


KIT/ISE Kolloquium am 22.11.17

Michael Semprich  
Kurpfälzische Asphaltmischwerke GmbH & Co. KG  
Industriestraße 11  
76646 Bruchsal

A nighttime photograph of an industrial facility. In the foreground, several large, cylindrical storage tanks are lined up on a paved area. In the background, a tall, multi-story industrial tower is illuminated by bright lights, with a full moon visible in the dark sky. The scene is lit by artificial lights, creating a high-contrast environment.

**Qualitätssicherung aus  
Herstellersicht**

# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- Klassifizierungen
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA



# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- Klassifizierungen
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA

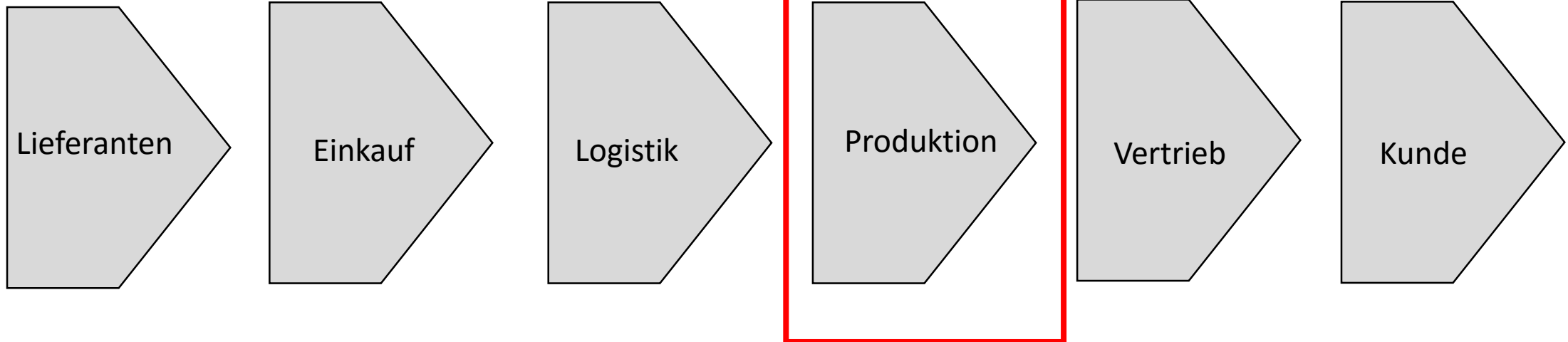
# Wertschöpfungskette

Mit Begleitprozessen



## Management-Prozesse

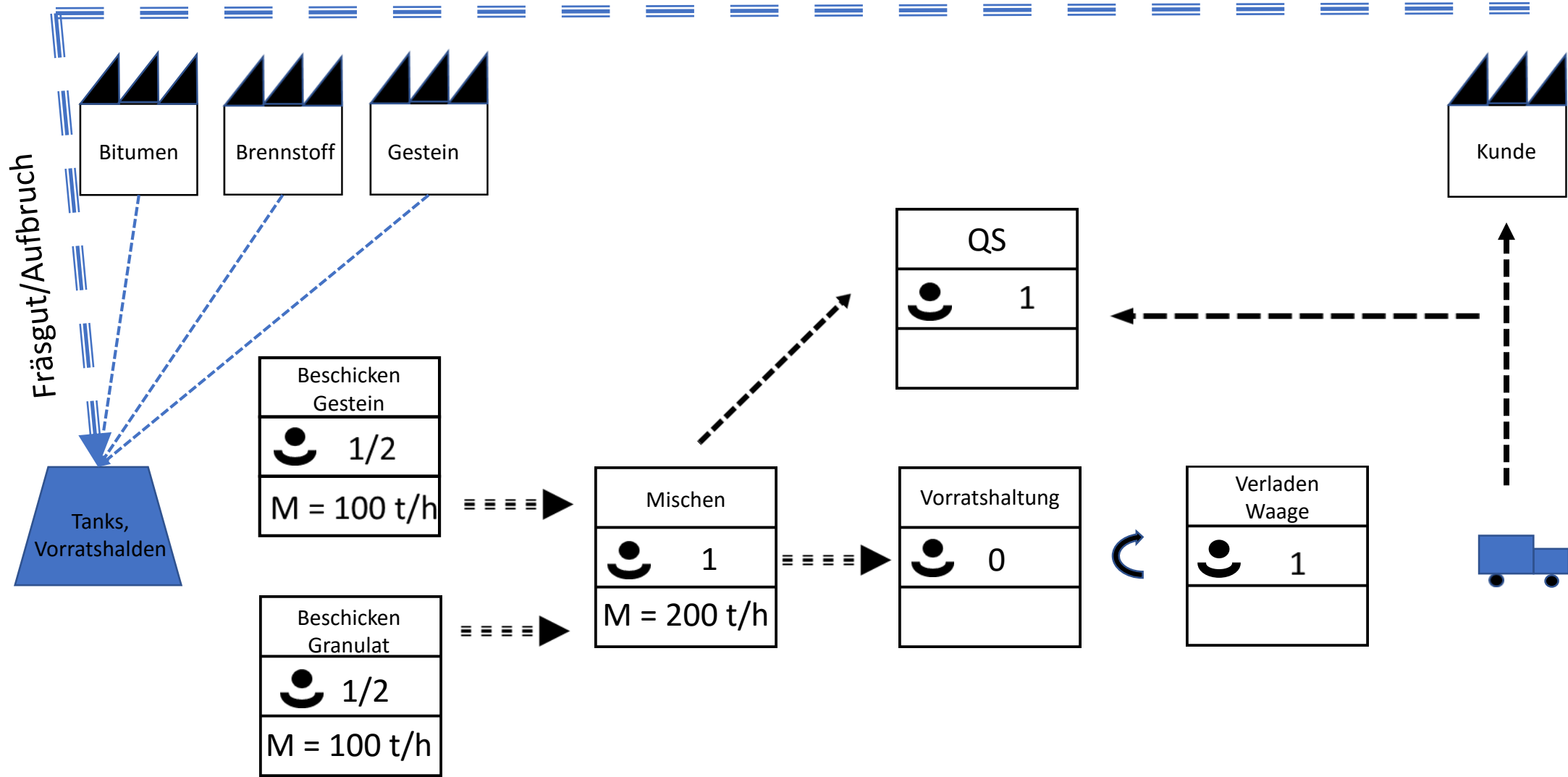
Qualitätssicherung, Arbeitsschutz, Kalkulation, Personal, Controlling.



## Service-Prozesse

Instandhaltung, Verbesserung, Schulung.

# Produktion von Asphaltmischgut



# Einzelkomponenten



Granulat

Kaum monetäre Verbesserungsmöglichkeiten.

Wettbewerbsvorteil

# Inhalt

- Wertstrom
- **Schwarzhalde**
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- Klassifizierungen
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA

# Schwarzhalde





# Schwarzhalde



# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- **Vor- und Nachteile der Granulatzugabe**
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- Klassifizierungen
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA

# Granulatzugabe - Nachteile

- Erhöhter Laboraufwand.
- Erhöhter Verschleiß bei Kaltzugabe.
- Erhöhtes Risiko von Prozessstörungen bei Paralleltrommel-Betrieb.
- Geringe Akzeptanz einiger Auftraggeber.

# Granulatzugabe - Vorteile

- Erhöhung der Stundenleistung.
- Erhöhung der Wärmestandsfestigkeit (bei normalen Bitumina).
- Verbesserung der Einbaufähigkeit von Gussasphalten.
- Einfache Einhaltung der Temperaturgrenzen.
- Beitrag zur Abfallvermeidung.
- Einsparung von Bindemittel und Gestein und somit,
- Reduktion der Produktionskosten.

Achtung:

Die Verwendung von Asphaltgranulat ist ein MUSS, kein kann.

# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- **Gesetzliche Vorgaben**
- Arten
- Klassifizierungen
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA

# Kreislaufwirtschaftsgesetz

- **§ 1 Zweck des Gesetzes**

- Zweck des Gesetzes ist es, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen.

# Kreislaufwirtschaftsgesetz

- **§ 14 Förderung des Recyclings und der sonstigen stofflichen Verwertung**
- (3) Die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die sonstige stoffliche **Verwertung** von nicht gefährlichen **Bau- und Abbruchabfällen** (...), sollen spätestens ab dem **1. Januar 2020** mindestens **70 Gewichtsprozent betragen**. Die sonstige stoffliche Verwertung nach Satz 1 schließt die Verfüllung, bei der Abfälle als Ersatz für andere Materialien genutzt werden, ein. Die Bundesregierung überprüft diese Zielvorgabe vor dem Hintergrund der bauwirtschaftlichen Entwicklung und der Rahmenbedingungen für die Verwertung von Bauabfällen bis zum 31. Dezember 2016.

# RStO 12 – Tafel 1

## Aufbau einer BK 32 auf FSS:

- 12 cm Asphaltdecke.
- 18 cm Tragschicht.
- 4 cm Deckschicht:
- 8 cm Binderschicht:
- 18 cm Tragschicht:

(Dickenangaben in cm)      (Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100				Bk32				Bk10				Bk3,2				Bk1,8				Bk1,0				Bk0,3			
		> 32				> 10 - 32				> 3,2 - 10				> 1,8 - 3,2				> 1,0 - 1,8				> 0,3 - 1,0				≤ 0,3			
	Dicke des frostsich. Oberbaus <sup>1)</sup>	55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65
1	Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht																												
	Asphaltdecke	12				12				12				10				4				4				4			
	Asphalttragschicht	22				18				14				12				16				14				10			
	Frostschutzschicht	Σ34				Σ30				Σ26				Σ22				Σ20				Σ18				Σ14			
	Dicke der Frostschutzschicht	-	31 <sup>2)</sup>	41	51	35	45	55	65	39	49	59	33	43	53	63	35	45	55	65	27	37	47	57	21	31	41	51	
2.1	Schicht aus frostunempfindlichem Material																												
	Asphaltdecke	12				12				12				12				12				12							
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	15				10				8				8				8				8							
	Frostschutzschicht	Σ41				Σ37				Σ35				Σ35				Σ35				Σ35							
	Dicke der Frostschutzschicht	-	-	34 <sup>2)</sup>	44	-	28 <sup>3)</sup>	38	48	-	30 <sup>2)</sup>	40	50																

**Mittel: 50,7% Granulat!**



# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- **Arten**
- Klassifizierungen
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA

# Ausbauasphalt - Arten

- **Aufbruch**

Ohne Aufbereitung nicht verwertbar! Aufbereitung erfolgt durch Brechen und Sieben.

Aufbruch aus Walzasphalt und Aufbruch aus Gussasphalt sollte getrennt gelagert werden.

- **Fräsasphalt**

In der Regel verwertbar. Jedoch ist die maximal zulässige Zugabemenge kaum beeinflussbar.

- **Granulat**

Durch Brechen und Sieben hergestelltes Granulat aus Fräsasphalt oder/und Aufbruch. Spannweiten der Merkmalsgrößen sind bedingt beeinflussbar.

# Aufbruch



# Fräsasphalt



# Granulat



# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- **Klassifizierungen**
- Beispiel
- AwSV vs. RuVA

# Klassifizierung

Zur Klassifizierung wird mindestens(!) alle 500 Tonnen beprobt und auf:

- Bindemittelgehalt,
  - Füllergehalt,
  - Sandgehalt,
  - Splittgehalt,
  - Erweichungspunkt Ring und Kugel,
- untersucht.

Zzgl.: max. Stückgröße; Bruchflächigkeit der groben Gesteinskörnungen; Qualität der Feinanteile; Wasseraufnahme; Kornform; usw.

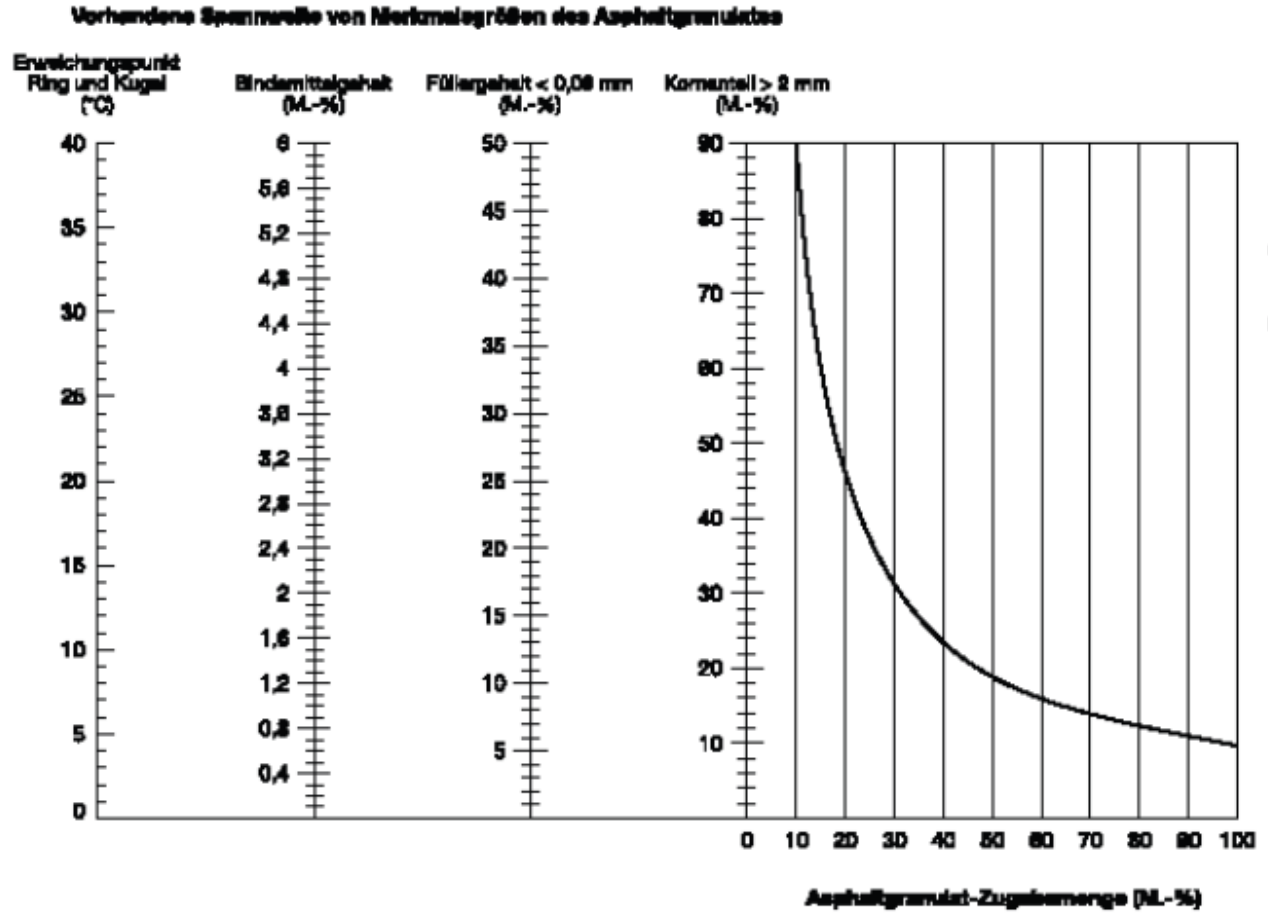
# Klassifizierung

- Die sich (für jedes Merkmal) ergebenden Spannweiten werden in einem Nomogramm aufgetragen.
- Hieraus lässt sich die maximale Zugabemenge ablesen,
- oder gemäß Anhang 1, M WA bzw. Anhang D, TL Asphalt berechnen.



# Nomogramm

Ausgedruckt für: STRABAG AG Köln  
 © 2007. Dieses Technische Regelwerk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben in vollem Umfang der FDSV, Köln, vorbehalten.



**Anhang I.1: Nomogramm zur Ermittlung der maximal möglichen Asphaltgranulat-Zugabemenge in Asphaltmischgut für Trag-, Tragdeck- und Fundationsschichten in Abhängigkeit von der Gleichmäßigkeit der Merkmale des Asphaltgranulats**

# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- Klassifizierungen
- **Beispiel**
- AwSV vs. RuVA

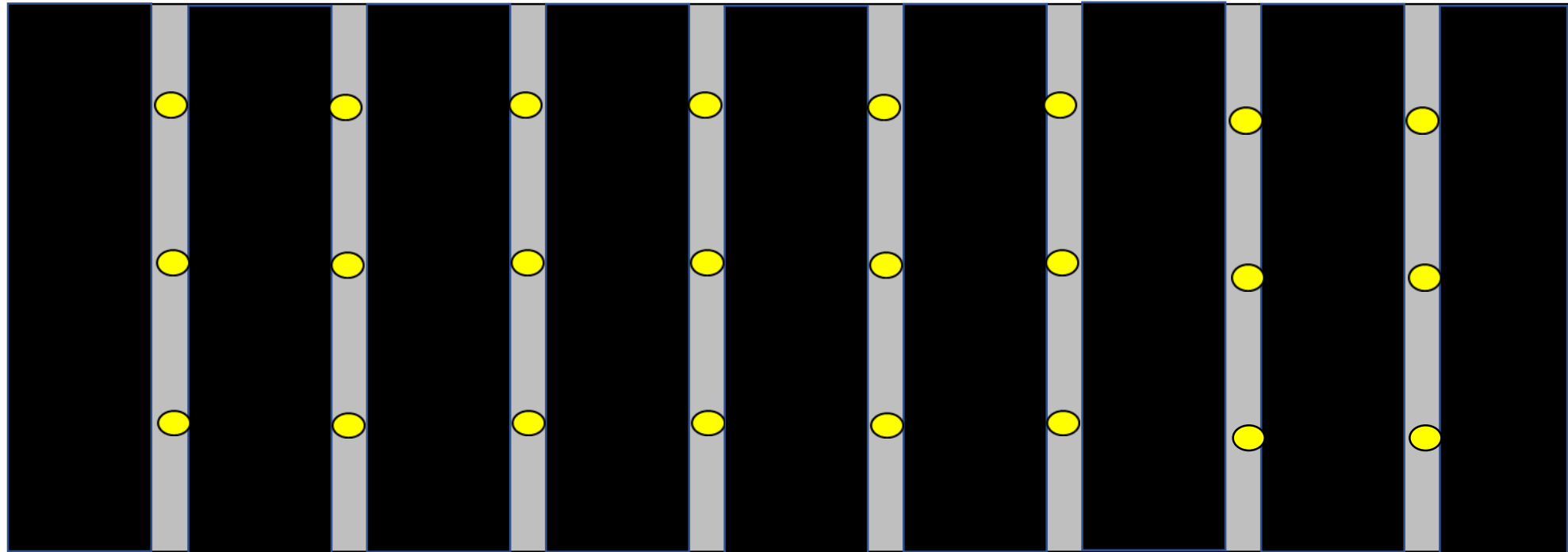
# Beispiel

- Eine Halde die aus vielen verschiedenen Baumaßnahmen besteht.
- Sehr inhomogen ist, wodurch selbst bei der Kaltzugabe Qualitätsprobleme auftreten.
- In mehreren Lagen aufgebaut wurde und,
- dadurch sehr hart ist.

# Beispiel



# Probenpunkte



	B=4,7% F=10,6% FGK=24,4% GGK=65,0% RUK=69,6°C	B=4,2% F=10,9% FGK=31,3% GGK=57,8% RUK=69,8°C	B=3,7% F=10,7% FGK=32,5% GGK=56,8% RUK=70,0°C	B=3,9% F=10,6% FGK=30,0% GGK=59,4% RUK=68,5°C	B=3,7% F=9,6% FGK=26,5% GGK=63,9% RUK=69,8°C	B=4,0% F=9,9% FGK=27,5% GGK=62,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=11,9% FGK=28,6% GGK=59,5% RUK=69,2°C	B=4,8% F=11,9% FGK=23,0% GGK=65,1% RUK=69,2°C
	B=4,1% F=11,5% FGK=26,0% GGK=62,5% RUK=68,4°C	B=4,6% F=8,7% FGK=37,5% GGK=53,8% RUK=68,4°C	B=4,3% F=9,7% FGK=34,2% GGK=56,1% RUK=67,6°C	B=4,0% F=10,2% FGK=30,6% GGK=59,2% RUK=68,0°C	B=4,2% F=10,6% FGK=29,9% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=9,9% FGK=31,7% GGK=58,4% RUK=69,6°C	B=4,7% F=10,8% FGK=28,6% GGK=60,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=9,5% FGK=22,4% GGK=68,1% RUK=69,2°C
	B=4,4% F=11,9% FGK=24,1% GGK=50,6% RUK=68,8°C	B=4,3% F=12,0% FGK=28,5% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=12,9% FGK=33,6% GGK=53,5% RUK=67,4°C	B=4,1% F=13,1% FGK=32,8% GGK=54,1% RUK=67,4°C	B=3,9% F=12,8% FGK=32,3% GGK=54,9% RUK=66,3°C	B=4,0% F=10,1% FGK=24,9% GGK=65,0% RUK=69,3°C	B=4,0% F=11,1% FGK=24,6% GGK=64,3% RUK=68,9°C	B=4,3% F=9,9% FGK=23,4% GGK=66,7% RUK=69,2°C

	B=4,7% F=10,6% FGK=24,4% GGK=65,0% RUK=69,6°C	B=4,2% F=10,9% FGK=31,3% GGK=57,8% RUK=69,8°C	B=3,7% F=10,7% FGK=32,5% GGK=56,8% RUK=70,0°C	B=3,9% F=10,6% FGK=30,0% GGK=59,4% RUK=68,5°C	B=3,7% F=9,6% FGK=26,5% GGK=63,9% RUK=69,8°C	B=4,0% F=9,9% FGK=27,5% GGK=62,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=11,9% FGK=28,6% GGK=59,5% RUK=69,2°C	B=4,8% F=11,9% FGK=23,0% GGK=65,1% RUK=69,2°C
	B=4,1% F=11,5% FGK=26,0% GGK=62,5% RUK=68,4°C	B=4,6% F=8,7% FGK=37,5% GGK=53,8% RUK=68,4°C	B=4,3% F=9,7% FGK=34,2% GGK=56,1% RUK=67,6°C	B=4,0% F=10,2% FGK=30,6% GGK=59,2% RUK=68,0°C	B=4,2% F=10,6% FGK=29,9% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=9,9% FGK=31,7% GGK=58,4% RUK=69,6°C	B=4,7% F=10,8% FGK=28,6% GGK=60,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=9,5% FGK=22,4% GGK=68,1% RUK=69,2°C
	B=4,4% F=11,9% FGK=24,1% GGK=50,6% RUK=68,8°C	B=4,3% F=12,0% FGK=28,5% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=12,9% FGK=33,6% GGK=53,5% RUK=67,4°C	B=4,1% F=13,1% FGK=32,8% GGK=54,1% RUK=67,4°C	B=3,9% F=12,8% FGK=32,3% GGK=54,9% RUK=66,3°C	B=4,0% F=10,1% FGK=24,9% GGK=65,0% RUK=69,3°C	B=4,0% F=11,1% FGK=24,6% GGK=64,3% RUK=68,9°C	B=4,3% F=9,9% FGK=23,4% GGK=66,7% RUK=69,2°C

B min: 3,7  
B max: 4,8  
Delta: 1,1

F min: 8,7  
F max: 13,1  
Delta: 4,4

FGK min: 24,1  
FGK max: 37,5  
Delta: 13,4

GGK min: 50,6  
GGK max: 68,1  
Delta: 17,5

$$z_i = \frac{0,5 \cdot T_{zul i}}{a_i} \cdot 100$$

B  $z_i = \frac{0,5 \cdot 1,0}{1,1} \cdot 100 = 45,5\%$

F  $z_i = \frac{0,5 \cdot 10}{4,4} \cdot 100 = 113\%$

FGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 16}{13,4} \cdot 100 = 59,7\%$

GGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 18}{17,5} \cdot 100 = 51,4\%$



	<p>B=4,7% F=10,6% FGK=24,4% GGK=65,0% RUK=69,6°C</p>		<p>B=4,2% F=10,9% FGK=31,3% GGK=57,8% RUK=69,8°C</p>		<p>B=3,7% F=10,7% FGK=32,5% GGK=56,8% RUK=70,0°C</p>		<p>B=3,9% F=10,6% FGK=30,0% GGK=59,4% RUK=68,5°C</p>		<p>B=3,7% F=9,6% FGK=26,5% GGK=63,9% RUK=69,8°C</p>		<p>B=4,0% F=9,9% FGK=27,5% GGK=62,6% RUK=69,2°C</p>		<p>B=4,5% F=11,9% FGK=28,6% GGK=59,5% RUK=69,2°C</p>		<p>B=4,8% F=11,9% FGK=23,0% GGK=65,1% RUK=69,2°C</p>
	<p>B=4,1% F=11,5% FGK=26,0% GGK=62,5% RUK=68,4°C</p>		<p>B=4,6% F=8,7% FGK=37,5% GGK=53,8% RUK=68,4°C</p>		<p>B=4,3% F=9,7% FGK=34,2% GGK=56,1% RUK=67,6°C</p>		<p>B=4,0% F=10,2% FGK=30,6% GGK=59,2% RUK=68,0°C</p>		<p>B=4,2% F=10,6% FGK=29,9% GGK=59,5% RUK=67,9°C</p>		<p>B=4,1% F=9,9% FGK=31,7% GGK=58,4% RUK=69,6°C</p>		<p>B=4,7% F=10,8% FGK=28,6% GGK=60,6% RUK=69,2°C</p>		<p>B=4,5% F=9,5% FGK=22,4% GGK=68,1% RUK=69,2°C</p>
	<p>B=4,4% F=11,9% FGK=24,1% GGK=50,6% RUK=68,8°C</p>		<p>B=4,3% F=12,0% FGK=28,5% GGK=59,5% RUK=67,9°C</p>		<p>B=4,1% F=12,9% FGK=33,6% GGK=53,5% RUK=67,4°C</p>		<p>B=4,1% F=13,1% FGK=32,8% GGK=54,1% RUK=67,4°C</p>		<p>B=3,9% F=12,8% FGK=32,3% GGK=54,9% RUK=66,3°C</p>		<p>B=4,0% F=10,1% FGK=24,9% GGK=65,0% RUK=69,3°C</p>		<p>B=4,0% F=11,1% FGK=24,6% GGK=64,3% RUK=68,9°C</p>		<p>B=4,3% F=9,9% FGK=23,4% GGK=66,7% RUK=69,2°C</p>

	<p>B=4,7%</p> <p>F=10,6%</p> <p>FGK=24,4%</p> <p>GGK=65,0%</p> <p>RUK=69,6°C</p>	<p>B=4,2%</p> <p>F=10,9%</p> <p>FGK=31,3%</p> <p>GGK=57,8%</p> <p>RUK=69,8°C</p>	<p>B=3,7%</p> <p>F=10,7%</p> <p>FGK=32,5%</p> <p>GGK=56,8%</p> <p>RUK=70,0°C</p>	<p>B=3,9%</p> <p>F=10,6%</p> <p>FGK=30,0%</p> <p>GGK=59,4%</p> <p>RUK=68,5°C</p>	<p>B=3,7%</p> <p>F=9,6%</p> <p>FGK=26,5%</p> <p>GGK=63,9%</p> <p>RUK=69,8°C</p>	<p>B=4,0%</p> <p>F=9,9%</p> <p>FGK=27,5%</p> <p>GGK=62,6%</p> <p>RUK=69,2°C</p>	<p>B=4,5%</p> <p>F=11,9%</p> <p>FGK=28,6%</p> <p>GGK=59,5%</p> <p>RUK=69,2°C</p>	<p>B=4,8%</p> <p>F=11,9%</p> <p>FGK=23,0%</p> <p>GGK=65,1%</p> <p>RUK=69,2°C</p>
	<p>B=4,1%</p> <p>F=11,5%</p> <p>FGK=26,0%</p> <p>GGK=62,5%</p> <p>RUK=68,4°C</p>	<p>B=4,6%</p> <p>F=8,7%</p> <p>FGK=37,5%</p> <p>GGK=53,8%</p> <p>RUK=68,4°C</p>	<p>B=4,3%</p> <p>F=9,7%</p> <p>FGK=34,2%</p> <p>GGK=56,1%</p> <p>RUK=67,6°C</p>	<p>B=4,0%</p> <p>F=10,2%</p> <p>FGK=30,6%</p> <p>GGK=59,2%</p> <p>RUK=68,0°C</p>	<p>B=4,2%</p> <p>F=10,6%</p> <p>FGK=29,9%</p> <p>GGK=59,5%</p> <p>RUK=67,9°C</p>	<p>B=4,1%</p> <p>F=9,9%</p> <p>FGK=31,7%</p> <p>GGK=58,4%</p> <p>RUK=69,6°C</p>	<p>B=4,7%</p> <p>F=10,8%</p> <p>FGK=28,6%</p> <p>GGK=60,6%</p> <p>RUK=69,2°C</p>	<p>B=4,5%</p> <p>F=9,5%</p> <p>FGK=22,4%</p> <p>GGK=68,1%</p> <p>RUK=69,2°C</p>
	<p>B=4,4%</p> <p>F=11,9%</p> <p>FGK=24,1%</p> <p>GGK=50,6%</p> <p>RUK=68,8°C</p>	<p>B=4,3%</p> <p>F=12,0%</p> <p>FGK=28,5%</p> <p>GGK=59,5%</p> <p>RUK=67,9°C</p>	<p>B=4,1%</p> <p>F=12,9%</p> <p>FGK=33,6%</p> <p>GGK=53,5%</p> <p>RUK=67,4°C</p>	<p>B=4,1%</p> <p>F=13,1%</p> <p>FGK=32,8%</p> <p>GGK=54,1%</p> <p>RUK=67,4°C</p>	<p>B=3,9%</p> <p>F=12,8%</p> <p>FGK=32,3%</p> <p>GGK=54,9%</p> <p>RUK=66,3°C</p>	<p>B=4,0%</p> <p>F=10,1%</p> <p>FGK=24,9%</p> <p>GGK=65,0%</p> <p>RUK=69,3°C</p>	<p>B=4,0%</p> <p>F=11,1%</p> <p>FGK=24,6%</p> <p>GGK=64,3%</p> <p>RUK=68,9°C</p>	<p>B=4,3%</p> <p>F=9,9%</p> <p>FGK=23,4%</p> <p>GGK=66,7%</p> <p>RUK=69,2°C</p>

B min: 3,7  
B max: 4,7  
Delta: 1,0

F min: 8,7  
F max: 11,9  
Delta: 3,2

FGK min: 24,1  
FGK max: 37,5  
Delta: 13,4

GGK min: 50,6  
GGK max: 68,1  
Delta: 17,5

$$z_i = \frac{0,5 \cdot T_{zul i}}{a_i} \cdot 100$$

B  $z_i = \frac{0,5 \cdot 1,0}{1,0} \cdot 100 = 50,0\%$

F  $z_i = \frac{0,5 \cdot 10}{3,2} \cdot 100 = 156\%$

FGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 16}{13,4} \cdot 100 = 59,7\%$

GGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 18}{14,4} \cdot 100 = 62,5\%$

	B=4,7% F=10,6% FGK=24,4% GGK=65,0% RUK=69,6°C	B=4,2% F=10,9% FGK=31,3% GGK=57,8% RUK=69,8°C	B=3,7% F=10,7% FGK=32,5% GGK=56,8% RUK=70,0°C	B=3,9% F=10,6% FGK=30,0% GGK=59,4% RUK=68,5°C	B=3,7% F=9,6% FGK=26,5% GGK=63,9% RUK=69,8°C	B=4,0% F=9,9% FGK=27,5% GGK=62,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=11,9% FGK=28,6% GGK=59,5% RUK=69,2°C	B=4,8% F=11,9% FGK=23,0% GGK=65,1% RUK=69,2°C
	B=4,1% F=11,5% FGK=26,0% GGK=62,5% RUK=68,4°C	B=4,6% F=8,7% FGK=37,5% GGK=53,8% RUK=68,4°C	B=4,3% F=9,7% FGK=34,2% GGK=56,1% RUK=67,6°C	B=4,0% F=10,2% FGK=30,6% GGK=59,2% RUK=68,0°C	B=4,2% F=10,6% FGK=29,9% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=9,9% FGK=31,7% GGK=58,4% RUK=69,6°C	B=4,7% F=10,8% FGK=28,6% GGK=60,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=9,5% FGK=22,4% GGK=68,1% RUK=69,2°C
	B=4,4% F=11,9% FGK=24,1% GGK=50,6% RUK=68,8°C	B=4,3% F=12,0% FGK=28,5% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=12,9% FGK=33,6% GGK=53,5% RUK=67,4°C	B=4,1% F=13,1% FGK=32,8% GGK=54,1% RUK=67,4°C	B=3,9% F=12,8% FGK=32,3% GGK=54,9% RUK=66,3°C	B=4,0% F=10,1% FGK=24,9% GGK=65,0% RUK=69,3°C	B=4,0% F=11,1% FGK=24,6% GGK=64,3% RUK=68,9°C	B=4,3% F=9,9% FGK=23,4% GGK=66,7% RUK=69,2°C

B min: 3,7  
B max: 4,3  
Delta: 0,6

F min: 9,6  
F max: 13,1  
Delta: 3,5

FGK min: 24,6  
FGK max: 34,2  
Delta: 9,6

GGK min: 53,5  
GGK max: 65,0  
Delta: 11,5

$$z_i = \frac{0,5 \cdot T_{zul i}}{a_i} \cdot 100$$

B  $z_i = \frac{0,5 \cdot 1,0}{0,6} \cdot 100 = 83,3\%$

F  $z_i = \frac{0,5 \cdot 10}{3,5} \cdot 100 = 143\%$

FGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 16}{9,6} \cdot 100 = 83,6\%$

GGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 18}{11,5} \cdot 100 = 78,3\%$

	B=4,7% F=10,6% FGK=24,4% GGK=65,0% RUK=69,6°C	B=4,2% F=10,9% FGK=31,3% GGK=57,8% RUK=69,8°C	B=3,7% F=10,7% FGK=32,5% GGK=56,8% RUK=70,0°C	B=3,9% F=10,6% FGK=30,0% GGK=59,4% RUK=68,5°C	B=3,7% F=9,6% FGK=26,5% GGK=63,9% RUK=69,8°C	B=4,0% F=9,9% FGK=27,5% GGK=62,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=11,9% FGK=28,6% GGK=59,5% RUK=69,2°C	B=4,8% F=11,9% FGK=23,0% GGK=65,1% RUK=69,2°C
	B=4,1% F=11,5% FGK=26,0% GGK=62,5% RUK=68,4°C	B=4,6% F=8,7% FGK=37,5% GGK=53,8% RUK=68,4°C	B=4,3% F=9,7% FGK=34,2% GGK=56,1% RUK=67,6°C	B=4,0% F=10,2% FGK=30,6% GGK=59,2% RUK=68,0°C	B=4,2% F=10,6% FGK=29,9% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=9,9% FGK=31,7% GGK=58,4% RUK=69,6°C	B=4,7% F=10,8% FGK=28,6% GGK=60,6% RUK=69,2°C	B=4,5% F=9,5% FGK=22,4% GGK=68,1% RUK=69,2°C
	B=4,4% F=11,9% FGK=24,1% GGK=50,6% RUK=68,8°C	B=4,3% F=12,0% FGK=28,5% GGK=59,5% RUK=67,9°C	B=4,1% F=12,9% FGK=33,6% GGK=53,5% RUK=67,4°C	B=4,1% F=13,1% FGK=32,8% GGK=54,1% RUK=67,4°C	B=3,9% F=12,8% FGK=32,3% GGK=54,9% RUK=66,3°C	B=4,0% F=10,1% FGK=24,9% GGK=65,0% RUK=69,3°C	B=4,0% F=11,1% FGK=24,6% GGK=64,3% RUK=68,9°C	B=4,3% F=9,9% FGK=23,4% GGK=66,7% RUK=69,2°C

B min: 4,0  
B max: 4,8  
Delta: 0,8

F min: 9,5  
F max: 11,9  
Delta: 2,4

FGK min: 22,4  
FGK max: 38,6  
Delta: 6,2

GGK min: 59,5  
GGK max: 68,1  
Delta: 8,6

$$z_i = \frac{0,5 \cdot T_{zul i}}{a_i} \cdot 100$$

B  $z_i = \frac{0,5 \cdot 1,0}{0,8} \cdot 100 = 62,5\%$

F  $z_i = \frac{0,5 \cdot 10}{2,4} \cdot 100 = 208\%$

FGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 16}{6,2} \cdot 100 = 129\%$

GGK  $z_i = \frac{0,5 \cdot 18}{8,6} \cdot 100 = 105\%$

# Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung zählt:

- Eine Eindeutige Skizze in der Mischkabine und dem Radlader, mit Entnahmepunkten und maximal zulässigen Zugabemengen.
- Ein (arbeitstägliches) Briefing des Anlagenpersonals insbesondere des Radladerfahrers.
- Eine Probenkadenz die über die Forderungen nach BEN hinausgeht.
- Eine permanente Rezepturbetreuung.



# Inhalt

- Wertstrom
- Schwarzhalde
- Vor- und Nachteile der Granulatzugabe
- Gesetzliche Vorgaben
- Arten
- Klassifizierungen
- Beispiel
- **AwSV vs. RuVA**

# AwSV vs. RuVA

- Seit Mitte 2017 gilt die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV).
- Gemäß § 3 werden Stoffe und Gemische (so auch Asphaltgranulat) eingestuft:
  - nicht wassergefährdend,
  - Wassergefährdungsklasse 1 bis 3.

# AwSV

- Gemäß § 10, (1), 3. ist ein Feststoff/Gemisch nicht wassergefährdend wenn es den LAGA Z 0 oder Z 1.1 entspricht.
- Gemäß § 10, (2) kann der Betreiber ein festes Gemisch (...) nach Anlage 1 Nummer 5 in eine Wassergefährdungsklasse einstufen.

Die Summe beträgt mehr als 8: WGK 3

## 5 Einstufung von Gemischen in Wassergefährdungsklassen

### 5.1 Grundsätze

5.1.1 Die Wassergefährdungsklasse von Gemischen wird aus den Wassergefährdungsklassen der enthaltenen Stoffe rechnerisch ermittelt. Dabei werden nicht identifizierte Stoffe und Stoffe gemäß § 3 Absatz 4 Satz 1 wie Stoffe der WGK 3 behandelt.

5.1.2 Werden feste Gemische bei der Herstellung von flüssigen Gemischen verwendet und wurden diese festen Gemische nicht als nicht wassergefährdend oder in eine Wassergefährdungsklasse eingestuft, werden die festen Gemische bei der Ableitung der Wassergefährdungsklasse des flüssigen Gemisches wie Stoffe der WGK 3 behandelt. Wurden die festen Gemische nach Nummer 5.2 oder Nummer 5.3 in eine Wassergefährdungsklasse eingestuft, werden sie bei der Ableitung der Wassergefährdungsklasse des flüssigen Gemisches wie Stoffe dieser Wassergefährdungsklasse behandelt. Satz 2 gilt entsprechend für eingestufte flüssige Gemische.

5.1.3 Krebserzeugende Stoffe nach Nummer 1.2 sind ab einem Massenanteil von 0,1 Prozent, bezogen auf den Einzelstoff, zu berücksichtigen. Sind für die Einstufung des Gemisches als krebserzeugend (R45 bzw. H350) nach Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und Anhang II der Richtlinie 1999/45/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. Mai 1999 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen (ABl. L 200 vom 30.7.1999, S. 1; L 6 vom 10.1.2002, S. 71), die zuletzt durch die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (ABl. L 353 vom 31.2.2008, S. 1) geändert worden ist, oder nach den Anhängen I und II der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 andere Massenanteile maßgebend, gelten diese. Bei der Ableitung der WGK 1 sind zugesetzte krebserzeugende Stoffe immer zu berücksichtigen.

5.1.4 Nicht krebserzeugende Stoffe mit einem Massenanteil von weniger als 0,2 Prozent, bezogen auf den Einzelstoff, werden nicht berücksichtigt.

Muss bei einem Stoff der WGK 2 oder WGK 3 wegen seiner hohen aquatischen Toxizität ein M-Faktor nach Nummer 1.4 berücksichtigt werden, wird der prozentuale Gehalt dieses Stoffes mit diesem Faktor multipliziert. Das sich daraus ergebende Produkt wird zur Ermittlung des Massenanteils verwendet.

# Behauptung

- Verwertungsklasse A: 25 mg/kg PAK am Feststoff. (Im Bitumen vorhanden).
- Bindemittelgehalt 4 M.-%.
  
- 40 Gramm Bindemittel / kg Granulat
- 25 mg in 40 Gramm Bindemittel.
- 25 mg / 40.000 mg
- 0,000625
- 0,0625 %
- Somit können wir weiter nach RuVA vorgehen.