

Kurzbeschreibung zum Forschungsantrag

1. Forschungsthema

Einfluss der Zusammensetzung von Asphaltgemischen auf ihre primären Gebrauchseigenschaften – Teil 2

2. Wissenschaftlich- technische und wirtschaftliche Problemstellung

• **Ausgangssituation:**

Die Beanspruchung der Straßenbefestigungen in Deutschland wird aufgrund der Verkehrsentwicklung in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Aus diesem Grund werden immer höhere Anforderungen an die Straßenbaustoffe sowie deren optimierte Zusammensetzung zu leistungsfähigen Baustoffgemischen hinsichtlich ihrer Gebrauchseigenschaften gestellt. In Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt müssen die einzelnen Konstruktionsschichten einer Befestigung ihrer Beanspruchung entsprechend die in Tabelle 1 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Tabelle 1: primäre Anforderungen an das Gebrauchsverhalten der jeweiligen Konstruktionsschicht

Konstruktionsschicht	Anforderungen (Gebrauchseigenschaften)
Asphaltdeckschicht	<ul style="list-style-type: none">- Erhöhte Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen- Verformungs- und Verschleißbeständigkeit- Beständigkeit gegen Ermüdungsrissbildung- Griffigkeit
Asphaltbinderschicht	<ul style="list-style-type: none">- Erhöhte Verformungsbeständigkeit- Beständigkeit gegen Ermüdungsrissbildung, eingeschränkt- Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen, eingeschränkt
Asphalttragschicht	<ul style="list-style-type: none">- Erhöhte Beständigkeit gegen Ermüdungsrissbildung- Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen, eingeschränkt- Verformungsbeständigkeit, eingeschränkt

Bisher werden in Deutschland Verkehrsflächenbefestigungen auf der Grundlage empirisch gewonnener Erkenntnisse aufgebaut, das heißt, die Dimensionierung der Dicken der gebundenen und ungebundenen Schichten von Straßenbefestigungen erfolgt unter Anwendung der RStO 01 [FGSV 2001]. Des Weiteren wird das Gebrauchsverhalten der Baustoffgemische dieser Schichten indirekt über ihre Zusammensetzung und einige wenige leistungsbezogene Prüfverfahren beschrieben. So existieren im deutschen Regelwerk für Asphaltgemische Vorgaben für die Korngrößenverteilung, den Bindemittelgehalt, den Hohlraumgehalt und die Bindemittelspezifikation [FGSV 2007a]. Weiterhin sind für einige Asphaltmischgutsorten im Rahmen der Erstprüfung der Hohlraumausfüllungsgrad und die proportionale Spurrinnentiefe zur Erfahrungssammlung zu bestimmen.

Seit der Einführung der ersten Generation des harmonisierten, Europäischen Normenwerkes, den Mischgutanforderungen für die unterschiedlichen Asphaltarten [DIN EN 13108-xx], der Erstprüfungsnorm [DIN EN 13108-20] und der Norm zur werkseigenen Produktionskontrolle [DIN EN 13108-21], im Jahr 2006 steht neben der bekannten und oben beschriebenen empirischen Spezifikation auch die sog. fundamentale Spezifikation für Asphalte zur Verfügung. Hierbei werden die Asphalteigenschaften durch gebrauchsvorhaltensorientierte Prüfverfahren (z. B. verschiedene Biegeversuche mit schwellender oder wechselnder Belastung, Spaltzug-Schwellversuch, Triaxialer Versuch mit Schwellbelastung) direkt angesprochen [DIN EN 12697-xx]. Bei nach dem fundamentalen Ansatz konzipierten Asphaltbetonen ist es somit vorgeschrieben, im Rahmen der Erstprüfung die gebrauchsvorhaltensorientierten Prüfmethode auszuführen. In den einzelnen EU Mitgliedsstaaten wurden für die Anwendung der Asphaltspezifikationen unterschiedliche Wege gewählt. Während die Niederlande, Norwegen und Österreich dabei zu

den wenigen Ländern in der Europäischen Union gehören, welche neben dem empirischen auch den fundamentalen Ansatz bei den Mischgutanforderungen an Erstprüfungen von Asphaltbetonen eingeführt haben [KAPPL 2009, LERFALD et. al. 2006], hat sich Deutschland nur für die empirische Spezifikation entschieden.

• **Stand der Forschung:**

In einer Vielzahl von Forschungsvorhaben wurde bereits der Einfluss der Zusammensetzung von Asphaltgemischen auf ihre gebrauchsvorhaltensorientierten nachgewiesen [ARAND et. al. 1996a, ARAND et. al. 1996b, ARAND et. al. 2000, ERLINGSSON 2000, EULITZ 1987, HARVEY et. al. 1996, HAUSER 2008, LEUTNER et. al. 2000, LIPKE et. al. 2009, RENKEN et. al. 2007, ROOS et. al. 2003, STEINAUER et. al. 2006, ULRICH 2000] und kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Das Ermüdungsverhalten eines Asphaltgemisches wird durch die Erhöhung des Bindemittelgehaltes, durch die Verwendung eines weicheren Bindemittels, durch eine feinere Korngrößenverteilung des Asphaltes und durch die Abnahme des Hohlraumgehaltes bzw. Zunahme des Verdichtungsgrades des Asphaltgemisches verbessert.
- Mit steigendem Bindemittelgehalt kann eine Zunahme des Steifigkeitsmoduls bis zu einem Optimum festgestellt werden. Der optimale Bindemittelgehalt bezüglich des Steifigkeitsverhalten ist dabei von mehreren Faktoren, wie z. B. der Gesteinsart, der Korngrößenverteilung des Gesteinskörnungsgemisches, dem vorhandenen Hohlraumgehalt im Gesteinskörngerüst sowie der Temperatur. Weiterhin bewirkt die Verwendung eines härteren Bindemittels sowie die Abnahme des Hohlraumgehaltes bzw. der Zunahme des Verdichtungsgrades eine Erhöhung des Steifigkeitsmoduls eines Asphaltgemisches.
- Die Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen ist im Wesentlichen von der Bindemittelviskosität, der Korngrößenverteilung und der Gesteinssorte des Gesteinskörnungsgemisches des Asphaltes abhängig. Die Veränderung des Bindemittelgehaltes hat dabei keinen signifikanten Einfluss. Beispielsweise wird das Tieftemperaturverhalten durch eine feinere Korngrößenverteilung begünstigt.
- Ein hoher Feinkornanteil bei der Korngrößenverteilung sowie die Verwendung eines niedriger viskosen Bindemittels hat die Abnahme des Verformungswiderstandes zur Folge. Weiterhin wurde bei Untersuchungen von [HAUSER 2008] ein optimaler Bindemittelgehalt bezüglich des Widerstandes gegen Verformung ermittelt. Durch die Erhöhung des Verdichtungsgrades kann i. d. R. eine Zunahme der Beständigkeit gegen Verformung erreicht werden. Ein zu hoher Verdichtungsgrad sowie ein zu niedriger Hohlraumgehalt kann aber auch eine Verschlechterung des Verhaltens gegenüber bleibenden Verformungen bewirken.

Es kann also resümiert werden, wird die Zusammensetzung eines Asphaltgemisches so gestaltet, dass eine Gebrauchseigenschaft sich verbessert, so kann dies die Verschlechterung einer anderen Gebrauchseigenschaft zur Folge haben. Die Änderungen der Asphaltzusammensetzung können demzufolge entgegengesetzte Einflüsse auf die betrachteten Materialeigenschaften bewirken.

• **Anlass für den Forschungsantrag:**

Bei Anwendung der fundamentalen Asphaltspezifikation ist aus den in der Europäischen Norm [DIN EN 13108-1] angegebenen Kategorien für die jeweilige Asphalteeigenschaft (Steifigkeit, Beständigkeit gegen bleibende Verformung sowie gegen Ermüdung) die entsprechende Kategorie auszuwählen. Welche davon in Frage kommen, ist u. a. von klimatischen Bedingungen sowie Verkehrsbelastungen abhängig. Dabei ist ein entscheidender Punkt für die Akzeptanz des fundamentalen Ansatzes zum einen die Anforderungen an die Abnahmeprüfung von Asphaltmischgut. Hier ist Österreich dabei, Regelwerke zu schaffen, welche dies lenken [KAPPL 2009]. Zum anderen gestaltet sich die Durchführung der gebrauchsvorhaltensorientierten Prüfmethode im Rahmen der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) durch den Hersteller nach den [DIN EN 13108-21] schwierig, da sowohl die Probekörper-Herstellung als auch die Prüfmethode selbst teilweise sehr aufwendig sind und damit die Ergebnisse der Prüfungen erst einige Tage nach der Produktion des Asphaltes zur Verfügung stehen. Dadurch würde es dem Asphalthersteller kaum mehr möglich sein, bei Feststellung von Abweichungen bezüglich der Asphaltqualität rechtzeitig in den Produktionsprozess eingreifen zu können. Aus diesem Grund ist bisher im Rahmen der WPK die Gleichmäßigkeit der Produktion nur über die Zusammensetzung der Asphalte zu überprüfen. Die [DIN EN 13108-21] gibt hier zum einen die Prüfhäufigkeiten zur Bewertung der Konformität der Asphalte vor. Zum anderen enthält sie die Toleranzen aller kompositioneller Merkmalsgrößen eines Asphaltmischgutes hinsichtlich produktionsbedingter Streuungen bei der Herstellung sowie der Streuungen aus der Probenaufteilung und Prüfung im Laboratorium. Wie bereits beschrieben, bewirkt jedoch eine Veränderung der Zusammensetzung eines As-

phaltemisches, beispielsweise aufgrund von Schwankungen im Herstellungsprozess, eine Veränderung seiner gebrauchsverhaltensorientierten Eigenschaften.

Die aufgezeigten Probleme bei der fundamentalen Asphaltspezifikation in Deutschland, wie das Festlegen von Anforderungen im Rahmen der Erstprüfung sowie der Abnahmeprüfung von Asphaltmischgut und die praktikable Durchführung der WPK gilt es zu lösen. Da in naher Zukunft die Einführung der zweiten Generation des Europäischen Normenwerkes erfolgen und diese sich verstärkt am fundamentalen Ansatz orientieren wird, werden die Anforderungen an die gebrauchsverhaltensorientierten Eigenschaften der Asphalte sowie die zugehörigen Prüfverfahren immer mehr an Bedeutung gewinnen. Aus diesem Grund besteht für Deutschland erheblicher Forschungsbedarf auf dem Gebiet der fundamentalen Asphaltspezifikation.

• **Beschreibung des schon erzielten Standes der Arbeiten im Vorläufervorhaben:**

Der Zwischenbericht des Vorläufervorhabens „Einfluss der Zusammensetzung von Asphaltgemischen auf ihre primären Gebrauchseigenschaften“ für das Haushaltsjahr 2009 ist diesem Antrag beigelegt.

Bei dem Vorläufervorhaben wird zunächst der Einfluss der Zusammensetzung von Asphalttragschichtgemischen auf ihr Gebrauchsverhalten untersucht. Diese Asphaltgemische müssen hauptsächlich beständig gegen Ermüdungsrissbildung sein müssen (siehe Tabelle 1). Die Untersuchungen werden an einem Asphalttragschichtmischgut der Sorte AC 22 T S durchgeführt. Bisher wurde das Asphalttragschichtmischgut hinsichtlich der Korngrößenverteilung (KGV) und des Bindemittelgehaltes variiert. Als Bindemittel wurde ein Straßenbaubitumen der Sorte 50/70 verwendet.

Die bereits erzielten Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden. Eine Asphaltbefestigung deren Asphalttragschicht eine feinere Korngrößenverteilung besitzt, weist eine überwiegend höhere Ermüdungsbeständigkeit auf als eine, deren Asphalttragschicht mit einer mittleren bis groben Korngrößenverteilung des Gesteinskörnungsgemisches. Weiterhin ist die Ermüdungsresistenz der Asphaltbefestigung vom Bindemittelgehalt der Asphalttragschicht abhängig. Hier scheint es einen optimalen Bindemittelgehalt bezüglich der Ermüdungsbeständigkeit zu geben. Dieser Zusammenhang wird von der Korngrößenverteilung beeinflusst. So wurde bei dem groben Asphaltgemisch die höchste Ermüdungsbeständigkeit bei einem Bindemittelgehalt von 4,5 M.-% bestimmt, während für das feine Asphaltgemisch bis zu einem Bindemittelgehalt von 5,5 M.-% noch kein Optimum ermittelt werden konnte. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass bei einer anderen Verkehrsbelastung sowie einem anderen Befestigungsaufbau eine andere Reihung der Asphaltgemische hinsichtlich ihrer Ermüdungsbeständigkeit möglich ist und dass für die Beurteilung des Widerstands gegen Ermüdungsrissbildung von einem Asphaltgemisch sein Steifigkeitsmodul die Ermüdungsbeständigkeit eines Asphaltgemisches mit einem ungünstigen Ermüdungsverhalten verbessern, während ein geringer Steifigkeitsmodul des Asphaltmaterials ein günstiges Ermüdungsverhalten negativ beeinflussen kann.

Im Gegensatz zu Asphalttragschichtgemischen, welche so zusammengesetzt sein müssen, dass sie hauptsächlich ermüdungsbeständig sind, müssen Asphaltgemische für Deckschichten so zusammengesetzt sein, dass sie zum einen widerstandsfähig gegen Ermüdungsrisse sowie Tieftemperaturrisse und zum anderen beständig gegen bleibende Verformungen sind. Da die Änderung der Asphaltzusammensetzung entgegengesetzte Einflüsse auf die genannten Materialeigenschaften bewirken, ist es aus Sicht der Bearbeiter des Forschungsvorhabens daher unbedingt notwendig, Asphaltdeckschichtgemische in die Untersuchungen mit einzubeziehen.

3. Forschungsziel / Ergebnisse / Lösungsweg

3.1 Forschungsziel

3.1.1 Angestrebte Forschungsergebnisse

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist, den Einfluss der Zusammensetzung von Asphaltgemischen auf deren primäre Gebrauchseigenschaften zu bestimmen.

Im Abschnitt 2 wurde bereits erwähnt, dass die [DIN EN 13108-21] in Bezug auf alle kompositionellen Merkmalsgrößen eines Asphaltmischgutes Toleranzen zur Bewertung der Konformität der Asphalte im Rahmen der WPK enthält. In den vorgegebenen Toleranzen sind sowohl produktionsbedingte Streuungen bei der Asphaltherstellung als auch Streuungen aus Probenaufteilung und Prüfung im Laboratorium enthalten. Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen daher die

Auswirkungen von Streuungen in der Asphaltzusammensetzung auf die Gebrauchseigenschaften von Asphaltmaterialien überprüft werden. Hierfür werden Asphaltgemische für Deckschichten untersucht, welche hauptsächlich eine erhöhte Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen und einen hohen Widerstand gegen bleibende Verformungen aufweisen, aber auch beständig gegen Ermüdungsrissbildung sein müssen.

Im Ergebnis des Forschungsvorhabens sollen anhand von Dimensionierungsberechnungen Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie die Lebensdauer von Asphaltbefestigungen durch die veränderten Materialeigenschaften beeinflusst wird.

3.1.2 Innovativer Beitrag der angestrebten Forschungsergebnisse

In Auswertung der Untersuchungen und Dimensionierungsberechnungen soll versucht werden, die Erfahrungssammlung auf dem Weg der fundamentalen Asphaltspezifikation im Rahmen der Europäisierung des Deutschen Normenwerkes zu unterstützen. Hier soll ein besonderes Augenmerk auf die praktikable Durchführung von Asphaltprüfungen im Rahmen der WPK gerichtet werden.

3.2 Lösungsweg zur Erreichung des Forschungsziels

- **Methodischer Ansatz**

Auswahl der zu untersuchenden Asphaltmischgutsorten:

In Deutschland kommen für hoch belastete flexible Verkehrsflächen, der Bauklasse SV, I bis III Asphaltmischgutsorten der Klasse „S“ zum Einsatz [FGSV 2007b]. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, für die Untersuchungen von Asphaltmischgut der Deckschicht folgende Asphaltarten bezüglich ihrer Zusammensetzung systematisch zu variieren:

- Asphaltbeton AC 11 D S
- Splittmastixasphalt SMA 11 S

Haupteinfluss- und Zielgrößenbeziehung:

Die Haupteinfluss- und Zielgrößenbeziehung sowie die Verknüpfung zwischen den einzelnen Haupteinflussgrößen sind in Abbildung 1 dargestellt.

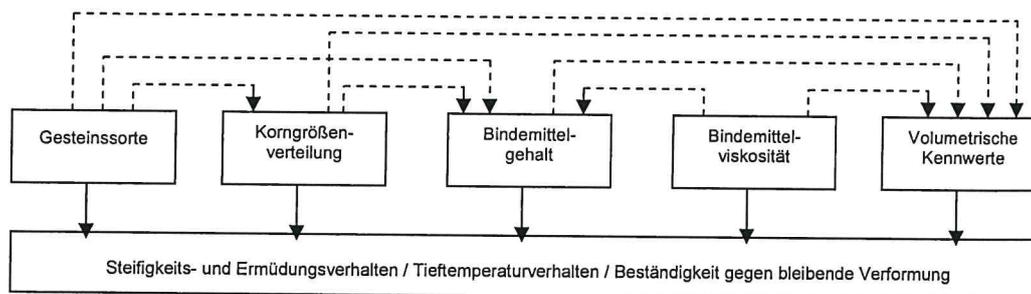


Abbildung 1: Haupteinfluss- und Zielgrößenbeziehung sowie Verknüpfung zwischen den Haupteinflussgrößen

Auswahl der zu untersuchenden Asphaltvarianten:

Die Untersuchung des Einflusses der Gesteinssorte auf die gebrauchungsverhaltenorientierten Asphalteeigenschaften sollen nicht Inhalt dieses Vorhabens sein, da ein Asphaltmischguthersteller diese nicht innerhalb einer Produktion wechselt. In einer großen Anzahl bisher durchgeführter Forschungsvorhaben wurde bei der Bestimmung des Einflusses der Zusammensetzung auf die Asphalteeigenschaften hauptsächlich so vorgegangen, dass eine Einflussgröße variiert wurde, während alle anderen Größen konstant gehalten wurden. Bei den durchzuführenden Untersuchungen des vorliegenden Forschungsantrages soll die Herangehensweise zumindest hinsichtlich der volumetrischen Kennwerte (Hohlraumgehalt und Hohlraumausfüllungsgrad im Asphaltmischgut, fiktiver Hohlraumgehalt im Gesteinskörnungsgemisch) verändert werden. Dies bedeutet zum Beispiel, bei Variation des Bindemittelgehaltes innerhalb einer Korngrößenverteilung des Gesteinskörnungsgemisches, dass mit steigendem Bindemittelgehalt auch der Hohlraumgehalt im Asphaltgemisch abnimmt. In Tabelle 2 sind die zu untersuchenden Variationen der Asphaltmischgutzusammensetzung dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht über die Asphaltmischgutvariationen (Asphaltgemische)

Asphaltmischgutsorte	Korngrößenverteilung	Bindemittelgehalt	Verwendetes Bindemittel (Hersteller)	Anzahl Asphaltgemische
AC 11 D S	a	je 3	25 / 55 – 55 A (X)	3
	b	je 3	25 / 55 – 55 A (X)	3
	c	je 3	25 / 55 – 55 A (X)	3
	a oder b oder c	1	50/70 (X)	1
	a oder b oder c	1	25 / 55 – 55 A (Y)	1
SMA 11 S	a	je 3	25 / 55 – 55 A (X)	3
	b	je 3	25 / 55 – 55 A (X)	3
	c	je 3	25 / 55 – 55 A (X)	3
	a oder b oder c	1	50/70 (X)	1
	a oder b oder c	1	25 / 55 – 55 A (Y)	1
SUMME:				22

Prüfverfahren zur Ansprache der Gebrauchseigenschaften:

- Steifigkeits- und Ermüdungsverhalten:

Die Ermüdungsfunktion und die Steifigkeitsmodul-Temperaturfunktion sollen gemäß der Arbeitsanleitung zur Bestimmung des Steifigkeits- und Ermüdungsverhaltens von Asphalten mit dem Spaltzug-Schwellversuch [FGSV 2009b] ermittelt werden.

- Rissbeständigkeit bei tiefen Temperaturen:

Der Einfluss der kompositionellen Merkmale von Asphaltgemischen auf ihr Tieftemperaturverhalten soll mit dem Abkühlversuch [prEN 12697-46] bestimmt werden.

- Verformungsbeständigkeit:

Der Einfluss der Asphaltzusammensetzung auf das Verformungsverhalten der Asphaltmischgutvarianten soll mit dem Druck-Schwellversuch untersucht werden. Dieser Versuch wird an allen Asphaltvarianten (Tabelle 2) durchgeführt. Abweichend vom Regelwerk werden für die Druck-Schwellversuche schlanke Probekörper mit einem Verhältnis Höhe/Durchmesser von mindestens 2/1 verwendet, um Randeinspannungseffekte zu minimieren. An jeweils einem Asphaltbeton und einem Splittmastixasphalt sollen zusätzlich wenige Triaxiale Schwellversuche mit Druckbeanspruchung durchgeführt werden.

Sollten sich bis zum Bearbeitungsbeginn des Vorhabens neue Erkenntnisse aus aktuell laufenden Forschungsarbeiten ergeben, so sollten diese auch bei der Bearbeitung des Forschungsvorhabens Beachtung finden. Dementsprechend kann es notwendig sein, dass Versuchsprogramm anzupassen und gegebenenfalls zu erweitern.

• **Arbeitsschritte**

- A) Materialbeschaffung, Vorbereitung der Materialien, Wahl der Asphaltmischgutzusammensetzung
- B) Herstellung und Vorbereitung der Asphaltprobekörper
- C) Ermittlung des Einflusses der Asphaltzusammensetzung auf das Steifigkeits- und Ermüdungsverhalten
- D) Untersuchungen zum Einfluss der Asphaltzusammensetzung auf das Tieftemperaturverhalten von Asphalten
- E) Untersuchungen zum Einfluss der Asphaltzusammensetzung auf das Verformungsverhalten von Asphalten (Druck-Schwellversuche)
- F) Untersuchungen zum Einfluss der Asphaltzusammensetzung auf das Verformungsverhalten von Asphalten (Triaxiale Schwellversuche mit Druckbeanspruchung)
- G) Dimensionierungsberechnungen
- H) Koordinierung des Forschungsvorhabens
- I) Dokumentation der Ergebnisse
- J) Wissenstransfer in die Wirtschaft

- **Personaleinsatz**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsstelle 1:

Dem wissenschaftlichen Mitarbeiter obliegt die Koordinierung des Forschungsvorhabens, die Durchführung und Auswertung der Untersuchungen an Forschungsstelle 1, die Durchführung der Dimensionierungsberechnungen, das Verfassen der Zwischenberichte und des Schlussberichtes sowie die Transferierung der Ergebnisse während und nach der Projektlaufzeit.

Laborant der Forschungsstelle 1:

Der Laborant ist für die Vorbereitung der Gesteinskörnungen und der Bindemittel, die Durchführung der Erstprüfungen, die Herstellung der Asphaltgemische und der Probekörper für die durchzuführenden Versuche verantwortlich. Weiterhin unterstützt er den wissenschaftlichen Mitarbeiter bei selbigen Versuchen.

Studentische Hilfskraft der Forschungsstelle 1:

Die studentische Hilfskraft bereitet die Materialien für die Asphaltherstellung vor und unterstützt den wissenschaftlichen Mitarbeiter und den Laboranten bei der Asphaltgemisch- und Probekörperherstellung sowie den Versuchsvorbereitungen.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsstelle 2:

Dem wissenschaftlichen Mitarbeiter obliegt die Koordinierung des Forschungsvorhabens innerhalb der Forschungsstelle 2, die Durchführung und Auswertung der Untersuchungen an Forschungsstelle 2 sowie das Mitverfassen der Zwischenberichte und des Schlussberichtes.

Leistungen Dritter:

Bei den Arbeitsschritten F und G werden die Druck-Schwellversuche und die Triaxialversuche mit Druck-Schwellbelastung an schlanken Probekörpern mit einem Verhältnis Höhe/Durchmesser von mindestens 2/1 durchgeführt. Aufgrund der Größe der Probekörper müssen diese aus Asphaltplatten mit den Abmessungen L x B x H von 50 x 40 x 17 cm herausgebohrt werden. Weder die Forschungsstelle 1, noch die Forschungsstelle 2 ist jedoch in der Lage, Asphaltplatten mit diesen Abmessungen herstellen zu können. Aus diesem Grund soll die Herstellung der Asphaltplatten im Verkehrsbaulabor der Forschungs- u. Materialprüfanstalt der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus erfolgen.

4. Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung der angestrebten Forschungsergebnisse für kleine und mittelständige Unternehmen (KMU)

4.1 Voraussichtliche Nutzung der angestrebten Forschungsergebnisse

- in den Fachgebieten: Materialien; Konstruktion
- in den Wirtschaftszweigen: Baugewerbe

4.2 Voraussichtlicher Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU

Die Ergebnisse des vorliegenden Forschungsauftrages werden im Rahmen von Funktionsbauverträgen und PPP-Projekten, auf deren Grundlage Bauvorhaben im Straßenbau in der Zukunft vermehrt vergeben werden sollen, von Bedeutung sein. Der Unterschied zum konventionellen Bauvertrag besteht darin, dass die Hauptleistungspflicht des Unternehmens über die vertragsmäßige Fertigstellung der Straße und die Verjährungsfrist für Mängelansprüche hinausgeht. Es schließt sich je nach Ausgestaltung des Vertrages ein Zeitraum von 20 bis 30 Jahren nach Fertigstellung an, in denen das Bauunternehmen für den vertraglich geregelten Zustand der Straße zu sorgen hat. Da es bisher, ohne die rechnerische Prognostizierung des Gebrauchsverhaltens von Asphaltbefestigungen, schwierig war, den tatsächlichen Erhaltungsaufwand für den o. g. Vertragszeitraum abzuschätzen, haben sich nur wenige KMU an den Vergabeverfahren von Funktionsbauverträgen bzw. PPP-Projekten beteiligt. Die Erarbeitung des Forschungsvorhabens stellt daher eine Chance für die KMU dar. Denn um innerhalb des Vertragszeitraumes einen positiven Ertrag aus einem solchen Vertragsverhältnis zu erwirtschaften, ist für das Unternehmen nicht nur ein permanentes Vertragsmanagement erforderlich, es spielt vor allem auch die Qualität der eingesetzten Baustoffe für den Substanzerhalt des Straßenoberbaus eine bedeutende Rolle, da diese den Erhaltungsaufwand für das Bauunternehmen minimieren kann.

Eine weitere wirtschaftliche Bedeutung für das Forschungsthema besteht in der öffentlichen Vergabe von Bauaufträgen. Hier haben Bauunternehmen die Möglichkeit, neben der Abgabe des Hauptangebotes ein Nebenangebot anzugeben. Durch die Abgabe eines Nebenangebotes kann das Bauunternehmen seine Chance für eine Auftragserteilung verbessern, wenn mit dem Ände-

rungsvorschlag eine Kostenreduzierung für den Auftraggeber verbunden ist. Dies kann z. B. durch die Optimierung der Schichtdicken der Asphaltbefestigung gegenüber den vorgeschriebenen Schichtdicken der RStO 01 [FGSV 2001] erreicht werden. In diesem Zusammenhang werden die Bauunternehmen interessiert sein, die Straßenbefestigung hinsichtlich ihres Gebrauchsverhaltens zu verbessern. Wenn die Eigenschaften von Asphaltgemischen durch gebrauchsverhaltenorientierte Prüfverfahren untersucht werden, ist das Bauunternehmen durch gebrauchsverhaltenorientierte Prüfverfahren untersucht werden, ist das Bauunternehmen in der Lage, mit den daraus gewonnenen Materialparametern theoretische Bemessungsmethoden anzuwenden, um dem Auftraggeber nachweisen zu können, dass sein Änderungsvorschlag den vorgegebenen Anforderungen an die zu erbringenden Leistungen entspricht.

Während der Durchführung des Bauvorhabens müssen die Hersteller der Baustoffgemische, wie beispielsweise des Asphaltes, eine gleichbleibend hohe Qualität der Straßenbaustoffe garantieren. Dies geschieht u. a. im Rahmen der WPK des Asphaltmischgutherstellers, in welcher die Gleichmäßigkeit der Produktion überprüft wird. Hierfür sind einfache Prüfmethode notwendig, welche vor allem zeitsparend sind, damit im Falle von Abweichungen rechtzeitig in den Produktionsprozess eingegriffen werden kann. Die Kennwerte dieser einfachen Prüfmethode sollte dabei mit den Kennwerten der gebrauchsverhaltenorientierten Prüfverfahren gut korrelieren. Da bei der Kalkulation des Herstellungspreises pro Tonne Asphaltmischgut die erforderlichen Prüfkosten enthalten sind, kann die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens gesteigert werden, indem einfache und damit kostensparende Prüfmethode bei der WPK angewendet werden.

4.3 Aussagen zur voraussichtlichen industriellen Umsetzung der FuE-Ergebnisse nach Projektende

Mit den Ergebnissen des hier vorgestellten Forschungsvorhabens soll die Anwendung der fundamentalen Asphaltspezifikation sowie der zugehörigen verschiedenen gebrauchsverhaltenorientierten Prüfverfahren im Technischen Regelwerk Deutschlands vorbereitet werden. Der Vorteil der fundamentalen Asphaltspezifikation ist, dass durch ihren Gebrauch das Innovationspotential der Asphaltmischguthersteller gefördert wird, da gemäß [DIN EN 13108-1] hinsichtlich der Asphaltzusammensetzung kaum Anforderungen bestehen. Den Herstellern wird damit die Möglichkeit gegeben, u.a. neue gebrauchsverhaltenverbessernde Zusätze / -mittel im Asphalt verwenden zu können.

5. Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

Die Forschungsergebnisse des beantragten Vorhabens, welche während dessen Laufzeit und nach dessen Abschluss erzielt werden, sollen durch folgende spezifische Maßnahmen in die Wirtschaft transferiert werden:

Tabelle 3: Tabellarische Übersicht zu den geplanten Transfermaßnahmen

Maßnahme	Ziel	Zeitraum	
Beratung des Projektbegleitenden Ausschusses	Fortschrittsbericht, Diskussion, Abstimmung, Maßnahmen	halbjährlich	Während der Laufzeit (01-2011-06/2013)
Fachtagungen, wie z. B.: Asphaltstraßentagung, Straßenbaukongress Regionale Veranstaltungen	Vortrag / schriftlicher Beitrag / Poster Fachleuten der Branche Forschungs- vorhabens und Ergebnisse vorstellen	jährlich	
Fachzeitschriften, wie z. B.: Asphalt, Straße und Autobahn	Wissenschaftliche Publikation des Forschungsvorhabens und der Ergebnisse	2012/2013	
Schlussbericht	Zusammenstellung der Forschungsergebnisse	2013	Nach Abschluss des Vorhabens
Forschungsbericht, obligatorisch	Vorstellung und Erläuterung des Forschungsvorhabens und der Ergebnisse	ab 2013	
Vorstellung der Ergebnisse in den Arbeitskreisen der FGSV und des DAV/DAI	Vortrag, Fachleuten der Branche Ergebnisse vorstellen und diskutieren	ab 2013	
Arbeitsblätter / Wissensdokumente / Technische Regelwerke	Buchform / Broschüre, Erläuterung der Anwendung der Ergebnisse	ab 2013	
Akademische Ausbildung und berufliche Weiterbildung (Aufbaustudium Asphalttechnik)	Wissensvermittlung und Einbeziehung neuester Erkenntnisse in die Lehrveranstaltungen	ab 2013	
Dissertation, obligatorisch	Wissenschaftliche Qualifikation des Bearbeiters des Forschungsvorhabens	ab 2013	

6. Durchführende Forschungsstelle(n)

- *Name und Anschrift der Forschungsstelle 1:*

Technische Universität Dresden
Professur für Straßenbau
01062 Dresden

- *Leiter der Forschungsstelle 1:*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Frohmüt Wellner

- *Name und Anschrift der Forschungsstelle 2:*

Technische Universität Braunschweig
Institut für Straßenwesen
Pockelsstraße 3
38106 Braunschweig

- *Leiter der Forschungsstelle 2:*

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Michael P. Wistuba

- *Projektleiter:*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Frohmüt Wellner

Ort, Datum