

2.3. Lärmberechnung

Die Schallemission, d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer oder mehreren Schallquellen bzw. vom Verkehr auf einer Straße, wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem *Lkw-Anteil*⁸, der Geschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradiente bzw. Längsneigung berechnet. I.d.R. wird von der zulässigen Geschwindigkeit ausgegangen⁹, bei kurviger Streckenführung oder beengten Querschnitten etc. wird demgegenüber ein etwas geringeres, mittleres Geschwindigkeitsniveau angesetzt. Als Fahrbahnbelag wird durchgehend Asphalt unterstellt¹⁰.

Die Schallimmission, d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt/den Immissionsort oder ein Gebiet, wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmung (in der Zusammenfassung als Transmission zu bezeichnen, siehe **Anlage 3**).

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den

- Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und die
- Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

berechnet.

Hinsichtlich der Empfindung verschiedener Lärmpegelbereiche gibt **Anlage 4** einen Anhalt. Pegelunterschiede im Straßenverkehrslärm werden i.d.R. erst ab einer Pegeldifferenz von etwa 3 dB(A) wahrgenommen, als doppelt so laut wird ein um etwa 10 dB(A) höherer Pegel empfunden. Eine Pegelerhöhung um 3 dB(A) wird durch eine Verdoppelung der Verkehrsmenge¹¹ erreicht oder ergibt sich z.B. auch im unmittelbarem Nahbereich von Lichtsignalanlagen durch die Störwirkung von stopp and go. Ein um 10 dB(A) höherer Pegel ergibt sich bei einer Verzehnfachung der Verkehrsmenge (siehe **Anlage 5**).

⁸ Kfz > 2,8t zulässiges Gesamtgewicht

⁹ im Maximum 100km/h

¹⁰ $D_{strO} = 0$ dB(A)

¹¹ bei gleichbleibendem Schwerverkehrsanteil und Geschwindigkeit

Berechnungsgrundlage bilden die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen¹², die Berechnungen erfolgen EDV-gestützt^{13,14}.

Das für den Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen anzuwendende Rechen- und Bewertungsverfahren beurteilt einen über eine mittlere Stunde bzw. das gesamte Jahr gemittelten Zustand und berücksichtigt dabei keine außergewöhnlichen Einzelereignisse wie z. B. übermäßig laute Musik aus Autoradios, klappernde Ladungen oder das Klappern bei Überfahren loser Schachtdeckel etc.. Diese, aus dem allgemeinen Lärmgeschehen herausragenden Einzelereignisse, werden als störende Geräuschspitzen wahrgenommen und tragen damit zur empfundenen Belästigung bei. Auch können saisonale Spitzenbelastungen, wie z.B. während der Erntezeit oder Messeveranstaltungen, zu einer gegenüber dem Mittelwert deutlich höheren Lärmbelastung führen – dagegen gibt es allerdings auch Zeiten mit geringerer, schwacher Belastung. Die gesetzlichen Vorgaben für die Bewertung des Verkehrslärms an öffentlichen Straßen lassen aber keine andere Betrachtung als die für einen Jahresmittelwert zu.

Im Außerortsbereich wird das Untersuchungsgebiet mit einem Raster von Immissionsorten überzogen und aus dem Ergebnis die Isophonen konstruiert (Interpolation). Die Emissionspegel werden hierfür zusammen mit den Umgebungsdaten (Topographie, Bebauung etc.) in ein EDV-Rechenmodell eingearbeitet, das die Situation vor Ort genügend genau wiedergibt und im Weiteren für die Berechnung der Immissionen verwendet wird. Im Zuge der Ortsdurchfahrten wird für einzelne Abschnitte über ein vereinfachtes Rechenverfahren¹⁵, in Abhängigkeit vom Abstand zwischen Straße und Bebauung sowie einem pauschalem Zuschlag für Reflexion etc., ein repräsentativer Mittelwert ermittelt.

Die berechneten Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Ein Vergleich mit Meßwerten ist daher nicht ohne weiteres möglich. Straßennässe, die zu einer Erhöhung der Emission führt, wird – da nur temporär auftretend - nicht berücksichtigt.

¹² RLS-90, BMV ARS 8/1990 vom 10.04.1990

¹³ Programmpaket *soundPLAN*, Braunstein & Berndt GmbH, 71522 Backnang (Vers. 6.3 für die Berechnung der Rasterlärmkarten mit Isophonendarstellung),

¹⁴ MODUS CONSULT ULM GmbH, büroeigene software (Tabellenberechnung für Situation im Zuge der Ortsdurchfahrten)

¹⁵ gem. RLS-90, Verfahren *lange gerade Straße* (Tabellenberechnung)

2.4. Bewertungskriterien

Die abschließende Beurteilung der Lärmsituation obliegt der Umweltverträglichkeitsstudie.

Zur Einhaltung der mit der Eigenart der Gebiete (z.B. Wohnen, Gewerbe etc.) verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung sind je nach Gebietsnutzung bzw. Verfahrensart unterschiedlich hohe Immissionsgrenzwerte festgelegt. Aus dem Vergleich zwischen dem Ergebnis der Lärmberechnungen und den Immissionsgrenzwerten lässt sich die Beeinträchtigung z. B. der Anwohner ableiten.

Die Ergebnisse der Lärmberechnungen sind mit den Immissionsgrenzwerten zu vergleichen, denen der DTV ¹⁶, d. h. das über alle Tage des Jahres gemittelte Verkehrsaufkommen zugrunde liegt (incl. Wochenenden, Feiertage etc.). Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung und damit der Lärmberechnungen stellen dagegen die Situation an einen Normalwerktag dar, an dem das Verkehrsaufkommen – und insbesondere der Schwerverkehrsanteil - über dem DTV liegt. Die auf Basis des Verkehrsaufkommens eines Normalwerktales durchgeführten Lärmberechnungen beinhalten deshalb einen gewissen Sicherheitszuschlag und sind somit im Sinne der Anlieger als auf der sicheren Seite gelegen zu bewerten.

2.4.1. Innerorts

Die im Rahmen der Lärmsanierung an bestehenden Straßen gem. der Verkehrslärmschutz-Richtlinie (VLärmSchR 97) zu beachtenden Immissionsgrenzwerte sind in **Tabelle 1** aufgeführt. Die Bebauung im Zuge der Hauptverkehrsstraßen/Ortsdurchfahrten wird generell als Mischgebiet eingestuft.

Nutzung	Immissionsgrenzwerte Lärmsanierung an bestehenden Straßen	
	Tag	Nacht
Wohnen	70 dB(A)	60 dB(A)
Mischnutzung	72 dB(A)	62 dB(A)
Gewerbegebiet	75 dB(A)	65 dB(A)

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte VLärmSchR 97 (Lärmsanierung)

¹⁶ Durchschnittlicher Täglicher Verkehr

Hinsichtlich der Pegelunterschiede wird unterteilt in die Bereiche der Wahrnehmung:

- unter 3 dB(A) keine spürbare bzw. wahrnehmbare Veränderung
- zwischen 3 und 6 dB(A) wahrnehmbare Veränderung
- zwischen 6 und 10 dB(A) deutlich wahrnehmbare Veränderung
- > 10 dB(A) Halbierung bzw. Verdoppelung der Lautheit

2.4.2. Außerorts

Straßenbaumaßnahmen sind in Bezug auf die anliegende, bestehende Bebauung grundsätzlich gemäß 16.BImSchV ¹⁷ (Verkehrslärmschutzverordnung) zu bewerten. Dabei ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel die in **Tabelle 2** genannten Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet. Andernfalls sind weitere Lärmschutzmaßnahmen, vorzugsweise aktiver Art, vorzusehen.

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte	
	tags	nachts
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Außenwohnbereiche und Kleingartenanlagen	64 dB(A)	
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte 16.BImSchV (Lärmvorsorge)

Die Betrachtung konzentriert sich dabei nur auf den jeweils neu geplanten oder geänderten Verkehrsweg, der durch andere Straßen verursachte Lärm ist auszublenden .

Zudem ist sicherzustellen, dass infolge der Maßnahme keine heute schon als kritisch einzuschätzende Lärmbelastung erreicht oder eine solche maßgebend erhöht wird. Dies kann jedoch im Falle der K 7743 neu OU Markdorf ausgeschlossen werden.

¹⁷ BMV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl I S. 1036, 2129-16)

3. Ergebnisse Lärmberechnungen

3.1. Allgemeines

Die für die Außerortslagen berechneten Lärmkarten werden getrennt für den Tag und die Nacht dargestellt. In den Darstellungen sind die

- Tagwerte 50, 55, 59 und 64 dB(A)

an den Farbübergängen hellgrün – gelb – rot – blau – violett zu erkennen.

Die

- Nachtwerte 49 und 54 dB(A)

sind an den Farbübergängen grün – gelb – rot zu erkennen.

Aufgrund der im Rahmen der Rasterberechnung enthaltenen Modellansätze bzw. der Interpolation der Ergebnisse zur flächigen Darstellung der Isophonen, kann sich gegenüber dem Ergebnis der Einzelpunktberechnungen eine gewisse Abweichung ergeben. Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung für ausgewählte Immissionsorte sind dabei als die exakteren anzusehen.

Im Rahmen der für die Ortsdurchfahrten angestellten Lärmberechnungen wird für Teilabschnitte ein Mittelungspegel berechnet, der näherungsweise die Lärmbelastung im Bereich der ersten, an die Straße anliegenden Hausfronten wiedergibt. Dabei wird ein für den jeweiligen Teilabschnitt gemittelter Abstand zwischen Bebauung und Straßenachse angesetzt. Zusätzlich wird wo gegeben (ansatzweise) die Wirkung von Reflexion und Mehrfachreflexion berücksichtigt.

Einfluss auf die Höhe der Mittelungspegel im Bereich der Ortsdurchfahrten hat neben der Straßenbelastung insbesondere der Abstand zur Straße und die örtliche Situation in Bezug auf die Reflexion des Straßenlärms an der gegenüberliegenden Häuserfront oder die Mehrfachreflexion im Bereich von relativ dichter Bebauung beiderseits der Straße. Die Höhe der Mittelungspegel kann deshalb im Zuge der Ortsdurchfahrten nicht allein von der Höhe der Straßenbelastung abgeleitet werden.