

Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz

- Studie von McKinsey & Company, Inc., im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

I. Zusammenfassung der Studie	7
1. Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung	12
2. Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors und Einsparpotenziale	15
3. Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung	24
II. Untersuchungsumfang und Berechnungsmethodik	27
1. Abgrenzung des Untersuchungsumfangs	30
2. Ermittlung und Bewertung von Vermeidungspotenzialen	34
III Dokumentation der Ergebnisse	39
1. Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung	42
2. Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors und Einsparpotenziale	58
3. Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung	84
Anhang: Weitere Detailanalysen, wichtige Annahmen und Erläuterungen	94
IV Verwendete Quellen	109

Abkürzungsverzeichnis

ages	Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
CADE	Corporate Average Data Efficiency
CO₂e	Kohlendioxidäquivalent
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EWI	Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
kt	Kilotonne
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Leuchtdiode
LFL	Leuchtstofflampe
Mt	Megatonne
NRW	Nordrhein-Westfalen
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
THG	Treibhausgas
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VDZ	Verein Deutscher Zementwerke
VKU	Verband kommunaler Unternehmen



I. Zusammenfassung der Studie

Im Zuge ihrer Klimaschutzpolitik hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, bis 2020 die Emission von Treibhausgasen in Deutschland gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 um 40% zu reduzieren.

McKinsey & Company hat im Rahmen verschiedener Studien¹ untersucht, welche technischen Maßnahmen einen Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) leisten können. Dabei wurden systematisch die Kosten und Potenziale der wesentlichen Hebel evaluiert. Aus diesen Analysen ist deutlich geworden, dass zusätzlich zur Verringerung von THG-Emissionen mit den Klimaschutzmaßnahmen neue Märkte für umweltfreundliche Produkte und technische Lösungen zum Klimaschutz entstehen und gefördert werden. Zudem lassen sich insbesondere vor dem Hintergrund hoher Energiepreise erhebliche Kosten- und damit Wettbewerbsvorteile erzielen.

Die vorliegende Studie baut auf diesen Erkenntnissen auf. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat McKinsey in den vergangenen drei Monaten den möglichen Beitrag der öffentlichen Beschaffung zur ökologischen Industriepolitik und zum Klimaschutz ermittelt.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung von THG-Emissionen fällt dem öffentlichen Sektor – neben der Wirtschaft und den privaten Haushalten – gleich in mehrfacher Hinsicht eine entscheidende Rolle zu: Zum einen ist sein Anteil am Gesamtenergieverbrauch in Deutschland signifikant. Zum anderen verfügt er mit seinem Beschaffungsvolumen in vielen Bereichen über eine relevante Marktmacht, mit der er die Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten und Dienstleistungen maßgeblich steigern kann. Nicht zuletzt übernimmt der öffentliche Sektor hier eine Vorbildfunktion für Bürger wie auch für Unternehmen und wirkt so als Wegbereiter ökologisch verantwortlichen Handelns auf allen gesellschaftlichen Ebenen.

Zwar gibt es mittlerweile eine Reihe von Richtlinien und Vereinbarungen zu einer umweltgerechten öffentlichen Beschaffungspolitik, etwa im Rahmen der „Green Public Procurement“-Initiativen auf EU-Ebene oder des Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung. Jedoch fehlt es an einer soliden Faktenbasis in Bezug auf das tatsächliche Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors in Produktbereichen, die für eine umweltfreundliche Beschaffung geeignet wären. Kaum Transparenz besteht auch hinsichtlich der öffentlichen THG-Emissionen und – damit verbunden – hinsichtlich der Einspar- bzw. Vermeidungspotenziale, die sich aus entsprechenden Beschaffungsmaßnahmen ergeben können.

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie drei zentrale Aspekte umweltfreundlicher Beschaffung:

¹ Unter anderem in Zusammenarbeit mit Vattenfall („A Cost Curve for Greenhouse Gas Reduction“, The McKinsey Quarterly 1, 2007), mit dem BDI („Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“) und mit Siemens („Sustainable Urban Infrastructures. London Edition – A view to 2025“)

- **Schaffung von Vorreitermärkten für umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen.** Umweltfreundliche Beschaffungsmaßnahmen können Innovationen in Umwelttechnologien fördern und so zur Stärkung des Wirtschafts- und Forschungsstandorts beitragen. Die Studie analysiert, in welchen Bereichen die Nachfrage des öffentlichen Sektors umwelttechnologische Zukunftsmärkte schaffen bzw. fördern kann.
- **Langfristige Entlastung öffentlicher Haushalte durch Einsparung von Energieausgaben.** Eines der größten Bedenken gegen umweltfreundliche Beschaffungsmaßnahmen sind steigende Ausgaben für die öffentliche Hand, die mit diesen Maßnahmen vermeintlich verbunden sind. Die Studie untersucht daher insbesondere, welche Maßnahmen zu Kosteneinsparungen und damit zur langfristigen Entlastung der öffentlichen Haushalte beitragen könnten. Auf dieser Grundlage wird ermittelt, welche jährlichen zusätzlichen Investitionen und Einsparungen durch den öffentlichen Sektor finanziert werden müssten.
- **Senkung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors.** Auf Grund seiner Größe kommt dem öffentlichen Sektor bei den Bemühungen zur Senkung des Energieverbrauchs eine Vorreiterrolle zu. Die Analyse des potenziellen Beitrags des öffentlichen Sektors zur Vermeidung von THG-Emissionen ist daher ein weiterer Kernbestandteil dieser Studie.

Die Ergebnisse der Studie werden nachfolgend in drei Abschnitten vorgestellt:

1. **Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung.** Der erste Abschnitt klassifiziert und quantifiziert das Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors in wesentlichen Produktkategorien und ordnet diese umweltorientierten Zukunftsmärkten zu. Darauf aufbauend wird der Anteil der Nachfrage des öffentlichen Sektors am Gesamtmarkt in den verschiedenen Produktkategorien bestimmt. Dies schafft die nötige Transparenz, um Bereiche für die Stärkung relevanter Märkte durch die öffentliche Nachfrage zu identifizieren.
2. **Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors und Einsparpotenziale.** Dieser Abschnitt stellt die THG-Emissionen des öffentlichen Sektors detailliert dar und zeigt Vermeidungshebel sowie die dafür benötigten Investitionen und erzielbaren Kosteneinsparungen auf. Zur Illustration der Analysen aus Abschnitt 1 und 2 werden im Anschluss ausgewählte Beispielprojekte vorgestellt. Diese Beispiele verdeutlichen, wie der öffentliche Sektor im Rahmen der öffentlichen Beschaffung sowohl einen Beitrag zur Etablierung von Vorreitermärkten für innovative Technologien als auch zur Senkung seiner eigenen THG-Emissionen leisten kann.

3. Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung. Der letzte Abschnitt widmet sich der Umsetzung der beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen, zeigt bestehende Hürden auf und diskutiert Maßnahmen zu ihrer Überwindung. Eine Skizzierung der möglichen nächsten Umsetzungsschritte bildet den Abschluss dieses Abschnitts.

Auf das in der Studie gewählte methodische Vorgehen wird detailliert in Teil II („Untersuchungsumfang und Berechnungsmethodik“) eingegangen.

In Teil III („Dokumentation der Ergebnisse“) werden die Resultate der Studie ausführlich in Schaubildern vorgestellt.

1. Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung

Mit einem Beschaffungsvolumen von mehr als 50 Mrd. EUR in umweltorientierten Zukunftsmärkten und einem hohen Anteil am Gesamtmarkt in einzelnen Produktkategorien verfügt die öffentliche Hand über die nötige Nachfragemacht, energieeffizienten Produkten den Weg zu ebnen und damit einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Zu den wichtigsten Nachfragebereichen zählen dabei Gebäudeneubau- und -renovierung, Energie- und Wasserwirtschaft, Transport und Verkehr sowie IT und Elektrogeräte (Schaubild 1).

Das Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors in umweltorientierten Zukunftsmärkten wurde bottom-up mit 51,4 Mrd. EUR erhoben und auf Basis einer detaillierten Analyse der gesamten jährlichen Ausgaben und Investitionen der öffentlichen Hand verifiziert (Schaubild 2). In den vom Statistischen Bundesamt geführten Gesamtausgaben des öffentlichen Sektors von ca. 260 Mrd. EUR sind unter anderem Sachleistungen der Sozialversicherungen, Rüstungsausgaben, Grunderwerb, Erstattungen und Zuschüsse sowie Materialausgaben außerhalb der Zukunftsmärkte aufgeführt. In diesen Ausgabekategorien lässt sich ein Zusammenhang mit der Verursachung von THG-Emissionen höchstens indirekt herstellen; entsprechend begrenzt sind

Umweltorientierte Zukunftsmärkte und zugehörige Nachfragebereiche des öffentlichen Sektors

	<input type="checkbox"/> Zukunftsmarkt	<input type="checkbox"/> Nachfragebereich öffentlicher Sektor
 Energieeffizienz		<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeneubau und -renovierung • IT und Elektrogeräte
 Nachhaltige Mobilität		<ul style="list-style-type: none"> • Transportmittel und Mobilität • Verkehrswege
 Nachhaltige Wasserwirtschaft, Abfall und Recycling		<ul style="list-style-type: none"> • Ver- und Entsorgung (Wasser, Abwasser, Abfall)
 Energieerzeugung		<ul style="list-style-type: none"> • Energiebeschaffung

Schaubild 1

Quelle: BMU-Studie "Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen", McKinsey

die Möglichkeiten der öffentlichen Beschaffung, hier zu einer Emissionssenkung beizutragen. Diese Ausgaben wurden daher von den nachfolgenden Analysen ausgenommen.

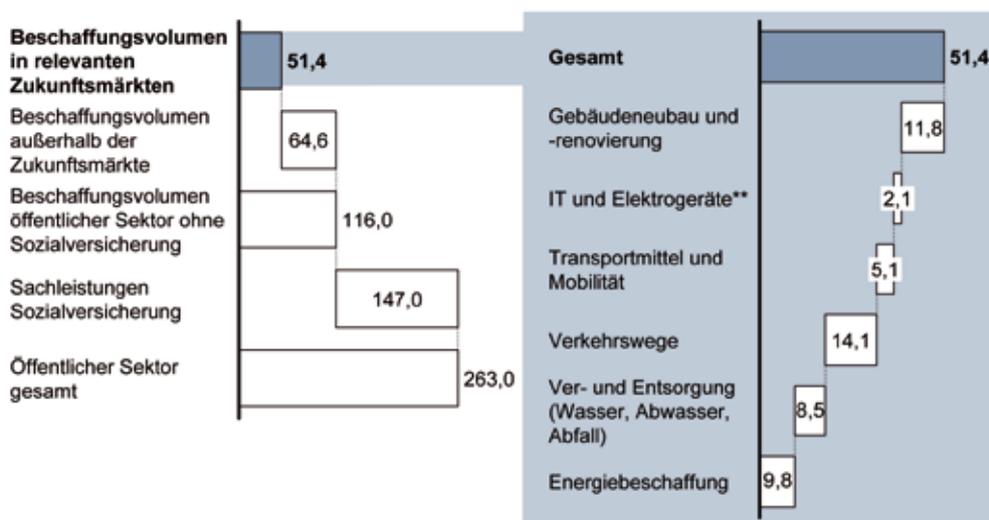
Betrachtet man die Aufgabenverteilung innerhalb des öffentlichen Sektors, so zeigt sich: Kommunen einschließlich kommunaler Unternehmen der Daseinsvorsorge vereinen das mit Abstand größte Beschaffungsvolumen auf sich (Schaubild 3). Mit ca. 32 Mrd. EUR tragen sie über 60% zum relevanten Beschaffungsvolumen bei. Der Bund² kommt auf ca. 13 Mrd. EUR, während die Länder mit ca. 6 Mrd. EUR nur zu knapp einem Siebtel an den Beschaffungsausgaben in den relevanten Produktkategorien beteiligt sind.

Seine Vorreiterrolle als Wachstumstreiber umweltorientierter Zukunftsmärkte kann der öffentliche Sektor vor allem in den klassischen öffentlichen Aufgabenfeldern ausspielen. Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur erfolgen fast ausschließlich durch Bund, Länder und Kommunen, in der Ver- und Entsorgungswirtschaft beträgt der Marktanteil über 40%. Über sein hohes Nachfragevolumen ist der öffentliche Sektor hier in der Lage, Marktentwicklungen direkt zu beeinflussen.

In Bereichen wie Gebäudeneubau und -renovierung, IT-Hardware, Elektrogeräte und Transport hingegen beträgt das öffentliche Nachfragevolumen zwar we-

Investitionen und Sachausgaben des öffentlichen Sektors in umweltorientierten Zukunftsmärkten

in Mrd. EUR, 2006*



* Daten des Statistischen Bundesamtes (gesamtes Beschaffungsvolumen entsprechend der Gesamtstatistik öffentlicher Haushalte) von 2005

** IT: nur Hardware, keine Software und Dienstleistungen; Elektrogeräte: weiße Ware

Quelle: Statistisches Bundesamt, McKinsey

Schaubild 2

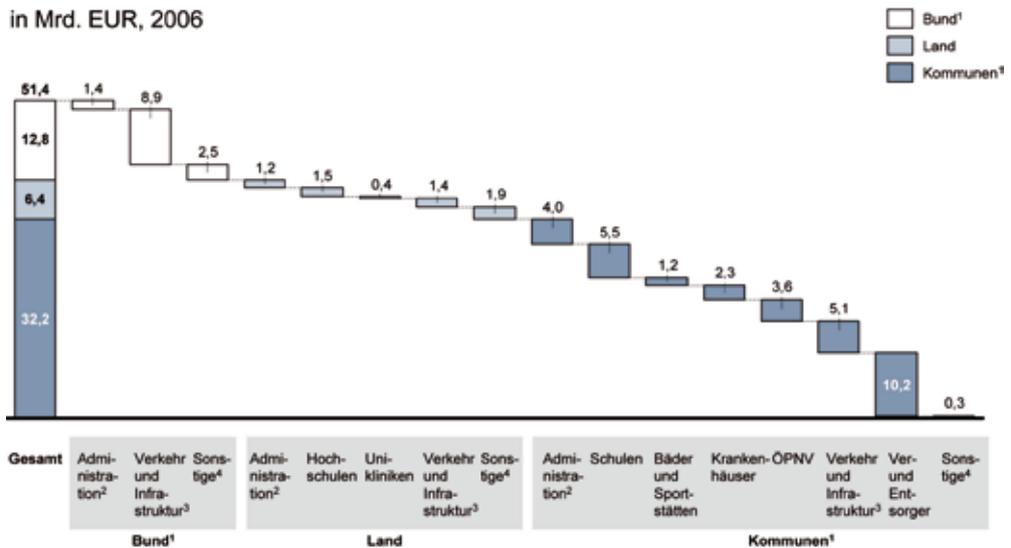
² Bund einschließlich nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung

niger als 10%. Allerdings ist der Anteil des öffentlichen Sektors in einzelnen Teilbereichen dieser Märkte deutlich höher; so hält die öffentliche Hand einen Nachfrageanteil von 20% am Servermarkt in Deutschland. Über 50% aller in Deutschland verkauften Omnibusse erwerben öffentliche Unternehmen des ÖPNV, so dass umweltfreundlichen Technologien wie Hybridantrieben gezielt zum Durchbruch verholfen werden könnte. Nicht zu unterschätzen ist auch die Signalwirkung eines öffentlichen ökologischen Beschaffungsverhaltens des öffentlichen Sektors auf private Haushalte und Unternehmen. Gerade im Transportwesen, bei der IT-Ausstattung oder in der Gebäudesanierung, z.B. von Schulen, kann der Staat eine sichtbare Vorbildfunktion übernehmen.

In den folgenden Abschnitten werden die heutigen THG-Emissionen des öffentlichen Sektors im Detail betrachtet und mögliche Maßnahmen zu ihrer Verringerung untersucht.

Investitionen und Sachausgaben des öffentlichen Sektors nach wichtigen Aufgabenbereichen

in Mrd. EUR, 2006



1 Bund inkl. mittelbarer Verwaltung; Kommunen inkl. öffentlicher Unternehmen
 2 Allgemeine Verwaltung inkl. Kultur und Soziales
 3 inkl. Verwaltungstätigkeit im Aufgabenbereich Verkehr und Infrastruktur
 4 Sicherheit und Ordnung, Rechtsschutz (Land), Verteidigung (Bund)

Quelle: McKinsey

Schaubild 3

2. Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors und Einsparpotenziale

Die Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors

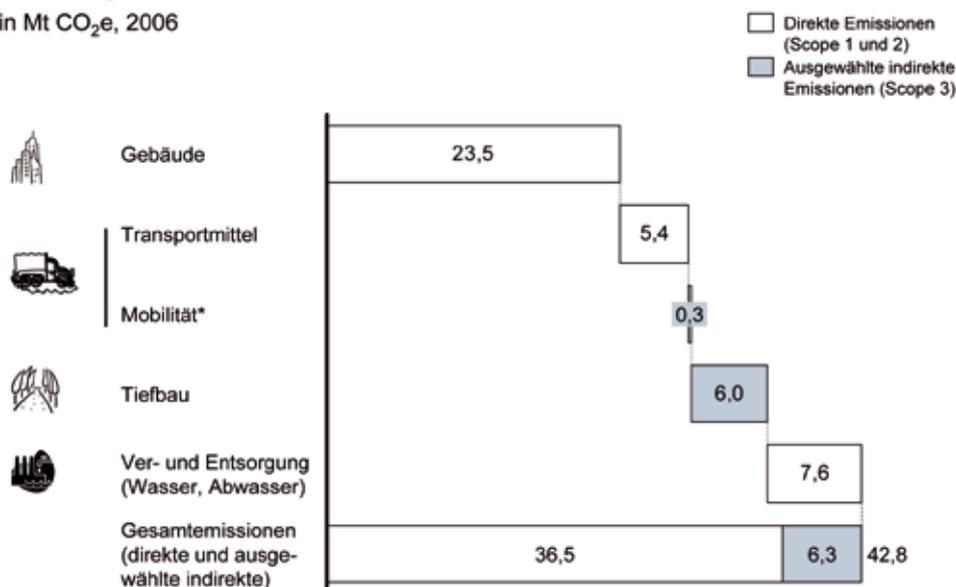
Bund, Länder, Kommunen und öffentliche Unternehmen verursachten im Jahr 2006 THG-Emissionen von 42,8 Megatonnen Kohlendioxidäquivalenten (Mt CO₂e). Damit entfielen 4% aller THG-Emissionen in Deutschland auf den öffentlichen Sektor.

Das mit 23,5 Mt CO₂e größte Emissionsvolumen entstand durch den Energieverbrauch in öffentlichen Gebäuden (Schaubild 4). Dies entsprach etwa einem Sechstel der THG-Emissionen in Gebäuden des tertiären Sektors in Deutschland. Diesem CO₂-Ausstoß lagen ein Stromverbrauch von etwa 18 TWh und ein Heizenergieverbrauch von 55 TWh zu Grunde. Ähnlich wie beim Beschaffungsvolumen fielen rund zwei Drittel des Energieverbrauchs in Gebäuden auf kommunaler Ebene an, allein Schulen verbrauchten 35% und verursachten so THG-Emissionen von 6,7 Mt CO₂e.

Im Bereich Transportmittel und Mobilität entstanden THG-Emissionen von insgesamt 5,7 Mt CO₂e. Hier fiel der ÖPNV mit 3,1 Mt CO₂e am stärksten ins Gewicht, der Rest entfiel auf den Treibstoffverbrauch öffentlicher Dienstfahrzeuge bei Verwaltungen, Polizei, Ver- und Entsorgungsbetrieben sowie bei Dienstreisen.

Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors in relevanten Nachfragebereichen

in Mt CO₂e, 2006



* Dienstreisen
Quelle: McKinsey

Schaubild 4

Der Wasserver- und -entsorgung zuzurechnen sind der Stromverbrauch von Pumpen, Kläranlagen usw. sowie Klärgase aus der Abwasserbehandlung; hier entstanden 2006 Emissionen von 7,6 Mt CO₂e. In der öffentlichen Müllentsorgung dagegen fielen durch die Umsetzung der Verwaltungsvorschrift Technische Anleitung Siedlungsabfall von 2005 mit der Verpflichtung zur thermischen oder mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Siedlungsabfällen kaum noch THG-Emissionen an.

Emissionen aus dem Bereich der Energieerzeugung, wie der energetischen Nutzung von Abfällen durch Müllverbrennung oder der Strom- und Fernwärmeerzeugung in öffentlichen Kraftwerken, blieben unberücksichtigt, da sie nicht überschneidungsfrei mit Emissionen aus dem Energieverbrauch sind.

Im Fokus dieser Analyse standen die direkt verursachten Treibhausgase (z.B. aus Kraftstoffverbrauch oder Klärgasen) sowie die Emissionen, die durch den Strom- und Wärmeverbrauch des öffentlichen Sektors verursacht werden. Dies entspricht der gängigen Definition von Scope-1- und Scope-2-Emissionen der „Greenhouse Gas Protocol Initiative“³.

Indirekte Emissionen, die bei Herstellung von erworbenen Produkten bzw. Erbringung von eingekauften Dienstleistungen entstehen (Scope 3), wurden nur in ausgewählten Fällen einbezogen. Eingerechnet wurde z.B. der Treibstoffverbrauch bei Dienstreisen. Emissionen aus der Zement- und Asphaltherstellung für den Bau von Verkehrswegen und beim Tiefbau fanden auf Grund der Höhe der jährlichen Investitionen Berücksichtigung. Weitere indirekte Emissionen hingegen, die bei der Herstellung von Produkten für die öffentliche Verwaltung entstehen (z.B. Möbel, Computer), wurden bewusst nicht in die Analysen einbezogen. Hauptgrund dafür ist, dass die tatsächlich in Vorketten der Produktion entstandenen Emissionen, der so genannte Carbon Footprint, heute noch nicht mit vertretbarem Aufwand methodisch einwandfrei erhoben werden können. Hinzu kommt, dass Möglichkeiten zur Vermeidung indirekter Emissionen deutlich beschränkter sind.

Potenziale zur Einsparung von Kosten und Treibhausgasemissionen

Für die Analyse von Ansatzpunkten zu einer umweltfreundlichen Beschaffung wurden in der vorliegenden Studie verschiedene Maßnahmen – im Folgenden Vermeidungshebel genannt – auf ihr Potenzial zur Verringerung der THG-Emissionen und der damit verbundenen Kosten hin untersucht.

Die THG-Emissionen des öffentlichen Sektors lassen sich bis zum Jahr 2020 um mehr als 12 Mt CO₂e oder knapp 30% verringern (Schaubild 5). Dabei gehen die Emissionen ohne Einsatz von spezifischen Vermeidungshebeln um voraussichtlich 6,4 Mt CO₂e zurück. Verantwortlich dafür ist zum einen die abnehmende CO₂-Intensität des Stromverbrauchs unter der Annahme, dass

³ The Greenhouse Gas Protocol Initiative/World Resources Institute (2004): „A Corporate Accounting and Reporting Standard“

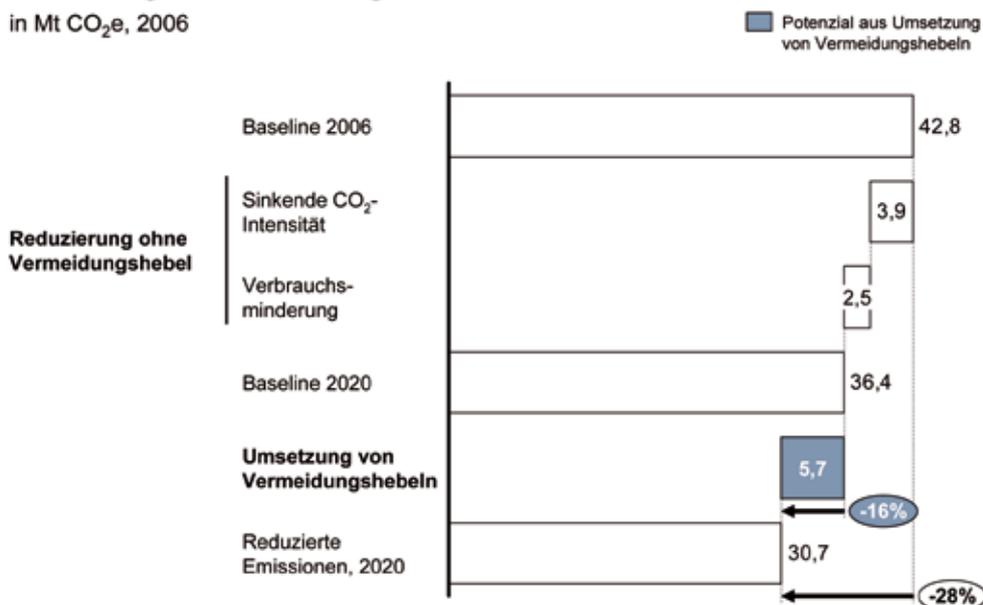
die Ziele aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erreicht werden. Darüber hinaus sinkt der Energieverbrauch durch den turnusmäßigen Ersatz von alten durch aktuell am Markt gängige Technologien (z.B. bei Elektrogeräten, Heizkesseln). In dieser Rechnung unberücksichtigt bleiben allerdings mögliche Mengeneffekte wie sinkende Mitarbeiterzahlen, die Auswirkungen haben auf benötigte Nutzfläche, Anzahl von Fahrzeugen etc.

Durch Umsetzung spezifischer Vermeidungshebel lassen sich weitere 5,7 Mt CO₂e oder 16% einsparen. Der größte Teil des Vermeidungspotenzials entfällt dabei auf Gebäude. Die Emissionen aus Strom- und Heizenergieverbrauch können um 3,7 Mt CO₂e gesenkt werden, was einer Reduzierung um fast 20% entspricht. Die einzelnen spezifischen Vermeidungshebel mit ihren jeweiligen Vermeidungskosten, notwendigen Investitionen und erzielbaren Einsparungen sind detailliert in Teil III der Studie (Seite 71 ff.) dokumentiert.

Hinsichtlich ihrer Kosten lassen sich die untersuchten Vermeidungshebel in drei Bewertungskategorien einteilen (Schaubild 6): 1. Hebel, die sich innerhalb der kommenden zwölf Jahre rechnen, also bis zum Jahr 2020 höhere Einsparungen bringen als Investitionen notwendig sind, 2. Maßnahmen, die sich über die Dauer der Investition auszahlen, und 3. Vermeidungshebel, die unter derzeitigen Rahmenbedingungen (z.B. Energiepreise, angenommene Lernkurven für neue Produkte) unrentabel sind.

Potenzial zur Einsparung von Emissionen bis 2020 vor und nach Umsetzung von Vermeidungshebeln

in Mt CO₂e, 2006



Quelle: EWI, McKinsey

Schaubild 5

Der überwiegende Teil des Vermeidungspotenzials entfällt auf die erste und zweite Kategorie, kann also wirtschaftlich zu „negativen Vermeidungskosten“ realisiert werden. Mit anderen Worten: Über den gesamten Lebenszyklus werden jährlich mehr Kosten eingespart als Geld investiert wird. Die THG-Emissionen des öffentlichen Sektors lassen sich so um 3,9 Mt CO₂e senken, die zusätzlichen jährlichen Investitionen⁴ hierfür würden ca. 800 Mio. EUR betragen.

Bei einer Reihe von Maßnahmen übersteigen die tatsächlich erzielbaren Einsparungen die anfallenden Investitionen sogar schon vor dem Jahr 2020. Dazu zählen die Einführung effizienter Beleuchtungssysteme, der Umstieg auf energiesparende IT-Geräte oder die Beschaffung von Pkws mit leichter Hybridisierung (Start-Stop-Automatik, Bremskraftrückgewinnung). Über diese wirtschaftlich rentablen Soforthelbeil können bis zum Jahr 2020 insgesamt 1,3 Mt CO₂e eingespart werden.

Viele Vermeidungshebel rechnen sich allerdings erst über einen längeren Zeitraum. Hier handelt es sich typischerweise um komplexere Maßnahmen wie die energetische Sanierung von Gebäuden (verbesserte Dämmung, optimierte Heizungssysteme) oder den Umstieg auf Hybridbusse. Zusätzlichen jährlichen Investitionen⁴ von 700 Mio. EUR in dieser Kategorie stehen bis 2020 Einsparungen von jährlich 500 Mio. EUR gegenüber. Insgesamt lassen sich mit Maßnahmen, die langfristig wirtschaftlich sind, 2,6 Mt CO₂e einsparen.

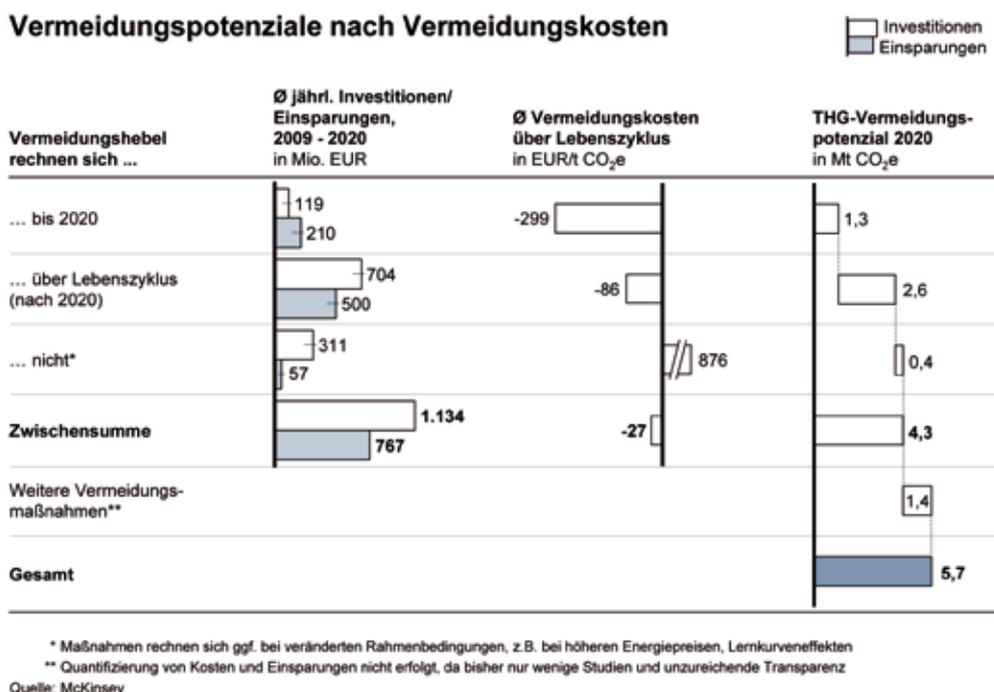


Schaubild 6

⁴ Durchschnittliche jährliche Investitionen im Zeitraum 2009 - 2020, die für die Umsetzung der Vermeidungshebel zusätzlich zu ohnehin getätigten Investitionen anfallen

Zu den Hebeln, die sich unter derzeitigen Rahmenbedingungen nicht rechnen, gehören Gebäudesanierungen auf Passivhausstandard (Senkung des Heizenergiebedarfs unter 15 kWh/m²) und die Beschaffung von Pkws mit Hybridantrieb. Ob diese Maßnahmen wirtschaftlich werden können, hängt maßgeblich von zukünftigen technologischen Lerneffekten und der Entwicklung der Energiekosten ab.

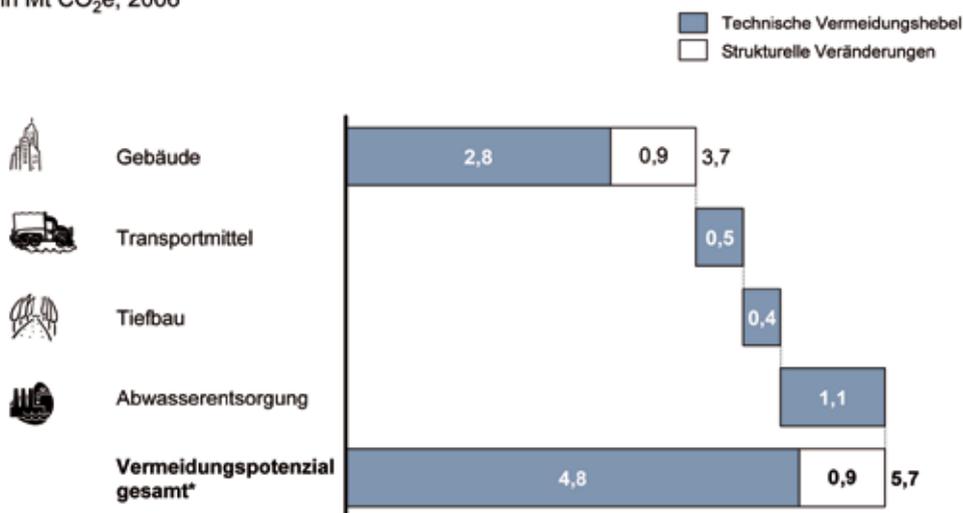
Detaillierte Betrachtung von Vermeidungshebeln

Im Folgenden werden zwei Arten von Vermeidungshebeln unterschieden. Zum einen technische Hebel, die ohne Änderung des Nutzungsverhaltens umgesetzt werden, etwa der Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme. Zum anderen strukturelle Hebel, die über Verhaltensänderungen oder Änderungen in Beschaffungsstrukturen wirken, z.B. die Umstellung von Arbeitsplatz- auf Netzwerkdrucker in Verwaltungseinrichtungen oder die zügigere Sanierung von Gebäuden.

- **Technische Vermeidungshebel.** Technische Vermeidungshebel wurden in dieser Studie umfassend untersucht und bewertet. Über sie können im Gebäudebereich, in der Ver- und Entsorgungswirtschaft, im Transportwesen sowie im Tiefbau insgesamt 4,8 Mt CO₂e eingespart werden (Schaubild 7).

Vermeidungspotenzial aus technischen Maßnahmen und strukturellen Veränderungen

in Mt CO₂e, 2006



* Umstieg auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen nicht als Vermeidungshebel aufgenommen, da kurzfristig Verdrängungseffekt (kein sofortiger Kapazitätsausbau)

Quelle: Statistisches Bundesamt (Zahlen für 2005), McKinsey

Schaubild 7

- *Gebäude.* Im Gebäudebereich lassen sich insgesamt 2,8 Mt CO₂e einsparen. Der größte Teil davon entfällt auf Sanierungsmaßnahmen zur Verminderung des Heizenergiebedarfs, d.h. verbesserte Dämmung, Optimierung von Heizungssystemen oder Installation effizienter Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung. Mehr als 80% des Potenzials kann dabei über die jeweiligen Amortisationszeiträume wirtschaftlich, also zu negativen Vermeidungskosten, realisiert werden. Allerdings setzt der Hebel Gebäudesanierung erhebliche Anfangsinvestitionen voraus: Jährlich müssen über normale Renovierungsaufwendungen hinaus 600 Mio. EUR investiert werden. Bis zum Jahr 2020 ergeben sich jedoch bereits durchschnittliche jährliche Einsparungen von fast 400 Mio. EUR.

Weitere 0,7 Mt CO₂e Vermeidungspotenzial zu durchgehend negativen Vermeidungskosten birgt die Beschaffung energiesparender Standardprodukte. Den zusätzlich benötigten jährlichen Investitionen von 95 Mio. EUR bis zum Jahr 2020 stehen hier jährliche Einsparungen von 120 Mio. EUR gegenüber. Den größten Posten bildet mit 0,5 Mt CO₂e der Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme (energiesparende Leuchtstofflampen, tageslicht- und nutzungsabhängige Beleuchtungsregelung, Einsatz von Leuchtdioden). Weiteres Potenzial bietet die Anschaffung von Motoren in Haustechnik, IT-Geräten und weißer Ware, die höchsten Energieeffizienzstandards entsprechen.

- *Transport.* Im öffentlichen Transportwesen können die THG-Emissionen um insgesamt 0,5 Mt CO₂e oder 10% gesenkt werden. 80% davon sind zu negativen Vermeidungskosten realisierbar, wobei jährlich 60 Mio. EUR zusätzlichen Investitionen bis 2020 bereits 86 Mio. EUR Einsparungen pro Jahr gegenüberstünden. Das größte Potenzial birgt dabei die Einführung von Hybridbussen im ÖPNV, weitere Emissionen können durch den Einsatz verbrauchsärmerer Pkws vermieden werden.
- *Ver- und Entsorgung.* In der Abwasserentsorgung lassen sich insgesamt 1,1 Mt CO₂e oder ein Viertel der relevanten Emissionen einsparen: 0,4 Mt CO₂e können vermieden werden, indem der Stromverbrauch alter Klärwerke durch Sanierung auf heutige Richtwerte sinkt. Die vermehrte Gewinnung von Klärgas in größeren Anlagen und dessen Nutzung in KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) birgt ein Vermeidungspotenzial von 0,5 Mt CO₂e. Effizienzsteigerungen bei bestehenden KWK-Anlagen sparen noch einmal 0,2 Mt CO₂e. Weiteres Vermeidungspotenzial liegt langfristig in Innovationsprojekten wie der Nutzung von Brennstoffzellen in KWK-Anlagen und in der Aufnahme von zusätzlichen Bioabfällen für die Klärgasproduktion (Kofermentation).

- *Tiefbau.* Die Einsparpotenziale im Tiefbau durch den Einkauf von emissionsarm hergestelltem Zement belaufen sich auf 0,4 Mt CO₂e. Eine Hälfte lässt sich durch den Ersatz von gebranntem Klinker (Portlandzement) durch Hüttensand (Hochofenzement) erreichen, die andere über den Ersatz fossiler Brennstoffe in der Zementproduktion durch Sekundärbrennstoffe wie z.B. Siedlungsabfälle.

- **Strukturelle Veränderungen.** Neben den beschriebenen technischen Maßnahmen können THG-Emissionen auch auf vielfältige Weise über Veränderungen im Nutzerverhalten und in der Beschaffungsstruktur verringert werden. Die Studie hat beispielhaft untersucht, wie die folgenden Maßnahmen wirken würden.
 - *Kürzere Renovierungszyklen.* Durch eine schnellere Modernisierung von sanierungsbedürftigen öffentlichen Gebäuden ließe sich das Vermeidungspotenzial erheblich steigern. Schon eine vorübergehende Steigerung des jährlichen Renovierungsvolumens um ein Viertel (entspricht z.B. einer Erhöhung der jährlichen Rate von Gebäudevollsanierungen von derzeit 3 auf 4%) kann insgesamt ca. 0,9 Mt CO₂e einsparen. Denn die bereits betrachteten technischen Vermeidungshebel (energetische Sanierung, Installation effizienter Beleuchtungssysteme) ließen sich auf diesem Wege rascher umsetzen. Über die Lebensdauer der Gebäude würden sich diese Maßnahmen weiterhin lohnen. Dazu wären im gesamten öffentlichen Sektor bis zum Jahr 2020 zusätzliche jährliche Investitionen von lediglich 240 Mio. EUR nötig, denen 160 Mio. EUR Einsparungen gegenüberstünden. Allerdings müssen – über die Beträge für die energetische Sanierung hinaus – zusätzlich die für eine Erhöhung der Renovierungsrate erforderlichen allgemeinen Investitionsmittel für Gebäuderenovierung bereitstehen. Komplexere energetische Maßnahmen (z.B. Dämmung) rechnen sich in der Regel nur, wenn ohnehin eine Vollsanierung des Gebäudes geplant ist.

 - *Nutzung von Netzwerkdruckern.* 25 kt THG-Emissionen könnten durch die Einführung von Netzwerkdruckern vermieden werden. Dabei wird die hohe Anzahl von arbeitsplatzspezifischen Druckern in der öffentlichen Verwaltung reduziert. Statt einem individuellen Drucker je Mitarbeiter werden Abteilungsdrucker eingeführt, die ca. 20 Mitarbeitern gleichzeitig zur Verfügung stehen. Dadurch wären durch Einsparungen bei den Anschaffungskosten und Senkung des Energieverbrauchs durch verringerte Stand-by-Zeiten Kosteneinsparungen von 22 Mio. EUR pro Jahr möglich.

Beispielprojekte

Wie wirken konkrete Maßnahmen im öffentlichen Sektor auf die eingangs beschriebenen Ziele Schaffung von Vorreitermärkten, Kosteneinsparung und CO₂-Reduzierung? Dies lässt sich an einer Reihe von Beispielprojekten, die in der Studie analysiert worden sind, veranschaulichen (Schaubild 8). Drei von ihnen seien hier in Kürze dargestellt.

- **Umstellung auf Hybridbusse im ÖPNV.** Der deutsche ÖPNV unterhält knapp 38.000 Linienbusse. Deren THG-Ausstoß beläuft sich auf 2 Mt CO₂e und macht 5% der Gesamtemissionen des öffentlichen Sektors aus. Pro Jahr werden ca. 3.000 Fahrzeuge des Fuhrparks durch Neuanschaffungen ersetzt. Damit hält der öffentliche Sektor einen Anteil von über 50% am Omnibusmarkt.

Im Vergleich dazu nimmt sich die Anzahl von weniger als zehn neu angeschafften Hybridbussen im Jahr 2008 (Stand: September 2008) bisher bescheiden aus. Das geringe Verkaufsvolumen führt dazu, dass Hybridbusse bislang noch nicht in Serienproduktion sind, was die technische Ausreifung verzögert – mit der Folge, dass die Produktion verhältnismäßig teuer bleibt. Würde der Fuhrpark sukzessive bis 2020 zu einem Viertel mit Hybridbussen ausgestattet, stiege das jährliche Marktvolumen in Deutsch-

Beispielprojekte in umweltorientierten Zukunftsmärkten

Umweltorientierte Zukunftsmärkte	Beispielprojekte
 Energieeffizienz	<ol style="list-style-type: none"> 1 Energetische Sanierung von Schulen auf Passivhausstandard 2 Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme in öffentlichen Gebäuden 3 Effizienzsteigerung öffentlicher Rechenzentren 4 Zügigere energetische Sanierung alter öffentlicher Gebäude
 Nachhaltige Mobilität	<ol style="list-style-type: none"> 5 Umstellung auf Hybridbusse im ÖPNV 6 Einsatz von emissionsarm hergestelltem Zement im Straßen- und Tiefbau
 Nachhaltige Wasserwirtschaft, Abfall und Recycling	<ol style="list-style-type: none"> 7 Verstärkte Nutzung von Klärgas in KWK-Anlagen
 Energieerzeugung	<ol style="list-style-type: none"> 8 Umstieg auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen

Quelle: McKinsey

Schaubild 8

land auf 750 Busse. Damit würde der Markt so groß, dass die Produktionskosten signifikant sinken. Pro Bus könnten so über den Lebenszyklus des Fahrzeugs 120.000 EUR Treibstoffkosten und insgesamt 142 kt CO₂e eingespart werden.

- **Energetische Sanierung von Schulen auf Passivhausstandard.** Fast 30% der THG-Emissionen in öffentlichen Gebäuden entfallen auf Schulen. Der durchschnittliche Heizbedarf ist mit 110 kWh/m² fast doppelt so hoch, wie es nach heutigen Energieeffizienzstandards nötig wäre. Schulen erzeugen damit jährliche Energieausgaben von ca. 1,8 Mrd. EUR. Wenn 10% aller Schulen bis 2020 Passivhausstandard (Heizwärmebedarf < 15 kWh/m²) erreichten, könnten jährlich 0,6 Mt CO₂e eingespart werden. Die derzeitigen jährlichen Investitionen in Schulgebäude von ca. 3,5 Mrd. EUR müssten dafür um nur ca. 8% aufgestockt werden. Neben Sanierungen bestehender Objekte sind darin auch Ersatzneubauten enthalten. Das Erreichen höchster Energieeffizienzstandards lässt sich bei Neubauten in der Regel leichter wirtschaftlich abbilden.

Die Sanierung von Schulen hat zwar kaum Auswirkungen auf die Nachfrage in den relevanten Märkten, übt jedoch durch ihre hohe Sichtbarkeit eine Signalwirkung für viele Bürger aus.

- **Effizienzsteigerung öffentlicher Rechenzentren.** Öffentliche Rechenzentren beschaffen jährlich Server und Netzwerktechnik für über 1 Mrd. EUR. Allein der Anteil des öffentlichen Sektors am Servermarkt in Deutschland beträgt damit ca. 20%. Durch Optimierung der Auslastung der Server und der Kühlsysteme in den Rechenzentren lassen sich der Energieverbrauch und die Kosten um durchschnittlich 30% senken. Gleichzeitig kann durch die konsequente Einführung von Energieeffizienzstandards wie CADE (Corporate Average Data Efficiency) in öffentlichen Rechenzentren einem „Gütesiegel“ zur Beurteilung der Effizienzgrads zum Durchbruch verholfen werden. Auf Basis dieses Standards ließen sich Grenzwerte und Effizienzstandards für Hardware in Rechenzentren am Markt etablieren.

3. Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung

Die vorangehenden Kapitel haben gezeigt, dass die öffentliche Beschaffung einen erheblichen Beitrag zu ökologischer Industriepolitik und Klimaschutz leisten kann. Sie verfügt über das Potenzial, ökologische Vorreitermärkte zu schaffen, die Energiekosten der öffentlichen Hand deutlich zu reduzieren und die Emissionen von Treibhausgasen zu verringern.

Zur Erreichung dieser Ziele verfügt der öffentliche Sektor über technische und strukturelle Hebel. Eine Reihe von Hürden steht jedoch der wirksamen Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen entgegen. Das Spektrum der Hemmnisse reicht von mangelnder Information über das tatsächliche Sparpotenzial bis hin zu fragmentierter Vergabestruktur.

- **Fehlende Transparenz.** Erst wenn die Potenziale umweltfreundlicher Beschaffung bekannt sind, kann die Wirksamkeit spezifischer Maßnahmen konkret ermittelt werden. Die vorliegende Studie leistet einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Transparenz. Für eine konkrete Umsetzung der Maßnahmen sind die Ergebnisse allerdings weiter zu detaillieren und auf einzelne Kommunen oder Bundesressorts herunterzubrechen.
- **Fehlende Beschaffungsziele.** Im Gegensatz zu anderen Ländern fehlen in Deutschland bislang *verbindliche* und messbare Zielvorgaben für umweltfreundliche Beschaffung. Mit Hilfe der gegenwärtigen Bestimmungen – etwa der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen – kann die Zielerreichung nur unzureichend überprüft werden, weil quantifizierte Vorgaben fehlen. Zu wenig genutzt werden noch die Möglichkeiten einer umweltfreundlichen Beschaffung, wie sie bereits im europäischen und nationalen Vergaberecht verankert sind, sowie die Beschaffungsleitfäden von dena, Umweltbundesamt und EU.
- **Hohe Anfangsinvestitionen.** Auch wenn sich ein Großteil der Maßnahmen über die Zeit lohnt, fallen Investitionen und Einsparungen zumeist zeitlich auseinander. Dies stellt Entscheidungsträger des öffentlichen Sektors auf Grund der kameralistischen Haushaltsführung regelmäßig vor die Schwierigkeit, jährlich die benötigten Mittel aufzubringen. Auch ist die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Beschaffungsmaßnahmen über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts heute noch nicht weit verbreitet. Oft wird das billigste Angebot gewählt, das aber nicht zwingend das wirtschaftlichste ist.

- **Fehlende Anreizmechanismen.** Eine weitere Hürde besteht darin, dass Investitionen und Einsparungen nicht nur zeitlich, sondern auch institutionell auseinanderfallen. Oft fallen Ausgaben für und Einsparungen durch eine Maßnahme in verschiedenen Haushaltstiteln an. Damit fehlen der investierenden Einheit die Anreize, in energiesparende Produkte oder Dienstleistungen zu investieren.
- **Fehlende Qualifikationen und Informationen.** Gerade in kleinen Vergabestellen fehlen den Verantwortlichen häufig die nötigen Informationen über energiesparende Produkte und Dienstleistungen. Ein Energiemanagement, das systematisch Möglichkeiten der Energieeinsparung untersucht, bewertet und umsetzt, existiert nicht flächendeckend.
- **Fragmentierte Vergabelandschaft.** Das Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors ist auf ca. 30.000 Vergabestellen verteilt. Dadurch verliert die beträchtliche Nachfragemacht der öffentlichen Hand einen Großteil ihrer Schlagkraft, da das Einkaufsvolumen der einzelnen Vergabestellen nicht ausreicht, Vorreitermärkte zu etablieren.

Um diese Hürden zu überwinden, ist eine Reihe von Maßnahmen nötig, die erst im Zusammenspiel ihre volle Wirkung entfalten. Ziel sollte daher die Entwicklung eines Gesamtprogramms für umweltfreundliche Beschaffung sein, das die folgenden Maßnahmenpakete enthält.

- **Definition von Zielvorgaben und Monitoring.** Basierend auf den in dieser Studie erhobenen Potenzialen sollten auf Bundesebene verbindliche Einsparziele für THG-Emissionen festgelegt werden. Als Grundlage dafür kann das von der dena durchgeführte CO₂-Monitoring der Bundesliegenschaften dienen. Im Zuge eines Beschaffungspakts wären auch auf Landes- und kommunaler Ebene Gespräche zur Selbstverpflichtung aufzunehmen. Eine klare Regelung der Verantwortlichkeiten in den Ressorts sowie die Einführung automatisierter Reporting- und Monitoringsysteme würden helfen, die Zielerreichung zu überprüfen. Zu diesem Maßnahmenpaket gehört auch eine Verpflichtung, für die Beschaffung von Standardprodukten zentrale Rahmenverträge zu nutzen und deren Einhaltung sicherzustellen.
- **Anschubfinanzierung und Schaffung von Anreizen.** Um Investitionshürden zu überwinden, sind Möglichkeiten für eine Anschubfinanzierung zu schaffen. Denkbar wäre etwa die Unterstützung durch einen Fonds oder die verstärkte Nutzung von so genannten Contracting-Modellen, bei denen Vertragsdienstleister notwendige Investitionen vorfinanzieren und dafür an den erzielten Energiekosteneinsparungen beteiligt werden. Derartige Modelle sind auch innerhalb der öffentlichen Verwaltung als so genanntes Intracting möglich, z.B. zwischen Dienststelle und Facility Management. Die

Beteiligung der investierenden Stelle an den Energiekosteneinsparungen schafft zugleich Investitionsanreize. Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich grundsätzlich, Investitions- und Unterhaltsverantwortung möglichst vollständig zusammenzuführen. Investitionsentscheidungen können dann leichter unter dem Blickwinkel der Lebenszykluskosten statt auf Grundlage reiner Bedarfsfortschreibung getroffen werden.

- **Einführung von Beschaffungsstandards.** Energiesparende und umweltfreundliche Produkte sollten durch entsprechend gestaltete Rahmenverträge für Standardprodukte in zentrale Beschaffungskataloge aufgenommen werden. Dies würde die unverbindlichen Leitfäden ersetzen und z.B. auf Bundesebene die im Rahmen des Kaufhauses des Bundes organisierten zentralen Beschaffungsstellen sinnvoll einbinden. Die Kataloge definieren zugleich Standards für die dezentrale Beschaffung. Für komplexe Produkte, wie z.B. Gebäudesanierungen, sollten in funktionalen Ausschreibungen Zielwerte zur Energieeinsparung festgeschrieben werden. Ein Beschaffungspakt von Bund, Ländern und Kommunen würde darüber hinaus gezielt die Nachfragemacht des öffentlichen Sektors in umweltorientierten Zukunftsmärkten bündeln.
- **Durchführung von Leuchtturmprojekten.** Erste sichtbare Anstöße zu einer umweltfreundlichen Beschaffung können durch Leuchtturmprojekte gegeben werden. Dies sollten ausgewählte Projekte mit öffentlicher Signalwirkung sein, z.B. die Umstellung auf Hybridbusse im ÖPNV. Über die Bündelung von Beschaffungsvolumen lässt sich so Nachfrage in Vorreitermärkten generieren.

Die vorliegende Studie zeigt, dass eine Minderung der THG-Emissionen im öffentlichen Sektor zu einer dauerhaften Entlastung der Haushalte in Bund, Ländern und Kommunen führen kann. Zudem lassen sich durch umweltfreundliche Beschaffung technologische Entwicklungen in umweltorientierten Zukunftsmärkten beeinflussen. Voraussetzung einer erfolgreichen Umstellung auf umweltfreundliche Beschaffung sind jedoch eine genaue Analyse der bestehenden Hemmnisse und ein Gesamtprogramm, das die Einzelmaßnahmen bündelt und koordiniert.

Um ein solch umfassendes Programm zu installieren, sind zunächst eine Reihe von Fragen zu klären, beispielsweise wer die Umsetzung organisatorisch verantwortet, welche Stellen die Projekte operativ durchführen sollen und welche davon Leuchtturmcharakter haben könnten. Hierfür sind ressortübergreifende Kooperationen ebenso notwendig wie die Beteiligung von Ländern, Kommunen und Verbänden.



II. Untersuchungsumfang und Berechnungsmethodik

Die Erhebung und Berechnung der Daten zu THG-Emissionen und Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors stützte sich auf eine Vielzahl an öffentlich verfügbaren Studien und Daten. Neben wissenschaftlichen Untersuchungen wurde eine große Zahl an Fallstudien auf verschiedenen Gebietskörperschaftsebenen durchgeführt. In diesem Rahmen fanden zahlreiche Interviews mit Mitarbeitern von Bundesministerien, Behörden, Verbänden, Forschungsinstituten und Unternehmen statt. Eine detaillierte Liste der genutzten Quellen findet sich am Ende des Berichts.

Auf Basis der gewonnenen Daten konnten THG-Emissionen und Beschaffungsausgaben des öffentlichen Sektors bottom-up errechnet werden. Anschließend erfolgte eine Validierung mit Hilfe vorhandener Studien (Schaubild 9). Die Datenerhebung und Berechnung erfolgte dabei entlang einer Gliederung des öffentlichen Sektors in Verwaltungsebenen und Aufgabenbereiche einerseits (z.B. Hochschulen auf Landesebene) und Emissionskategorien (z.B. Gebäude oder Transport) andererseits.

Vorgehen zur Ermittlung von Treibhausgasemissionen und Beschaffungsausgaben



Schaubild 9

1. Abgrenzung des Untersuchungsumfangs

Die Höhe der THG-Emissionen und Vermeidungspotenziale sowie des relevanten Beschaffungsvolumens hängt maßgeblich vom gewählten Betrachtungszeitraum, der zu Grunde liegenden Abgrenzung des öffentlichen Sektors und den einbezogenen Emissionen ab.

Betrachtungszeitraum

Basisjahr für die Ermittlung von THG-Emissionen und relevantem Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors war 2006. In Einzelfällen wurden jedoch auch Quellen aus anderen Jahren herangezogen, soweit Daten für 2006 noch nicht vorlagen (z.B. Gesamtstatistik der öffentlichen Haushalte des Statistischen Bundesamts) und zu erwarten war, dass die dabei auftretenden Differenzen die Ergebnisse nicht verzerren.

Zeithorizont für die Ermittlung des Vermeidungspotenzials von THG-Emissionen sowie der anfallenden Investitionen und Einsparungen in der vorliegenden Studie ist das Jahr 2020. Dieses Jahr ist auch der Bezugspunkt für die in den Diskussionen um eine Nachfolgeregelung für das Kyoto-Protokoll und die in der Selbstverpflichtung der Bundesregierung genannten Ziele. Vorhersagen über Energiepreise und Energiemix sowie technologische Entwicklungen und sich daraus ergebende Vermeidungshebel oder Lernkurven für die Jahre nach 2020 sind mit hohen Unsicherheiten behaftet und wurden daher nicht berücksichtigt. Es ist allerdings davon auszugehen, dass im Zeitraum bis und nach 2020 weitere innovative Technologien auf den Markt kommen, die gegenüber heute eine weitere Steigerung der Energieeffizienz bzw. eine weitere Senkung von Emissionen bewirken können.

Abgrenzung des öffentlichen Sektors

Zum öffentlichen Sektor werden in dieser Studie alle Einrichtungen gezählt, die öffentliche Auftraggeber im Sinne des Vergaberechts sind. Dies umfasst alle Gebietskörperschaften und nachgeordnete Behörden, staatlich finanzierte Forschungseinrichtungen, einen Großteil der Sozialversicherungsträger, kommunale Zweckverbände und öffentliche Unternehmen der Daseinsvorsorge (detailliert aufgeschlüsselt auf Schaubild 10).

Nicht berücksichtigt wurden öffentlich-rechtliche Banken, gesetzliche Krankenversicherungen sowie eine Reihe von Wirtschaftsunternehmen in Besitz der öffentlichen Hand, wie z.B. kommunale Brauereibetriebe. Die Deutsche Bahn mit Fern- und Nahverkehr war ebenfalls nicht Bestandteil der Analyse. Berücksichtigung fanden allerdings die Investitionen in Schienenwege im rele-

vanten Beschaffungsvolumen, da sie überwiegend aus öffentlichen Haushalten finanziert werden.

Auch zum Teil von der öffentlichen Verwaltung ausgelagerte Funktionen wurden in der Untersuchung berücksichtigt. Dazu gehören z.B. Sport- und Bäderbetriebe, insbesondere jedoch IT-Dienstleistungen, wie z.B. das Betreiben von Rechenzentren. Diese Aufgaben sind mit einem signifikanten Beschaffungsvolumen und Energieverbrauch verbunden und bergen entsprechend hohe Vermeidungspotenziale.

Abgrenzung der betrachteten Treibhausgasemissionen

Die Studie berücksichtigt grundsätzlich alle Treibhausgase, die Deutschland in der Kyoto-Berichterstattung zugerechnet werden. Nicht-CO₂-Gase fallen im öffentlichen Sektor in relevanter Höhe jedoch nur in der Abwasseraufbereitung an. Diese wurden mit Hilfe der gängigen Relationen in CO₂-Äquivalente (CO₂e)umgerechnet. So genannte LULUCF-Emissionen (Land Use, Land Use Change, Forestry), wie z.B. durch staatliche Forste, wurden im Rahmen der Studie nicht betrachtet.

Die Abgrenzung der in der Untersuchung zu berücksichtigenden THG-Emissionen erfolgte anhand der gängigen Definition von Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen der „Greenhouse Gas Protocol Initiative“⁵. Im Fokus der

Abgrenzung des Untersuchungsumfangs

	Bestandteil der Untersuchung	Kein Bestandteil der Untersuchung
Bund	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesministerien • Nachgeordnete Behörden (z.B. Bundesämter) • Bundestag • Bundesgerichte 	<ul style="list-style-type: none"> • Bundespolizei • Bundeswehr* • Technische Hilfswerke • Bundesbank
Mittelbare Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesagentur für Arbeit • Deutsche Rentenversicherung • Forschungseinrichtungen (z.B. Max-Planck-Institute, Fraunhofer-Gesellschaft) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Krankenversicherung • Gesetzliche Unfallversicherung
Länder	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerien • Nachgeordnete Behörden • Parlamente • Hochschulen und wissenschaftliche Institute 	<ul style="list-style-type: none"> • Polizei • Gerichte • Justizvollzugsanstalten • Unikliniken
Kommunen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Verwaltungen • Schulen • Sozial- und Kultureinrichtungen • Sportstätten und Bäder • Unternehmen der allgemeinen Daseinsvorsorge (ÖPNV, Abfallentsorgung, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Krankenhäuser) 	<ul style="list-style-type: none"> • Privatunternehmen im mehrheitlichen oder kompletten Besitz der Länder (z.B. Badische Staatsbrauerei) • Rundfunkanstalten • Landesbanken • Wirtschaftsunternehmen im mehrheitlichen kommunalen Besitz • Öffentliche Wohnungsgesellschaften** • Sparkassen
Andere	<ul style="list-style-type: none"> • -- 	<ul style="list-style-type: none"> • Häfen und Flughäfen • Kirchen und andere gemeinnützige Organisationen

* Berücksichtigung ziviler und militärischer Liegenschaften im Gebäudebereich; keine Berücksichtigung militärischer Beschaffung

** Berücksichtigung der Verwaltung des öffentlichen Wohnungsbaus im Rahmen der kommunalen Verwaltung; keine Berücksichtigung des Energieverbrauchs der Wohnungen im öffentlichen Besitz

Quelle: McKinsey

Schaubild 10

⁵ The Greenhouse Gas Protocol Initiative/World Resources Institute (2004): „A Corporate Accounting and Reporting Standard“

Untersuchung standen die durch den öffentlichen Sektor direkt verursachten Treibhausgase (z.B. aus Treibstoffverbrauch oder Klärgasen, Scope 1) sowie Emissionen, die durch den Strom- und Wärmeverbrauch im öffentlichen Sektor entstehen (Scope 2).

Indirekte Emissionen, die bei Herstellung von erworbenen Produkten bzw. Erbringung von eingekauften Dienstleistungen entstehen (Scope 3), wurden nur in ausgewählten Fällen einbezogen. Eingerechnet wurde z.B. der Treibstoffverbrauch bei Dienstreisen. Emissionen aus der Zement- und Asphaltherstellung für den Bau von Verkehrswegen und beim Tiefbau fanden auf Grund der signifikanten Höhe der jährlichen Investitionen Berücksichtigung. Weitere indirekte Emissionen hingegen, die bei der Herstellung von Produkten für die öffentliche Verwaltung entstehen (z.B. Möbel, Computer), wurden bewusst nicht in die Analyse einbezogen. Hauptgrund dafür ist, dass die tatsächlich in Vorketten der Produktion entstandenen Emissionen, der so genannte Carbon Footprint, heute noch nicht mit vertretbarem Aufwand methodisch einwandfrei erhoben werden können. Hinzu kommt, dass Möglichkeiten zur Vermeidung indirekter Emissionen deutlich beschränkter sind.

Eine Sonderrolle kommt der Energieerzeugung in Kraftwerken der öffentlichen Hand zu. Der dabei entstehende CO₂-Ausstoß wurde bei der Berechnung der THG-Emissionen des öffentlichen Sektors nicht einbezogen, da er nicht überschneidungsfrei mit denjenigen Emissionen ist, die auf den Energieverbrauch entfallen.

CO₂-Intensität der Strom- und Wärmeerzeugung

Die Berechnung der CO₂-Intensität der Strom- und Wärmeerzeugung folgte der vom Kölner Energiewirtschaftlichen Institut⁶ sowie der in der Studie von McKinsey und dem BDI gewählten Methodik (Schaubild 11). Die verwendete CO₂-Intensität von Strom liegt unter dem Wert, der üblicherweise in den Emissionsberechnungen in öffentlichen Verwaltungen angesetzt wird. Diese beziehen sich in der Regel auf die GEMIS-Datenbank des Öko-Instituts e.V., welche Emissionen aus Vorketten einbezieht.

Abgrenzung und Ermittlung des relevanten Beschaffungsvolumens

Entsprechend der Abgrenzung des öffentlichen Sektors und der in die Untersuchung einbezogenen THG-Emissionen lässt sich das relevante Beschaffungsvolumen definieren. So korrespondieren z.B. mit den Emissionen aus Treibstoff-, Wärme- und Stromverbrauch (Scope 1 und 2) zum einen die Energieausgaben, zum anderen Investitionen, die den künftigen Energieverbrauch beeinflussen. Darunter fallen Ausgaben für Gebäudeneubau und -renovierung, Anschaffung von Fahrzeugen und energieverbrauchendem Inventar (IT-Hardware, Beleuchtung, weiße Ware). Den selektiv berücksichtigten indirekten Scope-3-Emissi-

⁶ EW/EEFA (2007): „Studie Energiewirtschaftliches Gesamtkonzept 2030. Erweiterte Szenariendokumentation“

onen (Dienstreisen, Straßen- und anderer Tiefbau) stehen die Ausgaben für Dienstreisen sowie Investitionen in Verkehrswege gegenüber. Ebenso fanden die Investitionen der Abfall-, Wasser- und Abwasserwirtschaft Berücksichtigung. Diese verursachen Scope-3-Emissionen im Tiefbau (Zementherstellung) und beeinflussen z.B. durch die Modernisierung von Pumpen oder Klärwerken die jeweiligen Scope-1- und Scope-2-Emissionen. Das so ermittelte Beschaffungsvolumen entspricht der Nachfrage des öffentlichen Sektors auf den umweltorientierten Zukunftsmärkten Energieeffizienz, nachhaltige Mobilität, nachhaltige Wasserwirtschaft, Abfall und Recycling sowie Energieerzeugung.

Der beschriebenen Abgrenzung folgend lässt sich ein Teil des öffentlichen Beschaffungsvolumens als nicht THG-relevant identifizieren, so z.B. Sachleistungen der Sozialversicherungen, die militärische Beschaffung, der Erwerb von Grundstücken oder allgemeine sächliche Verwaltungsausgaben für Öffentlichkeitsarbeit, Aus- und Fortbildung und Versicherungen. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde das relevante Beschaffungsvolumen bottom-up mittels zahlreicher Fallstudien, Experteninterviews und der Analyse öffentlicher Haushaltsstatistiken ermittelt und verifiziert. So erfolgte beispielsweise die Berechnung der Energieausgaben aus den entsprechenden Verbräuchen und durchschnittlichen Energiepreisen. Die Ausgaben für Informationstechnik basieren unter anderem auf der PC-Anzahl je Mitarbeiter sowie den durchschnittlichen Nutzungsdauern und Anschaffungspreisen von neuer Hardware.

Wichtige Basisannahmen

	Parameter	Einheit	Annahmen			Quelle
			2006	2010	2020	
Energiepreise	• Ölpreis	USD/Barrel	-	80	78	EIA 2008 "Annual Energy Outlook" Hochpreisszenario
	• Strompreise	EUR/kWh				• Preise für 2006 aus verschiedenen Fallbeispielen (z.B. dena, Land Bayern, Deutscher Städtetag)
	– Bund		0,109	0,122	0,131	
	– Länder		0,119	0,133	0,143	
	– Kommunen		0,167	0,187	0,201	• Eigene Berechnungen der Preisentwicklung 2010 und 2020 auf Basis Ölpreisszenario
	• Preis Heizungs mix	EUR/kWh				
	– Bund		0,059	0,058	0,075	
	– Länder		0,060	0,059	0,077	Eigene Berechnungen auf Basis Ölpreisszenario
	– Kommunen		0,062	0,061	0,078	
	• Benzinpreis	EUR/l	1,33	1,58	1,56	
• Dieselpreis	EUR/l	1,14	1,40	1,38		
CO ₂ -Intensität	• Strom	t CO ₂ /MWh	0,552	0,488	0,423	EWI/EEFA 2007, "Szenario I"***
	• Heizöl	t CO ₂ /MWh	0,265	0,265	0,265	McKinsey/BDI 2007
	• Gas	t CO ₂ /MWh	0,202	0,202	0,202	
	• Fernwärme	t CO ₂ /MWh	0,320	0,320	0,320	
	• Heizungs mix*	t CO ₂ /MWh	0,244	0,244	0,244	Fallstudien (z.B. dena, Stadt Frankfurt)
	• Benzin	g CO ₂ /l	2,321	2,321	2,321	US Environmental Protection Agency
	• Diesel	g CO ₂ /l	2,664	2,664	2,664	
Grundannahme	• Diskontrate	Prozent	5,0	5,0	5,0	Bundesbank (langfristige durchschnittl. Umlaufrendite öffentlicher Anleihen)

* Heizungs mix 10% Öl, 60% Gas, 30% Fernwärme

** Fortschreibung der bisherigen Politik inkl. Atomausstieg, Umsetzung EEG und KWModG

Quelle: McKinsey

Schaubild 11

2. Ermittlung und Bewertung von Vermeidungspotenzialen

Die Ermittlung und Bewertung der Vermeidungspotenziale in der vorliegenden Studie stützt sich methodisch zum einen auf das Verfahren, das bei der Erstellung der globalen Kostenkurve für Treibhausgasvermeidung durch McKinsey und Vattenfall zur Anwendung kam. Zum anderen lehnt sie sich an das bei der Ermittlung der deutschen Vermeidungskostenkurve durch McKinsey & Company und den BDI gewählte Vorgehen an.⁷ Die Methodik zur Berechnung von Vermeidungspotenzialen wurde in Zusammenarbeit mit dem McKinsey Global Institute (MGI) sowie den Professoren Robert Socolow, Stephen Pacala, Robert H. Williams (Princeton University), Dennis Anderson (Imperial College London), Prof. Dr. Martin Hellwig (MPI Bonn), Prof. Dr. Wolfgang Ströbele (Universität Münster) und Prof. Dr. Carl Christian von Weizsäcker (Universität zu Köln) entwickelt. Die Festlegung der dem Modell zu Grunde liegenden Annahmen (z.B. Ölpreisszenario) erfolgte in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt. Wesentliche makroökonomische Grundannahmen sind auf Schaubild 11 dargestellt.

Bestimmung des gesamten Vermeidungspotenzials

Das zwischen 2006 und dem Jahr 2020 insgesamt zu erreichende Vermeidungspotenzial wurde in zwei Schritten berechnet. Zunächst wurde ein Basisszenario ermittelt (Baseline 2020), in dem es bereits ohne den Einsatz von Vermeidungshebeln zu einer Emissionsreduzierung kommt. Darauf setzen dann spezifisch modellierte Vermeidungshebel auf (Schaubild 12).

Die Reduzierung ohne Vermeidungshebel beruht auf zwei Effekten:

- Einer deutlich reduzierten CO₂-Intensität bei der Stromerzeugung, die sich aus der Fortschreibung der derzeitigen Energiepolitik ergibt und damit zu einer Senkung der THG-Emissionen bis 2020 beiträgt.⁸ Darin spiegelt sich besonders die Zielsetzung der Bundesregierung wider, auf Basis des EEG den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland beträchtlich auszubauen.
- Einer fortlaufenden Verbesserung der Energieeffizienz durch den Ersatz von Altgeräten mit derzeit am Markt gängigen Modellen. Dabei werden die jeweiligen Ersatz- und Renovierungszyklen berücksichtigt. So werden austauschbedürftige Elektrogeräte oder Heizkessel durch die am Markt verfügbaren und im Regelfall effizienteren Modelle ersetzt, während bei der Sanierung von Gebäuden ein höherer Energieeffizienzstandard erreicht wird. Insgesamt werden so im Vergleich zum heutigen Stand bereits deutliche Emissionsminderungen erzielt.

⁷ The McKinsey Quarterly 1 (2007): „A Cost Curve for Greenhouse Gas Reduction“ und BDI/McKinsey (2007): „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“

⁸ Annahme von „Szenario 1“ aus EWI/EEFA (2007): „Studie Energiewirtschaftliches Gesamtkonzept 2030“: Fortschreibung der derzeitigen Politik; Ausstieg aus der Kernenergie, Fortschreibung des EEG und KWMod-G, Fortschreibung des Nationalen Allokationsplans (NAP II) mit kostenfreier Zuteilung von Emissionszertifikaten

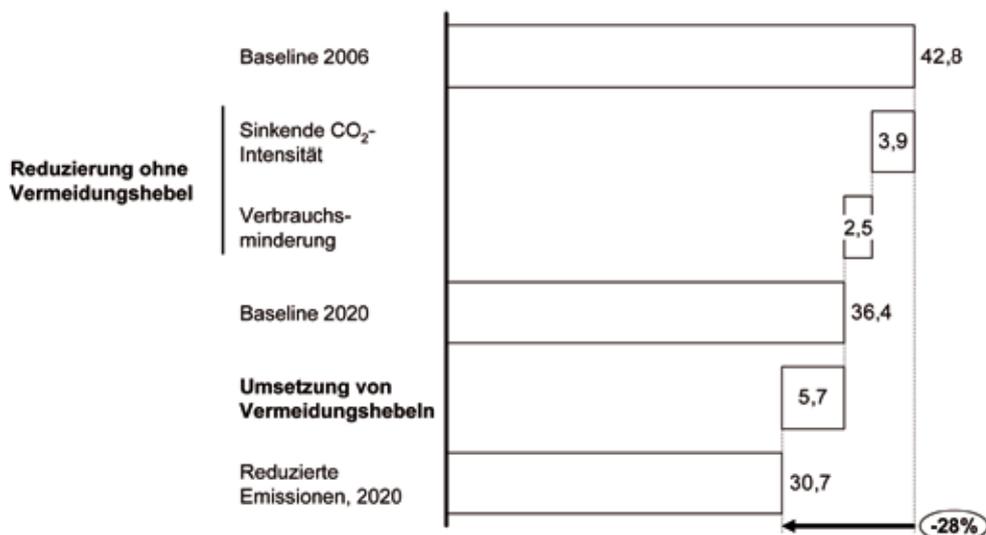
Durch dieses Basisszenario 2020 ergibt sich ein realistisches Bild derjenigen Vermeidungspotenziale, die über die ohnehin erfolgende Durchdringung des Bestands mit der heutigen Technik im Rahmen gängiger Ersatzzyklen hinausgehen. Keine Berücksichtigung bei der Projektion des Basisszenarios fanden künftige Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen, so z.B. die Anpassung der Energieeinsparverordnung oder noch zu detaillierende Beschlüsse zur umweltfreundlichen Beschaffung im Rahmen des Integrierten Energie- und Klimaprogramms der Bundesregierung.

Eine Änderung der bestehenden Mengengerüste im öffentlichen Sektor wurde für die Projektion der Baseline 2020 nicht angenommen. So bleiben z.B. genutzte Gebäudeflächen, Größe des Fuhrparks und Mitarbeiteranzahl unverändert.

Darüber hinaus hat die vorliegende Studie die wesentlichen Potenziale durch die Umsetzung spezifischer Hebel zur Vermeidung von THG-Emissionen in den Jahren 2009 bis 2020 im öffentlichen Sektor in Deutschland bewertet. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Betrachtung der auf Basis heutiger Technologie verfügbaren so genannten technischen Vermeidungshebel. Darüber hinaus können Maßnahmen, die Änderungen am Nutzerverhalten oder an Funktionalitäten (z.B. Netzwerk- statt Arbeitsplatzdrucker) bzw. Mengenanpassungen (z.B. höhere Renovierungsraten von Gebäuden) erfordern, beträchtliches Vermeidungspotenzial bergen. Diese strukturellen Vermeidungshebel sind jedoch

Potenzial zur Einsparung von Emissionen bis 2020 vor und nach Umsetzung von Vermeidungshebeln

in Mt CO₂e, 2006



Quelle: EWI, McKinsey

Schaubild 12

nur schwer einzugrenzen und gehen über rein umweltpolitische Ziele hinaus. Sie wurden daher nur anhand einiger ausgewählter Beispiele betrachtet.

Technische Vermeidungshebel im Bereich der Energieerzeugung sind in dieser Studie nicht gesondert erfasst. Eine Ausnahme bildet die Abwasserentsorgung, da die hier anfallenden Klärgase direkt für die Stromerzeugung genutzt werden. Maßnahmen zur lokalen Energieerzeugung im Gebäudebereich, wie z.B. die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung in Block-Heizkraftwerken, wurden im Zusammenhang mit der Optimierung von Heizungssystemen berücksichtigt.

Ermittlung der Vermeidungspotenziale für technische Vermeidungshebel

Die Ermittlung des Vermeidungspotenzials für die untersuchten technischen Hebel erfolgte in drei Schritten:

- **Ermittlung des maximalen technischen Vermeidungspotenzials unter Berücksichtigung von technischen Limitationen.** So sind z.B. aufwendige Wärmedämmungsmaßnahmen nur im Rahmen einer ohnehin erfolgenden Gebäudesanierung sinnvoll, die nur in bestimmten Zyklen erfolgt. Bei der Bestimmung des maximalen Vermeidungspotenzials wurde von normalen wirtschaftlichen Austausch- und Renovierungszyklen ausgegangen.
- **Festlegung der erwarteten Durchdringungsraten.** Gegenüber dem maximalen technischen Potenzial wurde die Durchdringung von Maßnahmen verringert, um anderen Präferenzen der Entscheider Rechnung zu tragen (z.B. Ablehnung von Energiesparlampen wegen besonderer Beleuchtungsbedürfnisse, eingeschränkte Möglichkeiten der energetischen Sanierung bei denkmalgeschützten Gebäuden). Grundsätzlich reflektieren die Annahmen über die Durchdringungsraten ambitionierte, aber in der Praxis realisierbare Umsetzungsvolumina.
- **Berücksichtigung von Interdependenzen mit anderen Vermeidungshebeln.** So verringert z.B. eine erhöhte Wärmedämmung den Heizungsbedarf und damit das Einsparpotenzial von effizienteren Heizungen.

Die Vermeidungspotenziale wurden für das Bezugsjahr 2020 berechnet, entsprechen also den im Jahr 2020 vermiedenen THG-Emissionen, wenn eine kontinuierliche Umsetzung der beschriebenen Vermeidungshebel vom Jahr 2009 an erfolgt.

Berechnung der Vermeidungskosten für technische Vermeidungshebel

Die ökonomische Bewertung für die technischen Vermeidungshebel in den Bereichen Gebäude und Transport erfolgte auf Basis einer Vollkostenrech-

nung. Für die Vermeidungspotenziale in der Abwasserentsorgung war eine solide Quantifizierung von Kosten und Einsparungen nicht möglich, da bisher nur wenige Daten vorliegen. Im Tiefbau ist eine ökonomische Bewertung der Maßnahmen aus Sicht des einzelnen Zementproduzenten zwar möglich, der Nettoeffekt auf den Bauträger bzw. die öffentlichen Haushalte ist jedoch nicht sinnvoll bestimmbar, da er sich nur indirekt ergibt.

Die Berechnung der Vermeidungskosten erfolgte aus der Perspektive des Entscheiders, also der öffentlichen Haushalte. Bei der Kostenermittlung der Maßnahmen flossen die jeweiligen Amortisierungszeiträume (z.B. zehn Jahre Haltedauer für Lkw in kommunalen Fuhrparks) und der Zinssatz der öffentlichen Hand (5%) sowie die jeweiligen Verbraucherpreise einschließlich relevanter Steuern in die Berechnung ein.

Die Vermeidungskosten ergeben sich aus der Differenz von Investition (verteilt über die Amortisationsdauer der Maßnahme) und erzielter Einsparung über den Amortisationszeitraum. Konkret wurde jeweils die Kostenspanne zwischen dem Vermeidungshebel und der im Standardfall eingesetzten Referenztechnologie bewertet. Für neue Technologien unterstellte die Studie spezifische Lernraten, die zu einer allmählichen Kostendegression führen. So sinken beispielsweise die Mehrausgaben für Hybridtechnik in Bussen des ÖPNV im Verlauf der Zeit mit der Folge, dass auch die effektiven Vermeidungskosten bis 2020 sinken. Da eine punktuelle Betrachtung des Referenzjahrs 2020 das tatsächliche Bild verzerren würde, weist die Studie grundsätzlich die durchschnittlichen Vermeidungskosten im Zeitraum 2009 bis 2020 aus und setzt diese in Beziehung zur insgesamt vermiedenen Menge an THG-Emissionen. Wenn sich eine Maßnahme über den Lebenszyklus ökonomisch rechnet, also gleichzeitig THG-Emissionen einspart und die öffentlichen Haushalte langfristig entlastet, wird von negativen Vermeidungskosten gesprochen.

Die sich für den öffentlichen Sektor ergebenden Vermeidungskosten liegen insbesondere im Gebäudesektor deutlich unter denen, die sich in vergleichbaren Untersuchungen für die Gesamtwirtschaft ergeben, z.B. der Studie zur deutschen Vermeidungskostenkurve von McKinsey und dem BDI. Dies liegt zum einen im niedrigeren Zinssatz begründet, der sich aus dem günstigeren Refinanzierungssatz der öffentlichen Hand ergibt. Zum anderen sind die Renovierungsintervalle öffentlicher Gebäude in der Regel länger als in der Privatwirtschaft, was sich in der höheren Lebensdauer einer Renovierungsmaßnahme und damit in längeren Amortisationszeiträumen niederschlägt. Diese ökonomischen Amortisationsfristen müssen nicht immer den Entscheidungslogiken in der öffentlichen Beschaffung entsprechen.

Um der kameralistisch geprägten Logik öffentlicher Haushalte Rechnung zu tragen, wurden neben den Lebenszykluskosten auch die Mehr- und Minder-

ausgaben zwischen 2009 und 2020 bestimmt. Dafür wurden die zusätzlichen Investitionen, die zur Umsetzung der Vermeidungshebel bis 2020 im Vergleich zum Basisszenario anfallen, den sich bis dahin ergebenden Einsparungen gegenübergestellt. Eine Abzinsung erfolgte in dieser Perspektive nicht. Die langfristigen Einsparungen für die öffentlichen Haushalte, die sich in den Jahren nach 2020 aus bereits getätigten Investitionen ergeben, bleiben dabei ebenfalls unberücksichtigt.

Nicht abgebildet wurde außerdem die Inzidenz in den jeweiligen öffentlichen Haushalten. Investitionen und Einsparungen divergieren nicht nur zeitlich, sondern fallen häufig in unterschiedlichen Haushaltsposten und Aufgabenbereichen an. Dadurch kann eine für den gesamten Sektor wirtschaftliche Maßnahme für die konkrete Verwaltungseinheit, die über eine Investition entscheidet, ökonomisch nicht lohnend sein. Transparenz über Budgeteffekte und die richtige Gestaltung von Anreizen gewinnen daher für die Realisierung der ermittelten Vermeidungspotenziale eine hohe Bedeutung.



III. Dokumentation der Ergebnisse

Im Fokus des Projekts standen 3 Ziele umweltfreundlicher Beschaffung

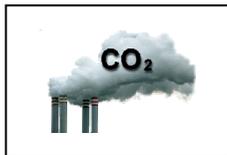
Ziele umweltfreundlicher Beschaffung



Beitrag zu ökologischer **Industriepolitik** durch Vorreiterrolle auf **umweltorientierten Technologie- und Produktmärkten**



Langfristige **Entlastung öffentlicher Haushalte** durch Einsparung von Energiekosten



Senkung von Energieverbrauch und **THG*-Emissionen** des öffentlichen Sektors

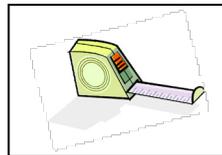
* Treibhausgas

Projektvorgehen



Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung identifiziert

- Transparenz über Beschaffungsvolumen in umweltorientierten Zukunftsmärkten
- Beispielhafte Ansatzpunkte auf relevanten Märkten



THG-Emissionen analysiert und Einsparpotenziale quantifiziert

- Umfassende Erhebung der THG-Emissionen des öffentlichen Sektors
- Quantifizierung von Potenzialen für Kosteneinsparung und THG-Minderung



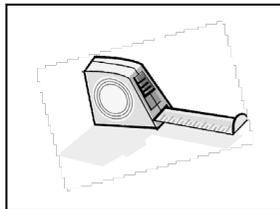
Umsetzungsmaßnahmen für klimafreundliche und innovationsfördernde Beschaffung entwickelt

- Mögliche Hemmnisse
- Notwendige Maßnahmen zur Überwindung der Hemmnisse

Agenda



Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung



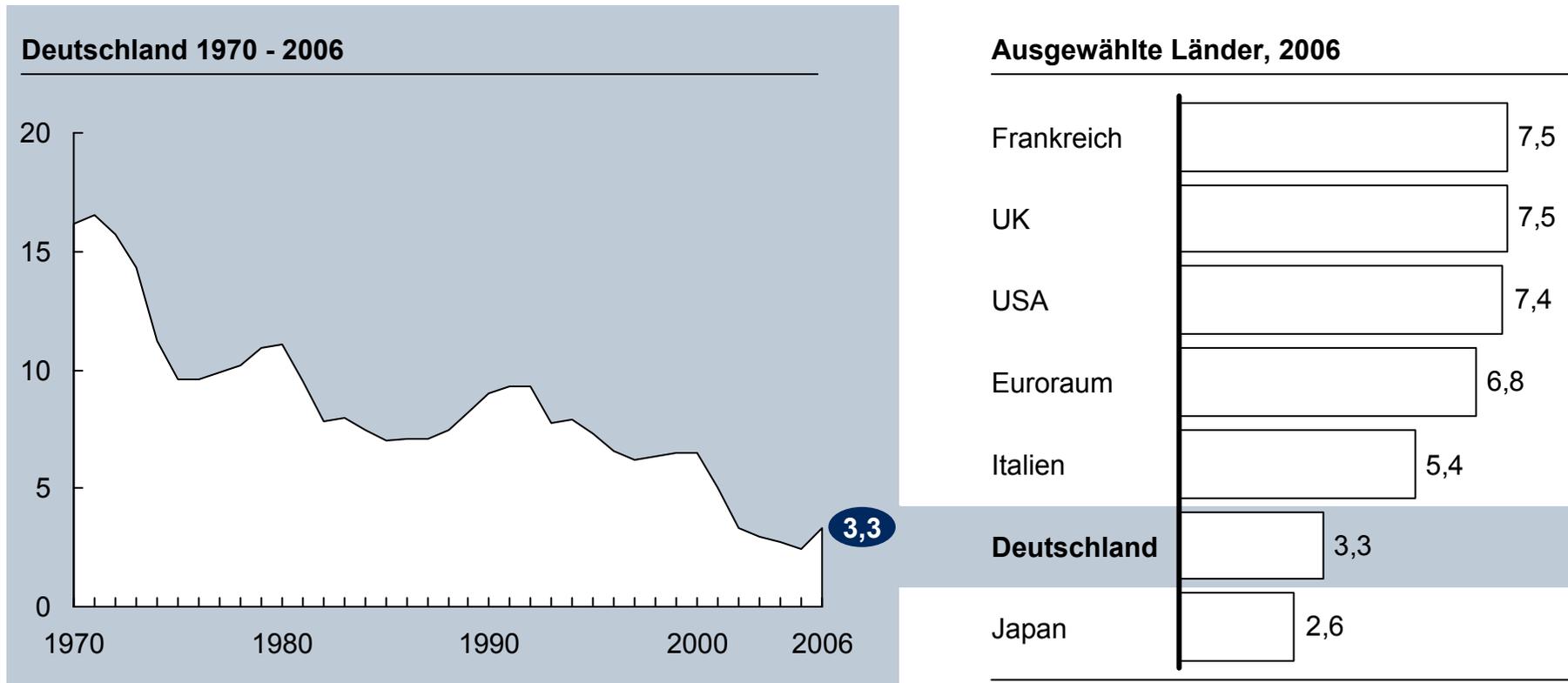
Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors und Einsparpotenziale



Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung

Die Investitionen in Deutschland sind über die letzten Jahre rückläufig und bleiben hinter denen anderer Industrieländer zurück

Anteil der Nettoinvestitionen* am Bruttoinlandsprodukt in Prozent



- Geringere Erhöhung des Kapitalstocks als in anderen Industrieländern
- Niedrige Nettoinvestitionsquote gefährdet die Zukunftsfähigkeit Deutschlands
- Verstärkte Anstrengungen insbesondere auf Zukunftsmärkten notwendig, z.B. im Bereich der Umwelttechnologien

* Bruttoinvestitionen abzüglich Abschreibungen

Quelle: OECD, Global Insight

Durch Investitionen in Zukunftsmärkte kann die öffentliche Beschaffung einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten

-  Zukunftsmarkt
-  Nachfragebereich öffentlicher Sektor

Relevante Zukunftsmärkte sind umweltorientiert ...

Umwelttechnologien gehören zu den relevanten Zukunftsmärkten, mit enormen Wachstumschancen und dem Potenzial, **Ökonomie** und **Ökologie** zu verbinden

... und der öffentliche Sektor kann entscheidend zu deren Erfolg beitragen

Der öffentliche Sektor hat über sein Beschaffungsvolumen die **Marktmacht, Vorreitermärkte** zu stützen und als **Motor** für **energieeffiziente Produkte** zu agieren

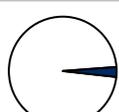
	Energieeffizienz
	Nachhaltige Mobilität
	Nachhaltige Wasserwirtschaft, Abfall und Recycling
	Energieerzeugung

- **Gebäudeneubau und -renovierung**
- **IT und Elektrogeräte**
- **Transportmittel und Mobilität**
- **Verkehrswege**
- **Ver- und Entsorgung (Wasser, Abwasser, Abfall)**
- **Energiebeschaffung**

Quelle: BMU-Studie "Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen"

In zahlreichen Wirtschaftsbereichen ist der öffentliche Sektor ein wichtiger Nachfrager und potenzieller Innovationstreiber

Ausgaben und Investitionen 2006*

	Deutschland gesamt in Mrd. EUR	Anteil öffent- licher Sektor in Prozent (in Mrd. EUR)
Verkehrswege	~ 14,5	 ~ 98 (14,1)
Ver- und Entsorgung (Wasser, Abwasser, Abfall)**	18,3	 46 (8,5)
IT und Elektrogeräte	21,5	 10 (2,1)
Gebäudeneubau und -renovierung	192,0	 6 (11,8***)
Energiebeschaffung	257,0	 4 (9,8)
Transportmittel und Mobilität	168,0	 3 (5,1)

Öffentlicher Sektor ist wichtiger Nachfrager und Innovationstreiber auf Teilmärkten (z.B. Rechenzentren)

Insgesamt kleiner Nachfrager, aber hohe Marktmacht in Teilbereichen (z.B. ÖPNV)

* Daten des Statistischen Bundesamtes (Gesamtgröße der Wirtschaftsbereiche in Deutschland) von 2005

** Gesamtausgaben der Wirtschaftszweige Wasserversorgung und Entsorgungsleistungen in Deutschland

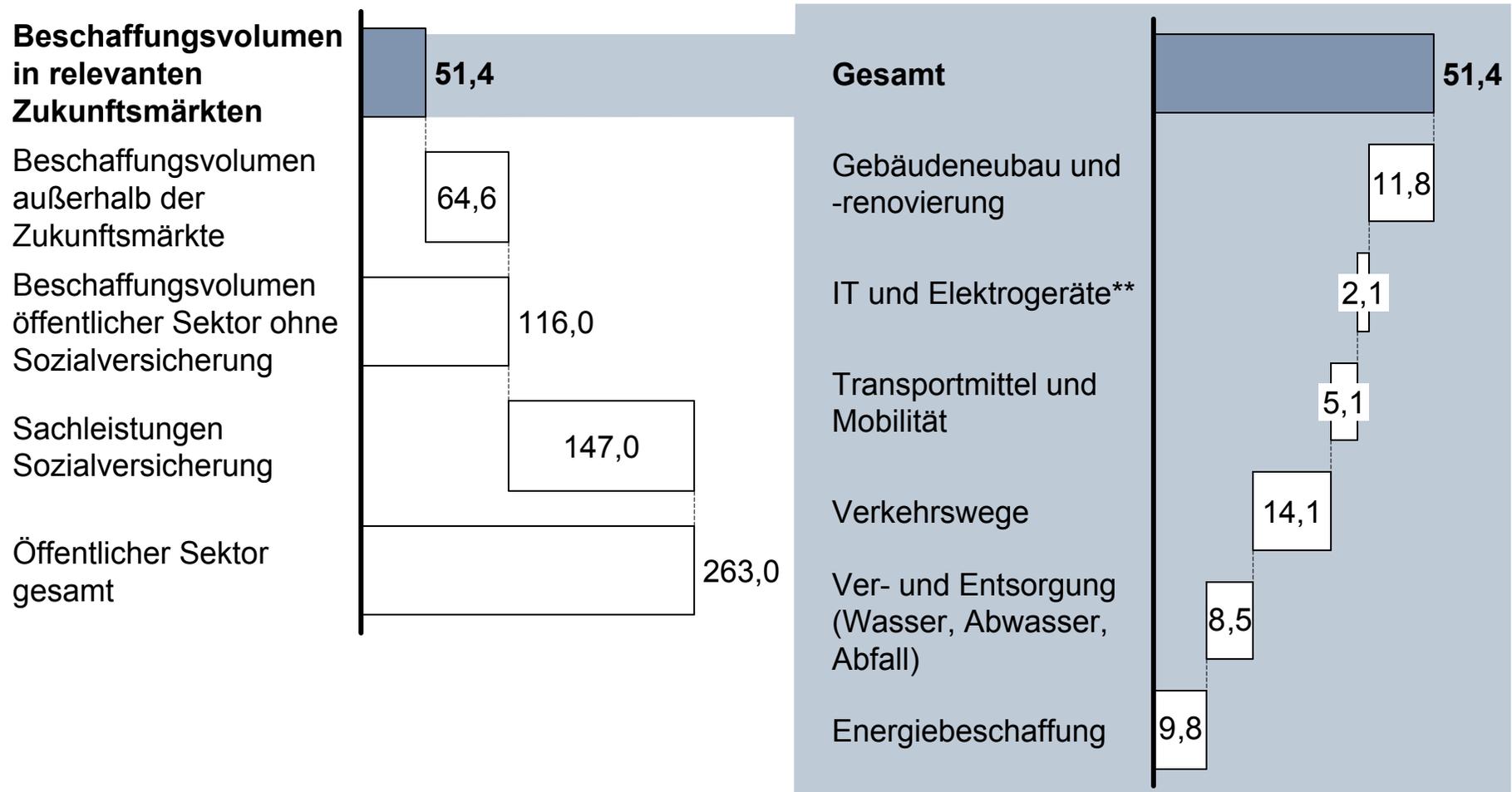
*** Ohne Investitionen für öffentlichen Wohnungsbau

Quelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 2005 (Statistisches Bundesamt), Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, IDC, GfK, McKinsey

Der öffentliche Sektor gibt jährlich über 50 Mrd. EUR in Bereichen mit Relevanz für umweltorientierte Zukunftsmärkte aus

Investitionen und Sachausgaben des öffentlichen Sektors

in Mrd. EUR, 2006*



* Daten des Statistischen Bundesamtes (gesamtes Beschaffungsvolumen entsprechend der Gesamtstatistik öffentlicher Haushalte) von 2005

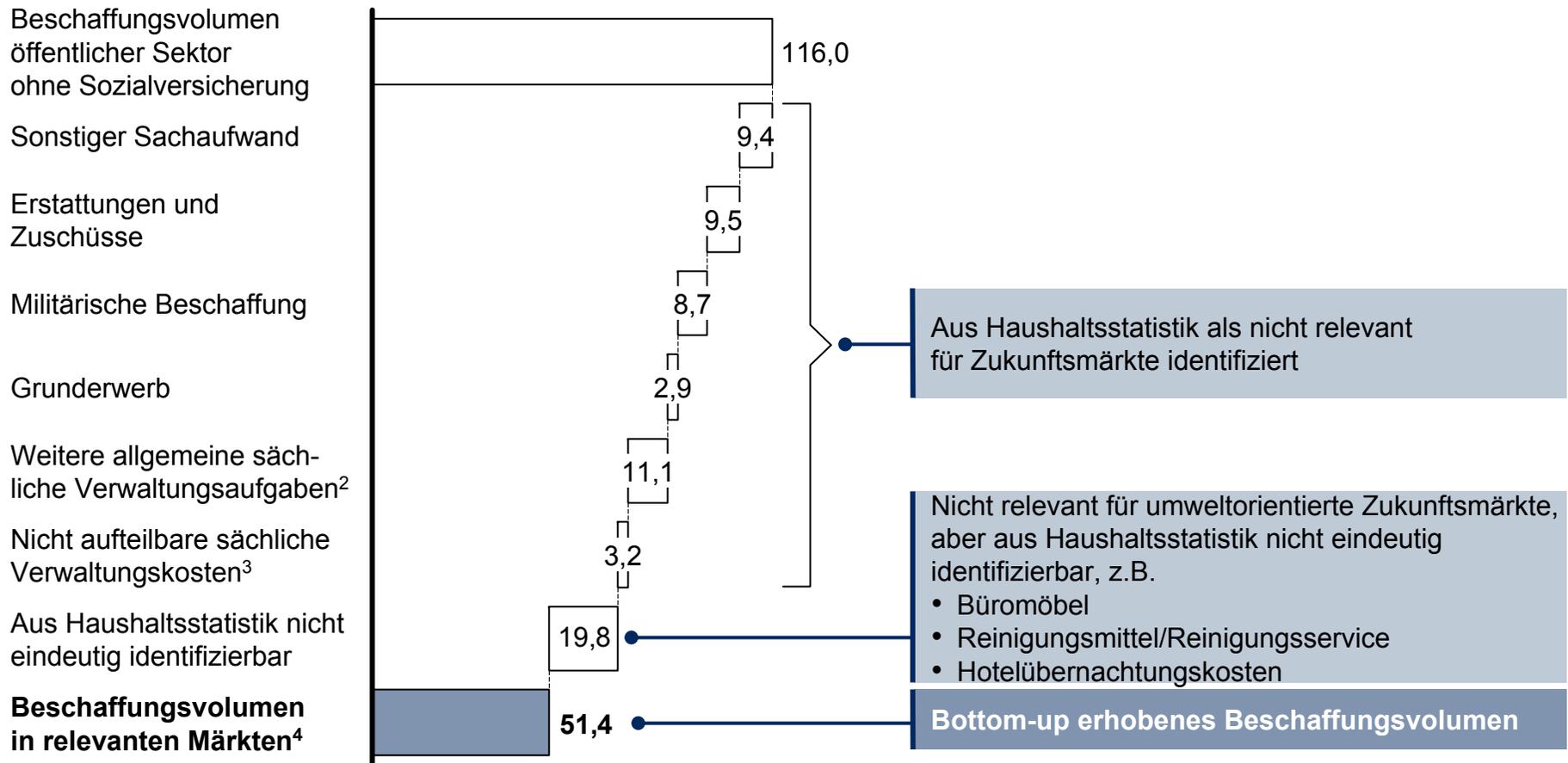
** IT: nur Hardware, keine Software und Dienstleistungen; Elektrogeräte: Weiße Ware

Quelle: Statistisches Bundesamt, McKinsey

Ein Großteil des öffentlichen Beschaffungsvolumens entfällt nicht auf umweltrelevante Zukunftsmärkte und ist nur indirekt THG-relevant

Investitionen und Sachausgaben des öffentlichen Sektors

in Mrd. EUR, 2006¹



1 Daten des Statistischen Bundesamtes (Gesamtstatistik öffentlicher Haushalte) von 2005

2 Z.B. Aus- und Fortbildung, Sachverständigen- und Gerichtskosten, besondere Aufwendungen für Bedienstete, Verfügungsmittel

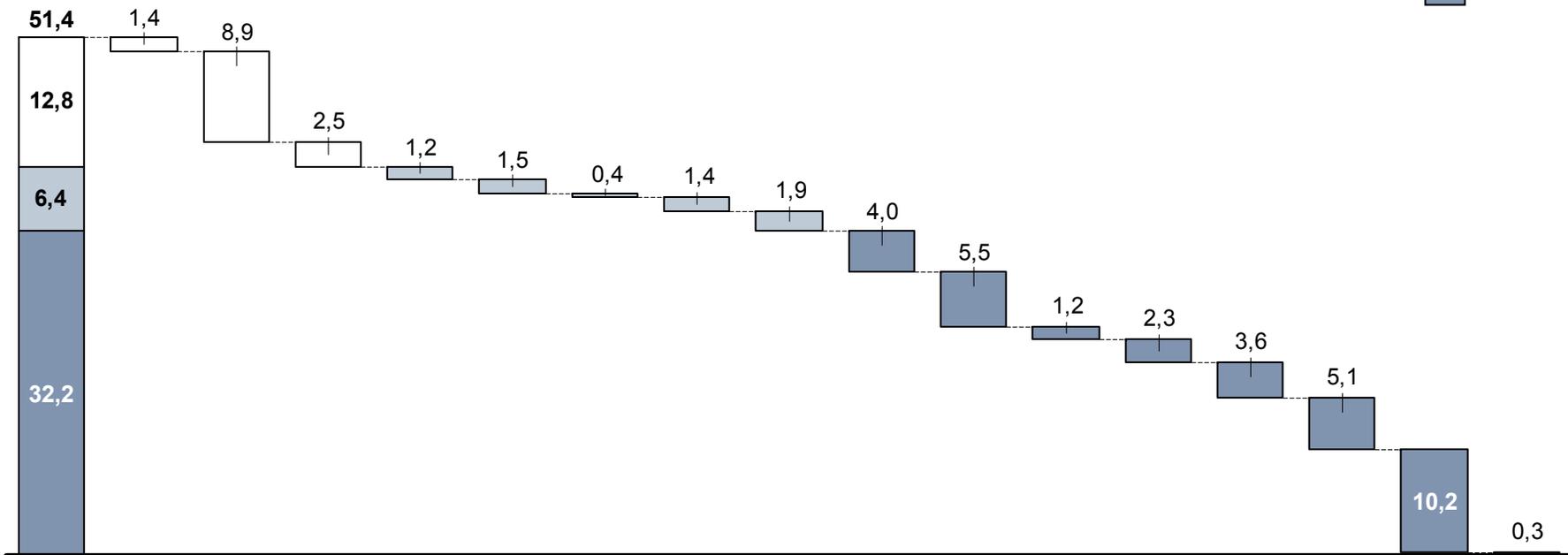
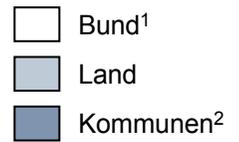
3 Z.B. Öffentlichkeitsarbeit, Umzugskosten, Mitgliedsbeiträge, Steuern, Versicherungen, Inanspruchnahme von Bürgschaften

4 Enthält Investitionen in Abfall- und Abwasserbereiche, die nicht vollständig in öffentlichen Haushalten abgebildet sind

Quelle: Statistisches Bundesamt; Haushalt NRW 2006; Bundeshaushalt 2008; McKinsey

Kommunen tragen rund 60% zum Beschaffungsvolumen des öffentlichen Sektors bei

Investitionen und Sachausgaben nach wichtigen Aufgabenbereichen in Mrd. EUR, 2006



Gesamt	Bund¹			Land				Kommunen²								
	Admi- nistra- tion³	Verkehr und Infra- struktur⁴	Sons- tige⁵	Admi- nistra- tion³	Hoch- schulen	Uni- kliniken	Verkehr und Infra- struktur⁴	Sons- tige⁵	Admi- nistra- tion³	Schulen	Bäder und Sport- stätten	Kranken- häuser	ÖPNV	Verkehr und Infra- struktur⁴	Ver- und Ent- sorgung	Sons- tige⁵

- 1 Bund inkl. nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung
- 2 Kommunen inkl. öffentlicher Unternehmen
- 3 Allgemeine Verwaltung inkl. Kultur und Soziales
- 4 Inkl. Verwaltungstätigkeit im Aufgabenbereich Verkehr und Infrastruktur
- 5 Sicherheit und Ordnung, Rechtsschutz (Land), Verteidigung (Bund)

Quelle: Statistisches Bundesamt, McKinsey

Beispielprojekte veranschaulichen, wie die Ziele umweltfreundlicher Beschaffung erreicht werden können

Umweltorientierte Zukunftsmärkte



Energieeffizienz

- 1 Energetische Sanierung von Schulen auf Passivhausstandard
- 2 Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme in öffentlichen Gebäuden
- 3 Effizienzsteigerung öffentlicher Rechenzentren
- 4 Zügigere energetische Sanierung alter öffentlicher Gebäude



Nachhaltige Mobilität

- 5 Umstellung auf Hybridbusse im ÖPNV
- 6 Einsatz von emissionsarm hergestelltem Zement im Straßen- und Tiefbau



Nachhaltige Wasserwirtschaft, Abfall und Recycling

- 7 Verstärkte Nutzung von Klärgas in KWK-Anlagen



Energieerzeugung

- 8 Umstieg auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen

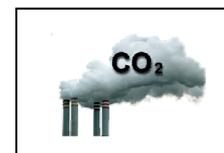
Ziele umweltfreundlicher Beschaffung



Beitrag zu ökologischer **Industriepolitik** durch Vorreiterrolle



Langfristige **Entlastung öffentlicher Haushalte** durch Einsparung von Energiekosten



Senkung von Energieverbrauch und **THG-Emissionen** des öffentlichen Sektors

1 Mit "Nullemissionsschulen" können prominente Musterbeispiele für energetische Sanierung geschaffen werden

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

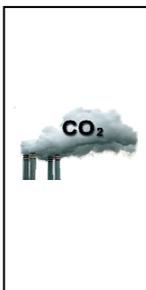
Ausgangslage



- Öffentliche Schulen und Kindertagesstätten mit Anteil von
 - **10%** an gesamter Gebäudefläche im **tertiären Sektor**
 - **3%** an gesamter **Wohn- und Nutzfläche** in Deutschland



- Jährliche **Energieausgaben** von ca. **1,8 Mrd. EUR**
- Jährliche **Bauinvestitionen** von ca. **3,6 Mrd. EUR**



- **Fast 30% (6,7 Mt CO₂e) der THG-Emissionen aus Energieverbrauch** aller öffentlichen Gebäude
- Durchschnittlicher **Heizbedarf (110 kWh/m²) ca. doppelt so hoch** wie heutige Energieeffizienzstandards

Maßnahme

- **10%** aller Schulen (19,5 Mio. m²) werden bis 2020 energetisch saniert*
 - **Passivhausstandard** mit Heizwärmebedarf von < 15 kWh/m²
 - Optimierung **Beleuchtungseffizienz**

Effekte

- **Signalwirkung** an Öffentlichkeit durch hohe Sichtbarkeit für viele Bürger
- **Kaum Auswirkungen auf Nachfrage** im gesamten Markt für Gebäudesanierung/Energieeffizienz



- Großteil der Einzelmaßnahmen **rechnet sich über Lebenszyklus**
- Zusätzliche Investitionen von **250 Mio. EUR p.a. bis 2020**



- **660 kt CO₂e** Einsparpotenzial p.a.
 - 10% der THG-Emissionen von Schulen
 - 3% der THG-Emissionen öffentlicher Gebäude



* Inkl. Kindertagesstätten

Quelle: Statistisches Bundesamt, McKinsey

2 Mit dem durchgehenden Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme lassen sich 230 Mio. EUR Energiekosten p.a. einsparen

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

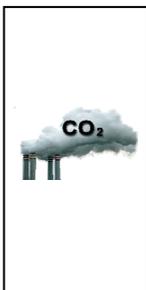
Ausgangslage



- Öffentlicher Sektor mit Nachfrageanteil von **23%*** an Beleuchtungssystemen im tertiären Sektor



- Stromkosten für Beleuchtung von **800 Mio. EUR** p.a.



- Stromverbrauch für Beleuchtung von 5,2 TWh verursacht **2,9 Mt CO₂e p.a.** und damit 13% der THG-Emissionen öffentlicher Gebäude

Maßnahme

- Alle öffentlichen Gebäude werden bis 2020 mit **effizienten Beleuchtungssystemen** ausgestattet
 - Effiziente Leuchtstoffröhren ("T5")
 - Präsenz- und Tageslichtregelungen (in **50%** aller Fälle)
 - Ersatz von **5%** aller Leuchtmittel durch LEDs
- Erhöhung der jährlichen Renovierungsrate **von ca. 6 auf ca. 8%** notwendig

Effekte

- Mögliche **Vorreiterrolle** insbesondere **bei LEDs** (noch junger Wachstumsmarkt)



- Investitionen von **160 Mio EUR** p.a. bis 2020**
- Nach vollständig erfolgter Sanierung jährliche Energiekosteneinsparungen von **230 Mio EUR**



- **560 kt CO₂e** Einsparpotenzial p.a.
 - 20% der THG-Emissionen aus Beleuchtung
 - 2% der THG-Emissionen öffentlicher Gebäude



* Hochgerechnet über Anteil am Stromverbrauch für Beleuchtung des tertiären Sektors

** Notwendige Gesamtinvestitionen; nicht bereinigt um im Rahmen normaler Renovierungszyklen ohnehin anfallende Ersatzinvestitionen

3 Die Optimierung öffentlicher Rechenzentren kann Wegbereiter für neue Effizienzstandards werden

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

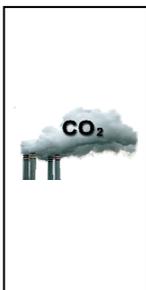
Ausgangslage



- **Marktanteil** des öffentlichen Sektors am Servermarkt in Deutschland ca. 20%



- Jährliche Ausgaben von über **1 Mrd. EUR für Server und Netzwerktechnik** im öffentlichen Sektor



- Energieverbrauch nur zu **30%** durch **Stromverbrauch** der **Server** (42% Kühlung, 28% Stromversorgung Gebäude)

Maßnahme

- **Auslastungsverbesserung, Abschaltung nicht benötigter Hardware**
- **Optimierung Stromversorgung** (zentrale Gleichstromversorgung, Vermeidung lokaler USV*)
- **Verbesserte Kühlung** durch optimierte räumliche Gestaltung, Erhöhung der Betriebstemperatur etc.
- Einführung von **Standards** zur Zertifizierung von **Effizienz in Rechenzentren** (z.B. CADE**)

Effekte

- **Schnelle Standardisierung** eines **Gütesiegels** zur Messung der **Effizienz** von Rechenzentren
- Hardwarehersteller/IT-Dienstleister werden zur zügigen **Umsetzung** von hohen **Energieeffizienzstandards** verpflichtet



- Einsparpotenzial bei THG-Emissionen und Ausgaben von ca. 30%
 - Durchschnittliche Senkung durch bessere **Auslastung und Abschalten** von Servern um **mehr als 20%**
 - Reduzierter Elektrizitätsverbrauch durch **geringeren Aufwand für Kühlung** und Optimierung der Stromversorgung von **ca. 10%**



* Unterbrechungsfreie Stromversorgung

** Corporate Average Data Efficiency

Quelle: Statistisches Bundesamt, IDC, McKinsey

4 Durch zügige energetische Gebäudesanierung können die THG-Emissionen im Gebäudebereich bis 2020 um 14% gesenkt werden

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

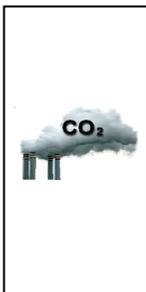
Ausgangslage



- Öffentlicher Hochbau mit Anteil von ca. **6%** (ohne öffentlichen Wohnungsbau) an Markt für Gebäudeneubau und -renovierung



- Jährliche **Investitionen von 11,6 Mrd. EUR** in Gebäudeneubau und -renovierung
- Weitere Investitionen in energetische Sanierung bleiben aus, obwohl **über Lebenszyklus wirtschaftlich**



- **Über 50% (23,8 Mt CO₂e)** der THG-Emissionen des öffentlichen Sektors aus Energieverbrauch der **Gebäude**
- Durchschnittlicher **Heizbedarf**, z.B. von Verwaltungsgebäuden (100 kWh/m²), **deutlich über** heutigen Energieeffizienzstandards

Maßnahme

- **Erhöhung der jährlichen Renovierungsraten um 1/4**, z.B.
 - Gebäudehülle (relevant für Dämmung) von 3 auf 4%
 - Innenrenovierung (Beleuchtung) von 6 auf 8%
- **Energetische Sanierung der Gebäude** auf heutige Energieeffizienzstandards (Beleuchtung, Dämmung, Heizungssystem)*

Effekte

- Langfristiges Investitionsprogramm mit **Signalwirkung** an Öffentlichkeit
- **Kaum Auswirkungen auf Nachfrage** im gesamten Markt für Gebäudesanierung/ Energieeffizienz



- Zusätzliche Investitionen von **3,8 Mrd. EUR p.a.** für Gebäudesanierung bis 2020, davon **0,9 Mrd. EUR p.a.** für energetische Sanierungsmaßnahmen**
- Mehrinvestitionen für energetische Sanierung rechnen sich über Lebenszyklus



- **3,4 Mt CO₂e** Einsparpotenzial p.a. aus energetischer Gebäudesanierung – **14%** der THG-Emissionen öffentlicher Gebäude



* Umsetzung entsprechender technischer Vermeidungshebel wie auf Seite 70 beschrieben mit erhöhten Renovierungsraten

** Erhöhung der Investitionen in Gebäudeneubau und -renovierung um 1/4 zzgl. Investitionen in energetische Sanierung entsprechend den auf Seite 70 beschriebenen technischen Vermeidungshebeln mit erhöhten Renovierungsraten

5 Durch Umstieg auf Hybridbusse im ÖPNV kann ein Vorreitermarkt für Hybridtechnik geschaffen werden

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

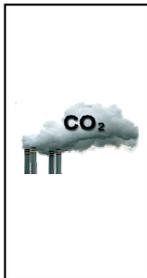
Ausgangslage



- Knapp **38.000 Linienbusse** in Deutschland, jährlich **3.000 Neuanschaffungen**, stark **fragmentierte Beschaffung**
- Öffentlicher Sektor mit **Marktanteil von über 50%** bei Omnibussen
- Bisher **keine Serienproduktion bei Hybridbussen**. Verkaufte Anzahl in Deutschland 2008: unter 10 (Stand September 2008)



- Jährliche Ausgaben für **Neuan-schaffung** von Linienbussen ca. **900 Mio. EUR**, **Treibstoffausgaben** von über **350 Mio. EUR**



- **Linienbusse** größter Einzel-emissionsposten im öffentlichen Sektor mit **2 Mt CO₂e**

Maßnahme

- **25%** aller neuange-schafften **Linien-busse** im ÖPNV bis 2020 sind **Hybrid-busse** (ca. 9.500 bis 2020)
- **Durchschnittlicher Treibstoffverbrauch** eines Hybridbusses bis zu **30% niedriger** als bei einem normalen Bus
- **Anschaffungskosten** für einen Hybrid-bus **sinken** durch **Lerneffekte** von ca. 390.000 EUR (2010) auf 330.000 EUR (2020)

Effekte

- Steigerung des **Marktvolumens** von jährlich < 10 auf ca. 750 **Hybrid-fahrzeuge** bis 2020
- **Standardisierung** von Hybridtechnik und Etablierung **relevanter Absatzmärkte** für eine Serienfertigung (> 500 Busse p.a.)



- **Mehrausgaben** pro Hybridbus im Vergleich zu Standardbus **sinken** von ca. 90.000 auf **30.000 EUR** im Jahr 2020
- **Zusätzliche jährliche Investitionen** durch Anschaffung von Hybrid-bussen **sinken** von 69 Mio. EUR im Jahr 2010 auf **24 Mio. EUR im Jahr 2020**



- **142 kt CO₂e** Einsparpotenzial p.a. (entspricht 5% der THG-Emissionen im ÖPNV)



Quelle: Kraffahrtbundesamt, VDV, BMU, McKinsey

6 Mit THG-Grenzwerten in Tiefbau-Ausschreibungen ist ein Beitrag zu umweltbewusster Zementherstellung möglich

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

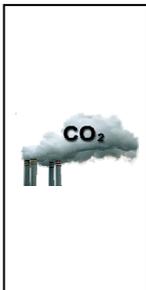
Ausgangslage



- Straßen- und anderer Tiefbau fast ausschließlich durch öffentliche Hand
- **Zementnachfrage** im Tiefbau entspricht **ca. 25%** der deutschen Zementproduktion



- Investitionen im öffentlichen Straßen- und anderen Tiefbau von **14 Mrd. EUR**, davon **ca. 5% Ausgaben für Zement**



- **5,4 Mt CO₂e** aus Zementherstellung dem Tiefbau zuzurechnen

Maßnahme

- Berücksichtigung der **THG-Emissionen von Zement in Ausschreibungen**, z.B.
 - Maximierung des Anteils emissionsfreundlicheren Hüttenzements
 - Festlegung des Anteils der bei der Herstellung verwendeten Sekundärbrennstoffe

Effekte

- **Einflussnahme auf Zementhersteller** durch (indirekte) öffentliche Nachfragemacht
- Wettbewerbsvorteile für **effizientere Hersteller**



- **400 kt CO₂e** Einsparpotenzial p.a. (8% der heutigen Emissionen) durch
 - **Ersatz von Klinker** durch Hütten sand oder ungebrannten Kalkstein (Hüttenzement)
 - Ersatz fossiler durch **Sekundärbrennstoffe**, z.B. Siedlungsabfälle



7 Konsequenter Ausbau der Klärgasgewinnung wirkt als Innovationstreiber für Optimierung der Gasausbeute

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

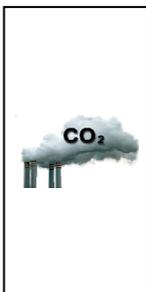
Ausgangslage



- Abwasserwirtschaft **fast 100%** in öffentlicher Trägerschaft
- **Nutzung von Klärgas in KWK nur in ca. 30%** der Großklärwerke



- Jährliche **Investitionen** von ca. **6 Mrd. EUR**
- Jährliche **Stromkosten** von ca. **0,7 Mrd. EUR**



- **2,4 Mt CO₂e** Emissionen aus **Klärgasen** und **1,9 Mt CO₂e** aus **Stromverbrauch**

Maßnahme

- **Ausbau der Klärgasgewinnung** in Großklärwerken **um 50%** bis 2020 und Installation von **KWK-Anlagen**
- **Austausch alter KWK-Anlagen** durch Anlagen mit höherem Wirkungsgrad
- Senkung des Stromverbrauchs durch **Sanierung alter Anlagen** auf heutige Richtwerte

Effekte

- **Deutliche Erhöhung der Nachfrage** nach Klärgasgewinnung wirkt als **Innovationstreiber** für neue Technologien zur Optimierung der Klärgasausbeute



- Indirektes THG-Einsparpotenzial von **700 kt CO₂e** aus Strom- und Wärmeerzeugung in KWK durch Substitution von konventionellen Kraftwerken
- Einsparpotenzial von **300 kt CO₂e** durch geringeren Stromverbrauch



8 Ein Umstieg des öffentlichen Sektors auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen könnte Kapazitätsausbau beschleunigen

BEISPIEL

■ Wichtigster Effekt

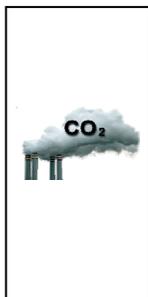
Ausgangslage



- Stromnachfrage des öffentlichen Sektors (27,8 TWh) entspricht ca. **5%** der deutschen Stromerzeugung
- **Vereinzelter Einkauf** von Strom aus erneuerbaren Energiequellen durch Behörden und Kommunen



- Jährliche Stromkosten von **über 4 Mrd. EUR**



- Emissionen von **15,3 Mt CO₂e** aus Stromverbrauch

Maßnahme

- Umstieg des gesamten öffentlichen Sektors auf Strom aus **erneuerbaren Energiequellen**
- Nachfrage entspricht **45%** der heutigen **Produktion** aus erneuerbaren Quellen

Effekte

- Durch hohe Gesamtnachfrage **langfristig beschleunigter Kapazitätsausbau** erneuerbarer Energien möglich
- Möglicher **Signaleffekt** für private Haushalte



- Mehrkosten für "grünen Strom" **stark anbieterabhängig**, im Mittel **~ 0,01 EUR/kWh**
- Zusätzliche Stromkosten von **ca. 180 Mio EUR p.a.**



- **Theoretische Einsparung von 15,3 Mt CO₂e** zurechenbar (jedoch keine tatsächliche Emissionsminderung, da kurzfristig nur Verdrängungseffekt*)



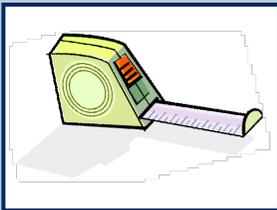
* Mögliche langfristige Wirkung über Kapazitätsausbau über EEG hinaus

Quelle: EWI/EEFA, McKinsey

Agenda



Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung



**Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors
und Einsparpotenziale**



Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovations-
fördernden öffentlichen Beschaffung

Neben der Betrachtung von Beispielprojekten wurde umfassende Transparenz über Emissionen und Einsparpotenziale geschaffen

Fokus 1. Kapitel: Beispielprojekte	Fokus im Folgenden: Umfassende Analyse
<p>Exemplarische Analyse mit Schwerpunkt auf möglicher Vorreiterrolle des öffentlichen Sektors</p>	<p>Erhebung der THG-Emissionen des öffentlichen Sektors</p> <p>Quantifizierung von Potenzialen für Kosteneinsparung und THG-Vermeidung</p> 

Voraussetzung für die Baseline-Bestimmung war eine Abgrenzung des öffentlichen Sektors und relevanter Emissionen



BEISPIELE

Abgrenzung öffentlicher Sektor

Kriterien	Relevant	Nicht relevant*
<ul style="list-style-type: none"> • Relevant: alle Einrichtungen, die nach öffentlichem Vergaberecht beschaffen • Nicht relevant: Einrichtungen mit öffentlichem Sektor als Mehrheitseigentümer, die nicht nach öffentlichem Vergaberecht beschaffen 		

Abgrenzung relevanter THG-Emissionen

Kriterien	Relevant	Nicht relevant
<ul style="list-style-type: none"> • Relevant: direkt verursachte Emissionen und Emissionen aus Energieverbrauch (Scope 1 und 2**) • Nicht relevant: indirekte Emissionen aus Material, Vorprodukten und Dienstleistungen (Scope 3**) 	<ul style="list-style-type: none"> • Strom- und Wärmeverbrauch in Gebäuden • Treibstoffverbrauch Fuhrpark und ÖPNV • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • THG-"Footprint" von gekauften Produkten • THG-Ausstoß pendelnder Mitarbeiter • ... <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Allerdings Betrachtung ausgewählter Scope-3- Emissionen (Tiefbau, Dienstreisen)</p> </div>

* Netzinvestitionen der Deutschen Bahn berücksichtigt, da überwiegend Bundesmittel nach öffentlichem Vergaberecht

** Definition von Scope 1 - 3 nach "The Greenhouse Gas Protocol", World Resources Institute, 2004

Quelle: World Resources Institute, McKinsey

THG-Emissionen wurden hauptsächlich auf Basis von Energieverbrauchsdaten berechnet



Verbrauchsmenge im öffentlichen Sektor 2006

Umweltorientierte Zukunftsmärkte	Emissionsbereich	Treiber der THG-Emissionen	Verbrauchsmenge im öffentlichen Sektor 2006
 Energieeffizienz	<ul style="list-style-type: none"> Gebäude (inkl. IT und Elektrogeräte) 	<ul style="list-style-type: none"> Stromverbrauch Heizenergieverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> 18,4 TWh 54,6 TWh
 Nachhaltige Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> Transportmittel 	<ul style="list-style-type: none"> Treibstoffverbrauch (Benzin + Diesel) Energieverbrauch*** 	<ul style="list-style-type: none"> 1.600 Mio. l 0,4 TWh
 Nachhaltige Wasserwirtschaft, Abfall und Recycling	<ul style="list-style-type: none"> Mobilität* 	<ul style="list-style-type: none"> Zurückgelegte Strecken 	<ul style="list-style-type: none"> ~3.000 Mio. km
	<ul style="list-style-type: none"> Tiefbau** 	<ul style="list-style-type: none"> Indirekte Emissionen der Zement- und Asphaltproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> 6,0 Mt CO₂e
 Energieerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> Ver- und Entsorgung 	<ul style="list-style-type: none"> Stromverbrauch Klär-gase 	<ul style="list-style-type: none"> 9,4 TWh 2,4 Mt CO₂e
	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch in den anderen Bereichen berücksichtigt 		

* Dienstreisen

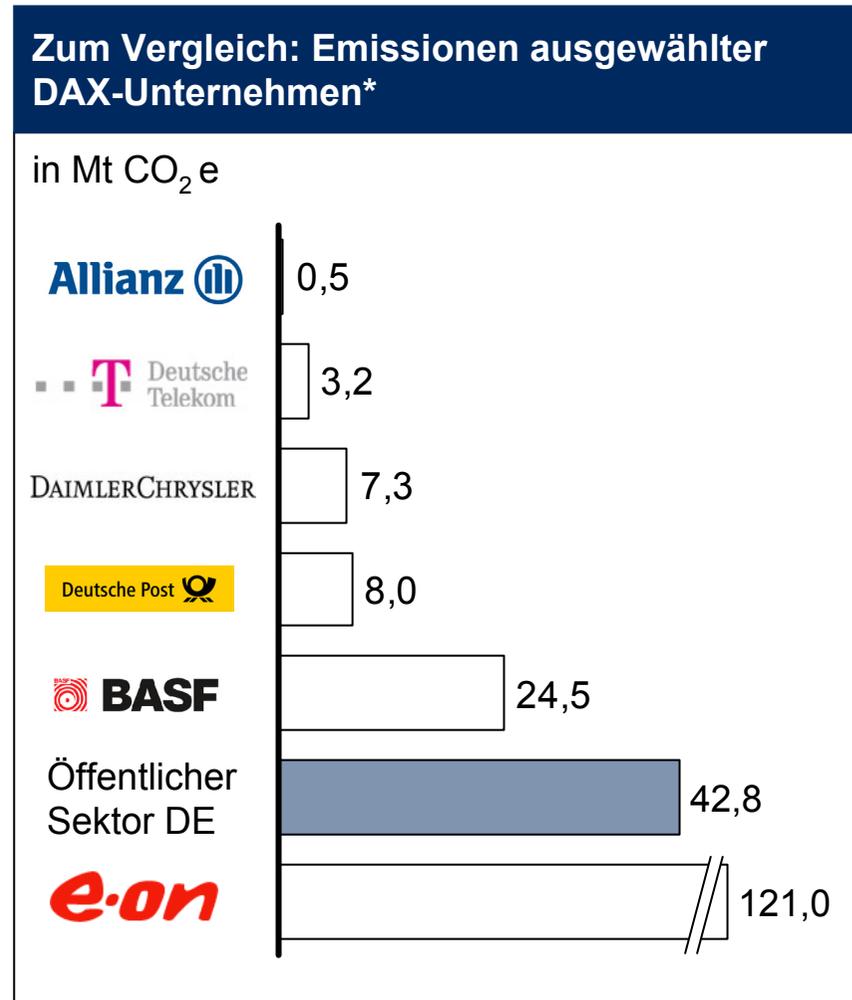
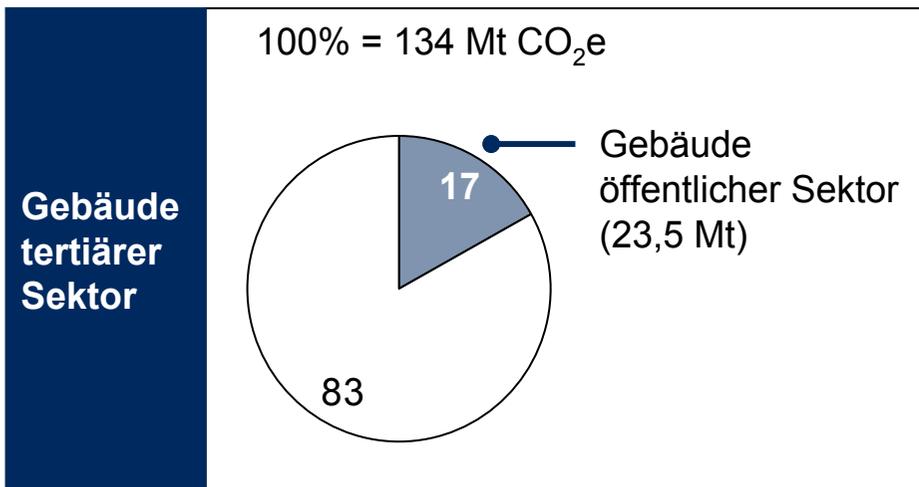
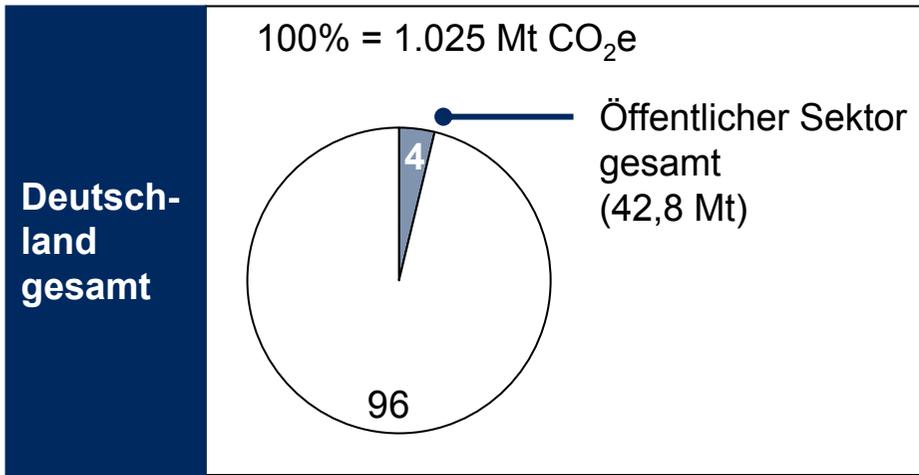
** Bau von Verkehrswegen und anderer Tiefbau (z.B. Kanalbau)

*** Strom- und Gasverbrauch aus Fahrzeugantrieb im ÖPNV

Quelle: McKinsey

Der öffentliche Sektor verursachte 2006 mit 42,8 Mt ca. 4% aller THG-Emissionen in Deutschland

in Prozent



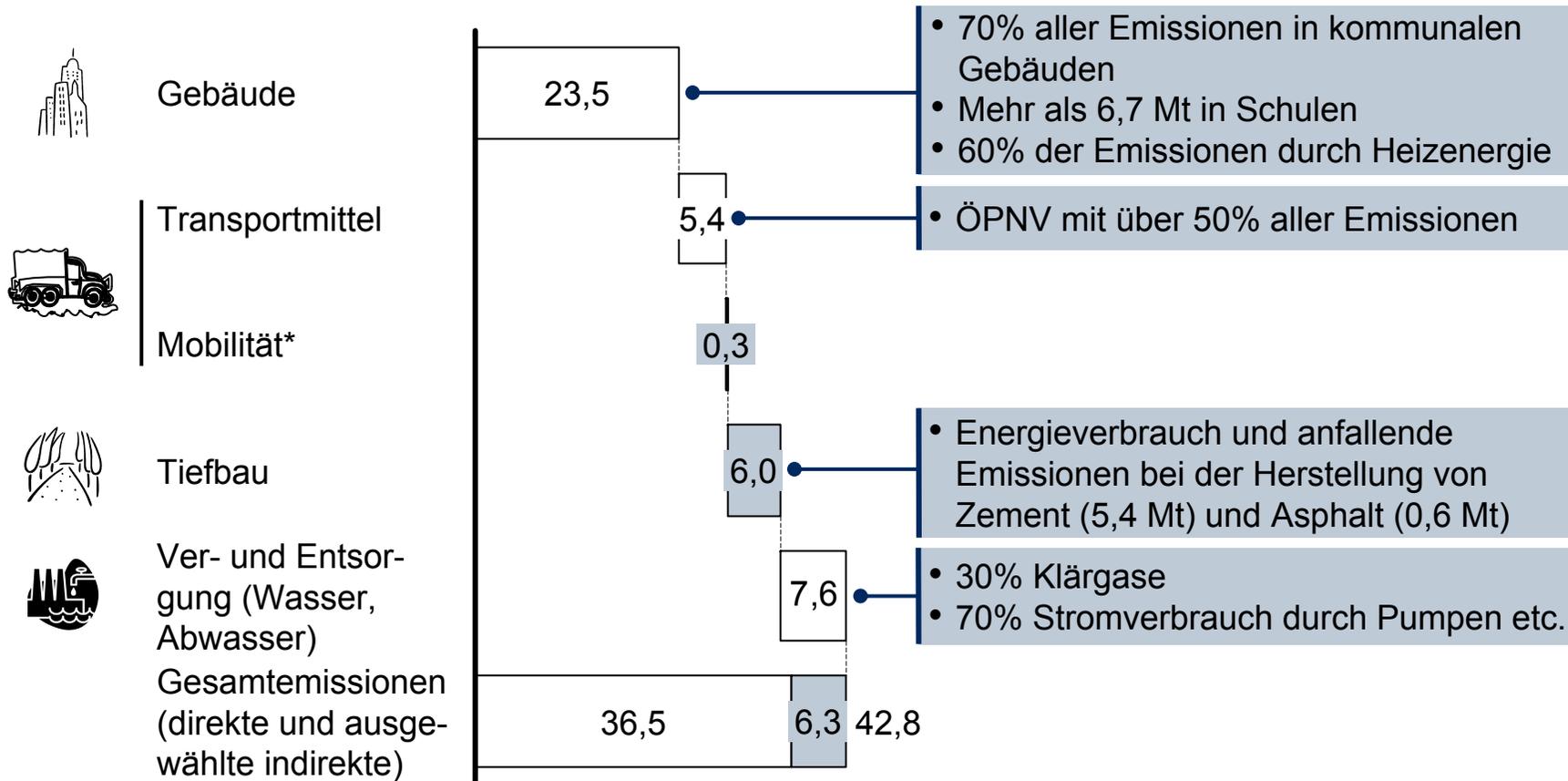
* Scope-1- und Scope-2-Emissionen weltweit; eingeschränkte Vergleichbarkeit wegen methodischer Unterschiede

Quelle: BDI/McKinsey "Kosten und Potenziale der Vermeidung von THG-Emissionen in Deutschland", Carbon Disclosure Project, McKinsey

Der größte Teil der THG-Emissionen des öffentlichen Sektors entsteht im Gebäudebereich

in Mt CO₂e, 2006

-  Direkte Emissionen (Scope 1 und 2)
-  Ausgewählte indirekte Emissionen (Scope 3)



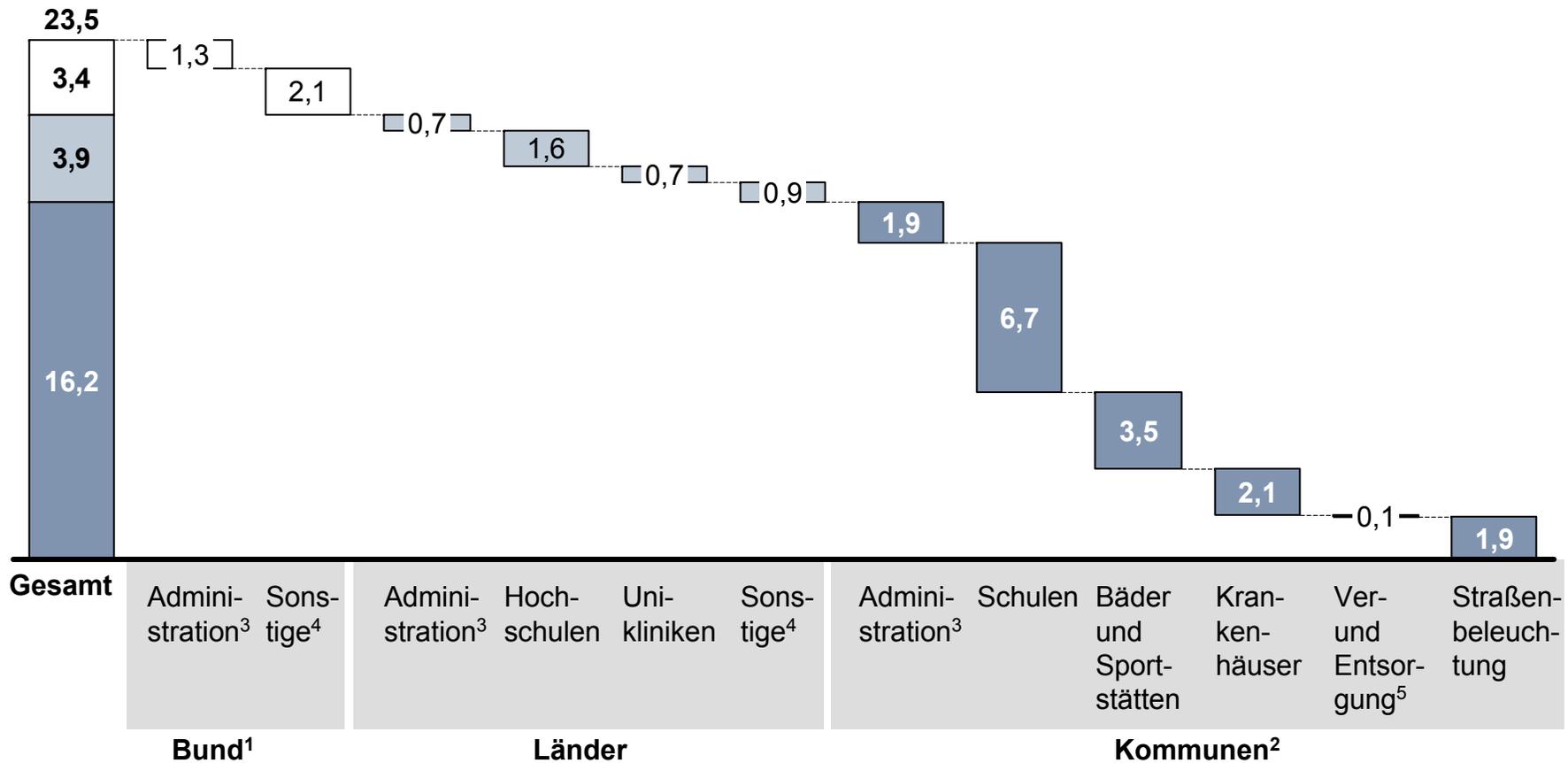
* Dienstreisen

Quelle: McKinsey

Gebäude – Schulen sind größter Einzelemittent von THG

THG-Emissionen im Gebäudebereich

in Mt CO₂e, 2006



- 1 Bund inkl. nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung
- 2 Kommunen inkl. öffentlicher Unternehmen
- 3 Z.B. Allgemeine Verwaltung inkl. Verkehr und Infrastruktur, Kultur und Soziales, Verwaltung Wohnungswesen
- 4 Z.B. Sicherheit und Ordnung, Rechtsschutz (Land), Verteidigung (Bund)
- 5 Nur Verwaltungsgebäude; ohne Emissionen aus Ver- und Entsorgungsleistungen

Quelle: McKinsey

Die THG-Emissionen wurden nach Aufgabenbereich auf Basis von Fallstudien und statistischen Daten berechnet – Beispiel Schulen



Baseline-Bestimmung

Parameter	 Energieverbrauch pro Schüler	×	Schülerzahl*	=	 Energieverbrauch	×	 Emissionsfaktor	=	 THG-Emissionen
Rechnung	 1.587 kWh 205 kWh	×	13.280.460	=	 21,0 TWh 2,7 TWh	×	 0,245 t CO ₂ /MWh 0,552 t CO ₂ /MWh	=	 5,1 Mt 1,6 Mt <hr/> Gesamt = 6,7 Mt
Genutzte Quellen (Beispiele)	<ul style="list-style-type: none"> • ages-Datenbank zu Verbrauchskennwerten • dena • Energiemanagement Stadt Frankfurt • Energieberichte einzelner Schulen 		<ul style="list-style-type: none"> • Statistisches Bundesamt 		<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich mit bestehenden Studien (Prognos, Fraunhofer ISI) 		<ul style="list-style-type: none"> • BDI/McKinsey-Studie • Prognos/EWI 		

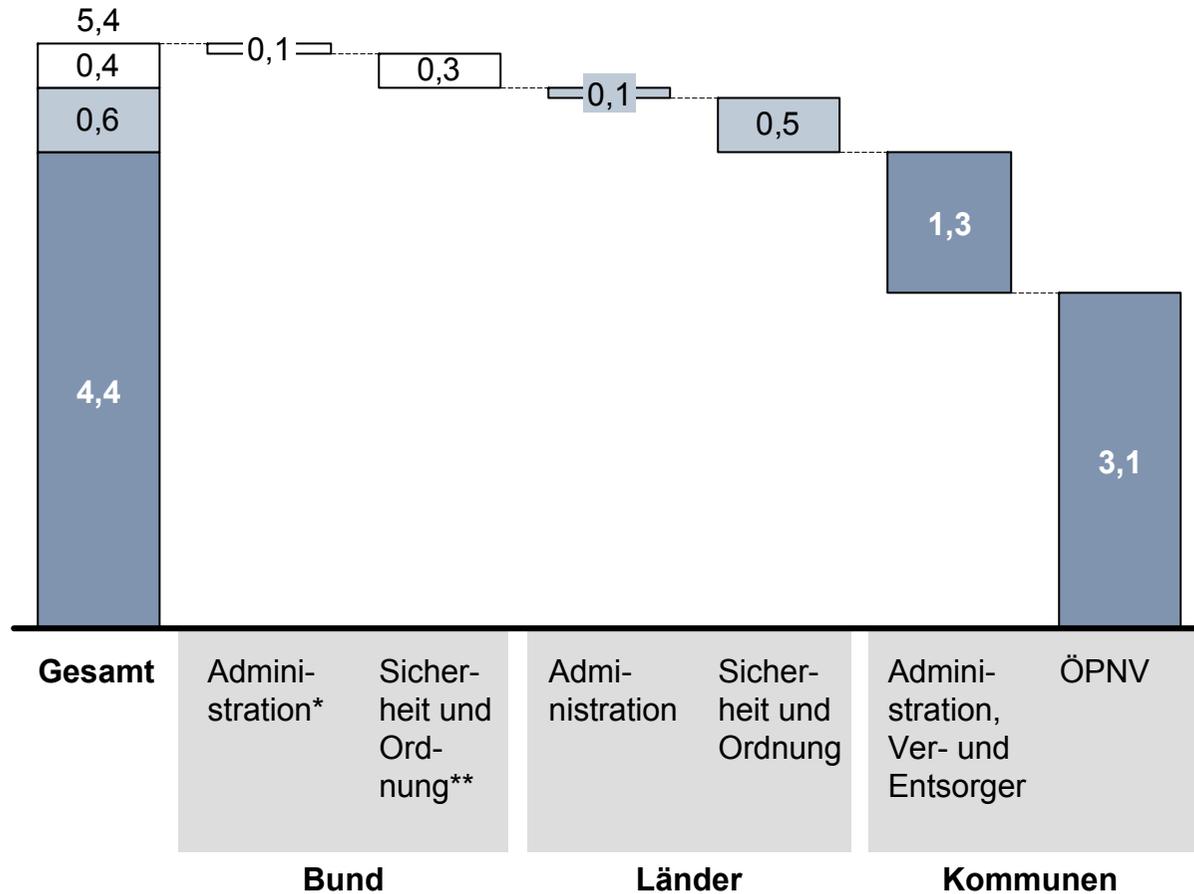
Weitere Daten erhoben zur Quantifizierung von Vermeidungspotenzialen (z.B. Anteil Beleuchtung am Stromverbrauch, Renovierungszyklen)

* Inkl. Plätze in Kindertagesstätten

Quelle: McKinsey

Transportmittel – ÖPNV verursacht mehr als 50% aller Emissionen

in Mt CO₂e, 2006



* Inkl. nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung

** Inkl. Verteidigung

Quelle: McKinsey

Die THG-Emissionen wurden nach Aufgabenbereich auf Basis von Fallstudien und statistischen Daten berechnet – Beispiel ÖPNV



Die Minderung der THG-Emissionen wurde auf Basis verschiedener Typen von Vermeidungshebeln berechnet

■ Schwerpunkt der Analysen

		Beschreibung
Vermeidungshebel	Technische Vermeidungshebel	Technische Maßnahmen ohne Änderung des Verhaltens der Nutzer (z.B. Einführung effizienterer Beleuchtung)
	Strukturelle Veränderungen	Maßnahmen, die auf Veränderung des Nutzungsverhaltens oder der Beschaffungsstruktur basieren (z.B. Netzwerk- statt Arbeitsplatzdrucker)
	Innovationen*	Weiter- und Neuentwicklung von innovativen Produkten (z.B. LEDs in der Straßenbeleuchtung)
Reduzierung ohne Vermeidungshebel	Veränderte Rahmenbedingungen	Minderung der THG-Emissionen durch sinkende CO₂-Intensität sowie Ersatz von Altgeräten und Sanierungen auf heutigem Stand der Technik

* Keine umfassende Berechnung von Vermeidungspotenzialen, da bisher kaum marktreife Lösungen

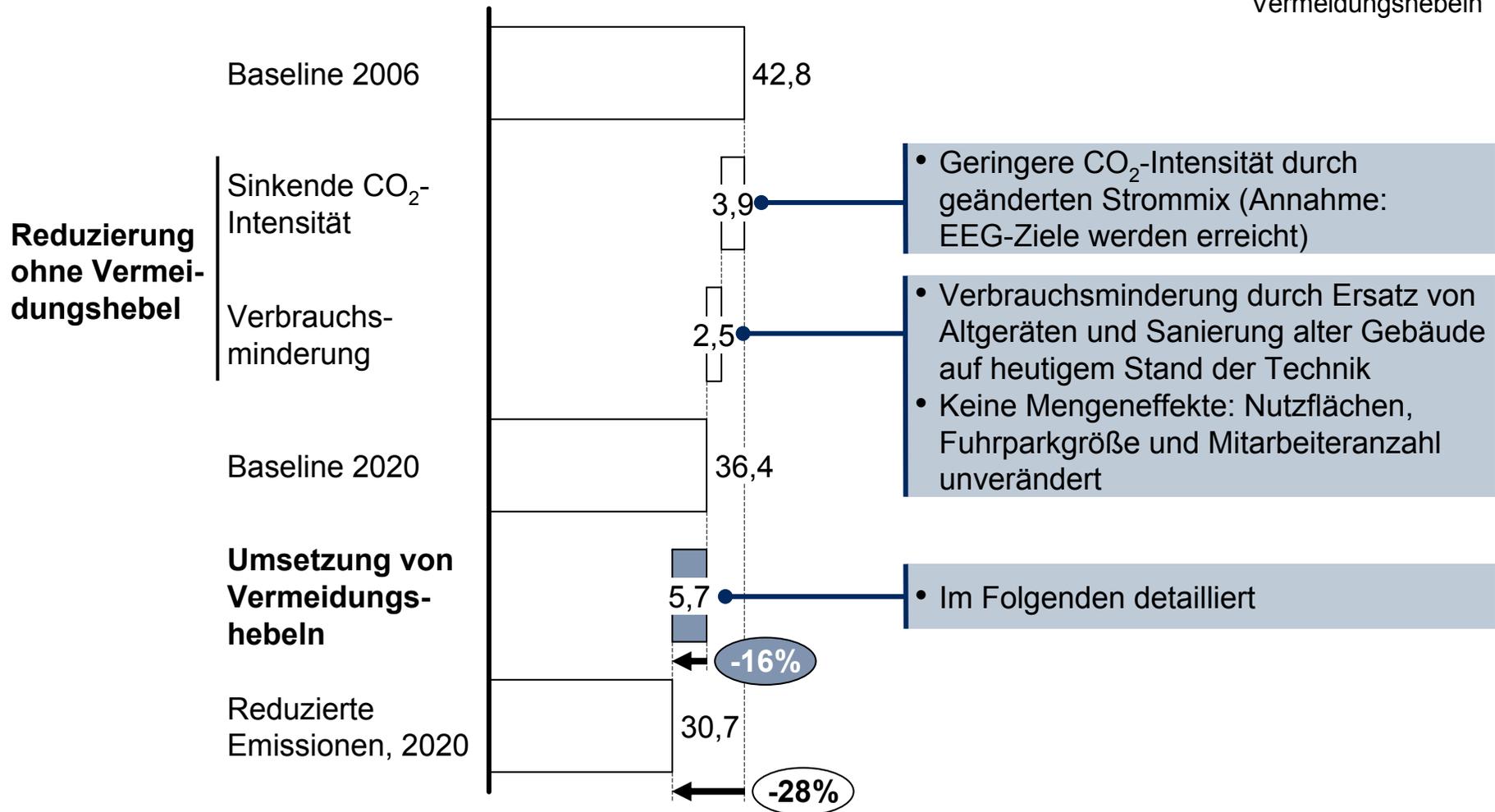
Quelle: McKinsey

Insgesamt können die THG-Emissionen des öffentlichen Sektors 2020 um über 12 Mt und damit fast 30% gesenkt werden

in Mt CO₂e



■ Potenzial aus Umsetzung von Vermeidungshebeln



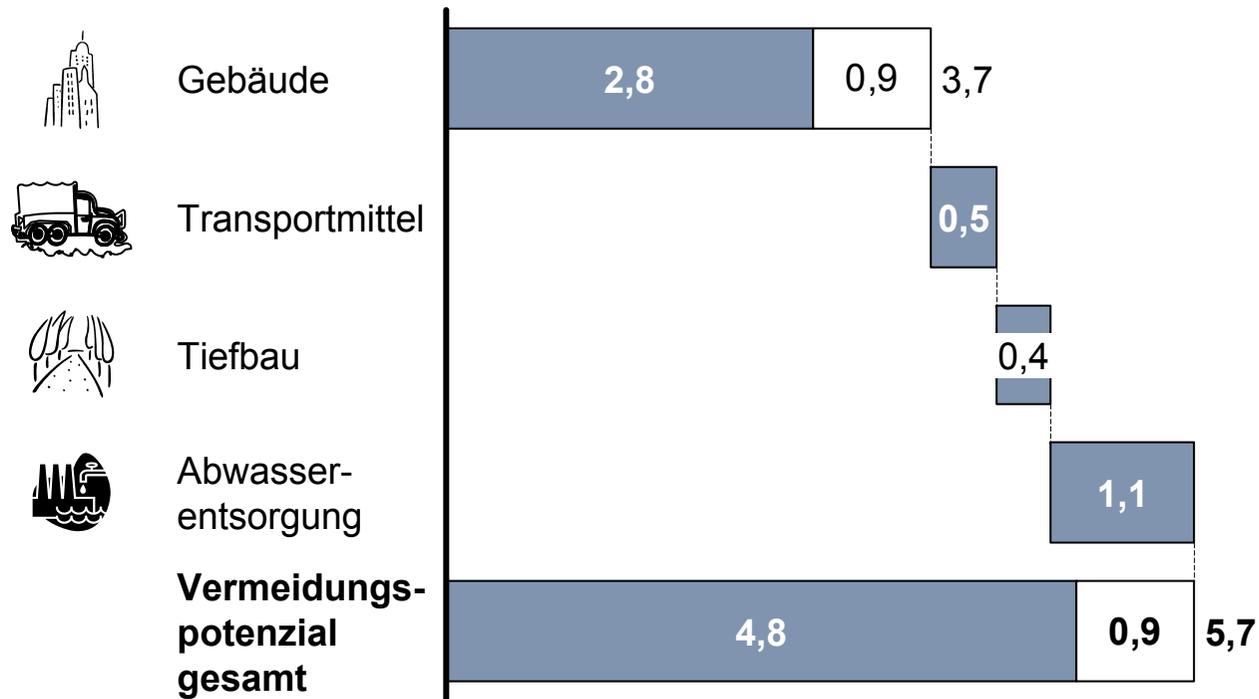
Quelle: EWI, McKinsey

Das ermittelte Vermeidungspotenzial 2020 ergibt sich aus technischen Maßnahmen und strukturellen Veränderungen

in Mt CO₂e, 2020



■ Technische Vermeidungshebel **T**
□ Strukturelle Veränderungen **S**



Quelle: McKinsey

T Technische Vermeidungshebel wurden mit Lebenszykluskosten bewertet – Inzidenz in Haushalten blieb unberücksichtigt



Methodik der Bewertung technischer Vermeidungshebel

Vermeidungspotenzial 2020

- Mögliche Verringerung der THG-Emissionen im Jahr 2020 bei Umsetzung der Vermeidungshebel ab 2009
- Annahme normaler Renovierungs- und Ersatzzyklen

Vermeidungskosten

- Differenz von zusätzlichen Investitionen (annualisiert **über Lebenszyklus**) und jährlich realisierten Einsparungen **über Lebenszyklus**
- Berechnung pro eingesparte Tonne CO₂e

Durchschnittliche jährliche Investitionen/Einsparungen

- Mit der Umsetzung der Vermeidungshebel verbundene Investitionen und realisierte Einsparungen **im Zeitraum 2009 - 2020**
- Durchschnittswert p.a.
- Weitere Einsparungen nach 2020 (in Folge bis 2020 getätigter Investitionen) noch nicht berücksichtigt

Lebenszykluskosten-Perspektive lässt Inzidenz in Haushalten unberücksichtigt, z.B.

- Investitionen und Einsparungen fallen zeitlich auseinander
- Investitionen und Einsparungen fallen in unterschiedlichen Haushaltsposten/Aufgabenbereichen an

T Komplexe Lösungen im Gebäudebereich haben mit 2,1 Mt CO₂e den größten Anteil am Vermeidungspotenzial



Emissionsbereich	Beschreibung und Kernbotschaften der Vermeidungshebel	Vermeidungspotenzial 2020 in Mt CO ₂ e
 Standardprodukte	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtes Potenzial von 0,7 Mt CO₂e kann zu negativen Vermeidungskosten durch Änderung von produktspezifischen Beschaffungsrichtlinien realisiert werden, z.B. für elektronische Geräte oder Beleuchtung 	0,7
Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> • Größtes Vermeidungspotenzial von 2,1 Mt CO₂e durch funktionale Ausschreibungen/Energieverbrauchs-Zielwerte in der energetischen Gebäudesanierung • Überwiegend negative Vermeidungskosten*, aber hohe Anfangsinvestitionen und Inzidenz in unterschiedlichen Haushaltstiteln 	2,1
Transportmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Vorgabe von Emissionsniveaus für Fahrzeuge in Beschaffungsrichtlinien und Umstieg auf Hybridbusse können 0,5 Mt CO₂e zu negativen Vermeidungskosten eingespart werden 	0,5
Tiefbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgabe von Emissionsgrenzwerten für Zement in Ausschreibungen von Tiefbauprojekten 	0,4
Abwasserentsorgung 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Stromverbrauchs durch Sanierung alter Kläranlagen • Verstärkte Nutzung von Klärgas in KWK-Anlagen 	1,1
		Σ 4,8

* Vermeidungshebel über Lebenszyklus wirtschaftlich (realisierte Einsparungen übersteigen notwendige Investitionen)

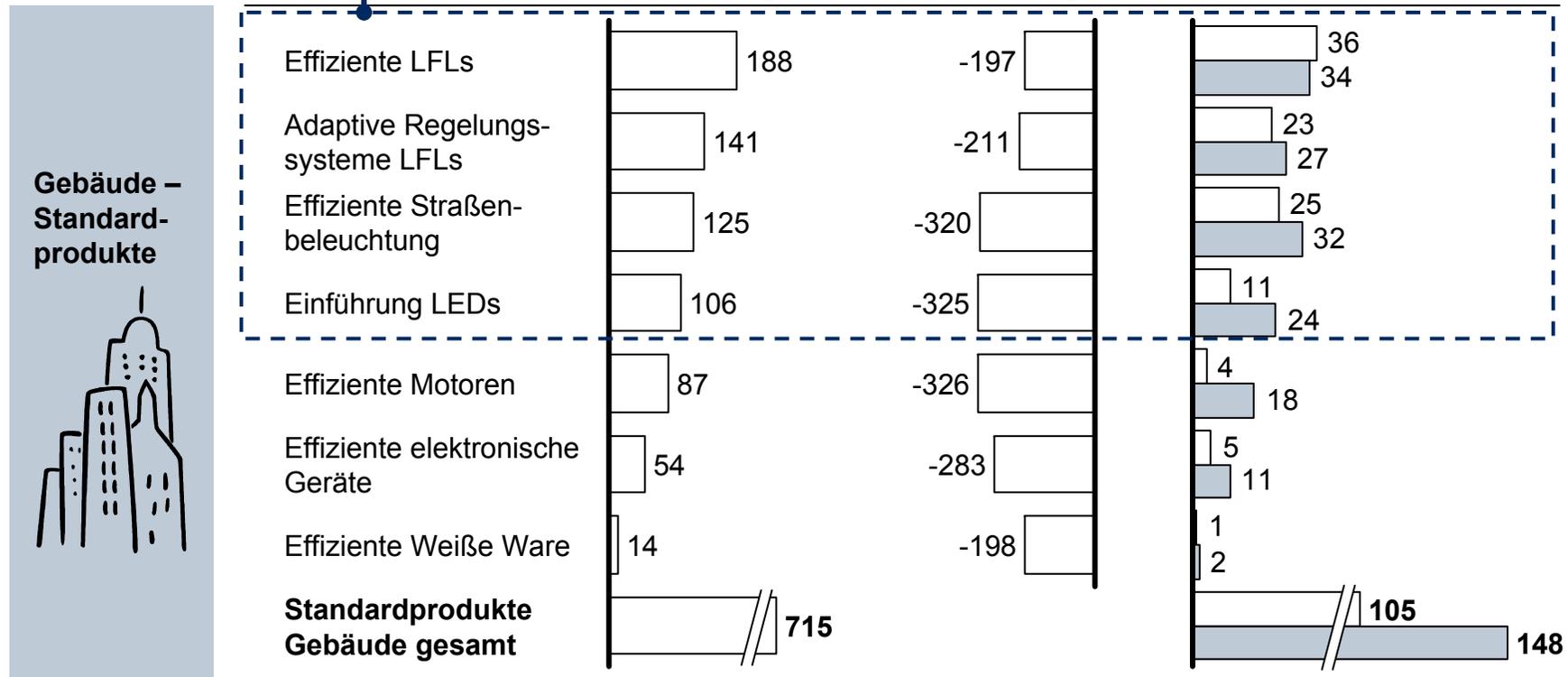
Quelle: McKinsey

T Gebäude – allein durch effiziente Beleuchtung können über 500 kt CO₂e zu negativen Vermeidungskosten eingespart werden



Investitionen
Einsparungen

Über 500 kt CO₂e Einsparungen p.a. im Bereich Beleuchtung zu negativen Vermeidungskosten



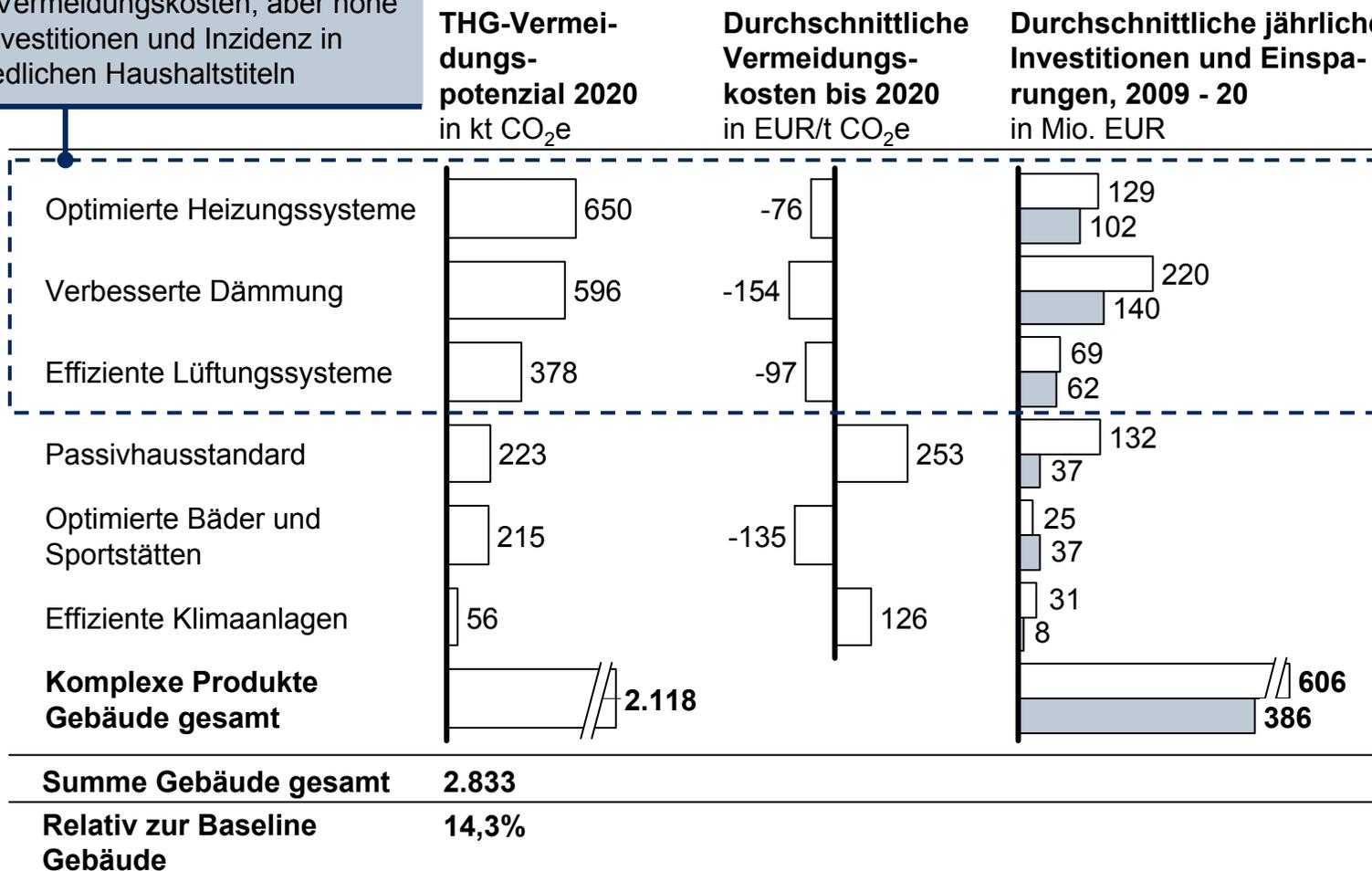
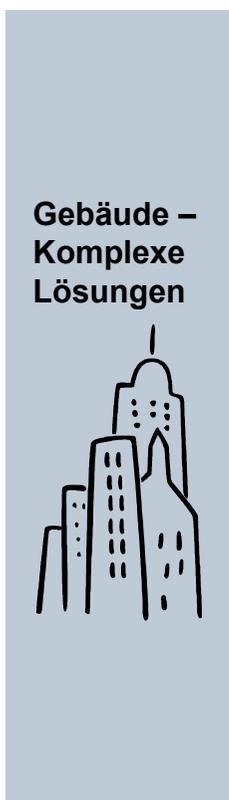
Quelle: McKinsey

T Gebäude – effiziente energetische Sanierung von Gebäuden bietet 1,6 Mt CO₂e Minderungspotenzial zu negativen Kosten



Investitionen
Einsparungen

- 1,6 Mt CO₂e Vermeidungspotenzial p.a. durch effiziente energetische Sanierung
- Negative Vermeidungskosten, aber hohe Anfangsinvestitionen und Inzidenz in unterschiedlichen Haushaltstiteln



Quelle: McKinsey

T Das THG-Vermeidungspotenzial in der Gebäudesanierung hängt von renovierter Fläche und Verbrauchseinsparung ab – Beispiel Verbesserte Dämmung



Relevante Parameter	Parameterwert (Beispiel)	Bemerkungen/Annahmen
Relevante renovierte Fläche p.a.* <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">=</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Gesamtfläche ✘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Renovierte Fläche p.a. ✘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Anteil Renovation mit optimierter Dämmung (Durchdringungsrate)</div> </div> </div>	195 Mio. m ² 2,9% 45%	<ul style="list-style-type: none"> Berechnet aus durchschnittlichen Flächen pro Mitarbeiter/Schüler Anteil der jährlich regulär renovierten Fläche bei Renovierungsintervall von 35 Jahren 25% im Rahmen regulärer Sanierungen/Neubauten ohnehin optimal gedämmt Aus bautechnischen Gründen optimierte Dämmung in max. 70% der Gebäude möglich
Eingesparter Energieverbrauch pro m² <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">=</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Verbrauch vor Dämmung -</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Verbrauch nach Dämmung</div> </div> </div>	140 kWh/m ² 70 kWh/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Durchschnittliche Verbrauchsdaten aus Fallstudien und bestehenden Erhebungen Richtwerte für optimierte Dämmung von Gebäuden in tertiärem Sektor
Zusätzliche Investitionen pro m²	45 EUR/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Durchschnittswert aus Fallstudien und Experteninterviews

Parameter in der Regel nach Verwaltungsebene und Gebäudeart differenziert

* Einschließlich Ersatzneubauten

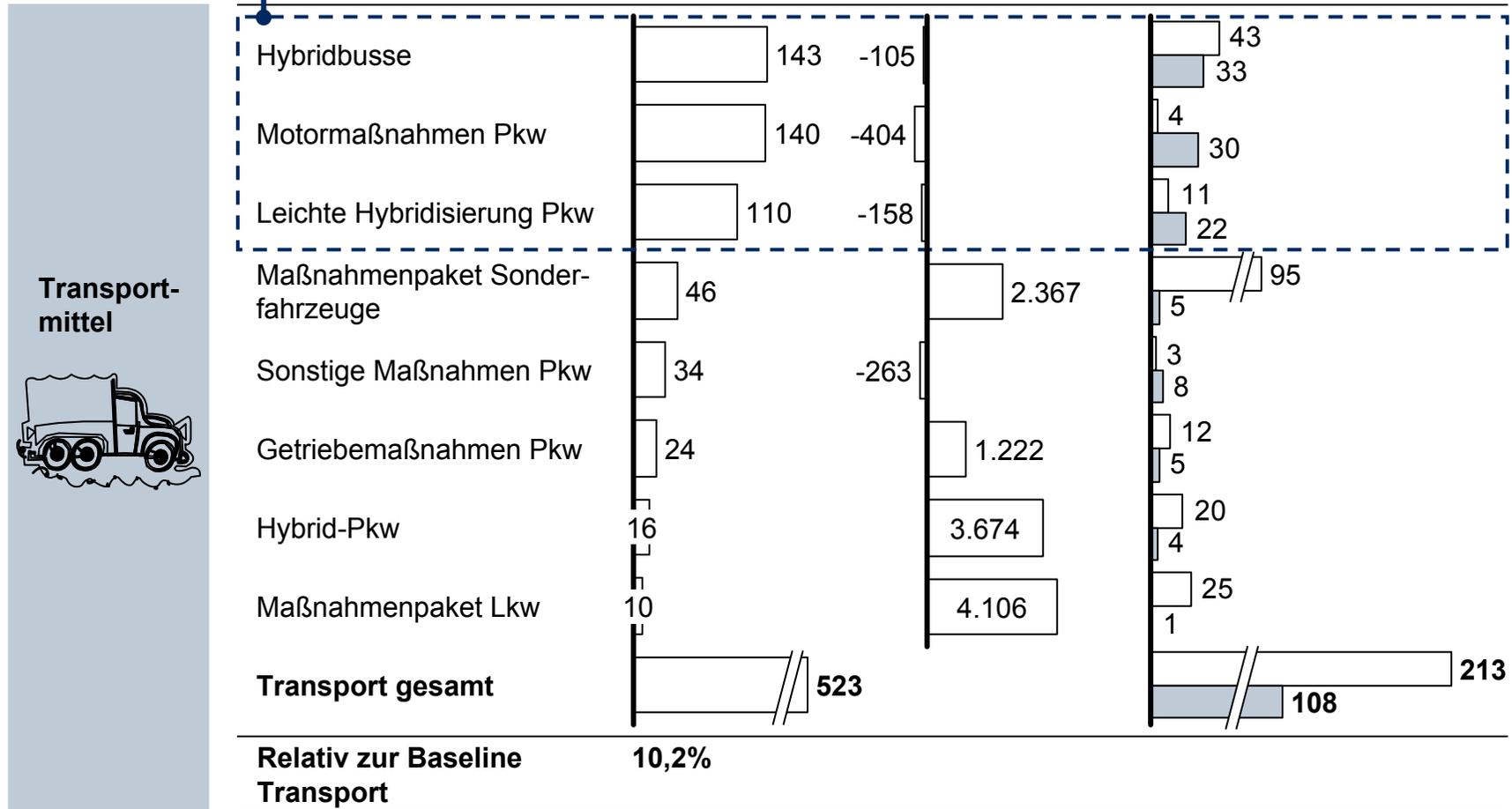
Quelle: Statistisches Bundesamt, BDI/McKinsey "Kosten und Potenziale der Vermeidung von THG-Emissionen in Deutschland", verschiedene Fallstudien, McKinsey

T Transportmittel – durch 3 Maßnahmenpakete zu negativen Vermeidungskosten können über 400 kt CO₂e eingespart werden



80% des Potenzials im Transportbereich zu negativen Vermeidungskosten realisierbar

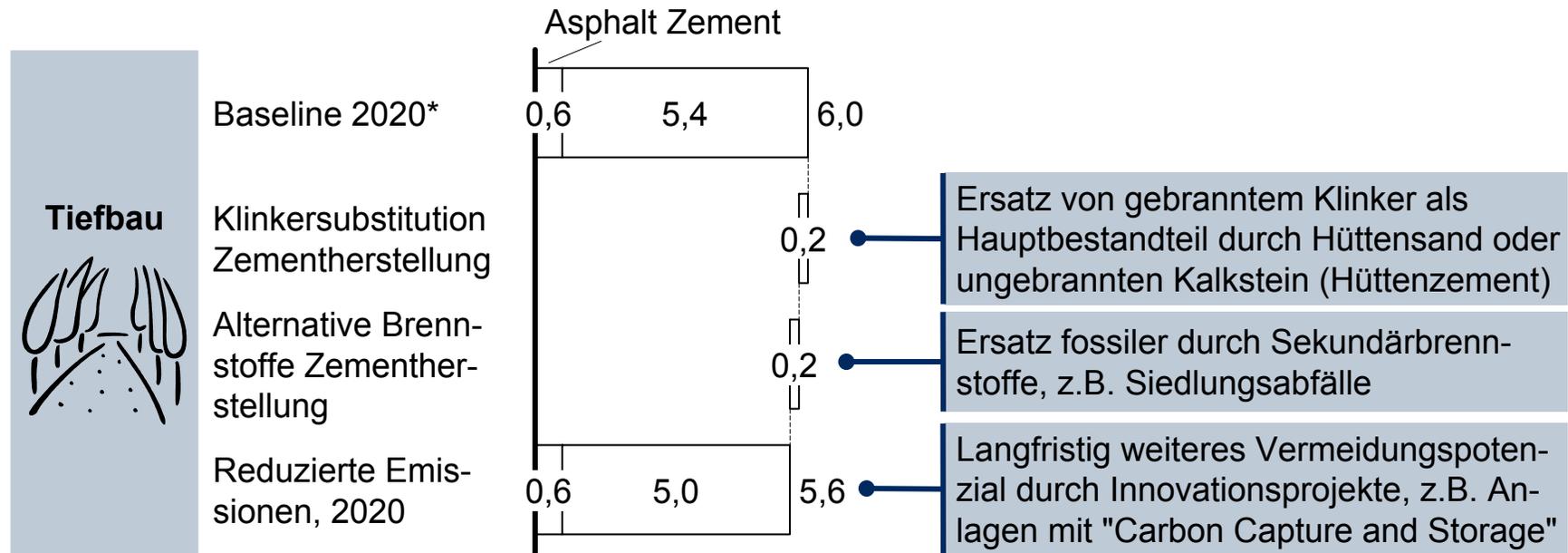
Investitionen
Einsparungen



Quelle: McKinsey

T Tiefbau – Emissionsgrenzwerte beim Einkauf von Zement im Tiefbau können THG-Emissionen um 0,4 Mt CO₂e senken

Emissionen aus Produktion von Bitumen und Zement für den Tiefbau in Mt CO₂e, 2020

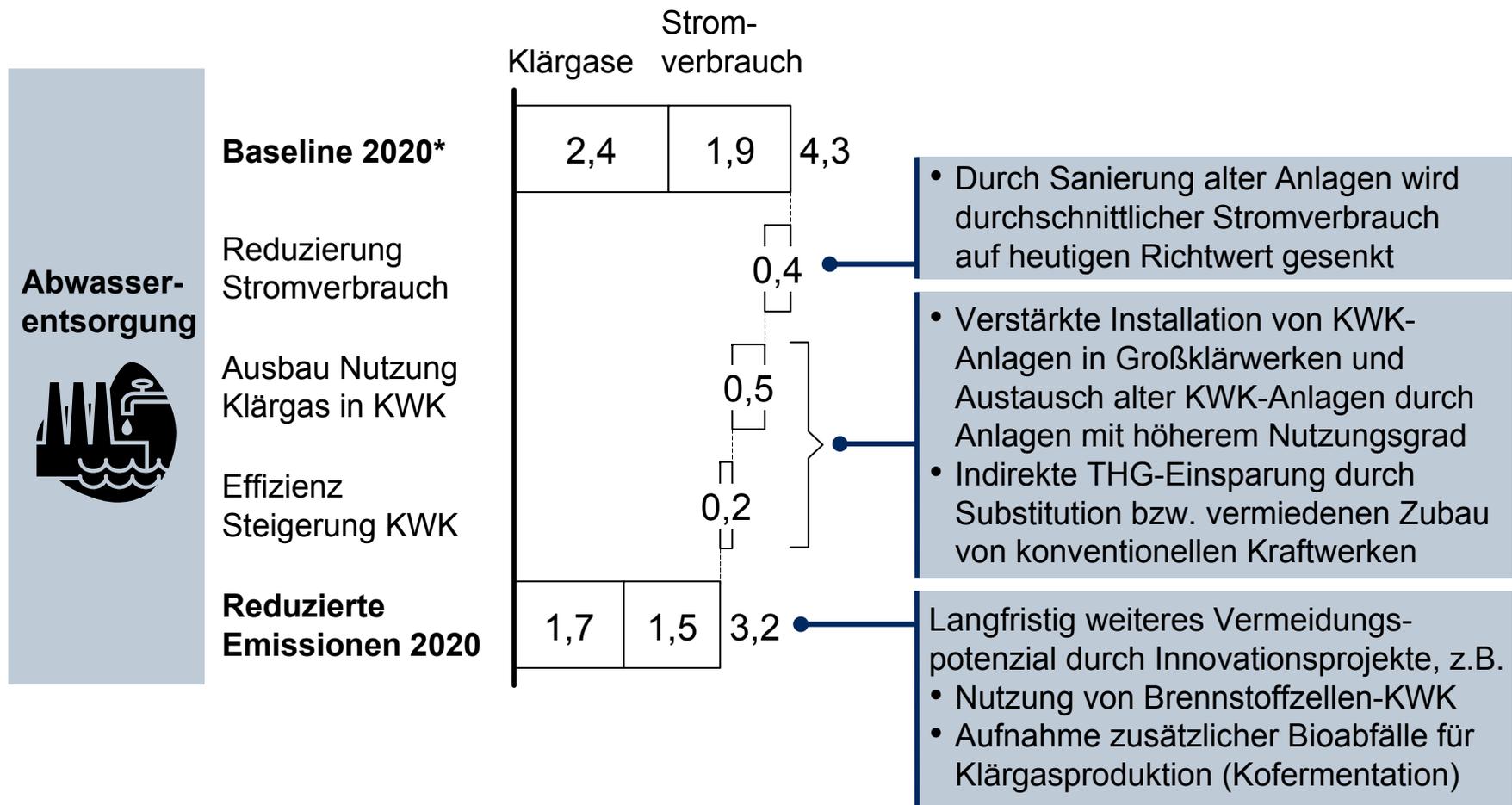


• Realisierung des Potenzials z.B. durch Festlegung von Grenzwert t CO₂e/t Zement in Ausschreibung von Straßenbauprojekten

* Annahme: Baseline 2020 für entspricht Baseline 2006

Quelle: Deutscher Asphaltverband, VDZ CO₂-Monitoring, Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie, IEA, BDI/McKinsey "Kosten und Potenziale der Vermeidung von THG-Emissionen in Deutschland"

T Ver- und Entsorgung – effizientere Kläranlagen und verstärkte Nutzung von Klärgas ermöglichen Einsparung von 1,1 Mt CO₂e THG-Emissionen der Abwasserentsorgung in Mt CO₂e, 2020



* Ohne Stromverbrauch der Wasserversorgung (kein Vermeidungspotenzial identifiziert)

Quelle: DWA, McKinsey

S Weitere Einsparungen durch strukturelle Veränderungen möglich

Fokus im Folgenden



Ideenliste	Details	Vermeidungspotenzial in kt CO ₂ e
<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung der Renovierungszyklen für Gebäude 	 <p>Zügigere energetische Sanierung (Dämmung, Heizungssystem, Beleuchtung) alter Gebäude</p>	870
<ul style="list-style-type: none"> • Umstellung auf Netzwerkdrucker • Flächenmanagement bei Bundesliegenschaften • Verbessertes Energiemanagement der Gebäude 	 <p>Umstellung der Büroausstattung von individuellen Arbeitsplatzdruckern auf Netzwerkdrucker</p>	25
		Σ 895

S Durch zügigere energetische Gebäudesanierung können im Jahr 2020 weitere 0,9 Mt CO₂e eingespart werden



BEISPIELRECHNUNG

Beschreibung Ausgangslage	Maßnahme	Effekt
<ul style="list-style-type: none"> Renovierungsraten von öffentlichen Gebäuden (ca. 3% p.a.) geringer als in der Privatwirtschaft (4% p.a.) Investitionen in energetische Sanierung bleiben aus, obwohl über Lebenszyklus wirtschaftlich. <p>Gründe dafür sind</p> <ul style="list-style-type: none"> Haushaltsengpässe Unterschiedliche Inzidenz von Investitionen und realisierten Einsparungen 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung des jährlichen Sanierungsvolumens um 1/4 Jährliche Renovierungsraten erhöhen sich für <ul style="list-style-type: none"> Gebäudehülle (Dämmung) und Heizungssystem von 3 auf 4% Renovierung innen (Beleuchtung) von 6 auf 8% Bäder und Sportstätten von 6 auf 8% Keine Änderung der Lebensdauern und Amortisationszeiten 	<ul style="list-style-type: none"> Vermeidungspotenzial bis 2020 steigt von 2,5 auf 3,4 Mt CO₂e Zusätzliches Potenzial von <ul style="list-style-type: none"> 730 kt CO₂e im Bereich Dämmung/Heizungsoptimierung 70 kt CO₂e im Bereich Beleuchtungssanierung 70 kt CO₂e im Bereich Bäder und Sportstätten Reduzierung Emissionen aus energetischer Gebäudesanierung im Gebäudebereich um 14% statt 11% bis 2020 möglich

Nur Investitionen für zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt**

	-870 kt CO₂e p.a.
Ø Investition	230 Mio. EUR p.a.*
Ø Einsparung	140 Mio. EUR p.a.*

* Durchschnittlich jährliche Investitionen und Einsparungen bis 2020

** Zusätzliche Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen entsprechend der in Kap. 2 beschriebenen technischen Vermeidungshebel, die durch eine Erhöhung der Renovierungsraten entstehen; weitere durch Erhöhung der Renovierungsraten ausgelöste Investitionen ohne energetischen Bezug nicht berücksichtigt

S Umstellung auf Netzwerkdrucker kann 25 kt CO₂e p.a. einsparen – und senkt die Anschaffungskosten



BEISPIELRECHNUNG

Beschreibung Ausgangslage	Maßnahme	Effekt**
<ul style="list-style-type: none"> Zahlreiche Arbeitsplätze im öffentlichen Sektor sind mit arbeitsplatzgebundenen Druckern ausgestattet Auf ca. 4 Mio. PCs im öffentlichen Sektor kommen heute ca. 1,7 Mio. Arbeitsplatzdrucker 	<ul style="list-style-type: none"> Umstieg von nutzerspezifischen auf abteilungsweite Netzwerkdrucker Bei konservativer Schätzung kann ein Netzwerkdrucker ca. 20 Arbeitsplätze versorgen* Abbau von 70% aller arbeitsplatzgebundenen Drucker Upgrade von Standardkopierern auf netzwerkfähige Drucker 	<p>Druckerlandschaft vor Maßnahmen in Stück</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  1,7 Mio. </div> <div style="text-align: center;">  +  0,15 Mio. </div> </div> <hr/> <p>Druckerlandschaft nach Maßnahmen in Stück</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  0,5 Mio. </div> <div style="text-align: center;">  0,05 Mio. </div> <div style="text-align: center;">  0,1 Mio. </div> </div>

Ohne Berücksichtigung des THG-Footprints der abgebauten Drucker


CO₂

-25 kt CO₂e p.a.


€

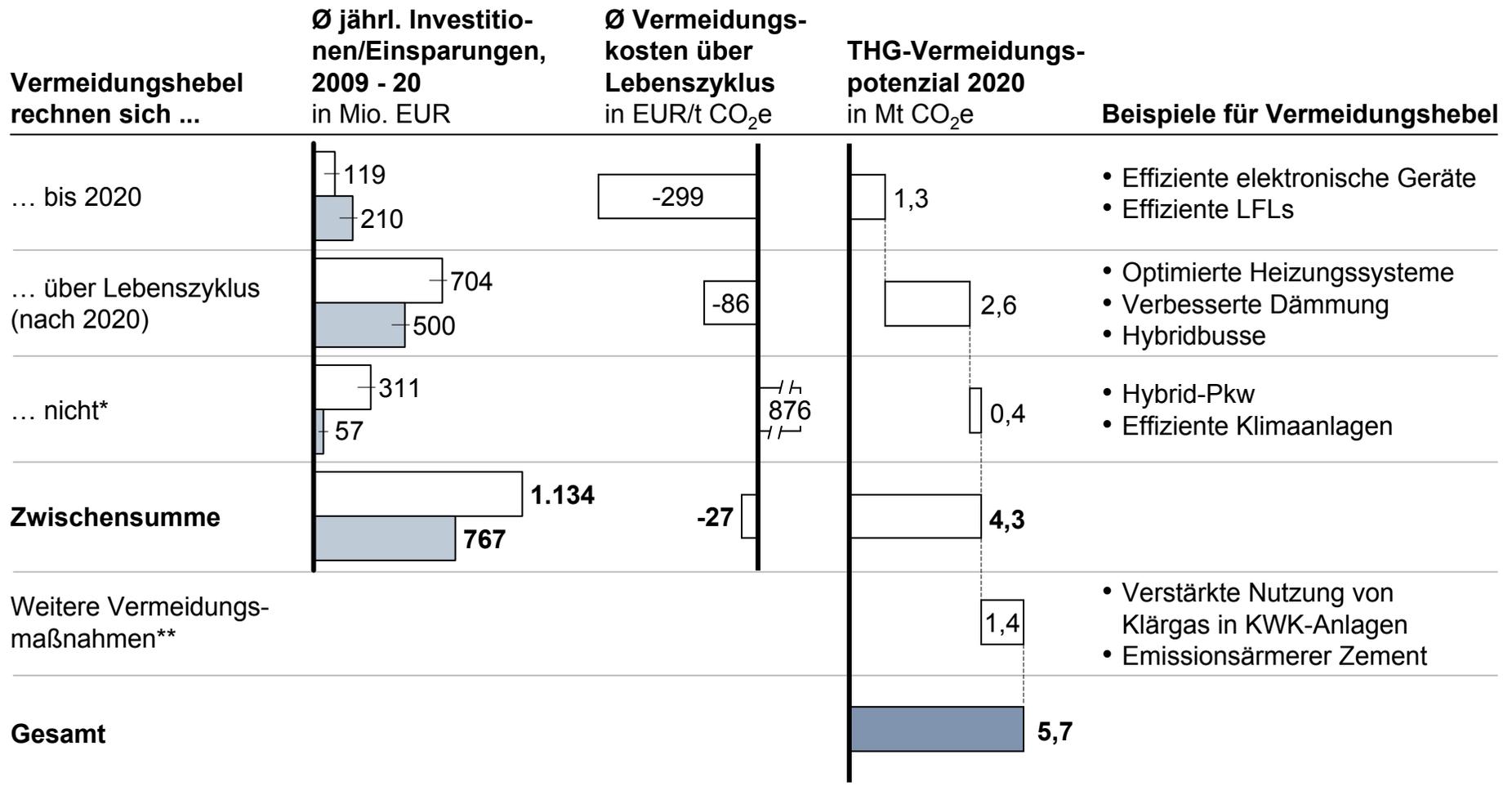
-22 Mio. EUR p.a.

* Dies entspricht der durchschnittlichen Quote von Kopierern pro Arbeitsplatz im öffentlichen Sektor

** Annahme: Verbrauch Drucker: 50 kWh/Jahr, Kopierer/Netzwerkdrucker 350 kWh/Jahr, Anschaffungskosten Drucker 250 EUR, Kopierer: 2.000 EUR

Quelle: McKinsey

Mit 800 Mio. EUR zusätzlichen jährlichen Investitionen können 3,9 Mt CO₂e zu negativen Vermeidungskosten eingespart werden



* Maßnahmen rechnen sich ggf. bei veränderten Rahmenbedingungen, z.B. bei höheren Energiepreisen, Lernkurveneffekten

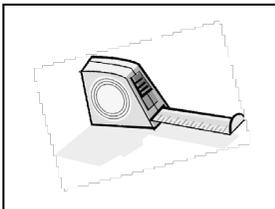
** Quantifizierung von Kosten und Einsparungen nicht erfolgt, da bisher nur wenige Studien und unzureichende Transparenz

Quelle: McKinsey

Agenda



Handlungsfelder in der öffentlichen Beschaffung



Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors und Einsparpotenziale



Umsetzung einer umweltfreundlichen und innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung

Umsetzung von umweltfreundlichen Beschaffungsmaßnahmen muss 3 Hürden überwinden

1 Schaffung von Transparenz, Zielen und Monitoring

Fehlende Transparenz

- Grüner Einkauf als teuer wahrgenommen
- Keine Transparenz zu Wirkungen, Einsparpotenzialen, Emissionen

2 Sicherstellung Finanzierung und Schaffung Anreizsysteme

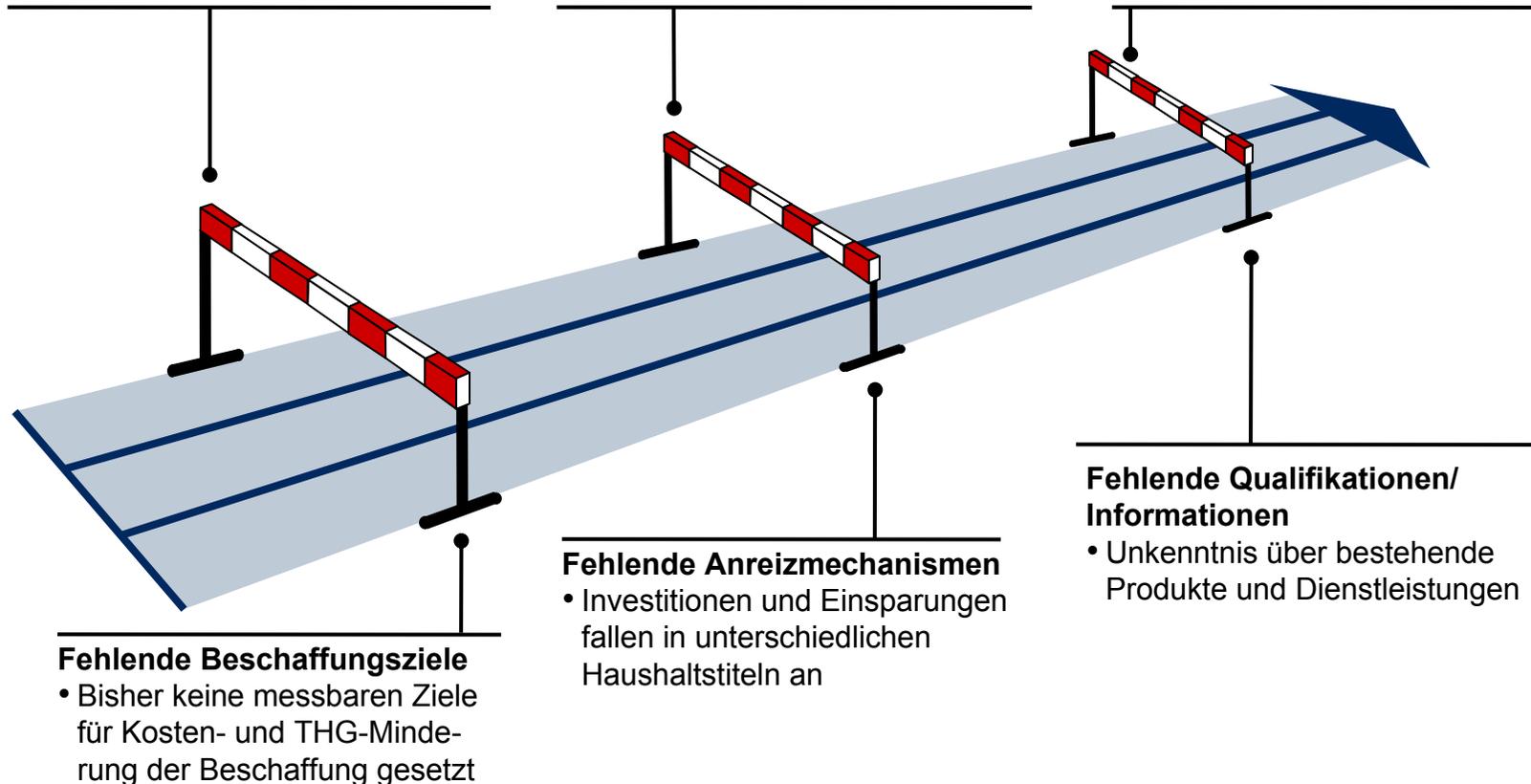
Hohe Anfangsinvestitionen

- Kaum Lebenszyklusbetrachtung
- Speziell im Gebäudebereich sind hohe Anfangsinvestitionen nötig, um Einsparpotenziale zu heben

3 Entwicklung Beschaffungsstandards und Leuchtturmprojekte

Fragmentierte Vergabelandschaft

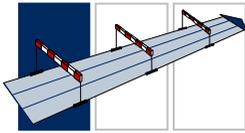
- Einkaufsvolumen einzelner Vergabestellen reicht für Etablierung Vorreitermärkte nicht aus
- Standardisierung ist schwierig



Um Umsetzungshürden zu überwinden, muss das Beschaffungsmanagement verändert werden

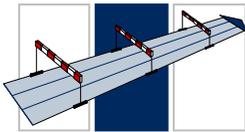
ZUR DISKUSSION

Maßnahmen



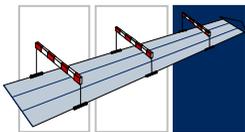
Transparenz, Ziele und Monitoring

- **Transparenz** über Nachfragevolumen, Kosten, Einsparmöglichkeiten und Emissionen für **einzelne Ressorts, Länder, Kommunen** schaffen
- Verbindliche **THG- und Kosteneinsparziele der Beschaffung**
- Ausbau von **Reporting- und Monitoringsystemen**



Finanzierung und Anreizsysteme

- **Lebenszykluskosten** als relevante Entscheidungsgröße bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen (trotz Kameralistik)
- Aufbau von **Anreizsystemen** zur Aufteilung der Einsparungen zwischen investierenden und konsumierenden Bereichen
- Ausarbeitung von **Finanzierungsmöglichkeiten** zur Anschubfinanzierung von Anfangsinvestitionen

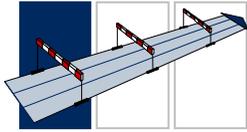


Beschaffungsstandards und Leuchtturmprojekte

- Aufnahme energieeffizienter Produkte in **Beschaffungskataloge**
- Definition von **Produktstandards** für energieeffiziente Standardprodukte
- Einführung von Zielwerten für Energieverbrauch in **funktionalen Ausschreibungen** von komplexen Produkten
- Vorreitermärkte **durch Leuchtturmprojekte** etablieren, z.B. durch Bündelung Beschaffungsvolumen in einzelnen Märkten

Transparenz zu Potenzialen, Zielvorgaben und Monitoring sind Voraussetzung für THG-Reduzierung

ZUR DISKUSSION



Maßnahmen

Transparenz

- Detaillierung Ausgangslage und Potenziale für einzelne **Ressorts auf Bundesebene**
- Erhebung genauer Werte für einzelne **Länder und Kommunen**

Zielvorgaben

- Verbindliche **THG- und Kosteneinsparziele** für alle Bundesressorts
- Anstoß von Gesprächen zu **Selbstverpflichtungen** von Bundesländern und Kommunen

Monitoring

- Aufbau automatisierter **Reporting- und Monitoringsysteme** zum Performancemanagement; genaue Überprüfung der Zielerreichung der Bundesressorts und der Einhaltung der zentralen Einkaufsstandards
- **Klare Verantwortlichkeiten** für Überprüfung der Zielerreichung bei einem Ministerium; Ressortleitung verantwortlich für die Einhaltung der Ziele ihres Ressorts
- Verpflichtende Nutzung zentraler Rahmenverträge

Erste öffentliche Verwaltungen haben sich Einsparziele gesetzt – aber ohne umfassende Transparenz über Baseline und Minderungspotenziale

AUSWAHL

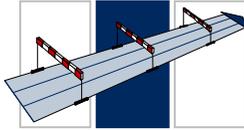
	Einsparziele	Umsetzungsmaßnahmen (Auswahl)	Umfang Baseline
 Großbritannien	THG-Neutralität aller Regierungliegenschaften auf nationaler Ebene bis 2012	<ul style="list-style-type: none"> • Grüner Einkauf (z.B. von grünem Strom) • Einsparziele für jedes Ministerium zur Erhöhung der Energieeffizienz • Offsetting aller verbliebenen THG-Emissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Regierungsgebäude auf nationaler Ebene/Militär
 Neuseeland	THG-Neutralität aller Regierungsaktivitäten bis 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Einsparziele für jedes Ministerium • Reduzierung der Emissionen durch Erhöhung der Energieeffizienz (Training der Angestellten, Installation neuer Technologien) • Offsetting aller verbliebenen THG-Emissionen (z.B. durch Aufforstung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Regierungsgebäude auf nationaler Ebene • Fuhrpark/Dienstreisen
 USA	THG-Neutralität der Regierungsaktivitäten bis 2050 , keine Detaillierung von Einsparzielen	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Transparenz durch Pflicht zur Veröffentlichung von Emissionswerten • Jedes Ministerium ist für Reduzierungsmaßnahmen selbst zuständig 	<ul style="list-style-type: none"> • Grobschätzung für nationale Behörden
 Sydney	THG-Neutralität aller Regierungsaktivitäten seit 2008	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Energieeffizienz um 20% bis 2012 • Einkauf von 100% grünem Strom • Offsetting aller übrigen Emissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Regierungsgebäude • Fuhrpark/Dienstreisen
 British Columbia (Kanada)	Gesetzliche bindende Verpflichtung für alle Einrichtungen des öffentlichen Sektors zur THG-Neutralität bis 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschließlich Kauf von Hybridfahrzeugen • Offsetting aller Dienstreisen 	<ul style="list-style-type: none"> • -

Bislang keine umfassende Inventarisierung von THG-Emissionen und Quantifizierung von Vermeidungshebeln für öffentlichen Sektor

Quelle: Webseiten der Regierungen

Zur Finanzierung von Anfangsinvestitionen sollten Anreize verbessert und Anschubfinanzierungen entwickelt werden

ZUR DISKUSSION



Maßnahmen

Lebenszyklus- kosten

- Festlegung von **Lebenszykluskosten** als relevante Entscheidungsgröße bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen
- Beschaffungsleitfäden zur Berechnung von Lebenszykluskosten

Anreizsysteme

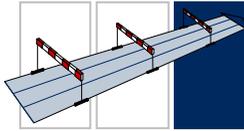
- Modell entwickeln zur **Aufteilung der Einsparungen** zwischen investierenden und konsumierenden Bereichen
- Langfristig: Zusammenführung von Investitions- und Unterhaltsverantwortung

Finanzierungs- möglichkeiten

- Ggf. Schaffung von **Finanzierungsmöglichkeiten** für Anfangsinvestitionen

Standardisierung und Leuchtturmprojekte können als Wegbereiter umweltfreundlicher Beschaffung dienen

ZUR DISKUSSION



Maßnahmen

Produkt-standards

- Aufnahme von energiesparenden, umweltfreundlichen Produkten in **Rahmenverträge** der Beschaffungskataloge, z.B. KdB
- Definition von **produktspezifischen Standards** für dezentrale Beschaffung

Funktionale Ausschreibungen

- Definition von **Zielwerten in funktionalen Ausschreibungen** für ausgewählte komplexe Produkte, z.B. energetische Gebäudesanierung, Anschaffung treibstoffsparender Pkws

Leuchtturmprojekte

- **Initiierung erster sichtbarer Leuchtturmprojekte** zum Anschub umweltfreundlicher Beschaffung und Generierung von Nachahmungseffekten
- **Gezielte Bündelung Beschaffungsvolumen** zur Nachfrage in ausgewählten **Vorreitermärkten**, z.B. Hybridbusse, um Serienproduktion und Lerneffekte zu ermöglichen

Aus der Vielzahl innovativer Projekte sind einige als Leuchtturmprojekte geeignet

Mögliche Leuchtturmprojekte

Schritte zur Implementierung

Betrachtete Beispielprojekte

- 1 Energetische Sanierung von Schulen auf Passivhausstandard
- 2 Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme in öffentlichen Gebäuden
- 3 Effizienzsteigerung öffentlicher Rechenzentren
- 4 Zügigere energetische Sanierung alter öffentlicher Gebäude
- 5 Umstellung auf Hybridbusse im ÖPNV
- 6 Einsatz von emissionsarm hergestelltem Zement im Straßen- und Tiefbau
- 7 Verstärkte Nutzung von Klärgas in KWK-Anlagen
- 8 Umstieg auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen

- Verlängerung und Aufstockung des bestehenden Schulsanierungsprogramms
- Initiierung von Contracting-Modellprojekten mit 3 - 4 größeren Kommunen

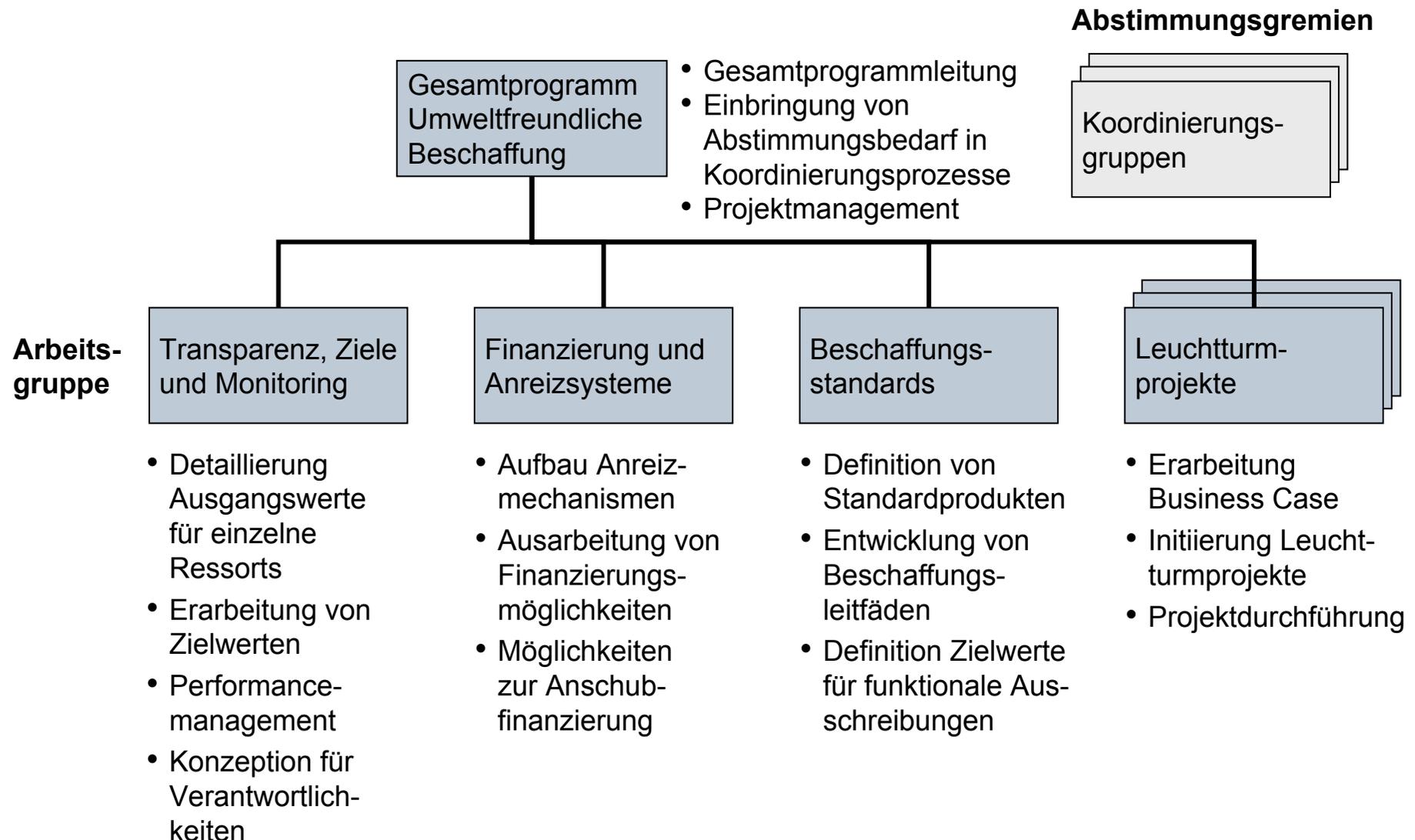
- Koordination bestehender Initiativen von BMU, VDV und einzelner ÖPNV-Betriebe
- Initiierung einer gemeinsamen Ausschreibung zur Erreichung kritischer Größe für Serienfertigung

Weitere Innovationsprojekte

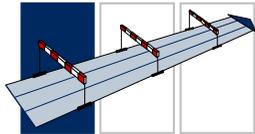
- Umstellung von Arbeitsplatzrechnern auf Thin Clients
- Nutzung von LEDs in der Straßenbeleuchtung
- Kofermentation von Bioabfällen in Klärwerken
- "Carbon Capture and Storage" in der Zementproduktion
- Umstieg geeigneter kommunaler Fahrzeuge auf Elektroantrieb

Die verschiedenen Maßnahmen sollten in ein "Gesamtprogramm Umweltfreundliche Beschaffung" gebündelt werden

ZUR DISKUSSION

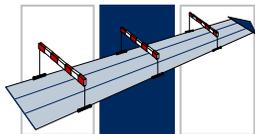


Das Programmmanagement muss Antworten auf einige Schlüsselfragen geben



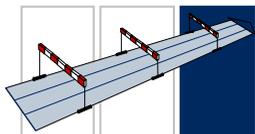
Transparenz, Ziele und Monitoring

- Soll es zukünftig verpflichtende THG-Einsparziele auf Bundesebene geben?
- Wie können die Ziele realisiert werden?
- Welche Ressorts werden auf Bundesebene eingebunden?
- Wie werden Länder und Kommunen sinnvoll und verbindlich eingebunden?



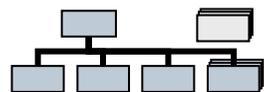
Finanzierung und Anreizsysteme

- Welche Möglichkeiten der Anschubfinanzierung (z.B. Fonds, Contracting-Modelle) kommen in Betracht?
- Wie kann die Lebenszyklusperspektive bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Beschaffungsmaßnahmen stärker verankert werden?



Beschaffungsstandards und Leuchtturmprojekte

- Wie können energiesparende und umweltfreundliche Standardprodukte auf verbindlicher Basis eingeführt werden?
- Wie können die Produktstandards auch in der dezentralen (z.B. kommunalen) Beschaffung umgesetzt werden?
- Welche Leuchtturmprojekte sollen konkret initiiert werden?
- Wie erfolgt die Finanzierung?
- Wie kann die Industrie eingebunden werden?



Gesamtprogramm Umweltfreundliche Beschaffung

- Wer ist für die Durchführung des Gesamtprogramms für umweltfreundliche Beschaffung verantwortlich?
- Wie wird das Gesamtprogramm strukturiert (Teamzusammensetzung, operative Aufgaben, Zeitrahmen)?
- Wie werden die Ressorts und die bestehenden zentralen Beschaffungsstellen eingebunden?
- Wer ist für die Kommunikation des Programms zuständig?

ANHANG – Weitere Detailanalysen, wichtige Annahmen und Erläuterungen

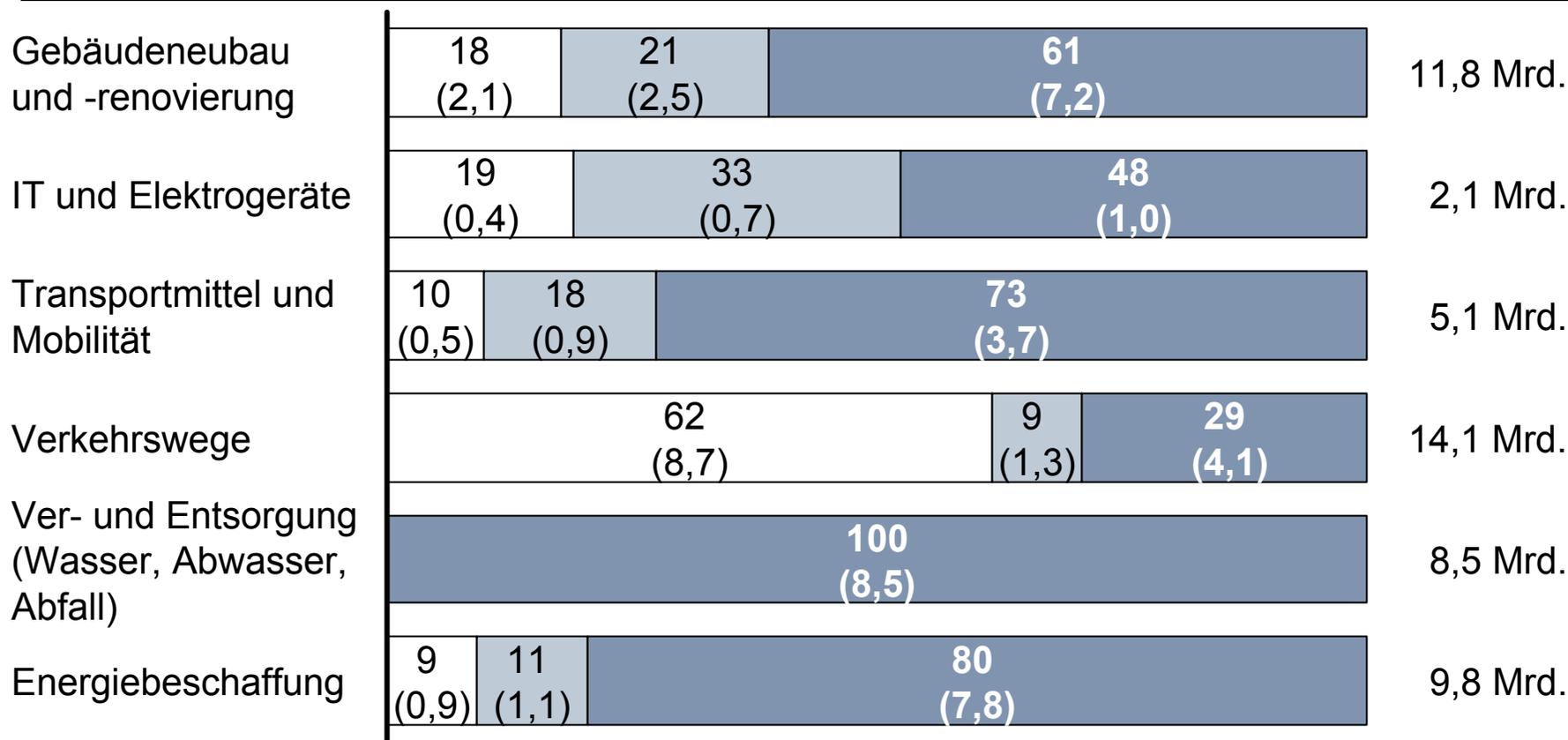
In den meisten Bereichen stellen die Kommunen den größten Teil der Nachfrage

Ausgaben und Investitionen nach Nachfragebereich

in Prozent (in Mrd. EUR), 2006



100% =



Σ 51,4 Mrd.

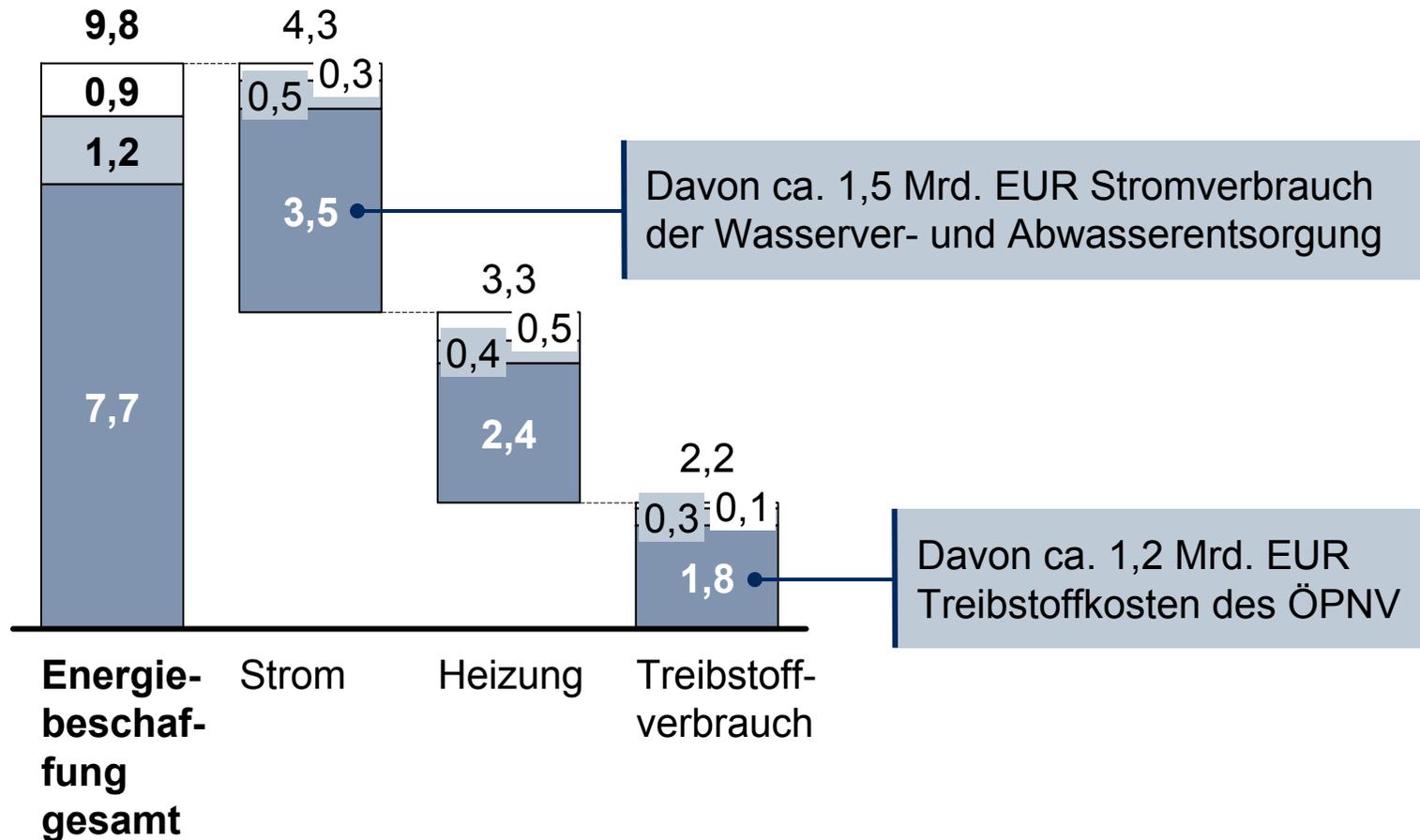
* Bund inkl. nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung

** Kommunen inkl. öffentlicher Unternehmen

Quelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 2005 (Statistisches Bundesamt), Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, IDC, GfK, McKinsey

Fast die Hälfte der Ausgaben für Energiebeschaffung fällt für Stromverbrauch an

in Mrd. EUR, 2006



* Bund inkl. nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung

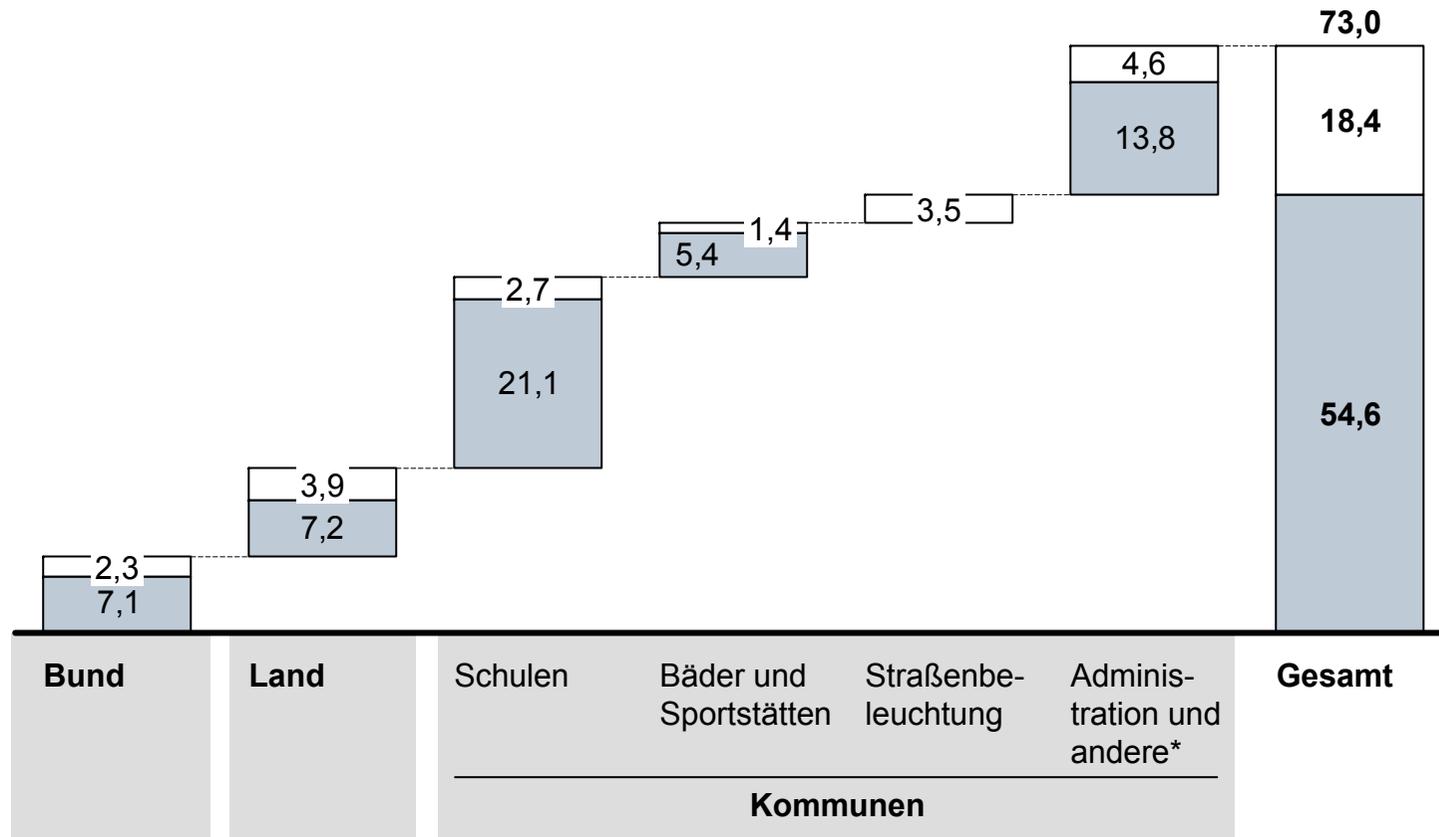
** Kommunen inkl. öffentlicher Unternehmen

Quelle: McKinsey

Drei Viertel des Energieverbrauchs in öffentlichen Gebäuden fallen für Heizung an

Energieverbrauch in Gebäuden

in TWh, 2006

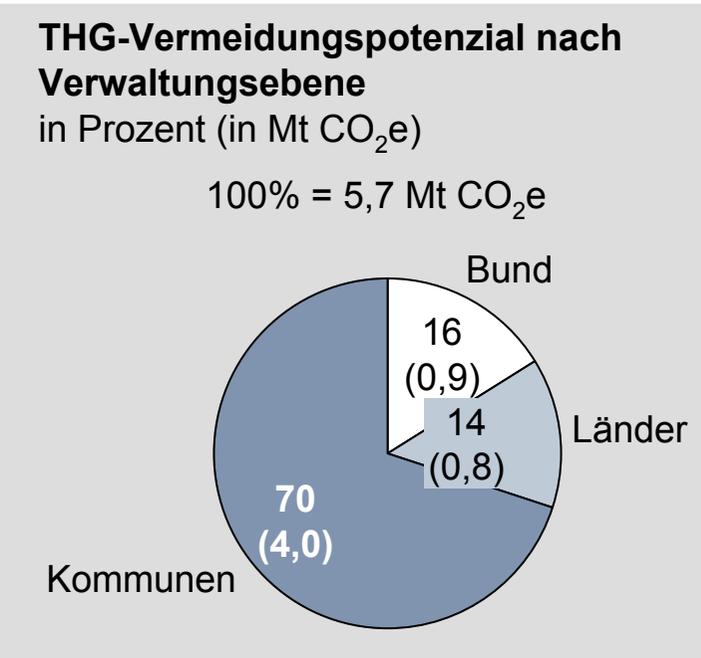
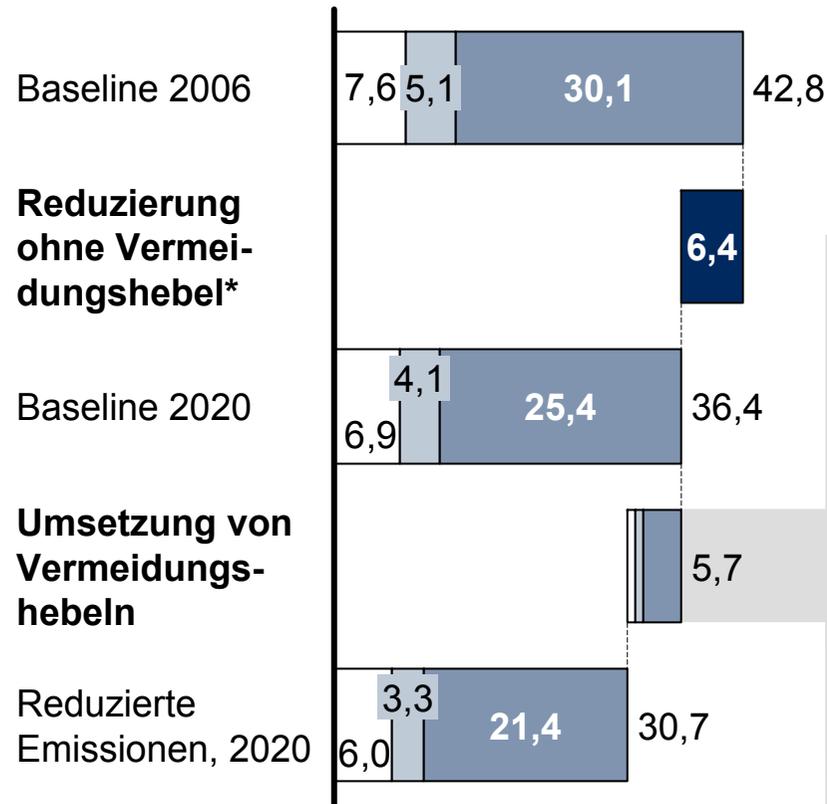


* Allgemeine Verwaltung inklusive Verkehr und Infrastruktur, Kultur und Soziales, kommunale Krankenhäuser und Verwaltung öffentlicher Unternehmen

Quelle: McKinsey

Das größte Potenzial zur THG-Vermeidung liegt auf kommunaler Ebene

in Mt CO₂e, 2006



* Sinkende CO₂-Intensität und Verbrauchsminderung

** Bund inkl. nachgeordneter Behörden, Forschungseinrichtungen, Bundesagentur für Arbeit und Deutsche Rentenversicherung; Kommunen inkl. öffentlicher Unternehmen

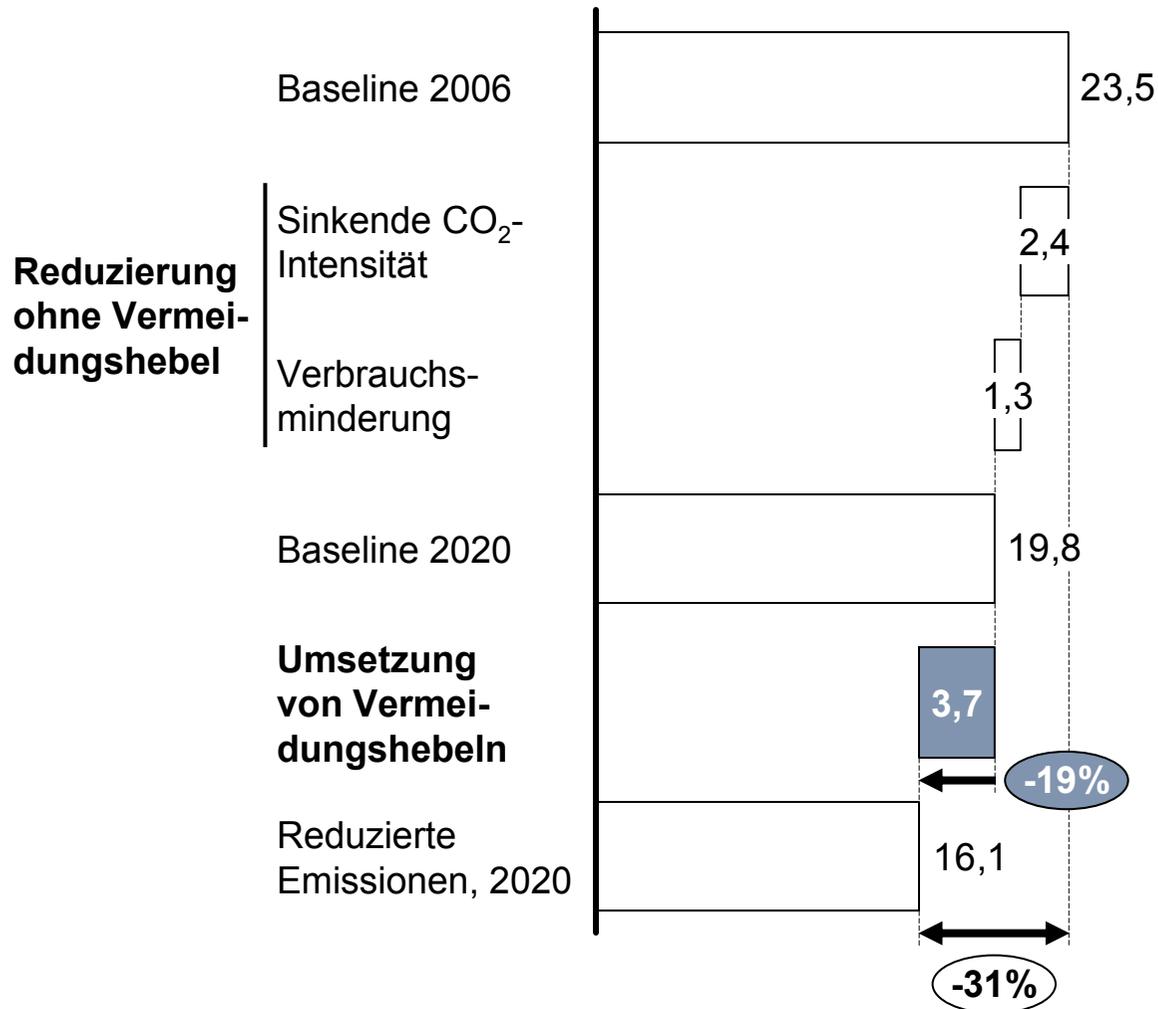
Quelle: EWl, McKinsey

Die THG-Emissionen im Gebäudebereich können durch Umsetzung von Vermeidungshebeln um fast 20% reduziert werden



THG-Emissionen im Gebäudebereich
in Mt CO₂e, 2006

■ Potenzial aus Umsetzung von Vermeidungshebeln



Quelle: McKinsey

Die betrachteten Beispielprojekte basieren überwiegend auf den modellierten technischen Vermeidungshebeln



Beispielprojekte	THG-Vermeidungspotenzial in kt CO ₂ e	Relevante technische Vermeidungshebel
1 Energetische Sanierung von Schulen auf Passivhausstandard	660	<ul style="list-style-type: none"> Optimierte Heizungssysteme Verbesserte Dämmung Passivhausstandard Effiziente Lüftungssysteme Effiziente Beleuchtung
2 Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme in öffentlichen Gebäuden	440	<ul style="list-style-type: none"> Effiziente LFLs Adaptive Regelungssysteme LFLs Einführung LEDs
3 Effizienzsteigerung öffentlicher Rechenzentren	~ 30%	<ul style="list-style-type: none"> Über modellierte Vermeidungshebel hinausgehend
4 Zügigere energetische Sanierung alter öffentlicher Gebäude	2.800	<ul style="list-style-type: none"> Beispielprojekt entspricht strukturellem Vermeidungshebel
5 Umstellung auf Hybridbusse im ÖPNV	142	<ul style="list-style-type: none"> Beispielprojekt entspricht technischem Vermeidungshebel
6 Einsatz von emissionsarm hergestelltem Zement im Straßen- und Tiefbau	400	
7 Verstärkte Nutzung von Klärgas in KWK-Anlagen	700	
8 Umstieg auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen	~ 15.300	<ul style="list-style-type: none"> Über modellierte Vermeidungshebel hinausgehend

Quelle: McKinsey

Die bewerteten Vermeidungshebel lassen sich nach ihrer Wirtschaftlichkeit ordnen



Vermeidungshebel rechnen sich ...	Erklärung	Relevante Vermeidungshebel	
... bis 2020	Tatsächliche Einsparungen durch im Zeitraum 2009-2020 realisierte Vermeidungsmaßnahmen höher als dafür im Zeitraum notwendige Investitionen	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Straßenbeleuchtung • Adaptive Regelsysteme LFLs • Einführung LEDs • Effiziente elektronische Geräte 	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Weiße Ware • Effiziente Motoren • Optimierte Bäder und Sportstätten • Leichte Hybridisierung Pkw • Motormaßnahmen Pkw
... über Lebenszyklus	Einsparungen über Lebenszyklus höher als annualisierte Investitionen über Lebenszyklus (negative Vermeidungskosten)	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente LFLs • Optimierte Heizungs-systeme • Verbesserte Dämmung 	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Lüftungs-systeme • Hybridbusse
... nicht	Einsparungen über Lebenszyklus niedriger als annualisierte Investitionen über Lebenszyklen (positive Vermeidungskosten) bei gegenwärtigen Rahmenbedingungen (Energiepreise, Lernkurven)	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Klimaanlage • Passivhausstandard • Maßnahmenpaket Lkw und Sonderfahrzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> • Hybrid-Pkw • Getriebemaßnahmen Pkw
Weitere Vermeidungsmaßnahmen	Quantifizierung von Kosten und Einsparungen nicht erfolgt, da bisher nur wenige Studien und unzureichende Transparenz	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkte Nutzung von Klärgas in KWK-Anlagen • Effiziente Kläranlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Klinkersubstitution in Zementherstellung • Alternative Brennstoffe in Zementherstellung

Quelle: McKinsey

Abgrenzung des Untersuchungsumfangs

	Bestandteil der Untersuchung	Kein Bestandteil der Untersuchung
Bund	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesministerien • Nachgeordnete Behörden (z.B. Bundesämter) • Bundestag • Bundesgerichte 	<ul style="list-style-type: none"> • Bundespolizei • Bundeswehr* • Technische Hilfswerke • Bundesbank
Mittelbare Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesagentur für Arbeit • Deutsche Rentenversicherung • Forschungseinrichtungen (z.B. Max-Planck-Institute, Fraunhofer-Gesellschaft) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Krankenversicherung • Gesetzliche Unfallversicherung
Länder	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerien • Nachgeordnete Behörden • Parlamente • Hochschulen und wissenschaftliche Institute 	<ul style="list-style-type: none"> • Polizei • Gerichte • Justizvollzugsanstalten • Unikliniken
Kommunen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Verwaltungen • Schulen • Sozial- und Kultureinrichtungen • Sportstätten und Bäder • Unternehmen der allgemeinen Daseinsvorsorge (ÖPNV, Abfallentsorgung, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Krankenhäuser) 	<ul style="list-style-type: none"> • Privatunternehmen im mehrheitlichen oder kompletten Besitz der Länder (z.B. Badische Staatsbrauerei) • Rundfunkanstalten • Landesbanken • Wirtschaftsunternehmen im mehrheitlichen kommunalen Besitz • Öffentliche Wohnungsgesellschaften** • Sparkassen
Andere	<ul style="list-style-type: none"> • – 	<ul style="list-style-type: none"> • Häfen und Flughäfen • Kirchen und andere gemeinnützige Organisationen

* Berücksichtigung ziviler und militärischer Liegenschaften im Gebäudebereich; keine Berücksichtigung militärischer Beschaffung

** Berücksichtigung der Verwaltung des öffentlichen Wohnungsbaus im Rahmen der kommunalen Verwaltung; keine Berücksichtigung des Energieverbrauchs der Wohnungen im öffentlichen Besitz

Quelle: McKinsey

Wichtige Basisannahmen

	Parameter	Einheit	Annahmen			Quelle
			2006	2010	2020	
Energiepreise	• Ölpreis	USD/Barrel	–	80	78	EIA 2008 "Annual Energy Outlook" Hochpreisszenario
	• Strompreise	EUR/kWh				<ul style="list-style-type: none"> • Preise für 2006 aus verschiedenen Fallbeispielen (z.B. dena, Land Bayern, Deutscher Städtetag) • Eigene Berechnungen der Preisentwicklung 2010 und 2020 auf Basis Ölpreisszenario
	– Bund		0,109	0,122	0,131	
	– Länder		0,119	0,133	0,143	
	– Kommunen		0,167	0,187	0,201	
	• Preis Heizungsmix	EUR/kWh				
	– Bund		0,059	0,058	0,075	
	– Länder		0,060	0,059	0,077	
	– Kommunen		0,062	0,061	0,078	
• Benzinpreis	EUR/l	1,33	1,58	1,56	Eigene Berechnungen auf Basis Ölpreisszenario	
• Dieselpreis	EUR/l	1,14	1,40	1,38		
CO₂-Intensität	• Strom	t CO ₂ /MWh	0,552	0,488	0,423	EWI/EEFA 2007, "Szenario I"***
	• Heizöl	t CO ₂ /MWh	0,265	0,265	0,265	McKinsey/BDI 2007
	• Gas	t CO ₂ /MWh	0,202	0,202	0,202	
	• Fernwärme	t CO ₂ /MWh	0,320	0,320	0,320	
	• Heizungsmix*	t CO ₂ /MWh	0,244	0,244	0,244	Fallstudien (z.B. dena, Stadt Frankfurt)
	• Benzin	g CO ₂ /l	2.321	2.321	2.321	US Environmental Protection Agency
	• Diesel	g CO ₂ /l	2.664	2.664	2.664	
Grundannahme	• Diskontrate	Prozent	5,0	5,0	5,0	Bundesbank (langfristige durchschnittl. Umlaufrendite öffentlicher Anleihen)

* Heizungsmix 10% Öl, 60% Gas, 30% Fernwärme

** Fortschreibung der bisherigen Politik inkl. Atomausstieg, Umsetzung EEG und KWKModG

Quelle: McKinsey

Erläuterung Technischer Vermeidungshebel – Gebäude (1/5)

Hebel	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none">• Beleuchtung – Effiziente Leuchtstofflampen (LFLs)	<ul style="list-style-type: none">• Vorhandene Standard-LFLs werden im Rahmen normaler Renovierungszyklen vollständig durch effiziente LFLs (T5) ersetzt• Bestimmung Anzahl LFLs über LFL-Anteil an Gesamtlichtproduktion tertiärer Sektor, Gesamtstromverbrauch für Licht und Effizienzmix vorhandener LFLs• Berechnung Vermeidungskosten über Differenz von Anfangsinvestition, Lebensdauer und Stromverbrauch zwischen vorhandenen und effizienten LFLs
<ul style="list-style-type: none">• Beleuchtung – Adaptive Regelungssysteme für LFLs	<ul style="list-style-type: none">• Einbau von adaptiven Regelungssystemen (Helligkeits- und Präsenzsensoren) in LFL-Systeme im Rahmen normaler Renovierungszyklen (wenn ohnehin Einbau effizienter LFLs erfolgt)• Potenzialberechnung über Anzahl LFLs aus Vermeidungshebel "Effiziente LFLs"• Berechnung Vermeidungskosten über Differenz von Anfangsinvestition und eingespartem Verbrauch durch Regelungssystem
<ul style="list-style-type: none">• Beleuchtung – Einführung LEDs	<ul style="list-style-type: none">• Substitution bestehender Halogenlampen durch Leuchtdioden (LEDs)• Bestimmung Anzahl austauschbarer Lampen über Anteil an Gesamtlichtproduktion tertiärer Sektor und Gesamtstromverbrauch für Licht• Berechnung Vermeidungskosten über Differenz von Anfangsinvestition, Lebensdauer und Stromverbrauch zwischen vorhandenen Halogenlampen und LEDs
<ul style="list-style-type: none">• Beleuchtung – Effiziente Straßenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none">• Vorhandene alte Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HME) werden im Rahmen der Sanierung der Straßenbeleuchtung durch Natriumdampf-Hochdrucklampen (HST) mit höherer Lichtausbeute und -effizienz ersetzt• Berechnung Vermeidungskosten über Differenz des Stromverbrauchs und notwendige Investitionen

Erläuterung Technischer Vermeidungshebel – Gebäude (2/5)

Hebel	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none">• Verbrauchsreduzierung elektronische Geräte	<ul style="list-style-type: none">• Senkung des durchschnittlichen Standby-Verbrauchs von IT-Elektrogeräten (PC, Monitor, Drucker und Kopierer) auf bis zu 1W• Maßnahmen basieren auf<ul style="list-style-type: none">– Senkung der Leistungsaufnahme im Bereitschaftsbetrieb– Totalabschaltung über Nacht/bei Nichtnutzung über längeren Zeitraum– Schnellerer Wechsel in den Standby-Betrieb durch bessere Konfiguration von Hardware/Software
<ul style="list-style-type: none">• Verbrauchsreduzierung Weiße Ware	<ul style="list-style-type: none">• Senkung des durchschnittlichen Energieverbrauchs von Geschirrspülern und Kühlschränken• Maßnahmen basieren auf Ersetzung alter Geräte mit Geräten der höchsten Energieeffizienzklasse
<ul style="list-style-type: none">• Effiziente Motoren	<ul style="list-style-type: none">• Austausch von Belüftungsmotoren und anderen Motoren im Gebäudebereich durch effiziente 3-Star-Motoren• Zusätzlich Einsatz von Antrieben mit Drehzahlregulierung (Variable Speed Drive, VSD)• Berechnung Anzahl Motoren über Anteil von Motoren am Gesamtstromverbrauch• Berechnung Vermeidungskosten über Differenz von Stromverbrauch und zusätzliche Investition
<ul style="list-style-type: none">• Effiziente Klimaanlage	<ul style="list-style-type: none">• Im Rahmen normaler Renovierungszyklen werden bestehende Klimaanlage durch hoch-effiziente Klimaanlage ersetzt• Berechnung Vermeidungspotenzial über Anteil klimatisierter Fläche an gesamter Nutzfläche und Differenz in Anlageneffizienz (ausgetauschte Luftmenge in m³ und Stromverbrauch pro m³)

Erläuterung Technischer Vermeidungshebel – Gebäude (3/5)

Hebel	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none">• Verbesserte Dämmung	<ul style="list-style-type: none">• Volldämmung von Gebäuden (Wanddämmung, Dämmung von Keller- und Geschossdecken, Fenstererneuerung) im Rahmen normaler Renovierungszyklen• Gebäude, deren Heizenergieverbrauch deutlich über dem Durchschnitt liegt, werden zuerst saniert• Berechnung Vermeidungskosten über Differenz im Heizenergieverbrauch und zusätzliche Investitionen
<ul style="list-style-type: none">• Optimierung Heizungssysteme	<ul style="list-style-type: none">• Investive und nicht-investive Maßnahmen zur Optimierung Wärmeerzeugung und -verteilung<ul style="list-style-type: none">– Erneuerung von Wärmeerzeugern (Heizkessel, inkl. Einbau von Objekt- und Block-KWK-Anlagen)– Optimierung und hydraulischer Abgleich des Heizungssystems• Ermittlung möglicher Energieeinsparungen und notwendiger Investitionen über verschiedene Fallstudien• Energieeinsparungen auf Basis reduzierten Verbrauchs nach erfolgter Wärmedämmung
<ul style="list-style-type: none">• Effiziente Lüftungssysteme	<ul style="list-style-type: none">• Einbau von effizienten Wärmetauschern (Wärmerückgewinnung) in Lüftungssystemen• Ermittlung Vermeidungspotenzial und Kosten über Marktgröße Wärmerückgewinnungssysteme, Renovierungszyklen und Anteil öffentlicher Gebäude mit Lüftungssystemen
<ul style="list-style-type: none">• Passivhausstandard	<ul style="list-style-type: none">• Ersatzneubau oder Sanierung geeigneter Gebäude auf Passivhausstandard (Wärmebedarf $<15 \text{ kWh/m}^2$)• Nur Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen über Vermeidungshebel "Verbesserte Dämmung", "Effiziente Lüftungssysteme" und "Optimierung Heizungssysteme" hinaus (z.B. bestmögliche Dämmung, Abluffassade)

Erläuterung Technischer Vermeidungshebel – Gebäude/Transport (4/5)

Hebel	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none">• Optimierung von Bädern und Sportstätten	<ul style="list-style-type: none">• Investive und nicht-investive Maßnahmen zur Optimierung von Strom- und Wärmeverbrauch in Bädern und Sportstätten<ul style="list-style-type: none">– Erneuerung von Wärmeerzeugern (Heizkessel, inkl. Einbau von Objekt- und Block-KWK-Anlagen)– Optimierung Prozesswärmeerzeugung und -verteilung (nur Bäder)– Einbau effizienter Beleuchtung• Ermittlung möglicher Energieeinsparungen und notwendiger Investitionen über verschiedene Fallstudien
<ul style="list-style-type: none">• Hybridbusse	<ul style="list-style-type: none">• Austausch von 25% der Busse des ÖPNV durch Fahrzeuge mit Hybridantrieb im Rahmen normaler Austauschzyklen
<ul style="list-style-type: none">• Motorseitige Maßnahmen Pkw	<ul style="list-style-type: none">• Senkung des Durchschnittsverbrauchs um 2 - 5%* durch Maßnahmenpaket bestehend aus<ul style="list-style-type: none">– Reduzierung der innermotorischen Reibung– Optimierung des Kühlkreislaufs (Thermomanagement)– Direkteinspritzung und variable Ventilsteuerung (bei Otto-Pkw)– Optimierung bestehender Motoraufładungen (bei Diesel-Pkw)
<ul style="list-style-type: none">• Getriebemaßnahmen Pkw	<ul style="list-style-type: none">• Senkung des Durchschnittsverbrauchs um 2 - 3%* durch Maßnahmenpaket bestehend aus<ul style="list-style-type: none">– Erhöhung des Wirkungsgrads– Reibungsminimierung– Änderung der Übersetzung

* Abhängig von Fahrzeugklasse

Quelle: McKinsey

Erläuterung Technischer Vermeidungshebel – Transport (5/5)

Hebel	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> • Nicht antriebsbezogene/ sonstige Maßnahmen Pkw 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Durchschnittsverbrauchs um 5% durch Maßnahmenpaket bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> – Gewichtsreduzierung (2%) – Einsatz von Leichtlaufreifen (2%) – Optimierung der Aerodynamik (1%) • Genaue Verbrauchssenkung und Mehrkosten abhängig von Fahrzeugsegment (klein, mittel, groß)
<ul style="list-style-type: none"> • Leichte Hybridisierung Pkw 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Durchschnittsverbrauchs um bis zu 6% durch Maßnahmenpaket bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> – Energiemanagement – Start-Stop-Automatik – Bremskraftrückgewinnung – Elektrifizierung Nebenaggregate
<ul style="list-style-type: none"> • Hybrid-Pkw 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Durchschnittsverbrauchs um 3 - 6%* durch Installation eines Voll-Hybrid-Motors • Nur zusätzliche Wirkung zu Maßnahme "Leichte Hybridisierung" berücksichtigt
<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenpaket Sonderfahrzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Durchschnittsverbrauchs um 3% durch Maßnahmenpaket bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung des Einspritzdrucks – Reduzierung der innermotorischen Reibung – Verminderung des Gegendrucks der Systeme zur Abgasreinigung – Optimierung des Energiemanagements der Nebenaggregate – Optimierung der Aerodynamik
<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenpaket Lkw 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Durchschnittsverbrauchs um 3% durch Maßnahmenpaket bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung des Einspritzdrucks – Reduzierung der innermotorischen Reibung – Verminderung des Gegendrucks der Systeme zur Abgasreinigung – Optimierung des Energiemanagements der Nebenaggregate – Optimierung der Aerodynamik

* Abhängig von Fahrzeugklasse

Quelle: McKinsey



IV. Verwendete Quellen

- ages (2007): Verbrauchskennwerte 2005 – Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland
- Bieber (2008): Förderprogramm „Klimaschutz-Plus“ in BW. Auswertung des Förderjahres 2006
- BINE Informationsdienst (2005): Gebäude sanieren – Komponenten im Test
- BINE Informationsdienst (2006): Gebäude sanieren – Schulen
- BITKOM (2008): Empfehlung für die umweltfreundliche Beschaffung von Desktop-PCs
- Borderstep Institute (2008): Energiebedarf von Rechenzentren
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006): Nachhaltige Ver- und Entsorgung – Impulse aus der sozial-ökologischen Forschung
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2006): Impulse für Innovationen im öffentlichen Beschaffungswesen
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2007): Öffentliches Beschaffungswesen, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2007): Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (EEAP) der Bundesrepublik Deutschland
- Bundesumweltministerium (2007): Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen
- Bundesumweltministerium (2008): Investitionen für ein klimafreundliches Deutschland. Zwischenbericht
- Bundesumweltministerium (2008): Ökologische Industriepolitik. Nachhaltige Politik für Innovation, Wachstum und Beschäftigung
- Bundesrechnungshof (2007): Bemerkungen 2007 zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes
- Bundesregierung (2008): Antwort der Bundesregierung auf die Anfrage „Bundeswehr und Energieverbrauch“
- Bundesregierung (2007): Antwort der Bundesregierung auf die Anfrage „Ökoeffiziente Beschaffung auf Bundesebene durchsetzen“
- Bundesregierung (2007): Antwort der Bundesregierung auf die Anfrage „Umweltverträglichkeit der Dienstwagenflotte des Bundes“
- Bundesregierung (2007): Antwort der Bundesregierung auf die Anfrage „Nachhaltige Beschaffung von Papier bei der Bundesregierung“
- Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie (2006): Arbeitskreis Marktforschung: Der spezifische Baustoffverbrauch im Tiefbau
- Carbon Disclosure Project/Innovest Strategic Value Advisors (2007) Carbon Disclosure Project Report 2007. Global FT500
- Daimler (2008): Technologie & Innovation – HighTechReport 1/2008
- dena (2006): Strategien und Handlungsfelder zur Energieeinsparung in Kommunen
- dena (2007): Contracting-Potenzial in öffentlichen Liegenschaften
- dena (2007): Monitoring der Selbstverpflichtung der Bundesregierung zur CO₂-Minderung, Abschlussbericht 2007
- Department for Environment, Food and Rural Affairs in the UK (2006): Procuring the Future
- Deutsche Krankenhausgesellschaft (2007): Krankenhausstatistik 2005
- Deutsche Krankenhausgesellschaft (2007): Sachkosten im Krankenhaus 2005
- Deutsches Krankenhausinstitut (2005): Krankenhaus Barometer 2005

- Deutscher Asphaltverband (2008): Asphaltproduktion in Deutschland
- Deutscher Städte- und Gemeindebund (2007): Klimaschutz in Kommunen – Perspektiven und Finanzierung
- Deutsches Institut für Urbanistik (2008): Edition difu Band 4: Investitionsrückstand und Investitionsbedarf der Kommunen
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2008): Energiepotenziale der deutschen Wasserwirtschaft. Sonderdruck Korrespondenz Abwasser, Abfall
- DIE ZEIT (2008): Mülltrennung beim Wasser. Ein Modellprojekt bei Stuttgart soll die Vorzüge eines dezentralen Kanalsystems vorführen
- Energieagentur Nordrhein-Westfalen (2000): Energie im Krankenhaus
- Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln/Energy Environment Forecast Analysis (2007): Energiewirtschaftliches Gesamtkonzept 2030 – Erweiterte Szenariendokumentation
- Europäische Kommission (2008): Umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen
- Europäische Kommission (2008): Umweltorientierte Beschaffung. Ein Handbuch für ein umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen
- European Label (2007): EPLabel Project Final Appendix (Case Studies for several countries)
- Europäische Kommission (2005): Umweltorientierte Beschaffung
- Fachinstitut Gebäude-Klima/Hermann-Rietschel-Institut (2003): Forschungsvorhaben SANIREV
- Fraunhofer ISI (2002): Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)
- Fraunhofer ISI (2005): Technische und rechtliche Anwendungsmöglichkeiten einer verpflichtenden Kennzeichnung des Leerlaufverbrauchs strombetriebener Haushalts- und Bürogeräte. Abschlussbericht an das BMWA
- Gartner (2007): Industry Market Strategies Worldwide Vertical Forecast
- Handelsblatt (2007): Überzeugend auf ganzer Linie – Hybrid-Busse
- Heliograph (2005): Konzeptstudie – Schulen im Passivhausstandard
- IDC (2008): Western European Vertical Markets' Information Technology Spending, 2008 - 2012 Forecast
- Institut Wohnen und Umwelt (2007): Potentiale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012
- Landeshauptstadt Hannover (2006): Grundsätze der Fahrzeugbeschaffung für die Feuerwehr
- Landesregierung NRW (2007): Antwort der Landesregierung auf die Anfrage „Klimaschutz in NRW“
- Landesregierung Rheinland-Pfalz (2003): Antwort der Landesregierung auf die Anfrage „Energieeinsparung, Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien in öffentlichen Gebäuden in Rheinland-Pfalz“
- McKinsey (2007): A global cost curve for greenhouse gas reduction
- McKinsey/BDI (2007): Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland
- McKinsey/Siemens (2007): Sustainable Urban Infrastructure. London edition – a view to 2025
- Neuhaus, Patrik (2007): Fahrzeug-Leasing für die öffentliche Hand – Untersuchung zur Wirtschaftlichkeit von Leasing-Finanzierungen

Öko Institut Freiburg/Technische Universität Dresden (2008): Nationale Umsetzung der neuen EU-Beschaffungs-Richtlinie

Prognos (2006): Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen

Rat für nachhaltige Entwicklung (2008): Glaubwürdig – wirtschaftlich – zukunftsfähig: Eine moderne Beschaffungspolitik muss nachhaltig sein

The Climate Group/Global e-Sustainability Initiative (2008): SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age

The Greenhouse Gas Protocol Initiative/World Resources Institute (2004): A Corporate Accounting and Reporting Standard

The International Council for Local Environmental Initiatives (2003): Potentialanalyse – Perspektiven umweltfreundlicher Beschaffung in Stuttgart

Technische Universität Dresden (2004): Umweltfreundliche Beschaffung in sächsischen Kommunen. Auswertung einer Befragung

Technische Universität Wien (2003): Relief potentials for green products

Umweltbundesamt (2007): Klimaschutz in Deutschland: 40%-Senkung der CO₂-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990

Umweltbundesamt (2008): Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2006

Umweltbundesamt (2008): Technikkostenschätzung für die CO₂-Emissionsminderung bei Pkw

Umweltbundesamt/Berliner Energieagentur (2002): Contracting für kommunale Sportstätten – Strategien zu Klimaschutz und Kostensenkung

Umweltbundesamt/Fraunhofer ISI (2008): Wirtschaftlicher Nutzen des Klimaschutzes. Kostenbetrachtung ausgewählter Einzelmaßnahmen der Meseberger Beschlüsse zum Klimaschutz

Umweltministerium Baden-Württemberg (2004): KlimaNet BW für Schulen

Universität zu Köln (2007): Effizienzpotenziale in kommunalen Fuhrparks

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2007): VDV-Statistik 2006

Verband kommunaler Unternehmen e.V. (2007): VKU kompakt

Verein deutscher Zementwerke e.V. (2005): Verminderung der CO₂-Emissionen in der Zementindustrie – Monitoring-Bericht 2003

Wuppertal Institut (2002): Public Procurement of Energy Saving Technologies in Europe (PROST)

Wuppertal Institut (2006): Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen. Endbericht im Auftrag der E.ON AG

Zeitschrift KommunalTechnik (2007): (Inter)kommunale Fahrzeugnutzung

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (2008): Roadshow Kommunale Beleuchtung. Sanierung der Beleuchtung: Eine Chance für Kommunen, CO₂ und Kosten einzusparen

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (2008): Weißbuch Energie-Intelligenz: Energie intelligent erzeugen, verteilen und nutzen

Energieberichte und Umwelterklärungen:

Bau- und Liegenschaftsbetrieb Nordrhein-Westfalen (2005)
Bayerisches Landesamt für Umwelt (2005)
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2007)
Berliner Immobilienmanagement (2006)
Bundesministerium für Umwelt-, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007)
Feuerwehr Augsburg (2006)
Feuerwehr München (2008)
Freie Universität Berlin (2006)
Freistaat Bayern, Energiebericht (2007)
Freistaat Thüringen, Energiebericht (2006)
Gemeindeverwaltung Ammerbuch (2004)
Gemeindeverwaltung Eppelborn (2007)
Gemeinde Illingen (2006)
Gemeinde Riedstädt (2005)
Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa (2005, 2008)
Kreiskrankenhaus St. Elisabeth Dillingen (2006)
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2006)
Land Nordrhein-Westfalen, Energiebericht (2005)
Land Rheinland-Pfalz, Energiebericht (2005)
Land Schleswig-Holstein, Energiebericht der landesgenutzten Liegenschaften (2007)
Landkreis Bayreuth (2008)
Landkreis Höxter (2008)
Landratsamt München (2008)
Landratsamt Starnberg (2007)
Stadt Augsburg (2007)
Stadt Frankfurt/Main (2006/2007)
Stadt Leutkirch (2007)
Stadt Mosbach (2004)
Stadtwerke Karlsruhe (2006)
Stadtwerke München, Bäderbetriebe (2006)
Stadtwerke Potsdam (2008)
Technische Universität Dresden (2006)
Umweltbundesamt (2007)
Universität Bremen (2008)
Universitätsklinikum Heidelberg, Energiebericht (2002)

Publikationen des Statistischen Bundesamts:

Fachserie 14, Reihe 3.1

Fachserie 14, Reihe 3.3

Fachserie 14, Reihe 6

Fachserie 18, Reihe 2

Öffentliche Haushalte:

Bundeshaushalt 2007/2008

Haushalt des Landes Nordrhein-Westfalen 2004/05/06/07

Haushalt der Stadt Frankfurt 2006/07

Haushalt der Stadt Düsseldorf 2007

Haushalt der Freien und Hansestadt Hamburg 2007

Haushalt Baden-Württemberg 2008

Fallstudien und Interviews

Über die Nutzung öffentlich zugänglicher Quellen hinaus wurden umfassend Daten aus Fallstudien erhoben und verifiziert. Dafür fanden zahlreiche Interviews mit Experten in Bundes- und Landesbehörden, Kommunen und Verbänden statt.