

Leise abrollen

Autor(en): **Engler, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **132 (2006)**

Heft 20: **Form geben**

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-107950>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Leise abrollen

Die Reduzierung der Verkehrsgeräusche und insbesondere des Strassenverkehrslärms genießt in ganz Europa hohe Priorität. Einen wichtigen Beitrag dazu können seit etwa zwei Jahrzehnten lärmindernde Strassendecken leisten. Dank Fortschritten in der Belagtechnologie sind heute leise, dauerhafte und hoch belastbare Strassenoberflächen Stand der Technik.

Verkehrslärm entsteht grundsätzlich auf zwei Arten. Als Beschleunigungslärm bezeichnet man das mechanische Geräusch vor allem des Antriebs von Fahrzeugen. Dazu gehört auch das Luftwiderstandsgeräusch. In diesen Bereichen konnten in den letzten Jahrzehnten bemerkenswerte Fortschritte erzielt werden.

Auf der anderen Seite gibt es den Abrolllärm, der beim Kontakt der Reifen mit der Fahrbahnoberfläche entsteht. Die wichtigsten Einflussgrößen für die Entstehung oder Verminderung von Abrolllärm sind die Oberflächenrauheit (positive oder negative Textur), die Korngrösse und der Hohlraumgehalt. Die Rauheit der Strassenoberfläche trägt zur Entstehung von Abrollgeräuschen bei, allerdings können auch sehr glatte Oberflächen laute Geräusche hervorrufen. Die Ursache der Abrollgeräusche ist die Luft, die zunächst komprimiert und durch die Abrollbewegung des Reifens auf der Strasse wieder freigesetzt wird. Dieses schnelle Pumpen der Luft verursacht den Lärm (Bilder 1 und 2).

Fahrzeugreifen sind in den vergangenen Jahren nicht nur im Personenwagenbereich immer breiter geworden, sondern auch bei Lastwagen, für die so genannte Super-Single-Reifen entwickelt worden sind. Super-Single-

Reifen sind 2 cm breiter als herkömmliche LKW-Reifen. Als Faustregel gilt, dass sich das Abrollgeräusch bei PKW pro Zentimeter zusätzlicher Reifenbreite um 0.2 bis 0.4 dB(A) erhöht. Damit werden die Effekte der Lärmreduzierung durch Antriebsverbesserungen teilweise wieder zunichte gemacht.

Lärminderung durch offenporigen Asphalt

Als offenporiger Asphalt wird Splittmastixasphalt mit einem Hohlraumgehalt von über 15 % bezeichnet. Der Auslöser für dessen Entwicklung war der Wunsch, die Sprühfahnen zu reduzieren, die bei nasser Fahrbahn auf glatten Oberflächen entstehen. Die Porosität ermöglicht ein schnelleres Abfließen des Oberflächenwassers. Im Laufe der Entwicklung stellte man fest, dass dabei auch die Abrollgeräusche abnehmen. Die Lärminderung ist heute zum Hauptmotor der Entwicklung offenporiger Strassenbeläge geworden.

Das Geheimnis liegt in der negativen Textur des offenporigen Asphalts, dessen Oberfläche sich aus Hohlräumen und nicht aus hervorstehenden Bestandteilen zusammensetzt (Bilder 3 und 4). Offenporiger Asphalt ist gekennzeichnet durch einen über die Ausfallkörnung bestimmten hohen Hohlraumgehalt und einen dicken Bindemittelfilm. Die Forschungen zeigten, dass die Luft beim Abrollen des Reifens nicht mehr länger unter Druck an der Strassenoberfläche freigesetzt wird, sondern dass sie sich in die Hohlräume verteilen kann.

Der Hohlraumgehalt hat einen ausschlaggebenden Einfluss auf die lärmindernden Eigenschaften des Baustoffs. Im Allgemeinen bringt ein höherer Hohlraumgehalt niedrigere Geräuschwerte. Als volumetrische Grösse kann er durch die Korngrößenverteilung und die Kornform eingestellt werden. Kleinere Korngrößen können bei glatter Oberfläche (negative Textur) eine homogenere, feinere Struktur von Hohlräumen bilden, die den Reifenabrolldruck besser ableitet und damit den Luftpumpeffekt verringert. Diese Oberflächenbauweisen können für die maximale Reduzierung von Reifenabrollgeräuschen ausgelegt werden (Bild 5).

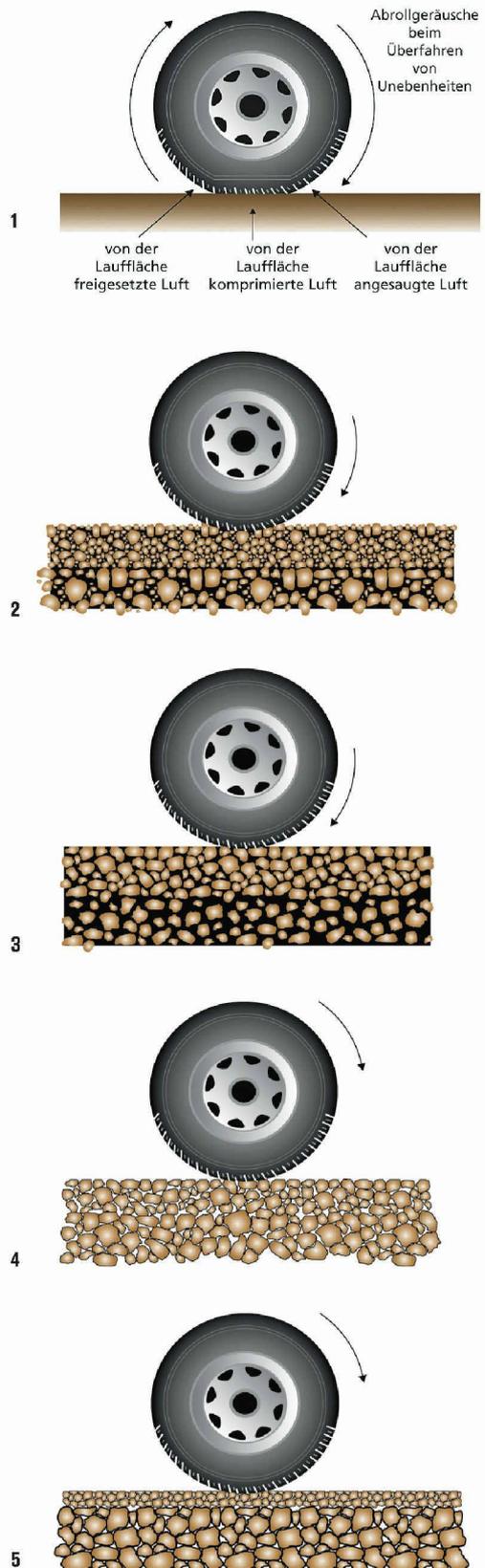
Höhere Anforderungen an Bindemittel

Durch den hohen Hohlraumgehalt ist offenporiger Asphalt in verstärktem Masse schädlichen Umwelteinwirkungen ausgesetzt. Er ist anfälliger für die Alterung durch UV-Einstrahlung und die Einwirkung von Taumitteln und natürlich von Wasser als etwa konventioneller Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt. Gleiches gilt für die Verschmutzung durch den Eintritt von Staub oder Reifenabrieb. Dieser Schmutz kann die Hohlräume zunehmend verschliessen und damit die positive Wirkung von offenporigem Asphalt, sowohl

hinsichtlich der Lärminderung als auch der reduzierten Sprühhahnenbildung, einschränken.

Ein höherer Hohlraumgehalt reduziert auch die Fähigkeit, hohe Kräfte und Lasten aufzunehmen und zu verteilen. Auch in einem gut bemessenen und eingebauten offenporigen Asphalt entscheiden deshalb die Qualität sowie die Kohäsions- und Adhäsionseigenschaften des Bindemittels über die Standfestigkeit des Belags und die Aufrechterhaltung seiner lärmmindernden Eigenschaften. Bei schwer belasteten Flächen muss zusätzliche Wartung eingeplant werden, und spezialisierte Asphaltmaterialien sollten zum Einsatz kommen. Es stellte sich heraus, dass polymermodifizierte Bitumen (PMB) von ausschlaggebender Bedeutung für effiziente lärmmindernde Asphaltbauweisen sind. Konstruktive Verbesserungen wurden durch die Veränderung von Hohlraum- und Korngrößen erzielt. Durch sehr kleine Hohlräume an der Oberfläche verhindert die Oberflächenspannung des Wassers das Eindringen von Salz und hält das Taumittel auf der Strasse – dort, wo es gebraucht wird. Ebenso wird dadurch dem Eindringen von Schmutz vorgebeugt.

engler@tec21.ch
 Gekürzte und redigierte Fassung eines Beitrags
 in «Performance Magazine» von Nynas Bitumen,
 November 2005 / www2.nynas.com
 Niederlassung Schweiz: adrian.zippo@nynas.com



1

Luftpumpeneffekt: Die positive Textur (Fahrbahnunebenheiten) erzeugt Abrollgeräusche an der Kontaktfläche Reifen / Fahrbahn. Auf dichten Oberflächen wird die Luft in die Lauffläche des Reifens gesaugt, komprimiert und wieder freigesetzt – durch dieses «Pumpen» der Luft entsteht erhöhter Lärm (Bilder: Nynas)

2

Herkömmlicher, dichter Asphaltbeton: positive Textur, Unebenheiten durch Auswaschungen, dichte Deck- und Bindschicht. Hohe Abrollgeräusche, da sich ein starker Luftpumpeneffekt ausbilden kann

3

10 / 14 mm SMA (Splittmastixasphalt): negative Textur, Oberflächenhohlräume mit Mörtel gefüllt, dichte Deck- und Bindschicht. Weniger Abrollgeräusche durch glatte Oberfläche, aber immer noch Luftpumpeneffekt wie bei Asphaltbeton infolge der dichten Oberfläche

4

10 / 14 mm offenporiger Asphalt: negative Textur, glatt, hoher Hohlraumanteil an der Oberfläche. Offenporige Deckschicht und dichte Bindschicht. Geringes Abrollgeräusch, gute Lärmabsorption durch Hohlraumgerüst sowie Verringerung des Luftpumpeneffekts, da die Luft durch die Hohlräume entweicht

5

Zweilagiger offenporiger Asphalt, obere Lage Korngrösse 6 mm: negative Textur, kleinere Zuschlagstoffe bilden kleinere und gleichmässige Hohlräume. Die ebenfalls offenporige Bindschicht schafft grosse Hohlraumreserven. Geringes Abrollgeräusch und minimaler Luftpumpeneffekt durch gleichmässigen Druckabbau in den Hohlräumen, verbesserte Lärmabsorption