

Mit moderner (Transport-) Technik frühzeitige Straßenschäden bereits beim Asphalt einbau vermeiden – Schonung der Umwelt durch geringeren CO²-Ausstoß

Dieser Abstrakt handelt von den Problemen, die sich bei Asphalt einbau ergeben und einem Lösungsansatz, der die Einbauqualität steigert, die Umwelt schont und zusätzliche Arbeitssicherheit bietet.

1. PROBLEMATIK UND LÖSUNGSANSÄTZE

1.1. Anforderungen und Regelwerke in der Theorie

Die Grundvoraussetzung für langlebige Asphaltbeläge ist einerseits eine gleichmäßige Temperatur des Mischguts im Fertigerkübel und andererseits ein gleichmäßig verteiltes Korngefüge des Mischguts. So darf die Temperatur des Mischguts gemäß Regelwerk die je nach Bitumen 140° bis 160° Celsius bei Anlieferung an der Baustelle nicht unterschreiten und maximal 180° bis 190° Celsius beim Verlassen des Asphaltmischwerks nicht überschreiten. Um eine ausreichende Thermoisolation der Transportmulde sicherzustellen, muss der Wand-/Bodenaufbau einer thermoisolierten Transportmulde mindestens einen Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert) von > 1,65 m² k/W (bei 20° Celsius) aufweisen und die Temperaturbeständigkeit des Dämmmaterials muss 200° Celsius betragen. Auftragnehmer in Deutschland müssen diese Regelung seit 2019 umsetzen. Der Einsatz von Fahrzeugen mit Abschiebefunktion wird vom Bundesverkehrsministerium empfohlen. So fordern zahlreiche Baulastträger wie z.B. die deutsche Hauptstadt Berlin thermoisolierte Mulden mit Abschiebefunktion in Ausschreibungen.

1.2 Probleme im Asphaltstraßenbau in der Praxis

Beim Asphaltstraßenbau mit konventioneller Transporttechnik ergeben sich einige Probleme. Dazu zählen die mechanische Entmischung, die thermische Entmischung und die Bitumen-/ Bindemittel-Entmischung.

1.2.1 Die mechanische bzw. granulare Entmischung

Folgen der mechanischen Entmischung mit konventioneller Transporttechnik



Abbildung 1: Grobkorn rollt nach außen – Grobkorn rutscht als erstes ab → dadurch treten meist intervallmäßig Grobkornnester auf.

$$\text{Abstand (m) von Nestern} = \frac{\text{Tonnage je LKW} - \text{Ladung}}{\text{Einbaubreite (m)} \times \text{Einbaudichte (x)} \times 2,5 \text{ to/m}^3}$$

Folgeschäden wie Ausmagerung, Netzrisse, Kornausbrüche, erhöhte Spurrillenbildung, Frostschäden, etc. sind hier vorprogrammiert.

1.2.2 Die thermische Entmischung

Selbst bei Thermo-Fahrzeugen kühlt die obere Schicht aus.

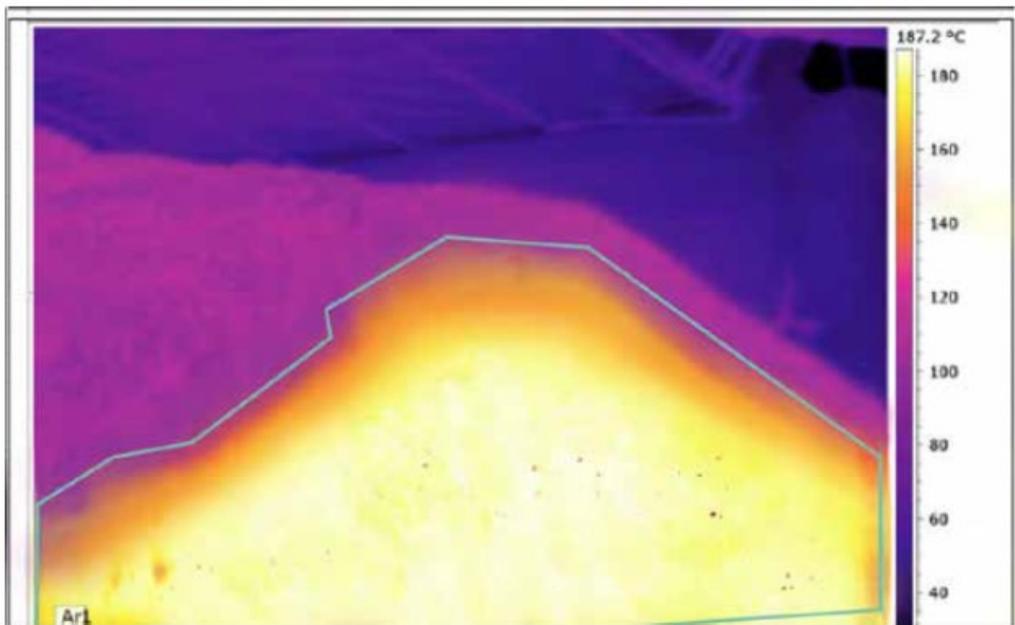


Abbildung 2: Kaltschicht im oberen Bereich klar erkennbar

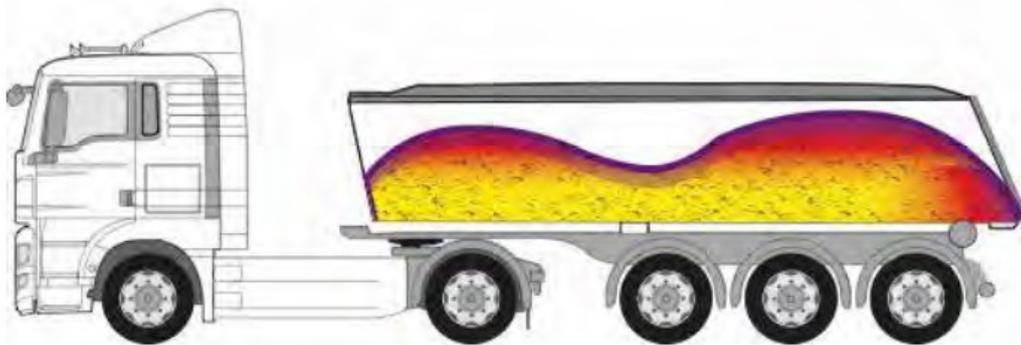


Abbildung 3: Wärme Schicht im unteren Teil

Beim Abkippen rutschen zuerst große Mengen des kühleren Mischguts in den Fertiger/ Beschicker.

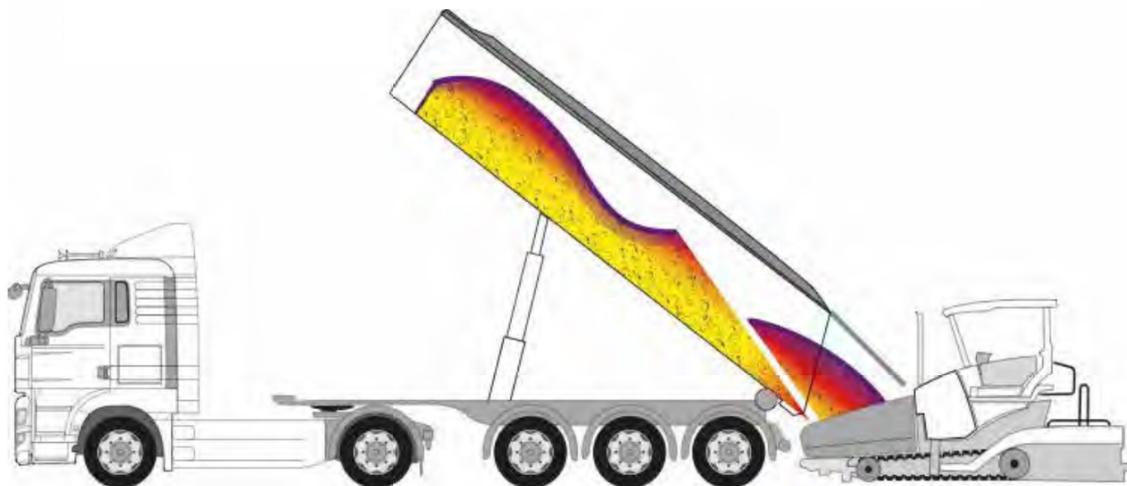


Abbildung 4: große Mengen kühleres Mischgut rutscht zuerst in den Fertiger/ Beschicker

Bei Kippfahrzeugen treten z.T. mit jedem Andocken von LKWs sehr große Temperaturunterschiede hinter der Bohle auf. Der Asphalt ist hier meist „steifer“, verdichtungsunwilliger, rauer, hat einen erhöhten Hohlraumgehalt, Unebenheiten,...Dies sind oft „die Schlaglöcher von morgen“. Der Einsatz von thermoisolierten Fahrzeugen reduziert

zwar den durchschnittlichen Temperaturverlust um rund 3-5° Celsius im Vergleich zu herkömmlichen, unisolierten Fahrzeugen, löst aber nicht das Problem der Entmischung.

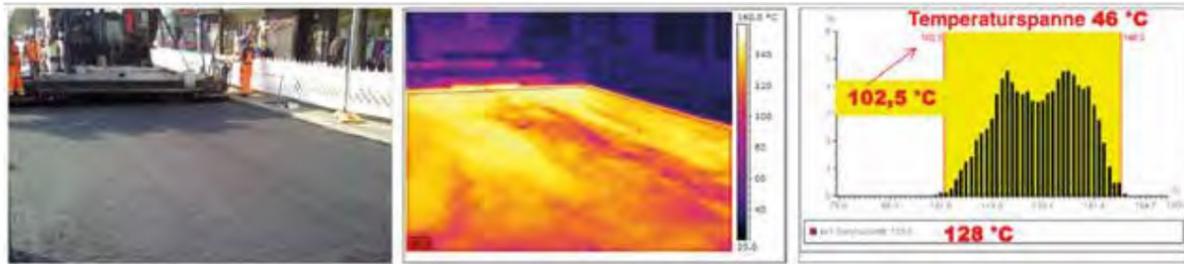


Abbildung 5: Thermoisolierte Fahrzeuge reduzieren den durchschnittlichen Temperaturverlust, lösen aber das Problem der Entmischung nicht.

1.2.3 Die Bindemittel-Entmischung

Dr.-Ing. Daniel Gogolin stellte bei Untersuchungen fest, dass es zur Bindemittel-Entmischung beim Asphalt-Einbau kommen kann, da sich das Bindemittel nach dem Einbau an der Oberfläche ansammelt und dadurch zu schlechter Griffbarkeit des Asphalts führt.

1.3 Unfallvermeidung – Sicherheit auf der Baustelle

Fahrzeuge mit Abschiebefunktion bieten allerhöchste Sicherheit. Die Gefahrenzonen während des Abladens sind minimal – ein großes Plus an Arbeitssicherheit. Stromleitungen, Alleen, Brücken, Schräglagen etc. sind zum Teil tödliche Gefahren. Ein Risiko, das mit der Abschiebetechnik umgangen werden kann.



Abbildung 6: Arbeitssicherheit steigt beim Abschiebewagen im Vergleich zum Kipper

1.4. Lösungen in der Praxis

Auch im Hoch- und Tiefbau achtet man auf Qualität und liefert den zertifizierten Beton für den Ingenieurbau mit Betonmischern an, nicht mit Kippern, denn Qualität hat Vorrang. So sollte es auch beim Asphalteinbau mit Abschiebefahrzeugen sein. Sie liefern eine „scheibchenweise“ mechanische und thermische Durchmischung und haben kein Problem bei Hindernissen wie z.B. Oberleitungen, Alleestraßen, Ampeln, Unterführungen etc. Eine laufende Durchmischung von Temperatur sowie Bitumen- und Bindemittelanteil ist während des gesamten Abladevorgangs gegeben. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige Korngrößenverteilung gemäß Sieblinie und die Mulde wird sauber und restlos entleert, auch ohne Trennmittel wie z.B. Diesel.



Abbildung 7: Laufende Durchmischung beim gesamten Abladevorgang

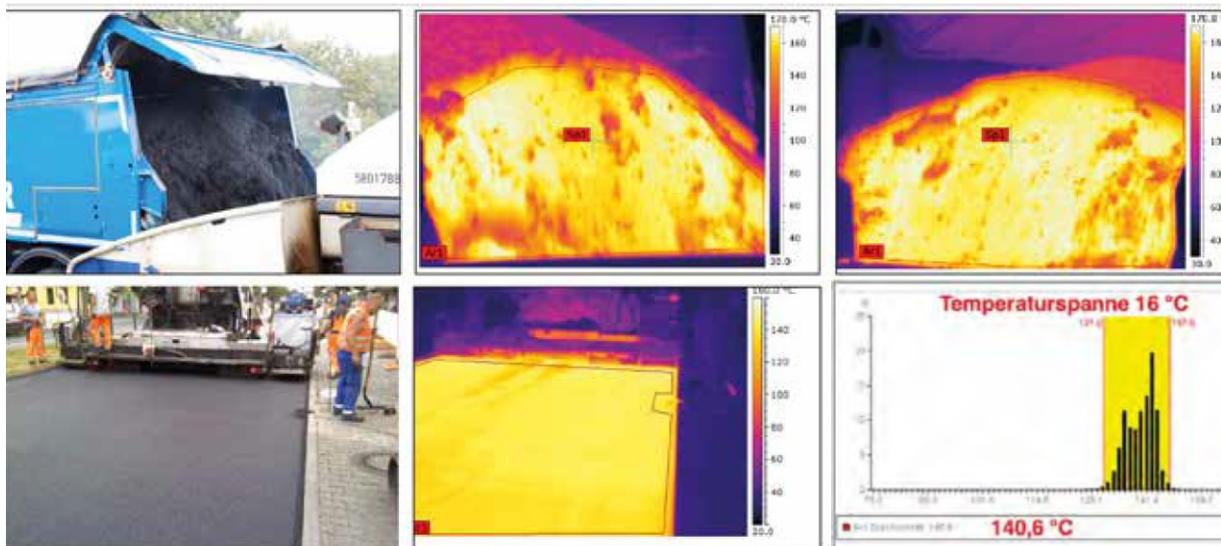


Abbildung 8: Laufende Durchmischung

1.5. Umweltschutz / CO²-Reduzierung

Die Umwelt wird durch den geringeren CO²-Ausstoß bei der Asphaltherstellung geschont, da die Herstellungstemperatur bei der Mischanlage etwas reduziert werden kann. Dennoch erzielt man eine hohe und homogene Einbauqualität durch die laufende, scheinchenweise Durchmischung. Ressourcen können eingespart werden, da weniger CO², weniger Öl und Kohlestaub. Durch die niedrige Herstellungstemperatur ist die Bitumenverhärtung bzw. die Versprödung geringer und die Alterung des Bitumens wird verringert. Durch die hohe Einbauqualität steigt die Nutzungsdauer der Asphaltbeläge.



2. UNTERSUCHUNGEN IM ASPHALTBAU

Die Vorteile der Abschiebetechnik im Straßenbau wurden in zahlreichen Studien bestätigt.

2.1 Technische Universität Wien: Asphalttemperatur von Mischanlage bis Einbau

Die Technische Universität Wien untersuchte im Auftrag des Magistrats der Stadt Wien die Asphalttemperatur von Mischanlage bis Einbau. Die Magistratsabteilung 28 errichtete in der Pausingergasse in 1140 Wien im März und April 2015 einen neuen Straßenoberbau auf einer Länge von 465 Metern. Es wurde der Unterschied von zwei Anlieferungsvarianten, einerseits mit konventionellen Kippern (KK-LKW) und andererseits mit Abschiebern (TA-LKW) verglichen und deren Einfluss auf die Einbautemperatur wurde quantifiziert werden. Um die Homogenität der Einbautemperatur beurteilen zu können, wird die Asphaltoberfläche mittels Wärmebildkamera von Mitarbeitern des Instituts für Verkehrswissenschaften aufgenommen. Für die drei Asphaltsschichten (Trag-, Binder- und Deckschicht) zeigten sich z.T. große Unterschiede bei der Oberflächentemperatur zwischen KK-LKW und TA-LKW.

Mittlere Asphalttemperatur je 5-m-Abschnitt

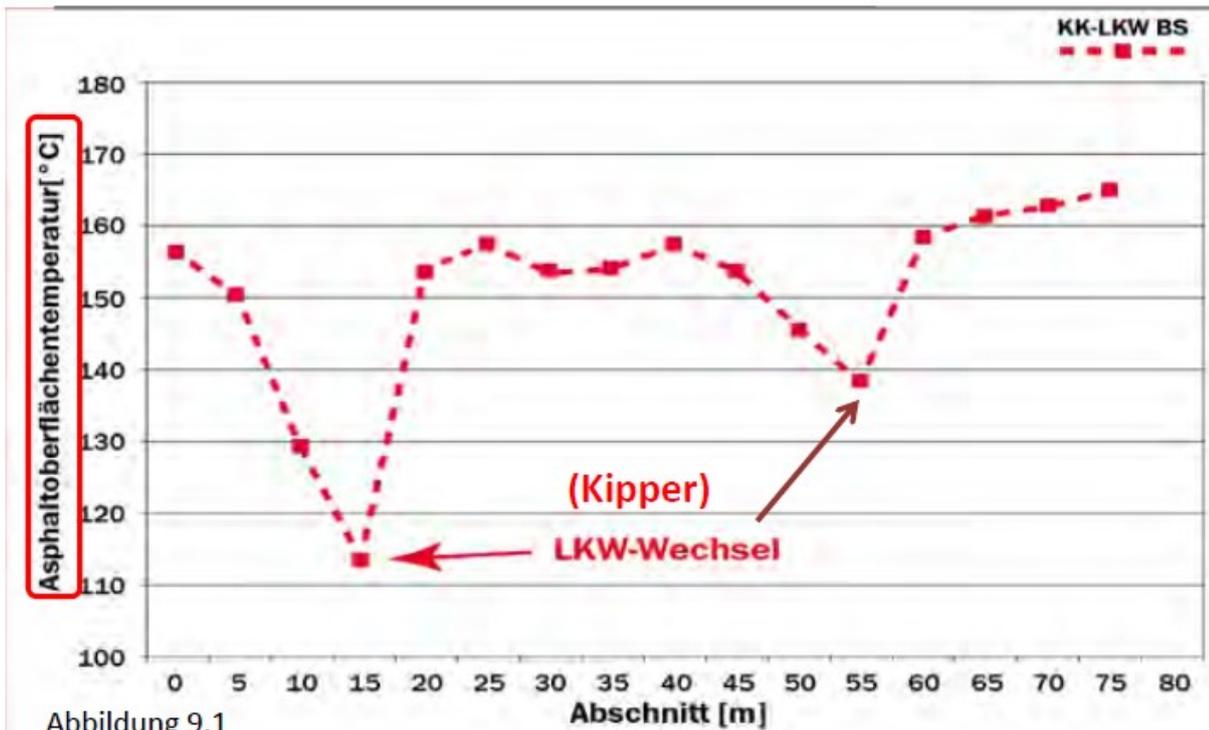


Abbildung 9.1

Abbildung 9: Verlauf der mittleren Asphaltoberflächentemperatur nach Einbau für alle Schichten (Wärmebild)

Mittlere Asphalttemperatur je 5-m-Abschnitt

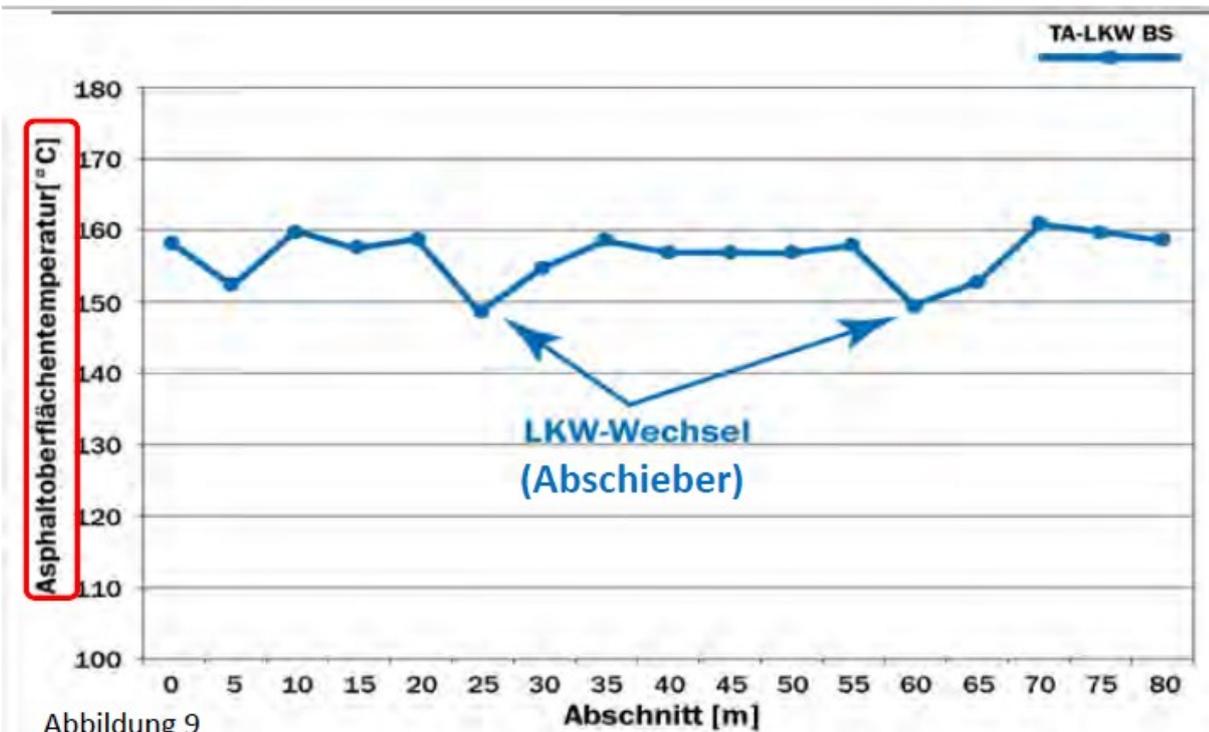


Abbildung 9

Abbildung 10: Verlauf der mittleren Asphaltoberflächentemperatur nach Einbau für alle Schichten mit Abschieber (Wärmebild)

Es ist deutlich zu erkennen, dass die Temperaturunterschiede beim Fahrzeug mit Abschiebefunktion viel geringer sind als beim KK-LKW, dies ist auf die laufende Durchmischung bei der Abschiebetechnik zurückzuführen. Bei der Untersuchung ergab sich, dass der Einsatz von Fahrzeugen mit Abschiebetechnik die Gefahr des Auftretens von kalten

Nestern erheblich reduziert und, dass sich eine homogenere Temperaturverteilung durch die scheinbarweise Übergabe des Mischguts an den Fertiger ergibt. Beim Einsatz von Transportfahrzeugen mit Abschiebetechnik besteht zudem im Stadtgebiet keine Gefahr der Oberleitungsbeschädigung beim Abladevorgang und diese können auch in Tunnels, unter Brücken oder Alleen unproblematisch im Vergleich zur Abkipptechnik eingesetzt werden.

2.2 Bauamt Berlin: Asphalt einbau mit Thermomulden bei Kipp- und Abschiebefahrzeugen

Das Bauamt Berlin untersuchte den Temperaturverlauf im Asphalt einbau an der B96 Residenzstraße. Die Binderschicht wurde in thermoisolierten Kippmulden angeliefert, die Deckschicht in thermoisolierten Abschiebefahrzeugen.

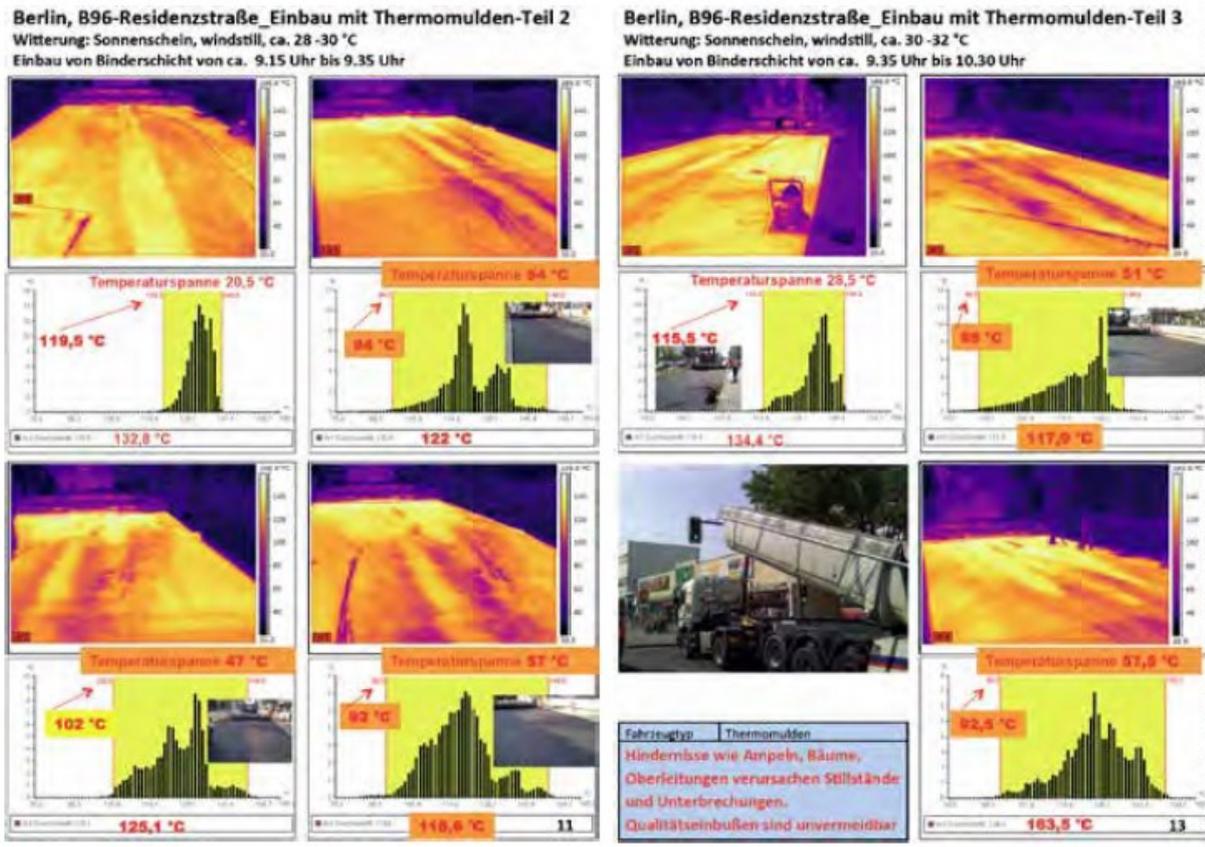


Abbildung 11: Temperaturverlauf mit Thermomulden - Kipper

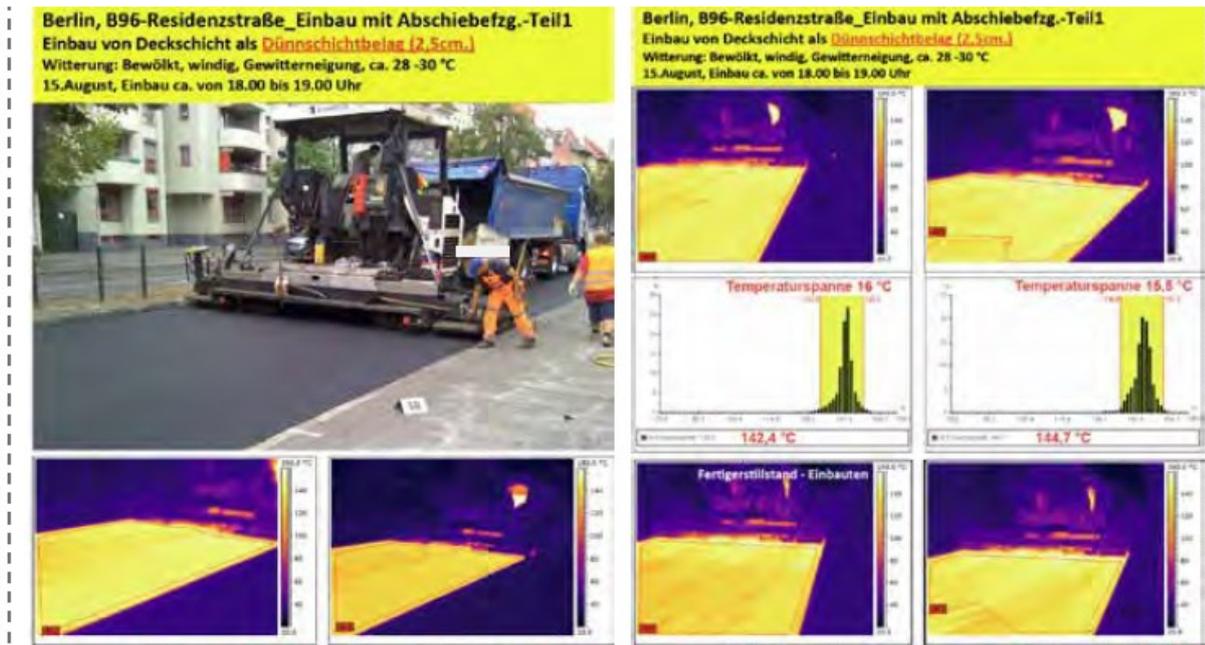


Abbildung 12: Temperaturverlauf mit Thermomulden - Abschieber

Es war deutlich zu erkennen, dass die Temperaturspanne beim Kipper wesentlich höher war (z.T. über 50°) als beim Abschieber.

2.3 Dokumentation der Technischen Universität Darmstadt: Temperaturverlauf im Asphalteinbauprozess

Auch die TU Darmstadt untersuchte den Temperaturverlauf im Asphalteinbauprozess und kam zu demselben Ergebnis wie andere Studien. Bei Fahrzeugen mit Abschiebetechnik fielen die Temperaturunterschiede des Asphaltmischgutes durch das laufende Durchmischen während des gesamten Abladevorgangs wesentlich geringer aus. Die Wahl des Transportfahrzeugs hat eine entscheidende Auswirkung auf Qualität und Haltbarkeit des Asphalts.

3. ZUSAMMENFASSUNG

Der Asphalteinbau mit Fahrzeugen mit Abschiebetechnik bietet wichtige Vorteile. So sind die thermische und die mechanische Entmischung viel geringer, was zu einer besseren Asphaltqualität führt und die Asphaltbeläge langlebiger macht. Gerade in Zeiten mit zu geringem Budget für die Straßenerhaltung- und Neubau ist es umso wichtiger, dass die Maßnahmen die ausgeschrieben werden können, möglichst lange halten. Beim Asphalteinbau mit der Abschiebetechnik können die erforderlichen Sanierungszyklen reduziert werden. Außerdem wird mit der Abschiebetechnik weniger CO² ausgestoßen und die Arbeitssicherheit steigt, da z.B. Tunnel oder Oberleitungen kein Problem da stellen. Fahrzeuge mit Abschiebetechnik sind weltweit Stand der Technik und sind bereits vielfach in Regelwerken verankert.

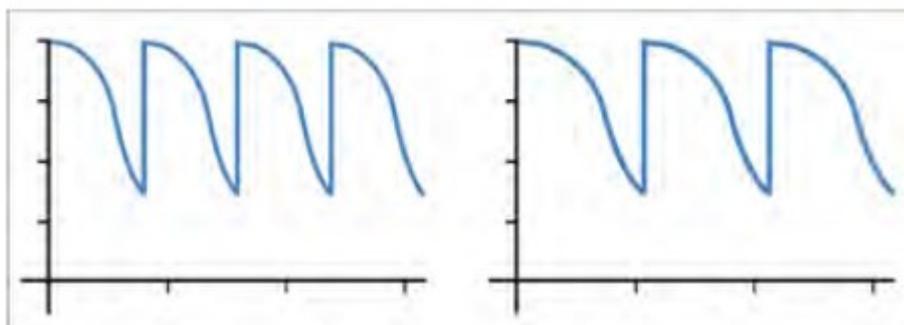


Abbildung 13: Die notwendigen Sanierungszyklen werden durch die Abschiebetechnik reduziert

4. BIBLIOGRAPHY AND REFERENCES

Fliegl, Martin. Untersuchungen im Asphaltbau, Fliegl Bau- und Kommunaltechnik GmbH, 87 pages.