

Verkehre in den vergangenen Jahren in der Zementindustrie bereits an Bedeutung gewonnen haben.

Wahrscheinlich durch die Lkw-Maut bedingte Verteuerung der Lkw-Transporte wurden gewisse Maßnahmen zur Optimierung des Lkw-Verkehrs, die bei der ersten Befragung noch als denkbare Optionen angeführt wurden, tatsächlich umgesetzt. Dazu gehören z.B. der Einsatz verbrauchsarmer Lkw oder die Vermeidung von Leerfahrten. Allerdings hat die Einführung der Lkw-Maut auf Autobahnen auch dazu geführt, dass diese verstärkt gemieden und dafür Ausweichverkehre über andere Straßen und damit vermutlich auch häufiger durch geschlossene Ortschaften gelenkt werden.

Trotz verschiedener Maßnahmen in den vergangenen Jahren sehen viele Teilnehmer auch weiterhin Möglichkeiten zur Optimierung der Transporte, etwa in der Verbesserung des Schnittstellenmanagements zum Kunden und in einer verbesserten Organisation der Rückladeverkehre.



### 3 Bewertung und Ausblick

Die Befragung verzeichnet eine außerordentlich hohe Beteiligung durch die Unternehmen und Werke, die sogar noch über dem guten Wert der ersten Untersuchung liegt, und liefert damit Ergebnisse, die generell sehr aussagekräftig sind. Somit stehen mit der hier vorliegenden Darstellung sehr belastbare Informationen über die Transport- und Logistikstrukturen in der deutschen Zementindustrie im Jahr 2008 zur Verfügung.

Für die Interpretation dieser Informationen stellt sich die Frage, inwieweit sie die generelle Struktur der Logistik in der Zementindustrie bzw. (im Vergleich zu den Daten aus dem Jahr 2002) deren Entwicklungstrends aufzeigen oder eine Momentaufnahme darstellen. Grundsätzlich können sich in der Zementindustrie einzelne Jahre unabhängig von langfristigen Trends im Hinblick auf die Transport- und Logistikstrukturen deutlich unterscheiden, z.B. weil einzelne große Bauprojekte mit ihrer speziellen Verkehrslage die Art der Anlieferungen (Verkehrsträger, Transportentfernungen) beeinflussen. Zudem können die Daten für 2008 durch die besonders gute Konjunktur verzerrt sein, z.B. weil bestimmte Transportkapazitäten ausgelastet waren oder bestimmte Werke am Rande ihrer Produktionskapazitäten liefen, so dass Kunden den benötigten Zement ggf. andernorts über größere Entfernungen beziehen mussten.

Die Befragungsergebnisse bestätigen im Kern die Untersuchungsergebnisse der ersten Befragung aus dem Jahr 2004/2005. Obschon das Gesamtvolumen des Transportaufkommens, das mit der Produktion und dem Versand von Zement zusammenhängt, um 7 Mio. t angestiegen ist, ist der Anteil am gesamten Güterverkehrsaufkommen in Deutschland sogar leicht gesunken. Ebenfalls angestiegen sind die durchschnittlichen Versandentfernungen. Dies wird einerseits sicherlich mit dem zunehmenden Export und möglicherweise auch der Schließung einiger Werke im Zeitraum 2002 bis 2008 zusammenhängen, gilt aber andererseits offenkundig auch bei der Bedienung der regionalen Märkte per Lkw. Deshalb dürfte für den Anstieg der durchschnittlichen Versandentfernungen wohl auch eine Rolle spielen, dass es in den vergangenen Jahren in mehrfacher

Hinsicht zu einer Ausdifferenzierung der Werke gekommen ist. Dies betrifft vor allem – aber nicht nur – Werke von Unternehmen, die an mehreren Standorten produzieren. So wurde die Produktion einzelner Zementsorten über die verschiedenen Werke hinweg konzentriert, so dass bestimmte Qualitäten ggf. über größere Entfernungen bezogen werden müssen. Auch im Hinblick auf die Bedienung bestimmter Absatzmärkte und die Nutzung bestimmter Verkehrsträger hat eine Optimierung stattgefunden. Zu dieser Ausdifferenzierung der Werke passt auch der Befund, dass sich die Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern (Lkw für kurze sowie Bahn und Schiff für lange Distanzen) offenbar vertieft hat.

Trotz des Anstiegs der Versandentfernungen bilden sich die regionalisierten Versand- und Marktstrukturen auch für 2008 deutlich in den Befragungsergebnissen ab. Eine stärkere Dynamik als die Versandentfernungen zeigen dagegen die Verpackungsformen: So hat sich der Anteil der Werke, die Zement ausschließlich lose versenden, von 2002 bis 2008 verdoppelt. Und in rund zwei Drittel der Werke hat gesackter Zement mittlerweile einen Anteil von weniger als 10% am gesamten Vertrieb.

Deutlich erkennbar ist eine veränderte Relation zwischen Eingangs- und Ausgangstransportmengen in der Zementindustrie: Das Verhältnis zwischen Versand und Empfang betrug im Jahr 2002 noch 2,3:1, in 2008 dagegen nur noch 1,9:1. Hier schlägt sich vor allem der gestiegene Einsatz von Zumahlstoffen wie z.B. Hüttensand nieder, mit denen Zementklinker ersetzt wird, welcher in den integrierten Werken aus lokal gewonnenem Kalkstein gebrannt wird. Der Einsatz von Zumahlstoffen dient vor allem dem Klimaschutz, erhöht aber die spezifische durchschnittliche Transportintensität je produzierter, versendeter und letztlich eingesetzter Tonne Zement.

Im Hinblick auf den Modal Split zwischen den Verkehrsträgern bilden sich in der Zementindustrie ähnliche Strukturen ab, wie sie den Gütertransport im Allgemeinen prägen: Der Lkw dominiert auch weiterhin die Transporte im Zusammenhang mit der Zement-

produktion deutlich – trotz zwischenzeitlicher Einführung der Maut, der von den Experten aus der Branche kein großer Einfluss auf die Verkehrsträgerwahl zugeschrieben wird. Er hat hier allerdings von 2002 bis 2008 leicht an Bedeutung verloren, während er beim Güterverkehr insgesamt eine stabile Position einnimmt. Beim Güterempfang, der gegenüber dem Versand die deutlich geringere Rolle spielt, hat der LKW allerdings sogar Anteile hinzugewonnen – hier dürfte der vermehrte Bezug von Sekundärbrennstoffen und Hüttensand zu Buche schlagen.

Auch wenn der Rückgang des Anteils der Lkw-Transporte sich nicht durchgängig in allen Bereichen abbildet, lässt sich feststellen, dass Bahn- und Schiffrtransporte bei den Transporten im Zusammenhang mit der Erzeugung und dem Vertrieb von Zement heute eine größere Rolle spielen als 2002. Auch ist der durchschnittliche Güterumschlag je genutztem Schienen- und Wasserstraßenanschluss in den Zementwerken stark angestiegen. Dies könnten Indikatoren für einen Bedeutungszuwachs von Bahn- und Schiffrtransporten gegenüber Lkw-Verkehren sein, dürfte aber vor allem mit der oben angesprochenen Ausdifferenzierung und Konzentration der Werke zusammenhängen. So lag der Anteil der bestehenden Schienen- und Wasserstraßenanschlüsse, die in den Zementwerken nicht genutzt wurden, im Jahr 2008 höher als in 2002.

Die wichtigste Entwicklung für den Modal Split von 2002 bis 2008 – und möglicherweise auch im Hinblick auf die Zukunft – dürfte die zunehmende Bedeutung von Verkehrsträgerkombinationen sein. Sie werden insbesondere von solchen Zementwerken genutzt, die ausschließlich über einen Straßenanschluss verfügen, sich also Bahn- und Schiffrtransporte nur über die Nutzung von Verkehrsträgerkombinationen erschließen können. Dabei wird der größte Zuwachs vor allem bei Kombinationen zwischen Lkw einerseits und Bahn oder Schiff andererseits verzeichnet. Insgesamt handelt es sich damit bisher weniger um eine Verlagerung von Transporten von der Straße auf Schiene oder Wasserstraße, sondern eher um ein organisatorisches Zusammenwachsen der verschiedenen Verkehrsträger, von dem vor

allem die Bahn und die Binnenschifffahrt stark profitieren können. Nicht zuletzt sind die durchschnittlichen Versandentfernungen am stärksten für Verkehrsträgerkombinationen angestiegen, an denen entweder die Bahn oder das Binnenschiff beteiligt sind.

Die Potenziale zur weiteren Optimierung der Transporte werden durch die Befragungsteilnehmer als vergleichsweise hoch eingeschätzt. Diese Einschätzung mag auch widerspiegeln, dass sich die logistische Kompetenz der meisten Zementhersteller in den letzten Jahren erhöht hat: Transporte werden als wichtiger Kostenfaktor behandelt, die Logistikabteilungen sind in vielen Unternehmen gewachsen. Auf der Basis der Befragungsergebnisse lassen sich nun folgende Ansatzpunkte zur Vermeidung oder Verlagerung von Verkehren identifizieren:

▪ **Vermeidung von Transporten:** Durch häufigere Nutzung von Rückladungsverkehren 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. In der Regel sind bei der Organisation von Rückladungsverkehren nicht die Zementhersteller angesprochen, sondern die anderen Beteiligten (Spediteure, Frachtführer). 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen und zur Kostensenkung bei der Zementproduktion. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Verkehrsleistung insgesamt vermutlich fallen, der Lkw-Anteil hingegen steigen wird.

▪ **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 steigt der Anteil der vorhandenen Gleisanschlüsse, die nicht genutzt werden. Gleiches gilt auch für die Anschlüsse an Wasserstraßen. Eine bessere Auslastung dieser Anschlüsse müsste offenkundig bei den Anschlussstrukturen der Kunden sowie vor allem bei den Möglichkeiten für kombinierte Verkehre ansetzen. Gerade der letztgenannte Punkt wird umso wichtiger, je stärker sich einzelne Werke auf bestimmte Anschlussarten konzentrieren. Kombiniertes Verkehren ist von Zementherstellern schon in den vergangenen Jahren zunehmend erfolgreich genutzt worden. Die dezentrale, ihrerseits ausgesprochen verbrauchernahe Standortstruktur der Zementwerke setzt hier allerdings Grenzen. Im Hinblick auf eine Verlagerung auf die Schiene haben sich zudem die Erfahrungen mit dem weitaus wichtigsten Anbieter für Bahntransporte in den vergangenen Jahren in mancherlei Hinsicht noch weiter verschlechtert. Zur Ausschöpfung entsprechender Potenziale wären also u.a. ein weiteres Zusammenwachsen zwischen den Verkehrsträgern (organisatorisch, aber auch hinsichtlich der technischen Kompatibilität) sowie passende 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. Kombinierte Verkehre 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. Wichtig wäre bei diesem Thema ggf. die

Einbeziehung von Kunden und Lieferanten, da oftmals sie den Liefer- bzw. Abholverkehr organisieren (z.B. beim Versand zu 39%).

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. Da die Zementhersteller die Versandtransporte in den vergangenen Jahren zunehmend in eigener Regie organisieren, bestehen im Grundsatz auch bessere Möglichkeiten, auf die Art der Transporte Einfluss zu nehmen. Gleichwohl werden sich letztlich nur ökonomisch tragfähige und organisatorisch zuverlässige Transportkonzepte umsetzen lassen.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass es in der Zementindustrie von 2002 bis 2008 trotz schwieriger Rahmenbedingungen und gegen den Trend im gesamten Güterverkehrsmarkt eine Entwicklung zugunsten von Bahn- und Schiffrtransporten gegeben hat, die aber vor allem durch die Kombination mit Lkw-Fahrten realisiert wurde. Dabei spiegeln die Befragungsergebnisse auch entsprechende Wirkungen der zwischenzeitlich eingeführten Lkw-Maut wider. Dagegen lässt sich ein wesentlicher Effekt von neuartigen elektronischen bzw. Internet-basierten Vergabemedien kaum feststellen. Zwar haben sich solche Technologien auch im Zusammenhang mit Versandtransporten der Zementindustrie zunehmend durchgesetzt, ihre Wirkung im Sinne einer Verkehrsvermeidung oder -verlagerung und generell ihr Zusatznutzen ist aber offenkundig sehr begrenzt.

Trotz der zuletzt positiven Entwicklungen ist das Potenzial zur (weiteren) Vermeidung oder Verlagerung von Lkw-Transporten in der Zementindustrie unter den gegebenen Rahmenbedingungen als eher gering einzuschätzen. Die Optimierungspotenziale beziehen sich v.a. auf eine Verbesserung im Bereich der Rücklade- und kombinierten Verkehre und setzen ökonomisch und öko-

logisch sinnvolle Angebote entsprechender Dienstleister voraus. Ob bzw. inwieweit sich durch die Weiterentwicklung der Zementlogistik in Zukunft noch weitere Optimierungsmöglichkeiten ergeben, muss an dieser Stelle offen bleiben. Hier würde auch ein möglicher weiterer Strukturwandel in der Zementindustrie, aber auch der nachgelagerten Betonindustrie, großen Einfluss haben. Erhebliche Potenziale zur Reduktion bestehender Verkehrsbelastungen und Emissionen dürften sich durch Innovationen in der 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 (2009):** Zahlen und Daten. Unter: <http://www.bdzement.de/statistik/auswahl.php> (letzter Zugriff: 04.02.2010) zitiert als BDZ 2009a
- **BDZ – Bundesverband der deutschen Zementindustrie (2009):** Zement-Jahresbericht 2008-2009. Berlin, zitiert als BDZ 2009b
- **DIW (2002):** Verkehr in Zahlen. Hg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin
- **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
- **Statistisches Bundesamt (2004):** Tabelle „Beförderte Personen und Güter“. Unter: <http://www.destatis.de/basis/d/verk/verktab4.php> (Stand: 08.04.2004)
- **Statistisches Bundesamt (2009):** Destatis Pressemitteilung Nr.503 vom 22.12.2009
- **Statistisches Bundesamt (2010):** Vierteljährliche Produktionserhebung im Verarbeitenden Gewerbe 2002. Wiesbaden
- **Statistisches Bundesamt (2010):** Vierteljährliche Produktionserhebung im Verarbeitenden Gewerbe 2008. Wiesbaden
- **Umweltbundesamt (2003):** Spezifische Geräuschemissionen. Dessau
- **VDZ – Verein Deutscher Zementwerke e.V. (2003):** Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2002. Düsseldorf
- **VDZ – Verein Deutscher Zementwerke e.V. (2009):** Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2008. Düsseldorf

# Fragebogen

Fragebogen IST-Analyse Logistik 2008 1/6

Rücksendung erbeten bis zum **30.09.2009** an:  
 Initiative für Nachhaltigkeit in der  
 deutschen Zementindustrie  
 c/o SUSTAIN CONSULT  
 Kaiserstr. 24  
 44135 Dortmund  
 Fax: 0231 - 981 285 29  
 e-Mail: scholz@sustain-consult.de

Bitte beachten Sie folgenden Hinweis:  
**Alle Angaben sollen werkspezifisch** (nicht unternehmensweit) erfolgen. Die Angaben werden vertraulich behandelt. Die Auswertung erfolgt anonymisiert und lässt keine Rückschlüsse auf einzelne Werke/Unternehmen zu. Die Ergebnisse werden ausschließlich branchenweit als Aktualisierung der Studie „Nachhaltige Transport- und Logistikketten“ aufbereitet.

Allgemeine Angaben zum Werk  
 Werk: \_\_\_\_\_  
 Unternehmen: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ Ort: \_\_\_\_\_  
 Ansprechpartnerin: \_\_\_\_\_  
 Tel: \_\_\_\_\_  
 Fax: \_\_\_\_\_

Fragebogen IST-Analyse Logistik 2008 2/6

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 des Werkes im Basisjahr 2008 zusammen?

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

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

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

	%
Mit eigenen Fahrzeugen (Werkverkehr)	
In eigenem Auftrag (Fahrtunternehmen) und Spedition	
Abholung durch Kunde	
Sonstiges (bitte angeben):	

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

Versendete Güter	lose	gesackt	Big Pack	andere (bitte eintragen)

6. Wie hoch ist die durchschnittliche Versandentfernung vom Werk zum Kunden?  
 Per LKW \_\_\_\_\_ km  
 Per Bahn \_\_\_\_\_ km  
 Per Schiff \_\_\_\_\_ km

Fragebogen IST-Analyse Logistik 2008 3/6

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 beim Versand zusammen?  
 0 (Wird vom Kunden organisiert)  
 1 Haus / Abfertigungsabteilung  
 2-5 Transportunternehmen  
 6-10 Transportunternehmen  
 11-15 Transportunternehmen  
 16-20 Transportunternehmen  
 21-25 Transportunternehmen  
 26-30 Transportunternehmen  
 31-40 Transportunternehmen  
 41-50 Transportunternehmen  
 >50 Transportunternehmen  nämlich: \_\_\_\_\_

9. Wie findet die Vergabe der Transportaufträge für den Güterversand statt?  
 Bitte alles Relevante ankreuzen und den ungefähren Anteil abschätzen:  
 per Fax  % und generell:  
 per Telefon  % über Unternehmenszentrale  %  
 per e mail  % dezentral über das Werk  %  
 über DFÜ/EDI  %  
 via Internetplattform  % Jahresweise  %  
 am Versandechalter  % für jeden Transportauftrag  %

10. Nach welchen Kriterien erfolgt die Vergabe von Versandaufträgen an Frachtführer/Speditionen?  
 Bitte ankreuzen / ergänzen (Mehrfachnennungen möglich):  
 Fahrzeuge werden exklusiv dem Verleger zur Verfügung gestellt (Werk kann / liefert fully auf über Fulfillment des Transportunternehmens zurückgreifen)   
 Die Vergabe erfolgt nach fest definierten Kriterien in Rahmenverträgen (z.B. PLZ, Land, Kunde)   
 Die Vergabe erfolgt frei mit Anfrage beim Spediteur, ob dieser einzelne Transportaufträge übernehmen kann (z.B. durch telefonische Anfrage)   
 Die Vergabe erfolgt frei über Internet-Frachtbörsen/Vergabepattformen   
 Sonstiges: \_\_\_\_\_

Fragebogen IST-Analyse Logistik 2008 4/6

11. Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Güterversand per Bahn gemacht? (Bitte ankreuzen)

DB Schenker Rail AG	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 Kundenwünsche	<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"/>	_____
Freigestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Letztmaliger Kontakt / Auftrag im Jahr: _____				

NE-/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 Kundenwünsche	<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"/>	_____
Freigestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Vergleich NE-Bahn / DB Schenker Rail)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Letztmaliger Kontakt / Auftrag im Jahr: _____				

12. Welche Erfahrungen haben Sie beim Güterversand mit dem Binnenschiffverkehr gemacht?

	Positiv	Negativ	Keine	Bemerkungen
Pünktlichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Zuverlässigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Flexibilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Frachtkonditionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Niedrigwasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Platz/Ladungsraum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

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

	Bahn	Schiff	Bemerkungen
Fehlende Werksanschlüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fehlende Kundenanschlüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Lage des Anschlusses am Werk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Unflexible Vertragsbedingungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Flotten-/Wagenmanagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Für Kurzstreckenverkehr ungeeignet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sonstiges:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

14. Welche Möglichkeiten für die Verlagerung von LKW-Verkehren können Sie sich vorstellen?  
Bitte ankreuzen und jeweiligen prozentualen Anteil angeben:

	Verlagerungspotenzial in %
<input type="checkbox"/> Keine	_____
<input checked="" type="checkbox"/> Als kombinierte Verkehre (z.B. Bahn/LKW)	_____
<input type="checkbox"/> Auf Bahn	_____
<input type="checkbox"/> Auf Schiff	_____

Weitere Bemerkungen / Hinweise zu Verlagerungsmöglichkeiten

\_\_\_\_\_

15. Was hat sich bei Ihrem Unternehmen durch die Einführung einer LKW-Maut in Deutschland verändert? (Mehrfachnennungen möglich)

Veränderungen durch Maut	ja	nein	Bemerkungen
Verteuerung des LKW-Transports	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Verlagerung von Transporten auf Schiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Verlagerung von Transporten auf Schiff	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Verstärkter KV-Einsatz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Einsatz verbrauchsarmer LKW's	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Andere Kompensation der Zusatzkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Konzentration auf bestimmte Märkte / Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Veränderung der Routen (Ausweichverkehre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Vermeidung von Leerfahrten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Transport wird vermehrt von Kunde organisiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sonstiges:			_____

\_\_\_\_\_

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"/>	_____

17. Nutzen Sie das Internet als Plattform für die Vergabe von Logistik- und Transportdienstleistungen?

ja  nein  
wenn nein, warum nicht / welche Voraussetzungen müssten erfüllt sein?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. Nutzen Sie das Internet als Plattform für ein verbessertes Customer-Relationship-Management (CRM - Kunden-Beziehungsmanagement)?

ja  nein  
wenn ja, welche (Zusatz-)Leistungen sind für Sie bzw. Ihre Kunden von besonderer Relevanz?

\_\_\_\_\_

19. Welche (weiteren) Optimierungspotenziale sehen Sie in der Logistik?

Optimierungspotenziale	ja	nein	Bemerkungen
Neue Verlade- / Transporttechniken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Neue / andere Organisation der Logistik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Frachtpooling / Rückladeverkehre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Schnittstellenmanagement zum Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Sonstige: \_\_\_\_\_

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

