



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

bi.ivws

Fakultät für Bauingenieurwesen
Institut für Verkehrswissenschaften
Forschungsbereich Straßenwesen

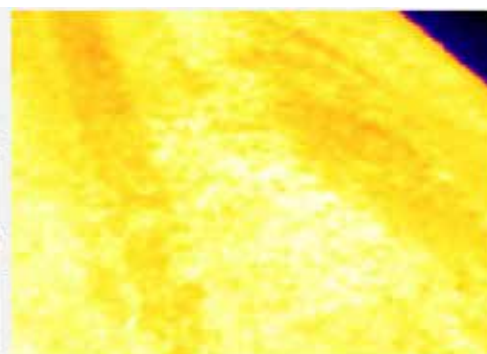
Asphalttemperatur von Mischanlage bis Einbau

Baubegleitende Temperaturmessungen und asphalttechnologische Untersuchungen

Projektnummer D230 0615 4003 / 15406



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology



Im Auftrag des

Magistrats der Stadt Wien
Magistratsabteilung 28
Straßenbau und Straßenverwaltung
Lienfeldergasse 96
1171 Wien



Wien, im Dezember 2015

2.1 Bauvorhaben / Aufgabenstellung

Die MA 28 errichtet in der Pausingergasse in 1140 Wien im März/April 2015 einen neuen Straßenoberbau auf einer **Länge von ca. 465 m**.

Folgender Konstruktionsaufbau kommt zur Ausführung:

- 3 cm AC11 Deck, PmB 45/80-65, A2, G1
- 8 cm AC22 Binder, PmB 25/55-65, H1, G4
- 9 cm AC32 Trag, 50/70, T1, G4
- 20 cm ungebundene obere Tragschicht, U1, 0/63

Es soll der Unterschied von zwei Anlieferungsvarianten, einerseits mit konventionellen Kippnern (KK-LKW) und andererseits mit Abschiebern (TA-LKW) verglichen und deren Einfluss auf die Einbautemperatur quantifiziert werden.

Baufelder

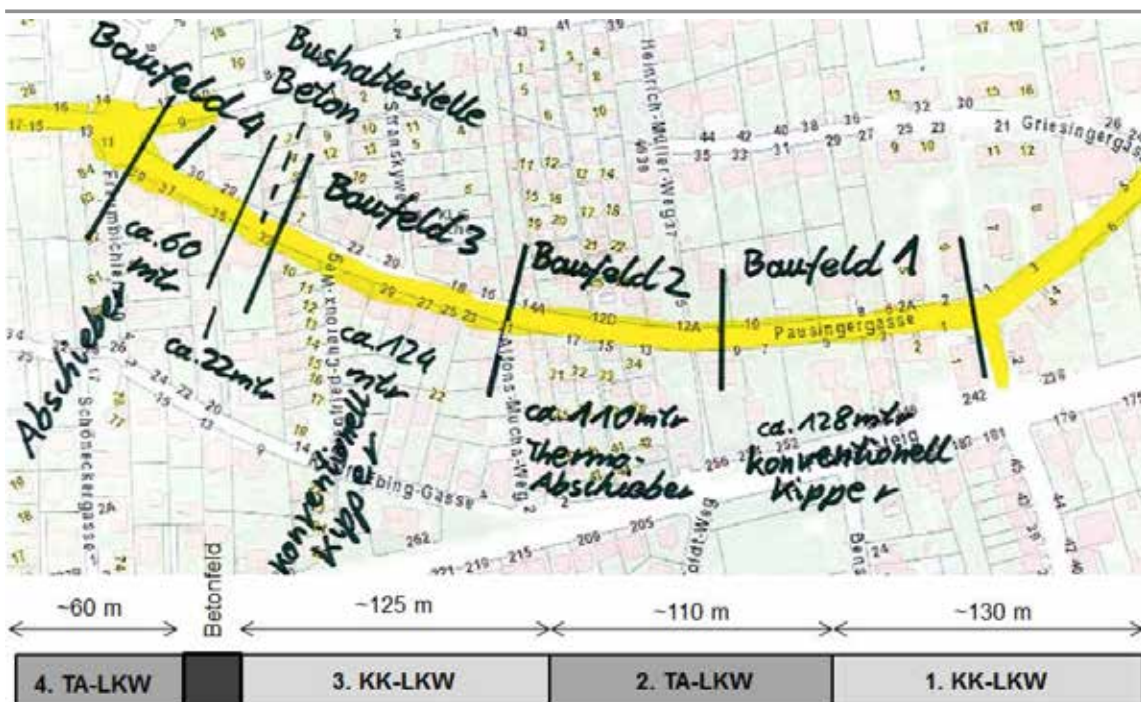


Abbildung 1: Skizze Einteilung der vier Baufelder im Baulos Pausingergasse

Temperaturmessung AUF den LKW`s

2.2.1 Temperaturmessung innerhalb der Ladung eines LKW bei der Mischanlage

2.2.2 Temperaturmessung innerhalb der Ladung eines LKW auf der Baustelle

Die Temperatur des Mischgutes wird auf jedem der LKW`s an 8 Messpunkten (siehe Abbildung 3) mittels Einstechthermometer in einer Tiefe von ca. 15 cm **dokumentiert**. Die Messungen erfolgen in vier Bereichen in je 10 cm und 20 cm Abstand von der Seitenwand.

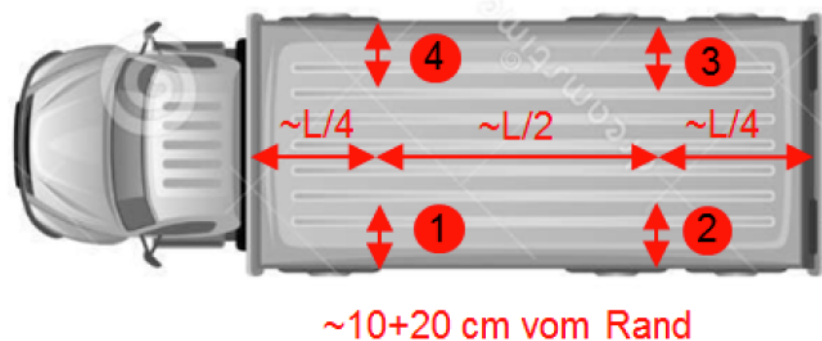


Abbildung 3: Skizze Messpunkte auf LKW für Einstechthermometer

Temperaturmessung am eingebauten Material

Um die Homogenität der Einbautemperatur beurteilen zu können, wird die Asphaltoberfläche mittels Wärmebildkamera von Mitarbeitern des Instituts für Verkehrswissenschaften aufgenommen.

Direkt hinter der Einbaubohle wird die Asphalttemperatur vom Fertiger aus erfasst. Es werden jeweils zwei Bilder (links/rechts) je 5 m Unterabschnitt aufgenommen.



Je Baufeld und Schicht werden innerhalb des Messbereiches von 75- 80 m mindestens 30 Wärmebilder erstellt.

Abbildung 4:
Wärmebilderfassung je 5 m
Abschnitt,
Liegedauer ca. 1 min

Temperaturmessungen mittels Wärmebildkamera

Die Wärmebilder wurden mit der Software testo IRSoft Version 3.6 analysiert.

Die Software ermöglicht, für ausgewählte Flächen den Minimalwert, Maximalwert und Mittelwert anzugeben und **die Verteilung der Einzelwerte (je Pixel) in einem Histogramm darzustellen**.

In Abbildung 7 sind exemplarisch die Verteilungen der Temperaturen der Asphaltoberfläche für einen inhomogenen kühlen und homogenen warmen Bereich dargestellt.

Aus ca. 30 Wärmebildern je Baufeld und Asphaltenschicht wurden je 5-m-Abschnitt die Minimalwerte, Maximalwerte und Mittelwerte aus den Histogrammen erfasst und analysiert.

Abbildung 7.1: Beispielhafte Darstellung der Wärmebildauswertung eines 5-m-Abschnittes mit inhomogener, kühlen Temperaturverteilung – häufig bei (KK-)LKW- Wechsel

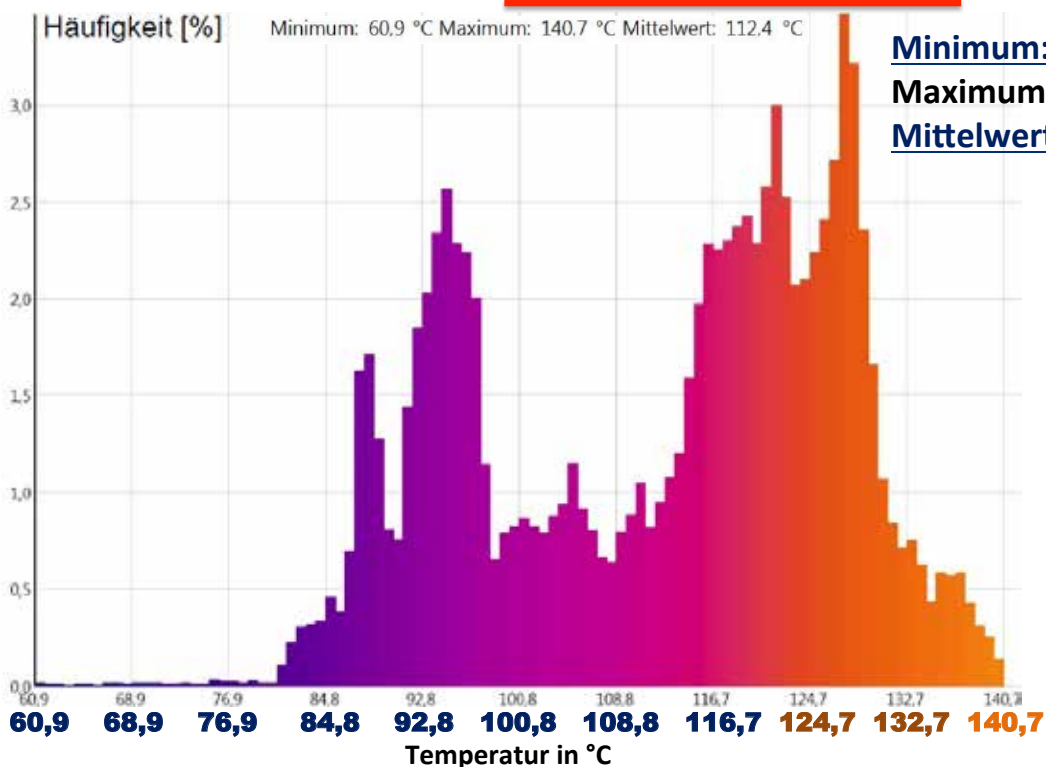
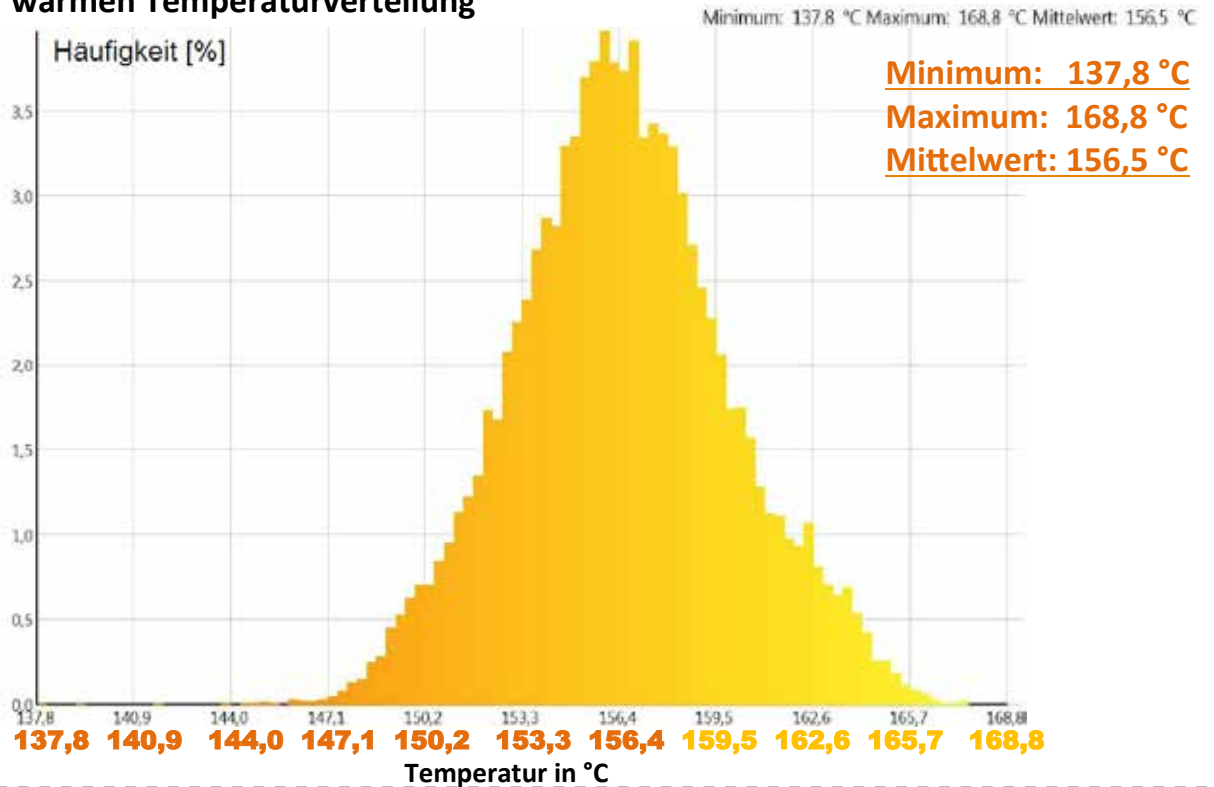


Abbildung 7.2: Beispielhafte Darstellung der Wärmebildauswertung eines 5-m-Abschnittes mit homogener, warmen Temperaturverteilung



3.2.4 Unterschied der Asphaltoberflächentemperatur von KK und TA nach dem Einbau

Für die drei Asphaltsschichten (Trag-, Binder-, Deckschicht) zeigten sich z.T.

große Unterschiede bei der Oberflächentemperatur zwischen KK-LKW und TA-LKW.

Exemplarisch sind in der nachfolgenden Abbildung 9

die mittleren Oberflächentemperaturen je 5-m-Abschnitt über die gesamte Baufeldlänge 1 und 2

für die beiden Anlieferungsvarianten (KK-LKW/TA-LKW) dargestellt.

Mittlere Asphalttemperatur je 5-m-Abschnitt

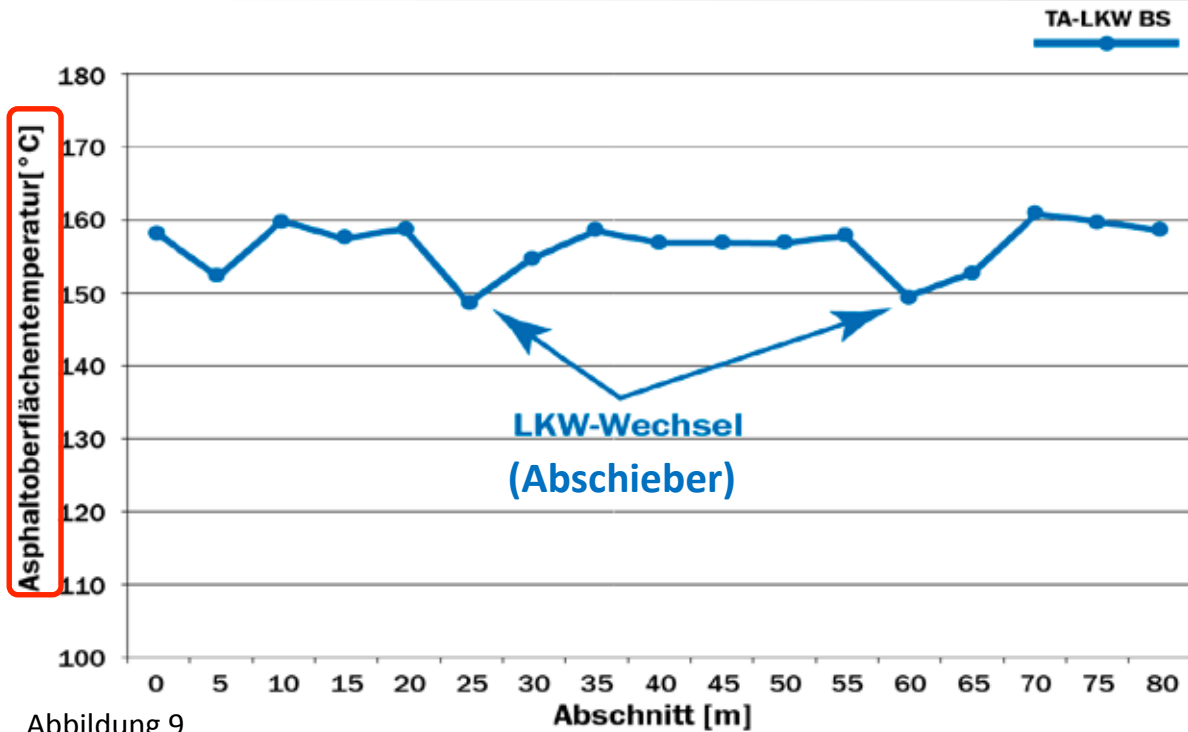


Abbildung 9

Verlauf der **mittleren Asphaltoberflächentemperatur** nach Einbau für alle Schichten (Wärmebild)

Mittlere Asphalttemperatur je 5-m-Abschnitt

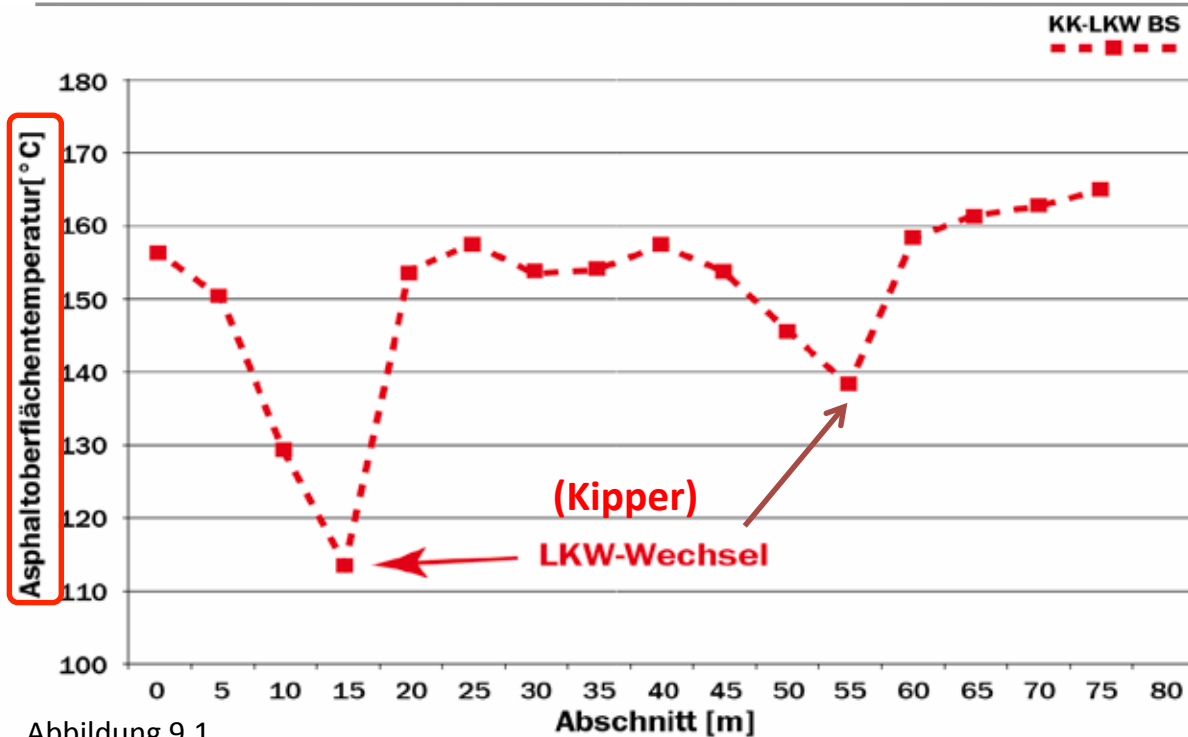


Abbildung 9.1

Verlauf der **mittleren Asphaltoberflächentemperatur** nach Einbau für alle Schichten (Wärmebild)

Mittlere Asphalttemperatur je 5-m-Abschnitt

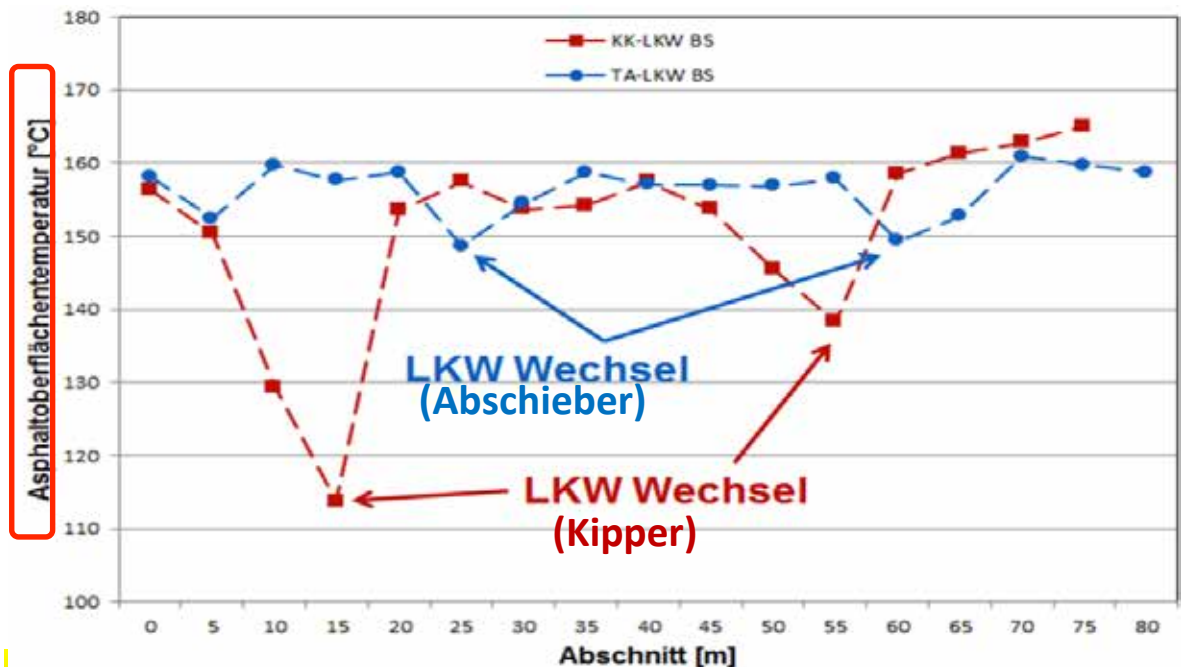


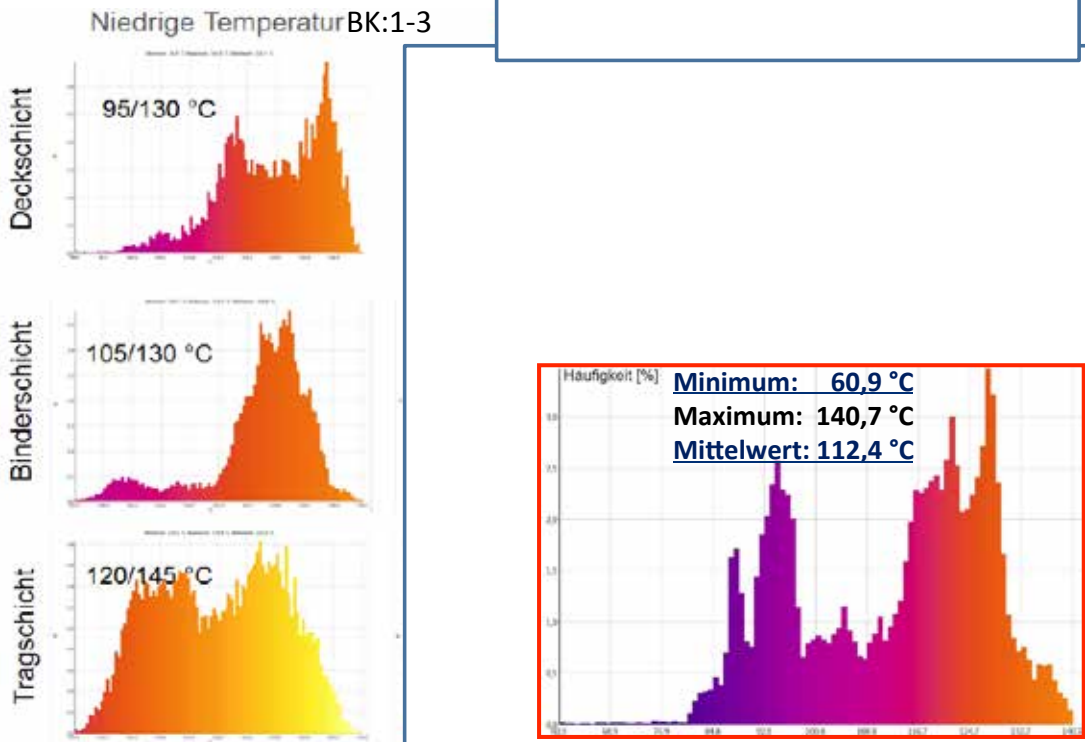
Abbildung 9:
Verlauf der mittleren Asphaltoberflächentemperatur nach Einbau für alle Schichten (Wärmebild)

3.2.4 Unterschied der Asphaltoberflächentemperatur von KK und TA nach dem Einbau

Anhand der Temperaturverläufe sind die Abschnitte mit LKW Wechseln gut zu erkennen.

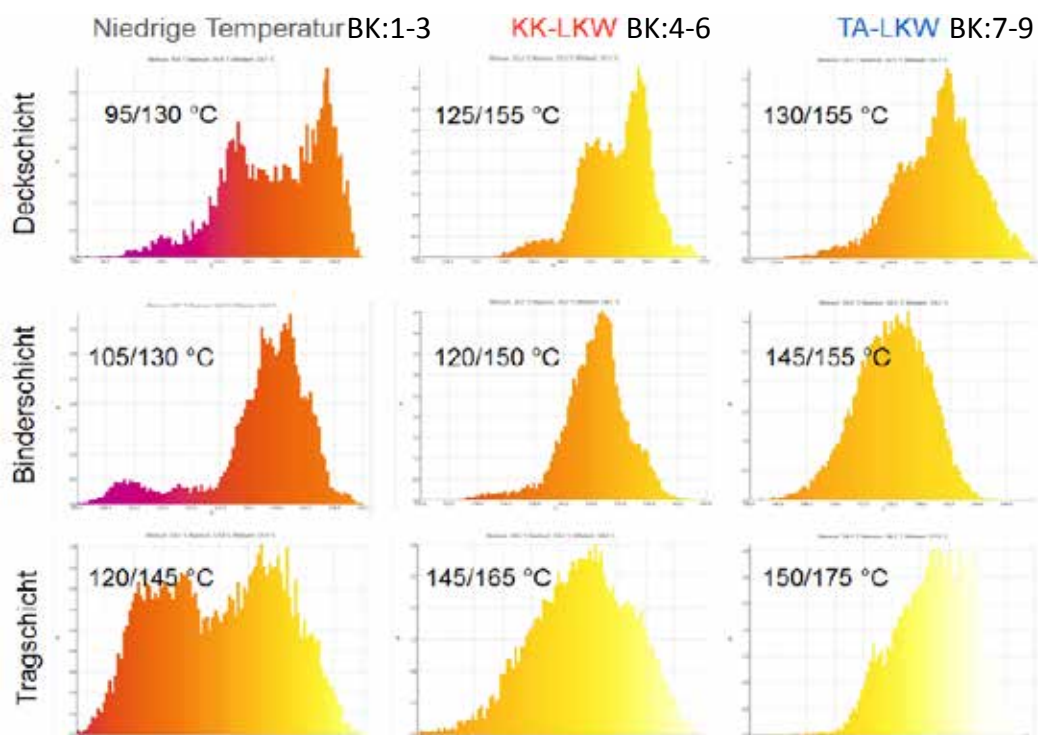
Beim Einsatz von konventionellen Kippern waren deutlich höhere Abnahmen der Asphaltoberflächentemperaturen festzustellen als beim Wechsel von thermoisolierten Abschiebern, was auf die laufende Durchmischung bei der Abschiebetechnik zurückzuführen ist.

3.5 Bohrkernentnahmestellen



Bohrkernentnahme nicht an den kälteste Stellen !! – (wie z.B. Abbildung 7.1)

3.5 Bohrkernentnahmestellen



Bohrkernentnahme nicht an den kälteste Stellen !! – (wie z.B. Abbildung 7.1)

2.4.2 Dynamischer Schermodul und Phasenwinkel

Für die beiden Anlieferungsvarianten (KK-LKW/TA-LKW) und den Niedrigtemperaturbereich wird der dynamischen Schermodul $|G^*|$ und der Phasenwinkels ϕ des Bitumens der Binderschicht durch Prüfung mit dem dynamischen Scherrheometer (DSR) im oberen und unteren Temperaturbereich gem. ÖNORM EN 14770 aus Bohrkernen DN 100 mm der Baufelder 1 und 2 bestimmt.

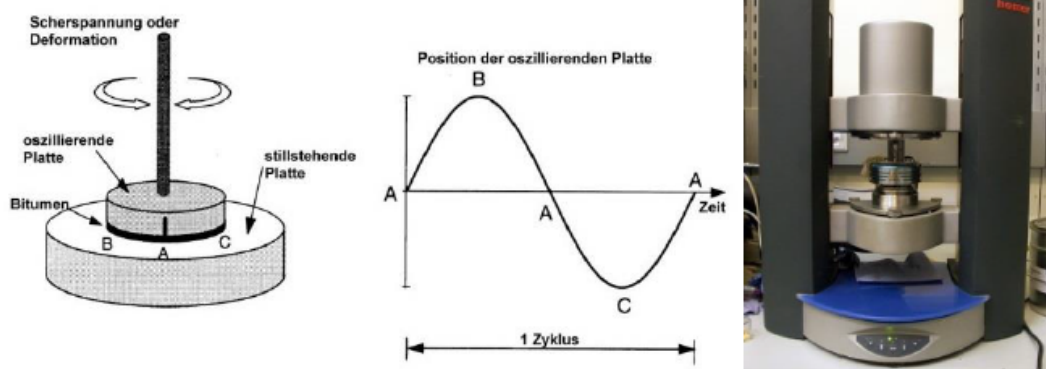
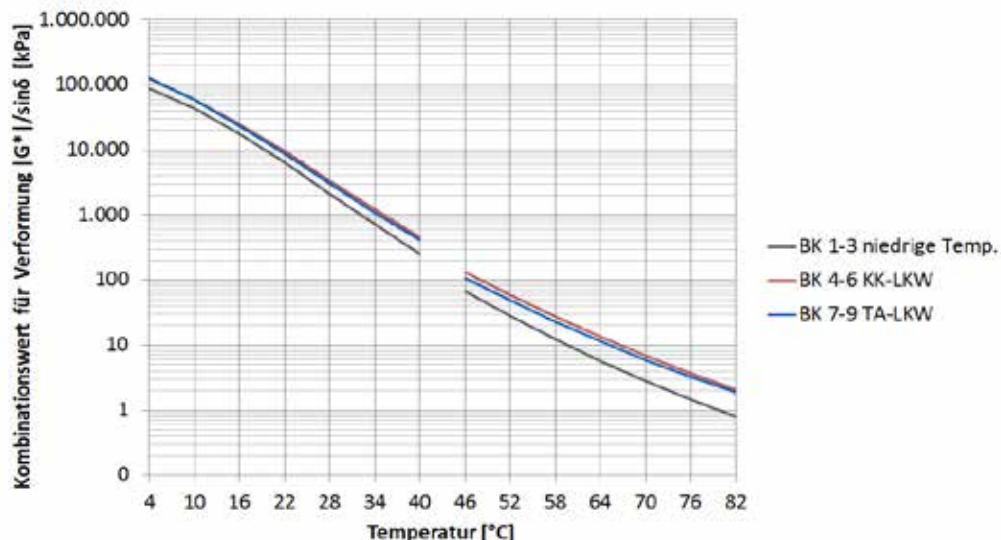


Abbildung 1: Prüfprinzip Dynam. Scherrheometer, Prüfgerät

Dynamischer Scherrheometer DSR

Es konnte für die beiden repräsentativen Bereiche kein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Anlieferungsvarianten KK-LKW bzw. TA-LKW festgestellt werden, wo die Temperaturwerte eingehalten wurde (BK4-6 und BK7-9).

Im Bereich der niedrigen Temperatur (BK1-3) ergab sich allerdings ein deutlich geringerer Kombinationswert für die Verformung. Dieser verringert sich im Vergleich zu den beiden anderen Bereichen bei 4 °C um -30 % und bei 82 °C um -60%.



5. ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION

- Für den Bereich mit zu kalt eingebautem Material (Binder- und Deckschicht), ergaben sich bei den asphalttechnologischen Untersuchungen aber schlechtere Materialeigenschaften beim Verformungsindikator Bitumen und Beständigkeit gegen bleibende Verformungen am Mischgut.
- Hierbei lagen die mittleren Oberflächentemperaturen des untersuchten Bereiches unter den geforderten Einbautemperaturen, aber es wurden hier noch nicht die kältesten Stellen geprüft.

An Kaltstellen mit Oberflächentemperaturen unter 100 °C ist daher von einer weiteren Verschlechterung der Materialeigenschaften auszugehen

5. ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION

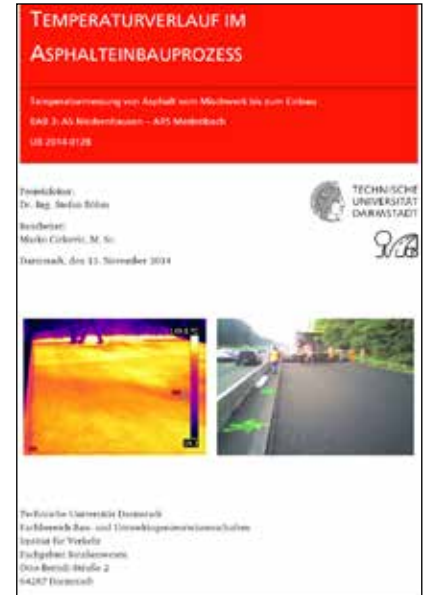
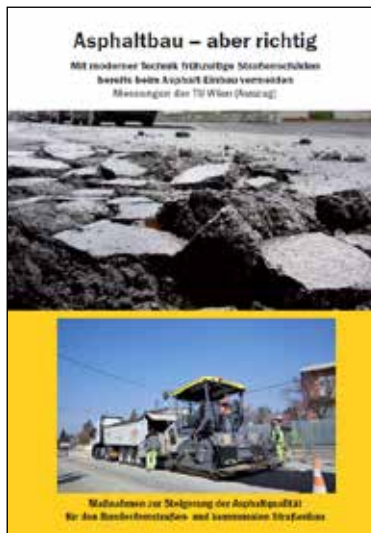
- **Bei Einsatz von Fahrzeugen mit Abschiebetechnik reduziert sie die Gefahr des Auftretens von kalten Nestern erheblich und es ergibt sich eine homogenere Temperaturverteilung durch die scheibchenweise Übergabe des Mischgutes an den Fertiger.**
- Beim Einsatz von Transportfahrzeugen mit Abschiebetechnik 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.


Obige Darstellungen sind ein Auszug aus dem rund 100 seitigen Projektbericht der TU-Wien

Detaillierter Forschungsbericht der TU-Darmstadt auf CD verfügbar



Zusätzlich ist eine 40 seitige Zusammenstellung von den Wärmebildauswertungen erhältlich



Bei Interesse fordern Sie die kostenlosen, ausführlichen Berichte an 

Baustellenbericht der ASFINAG:
„Tunnelsanierung - Abschiebetechnik sichert hohe Fahrbahnqualität“



„Mit Hilfe der Abschiebetechnik wurde im Kaisermühlentunnel, dem längsten Straßentunnel Wiens, ca. 150.000 m² Asphalt mit 50.000 t Mischgut eingebaut“.