

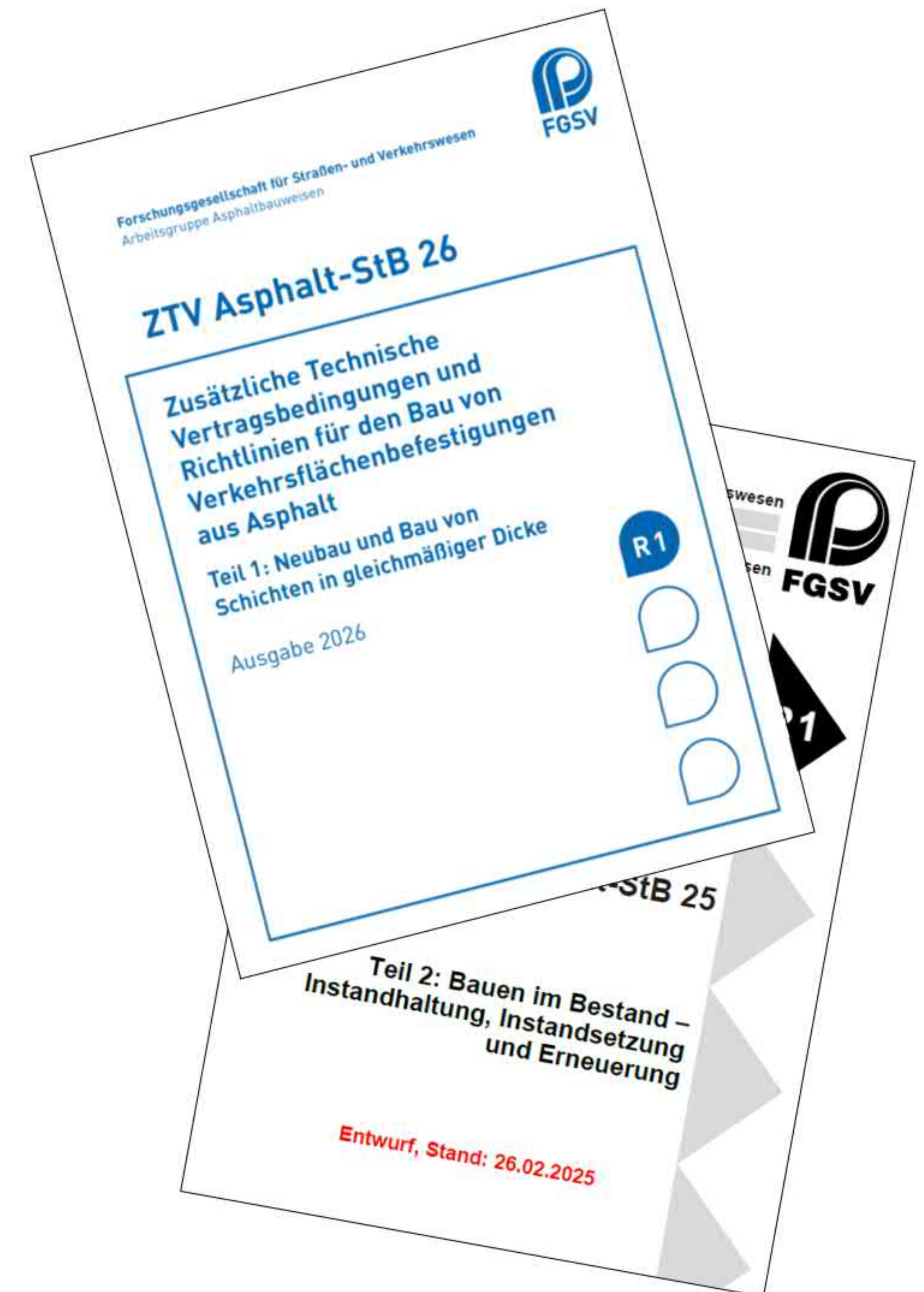
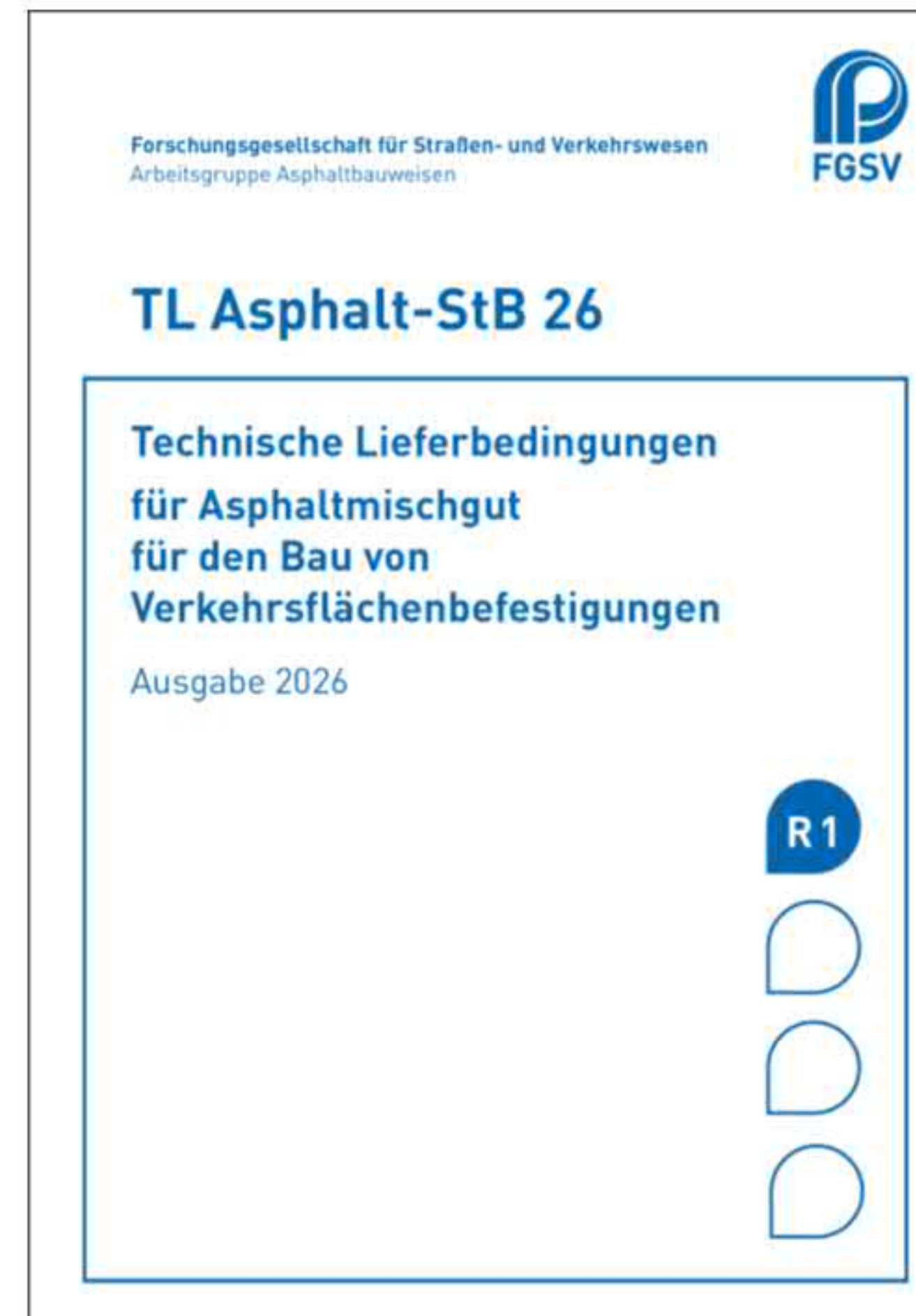
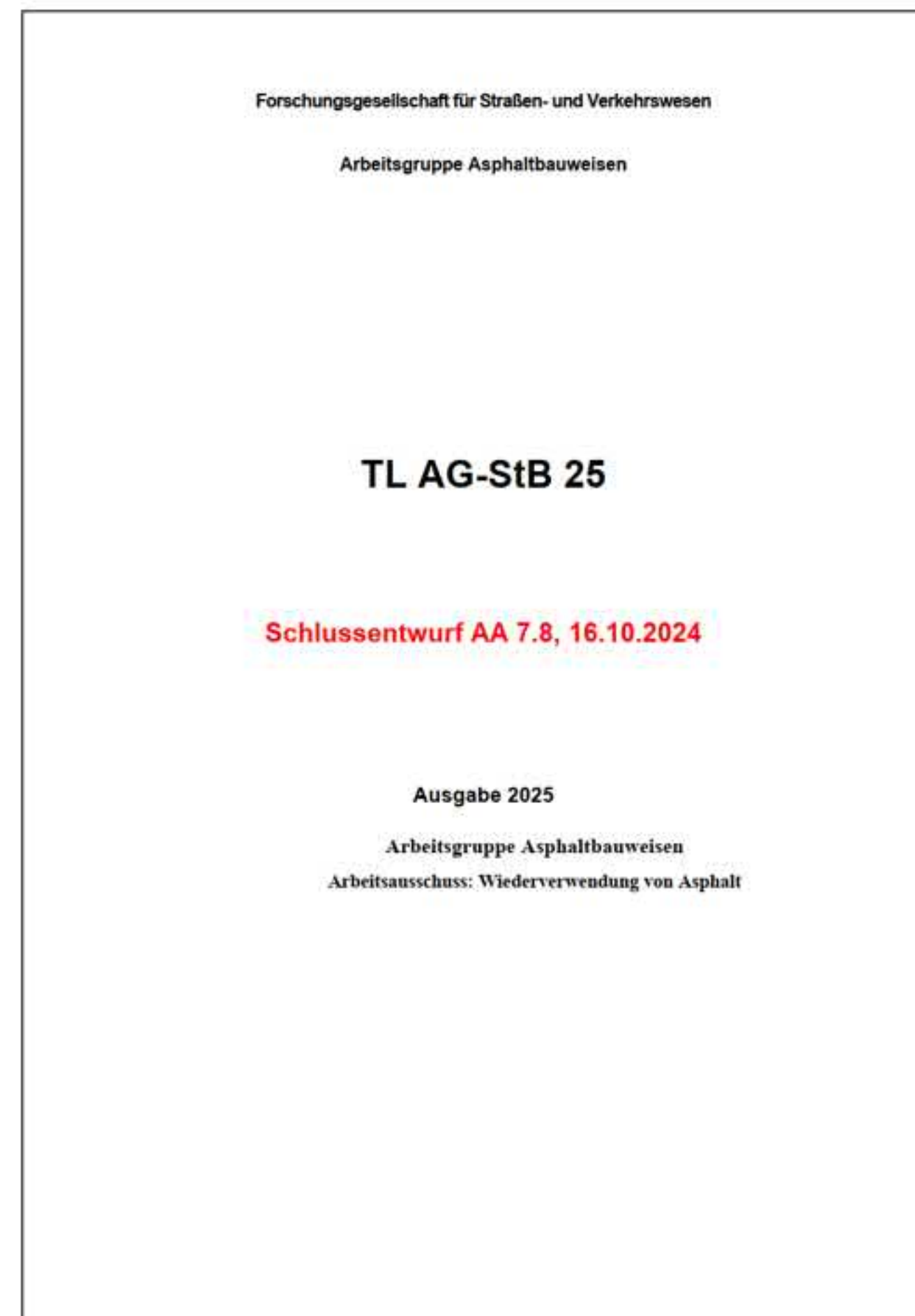
Neue Regeln zur Wiederverwendung

David Weinrich



UNTERNEHMENSGRUPPE
WEGENER

Neue Regeln zur Wiederverwendung



Neue Regeln zur Wiederverwendung

Hinweis:

Bei den Darstellungen dieses Vortrages handelt es sich um einen **unverbindlichen aktuellen Bearbeitungsstand**. Die endgültig getroffenen Regelungen können hiervon noch abweichen!

Neue Regeln zur Wiederverwendung



Aktuelles aus dem Asphaltstraßenbau

Auswertung Kontrolluntersuchungen am Asphaltgranulat

	2014	2015	2016
Anzahl der untersuchten Asphaltgranulate	40	69	42
entsprachen <u>nicht</u> Klassifizierung (%)	80	60	85

Eine Rückrechnung der zulässigen Zugabemenge hat ergeben, dass im Jahr 2016 bei ca. **30 %** der Mischgüter „theoretisch“ ein zu hoher Asphaltgranulatanteil zugegeben wurde !!!

Neue Regeln zur Wiederverwendung



Aufgaben für die Regelwerkserstellung

1. Verbesserung von **Transparenz** und **Praktikabilität**
2. Anpassung an den **Stand der Technik**
3. notwendigen Rahmen vorgeben, aber **Überdefinitionen** und **Scheingenauigkeiten** vermeiden

Neue Regeln zur Wiederverwendung

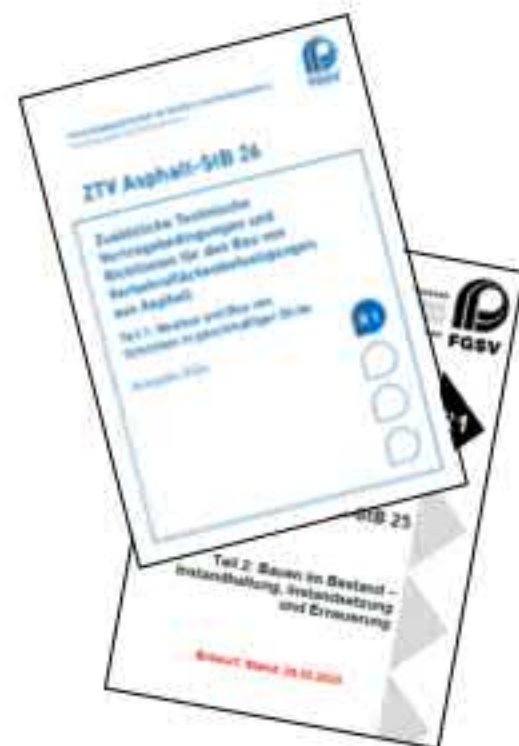
M WA 2026

Definition des Abfallbegriffes aus „Asphaltsicht“



Durch die Aufbereitung des Ausbauasphaltes mit dem Ziel der Wiederverwendung in Asphalt verliert dieser seine Abfalleigenschaft und ist als Produkt anzusehen.

M WA 26, Abschnitt 2 „Begriffe; inhaltsgleich in TL AG-StB 26



Neue Regeln zur Wiederverwendung

M WA 2026

Definition des Abfallbegriffes aus „Asphaltsicht“

Begriffsbestimmung „Asphaltgranulatmanagement“



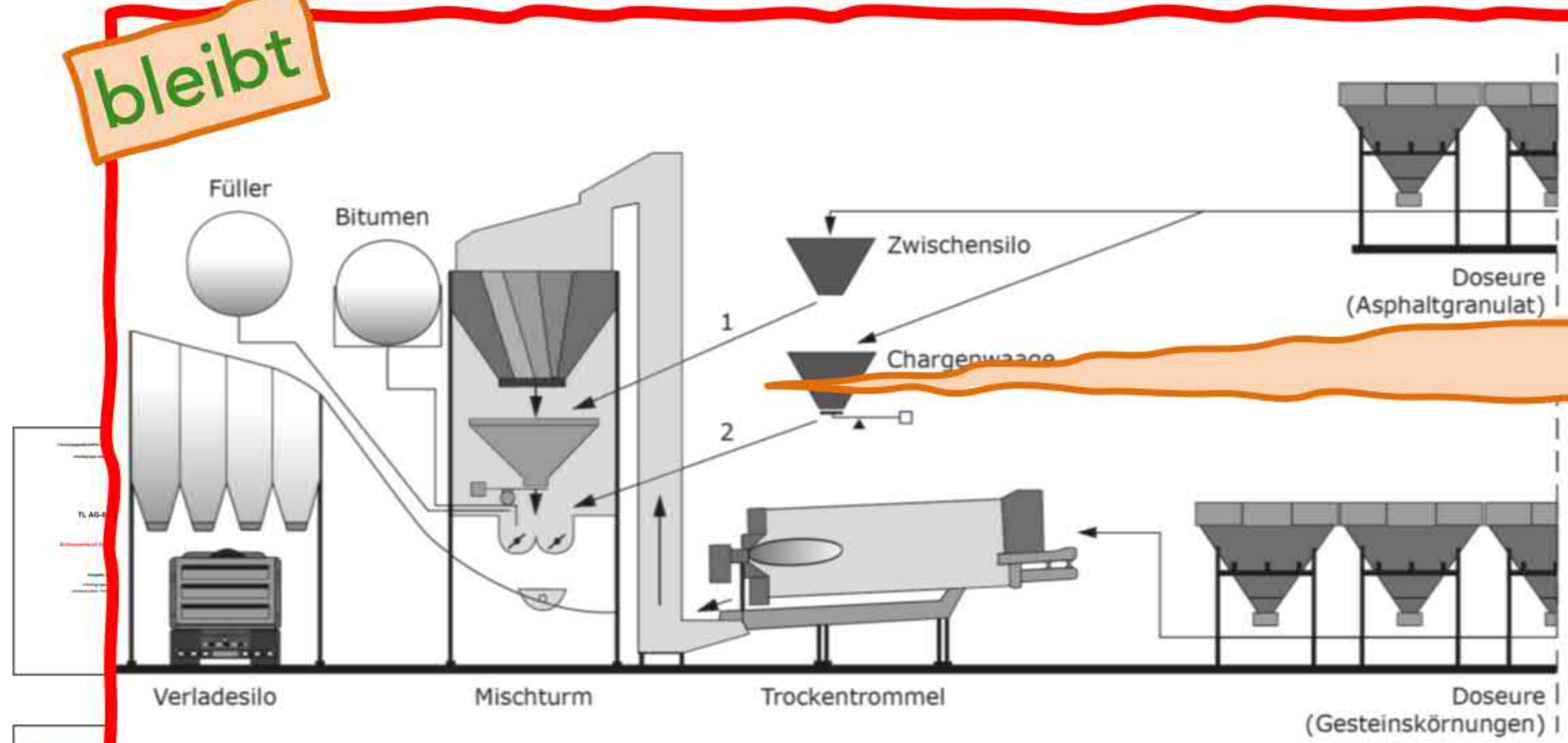
Summe aller Prozesse, welche jederzeit die Ermittlung der qualitätsrelevanten Eigenschaften für jeden zu betrachtenden Ausbauasphalt und dessen Aufbereitung für die Wiederverwendung in Asphalt sicherstellen.

M WA 26, Abschnitt 2 „Begriffe“



Neue Regeln zur Wiederverwendung

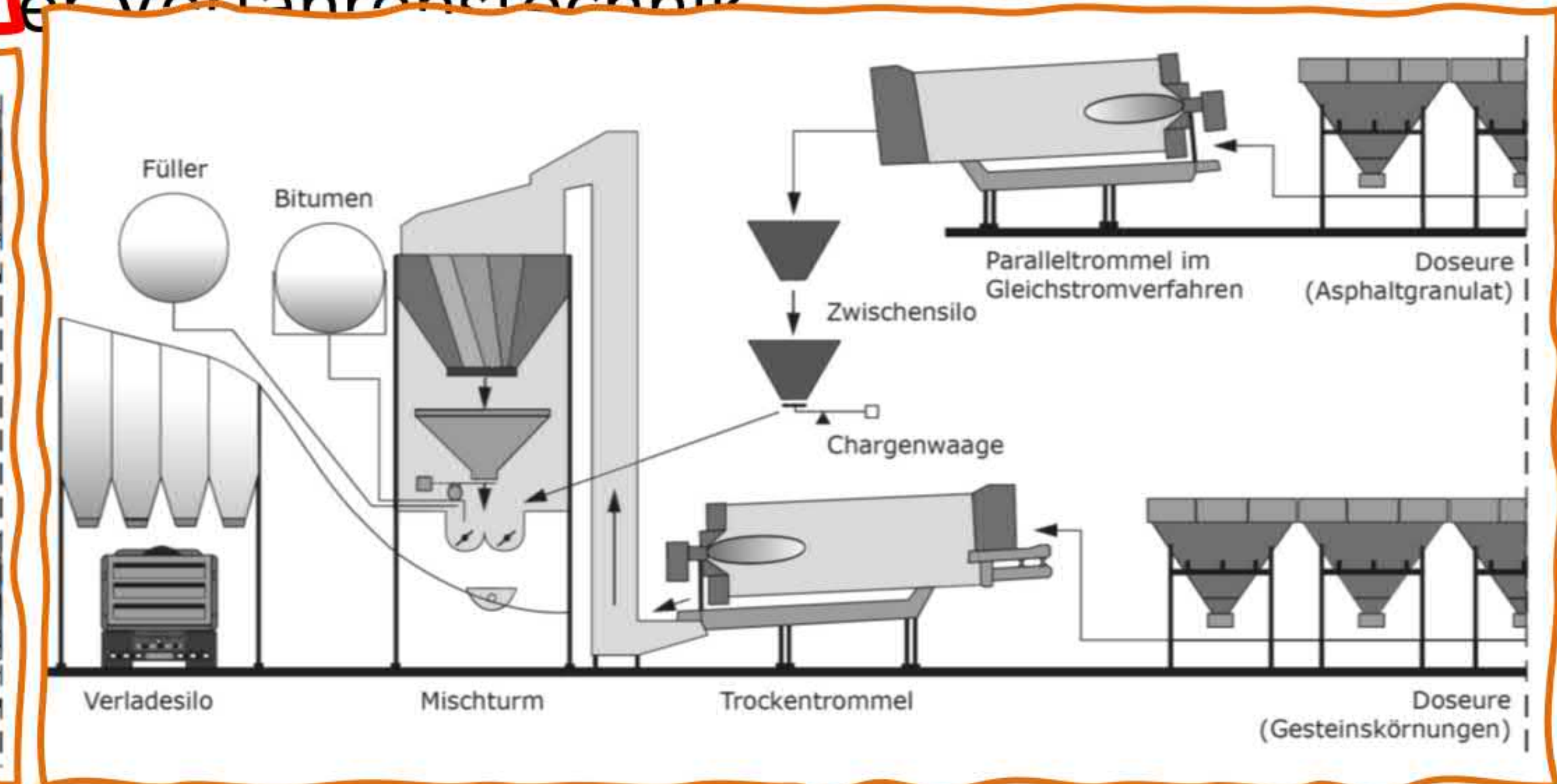
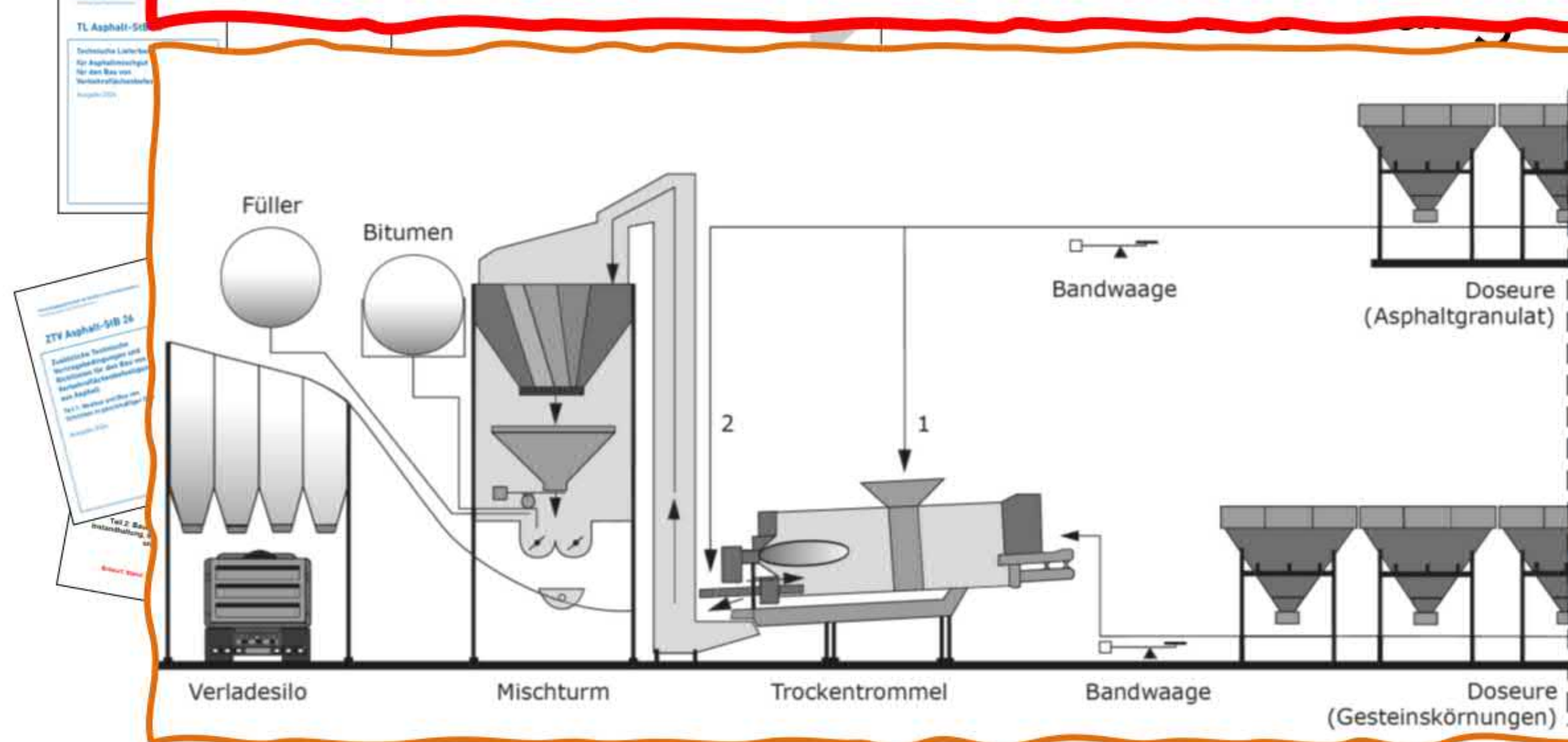
bleibt



Erwärmung durch die heißen Gesteinskörnungen:
Chargenweise Zugabe (Kaltzugabe)

- 1 Zugabe in die Gk-Waage
- 2 Zugabe in den Mischer

er Verfahrenstechnik

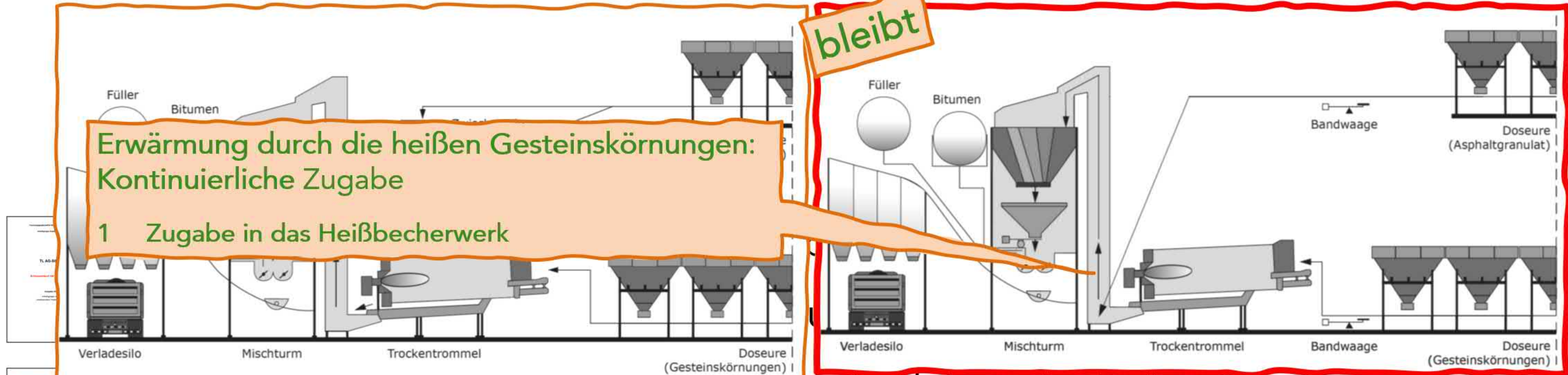


Neue Regeln zur Wiederverwendung

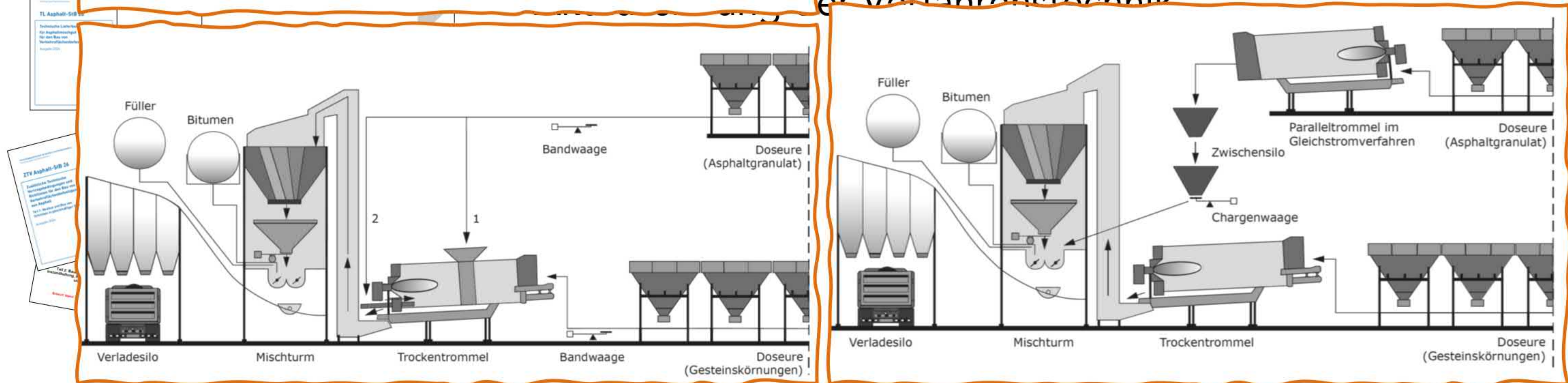
bleibt

Erwärmung durch die heißen Gesteinskörnungen:
Kontinuierliche Zugabe

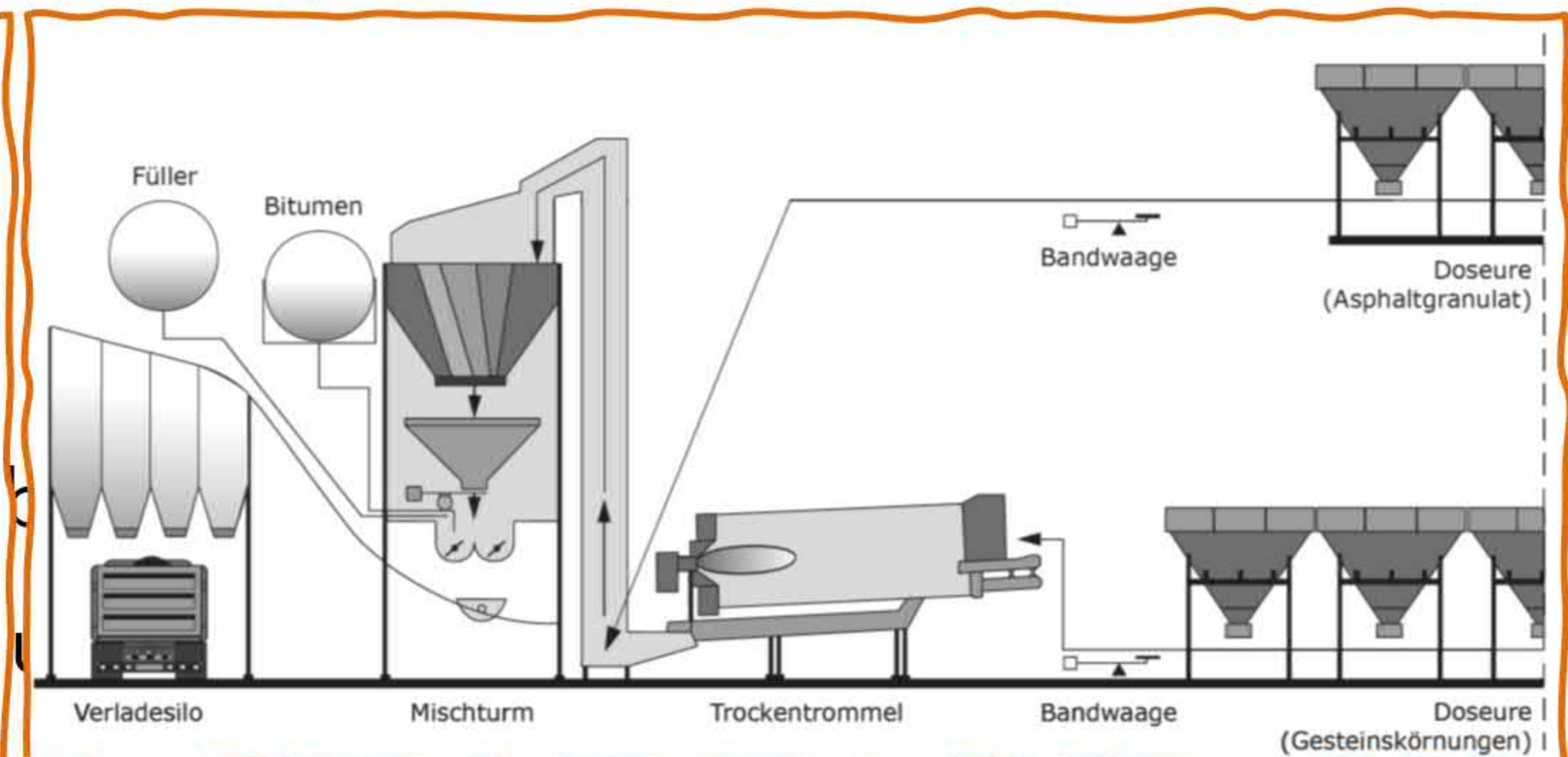
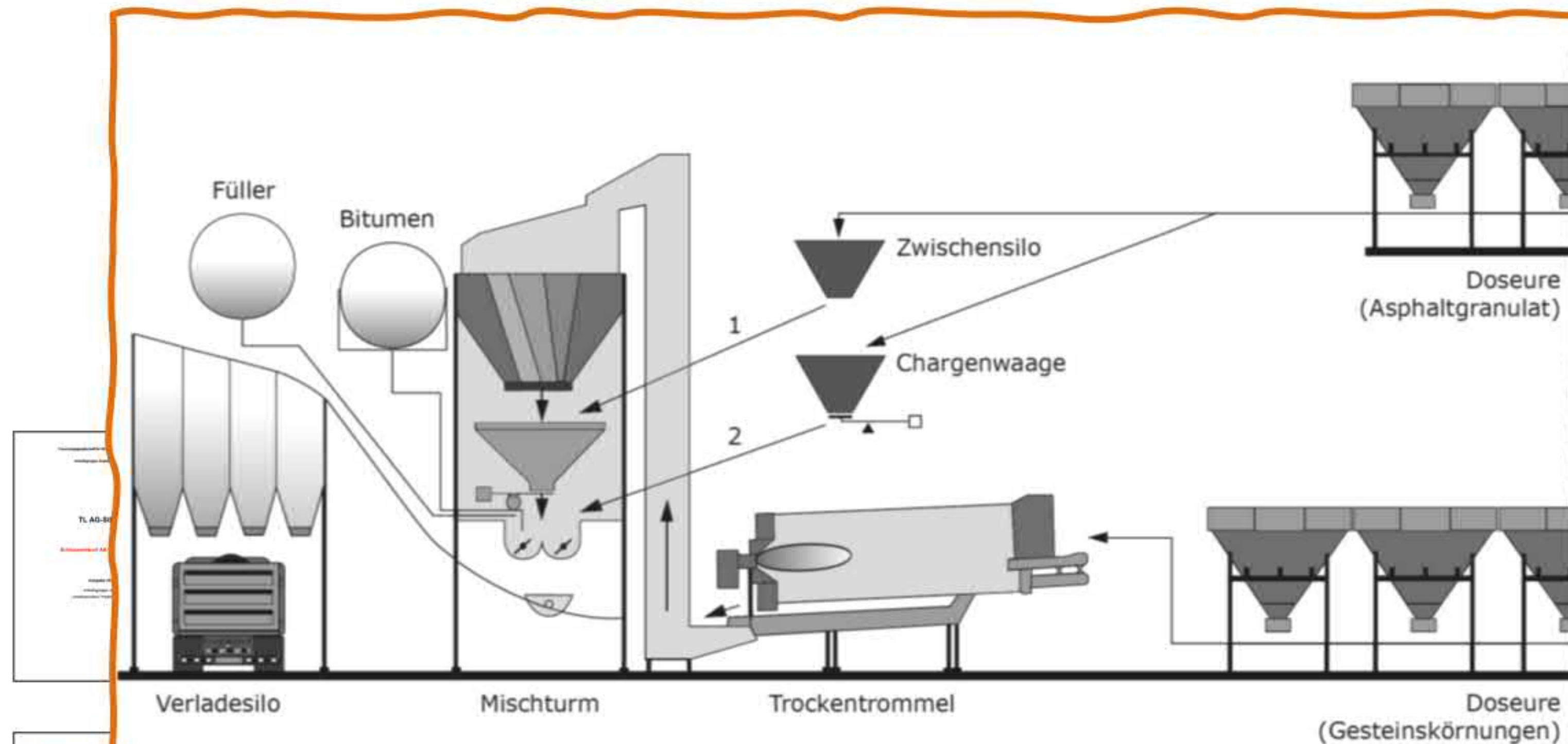
1 Zugabe in das Heißbecherwerk



er Verfahrenstechnik



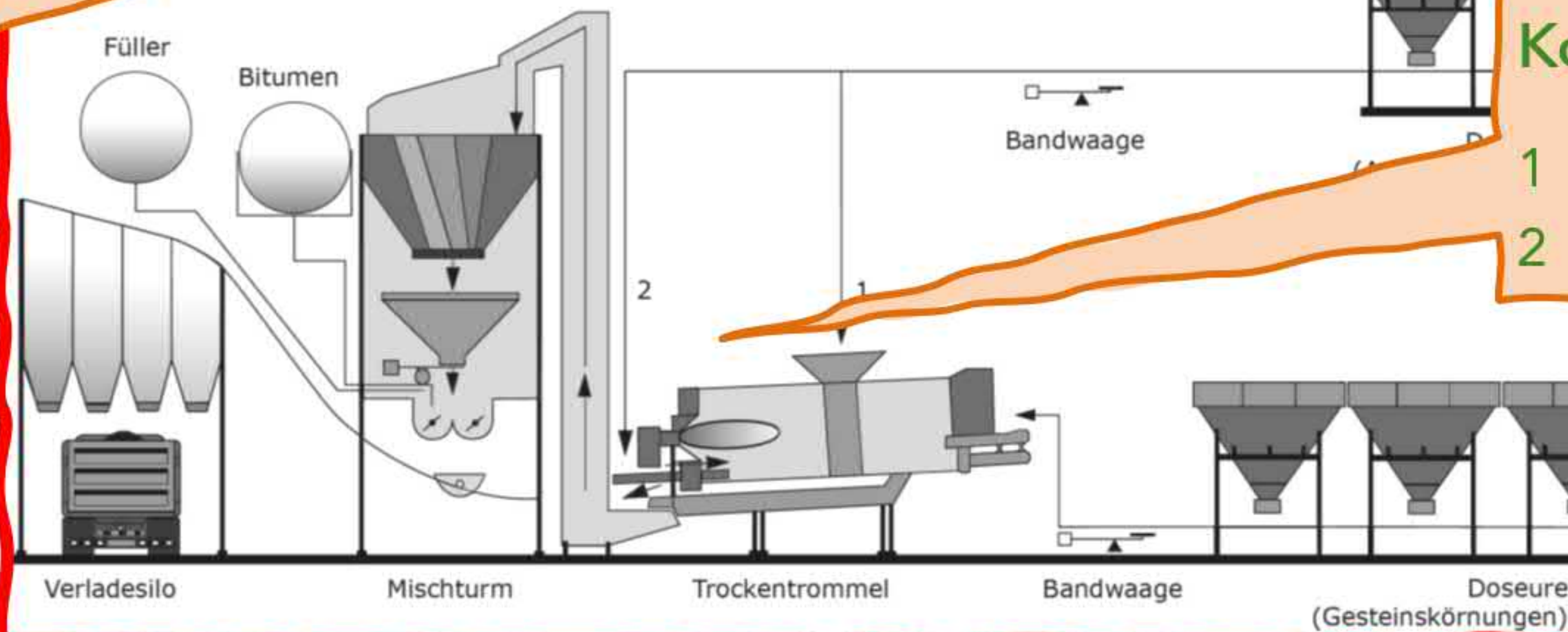
Neue Regeln zur Wiederverwendung



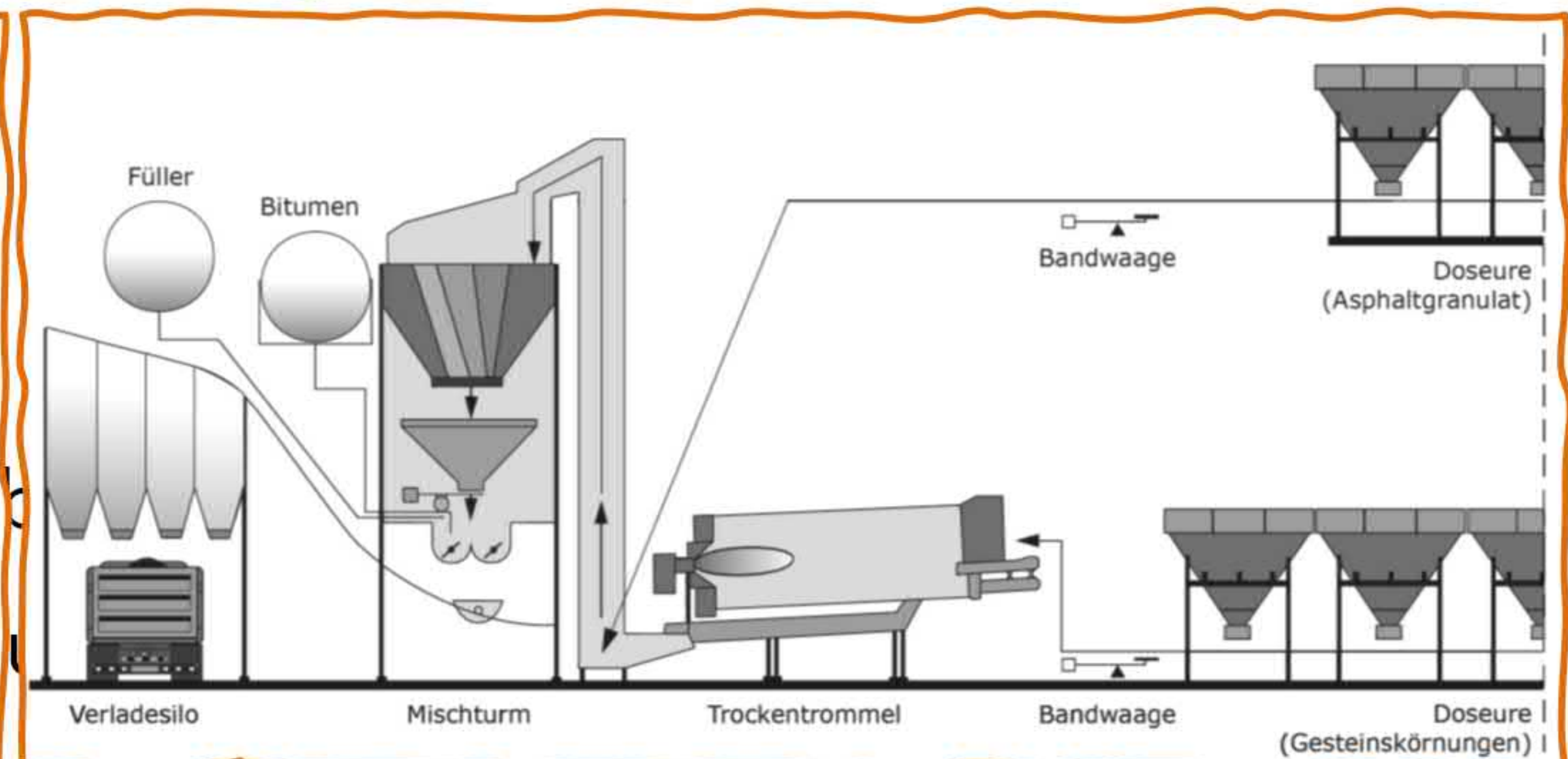
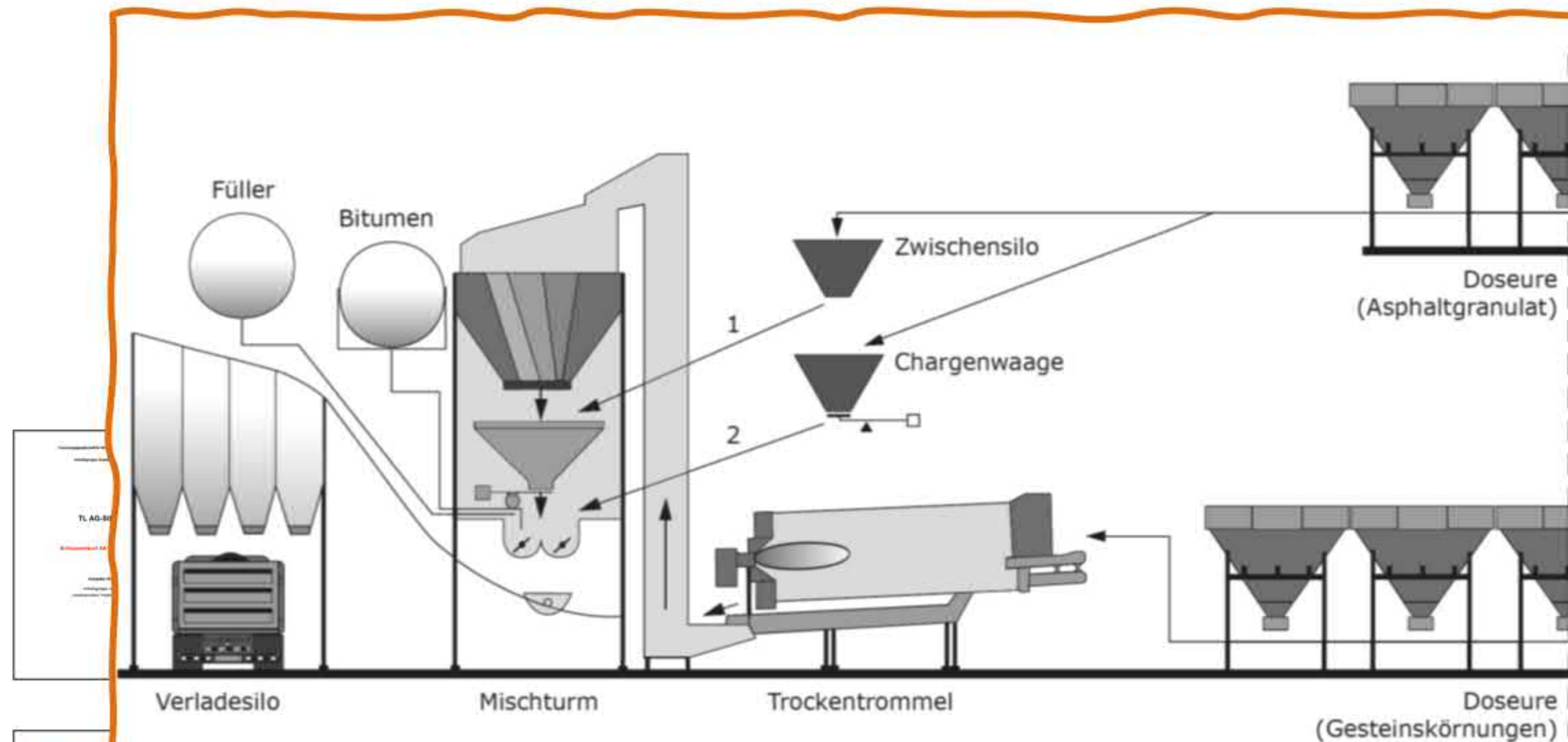
bleibt

Erwärmung gemeinsam mit den heißen Gesteinskörnungen:
Kontinuierliche Zugabe

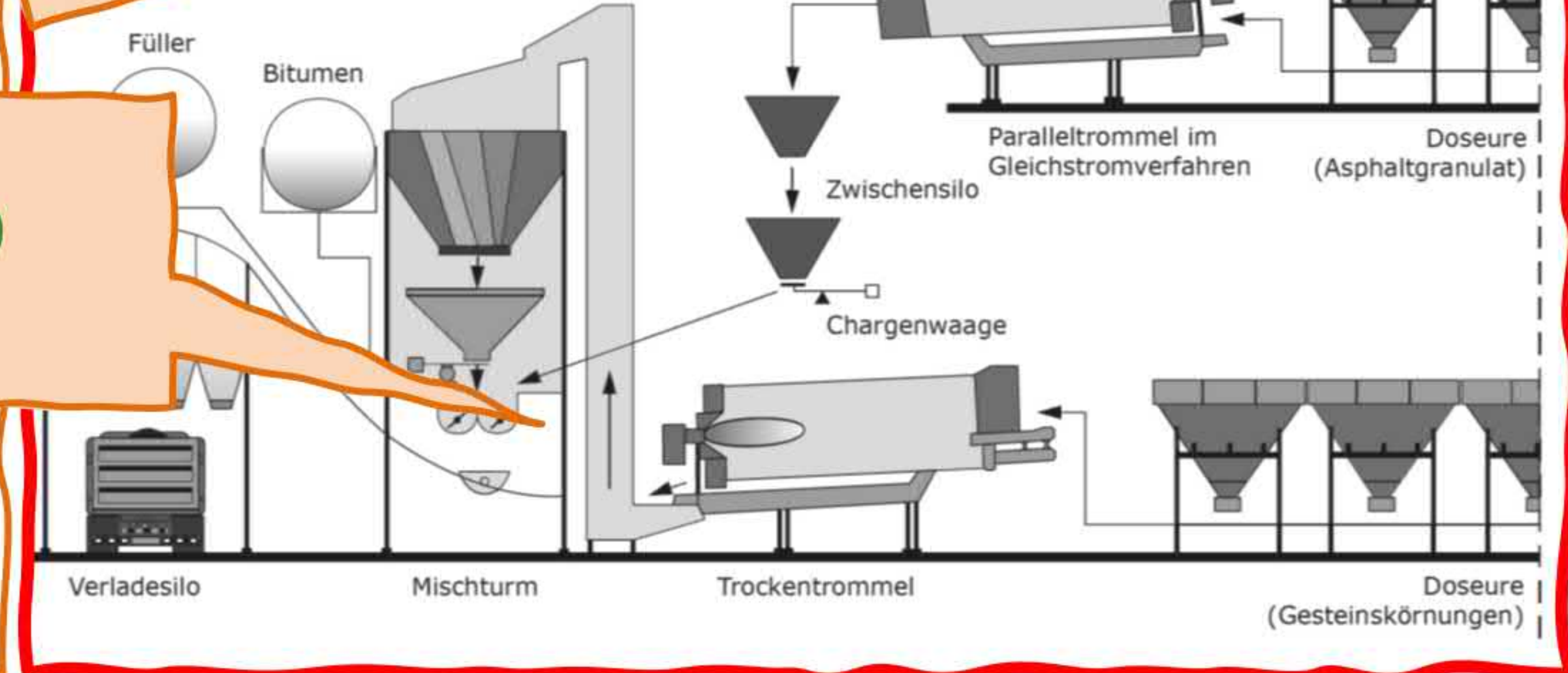
- 1 mittig in die speziell ausgerüstete Trockentrommel (Mittenzugabe)
- 2 über ein Wurfband an der brennerseitigen Stirnwand (Wurfband-Zugabe)



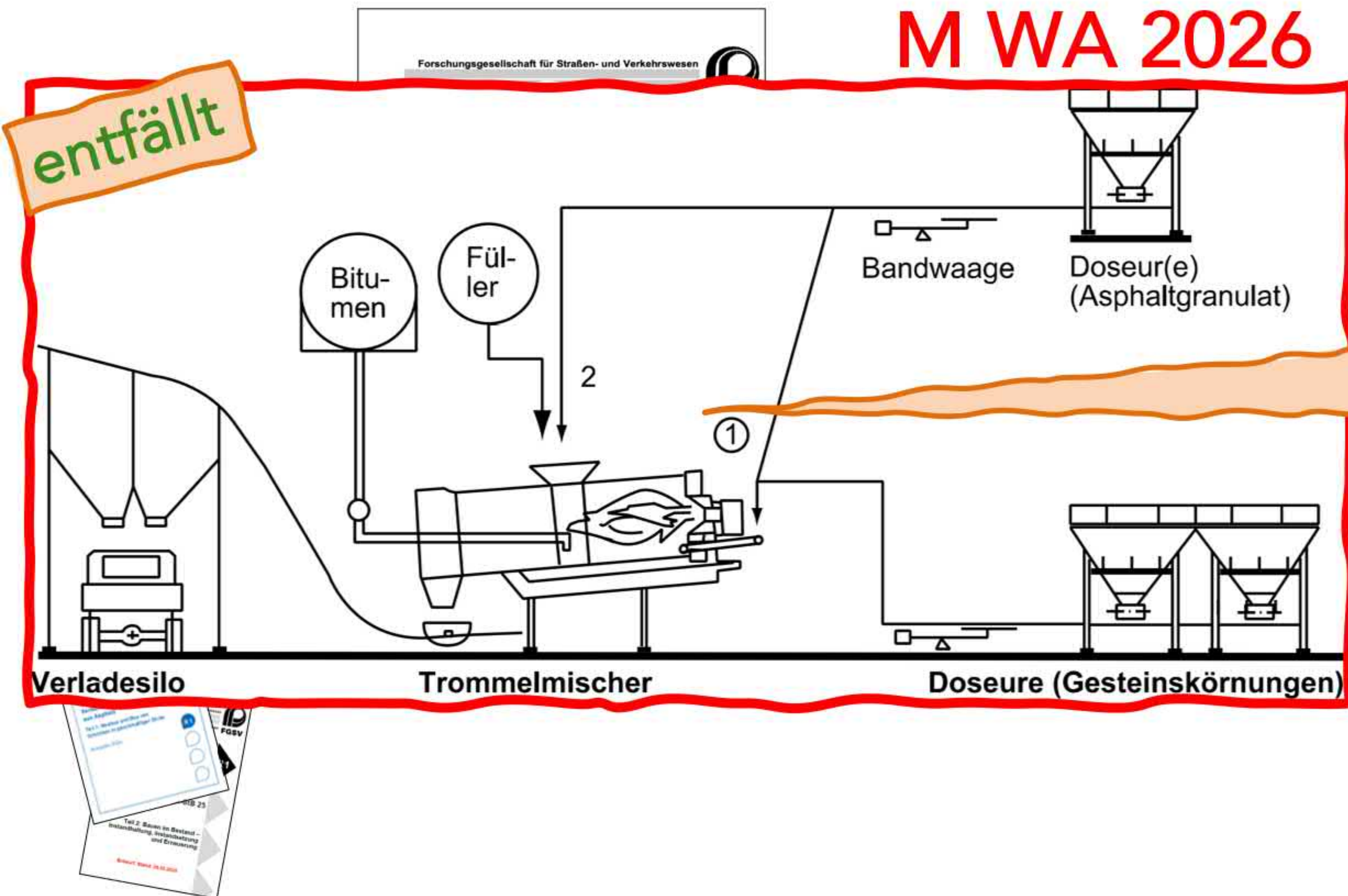
Neue Regeln zur Wiederverwendung



Erwärmung in gesonderter Vorrichtung:
Chargenweise Zugabe (Paralleltrommel-Gleichstromverfahren)
Zugabe in den Mischer



Neue Regeln zur Wiederverwendung



ofallbegriffes aus „Asphaltsicht“
ung

Erwärmung gemeinsam mit den heißen Gesteinskörnungen:
Kontinuierliche Zugabe

- 1 Zugabe gemeinsam mit den Gesteinskörnungen
- 2 Zugabe mittig in den Trommelmischer

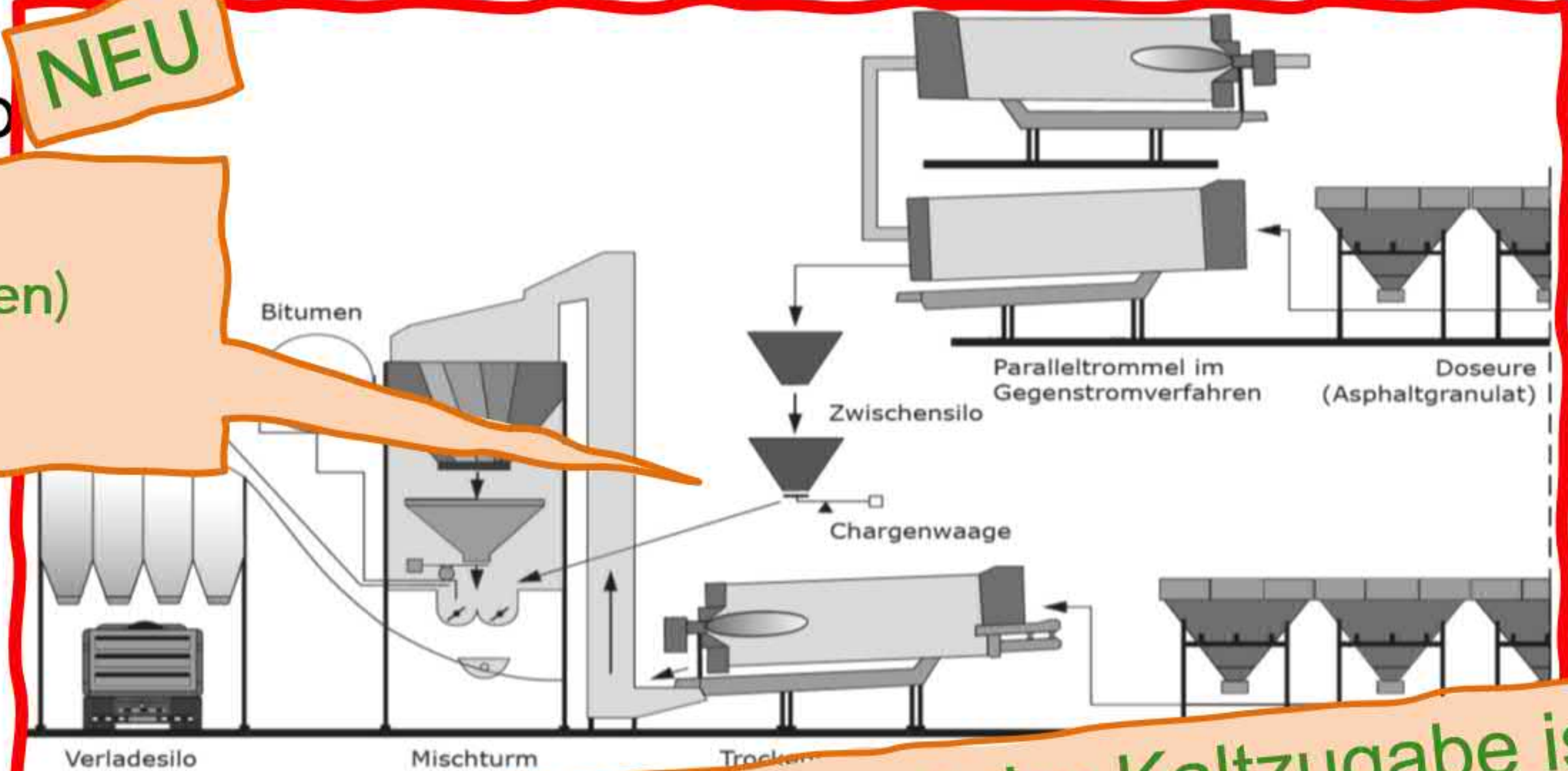
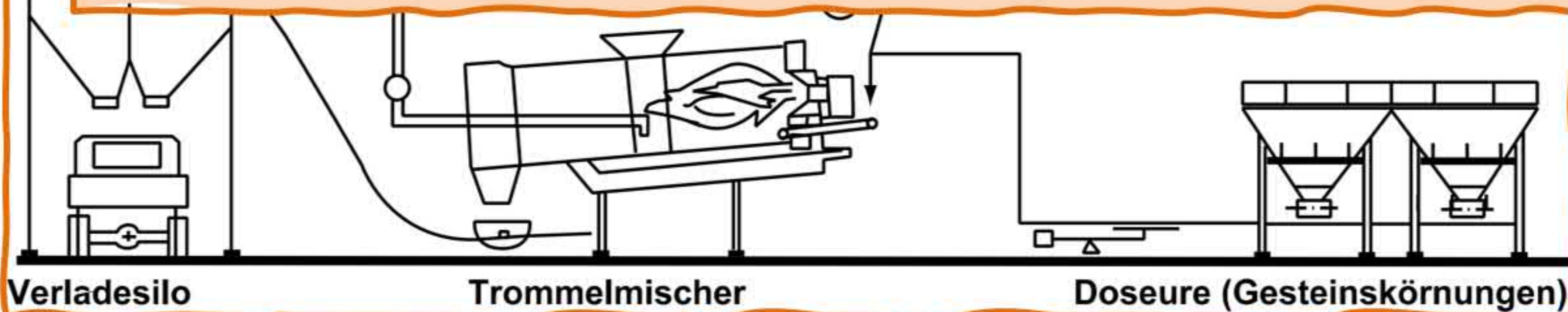
Neue Regeln zur Wiederverwendung

M WA 2026

NEU

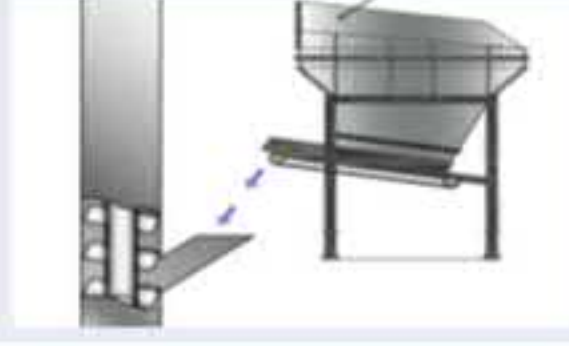
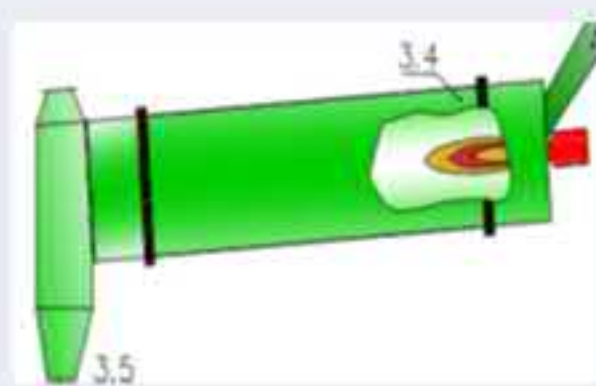
Erwärmung in gesonderter Vorrichtung:
Chargenweise Zugabe (Paralleltrommel-Gegenstromverfahren)

Zugabe in den Mischer



Eine Kombination mit der Kaltzugabe ist im Einzelfall möglich und kann für die Herstellung von Temperaturabgesenktem Asphaltmischgut hilfreich sein.

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Verfahren	Empfehlung M WA	Praxis	Bild
Kaltzugabe Mischer	40 M.-% (+10)	50 M.-%	
Kaltzugabe Elevator	40 M.-% (+10)	40 M.-%	
Warmzugabe Mittenring oder Wurfband	40 M.-%	50 M.-%	
Paralleltrommel Gleichstrom (direkt beheizt 130 °C)	„sehr hohe Zugabemengen“	65 M.-%	
Paralleltrommel Gegenstrom (Heizgaserzeuger 160 °C)	„sehr hohe Zugabemengen“	80 M.-%	

M WA 26, Abschn. 5.:

[...]

Dabei wird in Bezug auf die möglichen Zugabemengen von Asphaltgranulat bei der Produktion von

Asphaltemischgut **nur der jeweilige Regelfall dargestellt. Höhere Zugaberaten sind möglich.**

[...]

Neue Regeln zur Wiederverwendung

M WA 2026

Definition des Abfallbegriffes aus „Asphaltsicht“

Begriffsbestimmung „Asphaltgranulatmanagement“

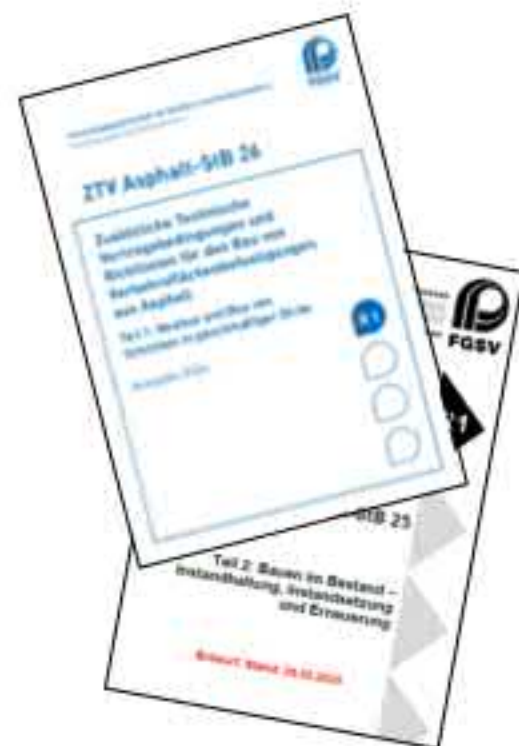
Altsortimentmanagementstechnik

Schwerpunkt Themen 🔍 Details später

Präzisierungen für fortlaufende Beschickung von AG-Halden

Neue Formeln zur Berechnung der maximalen Zugabemenge

Neuregelungen zur Verwendung mehrerer Asphaltgranulate



Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL AG-StB 2026

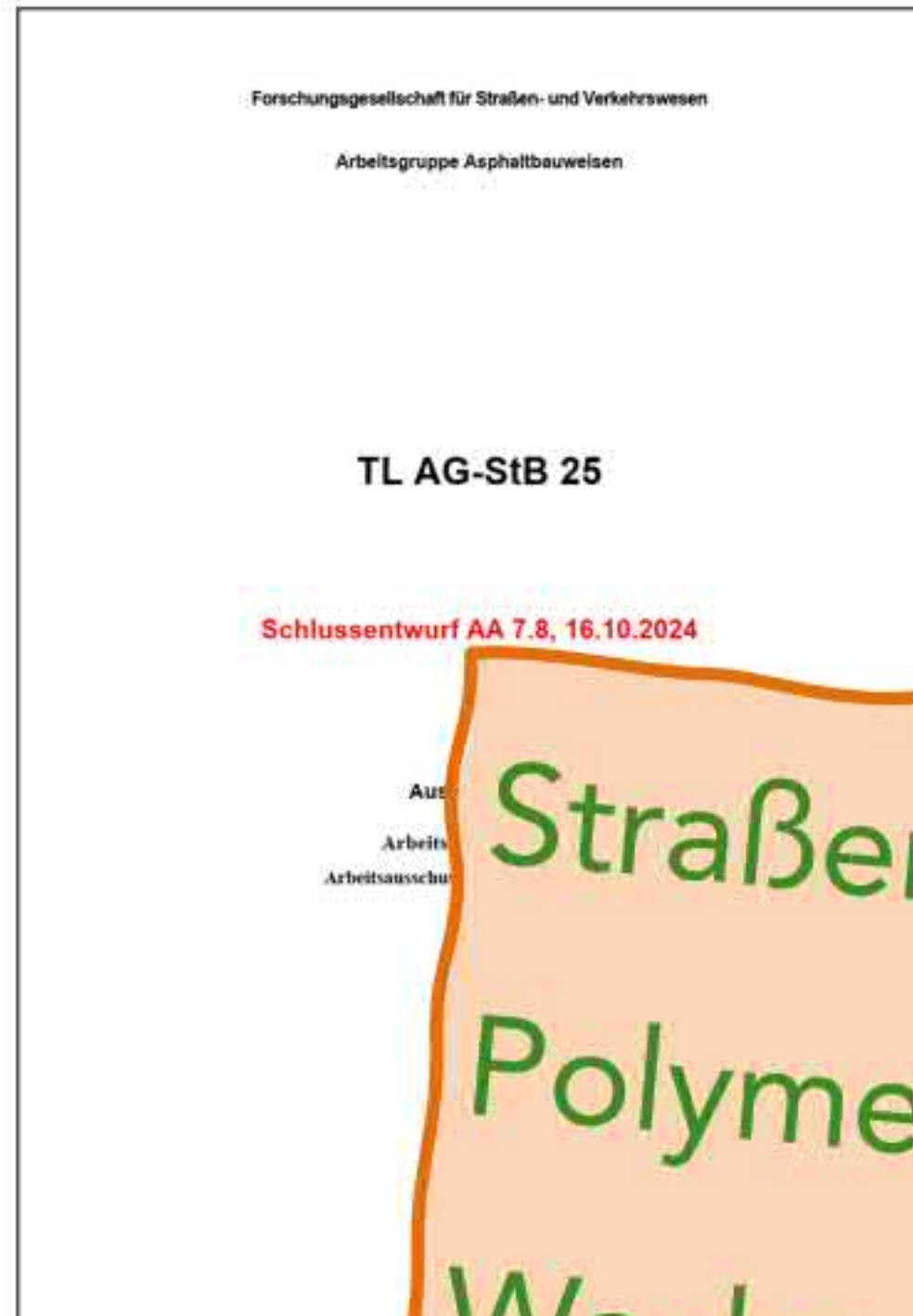
Umstellung auf DSR-Analytik als Ersatz für EP RuK



In Abhängigkeit vom Härtegrad des Grundbitumens und des Modifizierungsgrades, kann das Ergebnis des Erweichungspunktes Ring und Kugel einen Fehler von 15 °C oder mehr aufweisen. Auf die große Spannweite der Präzision dieses Prüfverfahrens wurde im Rahmen der Dissertation von Herrn Alexander Alisov am ISBS hingewiesen (Vgl. ISBS – Schriftenreihe Straßenwesen Heft 33, 2007).



Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL AG-StB 2026

Umstellung auf DSR-Analytik als Ersatz für EP RuK

Anpassung der Obergrenzen für die ÄST*

Straßenbaubitumen 81 °C (MW) – 85 °C (EW)
Polymermodifiziertes Bitumen 86 °C (MW) – 90 °C (EW)
Wachsmodifizierte Bitumen 98 °C (MW) – 102 °C (EW)
(Ableitung aus den TL Bitumen-StB 25 & den TL VBit-StB 22)

* Äqui-Schermoduletemperatur

Neue Regeln zur Wiederverwendung

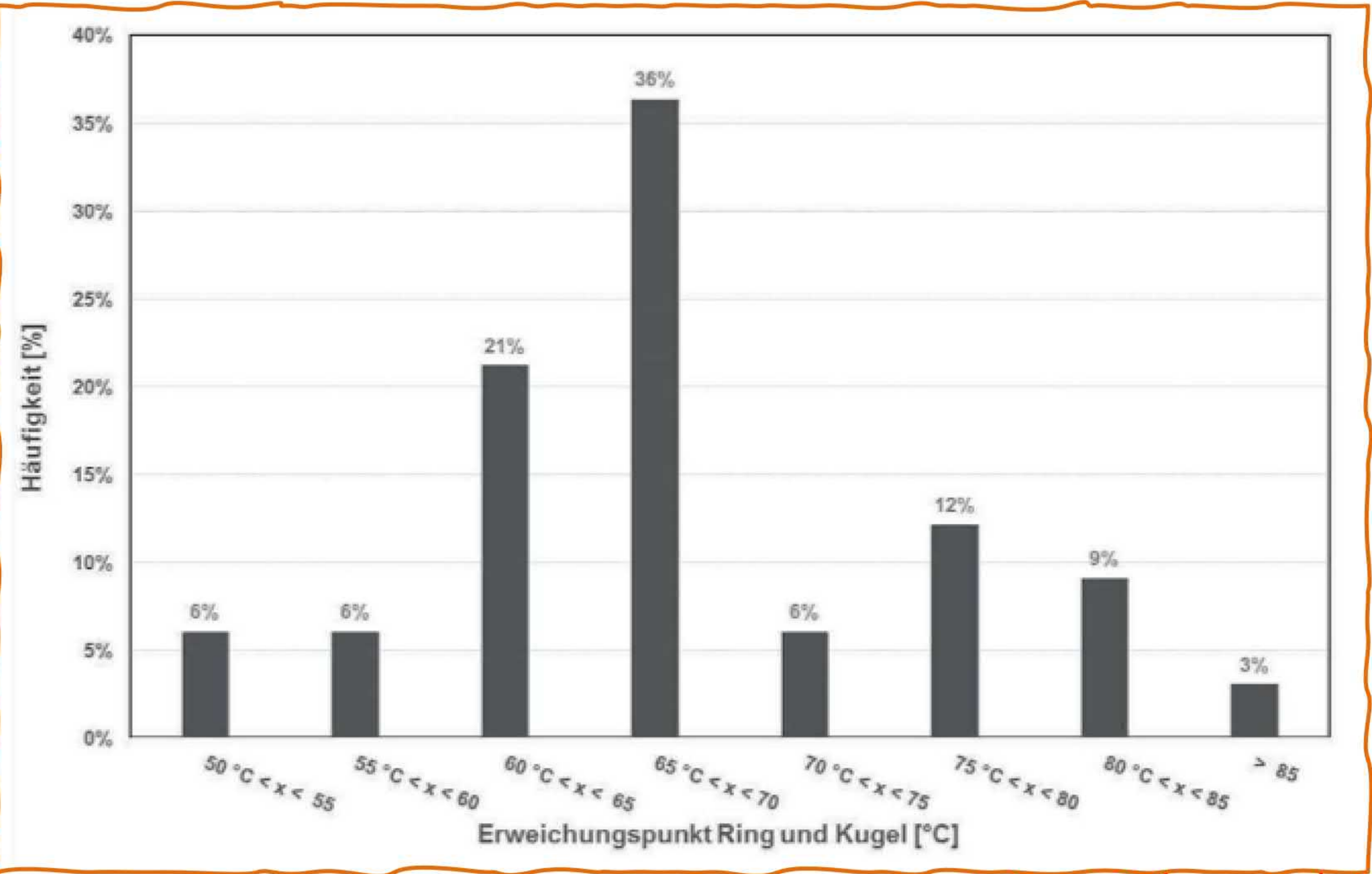
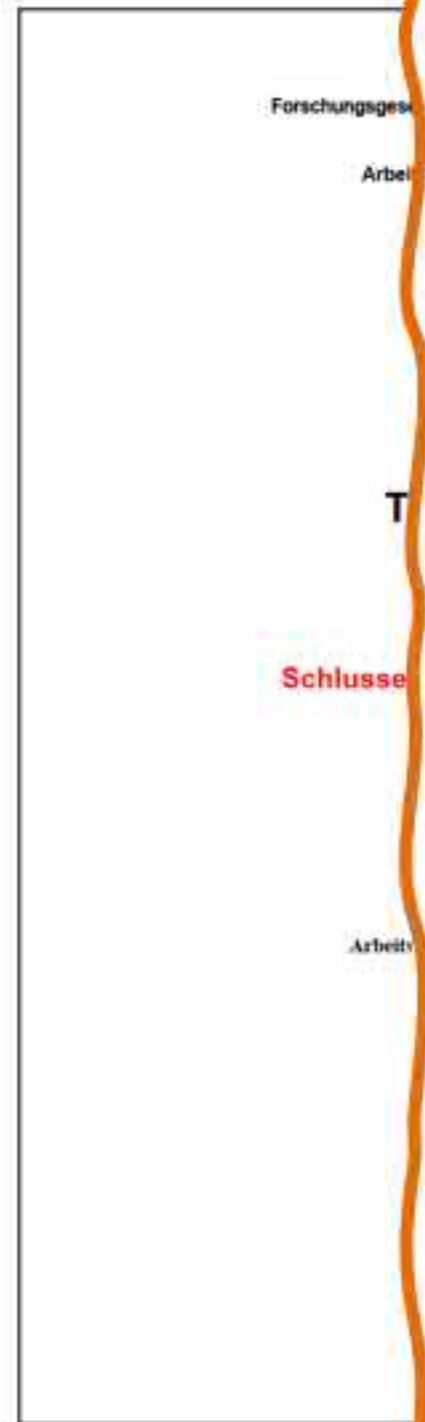
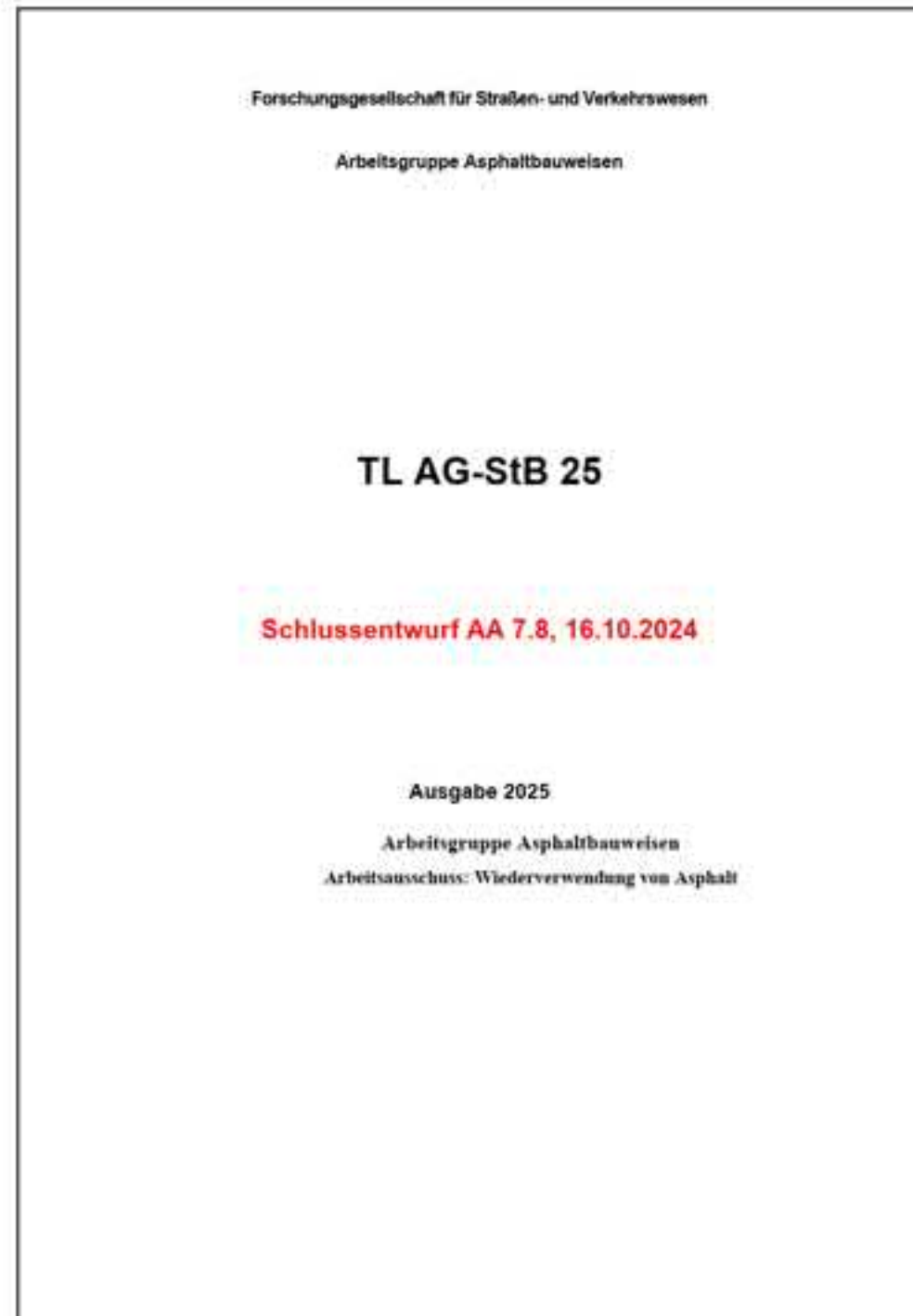


Tabelle: Häufigkeitsverteilung TR&B (RADENBERG; Straßen und Autobahn 1.2016)

* Aqu-Schermoduletemperatur

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL AG-StB 2026

Umstellung auf DSR-Analytik als Ersatz für EP RuK

Anpassung der Obergrenzen für die ÄST

Bindemittelgehalt im Asphaltgranulat als Gesamtbindemittelgehalt

Neue Regeln zur Wiederverwendung

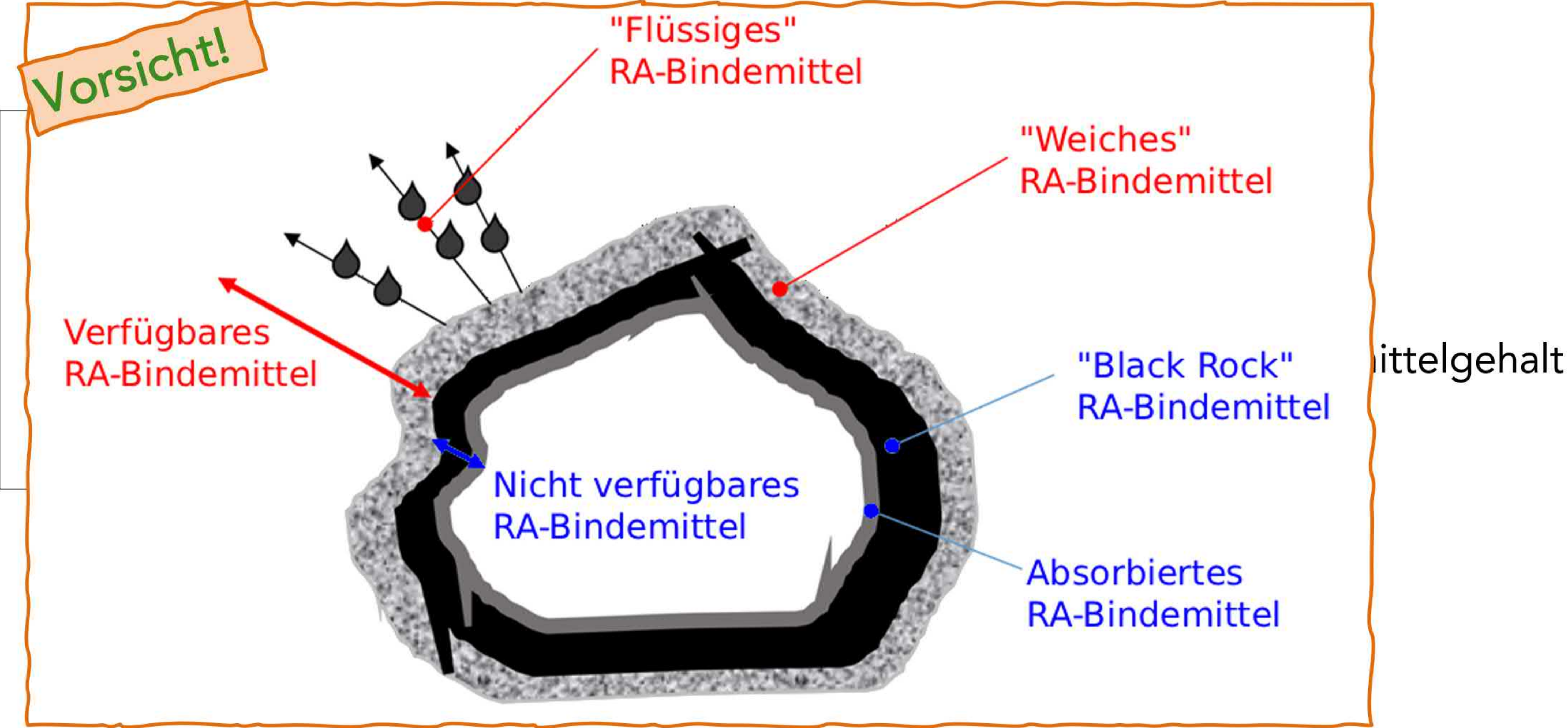
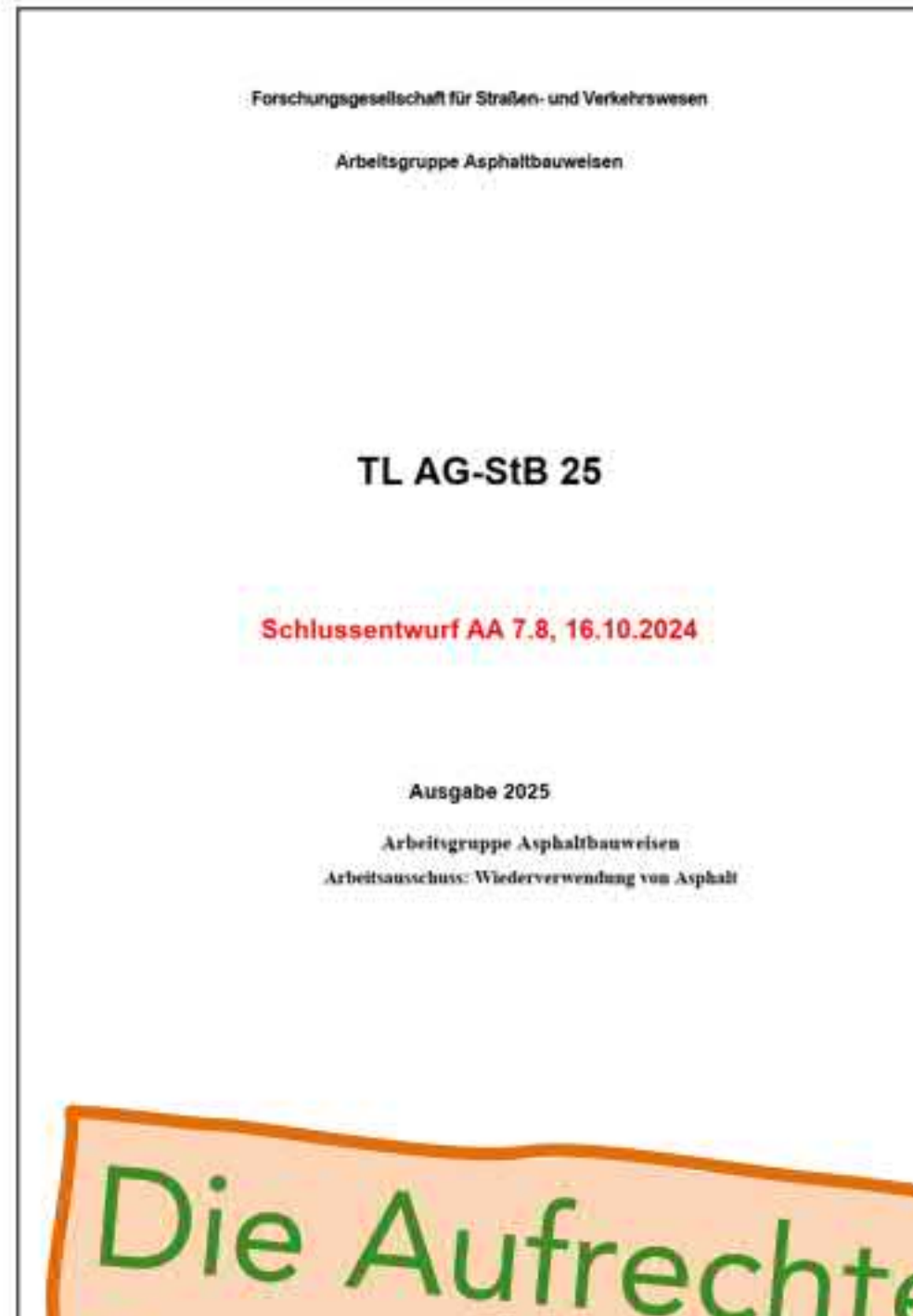


Bild: Schichtenmodell RA-Bindemittel nach Lo Presti et al. (2019) bearb.

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL AG-StB 2026

Umstellung auf DSR-Analytik als Ersatz für EP RuK

Anpassung der Obergrenzen für die ÄST

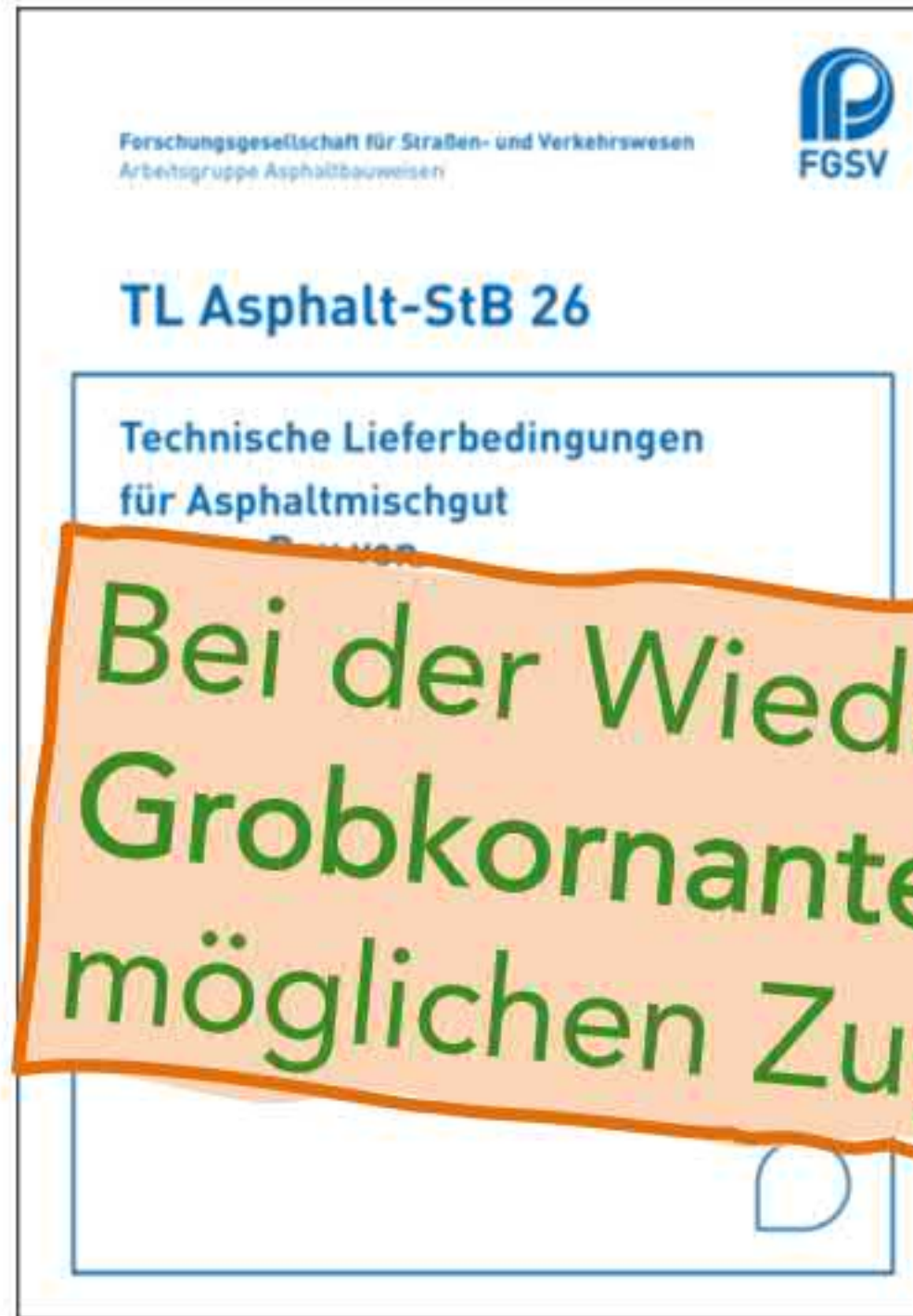
Bindemittelgehalt im Asphaltgranulat als Gesamtbindemittelgehalt

Regelungen zur Aufrechterhaltung von Klassifizierungen

Die Aufrechterhaltung der Klassifizierung wird vom informellen, in R2 Regelwerken behandelten Spannweiten-Check zu einem formalisierten, dokumentationspflichtigen, zweistufigen Bestätigungsverfahren mit eigenem Abschnitt im R1 Regelwerk

Schwerpunkt Thema 🔍 Details später

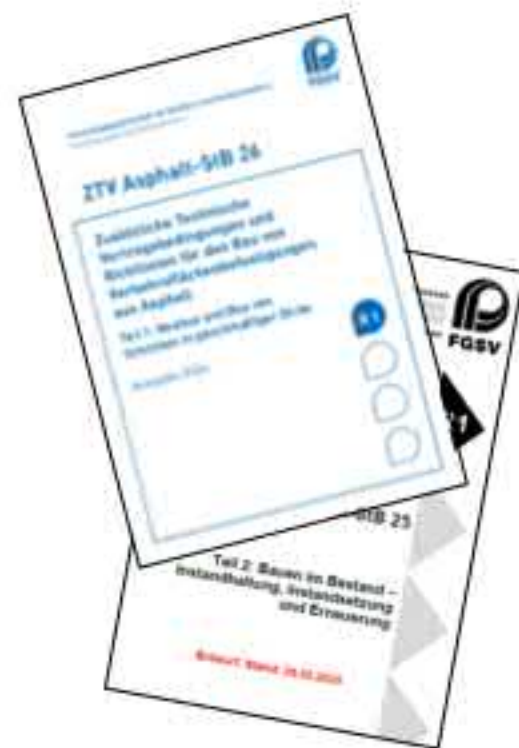
Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Bei der Wiederverwendung von Asphaltgranulat in SMA D ist der Grobkornanteil als zusätzliche Merkmalsgröße bei der Ermittlung der maximal möglichen Zugabemenge zu berücksichtigen (TL Asphalt-StB 25, Anhang B 1)



Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Gleiche Formel – neuer Kennwert: Die lineare Mischung nach Massenanteilen bleibt erhalten, der EPRuK wird durch die ÄST abgelöst.

$$[^{\circ}\text{C}] = T_{\text{Mix}(G^*=15\text{kPa})} = a \cdot T_{1(G^*=15\text{kPa})} + b \cdot T_{2(G^*=15\text{kPa})}$$

$T_{\text{mix}(G^*=15\text{kPa})}$	berechnete resultierende Äqui-Schermodultemperatur des Bindemittels im resultierenden Asphaltmischgut
$T_{1(G^*=15\text{kPa})}$	Äqui-Schermodultemperatur des aus dem Asphaltgranulat rückgewonnenen Bindemittels
$T_{2(G^*=15\text{kPa})}$	mittlerer Wert der Äqui-Schermodultemperatur der Sortenspanne des vorgesehenen Bitumens nach TL Bitumen-StB
a und b	Massenanteile des Bindemittels aus dem Asphaltgranulat (a) und des vorgesehenen Bindemittels (b) mit $a + b = 1$

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Gleiche Formel – neuer Kennwert: Die lineare Mischung nach Massenanteilen bleibt erhalten, der EPRuK wird durch die ÄST abgelöst.

$$[^{\circ}\text{C}] = T_{\text{Mix}(G^*=15\text{kPa})} = a \cdot T_{1(G^*=15\text{kPa})} + b \cdot T_{2(G^*=15\text{kPa})} (+ c \cdot T_{3(G^*=15\text{kPa})})$$

$T_{\text{mix}(G^*=15\text{kPa})}$	berechnete resultierende Äqui-Schermodultemperatur des Bindemittels im resultierenden Asphaltmischgut
$T_{1(G^*=15\text{kPa})}$	Äqui-Schermodultemperatur des aus dem Asphaltgranulat rückgewonnenen Bindemittels
$T_{2(G^*=15\text{kPa})}$	mittlerer Wert der Äqui-Schermodultemperatur der Sortenspanne des vorgesehenen Bitumens nach TL Bitumen-StB
a und b	Massenanteile des Bindemittels aus dem Asphaltgranulat (a) und des vorgesehenen Bindemittels (b) mit $a + b = 1$

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Gleiche Formel – neuer Kennwert: Die lineare Mischung nach Massenanteilen bleibt erhalten, der EPRuK wird durch die ÄST abgelöst.

$$[^{\circ}\text{C}] = T_{\text{Mix}(G^*=15\text{kPa})} = a \cdot T_{1(G^*=15\text{kPa})} + b \cdot T_{2(G^*=15\text{kPa})} (+ c \cdot T_{3(G^*=15\text{kPa})})$$

Bei Zugabe von Asphaltgranulat und/oder Zusätzen und/oder Naturasphalt muss $T_{\text{Mix}(G^*=15\text{kPa})}$ bzw. $T_{\text{Rück}(G^*=15\text{kPa})}$ des resultierenden Bindemittels innerhalb der Sortenspanne des geforderten Bitumens nach TL Bitumen-StB oder TL VBit-StB liegen!

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Regeln für die Zugabe weicherer Bindemittel

Frischbindemittel: gleiche oder eine Sorte weicher als das geforderte resultierende Bindemittel.
Untergrenzen: [70/100 // 50/80 VL] bzw. [45/80-50 A // PmB 45/80 VL]
Ausnahme AC T / AC TD / AC T AuB: bis zu zwei Sorten weicher; 160/220 zulässig



Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Regeln für die Zugabe weicherer Bindemittel

Merkmalsspannweiten $T_{zul,i}$ für die Zugabe von AG in Gussasphalt

Die Berechnung wurde für alle Mischgutarten formal vereinheitlicht und um V_i/H_i erweitert – aber MA wurde von dieser Aufwertung bewusst ausgenommen. Wer RA in Gussasphalt einsetzt, rechnet faktisch nach den alten Sicherheitsmargen. ($V_i/H_i = 1,0$)

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Regeln für die Zugabe weicherer Bindemittel

Spannweiten $T_{zul,i}$ für die Zugabe von AG in Gussasphalt

Gültigkeit EP:
Die alten "Spannweiten-Überschreitungen" als pauschaler Trigger werden durch zwei spezifischere Auslöser ersetzt (Neuklassifizierung, Zugabemengen-Unterschreitung), die den neuen Mechanismus der Aufrechterhaltung mit zweistufiger Bestätigung sauber einbinden. Außerdem wird der Begriff "resultierende Bindemittelart" eingeführt

Neue Regeln zur Wiederverwendung



TL Asphalt-StB 2026

Grobkorn als zusätzliche Merkmalsgröße (bei PA & SMA RA)

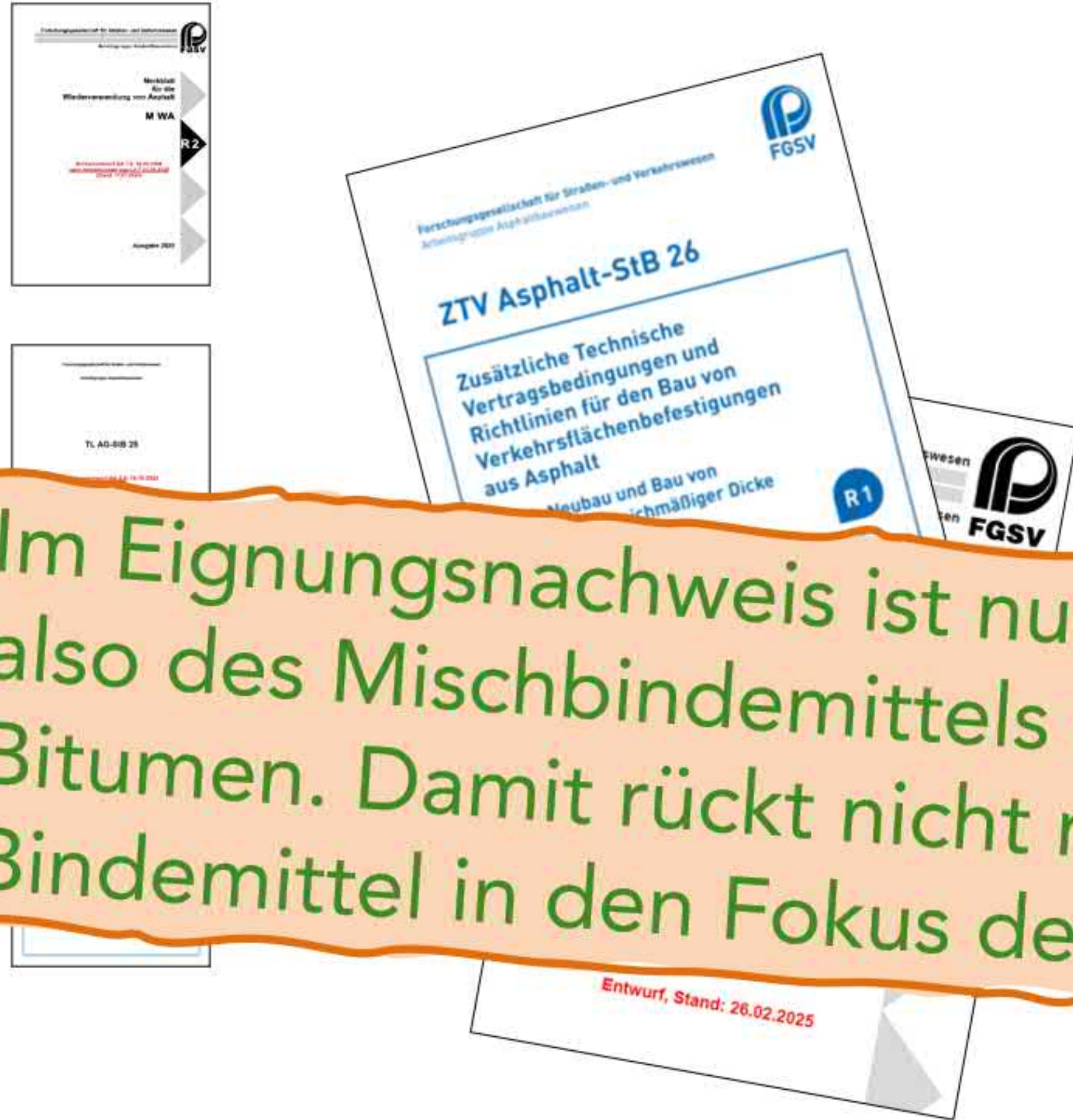
Regelung für die Ermittlung der resultierenden ÄST

Regeln für die Zugabe weicherer Bindemittel

Regeln für die Zugabe von AG in Gussasphalt

Gültigkeit Klassifizierung:
Die Klassifizierung von Asphaltgranulat ist ein Jahr gültig, sofern keine Änderung im Asphaltgranulat eine vorzeitige Neuklassifizierung erforderlich macht. Zur Aufrechterhaltung der Klassifizierung ist jährlich eine Gültigkeitserklärung der Asphaltgranulat-Klassifizierung nach den TL AG-StB zu erstellen. **Schwerpunkt Thema** 🔍 **Details später**

Neue Regeln zur Wiederverwendung



ZTV Asphalt-StB Teil 1 & 2 2026

Focus auf Angabe des resultierenden Bindemittels

Im Eignungsnachweis ist nun die Art und Sorte des resultierenden Bindemittels anzugeben – also des Mischbindemittels aus Zugabebitumen (+ evtl. Zusätze) und im RA enthaltenem Bitumen. Damit rückt nicht mehr das Frischbitumen, sondern das tatsächlich wirksame Bindemittel in den Fokus der vertraglichen Vereinbarung.

Neue Regeln zur Wiederverwendung

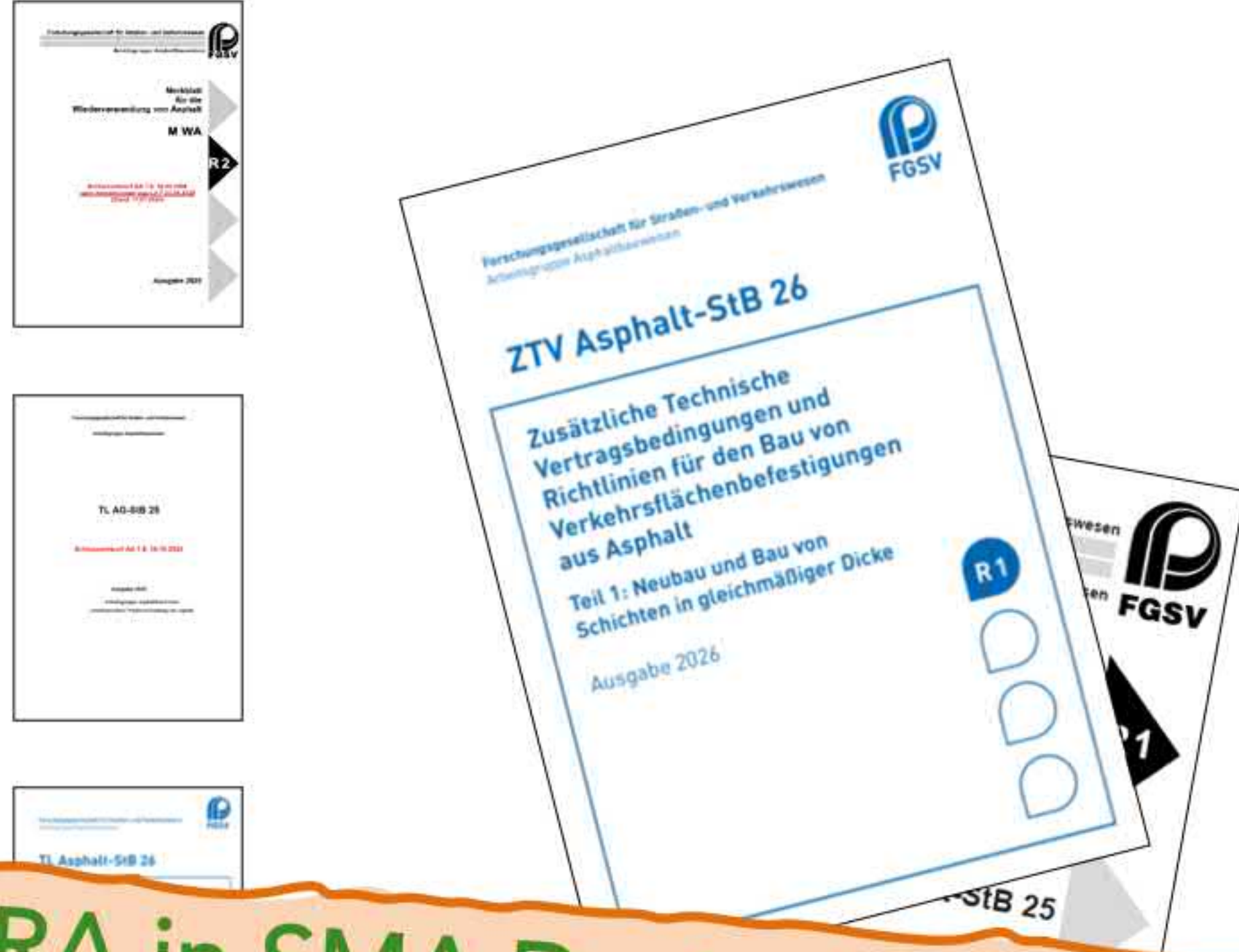


ZTV Asphalt-StB Teil 1 & 2 2026

Focus auf Angabe des resultierenden Bindemittels
2-Sortensprung bei AC T

Bei AC T / AC TD / AC T AuB: bis zu zwei Sorten weicher; 160/220 zulässig
(siehe auch TL Asphalt-StB 26)

Neue Regeln zur Wiederverwendung



ZTV Asphalt-StB Teil 1 & 2 2026

Focus auf Angabe des resultierenden Bindemittels

2-Sortensprung bei AC T

Einsatz von AG in SMA D nur wenn ausgeschrieben

RA in SMA D – im Wesentlichen unverändert: Vertragliche Regelung in den ZTV Asphalt-StB unverändert (RA grundsätzlich nicht zulässig, Öffnung über LV). Neu in TL AG-StB 25 / M WA 25: Bei vorgesehener Verwendung in SMA D ist der Grobkornanteil als zusätzliche Merkmalsgröße zu bestimmen; zulässige RA-Quellen sind ausschließlich SMA D oder PA.

Neue Regeln zur Wiederverwendung



Im Rahmen der baulichen Erhaltung sind auszubauende Schichten sind auf teer-/pechhaltige Bestandteile zu untersuchen außerdem ist die Verwertungsklasse nach den RuVA-StB zu untersuchen, um ein getrenntes Fräsen/Aufnehmen von Ausbauasphalt und/oder Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen ausschreiben zu können. Dabei sind die Ausbaustoffe mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen stets getrennt von Ausbauasphalt aufzunehmen. Der Umgang mit Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen im Bindemittel erfolgt länderspezifisch auf Grundlage der entsprechenden Regelungen. Der Schichtenaufbau der auszubauenden Schichten an den Entnahmestellen der Ausbauproben wird vom Auftraggeber angegeben.

Je nach örtlicher Situation ist es sinnvoll, Voruntersuchungen durchführen zu lassen. Der Umfang (Anzahl und Art der Prüfungen) der Voruntersuchungen kann nicht einheitlich festgelegt werden, sondern muss in Abhängigkeit von folgenden Faktoren betrachtet werden. Diese sind z. B.

- Innerortsstraßen, Landstraßen oder Bundesautobahnen,
- weitgehend homogene oder heterogene Schichtenfolge in den Befestigungen,
- großflächig oder kleinteilig zu bearbeitende Flächen.

Es sollte mindestens eine Untersuchung (Probemenge: 2 Bohrkern mit Durchmesser 150 mm) je Schicht je und Abschnitt mit homogenem Asphaltaufbau durchgeführt werden. Um eine möglichst hochwertige Wiederverwendung des anfallenden Ausbauasphalts zu ermöglichen, können z. B. folgende Informationen oder Angaben (auch aus Bestandsinformationen) in der Leistungsbeschreibung enthalten sein:

- Asphaltart (Walzasphalt, Gussasphalt, gegebenenfalls andere Arten),
- Schichtenfolge und Schichtdicken,
- Gesteinsart,
- obere Siebgröße D der groben Gesteinskörnungen in der jeweiligen Schicht,
- Oberfläche der groben Gesteinskörnungen: gerundet oder gebrochen,
- Äqui-Schermoduletemperatur als Hinweis im Hinblick auf die Eignung der zur Wiederverwendung,
- Art des Bindemittels in den einzelnen Schichten (z.B. Straßenbaubitumen, Polymermodifiziertes Bitumen, viskositätsverändertes Bindemittel)
- Besonderheiten wie Oberflächenbehandlungen, Asphalteinlagen in den Schichten oder bitumenhaltige Zwischenschichten

Sofern zu diesen Angaben entsprechende Untersuchungsergebnisse vorliegen, sollten diese in die Vergabeunterlagen aufgenommen werden.

Die Angaben zur Beschaffenheit der auszubauenden Asphaltschichten im Hinblick auf die Wiederverwendung erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Repräsentanz bezüglich der zugeordneten Fläche und werden auch nicht Vertragsbestandteil. Aus etwaigen Abweichungen zwischen den Ergebnissen der Voruntersuchungen und den Ergebnissen der Untersuchungen am Ausbauasphalt können keine weiteren Ansprüche abgeleitet werden. Dies gilt nicht bei einem Wechsel der Verwertungsklasse.

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Beim schichtenweisen Fräsen einer Asphaltbefestigung ist darauf zu achten, dass der für einen Fräsgang vorgegebene Fräshorizont möglichst genau eingehalten wird, sodass es zu keiner Verunreinigung des Asphaltgranulats kommt, die die Wiederverwendung des Asphaltgranulats unnötig einschränkt.

Fahrbahnmarkierungen aus Folien, Plastikmassen und optischen Fahrstreifentrennungen wie Markierungsnägel sind vor dem Fräsen von Asphaltschichten und Oberflächenbehandlungen zu entfernen.



Anforderungen an Voruntersuchungen (Teil 2)

Vermeidung von Verunreinigungen beim Fräsen (Teil 2)

Neue Regeln zur Wiederverwendung

ZTV Asphalt-StB Teil 1 & 2 2026

Focus auf Angabe des resultierenden Bindemittels

Sofern in der Asphaltbefestigung Asphalteinlagen vorhanden sind, ist das weitere Vorgehen damit im Einzelfall gesondert zu betrachten. Ggf. ist ein gesonderter Arbeitsgang erforderlich. In der Asphaltbefestigung vorhandene Asphalteinlagen müssen in einem gesonderten Arbeitsgang ausgebaut und einer Entsorgung zugeführt werden.

Vermeidung von Verunreinigungen beim Fräsen (Teil 2)

Ausbau von Asphalteinlagen, Vorbereitende Arbeiten (Teil 2)

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Schwerpunkt Themen

Neue Formeln zur Berechnung der maximalen Zugabemenge

Neuregelungen zur Verwendung mehrerer Asphaltgranulate

Präzisierung für Fortlaufende Beschickung von RA-Halden

Regelungen zur Aufrechterhaltung der Klassifizierung

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA)

Die **TL Asphalt-StB** legt fest, was zu rechnen ist – das **M WA** zeigt, wie man es rechnet. Beide sind aufeinander abgestimmt und enthalten identische Werte; bei Auslegungsfragen ist immer die TL Asphalt-StB die maßgebliche Quelle.

Zwei neue Faktoren in der Formel: V_i (Vergleichmäßigung) und H_i (Homogenisierung)

Neuer Bindemittelkennwert: ÄST statt EPRuK

Bonus für moderne Anlagentechnik: mehrere Doseure, ein Granulat → höhere zulässige Zugabemenge
(außer bei MA – dort $V_i=H_i=1,0$)

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA)

Vergleichmäßigungsfaktor V_i

- nachweislich stärkere Entkoppelung der AG-Gleichmäßigkeit von der Asphaltmischgutgleichmäßigkeit
 - Festlegung 0,33 und 0,5 in 1990'er Jahren ohne wissenschaftliche Grundlage
 - technische Weiterentwicklung (Verfahrenstechnik, AG-Management)
 - Auswertung von Datenreihen im AA 7.8
 - transparentes und zweckgerichtetes Nachjustieren der „Ausnutzungsfaktoren“ 0,33 und 0,55
- Kompensation der sich nach dem **Probenahmezeitpunkt** einstellenden und in den Merkmalsspannweiten nicht erfassten Vergleichmäßigungen

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA)

Homogenitätsfaktor H_i

Bei Anwendung einer speziellen homogenitätsverbessernden verfahrenstechnischen Maßnahme:

- Zugabe eines Asphaltgranulates über zwei oder mehrere Doseure

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA)

Festlegung von Vergleichmäßigung- und Homogenisierungsfaktor

	V_i				H_i			
Asphaltmischgutart	AC T, AC TuB, AC AuB	AC B	AC TD	AC D, SMA D, SMA B S, AC ZuB, MA	AC T, AC TuB, AC AuB	AC B	AC TD	AC D, SMA D, SMA B S, AC ZuB, MA
Bindemittelgehalt	1,2	1,2	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0
Äqui-Schermodul- temperatur	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0
Füllernanteil < 0,063 mm	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0
Kornanteil 0,063 – 2 mm	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0
Kornanteil > 2 mm	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0
Grobkornanteil*)	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0

*) bei vorgesehenem Einsatz in SMA D

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA)

Gesamttoleranz $T_{zul,i}$ der relevanten Merkmale in Abhängigkeit von der Asphaltmischgutart

Merkmals	Einheit	Asphaltmischgut für Asphaltdeck- und Asphaltbinderschichten sowie Asphaltzwischen-schichten unter Betondecken	Asphaltmischgut für Asphalttragdeckschichten	Asphaltmischgut für Asphalttragschichten sowie Asphaltausgleichsschichten unter Betondecken
ÄST T (G*=15kPA)	°C	10	10	10
Bindemittelgehalt	M.-%	0,8	1,0	1,0
Kornanteil < 0,063 mm	M.-%	6,0 ²⁾	6,0	10,0
Kornanteil 0,063 bis 2 mm	M.-%	16,0	16,0	16,0
Kornanteil >2 mm	M.-%	16,0	16,0	18,0
Grobkornanteil ¹⁾	M.-%	16,0		

1) für SMA D entsprechend der vorgesehenen Asphaltmischgutsorte

2) 9,0 bei Verwendung von Gussasphaltfräsgut in Gussasphalt nach M WA

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – **ein** Granulat

$$Z_i = \frac{V_i \times H_i \times 0,5 \times T_{zul,i}}{a_i} \times 100$$

für AC T, AC TD, TuB, AuB für alle Merkmale

$$Z_i = \frac{V_i \times H_i \times 0,33 \times T_{zul,i}}{a_i} \times 100$$

für AC B/SMA B, AC D, MA, SMA, ZuB

für Merkmal Äqui-Schermodultemperatur gilt Formel 1

mit:

a_i = Spannweite der jeweiligen Merkmalsgröße (Differenz zwischen größtem und kleinstem Messwert, ohne Ausreißer),

$T_{zul,i}$ = Gesamttoleranz des Merkmalsgröße gemäß TL Asphalt-StB (Tabelle B 1.2),

V_i = Vergleichmäßigungsfaktor,

H_i = Homogenisierungsfaktor,

Z_i = maximal mögliche Asphaltgranulat-Zugabemenge in M.-%

Vergleich neu/alt ($a_B = 1,0$):

$$Z_{B,neu} = \frac{1,2 \times 1,2 \times 0,5 \times 1,0}{1,0} \times 100 \rightarrow 72 \%$$

$$Z_{B,alt} = \frac{0,5 \times 1,0}{1,0} \times 100 \rightarrow 50 \%$$

+ 44%!

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – **ein** Granulat

ein Granulat über **einen** Doseur

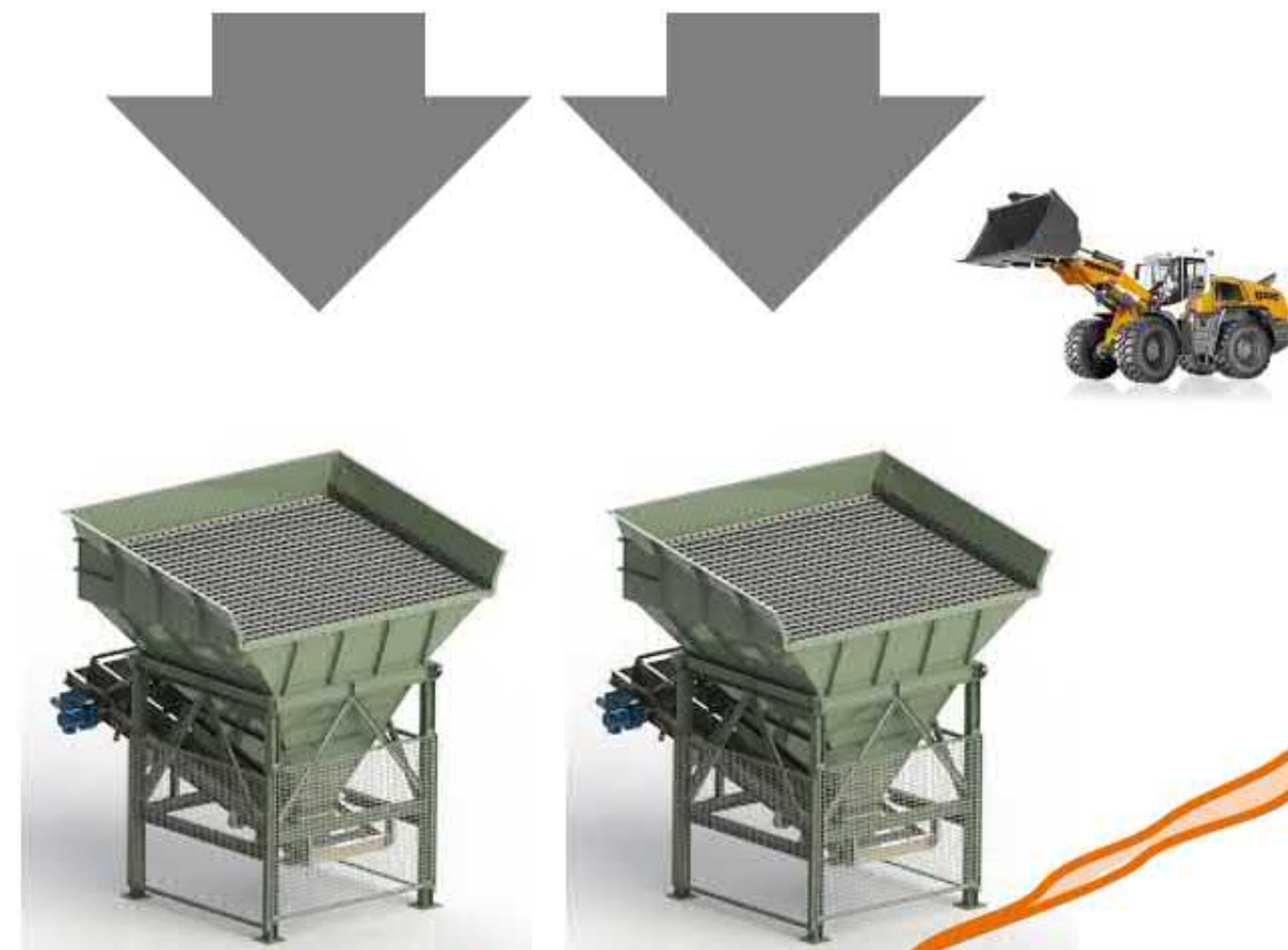


keine Anwendung von H_i

Auswahlfeld für die Angabe Anzahl der eingesetzten Doseure zur Anwendung von H_i
ein Doseur Hinweis: Für Auswahl blaues Feld klicken.
... für die Zugabe von Asphaltgranulat einer Asphaltgranulat-Klassifizierung

asphalt...
AKADEMIE

ein Granulat über **mindestens zwei** Doseure



Anwendung von H_i

Auswahlfeld für die Angabe Anzahl der eingesetzten Doseure zur Anwendung von H_i
mindestens zwei Doseure Hinweis: Für Auswahl blaues Feld klicken.
... für die Zugabe von Asphaltgranulat einer Asphaltgranulat-Klassifizierung

Anwendung der
Vorlagedatei aus
FGSV-Download

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – mind. **zwei** Granulate

$$Z_{i,res} = \frac{V_i \times H_i \times 0,5 \times T_{zul,i}}{a_{i,res}} \times 100$$

für AC T, AC TD, TuB, AuB für alle Merkmale

$$Z_{i,res} = \frac{V_i \times H_i \times 0,33 \times T_{zul,i}}{a_{i,res}} \times 100$$

für AC B/SMA B, AC D, MA, SMA, ZuB

für Merkmal Äqui-Schermodultemperatur gilt Formel 1

mit:

$a_{i,res}$ = gewichtetes arithmetisches Mittel der Spannweiten der Asphaltgranulate unter Berücksichtigung der Einsatzquoten der jeweiligen Asphaltgranulate (Differenz zwischen größtem und kleinstem Messwert, ohne Ausreißer),

$T_{zul,i}$ = Gesamttoleranz des Merkmalsgröße gemäß TL Asphalt-StB (Tabelle B 1.2),

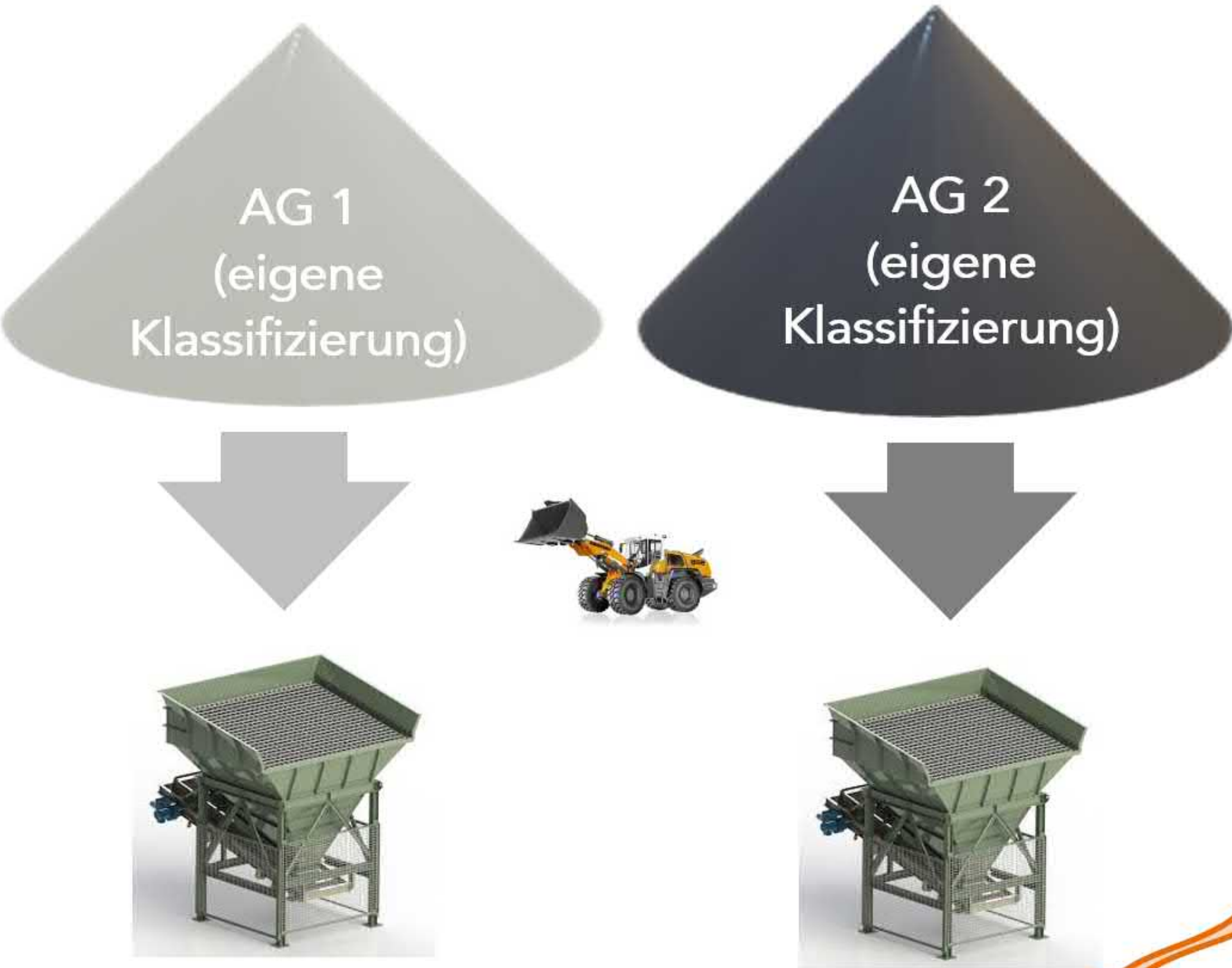
V_i = Vergleichmäßigungsfaktor,

H_i = Homogenisierungsfaktor,

$Z_{i,res}$ = maximal mögliche Gesamt-Asphaltgranulatzugabemenge in M.-%

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – mind. **zwei** Granulate



Anwendung der
Vorlagedatei aus
FGSV-Download

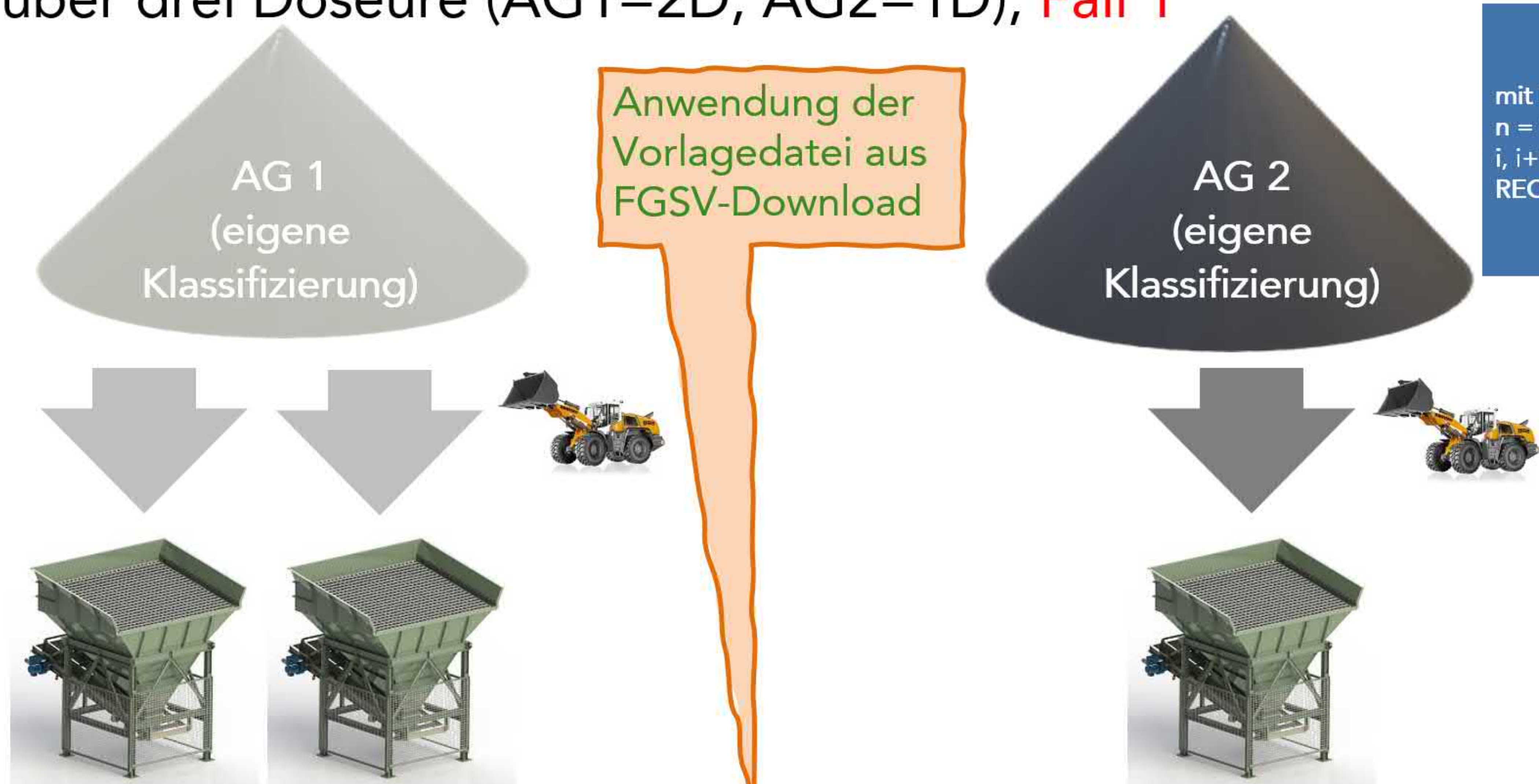
keine Anwendung von H_i hier: $H_{i,res} = 1,0$

Asphaltgranulat 1 (AG 1)	H_i anwenden	
Asphaltgranulat 2 (AG 2)	H_i anwenden	

Hinweis: Ausfüllen der Felder mit "x" bei Vorliegen der
Voraussetzungen lt. TL AG-StB für die Anwendung von H_i für
dieses Asphaltgranulat.

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – mind. **zwei** Granulate über drei Doseure (AG1=2D, AG2=1D), **Fall 1**



$$H_{i,res} = REQ_1 \cdot H_{1,i} + REQ_2 \cdot H_{2,i}$$

mit $H_{i,res}$ zwischen 1,0 und 1,2
 $n = 1, 2, \dots$ Zähler für das entsprechende AG
 $i, i+1, \dots$ Zähler für die Merkmalsgröße des AG
 REQ relative Einsatzquote (Festlegung der relativen Einsatzquoten des Granulates im Gesamt-Asphaltgranulatgemisch (hier: $REQ_1 + REQ_2 = 1,0$))

Rechenweg

Ermittlung des resultierenden Homogenisierungsfaktors und Einsetzen in die Grundformel

$$Z_{i,res} = \frac{0,5 \cdot V_i \cdot H_{i,res} \cdot T_{zul,i}}{a_{i,res}}$$
$$Z_{i,res} = \frac{0,33 \cdot V_i \cdot H_{i,res} \cdot T_{zul,i}}{a_{i,res}}$$

($a_{i,res}$ gewichtet mit Zugabemengen der Granulate)

Anwendung von H_i für AG 1

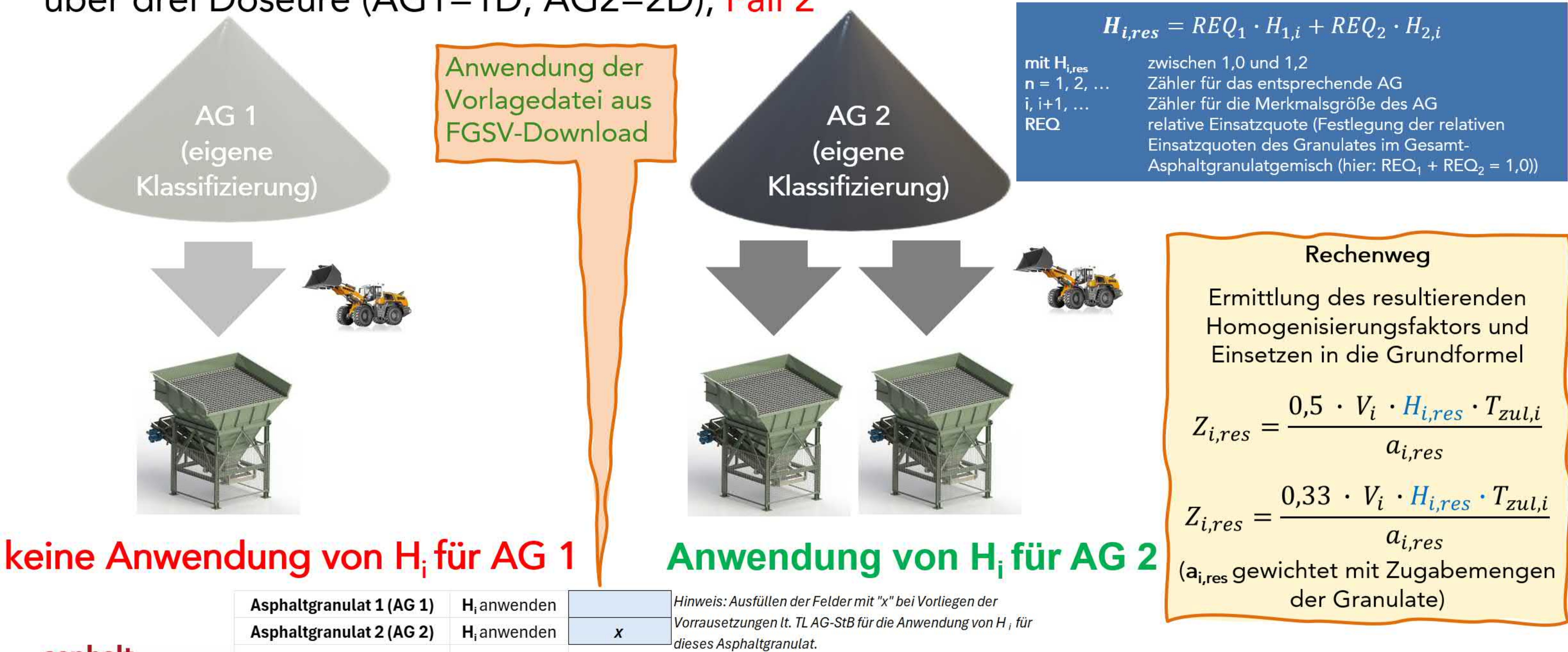
keine Anwendung von H_i für AG 2

Asphaltgranulat 1 (AG 1)	H_i anwenden	x
Asphaltgranulat 2 (AG 2)	H_i anwenden	

Hinweis: Ausfüllen der Felder mit "x" bei Vorliegen der Voraussetzungen lt. TL AG-StB für die Anwendung von H_i für dieses Asphaltgranulat.

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – mind. **zwei** Granulate über drei Doseure (AG1=1D, AG2=2D), **Fall 2**



Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnung der maximalen Zugabemenge (TL Asphalt-StB/M WA) – mind. **zwei** Granulate über mind. vier Doseure (AG1=2D, AG2=2D), **Fall 3**



Asphaltgranulat 1 (AG 1)	H_i anwenden	x
Asphaltgranulat 2 (AG 2)	H_i anwenden	x

Hinweis: Ausfüllen der Felder mit "x" bei Vorliegen der Voraussetzungen lt. TL AG-StB für die Anwendung von H_i für dieses Asphaltgranulat.

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnungsformular www.fgsv-verlag.de

Klassifizierung von Asphaltgranulat nach TL AG-StB 26, Anhang 3.1		☐
Gültigkeitserklärung zur Aufrechterhaltung einer Asphaltgranulat-Klassifizierung nach TL AG-StB 26, Anhang 3.3		☐
Asphaltgranulat 1		
Lagerplatz/Asphaltmischwerk		
Bezeichnung des Asphaltgranulates (U RA d/D)		
Bezeichnung der Lagerhalde		
Größe der Halde (ca. in t)		
Herkunft des Asphaltgranulates (Baustelle)		
Asphaltgranulat aus	Fräsasphalt DS und/oder BS	☐
	Fräsasphalt allgemein	☐
	Aufbruchasphalt	☐
Datum der Klassifizierung		
Nummer der Klassifizierung		
Im Falle einer Gültigkeitserklärung zur Aufrechterhaltung einer Asphaltgranulat-Klassifizierung:		
Datum der Überprüfung der Klassifizierung (Gültigkeitserklärung)		
Nummer der Überprüfung der Klassifizierung (Gültigkeitserklärung)		
Asphaltgranulat 2		
Lagerplatz/Asphaltmischwerk		
Bezeichnung des Asphaltgranulates (U RA d/D)		
Bezeichnung der Lagerhalde		
Größe der Halde (ca. in t)		
Herkunft des Asphaltgranulates (Baustelle)		
Asphaltgranulat aus	Fräsasphalt DS und/oder BS	☐
	Fräsasphalt allgemein	☐
	Aufbruchasphalt	☐
Datum der Klassifizierung		
Nummer der Klassifizierung		
Im Falle einer Gültigkeitserklärung zur Aufrechterhaltung einer Asphaltgranulat-Klassifizierung:		
Datum der Überprüfung der Klassifizierung (Gültigkeitserklärung)		
Nummer der Überprüfung der Klassifizierung (Gültigkeitserklärung)		

Berechnungsschema für die Berücksichtigung eines oder zweier Asphaltgranulate nach TL Asphalt-StB 26, Anhang B.2

Download: www.fgsv-verlag.de

Deckblatt

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnungsformular www.fgsv-verlag.de

Asphaltgranulat 1 (AG 1)						
Merkmal	Äqui-Scher- modultemp. [°C]	Bindemittel- gehalt [M.-%]	Kornanteil			Grobkorn*
			< 0,063 mm [M.-%]	0,063 - 2 mm [M.-%]	> 2 mm [M.-%]	
Probe 1	67,0	5,0	9,9	37,7	52,4	30,0
Probe 2	62,0	5,7	11,3	35,2	53,5	20,0
Probe 3	64,0	5,0	9,3	29,8	60,9	20,0
Probe 4	68,0	5,8	8,2	30,0	61,8	20,0
Probe 5	66,0	5,1	12,1	33,8	54,1	10,0
Mittelwert	65,4	5,3	10,2	33,3	56,5	20,0
Spannweite	6,0	0,8	3,9	7,9	9,4	20,0

Spalte Grobkorn leerlassen wenn AG nicht für Einsatz in SMA

Asphaltgranulat 2 (AG 2)						
Merkmal	Äqui-Scher- modultemp. [°C]	Bindemittel- gehalt [M.-%]	Kornanteil			Grobkorn*
			< 0,063 mm [M.-%]	0,063 - 2 mm [M.-%]	> 2 mm [M.-%]	
Probe 1	66,0	3,0	10,0	30,0	60,0	23,0
Probe 2	68,0	3,0	12,0	35,0	53,0	20,0
Probe 3	68,0	3,0	12,0	35,0	53,0	20,0
Probe 4	68,0	4,0	12,0	35,0	53,0	20,0
Probe 5	70,0	3,0	14,0	37,0	49,0	17,0
Mittelwert	68,0	3,2	12,0	34,4	53,6	20,0
Spannweite	4,0	1,0	4,0	7,0	11,0	6,0

100 % Asphaltgranulatgemisch aus AG 1 und AG 2						
Anteil AG 1	[%]	30				
Anteil AG 2	[%]	70				
Merkmal	Äqui-Scher- modultemp. [°C]	Bindemittel- gehalt [M.-%]	Kornanteil			Grobkorn*
			< 0,063 mm [M.-%]	0,063 - 2 mm [M.-%]	> 2 mm [M.-%]	
Mittelwert	66,9	3,8	11,4	34,1	54,5	20,0
Spannweite	4,6	0,9	4,0	7,3	10,5	10,2

Eingabefelder

*Nur für den Einsatz in SMA D relevant, in allen anderen Fällen die Zellen der Spalte leer lassen!

Berechnung der „resultierenden“ Spannweiten und der „resultierenden“ Mittelwerte des Granulatgemisches im Verhältnis der gewählten Zugabemengen der einzelnen Granulate zueinander ($X + Y = 100\%$);
Hier: 30% AG 1 plus 70% AG 2

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Berechnungsformular www.fgsv-verlag.de

Hinweis: Ausfüllen der Felder mit "x" bei Vorliegen der Voraussetzungen lt. TL AG-StB 26 für die Anwendung von H_i für dieses AG.

Asphaltgranulat 1 (AG 1) H_i anwenden:

Asphaltgranulat 2 (AG 2) H_i anwenden:

Asphaltgranulat 1 (AG 1)						
		maximal mögliche Zugabemenge zu				
		AC T, AC TuB, AC AuB	AC B	AC TD	AC D, SMA D, SMA B S, AC ZuB	MA
Aqui-Schermodultemp.	[°C]	100,0	100,0	100,0	83,3	83,3
Bindemittelgehalt	[M.-%]	75,0	39,6	62,5	33,0	33,0
< 0,063 mm	[M.-%]	100,0	50,8	76,9	50,8	50,8
0,063 - 2 mm	[M.-%]	100,0	66,8	100,0	66,8	66,8
> 2 mm	[M.-%]	95,7	56,2	85,1	56,2	56,2
Grobkornanteil	[M.-%]				26,4	
maximale Zugaberate	[M.-%]	75,0	39,6	62,5	26,4	33,0

Asphaltgranulat 2 (AG 2)						
		maximal mögliche Zugabemenge zu				
		AC T, AC TuB, AC AuB	AC B	AC TD	AC D, SMA D, SMA B S, AC ZuB	MA
Aqui-Schermodultemp.	[°C]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bindemittelgehalt	[M.-%]	60,0	31,7	50,0	26,4	26,4
< 0,063 mm	[M.-%]	100,0	49,5	75,0	49,5	49,5
0,063 - 2 mm	[M.-%]	100,0	75,4	100,0	75,4	75,4
> 2 mm	[M.-%]	81,8	48,0	72,7	48,0	48,0
Grobkornanteil	[M.-%]				88,0	
maximale Zugaberate	[M.-%]	60,0	31,7	50,0	26,4	26,4

100 % Asphaltgranulatgemisch aus AG 1 und AG 2		
relative Einsatzquote (REQ) AG 1	[%]	30
relative Einsatzquote (REQ) AG 2	[%]	70

100 % Asphaltgranulatgemisch aus AG 1 und AG 2						
		maximal mögliche Zugabemenge zu				
		AC T, AC TuB, AC AuB	AC B	AC TD	AC D, SMA D, SMA B S, AC ZuB	MA
Aqui-Schermodultemp.	[°C]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bindemittelgehalt	[M.-%]	66,7	35,2	55,6	29,3	29,3
< 0,063 mm	[M.-%]	100,0	49,5	75,0	49,5	49,5
0,063 - 2 mm	[M.-%]	100,0	72,3	100,0	72,3	72,3
> 2 mm	[M.-%]	85,7	50,3	76,2	50,3	50,3
Grobkornanteil	[M.-%]				51,8	
maximale Zugaberate	[M.-%]	66,7	35,2	55,6	29,3	29,3

Anzahl der Doseure (Kontrolle)				
AG 1	[-]	1	Gesamtsumme der eingesetzten Doseure	
AG 2	[-]	1		
			2	

fallweise Berücksichtigung des Faktors H_i

Auf Ebene der Einzelgranulate: Berechnung der der maximal möglichen Zugabemengen je Merkmal unter automatischer Berücksichtigung des Faktors V_i
Kennwerte der Einzelgranulate nur informativ

Berechnung der maximal möglichen Zugabemengen durch Berücksichtigung der zuvor ermittelten „resultierenden“ Spannweite $a_{i,res}$ des Granulatgemisches (ggf. mit resultierendem $H_{i,res}$)

Kontrolle der Anzahl der eingesetzten Doseure

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Schwerpunkt Themen

Neue Formeln zur Berechnung der maximalen Zugabemenge

Neuregelungen zur Verwendung mehrerer Asphaltgranulate

Präzisierung für Fortlaufende Beschickung von RA-Halden

Regelungen zur Aufrechterhaltung der Klassifizierung

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung

Nachvollziehbare Dokumentation der Asphaltgranulat-Eigenschaften zur Aufrechterhaltung der Erstklassifizierung bei einer fortlaufend bestückten Asphaltgranulat-Halde

1. Kriterium: Stoffliche Eigenschaften – Grundvoraussetzung

- Überprüfung der bestehenden Kategorien und Eigenschaften für den angestrebten Verwendungszweck (Anforderungen TL Asphalt-StB)
- Eignung der Mittelwerte der Zusammensetzung für den angestrebten Einsatzzweck (s. o.)

2. Kriterium: Gleichmäßigkeit

- Überprüfung der Spannweiten für die jeweiligen Merkmalsgrößen
- ursprüngliche in der Erstprüfung festgelegte Zugabemenge darf sich mit den neuen Proben (mind. 5) nicht verkleinern

3. Kriterium: Verträglichkeit (2 Vorgehensweisen für statistische Kennwerte)

- Überprüfung der neu errechneten Mittelwerte für die einzelnen Merkmalsgrößen (mind. 5)
- neuer Mittelwert muss innerhalb des ursprünglichen **Wertebereiches** liegen (Konvention)

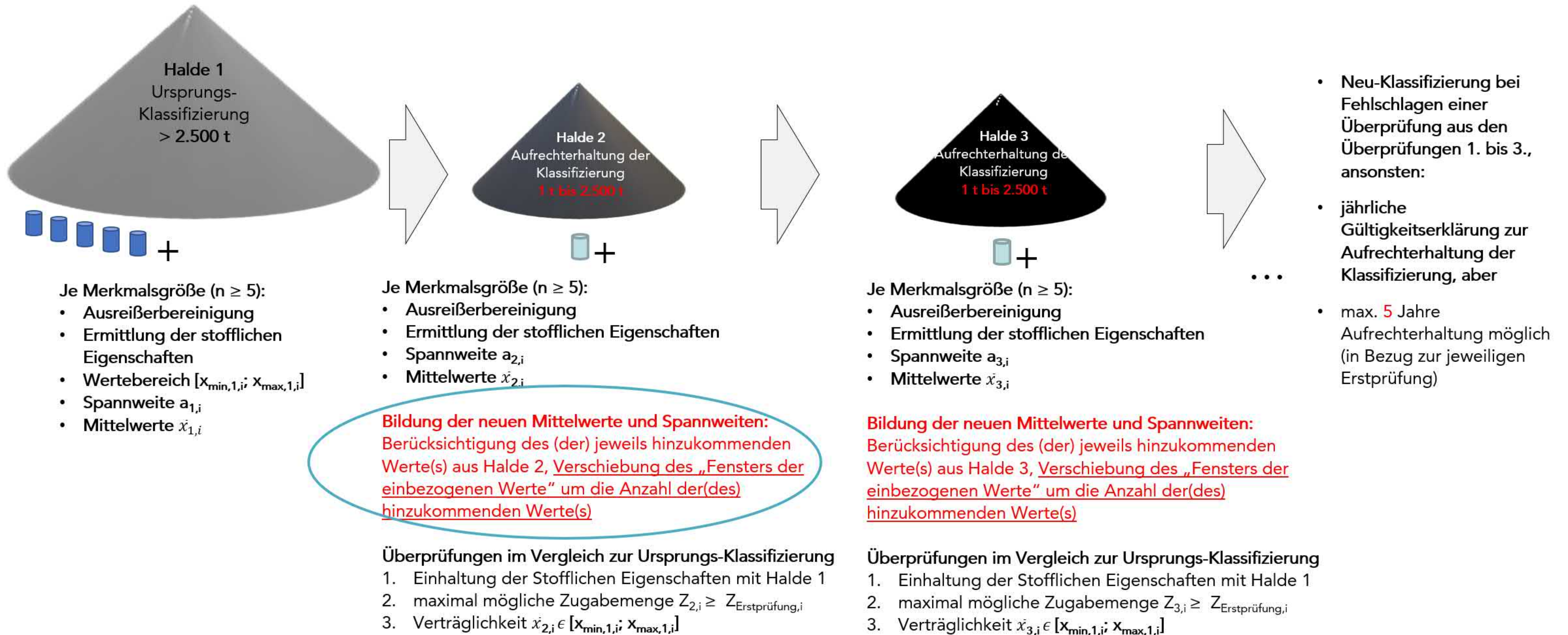
Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Großmengen (Praxis)



Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Kleinmengen



Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Erstklassifizierung

Anhang 3.2: Beispiel zur Klassifizierung von Asphaltgranulat

Lagerplatz/Asphaltemischwerk:	Firma Musterbau GmbH & Co. KG, Musterstadt....
Bezeichnung des Asphaltgranulates (U RA d/D):	22 RA 0/16
Bezeichnung der Lagerhalde:	Halde 1, Asphaltgranulat 0/16
Größe der Halde:	ca. 2500 t
Herkunft des Asphaltgranulates (Baustelle):	Baulos 0815, Bundesstraße B 88, bei Musterstadt...
Asphaltgranulat aus:	Fräsasph. DS und/oder BS ☒ Fräsasph. allgem. ☐ Aufbruchasphalt ☐
Datum der Klassifizierung:	10.02.2021
Nummer der Klassifizierung:	K-MW-Musterstadt-22RA016-001-2021

Asphaltgranulat

Merkmal		-								Prüfung	Vorinfo	
Umweltverträglichkeit		Verwertungsklasse A ja ☒								☐	☒	
Eigenschaft / Merkmalsgröße		Kategorie / Ergebnis								Prüfung	Vorinfo	
max. Stückgröße (U)		5	8	11	16	22	32	45	56	63	☒	-
Gehalt an Feinanteilen (UF)		UF ₃		UF ₅		UF ₉		UF ₁₅		UF₃₀	☐	-
Gleichmäßigkeit		Größter Wert		Kleinsten Wert		Mittelwert		Spannweite a			-	-
Bindemittelgehalt (B) [M.-%]		5,8		5,0		5,3		0,8			☒	-
Äqui-Schermoduletemperatur [° C]		79,6		75,2		77,6		4,4			☒	-
☐ Stück	Anteil < 0.063 mm [M.-%]	13,2		8,9		11,6		4,3			☒	-
oder Korn	Anteil 0.063/2 mm [M.-%]	36,0		28,2		31,9		7,8			☒	-
	Anteil > 2 mm [M.-%]	61,8		52,4		56,5		9,4			☒	-
☒	Grobkornanteil*) [M.-%]	-		-		-		-			☐	-
Rohdichte (ρ _{mv}) [g/cm³]		2,613								☒	-	
Fremdstoffgehalt (F)		F1		F5		F _{suppl}		F _{suppl}			☒	-

*) bei Verwendung des Asphaltgranulates in SMA D

Gesteinskörnungen

Eigenschaft / Merkmalsgröße		Kategorie / Ergebnis							Prüfung	Vorinfo
Stoffliche Kennzeichnung		-							-	-
	Art der Gesteinskörnungen	Basalt, Füller, feine und grobe Gesteinskörnung							☒	☒
	Art der Zusätze	keine							☒	☒
Korngrößenverteilung		1,4D	D	GK **)	D/2	2 mm	0,125 mm	0,063 mm	-	-
	Siebdurchgang [M.-%]	100	90,6	-	67,4	43,5	15,8	11,6	☒	-
	Obere Siebgröße [mm]	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	☒	☐
Kornform		-							-	-
	Kornformkennzahl (SI)	SI₄			SI ₂₀		SI ₃₀		☐	☒
	Plattigkeitskennzahl (FI)	FI ₁₅			FI ₂₀		FI ₃₀		☐	☐
Anteil gebrochener Körner (C)		C_{10/0}	C _{10/1}	C _{10/2}	C _{10/3}	C _{10/4}	C _{10/5}	C _{10/6}	☐	☒
Widerstand gegen Zertrümmerung		-							-	-
	Schlagzertrümmerung (SZ)	SZ₁₀	SZ ₂₀	SZ ₃₀	SZ ₄₀	SZ ₅₀	SZ ₆₀		☐	☒
	LA-Koeffizient (LA)	LA ₂₀	LA ₃₀	LA ₄₀	LA ₅₀	LA ₆₀	LA ₇₀		☐	☐
Polierwert (PSI)		PSI _{suppl} (42); PSI_{suppl} (51)				PSI _{suppl}		PSI ₃₀	☐	☒
Frost-Widerstand		-							-	-
	Wasseraufnahme (W _{Acm})	W_{Acm}							☒	☐
	Widerstand gegen Frost (F)	F ₁		F ₄			F _{suppl}		☐	☐
	Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspr. [M.-%]								☐	☐

) bei Verwendung in SMA D: repräsentativer Siebdurchgang zur Berechnung des Grobkornanteils * nur bei begründetem Zweifel

Bindemittel

Eigenschaft / Merkmalsgröße	Ergebnis	Prüfung	Vorinfo
Bindemittelart	Straßenbaubitumen	-	☒
Äqui-Schermoduletemperatur [°C]	77,6	☒	-
Zugehöriger Phasenwinkel [°]	79	☒	-

Maximal mögliche Zugabemenge gemäß TL Asphalt-StB Anhang B:

Gleichmäßigkeit	aktuelle maximal mögliche Zugabemenge Z _i für				
	AC T	AC B	AC D	SMA D, SMA B	AC TD
Maximal mögliche Zugabemenge (ohne H _i)	75,0	39,6	33,0	33,0	62,5
Maximal mögliche Zugabemenge (mit H _i)	90,0	43,6	33,0	33,0	68,8

Name (Ersteller)

Datum

„Erst-Klassifizierung“

Neu: mit Angaben zur Berechnung der Zugabemengen

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Aufrechterhaltung

Anhang 3.4: Beispiel zur Gültigkeitserklärung zwecks Aufrechterhaltung einer Asphaltgranulat-Klassifizierung für die Verwendung in Asphaltmischgut

Lagerplatz/Asphaltmischwerk:	Fa. Musterbau GmbH & Co. KG, Musterstadt
Bezeichnung des Asphaltgranulates (U RA d/D):	22 RA 0/16
Bezeichnung der Lagerhalde:	Halde 1, Asphaltgranulat 0/16
Größe der Halde:	ca. 3000 t
Herkunft des Asphaltgranulates (Baustelle):	Baulos 0820, Autobahn A 880, bei Musterstadt
Asphaltgranulat aus:	Fräsasph. DS und/oder BS ☒ Fräsasph. allgem. ☐ Aufbruchasphalt ☐
Datum der Überprüfung der Klassifizierung (Gültigkeitserklärung):	09.02.2022
Nummer der Überprüfung der Klassifizierung (Gültigkeitserklärung):	K-MW-Musterstadt.22RA016-001-2022
Datum der Klassifizierung:	10.02.2021
Nummer der Klassifizierung:	K-MW-Musterstadt-22RA016-001-2021

1. Stoffliche Eigenschaften

1.1 Asphaltgranulat

Merkmal	-				Prüfung	Vorinfo
Umweltverträglichkeit	Verwertungsklasse A ja ☒				☐	☒
Eigenschaft / Merkmalsgröße	Kategorie / Ergebnis				Prüfung	Vorinfo
max. Stückgröße (U)	5	8	11	16	22	45
Gehalt an Feinanteilen (UF)	UF ₅	UF ₈	UF ₁₁	UF ₁₆	UF ₂₂	UF ₄₅
Gleichmäßigkeit	Größter Wert	Kleinsten Wert	Mittelwert	Spannweite		
Bindemittelgehalt (B) [M.-%]	5,8	5,1	5,4	0,7	☒	-
Aquischermoduletemperatur [°C]	78,4	73,2	75,5	5,2	☒	-
Stück oder Korn	Anteil < 0,063 mm [M.-%]	12,4	9,2	11,9	3,2	☒
	Anteil 0,063/2 mm [M.-%]	37,8	29,1	32,4	8,7	☒
	Anteil > 2 mm [M.-%]	63,4	53,7	55,7	9,7	☒
	Grobkornanteil*) [M.-%]	-	-	-	-	☐
Rohdichte (ρ _{unv}) [g/cm³]	2,625				☒	-
Fremdstoffgehalt (F)	F ₁	F ₅	F _{suppl}		☒	-

*) bei Verwendung des Asphaltgranulates in SMA D

1.2 Gesteinskörnungen

Eigenschaft / Merkmalsgröße	Ergebnis (Mittelwert)							Prüfung	Vorinfo
Stoffliche Kennzeichnung	-							-	-
Art der Gesteinskörnungen	Basalt, Füller, feine und grobe Gesteinskörnungen							☒	☐
Art der Zusätze	keine							☒	☐
Korngrößenverteilung	1,4 D	D	GK **)	D/2	2 mm	0,125 mm	0,063 mm	-	-
Siebdurchgang [M.-%]	100	91,8		63,7	47,4	18,3	13,3	☒	-
Obere Siebgröße [mm]	5,6	8	11,2	14	22,4	31,5	45	☒	☐
Kornform	-							-	-
Kornformkennzahl (SI)	SI ₁₅							☐	☒
Plattigkeitskennzahl (FI)	FI ₁₅							☐	☐
Anteil gebrochener Körner (C)	C _{90/5}	C _{95/5}	C _{90/1}	C _{90/3}	C _{50/30}	C _{30/15}		☐	☒
Widerstand gegen Zertrümmerung	-							-	-
Schlagzertrümmerung (SZ)	SZ ₁₅	SZ ₂₅	SZ ₃₅	SZ ₄₅	SZ ₅₅	SZ ₆₅		☐	☒
LA-Koeffizient (L4)	L4 ₂₀	L4 ₂₅	L4 ₃₀	L4 ₄₀	L4 ₅₀	L4 ₆₀		☐	☐
Polierwert (PSV)	PSV _{angewiesen} (42); 48 (51)							☐	☒
Frost-Widerstand	-							-	-
Wasseraufnahme (W _{am})	W _{am} 8,5							☒	☐
Widerstand gegen Frost (F)	F ₁							☐	☐
Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspr. [M.-%]								☐	☐
Die hier genannten Kategorien bzw. Ergebnisse (Mittelwerte) entsprechen weiterhin dem angestrebten Verwendungszweck der Klassifizierung.								Ja ☒	Nein ☐

) bei Verwendung in SMA D: repräsentativer Siebdurchgang zur Berechnung des Grobkornanteils * nur bei begründetem Zweifel

1.3 Bindemittel

Eigenschaft / Merkmalsgröße	Ergebnis (Mittelwert)	Prüfung	Vorinfo
Bindemittelart	Straßenbaubitumen	-	☒
Aqui-Schermoduletemperatur [°C]	75,5	☒	
Zugehöriger Phasenwinkel [°C]	75,6	☒	
Die hier genannten Ergebnisse (Mittelwerte) entsprechen weiterhin dem angestrebten Verwendungszweck der Klassifizierung.		Ja ☒	Nein ☐

****) nur in besonderen Fällen

2. Verträglichkeit des Asphaltgranulates (Mittelwertkriterium)

Verträglichkeit	Größter Wert der Klassifizierung	Kleinsten Wert der Klassifizierung	Aktueller Mittelwert	Prüfung	Vorinfo
Bindemittelgehalt (B) [M.-%]	5,8	5,0	5,3	☒	-
Aqui-Schermoduletemperatur [°C]	79,6	75,2	75,75,5	☒	-
Anteil < 0,063 mm [M.-%]	13,2	8,9	11,9	☒	-
Anteil 0,063/2 mm [M.-%]	36,0	28,2	32,4	☒	-
Anteil > 2 mm [M.-%]	61,8	52,4	55,7	☒	-
Grobkornanteil *) [M.-%]				☐	-
Die aktuellen Mittelwerte liegen für die Merkmale jeweils innerhalb des Wertebereiches der Klassifizierung:				Ja ☒	Nein ☐

*) bei Verwendung des Asphaltgranulates in SMA D **) bei Verwendung in SMA D: repräsentativer Siebdurchgang zur Berechnung des Grobkornanteils *** nur bei begründetem Zweifel ****) nur in besonderen Fällen

3. Maximal mögliche Zugabemenge gemäß TL Asphalt-StB Anhang D:

Gleichmäßigkeit	aktuelle maximal mögliche Zugabemenge Z _i für				
	AC T	AC B	AC D	SMA D, SMA B	AC TD
Maximal mögliche Zugabemenge (ohne H _i)	82,5	45,3	37,7	37,7	71,4
Maximal mögliche Zugabemenge (mit H _i)	99,0	49,8	37,7	37,7	78,6

Gültigkeitserklärung zur Aufrechterhaltung:

Die Aufrechterhaltung der Klassifizierung wird auf Grundlage der Ergebnisse der o. g. Einzelkontrollen (Punkte 1 und 2) bestätigt.

Mit den neuen Spannweiten für die Merkmalsgrößen ergeben sich die oben dargestellten maximalen Zugaberaten in Abhängigkeit von der Asphaltmischgutart mit/ohne Berücksichtigung des Faktors H_i gem. TL Asphalt-StB, Anhang D.

Name (Ersteller) Mustermann Datum 09.02.2022

Nachtrag zur ursprünglichen Klassifizierung

nach Ablauf eines Jahres dem Eignungsnachweis beizufügen

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Aufrechterhaltung

Einmalige Aufbereitung von Großmengen (Praxis)

Halde 1 aus Probenanzahl $n \geq 5$

Merkmal	$x_{\min,1,i}$	$x_{\max,1,i}$	$\bar{x}_{1,i}$	$a_{1,i}$	$Z_{1,i}$ (gewählt EP 50 %)
Bindemittelgehalt ACT	4,0	5,0	4,5	1,0	50,0 %

Überprüfung
1. Stoffliche Eigenschaften
2. Verträglichkeit $\bar{x}_{2,i} \in [x_{\min,1,i}; x_{\max,1,i}]$
3. $Z_{2,i} > Z_{\text{Erstprüfung},i}$

Halde 2 aus Probenanzahl $n \geq 5$

Merkmal	$x_{\min,2,i}$	$x_{\max,2,i}$	$\bar{x}_{2,i}$	$a_{2,i}$	$Z_{2,i}$
Bindemittelgehalt ACT	4,3	5,1	4,7	0,8	62,5 %

Überprüfung (Halde 2)
- Aufrechterhaltung der Klassifizierung ok - keine neue Erstprüfung, <u>Mischanweisung anpassen</u>

Halde 3 aus Probenanzahl $n \geq 5$

Merkmal	$x_{\min,3,i}$	$x_{\max,3,i}$	$\bar{x}_{3,i}$	$a_{3,i}$	$Z_{3,i}$
Bindemittelgehalt ACT	4,2	5,3	4,5	1,1	45,4 %

Überprüfung (Halde 3)
- Aufrechterhaltung der Klassifizierung ok - Neue Erstprüfung

Folie: Vedat Özipek, Asphaltseminar Willingen März 2025

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Aufrechterhaltung

Einmalige Aufbereitung von Großmengen (Praxis)

Halde 1 aus Probenanzahl $n \geq 5$

Merkmal	$x_{\min,1,i}$	$x_{\max,1,i}$	$\bar{x}_{1,i}$	$a_{1,i}$	$Z_{1,i}$ (gewählt EP 40 %)
Bindemittelgehalt ACT	4,0	5,0	4,5	1,0	50,0 %

Überprüfung
1. Stoffliche Eigenschaften
2. Verträglichkeit $\bar{x}_{2,i} \in [x_{\min,1,i}; x_{\max,1,i}]$
3. $Z_{2,i} > Z_{\text{Erstprüfung},i}$

Halde 2 aus Probenanzahl $n \geq 5$

Merkmal	$x_{\min,2,i}$	$x_{\max,2,i}$	$\bar{x}_{2,i}$	$a_{2,i}$	$Z_{2,i}$
Bindemittelgehalt ACT	4,3	5,1	4,7	0,8	62,5 %

Überprüfung (Halde 2)
- Aufrechterhaltung der Klassifizierung ok - keine neue Erstprüfung, <u>Mischanweisung anpassen</u>

Halde 3 aus Probenanzahl $n \geq 5$

Merkmal	$x_{\min,3,i}$	$x_{\max,3,i}$	$\bar{x}_{3,i}$	$a_{3,i}$	$Z_{3,i}$
Bindemittelgehalt ACT	4,2	5,3	4,5	1,1	45,4 %

Überprüfung (Halde 3)
- Aufrechterhaltung der Klassifizierung ok - keine neue Erstprüfung , <u>Mischanweisung anpassen</u>

Folie: Vedat Özipek, Asphaltseminar Willingen März 2025

Neue Regeln zur Wiederverwendung

Fortlaufende Beschickung von RA-Halden & RA-Klassifizierung – Aufrechterhaltung

Laufende Aufbereitung von Kleinmengen (Praxis)

Halde 1 Probe 1 - 5	$x_{\min,1,i}$	$x_{\max,1,i}$	$\bar{x}_{1,i}$	$a_{1,i}$	$Z_{1,i}$
Bindemittelgehalt AC T	4,0	5,0	4,5	1,0	50,0 %

Gewählte Zugabemenge EP:
$Z_{\text{Erstprüfung},i}$ = 40,0 %

	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5	Probe 6.1 / 6.2
Bindemittelgehalt AC T	4,0	4,4	4,5	4,6	5,0	5,0 / 3,9

Halde 1 Probe 2 – 6.1	$x_{\min,2,i}$	$x_{\max,2,i}$	$\bar{x}_{2,i}$	$a_{2,i}$	$Z_{2,i}$
Bindemittelgehalt AC T	4,4	5,0	4,7	0,6	83,3 %

Überprüfung
- Aufrechterhaltung der Klassifizierung ok - keine neue Erstprüfung, <u>Mischanweisung anpassen</u>

Überprüfung
1. Stoffliche Eigenschaften
2. Verträglichkeit $\bar{x}_{2,i} \in [x_{\min,1,i}; x_{\max,1,i}]$
3. $Z_{2,i} > Z_{\text{Erstprüfung},i}$

Halde 1 Probe 2 – 6.2	$x_{\min,2,i}$	$x_{\max,2,i}$	$\bar{x}_{2,i}$	$a_{2,i}$	$Z_{2,i}$
Bindemittelgehalt AC T	3,9	5,0	4,5	1,1	45,4 %

Überprüfung
- Aufrechterhaltung der Klassifizierung ok - keine neue Erstprüfung, <u>Mischanweisung anpassen</u>

Folie: Vedat Özipek, Asphaltseminar Willingen März 2025

RA Management

David Weinrich



UNTERNEHMENSGRUPPE
WEGENER



Bild: BENNINGHOFEN

Die Planung eines **erfolgreichen RA-Managements** folgt einer scheinbar paradoxen Logik:
Sie beginnt nicht am Anfang der Prozesskette, sondern am Ende - **an der Asphaltmischanlage.**



Bild: BENNINGHOFEN

Auf die technischen Möglichkeiten der RA Zugabe am Mischwerk **müssen** alle vorgelagerten Prozessschritte **ausgerichtet sein**, um RA in **ausreichender Qualität und Menge** zum **benötigten Zeitpunkt** bereitzustellen.



Wie viele unterschiedliche
RA-Zielkorridore werden am
Standort benötigt?

Bild: BENNINGHOFEN

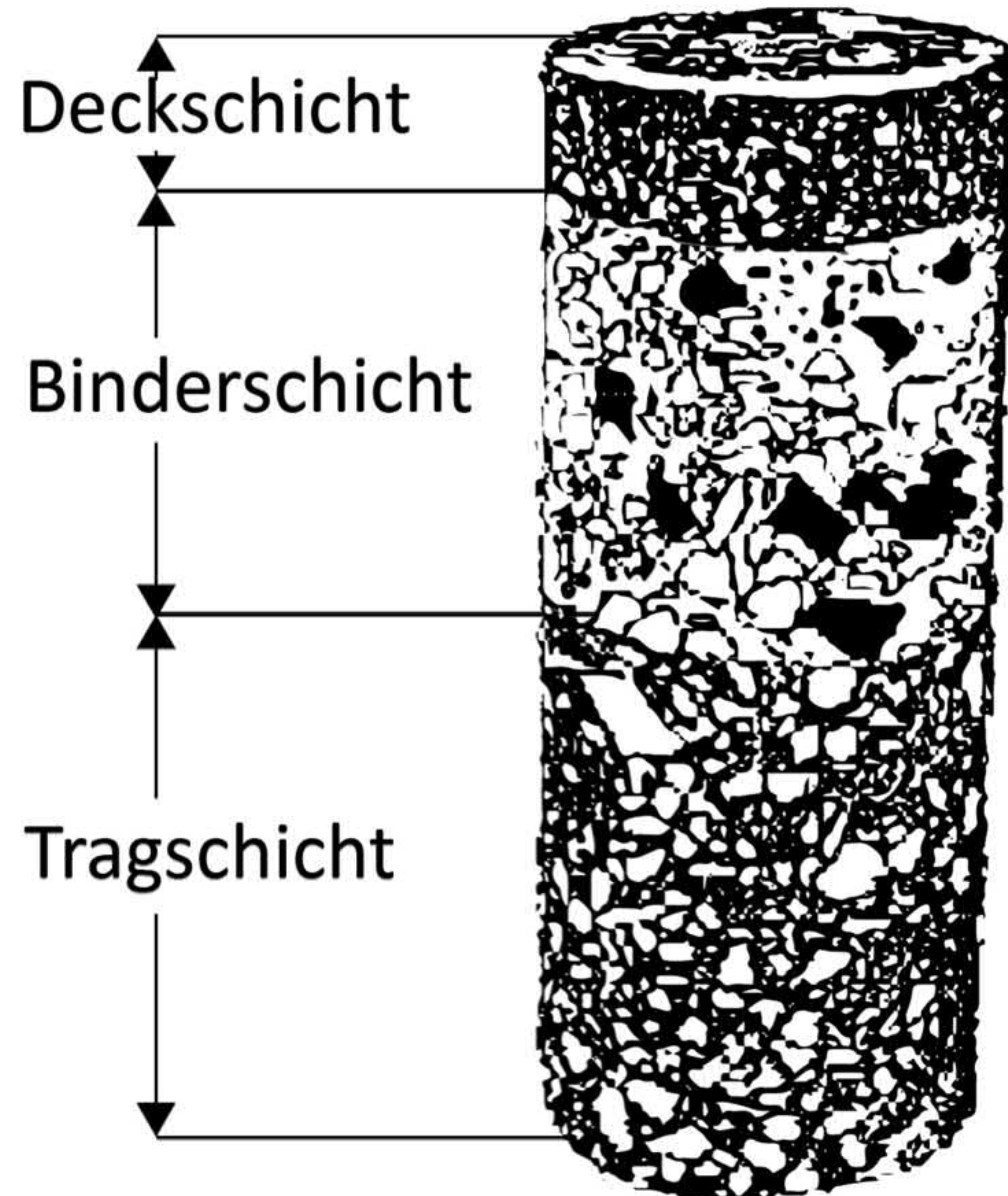


Bild: WISTUBA (bearb.)

AC 11 D S

AC 8 D N

SMA 8 S

AC 22 B S

AC 16 B S

SMA 22 B S

AC 32 T S

AC 22 T S

AC 22 T N

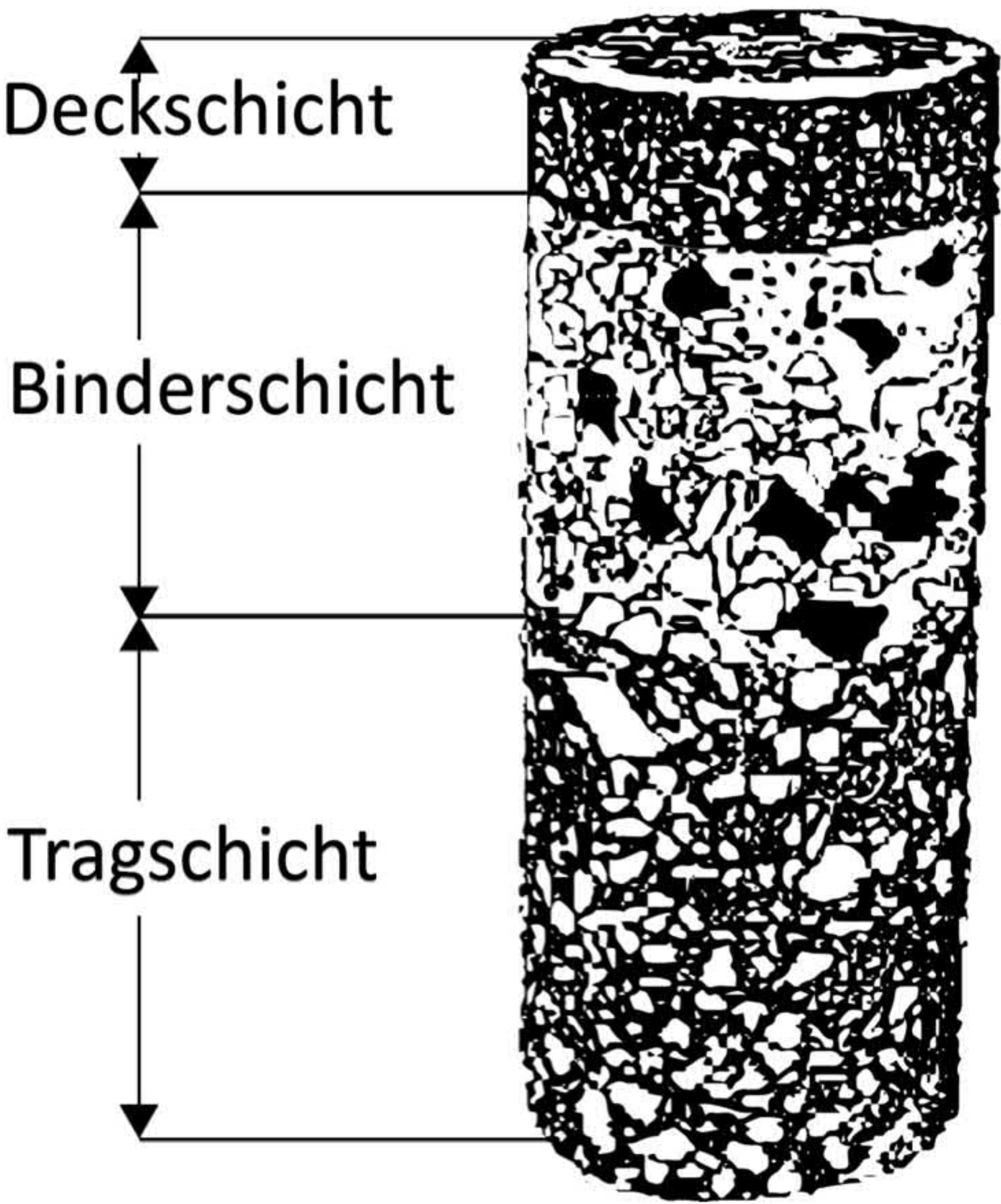
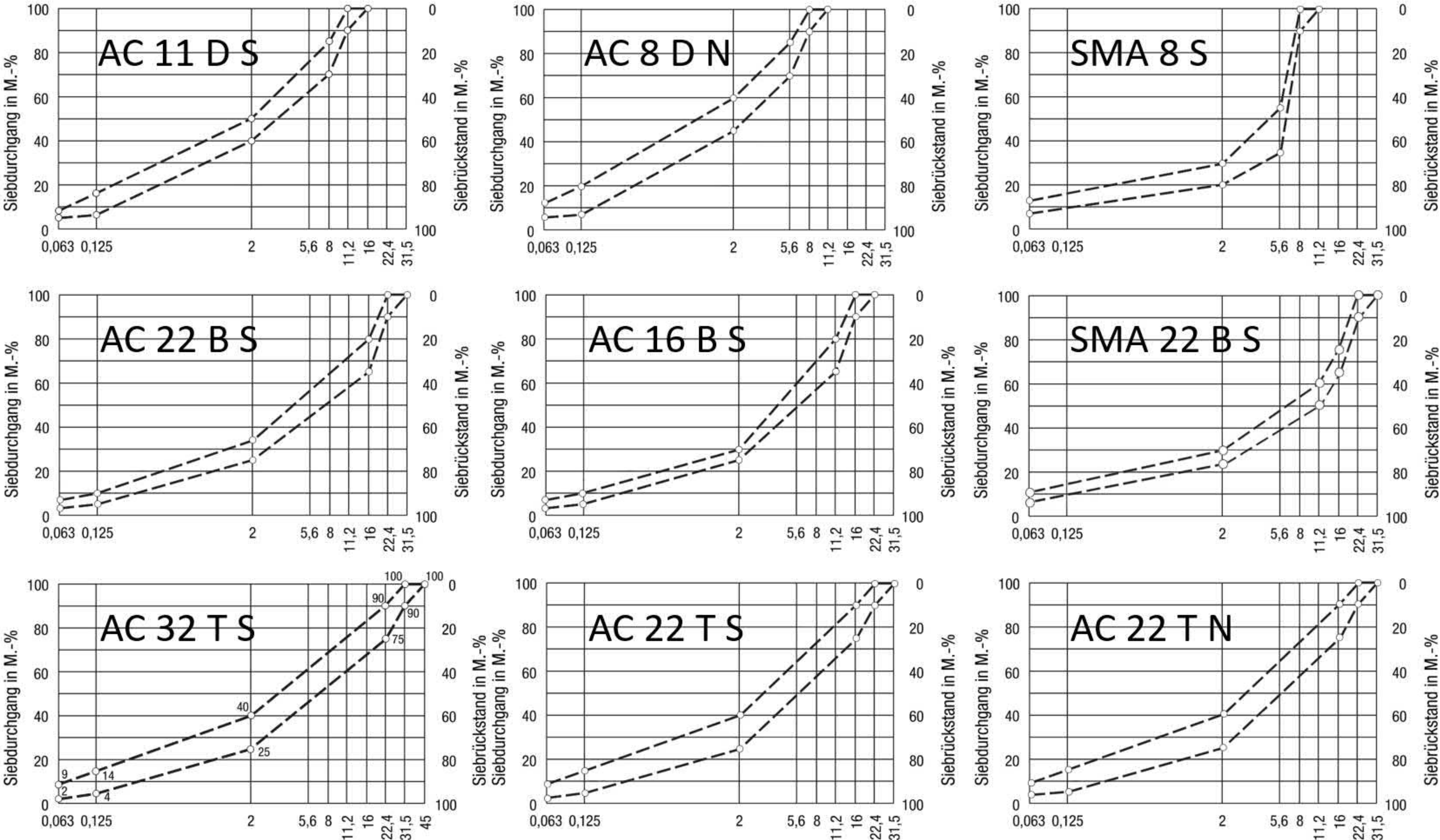


Bild: WISTUBA (bearb.)



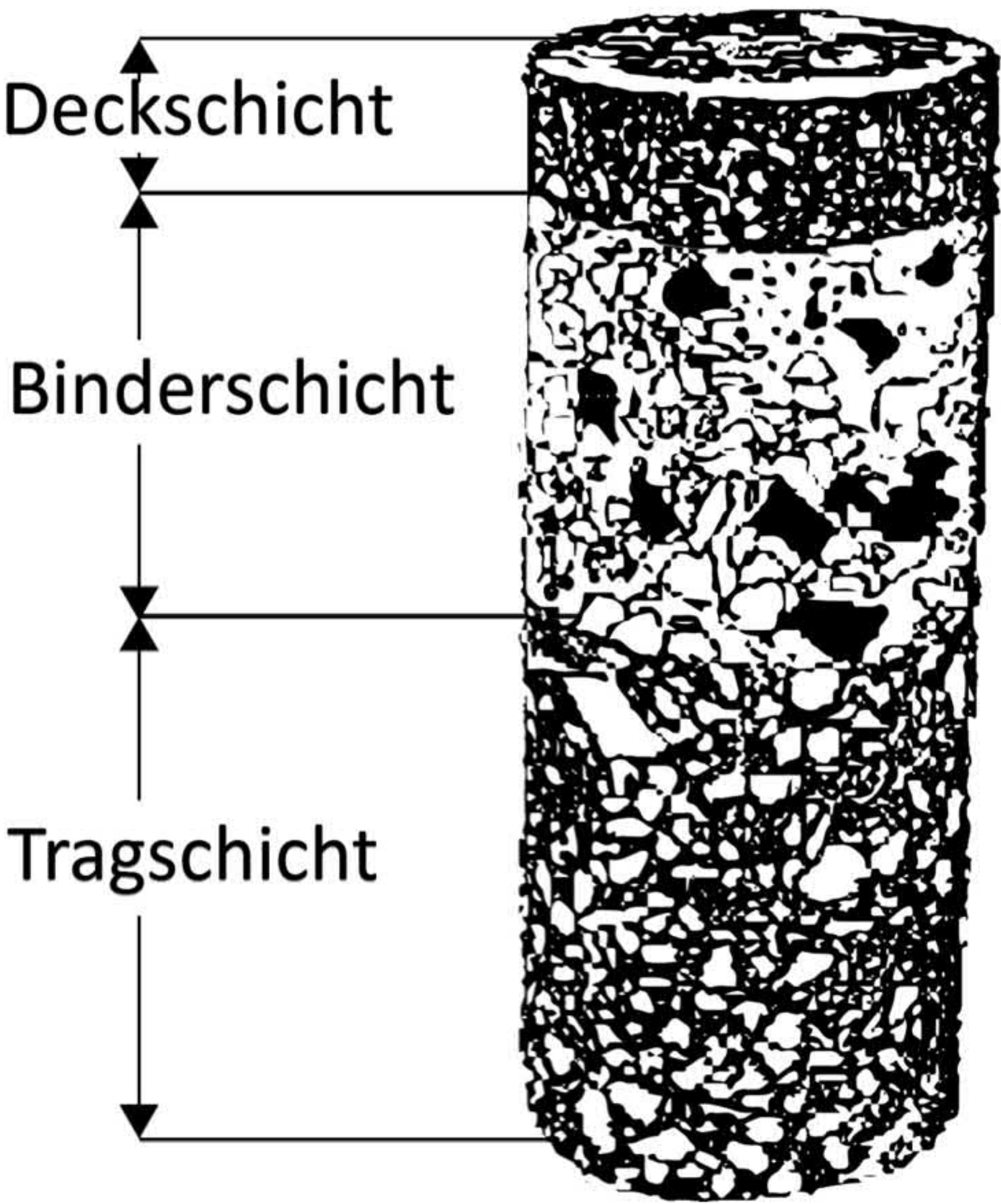
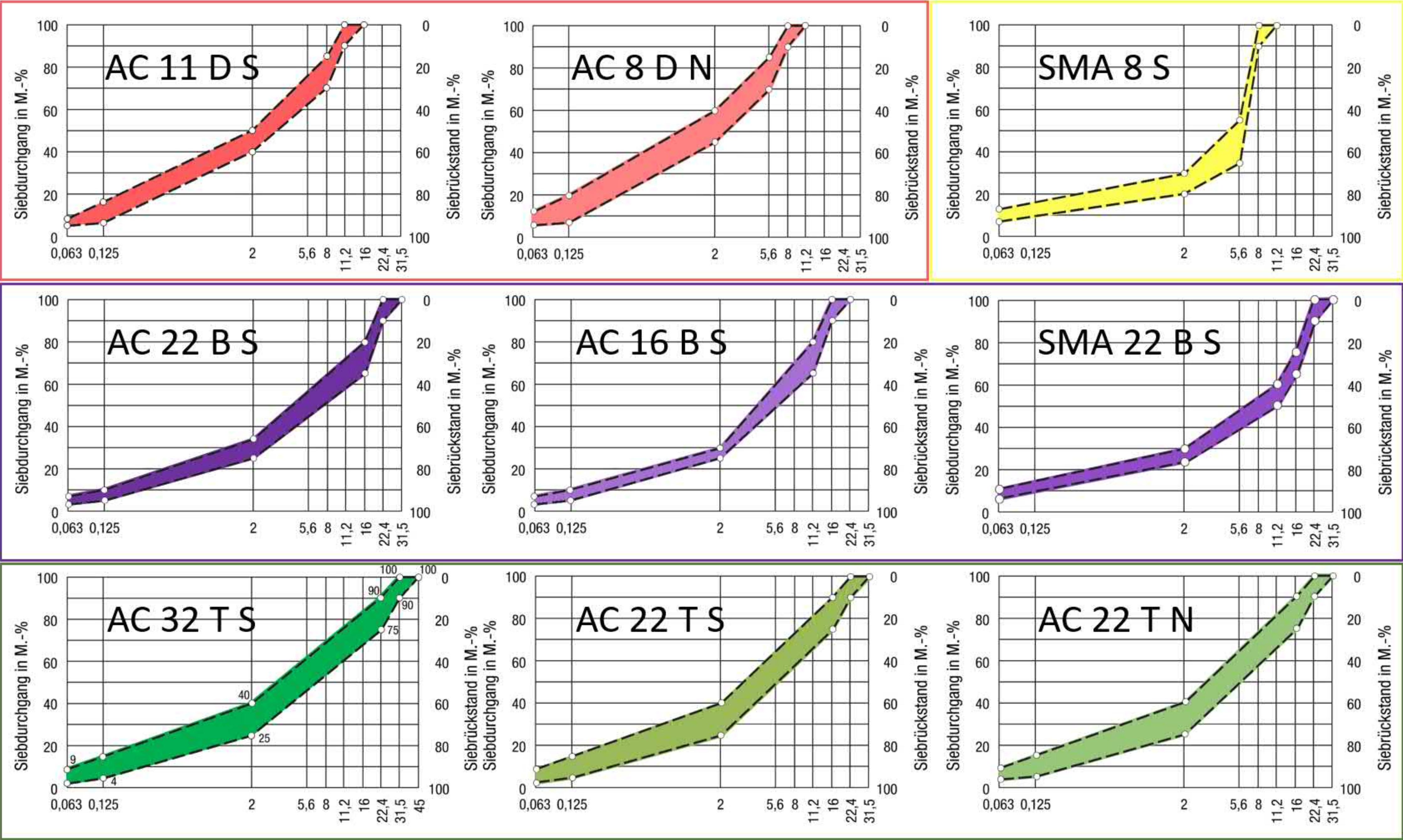
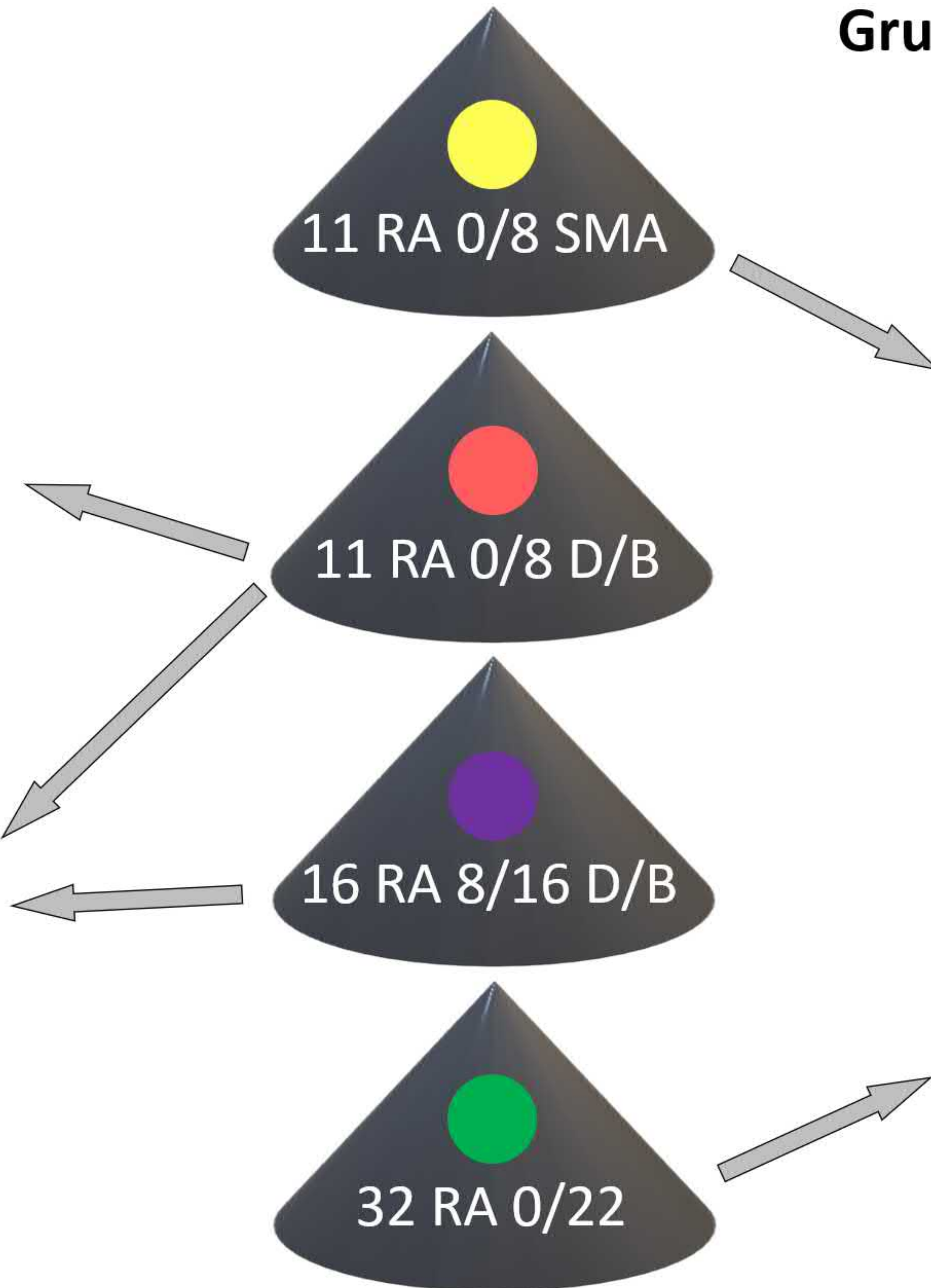
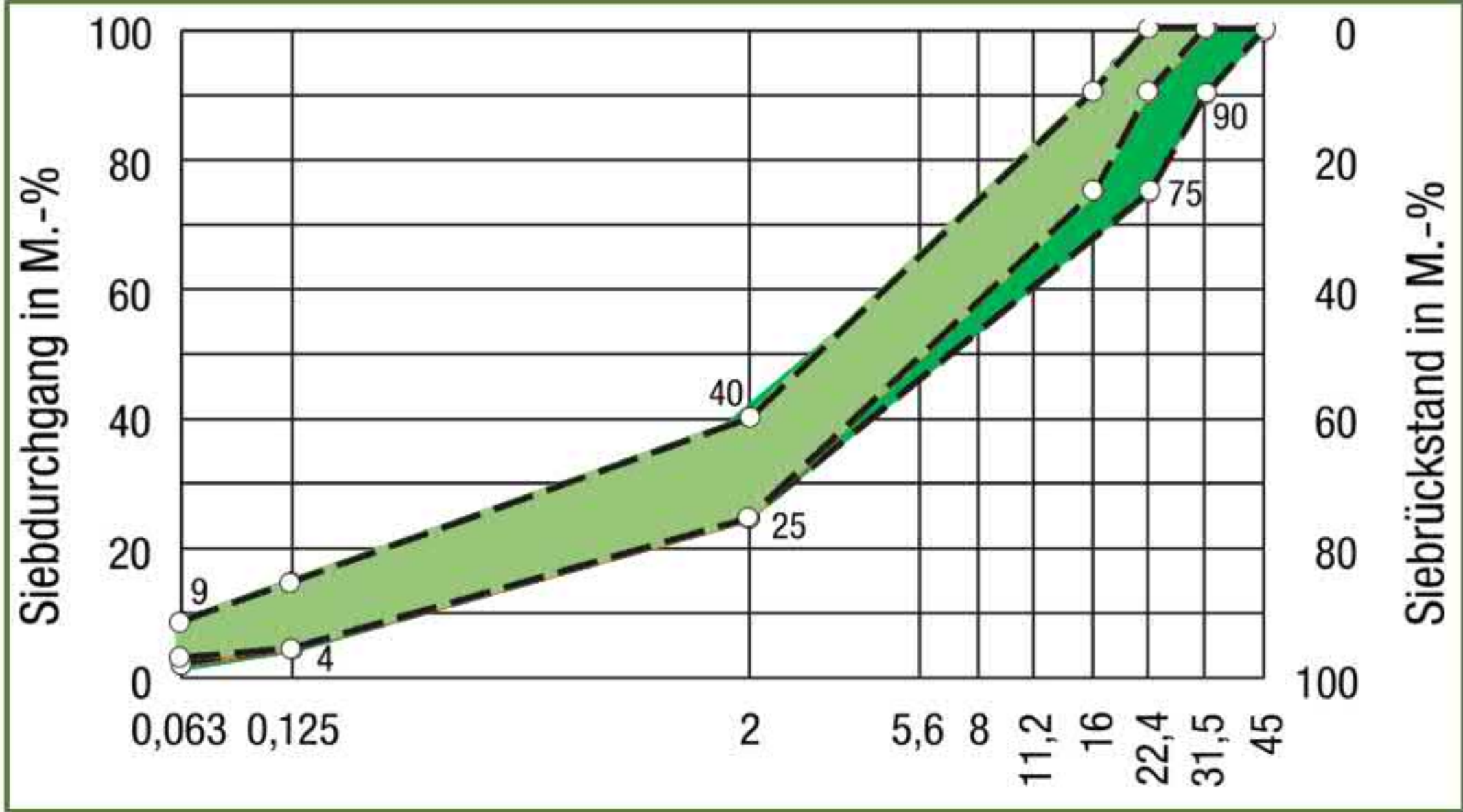
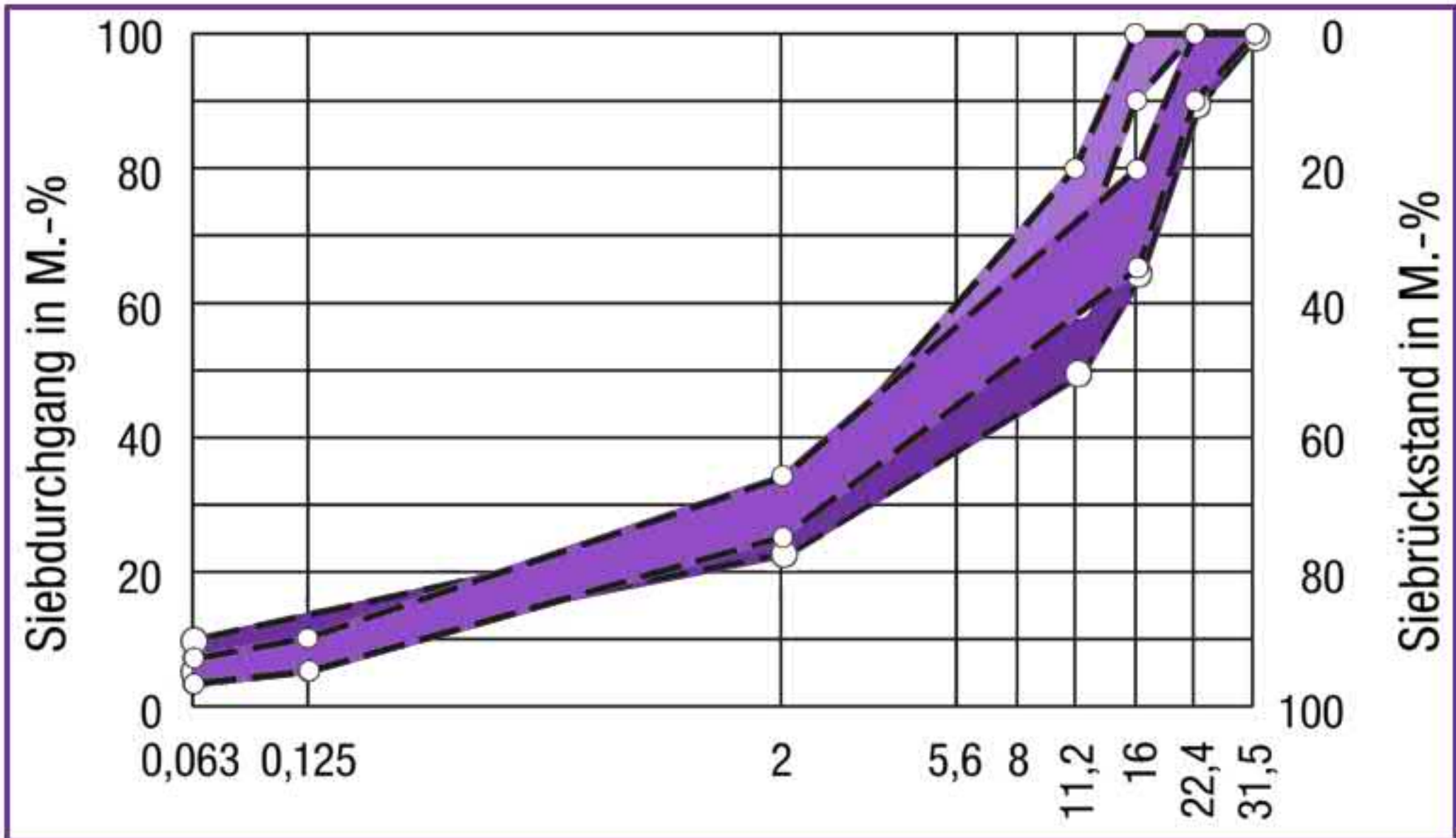
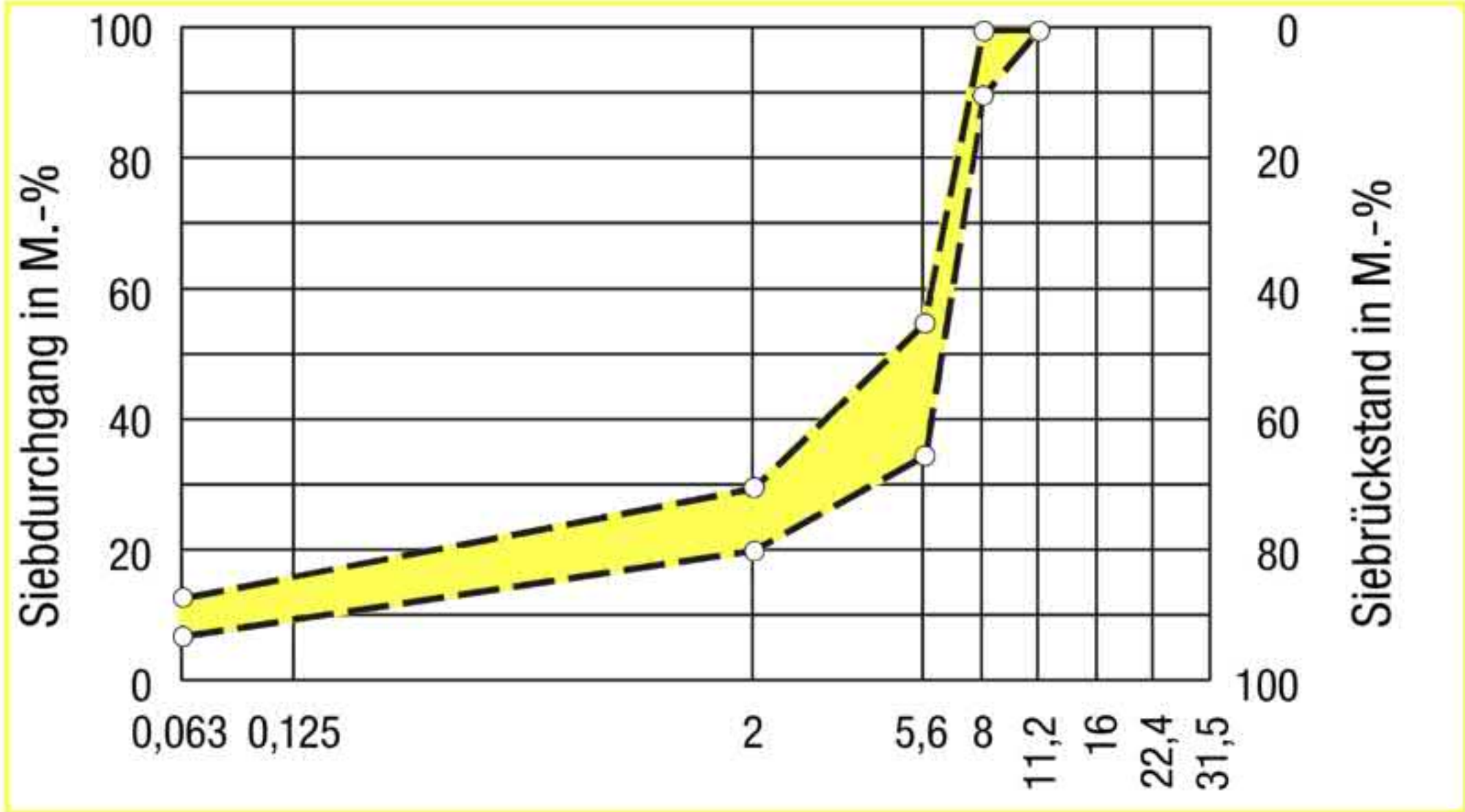
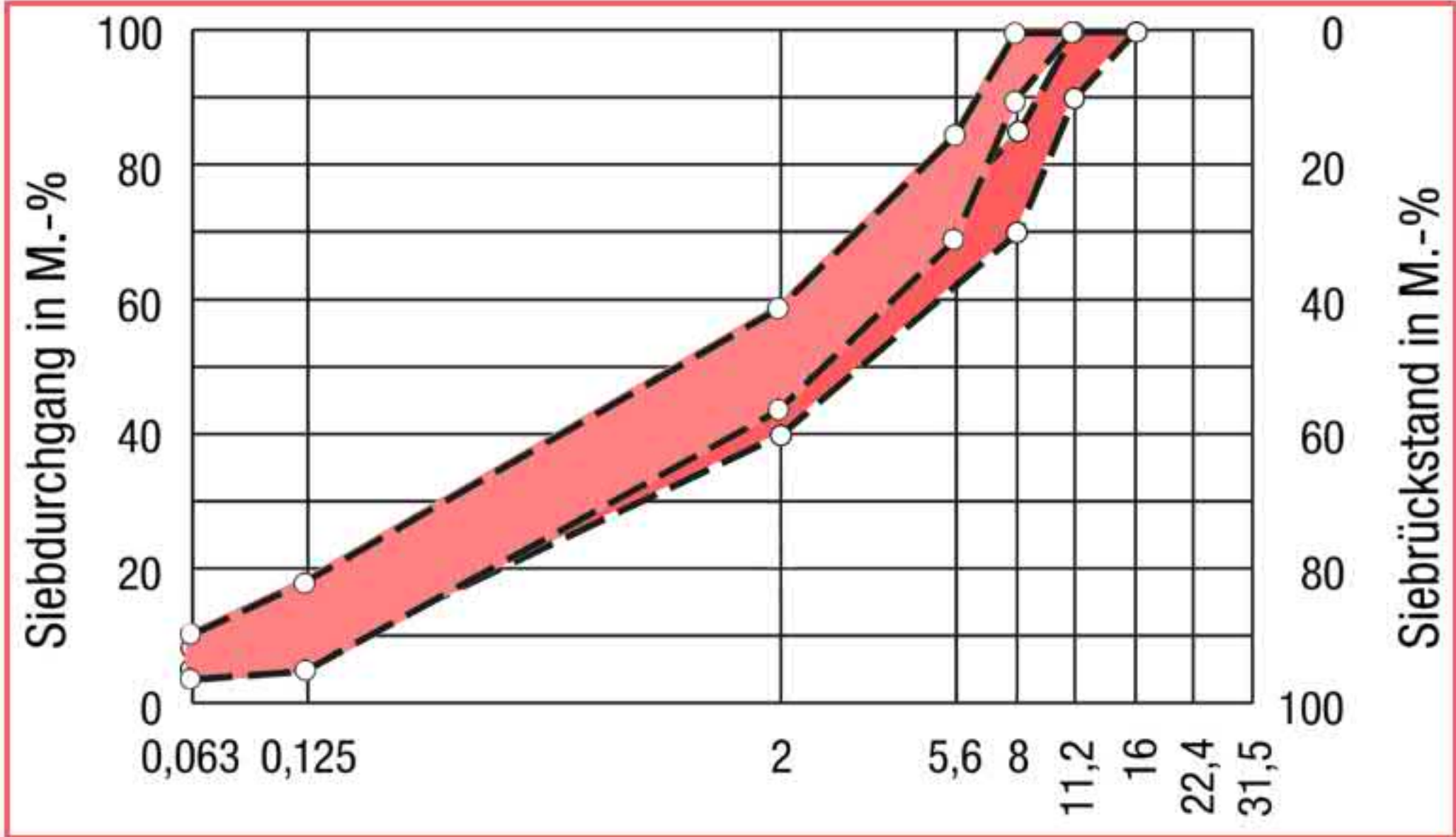


Bild: WISTUBA (bearb.)





absolut



Stoffliche Kompatibilität + d/D
(Gesteins- & Bindemittleigenschaften,
Rohdichte)



variabel



Kompositionelle Kompatibilität
(Sieblinie, Bindemittelgehalt)
abhängig von **RA-Zugabequoten**





Bild: BENNINGHOFEN

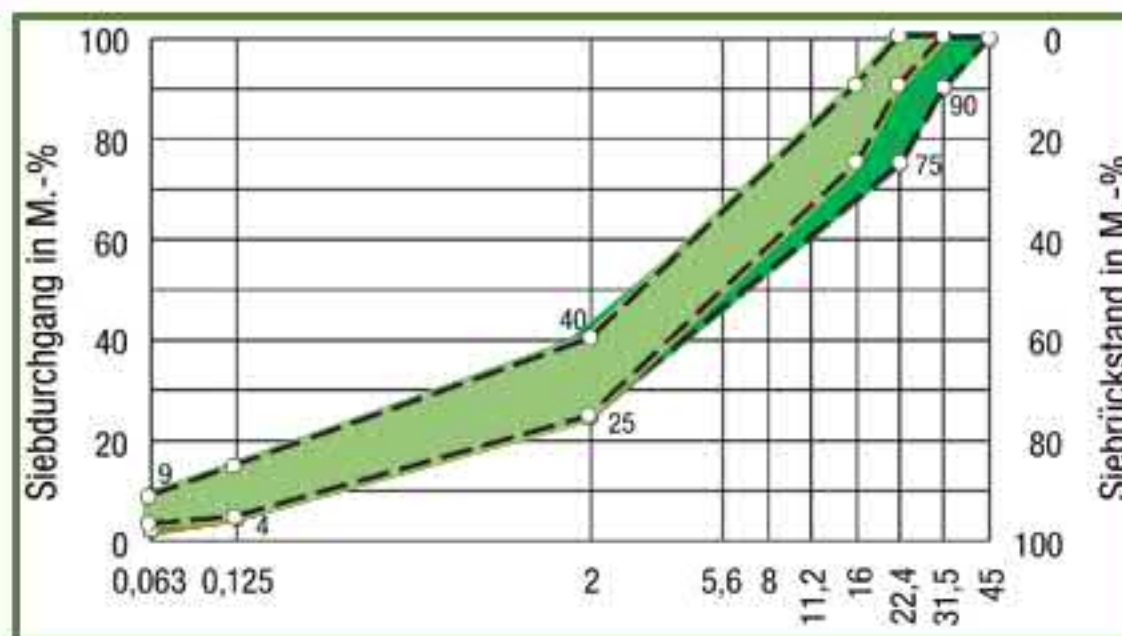
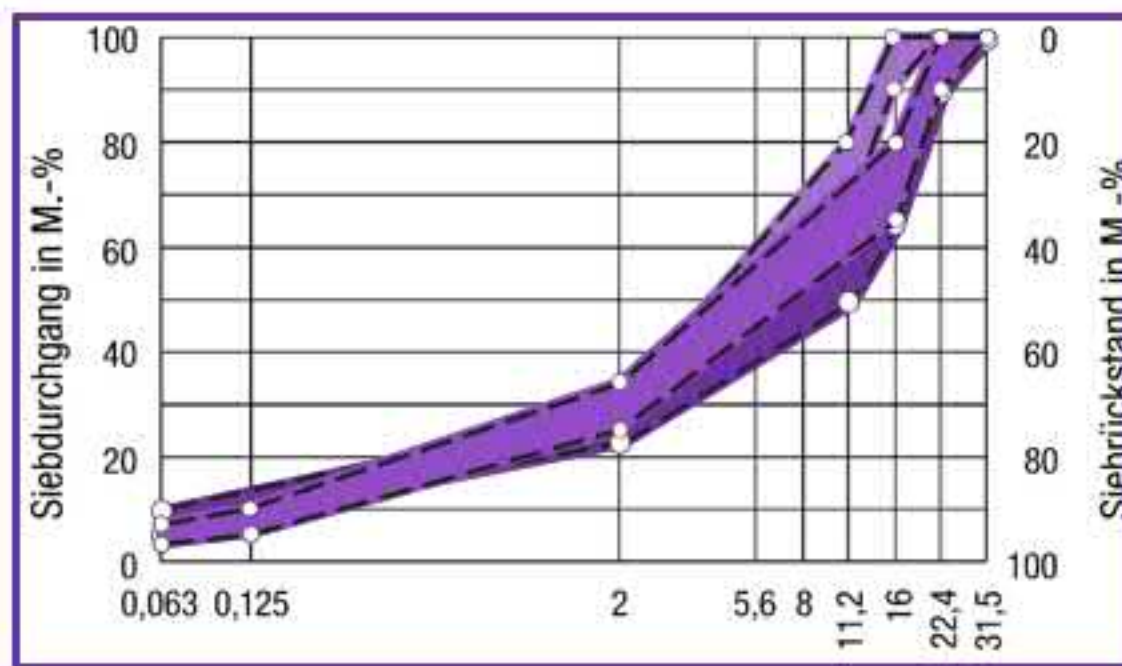
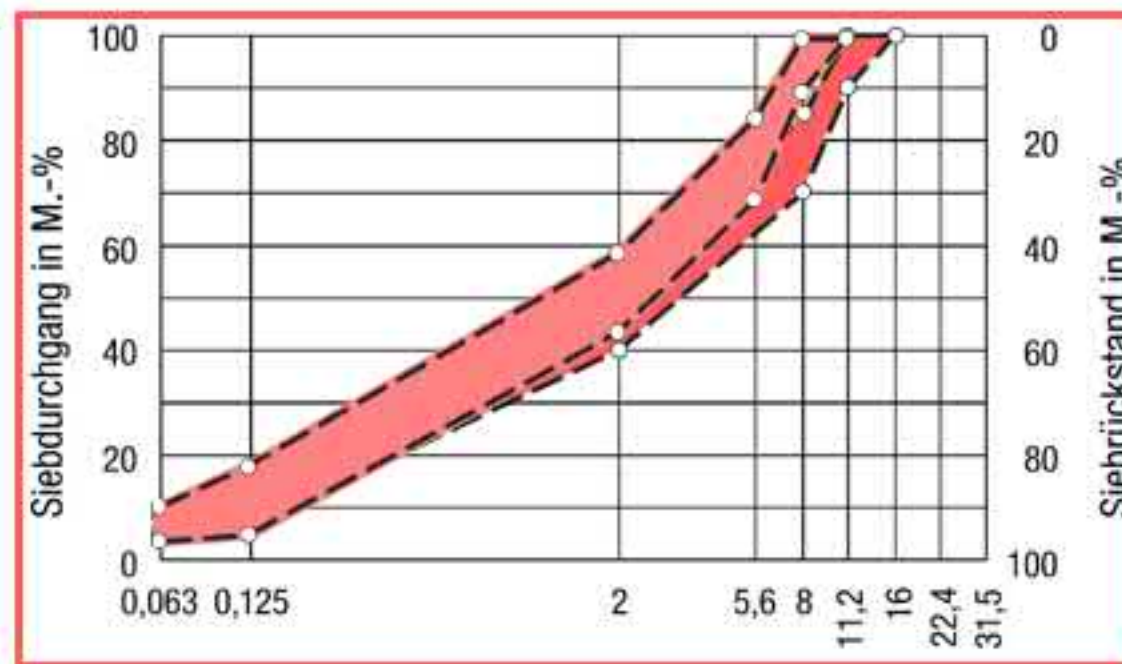
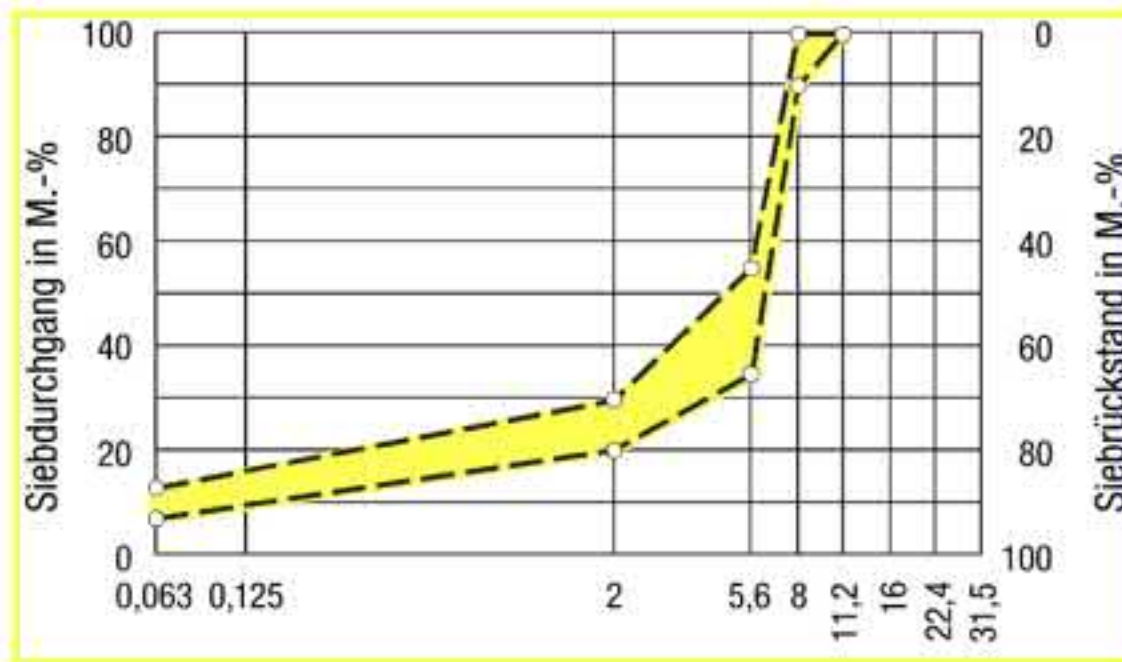
Je **höher die RA-Zugabequoten**, desto höher die Anforderungen an die

Homogenität des RA

→ Spannweiten, statistische Abweichung

Konformität des RA

→ Mittelwert Kennwerte, Sieblinie, Lagerkapazität (differenzierte RA-Halden)



Sicherstellung der RA-Verfügbarkeit

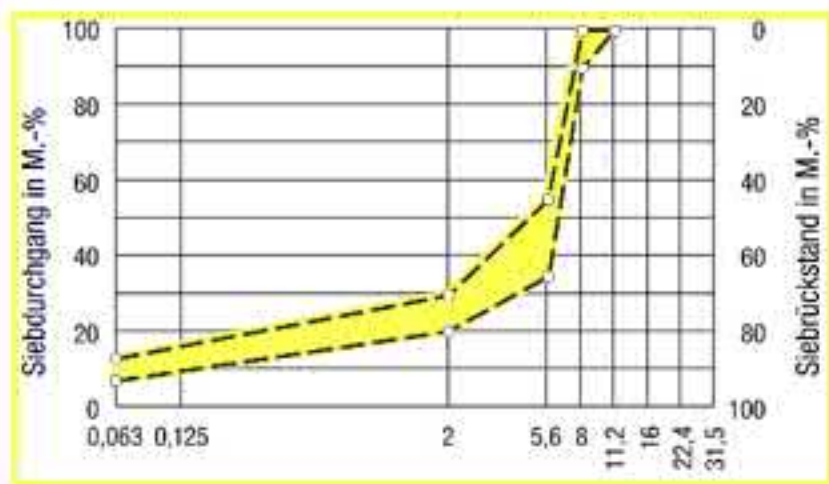
Die **saisonale Charakteristik** der Asphaltproduktion erfordert eine **vorausschauende Mengenplanung** mit ausreichenden Sicherheitsreserven.

Da die RA-Verfügbarkeit unmittelbar von der regionalen Bautätigkeit abhängt, sind **entsprechende Puffermengen** für eine kontinuierliche Produktion unerlässlich.

Tonnage p.a.

RA-%

RA-Bedarf p.a.

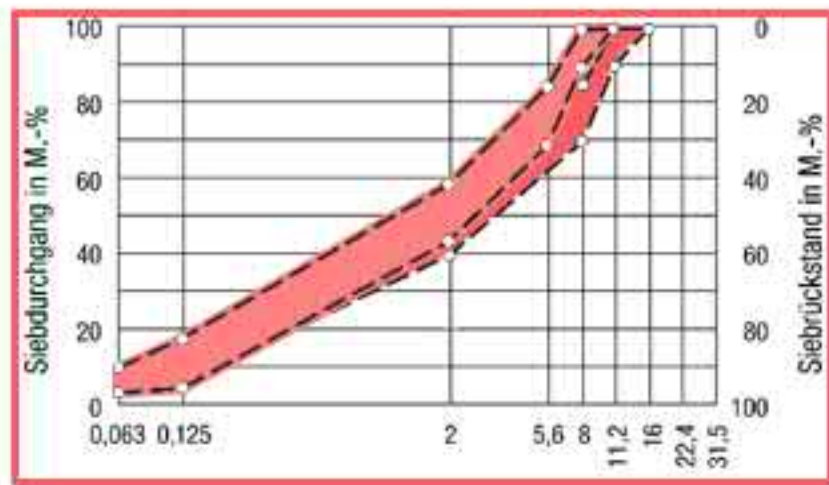


5.000 t

x 15 %



750 t

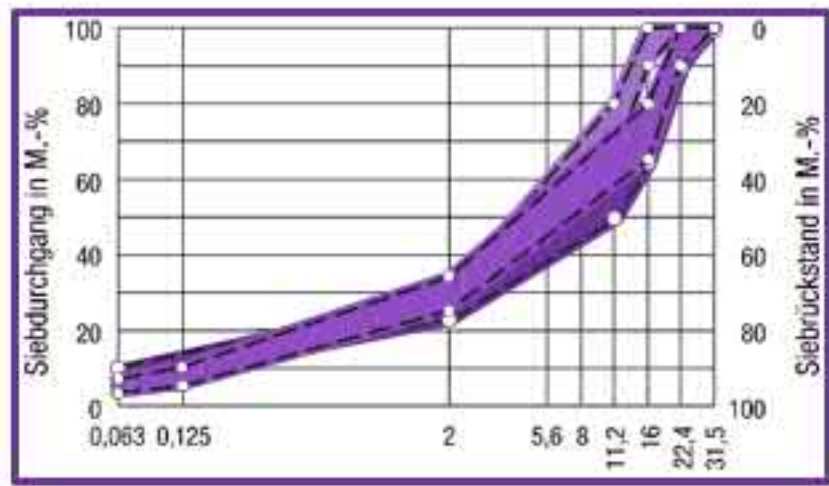


10.000 t

x 30 %

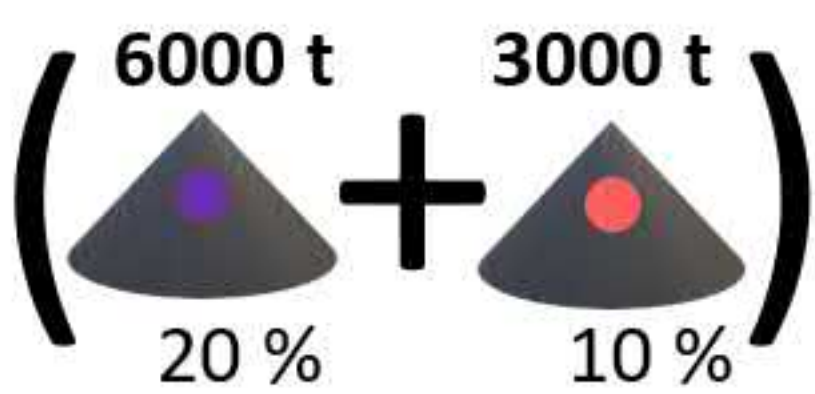


6.000 t

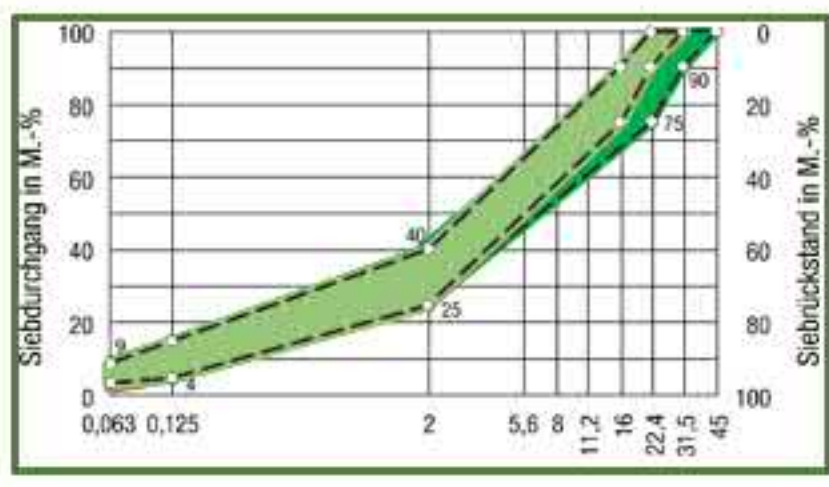


30.000 t

x 30 %



6.000 t



50.000 t

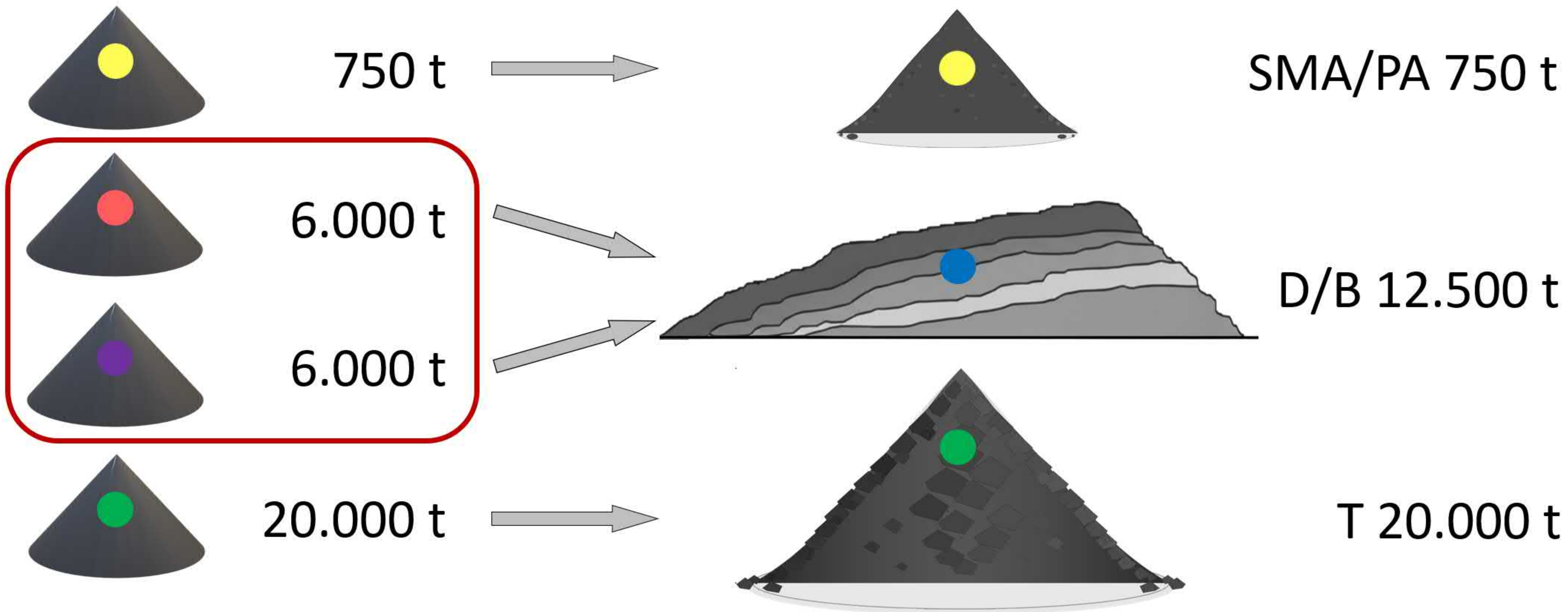
x 40 %

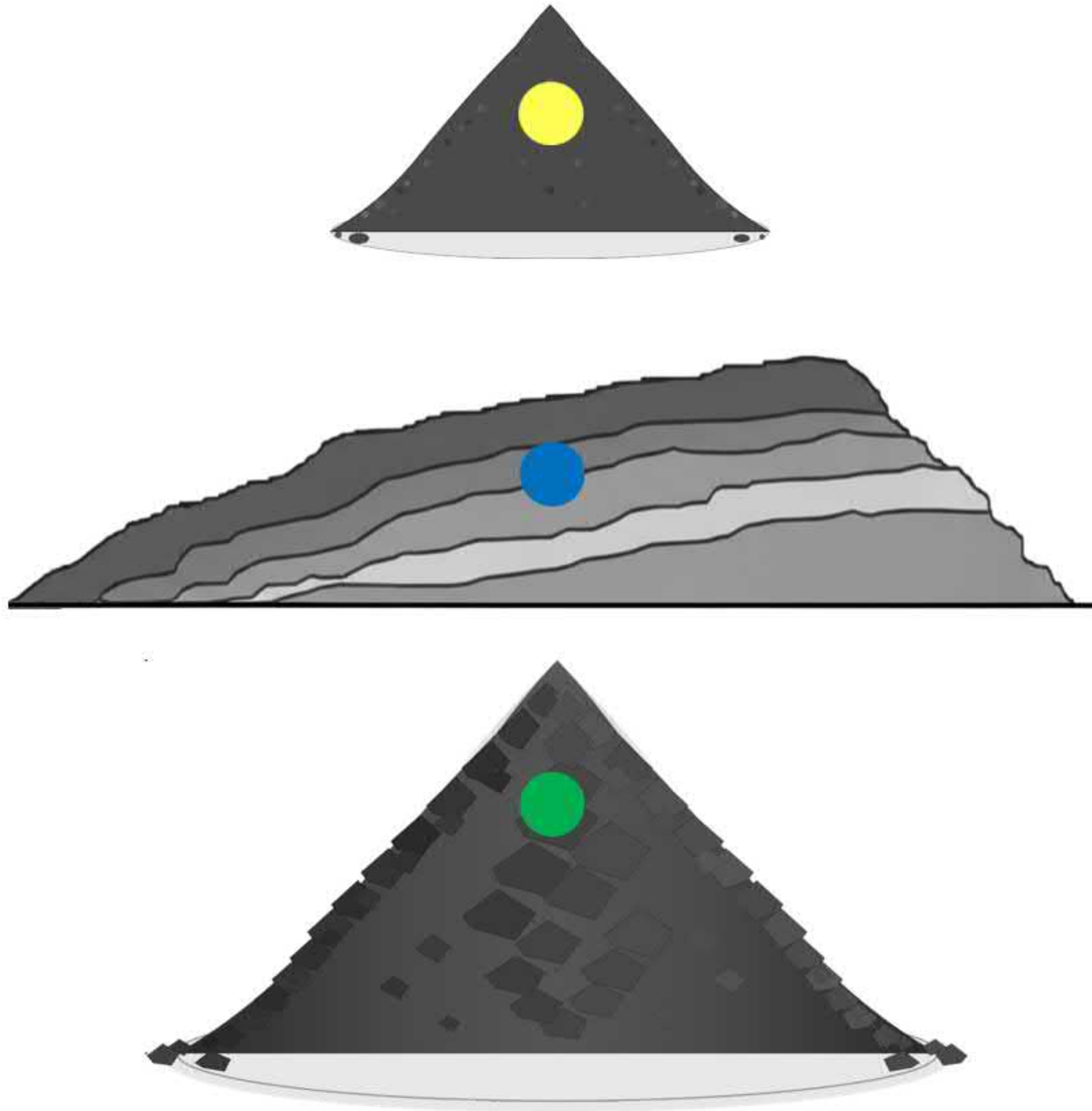


20.000 t

RA-Bedarf p.a.

Bedarf Ausbauasphalt p.a.





Lagerflächen sind an **jedem** Asphaltmischwerk **grundsätzlich** zu klein.

Eine **vorrausschauende**, standortbezogene Haldenwirtschaft ist damit ein zentrales Element der **progressiven Homogenisierung**.



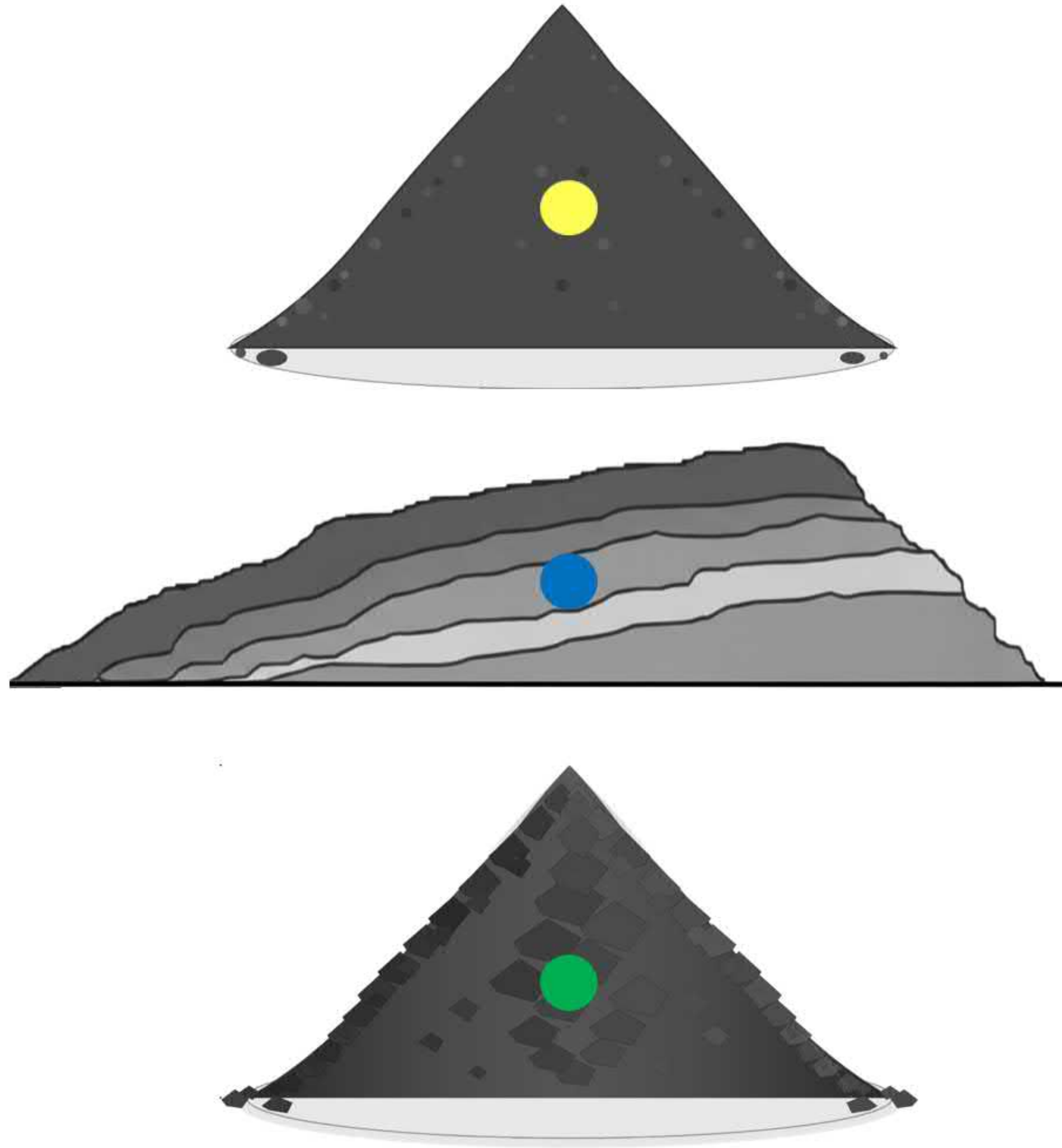


Bild: NAPA (bearb.)

Konzepte Eingangshalden

Für die Anlieferung von
Ausbauasphalt können - je nach
Aufbereitungsziel - unterschiedliche
Haldenarten vorgesehen werden.

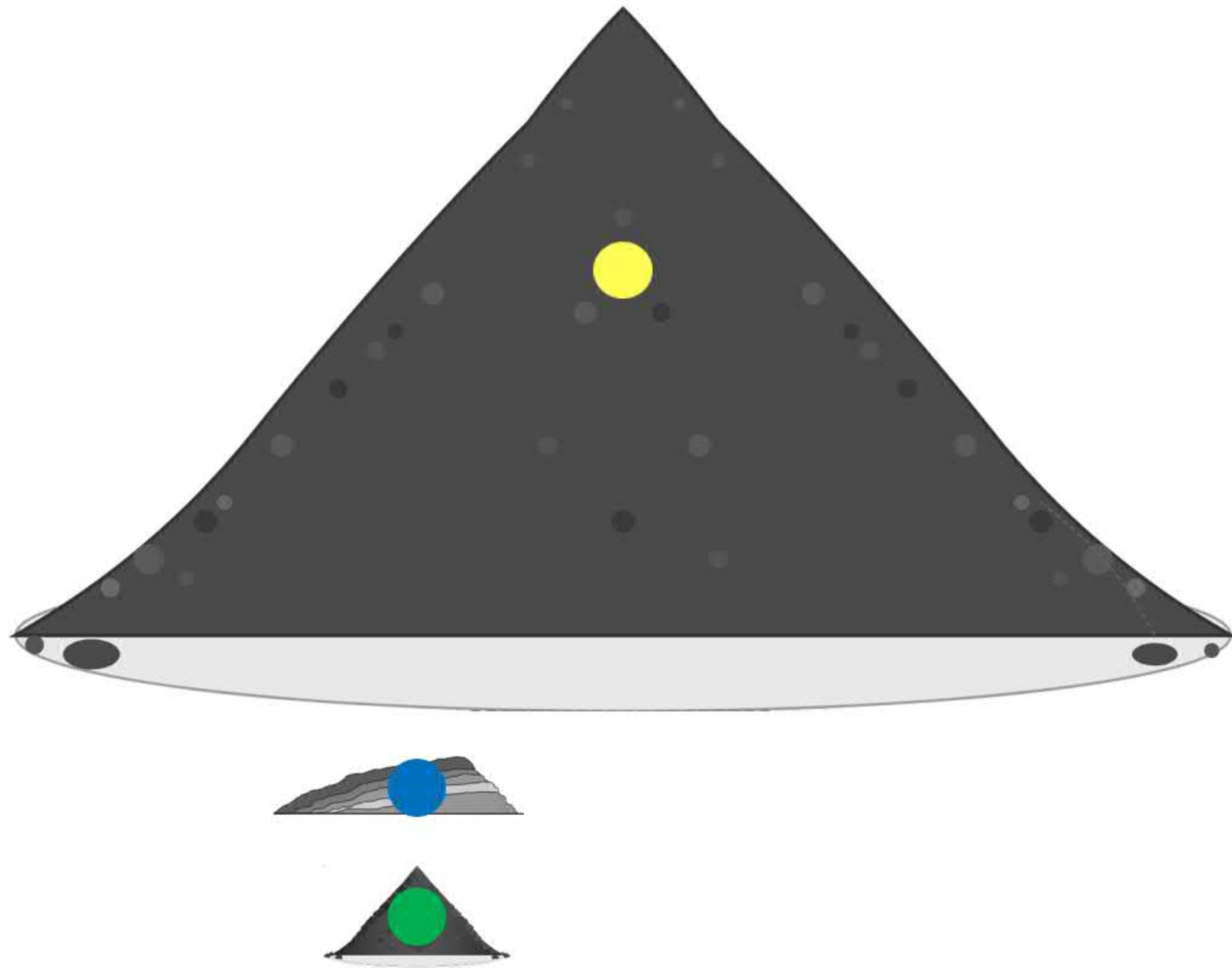


Bild: NAPA (bearb.)

Einzelhalde „Single Cask“

sehr homogen & konform

benötigt **extra Lagerfläche**

nur bei **besonderem Bedarf** (SMA RA)
oder bei **ausreichender Menge**

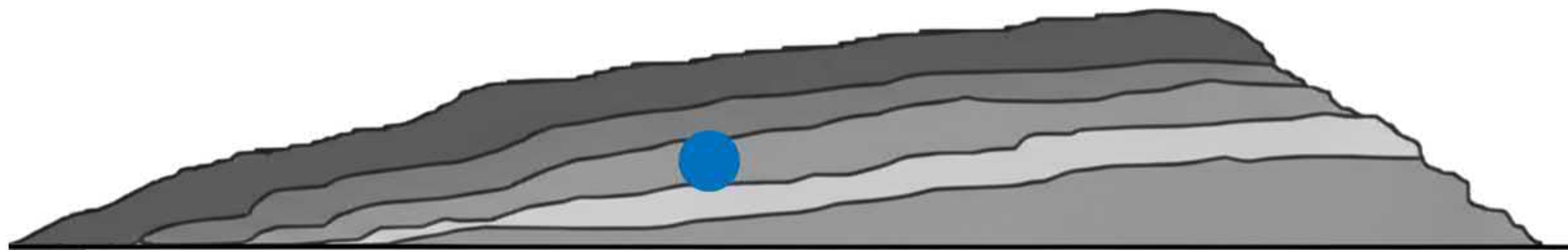


Bild: NAPA (bearb.)

Sandwichhalde

ideal für **Homogenisierung**

Lagerfläche **optimal genutzt**

bei Anlieferung von **unterschiedlichen**
Baustellen



Sandwichhalde

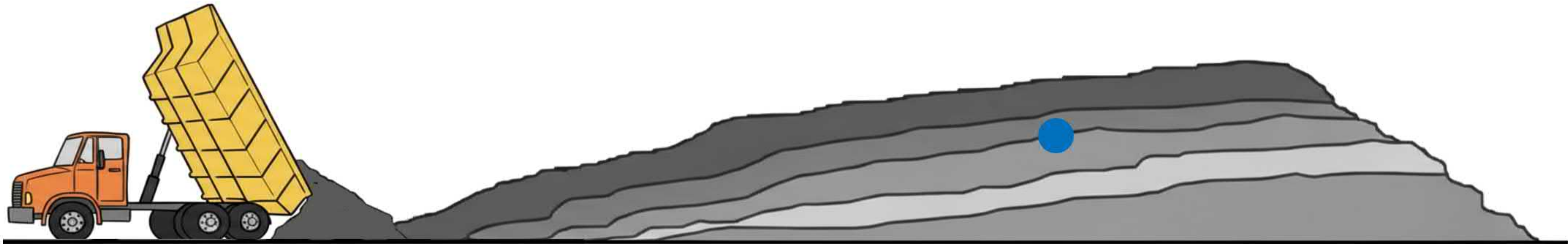


Bild: NAPA (bearb.)

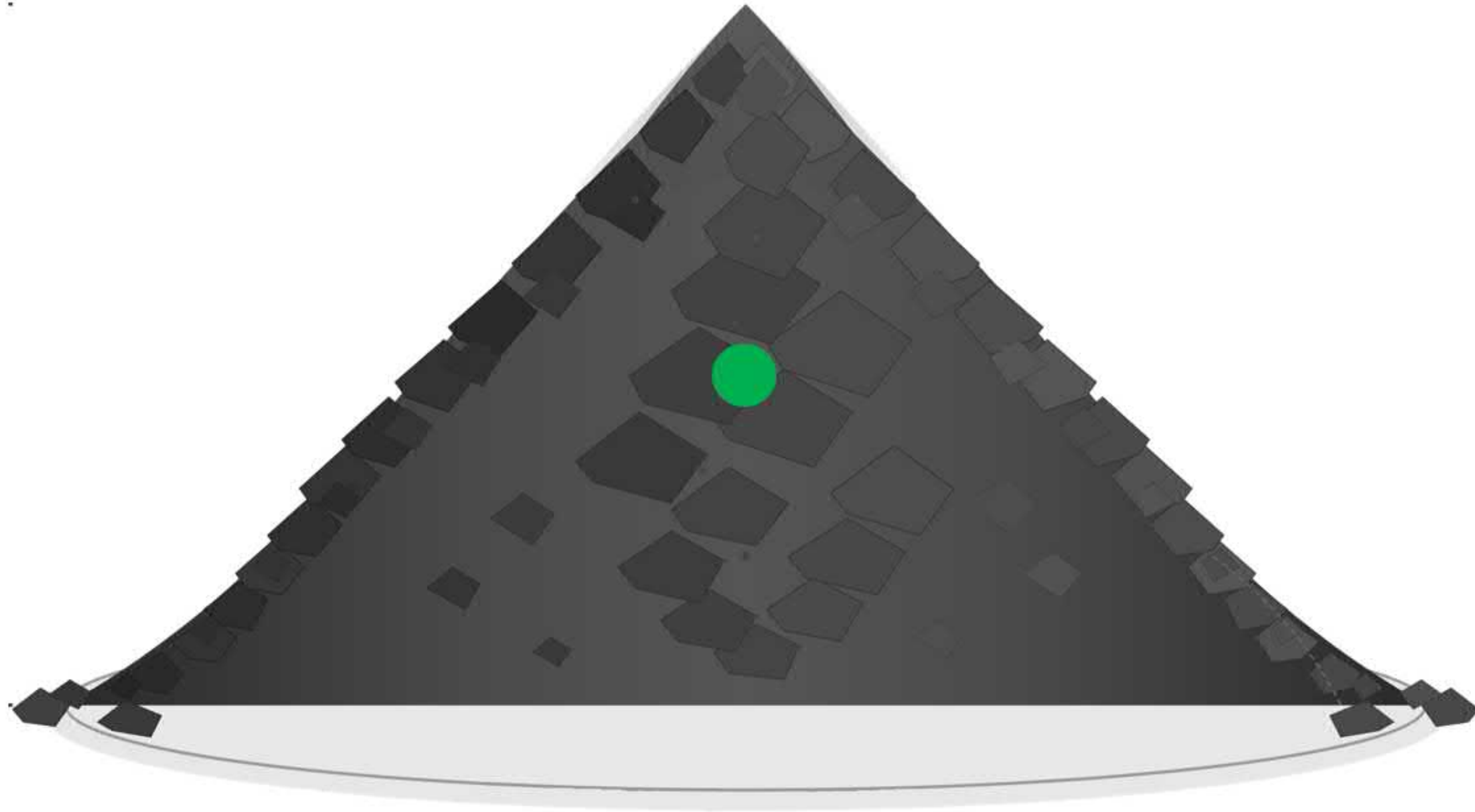
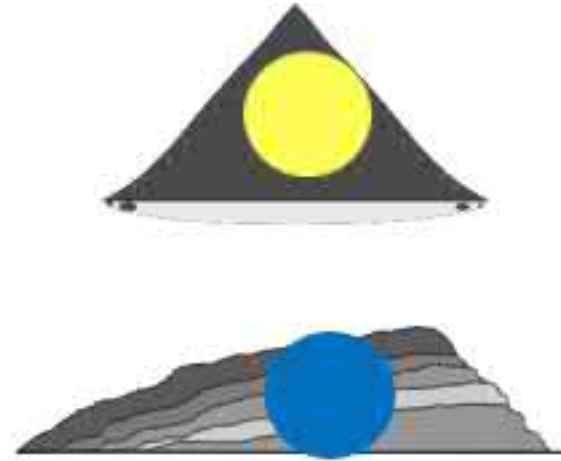


Material nicht über
die Kante schieben

Sandwichhalde



Bild: NAPA (bearb.)



GOK-Halde „God only knows“

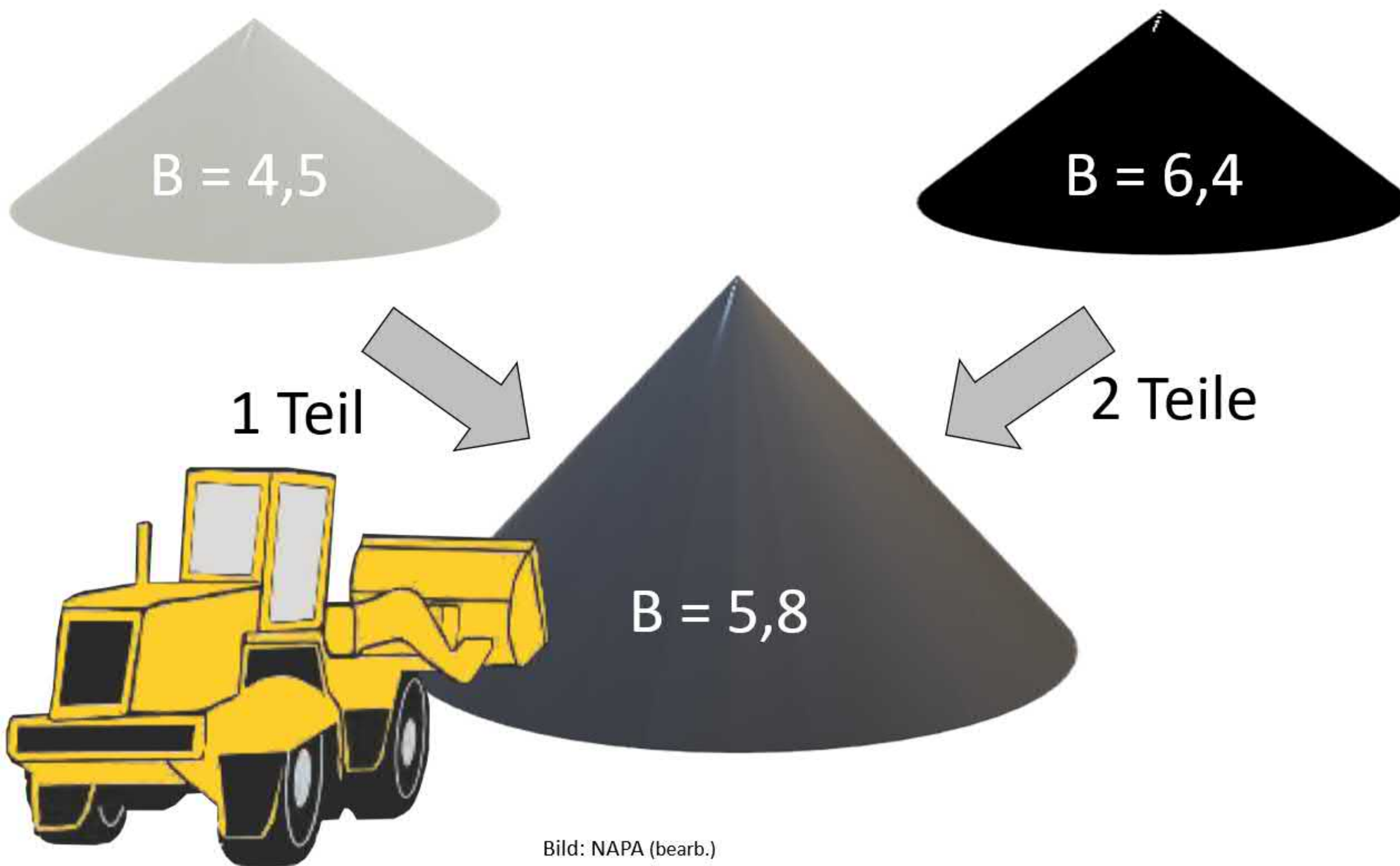
Rückläufer

Putzmischungen

Schollen

Kleinstmengen

Bild: NAPA (bearb.)



Homogenisierung bei Aufbereitung „Zielkorridor-Verfahren“

- Zuordnung mittels Angaben der Voruntersuchung oder eigene WEK
- Zielkorridor definieren
- Mischungsverhältnis für Aufbereitung vorgeben
- aufbereitungsbegleitende WPK zur Bestätigung der Klassifizierung

Stoffliche Verträglichkeit

- Asphaltart
- Größtkorn
- Rohdichte, Gesteinsart
- Bindemittelgehalt

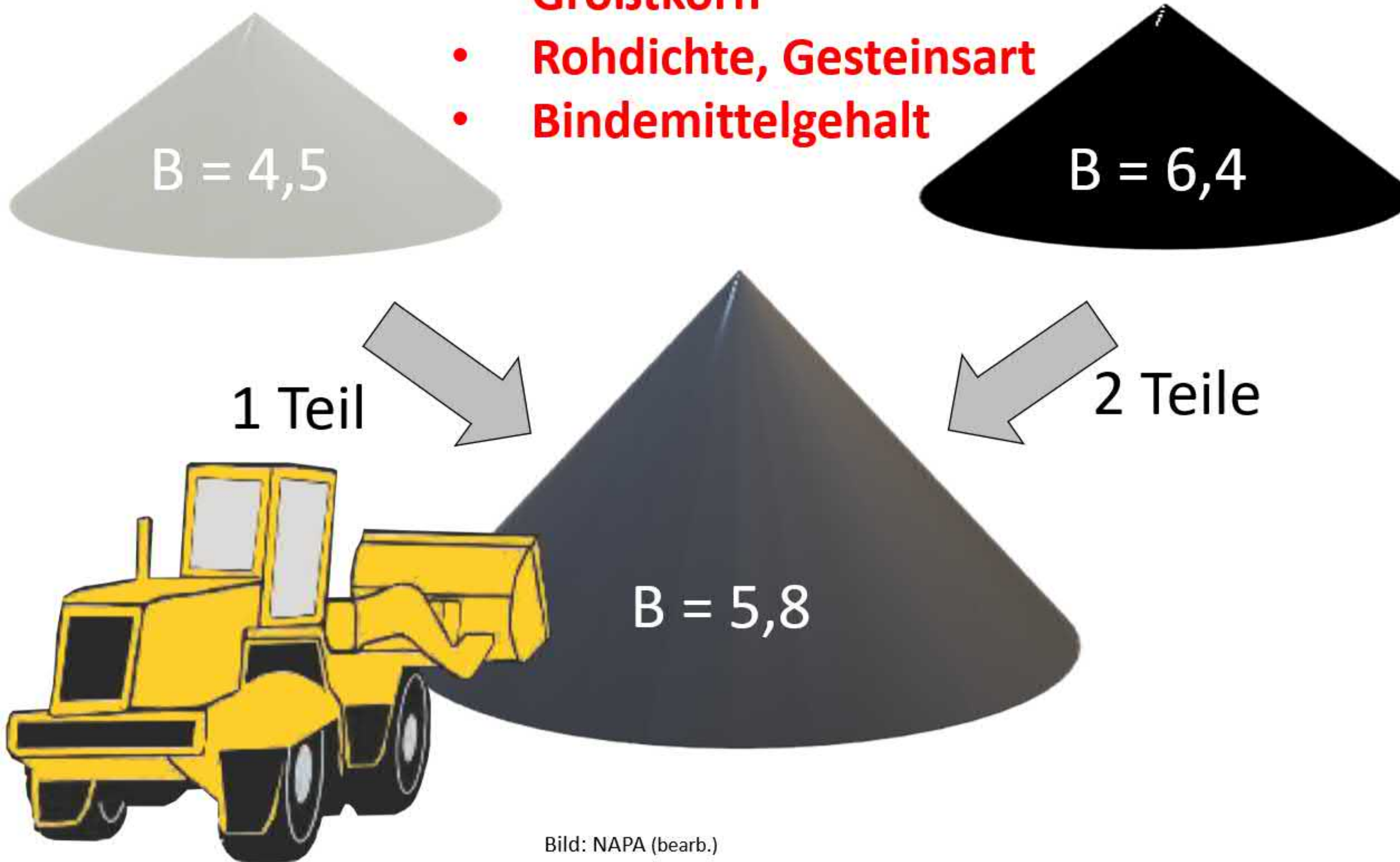


Bild: NAPA (bearb.)

Homogenisierung bei Aufbereitung „Zielkorridor-Verfahren“

- Zuordnung mittels Angaben der Voruntersuchung oder eigene WEK
- Zielkorridor definieren
- Mischungsverhältnis für Aufbereitung vorgeben
- aufbereitungsbegleitende WPK zur Bestätigung der Klassifizierung

Homogenisierung bei Aufbereitung

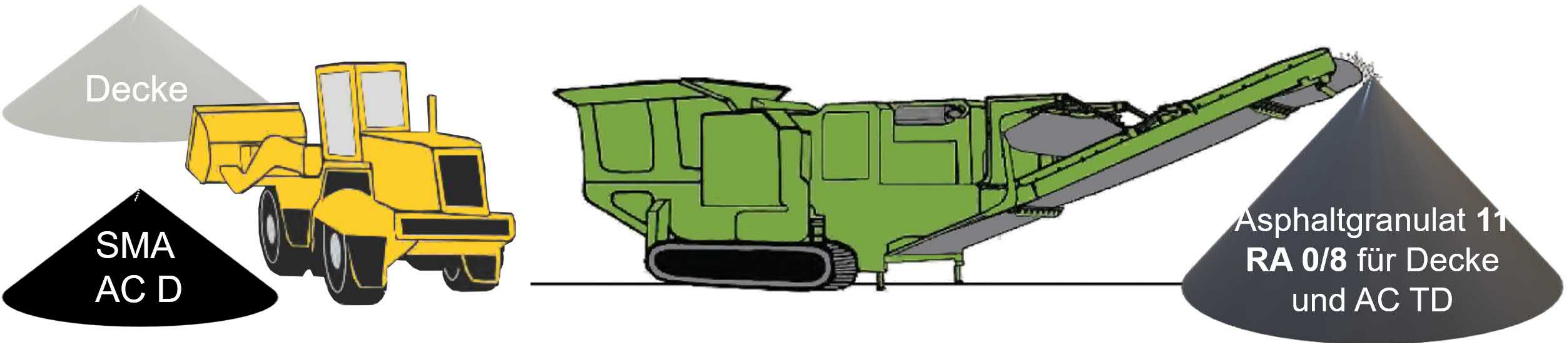


Bild: NAPA (bearb.)

Asphaltgranulate
bezüglich der stofflichen
Kompatibilität in
Hinblick auf den
Einsatzweck zuordnen

Homogenisierung bei Aufbereitung

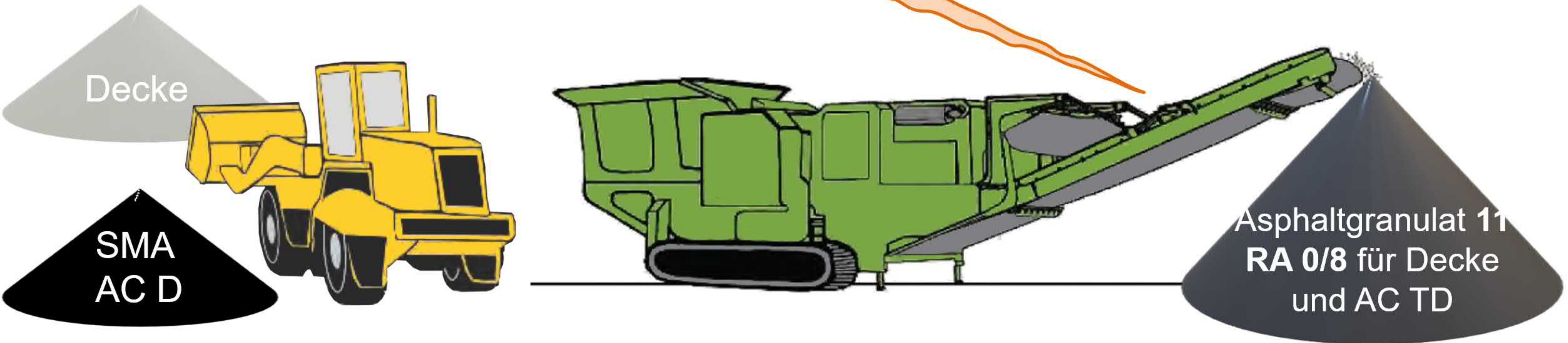


Bild: NAPA (bearb.)

Können möglichst viele
der relevanten
Asphaltsorten mit d/D
abgedeckt werden?

Homogenisierung bei Aufbereitung

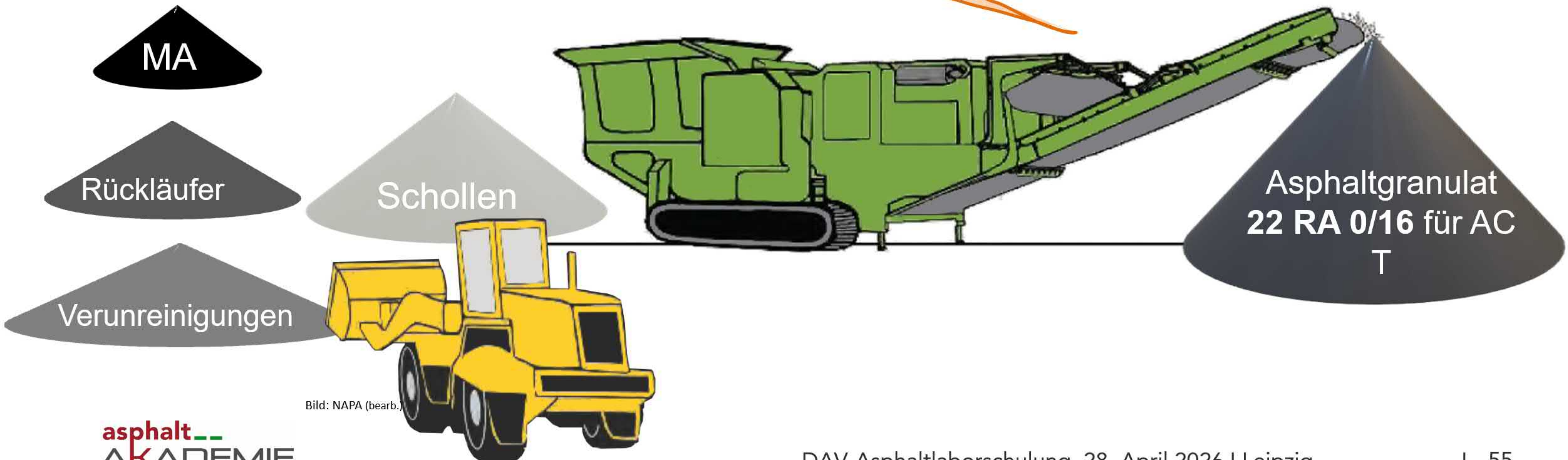


Bild: NAPA (bearb.)

Homogenisierung Eingangshalde „Sandwichverfahren“

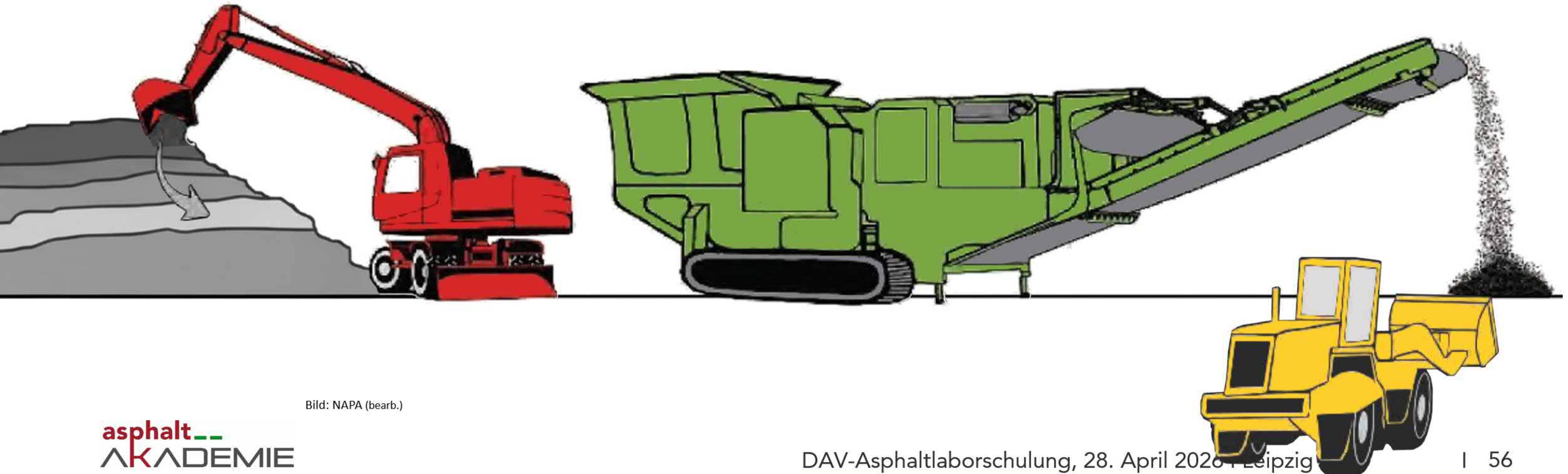
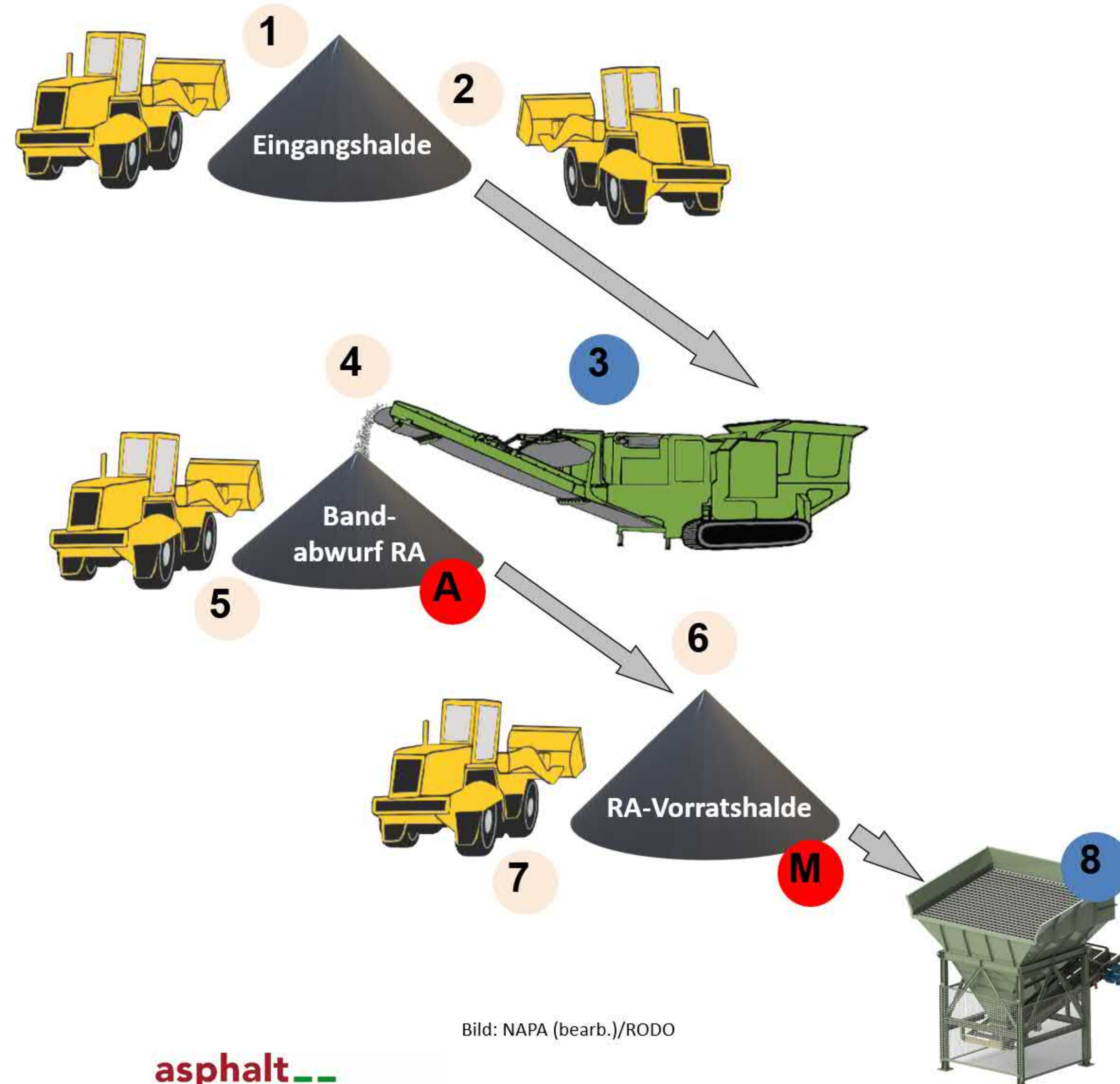


Bild: NAPA (bearb.)



Homogenitätsrelevante Prozessschritte

- 1** Aufhaldung & Entnahme
- 3** Aufbereitung & Klassierung
- A** Probenahme Aufbereitung
- M** Probenahme Mischgutproduktion

Bild: NAPA (bearb.)/RODO

Bewertung der Homogenitätszunahme (Behle, 2020)

$$h_i = a_{i,M} / a_{i,A}$$

h_i = Gleichmäßigkeitszahl des jeweiligen Merkmals (B, EPRuK, fGk, gGk)

$a_{i,M}$ = Spannweite des jeweiligen Merkmals am Ende der Prozesskette

$a_{i,A}$ = Spannweite des jeweiligen Merkmals am Anfang der Prozesskette

$h_i \leq 1,0 \rightarrow$ Maßnahmen hatten Erfolg.

$h_i > 1,0 \rightarrow$ Maßnahmen hatten keinen Erfolg.



- A** Probenahme Aufbereitung
- M** Probenahme Mischgutproduktion

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit.**