

bast GS4	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 1 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

1 Zweck/Geltungsbereich

Mit dieser Prozessbeschreibung werden Arbeiten beschrieben, die im Rahmen der Eigenüberwachung durch die Messgerätebetreiber zu erbringen sind.

2 Begriffe und Abkürzungen

SKM	Seitenkraftmessverfahren
TP	Technische Prüfvorschriften
ZbBz	Zeitbefristete Betriebszulassung
TP Griff-StB (SKM)	Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau, Teil: Seitenkraftmessverfahren (SKM)
μ_{SKM}	geschwindigkeits- und temperaturkorrigierter SKM-Griffigkeitswert gemäß TP Griff-StB (SKM)

3 Einleitung

Gemäß den Technischen Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau, TP Griff-StB (SKM) 07, Kapitel 9.4, haben die Betreiber von Messgeräten nach dem Seitenkraftmessverfahren (SKM), die Messungen im Rahmen der TP ausführen, kontinuierlich Eigenüberwachungsmessungen durchzuführen, um die Funktionalität ihrer Messgeräte zu überprüfen.

Diese Eigenüberwachungen werden zur Sicherstellung einer gleichbleibend hohen Messqualität der Geräte während des jährlichen Messzeitraums mit den in dieser Prozessbeschreibung beschriebenen Arbeitsschritten durchgeführt.

Die Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung sind aufgeteilt in einen statischen (vgl. Abschnitt 4) und einen dynamischen Teil (vgl. Abschnitt 5).

Innerhalb der Messperiode ist die Eigenüberwachung in regelmäßigen zeitlichen Abständen von maximal einem Monat durchzuführen. Der Einsatzbereich des Messfahrzeuges (Bauvertragsmessungen / ZEB-Messungen) kann auch Eigenüberwachungsmessungen mit geringem zeitlichen Abstand erforderlich machen. Bei Eigenüberwachungen, die im Rahmen des ZEB-Vertrages durchzuführen sind, gelten die Bedingungen des jeweiligen Vertrages.

Erstellt / geändert:	03.03.2015	Prüfung QS-GS4: Datum:	Verteiler:
Erstellt durch:	Scharnigg/Nadler	Im Original freigegeben am: 03.03.2015	
Version:	3	Freigabe GS4: Datum:	
Ersetzt Version:	2	Im Original freigegeben am: 03.03.2015	

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 2 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

4 Statische Prüfung

Im Rahmen der statischen Prüfung für die Eigenüberwachung wird das Messsystem durch den Operator in Augenschein genommen und einzelne Punkte, die in den folgenden Abschnitten näher beschrieben werden, geprüft und die Ergebnisse dokumentiert.

Ergibt die Prüfung, dass ein Mangel des Messsystems vorliegt, hat der Betreiber zunächst diesen Mangel abzustellen, bevor er mit der Eigenüberwachung fortfährt. Bestehen Zweifel über den Grad der Schädigung bzgl. der Prüfungen in Kapitel 4.1, so entscheiden die weiteren Prüfschritte und letztendlich das Ergebnis der dynamischen Prüfung über die Funktionalität des Messsystems. Es wird empfohlen, bei Reparaturen / Änderungen am Messfahrzeug entsprechend dem in Anlage B aufgeführten Ablauf vorzugehen.

4.1 Prüfung der Messmechanik

Die Prüfung der Messmechanik erfolgt im Wesentlichen durch sensitive und visuelle Begutachtung. Die Messmechanik wird wie folgt geprüft:

4.1.1 Gelenke und Führungen der Messmechanik

Die Prüfung von Leichtgängigkeit und Lagerspiel erfolgt gemäß den Angaben des Herstellers.

4.1.2 Verspannungsfreie Anordnung der Kraftmessdose

Die Kontrolle der verspannungsfreien Anordnung der Kraftmessdose erfolgt durch sensitive Prüfung (z. B. müssen die Gelenkköpfe beweglich sein und dürfen kein zu großes Spiel aufweisen).

4.1.3 Lagerung der Messradachse

Die Kontrolle der Lagerung der Messradachse erfolgt durch sensitive Prüfung (z. B. muss ein vertretbares Achsspiel vorhanden sein).

4.1.4 Federbein/Stoßdämpfer

Die Kontrolle der Lagerung der Federbeine und Stoßdämpfer erfolgt durch sensitive Prüfung (z. B. Lagerspiel der Federbeine, Verschleißzustand der Gummilagerung an den Befestigungspunkten) und durch Sichtprüfung (z. B. Ölaustritt).

4.2 Prüfung der Ausflussvorrichtung

4.2.1 Wasserschuhbürsten

Die Borstenlänge wird mittels Gliedermaßstab geprüft. Zulässig sind Borstenlängen von 10 mm bis 40 mm. Gleichzeitig erfolgt auch die Beurteilung der Abnutzung der Wasserschuhbürsten (gleichmäßig/ungleichmäßig).

4.2.2 Lagerung der Ausflussvorrichtung

Die Kontrolle der Lagerung der Ausflussvorrichtung erfolgt durch sensitive Prüfung (z. B. Prüfung des Lagerspiels des Wasserschuhs quer zur Fahrtrichtung – Seitenspiel gesamt max. 10 mm (vgl. TP Griff-StB (SKM) 07, Bild 3 (Skizze Wasserschuh))).

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 3 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

4.2.3 Breite des Wasserschuhs

Mit Hilfe eines geeigneten Prüfmittels wird die effektive Breite zwischen den Bürsten des Wasserschuhs bestimmt. Diese muss $80 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ betragen.

4.2.4 Lage des Wasserschuhs

Die Lage des Wasserschuhs bezogen auf das Messrad wird mittels einer Schablone bestimmt, vgl. Bild 1. Die zulässigen Abmessungen der Ausflussvorrichtung sind in den TP Griff-StB (SKM) 07 im Bild 3 (Skizze Wasserschuh) zusammengestellt. Abweichend hiervon wird der horizontale Abstand des Wasserschuhs zur Achse des Messrades auf 275 mm bis max. 325 mm eingestellt.

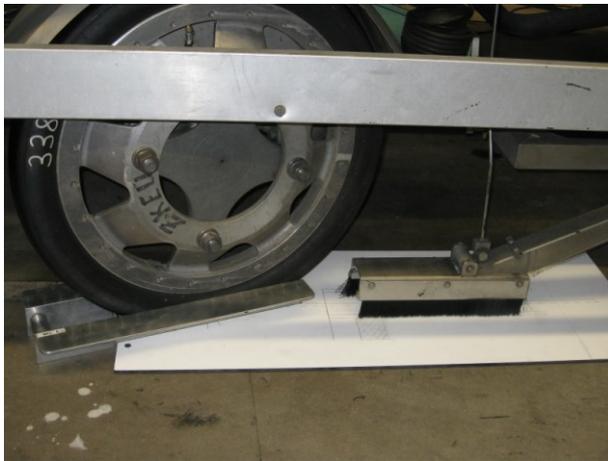


Bild 1: Wasserschuh mit angelegter Schablone

5 Dynamische Prüfung

5.1 Vorbereitungen

Voraussetzung für die dynamische Prüfung ist die zuvor erfolgreich durchgeführte statische Prüfung gemäß Abschnitt 4.

5.2 Intervall der Messungen und Messstrecken

Innerhalb der Messperiode sind in regelmäßigen zeitlichen Abständen von maximal einem Monat auf zwei Streckenabschnitten von jeweils 2 km Länge Messungen bei $v = 80 \text{ km/h}$ und/oder 60 km/h durchzuführen. Der Einsatzbereich des Messfahrzeuges (Bauvertragsmessungen / ZEB-Messungen) kann auch Eigenüberwachungsmessungen mit geringerem zeitlichen Abstand erforderlich machen.

Ein Streckenabschnitt sollte eine mittlere Griffigkeit von $\mu_{SKM} \approx 0,45$, der andere Streckenabschnitt eine mittlere Griffigkeit von $\mu_{SKM} \geq 0,60$ aufweisen. Alternativ und unter Berücksichtigung der regionalen Unterschiede bei den Bauweisen kann eine Strecke das regionale Minimum und die zweite Strecke den regionalen Mittelwert der Griffigkeit widerspiegeln. Dabei sollten möglichst unterschiedliche Bauweisen und/oder Oberflächen mit unterschiedlicher Texturausprägung berücksichtigt werden. Wenn aufgrund von regionalen Gegebenheiten auf

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 4 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

beiden Strecken ein ähnliches Messniveau vorliegt, ist die zweite Messstrecke mit einer anderen Messgeschwindigkeit als die erste Messstrecke zu messen.

Bei Eigenüberwachungen, die im Rahmen des ZEB-Vertrages durchzuführen sind, gelten die Bedingungen des jeweiligen Vertrages.

Da die Eigenüberwachungsmessungen spurgeführt durchzuführen sind, sollte bei der Auswahl der Eigenüberwachungsstrecken darauf geachtet werden, dass die rechte Fahrstreifenrandmarkierung über den gesamten Messabschnitt in ausreichender Qualität vorhanden ist.

Bei der Auswahl und Festlegung der künftigen Messbedingungen auf den jeweiligen Streckenabschnitten kann es hilfreich sein:

- die Art der Deckschicht bzw. die Art der Nachbehandlung der Oberfläche beim zuständigen Bauamt zu erfragen (bestenfalls liegen Streckendaten und Angaben zur Deckschicht wie Alter, Eignungsprüfungen, Kontrollprüfungen, Belastungsklasse vor),
- die Streckenabschnitte vor Auswahl in unterschiedlichen Randabständen zu befahren, um das Griffigkeitsminimum zu ermitteln und die Lage dieses Minimums als Abstandsvorgabe für alle weiteren EUE-Messungen auf dieser Strecke festzulegen,
- bei der Bewertung des jahreszeitlichen Ganges die Vorjahre zu berücksichtigen, um Anomalien besser zu erkennen (und die Strecke ggf. zu ersetzen).

Als ungünstig im Rahmen der Eigenüberwachung haben sich Strecken mit den folgenden Eigenschaften erwiesen:

- Strecken mit einem großen jahreszeitlichen Gang,
- Strecken, die große witterungsabhängige Schwankungen aufweisen (z.B. durch Verwendung kalkhaltiger Gesteine),
- Strecken mit enger Griffigkeitsquerverteilung, da Ungenauigkeiten beim Fahren das Ergebnis negativ beeinflussen können,
- Strecken, die neben der rollenden Polierung auch besonderen Beanspruchungen durch wechselnde Bremswirkungen bzw. querenden Verkehr (z. B. Auf- und Abfahrten, Einmündungen, Kreuzungen) unterliegen, die zu Texturveränderungen führen können,
- Strecken mit Kurven, größeren Unebenheiten und ungünstigen Neigungen, die sich auf das Fahrverhalten negativ auswirken können,
- Neubaustrecken mit sehr hoher Anfangsgriffigkeit (jünger als ein Jahr, $\mu_{SKM} > 0,7$), da eine Änderung der Griffigkeit zu erwarten ist,
- Altstrecken mit sehr geringen Griffigkeiten (unterhalb der Warnwerte nach M BGriff) und Häufungen an Flickstellen, da hier aufgrund der Verkehrssicherungspflicht gegebenenfalls Erneuerungsbedarf besteht und die Strecken nicht langfristig verfügbar sind,
- Strecken mit gleicher Charakteristik (bei relativ gleichem Streckenmittelwert sollte zumindest ein Griffigkeitssprung in einer Strecke enthalten sein).

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 5 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

5.3 Durchführung und Auswertung

Die Messungen im Rahmen der Eigenüberwachung sind gemäß den TP Griff-StB (SKM) 07, Abschnitt 6.2 durchzuführen.

Als Ergebnis für einen Streckenabschnitt von 2 km Länge gilt der Gesamtmittelwert der 100-m-Einzelwerte für den gesamten Streckenabschnitt aus zwei zeitlich nah aufeinanderfolgenden Messungen. Die tolerierbaren Ungenauigkeiten für Wiederholungsmessungen von $\Delta\mu_{SKM} = 0,015$ sind dabei einzuhalten.

Auf jedem Messabschnitt ist bei den Eigenüberwachungsmessungen der zuvor festgelegte Randabstand einzuhalten. Basierend auf den Erfahrungen von den Messungen zur Fremdüberwachung dürfen die folgenden Toleranzen bzgl. des Randabstandes bei den Eigenüberwachungsmessungen nicht überschritten werden:

- Abweichung des Mittelwertes im 2-km-Abschnitt vom Sollwert: ± 5 cm
- Abweichung des Mittelwertes im 100-m-Abschnitt vom Sollwert: ± 15 cm
- Standardabweichung der 100-m-Mittelwerte im 2-km-Abschnitt: 8 cm

Die Gesamtmittelwerte (Mittelwert jeweils eines Messpaares) sind mit der letzten nicht beanstandeten Eigenüberwachung des Messgerätes zu vergleichen. Dabei darf eine Abweichung von $\Delta\mu_{SKM} = 0,035$ nicht überschritten werden.

Bei größeren Abweichungen ist die BAST zu informieren. Des Weiteren sind bis zur Klärung der Ursache für die zu große Abweichung die Messergebnisse, die seit der letzten nicht beanstandeten Eigenüberwachung des Messgerätes ermittelt wurden, in Frage zu stellen.

5.4 Sonstiges

Um die Einflüsse auf die Messergebnisse bei den Eigenüberwachungen zu reduzieren, ist es sinnvoll für die Messungen im Rahmen der Eigenüberwachung einen separaten Reifen zu verwenden, der nur für diesen Einsatzzweck benutzt wird. Hierfür eignet sich ein Messreifen des Vorjahres mit einer Laufleistung von ca. 100 km. Der Reifen ist zwischen den Eigenüberwachungen entsprechend den Vorgaben der TP Griff-StB (SKM) 07 zu lagern.

Es wird empfohlen, Anschlussmessungen auf den Eigenüberwachungsstrecken nach der Zeitbefristeten Betriebszulassung (ZbBz) und den Fremdüberwachungen sowie bei Änderungen / Reparaturen am Messfahrzeug (siehe die Liste mit möglichen Einflussfaktoren in der Anlage A) durchzuführen. Bei Reparaturen / Änderungen am Messfahrzeug oder einem Unfall soll entsprechend dem in Anlage B aufgeführten Ablauf vorgegangen werden.

Für die Messperiode innerhalb eines Jahres wird eine Anfangs- und Endmessung auf den Eigenüberwachungsstrecken empfohlen. Aufgrund von verschiedenen Witterungseinflüssen (z. B. Frost in der Winterperiode) können Unterschiede in den Messwerten zwischen der Endmessung des Vorjahres und der Anfangsmessung des aktuellen Jahres auftreten, die das Toleranzmaß von $\Delta\mu_{SKM} = 0,035$ überschreiten. Die Differenzen zwischen diesen zwei Messzeitpunkten sind abhängig von der Art der Messstrecke und können daher allein nicht für die Bewertung des Messsystems im Sinne der Eigenüberwachung herangezogen werden.

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 6 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

Nach Rücksprache mit der BAST besteht in Einzelfällen die Möglichkeit, dass die BAST im Rahmen von Messaufträgen (z. B. Kontrollprüfungen bei der ZEB) in den jeweiligen Regionen auch Messungen auf den Eigenüberwachungstrecken der jeweiligen Betreiber durchführt und anschließend die Ergebnisse der Betreiber- und der BAST-Messung vergleicht.

6 Dokumentation

Die Messergebnisse zur Eigenüberwachung der Messgeräte sind zu protokollieren und für Nachweiszwecke aufzubewahren sowie zur Zeitbefristeten Betriebszulassung und Fremdüberwachung bei der BAST mitzubringen und unaufgefordert vorzulegen.

Das in der Anlage C beigefügte Muster kann für die Dokumentation der Eigenüberwachungen verwendet werden. Das Muster kann als Excel-Datei bei der BAST über die E-Mailadresse skm@bast.de angefordert werden.

7 Mitgeltende Unterlagen

Muster – Dokumentation der Eigenüberwachung (Vordruck) – s. auch Anlage C

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 7 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

Anlage A

Liste mit möglichen Einflussfaktoren auf das SKM-Messsystem

SKM – gerätespezifische Einflussfaktoren auf die Messergebnisse

- infolge von Änderungen/Reparaturen an der Messeinheit und/oder
- infolge von Änderungen/Reparaturen an der Messelektronik und/oder
- infolge von Änderungen/Reparaturen an dem Fahrzeug

Messeinheit

- Austausch/Änderung von Lagern
- Austausch/Änderung vom Wasserschuh
- Lösen von Schrauben an der Messeinrichtung – Veränderung des Schräglaufwinkels
- Austausch/Änderung von Thermometern
- Austausch/Änderung der Kraftmessdose
- Austausch/Änderung des Stoßdämpfer

Messelektronik

- Austausch/Änderung der eingesetzten Verstärker und Hardwarefilter sowie auch Änderungen an deren Einstellungen
- Ein-/Anbau von Geräten, die in den Kreislauf der Messelektronik eingebunden werden oder diesen beeinflussen (EMV) - z.B. Spannungswandler, Gleichrichter, USV, ... etc.
- Austausch/Änderung des AD-Wandler
- Softwareaktualisierung

Fahrzeug

Hierbei geht es neben der Fahrsicherheit im Wesentlichen um das Federungsverhalten des Aufbaus, folglich sind wesentliche Auf-, An- und Umbauten am Aufbau ggf. relevant, wenn diese die Schwerpunktage und damit auch das Wank- und Nickverhalten etc. des Fahrzeuges beeinflussen. Hierzu gehören beispielsweise:

- Austausch/Änderung von Stoßdämpfern
- Austausch/Änderung der Federung
- Austausch/Änderung der Reifen
- Austausch/Änderung der Stabilisatoren und Querlenkern bzw. Kugelköpfe

	Prozessbeschreibung Eigenüberwachung Messsystem Seitenkraftmessverfahren (SKM)	BAST-GS4-MG-PB-A011
		Seite 8 von 9 Seiten Stand: 03.03.2015

Anlage B

Vorgehen bei Änderungen / Reparaturen an Messfahrzeugen, dem Messsystem und/oder der Datenerfassungs-/Auswertesoftware

In Abhängigkeit von dem Anlass (planmäßig oder Unfall) für die Änderung/Reparatur wird das folgende Vorgehen vorgeschlagen, um ein grundsätzliches und zusätzliches Vorführen des Messfahrzeuges zum Zwecke von Vergleichsfahrten mit dem BAST-Referenzsystem weitestgehend zu vermeiden.

- **(planmäßige) Änderung/Reparatur:**

- (1) Eigenüberwachung auf den beiden Eigenüberwachungsstrecken – Messgerät ohne Defekt (vor Änderung/Reparatur) – letzte Messung im Rahmen der Eigenüberwachung
- (2) Eigenüberwachung auf den beiden Eigenüberwachungsstrecken – Messgerät mit Defekt (vor Änderung/Reparatur) – möglichst kurz vor der Reparatur (Abstand zur letzten Eigenüberwachung (1) sollte kleiner als ein Monat sein)
- (3) Änderung/Reparatur des Messgerätes
- (4) Eigenüberwachung auf den beiden Eigenüberwachungsstrecken – Messgerät ohne Defekt (nach Änderung/Reparatur) – möglichst kurz nach der Reparatur
- (5) Mitteilung an BAST über Art und Umfang der Änderung/Reparatur (ggf. inkl. Fotos), Übermittlung der Messergebnisse von (1), (2) und (4) zur Beurteilung des Einflusses an die BAST; ggf. können auch weitere Daten der Eigenüberwachung zur Beurteilung notwendig sein
- (6) Auswertung der Messdaten durch die BAST
- (7) Mitteilung durch BAST an den Betreiber, ob aufgrund der Änderung/Reparatur ein Vorführen des Messfahrzeuges bei der BAST notwendig ist; ggf. Terminabstimmung

- **Änderung/Reparatur nach Unfall:**

- (1) Eigenüberwachung auf den beiden Eigenüberwachungsstrecken – Messgerät ohne Defekt (vor Änderung/Reparatur) – letzte Messung im Rahmen der Eigenüberwachung
- (2) (wenn möglich) Eigenüberwachung auf den beiden Eigenüberwachungsstrecken – Messgerät mit Defekt (vor Änderung/Reparatur) – möglichst kurz vor der Reparatur (Abstand zur letzten Eigenüberwachung (1) sollte kleiner als ein Monat sein)
- (3) Änderung/Reparatur des Messgerätes
- (4) Eigenüberwachung auf den beiden Eigenüberwachungsstrecken – Messgerät ohne Defekt (nach Änderung/Reparatur) – möglichst kurz nach der Reparatur (Abstand zur letzten Eigenüberwachung (1) sollte kleiner als ein Monat sein)
- (5) Mitteilung an BAST über Art und Umfang der Änderung/Reparatur (ggf. inkl. Fotos), Übermittlung der Messergebnisse von (1), (2) (wenn vorhanden) und (4) zur Beurteilung des Einflusses an die BAST; ggf. können auch weitere Daten der Eigenüberwachung zur Beurteilung notwendig sein
- (6) Auswertung der Messdaten durch die BAST
- (7) Mitteilung durch BAST an den Betreiber, ob aufgrund der Änderung/Reparatur ein Vorführen des Messfahrzeuges bei der BAST notwendig ist; ggf. Terminabstimmung

