

Untersuchungen zur Dauerhaftigkeit der Griffigkeit von Betonfahrbahndecken mit Grinding- und Grooving-Texturen

Wissenschaftlicher Kurzbericht Nr. 43 (2018)

Simon Hampel, M.Sc.; Nicolai Klein, M.Sc.; Dr.-Ing. Thomas Kränkel, Prof. Dr.-Ing. Christoph Gehlen

Arbeitsgruppe 2: Betontechnologie

1 Einleitung und Untersuchungsziel

Um eine hohe Verkehrssicherheit zu gewährleisten, müssen Betonfahrbahndecken eine dauerhaft hohe Griffigkeit sowie ein ausreichendes Entwässerungsvermögen aufweisen. Dies wird durch eine Texturierung der Oberfläche erreicht.

Die derzeitige Regelbauweise von Fahrbahnoberflächen aus Beton bildet der Waschbeton, da sich dessen Oberflächentextur durch eine dauerhaft griffige und lärmindernde Wirkung bewährt hat. Eine weitere Methode zur Texturierung besteht mit dem Grinding- und Grooving-Verfahren, welches bisher hauptsächlich zur Wiederstellung der Gebrauchseigenschaften von Bestandsstrecken eingesetzt wurde. Da sich mit dieser Oberflächenausführung ebenfalls hohe Griffigkeit erreichen lässt und diese darüber hinaus ein großes Potential hinsichtlich der Lärminderung besitzt, wird die Grinding- und Grooving-Textur auch für neu herzustellende Verkehrsflächen aus Beton erprobt [1], [2]. Grinding- und Grooving-Texturen weisen im Herstellungszustand zwar hohe Griffigkeiten auf, die einwirkende kombinierte Exposition aus Verkehr (mechanische Beanspruchung) und Umwelt (lösender Angriff und Frost-Tausalz-Wechsel) bewirkt jedoch eine Verringerung der Griffigkeit mit zunehmendem Alter.

Ziel der Untersuchungen war es, die Griffigkeitsentwicklung verschiedener Grinding- und Grooving-Texturen unter simulierten Praxisbedingungen zu quantifizieren und anschließend deren Dauerhaftigkeit vergleichend zu beurteilen.

2 Methoden

Zur Simulation der Expositionen aus Verkehr und Umwelt wurde ein kombinierter Laborbeanspruchungszyklus (LBZ) in Anlehnung an [3] angewendet. Dieser wurde jedoch in seiner ursprünglichen mechanischen Beanspruchung mittels Prallabrieb durch eine Poliervorrichtung ersetzt sowie die festgelegte Ablaufreihenfolge der Einwirkungen um einen vorgeschalteten mechanischen Angriff erweitert, um eine höhere und praxisnähere Beanspruchung der Textur zu erzielen.

Um die Dauerhaftigkeit der Griffigkeit infolge der simulierten Einwirkungen aus Verkehr und Um-

welt beurteilen zu können, wurden die griffigkeitsrelevanten Mikro- und Makrotextureigenschaften im Herstellungszustand und nach jeder Beanspruchung ermittelt. Die Entwicklung der Mikrostruktur wurde dabei mit Hilfe des SRT-Wertes des SRT-Pendelgeräts analysiert, für die Makrostruktur wurde die mittlere Texturtiefe mittels ELAtextur-Messgerät bestimmt.

3 Versuchsdurchführung

Für die Untersuchungen im Labor wurden praxis-taugliche Fahrbahndeckenbetone mit CEM II/B-S und einem Größtkorn von 22 mm (Sieblinienbereich AC22) sowie einem w/z-Wert von 0,40 hergestellt. Dabei ist zusätzlich eine Variation der groben Gesteinskörnung hinsichtlich der Petrographie und des Polierwiderstands (PSV-Wert) vorgenommen worden, um einen möglichen Einfluss dieser Parameter auf die Griffigkeitsentwicklung aufzeigen zu können (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Petrographie und Polierwiderstand der verwendeten groben Gesteinskörnung

Gesteinskörnung	[-]	Werk B	Werk G *		Werk L
		[s]	[k]	[s]	[s]
Anteil runder Gesteinskörnung	[M.-%]	0	100	0	0
Anteil gebrochener Gesteinskörnung	[M.-%]	100	0	100	100
PSV-Wert	[-]	51	48		50
Petrographie	[M.-%]	100 Basalt	80 Carbonat 10 Sandstein 5 Kristallin 3 Quarzit 2 Sonstiges	55 Granitoid 40 Gang-gestein 5 Sonstiges	

*) aus Werk G wurde sowohl rundes [k] als auch gebrochenes [s] Korn für die Herstellung der Fahrbahndeckenbetone verwendet

Es wurden drei geometrisch unterschiedliche Texturvarianten untersucht, die bereits auf Erprobungsstrecken getestet wurden [2]. Diese bestanden aus einer a) reinen Grinding-Textur („G“) zur Steigerung der Griffigkeit, b) einer kombinierten Grinding- und Grooving-Textur („G+G“) zur zusätzlichen Verbesserung der Oberflächenentwässerung und c) einer Next Generation Concrete Surface („NGCS“) zur zusätzlichen Reduzierung der Lärmemission.

4 Ergebnisse

Die Untersuchungen zeigen, dass die erste mechanische Beanspruchung im LBZ, unabhängig von der Texturvariante, zu einem sinkenden SRT-Wert führte. Weitere mechanische Beanspruchungen im LBZ verminderten die SRT-Werte weiterhin, jedoch mit reduzierter Intensität. Die Untersuchungen zeigten ferner, dass sich hohe Polierwiderstände des Gesteins positiv auf die Griffigkeitsentwicklung auswirken. Der lösende Angriff des LBZ führte, in Abhängigkeit der Petrographie des gewählten Gesteins, bei allen Texturvarianten zu einer mehr oder minder stark ausgeprägten Zunahme der SRT-Werte. Insbesondere bei Einsatz des vornehmlich carbonatischen Gesteins (Werk G) stellten sich z.T. SRT-Werte über den Werten im Herstellungszustand ein. Die Frost-Tausalz-Belastung im LBZ bewirkte, unabhängig von gewählter Textur und Gesteinskörnung keine signifikante Änderung der SRT-Werte. Die mittlere Texturtiefe blieb im Verlauf des gesamten LBZ auf einem annähernd konstanten Niveau, unabhängig von der Art der Textur oder des Gesteins.

5 Zusammenfassung

Die Untersuchungen belegen, dass die griffigkeitsrelevanten SRT-Werte im Herstellungszustand maßgeblich von der Texturgeometrie beeinflusst werden. Darüber hinaus lagen die SRT-Werte aller Texturvarianten über dem geforderten SRT-Mindestwert im Herstellungszustand (vgl. Abbildung 1, oben, „Richtwert“). Durch die simulierten Einwirkungen aus Verkehr und Umwelt des LBZ näherten sich die SRT-Werte aller Texturvarianten jedoch einem ähnlichen Niveau, wobei die Texturen mit zusätzlichen Grooving-Rillen (G+G, NGCS) geringfügig höhere Werte und damit bessere Griffigkeiten aufwiesen. Die Variation des Polierwiderstands des Gesteins zeigte, dass der Einsatz von Gesteinen mit hohem PSV-Wert eine geringere Abnahme der Griffigkeit infolge der mechanischen Verkehrseinwirkung bewirkt. Weiterhin wurde ein ausgeprägter Anstieg der Griffigkeit aufgrund des lösenden Angriffs bei Verwendung säureempfindlicher (vornehmlich carbonatischer) Gesteinskörnung beobachtet. Nach dem LBZ wiesen fast alle Texturvarianten mit SRT-Werten über dem Schwellenwert, bei dessen Erreichen griffigkeitsverbessernde Maßnahme in Betracht gezogen werden sollten, ein genügendes Griffigkeitsniveau auf (vgl. Abbildung 1, unten). Somit konnten den untersuchten Grinding- und Grooving-Texturen ausreichend dauerhafte Griffigkeitseigenschaften attestiert werden.

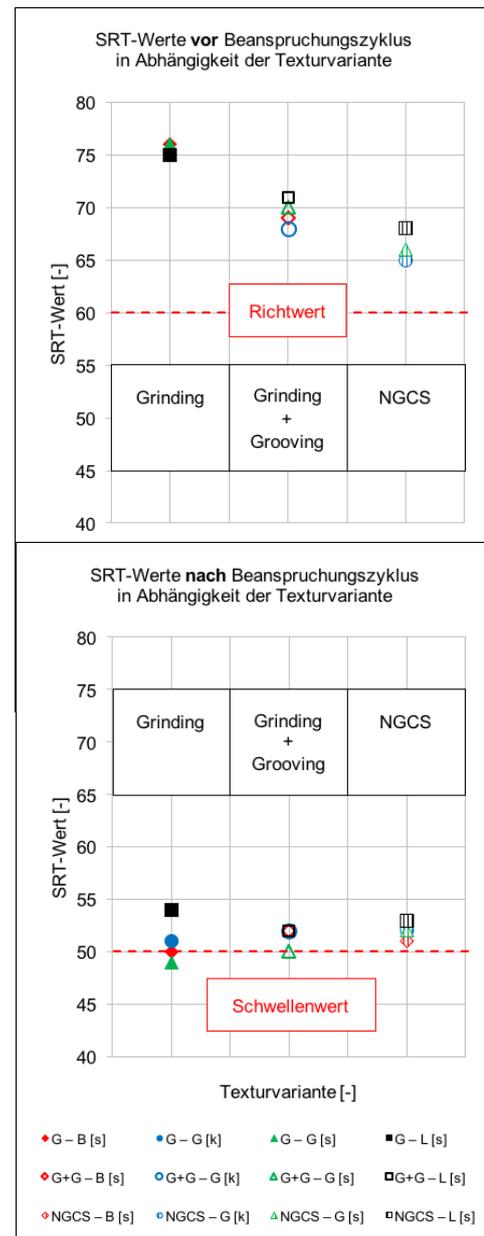


Abbildung 1: SRT-Werte der Texturvarianten vor und nach dem Laborbeanspruchungszyklus

6 Literatur

- [1] Skarabis, J.: *Betonstraßenbau im Ausland – Bericht des Preisträgers 2011, Grinding und Grooving in den USA*, Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Betonstraßentagung 2013, Karlsruhe, 19./20.09.2013, S. 15
- [2] Villaret, S. et al.: *Dauerhafte Betondecken – Optimierung der Fahrbahnoberfläche durch Texturierung mittels Grinding-Verfahren*, Forschungsbericht zum Forschungsprojekt FE 08.0220/2012/ORG
- [3] Schießl, P.; Beckhaus, K.; Wenzl, P.: *Dauerhaftigkeit von Betondeckenoberflächen*, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 902, Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abt. Straßenbau, Bonn, 2004, S. 16 - 17