FORUM STRASSE
FACHTAGUNG
STRASSENBAU

Olten, 15.03.2023

RECYCLING
–
MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG UND MAXIMALRECYCLING

Dipl.-Ing. Sven Gohl

MAKADAM
LABOR SCHWABEN

DERZEITIGE BESTÄNDE AN AUSBAUASPHALT AN DER ASPHALTMISCHANLAGE

Ausbauasphalt ist ein zu wertvoller Rohstoff um ihn nicht zu 100% wiederzuverwenden!

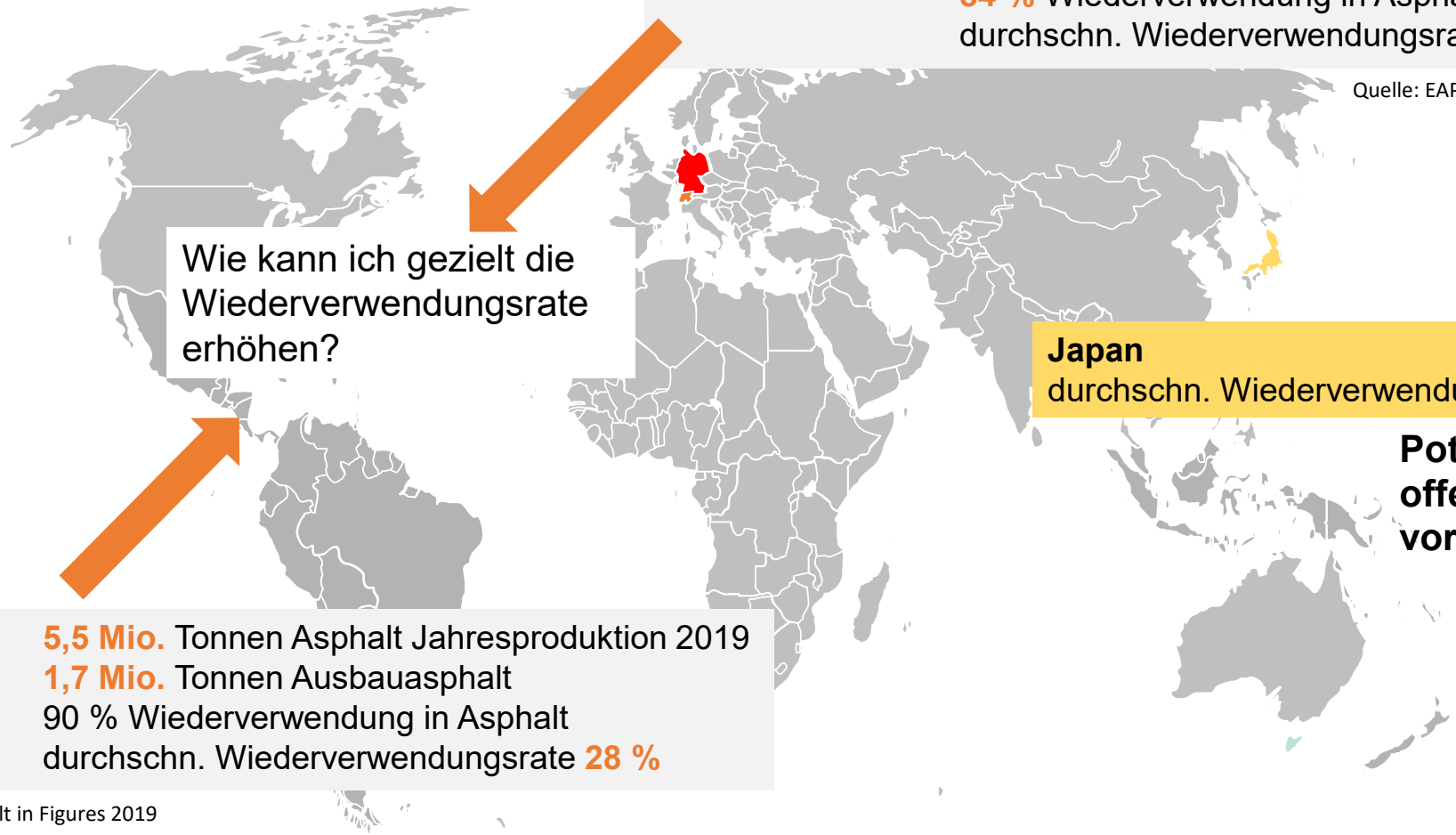
MAKADAM LABOR SCHWABEN

WIEDERVERWENDUNG VON ASPHALT

GLOBALE SITUATION

Deutschland – **38,0 Mio.** Tonnen Asphalt Jahresproduktion 2020
13,8 Mio. Tonnen Ausbauasphalt
84 % Wiederverwendung in Asphalt
durchschn. Wiederverwendungsrate **~30 %**

Quelle: EAPA, Asphalt in Figures 2020



Wie kann ich gezielt die Wiederverwendungsrate erhöhen?

Japan
durchschn. Wiederverwendungsrate **48 %**

Potentiale sind offensichtlich vorhanden ….

Schweiz – **5,5 Mio.** Tonnen Asphalt Jahresproduktion 2019
1,7 Mio. Tonnen Ausbauasphalt
90 % Wiederverwendung in Asphalt
durchschn. Wiederverwendungsrate **28 %**

Quelle: EAPA, Asphalt in Figures 2019

MAKADAM LABOR SCHWABEN

WIEDERVERWENDUNG VON ASPHALT

DEUTSCHLAND

- regional große Unterschiede; sowohl restriktive aber ***auch progressive*** Vorgehensweisen
- in Baden-Württemberg wird die Wiederverwendung durch die Politik gefordert und gefördert
  - zusätzliche Regelungen zur Wiederverwendung von Asphalt in den Ergänzenden Technischen Vertragsbedingungen (ETV) einschließlich „Maximalrecycling“

Einsparen von natürlichen Ressourcen (Bitumen und Gestein)

Urban Mining (Nutzung der existenten Straßen als Rohstoffquelle)

Minderung von CO_2-Emissionen

MAKADAM LABOR SCHWABEN

MAXIMALRECYCLING

► Definition aus Sicht des Ministerium für Verkehr B.-W.

— sehr hohe Asphaltgranulat-Zugaben in allen Asphaltmischgutsorten zulassen und hierfür zusätzliche Werkzeuge schaffen, z.B.

- Einsatz weicher Bindemittel, 2-Sortensprung zum geforderten resultierenden und mehr
- Aufweitung der Bandbreite der Korngrößenverteilung für Asphaltbinder
- 20 M.-% Asphaltgranulat-Zugabe im SMA zulässig
- zusätzliche Anforderungen an Performance-Eigenschaften

► kurz- und langfristiges Ziel der Ressourcenschonung

MAKADAM LABOR SCHWABEN

MAXIMALRECYCLING

▶ Definition aus Sicht eines Mischanlagenbetreibers

- jeden Tag die höchste Zugabe an Asphaltgranulat in Abhängigkeit vom Sortenmix und der Anlagentechnik erreichen
- Zugabe in jede Asphaltmischgutsorte *(auch in SMA, sofern zulässig)*
- Lagerkapazitäten erhalten !

AMO Asphalt-Mischwerke

▶ tägliche Herausforderung die höchste Wiederverwendungsrate zu erreichen !

MAKADAM LABOR SCHWABEN

WIEDERVERWENDUNG VON ASPHALT

AUSSTATTUNG DER ASPHALTMISCHANLAGEN DER MWS / AMO HINSICHTLICH DER RA-ZUGABE

Bitzfeld
- Kalt-Zugabe
- Zugabe in Heißbecherwerk

auch kombiniert

Sindelfingen
- Warmzugabe
- Kaltzugabe

auch kombiniert

Stuttgart
- Kaltzugabe

Annahme und Aufbereitung

AMO Goldshöfe
- Warmzugabe
- Kaltzugabe

Für jede Asphaltmisch-anlage ergibt sich eine andere „Recycling-Strategie“ !

Synergien müssen erkannt und genutzt werden!

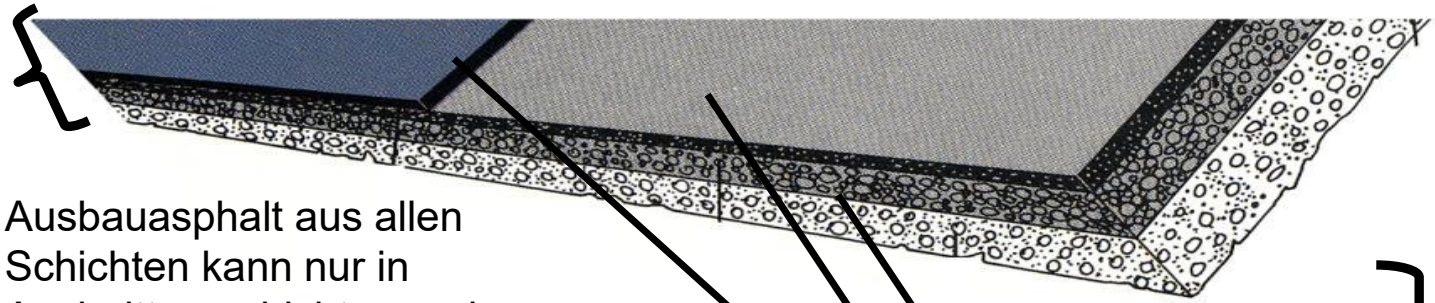
Schwäbisch Gmünd
- Kaltzugabe

MAKADAM LABOR SCHWABEN

GEWINNUNG VON AUSBAUASPHALT

MÖGLICHKEITEN

Intensive Voruntersuchungen durch den Auftraggeber notwendig !



Ausbauasphalt aus allen Schichten kann nur in Asphalttragschichten und Asphalttragdeckschichten wieder verwendet werden !

Asphalttragschicht

Asphaltbinderschicht

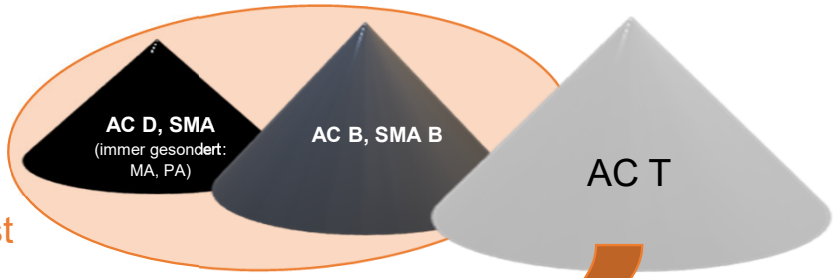
Asphaltdeckschicht

schichtenweises Fräsen zur Erzielung der höchstmöglichen Wertschöpfung

AC T, Schollen immer gesondert

Berücksichtigung von Lagerkapazitäten an der AMA

Überprüfung, ob gezielt Schichten zusammen gefräst werden können



werden i.d.R. zusammengelagert

MAKADAM LABOR SCHWABEN

AUFBEREITUNG DES ANGELIEFERTEN AUSBAUASPHALTES ZU ASPHALTGRANULAT

BEISPIEL ASPHALTSCHOLLEN - BRECHEN, SIEBEN, FRAKTIONIEREN

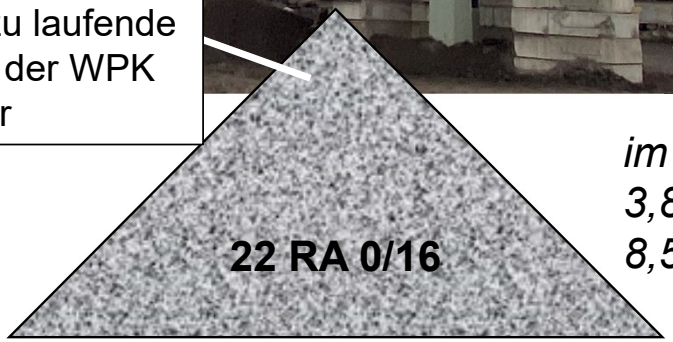
Siebanlage zur Fraktionierung des Asphaltgranulates

Brech- und Siebanlage mit kontinuierlicher Überkornrückführung

sofortige, trockene Lagerung des Asphalt-granulates nach der Aufbereitung !

Klassifizierungen und dazu laufende Untersuchung innerhalb der WPK durch das Labor

im Mittel:
6,3 M.-% Bindemittel
17,5 M.-% Füller < 0,063 mm



im Mittel:
3,8 M.-% Bindemittel
8,5 M.-% Füller < 0,063 mm

sehr hohe Homogenität !

MAKADAM LABOR SCHWABEN

AUFBEREITUNG DES ANGELIEFERTEN AUSBAUASPHALTES ZU ASPHALTGRANULAT

BEISPIEL MÖGLICHER FRAKTIONIERUNG VON ASPHALTGRANULATEN

Asphaltschollen aus allen Schichten und Fräsgut aus Asphalttragschichten

separierte, baustellenbezogene Lagerung ist aus Platzgründen in der Regel kaum möglich
►**Entstehung von Wanderhalden**

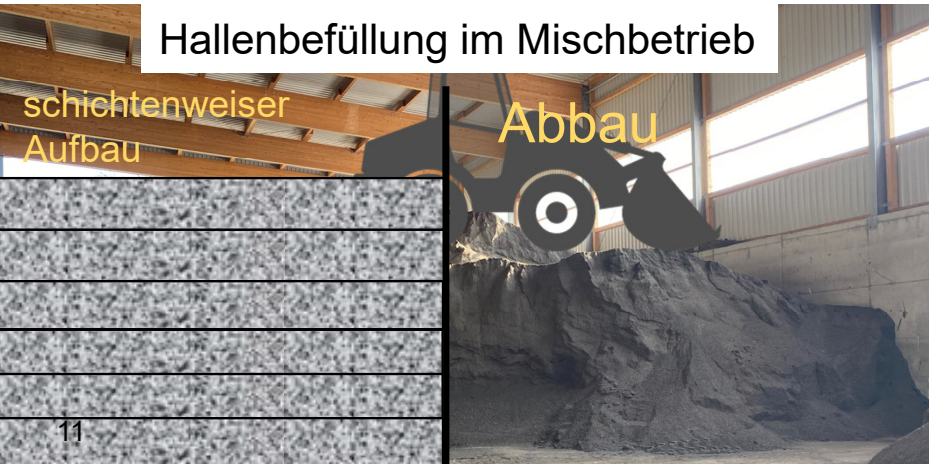
Fräsgut aus Asphaltdeck- und binderschichten

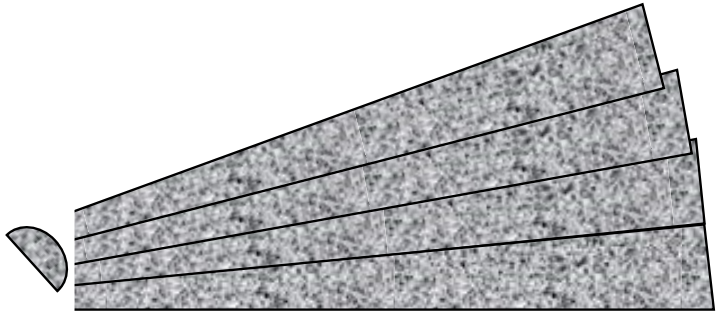
MAKADAM LABOR SCHWABEN

AUFBEREITUNG DES ANGELIEFERTEN AUSBAUASPHALTES ZU ASPHALTGRANULAT

HOMOGENISIERUNG DES ASPHALTGRANULATES BEI DER BEFÜLLUNG DER LAGERHALLE

Befüllen der Hallen mit der „Sandwich“-Methode
intensive Abstimmung mit Radladerfahrer notwendig





Entnahme über mehrere Schichten für eine nochmaligen Homogenisierung des Asphaltgranulates

MAKADAM LABOR SCHWABEN

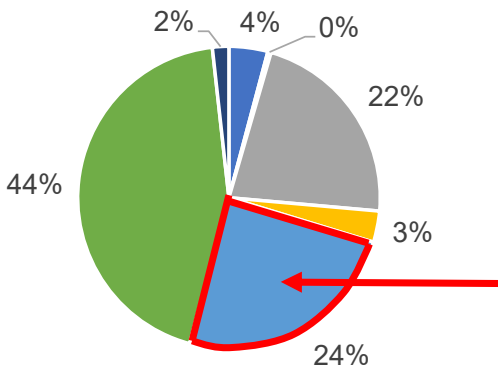
VORTEILE DER FRAKTIONIERUNG VON ASPHALTGRANULATEN

- Verstetigung des Aufbereitungsprozesses für alle Asphaltmischanlage, dadurch Herstellung flexibel austauschbarer Asphaltgranulate
- es liegen Asphaltgranulate für die Verwendung in jeder Asphaltmischgutsorte vor
- gezielte Zugabe eines Mindest-Frischbindemittelgehaltes zum Erreichen der geforderten Bindemitteleigenschaften (Erweichungspunkt Ring und Kugel, elastische Rückstellung) wird möglich
- grobe Asphaltgranulate für hohe Zugaben über die Paralleltrommel oder auch für die kontinuierliche Zugabe in das Heißbecherwerk (Erwärmung mit dem Gestein)
- feine Asphaltgranulate für geringere Zugabemengen (Kaltzugabe)
- Aufrechterhaltung der Möglichkeit zur gezielten Herstellung von „Mischgranulaten“ im Produktionsprozess

VERGLEICH „PARALLELTROMMEL-ANLAGE“ / „STADTANLAGE“ MIT KALTZUGABE

UNTERSCHIEDLICHE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE WIEDERVERWENDUNGSRATE

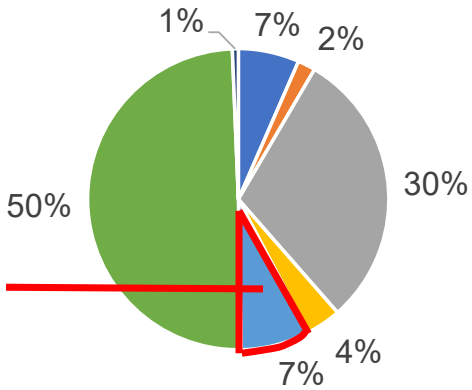
typischer Sortenmix “Sindelfingen"



■ SMA ■ PA ■ AC D ■ AC TD ■ AC B / SMA B ■ AC T ■ Sonstige

gezielte Verschiebung der Produktion im Sinne einer hohen RA-Zugabe

typischer Sortenmix „Stuttgart"



■ SMA ■ PA ■ AC D ■ AC TD ■ AC B / SMA B ■ AC T ■ Sonstige

- ▶ große Lagerflächen für die Annahme von Ausbauasphalt
- ▶ oft kontinuierliche Produktion von großen Asphaltmengen einer Sorte
- ▶ **hohe RA-Zugaben durch Einsatz der Paralleltrommel möglich**

- ▶ wenig Lagerfläche für Asphaltgranulat, keine Lagerung von Ausbauasphalt
- ▶ ständiger Sortenwechsel, kleine Abnahmemengen
- ▶ **RA-Zugabe begrenzt durch die Kaltzugabe und den täglichen Sortenmix**

MAKADAM LABOR SCHWABEN

BEISPIEL „STADTANLAGE“ MIT KALTZUGABE

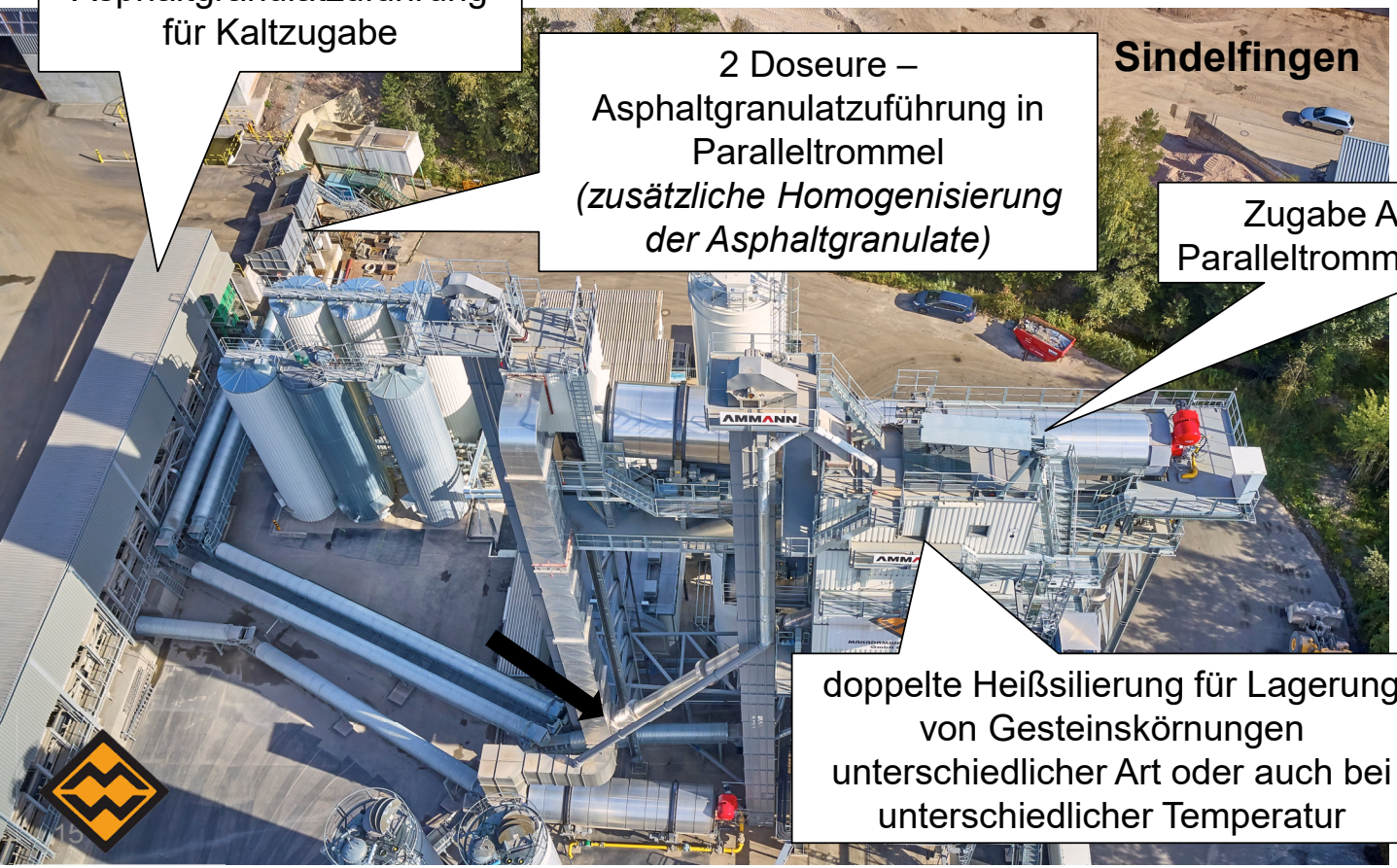
- große Mengen AC T, AC B verlagern zu den „Paralleltrommel-Anlagen“
- kontinuierliche Zuführung von Asphaltgranulaten
  - feines Asphaltgranulaten für Asphaltdeck- und binderschichten, Aufbereitung an anderen AMA‘s
  - Asphaltgranulat für Asphalttrag- und –tragdeckschichten aus separat betriebener Aufbereitungsanlage
- Mischgutherstellung
  - erzwingen eines kontinuierlichen Mischbetriebes durch
    - zwingende Materialvorbestellung am Vortag, auch Kleinmengen
    - Sortierung der Vorbestellung der Asphaltmischgutarten und Festlegung der Mischabfolge im Sinne einer hohen RA-Zugabe
    - Ausnutzung von Silokapazitäten

Weiterer Vorteil der RA-Zugabe für alle Asphaltmischgutsorten ist die Temperaturregulierung (z.B. AC 5 D L)

MAKADAM LABOR SCHWABEN

ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG MIT MAXIMALER WIEDERVERWENDUNGSRATE

BEISPIEL MISCHANLAGE MIT KOMBINIERTER WARM- UND KALTZUGABE



Doseur – Asphaltgranulatzuführung für Kaltzugabe

2 Doseure – Asphaltgranulatzuführung in Paralleltrommel *(zusätzliche Homogenisierung der Asphaltgranulate)*

Zugabe Asphaltgranulat über Paralleltrommel mit Heißgaserzeuger

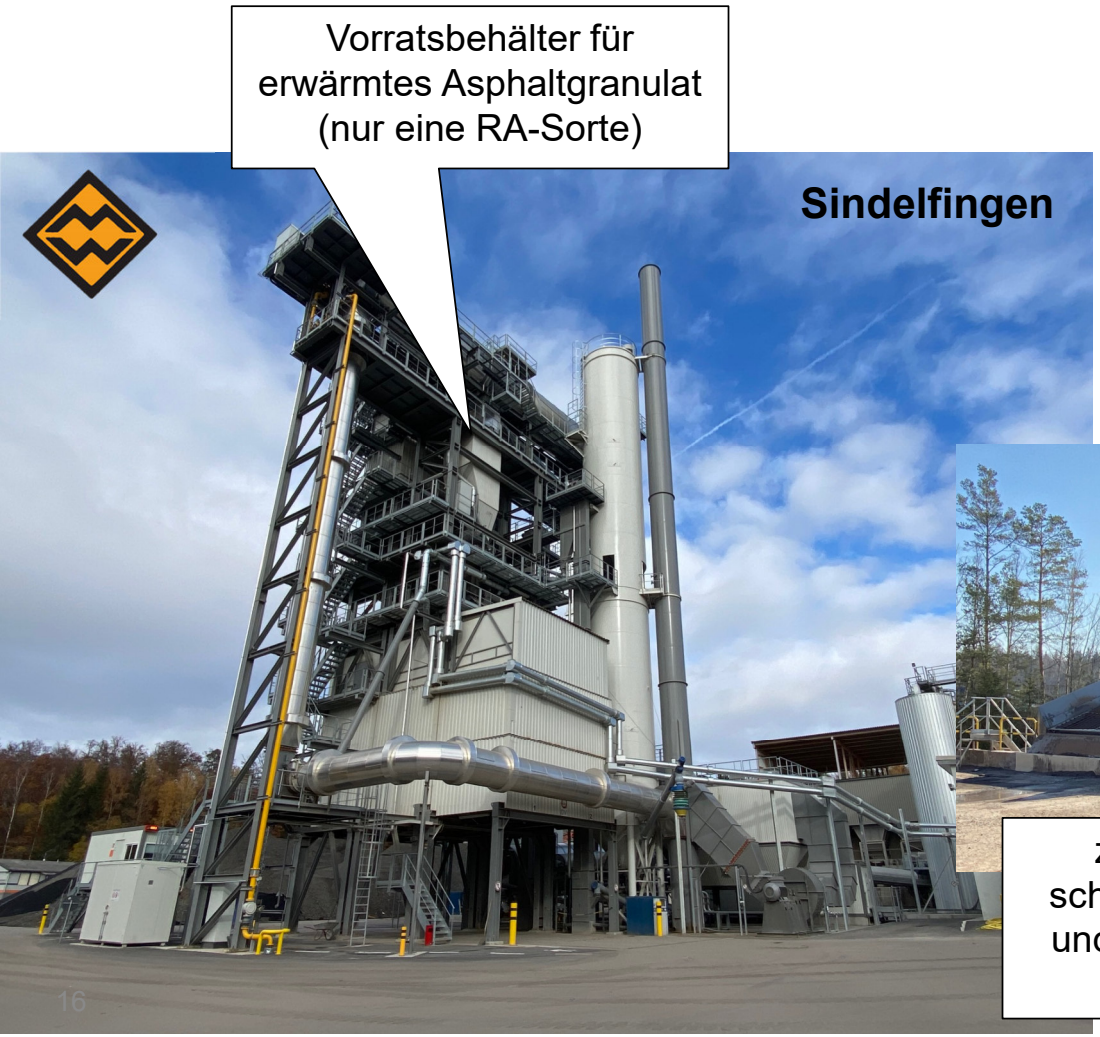
doppelte Heißsilierung für Lagerung von Gesteinskörnungen unterschiedlicher Art oder auch bei unterschiedlicher Temperatur

- Optimierung von Anlagenkomponenten, insbesondere der Trockentrommeln, für eine hohe RA-Zugabe
- vorzugsweise Verwendung der grob fraktionierten Asphaltgranulate in Paralleltrommel
- fein fraktionierte Asphaltgranulate hauptsächlich für Kaltzugabe

MAKADAM LABOR SCHWABEN

ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG MIT MAXIMALER WIEDERVERWENDUNGSRATE

BEISPIEL MISCHANLAGE MIT KOMBINIERTER WARM- UND KALTZUGABE



- Umstellung der Asphaltgranulatsorte nur bei großen Tonnagen
- zwangsläufig Nutzung der Kaltzugabe, wenn die Paralleltrommel mit Asphaltgranulat für andere Asphaltmischgutarten „belegt“ ist

zusätzliches Abwurfband zur schnellen Entleerung der Doseure und somit schnelleren Umstellung der Produktion

MAKADAM LABOR SCHWABEN

ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG MIT MAXIMALER WIEDERVERWENDUNGSRATE

MISCHANLAGE MIT KALTZUGABE UND ZUGABE AUF DIE HEIßEN GESTEINEN INS HEIßBECHERWERK

Bitzfeld

MAKADAM LABOR SCHWABEN

ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG MIT MAXIMALER WIEDERVERWENDUNGSRATE

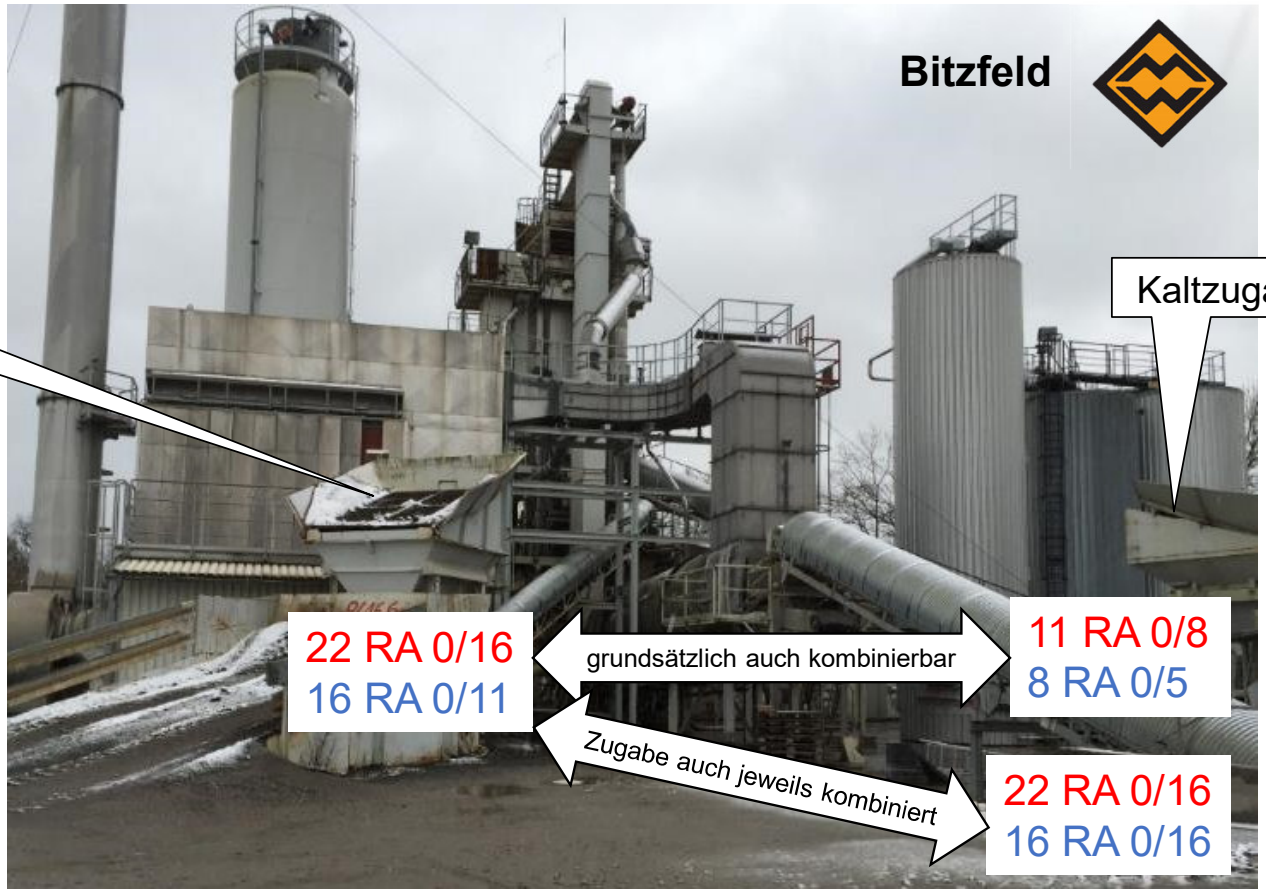
MISCHANLAGE MIT KALTZUGABE UND ZUGABE AUF DIE HEIßEN GESTEINEN INS HEIßBECHERWERK

nur „Bypass-Produktion“
AC T / AC TD / AC B / SMA B

Kontinuierliche Zugabe von RA in das Heißbecherwerk

begrenzte Verwiegung von Asphaltgranulat

►Fassungsvermögen / Stundenleistung Heißbecherwerk



MAKADAM LABOR SCHWABEN

WOHIN MIT DEN ASPHALTBERGEN ?

Fazit

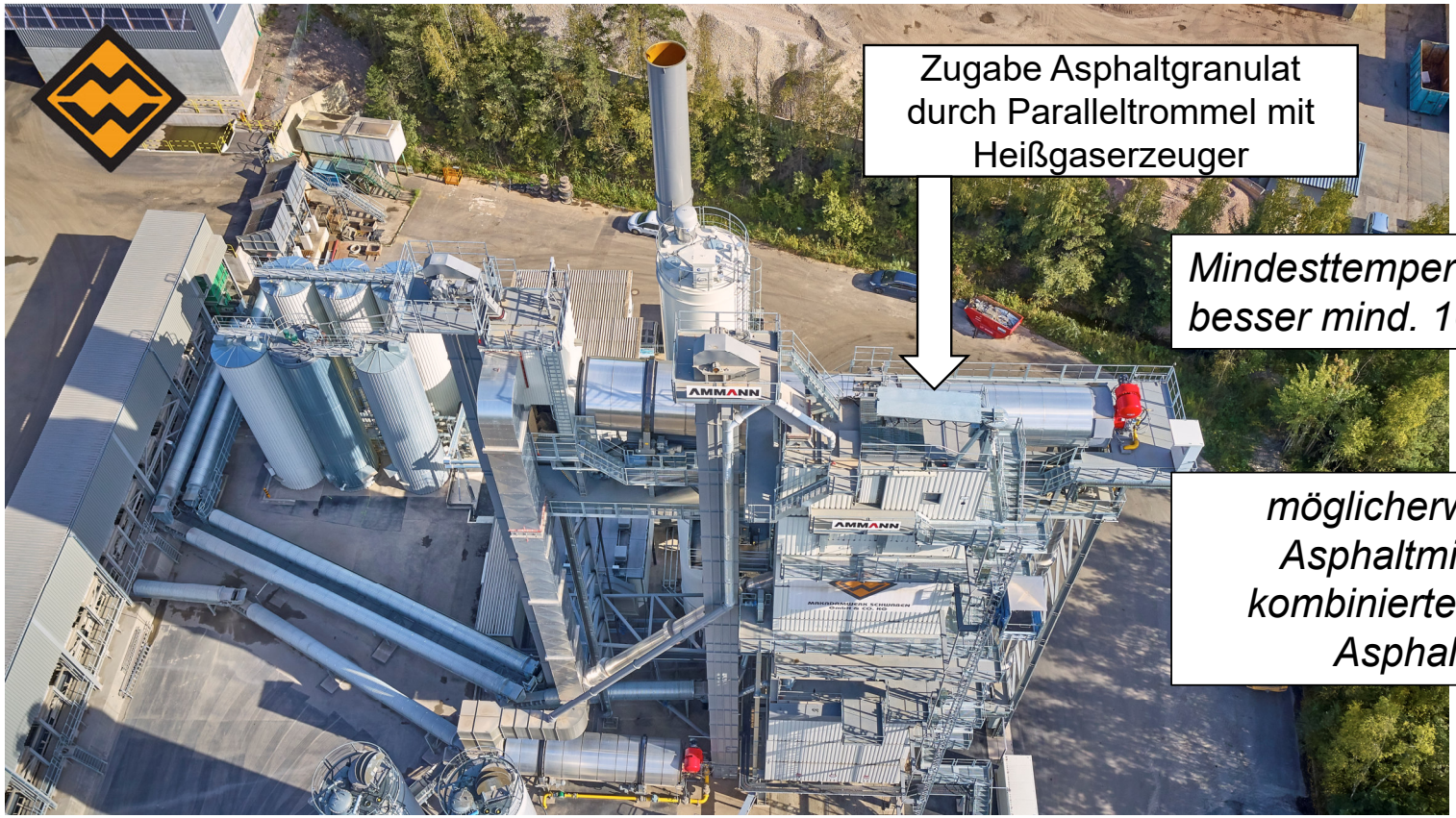
- für jede Asphaltmischanlage wird eine individuelle Lösung benötigt um eine hohe Wiederverwendungsrate an Asphaltgranulat zu erreichen
- hohe Aufwendungen bei der Aufbereitung von Ausbauasphalt führen zu:
  - hohen Wiederverwendungsraten
  - einer hohen Flexibilität in der Produktion
  - Synergien unter mehreren Asphaltmischanlagen
- technische Möglichkeiten der Zugabe an Asphaltgranulat müssen variabel eingesetzt werden
- eine gute Vorplanung des Produktionsprozesses führt zu einer höheren Wiederverwendungsrate

MAKADAM LABOR SCHWABEN

AUSBLICK: HERSTELLUNG VON TEMPERATURABGESENKTEM ASPHALT

HERAUSFORDERUNG: KOMBINATION NTA MIT ASPHALTRECYCLING

- Verträglichkeit aller Herstellungsverfahren mit hohen Asphaltgranulat-Zugaben ist zu prüfen !



Zugabe Asphaltgranulat durch Paralleltrommel mit Heißgaserzeuger

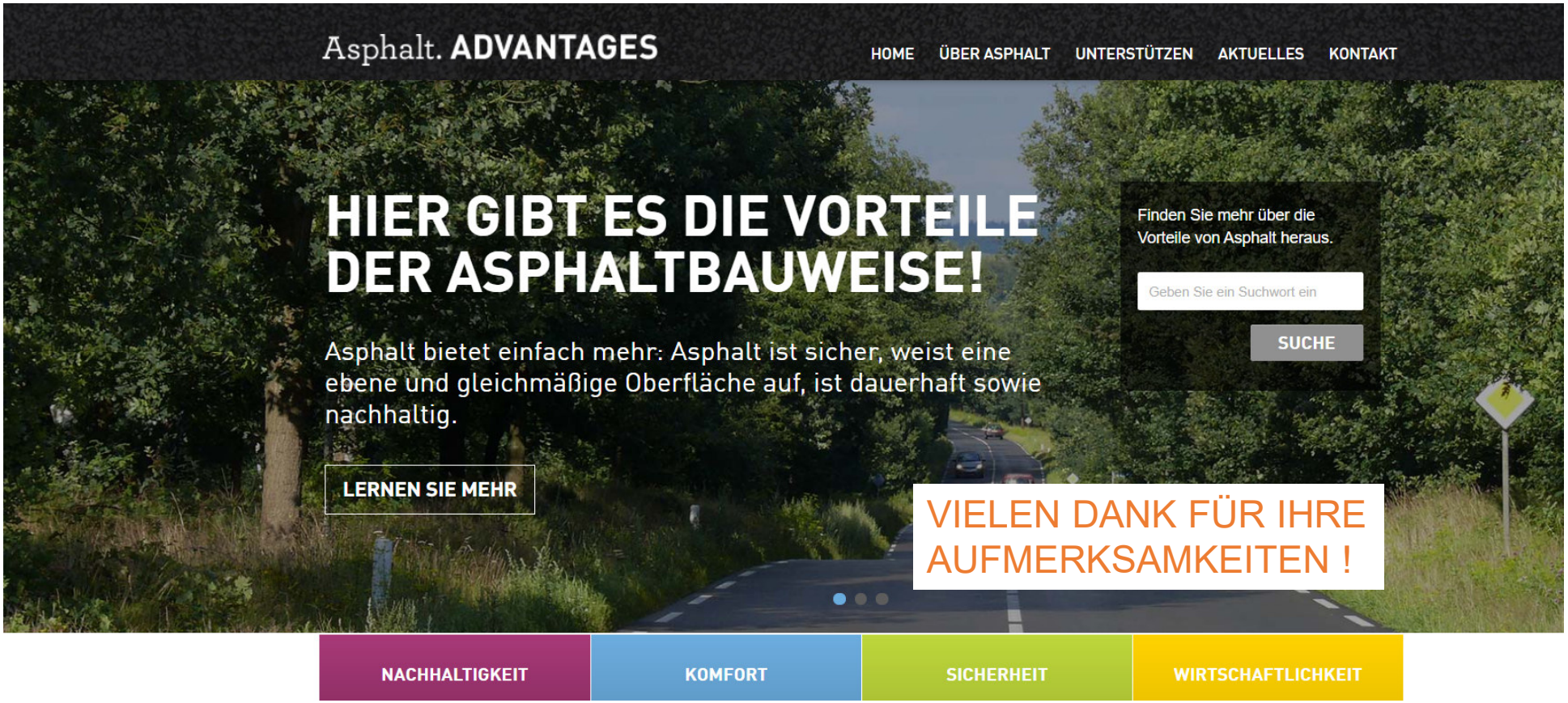
Mindesttemperatur Asphaltgranulat 150 °C, besser mind. 160 °C

möglicherweise „runterkühlen“ der Asphaltmischguttemperatur über kombinierte Warm-Kalt-Zugabe vom Asphaltgranulat notwendig

MAKADAM LABOR SCHWABEN

MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG / MAXIMALRECYCLING

WOHIN MIT DEN ASPHALTBERGEN ? → ZURÜCK IN DEN ASPHALT !



www.asphaltadvantages.com/de

MAKADAM LABOR SCHWABEN