

S. R. Mehra

## Lärmpegelverteilung bei Kreisverkehrsanlagen

### Einleitung

Immer mehr Straßenkreuzungen werden in Kreisverkehrsanlagen umgebaut. Der Umbau erfolgt aus verkehrstechnischer Sicht und aus Gründen der Verkehrssicherheit sowie der besseren Anbindung der Wohngebiete. Die Besonderheit von Knotenpunkten des Straßenverkehrs liegt darin, dass dort

- mehrere Verkehrsströme zusammentreffen
- mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten gefahren wird
- sich die Verkehrsstärke rasch ändern kann.

Durch die Erhöhung der Verkehrsstärke im Bereich des Knotenpunkts erhöht sich auch der Schallpegel. Zeigt die Lichtsignalanlage „rot“, so steigt die Verkehrsstärke vor der Lichtsignalanlage bei gleichzeitiger Abnahme der Fahrgeschwindigkeit. Bei der Freigabe des Verkehrsstroms kehrt sich dieser Vorgang um; der Schallpegel steigt durch das gleichzeitige Anfahren vieler Fahrzeuge an. Im Folgenden wird über die Ergebnisse von Untersuchungen berichtet, die nach [1] an Straßenkreuzungen durchgeführt wurden. Gegenstand der Arbeit war die Messung der Lärmpegelverteilung vor und nach der Umwandlung von lichtsignalgeregelten Kreuzungen in eine Kreisverkehrsanlage. Es sollte ermittelt werden, ob der Umbau des Knotenpunkts zur Reduzierung des Lärmpegels und der Lärmbelastigung der Anwohner führt. Zur Feststellung, wie die jeweilige Lärmsituation der Knoten-

punkte beurteilt wird, wurden unter den Betroffenen Befragungen durchgeführt.

### Messergebnisse

Zur Durchführung von Untersuchungen wurden Kreuzungen gewählt, die anschließend zu einem Kreisverkehrsplatz umgestaltet wurden. Die drei Verkehrsknotenpunkte „L1133/Am Reitweg“ am östlichen Ortseingang von Tamm, „Am Wallgraben/Möhringer Landstraße“ im östlichen Teil von Stuttgart-Plieningen und die Kreuzung „Plieningen Garbe“ in Stuttgart-Plieningen dienten als Untersuchungsobjekte. Exemplarisch werden hier die Untersuchungsergebnisse am Knotenpunkt im Tamm wiedergegeben (**Bild 1**). Die gemessenen Differenzen des Mittelungspegels im Referenzpunkt und in den Immissionspunkten in Abhängigkeit von der Entfernung zur Schallquelle sind in **Bild 2** dargestellt. Trotz des gleichen Verkehrsaufkommens ist die Pegeldifferenz beim Kreisverkehr im Mittel etwas niedriger als bei der Kreuzung. Die Regressionskurve bei der Kreuzungssituation liegt ab einer Entfernung von etwa 20 m oberhalb der der Kreisverkehrsregelung.

Die Pegelhäufigkeitsverteilung am Referenzpunkt in **Bild 3** zeigt einen deutlichen Unterschied zwischen beiden Verkehrssituationen. Dargestellt ist dort die Verteilung der Pegel vor und nach dem Umbau des Knotenpunkts. Danach liegt



Bild 1: Verkehrsknotenpunkt in Tamm vor (links) und nach dem Umbau (rechts).

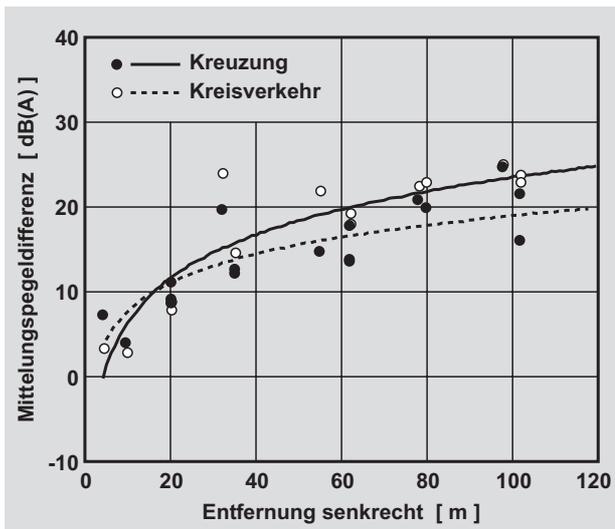


Bild 2: Mittelungspegeldifferenz in Abhängigkeit von der Entfernung zur Lärmquelle. Dargestellt sind die Messergebnisse für die lichtsignalgesteuerte Kreuzung und den Kreisverkehrsplatz bei einer Messhöhe von 1,5 m über dem Boden.

das Maximum ( $H_{\max}$ ) bei der Kreisverkehrsführung deutlich über dem der Kreuzung und die Häufigkeitsverteilung ist breiter gestreut. Schallpegel oberhalb von 73 dB(A) treten beim Kreisverkehr nur sehr selten, bei der Kreuzung häufig auf. Gleich geringe Häufigkeiten stellen sich bei der Kreuzung erst ab 78 dB(A) ein. Während bei der ursprünglichen Situation große Pegelsprünge und keine ausgeprägte Pegelhäufigkeitsspitze zu erkennen sind, liegt beim Kreisverkehrsplatz eine Kurve mit ausgeprägtem Maximalwert und steilen Flanken vor. Es dominiert ein recht schmaler Pegelbereich von etwa 8 dB(A). Um verschiedene Pegelhäufigkeitsverteilungen miteinander vergleichen zu können, wird die „Halbwertsbreite“ DH eingeführt:

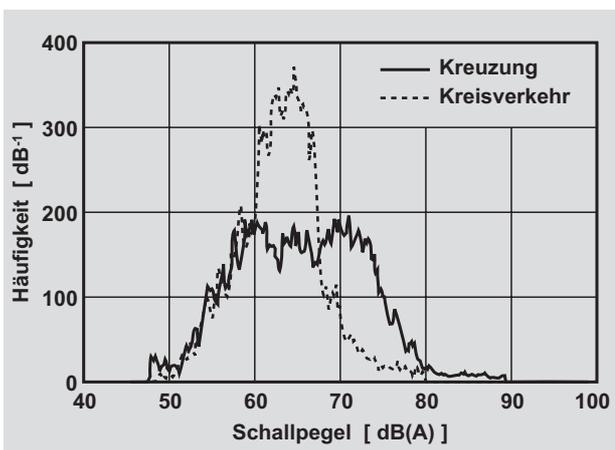


Bild 3: Pegelhäufigkeit am Referenzpunkt für die Situationen vor und nach dem Umbau des Verkehrsknotenpunkts.

$$\Delta H = \frac{H_{\max}}{L_1 - L_2} \quad [\text{dB(A)}^{-1}] \quad (1)$$

$H_{\max}$  Maximalwert der Häufigkeitsverteilung [-]

$L_1, L_2$  Schallpegel bei jeweils  $H_{\max}/2$  [dB (A)]

Danach ergibt sich durch den Umbau von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten zum Kreisverkehr eine Pegelhäufigkeitsverteilung mit stark ansteigender Halbwertsbreite. Die Integration über alle Messwerte liefert stets den gleichen Wert.

### Subjektive Beurteilung der Anwohner

Um die Urteile über die Änderung der Lärmsituation durch den Umbau des Knotenpunktes besser vergleichen zu können, werden die erfassten Beurteilungen in Schulnoten umgesetzt. Die Note „1“ bedeutet eine deutliche Verbesserung, die Note „5“ eine deutliche Verschlechterung der Situation. Für Tamm ergibt sich eine Durchschnittsnote von 2,0, das einer geringfügigen Verbesserung entspricht. Die sich unmittelbar am Knotenpunkt befindenden Anwohner sprechen sich für eine deutliche Verbesserung (Note 1,4) aus, die Befragten in größerer Entfernung stellen keine Änderung fest. Die Verbesserung der Lärmsituation direkt am Knotenpunkt wurde hauptsächlich durch das gleichmäßige Geräusch begründet. Ein Kreisverkehr wird in allen drei Untersuchungsgebieten von den Anwohnern bevorzugt. Während ihn in Tamm 88% der Befragten bevorzugen, sind es in Plieningen noch 74% und am Wallgraben 64% der Betroffenen.

### Zusammenfassung

Nach dem Umbau von Kreuzungen in Kreisverkehrsplätze sank der am Referenzpunkt gemessene Mittelungspegel um etwa 3 dB(A). Von einer deutlichen Verbesserung der Lärmsituation kann daher nicht gesprochen werden. Allerdings veränderte sich durch den Umbau der Kreuzung die Pegelhäufigkeitsverteilung wesentlich. Während die Verteilung bei der ursprünglichen Situation eine flache, langgezogene Kurve darstellte, zeigt sie beim Kreisverkehrsplatz eine hohe, schmale Kurve mit ausgeprägtem Maximalwert. Eine Begründung für diese Verschiebung der Häufigkeitsverteilung liegt im homogenen Geschwindigkeitsniveau bei der Kreisverkehrsführung. Trotz der schalltechnisch kaum nachweisbaren Verbesserungen durch den Kreisverkehr stehen verkehrstechnische Gründe im Vordergrund, die einen Umbau insbesondere rechtfertigen. Bei den parallel zu den Messungen durchgeführten Befragungen der Anwohner wurde festgestellt, dass die Anwohner die Situation nach dem Umbau aus lärmtechnischer Sicht als besser beurteilen.

### Literaturverzeichnis

- [1] Egelhaaf, T.: Lärmsituation an Straßenkreuzungen und Kreisverkehrsanlagen sowie ihre Beurteilung durch die Anwohner. Diplomarbeit, Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2001)



Fraunhofer Institut Bauphysik

## FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis  
 D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00  
 D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0