



---

# Umsetzung von Nachhaltigkeitspotentialen im Straßenbau

---

Schlesisches Straßenforum

12.-14.06.2024 | Michael Sulzbach M.Sc. | BAST

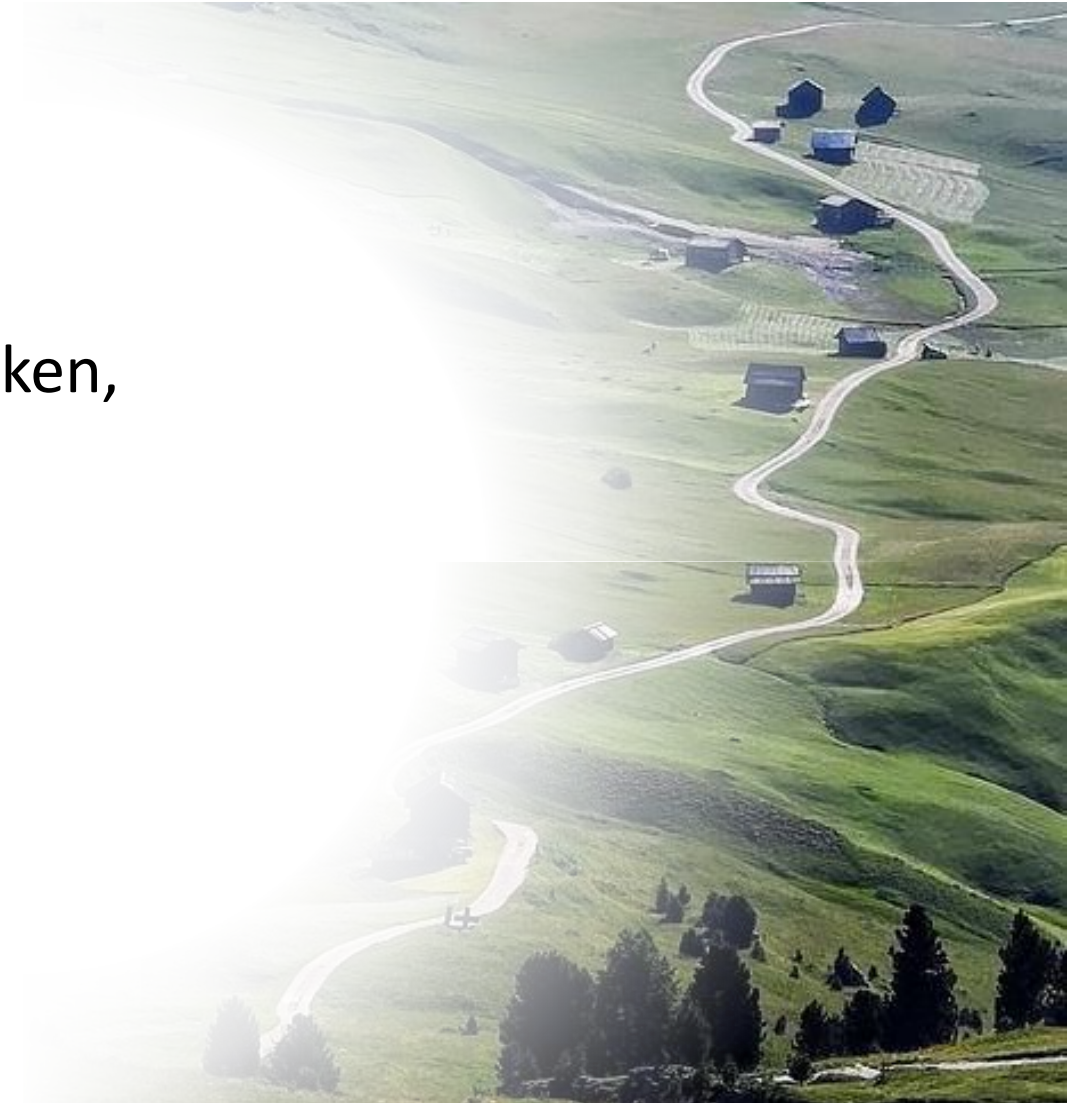
# mehr Nachhaltigkeit?

- wir im Straßenbau sind doch schon **vorbildhaft im Umweltschutz**
- wir müssten uns nur besser in der Öffentlichkeit platzieren
- wir schaffen **Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen** für unsere Baumaßnahmen
- wir berücksichtigen alle möglichen **Amphibien, Feldhamster, Fledermäuse, ...**
- wir haben die **Lärmemissionen** der Straßen schon **erheblich gesenkt** und bauen viele Lärmschutzeinrichtungen
- wir sind doch bereits sehr gut im **Recycling!**
- was sollen wir denn noch tun?



# Was müsste getan werden?

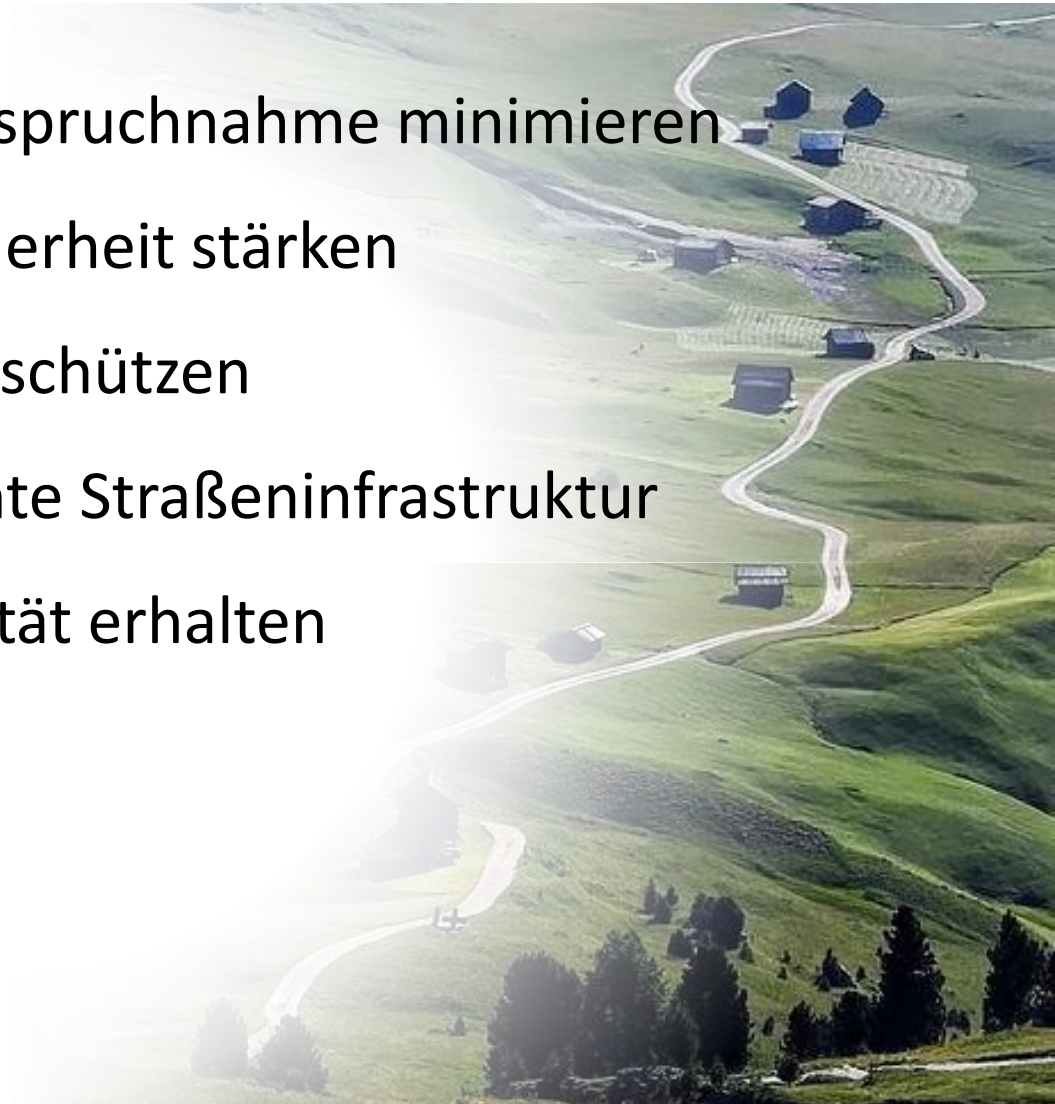
- es kann doch **noch mehr recycelt** werden
- die **Transportweiten** könnten wir reduzieren
- die **Verarbeitungstemperaturen** müssen wir eh absenken, das ist doch auch ein Beitrag zum Klimaschutz
- **Arbeitsschutz** ist auch nachhaltiges Handeln
- Es gibt zu viele Staus => **Bauzeitverkürzung** attraktiv machen
- Hauptproblem ist der **Braunkohlestaub** – weg damit!





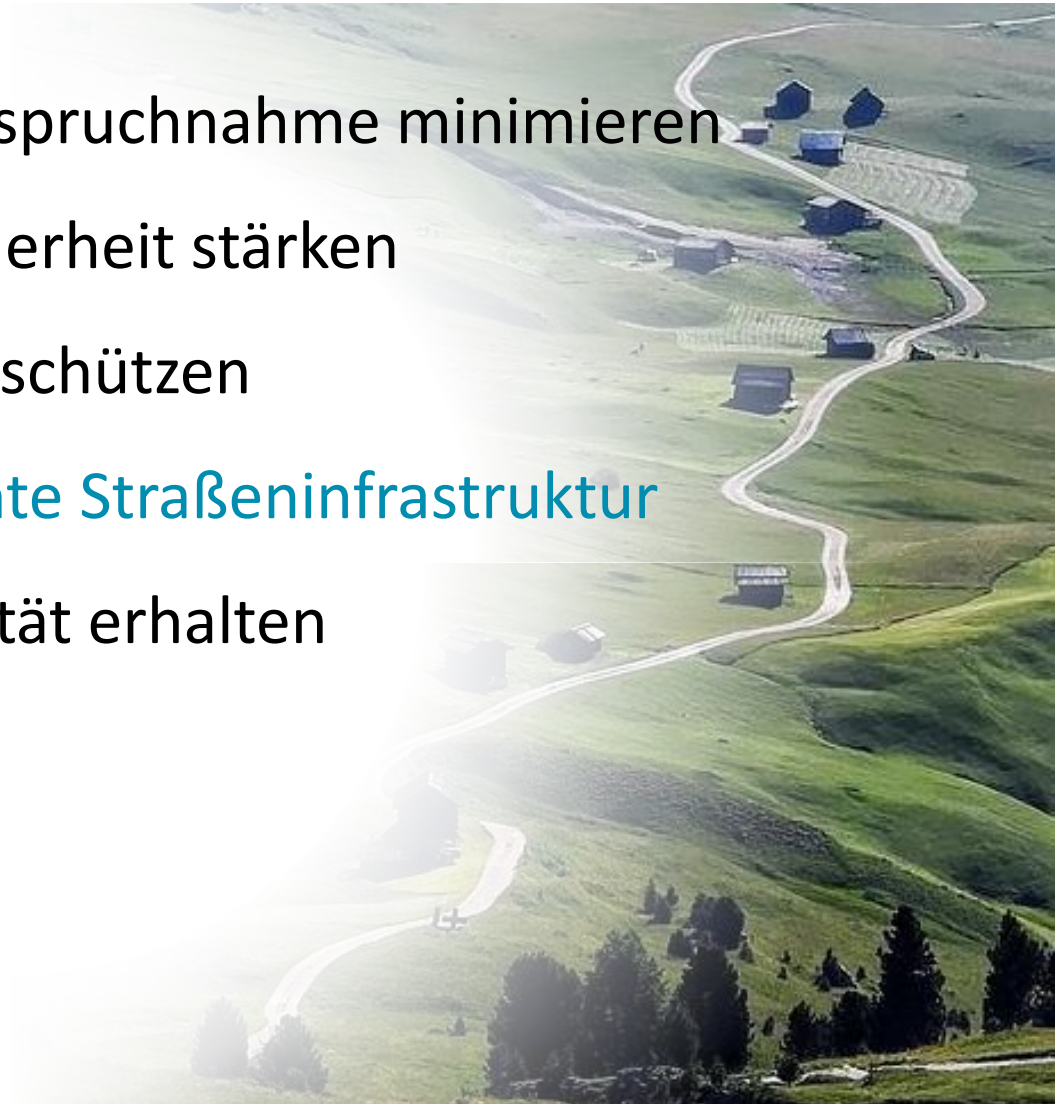
# Nachhaltigkeit ist vielfältig

- Wirtschaftlichkeit steigern
- Baustoffressourcen schonen
- Flora und Fauna schützen
- Straßenzustand verbessern
- Verfügbarkeit der Straßen sichern
- Treibhausgasemissionen reduzieren
- Energieverbräuche reduzieren
- Lärmemissionen reduzieren
- Flächeninanspruchnahme minimieren
- Verkehrssicherheit stärken
- Bauarbeiter schützen
- klimaresiliente Straßeninfrastruktur
- Wasserqualität erhalten
- ...



# Strategie und Konzentration

- **Wirtschaftlichkeit steigern**
- **Baustoffressourcen schonen**
- Flora und Fauna schützen
- **Straßenzustand verbessern**
- Verfügbarkeit der Straßen sichern
- **Treibhausgasemissionen reduzieren**
- **Energieverbräuche reduzieren**
- **Lärmemissionen reduzieren**
- Flächeninanspruchnahme minimieren
- Verkehrssicherheit stärken
- Bauarbeiter schützen
- **klimaresiliente Straßeninfrastruktur**
- Wasserqualität erhalten
- ...



# Warum?

Verkehrssektor bringt  
Deutschland v

2021 überschritt  
Millionen Tonne

Das Klimaschutzg  
Höchstgrenzen v  
Sofortprogramm  
Verkehrsbereich  
kaum den CO<sub>2</sub>-A  
Dem Gesetz zufe

Reform des Klimaschutzgesetzes

## Abkehr von den Sektorzielen

Die Regierung will das Klimaschutzgesetz reformieren. Das lenkt von jenen Ministerien ab, die klimapolitischen Nachholbedarf haben.



**„Die Einhaltung der Klimaszutzziele soll zukünftig anhand einer sektorübergreifenden und mehrjährigen Gesamtrechnung überprüft werden.“**

Fürs Klima ist es eigentlich egal, ob Kohlendioxid aus einem Kohlekraftwerk oder einem Auto kommt

Quelle: TAZ Berlin

Foto: Armin Weigel/dpa

Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Januar 2022

Klimaschutz

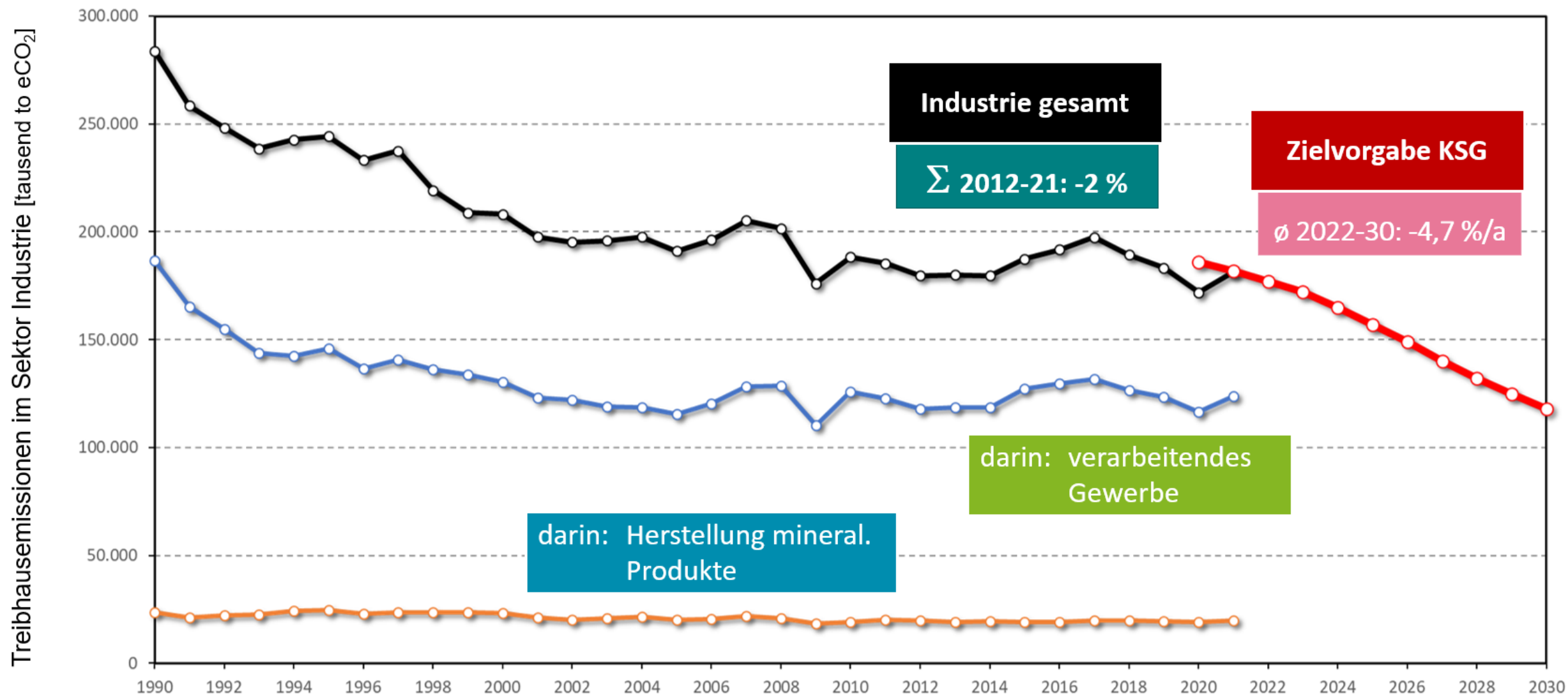
klimapolitischen Herausforderung: Die Klima-  
2030 fast eine Verdreifachung der bisherigen  
und im letzten Jahrzehnt die Emissionen im  
sinken sind, müssen sie von nun an bis 2030

Sektoren unzureichend. Der Gebäude-  
ziel verfehlen, und es ist bereits jetzt  
ziele der Jahre 2022 und 2023 nicht mehr  
e schnell wirkende, zusätzliche Klima-  
erfehlt werden.

bilanz sehr ernüchternd. Die CO<sub>2</sub>-



# Reduzierung der Emissionen



# Nachhaltigkeit im Prozess Planung & Bau

## Planungsphase

### Entscheidung über Trassenführung:

- Länge der Strecke
- Anzahl Brücken, Tunnel, Stützbauwerke usw.
- Landnutzung
- Biodiversität
- ...

## Ausschreibung

### Vorgaben für den Bau:

- Bauweise aus Asphalt/Beton
- maximale Dicke des gebundenen Aufbaus
- maximal zulässige Wiederverwendung Asphalt/Beton
- minimale Temperaturabsenkung bei Bau mit Asphalt

## Vergabe

### Kriterien für die Bewertung/Vergabe:

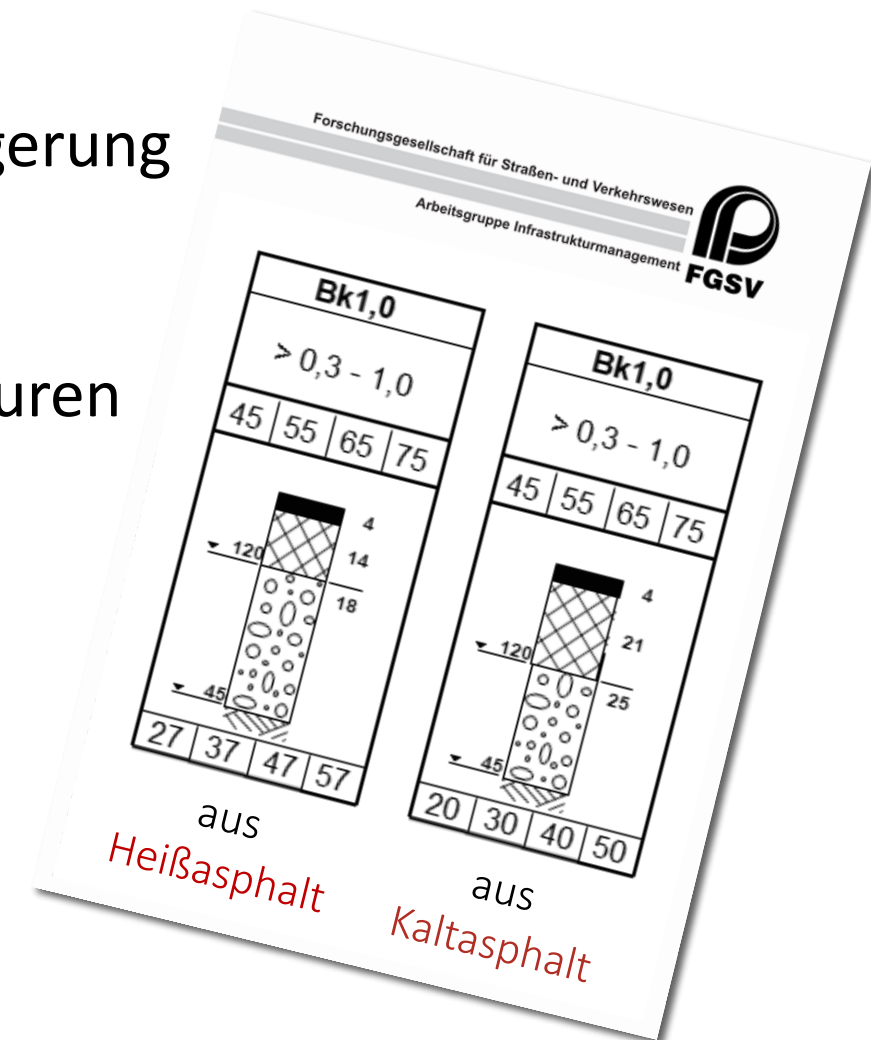
- Gesamtkosten
- Menge an eCO<sub>2</sub>-Menge über den Lebenszyklus (Basis: EPD)
- Menge an verbrauchten Primärbaustoffen über den Lebenszyklus
- Summe an Verfügbarkeitseinbußen über den Lebenszyklus

Die Darstellung ist als Beispiel zu verstehen, wie sich die Nachhaltigkeitsbewertung entwickeln könnte!



# Wo die Potenziale liegen – Energie

- jede Reduzierung fossiler Energien bringt auch eine Verringerung der THG-Emissionen
- Reduzierung der Herstellungs- und Verarbeitungstemperaturen von Asphalt
- keine Hinweise auf nachteiliges Verhalten bei Einsatz von temperaturabgesenkten Asphalten
- verstärkter Einsatz von Warm- und Kaltasphalt (ohne Beeinträchtigung der Nutzungsdauer)

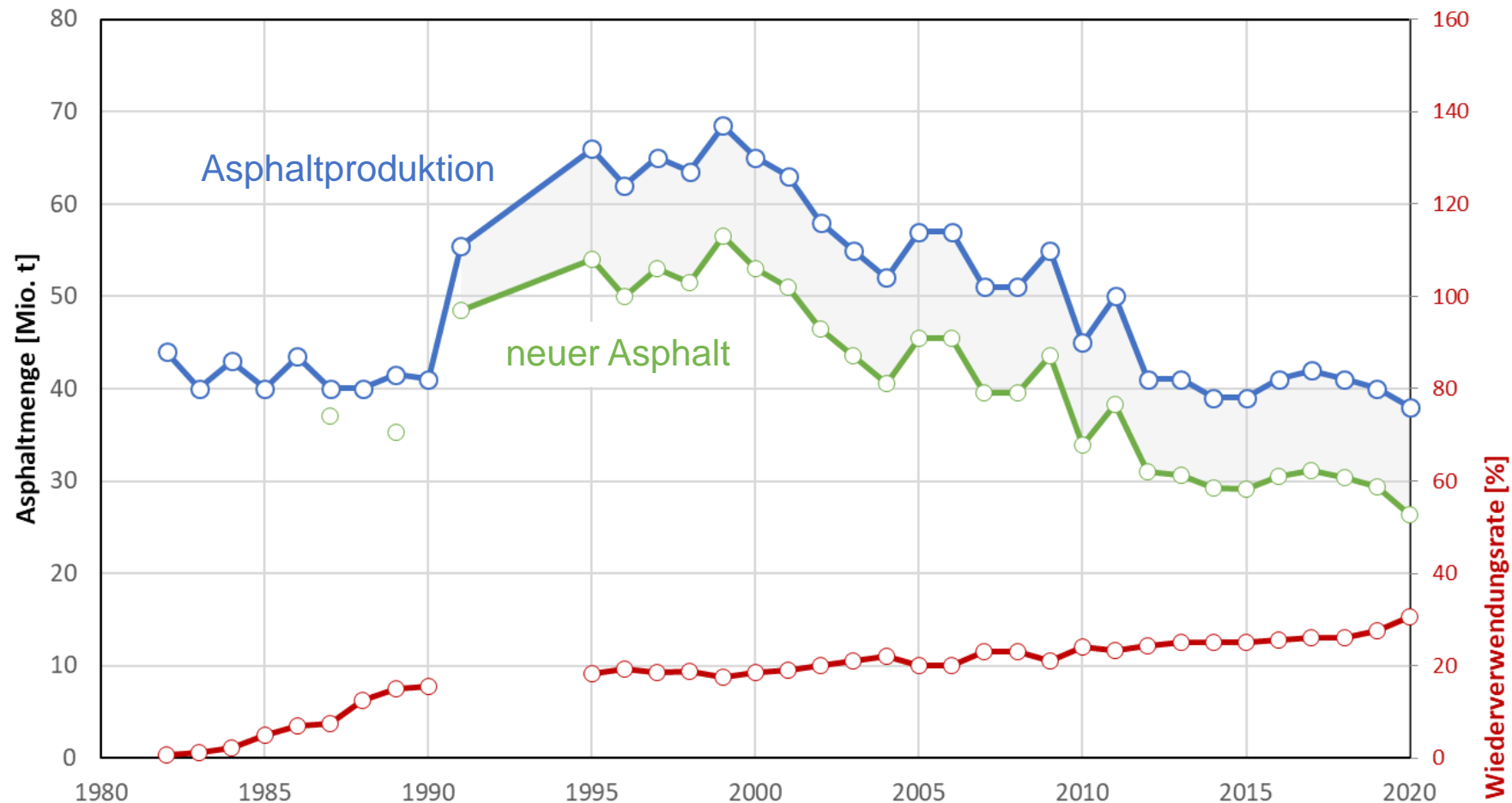


# Wo die Potenziale liegen – THG-Emissionen

- Temperaturabsenkung im Asphaltmischwerk ...
- Umstellung der Asphaltmischanlagen und der Zementwerke auf umweltschonendere Energieträger
- Einsatz regenerativer Energien beispielsweise für den Baustofftransport und den Einbauprozess
- Einsatz von klimaschonenden Zementen (mit geringeren Klinkeranteilen)
- Vermeidung von großen Transportweiten

# Wo die Potenziale liegen – Baustoffressourcen

Asphaltproduktion und Rohstoffverbrauch



Reduzierung durch  
Erhaltung statt Neubau

Steigerung der RC-Rate  
durch gleichbleibende  
RC-Menge

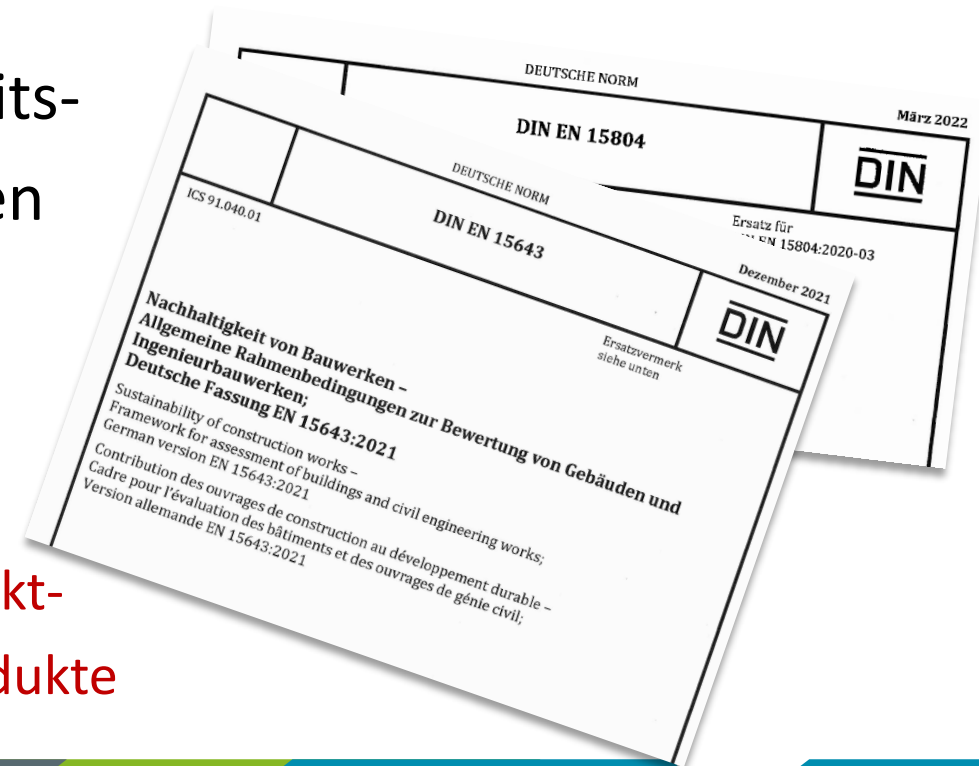
Reduzierung des Roh-  
stoffverbrauchs von 1995  
bis 2020: **-49 %**

Vision Kreislaufwirtschaft:  
-26 Mio. t Neuasphalt/a

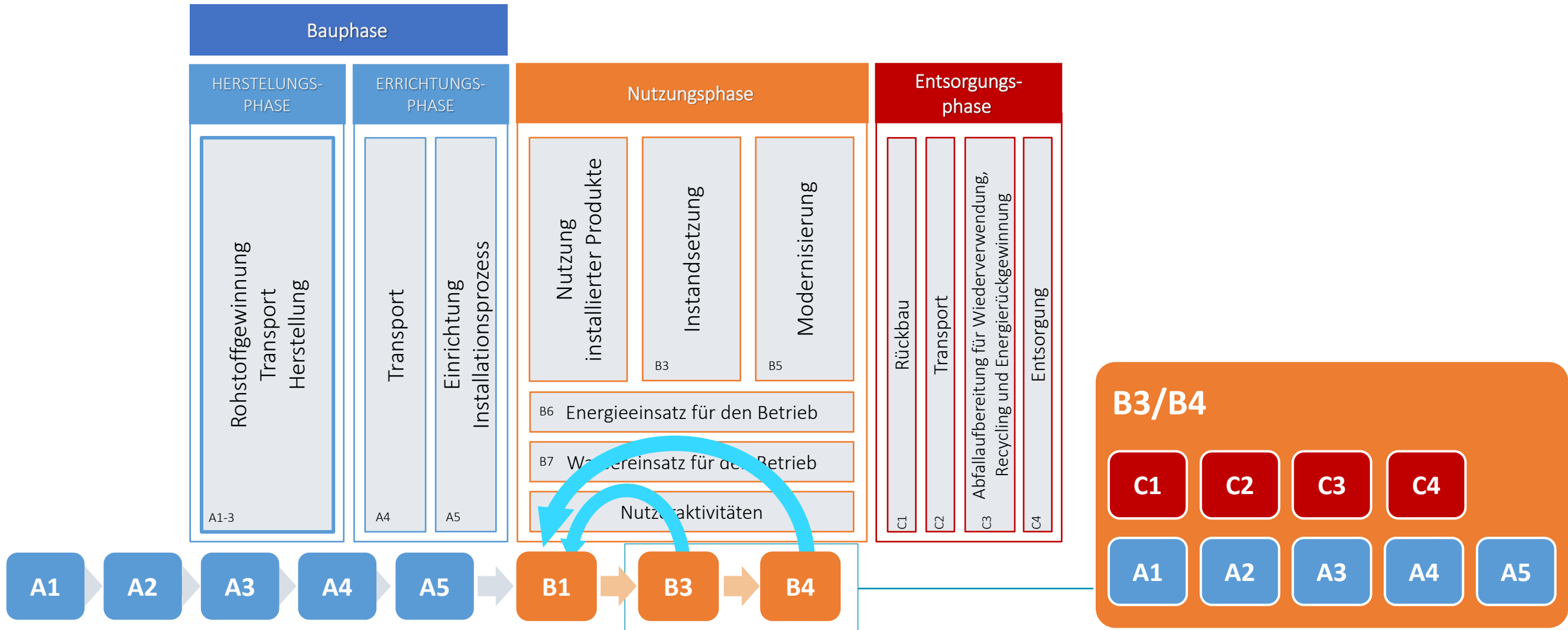


# Was bringt wieviel?

- es ist eine Strategie erforderlich, die möglichst große Erfolge insbesondere bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen kurzfristig erwarten lässt
- dazu ist es notwendig, die Potenziale der einzelnen Ansätze zu ermitteln
- die Taxonomie-Verordnung legt fest, dass Nachhaltigkeitsanalysen **stets über den Lebenszyklus** zu erfolgen haben
  - DIN EN 15 643: Nachhaltigkeit von Bauwerken – **Allgemeine Rahmenbedingungen** zur Bewertung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken (2021)
  - DIN EN 15 804: Nachhaltigkeit von Bauwerken – **Umweltproduktdeklarationen** – Grundregeln für die Produktkategorie **Bauprodukte**



# Lebenszyklusanalysen



# Bilanzierungstool der BASt

Materialflussanalyse Asphaltstraßenbauweise	Anteil Asphaltgranulat und weitere RC-Baustoffe	Bitumensorte	Mächtigkeit	Dichte	Breite	Materialmenge zur Errichtung	Erhaltungsfaktor [Faktor Materialmenge Instandsetzung & Erneuerung]	Liegezeit	Materialmengen total [kg/(m <sup>2</sup> *a)]
[Platzhalter]	0,00%	#NV				0,00 kg/m <sup>2</sup>	0,0000	50 Jahre	0,00 kg/(m <sup>2</sup> *a)
Asphaltdeckschicht (SMA 11 S)	0,00%	Polymermodifiziertes Bitumen	0,04 m	2.430 kg/m <sup>3</sup>	24,00 m	97,20 kg/m <sup>2</sup>	2,8462	13 Jahre	7,48 kg/(m <sup>2</sup> *a)
Asphaltbinderschicht (AB 16 B S)	35,00%	Polymermodifiziertes Bitumen	0,08 m	2.430 kg/m <sup>3</sup>	24,00 m	194,40 kg/m <sup>2</sup>	0,9231	26 Jahre	7,48 kg/(m <sup>2</sup> *a)
Asphalttragschicht (AC 32 T S)	40,00%	Bitumen (Nicht Modifiziert)	0,22 m	2.430 kg/m <sup>3</sup>	24,00 m	534,60 kg/m <sup>2</sup>	0,9231	26 Jahre	20,56 kg/(m <sup>2</sup> *a)
[Platzhalter]	0,00%	#NV				0,00 kg/m <sup>2</sup>	0,0000	50 Jahre	0,00 kg/(m <sup>2</sup> *a)
Frostschuttschicht	10,00%	#NV	0,49 m	2.000 kg/m <sup>3</sup>	24,00 m	980,00 kg/m <sup>2</sup>	0,0000	50 Jahre	19,60 kg/(m <sup>2</sup> *a)
Unterbau/Untergrund Erdbau			3,00 m	1.900 kg/m <sup>3</sup>	32,50 m	5700,00 kg/m <sup>2</sup>	-0,5833	120 Jahre	47,50 kg/(m <sup>2</sup> *a)

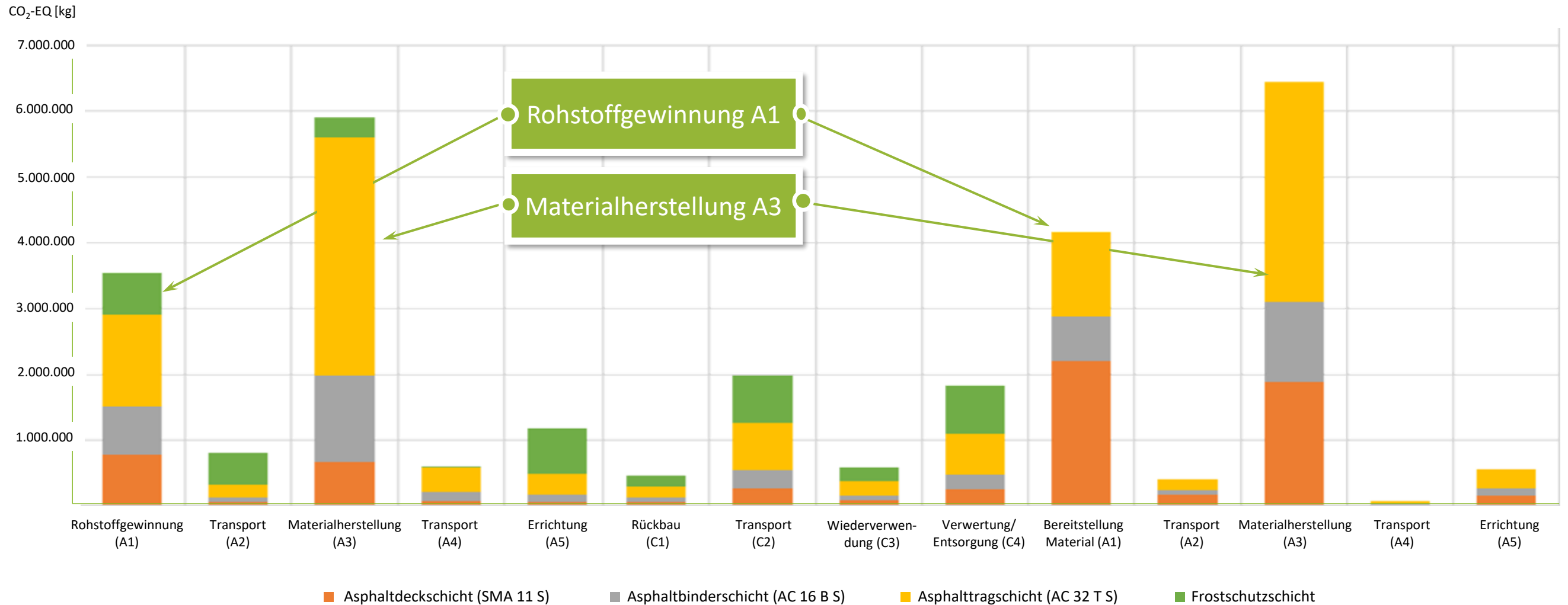
Betrachtungszeitraum: 50 Jahre	Fugenherstellung in Betondecke	Dübel und Anker (Betonbauweise)
Länge des betrachteten Abschnitts: 5.000,00 m	Fahrstreifen je Fahrtrichtung: 0 [Fahrspuren inkl. Standspur]	
Flächenausmass Oberbau: 120.000,00 m <sup>2</sup>	Querfugen: 0,0 lfm	Anzahl Dübel in Querfugen: 0 Stück 0,00 kg/Stück
Flächenausmass Unterbau: 162.500,00 m <sup>2</sup>	Längsfugen: 0,0 lfm	Anzahl Anker in Längsfugen: 0 Stück 0,00 kg/Stück
Befestigte Breite Oberbau: 24,00 m	Gesamtlänge Fugen: 0,0 lfm	Gesamtfläche Fugen: 0,00 m <sup>2</sup> [Fugenfläche] 0,00 kg/Stück



# Bilanzierungstool der BASt

- das Tool existiert als komplexe **Excel-Applikation**
- es summiert die Anteile für die Nachhaltigkeitsindikatoren **THG-Emissionen, Energieverbrauch und Ressourcenverbrauch** über den Lebenszyklus für die **Asphalt- und Betonbauweisen** auf
- sie eignet sich **nicht zur konkreten Bewertung** von Planungsvarianten, Bauprojekten oder zur Wertung von Ausschreibungen
- alle Eingangsdaten wurden auf breiter Basis abgestimmt; sie stellen den aktuellen Wissensstand dar, der aber derzeit **nicht für absolute Betrachtungen anwendbar ist**, da er nicht durchweg die Realität widerspiegeln kann (Leistungsdaten, THG, ...)
- wichtige Eingangsdaten sind beispielsweise **die durchschnittlichen Nutzungsdauern** von Schichten des Straßenaufbaus und **aktuelle Wiederverwendungsraten**
- die Datenbasis ist von hoher Bedeutung und wird deshalb ständig verbessert

# Bilanzierungstool der BASt



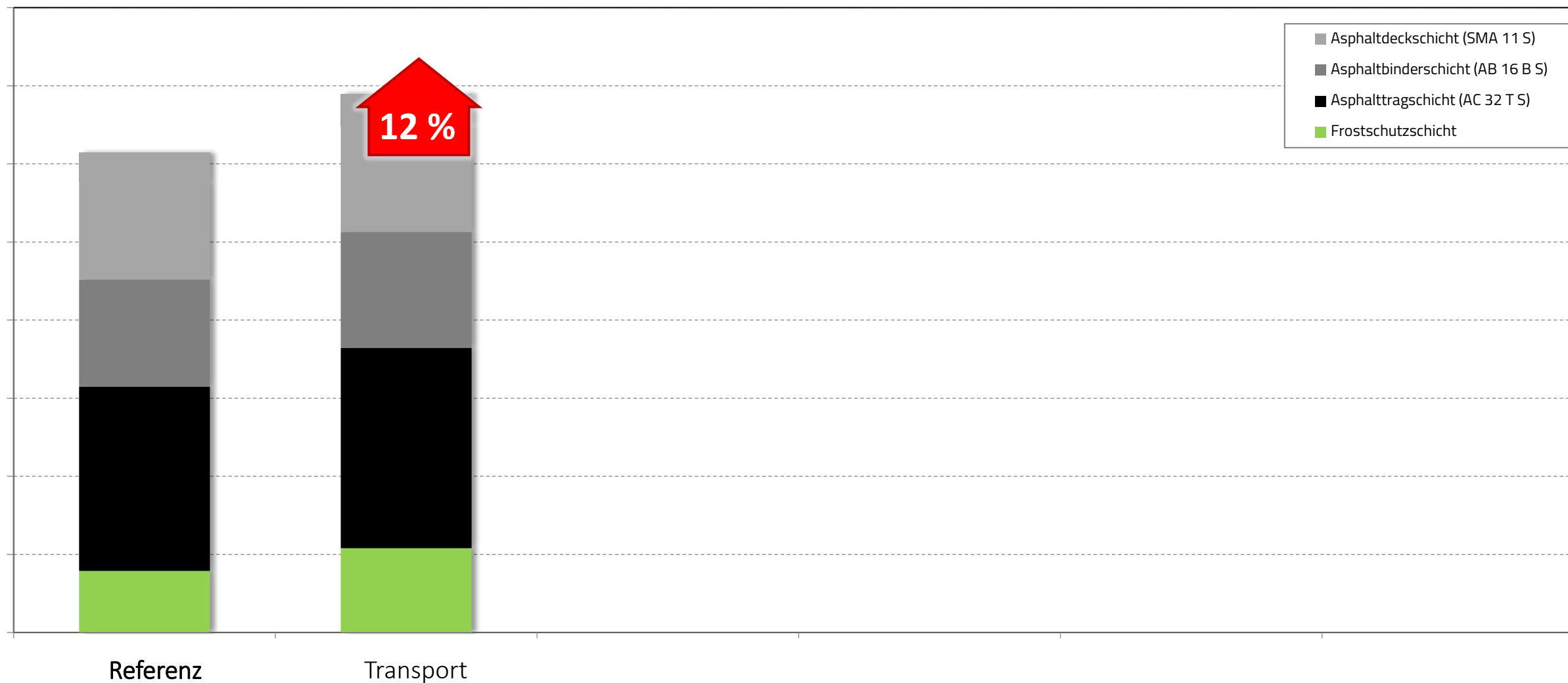
# relative Bilanzierungen von Szenarien

	Referenz	Szenario 1: <b>Transport</b>	Szenario 2: <b>Wiederverwend.</b>	Szenario 3: <b>Energieträger</b>	Szenario 4: <b>TA</b>
Randparameter	Bauweise nach Zeile 1, Tafel 1 (RStO), Bk100, RQ 31, 5 km Länge				
Lebenszyklus	mehrere gewichtete Lebenszyklen für alle Aufbauschichten				
Transportweite A2	50 km	<b>150 km</b>	50 km	50 km	50 km
Granulat	SMA	0 %	0 %	0 %	0 %
	Abi	35 %	35 %	<b>50 %</b>	35 %
	ATS	40 %	40 %	<b>60 %</b>	40 %
Energie MW	Braunkohle	Braunkohle	Braunkohle	<b>Gas</b>	Braunkohle
Temperatur MW	normal	normal	normal	normal	<b>normal -20 °C</b>
Transportweite A4	30 km	<b>50 km</b>	30 km	30 km	30 km

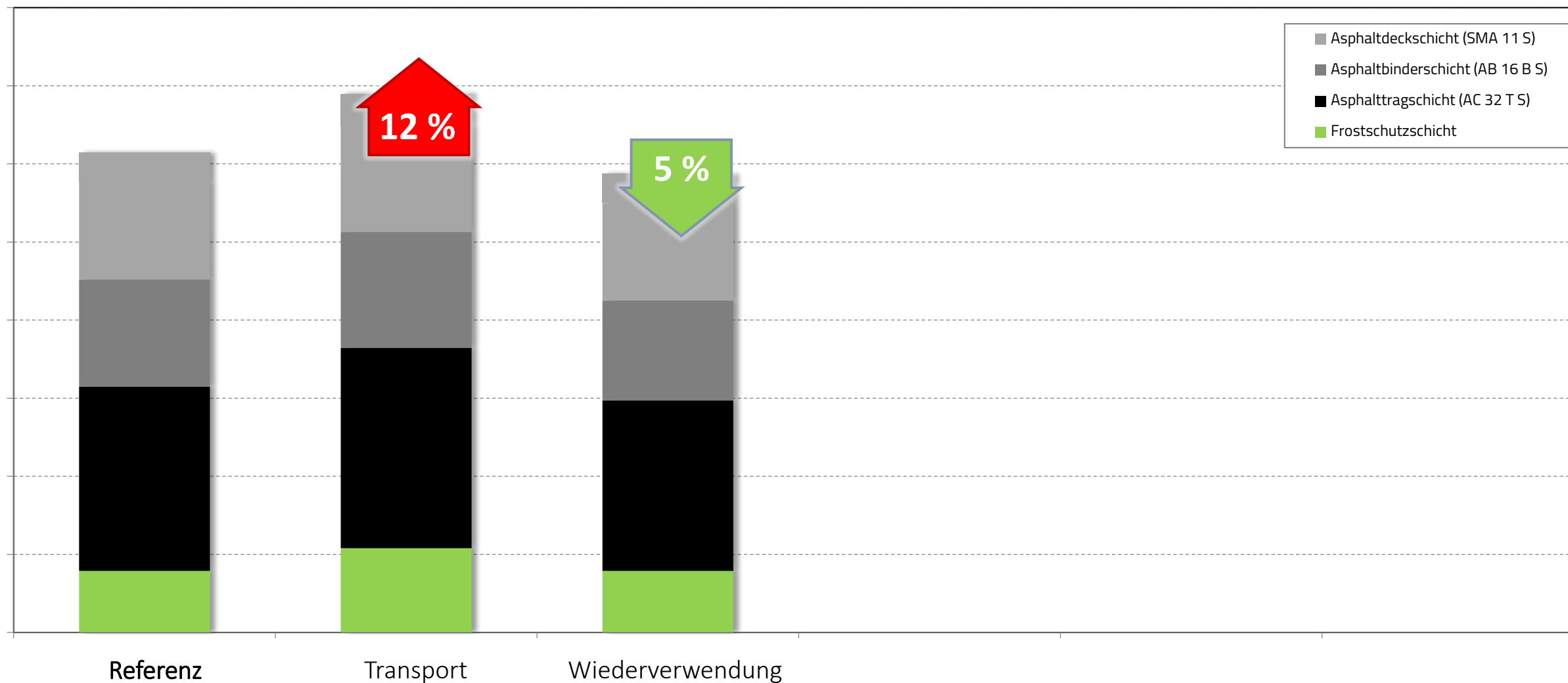
Kenngröße: Treibhausgasemissionen



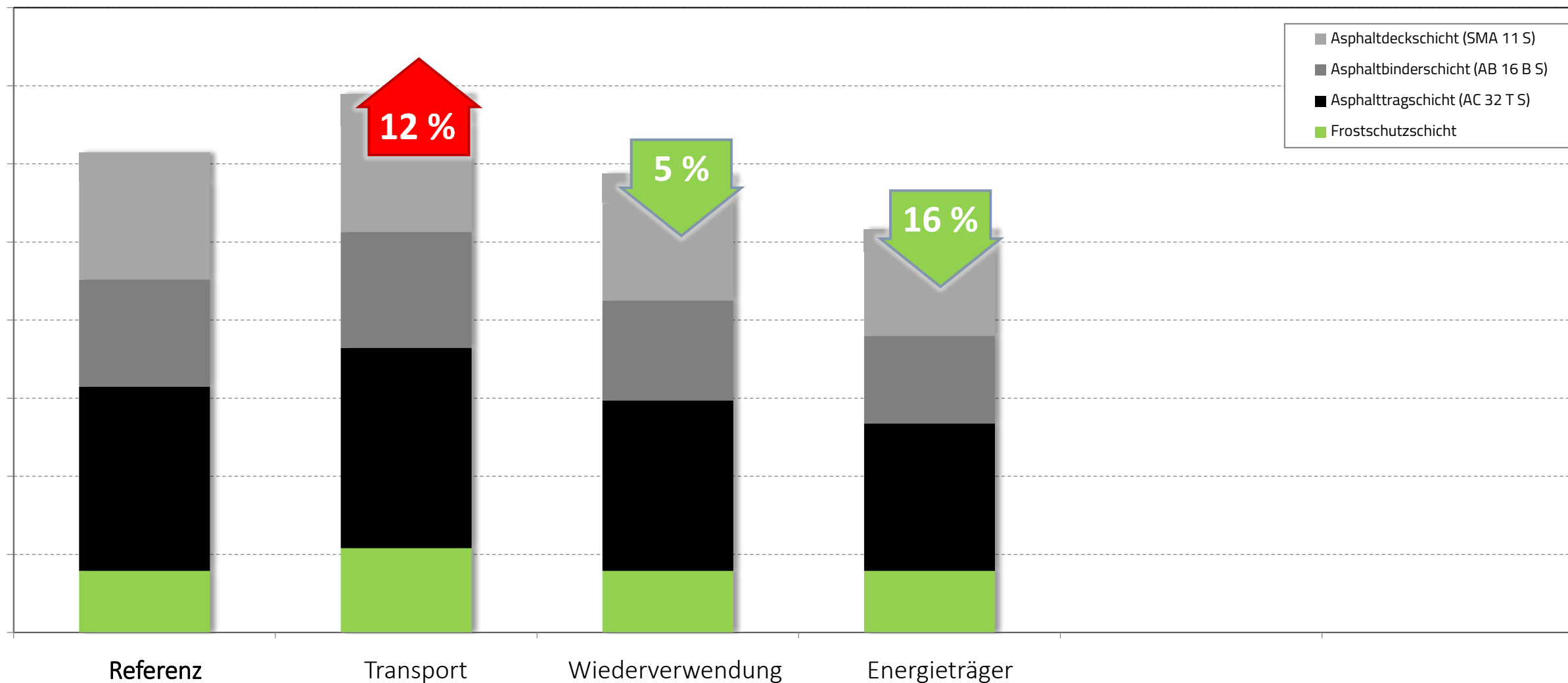
## Vergleich der Szenarien nach Schichten [THG kg CO<sub>2</sub>-eq]



## Vergleich der Szenarien nach Schichten [THG kg CO<sub>2</sub>-eq]

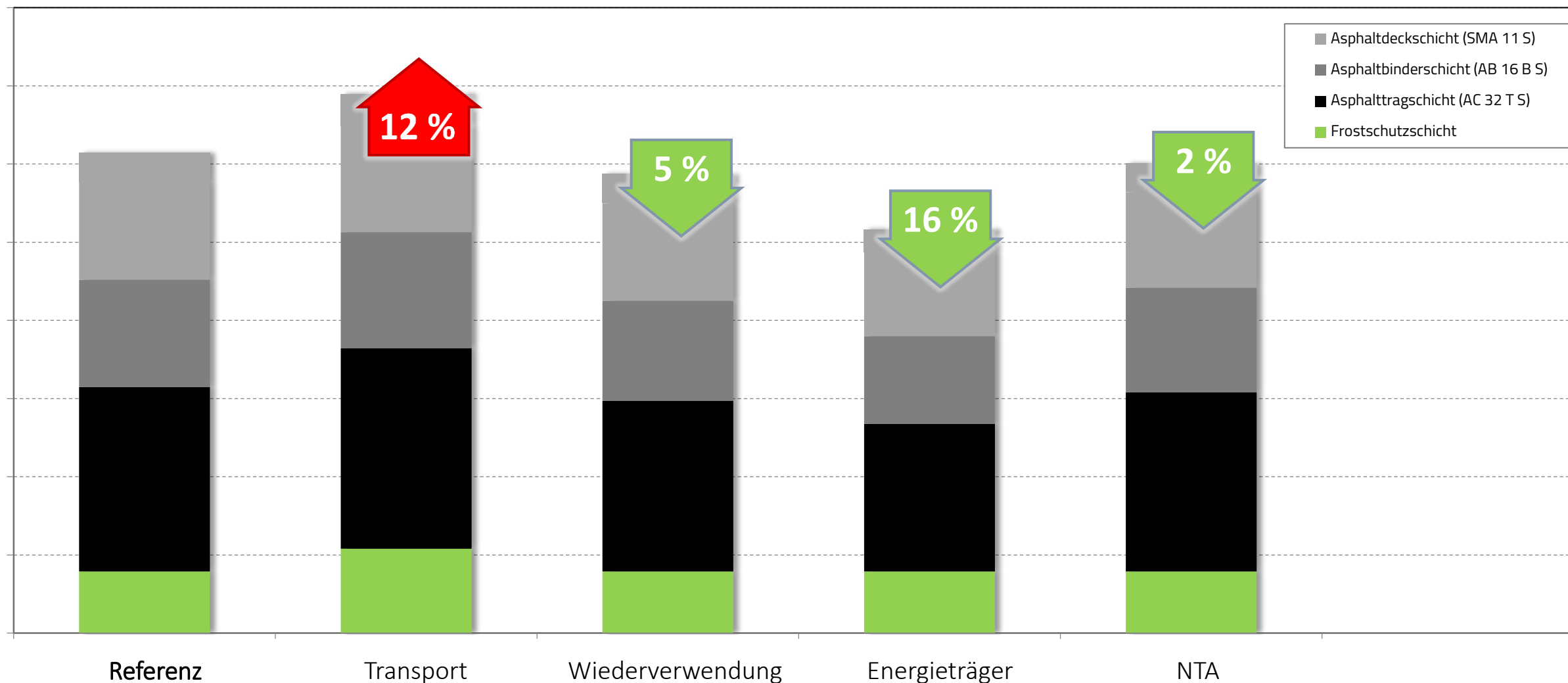


## Vergleich der Szenarien nach Schichten [THG kg CO<sub>2</sub>-eq]





## Vergleich der Szenarien nach Schichten [THG kg CO<sub>2</sub>-eq]



# Bilanzierungstool der BASt

die Szenarienanalysen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen liefern die Erkenntnisse, dass ...

- ... die größten Potenzialen bei der **Herstellung der Materialherstellung** (Phase A3) und der Rohstoffgewinnung (Phase A1) liegen; hier ...
- ... erbringt die **Umstellung des Energieträgers** von Braunkohlestaub auf Gas den größten Erfolg
- ... ist die Vermeidung von **langen Transportwegen** (> 100 km) der Rohstoffe anzustreben
- ... sind eine Erhöhung der **Wiederverwendung** (innerhalb der derzeit zulässigen Grenzen des Regelwerks) sowie die Einführung des **Niedrigtemperaturasphalts** Schritte in die richtige Richtung

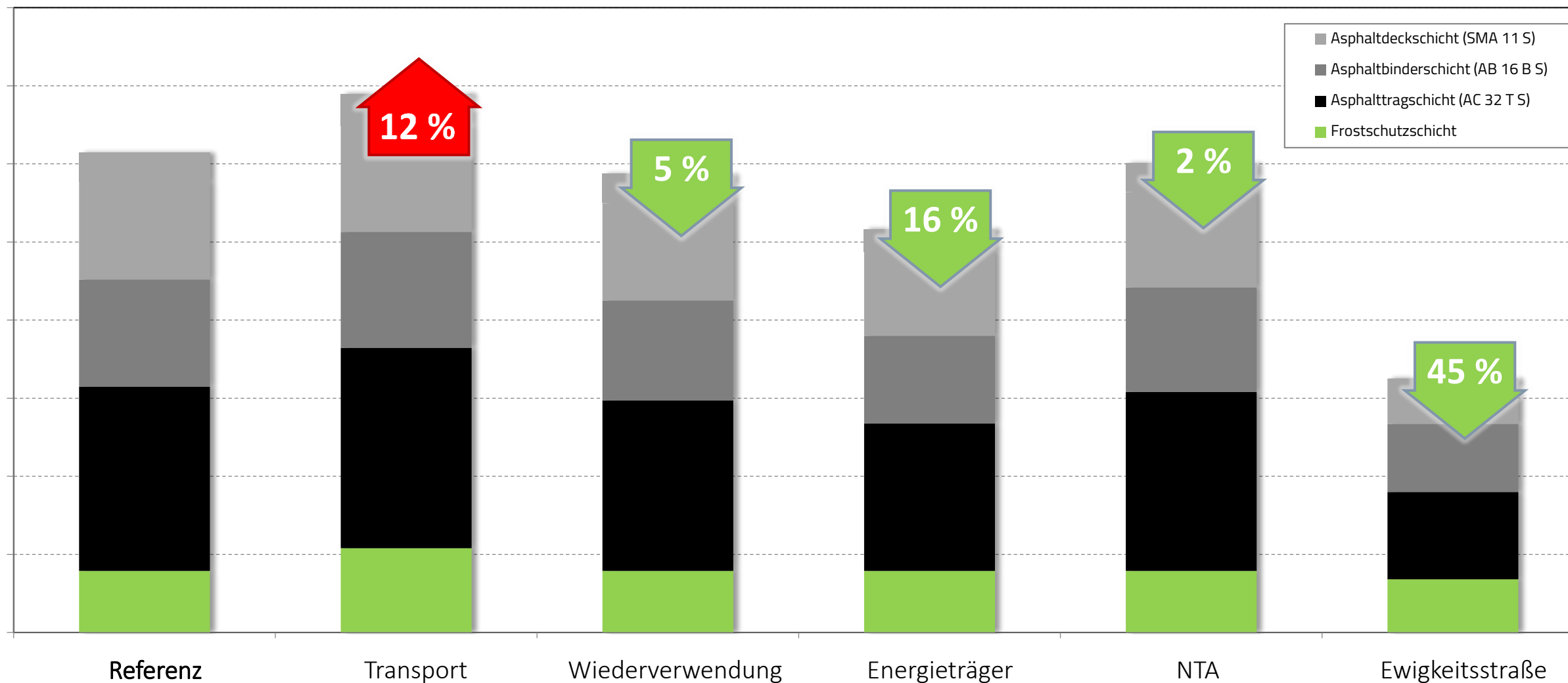
➔ es handelt sich um rechnerische Ergebnisse auf der Grundlage aktuell verfügbarer Daten

# relative Bilanzierungen von Szenarien

	Referenz	Szenario 1: <b>Transport</b>	Szenario 2: <b>Wiederverwend.</b>	Szenario 3: <b>Energieträger</b>	Szenario 4: <b>TA</b>	Szenario 5: <b>Ewigkeitsstraße</b>
Randparameter	Bauweise nach Zeile 1, Tafel 1 (RStO), Bk100, RQ 31, 5 km Länge					
Lebenszyklus	mehrere gewichtete Lebenszyklen für alle Aufbauschichten					ADS, Abi: 30 a ATS (PmB): 60 a
Transportweite A2	50 km	<b>150 km</b>	50 km	50 km	50 km	50 km
Granulat	SMA	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Abi	35 %	35 %	<b>50 %</b>	35 %	35 %
	ATS	40 %	40 %	<b>60 %</b>	40 %	40 %
Energie MW	Braunkohle	Braunkohle	Braunkohle	<b>Gas</b>	Braunkohle	Braunkohle
Temperatur MW	normal	normal	normal	normal	<b>normal -20 °C</b>	normal
Transportweite A4	30 km	<b>50 km</b>	30 km	30 km	30 km	30 km

Kenngröße: Treibhausgasemissionen

## Vergleich der Szenarien nach Schichten [THG kg CO<sub>2</sub>-eq]





# Zusammenfassung

- die **Nutzungsdauer von Straßenbefestigung und ihrer Schichten** wird als größter Hebel für die Nachhaltigkeit gesehen
- eine **Umstellung des Energieträgers** am Mischwerk erbringt einen großen ökologischen Beitrag, der aber mit wirtschaftlichen Anreizen verbunden sein muss
- der **Einsatz von Photovoltaik** wird als „Selbstgänger“ angesehen
- die **Vermeidung von großen Transportweiten** kann einfach und kurzfristig erfolgen
- eine **Steigerung der Wiederverwendung** besitzt kein hohes Potenzial
- eine **Reduzierung der Asphalttemperaturen** verringert die Treibhausgasemissionen nur dann, wenn Kaltasphalt mit guter Nutzungsdauer zur Anwendung kommen kann

# Zusammenfassung

alle am Straßenbau Beteiligten sind derzeit sehr aktiv...

... die Bauindustrie stellt sich auf die Herausforderungen des Klimaschutzes ein

... die Baulastträger entwickeln Verfahren zur Bewertung der Nachhaltigkeit im Prozess der UVP

... BMDV und BAST betreiben umfangreiche Forschungen



# Zusammenfassung

alle am Straßenbau Beteiligten sind derzeit sehr aktiv..

... die FGSV hat sich breit aufgestellt  
und positioniert sich

... die bautechnischen Lösungen stehen  
zur Verfügung

... sie müssen aber auch schnell  
zur Anwendung kommen!

kürzere Transportwege

Einsatz von Rejuvenatoren

andere Energieträger

mehr Recycling

längere Nutzungsdauern

andere Zemente

**Vielen Dank!**

**Ich freue mich auf die  
gemeinsame Diskussion.**

Michael Sulzbach M.Sc.  
+ Referat S1 Nachhaltiges Bauen und Erhalten von Straßen  
+ Telefon 02204 43-7107  
+ Email [sulzbach@bast.de](mailto:sulzbach@bast.de)