

Griffigkeit von Betonstraßen – gesicherte Qualität durch neue Prüftechnik

Text | Lukas Kirchmaier, Andreas Pfeiler

Bilder und Grafik | © Lukas Kirchmaier

Die Polierresistenz der in den Straßen verwendeten feinen und groben Gesteinskörnungen hat einen direkten Einfluss auf die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer. Am Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien wurde das neue Prüfverfahren nach Wehner/Schulze für die Ermittlung der Polierresistenz von Sanden erstmals in Österreich angewandt und ein neuer Bewertungshintergrund erstellt.

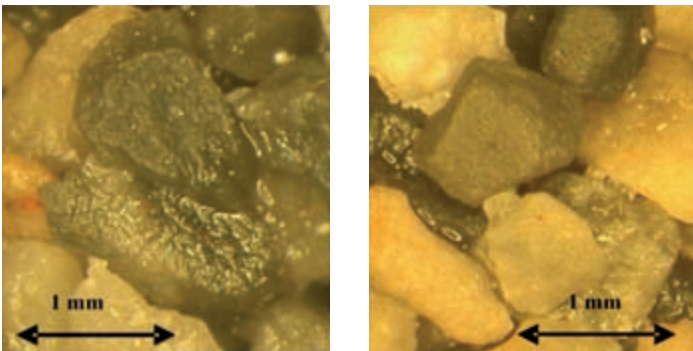


Abbildung 1: Kalksteinsandkörner der Fraktion 0,63/1,0 mm vor (links) und nach (rechts) einer Polierbeanspruchung

Einleitung

In der Straßenbautechnik versteht man unter dem Begriff Griffigkeit die Wirkung der Rauheit der Fahrbahnoberfläche auf den aktivierbaren Reibungswiderstand in der Kontaktfläche Reifen-Fahrbahn. Die Griffigkeit von Straßenoberflächen hat insbesondere bei nasser Fahrbahn einen wesentlichen Einfluss auf die Verkehrssicherheit. Als Kennwert für die vorhandene Griffigkeit dient ein Reibungskoeffizient, auch Reibungsbeiwert μ genannt.

Eine unter Verkehrsbeanspruchung stehende Straße ist durch die ständigen Überrollungen von Fahrzeugreifen einer starken mechanischen Polierwirkung ausgesetzt. Beeinflusst wird der aktivierbare Reibungswiderstand von verschiedenen Einflüssen. Während man als Straßenbau-techniker geringen bis keinen Einfluss auf die gefahrene Geschwindigkeit und die vorherrschenden Witterungsbedingungen hat, so lässt sich vor allem mit

der Art des Einbauverfahrens bzw. der Betonrezeptur, der Ausbildung der Oberflächentextur wie auch mit der Polierresistenz der verwendeten Gesteinskörnungen Einfluss auf die Griffigkeit nehmen.

Gesteinskörnungen mit einer niedrigen Polierresistenz werden schneller und in höherem Ausmaß durch die mechanische Beanspruchung poliert, als es bei polierresistenten Gesteinen der Fall ist. Die polierende Wirkung entsteht dadurch, dass alle Fahrzeugreifen unter Schlupf auf der Oberfläche abrollen. Das heißt, die Reifen gleiten über die Mineralstoffe an der Oberfläche und sorgen dadurch für eine Glättung der exponierten Kornoberflächen. In Abbildung 1 sind Sandkörner der Fraktion 0,63/1,0 mm vor und nach einer Polierbeanspruchung dargestellt.

Für die Auswahl geeigneter Gesteinskörnungen ist derzeit vor allem der Polierwert PSV, geprüft an der Fraktion

Die Polierresistenz der Splittfraktion ist nicht mit jener der Sandfraktion (≤ 4 mm) ident, weswegen eine gesonderte Anforderung an die Polierresistenz von Sanden notwendig ist.

8/11 mm, maßgebend. Die Polierresistenz der Splittfraktion ist jedoch nicht mit jener der Sandfraktion (≤ 4 mm) ident, weswegen eine gesonderte Anforderung an die Polierresistenz von Sanden notwendig ist.

Die RVS 08.17.02 [2007] sieht bislang für Gesteinskörnungen ≤ 4 mm vor allem den Nachweis des CO_2 -Gehaltes vor. Damit

Abbildung 2: Prüfanlage nach Wehner/Schulze



Gesteinskörnungen mit einer niedrigen Polierresistenz werden schneller und in höherem Ausmaß durch die mechanische Beanspruchung poliert, als es bei polierresistenten Gesteinen der Fall ist.

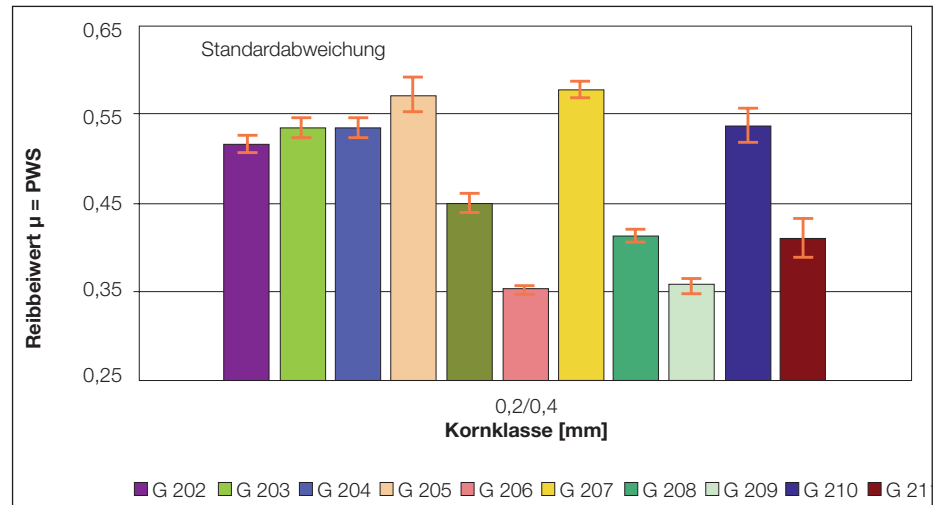


Abbildung 3: Ermittelte Polierresistenzen einer Reihenuntersuchung an elf Sanden

wird indirekt versucht, die Polierresistenz von Sanden zu beschreiben. Indirekt deshalb, da vor allem karbonatische Gesteine in der Regel eine schlechte Polierresistenz aufweisen und die Begrenzung des CO_2 -Gehaltes den Einsatz dieser Gesteine im Oberbeton einschränkt. Als Alternative wird zusätzlich die Bestimmung des PWS (Polierwert nach Wehner/Schulze) angeführt. Die Bestimmung des PWS erfolgt mit dem Verfahren nach Wehner/Schulze an der Sandfraktion 0,2/0,4 mm. Gefordert wird bislang ein PWS-Wert von $\geq 0,55$ [-].

Prüfmethodik

Die Prüfanlage nach Wehner/Schulze, siehe Abbildung 2, besteht im Wesentlichen aus einer Polier- und einer Prüfeinheit. Als Prüfkörper werden Holzplatten mit einem Durchmesser von 225 mm verwendet, die mit der zu beurteilenden Gesteinskörnung beklebt werden.

Der Prüfablauf erfolgt in zwei Schritten: Im ersten Verfahrensschritt werden die Prüfkörper einer Poliersimulation unterzogen. Dies erfolgt durch drei konische, mit Querrillen versehene Gummirollen, die unter Schlupf und unter Zugabe eines Quarzmehl-Wasser-Gemisches 90.000-mal über die Prüfoberfläche rollen. Im zweiten Schritt wird auf der Prüfstation der Gleitreibwert μ der polierten Gesteinskörnung ermittelt. Dafür wird ein mit drei Gleitschuhen bestückter Messkopf auf 100 km/h beschleunigt, auf der bewässerten Prüfoberfläche bis zum Stillstand abgebremst und der Reibwert bei 60 km/h ausgewertet. Dieser Reibwert wird als PWS (= Polierwert nach Wehner/Schulze) bezeichnet.

Prüfung und Ergebnisse

Da die Prüfanlage in den letzten Jahren zur Erlangung der Serienreife einer Modernisierung unterzogen wurde, waren die überlieferten Grenzwerte, bestimmt mit Prüfanlagen alter

Bauart, zu hinterfragen. Deshalb wurden in einer Reihenuntersuchung elf für den österreichischen Straßenbau repräsentative Sande einer Polierwiderstandsbestimmung unterzogen und ein neuer Bewertungshintergrund für die Sandpolierresistenz ermittelt. In Abbildung 3 sind die ermittelten PWS-Werte dargestellt.

Der in der RVS 08.17.02 [2007] für Betondecken im Oberbeton geforderte Polierwert für Sande $\geq 0,55$ [-] wurde in der gegenständlichen Reihenuntersuchung lediglich von zwei Sanden erreicht.

Bei einer, den Prüfergebnissen angepassten, reduzierten Anforderung auf $\text{PWS} \geq 0,50$ [-] genügen einerseits sechs Gesteine beziehungsweise 54,5 % dem Kriterium. Andererseits wird gleichzeitig der Präzision des Prüfverfahrens Rechnung getragen. Die Ergebnisse lassen durch die vorhandene große Spreizung auch eine eindeutige Unterteilung in hoch- und niedrigpolierresistent zu. So wurde für fünf Sande ein Polierwert $\leq 0,45$ und für sechs Sande ein Polierwert $\geq 0,52$ ermittelt.

Mit der Prüfanlage nach Wehner/Schulze neuer Bauart steht nun ein Verfahren zur Verfügung, mit dem sich die Gesteiseigenschaft „Polierresistenz“ direkt bestimmen lässt. Es zeigt sich zudem, dass vor allem die Bestimmung des CO_2 -Gehaltes nicht für alle Gesteine passend erscheint und nicht immer zum gewünschten Ziel führt, nämlich die Abschätzung der Polierresistenz.

Autoren:

DI Lukas Kirchmaier, Institut für Verkehrswissenschaften, TU Wien

DI Dr. Andreas Pfeiler, Güteschutzverband der österreichischen Kies-, Splitt- und Schotterwerke, Wien

► www.tuwien.ac.at

► www.strassenbaustoffe.at