

# Hinweise zur Aufstellung und Prüfung von immissionstechnischen Untersuchungen an Straßen (HiU)

4. Fortschreibung 08/2025  
Stand: 08/2025



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung - MIL  
Abteilung 4 - Verkehr  
Henning-von-Tresckow-Straße 2-8  
14467 Potsdam

### **Auftraggeber**

Bearbeitung 4. Fortschreibung  
Stand: 08/2025

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg - LS  
Lindenallee 51  
15366 Hoppegarten

LÄRMKONTOR GmbH  
Folkard Hänisch  
Sebastian Eggers

baudyn GmbH  
Marc Oliver Rosenquist

Landesbetrieb Straßenwesen  
Brandenburg - LS  
Lindenallee 51  
15366 Hoppegarten  
Tel.: (03342) 355-316  
Fax: (03342) 355-303

### **Bildnachweis:**

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg - LS

### **Stand**

August 2025

### **Layout und Satz**

LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)

# Inhalt

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                               | <b>8</b>  |
| <b>I. Schalltechnische Untersuchungen (STU) – Betrieb von Verkehrsanlagen.....</b>                 | <b>11</b> |
| <b>I.1. Allgemeines zu Schalltechnischen Untersuchungen.....</b>                                   | <b>11</b> |
| I.1.1. Einleitung .....                                                                            | 11        |
| I.1.2. Abgrenzung Lärmvorsorge und Lärmsanierung .....                                             | 11        |
| <b>I.2. Lärmvorsorge .....</b>                                                                     | <b>13</b> |
| I.2.1. Rechtliche Grundlagen.....                                                                  | 13        |
| I.2.2. Grundstruktur der STU zur Lärmvorsorge.....                                                 | 17        |
| I.2.3. Sonderfall Einmündungen und Kreuzungen .....                                                | 24        |
| I.2.4. Nutzen-Kosten-Verhältnis, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen der<br>Lärmschutzmaßnahmen..... | 26        |
| <b>I.3. Lärmsanierung.....</b>                                                                     | <b>33</b> |
| <b>I.4. Gesamtlärm .....</b>                                                                       | <b>34</b> |
| <b>I.5. Lärm im nachgeordneten Netz .....</b>                                                      | <b>38</b> |
| <b>I.6. Anforderung an STU aus den Leistungsphasen.....</b>                                        | <b>40</b> |
| I.6.1. Die integrierte STU.....                                                                    | 40        |
| I.6.2. Linienbestimmung (Voruntersuchung), Umweltverträglichkeit.....                              | 40        |
| I.6.3. Entwurfsplanung/Vorentwurf .....                                                            | 42        |
| I.6.4. Planfeststellung/Plangenehmigung .....                                                      | 42        |
| I.6.5. Zuarbeiten zur Gesamtunterlage .....                                                        | 43        |
| I.6.6. Eigenständige STU .....                                                                     | 43        |
| I.6.7. Vereinfachte STU.....                                                                       | 43        |
| <b>I.7. Datenübergabe / Datenaustausch.....</b>                                                    | <b>45</b> |
| I.7.1. Datenübergabe STU .....                                                                     | 45        |
| I.7.2. Datenaustausch .....                                                                        | 45        |
| <b>I.8. Prüfung der STU .....</b>                                                                  | <b>46</b> |
| I.8.1. Ablauf der Prüfung .....                                                                    | 46        |
| I.8.2. Checkliste Unterlage 17.1 - STU.....                                                        | 46        |
| I.8.3. Prüfung der RE-Vorentwurf-Unterlagen 3/4/6/7(17)/8/U1.....                                  | 49        |
| I.8.4. Plausibilitätskontrolle der Kosten.....                                                     | 50        |
| <b>I.9. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe .....</b>                           | <b>51</b> |
| I.9.1. Aufgabenstellung.....                                                                       | 51        |
| I.9.2. Leistungsbeschreibung.....                                                                  | 51        |
| I.9.3. Honorarermittlung .....                                                                     | 53        |

|               |                                                                                        |           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>II.</b>    | <b>Luftschadstofftechnische Untersuchung (LTU) - Betrieb von Verkehrsanlagen .....</b> | <b>55</b> |
| <b>II.1.</b>  | <b>Grundlagen .....</b>                                                                | <b>55</b> |
| II.1.1.       | Einleitung .....                                                                       | 55        |
| II.1.2.       | Rechtliche Grundlagen .....                                                            | 57        |
| II.1.3.       | Stickstoffdeposition .....                                                             | 58        |
| <b>II.2.</b>  | <b>Grundstruktur einer LTU .....</b>                                                   | <b>59</b> |
| II.2.1.       | Erläuterungsbericht.....                                                               | 59        |
| II.2.2.       | Berechnungsergebnisse .....                                                            | 64        |
| II.2.3.       | Planunterlagen .....                                                                   | 64        |
| <b>II.3.</b>  | <b>Anforderung der Leistungsphasen .....</b>                                           | <b>65</b> |
| II.3.1.       | Vorplanung .....                                                                       | 65        |
| II.3.2.       | Entwurfsplanung .....                                                                  | 65        |
| II.3.3.       | Genehmigungsplanung.....                                                               | 65        |
| II.3.4.       | Zuarbeiten zur Gesamtunterlage .....                                                   | 66        |
| <b>II.4.</b>  | <b>Datenübergabe/Austausch.....</b>                                                    | <b>66</b> |
| II.4.1.       | Datenübergabe Luftschadstoffgutachten .....                                            | 66        |
| II.4.2.       | Datenaustausch .....                                                                   | 66        |
| <b>II.5.</b>  | <b>Prüfung.....</b>                                                                    | <b>67</b> |
| II.5.1.       | Ablauf der Prüfung .....                                                               | 67        |
| II.5.2.       | Checkliste Unterlage 17.2 - LTU .....                                                  | 67        |
| II.5.3.       | Ergänzende Checkliste der LTU, falls RLus 2023 nicht verwendet wurde.....              | 68        |
| <b>II.6.</b>  | <b>Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe .....</b>                    | <b>70</b> |
| II.6.1.       | Aufgabenstellung .....                                                                 | 70        |
| II.6.2.       | Leistungsbeschreibung.....                                                             | 70        |
| II.6.3.       | Honorarermittlung .....                                                                | 70        |
| <b>III.</b>   | <b>Baulärmuntersuchung (BLU) - Bau von Verkehrsanlagen .....</b>                       | <b>72</b> |
| <b>III.1.</b> | <b>Allgemeines zu Baulärmuntersuchungen.....</b>                                       | <b>72</b> |
| III.1.1.      | Einleitung .....                                                                       | 72        |
| III.1.2.      | Rechtliche Grundlagen .....                                                            | 72        |
| <b>III.2.</b> | <b>Baulärm in Planfeststellungsverfahren .....</b>                                     | <b>74</b> |
| <b>III.3.</b> | <b>Grundstruktur der Baulärmuntersuchung in Planfeststellungsverfahren.....</b>        | <b>77</b> |
| III.3.1.      | Ist eine Baulärmuntersuchung erforderlich?.....                                        | 77        |
| III.3.2.      | Welchem Ziel dient die Baulärmuntersuchung? .....                                      | 77        |
| III.3.3.      | Welche Bestandteile enthält die Baulärmuntersuchung?.....                              | 77        |
| <b>III.4.</b> | <b>Datenübergabe / Datenaustausch.....</b>                                             | <b>79</b> |
| III.4.1.      | Datenübergabe Baulärmgutachten .....                                                   | 79        |
| III.4.2.      | Datenaustausch .....                                                                   | 79        |

|                                                                                                                        |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>III.5. Prüfung.....</b>                                                                                             | <b>80</b>     |
| III.5.1. Ablauf der Prüfung .....                                                                                      | 80            |
| III.5.2. Checkliste Baulärmgutachten .....                                                                             | 80            |
| <b>III.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe .....</b>                                             | <b>82</b>     |
| III.6.1. Aufgabenstellung .....                                                                                        | 82            |
| III.6.2. Leistungsbeschreibung .....                                                                                   | 82            |
| III.6.3. Honorarermittlung .....                                                                                       | 83            |
| <br><b>IV. Erschütterungstechnische Untersuchungen (ETU) – Bauerschütterungen beim Bau von Verkehrsanlagen.....</b>    | <br><b>84</b> |
| <b>IV.1. Allgemeines zur Untersuchung von Bauerschütterungen .....</b>                                                 | <b>84</b>     |
| IV.1.1. Einleitung .....                                                                                               | 84            |
| IV.1.2. Rechtliche Grundlagen .....                                                                                    | 85            |
| <b>IV.2. Bauerschütterungen in Planfeststellungsverfahren.....</b>                                                     | <b>87</b>     |
| <b>IV.3. Erschütterungstechnische Untersuchung und Grundstruktur von Gutachten in Planfeststellungsverfahren .....</b> | <b>89</b>     |
| IV.3.1. Ist ein Gutachten zu Bauerschütterungen erforderlich?.....                                                     | 90            |
| IV.3.2. Welchem Ziel dient das Gutachten zu Bauerschütterungen als Abwägungsunterlage?.....                            | 91            |
| IV.3.3. Welche Bestandteile enthält das Bauerschütterungsgutachten?.....                                               | 91            |
| <b>IV.4. Datenübergabe / Datenaustausch.....</b>                                                                       | <b>93</b>     |
| IV.4.1. Datenübergabe Bauerschütterungsgutachten.....                                                                  | 93            |
| IV.4.2. Datenaustausch .....                                                                                           | 93            |
| <b>IV.5. Prüfung.....</b>                                                                                              | <b>94</b>     |
| IV.5.1. Ablauf der Prüfung .....                                                                                       | 94            |
| IV.5.2. Checkliste Baulärmgutachten .....                                                                              | 94            |
| <b>IV.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe .....</b>                                              | <b>96</b>     |
| IV.6.1. Aufgabenstellung .....                                                                                         | 96            |
| IV.6.2. Leistungsbeschreibung .....                                                                                    | 96            |
| IV.6.3. Honorarermittlung .....                                                                                        | 97            |
| <br><b>V. Anhang .....</b>                                                                                             | <br><b>98</b> |
| <b>Verzeichnis der Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien und Erlasse.....</b>                    | <b>98</b>     |
| <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>                                                                                     | <b>105</b>    |

# Abbildungsverzeichnis

|               |                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1:  | Ablaufdiagramm zur Prüfung eines Lärmvorsorgeanspruchs nach der 16. BImSchV .....                                                                                                                                   | 15 |
| Abbildung 2:  | Lärmschutzbereich innerhalb der Baugrenze Baumaßnahme, innerhalb der Baugrenze Folgemaßnahme .....                                                                                                                  | 24 |
| Abbildung 3:  | Lärmschutzbereich innerhalb der Baugrenze Baumaßnahme, außerhalb der Baugrenze Folgemaßnahme .....                                                                                                                  | 25 |
| Abbildung 4:  | Lärmschutzbereich außerhalb der Baugrenze Baumaßnahme, innerhalb der Baugrenze Folgemaßnahme .....                                                                                                                  | 25 |
| Abbildung 5:  | Lärmschutzbereich außerhalb der Baugrenze Baumaßnahme, außerhalb der Baugrenze Folgemaßnahme .....                                                                                                                  | 26 |
| Abbildung 6:  | Ablaufdiagramm zur Festlegung von Lärmschutzmaßnahmen .....                                                                                                                                                         | 27 |
| Abbildung 7:  | Schutzfallmethode aus Kosten je gelöster Schutzfall .....                                                                                                                                                           | 29 |
| Abbildung 8:  | Schutzfallmethode aus Gesamtkosten .....                                                                                                                                                                            | 29 |
| Abbildung 9:  | Effektivität-Effizienz-Methode, Effektivität über Effizienz .....                                                                                                                                                   | 32 |
| Abbildung 10: | Effektivität-Effizienz-Methode, Effizienz über Lästigkeitsmaß .....                                                                                                                                                 | 32 |
| Abbildung 11: | Untersuchungsraum Gesamtlärm .....                                                                                                                                                                                  | 36 |
| Abbildung 12: | Beziehung der STU zur technischen Planung sowie zur Umweltverträglichkeitsstudie im Rahmen der Voruntersuchung .....                                                                                                | 41 |
| Abbildung 13: | Bezug der STU zu den RE 2012 .....                                                                                                                                                                                  | 44 |
| Abbildung 14: | Entscheidungshilfe für die Auswahl des Rechenmodells, falls RLuS 2023 nicht anwendbar ist oder mit RLuS 2023 Grenzwertüberschreitungen berechnet werden und das Untersuchungsgebiet im Land Brandenburg liegt ..... | 57 |
| Abbildung 15: | Integration von Luftschadstoffuntersuchungen in einen Planungs- und Entscheidungsprozess in Anlehnung an die RE 2012 sowie die RLuS 2023 .....                                                                      | 65 |
| Abbildung 16: | Schema Baulärm im Planfeststellungsverfahren .....                                                                                                                                                                  | 76 |
| Abbildung 17: | Ablauf erschütterungstechnischer Untersuchung in Planfeststellungsverfahren .....                                                                                                                                   | 87 |

# Tabellenverzeichnis

|             |                                                                                        |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1:  | Unterlagen Immissionsschutz nach der RE 2012 .....                                     | 9  |
| Tabelle 2:  | Immissionsgrenzwerte und Auslösewerte für Bundesfern- und Landesstraßen .....          | 12 |
| Tabelle 3:  | Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV .....                                                 | 14 |
| Tabelle 4:  | Zuordnungen Sondernutzungen .....                                                      | 30 |
| Tabelle 5:  | Auslösewerte Lärmsanierung an Bundesstraßen und Landesstraßen .....                    | 33 |
| Tabelle 6:  | Ermittlung Untersuchungsraum Gesamtlärm .....                                          | 35 |
| Tabelle 7:  | Bewertungsschema Gesamtlärmänderung .....                                              | 36 |
| Tabelle 8:  | Bewertungsschema für den Lärmzuwachs im nachgeordneten Netz .....                      | 39 |
| Tabelle 9:  | Honorarermittlung STU für die Entwurfsplanung .....                                    | 54 |
| Tabelle 10: | Verkehrsspezifische Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz des Menschen ..... | 57 |
| Tabelle 11: | Honorarermittlung LTU .....                                                            | 71 |
| Tabelle 12: | Honorarermittlung Baulärmgutachten .....                                               | 83 |
| Tabelle 13: | Honorarermittlung ETU .....                                                            | 97 |

# Vorwort

Die „Hinweise zur Aufstellung und Prüfung von immissionstechnischen Untersuchungen an Straßen (HiU)“ wurden 1999 vom Landesamt für Bauen, Verkehr und Straßenwesen unter Beachtung der Maßgaben der Obersten Straßenbaubehörde des Landes Brandenburg erstellt und mit Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr, Abteilung 5 - Nr. 43/1999 - Straßenbau - als Technisches Regelwerk eingeführt.

Die Erarbeitung der HiU erfolgte mit dem Ziel, eine nachvollziehbare und auf den gleichen Grundsätzen aufbauende Vorgehensweise für die Erstellung von schall- und luftschadstofftechnischen Untersuchungen im Rahmen der Entwurfsplanung und Planfeststellung von Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg zu gewährleisten.

Neben der besseren Transparenz des Planungsablaufs und der daraus resultierenden höheren Akzeptanz sollen die Hinweise auch einen wirtschaftlichen Einsatz von Bau- und Planungsmitteln gewährleisten.

Die HiU dienen als allgemeingültige Bearbeitungshinweise für die Aufstellung, den Aufbau und die Prüfung immissionstechnischer Untersuchungen. Sie sollen dem Bearbeiter immissionstechnischer Untersuchungen helfen und dazu beitragen, den Umfang der Untersuchungen bei qualitativ hohem Niveau auf das notwendige Maß zu reduzieren, Fehler zu vermeiden und somit den erforderlichen Überprüfungsaufwand zu verringern.

Die HiU können - und wollen - nicht alle möglichen Fragestellungen abschließend beantworten. Es ist in jedem Einzelfall zu prüfen, ob die hier aufgeführten Unterlagen ergänzt werden müssen oder entfallen können.

Der Aktualisierungsbedarf der HiU ergibt sich fortlaufend durch die Änderungen von Gesetzen, technischen Regelwerken, Methodiken und neuen fachlichen Erkenntnissen. Eine 1. Fortschreibung erfolgte mit Stand 01/2002.

Die 2. Fortschreibung mit Stand 08/2011 wurde im Auftrag des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg durch das Ingenieurbüro ISU Plan - Planungsgruppe für Immissionsschutz, Stadtplanung, Umweltplanung mit folgender Zielstellung durchgeführt:

- Aktualisierung und Erweiterung der bisherigen Planungsphasen Vorentwurf und Planfeststellung,
- Aufnahme der zusätzlichen Themenkomplexe Lärmsanierung, Kosten-Nutzanalyse, Datenformate und Leistungsbilder zur Vertragsgestaltung.

Die 3. Fortschreibung 07/2016 mit Stand 2/2017 wurde im Auftrag des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg durch das Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro ISU Plan - Planungsgruppe für Immissionsschutz, Stadtplanung, Umweltplanung mit folgender Zielstellung durchgeführt:

- Anpassung an die Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE 2012),
- Aktualisierung der bestehenden Themenkomplexe (insbesondere den Luftteil in Hinblick des Übergangs von MLuS zu RLuS),
- Ergänzung des Luftteils in Bezug auf Untersuchungen außerhalb des Anwendungsbereiches von RLuS.

Die vorliegende 4. Fortschreibung mit Stand 08/2025 wurde im Auftrag des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg durch die LÄRM-KONTOR GmbH mit der baudyn GmbH erstellt:

- Aktualisierung der Bereiche Lärm und Luft an Gesetze, Allgemeine Rundschreiben Straßenbau und Rechtsprechung,
- Ergänzung des Themenbereiches Lärm um Gesamtlärm und Lärm im nachgeordneten Netz,
- Aufnahmen der Themenbereiche Baulärm und baubedingte Erschütterungen.

Die Struktur der HiU ist mit der 4. Fortschreibung grundlegend geändert. Mustertexte, die in der Schalltechnischen Untersuchung oder der Luft-

schadstofftechnischen Untersuchung stehen könnten, wurden entfernt und stattdessen beispielhafte Berichte, die auch tatsächlich Eingang in die Verfahren fanden, als Anlage beigefügt.

Der aktuellste Bearbeitungsstand ist auf der Internetseite des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg **[www.lsb.brandenburg.de](http://www.lsb.brandenburg.de)** abrufbar.

Die folgende Tabelle 1 zeigt die Unterlagen nach RE 2012 auf, für die inhaltliche Zuordnungen aus Sicht des Immissionsschutzes (Lärm, Luft und Erschütterungen) notwendig sind und verweist auf die entsprechenden Kapitel in der vorliegenden HiU.

Tabelle 1: Unterlagen Immissionsschutz nach der RE 2012

| RE 2012 |       |                                                                                                                                                 | Abschnitt in HiU                                        |           |
|---------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| U       | Abs.  | Bezeichnung                                                                                                                                     | Kapitel                                                 | Beispiele |
|         |       | <b>Teil A – Vorhabenbeschreibung</b>                                                                                                            |                                                         |           |
| 1       |       | Erläuterungsbericht                                                                                                                             | gemäß I.2.2.1<br>Übernahme aus STU                      |           |
|         | 3.3.4 | Vergleich der Varianten und Wahl der Linie - Umweltverträglichkeit                                                                              | gemäß I.6.2<br>Übernahme aus STU                        |           |
|         | 3.4   | Vergleich der Varianten und Wahl der Linie - Gewählte Linie                                                                                     | gemäß I.6.2<br>Übernahme aus STU                        |           |
|         | 4.8   | Technische Gestaltung der Baumaßnahme - Lärmschutzanlagen                                                                                       | gemäß I.2.2.1<br>Übernahme aus STU                      |           |
|         | 6.1   | Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen - Lärmschutzmaßnahmen                | gemäß I.2.2.1<br>Übernahme aus STU                      |           |
|         | 6.2   | Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen - Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen |                                                         |           |
|         |       |                                                                                                                                                 |                                                         |           |
|         |       | <b>Teil B – Planteil</b>                                                                                                                        |                                                         |           |
| 3       |       | Übersichtslageplan                                                                                                                              | gemäß I.2.2.4;<br>Übernahme der Daten aus STU           |           |
| 5       |       | Lageplan der Bauwerke                                                                                                                           | gemäß I.2.2.4;<br>Übernahme der Daten aus STU           |           |
| 7       |       | Lageplan der Immissionsschutzmaßnahmen, ggf. auch als Unterlage 17.1.3                                                                          | I.2.2.4                                                 | Anlage 9  |
| 13      |       | Kostenermittlung                                                                                                                                | gemäß I.2.2.2 und I.2.4<br>Übernahme der Kosten aus STU |           |
|         |       |                                                                                                                                                 |                                                         |           |
|         |       | <b>Teil C – Untersuchungen, weitere Pläne, Skizzen</b>                                                                                          |                                                         |           |
| 17      |       | Immissionstechnische Untersuchungen <sup>1</sup>                                                                                                |                                                         |           |
| 17.1    |       | Schalltechnische Untersuchung (STU)                                                                                                             |                                                         |           |

<sup>1</sup> Nummerierungen oder andere Bezeichnungen können für die Untersuchungen in Unterlage 17 frei gewählt werden

| RE 2012 |        |                                                                       | Abschnitt in HiU |                                                |
|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| U       | Abs.   | Bezeichnung                                                           | Kapitel          | Beispiele                                      |
|         | 17.1.1 | Erläuterungsbericht STU                                               | I.2.2.2          | Anlage 1<br>Vorsorge<br>Anlage 3<br>Sanierung  |
|         | 17.1.2 | Berechnungsergebnisse STU                                             | I.2.2.3          | Anlage 7<br>Emission,<br>Anlage 8<br>Immission |
|         | 17.1.3 | Lagepläne STU, ggf. auch als Unterlage 7                              | I.2.2.4          | Anlage 9                                       |
|         | 17.1.4 | ggf. Wirtschaftlichkeit, wenn nicht im Erläuterungsbericht integriert | I.2.4            | Anlage 2                                       |
|         | 17.1.5 | ggf. Gesamtlärm                                                       | I.4              | Anlage 4                                       |
|         | 17.1.6 | ggf. Lärm im nachgeordneten Netz                                      | I.5              | Anlage 5                                       |
| 17.2    |        | Luftschadstofftechnische Untersuchung (LTU)                           |                  |                                                |
|         | 17.2.1 | Erläuterungsbericht LTU                                               | II.2.1           | Anlage 12                                      |
|         | 17.2.2 | Berechnungsergebnisse LTU                                             | II.2.2           |                                                |
|         | 17.2.3 | Lagepläne LTU                                                         | II.2.3           |                                                |
| 17.3    |        | Baulärmuntersuchung (BLU)                                             |                  |                                                |
|         | 17.3.1 | Erläuterungsbericht BLU                                               | III.3.3          | Anlage 6                                       |
|         | 17.3.2 | Berechnungsergebnisse BLU                                             | III.3.3          | Anlage 11<br>Emissionen                        |
|         | 17.3.3 | Lagepläne BLU                                                         | III.3.3          | Anlage 10                                      |
| 17.4    |        | Erschütterungstechnische Untersuchung (ETU)                           |                  |                                                |
|         | 17.4.1 | Erläuterungsbericht ETU                                               | IV.3.3           | Anlage 13,<br>Anlage 14                        |
|         | 17.4.2 | Berechnungsergebnisse ETU                                             | IV.3.3           |                                                |
|         | 17.4.3 | Lagepläne ETU                                                         |                  |                                                |

# I. Schalltechnische Untersuchungen (STU) – Betrieb von Verkehrsanlagen

|      |                                                                                             |          |                                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.1. | Allgemeines zu STU                                                                          | Anlage 1 | Beispielbericht Lärmvorsorge an einer Gemeindestraße                                         |
| I.2. | Lärmvorsorge                                                                                |          |                                                                                              |
| I.3. | Lärmsanierung                                                                               | Anlage 2 | Beispielbericht Wirtschaftlichkeit der Lärmschutzmaßnahmen, Neubau einer Autobahn            |
| I.4. | Gesamtlärm                                                                                  |          |                                                                                              |
| I.5. | Lärm im nachgeordneten Netz                                                                 |          |                                                                                              |
| I.6. | Anforderung an STU aus den Leistungsphasen nach HOAI                                        | Anlage 3 | Beispielbericht Lärmsanierung an einer Bundesstraße (Ortsdurchfahrt)                         |
| I.7. | Datenübergabe/Datenaustausch                                                                | Anlage 4 | Beispielbericht Gesamtlärm im Nahbereich, Bau einer Gemeindestraße und einer Anschlussstelle |
| I.8. | Prüfung der STU                                                                             |          |                                                                                              |
| I.9. | Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe einer Schalltechnischen Untersuchung | Anlage 5 | Beispielbericht Verkehrslärmänderungen im nachgeordneten Netz, Bau einer Gemeindestraße      |
|      |                                                                                             | Anlage 7 | Beispieltabelle Verkehrslärm Emission                                                        |
|      |                                                                                             | Anlage 8 | Beispieltabelle Verkehrslärm Beurteilungspegel                                               |
|      |                                                                                             | Anlage 9 | Beispielpläne Verkehrslärm                                                                   |

## I.1. Allgemeines zu Schalltechnischen Untersuchungen

### I.1.1. Einleitung

Durch die zunehmende Verkehrsdichte oder durch Aus- und Neubaumaßnahmen innerhalb des Bundes- und des Landesstraßennetzes kann es zu steigenden Belastungen hinsichtlich des Verkehrslärms kommen, die mit Hilfe von Lärmschutzmaßnahmen deutlich gemindert werden können.

Ziel einer Schalltechnischen Untersuchung (STU) ist die Ermittlung der Lärmbelastung, ihre Bewertung und das Aufzeigen geeigneter Mittel zur Reduzierung dieser Belastung. Dabei sind Vorgaben des Gesetzgebers zu beachten.

Vor der Erstellung einer STU ist durch den Vorhabenträger zu prüfen, ob und auf welche vorhandenen Unterlagen und Daten zurückgegriffen werden kann und ob ggf. parallele Planungen durch andere Vorhabenträger vorliegen und inwieweit diese zu berücksichtigen sind.

### I.1.2. Abgrenzung Lärmvorsorge und Lärmsanierung

Das nationale Recht zum Schutz vor Verkehrslärm an öffentlichen Straßen und Wegen unterscheidet zwischen der Vermeidung unzumutbarer Einwirkungen durch Verkehrslärm beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Straßen - der Lärmvorsorge - und der Verringerung der Lärmbelastung an bestehenden Straßen, an denen keine oder un-

erhebliche straßenbaulichen Veränderungen vorgenommen werden - der Lärmsanierung.

Die Lärmvorsorge dient der vorbeugenden Vermeidung bzw. Minderung von Verkehrslärm. Diese Verpflichtung beinhaltet auch das Trassierungsziel, die Verkehrsflächen so zu planen, dass keine Beeinträchtigungen lärmempfindlicher Bereiche entstehen können. Zugleich werden darunter auch bauliche Schutzmaßnahmen an der Straße und/oder den schutzbedürftigen Bebauungen verstanden.

Die Lärmsanierung zielt auf die Verringerung einer vorhandenen Lärmbelastung. Sie ist eine freiwillige Leistung des Bundes und - bei entsprechender Regelung - auch der Länder und wird nach haushaltsrechtlichen Regelungen gewährt und im Rahmen der vorhandenen Haushaltsmittel nach Dringlichkeit durchgeführt. Der Bund und bei gleicher Regelung die Länder gewähren bei passiven Lärmschutzmaßnahmen max. 75 % der Gesamtkosten der Maßnahme, d. h. die Maßnahme erfolgt unter Kostenbeteiligung des betroffenen Bürgers. Aktive Maßnahmen, die sich aus der Lärmsanierung ergeben, werden

in vollem Umfang vom Straßenbaulastträger finanziert.

Mit Schreiben des BMVBS vom 25.06.2010 erfolgte eine Absenkung der Lärmsanierungsauslösewerte für Wohn-, Dorf-, Misch- und Kerngebiete um 3 dB für Bundesfernstraßen. Gemäß Runderlass 14/2016 vom MIL (Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung) gelten die Auslösewerte im Land Brandenburg auch für Landesstraßen. Mit Schreiben vom 27.07.2020 hat das BMVI die Auslösewerte nochmals um 3 dB abgesenkt. Gemäß Schreiben vom 15.12.2023 MIL (Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung) gelten die abgesenkten Auslösewerte im Land Brandenburg auch für Landesstraßen.

In der Lärmvorsorge bestehen Immissionsgrenzwerte, in der Lärmsanierung Auslösewerte. Der Unterschied ist in Tabelle 2 wiedergegeben.

Näheres zur Lärmvorsorge und Lärmsanierung erläutern die beiden anschließenden Kapitel.

*Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte und Auslösewerte für Bundesfern- und Landesstraßen*

| Nutzung                                          | Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV (Lärmvorsorge) |          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|
|                                                  | Tag                                                  | Nacht    |
| Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime      | 57 dB(A)                                             | 47 dB(A) |
| reine und allgemeine Wohngebiete                 | 59 dB(A)                                             | 49 dB(A) |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete und Urbane Gebiete | 64 dB(A)                                             | 54 dB(A) |
| Gewerbegebiete                                   | 69 dB(A)                                             | 59 dB(A) |

| Nutzung                                                                                                                     | Auslösewerte nach VLärmSchR 97 <sup>siehe Fußnote 7</sup> und Schreiben des Bundesverkehrsministeriums <sup>siehe Fußnote 13</sup> (Lärmsanierung) |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                             | Tag                                                                                                                                                | Nacht    |
| an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen, Altenheimen, in Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten                              | 64 dB(A)                                                                                                                                           | 54 dB(A) |
| in Kern-, Dorf- und Mischgebieten<br>[Urbane Gebiete sind nicht genannt, gehören von der Nutzung jedoch in diese Kategorie] | 66 dB(A)                                                                                                                                           | 56 dB(A) |
| in Gewerbegebieten                                                                                                          | 72 dB(A)                                                                                                                                           | 62 dB(A) |

## I.2. Lärmvorsorge

### I.2.1. Rechtliche Grundlagen

#### **Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)**

Die gesetzliche Grundlage einer STU im Rahmen von Straßenbaumaßnahmen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz<sup>2</sup>. Nach § 1 (Zweck des Gesetzes) und § 3 (Begriffsbestimmungen) ist die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen. § 50 (Planung) bestimmt, dass bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen sind, dass schädliche Umwelteinwirkungen so weit wie möglich vermieden werden. Der § 50 ist insbesondere für die Linienbestimmung neuer Straßen von Bedeutung.

In § 41 heißt es, bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen (...) ist sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (aktiver Lärmschutz). Dies gilt nach § 41 Abs. 2 BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen. Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Lärmschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz). § 43 ermächtigt den Verordnungsgeber zu bestimmten Rechtsverordnungen.

#### **§ 41 drückt aus:**

- „durch diese“ heißt, es ist nur der Straßenabschnitt zu betrachten, der neu gebaut oder wesentlich geändert wird. Jeder Verkehrsweg wird für sich betrachtet<sup>3</sup>.
- „hervorgerufen werden können“ heißt, heute und in Zukunft, so dass die Verkehrsmengenprognose Grundlage der Ermittlung ist.

- „Bei (...) der wesentlichen Änderung“ ist der bauliche Eingriff maßgeblich, nicht die Verkehrsmengenänderung (außer, sie ist induziert).
- Was eine „schädliche Umwelteinwirkung“ ist, bestimmen die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung.
- „sicherstellen“ legt den Vorrang aktiver Schallschutzmaßnahmen an der Straße fest.

#### **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)**

In der Verkehrslärmschutzverordnung<sup>4</sup> sind die lärmschutzauslösenden Kriterien festgelegt, wie in § 1 Abs. 2 die Definition der wesentlichen Änderung. Die 16. BImSchV nennt in § 2 die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte, bestimmt in § 3, wie der Verkehrslärmpegel berechnet werden und ordnet in § 2 Immissionsgrenzwerte einer Gebietskategorie zu.

- Bei (...) der wesentlichen Änderung ist der bauliche Eingriff in die Straße maßgeblich, nicht die Verkehrsmengenänderung auf der Straße. (Ein Ausnahmefall könnte vorliegen, wenn die Verkehrsmengenänderung durch den Bau induziert ist; beispielsweise Ausbau der Straße durch Anschluss an Entwicklungsgebiet). Nullprognose (vor baulichem Eingriff) und Planprognose (mit baulichem Eingriff) sind deshalb identisch (ggf. Ausnahmefall, siehe oben).
- Der bauliche Eingriff zielt auf die Steigerung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit ab, was nicht unbedingt eine Verkehrsmengenänderung zur Folge hat (Beispiel ist der Bau eines Radweges, der einen erheblichen baulichen Eingriff bedeutet).
- Die Beurteilungspegel werden für Straßenverkehrsgeräusche nach der RLS-19 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019) berechnet.

Die Feststellung, ob ein erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV vorliegt, trifft der Vorhabenträger. Beispiele für erhebliche bauliche Eingriffe nennt die VLärmSchR 97<sup>siehe Fußnote 7</sup>. Einen Katalog für erhebliche bauliche Eingriffe kann es nicht geben, es ist immer eine Einzelfallentscheidung. Mit der Feststellung entscheidet der Vorhabenträger, ob eine STU notwendig ist.

<sup>2</sup> Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 58) geändert worden ist.

<sup>3</sup> Siehe BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 - 4 A 5.04 -

<sup>4</sup> Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist."

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV

| Nutzung                                          | Grenzwerte 16. BImSchV |          |
|--------------------------------------------------|------------------------|----------|
|                                                  | Tag                    | Nacht    |
| Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime      | 57 dB(A)               | 47 dB(A) |
| reine und allgemeine Wohngebiete                 | 59 dB(A)               | 49 dB(A) |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete und urbane Gebiete | 64 dB(A)               | 54 dB(A) |
| Gewerbegebiete                                   | 69 dB(A)               | 59 dB(A) |

Die Immissionsgrenzwerte für den Bau oder die wesentliche Änderung von Straßen nach § 2 der 16. BImSchV sind in Tabelle 3 dargestellt.

Falls die Straße neu gebaut oder wesentlich geändert wird und die berechneten Beurteilungspegel die gebietsabhängigen Immissionsgrenzwerte überschritten werden, besteht nach § 41 BImSchG ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach.

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird von der planenden Behörde unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und in Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (straßenseitigen) Lärmschutz wird hierbei der Vorrang eingeräumt.

In Abbildung 1 ist die Anwendung der 16. BImSchV im Rahmen einer STU dargestellt.

### **Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV – Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes)**

Die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung<sup>5</sup> „legt (gemäß § 1) Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest.“ Voraussetzung ist nach § 1 Nr. 1 und Nr. 2 ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach. „Schallschutzmaßnahmen (...) (gemäß § 2 Abs. 1) sind bauliche Verbesserungen an Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume, die die Einwirkungen durch Verkehrslärm mindern.“

Im Einzelnen:

- Der Umfang der notwendigen Aufwendungen wird in einer Vereinbarung zwischen dem Straßenbaulastträger und dem Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage festgelegt.
- Bei Überschreitung des zutreffenden Immissionsgrenzwertes am Tage kann eine weitere Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen (wie Balkone, Loggien und Terrassen sowie unbebauten Außenwohnbereichen) infrage kommen.
- Die Entschädigung erfolgt vorrangig in Form der Erstattung von notwendigen Schallschutzmaßnahmen an schutzbedürftigen Räumen in baulichen Anlagen.
- Typischerweise werden Fenster von Wohnräumen ausgetauscht und bei Schlafzimmern auch Schalldämmlüfter eingebaut, wenn die vorhandenen Fenster keinen hinreichenden Schallschutz bieten.

Soweit bauliche Schutzmaßnahmen keinen ausreichenden Schutz bringen, wird nach anderen Vorschriften (z. B. § 74 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG)) eine Entschädigung in Geld gewährt.

### **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 (RLS-19)**

Die Beurteilungspegel aus dem Straßenverkehrslärm werden nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19“<sup>6</sup> berechnet. Sie enthält:

- längenbezogener Schallleistungspegel anstatt Emissionspegel  $L_{m,E}$
- die Fahrzeugklassen: Pkw ( $\leq 3,5$  t, auch mit Anhänger); Lkw1 (Lkw ohne Anhänger, Busse), Lkw2 (Lkw mit Anhänger, Sattelzüge), Motorräder (fast wie Lkw2)

<sup>5</sup> Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) "Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist"

<sup>6</sup> Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr FGSV 052, (VkB1. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), korrigiert Februar 2020)

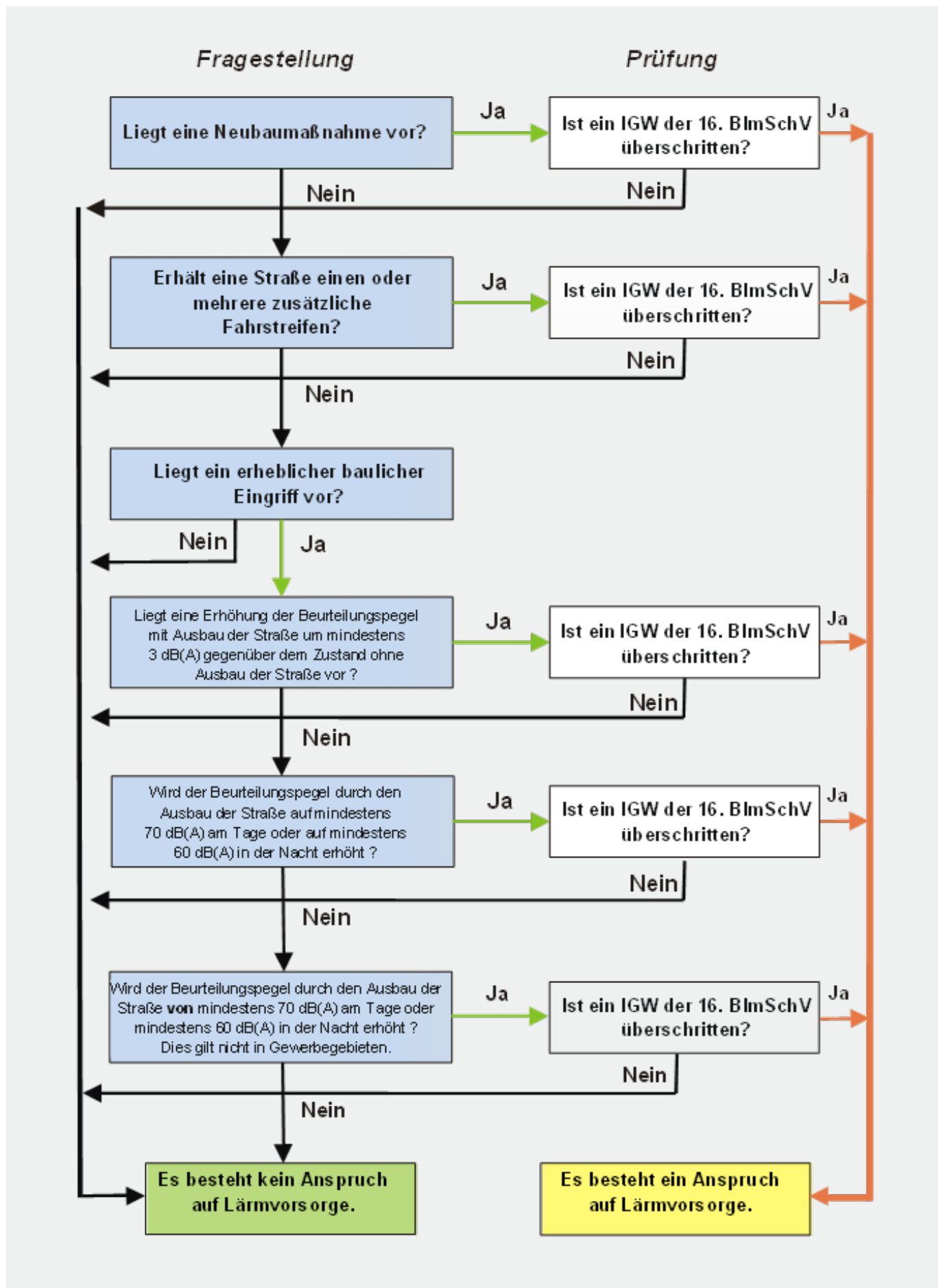


Abbildung 1: Ablaufdiagramm zur Prüfung eines Lärmvorsorgeanspruchs nach der 16. BImSchV

- Bestimmungen zur Lage der Emissionsachse: bei 1 & 2 Fahrstreifen Mitte Streifen 1, bei 3 & 4 Fahrstreifen zwischen Streifen 1 und 2, ab 5 Fahrstreifen Mitte Streifen 2
- bei lichtzeichengeregelten Einmündungen und Kreuzungen: Zuschlag auf Teilstücke je nach Entfernung
- für Kreisverkehre: Zuschlag auf Teilstücke je nach Entfernung zum Knotenpunkt
- Angaben zu Reflexionsverlusten
- Angaben zur Mehrfachreflexion, 2-fache Reflexion
- Standardwerte der Lkw-Anteile an den stündlichen Verkehrsstärken
- Angaben zur Geschwindigkeit auf Autobahnen auf 90km/h, Geschwindigkeiten außerhalb geschlossener Ortschaften auf 80km/h
- Korrekturwerte für Straßendeckschichttypen
- fahrtrichtungsabhängiger Zuschlag auf Gradienten nach Fahrzeuggruppe

### **Verkehrslärmschutz-Richtlinien (VLärmSchR 97 – Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes)**

Die VLärmSchR 97<sup>7</sup> führt Näheres zum Lärmschutz durch die Planung, die Lärmvorsorge, die Lärmsanierung und zu den Entschädigungen wegen verbleibender Beeinträchtigungen aus.

Die Richtlinie

- nennt Beispiele für erhebliche bauliche Eingriffe
- äußert sich zur Schutzbedürftigkeit bestimmter Nutzungen
- beschreibt die Lage der Immissionsorte
- führt aus, dass der Kreis der Anspruchsberechtigten für jeden Verkehrsweg getrennt zu ermitteln ist und dass die Lärmsteigerung ihre Ursache ausschließlich in der baulichen Maßnahme haben muss
- nennt Lärmschutzmaßnahmen an der Straße
- nennt Kriterien für die Verhältnismäßigkeit von Kosten zum Schutzzweck
- führt Näheres zu Entschädigungen wegen verbleibender Beeinträchtigungen, den Lärmschutzmaßnahmen an den baulichen Anlagen, seiner Erstattung erbrachter Aufwendungen und der Abwicklung aus

- beschreibt die Untersuchungsgrenze (Lärmschutzbereich) im Rahmen der Lärmvorsorge

### **Allgemeine Rundschreiben Straßenbau**

Folgende Allgemeine Rundschreiben Straßenbau (ARS) des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) sind bei der Aufstellung der Schalltechnischen Untersuchungen zu beachten:

Aus dem ARS 15/2002 (Fahrbahnübergänge; Einsatzkriterien für lärmgeminderte Fahrbahnübergänge mit Regelprüfung nach den Technischen Liefer- und Prüfvorschriften für wasserundurchlässige Fahrbahnübergänge von Straßen- und Wegbrücken, Ausgabe 1992, TUTP-FÜ 92) stammen Regelungen zur Planung und den Einsatz von Fahrbahnübergängen beim Neubau und wesentlicher Änderung (gem. 16 BImSchV) von Brücken.

Im ARS 08/2004 (Verwendung von offenporigem Asphalt (OPA) auf Bundesfernstraßen) sind Regelungen zur Verwendung von OPA enthalten.

Das ARS 20/2006 (Verbesserung des Lärmschutzes an bestehenden Bundesfernstraßen im Rahmen der Lärmsanierung; ARS Nr. 26/1997 StB 15/14.80.13-65/11 Va 97 (Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97-VkBl. 1997, 434 ff) beinhaltet Änderungen zu den VLärmSchR 97.

Die ARS 24/2016 (Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, Ausgabe 2012 (RE 2012), hier: Berücksichtigung der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 bei der Gesamtabwägung im Rahmen der lärmtechnischen Untersuchung für Wandhöhen ab 5,0 m, die nicht ohne weiteres zugänglich sind) enthält Richtlinien zur Verwendung von Lärmschutzwänden auf Bauwerken (Brücken).

<sup>7</sup> Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 vom 27.05.1997, zuletzt geändert durch Schreiben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 25.06.2010 (StB 13/7144.2/01 1206434)

## **I.2.2. Grundstruktur der STU zur Lärmvorsorge**

### **I.2.2.1. Allgemeines**

#### *In den Planungsprozess integrierte STU*

STU werden sowohl im Rahmen der verwaltungs-internen Planungsschritte (Linienbestimmung, Entwurfsplanung) als auch bei Planungsschritten mit Öffentlichkeitsbeteiligung (Verfahren zur Raumverträglichkeitsprüfung, Linienbestimmungsverfahren, Planfeststellung) angefertigt. In diesen Fällen ist die STU als Teil der Gesamtplanung zum Bauvorhaben zu verstehen und fester Bestandteil in jeder Planungsphase.

Die auslösenden Faktoren für die Notwendigkeit dieser Untersuchungen werden durch die 16. BImSchV bestimmt. Dabei handelt es sich im Sinne des § 1 der 16. BImSchV um Neubaumaßnahmen von Straßen oder wesentliche Änderungen von Straßen, hervorgerufen durch Fahrstreifenanbau oder erhebliche bauliche Eingriffe in die Substanz der bereits vorhandenen Straßen.

#### *Eigenständige STU*

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der STU als eigenständiges Gutachten. Hierbei handelt es sich um Untersuchungen, die keine direkte Bindung an ein Straßenbauvorhaben aufweisen und z. B. im Rahmen von Lärmsanierungsprojekten oder eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrags zu erstellen sind. Alle im folgenden genannten Bezüge beziehen sich allein auf die integrierte STU zu straßenbaulichen Planungen. Eigenständige STU, die keine direkte Bindung an ein Straßenbauvorhaben aufweisen und z. B. im Rahmen von Lärmsanierungsprojekten oder eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrages zu erstellen sind, sind nicht Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen.

#### *Allgemeines zur STU*

Der Aufbau einer STU sollte sich (und für Bundesfernstraßen muss sie sich) weitgehend an die „Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE 2012)“ anpassen.

Die Untersuchung soll inhaltlich logisch aufgebaut sein und entsprechend ihrer Notwendigkeit im jeweiligen Planungsprozess in Umfang und Detaillierungsgrad/Einfachheit angepasst werden.

Grundsätzlich besteht eine STU aus:

- dem Erläuterungsbericht, der Anlass, Vorgehensweise, Ausgangsdaten, Ergebnisse und Schlussfolgerungen beschreibt
- dem Abwägungsprozess, der zu den gewählten Lärmschutzmaßnahmen führt
- den Berechnungsergebnissen, die vornehmlich in Tabellenform alle Berechnungsparameter und Ergebnisse verzeichnet werden
- den Planunterlagen, die die Berechnungsergebnisse in kartographischer Form räumlich darstellen und verdeutlichen

Zu Beginn einer STU ist die Prüfung der Notwendigkeit einer Schalltechnischen Untersuchung erforderlich.

Es folgen die Ermittlung und Bewertung der Schallsituation der schutzwürdigen Bereiche, die Dokumentation der Lärmbetroffenheiten sowie die Abwägung und Dimensionierung notwendiger Lärmschutzmaßnahmen.

Aufgrund der Komplexität des Abwägungsprozesses der notwendigen und realisierbaren Lärmschutzmaßnahmen stellt die Beschreibung der gewählten Lärmschutzmaßnahmen sowie deren Wechselbeziehung zu anderen, die Planung betreffenden Aspekten, den Schwerpunkt des Erläuterungsberichtes dar. Dieser Abwägungsprozess ist deshalb zu beschreiben und sollte seine Entsprechung sowohl in der Ergebnisdokumentation als auch in den Planunterlagen haben.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sowie die resultierenden Lärmschutzmaßnahmen sind zusammenfassend für die RE 2012, Unterlage 1, Pkt. 6.1 – Lärmschutzmaßnahmen aufzubereiten. Nachfolgend werden alle Bestandteile der STU beschrieben.

### I.2.2.2. Erläuterungsbericht

(Darstellung in RE 2012, Unterlage 17.1.1)

Im Wesentlichen gliedert sich der Erläuterungsbericht wie folgt:

- Einleitung
- Rechtliche Grundlagen
- Schalltechnische Grundlagen
  - Bebauung
  - Berechnungsverfahren
  - Ausgangsdaten
- Ergebnisse der STU
  - Darlegung der gewählten Lärmschutzmaßnahmen
  - Aktive Lärmschutzmaßnahmen (Maßnahmen an der Straße)
  - Passive Lärmschutzmaßnahmen (Maßnahmen an der baulichen Anlage)
  - Entschädigungen
  - Kosten des Lärmschutzes
- Nutzen-Kosten-Abwägung (Näheres im Kapitel I.2.4 Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
- Aussagen zur Änderung des Gesamtlärms (Näheres im Kapitel I.4 Gesamtverkehrslärm)
- Aussagen zum Lärmzuwachs im nachgeordneten Netz (Näheres im Kapitel I.5)
- Zusammenfassung
- Quellen

#### Einleitung

Das Planungsprojekt ist kurz zu erläutern. Bei im Planungsprozess integrierten STU kann auf eine detaillierte Beschreibung der Baumaßnahme verzichtet werden. Stattdessen ist auf den Erläuterungsbericht der technischen Planung sowie auf die entsprechenden Planungsteile zu verweisen.

Die schalltechnische Notwendigkeit der Untersuchung und die rechtliche Einstufung (z. B. Neubaumaßnahme, wesentliche Änderung, Lärmsanierung) sind kurz darzulegen. Komplexe rechtliche Probleme sind detailliert im Kapitel „Rechtliche Grundlagen“ zu erläutern. Weiterhin sind Besonderheiten der Untersuchung, wie z. B. parallele Planungen oder rechtskräftige Bebauungspläne durch andere Vorhabenträger zu benennen. Die

vorhandene Situation mit den immissionswirksamen Gegebenheiten, wie z. B. kreuzende Verkehrswege und zusätzliche Lärmquellen sind zu beschreiben.

#### Rechtliche Grundlagen

Eine rechtliche Beurteilung der Maßnahme ist grundsätzlich vorzunehmen. Die gesetzlichen Grundlagen der Notwendigkeit einer STU sind zu nennen (BImSchG und dessen Verordnungen, 16. und 24. BImSchV) und in Auszügen zu zitieren (z. B. IGW der 16. BImSchV oder die Pegelwerte als Voraussetzung der Lärmsanierung nach VLärmSchR 97).

Rechtlich komplexe Probleme wie

- die verschiedenen Anspruchsvoraussetzungen durch den Wechsel von Ausbaumaßnahmen und Neubaumaßnahmen und erheblichen baulichen Eingriffen
- die Baumaßnahme kreuzende Verkehrswege, die ebenfalls baulich geändert werden
- erhebliche, bauliche Eingriffe in Teile der Baumaßnahme, die jedoch keine wesentliche Änderung darstellen können
- die Berücksichtigung zusätzlicher Lärmquellen im Rahmen einer Summenpegelbetrachtung

sind hinsichtlich ihrer Relevanz zur 16. BImSchV detailliert zu beschreiben und zu bewerten.

Bei Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung sind die Ausführungen allgemeinverständlich zu formulieren und ggf. um Informationen zur Verdeutlichung des Sachverhalts und zur weiteren Verfahrensweise zu ergänzen (z. B. Verfahrensweise zur Realisierung passiver Lärmschutzmaßnahmen, Auszüge aus 16. und 24. BImSchV).

#### Schalltechnische Grundlagen

##### Bebauung

Die Bebauung des Untersuchungsraums ist mit den folgenden Angaben allgemein zu beschreiben:

- Einstufung des Gebietscharakters (z. B. Schutzkategorien nach § 2 16. BImSchV)
- vorliegende zulässige Wohnnutzung in Kleingartenanlagen nach § 20a Bundeskleingartengesetz (BKleingG)

- Sondergebiete nach § 10 BauNVO, die der Schutzkategorie 3 der 16. BImSchV zuzuordnen sind
- Beschaffenheit der Umfassungsbauteile bei Besonderheiten (z. B. Siedlung überwiegend in Holzbauweise)
- Nutzungen getrennt nach einzelnen Geschossen (soweit erforderlich, z. B. Erdgeschoss = Ladengeschäft, Obergeschoss = Wohnung)
- Abstand der Gebäude zur Straße, ggf. unter Beachtung topographischer Besonderheiten (Damm- oder Einschnittslage der Straße)
- Geschlossenheit der Bebauung (z. B. Straßenrandbebauung mit geschlossener Häuserzeile)
- Geschosshöhen (überwiegend; ggf. Anzahl der Wohneinheiten)
- herausragende Einzelgebäude
- Beschaffenheit der Außenwohnbereiche (soweit ersichtlich)

Rechtskräftige oder in Aufstellung befindliche Bebauungspläne sind mit Namen und Datum aufzuführen und in Lageplänen zu kennzeichnen.

Der Geltungsbereich eines Bebauungsplans ist mit Datum seiner Rechtsbestandskraft (Aufstellungsbeschluss oder Satzungsbeschluss) darzulegen. Liegt ein solcher nicht vor, ist zu dokumentieren, wie die Einstufung des Gebiets vorgenommen wurde (z. B. Begehung, Anlehnung an den Flächennutzungsplan (FNP) oder andere örtliche Planungsabsichten).

#### *Bewertung der Schutzwürdigkeit*

Die Schutzwürdigkeit von baulichen Anlagen ist entsprechend den in der VLärmSchR 97 aufgeführten Bedingungen zu bewerten. Als schutzmindernde Gründe, die ein Unterbleiben, einen Ausschluss oder eine Minderung von Lärmschutzmaßnahmen bewirken können, sind folgende Punkte zu nennen, soweit durch Inaugenscheinnahme ersichtlich:

- Baurechtliche Anordnung zum baldigen Abriss
- Vorhandensein von eigenen, erheblichen Lärmquellen
- Rechtskraft der Bauleitplanung liegt nicht vor
- Auslegung des Entwurfs der Bauleitplanung im laufenden Planfeststellungsverfahren (Plafe-Verfahren)

Für eine im Rahmen eines rechtskräftigen Bebauungsplans geplante Bebauung sind aktive Lärm-

schutzmaßnahmen lediglich „dem Grunde nach“ zu bestimmen. Eine Umsetzung der Lärmschutzmaßnahmen kann erst nach Realisierung entsprechend schutzwürdiger Bebauung erfolgen.

#### *Berechnungsverfahren*

Die Verfahren zur Berechnung und Bemessung der Verkehrslärmimmissionen sind aufzuführen und entsprechend der jeweiligen Planungsstufe zu erläutern. Bei Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung sind die Erläuterungen zu den Berechnungsverfahren entsprechend zu verkürzen und auf das Notwendige zu beschränken. Wiederkehrende Fachbegriffe (Emission, Immission etc.) sind kurz zu erläutern.

Das verwendete elektronische Rechenprogramm ist zu benennen. Es sind Verweise zu den Ergebnisdokumentationen der Unterlage einzufügen.

Sind detaillierte Erläuterungen zu schalltechnischen Besonderheiten notwendig (z. B. Berücksichtigung von Tunnelstrecken und -portalen), können diese in einer Anlage oder im Anhang zum Erläuterungsbericht abgehandelt werden.

#### *Ausgangsdaten*

Es sind alle zur Berechnung des Emissionspegels (der Begriff „Schallemission“ bezeichnet die Abstrahlung von Schall einer oder mehrerer Schallquellen) und der Immissionspegel (Beurteilungspegel, das Einwirken von Schall auf ein Gebiet wird als Schallimmission bezeichnet. Die Stärke der Schallimmission an einem Punkt, dem Immissionsort, wird durch den Beurteilungspegel gekennzeichnet.) relevanten projektbezogenen Ausgangsdaten aufzuführen.

Bei komplexen Sachverhalten, wie z. B. Baumaßnahmen mit mehreren Emittenten (Straßen) oder häufig wechselnden Verkehrsstärken, ist an dieser Stelle auf eine detaillierte Auflistung der Ausgangsdaten zu verweisen. Diese sind als Emissionspegel detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren (näheres siehe Kapitel I.2.2.3).

#### **Ergebnisse der STU**

Die Vorgehensweise der Untersuchung (z. B. mehrere Untersuchungsräume oder Berechnungsab-

schnitte) ist nachvollziehbar zu beschreiben und ggf. gegliedert zu dokumentieren. Unterschiedliche Bewertungsansätze (Neubaumaßnahme, wesentliche Änderung, erheblicher baulicher Eingriff) sind getrennt abzuhandeln.

Die Ergebnisse der Berechnungen (ohne Lärmschutzmaßnahmen) sind zu beschreiben. Liegen keine Überschreitungen von IGW oder sonstigen Grenzwerten vor, kann auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet werden.

Die Erläuterung der Nutzen-Kosten-Abwägung (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung) ist in dem Kapitel I.2.4 beschrieben.

Die von und die nicht von IGW-Überschreitungen betroffenen baulichen Anlagen, einschließlich der Außenwohnbereiche, sind in der Unterlage 17.1.2 (siehe Kapitel I.2.2.3) tabellarisch zusammenzufassen und vollständig zu dokumentieren. Liegen nur wenige IGW-Überschreitungen vor, können diese zusätzlich in einer Tabelle im Erläuterungsbericht dargestellt werden.

#### *Darlegung der gewählten Lärmschutzmaßnahmen*

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen ist zu erläutern und zu begründen. Kann mit den gewählten aktiven Lärmschutzmaßnahmen die Einhaltung der IGW nicht gewährleistet werden, so ist dies entsprechend zu begründen.

Es ist zu prüfen, ob nach den Nr. 24-26 VLärmSchR 97 der Lärmschutz zurückgestellt, ausgeschlossen oder zu mindern ist, soweit dem Ersteller der STU Unterlagen dazu vom Auftraggeber vorliegen.

Kann aufgrund der örtlichen Gegebenheiten der Schutz der betroffenen Bebauung nur durch passive Lärmschutzmaßnahmen erfolgen (z. B. Erschließung von Grundstücken, Gebäude direkt an der Straße, Ortsdurchfahrt etc.), ist der Sachverhalt entsprechend darzulegen. Auf eine weitere Ausführung zu aktiven Lärmschutzmaßnahmen kann dann in nachfolgenden Kapiteln der Untersuchung verzichtet werden.

Näheres zur Wahl der Lärmschutzmaßnahmen enthält Kapitel I.2.4.

#### *Aktive Lärmschutzmaßnahmen*

Die gewählten aktiven Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Wälle, Wände, Deckschichten, Einhausungen) sind zu beschreiben. Dies kann in Form einer Tabelle mit den folgenden Angaben erfolgen:

- Angabe der Fahrbahnseite bzw. Richtungsfahrbahn
- Stationierung (von Bau-km bis Bau-km)
- Höhe des Wall-/Wandabschnitts
- Länge des Wall-/Wandabschnitts
- Fläche des Wall-/Wandabschnitts
- Lärmindernde Straßendeckschichten mit Stationierung (von Bau-km bis Bau-km)
- Absorptionseigenschaften der Lärmschutzwand

Die aktiven Lärmschutzmaßnahmen der Vorzugsvariante sind in den Lageplänen der U 7 darzustellen.

#### *Passive Lärmschutzmaßnahmen*

Passive Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Austausch der Fenster, Einbau von Lüftungseinrichtungen) können ausschließlich, aber auch in Kombination mit aktiven Maßnahmen umgesetzt werden. In jedem Fall sind diese jedoch wie folgt zu beschreiben:

- Gesamtanzahl der betroffenen Gebäude, ggf. Untergliederung in betroffene Fassaden, Etagen oder Wohneinheiten (Wohnungen)
- Besonderheiten an einzelnen Gebäuden, z. B. denkmalpflegerische Belange oder Lage der Gebäude zur Straße, soweit bekannt
- Art der Nutzung nach Augenschein (Wohnnutzung/handwerkliches Gewerbe/öffentliche Einrichtungen)
- Anzahl und Größe der Fenster je Etage (Augenschein ausreichend; bei einer größeren Anzahl von betroffenen Gebäuden ist ein Pauschalansatz zulässig, Beispiel: für eine Etage wurden x m<sup>2</sup> Fensterfläche angesetzt)

An den Gebäuden, an denen Ansprüche auf Schallschutz dem Grunde nach auch mit den aktiven Lärmschutzmaßnahmen verbleiben, sind in den Lageplänen darzustellen und in der Tabelle Beurteilungspegel zu kennzeichnen.

#### *Entschädigungen*

Zur Beurteilung der verbleibenden Beeinträchtigung

des Außenwohnbereichs sind folgende Aussagen notwendig:

- Höhe der ermittelten IGW-Überschreitung in dB(A)
- Anzahl der betroffenen Außenwohnbereiche
- Lage der Außenwohnbereiche zur Straße
- geschätzte Fläche des Außenwohnbereichs

Hinweis:

Im Rahmen der Entwurfsplanung und des Planfeststellungsverfahrens kann auf die detaillierte Ermittlung der Außenwohnbereichsflächen verzichtet werden. Bei einer größeren Anzahl von betroffenen Flächen ist ein Pauschalansatz zulässig.

Die Orte, an denen Ansprüche auf Entschädigung auch mit den aktiven Lärmschutzmaßnahmen verbleiben, sind in den Lageplänen darzustellen und in der Tabelle Beurteilungspegel zu kennzeichnen.

#### *Kosten des Lärmschutzes*

Es ist überschlägig der Kostenumfang sowohl für aktive als auch für passive Lärmschutzmaßnahmen zu ermitteln (prinzipiell Brutto-Angaben). Hierzu sind die Werte der „Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen“ in der jeweils aktuellen Fassung zu verwenden. Eine Abweichung von den gebräuchlichen Eingangswerten der Kostenberechnung ist zu belegen.

Die Kostenermittlung der jeweiligen aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen oder Entschädigungen kann in einer Tabelle erfolgen.

Im Erläuterungsbericht der Planfeststellungsunterlage kann die Beschreibung der Kosten der Lärmschutzmaßnahmen in Absprache mit dem Vorhabenträger entfallen.

Im Falle eines notwendigen, detaillierten Abwägungsprozesses zur Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Nutzen-Kosten-Abwägung) können zur Begründung der gewählten Vorzugsvariante die Kosten aufgeführt werden.

### **Zusammenfassung**

Die Zusammenfassung soll neben einer kurzen, allgemeinen Information zum Bauvorhaben die Notwendigkeit der Untersuchung begründen und die

Ergebnisse der Untersuchung kurz dokumentieren.

Folgende Angaben sollten überschlägig in der Zusammenfassung enthalten sein:

- Voraussetzungen der Lärmvorsorge/Lärmsanierung erfüllt/nicht erfüllt
- IGW-Überschreitungen
- Anzahl der von IGW-Überschreitungen Betroffenen
- Maßnahmen des Lärmschutzes (aktiv/passiv)
- verbleibende Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs
- Kosten der Lärmschutzmaßnahmen
- Ergebnis der Nutzen-Kosten-Abwägung (soweit vorhanden)

Die Begründung der Vorzugsvariante soll im Ergebnis der Nutzen-Kosten-Abwägung dargelegt werden. Liegen Vorzugsvarianten für mehrere Planungsabschnitte vor, sind diese entsprechend aufzuführen.

Da die Zusammenfassung die Beschreibung der Ergebnisse der STU nicht ersetzen soll, sind die entsprechenden Erläuterungen kurz zu fassen. Auf detaillierte Beschreibungen des Sachverhalts ist zu verzichten.

### **Quellen**

Es sind neben den relevanten gesetzlichen Grundlagen (Gesetze, Verordnungen) alle verwendeten Richtlinien, Normen und Erlasse aufzuführen. Weiterhin sind sämtliche Quellen, die zur Bearbeitung der Untersuchung herangezogen wurden, zu nennen.

Dazu gehören z. B. folgende Datengrundlagen:

- Planung (technische Planung, Vermessungsunterlagen etc.)
- Verkehr (verkehrstechnische Untersuchungen)
- Gebietsnutzung (Bebauungspläne, FNP etc.)
- Kartographische Grundlagen (topographische Karten, Katasterunterlagen, Liegenschaftskarten etc.)
- Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen (jeweils aktuelle Fassung)

#### *Übersicht der Angaben im Erläuterungsbericht*

Die im Erläuterungsbericht ggf. aufzuführenden Angaben sind hier nochmals zusammengeführt:

- Bezeichnung des Verkehrsweges, ggf. mit Kilometrierung
- Antragsteller, Straßenbaulastträger
- Auftraggeber
- Name des Auftragnehmers und des verantwortlichen Bearbeiters
- Aufgabenstellung, Anlass, Kurzbeschreibung des Vorhabens
- Nennung Arbeitsunterlagen
- Beschreibung rechtlicher Grundlagen
- Rechtliche Beurteilung der Baumaßnahme
- ggf. Wiedergabe aktuelle 16. BImSchV im Erläuterungsbericht
- Beschreibung Untersuchungsgebiet
- ggf. Beschreibung Schalltechnische Grundlagen (Erläuterung A-Bewertung, Mittelungspegel, Emissionen, Immissionen, Grenzwerte)
- Beschreibung verwendetes Verfahren (z. B. RLS-19)
- Benennung Immissionsgrenzwerte
- Gebietsnutzung, Beschreibung, Ermittlung und Einstufung der Gebietsnutzung
- ggf. Untersuchung Wirtschaftlichkeit nach Schutzfallmethode ggf. mit Ergänzungen
- Wiedergabe Vorzugsvariante mit Bezeichnung, Höhe, Länge, Kilometrierung
- Berechnung verbleibender Ansprüche auf passivem Lärmschutz
- Aufzählung von Adressen mit verbleibendem Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach
- Aussagen zur Änderung des Gesamtlärms (Näheres im Kapitel I.4)
- Aussagen zum Lärmzuwachs im nachgeordneten Netz (Näheres im Kapitel I.5)
- Literaturquellen

### **I.2.2.3. Berechnungsergebnisse**

(Darstellung in RE 2012, Unterlage 17.1.2)

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse hat die Aufgabe, die Emissionspegel am Entstehungsort und die Immissionspegel am Wirkort in nachvollziehbaren tabellarischen Aufstellungen zu dokumentieren.

### **Emissionspegel**

Die Darstellung der Emissionspegel sollte tabellarisch erfolgen. Folgende Informationen sind aufzuführen:

- Bezeichnung der Straße (oder Straßenabschnitts im Lageplan), richtungsabhängig,
- ggf. Kilometrierung
- die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (M) für den Tag- und Nachtzeitraum, die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), die Lkw-Anteile Lkw1 (p1) (Lkw ohne Anhänger > 3,5 t und Busse) und Lkw2 (p2) (Lkw mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge > 3,5 t und Motorräder) für Tag und Nacht
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Straßendeckschichtkorrektur, Zuschläge für Längsneigung
- Zuschläge für Mehrfachreflexion
- Knotenpunktkorrektur
- Emissionspegel / längenbezogener Schallleistungspegel tags und nachts

Bei komplexen Sachverhalten, wie z. B. Baumaßnahmen mit mehreren Emittenten (Straßen) oder häufig wechselnden Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten, ist die Auflistung ggf. durch einen Übersichtsplan der Verkehrsabschnitte zu ergänzen. Befinden sich in der Nähe von schutzwürdigen Nutzungen Knotenpunkte, so ist die Verkehrsverteilung detailliert zu dokumentieren.

### **Immissionspegel**

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse sollte in Form von Tabellen erfolgen. Die Tabellen sind immer mit einer Legende zu versehen.

- Beurteilungspegel in Tabelle mit:
  - Adresse Gebäude
  - Immissionsort des Gebäudes mit Bezeichnung aus Lageplan
  - ggf. Bezug zu Lageplan-Nr
  - Hausfront
  - Stockwerk
  - Gebietsnutzung
  - ggf. Abstand Immissionsort zur Achse
  - ggf. Höhe des Immissionsortes über Gradiente
  - Immissionsgrenzwert Tag/Nacht
  - ggf. Nullprognose (Bestand)
  - Planprognose (Ausbau)

- ggf. Planprognose mit Lärmschutz
- ggf. Differenz Planprognose mit Lärmschutz zu Nullprognose
- ggf. Differenz Planprognose mit Lärmschutz zu Grenzwert
- ggf. wesentliche Änderung ja/nein
- Anspruch passiver Lärmschutz dem Grunde nach ja/nein für Tag und Nacht
- ggf. Außenwohnbereiche Anspruch dem Grunde nach ja/nein für Tag

Bei komplexen Sachverhalten (wesentliche Änderung, Pegelvergleichen mit/ohne Lärmschutz etc.) sind die Ergebnistabellen entsprechend zu modifizieren.

#### **I.2.2.4. Planunterlagen**

(Darstellung in RE 2012, Unterlage 7 oder in Unterlage 17.1.3; Übernahme der Lärmschutzanlagen aus STU in Unterlage 5, welche vom Objektplaner Verkehrsanlagen erstellt wird.)

Die Aufstellung der Planunterlagen hat gemäß RE 2012 zu erfolgen. In Unterlagen, die nicht in der RE 2012 geregelt sind, gibt der Vorhabenträger den Aufbau der notwendigen Unterlagen vor.

Die Planunterlagen werden als Unterlage 17.1.3 (gilt als Unterlage 7), Lagepläne der Immissionsschutzmaßnahmen erstellt:

- Übersichtslageplan
- (Detail-) Lageplan
- Höhenplan (der Lärmschutzbauwerke; das ist Aufgabe des Planers Objektplanung Verkehrsanlagen)
- ggf. Rasterlärmkarte

Es ist Folgendes darzustellen:

- Übersichtslageplan 1:5.000 oder 1:10.000 mit
  - Alkis
  - Straßenplanung, Bauanfang und Bauende der Straße
  - Blattsnitte der (Detail-) Lagepläne 1:1.000
  - Gebietsnutzung
  - Gebäude
  - Stempel des Straßenbaulastträgers
- (Detail-) Lageplan 1:1.000 mit
  - Alkis

- aus dem Bauanfang und Bauende der Straße
- Fahrstreifen, ggf. Fahrbahnoberflächen
- die Emissionsachsen mit Bezeichnung
- Lichtsignalanlagen
- die maßgeblichen Immissionsorte mit Bezeichnung
- Kennzeichnung der Immissionsorte und des Fassadenabschnitts mit Anspruch
- Gebäude mit Hausnummer und Geschossigkeit, Straße mit Straßennamen, wenn Immissionsorte anliegen oder Objektnummer zur Identifikation des Gebäudes und zugehörige Immissionsortnummer
- Immissionsorte für Außenwohnbereiche
- Darstellung und Angaben über die geplanten und vorhandenen Schallschutzmaßnahmen der Vorzugsvariante, mit Angabe von Länge und Höhe, nach RE 2012
- Gebietsnutzung
- ggf. Bewuchs, Höhenlinien Gelände
- ggf. zul. Höchstgeschwindigkeiten
- Stempel des Straßenbaulastträgers

Eine Legende muss alle im Plan befindlichen Objekte auflisten und die Darstellungssymbole erläutern.

#### **Rasterlärmkarten**

Es besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von Rasterlärmkarten (Isophonen-Darstellung) den Untersuchungskorridor zu ermitteln und darzustellen. Dazu sind die verschiedenen IGW als Iso-Linien farblich in zwei Plänen getrennt für Tag und Nacht einzutragen. Im Regelfall sind nur die Iso-Linien darzustellen, die der vorhandenen/geplanten Gebietsnutzung entsprechen.

Rasterlärmkarten können im Rahmen von Bürgerinformationen oder Bürgerversammlungen dazu dienen, den Bürgern einen anschaulichen Eindruck über die Lärmsituation zu vermitteln. So kann die Wirksamkeit aktiver Lärmschutzmaßnahmen anhand von Iso-Linien optimal präsentiert werden. Um die Auswirkungen eines Bauvorhabens auf die Lärmsituation und die Wirksamkeit von geplanten Lärmschutzmaßnahmen darzustellen, kann auch auf Differenzlärmkarten zurückgegriffen werden.

Es muss jedoch in jedem Fall darauf hingewiesen werden, dass Darstellungen der Lärmbelastung in Form von Rasterlärmkarten wegen der Ungenauigkeiten im Berechnungsraster und der Beschränkung auf eine Berechnungshöhe zur Feststellung von Anspruchsvoraussetzungen (z. B. Planfeststellungsunterlagen) nicht geeignet sind.

### I.2.3. Sonderfall Einmündungen und Kreuzungen

Soweit als Folge eines Baus oder Umbaus einer Straße der Umbau im Einmündungs- oder Kreuzungsbereich einer bestehenden Straße erforderlich ist, ist eine summativ Gesamtbeurteilung

der Neubaumaßnahme mit der Folgemaßnahme geboten (BVerwG 7 24.12, Urteil vom 19.03.2014; siehe Schreiben der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Summenpegel bei Lärmvorsorge, vom 15.01.2019). Die summativ Gesamtbeurteilung wird abweichend der Regelung nach Nr. 10.6 Abs. 2 der VLärmSchR 97 behandelt. Die summativ Gesamtbeurteilung wird über eine Anpassung des Lärmschutzbereiches bewältigt. Aus der summativ Gesamtbeurteilung entstehen vier Lärmschutzbereiche für die Summenpegelbildung aus Baumaßnahme und Folgemaßnahme für die Immissionsorte:

1. Lärmschutzbereich: Betrachtung der Immissionen aus der Baumaßnahme innerhalb der Baugrenzen und der Folgemaßnahme innerhalb der Baugrenzen; Emissionen innerhalb und außerhalb der Baugrenzen

Beispiel:

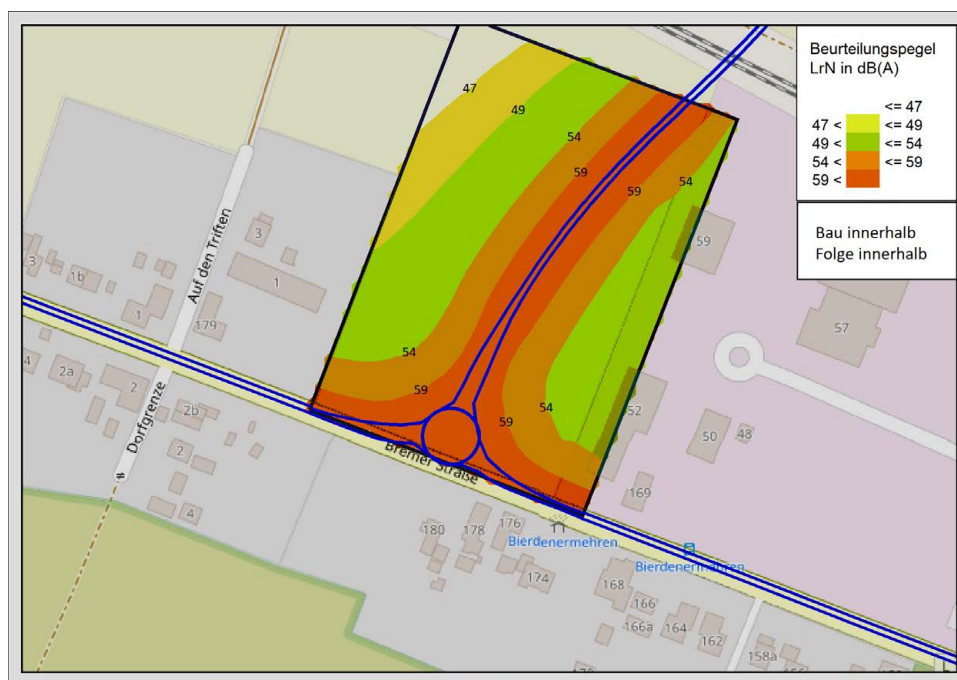


Abbildung 2: Lärmschutzbereich innerhalb der Baugrenze Baumaßnahme, innerhalb der Baugrenze Folgemaßnahme

2. Lärmschutzbereich: Betrachtung der Immissionen aus der Baumaßnahme innerhalb der Baugrenzen und Folgemaßnahme außerhalb der Baugrenzen; Emissionen Baumaßnahmen innerhalb und außerhalb Emissionen Folgemaßnahme innerhalb

Beispiel:

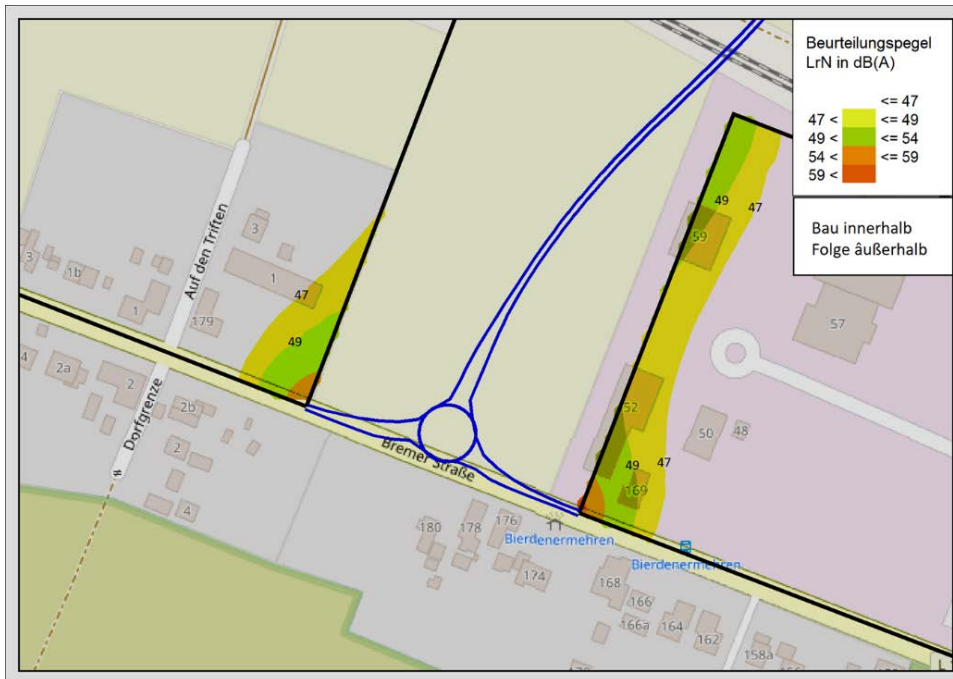


Abbildung 3: Lärmschutzbereich innerhalb der Baugrenze  
Baumaßnahme, außerhalb der  
Baugrenze Folgemaßnahme

3. Lärmschutzbereich: Betrachtung der Immissionen aus der Baumaßnahme außerhalb der Baugrenzen und Folgemaßnahme innerhalb der Baugrenzen; Emissionen Baumaßnahme innerhalb, Emissionen Folgemaßnahme innerhalb und außerhalb

Beispiel:



Abbildung 4: Lärmschutzbereich außerhalb der Baugrenze  
Baumaßnahme, innerhalb der  
Baugrenze Folgemaßnahme

4. Lärmschutzbereich: Betrachtung der Immissionen aus der Baumaßnahme außerhalb der Baugrenzen und der Folgemaßnahme außerhalb der Baugrenzen; Emissionen Baumaßnahme innerhalb, Emissionen Folgemaßnahme innerhalb

Beispiel:



Abbildung 5: Lärmschutzbereich außerhalb der Baugrenze Baumaßnahme, außerhalb der Baugrenze Folgemaßnahme

#### I.2.4. Nutzen-Kosten-Verhältnis, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen der Lärmschutzmaßnahmen

Nach der Rechtsprechung (BVerwG 9 A 72.07, Urteil vom 13.05.2009) ist erst ein Vollschutz zu betrachten. Wenn der Vollschutz in Bezug auf seine Dimension und seine Kosten unverhältnismäßig ist, sind schrittweise Abschlüsse vorzunehmen, um die mit gerade noch verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln.

Neben Lärmschutzwänden und -wällen sind auch lärmindernde Fahrbahnbeläge als geeignete Lärmschutzmaßnahme zu prüfen. Dabei sind die unterschiedlichen Kosten der Fahrbahnbeläge (Bau, Winterdienst, Instandhaltung) in der jeweiligen Lärmschutzvariante zu berücksichtigen. Folgende Rangfolge bei der Umsetzung ist dabei zu beachten (Die Reihenfolge folgt den bisherigen Erfahrungen zum Verhältnis Kosten zu Schutzzweck der Lärm-

schutzmaßnahmen. Die Reihenfolge stammt aus den ARS 20/2006<sup>8</sup>):

- Wälle
- Wände
- lärmindernde Fahrbahnoberflächen
- Einschnitts- und Troglagen
- Teil- und Vollabdeckungen, Einhausungen

Die im Ergebnis der Abwägung ermittelte Vorzugsvariante ist zu begründen. Die Vor- und Nachteile der Variante sind zu beschreiben sowie die Unterschiede zu den anderen Varianten auszuführen. Die Abwägungskriterien sind untenstehend in diesem Kapitel aufgeführt.

Besteht die Möglichkeit mehrerer unterschiedlicher Lärmschutzvarianten für verschiedene Schutzabschnitte, kann eine Darlegung dieser Varianten in kurzer tabellarischer Form erfolgen. Eine detaillierte Darstellung aller untersuchten Varianten (Ergebnistabellen, Darstellung komplexer, aktiver Maßnah-

<sup>8</sup> Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 20/2006. Verbesserung des Lärmschutzes an bestehenden Bundesfernstraßen im Rahmen der Lärmsanierung

men etc.) sollte dann in einem gesonderten Anhang der Untersuchung erfolgen.

Auf eine Beschreibung von Lärmschutzvarianten und der Erstellung einer Nutzen-Kosten-Abwägung kann verzichtet werden, wenn von vornherein andere Lärmschutzmaßnahmen nicht in Betracht kommen. Entfällt somit ein Variantenvergleich, sind die Lärmschutzmaßnahmen (aktiv/passiv) einschließlich der entstehenden Kosten zu dokumentieren.

Besteht die Notwendigkeit komplexer aktiver Lärmschutzmaßnahmen, die einen hohen konstruktiven Aufwand erfordern, müssen die daraus resultierenden zusätzlichen Kosten durch geeignete Kostenermittlungen berücksichtigt werden.

Lärmschutzkonzepte, die sich aus dem Fachbeitrag zum Artenschutz ergeben und im LBP integriert sind, müssen in der Abwägung der Varianten Berücksichtigung finden und ggf. zu einem Gesamtkonzept verbunden werden.

Werden Lärmschutzmaßnahmen unabhängig von einem Bauvorhaben als Einzelbauvorhaben durchgeführt (z. B. im Rahmen der Lärmsanierung), sind die damit verbundenen zusätzlichen Kosten durch Einzelmaßnahmen zu berücksichtigen.

Abbildung 6 verdeutlicht in Form eines Ablaufdiagramms das Verfahren zur Festlegung der Lärmschutzmaßnahmen.

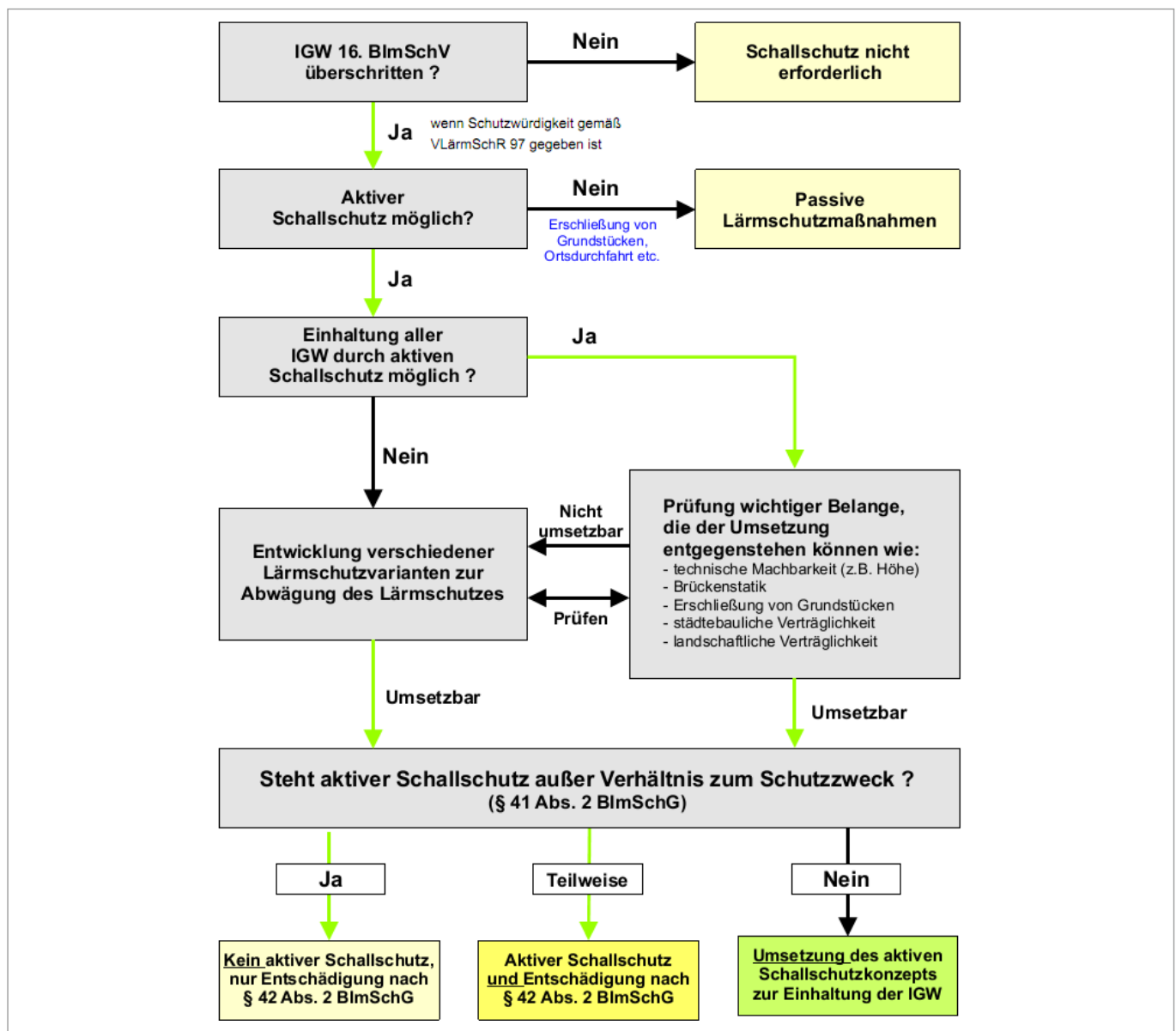


Abbildung 6: Ablaufdiagramm zur Festlegung von Lärmschutzmaßnahmen

Der Erläuterungsbericht ist um die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu ergänzen, in der die Abwägung, ob und welche Lärmschutzmaßnahmen gewählt werden, enthalten ist:

- Feststellung der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen (Planprognose ohne Lärmschutz), Beschreibung der Betroffenheiten
- Wahl der Lärmschutzabschnitte mit ggf. Begründung (welche ja, welche nein)
- Wahl der vorzusehenden Schallschutzmaßnahmen aus u. a. Lärmschutzwände (gekrümmte und nicht gekrümmte; Mittelwände, ...), Lärmschutzwälle, Einhausungen (Teileinhausungen, Lärmschutztunnel, ...) und lärmindernde Beläge (offenporige und andere) mit ggf. Abwägung (welche ja, welche nein), u. a. kein Wall wegen Platzmangel
- Beschreibung der Methode zur Ermittlung des Verhältnisses Kosten zu Schutzzweck (Schutzfallmethode ggf. mit Ergänzung mit der Effektivitäts-Effizienz-Methode, Bildung Wohneinheiten mit Bezug zu Büro, Schule, Kindergarten, Altenwohnheim)
- Kosten (ggf. vom Straßenbaulastträger oder Planer) gemäß der Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung<sup>9</sup>
- Ermittlung Vollschutzvariante mit Kosten
- ggf. Ermittlung weiterer Varianten
- Ermittlung Kosten, Anzahl verbleibender Schutzfälle, ggf. Effektivität und Effizienz, maximale und mittlere Pegelminderungen
- Vorlagen sind bei verschiedenen Baulastträgern, beispielsweise bei der Autobahn des Bundes, vorhanden
- Grafik Schutzfall und ggf. Effektivität-Effizienz
- Variantenbeurteilung, auch Auswirkungen auf das Landschaftsbild, den Städtebau, den Naturschutz und Verschattungen, mittlere Pegelminderungen verbleibende Überschreitungen der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle
- Bildung Vorzugsvariante

Zwei der in Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen verwendeten Methoden sind im Folgenden beschrieben (weitere Methoden in: BAST, „Verkehrsträgerübergreifende Lärmkumulation in komplexen Situationen“<sup>10</sup>).

## Schutzfallmethode

Bei der Verhältnismäßigkeitsprüfung der Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen zum Schutzzweck empfiehlt das BMDV<sup>11</sup> die Anwendung einer Methode, welche konkret auf die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte abzielt. Die Regelung des BMDV enthält als wichtige Bausteine:

- Anwendung Schutzfallmethode  
Als Kenngröße zur Ermittlung der Verhältnismäßigkeit einer Lärmschutzvariante kann dabei das Verhältnis der Kosten einer Lärmschutzvariante zur Anzahl der gelösten IGW-Überschreitungen (sog. Schutzfälle) zugrunde gelegt werden. Unterstützend können hier der Grad der Pegelminderung sowie die verbleibende Anzahl von gelösten/ungelösten Schutzfällen herangezogen werden. Als „Schutzfall“ ist die Grenzwertüberschreitung an einer Wohneinheit/Nutzungseinheit im entsprechenden Zeitraum (Tag/Nacht) definiert. Bei Grenzwertüberschreitung tags und nachts liegen somit zwei Schutzfälle vor. Somit sind zunächst vor der Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen alle zu lösenden Schutzfälle als Bezugsgröße zu ermitteln. Grundlage der Abwägung, ob eine Lärmschutzvariante als verhältnismäßig anzusehen ist, sind die Kosten je gelöster Schutzfall.
- Als Nutzungseinheit dient bspw. die Wohneinheit (WE).
- Der Bereich der schutzbedürftigen Bebauung ist in räumlich abgrenzbare Schutzabschnitte zu unterteilen, in denen gleichartige Verhältnisse vorherrschen.
- Ergänzungen zur Schutzfallmethode sind möglich (gemeint ist mittlere Pegelminderung, mittlere Überschreitung; es sind auch andere Methoden zur Ergänzung möglich).
- Es sind kapitalisierte Kosten nach ABBV<sup>12</sup> zu verwenden.
- Auf die Gegenrechnung der Kosten des passiven Lärmschutzes kann verzichtet werden, da diese in der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung keinen Beitrag für die Rangfolge der aktiven Lärmschutzmaßnahmen liefern (siehe Vortrag DEGES, Urs Reichart, DAGA 2023<sup>13</sup>).

9 ABBV, Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung vom 1. Juli 2010 (BGBl. I S. 856), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Mai 2021 (BGBl. I S. 1181) geändert worden ist)

10 Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe V: Verkehrstechnik (V 344), Bericht zum Forschungsprojekt 02.0400, Verkehrsträgerübergreifende Lärmkumulation in komplexen Situationen, Veröffentlichung 18.06.2021, Christian Popp, Sebastian Eggers, Frank Heidebrunn)

11 BMDV, Schreiben an Oberste Straßenbaubehörden der Länder, Die Autobahn GmbH, DEGES Aktenzeichen: StB 13/7144.2/02-11/3642013, 10.03.2022

12 Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung vom 1. Juli 2010 (BGBl. I S. 856), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Mai 2021 (BGBl. I S. 1181) geändert worden ist"

13 Vortrag von Herrn Urs Reichart (DEGES) auf der DAGA 2023 - 49. Jahrestagung für Akustik vom 6. bis 9. März 2023 in Hamburg, unveröffentlicht

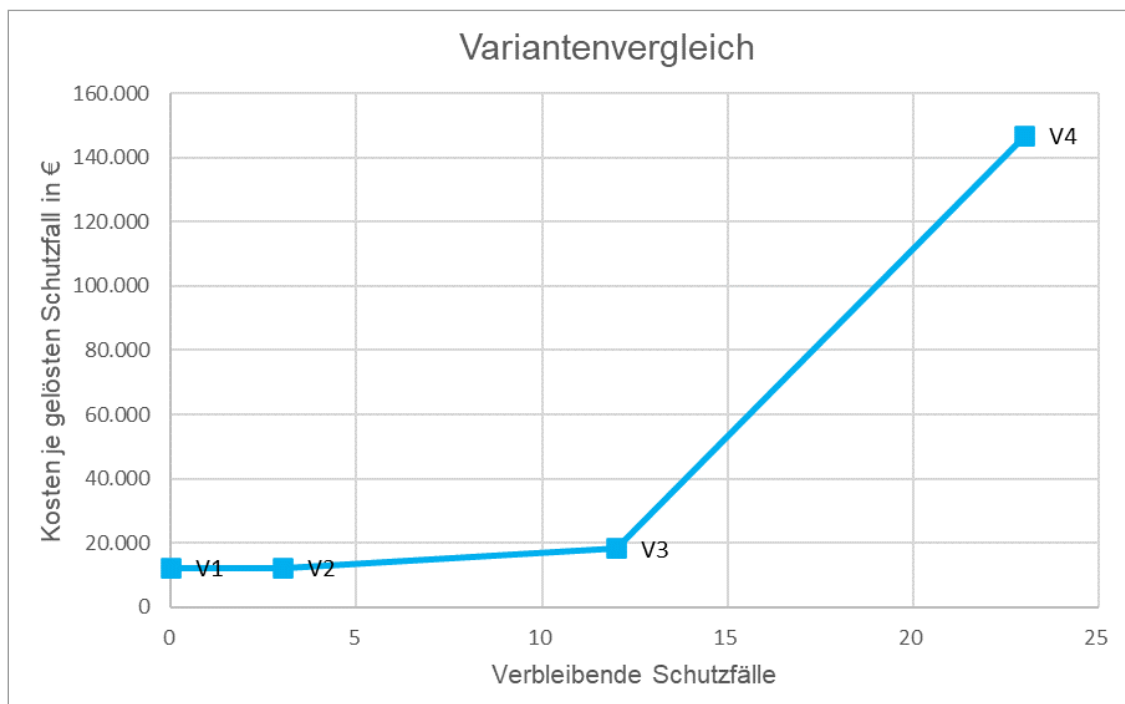


Abbildung 7: Schutzfallmethode aus Kosten je gelöster Schutzfall

In Abbildung 7 können die einzelnen Varianten gegenübergestellt werden, um daraus eine Vorzugsvariante zu subsumieren.

Aufgetragen werden die Kosten je gelöster Schutzfall zu den verbleibenden Schutzfällen. Die obige Grafik Abbildung 7 zeigt bei Variante 3 einen „Knick“ im Verhältnis der Kosten zu den verbleibenden

Schutzfällen. Gegenüber Variante 4 sind sowohl die Kosten als auch die verbleibenden Schutzfälle in der Variante 3 geringer als in Variante 4. Insoweit ist die Variante 3 wirtschaftlicher. Bei Variante 1 sinkt die Anzahl der verbleibenden Schutzfälle weiter, während die Kosten je gelöster Schutzfall gleichbleiben. Die Variante 1 ist in diesem Fall die Vorzugsvariante.

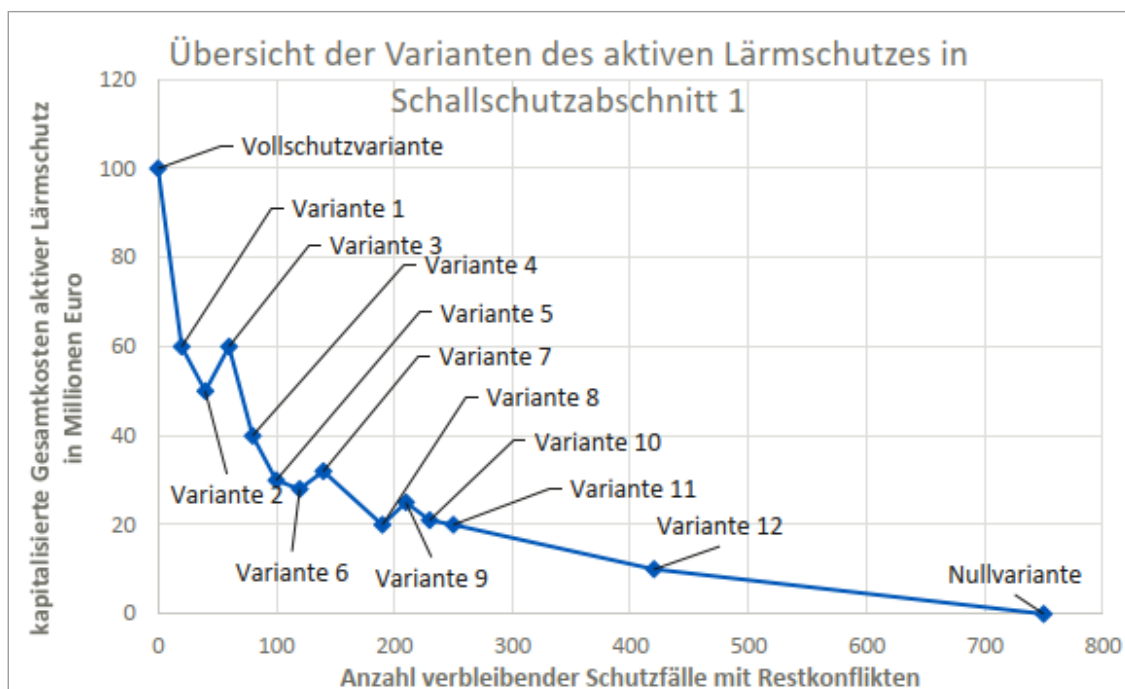


Abbildung 8: Schutzfallmethode aus Gesamtkosten

Gegenüber der vorigen Grafik (Abbildung 7) sind in der nächsten Grafik (Abbildung 8) in der Ordinate die Gesamtkosten und nicht die Kosten je gelöster Schutzfall aufgetragen. Ziel ist es, die Anzahl der Schutzfälle so zu vermindern, dass die Maßnahmen gerade noch wirtschaftlich sind. Etwa bei Variante 5 steigen die Kosten überproportional zu den verbleibenden Schutzfällen an. Variante 6 ff. sind unwirtschaftlich. In dieser Grafik ist die Vorzugsvariante zwischen Variante 2 und 5 enthalten.

### Wohneinheiten und Schutzfälle

Für die Auswertung der Schutzfallmethode und der nachfolgend beschriebenen Effektivität-Effizienz-Methode ist eine Zuordnung der Wohneinheiten eines Gebäudes auf die Immissionsorte zweckmäßig. Das Maß für den Schutzfall bestimmt sich dann aus den – dem Immissionsort zugeordneten – Bruchteil der Wohneinheiten eines Gebäudes.

Die Wohneinheiten je Wohngebäude kann auf statistischen Kenngrößen basierend ermittelt werden, wenn keine anderen Informationen zur Verfügung stehen. Dabei ergibt sich die Bruttogeschossfläche eines Gebäudes aus dem Produkt von Grundfläche ( $G_{\text{Gebäude}}$ ) und Geschossanzahl ( $GZ_{\text{Gebäude}}$ ). Durch Multiplikation mit dem Umrechnungsfaktor 0,8 ist daraus die Wohnfläche eines Gebäudes ( $WF_{\text{Geb}}$ ) abzuleiten. Die Anzahl der Wohneinheiten eines Gebäudes ( $WE_{\text{Gebäude}}$ ) ergibt sich aus dem Quotienten von Wohnfläche des Gebäudes ( $WF_{\text{Geb}}$ ) zur durchschnittlicher Wohnfläche je Wohnung ( $WF_{\text{Wohneinheit}}$ ), was typischerweise eine gebrochene Anzahl von Wohneinheiten zum Ergebnis hat. Die Wohnfläche je Wohnung ( $WF_{\text{Wohneinheit}}$ ) ergibt sich aus Angaben des Statistischen Bundesamtes.

Die nachstehende Formel zeigt die Berechnung.

$$WE_{\text{Gebäude}} = \frac{WF_{\text{Geb}}}{WF_{\text{Wohneinheit}}} = \frac{G_{\text{Gebäude}} \cdot GZ_{\text{Gebäude}} \cdot 0,8}{WF_{\text{Wohneinheit}}}$$

mit

|                       |   |                                   |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| $WE_{\text{Gebäude}}$ | = | Anzahl Wohneinheiten des Gebäudes |
| $G_{\text{Gebäude}}$  | = | Grundfläche des Gebäudes          |
| $GZ_{\text{Gebäude}}$ | = | Anzahl der Geschosse des Gebäudes |

$$WF_{\text{Wohneinheit}} = \text{Wohnfläche je Wohneinheit}$$

Statistisches Bundesamt,  
Wohnungsbestand in Deutschland, Stand 9. Juli 2021:  
Wohnfläche je Wohnung: 92,0 m<sup>2</sup>

Sondernutzungen werden Wohneinheiten zugeordnet. Die Tabelle 4 zeigt die Zuordnungen an.

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| Bürogebäude, je 2 $WF_{\text{Wohneinheit}}$ | 1 WE |
| Schule, je Klasse                           | 1 WE |
| Kindergarten, je Gruppe                     | 1 WE |
| Altenwohnheim, je bewohntes Zimmer          | 1 WE |

Die Wohneinheiten sind nun den Immissionsorten zuzuordnen. Die Wohneinheit je Immissionsort ( $WE_{\text{IOrt}}$ ) bestimmt sich aus dem Quotienten von dem Immissionsort zugehöriger Fassadenlänge ( $I_{\text{Fassade}}$ ) und der Summe aller Fassadenlängen eines Gebäudes ( $U$ ) multipliziert mit der Anzahl der Wohneinheiten eines Gebäudes ( $WE_{\text{Gebäude}}$ ) nach folgender Formel:

$$WE_{\text{IOrt}} = \frac{I_{\text{Fassade}}}{GZ_{\text{Gebäude}} \cdot U} \cdot WE_{\text{Gebäude}}$$

mit

|                       |   |                                                                 |
|-----------------------|---|-----------------------------------------------------------------|
| $WE_{\text{IOrt}}$    | = | Bruchteil der Wohneinheit, die dem Immissionsort zugeordnet ist |
| $I_{\text{Fassade}}$  | = | Länge der Fassade, die dem Immissionsort zugeordnet ist         |
| $GZ_{\text{Gebäude}}$ | = | Anzahl der Geschosse des Gebäudes                               |
| $U$                   | = | Umfang des Gebäudes                                             |
| $WE_{\text{Gebäude}}$ | = | Anzahl Wohneinheiten des Gebäudes                               |

Damit repräsentiert jeder Immissionsort einen bestimmten Bruchteil der Wohneinheit, die dem untersuchten Gebäude zugrunde liegt. Ein Schutzfall mit dem Maß 1 sind danach die zu 1 aufaddierten Bruchteile der Wohneinheiten, deren zugeordnete Immissionsorte überschritten sind.

### Effektivität-Effizienz-Methode<sup>14</sup>

Reicht die Schutzfallmethode nicht aus, um daraus eine Vorzugsvariante extrahieren zu können, eignet sich zur Differenzierung der Varianten die Effektivität-Effizienz-Methode, welche im Unterschied zur Schutzfallmethode auch Pegelminderungen oberhalb der Grenzwerte berücksichtigt.

Ein Maß für die Bewertung der Überschreitungen über den Immissionsgrenzwert ist das Lästigkeitsmaß:

$$\text{Lästigkeitsmaß LKM} = 2^{0,1 \cdot L_r} - 2^{0,1 \cdot IGW}$$

mit  $L_r$  – Beurteilungspegel in dB(A) und IGW – Immissionsgrenzwert in dB(A). Die Summanden entsprechen dem Lästigkeitsfaktor des Beurteilungspegels und dem Lästigkeitsfaktor des Immissionsgrenzwertes in den VLärmSchR 97.

Das Lästigkeitsmaß ist bei Pegeln kleiner oder gleich dem Immissionsgrenzwert Null und steigt mit der Höhe der Überschreitung über den Immissionsgrenzwert an. Weil die Fassaden in 5 m-Teilfassaden unterteilt werden, entstehen bei größeren Gebäuden entsprechend mehr Berechnungspunkte und auch das Lästigkeitsmaß steigt.

Bei der Bewertungsmethode wird aus der Summe der Lästigkeitsmaße ohne Lärmschutz und der Summe der Lästigkeitsmaße mit Lärmschutz eine Effektivität abgeleitet, die wie folgt definiert ist:

$$\text{Effektivität} = \frac{\sum LKM^{oLS} - \sum LKM^{mLS}}{\sum LKM^{oLS}}$$

mit  $\sum LKM^{oLS}$  – Summe aller Lästigkeitsmaße ohne Lärmschutz und

mit  $\sum LKM^{mLS}$  – Summe aller Lästigkeitsmaße mit Lärmschutz, dem verbleibenden Lästigkeitsmaß.

Bei Vollschutz  $\sum LKM^{mLS} = 0$  ergibt sich für die Effektivität 1 (bzw. 100 %).

Das Verhältnis der Kosten zum Schutzzweck wird hier über die sog. Effizienz beschrieben:

$$\text{Effizienz} = \text{Effizienz (Kosten)} = \frac{\sum LKM^{oLS} - \sum LKM^{mLS}}{\text{Kosten [T€]}}$$

Je höher der Wert der Effizienz, desto wirtschaftlicher ist die Lärmschutzmaßnahme.

Um Effektivität und Effizienz gemeinsam bewerten zu können, werden noch zwei weitere Auswertungen vorgenommen, zum einen das Produkt aus Effektivität und Effizienz

Effektivität × Effizienz = Verhältnismäßigkeit,

welches die Wirkung und Wirtschaftlichkeit der Lärmschutzmaßnahme gleichberechtigt und gemeinsam berücksichtigt.

Zum anderen wird die Effizienz auch zum verbleibenden Lästigkeitsmaß in Beziehung gesetzt, also

Effizienz = Effizienz (verbleibenden LKM) =

$$\frac{\sum LKM^{oLS} - \sum LKM^{mLS}}{\sum LKM^{mLS}},$$

um Wirtschaftlichkeit und Wirkung gemeinsam herauszuarbeiten.

Im Ergebnis zeigen Grafiken der Abbildung 9 und Abbildung 10 auf Seite 26, welche der Varianten sich als die Vorzugsvariante herauskristallisiert.

Die Kurven in der Effektivität-Effizienz-Analyse in Abbildung 9 zeigen das Produkt aus diesen, so dass Effektivität und Effizienz im gleichen Verhältnis zueinanderstehen. Je höher die Werte, desto wirtschaftlicher die Maßnahme. Die Varianten 5 und 3 haben etwa das gleiche Effektivität-Effizienz-Verhältnis. Variante 8 hingegen ist wirtschaftlicher. Die Effizienz im Verhältnis zu dem verbleibenden Lästigkeitsmaß zeigt in Abbildung 10, dass die Varianten 2 und 8 etwa die gleiche Effizienz, die Variante 8 jedoch weniger Lästigkeitsmaß erzeugt. Im obigen Fall ist die Variante 8 unter den Varianten die Vorzugsvariante.

<sup>14</sup> Prüfung des Verhältnisses der Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen zum Schutzzweck gemäß § 41 Abs. 2 BImSchG, DEGES 2015, unveröffentlicht

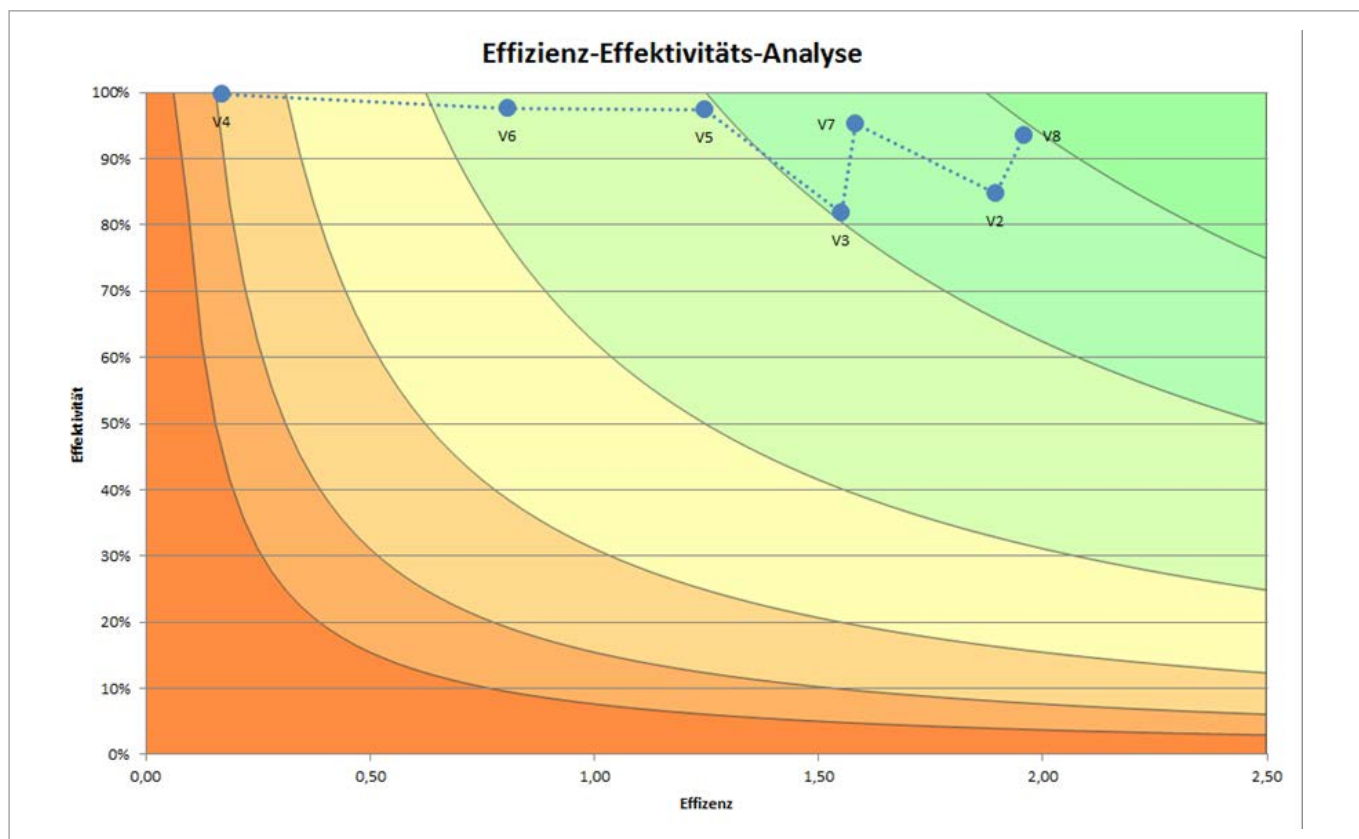


Abbildung 9: Effektivität-Effizienz-Methode, Effektivität über Effizienz

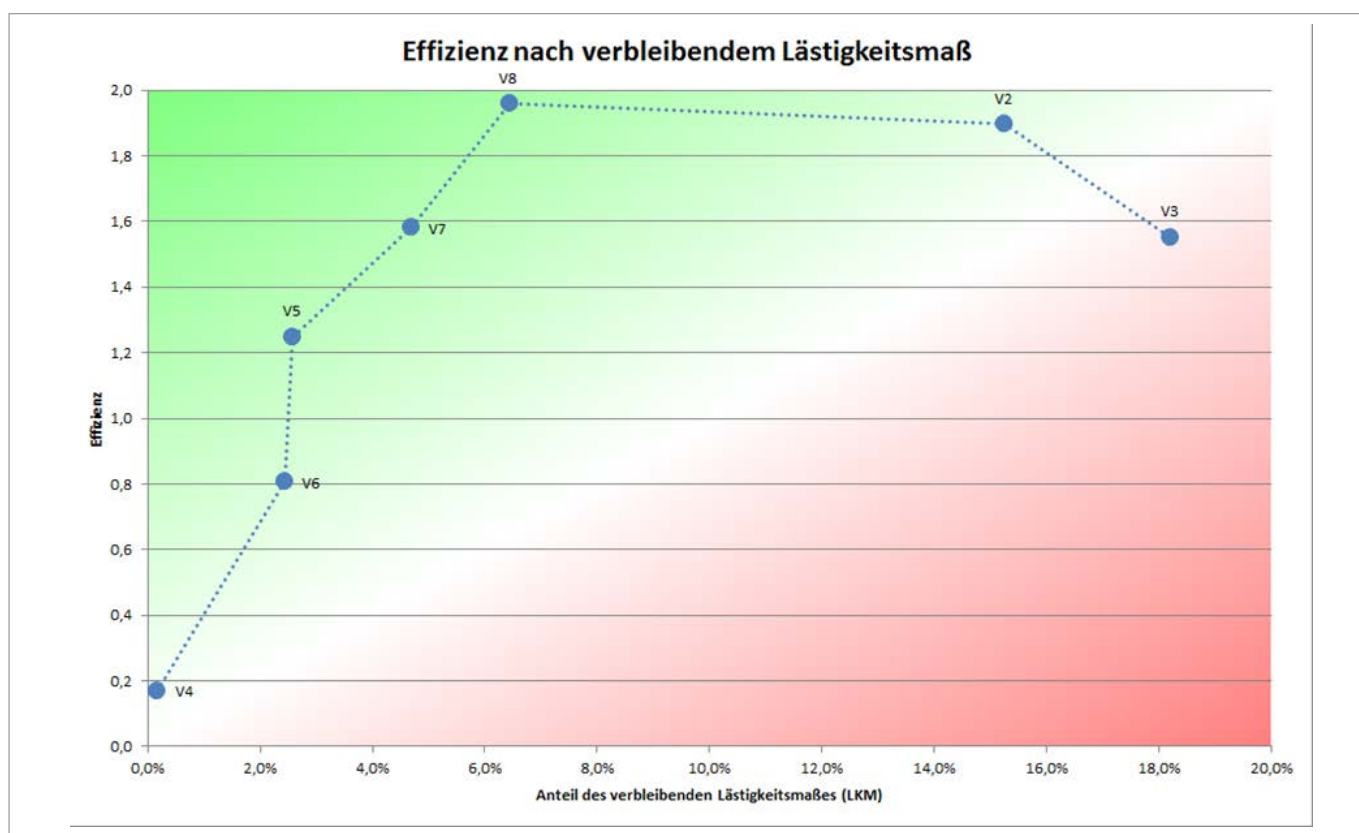


Abbildung 10: Effektivität-Effizienz-Methode, Effizienz über Lästigkeitsmaß

### I.3. Lärmsanierung

Schalltechnische Untersuchungen (STU) zur Lärmsanierung sind als eigenständige Untersuchungen, die in keinem direkten Zusammenhang mit Straßenbauvorhaben stehen, zu sehen.

#### Struktur der STU zur Lärmsanierung

Der Umfang der STU entspricht grundsätzlich dem der Entwurfsplanung (siehe Kapitel I.6.3), der Inhalt dem der Lärmvorsorge (siehe Kapitel I.2), jedoch mit einigen Besonderheiten, die im Folgenden geschildert werden. Näheres beschreibt die VLärmSchR 97.

#### Auslösewerte

Die in den VLärmSchR 97 genannten Auslösewerte der Lärmsanierung wurden mit dem Schreiben des damaligen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vom 25.06.2010 um 3 dB abgesenkt und zum 01.08.2020 durch das BMVI für Wohn- und Mischbauflächen erneut um weitere 3 dB abgesenkt<sup>15</sup>.

Tabelle 5: Auslösewerte Lärmsanierung an Bundesstraßen und Landesstraßen

|   | Nutzung                                                                                                                   | Auslösewerte |          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
|   |                                                                                                                           | Tag          | Nacht    |
| 1 | an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen, Altenheimen, in Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten                            | 64 dB(A)     | 54 dB(A) |
| 2 | in Kern-, Dorf- und Mischgebieten [Urbane Gebiete sind nicht genannt, gehören von der Nutzung jedoch in diese Kategorie.] | 66 dB(A)     | 56 dB(A) |
| 3 | in Gewerbegebieten                                                                                                        | 72 dB(A)     | 62 dB(A) |

#### Neubauregelung

Lärmschutz an bestehenden Straßen wird bei entsprechenden haushaltsrechtlichen Regelungen denjenigen schutzwürdigen Gebieten und Nutzungen gemäß VLärmSchR 97 gewährt, bei denen die Auslösewerte überschritten werden und gleichzeitig die betroffenen Gebäude vor dem 03.10.1990 errichtet wurden oder eine Baugenehmigung erhalten haben. Keinen Lärmschutz erhalten dagegen Gebiete, die

der Erholung dienen, z. B. Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Dauer- und Reiscampingplatzgebiete sowie Kleingartengebiete im Sinne des Bundeskleingartengesetzes sowie Gebäude, die nach dem 03.10.1990 errichtet wurden. Die Schutzbedürftigkeit von Räumen ist in der VLärmSchR 97 bestimmt.

#### Berechnung

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß der VLärmSchR 97 grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19).

Auf die Ermittlung von Außenwohnbereichen kann verzichtet werden, da diese in der Lärmsanierung nicht entschädigungsfähig sind (vgl. VLärmSchR 97).

#### Lärmschutz

Besteht die Möglichkeit der Realisierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen, so sind diese in ihrer Wirksamkeit zu prüfen und gemäß dem Abwägungsgebot zu beschreiben und zu bewerten. Verbleibende Betroffenheiten an Gebäuden sind auszuweisen. Die Nutzen-Kosten-Abwägung (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung) erfolgt wie in der Lärmvorsorge (siehe Kapitel I.2.4). Auch in der Lärmsanierung gilt der Vorrang aktiver Lärmschutzmaßnahmen. Der aktive Lärmschutz wird allein vom Vorhabenträger finanziert.

Es ist zu prüfen, ob nach der Nr. 46 VLärmSchR 97 der Lärmschutz ausgeschlossen oder zu mindern ist, soweit dem Ersteller der STU Unterlagen dazu vom Auftraggeber vorliegen. Ausschlussgründe liegen vor, wenn die Lärmbeeinträchtigung auf ein dem Eigentümer oder seiner Rechtsvorgänger zurechenbares Verhalten zurückzuführen ist. Das ist beispielsweise der Fall, wenn die bauliche Anlage an einer bestehenden Straße oder in Kenntnis einer verfestigten Straßenplanung errichtet wurde.

#### Bericht, Ergebnisse, Pläne

Der Aufbau und die Darstellung des Inhalts orientieren sich an der STU zur Lärmvorsorge (siehe Kapitel I.2.2).

<sup>15</sup> BMVI, Absenkung der Auslösewerte der Lärmsanierung, Schreiben Aktenzeichen: StB 13/7144.2/01/3277650 vom 27.07.2020

## Passive Lärmschutzmaßnahmen

Die Eigentümer werden von dem Vorhabenträger nach Durchführung einer STU im Rahmen der Lärmsanierung schriftlich über Ihre Betroffenheit informiert. Danach besteht für die Anlieger die Möglichkeit, eine schalltechnische Begutachtung der jeweils schutzwürdigen Wohnräume in Anspruch zu nehmen. Als Ergebnis der Begutachtung werden den Eigentümern die bezuschussungsfähigen Schallschutzmaßnahmen mitgeteilt. Soweit sie die zu 75 % erstattungsfähigen Schallschutzmaßnahmen in Anspruch nehmen wollen, müssen sie dafür in der Regel drei Angebote einholen und dem Straßenbaulastträger für den Abschluss einer Vereinbarung vorlegen. Nach Abschluss einer Vereinbarung können die Schallschutzmaßnahmen vom Eigentümer in Auftrag gegeben werden. In Ausnahmefällen kann der Vorhabenträger aus Kulanz auch Aufwendungen des passiven Schallschutzes des Eigentümers erstatten, wenn die Sanierung kürzlich erfolgt ist, der Schallschutz hinreichend ist und die Verbesserung des Schallschutzes 5 dB beträgt (siehe Nr. 17 VLärmSchR 97). Nach Einreichung der Rechnungen und entsprechender Schallschutznachweise werden die Maßnahmen überprüft und die Erstattung von 75% der Kosten an die Eigentümer ausgezahlt.

## I.4. Gesamtlärm

Falls in der Umgebung der Straßenbaumaßnahme die Geräusche aus weiteren Verkehrsträgern auf die Nachbarschaft der geplanten Straßenbaumaßnahme einwirken, welche erwarten lassen, dass die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) tags/nachts überschritten ist oder wird und sich der Verkehrslärm erhöht, ist eine Gesamtlärmbetrachtung mit allen Verkehrsträgern durchzuführen. Die Straßenbaumaßnahme kann auch eine Neuordnung des Straßenverkehrs im räumlichen Umfeld des Straßennetzes bewirken. Aufgabe der Gesamtlärmbetrachtung ist daher die Ermittlung und Bewertung der Änderung der Verkehrslärmsituation (aus allen Verkehrsträgern) durch die Inbetriebnahme der Straße nach der Straßenbaumaßnahme. Um der Aufgabe nachzukommen, liegt folgendes Prüfschema nahe:

### **1. Bestehen neben der Straße, für die eine Straßenbaumaßnahme ausgeführt werden soll, noch weitere Verkehrsträger aus Straßen, Schienenwegen und Flugplätzen, welche auf die Umgebung nahe der Straßenbaumaßnahme einwirken?**

Falls für eine Betrachtung der Verkehrslärmänderungen in der Umgebung (Gesamtlärmbetrachtung) nahe der Straßenbaumaßnahme nach aktuellem Kenntnisstand keine Veranlassung besteht, ist die Begründung dafür im Schallgutachten aufzunehmen.

Bestehen neben der zu untersuchenden Straße weitere Verkehrsträger, ist eine Gesamtlärmbetrachtung vorzunehmen. Dafür können über topographische Karten zunächst Verkehrswege identifiziert werden. Die Lärmauswirkungen der Verkehrswege können ggf. über die Lärmkartierungsportale der Länder bei Straßen, des Eisenbahn-Bundesamtes für Schienenwege oder den Flughafenbetreibern bzw. Bundesländern zu Flugplätzen abgeschätzt werden. Ggf. ist auch eine Abfrage der Verkehrsmengen nötig, um eine Abschätzung nach Anhang B der DIN 18005<sup>16</sup> vorzunehmen.

<sup>16</sup> DIN 18005, Ausgabe Juli 2023, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung

## 2. Wo endet die Gesamtlärmbetrachtung?

Die räumliche Abgrenzung des Korridors oder der Fläche für die Gesamtlärmuntersuchung (Untersuchungsraum) resultiert aus der akustischen Relevanz des geplanten Straßenabschnittes, in dem die Straßenbaumaßnahme durchgeführt werden soll. Untersucht werden Gebäude, an denen ausschließlich durch die geplanten Straßenabschnitte ein Beitrag zur Pegelerhöhung um  $\geq 0,1$  dB akustisch erreicht werden kann. Ausgehend vom Schwellenwert von 60 dB(A) im besonders schützenswerten Nachtzeitraum ist dies der Fall, wenn der nächtliche Pegel um wenigstens 17 dB unterhalb des nächtlichen Schwellenwerts zur Gesundheitsgefährdung von 60 dB liegt.

Erläuterung: Es gilt energetisch addiert 60 dB (Vorbelastung) + 43 dB (Zusatzbelastung durch geplante Straßen) = 60,1 dB, während 60 dB + 42 dB = 60,0 dB ist. Um also eine Erhöhung des Gesamtlärms durch die neugeplante(n) Straße(n) zu erreichen, muss die neugeplante Straße allein mindestens mit 43 dB zum Gesamtlärm beitragen.

Diese definierte Irrelevanzschwelle von 0,1 dB bedingt demnach, dass alle Gebäude in der Gesamtlärmuntersuchung zu betrachten sind, an denen der Pegelbeitrag durch die geplanten Straßen  $\geq 43$  dB(A) nachts erreicht wird. Die nachfolgende Tabelle 6 fasst das Vorgehen zusammen.

Abbildung 11 zeigt beispielhaft einen Untersuchungsraum für die Gesamtlärmbetrachtung an, die durch die 43 dB(A)-Isolinie um die neu geplanten oder wesentlich geänderten Straßen gebildet wird.

## 3. Wie wird der Gesamtlärm berechnet?

Die Beurteilungspegel der Straßen werden getrennt für die Tageszeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19) sowie die aus Schienenwegen nach der Schall03<sup>17</sup> berechnet.

## 4. Wie ist die Gesamtlärmänderung zu bewerten?

Innerhalb des Untersuchungsraums ist der Gesamtlärm von allen Verkehrsträgern zu ermitteln, die in den Untersuchungsraum einwirken. Um die Gesamtlärmänderung zu ermitteln, sind Null- und Planprognose aus dem Verkehrslärm gegenüberzustellen. Tabelle 7 zeigt die Bewertung der Änderung der Gesamtlärmsituationen an.

Im Schallgutachten zum Gesamtlärm ist anzugeben:

- Erläuterung zum Untersuchungsbereich (Beginn und Ende sowie Ausdehnung des Betrachtungsraum)
- Arbeitsunterlagen, Berechnungsgrundlagen (RLS-19, Software), Beurteilungsgrundlagen (Bewertung)
- Gebietsnutzungen, Emissionspegel und Beurteilungspegel Null- und Planprognose
- Karte Untersuchungsraum
- Kennzeichnung der Immissionsorte im Lageplan oder Rasterlärmkarte, Kennzeichnung der Bereiche der erheblich nachteilig Betroffenen im Lageplan und der Tabelle
- Abwägung der Maßnahmen
- Erläuterungsbericht

Tabelle 6: Ermittlung Untersuchungsraum Gesamtlärm

| Schallquellen                               | Ziel                                                                                      | Ergebnis (Wo wird der Gesamtlärm ermittelt?)                                                                                                                     | Unterlage                                       | Zweck                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abschnitt der Straße mit Straßenbaumaßnahme | Feststellen, wo die neuen oder geänderten Straßen noch Einfluss auf den Gesamtlärm haben. | Untersuchungsraum für die Gesamtlärmbetrachtung, gebildet aus dem Abstand um die Schallquellen, an dem der Beurteilungspegel mindestens 43 dB(A) nachts beträgt. | Darstellung Untersuchungsraum in einem Lageplan | Alle Verkehrslärmquellen, die in den Untersuchungsraum einwirken, sind für die Änderung des Gesamtlärms im Untersuchungsraum einzubeziehen. |

<sup>17</sup> Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“, in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)

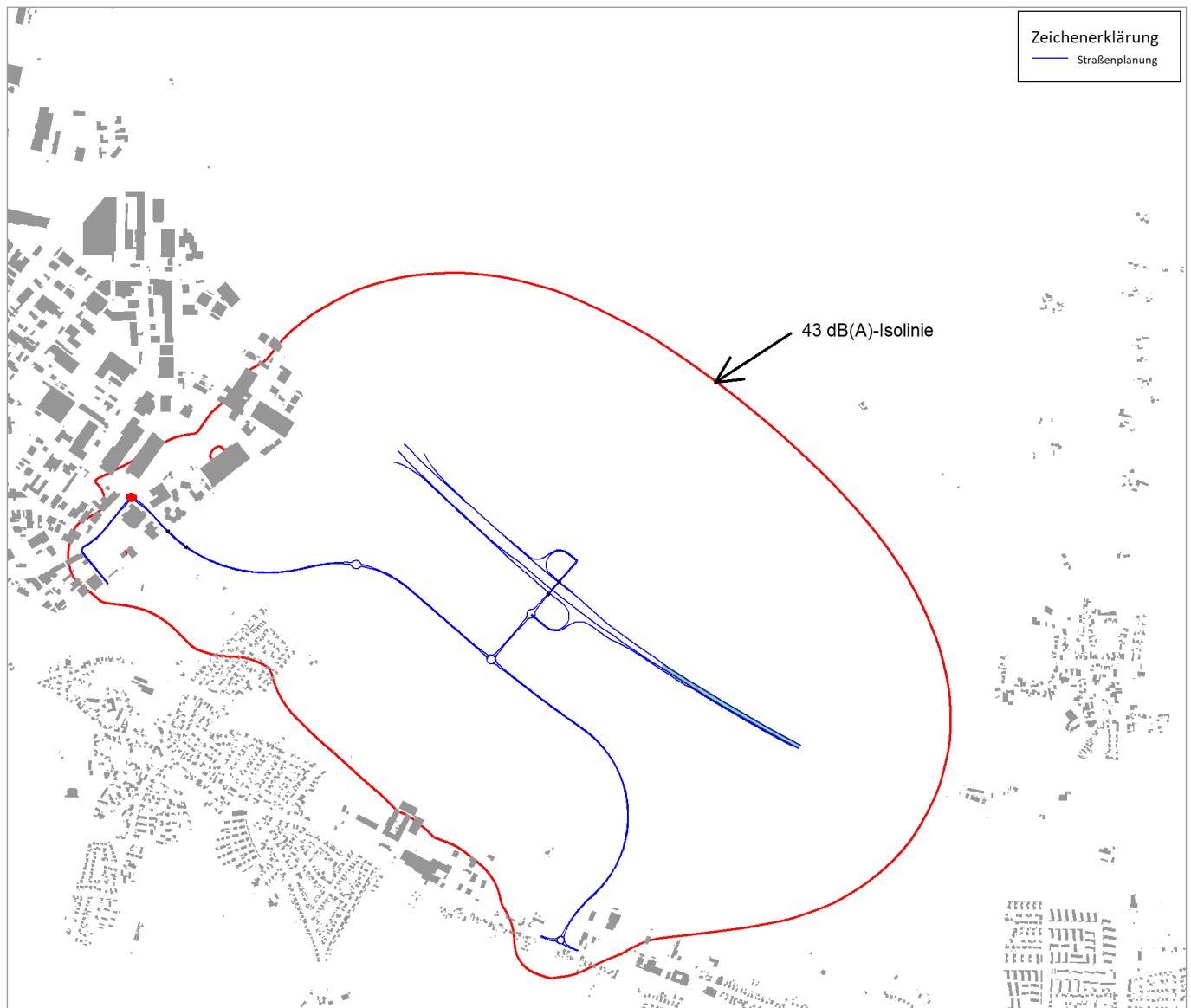


Abbildung 11: Untersuchungsraum Gesamtlärm (Quelle: LÄRMKONTOR GmbH)

Tabelle 7: Bewertungsschema Gesamtlärmänderung

| Gesamtlärmpegel<br>Nullprognose                                                                 | Gesamtlärmpegel<br>Planprognose<br>(mit Verwirklichung der<br>Straßenbaumaßnahme,<br>inkl. ggf. der Verkehrsver-<br>lagerungen) | Lärmzuwachs durch<br>Differenz Plan- zu<br>Nullprognose des<br>Gesamtlärms | Auswirkung auf<br>Nachbarschaft                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| unterhalb oder oberhalb<br>Schwelle der Gesundheits-<br>gefährdung von 70/60 dB(A)<br>Tag/Nacht | oberhalb Schwelle der Ge-<br>sundheitsgefährdung                                                                                | $\geq 0,1$ dB                                                              | erheblich nachteilig,<br>intensive Abwägung, Schall-<br>schutzmaßnahmen prüfen<br>und abwägen |
| alle anderen<br>Gesamtlärmsituationen                                                           | alle anderen<br>Gesamtlärmsituationen                                                                                           | beliebig                                                                   | zumutbar                                                                                      |

## 5. Welche Lärmschutzmaßnahmen kommen in Frage?

Sollte die Gesamtverkehrslärmänderung durch die Straßenbaumaßnahme erheblich nachteilig sein, sind Maßnahmen abzuwägen, um die erheblichen Nachteile zu vermeiden oder zu minimieren.

Abwägungspositiv für die Straßenbaumaßnahme könnte ggf. auch sein, wenn sich die Gesamtlärmbelastung aus der Straßenbaumaßnahme verringert.

Bereiche sind zu identifizieren, in denen sich die Gesamtlärmsituation durch die Straßenbaumaßnahme verbessert oder erheblich nachteilig verschlechtert. Als Maßnahmen für die Bereiche, in denen sich die Gesamtlärmsituation erheblich nachteilig verschlechtert, kommen in Betracht:

### Übliche Maßnahme im Rahmen der Planfeststellung:

#### *Passiver Schallschutz*

Erheblich nachteilig Betroffene können eine Erstattung für Aufwendungen des passiven Schallschutzes an den Außenbauteilen der Gebäude erhalten. Näheres zu passiven Lärmschutzmaßnahmen bei der Lärmvorsorge ist in Kapitel I.2 erörtert, bei der Lärmsanierung in Kapitel I.3.

### Seltene und aufwändige Maßnahmen im Zusammenhang mit der Planfeststellung:

#### *Temporeduzierungen*

Eine Möglichkeit, den Lärm in den Straßen zu verringern, an denen die Lärmsituation erheblich nachteilig ist, ist die Verminderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

In der Planfeststellung oder in Bebauungsplänen, in denen Straßenverkehrsflächen ausgewiesen werden, können keine Änderungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit an den Straßen festgestellt oder festgesetzt werden. Dazu liefert das Planungsrecht keine Ermächtigung. Die Verkehrsbehörde ist zuständig. Um also Temporeduzierungen im Verfah-

ren anwenden zu können, ist Einvernehmen mit der Verkehrsbehörde zu erzielen.

Die Kriterien, nach denen die Verkehrsbehörde die zulässige Höchstgeschwindigkeit festsetzt, richten sich allein nach der StVO. § 45 StVO bietet der Verkehrsbehörde die Möglichkeit, auch aus Lärmgründen verkehrliche Maßnahmen anzuordnen. Als Orientierungshilfe der Verkehrsbehörde können die Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23. November 2007 dienen.

Es ist dazu vorteilhaft, wenn die Straßenbaumaßnahme zu einer Auslösung der Anordnung der verkehrlichen Maßnahme „Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“ führt. Das heißt, vor der Straßenbaumaßnahme besteht kein Grund für eine Anordnung; erst die Straßenbaumaßnahmen lösen die Anordnung aus, in dem die Voraussetzungen nach § 45 StVO erfüllt sind.

### Maßnahmen außerhalb der Planfeststellung:

#### *Verkehrslenkung*

Zur Reduzierung des Gesamtlärms könnten auch verkehrslenkende Maßnahmen dienen (Verkehrsbeschränkung, Umleitung, Anordnung von Verkehrszeichen). Hierfür gelten die gleichen Grundsätze wie für Temporeduzierungen. Da die Straßenbaumaßnahme sich typischerweise auf Straßen des überörtlichen Verkehrs auswirkt und üblicherweise wenige Alternativen für die Verkehre vorhanden sind, kommen Anordnungen zur Verkehrslenkung typischerweise nicht zur Anwendung.

#### *Aktiver Schallschutz*

Im Regelfall kommt ein aktiver Schallschutz an Straßen, Schienenwegen oder Flugplätzen nicht in Betracht, da es sich hierbei um andere Verkehrswege mit anderen Baulastträgern handelt und ein solcher Lärmschutz eigene Verfahren nach sich zieht<sup>18</sup>. In Ausnahmefällen kann durch einen Lärmschutz an einem anderen Verkehrsweg die Gesamtlärmsituation so verbessert werden, dass mit dem neuen Verkehrsweg die Gesamtlärmsituation sich nicht verschlechtert.

<sup>18</sup> siehe auch: Kooperatives Management der Lärmsanierung, Kooperationsmöglichkeiten von Baulastträgern bei Mehrfachbelastungen durch Straßen und Schienenwege, Felix HORNFISCHER, Dominik KUPFER, Christian POPP, Udo WEESE, erschienen 2014, Verlag Kirschbaum BVerwG, Urteil vom 17.03.2005 - 4 A 18.04

## 1.5. Lärm im nachgeordneten Netz

Einige der Straßenbaumaßnahmen führen zu Änderungen der Verkehrsmengen auf der geänderten Straße selbst oder auf den der Straße angebundenen Straßen. Bei Neubau, Bau durchgehender Fahrstreifen, Erstellung von Anbindungen wie Einmündungen, Kreuzungen, Anschlussstellen könnte es zu Verkehrsverlagerungen kommen. In Rahmen der Abwägung im Planfeststellungsverfahren sind solche Änderungen im Netz zu berücksichtigen (siehe Frankenschnellweg-Urteil<sup>19</sup>). Andere Straßenbaumaßnahmen, wie beispielsweise Umgestaltungen einer Ortsdurchfahrt, verändern im Regelfall die Verkehrsmengen nicht. Es wird ein Prüfschema empfohlen, welche die Auswirkungen der Straßenbaumaßnahme auf Straßen im nachgeordneten Netz ermittelt und bewertet.

### 1. Kann die Straßenbaumaßnahme dazu führen, dass durch diese sich die Verkehrsmengen auf jenen außerhalb der Baugrenzen der betrachteten Straße liegenden Straßen oder im nachgeordneten Netz ändern?

Falls für eine Betrachtung der Verkehrslärmänderungen im nachgeordneten Netz nach aktuellem Kenntnisstand keine Veranlassung besteht, ist die Begründung dafür im Schallgutachten aufzunehmen. Im Regelfall entfällt die Veranlassung, soweit die Straßenbaumaßnahme allein die Umgestaltung der Straße, beispielsweise bei Ortsdurchfahrten, enthält.

Ansonsten besteht die Erforderlichkeit, wenn die Straßenbaumaßnahme aus einem Neubau, dem Bau durchgehender Fahrstreifen, der Erstellung von Anbindungen wie Einmündungen, Kreuzungen oder Anschlussstellen besteht.

### 2. Wo endet die Betrachtung der Verkehrslärm-situation im nachgeordneten Netz?

Zwischen dem Straßenbauvorhaben und der zu erwartenden Verkehrsmengenänderung auf der anderen Straße muss ein eindeutiger Ursachenzusammenhang bestehen. Der Ursachenzusammenhang

endet, wenn die veränderten Verkehre, die sich aus der Inbetriebnahme des Straßenbaus ergeben, mit dem übrigen Verkehr vermischt sind, also weder Ziel noch Quelle der Verkehre auf den Straßen im nachgeordneten Netz erkennbar sind. Die Zuordenbarkeit ist dann nicht mehr gegeben.

Regelhaft ist das der Fall, wenn die betrachtete Straße im nachgeordneten Netz auf eine Straße trifft, die entweder der gleichen Straßenkategorie oder einer höheren Straßenkategorie zugeordnet ist. Bis zum zweiten großen Knotenpunkt hinter dem Anschluss der Baumaßnahme an eine nachgeordnete Straße kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass der Verkehr vermischt ist, wobei Einmündungen von Stadtstraßen, die üblicherweise der Erschließung von Baugebieten dienen, keine Berücksichtigung finden. Typischerweise sind im nachgeordneten Netz nur Durchgangsstraßen zu betrachten, keine Erschließungsstraßen, weil die Verkehre in den Erschließungsstraßen der Erschließung des Baugebietes dienen und daher solche Verkehre „selbst verursachender“ Lärm im Baugebiet sind.

Der Einzelfall ist in Abstimmung mit dem Verkehrsgutachter, dem Straßenplaner, dem Vorhabenträger sowie ggf. der Genehmigungsbehörde oder Planfeststellungsbehörde zu beurteilen.

Die Betrachtung im nachgeordneten Netz beginnt dort, wo der Betrachtungskreis zum Gesamtlärm endet, wenn eine Gesamtlärmuntersuchung erfolgt. Der Untersuchungsraum für den Gesamtlärm enthält auch die Straßen im Netz; insoweit bedarf es dort ggf. keiner eigenen Betrachtung der Verkehrslärmänderung im nachgeordneten Netz. Falls keine Gesamtlärmuntersuchung notwendig ist, beginnt die Betrachtung im nachgeordneten Netz da, wo die Baumaßnahme endet.

### 3. Führt die Verkehrsmengenänderung im nachgeordneten Netz zu einem Lärmzuwachs?

Vor einer Ermittlung des Lärmzuwachses steht die Verkehrsuntersuchung. Sie muss eine Null- und Planprognose der zu betrachtenden Straßen im nachgeordneten Netz enthalten. Der Untersu-

<sup>19</sup> BVerwG, Urteil vom 17.03.2005 - 4 A 18.04

chungsraum ergibt sich aus den Baugrenzen der Straßenbaumaßnahme bis zur Vermischung der Verkehre (siehe Punkt 2.). Mit dem Verkehrsgutachter und dem Vorhabenträger ist der Untersuchungsraum abzustimmen.

Im Schallgutachten zu den Auswirkungen der Verkehrsmengenänderung im nachgeordneten Netz ist anzugeben:

- Erläuterung zum Untersuchungsbereich (Beginn und Ende Betrachtungsraum)
- Arbeitsunterlagen, Berechnungsgrundlagen (RLS-19), Beurteilungsgrundlagen (Bewertung)
- Gebietsnutzungen, Emissionspegel und Beurteilungspegel Null- und Planprognose
- Kennzeichnung der Immissionsorte im Lageplan oder Rasterlärmkarte, Kennzeichnung der Bereiche der Betroffenen aus Lärmzuwachs im Lageplan und Tabelle
- Abwägung der Maßnahmen
- Erläuterungsbericht

#### 4. Wie ist die Verkehrsmengenänderung / ggf. der Lärmzuwachs im nachgeordneten Netz zu bewerten?

In den bisherigen Entscheidungen des BVerwG ist im Rahmen der Abwägung zum einen die Schwelle der Gesundheitsgefährdung zu beachten. Ein bereits vorhandener Verkehrslärm (Vorbelastung) und die durch den Bau oder durch die wesentliche Änderung einer öffentlichen Straße entstehende zusätzliche Lärmbeeinträchtigung dürfen zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt (BVerwG, Beschluss vom 21.03.1996 - 4 C 9.95). Zum anderen bleiben die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse gewahrt, wenn trotz der Inbetriebnahme nach der Straßenbaumaßnahme die Mischgebietswerte aus Straßenverkehrslärm in Wohngebieten an den Straßen des nachgeordneten Netzes eingehalten sind bzw. bleiben (BVerwG, Urteil vom 17.03.2005 - 4 A 18.04). In der Abwägung ist die Verkehrslärmänderung ebenfalls zu berücksichtigen, soweit sich die Lärmbelastung an der

Tabelle 8: Bewertungsschema für den Lärmzuwachs im nachgeordneten Netz

| Straßenlärmpegel im nachgeordneten Netz                                                                                                                               |                                             | Lärmzuwachs durch Inbetriebnahme der Straße nach der Straßenbaumaßnahme | Auswirkung auf Nachbarschaft                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| unterhalb der Grenzwerte der 16. BImSchV und der Mischgebietsgrenzwerte 64/54 dB(A) (Tag/Nacht)                                                                       | unterhalb Mischgebietsgrenzwerte            | beliebig                                                                | zumutbar                                                                                                   |
| oberhalb der Grenzwerte der 16. BImSchV und der Mischgebietsgrenzwerte 64/54 dB(A) (Tag/Nacht) bis zur Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) | oberhalb Mischgebietsgrenzwerte             | < 3 dB<br>(2,1 dB aufgerundet)                                          | nachteilig, aber gerade noch zumutbar, jedoch nicht erheblich (§1 Absatz 2, Pkt. 2 der 16. BImSchV)        |
| oberhalb der Grenzwerte der 16. BImSchV und der Mischgebietsgrenzwerte 64/54 dB(A) (Tag/Nacht) bis zur Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) | oberhalb Mischgebietsgrenzwerte             | ≥ 3 dB<br>(2,1 dB aufgerundet)                                          | erheblich nachteilig, Schallschutzmaßnahmen prüfen und abwägen                                             |
| oberhalb Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) Tag/Nacht                                                                                                 | oberhalb Schwelle der Gesundheitsgefährdung | ≥ 0,1 dB                                                                | erheblich nachteilig, Abwägung ist reduziert, Schallschutzmaßnahmen erforderlich und untereinander abwägen |
| unabhängig von der Höhe des Pegels                                                                                                                                    |                                             | Verbesserung (nach Vorhaben geringerer Pegel als vorher)                | positiv                                                                                                    |

Straße mehr als nur unwesentlich erhöht (BVerwG, Urteil vom 17.03.2005 - 4 A 18.04).

Aus diesen Grundsätzen lässt sich das Bewertungsschema in Tabelle 8 für die Einschätzung des Lärmzuwachses an den Straßen im nachgeordneten Netz ableiten.

## 5. Wie wird der Beurteilungspegel berechnet?

Die mit den o. g. Beurteilungskriterien zu vergleichenden Beurteilungspegel werden getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19) berechnet. Um die Auswirkungen im nachgeordneten Straßennetz zu ermitteln, werden auf Grundlage der Verkehrsuntersuchung die Emissionspegel für Straßen im nachgeordneten Netz ermittelt, die durch eine angrenzende Bebauung gekennzeichnet sind. Bei einer Zunahme des Emissionspegels werden Bestandsdaten der betroffenen Straßenabschnitte in ein dreidimensionales Berechnungsmodell übernommen und entweder Linien gleichen Beurteilungspegels (Isophonen) in Höhe des 1. OG berechnet oder an Querschnitten Einzelpunkte an den baulichen Anlagen gesetzt.

## 6. Welche Lärmschutzmaßnahmen kommen in Frage?

Sollte die Verkehrslärmänderung im nachgeordneten Netz durch die Straßenbaumaßnahme erheblich nachteilig sein, sind Maßnahmen abzuwägen, um die erheblichen Nachteile zu vermeiden oder zu minimieren.

Abwägungspositiv für die Straßenbaumaßnahme könnte ggf. auch sein, wenn die Lärmbelastungen aus der Straßenbaumaßnahme und aus der Verkehrslärmänderung im nachgeordneten Netz abnehmen.

Es kommen die gleichen Maßnahmen in Betracht, die auch in Kapitel I.4 Gesamtlärm beschrieben sind.

## I.6. Anforderung an STU aus den Leistungsphasen

### I.6.1. Die integrierte STU

STU werden sowohl im Rahmen der verwaltungsinternen Planungsschritte (Linienbestimmung, Entwurfsplanung) als auch bei Planungsschritten mit Öffentlichkeitsbeteiligung (Verfahren zur Raumverträglichkeitsprüfung, Linienbestimmungsverfahren, Planfeststellung, Plangenehmigung, Ausweisung Straßenverkehrsflächen im Bebauungsplan) erstellt.

Die verschiedenen Planungsphasen stellen unterschiedliche Anforderungen an Inhalt, Umfang, Untersuchungstiefe und Ergebnisdarstellung einer STU. Während im Rahmen von Linienbestimmung und Raumordnungsverfahren lediglich überschlägige Berechnungen durchgeführt werden können, verlangen Entwurfsplanung und Planfeststellung detaillierte, objektbezogene Berechnungen, die in der Regel auf der Grundlage dreidimensionaler Berechnungsmodelle erfolgen.

### I.6.2. Linienbestimmung (Voruntersuchung), Umweltverträglichkeit

#### Umweltverträglichkeit

Für das Schutzgut Tiere, insbesondere für die Avifauna, sind ggf. Isophonen zu ermitteln. Ob und welche Isophonen im Rahmen der Umweltverträglichkeit notwendig sind, teilt der Vorhabenträger dem Ersteller der STU mit. Falls die Bewertung der Geräuscheinwirkungen auf die Avifauna nach der „Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr“<sup>20</sup> vorgenommen werden soll, sind die Isophonen nach der RLS-90 (nicht RLS-19!) zu ermitteln.

Für das Schutzgut Mensch sind die Berechnungen nach der RLS-19 durchzuführen.

Die Ermittlungen der Schutzgüter können ggf. im Rahmen der Linienbestimmung wie auch im Feststellungsentwurf maßgeblich sein.

20 BMVBS, Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Ausgabe 2010, Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB, „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, vertreten durch BASt

## Linienbestimmung

Die Untersuchungstiefe im Rahmen der Linienbestimmung beschränkt sich auf eine überschlägige Ermittlung der Lärmbelastungen (Beispiel Maßstab 1:5.000, maßstabsbezogene Genauigkeit der Lage der Achsen, Verkehrsmengen von Knoten zu Knoten, Rasterberechnung 20 m × 20 m) und eine abschätzende Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen möglichst für den Vollschutz (Einhaltung Immissionsgrenzwerte für das Schutzgut Mensch). Die Bewertung der Lärmbelastung für das Schutzgut Mensch ist gemäß 16. BImSchV vorzunehmen.

Aus § 50 BImSchG folgt, dass bei der Planung einer Trasse (wie Linienbestimmung und Raumordnungsverfahren) strengere Maßstäbe als die IGW der 16. BImSchV herangezogen werden können (§ 16 FStrG). Die IGW des § 2 der 16. BImSchV sollen dabei nach Möglichkeit unterschritten werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen sollen zunächst einen Überblick über die zu erwartenden Lärmbelastungen aufzeigen. Die Darstellung der Lärmbelastungen kann in einem kurzen Erläuterungsbericht

und in tabellarischer Form erfolgen. Für die Darstellung in einem Übersichtsplan reicht folgendes:

- Übersichtslageplan mit
  - Alkis
  - Bauanfang und Bauende der Straße
  - Gebietsnutzung
  - Gebäude
  - ggf. die maßgeblichen Immissionsorte mit Bezeichnung
  - ggf. Isophonen
  - ggf. Lärmschutzmaßnahmen
  - Stempel des Straßenbaulastträgers

Aus den Berechnungen ergeben sich keine rechtlichen Konsequenzen wie Lärmvorsorgeansprüche. Es werden lediglich die Notwendigkeit und der Umfang aktiver und/oder passiver Lärmschutzmaßnahmen bezogen auf die schutzwürdige Nutzung des Untersuchungsraums beschrieben.

Abbildung 12 stellt die Beziehung der STU zur technischen Planung sowie zur Umweltverträglichkeitsstudie graphisch dar.

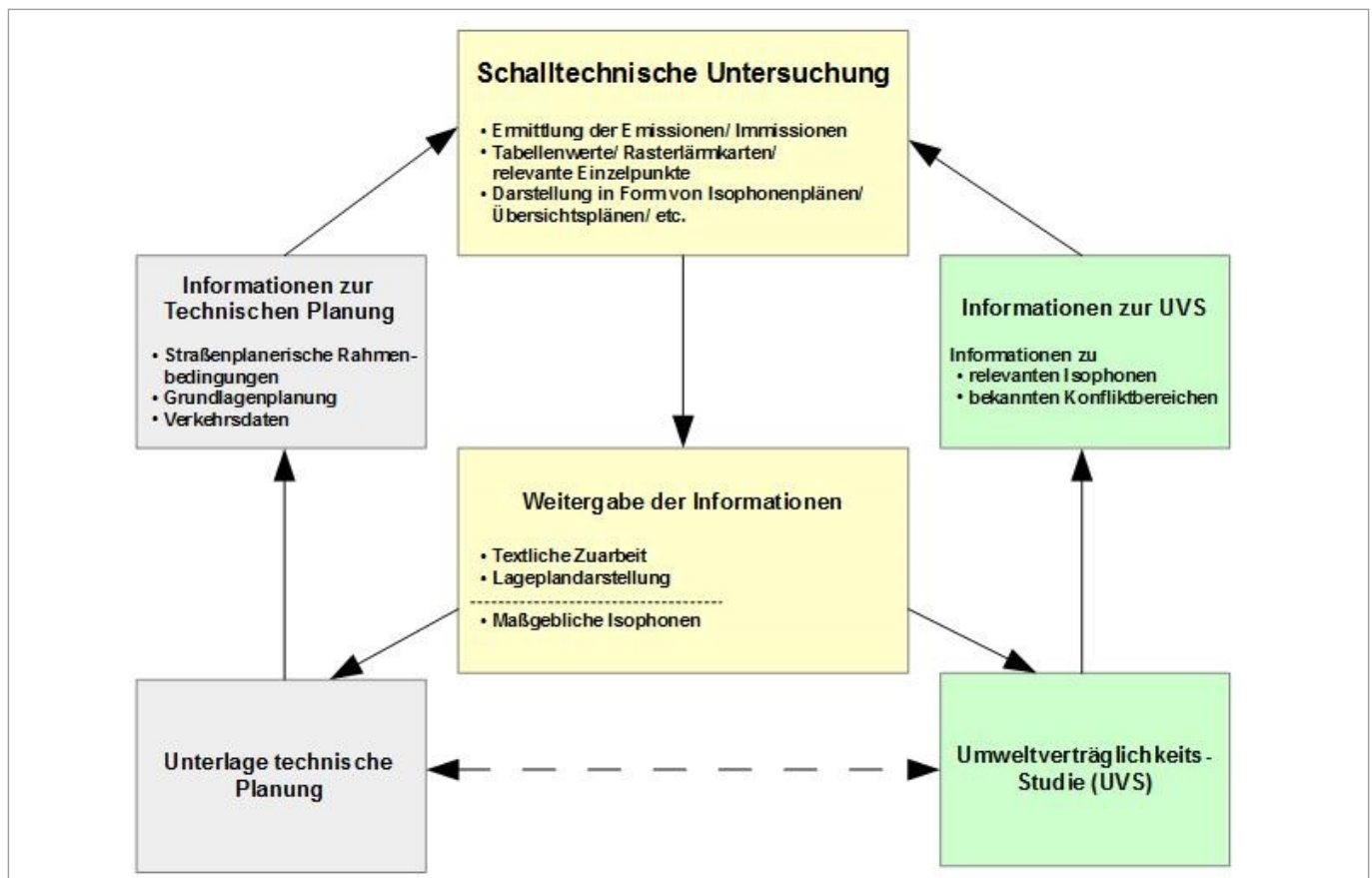


Abbildung 12: Beziehung der STU zur technischen Planung sowie zur Umweltverträglichkeitsstudie im Rahmen der Voruntersuchung

### **I.6.3. Entwurfsplanung/Vorentwurf**

In Weiterführung der Ergebnisse der Voruntersuchung ist die Baumaßnahme zunächst hinsichtlich ihrer rechtlichen Relevanz zu bewerten. Unterschiedliche Bauabschnitte sind gemäß § 1 der 16. BImSchV zu prüfen (Neubau/wesentliche Änderung bzw. erheblicher, baulicher Eingriff mit wesentlicher Änderung im Sinne der 16. BImSchV).

Auf Grundlage eines dreidimensionalen Geländemodells ist die topographische Situation des Untersuchungsraums möglichst genau nachzubilden.

Die vorhandene Bebauung des Untersuchungsraums ist zu erfassen und hinsichtlich ihrer Schutzbedürftigkeit zu bewerten. Im Einwirkungsbereich betroffene Außenwohnbereiche (bebaute und unbebaute gemäß Definition VLärmSchR 97) und Kleingartenparzellen sind in ihrer Lage zu ermitteln. Die Beurteilungspegel sind detailliert und objektbezogen nach dem Teilstückverfahren für alle schutzbedürftigen Außenwohnbereiche und für alle Gebäude fassaden- und stockwerksbezogen sowie Außenwohnbereiche im Einwirkungsbereich nach der RLS-19 zu berechnen.

Die verbindliche Bauleitplanung (Bebauungspläne, Vorhaben- und Entwicklungspläne etc.) ist zu ermitteln und den Bewertungen der Lärmbelastungen zugrunde zu legen. Die verbindliche Bauleitplanung ist hinsichtlich ihrer Rechtswirksamkeit zu prüfen. Liegt keine rechtskräftige, verbindliche Bauleitplanung vor, so ist die Schutzbedürftigkeit entsprechend der vorhandenen Nutzung zu beurteilen.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Ergebnistabellen der Beurteilungspegel für alle relevanten Immissionsorte sowie in Lageplänen, die die Inhalte der Ergebnistabellen wiedergeben. Ein Erläuterungsbericht soll die Vorgehensweise, die Untersuchungsgrundlagen, die Berechnungsergebnisse und die Schlussfolgerungen dokumentieren.

Aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen sind in einem Abwägungsprozess nachvollziehbar zu begründen (Kosten-Nutzen-Abwägung). Die Ergebnisse sind Grundlage für die Einstellung der erforderli-

chen finanziellen Mittel in den Haushaltsplan sowie die folgenden Planungsschritte zur Erlangung des Baurechts.

Hinweis:

Da die Planunterlagen des Vorentwurfs in der Regel im Maßstab 1:5.000 dargestellt werden, ist bei den Ergebnisdarstellungen der Immissionsschutzmaßnahmen (Unterlage 7) eine entsprechende, projektbezogene Darstellung zu wählen. Insbesondere die Abbildung der betroffenen Immissionsorte und die Darstellung der resultierenden Lärmschutzmaßnahmen kann eine großmaßstäbige Darstellung (1:1.000/1:2.000) notwendig machen.

### **I.6.4. Planfeststellung/Plangenehmigung**

Untersuchungsumfang und -tiefe sowie Ergebnisdarstellung der STU entsprechen der Entwurfsplanung (siehe Kapitel I.6.3). Es erfolgt die Darstellung der Immissionsschutzmaßnahmen der Unterlage 7 gemäß RE 2012 im Maßstab 1:1.000 oder analog zur Darstellung der Unterlage 5 gemäß RE 2012.

Die Planfeststellungsunterlagen haben dem jeweils aktuellen Stand zu entsprechen, d. h. dass zusätzliche Gebäude zu ergänzen, Gebietsnutzungen zu aktualisieren und inzwischen rechtskräftig gewordene Bebauungspläne zu berücksichtigen sind.

Die textlichen Erläuterungen der Untersuchung aus der Entwurfsplanung sind entsprechend ihrer Zweckbestimmung im Öffentlichkeitsverfahren zu modifizieren. Auf umfangreiche wissenschaftliche Erläuterungen kann verzichtet werden, wenn die Vollständigkeit der Unterlage nicht beeinträchtigt wird. Stattdessen können komplexe akustische oder verfahrensrechtliche Sachverhalte anhand von Beispielen oder zusätzlichen Erläuterungen allgemeinverständlich vermittelt werden.

Erläuterungen zu den Kosten und zu den Varianten der Lärmschutzmaßnahmen sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber aufzuführen. Im Falle eines notwendigen, detaillierten Abwägungsprozesses zur Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Nutzen-Kosten-Abwägung) können zur Begründung

der gewählten Vorzugsvariante auch Kostenansätze und Kostenvergleiche aufgeführt werden. Dies wird bei einem Abwägungsprozess auf der Grundlage von „Kosten je gelöstem Schutzfall“ unumgänglich sein. Ergänzend können Diagrammdarstellungen zum Verlauf des Abwägungsprozesses und dem Vergleich verschiedener Lärmschutzvarianten hilfreich sein.

Im Einzelfall kann bei Veranstaltungen zur Öffentlichkeitsbeteiligung eine zusätzliche Darstellung der Berechnungsergebnisse in Form von Rasterlärmkarten nützlich sein. Damit lassen sich komplexe Situationen der Lärmausbreitung und die Wirksamkeit von Lärmschutzbauwerken darstellen und somit die Akzeptanz des Bauvorhabens verbessern. Aufgrund der Ungenauigkeiten des Berechnungsrasters und der Beschränkung auf eine Berechnungshöhe können Rasterlärmkarten im Widerspruch zu den detailliert berechneten Beurteilungspegeln stehen. Sie sind damit keine Grundlage zur Feststellung von Lärmschutzansprüchen und kein Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen.

Die Ergebnisse der STU stellen die Ansprüche auf Lärmvorsorge „dem Grunde nach“ dar. Auf Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses werden die erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß 24. BImSchV und die Entschädigung für Beeinträchtigungen von Außenwohnbereichen nach VLärmSchR 97 in einer separaten Untersuchung ermittelt.

### **I.6.5. Zuarbeiten zur Gesamtunterlage**

Die Ergebnisse der STU sind an andere projektbeteiligte Fachplaner weiterzugeben.

Im Erläuterungsbericht der technischen Planung (RE 2012, Unterlage 1, Pkt. 6.1 Lärmschutzmaßnahmen) sind die Ergebnisse der STU zusammenzufassen. Die Zusammenfassung soll neben einer kurzen Darstellung der rechtlichen Notwendigkeit der STU eine Beschreibung der untersuchten Bereiche, der Berechnungsergebnisse und evtl. Lärmschutzmaßnahmen aktiver und passiver Art beinhalten. Zur Vermittlung detaillierter Ergebnisse ist jedoch auf

die entsprechende STU zu verweisen (z. B. RE 2012 Unterlage 17.1).

Die Abbildung 13 (nächste Seite) stellt die wechselseitigen Beziehungen der einzelnen Unterlagen zur STU graphisch dar.

Das Verzeichnis der gewählten aktiven Schallschutzmaßnahmen ist der technischen Planung in tabellarischer Form zur Verfügung zu stellen. Weitere Schallschutzmaßnahmen, wie lärm mindernde Fahrbahnbeläge, schallmindernde Übergangskonstruktionen an Brücken oder schallabsorbierende Verkleidungen an Kunstbauwerken sind ebenfalls zu verzeichnen.

Die Zuarbeiten zur Umweltverträglichkeitsstudie, zum Landschaftspflegerischen Begleitplan, zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag etc. können sowohl in Form von Rasterinformationen (Iso-Linienpläne, Rasterlärmkarten) als auch in Form von punktgenauen Betrachtungen (Einzelpunktberechnungen) erfolgen. Zur Abwägung von Maßnahmen sind häufig Variantenberechnungen erforderlich. Die Zuarbeiten werden i.d.R. in digitalen Formen übergeben (siehe Kapitel I.7).

### **I.6.6. Eigenständige STU**

Schalltechnische Untersuchungen (STU) als eigenständige Gutachten sind Untersuchungen, die in keinem direkten Zusammenhang mit Straßenbauvorhaben stehen und z. B. im Rahmen von Lärmsanierungsprojekten zu erstellen sind.

Näheres zur Lärmsanierung ist in Kapitel I.3 beschrieben.

### **I.6.7. Vereinfachte STU**

Soweit an die Planung keine besonderen Anforderungen bestehen, bspw. wenn die Straße vorhanden ist und Abbiegestreifen gebaut werden oder eine vorhandene Ortsdurchfahrt ohne Grundstücksbedarfe umgebaut wird oder bei Umbauten aufgrund des Baus von Radfahrstreifen, kann die STU verein-

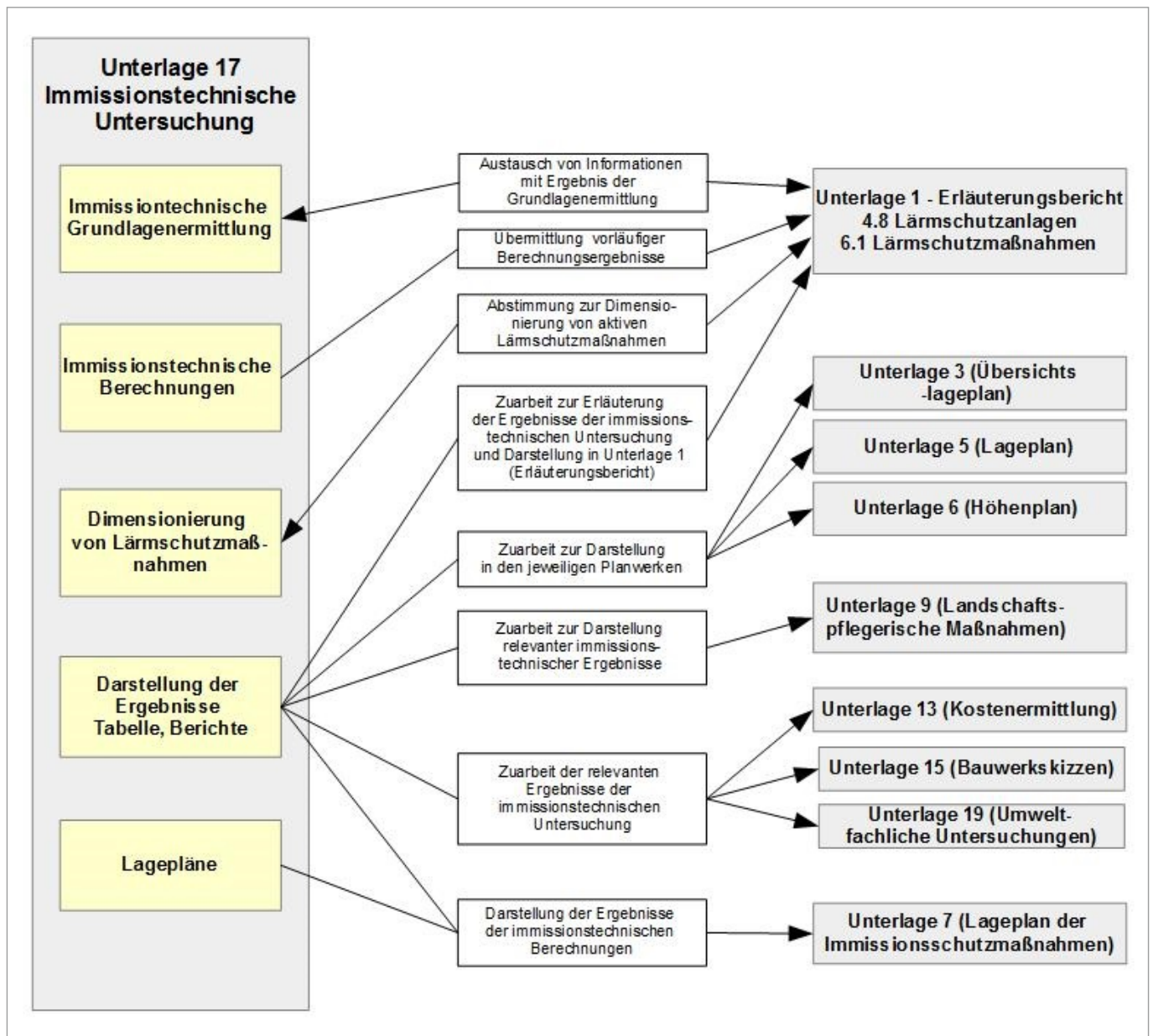


Abbildung 13: Bezug der STU zu den RE 2012

facht werden. Immer jedoch muss die Dreiteilung der STU in Bericht, Pläne, Ergebnistabellen gewahrt werden. Ebenfalls sind die Ergebnisse reproduzierbar und transparent in der STU wiederzugeben. Die

gesetzlichen Grundsätze wie Abwägungsgebot oder die Verhältnismäßigkeit Kosten zum Schutzzweck oder die 16. BImSchV gelten weiterhin.

## I.7. Datenübergabe / Datenaustausch

### I.7.1. Datenübergabe STU

Die Übergabe aller Daten, die der Erstellung einer STU zugrunde liegen, sind dem Auftraggeber nach Bearbeitungsabschluss zu übergeben. Neben der Dokumentation im Papierformat (farbige Planunterlagen, Texte, Tabellen) in kopierfähiger Form sind dies auch alle digitalen Berechnungsdaten auf einem Datenträger (CD, DVD) in einem dem Berechnungsprogramm SoundPLAN-kompatiblen Format.

Die für die STU erfassten Grunddaten, wie das digitale Geländemodell, alle Berechnungen und Ergebnisse, sind dem Auftraggeber zu übergeben. Dazu gehören im Einzelnen:

- Höhenlinien, Höhenknoten, Beugungskanten, Gebäude, Emittenten (Straßen, Schienen etc.)
- relevante Rechenläufe mit Informationen über den Inhalt
- Ergebnistabellen, Rasterlärmkarten, Lagepläne der Immissionsorte etc.

Diesen übergebenen Daten sind grundsätzlich entsprechende Informationen über die Struktur und die programminterne Organisation der Grunddaten, der Rechenläufe und der Ergebnisdokumentation beizufügen.

### I.7.2. Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen den beteiligten Planern (Vermessung, Straßenplanung, Verkehrsplanung, Landschaftsplanung) ist über allgemein gebräuchliche Datenformate zu gewährleisten. Beim Datenaustausch ist zwischen Import (Datenübernahme in das Rechenprogramm) und Export (Datenübergabe aus dem Rechenprogramm) zu unterscheiden.

Gebräuchliche Datenformate sind:

|                |                                                                                            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASCII          | <b>A</b> merican <b>S</b> tandard <b>C</b> ode for <b>I</b> nformation <b>I</b> nterchange |
| DXF            | <b>D</b> rawing <b>I</b> nterchange <b>F</b> ormat                                         |
| ESRI shapefile | <b>E</b> nvironmental <b>S</b> ystems <b>R</b> esearch <b>I</b> nstitute                   |
| TIFF           | <b>T</b> agged <b>I</b> mage <b>F</b> ile <b>F</b> ormat                                   |
| JPEG           | <b>J</b> oint <b>P</b> hotographic <b>E</b> xperts <b>G</b> roup                           |
| PDF            | <b>P</b> ortable <b>D</b> ocument <b>F</b> ormat                                           |

Unter Zuhilfenahme eines entsprechenden Konverters (Schnittstelle) ist auch der direkte Datenaustausch zwischen Programmen möglich, z. B.:

SoundPLAN, Card/1, Stratis, shape file, dBASE, QSI

Die Daten sind kompatibel zu übergeben, d. h. programmspezifische Besonderheiten sind auszuschließen oder so zu bearbeiten, dass die Daten in der jeweiligen Software problemlos lesbar sind.

Datenanforderungen an den Objektplaner Verkehrsanlagen:

- Auf blockgebundene Daten („Blöcke“), stützpunktdefinierte Kreise, Bögen (Übergangsbögen, Klotoiden, Blossbögen) etc. ist zu verzichten, da diese in anderen Programmen i.d.R. nicht darstellbar sind.
- Die Daten sollen in einem unter den beteiligten Planern abgestimmten Koordinatensystem übergeben werden (z. B. UTM, ETRS 89).
- Auf den Gebrauch wenig gebräuchlicher Schriftarten ist zu verzichten.
- Die Daten sind logisch nachvollziehbar zu strukturieren (Bestand/Planung etc.).
- Bei großen Datenmengen ist die sog. Layerstruktur und der Inhalt der Layer über die gesamte Baumaßnahme einheitlich (für alle Lagepläne) zu gestalten und einzuhalten.
- Auf nicht nachvollziehbare Abkürzungen ist zu verzichten.
- Ein Layerverzeichnis ist zu erstellen (mit Erläuterungen des Layerinhalts).

Datenanforderungen an den Lärmgutachter:

- Lage und Höhe Lärmschutzwände, dB(A)-Isolinien, Gebietsnutzungen, ggf. Immissionsorte etc. sind in ESRI-shapes zu übergeben.

## 1.8. Prüfung der STU

Die abschließende Stellungnahme zur STU beinhaltet Aussagen wie

### 1.8.1. Ablauf der Prüfung

Die Prüfung einer STU sollte unter den nachfolgend genannten Maßgaben erfolgen.

Überschlägige Überprüfungen der Berechnungsergebnisse werden mit Hilfe der in den Dienststätten vorhandenen Rechentechnik vorgenommen.

Der Prüfvermerk soll folgende Punkte prüfen:

1. Ist Aufgabe des Projektes erfüllt?
2. Sind die Unterlagen vollständig?
3. Sind die Ergebnisse richtig und reproduzierbar?
4. Sind die Kosten der Lärmschutzmaßnahmen genannt?

- Bestätigung der gewählten Lösung der Lärmschutzmaßnahmen hinsichtlich
  - Wirtschaftlichkeit
  - Pegelminderung
  - Realisierbarkeit
  - Schutz besonderer Gebiete
  - Landschaftsbild, städtebauliche Belange, Naturschutz, Verschattung
- Nachrechnung, zusätzliche Überprüfung, Korrekturen
- weitere Veranlassungen, Überarbeitungen, Ergänzungen
- Überprüfungen früheren Datums, Vergleichsberechnungen, Stellungnahmen anderer Fachbereiche

### 1.8.2. Checkliste Unterlage 17.1 - STU

Die Anforderungen an die Grundstruktur der STU stehen in Kapitel I.2.2. Die Detail-Prüfung der STU kann darüber erfolgen.

| 0. Vollständigkeit und Form                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sind die Unterlagen vollständig (siehe auch Kapitel I.2.2)?</li><li>✓ Nummerierung gemäß Vorgaben und Inhaltsverzeichnis? RE 2012</li><li>✓ Schriftfelder vollständig, mit richtiger Baubezeichnung, Unterschriften der zuständigen Bearbeiter?</li><li>✓ Sinnvoller Maßstab, Nordpfeil, Abgleich zur Legende? Sind die Lieferanten der Grundlagendaten benannt?</li><li>✓ Richtige Symbole, Farben, Schraffuren?</li><li>✓ Projekt-CD + Berechnungsdateien SoundPLAN-kompatibel vorhanden?</li></ul> |  |
| 1. Unterlage 17.1.1 (Erläuterungsbericht, siehe auch Kapitel I.2.2.2))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sind die Erläuterungen zur rechtlichen Beurteilung des Vorhabens ausreichend (fällt unter die Bestimmungen der 16. BImSchV)?</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lärmvorsorge (Neubau, Ausbau mit erheblichen Eingriff - Nachweis wesentlicher Änderung gemäß 16. BImSchV)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Hinweis auf gesonderte Unterlage zur Lärmsanierung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Wurden verschiedene Planungsabschnitte immissionsrechtlich differenziert geprüft (Neubau, Ausbau mit erheblichem baulichem Eingriff)?</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Bestehen Vorbelastungen?</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Wurde für die schalltechnische Berechnung ein anerkanntes Rechenverfahren angewendet und erfüllt es die Anforderungen des Testprogramms (TEST 20)?</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ✓ Wurden die Berechnungen nach RLS-19 durchgeführt?                                                                                                                                                                                  |  |
| ✓ Sind die Angaben zu schutzbedürftigen Anlagen (Bebauung, Gebietsarteneinstufung) und zur Betroffenheit identisch mit den Angaben in RE 2012, Unterlagen 3, 5 und 7 oder 17? Ist die Schutzwürdigkeit der Bebauung bewertet worden? |  |
| ✓ Sind die beschriebenen Ausgangsdaten (DTV, Lkw-/ SV-Anteile) identisch mit den Angaben in Unterlagen 1 und 17 sowie im Verkehrsgutachten, falls vorhanden?                                                                         |  |
| ✓ Sind die in Ansatz gebrachten Geschwindigkeiten, insb. Höchstgeschwindigkeiten mit der Straßenverkehrsbehörde abgestimmt oder folgen diese aus der Planung?                                                                        |  |
| ✓ Bestehen in den Unterlagen 1, 5, 17 Übereinstimmungen in den Straßendeckschichttypen?                                                                                                                                              |  |
| ✓ Ist im Ergebnis der STU festgestellt worden, dass die IGW überschritten werden und somit Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach erforderlich sind?                                                                                  |  |
| ✓ Aktiver Lärmschutz (Vorzugsvariante), ggf. auch im Lageplan Unterlage 17.1.3 oder Unterlage 7 (beide sind identisch)                                                                                                               |  |
| ▪ Beschreibung des Bauwerks ausreichend? (Länge, Höhe, Absorptionseigenschaften, Angabe von Bau-km)                                                                                                                                  |  |
| ▪ Einhaltung der IGW durch aktive Schallschutzmaßnahmen gewährleistet?                                                                                                                                                               |  |
| ▪ Abgleich aktiver LSM mit U 1 (6.1, 4.8)                                                                                                                                                                                            |  |
| ✓ Passiver Lärmschutz oder Entschädigung (verbleibend mit Vorzugsvariante), ggf. auch in der Tabelle Beurteilungspegel Unterlage 17.1.2                                                                                              |  |
| ▪ Anzahl der Betroffenen/Umfang der Schallschutzmaßnahme erkennbar? Angaben in Immissionstabelle übereinstimmend mit Angaben im Erläuterungsbericht?                                                                                 |  |
| ▪ Verlärmung des Außenwohnbereiches beachtet?                                                                                                                                                                                        |  |
| ✓ Sind bei der Wahl der Schallschutzmaßnahmen die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt worden? (siehe auch Kapitel I.2.4)                                                                                                |  |
| ▪ Nutzen-Kosten-Abwägung                                                                                                                                                                                                             |  |
| ▪ technische Realisierbarkeit                                                                                                                                                                                                        |  |
| ▪ Landschaftsbild, städtebauliche Belange, Naturschutz, Verschattung                                                                                                                                                                 |  |
| ▪ überschlägige Ermittlung der Kosten                                                                                                                                                                                                |  |
| ✓ Entsprechen die Kostenansätze der Baukosten den aktuellen Angaben der Statistik des Lärmschutzes oder anderen Marktkennntnissen? Sind die Kosten kapitalisiert?                                                                    |  |
| ✓ Sind die Lärmschutzmaßnahmen und eventuelle Varianten einschließlich Kostenvergleich hinreichend beschrieben worden?                                                                                                               |  |
| ▪ ausschließlich aktive Lärmschutzmaßnahmen unter Einhaltung der Tag- und Nachtwerte                                                                                                                                                 |  |
| ▪ Kombination aus aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen                                                                                                                                                                           |  |
| ▪ passive Lärmschutzmaßnahmen                                                                                                                                                                                                        |  |
| ▪ Entschädigung für den Außenwohnbereich                                                                                                                                                                                             |  |
| ✓ Wurde die Vorzugsvariante hinreichend begründet?                                                                                                                                                                                   |  |
| ✓ Wurde das Lärmschutzkonzept des Artenschutzbeitrags berücksichtigt?                                                                                                                                                                |  |

|                                                                                                                                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ✓ Welche mittleren Pegelminderungen werden erzielt?                                                                                                                                                                         |  |
| ✓ Stimmen die Kosten mit den Angaben in Unterlage 1 und 13 überein?                                                                                                                                                         |  |
| ✓ Bestehen Aussagen zur Änderung der Gesamtlärmsituation (siehe Kapitel I.4)?                                                                                                                                               |  |
| ✓ Bestehen Aussagen zur Änderung der Verkehrslärmsituation im nachgeordneten Netz (siehe Kapitel I.5)?                                                                                                                      |  |
| ✓ Sind die Ergebnisse der STU nochmals in einer Zusammenfassung im Erläuterungsbericht beschrieben worden?                                                                                                                  |  |
| ✓ Sind die Ergebnisse der STU in Unterlage 1 übernommen worden?                                                                                                                                                             |  |
| ✓ Lärmsanierung: Wurde die Dienstanweisung Nr. 20 <sup>21</sup> in der STU befolgt?                                                                                                                                         |  |
| <b>2. Unterlage 17.1.2 (Berechnungsergebnisse), siehe auch Kapitel I.2.2.3)</b>                                                                                                                                             |  |
| ✓ Sind die der Berechnung zugrundeliegenden Ausgangsdaten identisch mit den beschriebenen Daten in Unterlage 17.1 (identisch auch mit U 1, s.o.)                                                                            |  |
| ✓ Sind die Berechnungsergebnisse plausibel anhand der Kriterien dargestellt?                                                                                                                                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Enthalten die Tabellen (Emissionspegel, Immissionspegel) die wichtigsten Informationen (siehe Kapitel I.2.2.3)?</li> </ul>                                                           |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurde das richtige Tabellenlayout gewählt? Legende i. O.?</li> </ul>                                                                                                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Stimmen Spaltenbezeichnungen mit Legendenangaben überein?</li> </ul>                                                                                                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurden die richtigen IGW gewählt?</li> </ul>                                                                                                                                         |  |
| <b>3. Unterlage 7 (Planunterlagen) (oder 17.1.3), siehe auch Kapitel I.2.2.4)</b>                                                                                                                                           |  |
| ✓ Sind, soweit nicht in Unterlage 5 enthalten, in einem Übersichtslageplan folgende Darstellungen erforderlich?                                                                                                             |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Art der Nutzung/Betroffenheit (Begrenzungslinie eines rechtsverbindlichen B-Plans, Darstellung Gebietsnutzung, Kleingartenanlage mit/ohne Wohnnutzung)</li> </ul>                    |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Straßenplanung, Bauanfang und Bauende der Straße, Bau-Kilometrierung</li> </ul>                                                                                                      |  |
| ✓ Sind, soweit nicht in Unterlage 7 (oder 17.1.3) enthalten, in einem Lageplan folgende Darstellungen erforderlich?                                                                                                         |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie in Unterlage 5?</li> </ul>                                                                                                                                                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Straßenplanung, Bauanfang und Bauende der Straße, Bau-Kilometrierung</li> </ul>                                                                                                      |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. vorhandene bzw. geplante Geschwindigkeitsbeschränkungen</li> </ul>                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>vorhandene/geplante Lärmschutzwälle/wände in Gesamtlänge und Höhenangabe und von Betr.-km bis Betr.-km, ggf. geplante Abtreppungsbereiche sind als solche zu kennzeichnen</li> </ul> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Bereiche mit lärmarmen Fahrbahnbelägen (in Abgleich mit Unterlage 1)</li> </ul>                                                                                                      |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>passiver Lärmschutz: Kennzeichnung der Immissionsorte und des Fassadenabschnitts mit Anspruch; Gebäude mit Hausnummer und Geschossigkeit, Straße mit Straßennamen</li> </ul>         |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Kennzeichnung der Immissionsorte zu Außenwohnbereichen mit Anspruch auf Entschädigung</li> </ul>                                                                                     |  |

21 Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg – LS, Dezernat Grundsatzangelegenheiten Umweltschutz und Landschaftspflege, Dienstanweisung Nr. 20, vom 03.11.2022

### I.8.3. Prüfung der RE-Vorentwurf-Unterlagen 3/4/6/7(17)/8/U1

Bauvorhaben: .....

Ortslage: .....

geplanter Lärmschutzwall / geplante Lärmschutzwand / Kombination aus Lärmschutzwand und Lärmschutzwall / Seitenablagerung

|                                                                                             | Stationierung<br>(von Bau-km bis Bau-km) | Länge<br>[m] | Höhe<br>[m] | Neigung | Breite<br>[m] | Absorptions-<br>grad | Abstand zum<br>Fahrbahnrand<br>[m] | Gestaltung der<br>freien Enden /<br>Abstufung |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|-------------|---------|---------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Übersichtslageplan                                                                          |                                          |              |             |         |               |                      |                                    |                                               |
| Übersichtshöhenplan<br>(Aufgabe des Objektplaners Verkehrsanlagen)                          |                                          |              |             |         |               |                      |                                    |                                               |
| Straßenquerschnitt mit<br>aktivem Lärmschutz<br>(Aufgabe des Objektplaners Verkehrsanlagen) |                                          |              |             |         |               |                      |                                    |                                               |
| Detaillageplan                                                                              |                                          |              |             |         |               |                      |                                    |                                               |
| Höhenplan<br>(Aufgabe des Objektplaners Verkehrsanlagen)                                    |                                          |              |             |         |               |                      |                                    |                                               |

## I.8.4. Plausibilitätskontrolle der Kosten

Es sind die kapitalisierten Kosten zugrunde zu legen.

|                                         | RE-Entwurf |                             | Überprüfung durch Vorhabenträger      |                             |
|-----------------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
|                                         |            | Kombination<br>aktiv/passiv |                                       | Kombination<br>aktiv/passiv |
| passiver Lärmschutz                     |            |                             |                                       |                             |
| Anzahl der Betroffenen/WE               |            |                             |                                       |                             |
| Anzahl der Fenster                      |            |                             |                                       |                             |
| m <sup>2</sup> Fenster                  |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup>                |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| Anzahl Lüfter                           |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/Stk.                          |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| Summe                                   |            |                             |                                       |                             |
| aktiver Lärmschutz                      |            |                             |                                       |                             |
| Länge lärmarme Straßen-<br>deckschicht  |            |                             |                                       |                             |
| Breite lärmarme Straßen-<br>deckschicht |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup>                |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| Länge Lärmschutzwand                    |            |                             |                                       |                             |
| Höhe Lärmschutzwand                     |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup>                |                             |
| zus. Kosten LSW > 5 m                   |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup>                |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| Länge Lärmschutzwand                    |            |                             |                                       |                             |
| Höhe Lärmschutzwand                     |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/m                             |                             |
| Preis (Wallhöhe 4 m)                    |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup> Abschirmfläche |                             |
| Preis (Wallhöhe 6 m)                    |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup> Abschirmfläche |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| Länge Steilwand                         |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup>                |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| absorbierende Bekleidung                |            |                             |                                       |                             |
| Preis                                   |            |                             | ..... €/m <sup>2</sup>                |                             |
| ergibt                                  |            |                             |                                       |                             |
| Summe                                   |            |                             |                                       |                             |
| <b>Gesamt</b>                           |            |                             |                                       |                             |

## I.9. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe

Grundlage für die Vergabe und Erstellung von Ingenieurverträgen ist die Einholung von qualifizierten Angeboten. Die nachfolgenden Beschreibungen dienen als Gedankenstütze zur Leistungsbeschreibung. Sie sind jedoch den projektspezifischen Notwendigkeiten anzupassen.

### I.9.1. Aufgabenstellung

Im Rahmen des Neubaus oder des Ausbaus der B-/L-Straße ..., Ortsumgehung ... ist eine STU für den Straßenverkehr zu erstellen.

Hinweis:

Kurzbeschreibung mit Angaben über Anlass, Art, Lage, Länge und Umfang der Baumaßnahme.

Die Baumaßnahme ist im Sinne der 16. BImSchV

- als Neubaumaßnahme einzustufen, da die Trassenführung in komplett neuer Lage erfolgt (§ 1, Abs. 1).
- oder
- als wesentliche Änderung einzustufen, da der Ausbau der Straße durch einen zusätzlichen Fahrstreifen erfolgt (§ 1, Abs. 2. Satz 1, Nr. 1).
- oder
- als erheblicher baulicher Eingriff einzustufen, da die Achse/Gradienten der Straße im Bereich von Bau-km ... bis Bau-km ... den erforderlichen Gegebenheiten angepasst wird (§ 1, Abs. 2. Satz 1, Nr. 2).

Die Anbindungen an das vorhandene Straßennetz oder kreuzende Verkehrswege sind

- jeweils als der Baumaßnahme zugehörig zu betrachten.
- oder
- gesondert zu betrachten.

Die Erarbeitung der STU hat nach den im Land Brandenburg gültigen Hinweisen zur Aufstellung und

Prüfung von immissionstechnischen Untersuchungen (HiU), 4. Fortschreibung 05/2025 zu erfolgen.

### I.9.2. Leistungsbeschreibung

Die Erarbeitung der STU soll (je nach Leistungsphase) folgende Leistungen umfassen:

#### Voruntersuchung

1. Sichtung der vorhandenen Unterlagen und rechtliche Analyse der Baumaßnahme gemäß 16. BImSchV (Neubau, erheblicher, baulicher Eingriff, wesentliche Änderung)
2. Übernahme der digitalen Daten zu Straßenbestand und -planung sowie deren Aufbereitung und Weiterbearbeitung für die STU zur Vorplanung
3. Beschaffung topographischer Daten derzeit im Land Brandenburg kostenfrei verfügbar, insbesondere DGM, ALKIS, Gebäudedaten LOD1; Beschaffung ergänzender Daten über den Auftraggeber, insbesondere Verkehrsmengen nach RLS-19, Deckschichttypen und Geschwindigkeiten im Bestand und Planung für die Vorplanung
4. Festlegung des Untersuchungsraums
5. Überschlägige Ermittlung der Lärmbelastungen (Beispiel Maßstab 1:5.000, maßstabsbezogene Genauigkeit der Lage der Achsen, Verkehrsmengen von Knoten zu Knoten, Rasterberechnung 20 m × 20 m)
6. Überschlägige Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen für den Vollschutz
7. Übermittlung der Berechnungsergebnisse an den Straßenplaner und andere an der Planung Beteiligte im abgestimmten Datenformat
8. Optional: Darstellung der Ergebnisse in einem Übersichtsplan (Maßstab 1:5.000) mit ermittelten Berechnungspunkten oder Isophonen, ggf. Isophonen unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen
9. Kurzer Erläuterungsbericht

Hinweis:

Sind bereits in der Voruntersuchung immissionsrelevante Konfliktbereiche absehbar, kann ersatzweise zur überschlägigen Ermittlung der Lärmbelastungen eine aufwandsreduzierte dreidimensionale Berechnung erfolgen. Diese kann

für den gesamten Untersuchungsraum durchgeführt oder auf einzelne, besonders kritische Bereiche beschränkt werden.

10. Optional: gesonderte STU im Rahmen des Fachbeitrags Artenschutz
11. Besprechungstermine

### Entwurfsplanung

1. Sichtung der vorhandenen Unterlagen und rechtliche Analyse der Baumaßnahme gemäß 16. BImSchV (Neubau, erheblicher, baulicher Eingriff, wesentliche Änderung)
2. Beschaffung topographischer Daten derzeit im Land Brandenburg kostenfrei verfügbar, insbesondere DGM, ALKIS Gebäudedaten LOD1, Orthofotos
3. Beschaffung der Verkehrsmengen nach RLS-19, Deckschichttypen und Geschwindigkeiten, Lage von Lichtsignalanlagen im Bestand und Planung über den Auftraggeber
4. Übernahme der digitalen Daten zu Straßenbestand und -planung im Entwurf sowie deren Aufbereitung und Weiterbearbeitung für die STU
5. Festlegung des Untersuchungsraums und des Einwirkungsbereichs
6. Ergänzung des Datenbestands durch zusätzliche Vermessungsdaten, topographische Karten, Katasterpläne, etc.
7. Ermittlung der Bauleitplanung im Untersuchungsraum (Recherche zu rechtskräftigen oder in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen, Flächennutzungsplan etc.)
8. Bestandsaufnahme vor Ort (Erfassung der für die STU-relevanten örtlichen Gegebenheiten wie Bebauung, Schallhindernisse sowie Feststellen vorhandener Außenwohnbereiche insbesondere in Trassennähe)
9. Aufbereitung von topographischen Daten zur Anpassung des digitalen Geländemodells
10. Eingabe aller akustisch relevanten Daten in das dreidimensionale Rechenmodell
11. Berechnung der Emissionen aus dem Straßenverkehr der relevanten Straßen
12. Berechnung der Immissionsbelastung (Beurteilungspegel) für relevante Immissionsorte und Immissionspunkte (evtl. für verschiedene Planfälle)
13. Optional: Berechnung der Immissionsbelastung in Form von Rasterlärmkarten für verschiedene

Planfälle (Planungszustand mit/ohne Lärmschutz)

14. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung aktiver Lärmschutzmaßnahmen, soweit erforderlich, als Nachweis zur Abwägung des Lärmschutzes, mit Feststellung der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen, Wahl der Lärmschutzabschnitte, Wahl der vorzusehenden Schallschutzmaßnahmen, Prüfung auf Ausschluss für Lärmschutz, Beschreibung Methode zur Ermittlung des Verhältnisses Kosten zu Schutzzweck (Schutzfallmethode, Effektivitäts-Effizienz), kapitalisierte Kosten, Vollschutzvariante und ggf. weitere Varianten, Ermittlung Kosten, Anzahl verbleibender Schutzfälle, Effektivität, Effizienz, maximale und mittlere Pegelminderungen, Grafik Schutzfall und Effektivität-Effizienz, Variantenbeurteilung, auch Auswirkungen auf das Landschaftsbild, den Städtebau, den Naturschutz und Verschattungen, mittlere Pegelminderungen > 3 dB, verbleibende Überschreitungen der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle, Bildung Vorzugsvariante mit Begründung
15. Ermittlung der Restbetroffenheiten, Betrachtung der Außenwohnbereiche/Freiflächen
16. Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen, soweit erforderlich, als Nachweis zur Abwägung des Lärmschutzes
17. Berechnung der Immissionsbelastung (Beurteilungspegel) für relevante Immissionsorte und Immissionspunkte mit der Vorzugsvariante
18. Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Kartenform, insbesondere der Vorzugsvariante und der verbleibenden Ansprüche dem Grunde nach auf passiven Lärmschutz oder Entschädigungen
19. Aussagen zur Änderung der Gesamtverkehrslärmsituation, ggf. Erläuterung der Erfordernisse weiterer Untersuchungen
20. Aussagen zur Änderung der Straßenverkehrslärmsituation im nachgeordneten Netz, ggf. Erläuterung der Erfordernisse weiterer Untersuchungen
21. Erläuterungsbericht in RE-gerechter Form
22. Zuarbeit an den Straßenplaner
23. Optional: Fotodokumentation
24. Optional: gesonderte STU im Rahmen des Fachbeitrags Artenschutz oder der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

25. Zusammenstellung und Übergabe der erfassten Grunddaten und digitalen Daten (digitales Geländemodell, Berechnungsergebnisse, -darstellungen mit einer Übersichtsskizze)

26. Besprechungstermine

### **Planfeststellung**

Hinweis:

Wenn die Planung immissionsrelevante Änderungen zur Entwurfsplanung aufweist, sind die Arbeitsschritte 4 - 26 der Entwurfsplanung erneut durchzuführen. In besonderen Fällen kann eine erneute Bestandsaufnahme notwendig werden (Arbeitsschritt 2). Auf jeden Fall sind die folgenden Arbeitsschritte durchzuführen, um die Unterlage dem Planfeststellungsverfahren anzupassen.

27. Prüfung der STU der Entwurfsplanung auf Änderungen in der technischen Planung, Verkehrsdaten etc.

28. Prüfung der Bauleitplanung im Untersuchungsraum (Recherche zu neuen rechtskräftigen oder in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen, Baugenehmigungen)

29. redaktionelle Anpassung des Erläuterungsberichtes und der Lageplanstempel

30. Optional: Aktualisierung der Unterlage (siehe Entwurfsplanung) nach Prüfungsergebnis

31. Optional: Bearbeitung von Einwendungen zum Planfeststellungsverfahren

32. Optional: Teilnahme am Planfeststellungsverfahren (Erörterungstermine)

### **Lärmsanierung**

(siehe Leistungsbild der Entwurfsplanung)

Hinweis:

Die Leistungsanforderungen an die Unterlagen entsprechen im Grundsatz der Entwurfsplanung. Die Besonderheiten der Lärmsanierung beschreibt Kapitel I.3. Die Arbeitsschritte sind den jeweiligen Notwendigkeiten des Projektes anzupassen. In vielen Fällen kann hier eine Reduzierung des Leistungsumfanges in Absprache mit dem Auftraggeber sinnvoll sein.

Im Rahmen der Untersuchungen zur Lärmsanierung kann die Notwendigkeit einer detaillierten Erfassung einzelner Gebäude oder die Feststellung von Fensterzahlen notwendig werden. Diese Leistungen sind

ggf. in der Leistungsbeschreibung zu berücksichtigen.

### **Datenübergabe**

Analoge und digitale Datenübergabe (siehe auch Kapitel I.7); z. B. Papierformat dreifach, farbig, kopierfähig und digital als pdf- und Textdatei im gängigen Office-Format sowie Berechnungsdateien (SoundPLAN-kompatibel) mit einer Dateienübersicht.

### **Nebenkosten**

Werden nicht gesondert erstattet.

## **I.9.3. Honorarermittlung**

Das Honorar ist gemäß der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) frei zu vereinbaren und als Festbetrag anzubieten.

Tabelle 9: Honorarermittlung STU für die Entwurfsplanung

| Pos. | Leistung                                                                                                                                   | Zeitbedarf       |                |                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|--------------------|
|      |                                                                                                                                            | "Projekt-leiter" | "Projekt-ing." | techn. Mitarbeiter |
| 1.   | Sichtung der vorhandenen Unterlagen und rechtliche Analyse der Baumaßnahme                                                                 |                  |                |                    |
| 2.   | Beschaffung topographischer Daten über den Auftraggeber                                                                                    |                  |                |                    |
| 3.   | Beschaffung der Verkehrsmengen nach RLS-19 und Deckschicht-typen im Bestand und Planung über den Auftraggeber                              |                  |                |                    |
| 4.   | "Übernahme der digitalen Daten zu Straßenbestand und -planung"                                                                             |                  |                |                    |
| 5.   | Festlegung des Untersuchungsraums                                                                                                          |                  |                |                    |
| 6.   | Ermittlung der Bauleitplanung im Untersuchungsraum                                                                                         |                  |                |                    |
| 7.   | Bestandsaufnahme vor Ort                                                                                                                   |                  |                |                    |
| 8.   | Aufbereitung von topographischen Daten zur Anpassung des digitalen Geländemodells                                                          |                  |                |                    |
| 9.   | Eingabe aller akustisch relevanten Daten in das dreidimensionale Rechenmodell                                                              |                  |                |                    |
| 10.  | Berechnung der Emissionen                                                                                                                  |                  |                |                    |
| 11.  | Berechnung der Immissionsbelastung (Beurteilungspegel)                                                                                     |                  |                |                    |
| 12.  | Optional: Berechnung der Immissionsbelastung in Form von Rasterlärmkarten für verschiedene Planfälle (Planungszustand mit/ohne Lärmschutz) |                  |                |                    |
| 13.  | Optional: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung aktiver Lärmschutz-maßnahmen                                                                     |                  |                |                    |
| 14.  | Berechnung der Immissionsbelastung (Beurteilungspegel) mit der Vorzugsvariante                                                             |                  |                |                    |
| 15.  | Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Kartenform mit der Vorzugsvariante                                                              |                  |                |                    |
| 16.  | Aussagen zur Änderung der Gesamtverkehrslärmsituation, ggf. Erläuterung der Erfordernisse weiterer Untersuchungen                          |                  |                |                    |
| 17.  | Aussagen zur Änderung der Straßenverkehrslärmsituation im nachgeordneten Netz, ggf. Erläuterung der Erfordernisse weiterer Untersuchungen  |                  |                |                    |
| 18.  | Erläuterungsbericht in RE-gerechter Form                                                                                                   |                  |                |                    |
| 19.  | Zuarbeit an den Straßenplaner                                                                                                              |                  |                |                    |
| 20.  | Optional: Fotodokumentation                                                                                                                |                  |                |                    |
| 21.  | Optional: gesonderte STU im Rahmen des Fachbeitrags Artenschutz                                                                            |                  |                |                    |
| 22.  | Zusammenstellung und Übergabe der erfassten Grunddaten und digitalen Daten                                                                 |                  |                |                    |
| 23.  | Besprechungstermine                                                                                                                        |                  |                |                    |
|      | <b>Summe</b>                                                                                                                               | <b>0</b>         | <b>0</b>       | <b>0</b>           |

# II. Luftschadstofftechnische Untersuchung (LTU) - Betrieb von Verkehrsanlagen

- II.1. Grundlagen
- II.2. Grundstruktur einer LTU
- II.3. Anforderungen der Leistungsphasen
- II.4. Datenübergabe/Austausch
- II.5. Prüfung
- II.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe

Anlage 12 Beispielbericht Lufttechnische Untersuchung nach RLuS

sowie Screening- oder Detailmodelle zur Betrachtung der lokalen Immissionen an vermuteten Belastungsschwerpunkten im Nahbereich unterscheiden. Screeningmodelle führen in der Regel eine Vereinfachung durch und betrachten z. B. Straßenschluchten vereinfacht pauschalisiert mit mittleren Angaben zu Bebauungshöhen, Abständen zur Straße sowie Baulückenanteilen. Detailmodelle greifen in der Regel auf eine Strömungsmodellierung zurück und berücksichtigen auch Gebäudeeinflüsse.

Falls die entsprechenden Anwendungsbedingungen vorliegen, sind die Berechnungen auf der Grundlage der FGSV-Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2023 durchzuführen. Aktuell ist die Ausgabe 2023. Für die Berechnung ist das PC-Berechnungsverfahren zu den RLuS anzuwenden. Die entsprechende Programmversion ist RLuS in der jeweils aktuellen Fassung<sup>22</sup>. Im Folgenden wird bezüglich der Richtlinien selbst einheitlich auf die „RLuS 2023“ verwiesen, bei Bezügen, die die Anwendung des Programms umfassen, auf „RLuS Version 3“.

Auf eine Untersuchung im Sinne einer Berechnung kann bei einem DTV unter 5.000 Kfz/24h verzichtet werden. Dies kann verbal beschrieben werden. Beispiel: Erfahrungswerte des Landesamts für Umwelt Brandenburg besagen, dass unter normalen Bedingungen bei den vorgegebenen örtlichen Gegebenheiten: DTV (Kfz/24h), keine/lockere Bebauung, Abstand Straße-Bebauung (in Meter) mit keiner beurteilungsrelevanten Zusatzbelastung durch verkehrsspezifische Immissionen zu rechnen ist. Auch

## II.1. Grundlagen

### II.1.1. Einleitung

In den „Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau“ (RE 2012) werden Aussagen über die Schadstoffsituation und deren Auswirkungen auf den Menschen gefordert. Dazu ist eine Luftschadstofftechnische Untersuchung (LTU) zu erstellen (Unterlage 17.2 in RE 2012). Sie dient dazu, luftschadstoffrechtliche und luftschadstofftechnische Aussagen für den Neubau von Straßen bzw. für den grundhaften Ausbau mit Fahrstreifenerweiterung zu treffen.

Bei den Luftschadstoffberechnungen können je nach Anforderungen und Gegebenheiten unterschiedliche Berechnungsmodelle zum Einsatz kommen. Diese lassen sich im Allgemeinen in Regionalmodelle (grober Auflösungsbereich von z. B. 100 m) zur Berechnung des urbanen oder regionalen Hintergrunds

<sup>22</sup> Mit Stand 12.10.2023 ist die aktuelle Version 3.0.7. Es ist davon auszugehen, dass bei kommenden Updates der Version 3 keine wesentlichen Änderungen des Anwendungsbereichs oder der Berechnungsmethodik erfolgen. Ein Update der Emissionsgrundlage auf HBEFA 4.2 führe zu geänderten Emissionsdaten und damit Ergebnissen, ändert die Anwendung des Programms jedoch nicht.

die RLuS 2023 weisen aus, dass „bei Verkehrsbelastungen unter 5.000 Kfz/24 h mit üblichen Schwerverkehrsanteilen und normalen Wetterlagen auch im straßennahen Bereich keine kritischen Kfz-bedingten Schadstoffbelastungen zu erwarten (sind) ...“ (Zitat aus der RLuS).

Die Beschreibung der mit der Baumaßnahme verbundenen immissionsmindernden Maßnahmen, wie Verflüssigung des Verkehrs, Reduzierung der Staubentwicklung durch Befestigung des Fahrbahnrandes, Ampelschaltung (grüne Welle) und Pflanzungen im Straßenraum schließen die Aussagen zur Schadstoffsituation ab. Dabei hat abhängig vom Bauvorhaben eine konkrete Beschreibung der immissionsmindernden Maßnahmen zu erfolgen.

Sind die Verkehrsmengen größer 5000 Kfz/24h, ist zunächst zu prüfen, ob das Vorhaben innerhalb des Anwendungsbereiches von RLuS 2023 fällt. Die RLuS 2023 sind anwendbar, wenn alle folgenden Bedingungen zutreffen:

- Verkehrsstärke über 5.000 Kfz/24 h
- Fahrzeuggeschwindigkeiten über 50 km/h<sup>23</sup>
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m
- Längsneigung der Trasse bis 6 %
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m
- Lücken innerhalb der Randbebauung  $\geq 50$  %
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand  $\geq 2$  Gebäudehöhen
- Gebäudebreite  $\leq 2$  Gebäudehöhen

Das Modell ist laut RLuS 2023 zudem beim Vorliegen folgender Bedingungen nicht anwendbar oder die Anwendung ist problematisch:

- In engen und tief eingeschnittenen Tälern bzw. Kesseln.

Da dabei im Allgemeinen das Windfeld durch die Orographie (beschreibende Darstellung des Reliefs der Erdoberfläche) beeinflusst wird, ist es in diesen Fällen zweckmäßig, eine der speziellen Situation angepasste gutachterliche Untersuchung durchführen zu lassen.

- Bei häufigen Schwachwindlagen und/oder im Bereich von relevanten Kaltluftabflüssen bzw. Kaltluftseen.

Für die Bestimmung stehen numerische Kaltluft-

abflussmodelle nach VDI-Richtlinie 3787, Blatt 5 zur Verfügung.

- Bei Bebauungsdichte  $> 50$  %.

Hier ist die Anwendung eines Screeningmodells vorzusehen, welches die Straßenrandbebauung explizit mitberücksichtigt.

Sollten die RLuS 2023 nicht anwendbar sein oder Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten aufgrund dieser Abschätzung auftreten, dann ist das Rechenmodell entsprechend den Vorgaben der VDI 3783, Blatt 14 (2014)<sup>24</sup>: „Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung - Kraftfahrzeugbedingte Immissionen“ auszuwählen. Eine schematische Entscheidungshilfe für die topografische Situation im Land Brandenburg ist in Abbildung 14 gegeben.

Da die RLuS 2023 ein (konservatives) Abschätzmodell ist, sind die Berechnungsergebnisse mit gewissen Sicherheiten behaftet. Sollten mit dem RLuS-PC-Programm innerhalb dessen Anwendungsbereiches Grenzwertüberschreitungen berechnet werden, sind deshalb die Luftschadstoffberechnungen ebenfalls mit einem höherwertigen Modell (siehe Detailmodell) zu ergänzen. Hiermit lassen sich mögliche Überschreitungen ausschließen, wenn die detailliertere Modellierung mit ihren Berechnungen die Grenzwerte einhält.

Bei Untersuchungsgebieten in Innerortsbereichen mit relevanter Randbebauung ist die RLuS nicht anwendbar. Daher hat sich in der Praxis ein zweistufiges Vorgehen bewährt (siehe ebenfalls Abbildung 14):

### **Stufe 1: Entwurfs- und Genehmigungsplanung: Einsatz eines Screeningmodells.**

Falls

- Grenzwertüberschreitungen in Stufe 1 berechnet werden oder
- es sich um einen „schwierigen“ Fall mit erheblichen Betroffenheiten einerseits und komplizierten Ausbreitungsbedingungen andererseits handelt, wo die Ergebnisse zumindest in Teilbereichen ho-

<sup>23</sup> D.h., im Innerortsbereich bei Tempolimits von 50 km/h oder geringer ist RLuS 2023 nicht anwendbar.

<sup>24</sup> derzeit in Überarbeitung bis 12/2023

hen Anforderungen der Abwägung und Problem-  
bewältigung genügen sollen

- und/oder Etagen- und Hausnummer bezogene  
Aussagen gefordert werden:

## Stufe 2: Detailbetrachtung.

siehe Abbildung 14

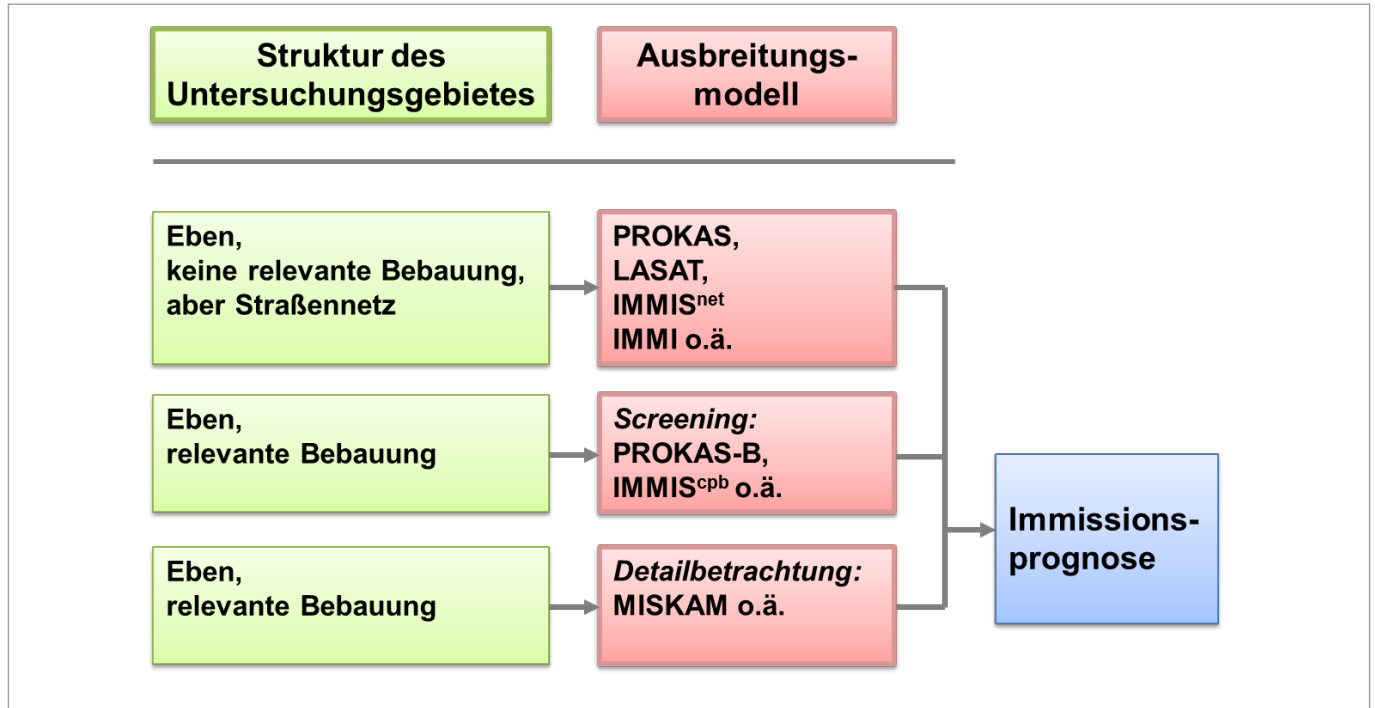


Abbildung 14: Entscheidungshilfe für die Auswahl des Rechenmodells, falls RLus 2023 nicht anwendbar ist oder mit RLus 2023 Grenzwertüberschreitungen berechnet werden und das Untersuchungsgebiet im Land Brandenburg liegt<sup>25</sup>

### II.1.2. Rechtliche Grundlagen

Zur Beurteilung der berechneten Schadstoffkonzentrationen ist ein Vergleich mit den gesetzlichen Immissionsgrenzwerten erforderlich. Dazu dienen die folgenden gesetzlichen Grundlagen.

Beispielhaft sind die Grenzwerte für die Luftschadstoffleitkomponenten in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Richtlinie der Europäischen Union

- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

Umsetzung in deutsches Recht

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der

Tabelle 10: Verkehrsspezifische Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz des Menschen

| Schadstoff        | Immissionsgrenzwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |                                                        |
|-------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                   | Jahresmittel                                    | Kurzzeit                                               |
| NO <sub>2</sub>   | 40                                              | 200 (Stundenwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)    |
| PM <sub>10</sub>  | 40                                              | 50 (Tagesmittelwert, maximal 35 Überschreitungen/Jahr) |
| PM <sub>2,5</sub> | 25                                              | kein Grenzwert                                         |

<sup>25</sup> Die Einschränkung auf das Land Brandenburg ist damit begründet, da hier wegen der nur geringen Gliederung des Reliefs keine mesoskalige Windfeldmodellierung notwendig ist.

Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 | Nr. 189) geändert worden ist.

- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.

### Relevante Gerichtsurteile

Im Zusammenhang mit zwei Urteilen des Bundesverwaltungsgerichts zur 22. BImSchV (BVerwG 9 A 6.03 und BVerwG 9 A 5.03 vom 26.05.2004), die auf die 39. BImSchV sinngemäß übertragen werden können, welche 2012 durch das Bundesverwaltungsgericht bestätigt wurden [BVerwG 9 A 20.11], sind folgende Beurteilungen von Bedeutung:

Danach dienen die Grenzwerte der 22. BImSchV (jetzt 39. BImSchV) überwiegend dem Gesundheitsschutz und sind nicht nur gebietsbezogen, sondern auch grundstücksbezogen einzuhalten (BVerwG 9 A 6.03). Die Einhaltung der Grenzwerte ist keine Rechtmäßigkeitsvoraussetzung für die Planfeststellung eines Straßenbauvorhabens. Andererseits stellt das Verwaltungsgericht fest, dass der Planungsträger nicht ohne weiteres die Auswirkungen des Vorhabens auf die Luftqualität im Planfeststellungsverfahren unberücksichtigt lassen dürfe. So sei etwa zu beachten, dass bei Neubautrassen die Einhaltung von Grenzwerten in effektiverer Weise durch vorhabenbezogene planerische Entscheidungen - etwa hinsichtlich der Trassenwahl - als durch eine nachträgliche Luftreinhalteplanung zu erreichen sein könne.

Auch sollen Straßenneubau- bzw. -ausbauvorhaben von den zuständigen Planfeststellungsbehörden nicht zugelassen werden, wenn absehbar ist, dass die Einhaltung der Grenzwerte nicht mit Maßnahmen eines Luftreinhalteplans sichergestellt werden kann. Für eine Bundesstraße wurde davon ausgegangen, dass bei einer geplanten vierspurigen innerstädtischen Ausfallstraße mit zukünftig hoher Verkehrs-

belastung (43 000 Kfz/24 h) mit größeren Steigungen, aber keiner schluchtartigen Bebauung keine atypische Situation vorlag.

Die Aussage zu einer atypischen Situation wurde durch ein Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes<sup>26</sup> im Jahr 2005 zum geplanten Neubau der A 72 präzisiert. Hier wurde darauf hingewiesen, dass dies "insbesondere der Fall (ist), wenn die von einer planfestgestellten Straße herrührenden Immissionen bereits für sich genommen die maßgeblichen Grenzwerte überschreiten." In einer Entscheidung zur Klage gegen die Tangentialverbindung Ost (TVO) in Berlin (August 2005) wurden zudem als besondere Umstände, die mit den Mitteln der Luftreinhaltung nicht vereinbar erscheinen, zentrale Verkehrsknotenpunkte und starke Schadstoffvorbelastungen durch eine Vielzahl von Emittenten bzw. die extreme Überschreitung der Grenzwerte genannt.

Im Planfeststellungsbeschluss sind die Probleme der Luftreinhaltung ggf. durch Verweis auf Maßnahmen von Luftreinhalteplänen i.S. des § 47 BImSchG zu lösen.

Die Luftreinhaltepläne nach § 47 BImSchG sind von den zuständigen Umweltbehörden aufzustellen. Dabei ist Einvernehmen mit den Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden unter Beachtung der bestimmungsgemäßen Nutzung herzustellen.

### II.1.3. Stickstoffdeposition

Ergänzend zu den genannten Schadstoffkonzentrationen in der Luft (siehe II.1.2) sind beim Aus- und Neubau von Straßen auch die Stickstoffeinträge in empfindliche Lebensräume zu berücksichtigen. Im Rahmen z. B. von FFH-Vorprüfungen oder FFH-Verträglichkeitsprüfungen für geplante Vorhaben ist eine Prüfung notwendig, ob von den zu erwartenden vorhabenbedingten stickstoffhaltigen Emissionen erhebliche Beeinträchtigungen auf FFH-Gebiete ausgehen können.

Hinweise zur Notwendigkeit der Untersuchungen, zur Durchführung und Beurteilung geben die H PSE - Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 - 4 A 4.04

<sup>27</sup> Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen H PSE - Stickstoffleitfaden Straße – Ausgabe 2019 – FGSV

## II.2. Grundstruktur einer LTU

### II.2.1. Erläuterungsbericht

#### Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung soll eine kurze Projektbeschreibung einschließlich Untersuchungsumfang und -methodik enthalten. Für die Begründung der Baumaßnahme und die detaillierte straßenbauliche Beschreibung kann auf die Unterlage 1 (Erläuterungsbericht der technischen Planung) verwiesen werden.

#### Betrachtete Schadstoffe

Hier sind die Luftschadstoffe zu benennen, die explizit betrachtet worden sind. Die LTU muss mindestens die Luftschadstoffleitkomponenten Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ), Feinstaub  $\text{PM}_{10}$  und Feinstaub  $\text{PM}_{2,5}$  behandeln. Bei den Feinstäuben sind sowohl motor- als auch nicht motorbedingte (Abriebe, Wiederaufwirbelungen) Beiträge zu berücksichtigen.

#### Rechtliche Grundlagen/Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffe

Zur Beurteilung der berechneten Schadstoffkonzentrationen ist ein Vergleich mit den gesetzlichen Immissionsgrenzwerten erforderlich. Dazu dienen die in Abschnitt II.1.2 aufgeführten rechtlichen Grundlagen.

#### Technische Grundlagen/Ausbreitungsmodell

Hier ist das eingesetzte Berechnungsverfahren bzw. Ausbreitungsmodell (siehe Hinweise in Kap. II.1) zu beschreiben.

#### Überschreitungshäufigkeiten der Stunden- und Tagesmittelwerte

Neben dem Grenzwert für das Jahresmittel der Schwebstaubkonzentration ist in der 39. BImSchV auch ein Grenzwert für das Tagesmittel für  $\text{PM}_{10}$  definiert, der nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden darf. Eine anerkannte Methodik zur Ermittlung der Überschreitungshäufigkeit des Grenzwerts für das Tagesmittel kann über eine parametrisierte Funktion des prognostizierten  $\text{PM}_{10}$ -Jahresmittelwerts erfolgen (siehe z. B. Lohmeyer, 2012).

Im PC-Programm zu RLuS 2023 (RLuS Version 3) ist eine entsprechende Berechnungsfunktion bereits enthalten. Eine Erläuterung ist hier deshalb nicht notwendig.

Bei der Verwendung höherwertiger Modelle ist bei der Ermittlung der Überschreitungshäufigkeit die verwendete Umrechnungsformel in der LTU zu dokumentieren und bei Verfahren, die vom Standard abweichen, zu begründen. Der LTU sollte zudem eine grafische Umsetzung der verwendeten Umrechnungsformel angefügt werden.

Neben dem Grenzwert für das Jahresmittel der  $\text{NO}_2$ -Konzentration ist in der 39. BImSchV auch ein Grenzwert für das Stundenmittel definiert, der nicht öfter als 18-mal im Jahr überschritten werden darf. Dieser Kurzzeitwert hat zur Beurteilung eine geringe Relevanz. In RLuS Version 3 erfolgt die Berechnung auf Basis einer funktionalen Parametrisierung (siehe Lohmeyer (2012) bzw. RLuS 2023-Handbuch).

Bei der Verwendung höherwertiger Modelle kann auf die Ausweisung des  $\text{NO}_2$ -Kurzzeitwertes verzichtet werden, solange die berechneten  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte (Gesamtbelastung) kleiner als  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sind.

#### Methodik zur Berechnung der $\text{NO}_2$ -Konzentrationen

$\text{NO}_x$  (Summe aus NO und  $\text{NO}_2$ ) kann als inerter Stoff behandelt werden. Damit kann z. B. die Gesamtbelastung von  $\text{NO}_x$  als Summe aus Hintergrund- und Zusatzbelastung gebildet werden.

Nicht inerte Stoffe wie NO und  $\text{NO}_2$  unterliegen in der Atmosphäre komplexen fotochemischen Umwandlungsprozessen. Die chemischen Reaktionsgeschwindigkeiten sind dabei von unterschiedlichen Komponenten und Konzentrationsniveaus sowie von Umgebungsbedingungen abhängig (siehe VDI 3783, Blatt 19).

Hinweise und Empfehlungen für die Berechnung der  $\text{NO}_2$ - aus den  $\text{NO}_x$ -Konzentrationen sind in VDI 3783, Blätter 14 und 19 sowie Düring et al. (2011)<sup>28</sup> gegeben.

28 Düring, I.; Bächlin, W.; Ketzler, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzer, S.: A new simplified NO/NO<sub>2</sub> conversion model under consideration of direct NO<sub>2</sub>-emissions, in Meteorologische Zeitschrift Vol. 20 No. 1 (2011), S. 67 - 73

Im PC-Programm zu RLU 2023 wird die Berechnung der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen auf Basis eines vereinfachten Chemiemodells durchgeführt (siehe Handbuch<sup>29</sup> zum RLU-PC-Programm). Eine Erläuterung ist hier deshalb nicht notwendig.

Bei der Verwendung höherwertiger Modelle muss sich die gewählte Methodik an der Aufgabenstellung orientieren und ist zu dokumentieren.

### **Straßenmerkmale, Topographie, Bebauung**

Hier sind folgende Angaben aufzunehmen:

- Lage der zu untersuchenden Strecke im Straßennetz mit den wichtigsten Verknüpfungspunkten (Kreuzungen, Anschlussstellen) und besonderen Merkmalen wie z. B. Zubringerfunktion zu wichtigen Fernstraßen/Industriezentren
- Beschreibung der Linienführung der Strecke im Grundriss und Angabe der Längsneigung der Straße
- Benennung der Anzahl der Fahrstreifen/des Querschnitts (RQ) und von Bauwerken, die die Ausbreitung der Luftschadstoffe beeinflussen könnten
- Beschreibung der Straßenlage im Gelände (Einschnitt, Damm) und von Geländeformationen, die Einfluss auf die Ausbreitung der Luftschadstoffe nehmen könnten
- Beschreibung der Lage und Dichte von Bebauung im Nahbereich der Strecke

### **Lärmschutzbauwerke**

Sind für das geplante Vorhaben Lärmschutzbauwerke in der Schalltechnischen Untersuchung (STU) vorgesehen, dann sind diese in Lage, Länge und Art zu beschreiben und ggf. in der Berechnung zu berücksichtigen.

So können z. B. in Berechnungen mit RLU 2023 die beiden Lärmschutztypen Wand/Steilwall und Wall berücksichtigt werden. Welche baulichen Parameter (Höhe, Länge, Fahrbahnrandabstand, Neigung) diese Bauwerke zur Berücksichtigung in der Berechnung erfüllen müssen, ist den RLU 2023 und dem Handbuch zum RLU-PC-Programm zu entnehmen.

Bei Berechnungen mit höherwertigen Modellen (sie-

he Kap. II.1) sind die Lärmschutzbauwerke entsprechend der Anwendungsmöglichkeiten parametrisiert (Screeningmodelle) oder direkt (Detailmodelle) zu berücksichtigen.

### **Untersuchungspunkte**

Die Berechnungen sind für relevante Untersuchungspunkte (Gebäude und andere schutzwürdige Einrichtungen) in allen Teilstrecken zu erstellen. Diese Punkte sind Immissionsorte, die sich am dichtesten zur Trasse befinden. Neben der Bezeichnung des Untersuchungspunkts sind der Bau-km, der Abstand vom Fahrbahnrand der Trasse und die zugeordnete Teilstrecke anzugeben.

Bei Untersuchungen im Anwendungsbereich von RLU 2023 werden Immissionsorte im Bereich bis 200 m entfernt von der Trasse betrachtet.

Bei LTU außerhalb des Anwendungsbereiches von RLU 2023 ist in jedem Fall der räumliche Bereich, für den die Immissionen gelten, nachvollziehbar und eindeutig zu definieren. Er sollte so groß gewählt werden, dass die relevanten vorhabenbezogenen Änderungen der lufthygienischen Situation aufgezeigt werden können. Erfahrungsgemäß reicht es häufig aus, Immissionsorte bis 500 m entfernt von der Trasse zu betrachten. Um Randeffekte zu vermeiden, sollte das Rechengebiet an jedem Rand mind. 300 m größer sein als das Auswertgebiet. Die Lagepläne sind maßstabsgetreu und mit Nordpfeil anzulegen.

Die ermittelten Immissionen können tabellarisch und/oder als farbig angelegte Karten dargestellt werden. Bei farbigen Immissionsdarstellungen ist die farbliche Zuordnung der Immissionsbereiche in einer Legende anzugeben. Hinweise zur Plandarstellung von Luftschadstoffen gibt die VDI 3787, Blatt 3.

### **Verkehrsdaten**

Die verwendeten Verkehrsdaten der Luftschadstofftechnischen Untersuchung müssen mit den Verkehrsdaten des Straßenentwurfs übereinstimmen. Dazu sind die Prognosedaten vom Straßenplaner zu übernehmen. Benötigt werden Angaben zu:

<sup>29</sup> PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung RLU 2023 (Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 3.0.7)

- durchschnittlicher täglicher Verkehrsstärke DTV (Kfz/24h)
- Lkw-Anteil in % des DTV (> 3,5 t)
- Straßenkategorie/Verkehrssituation
- Tempolimit und
- Prognosejahr.

Wenn die untersuchte Strecke sich aufgrund straßenbautechnischer bzw. verkehrstechnischer Gegebenheiten in mehrere Teilstrecken unterteilt, dann sind diese jeweils mit den entsprechenden verkehrs- und straßenspezifischen Prognosedaten aufzuführen.

Liegen die Angaben zum Lkw-Anteil nur getrennt für Tag und Nacht vor, dann sind sie auf 24 Stunden umzurechnen.

### **Meteorologische Daten**

Hier sind die verwendeten meteorologischen Eingangsdaten zu beschreiben und ihre räumliche und zeitliche Repräsentativität zu begründen.

Für die Berechnung nach RLUS 2023 z. B. wird der für das Untersuchungsgebiet repräsentative Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit (Messhöhe 10 m über Grund) benötigt. Diese Angabe in Meter pro Sekunde (m/s) erhält man auf Anfrage beim

**Deutschen Wetterdienst**  
**Regionales Klimabüro Potsdam**  
**Postfach 60 05 52**  
**14405 Potsdam**  
**Tel.: 069 – 80 62 49 48**  
**E-Mail: klima.potsdam@dwd.de**

Angaben zu mittleren Windgeschwindigkeiten finden sich in den „Windkarten zur mittleren Windgeschwindigkeit“ des DWD<sup>30</sup>.

Die Immissionsberechnung für Jahreskennwerte mit höherwertigen Modellen erfolgt

- entweder auf Basis einer meteorologischen Zeitreihe (z. B. AKTerm) mit Stundenmitteln der Parameter Windrichtung und Windgeschwindigkeit und, je nach Berechnungsmethode, zusätzlicher Schichtungsparameter oder
- auf Basis einer 2-d-Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit oder

- 3-d-Häufigkeitsverteilung (z. B. AKS) mit den Stabilitätsklassen nach Klug/Manier (siehe z. B. VDI 3782, Blatt 1).

Die meteorologischen Daten können auf Messungen oder Berechnungen (synthetisch erzeugte Winddaten) beruhen. Für die Prüfung der räumlichen Repräsentanz der Messung sind folgende Angaben zu berücksichtigen:

- Stationsname, räumliche Repräsentanz begründet
- Lage des Messorts (Koordinaten)
- Rauigkeitslänge  $z_0$  am Messort und im Untersuchungsgebiet
- Höhe über NHN
- Anemometerhöhe
- Messzeitraum

Es gibt derzeit kein standardisiertes Verfahren der Übertragung der an einer meteorologischen Messstation erhobenen Daten auf das Rechengebiet. Der Gutachter muss sein gewähltes Verfahren deshalb beschreiben und begründen. Die zeitliche Repräsentanz der Messung oder der verwendeten synthetischen Windstatistik ist zu diskutieren. Die Hinweise der VDI 3783, Blatt 14 sind zu beachten.

### **Hintergrundbelastung der Luft**

Um die Hintergrundbelastungssituation einzuschätzen, soll auf Messergebnisse von Stationen Bezug genommen werden, die eine ähnliche Belastungssituation aufweisen wie das zu beurteilende Gebiet, in dem der zu untersuchende Straßenabschnitt liegt.

Eine Hilfestellung zur Ermittlung der geeigneten Station stellt eine Stationsklassifikation dar. Jeder offizielle Immissionsmessort wird in der Europäischen Union von den zuständigen Stellen klassifiziert:

- entsprechend seiner Lage im Raum nach „städtisch, vorstädtisch, ländlich“ oder
- hinsichtlich seiner direkten Beeinflussung durch Emittenten „Verkehr, Industrie, Hintergrund“

Der ländliche (rurale) Messstandort wird entsprechend seines Abstands zur nächsten urbanen Ansiedlung differenziert in:

- vorstädtisches Gebiet (rural near city area) < 10 km

<sup>30</sup> [https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland\\_und\\_bundeslaender.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html)

- ländliches Gebiet (rural regional area) 10 km bis 50 km und
- quellfernes ländliches Gebiet (rural remote area) > 50 km

Für die Einschätzung der Hintergrundbelastung eines innerstädtischen Modellgebiets werden die Messergebnisse einer Station verwendet, die als urbane Hintergrund/Background-Station klassifiziert ist. Für die Einschätzung der Hintergrundbelastung im ländlichen Gebiet werden die Messergebnisse einer Station verwendet, die als ländliche rural-Station klassifiziert ist.

Entsprechende Daten sind dem jeweils aktuellen Jahresbericht über die Luftqualität in Brandenburg zu entnehmen. Die Jahresberichte können als pdf-Datei über die Internetseite des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg<sup>31</sup> abgerufen werden.

In den Jahresberichten sind die Messergebnisse der Luftgütemessstellen im Land Brandenburg veröffentlicht. Die Hintergrundbelastungsdaten sind von der Station abzuleiten, die sich räumlich am nächsten zum Untersuchungsgebiet befindet und die Hintergrundbelastung am besten wiedergibt oder bei der o. g. zuständigen Immissionsschutzbehörde abzufragen.

Bei der hier beschriebenen Methode zur Bestimmung der Immissionsvorbelastung ist darauf zu achten, dass die Quellenstruktur im Umfeld des Messortes derjenigen der zu untersuchenden Straße entspricht. Befindet sich z. B. eine zu untersuchende Straße in direkter Nachbarschaft zu einer stark befahrenen Bundesautobahn, so ist das Heranziehen der Messergebnisse eines davon weit entfernten Hintergrundmessorts ohne vertiefende Untersuchung nicht möglich.

Liegen für einzelne Schadstoffe keine Messergebnisse vor, so können hilfsweise die typisierten Hintergrundbelastungsdaten der RLuS 2023 verwendet werden. Die aktuelle Luftschadstoffhintergrundbelastung des Untersuchungsgebiets ist tabellarisch darzustellen.

Liegen bei den örtlichen Immissionsschutzbehörden keine Informationen über die Veränderungen der örtlichen Hintergrundbelastungen bis zum Prognosejahr vor, dann können dafür die in den RLuS 2023 Anhang A angegebenen Schätzwerte angesetzt werden. Diese stellen Mittelwerte über Deutschland dar und können allerdings nur dann verwendet werden, wenn das Untersuchungsgebiet außer durch die Straßenbaumaßnahme unbeeinflusst von besonderen Strukturveränderungen (z. B. von der Entwicklung neuer Gewerbe- oder Wohngebiete) bleibt. Im Zweifel sollte auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung verzichtet werden.

Die prognostizierten Hintergrundbelastungsdaten für das Untersuchungsgebiet sind in einer Tabelle aufzuführen.

Dieses Vorgehen und die Verwendung der jeweiligen Hintergrundbelastungswerte sollte mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde abgestimmt werden.

### **Methode zur Bestimmung der Emissionsfaktoren**

Zur Ermittlung der Emissionen werden Verkehrsdaten und für jeden Luftschadstoff so genannte Emissionsfaktoren benötigt. Die Emissionsfaktoren sind Angaben über die pro mittlerem Fahrzeug der Fahrzeugflotte und Straßenkilometer freigesetzten Schadstoffmengen. Wesentliche Datengrundlage dafür stellt das Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA dar. Derzeit aktuell ist die Version HBEFA 4.2 (2022)<sup>32</sup>.

In RLuS Version 3 ist bereits ein Modul zur Berechnung der Emissionen enthalten. Die fachlichen Hintergründe und Methodiken sind in Lohmeyer (2012) beschrieben. Es sei darauf hingewiesen, dass RLuS Version 3.0.7 noch auf Basis HBEFA 4.1 (2019) arbeitet. Der Gutachter muss sich deshalb mit der Relevanz des Einflusses des HBEFA 4.2 bzw. zukünftiger aktuellerer Versionen auseinandersetzen. Sofern eine abweichende Emissionsberechnung alternativ zu RLuS Version 3.0.7 notwendig wird, ist in der Regel die Anwendung der RLuS nicht möglich,

<sup>31</sup> <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/ueber-uns/veroeffentlichungen/detail/~31-05-2022-luftqualitaet-in-brandenburg-jahresberichte>

<sup>32</sup> Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Version 4.2, UBA – Umweltbundesamt Deutschland / BUWAL – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz, hbefa.net

da diese die Berücksichtigung externer Emissionsfaktoren nicht ermöglicht.

### **Motorbedingte Emissionsfaktoren**

Die motorbedingten Emissionsfaktoren der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Busse etc.) werden mit Hilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ berechnet.

Die motorbedingten Emissionen hängen für die Fahrzeugkategorien Pkw, Lkw und Linienbusse im Wesentlichen ab von:

- den so genannten Verkehrssituationen („Fahrverhalten“), das heißt der Verteilung von Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer von Standzeiten
- der sich fortlaufend ändernden Fahrzeugflotte (Anteil Diesel etc.)
- der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten (Fahrleistungsanteile der Fahrzeuge einer bestimmten Gewichts- bzw. Hubraumklasse und einem bestimmten Stand der Technik hinsichtlich Abgasemission, z. B. EURO 3, 4, ...) und damit vom Jahr, für welches der Emissionsfaktor bestimmt wird (= Bezugsjahr)
- der Längsneigung der Fahrbahn (mit zunehmender Längsneigung nehmen die Emissionen pro Fahrzeug und gefahrenem Kilometer entsprechend der Steigung deutlich zu, bei Gefällen weniger deutlich ab) und
- dem Prozentsatz der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und deswegen teilweise erhöhte Emissionen (Kaltstarteinfluss) haben

Neben dem Gesamtverkehrsaufkommen und der Verkehrszusammensetzung, d. h. die Anteile der einzelnen Fahrzeugkategorien (Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Reise- und Linienbusse und motorisierte Zweiräder), ist die Flottenzusammensetzung eine wesentliche Eingangsgröße für die Emissionsberechnung. Unter Flottenzusammensetzung werden die Fahrleistungsanteile der einzelnen Fahrzeugschichten innerhalb einer Fahrzeugkategorie verstanden. In HBEFA4.2 stellt die Fahrzeugschicht die kleinste als emissionshomogen betrachtete Fahrzeuggruppe dar. Gliederungskriterien sind dabei im

Wesentlichen die Antriebsart, die EURO-Abgasnormen sowie der Hubraum bzw. das Fahrzeuggewicht.

Die Fahrzeugflottenzusammensetzung unterliegt auf Grund der kontinuierlichen Flottenmodernisierung einem starken zeitlichen Einfluss. Im HBEFA werden deshalb für jede Fahrzeugkategorie bezugsjahresabhängige Emissionsfaktoren für die jeweils mittlere bundesdeutsche Fahrzeugflotte ausgewiesen.

Bei Berechnungen mit RLuS Version 3 kann das dort beinhaltete Emissionsmodul verwendet werden (siehe Hinweise oben zur derzeit nicht vorhandenen Aktualität des RLuS Version 3 Emissionsmoduls).

Bei der Ermittlung der motorbedingten Emissionen außerhalb von RLuS sind die Hinweise der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 7 „Kfz-Emissionsbestimmung“ zu beachten. Die Berechnung der Emissionen muss dann nachvollziehbar beschrieben sein. Insbesondere sind folgende Punkte zu erläutern:

- Die Flottenzusammensetzung (gegebenenfalls einschließlich Kaltstartverhalten) inklusive Unterscheidung zwischen der z. B. auf Deutschland oder auf die Region bezogene Flottenzusammensetzung muss nachvollziehbar beschrieben werden.
- Die verwendeten Verkehrssituationen müssen angegeben sein.
- Die ermittelten Emissionsfaktoren müssen ausgewiesen werden.
- Die Annahmen für Bezugs- und Prognosejahre müssen aufgeführt werden.

Hinweis:

Aus fachlicher Sicht ist zu empfehlen, als Prognosejahr das Jahr der möglichen Inbetriebnahme der geplanten Straße unter Berücksichtigung der übergebenen Verkehrsdaten zu wählen, da für zukünftige Jahre aus der Emissionsdatenbasis aufgrund fortschreitender Entwicklung der Kfz-Flotte geringere Emissionen ausgelesen werden. Mit solch einer Vorgehensweise wird bewirkt, dass die berechneten Immissionen für die Jahre ab der Inbetriebnahme nicht unterschätzt werden und eine mögliche, planungsbedingte Überschreitung von Beurteilungswerten nicht versehentlich unerkannt bleibt. Das Prognosejahr sollte deshalb mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

### **Nicht motorbedingte Emissionsfaktoren**

Untersuchungen der verkehrsbedingten Partikelimmissionen zeigen, dass neben den Partikeln im Abgas auch nicht motorbedingte Partikelemissionen zu berücksichtigen sind, hervorgerufen durch Straßen- und Bremsbelagsabrieb, Aufwirbelung von auf der Straße aufliegendem Staub etc.

Diese Emissionen sind im Emissionsmodul von RLuS 2023 enthalten und müssen nicht weiter erläutert werden.

Bei Anwendungen außerhalb von RLuS 2023 und Anwendung des HBEFA ist zu beachten, dass diese nicht-motorbedingten Emissionen im HBEFA ab Version 4.1 enthalten sind. Dies betrifft  $PM_{10}$ - und  $PM_{2,5}$ -Emissionen aus Abrieben (Reifen, Bremsen und Straßenbelag) und infolge der Wiederaufwirbelung (Resuspension) von Straßenstaub.

### **Emissionen der untersuchten Straße(n)**

Die räumliche Lage der Quellen und die angesetzten Emissionswerte für die jeweiligen Bezugs- oder Prognosejahre und die ihnen zugrundeliegenden Annahmen sind zu dokumentieren.

Bei Anwendung von RLuS 2023 reicht die Integration des RLuS-Protokolls in der LTU (U17.2).

Bei Anwendungen außerhalb von RLuS 2023 kann in einfachen Fällen eine tabellarische Darstellung ausreichen. Komplexe Quellkonfigurationen sollten kartografisch dargestellt werden.

In einer tabellarischen und/oder grafischen Darstellung sind mindestens aufzuführen:

- die Kennung der Quelle
- die Lage und gegebenenfalls die Ausdehnung der Quelle
- die angesetzten Emissionsmengen

## **II.2.2. Berechnungsergebnisse**

Bei LTU im Anwendungsbereich von RLuS 2023 sind die Ergebnisse für die festgelegten Immissionsorte in der Unterlage 17.2 als Gesamtbelastungen (Hintergrundbelastung + verkehrsbedingte Zusatzbelas-

tung) tabellarisch anzugeben.

Bei LTU außerhalb des Anwendungsbereiches von RLuS 2023 können die ermittelten Immissionen als Gesamtbelastungen (Hintergrundbelastung + verkehrsbedingte Zusatzbelastung) tabellarisch und/oder als farbig angelegte Karten dargestellt werden. Die Farben sind bestimmten Konzentrationsintervallen zugeordnet. Die Zuordnung zwischen Farbe und Konzentration ist jeweils in der Legende anzugeben. Bei der Skalierung der Farbstufen für Immissionen kann sich an der VDI 3737, Blatt 3, „Umweltmeteorologie - Methoden zur Beschreibung der Luftqualität für die Stadt- und Regionalplanung“ orientiert werden.

Die Darstellungen sind maßstabsgetreu und mit Nordpfeil anzulegen.

## **II.2.3. Planunterlagen**

Für die Darstellung der Lage der betrachteten Immissionsorte ist ein Lageplan zu erstellen (Unterlage 17.2.3). Dieser Lageplan soll weiterhin dazu dienen, die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes sowie ggf. (falls abweichend) des Rechengebietes aufzuzeigen. In der Regel ist als Grundlage der Übersichtslageplan der Gesamtunterlage des Straßenentwurfs ausreichend. Der Maßstab der Darstellung ist projektbezogen zu wählen.

## II.3. Anforderung der Leistungsphasen

### II.3.1. Vorplanung

Entsprechend RLuS 2023 sowie RE 2012 sind die Luftschadstoffuntersuchungen wie in Abbildung 15 schematisch dargestellt in Planungs- und Entschei-

dungsprozessen der Vorplanung bis Genehmigungsplanung integriert.

In der Vorplanung geht es um eine Vorabschätzung, ob die zu erwartende Luftschadstoffsituation problematisch sein kann und/oder ob sie in der Variantenbewertung eine relevante Rolle spielt. Dies erfolgt i. Allg. im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie.

| Planungsstufen                                                                                                                                          |   | Planungsbeiträge<br>über Luftverunreinigungen                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ↓                                                                                                                                                       |   | ↓                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vorplanung<br>Umweltverträglichkeitsstudie,<br>städtebaulicher Planungsbeitrag,<br>straßenverkehrstechnische Untersuchungen                             | ↔ | Luftschadstoff-Vorabschätzung<br>Klärung von Problemschwerpunkten,<br>Optimierung von Planung und Maßnahme,<br>Beurteilung und Einstufung von Varianten                                                                                  |
| ↓                                                                                                                                                       |   | ↓                                                                                                                                                                                                                                        |
| Entwurfsplanung nach RE<br>Konkretisierung in technisch-funktionaler, umwelt-<br>fachlicher und gestalterischer Sicht,<br>Kosten- und Haushaltsregelung | ↔ | Luftschadstofftechnische Untersuchung (LTU)<br>vollständige Ermittlungen und Nachweise über Immissionskennwerte im Verhältnis zu den Grenzwerten,<br><br>Darstellung der Betroffenheit von Schutzgütern und abwägungserhebliche Aspekte, |
| ↓                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Genehmigungsplanung<br>rechtsgestaltende Regelungen mit dem Anspruch<br>einer umfassenden Problembewältigung                                            | ↔ | Ableitung geeigneter Maßnahmen                                                                                                                                                                                                           |

Abbildung 15: Integration von Luftschadstoffuntersuchungen in einen Planungs- und Entscheidungsprozess in Anlehnung an die RE 2012 sowie die RLuS 2023

### II.3.2. Entwurfsplanung

LTU sind sowohl für die Entwurfsplanung als auch für die Genehmigungsplanung zu erarbeiten. Umfang, Tiefe und Ergebnisdarstellung der Untersuchung sind bei der Unterlage für die Entwurfsplanung und für das Genehmigungsverfahren i. Allg. gleich.

ist. Wegen der oftmals langen Planungszeiten ist deshalb die LTU aus der Entwurfsplanung bzgl. folgender Eingangsdaten zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren:

- Stimmt die betrachtete Trasse mit der zu genehmigenden Vorzugsvariante überein bzw. sind Abweichungen begründet und zulässig?
- Entsprechen die Verkehrsdaten den Angaben in den anderen Unterlagen (U1, U17 (STU)) bzw. sind Abweichungen begründet und zulässig?
- Ist die verwendete Grundlage der Emissionsmodellierung (Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA) noch aktuell?
- Sind die angesetzten Hintergrundbelastungen noch aktuell bzw. sind Abweichungen begründet und zulässig?
- Ist die verwendete Beurteilungsgrundlage (39. BImSchV) noch aktuell?

### II.3.3. Genehmigungsplanung

Es kann in der Genehmigungsplanung notwendig werden, die LTU aus der Entwurfsplanung durch höherwertige Berechnungen fortzuschreiben (siehe auch Kap. II.1).

Weiterhin muss auch sichergestellt sein, dass die LTU für die Genehmigungsunterlage sowohl fachlich als auch bzgl. der Planungsunterlagen aktuell

Sollten Überschreitungen der Grenzwerte berechnet werden, dann sind Abstimmungen mit den Immissionsschutzbehörden notwendig.

#### II.3.4. Zuarbeiten zur Gesamtunterlage

Die Ergebnisse der LTU sind an verschiedene, an der Planung beteiligte Planer weiterzugeben. So sind im Erläuterungsbericht der technischen Planung (Unterlage 1) die Ergebnisse der LTU im Abschnitt 6.2 zusammenfassend darzustellen. Die Zusammenfassung soll eine kurze Beschreibung der verwendeten Berechnungsmethodik, der Untersuchungspunkte/-bereiche und der Bewertung der Ergebnisse beinhalten. Hier hat es sich bewährt, die Zusammenfassung aus der LTU (U17.1) zu verwenden.

Die Zuarbeiten zur Umweltverträglichkeitsstudie, dem Landschaftspflegerischen Begleitplan und dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (Unterlage 9) etc. erfolgen in Absprache mit dem Landschaftsplaner (siehe auch Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen – H PSE<sup>33</sup>).

## II.4. Datenübergabe/Austausch

### II.4.1. Datenübergabe Luftschadstoffgutachten

Die Übergabe aller Daten, die der Erstellung der Luftschadstoffuntersuchung zugrunde liegen, sind dem Auftraggeber nach Bearbeitungsabschluss zu übergeben. Neben der Dokumentation (Planunterlagen, Texte, Tabellen) sind dies auch die verwendeten Prognoseparameter für die Emissionen, die Übertragung und die Ergebnisse für die Immissionen. Bei Anwendung von RLUS sollte auch die Protokolldatei enthalten sein.

### II.4.2. Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen den beteiligten Planern (Vermessung, Straßenplanung, Verkehrsplanung, Landschaftsplanung, Lärmbüro, Luftschadstoffbüro) ist über allgemein gebräuchliche Datenformate zu gewährleisten. Beim Datenaustausch ist zwischen Import (Datenübernahme in das Rechenprogramm) und Export (Datenübergabe aus dem Rechenprogramm) zu unterscheiden. Im Falle der RLUS sind keine Dateiimporte möglich, es erfolgt eine händische Übernahme in das Programm. Ein Export von Diagrammen ist im png-Format möglich, das Rechenprotokoll sowie die Ergebnistabelle werden als Textdatei exportiert. Bei anderen Verfahren von Screening- und Detailmodellen sind zum Teil auch Daten mit Raumbezug für Import und Export möglich.

Gebräuchliche Datenformate sind:

|                |                                                                                               |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASCII          | <b>A</b> merican <b>S</b> tandard <b>C</b> ode for<br><b>I</b> nformation <b>I</b> nterchange |
| DXF            | <b>D</b> rawing <b>I</b> nterchange <b>F</b> ormat                                            |
| ESRI shapefile | <b>E</b> nvironmental <b>S</b> ystems <b>R</b> esearch<br><b>I</b> nstitute                   |
| TIFF           | <b>T</b> agged <b>I</b> mage <b>F</b> ile <b>F</b> ormat                                      |
| JPEG           | <b>J</b> oint <b>P</b> hotographic <b>E</b> xperts <b>G</b> roup                              |
| PNG            | <b>P</b> ortable <b>N</b> etwork <b>G</b> raphics                                             |
| PDF            | <b>P</b> ortable <b>D</b> ocument <b>F</b> ormat                                              |
| TXT            | Textdatei                                                                                     |

Eine georeferenzierte Übergabe der Daten ist, sofern ein Raumbezug der Daten vorliegt, anzustreben.

33 Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen H PSE - Stickstoffleitfaden Straße – Ausgabe 2019 – FGSV

## II.5. Prüfung

### II.5.1. Ablauf der Prüfung

Die Prüfung der LTU erfolgt unter den nachfolgend genannten Maßgaben. Die Checkliste aus Kapitel II.5.2 ist der Prüfung der LTU zu Grunde zu legen. Sollte in der LTU zusätzlich oder alternativ ein anderes Berechnungsmodell als RLuS 2023 verwendet worden sein, dann ist zusätzlich anhand der Checkliste II.5.3 zu prüfen.

### II.5.2. Checkliste Unterlage 17.2 - LTU

| <b>Unterlage 17.2.1 (Erläuterungsbericht)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Wurde dargelegt, ob/dass aufgrund der örtlichen Gegebenheiten eine Untersuchung der Luftschadstoffsituation erforderlich ist bzw. weshalb darauf verzichtet werden konnte?                                                                                                                                                  |  |
| Sind Angaben enthalten zu:                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| meteorologischen Gegebenheiten und Begründung der räumlichen und zeitlichen Repräsentanz                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Luftschadstoffhintergrundbelastung (Berücksichtigung weiterer Emittenten) und sind diese nicht älter als 2 Jahre?                                                                                                                                                                                                           |  |
| verkehrsbedingte Zusatzbelastung                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| eventuell erzielte Verbesserungen der Luftschadstoffsituation                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| Entsprechen die Verkehrsdaten den Angaben in den anderen Unterlagen (U 1, U 17) bzw. sind Abweichungen begründet und zulässig?                                                                                                                                                                                              |  |
| Verkehrsmengen (DTV und Lkw > 3,5 t)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Straßenkategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| Tempolimit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| Entsprechen die Angaben in Unterlage 17L den Angaben zur Schadstoffbelastung in den Unterlagen 1 und 19?                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Befindet sich das Vorhaben in einem der Orte in Brandenburg, in denen für die Schadstoffkomponente PM <sub>10</sub> die max. zulässige Häufigkeit der Überschreitungen des 24-Stunden-Grenzwertes je Kalenderjahr möglich sind und wurde dieser Sachverhalt bei der Beurteilung der Luftschadstoffsituation berücksichtigt? |  |
| <b>Unterlage 17.2.2 (Berechnungsergebnisse)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| Ist eine Beurteilung der Luftschadstoffsituation auf der Grundlage der RLuS 2023 möglich?                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Erfolgte die Berechnung nach der derzeit gültigen Version?                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| Ist die verwendete Grundlage der Emissionsmodellierung (Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA) noch aktuell?                                                                                                                                                                                                                 |  |
| Ist die verwendete Beurteilungsgrundlage (39. BImSchV) noch aktuell?                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Wurden alle relevanten Schadstoffe (NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ) untersucht?                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Wurde eine Überschreitung der Grenzwerte festgestellt?                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Werden Maßnahmen vorgesehen, die eine Schadstoffminimierung bewirken (z. B. Lärmschutzwände, Tempolimit)?                                |  |
| Ist eine vertiefende Untersuchung erforderlich oder kann aufgrund der Ergebnisse auf ein Screening oder Feinscreening verzichtet werden? |  |
| <b>Unterlage 17.2.3 (Planunterlagen)</b>                                                                                                 |  |
| Nummerierung gemäß Vorgaben der RE 2012?                                                                                                 |  |
| Schriftfelder vollständig und mit richtiger Baubezeichnung?                                                                              |  |
| Stimmen die Berechnungspunkte mit den Angaben unter 17.2.2 überein?                                                                      |  |
| Sinnvoller Maßstab sowie Nordpfeil gegeben?                                                                                              |  |

### II.5.3. Ergänzende Checkliste der LTU, falls RLUS 2023 nicht verwendet wurde

**LTU Titel:**

**LTU Version Nr.:**

**LTU Verfasser:**

**LTU Datum:**

**Prüfliste ausgefüllt von:**

**Prüfliste Datum:**

| Abschnitt in VDI 3783, Bl. 14 | Prüfpunkt                                                                                                                                                                                                             | entfällt                 | vorhanden/<br>plausibel  | Abschnitt/<br>Seite in der LTU |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>4.1</b>                    | <b>Allgemeine Angaben zum Vorhaben</b>                                                                                                                                                                                |                          |                          |                                |
| 4.1.1                         | Formale Angaben aufgeführt                                                                                                                                                                                            |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.1.2                         | Aufgabenstellung und Vorhabenbeschreibung dargelegt                                                                                                                                                                   |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.1.3                         | Beurteilungsgrundlagen dargelegt                                                                                                                                                                                      |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.1.4 bis 4.1.7               | Örtliche Verhältnisse und Untersuchungsgebiet beschrieben                                                                                                                                                             |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| <b>4.2</b>                    | <b>Beschreibung der Quellen und Emissionen</b>                                                                                                                                                                        |                          |                          |                                |
| 4.2.1.1                       | Alle relevanten Grundangaben zur Verkehrsinfrastruktur angegeben                                                                                                                                                      |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.1.2                       | Quelle der Verkehrsdaten angegeben                                                                                                                                                                                    |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.1.2                       | Bezugsjahr der Verkehrsdaten angegeben                                                                                                                                                                                |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.1.2                       | Daten zur Verkehrsstärke nachvollziehbar verwendet (DTV-Varianten)                                                                                                                                                    |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.1.3                       | Flottenzusammensetzung (gegebenenfalls einschließlich Kaltstartverhalten) inklusive Unterscheidung zwischen der z. B. auf Deutschland oder auf die Region bezogene Flottenzusammensetzung nachvollziehbar beschrieben |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.1.4                       | Verwendete Verkehrssituationen gekennzeichnet                                                                                                                                                                         |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.1.5                       | Emissionsfaktoren nachvollziehbar angesetzt (einschließlich Kaltstartzuschlag)                                                                                                                                        |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.2                         | Annahmen für Bezugs- und Prognosejahre aufgeführt                                                                                                                                                                     |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.2                         | Emissionen dargestellt                                                                                                                                                                                                |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.2                         | Fahrzeuginduzierte Turbulenz berücksichtigt                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.2.2                         | Bei Tunnelstrecken: tunnelspezifische Größen dokumentiert                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |

| Abschnitt in VDI 3783, Bl. 14 | Prüfpunkt                                                                                                                               | entfällt                 | vorhanden/<br>plausibel  | Abschnitt/<br>Seite in der LTU |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>4.3</b>                    | <b>Bebauung</b>                                                                                                                         |                          |                          |                                |
| 4.3                           | Bebauung beschrieben                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| <b>4.4</b>                    | <b>Meteorologische Daten</b>                                                                                                            |                          |                          |                                |
| 4.4                           | Basisinformationen zur Windmessung dokumentiert                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.4                           | Nachvollziehbare Auswahl zwischen meteorologischer Zeitreihe und Häufigkeitsverteilung getroffen                                        |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.4                           | Bei Verwendung modellierter Daten: Modelltyp, Name sowie grundlegende Modellparameter angegeben                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.4                           | Räumliche Repräsentanz der Daten begründet                                                                                              |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 4.4                           | Zeitliche Repräsentanz der Daten begründet                                                                                              |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| <b>5</b>                      | <b>Vorgehen bei Immissionsprognosen</b>                                                                                                 |                          |                          |                                |
| 5.1.1.1                       | Bei Detailmodellierung: Rechengebiet und räumliche Auflösung nachvollziehbar gewählt                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 5.1.1.2                       | Bei Detailmodellierung: Bebauung nachvollziehbar berücksichtigt und Berücksichtigung dokumentiert                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 5.1.1.6                       | Bei vereinfachter 2D-Modellierung: Randbedingungen erfüllt                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 5.1.2.1                       | Bei Screening-Berechnungsverfahren: Rechengebiet und räumliche Auflösung nachvollziehbar gewählt                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 5.1.2.2                       | Bei Screening-Berechnungsverfahren: Bebauung nachvollziehbar berücksichtigt und Berücksichtigung dokumentiert                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| <b>6</b>                      | <b>Immissionsvorbelastung</b>                                                                                                           |                          |                          |                                |
| 6.1                           | Bei Bestimmung der Vorbelastung auf der Basis von Messdaten: Einbeziehung von städtischer oder ländlicher Vorbelastung beschrieben      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 6.2                           | Bei Bestimmung der Vorbelastung auf der Basis von Berechnungen: regionale Modelle oder Interpolationsmodelle angewendet und beschrieben | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 6.3                           | Bei Prognose der künftigen Entwicklung: Abschätzungen oder Modellrechnungen dargelegt                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| <b>7</b>                      | <b>Bildung der Gesamtbelastung</b>                                                                                                      |                          |                          |                                |
| 7.1                           | Bei Berücksichtigung von NO <sub>x</sub> -NO <sub>2</sub> -Umwandlung: Ermittlung der Gesamtbelastung beschrieben                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 7.2                           | Bei Berücksichtigung Stäuben: Ermittlung der Gesamtbelastung von Jahresmittel und Überschreitungshäufigkeiten beschrieben               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| <b>8</b>                      | <b>Darstellung der Ergebnisse</b>                                                                                                       |                          |                          |                                |
| 8                             | Räumlicher Bereich, auf den sich die Immissionen beziehen, eindeutig und nachvollziehbar definiert                                      |                          |                          |                                |
| 8                             | Ergebnisse kartografisch oder tabellarisch dargestellt                                                                                  |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 8                             | Archivierung der Eingabedateien und Protokolle sichergestellt                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                |
| 8.1                           | Diskussion der Ergebnisse nachvollziehbar (Beurteilungskriterien BImSchV beachtet)                                                      |                          | <input type="checkbox"/> |                                |
| 8.2                           | Materialien und Unterlagen aufgeführt                                                                                                   |                          | <input type="checkbox"/> |                                |

## II.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe

Grundlage für die Vergabe und Erstellung von Ingenieurverträgen ist die Einholung von qualifizierten Angeboten. Die nachfolgenden Beschreibungen dienen als Vorlage zur Angebotseinholung. In die Leistungsbeschreibung ist der Punkt Übergabe der Daten gesondert aufzunehmen. Es ist zu regeln, dass die Unterlagen digital als pdf- und Textdateien im Office kompatiblen Format übergeben werden. Die Anzahl der Papierversionen farbig/kopierfähig ist festzulegen.

### II.6.1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Planung der B-/L-Straße ..., Ortsumgehung ..., ist eine Luftschadstofftechnische Untersuchung für den Straßenverkehr zu erstellen.

Die Situation ist nach der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) zu beurteilen.

Entsprechend dem Allgemeinen Rundschreiben 29/2012 Sachgebiet 12.2 Umweltschutz; Luftreinhaltung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung ist die Immissionsprognose mit dem PC-Berechnungsverfahren zu den „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2023“ vorzunehmen, falls deren Anwendungsbedingungen gegeben sind.

Diese Prüfung ist Bestandteil der Angebotsphase.

Sollte die Prüfung ergeben, dass die Anwendung der RLuS 2023 nicht gegeben ist, dann begründen Sie dies und unterbreiten ein entsprechendes Alternativangebot.

### II.6.2. Leistungsbeschreibung

Die Erarbeitung der Luftschadstofftechnischen Untersuchung nach RLuS 2023 umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Sichten der Unterlagen zur Straßenplanung, Prüfung der Einsatzbedingungen für das RLuS 2023-Modell
- Beurteilen des Untersuchungsgebiets bzgl. schutzbedürftiger Bebauung und sonstiger schutzbedürftiger Flächen
- Zusammenstellen der Ausgangsdaten (Verkehrswerte, Windgeschwindigkeit, Hintergrundbelastungen usw.)
- Berechnen der Schadstoffzusatz- und -gesamtbelastung, Jahresmittelwerte und Anzahl der zulässigen Überschreitungen nach RLuS 2023 für ausgewählte Immissionspunkte für die Schadstoffe

| Schadstoff                          | Jahresmittelwert | Anzahl zulässiger Überschreitungen |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) | X                | 1h-Mittelwert                      |
| PM <sub>10</sub>                    | X                | 24h-Mittelwert                     |
| PM <sub>2,5</sub>                   | X                | -                                  |

- Diskussion der Ergebnisse anhand der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV
- Erstellung eines Lageplans mit den untersuchten Immissionspunkten
- Zusammenfassender Erläuterungsbericht entsprechend HiU Brandenburg mit Erläuterung von Fachausdrücken, Darstellung der rechtlichen Grundlagen und der Untersuchungsmethodik, Darstellung der Ausgangsdaten und Berechnungsergebnisse, Diskussion der Ergebnisse

### II.6.3. Honorarermittlung

Das Honorar ist gemäß der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) frei zu vereinbaren und als Festbetrag anzubieten. Nebenkosten werden nicht gesondert erstattet.

Tabelle 11: Honorarermittlung LTU

| Pos. | Leistung                                                                                          | Zeitbedarf |          |           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|
|      |                                                                                                   | PL         | wiss. MA | techn. MA |
| 01.  | Sichten der Unterlagen zur Straßenplanung, Prüfen der Einsatzbedingungen für das RLuS 2023-Modell |            |          |           |
| 02.  | Beurteilen des Untersuchungsgebiets (schutzbedürftige Bebauung und Flächen)                       |            |          |           |
| 03.  | Zusammenstellen der Ausgangsdaten                                                                 |            |          |           |
| 04.  | Berechnen der Schadstoffbelastung                                                                 |            |          |           |
| 05.  | Diskussion der Ergebnisse                                                                         |            |          |           |
| 06.  | Erstellen eines Lageplans                                                                         |            |          |           |
| 07.  | Erstellen eines Erläuterungsberichts nach HiU                                                     |            |          |           |
|      | <b>Summe</b>                                                                                      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>  |

|                                       |   |        |        |               |
|---------------------------------------|---|--------|--------|---------------|
| Projektleiter                         | 0 | Std. à | 0,00 € | 0,00 €        |
| Techn./wissenschaftl. Mitarbeiter     | 0 | Std. à | 0,00 € | 0,00 €        |
| Techn. Zeichner u. sonst. Mitarbeiter | 0 | Std. à | 0,00 € | 0,00 €        |
| <b>Honorar netto</b>                  |   |        |        | <b>0,00 €</b> |

Im Honorar sind einzukalkulieren:

..... Exemplare farbig

..... Termin(e) zur Vorstellung/Abstimmung der Planung mit AG

# III. Baulärmuntersuchung (BLU) – Bau von Verkehrsanlagen

|        |                                                                     |           |                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|
| III.1  | Allgemeines                                                         | Anlage 6  | Beispielbericht Baulärm, Umbau eines Autobahndreiecks |
| III.2  | Baulärm in Planfeststellungsverfahren                               |           |                                                       |
| III.3  | Grundstruktur der Baulärmuntersuchung in Planfeststellungsverfahren | Anlage 10 | Beispielplan Baulärm                                  |
| III.4. | Datenübergabe / Datenaustausch                                      | Anlage 11 | Beispieltabelle Baulärmemissionen                     |
| III.5. | Prüfung                                                             |           |                                                       |
| III.6. | Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe              |           |                                                       |

## III.1. Allgemeines zu Baulärmuntersuchungen

Erst nach der Vergabe steht fest, welche Maschinen und Vorgänge zum Einsatz kommen. Insoweit hat die Prognose der Baustellengeräusche im Ergebnis Auflagen für die Genehmigung zu verfassen.

### III.1.1. Einleitung

Die Baustelle am Verkehrsweg Straße kann kurzzeitige Geräusche verursachen (Beispiel: Abbruch Straßenbrücke meist über ein Wochenende) oder über Jahre andauern (Beispiel: Neubau Straße). Die Geräusche der Baustelle können kurzzeitige Spitzen hervorrufen (Beispiel: Rammen oder Meißeln).

Die jeweilige Dauer und Höhe der Geräuschpegel kann zu Belästigungen in der Nachbarschaft führen.

Ziel einer Baulärmuntersuchung ist, die Geräusche zu erfassen, die Wirkung auf die Nachbarschaft zu bewerten und geeignete Mittel zur Reduzierung dieser Belastung aufzuzeigen.

Baustellengeräusche entstehen v. a. durch den Einsatz von Maschinen und Bauvorgänge (Beispiel Schüttungen). Im Zuge der Herstellung oder des Abbruchs sind vom Vorhabenträger mögliche Bauabläufe zu erarbeiten, in der Vorgänge und Maschineneinsätze über die Dauer der Baustelle angegeben sind.

### III.1.2. Rechtliche Grundlagen

#### BlmSchG

Der Baulärm ist nicht durch eine Verordnung des BlmSchG geregelt. Da eine Baustelle jedoch eine immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlage ist, kann die Behörde auf Basis des § 22 BlmSchG Anordnungen zum Schutz vor Baulärm erlassen. Als Beurteilungsgrundlage wird hierzu die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) herangezogen, die aus dem Jahr 1970 stammt.

§ 22 BlmSchG lautet:

*(1) Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass*

- 1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,*
- 2. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und (...).*

## AVV Baulärm

§ 66 BImSchG

(2) Bis zum Inkrafttreten von entsprechenden Rechtsverordnungen oder allgemeinen Verwaltungsvorschriften nach diesem Gesetz ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. September 1970) maßgebend.

### AVV Baulärm

- ist eine Mess- und Beurteilungsvorschrift, die sich an bestehende Baustellen richtet
- bezieht sich auf Baumaschinen und Kfz auf Baustellen
- nennt gebietsbezogene Immissionsrichtwerte (IRW)
- Beurteilungszeiten 7:00-20:00 Uhr tags, 20:00 - 7:00 Uhr nachts
- Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums nur nachts:  $\leq 20 \text{ dB(A)} + \text{IRW}$
- Zeitkorrektur in Abhängigkeit der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer je Baumaschine
- Maßnahmen sind anzuordnen, wenn Richtwert um 5 dB überschritten (der Zuschlag von 5 dB gilt nicht für Prognosen!)
- Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.
- Baumaschinen entsprechen Stand der Technik, soweit "leiseste" Baumaschinen derselben Bauart und vergleichbarer Leistung bewährt sind
- Stilllegung von Baumaschinen soll angeordnet werden, wenn 1. weniger einschneidende Maßnahmen nicht ausreichen, um eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu verhindern und 2. die Stilllegung im Einzelfall zum Schutz der Allgemeinheit, jedoch unter Berücksichtigung des Bauvorhabens, dringend erforderlich ist.
- Von Stilllegung der Baumaschine kann (...) abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten (...) im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

## 32. BImSchV

- Die Verordnung (VO) regelt das Inverkehrbringen der Geräte und Maschinen, die in der Anlage zur VO aufgelistet sind.
- Die in der VO genannten Geräte und Maschinen haben eine Kennzeichnungspflicht oder eine Pflicht zur Einhaltung der in der VO genannten Richtlinie 2000/14/EG aufgeführten Emissionsgrenzwerte.

Das BImSchG und die AVV Baulärm richten sich an den Betreiber der Baustelle (i. W. der Bauherr). Die Frage ist nun, wie Baulärm im Planfeststellungsverfahren einfließen könnte oder sollte. Dazu zwei Urteile:

### VGH Mannheim, Beschluss v. 5.2.2015, 10 S 2471/14

Nach § 22 Abs. 1 BImSchG sind Baumaschinen und Baustellen so zu betreiben, dass Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind; unvermeidbare Einwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Zur Durchsetzung dieser Vorschrift kann die Behörde zweckdienliche Maßnahmen anordnen (§ 24 BImSchG). Die Entscheidung hierüber liegt im Ermessen der Behörde. Berufte sich jedoch ein Nachbar auf eine erhebliche Verletzung von Vorschriften, die dem Schutz seiner Rechte dienen, wird das Ermessen der Behörde auf Null reduziert. Die Behörde ist dann zum Eingreifen verpflichtet.

Aus dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit folgt, dass die Behörde zunächst das jeweils mildeste Mittel auswählen muss, das in der Regel Maßnahmen zur Verbesserung des Lärmschutzes. Werden diese Maßnahmen aber vom Bauunternehmen nicht oder nicht ausreichend umgesetzt, kann auch ein vorläufiger Baustopp angeordnet werden (§ 25 BImSchG). Dies gilt insbesondere dann, wenn der Betreiber der Baustelle den behördlichen Anordnungen wiederholt und hartnäckig zuwidergehandelt hat.

### BVerwG, Verkündet am 10.07.2012 - 7 A 11.11

Zusammenfassung:

1. Es kann eine fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle gebildet werden, die aus der mittleren Vorbelastung besteht.

2. Wenn die Lärmvorbelastung berücksichtigt wird, muss die Lärmvorbelastung auch verringert werden, um "Platz" für den Baulärm zu schaffen (siehe RNr. 54).
3. Die Abwägung muss zeigen, welche Lärmschutzmaßnahmen und welche nicht ausgeführt werden können (siehe RNr. 59 – 68).
4. Sobald die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle, entweder die Richtwerte oder die Lärmvorbelastung, überschritten wird, besteht Anspruch auf Entschädigung (siehe RNr. 82).
5. Eine Regelung über Entschädigungen ist im Planfeststellungsbeschluss zu treffen (siehe RNr. 70 und 78 ff.).

## III.2. Baulärm in Planfeststellungsverfahren

Aus den vorliegenden Planfeststellungen sind Verfahren abzulesen, wie konkret mit Baulärm umgegangen wird.

A. Lösung der Baulärmkonflikte im Feststellungsentwurf:

- Bildung eines projektspezifischen Immissionsrichtwertes aus der Vorbelastung aus Verkehrslärm, jedoch auf höchstens Auslösewerte der Lärmsanierung oder Schwelle der Gesundheitsgefährdung
- Berechnung Immissionen je Baumonat und Bereich, Einzelpunkte und Rasterkarten
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen Lärmschutz je Baumonat und Bereich auf Einhaltung der projektspezifischen Immissionsrichtwerte, daraus temporärer aktiver Lärmschutz
- für verbleibende Beeinträchtigungen über einen längeren Zeitraum (3 Monate) pass. Lärmschutz, wenn dieser nicht schon nach der 16. BImSchV höher ist

B. Lösung durch Zweiteilung: Im Verfahren Baulärmprognose mit ggf. Schutzmaßnahmen, nach der Planfeststellung Monitoring und Entschädigung oder Erstattung

C. Lösung der Baulärmkonflikte während des Baus (nach Planfeststellungsbeschluss mit den dort genannten Auflagen):

- Einhaltung Richtwerte AVV Baulärm
- Lärmminderungskonzept für die Bauphase entwickeln
- wenn unumgänglich auch über 70/60 dB(A) erlaubt (Beispiel Sperrpausen, Betonierarbeiten)
- Lärmmonitoring zur Überwachung der Einhaltung der Auflagen
- Pflicht Anwohnerinformation

Verfahren A kann nur angewendet werden, wenn die prognostizierten Bauabläufe, die eingesetzten Baumaschinen und die Bauvorgänge nicht oder nur unwesentlich von denen, die auch die Baufirmen nach der Ausschreibung anwenden, abweichen. Das erfordert einen hohen Aufwand an die Planung der Bauabläufe und mindert den Wettbewerb. Verfahren C verschiebt die Anforderungen an die

Baufirmen, die jeweils vor der jeweiligen Bausituation ein Lärminderungskonzept vorlegen müssen. Verfahren C führt zu Verzögerungen im Bauablauf und einem hohen Abstimmungsbedarf mit den Baufirmen. Verfahren B erfüllt die Anforderungen einer Abwägungsunterlage im Planfeststellungsverfahren und löst die Baulärmkonflikte dem Verfahrensstand entsprechend. Auf das Verfahren B wird im Folgenden näher eingegangen.

Bei Großbauvorhaben von Verkehrsanlagen hat sich in den letzten Jahren eine typische Handhabung im Planfeststellungsverfahren etabliert. Die Erfahrung zeigt, dass die Geräusche aus dem Bau der Großbauvorhaben oftmals die Richtwerte der AVV Baulärm nicht einhalten können. Der zweite Erfahrungsgrundsatz ist die Tatsache, dass die Prognose der Baulärmgeräusche im Planfeststellungsverfahren nur eine Abschätzung sein kann, weil die verwendeten Bauverfahren und eingesetzten Baumaschinen vor der Vergabe nicht im Detail bekannt sind.

Die Handhabung zum Baulärm im Planfeststellungsverfahren besteht aus zwei Elementen:

1. Weil vor der Vergabe die verwendeten Bauverfahren und Baumaschinen üblicherweise nicht im Detail festgeschrieben sind, wird die Entschädigung für verbleibende Beeinträchtigungen oder die Erstattung für Aufwendungen zum passiven Lärmschutz erst nach der Vergabe bestimmt. Entweder wird nach der Vergabe aus den vorgesehenen Bautätigkeiten der Baufirma der Baulärm prognostiziert (Erstattung, siehe Satz vorher) oder während des Bauvorhabens gemessen (dann nur Entschädigung, da im Vergangenheiten). Falls es Abwägungsergebnis ist, kann im Planfeststellungsbeschluss als Auflage ein solches Entschädigungs- oder Erstattungsverfahren festgesetzt werden.

Entschädigungsverfahren heißt: Da die Baustellengeräusche die Richtwerte der AVV Baulärm oder die projektspezifischen Richtwerte nicht einhalten können, werden für die verbleibenden Überschreitungen Entschädigungen ausgezahlt. Die Planfeststellungsbehörde setzt die Entschädigungsformel fest, die Entschädigungsbehörde wickelt die Entschädigung ab.

Das Erstattungsverfahren beinhaltet die Erstattung der Aufwendungen der Eigentümer einer baulärbetroffenen Anlage für den passiven Schallschutz an den Außenbauteilen. Die Prüfung, ob und in welchem Umfang Maßnahmen an den Außenbauteilen notwendig sind, kann beispielsweise nach der VDI 2719 erfolgen. Die Baulärbetroffenheit kann hier allein durch eine Geräuschimmissionsprognose der von der Baufirma angegebenen Baustellentätigkeiten ermittelt werden. Zwischen der Vergabe und dem Beginn der jeweiligen Bautätigkeit, beispielsweise unterteilt in Bauphasen, muss eine Zeitdifferenz bestehen, in der die Prognosen erstellt sowie die baulichen Maßnahmen an den Außenbauteilen umgesetzt werden können. Das Erstattungsverfahren mit dem Einbau passiver Schallschutzmaßnahmen dauert üblicherweise ein halbes Jahr.

2. Das zweite Element für die typische Handhabung des Baulärms in Planfeststellungsverfahren ist eine Beilage, die den Antragsunterlagen beigelegt werden kann. Die Beilage, hier Abwägungsunterlage genannt, dient zwei Zwecken:

Zum einen genügt die Abwägungsunterlage der Anstoßfunktion. Die Abwägungsunterlage muss geeignet sein, dem interessierten Bürger, den Behörden und den Gemeinden zu ermöglichen, ihre Belange durch Stellungnahmen zur Geltung bringen zu können. Dazu muss die Abwägungsunterlage die Betroffenheit, die das mit dem Planfeststellungsverfahren beantragte Bauvorhaben auslöst, darlegen.

Zum anderen hat die Abwägungsunterlage den Zweck, das Material zu liefern, mit dem die Planfeststellungsbehörde eine Abwägung durchführen kann. Dazu wird in der Unterlage die Lärmbetroffenheit prognostiziert, die sich aus den vermutlichen Bautätigkeiten ergibt. Die Abwägungsunterlage enthält ggf. auch Vorschläge für Auflagen. Die möglichen Auflagen zur Geräuschminderung orientieren sich an dem Minimierungsgebot der Baulärmauswirkungen (in Anlehnung an § 22 BImSchG), ohne den Bau zu verhindern oder die Bauzeiten unverhältnismäßig zu verlängern. Ggf. sind Lärmschutzmaßnahmen zu formulieren.

Die ggf. formulierten Auflagen im Planfeststellungsbeschluss dienen auch der Verminderung des Baulärmkonfliktes während der Bauzeit. Die Auflagen sind in der Ausschreibung mit aufzunehmen. Das Standardleistungsbuch Bau<sup>34</sup> wird in Bezug auf Baulärm gerade überarbeitet. Die Bewältigung der Baulärmkonflikte sind Planungsleistung und keine Bauleistung, so dass die Bewältigung der Baulärmkonflikte, wie beispielsweise

se die Nennung von Richtwerten, die durch die Bauleistungen der Baufirmen einzuhalten wären, im Standardleistungsbuch Bau fehlt.

Die hier vorgestellte Abwägungsunterlage ist keine Entschädigungs- oder Erstattungsunterlage.

Die nachfolgende Abbildung enthält das Schema zu dem Thema Baulärm im Planfeststellungsverfahren.

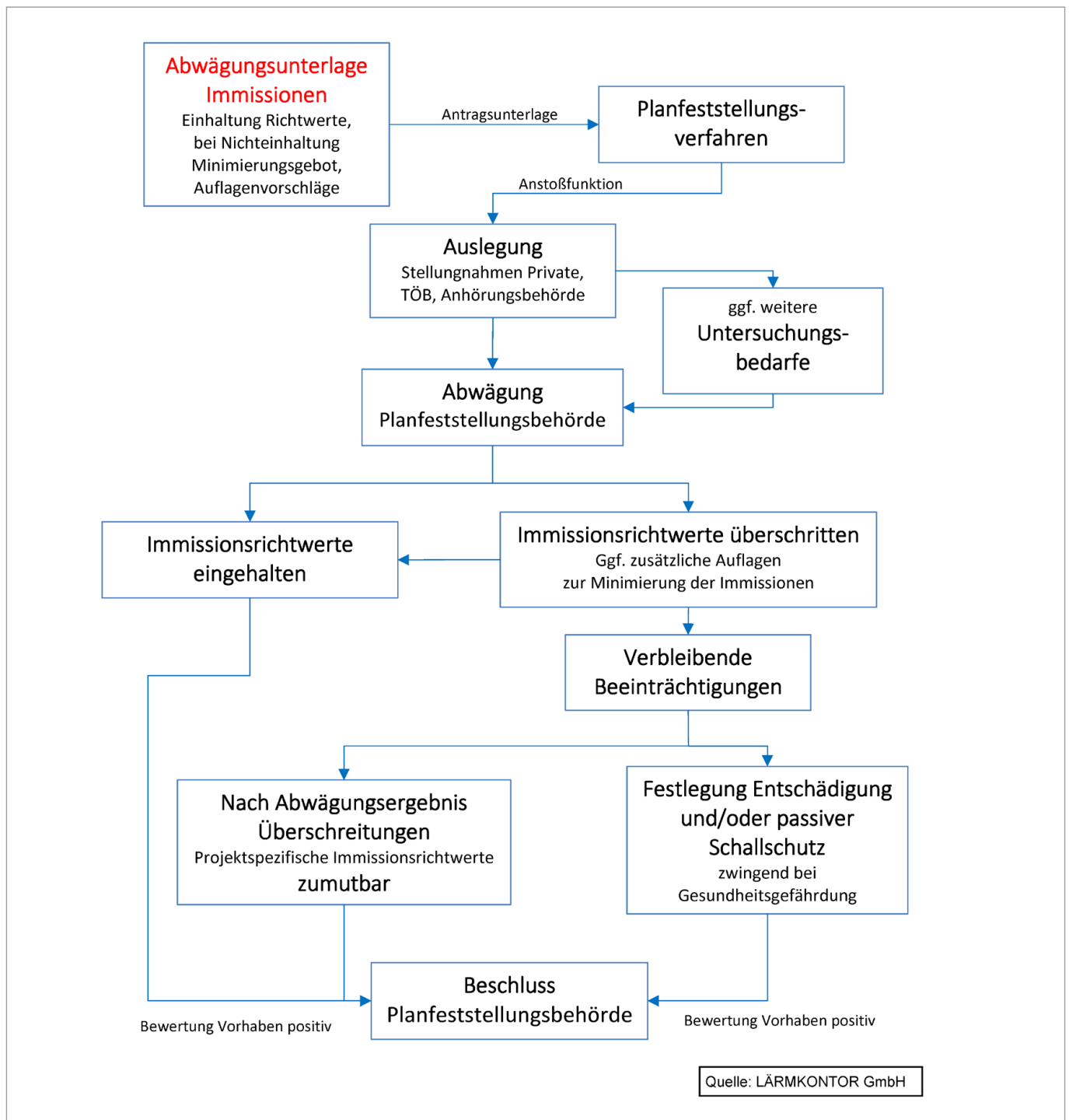


Abbildung 16: Schema Baulärm im Planfeststellungsverfahren

34 siehe <https://www.stlb-bau-online.de/>

### **III.3. Grundstruktur der Baulärmuntersuchung in Planfeststellungsverfahren**

#### **III.3.1. Ist eine Baulärmuntersuchung erforderlich?**

Eine Baulärmuntersuchung ist immer dann erforderlich, wenn die Werte der AVV-Baulärm bei der Durchführung der Baumaßnahme in der Nachbarschaft voraussichtlich nicht eingehalten werden können. Der Vorhabenträger kann über Abschätzungen aus den vermutlich einzusetzenden Maschinen, deren Schallpegel in 10 m Entfernung und der Abstandsämpfung gemäß Bild 3 der AVV Baulärm den Schallpegel am nächstgelegenen Immissionsort ermitteln und mit dem Richtwert vergleichen. Falls der Schallpegel am Immissionsort größer ist als der Richtwert, ist eine Baulärmuntersuchung angezeigt.

#### **III.3.2. Welchem Ziel dient die Baulärmuntersuchung?**

Die Baulärmuntersuchung dient als Abwägungsunterlage. Die Abwägungsunterlage muss geeignet sein, dem interessierten Bürger, den Behörden und den Gemeinden zu ermöglichen, ihre Belange durch Stellungnahmen zur Geltung bringen zu können. Dazu muss die Abwägungsunterlage die Betroffenheit durch das beantragte Vorhaben darlegen.

Die Abwägungsunterlage hat den Zweck, das Material zu liefern, mit dem die Planfeststellungsbehörde eine Abwägung durchführen kann. Dazu wird in der Unterlage die Lärmbetroffenheit prognostiziert, die sich aus den vermutlichen Bautätigkeiten ergibt. Die Abwägungsunterlage enthält ggf. auch Vorschläge für Auflagen. Die möglichen Auflagen zur Geräuschminderung orientieren sich an dem Minimierungsgebot der Baulärmauswirkungen (in Anlehnung an § 22 BImSchG), ohne den Bau zu verhindern oder die Bauzeiten unverhältnismäßig zu verlängern.

#### **III.3.3. Welche Bestandteile enthält die Baulärmuntersuchung?**

##### **III.3.3.1. Erläuterungsbericht**

- Bezeichnung des Verkehrsweges, ggf. mit Kilometrierung
- Antragsteller, Straßenbaulastträger
- Auftraggeber
- Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters
- Aufgabenstellung, Anlass, Kurzbeschreibung des Vorhabens
- Nennung Arbeitsunterlagen
- Beschreibung rechtliche Grundlagen
- Beschreibung Untersuchungsgebiet
- Beschreibung Immissionsrichtwerte, Gebietsnutzung, Beschreibung Ermittlung Einstufung der Gebietsnutzung

##### **III.3.3.2. Beschreibung der Bauphasen und des Bauablaufs**

Ein grobes Modell für die Bauphasen und den Bauablauf sind vom Straßenplaner bzw. dem Auftraggeber zu liefern und zu erläutern.

##### **III.3.3.3. Untersuchte Bautätigkeiten**

Aus der Beschreibung der Bauphasen und des Bauablaufs sind Baustellentätigkeiten herauszubilden, die auch über mehrere Bauphasen gehen können. Die gewählten Bautätigkeiten sollten die erwartbar lautesten (z. B. Rammen) und/oder die am längsten einwirkenden sein. Ein Bauszenario besteht typischerweise aus mehreren Baustellentätigkeiten: (Beispiele sind im Beispielgutachten Baulärm, Anlage 6 angegeben):

Zu jeder Bauphase sollten Bauszenarien untersucht werden, damit Dauer und Höhe der Baulärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft in den jeweiligen Lärmbelastungszonen (Zone etwa gleicher Baustellentätigkeit über dessen Bauzeit) über die jeweilige Bauphase ermittelt werden kann. Die AVV Baulärm ist bei der Bildung des beurteilten Schallleistungspegels zu beachten. Die Zeitkorrektur gilt für jede Baumaschine.

#### III.3.3.4. Bildung projektspezifischer Richtwerte

Der projektspezifische Richtwert besteht aus der mittleren Geräuschvorbelastung (durch Verkehrslärm (Straßen, Schienenwege, Flugplätze, Wasserwege)).

Die Verringerung der Lärmvorbelastung kann ggf. durch eine Absenkung der Höchstgeschwindigkeiten des Verkehrs während der Bauzeit erreicht werden.

#### III.3.3.5. Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die Berechnungen können in Rasterlärmkarten und/oder mit Einzelpunkten an repräsentativen Immissionsorten erfolgen.

Zonen der Überschreitungen, ggf. mit den ursächlichen Baustellensituationen in den jeweiligen Bauphasen, sind zu erläutern.

Ebenfalls ist es vorteilhaft, beispielsweise in einer Grafik, die Höhe der Überschreitungen und die Dauer je Bauphase darzustellen und ggf. eine Abschätzung der Anzahl der Betroffenen.

#### III.3.3.6. Schallschutzempfehlungen

Die Abwägung sollte zeigen, welche Lärmschutzmaßnahmen und welche nicht ausgeführt werden können. Diejenigen, die ausgeführt werden können, sollten in der Minderungswirkung abgeschätzt, aufgelistet und in einer Grafik mit Höhe und Dauer der Lärmbelastungen mit den Schallschutzmaßnahmen je Bauphase dargestellt werden.

Betriebliche, bauliche oder zeitliche Maßnahmen kommen als Schallschutzmaßnahmen in Frage (Beschränkungen bauzeitlicher Nutzung der Baumaschinen, Änderung der Bauverfahren, aktive Lärmschutzmaßnahmen, Bau Lärmschutzanlagen vor Bau oder Abbruch der Straße, Erhalt Bestand-Lärmschutzanlagen während Bau oder Abbruch der Straße, Auslagern von Bautätigkeiten (Beispiel: Verlegung Brecheranlage), Verwendung lärmarmen Verkehrswege (Beispiel: Schiffswege) für Transport der Baumaterialien, Vor-Ort-Herstellung oder Auslagerung bestimmter Bautätigkeiten (Beispiel:

Betonwerk), Verlegung der Bautätigkeiten auf tags (7:00 – 20:00 Uhr)).

- Fundstellen

#### III.3.3.7. Ermittlung der Emissionen, ggf. Darstellung in einer Tabelle mit:

- Baustellentätigkeit
- Baumaschinen mit Schallleistungspegel und Einsatzzeit
- **Beurteilter Schallleistungspegel**
- Schallleistungspegel je Baumaschine und deren Fundstelle sowie beurteilter Schallleistungspegel je Schallquellenbereich sind in einer Tabelle aufzulisten
- Verortung der Emissionsquellen in einem Lageplan

#### III.3.3.8. Lagepläne, mit:

- Darstellung der Lärmbelastungen je Bauszenario, mindestens je Bauphase

## III.4. Datenübergabe / Datenaustausch

### III.4.1. Datenübergabe Baulärmgutachten

Die Übergabe aller Daten, die der Erstellung des Baulärmgutachtens zugrunde liegen, sind dem Auftraggeber nach Bearbeitungsabschluss zu übergeben. Neben der Dokumentation im Papierformat (farbige Planunterlagen, Texte, Tabellen) in kopierfähiger Form sind dies auch alle digitalen Berechnungsdaten auf einem Datenträger (CD, DVD) in einem mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN-kompatiblen Format.

### III.4.2. Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen den beteiligten Planern (Vermessung, Straßenplanung, Verkehrsplanung, Landschaftsplanung) ist über allgemein gebräuchliche Datenformate zu gewährleisten. Beim Datenaustausch ist zwischen Import (Datenübernahme in das Rechenprogramm) und Export (Datenübergabe aus dem Rechenprogramm) zu unterscheiden.

Gebräuchliche Datenformate sind:

|                |                                                                                               |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASCII          | <b>A</b> merican <b>S</b> tandard <b>C</b> ode for<br><b>I</b> nformation <b>I</b> nterchange |
| DXF            | <b>D</b> rawing <b>I</b> nterchange <b>F</b> ormat                                            |
| ESRI shapefile | <b>E</b> nvironmental <b>S</b> ystems <b>R</b> esearch<br><b>I</b> nstitute                   |
| TIFF           | <b>T</b> agged <b>I</b> mage <b>F</b> ile <b>F</b> ormat                                      |
| JPEG           | <b>J</b> oint <b>P</b> hotographic <b>E</b> xperts <b>G</b> roup                              |
| PDF            | <b>P</b> ortable <b>D</b> ocument <b>F</b> ormat                                              |

Unter Zuhilfenahme eines entsprechenden Konverters (Schnittstelle) ist auch der direkte Datenaustausch zwischen Programmen möglich z. B.: SoundPLAN, Card/1, Stratis, Verbund, shape file, dBASE, QSI.

Die Daten sind kompatibel zu übergeben, d. h. programmspezifische Besonderheiten sind auszuschießen oder so zu bearbeiten, dass die Daten in der jeweiligen Software problemlos lesbar sind:

Datenanforderungen an den Objektplaner Verkehrsanlagen:

- Auf blockgebundene Daten („Blöcke“), stützpunktdefinierte Kreise, Bögen (Übergangsbögen, Klotoiden, Blossbögen) etc. ist zu verzichten, da diese in anderen Programmen i.d.R. nicht darstellbar sind
- die Daten sollen in einem unter den beteiligten Planern abgestimmten Koordinatensystem übergeben werden (z. B. UTM, ETRS 89)
- auf den Gebrauch wenig gebräuchlicher Schriftarten ist zu verzichten
- die Daten sind logisch nachvollziehbar zu strukturieren (Bestand/Planung etc.)
- bei großen Datenmengen ist die sog. Layerstruktur und der Inhalt der Layer über die gesamte Baumaßnahme einheitlich (für alle Lagepläne) zu gestalten und einzuhalten
- auf nicht nachvollziehbare Abkürzungen ist zu verzichten
- ein Layerverzeichnis ist zu erstellen (mit Erläuterungen des Layerinhalts)

Datenanforderungen an den Lärmgutachter:

- Lage und Höhe Lärmschutzwände, dB(A)-Isolinien, Gebietsnutzungen, ggf., Immissionsorte etc. sind in shapes zu übergeben.

## III.5. Prüfung

### III.5.1. Ablauf der Prüfung

Die Prüfung eines Baulärmgutachtens erfolgt unter den nachfolgend genannten Maßgaben.

Überschlägige Überprüfungen der Berechnungsergebnisse werden mit Hilfe der in den Dienststätten vorhandenen Software vorgenommen.

Der Prüfvermerk soll folgende Punkte prüfen:

1. Ist Aufgabe des Projektes erfüllt?
2. Welches Verfahren wurde für die Baulärmuntersuchung gewählt (siehe Kapitel III.2)?
3. Erfüllen die Unterlagen die Anforderungen für eine Abwägungsunterlage, die in Kapitel III.2 beschrieben ist?

4. Sind die Berechnungsansätze und Ergebnisse richtig und reproduzierbar?

Das abschließende Prüfergebnis zum Baulärmgutachten beinhaltet Aussagen, wie

- Bestätigung des Verfahrens (Anstoßfunktion)
- Bestätigung der ggf. gewählten Schallschutzlösung hinsichtlich
  - Schutz besonderer Gebiete
  - Minimierungsgebot
  - Verhältnismäßigkeit
- Nachrechnung, zusätzliche Überprüfung, Korrekturen
- weitere Veranlassungen, Überarbeitungen, Ergänzungen
- Überprüfungen früheren Datums, Vergleichsberechnungen, Stellungnahmen anderer Fachbereiche

### III.5.2. Checkliste Baulärmgutachten

| 0. Vollständigkeit und Form                                                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ✓ Sind die Unterlagen vollständig (siehe auch Kapitel III.3.3)?                                                                                                    |  |
| ✓ Schriftfelder vollständig, mit richtiger Baubezeichnung, Unterschriften der zuständigen Bearbeiter?                                                              |  |
| ✓ Sinnvoller Maßstab, Nordpfeil, Abgleich zur Legende?                                                                                                             |  |
| ✓ Richtige Symbole, Farben, Schraffuren?                                                                                                                           |  |
| 1. Erläuterungsbericht                                                                                                                                             |  |
| ✓ Sind die Erläuterungen zur Baulärm-Beurteilung des Vorhabens ausreichend?                                                                                        |  |
| ✓ Sind die Bauphasen und der Bauablauf angemessen beschrieben?                                                                                                     |  |
| ✓ Sind die wichtigen (lauten und langandauernden) Bautätigkeiten untersucht worden?                                                                                |  |
| ✓ Wurde im Erläuterungsbericht die Lärmbelastung hinreichend beschrieben? Vorbelastungen?                                                                          |  |
| ✓ Sind projektspezifische Immissionsrichtwerte gebildet worden?                                                                                                    |  |
| ✓ Ist die Schutzwürdigkeit der Bebauung bewertet worden?                                                                                                           |  |
| ✓ Sind die beschriebenen Ausgangsdaten der Baumaschinen, Schallleistungspegel und Dauer, plausibel? Ist die Literatur genannt?                                     |  |
| ✓ Ist im Ergebnis der BTU festgestellt worden, dass die Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden?                                                           |  |
| ✓ Ist im Ergebnis der BTU festgestellt worden, dass die Schwelle der Gesundheitsgefährdung überschritten wurde?                                                    |  |
| ✓ Sind Schallschutzmaßnahmen beschrieben? Hat eine Abwägung von Überschreitungen, Schallschutzmaßnahmen, Bauerfordernisse sowie Verhältnismäßigkeit stattgefunden? |  |
| ✓ Sind die verbleibenden Überschreitungen dargestellt?                                                                                                             |  |
| ✓ Sind die Ergebnisse des Baulärmgutachtens in einer Zusammenfassung beschrieben worden?                                                                           |  |
| ✓ Sind die Ergebnisse des Baulärmgutachtens in Unterlage 1 übernommen worden?                                                                                      |  |

|                                                                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>2. Berechnungsergebnisse in Tabellen</b>                                                                                                                       |  |
| ✓ Sind die der Berechnung zugrundeliegenden Ausgangsdaten identisch mit den im Erläuterungsbericht beschriebenen Daten (identisch auch mit U 1, s.o.)             |  |
| ✓ Sind die Berechnungsergebnisse Emissionen plausibel?                                                                                                            |  |
| ▪ Sind Baustellentätigkeit, Baumaschinen mit Schallleistungspegel und Einsatzzeit, beurteilter Schallleistungspegel genannt?                                      |  |
| ▪ Stimmen Spaltenbezeichnungen mit Legendenangaben überein?                                                                                                       |  |
| ✓ Sind die Berechnungsergebnisse Immissionen plausibel?                                                                                                           |  |
| ▪ Wurden die richtigen Richtwerte gewählt?                                                                                                                        |  |
| ▪ Sind Angaben zum Beurteilungspegel vorhanden?                                                                                                                   |  |
| ▪ Stimmen die Ergebnisse mit dem Erläuterungsbericht überein?                                                                                                     |  |
| <b>3. Planunterlagen und ggf. Berechnungsergebnisse in Plänen</b>                                                                                                 |  |
| ✓ Ist die Lage der Schallquellen und deren Bezeichnung je Bauszenario dargestellt?                                                                                |  |
| ✓ Ist die Art der Nutzung/Betroffenheit (Begrenzungslinie eines rechtsverbindlichen B-Plans, Gebietsnutzung, Kleingartenanlage mit/ohne Wohnnutzung) dargestellt? |  |
| ✓ Sind je Bauszenario ggf. Rasterkarten dargestellt? Stimmen die Ergebnisse mit dem Erläuterungsbericht überein?                                                  |  |

## III.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe

### III.6.1. Aufgabenstellung

Grundlage für die Vergabe und Erstellung von Ingenieurverträgen ist die Einholung von qualifizierten Angeboten. Die nachfolgenden Beschreibungen dienen als Gedankenstütze zur Leistungsbeschreibung. Sie sind jedoch den projektspezifischen Notwendigkeiten anzupassen.

### III.6.2. Leistungsbeschreibung

#### Beschreibung des Bauvorhabens

Der Angebotsanfrage liegen der Bauzeitenplan (Tabelle mit Baustellenbezeichnung, Bauverfahren, eingesetzte Baumaschinen, zeitlicher Ablauf) sowie Bauphasenplan/-pläne (Lage der Baustellen je Bauphase) vor.

#### Allgemeiner Text

Baulärm ist insbesondere in städtischen Gebieten ein abwägungsrelevanter Faktor im Rahmen der Planfeststellung, da es u. U. zu hohen Belastungen kommen kann, die von der planfeststellenden Behörde zu berücksichtigen sind.

Allerdings tritt hierbei das Problem auf, dass in diesem Planungsstadium noch nicht ausreichend Informationen über Bauabläufe und -verfahren vorliegen, um eine detaillierte Abschätzung der Immissionen zu ermöglichen.

Aus diesem Grunde wurde hier eine zweiteilige Aufgabenstellung gewählt:

#### Leistungsbeschreibung

Im Rahmen der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen soll eine Grobabschätzung der Baulärmimmissionen erfolgen, um den Umfang der Betroffenheit einzugrenzen.

Ggf. sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen.

Im Rahmen der Ausführungsplanung, die hier nicht Bestandteil der Leistungsbeschreibung ist, soll dann eine detaillierte Untersuchung erstellt werden, die auch mögliche Schutzmaßnahmen (aktiv und passiv) sowie evtl. Entschädigungen diskutiert und abwägt.

Anhand der zu erwartenden Bautätigkeiten kann abgeschätzt werden, welche Bauverfahren zum Einsatz kommen könnten. Anhand der möglichen Bauverfahren sollen worst-case-Szenarien bestimmt werden, an Hand derer der räumliche Umgriff der Belastung und die Anzahl und Dauer der Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm abgeschätzt werden können. Eine hohe zeitliche Auflösung ist hier noch nicht nötig.

Die Grobabschätzung soll zur Einreichung der Planfeststellungsunterlagen ... vorliegen.

### III.6.3. Honorarermittlung

Tabelle 12: Honorarermittlung Baulärmgutachten

| Mitarbeitergruppe                   | Gutachter                                                                                                                                                   | Ingenieur | Technischer Mitarbeiter | Tagessatz | Summe    |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|----------|
| Stundensatz [€/h]<br>bzw. Tagessatz |                                                                                                                                                             |           |                         |           | Pos. [€] |
| Pos. 1                              | Festlegung der Bearbeitungsgrundlagen                                                                                                                       |           |                         |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Pos. 2                              | Erstellung Geländemodell, Einarbeitung Gebäudemodell, Modell der Emissionen                                                                                 |           |                         |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Pos. 3                              | Baulärmuntersuchung: Berechnung der erwarteten Geräuschemissionen in X Bauphasen á Y Baulärmszenarien; Ermittlung Schallschutzmaßnahmen während der Bauzeit |           |                         |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Pos. 4                              | Besprechungen                                                                                                                                               |           |                         |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |
| Summe netto                         |                                                                                                                                                             |           |                         |           |          |

# IV. Erschütterungstechnische Untersuchungen (ETU) – Bauerschütterungen beim Bau von Verkehrsanlagen

- IV.1. Allgemeines zur Untersuchung von Bauerschütterungen
- IV.2. Bauerschütterungen in Planfeststellungsverfahren
- IV.3. Erschütterungstechnische Untersuchung und Grundstruktur von Gutachten in Planfeststellungsverfahren
- IV.4. Datenübergabe / Datenaustausch
- IV.5. Prüfung
- IV.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe

Anlage 13 Beispielbericht Bauerschütterungen - Gutachten

Anlage 14 Beispielbericht Bauerschütterungen - Prognose

## IV.1. Allgemeines zur Untersuchung von Bauerschütterungen

### IV.1.1. Einleitung

Bauerschütterungen treten bei dem Einsatz erschütterungsintensiver Bauverfahren (z. B. Einsatz von Rüttelwalzen, Einrütteln von Spundbohlen, Erläuterungen siehe IV.3.1.) und in einzelnen Fällen bei dem Betrieb von Baustraßen oder stationären baubetrieblichen Anlagen wie Brecheranlagen auf. Erschütterungsintensive Bauverfahren dauern an einem Immissionsort i. d. R. nur eine begrenzte Anzahl von xx Tagen oder xx Wochen, da die Straßenbaustellen nur einen Teilzeitraum in dem geringsten Abstand zu benachbarten Gebäuden erfolgen.

Die Einwirkung von Bauerschütterungen auf Menschen in Gebäuden erfolgt über den Fußboden und kann in Abhängigkeit von Stärke und Dauer zu erheblichen Belästigungen führen. Infolge der Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke oder

den Boden im Gründungsbereich von Bauwerken können Schäden an Bauwerken verursacht werden. Darüber hinaus können Bauerschütterungen auf erschütterungsempfindliche Geräte und Betriebe, wie in der Fertigung, Medizin, Laboren oder Forschung, einwirken und diese beeinträchtigen. In besonderen Fällen kann es sich um sicherheitsrelevante Betriebe oder Störfallbetriebe handeln.

Darüber hinaus können Erschütterungseinwirkungen bei Baumaßnahmen in Gebäuden zusätzlich Sekundäreffekte wie das Klirren von Gläsern oder sekundären Luftschall hervorrufen. Sekundärer Luftschall kann durch die Abstrahlung infolge von Erschütterungsübertragung durch schwingende, raumbegrenzende Flächen verursacht werden. Der primäre Luftschall ist bei Baubetrieb in der Regel dominant und der sekundäre Luftschall nicht maßgeblich. Bei tiefen Frequenzen kann es in Abhängigkeit der Raumabmessungen zu einer Überlagerung von Schallwellen, zu sogenannten stehenden Wellen kommen, die von den Menschen hörbar als Brummen oder Dröhnen wahrnehmbar sind. In diesen

Fällen liegt eine Übereinstimmung der akustischen Eigenschaften der Räume mit den frequenzabhängigen Wellenlängen des Luftschalls vor. Es handelt sich in der Regel um einzelne Fälle und begrenzte Einwirkzeiten. Aus diesen Gründen gibt es hierzu keine allgemeingültigen Anforderungen und Vorgehensweisen.

Ziel einer Untersuchung der Bauerschütterungen ist es, die zu erwartenden Einwirkungen durch diese abzuschätzen, zu bewerten und erforderlichenfalls zur Vermeidung von erheblichen Belästigungen von Menschen und Schäden von Bauwerken Maßnahmen zur Verminderung der Bauerschütterungen aufzuzeigen. In besonderen Fällen kann die Einwirkung auf erschütterungsempfindliche Geräte und Betriebe maßgeblich sein.

Maßgebliche Baustellenerschütterungen werden im Wesentlichen beim Einsatz von erschütterungsintensiven Bauverfahren verursacht. Im Zuge der Herstellung des Vorhabens oder des Abbruchs sind vom Vorhabenträger mögliche und ggf. erforderliche Bauabläufe zu erarbeiten, in der Vorgänge und Maschineneinsätze über die Dauer der Baustelle angegeben sind.

Erst nach der Vergabe steht fest, welche Maschinen und Vorgänge zum Einsatz kommen. Insoweit hat die Prognose der Bauerschütterungen im Ergebnis erforderlichenfalls Maßnahmen zum Erschütterungsschutz zur Verminderung der Immissionen für die Genehmigung vorzuschlagen.

## **IV.1.2. Rechtliche Grundlagen**

### **BlmSchG**

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz – BlmSchG – ist ein Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. Erschütterungen gehören damit namentlich zu den Immissionen, die als schädliche Umwelteinwirkungen geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Der Gel-

tungsbereich des BlmSchG umfasst explizit den Bau öffentlicher Straßen.

Im Bundesland Brandenburg ist die „Leitlinie zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“ (Stand 10.01.2022<sup>35</sup>) anzuwenden, die mit Erlass vom 10.01.2022 durch das Land Brandenburg, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz MLUK eingeführt wurde.

### **Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung (LAI)**

Zur Konkretisierung der Ziele im BlmSchG wurden für die Immissionen aus Erschütterungen zunächst Normen und Richtlinien herangezogen sowie später vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) eine Leitlinie bzw. Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung formuliert und in den einzelnen Bundesländern zur Anwendung empfohlen oder als Verordnung eingeführt.

Die Hinweise des LAI gelten zur Beurteilung der Immissionen von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden sowie auf bauliche Anlagen und entsprechen grundsätzlich der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“.

### **Normen und Richtlinien**

Die grundlegende Vorgehensweise zur Ermittlung und Beurteilung von Immissionen von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden und bauliche Anlagen ist in der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ in Teil 1 „Vorermittlung“ Juni 2001, Teil 2 „Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“ Juni 1999 und Teil 3 „Einwirkung auf bauliche Anlagen“ Dezember 2016 angegeben.

Bei Einhaltung der Anhaltswerte zur Beurteilung der Einwirkung auf Menschen in Gebäuden kann davon ausgegangen werden, dass erhebliche Belästigungen vermieden werden. Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen beschrieben. Bei Einhaltung der Anhaltswerte zur Beurteilung der Einwirkung auf bauliche Anlagen, also Gebäude und Bauwerke, kann davon ausgegangen werden, dass neue Schäden vermieden werden.

<sup>35</sup> Diese Fassung entspricht nicht der aktuellen Bezeichnung des LAI, verweist aber auf den aktuellen Stand der DIN 4150 Teil 1 bis 3 zum 10.01.2022.

In der VDI 2038 „Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken bei dynamischen Einwirkungen“ (Blatt 1: 2012-06, Blatt 2: 2013-01) werden über die DIN 4150 hinaus weitere Hinweise und Erläuterungen zur Einwirkung von Erschütterungen angegeben und u. a. auf die Schweizer Norm VSS 40312 „Erschütterungen, Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke“ März 2019 hingewiesen.

Die Messung und messtechnische Überwachung der Erschütterungsimmissionen ist ein wesentlicher Bestandteil für die Beurteilung und wird in der DIN 45669 „Messung von Schwingungsimmissionen, Teil 1 Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen von Erschütterungsimmissionen“ Juni 2020 und Teil 2 „Messverfahren“ Juni 2005 beschrieben.

Zur Prognose von Erschütterungen werden Hinweise zur Abschätzung in der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ in Teil 1 „Vorermittlung“ gegeben. Für Erschütterungen aus dem Baubetrieb werden in Richtlinien und Normen keine explizit geltenden Prognoseverfahren angegeben. Diese werden insbesondere für die Prognose von Schienenverkehrsererschütterungen in der VDI 2038 „Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken bei dynamischen Einwirkungen“ sowie der Richtlinie 820-2050 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall“ der DB Netz AG angegeben und werden im Hinblick auf das Prognoseverfahren auf den Baubetrieb angewendet (siehe Verfügung zu baubedingten Erschütterungen in der Planfeststellung des Eisenbahn-Bundesamts).

In Normen und Richtlinien zur Bauausführung werden Hinweise gegeben, um Schäden an baulichen Anlagen infolge erschütterungsintensiver Bautätigkeit zu vermeiden. Hierzu zählen DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ (April 2014), DIN EN 12699 „Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verdrängungspfähle“ (Juli 2015), DIN EN 14731 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Baugrundverbesserung durch Tiefenrüttelverfahren“ (Dezember 2005) sowie die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und

Wasserstraßen 2020 (EAU 2020) der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT).

### **Rechtsprechung**

In der Verwaltungsrechtsprechung wurde die Vorgehensweise insbesondere gemäß DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ regelmäßig für Planfeststellungsverfahren durch das Bundesverwaltungsgericht auch im Straßenbau<sup>36</sup> bestätigt. In Verfahren zum Ausbau von Bahnstrecken wurde die konkrete Vorgehensweise zur Beurteilung von Schienenverkehrsererschütterungen bestätigt<sup>37</sup> und 2017 vom Eisenbahnbundesamt zur Beantragung von Planfeststellungen gemäß Allgemeinem Eisenbahngesetz mit Bezug auf die Richtlinie 820-2050 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall“ der DB Netz AG zur Anwendung verfügt.

Im Zivilrecht folgt die Rechtsprechung regelmäßig der Beurteilung durch Sachverständige auf Grundlage der DIN 4150.

36 BVerwG, Urt. v. 10. 10. 2012 – 9 A 20/11, zu Planfeststellungsbeschluss für Teilstrecke (16. BA) der BAB A 100 in Berlin

37 BVerwG, BVerwG, Urteil vom 21.12.2010 – 7 A 14.09., zu Planfeststellungsbeschluss dreigleisiger Ausbau der Bahnstrecke Stelle-Lüneburg

## IV.2. Bauerschütterungen in Planfeststellungsverfahren

Bauerschütterungen werden zunehmend Untersuchungsgegenstand in Planfeststellungsverfahren, auch im Straßenbau<sup>38</sup>. Für den Aus- und Neubau von Schienenverkehrswegen werden regelmäßig umfangreiche Planfeststellungsverfahren erstellt, die im Fall von Klagen direkt beim Bundesverwaltungsgericht verhandelt werden. In den betreffenden Planfeststellungsverfahren sind die Antragsunterlagen sehr umfangreich und umfassen seit

einiger Zeit auch Bauerschütterungen; siehe Abschnitt IV.1.2.

Der Ablauf einer erschütterungstechnischen Untersuchung in Planfeststellungsverfahren ist in Abbildung 17 dargestellt.

Die erschütterungstechnische Untersuchung wird im Planfeststellungsverfahren zunächst auf Grundlage der zur Entwurfsplanung des Vorhabens erwarteten bzw. zur Umsetzung erforderlichen erschütterungsintensiven Bauverfahren durchgeführt. Sofern die

<sup>38</sup> Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Planfeststellung für den Neubau der Westumgehung in Pinneberg, 30.03.2010

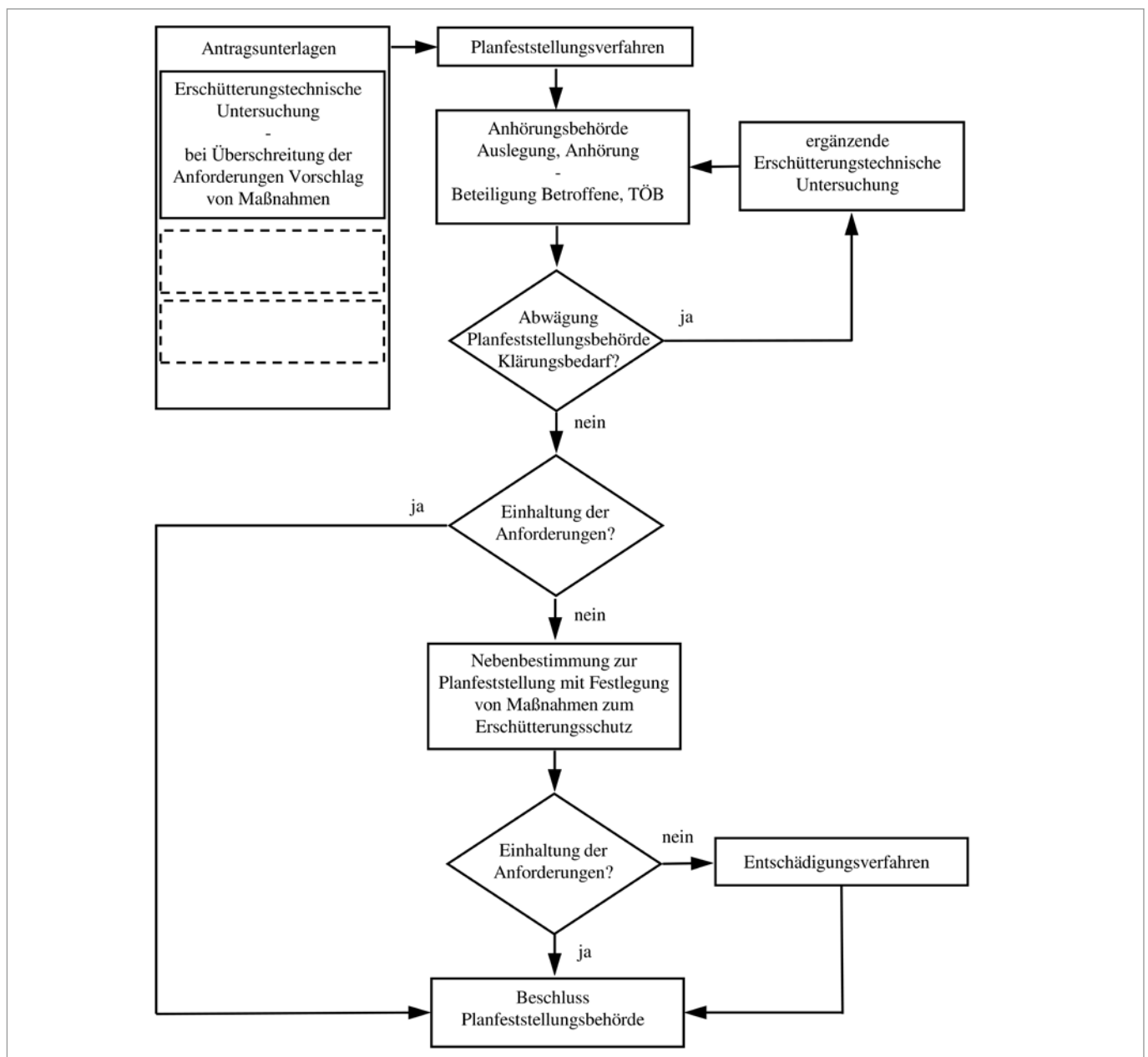


Abbildung 17: Ablauf erschütterungstechnischer Untersuchung in Planfeststellungs-verfahren

Überschreitung von Anforderungen bzw. Beurteilungskriterien zu erwarten sind, werden Vorschläge für Maßnahmen zum Erschütterungsschutz zur Verminderung der Erschütterungsimmissionen gemacht.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung werden von der Anhörungsbehörde Betroffene und Träger öffentlicher Belange über die Auslegung der Antragsunterlagen und Erörterungstermine einbezogen.

Durch die Planfeststellungsbehörde erfolgt eine Abwägung. Sofern es Klärungsbedarf gibt, werden ergänzende erschütterungstechnische Untersuchungen veranlasst und es findet in Abhängigkeit der Relevanz eine erneute Beteiligung der Öffentlichkeit statt.

Sofern eine Einhaltung der Anforderungen mit den Vorschlägen von Maßnahmen nicht ohne Weiteres gewährleistet werden kann, können von der Planfeststellungsbehörde in Nebenbestimmungen zur Planfeststellung Maßnahmen zum Erschütterungsschutz festgelegt werden.

Ist eine Einhaltung der Anforderungen auch mit in Nebenbestimmungen zur Planfeststellung festgelegten Maßnahmen zum Erschütterungsschutz nicht sicherzustellen, kann in einem Entschädigungsverfahren ein monetärer Ausgleich auch zu Betriebsunterbrechungen in benachbarten Firmen oder eine Unterbringung in einem Hotel zur Gewährleistung der nächtlichen Schutzbedürftigkeit erfolgen.

Im Gegensatz zu baubedingten Erschütterungen liegt der Fokus in Planfeststellungsverfahren auf den dauerhaften betriebsbedingten Erschütterungen, etwa beim Schienenverkehr. Entschädigungsverfahren sind allerdings selbst bei betriebsbedingten Erschütterungen derzeit noch individuell und es hat sich noch keine allgemeine, öffentlich transparente Vorgehensweise etabliert, wobei eine Konkretisierung und Verallgemeinerung zu erwarten ist.

Für den Baubetrieb ist für die nähere Zukunft das Entschädigungsverfahren weiterhin als Einzelfall zu erwarten und in den Fällen zur Gewährleistung der nächtlichen Schutzbedürftigkeit z. B. durch eine zeitweise Unterbringung in Hotels begrenzt.

Im Unterschied zum Baulärm geht es bei den Erschütterungseinwirkungen auf Menschen um erhebliche Belästigungen und nicht unmittelbar um Gesundheitsgefährdung. In den quellspezifischen Regelungen der DIN 4150 Teil 2 werden den Betroffenen aus dem Baubetrieb tagsüber zeitlich begrenzt höhere Erschütterungseinwirkungen zugemutet. Nachts (22 – 6 Uhr) gelten aufgrund der Schutzbedürftigkeit die allgemeingültigen höheren Anforderungen, so dass bei erforderlicher Nachtarbeit, etwa in nächtlichen Sperrpausen bei dem Bau einer Straßenbrücke über eine Bahnstrecke, und dem baulichen Erfordernis von erschütterungsintensiven Bauverfahren, wie Gründungsarbeiten, die temporäre Unterbringung in Hotels in Betracht zu ziehen ist.

## IV.3. Erschütterungstechnische Untersuchung und Grundstruktur von Gutachten in Planfeststellungsverfahren

Ausgehend von dem Ablauf einer baodynamischen Planung in der VDI 20238 Blatt 1 ist in Abbildung 18 der Ablauf einer erschütterungstechnischen Untersuchung im Straßenbaubetrieb dargestellt.

Die erschütterungstechnische Untersuchung beginnt mit der Konfliktanalyse zur Ermittlung der Betroffenheit. Für die Fälle von Betroffenheit erfolgt

in der Entwurfs- und Planungsphase sowie zur Umweltbewertung eine prognostische Abschätzung der Erschütterungswirkungen und eine Bewertung.

Zur Konfliktlösung werden erforderlichenfalls organisatorische und technische Maßnahmen untersucht. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine räumlich-zeitliche Anordnung des Baubetriebs zur Verminderung der Erschütterungsexposition Betroffener oder die Veränderung der Betriebsfrequenz zur Vermeidung der Resonanzanregung von Stockwerksdecken. Sind diese Maßnahmen nicht ausreichend, ist eine Prüfung der Umstellung

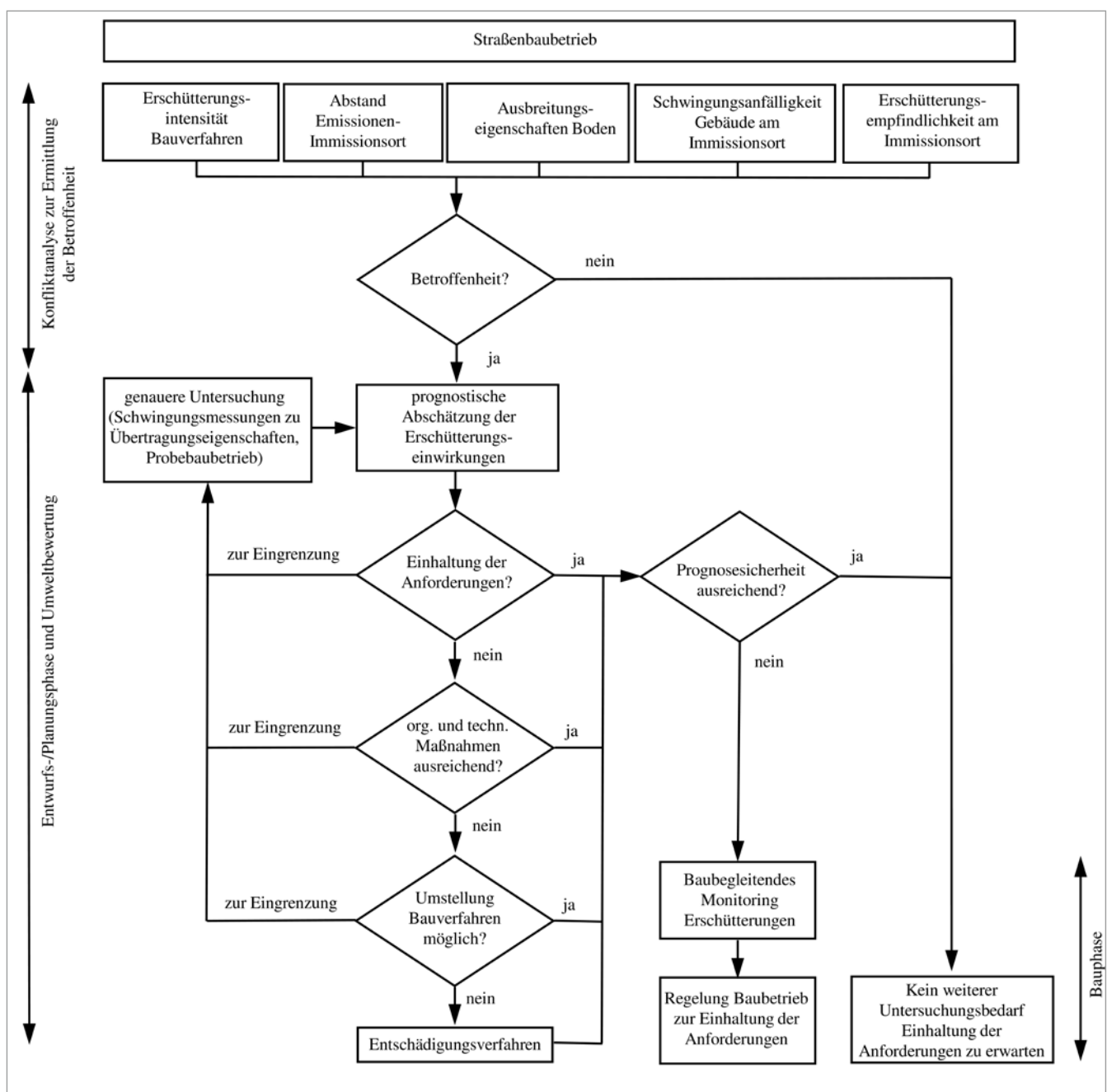


Abbildung 18: Ablauf einer erschütterungstechnischen Untersuchung bei Baubetrieb

auf erschütterungsärmere Bauverfahren vorzunehmen.

In Abhängigkeit der Prognosesicherheit und der Lösung der Konflikte ist in der Bauphase ein Monitoring der tatsächlich auftretenden Erschütterungen vorzunehmen und der Baubetrieb erforderlichenfalls zur Einhaltung der Anforderungen oder zur Verminderung der Erschütterungseinwirkungen zu regeln. Im Hinblick auf Schäden an Gebäuden ist eine Beweissicherung des Zustands vorzunehmen.

#### **IV.3.1. Ist ein Gutachten zu Bauerschütterungen erforderlich?**

Die in einem Gutachten dokumentierte erschütterungstechnische Untersuchung zu Bauerschütterungen ist immer dann erforderlich, wenn die Anhaltswerte der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ Teil 2 „Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“ und Teil 3 „Einwirkung auf bauliche Anlagen“ bei der Durchführung der Baumaßnahme voraussichtlich nicht eingehalten werden können oder der Betrieb von erschütterungsempfindlichen Geräten betroffen sein könnte.

Bauerschütterungen werden insbesondere bei den folgenden erschütterungsintensiven Bauverfahren verursacht:

- Schlagramme, Vibrationsrüttler bei Gründungs-/Einbringarbeiten
- Rüttelplatten mittelgroß bis groß, Rüttelwalzen bei Verdichtungsarbeiten
- Stemmeißel, Hydraulikhammer, Betonfräsen beim Rückbau
- Fallvorgänge beim Rückbau oder bei Intensivverdichtung
- Detonation und Fallvorgänge bei Sprengungen

Bauverkehr auf Straßen mit ausgeprägten Unebenheiten und auf unebenen Flächen durch Radlader und schwere Baumaschinen können für die Einwirkung auf Menschen in Gebäuden ebenfalls zu maßgeblichen Erschütterungsimmissionen führen, vornehmlich bei geringen Abständen oder Boden mit ausgeprägter Schichtung.

In der Konfliktanalyse kann gemäß Abbildung 18 eine erste Bewertung möglicher erheblicher Belästigungen von Menschen und Schäden an Gebäuden aus der Erfahrung anhand von Abständen vorgenommen werden. Bei ungünstigen Randbedingungen, insbesondere der Ausbreitungseigenschaften im Boden, können größere Abstände maßgeblich sein.

Für die Einwirkung auf Menschen kann gemäß VDI 2038 Blatt 1 eine erschütterungstechnische Untersuchung – auch bei nicht schwingungsanfälligen Konstruktionen ohne besondere Anforderungen – erforderlich werden für:

- Sprengungen bei Baumaßnahmen im Abstand < 500 m über einen für die Gebrauchstauglichkeit relevanten Zeitraum
- sonstigen Bautätigkeiten mit Erschütterungseinwirkungen sowie Abbrucharbeiten in der Nachbarschaft im Abstand < 100 m mit für die Gebrauchstauglichkeit relevanter Dauer

Eine Einhaltung der Anhaltswerte gemäß DIN 4150 Teil 3 zur Vermeidung neuer Schäden an Gebäuden kann für folgende Fälle erwartet werden, wobei eine Unterschreitung der Abstände nicht bedeutet, dass die Anhaltswerte nicht eingehalten werden:

- Kleine Vibrationsplatten bis 25 kN Fliehkraft unmittelbar am Gebäude
- Vibrationsplatten, Grabenwalzen, Anbauverdichter bis 100 kN Fliehkraft und bei dauerhaft  $\geq 30$  Hz gehaltener Betriebsfrequenzen bei Entfernungen ab 20 m; Verdichtungsgeräte mit Betriebsfrequenzen  $\geq 50$  Hz bei Entfernungen ab 10 m
- Vibrationswalzenzüge bis 250 kN Fliehkraft und bei dauerhaft  $\geq 30$  Hz gehaltener Betriebsfrequenzen bei Entfernungen ab 30 m
- Einrütteln von Spundbohlen und Verbauträgern, aber ohne Eindringhindernis, bei dauerhaft  $\geq 30$  Hz gehaltener Frequenz bei Entfernungen ab 40 m

Es ist zu berücksichtigen, dass die Erschütterungen aus dem Baubetrieb häufig deutlich oberhalb der alltäglichen Erschütterungen liegen und Anlass für das Zutagetreten von Schäden wie z. B. Rissen, sein können, deren Ursache in anderen Einwirkungen begründet sind. Bei zu vermutender Vorschädigung bzw. besonders erschütterungsempfindlichen Bau-

werken sowie zur ungünstigen Gründungsverhältnissen bietet es sich an, vor Baubeginn eine Beweissicherung des Zustands vornehmen zu lassen.

Darüber hinaus können unabhängig von den am Gebäude messbaren Schwingungsamplituden vor allem in locker bis mitteldicht gelagerten, nichtbindigen Böden Sackungen infolge von Erschütterungen auftreten (siehe DIN 4150-3).

Bei Baumaßnahmen mit Sprengungen sind Erschütterungen und gesonderte Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Erschütterungsempfindlichkeit des Betriebs von sensiblen Geräten weist eine sehr große Bandbreite auf. Für besonders erschütterungsempfindliche Geräte können deutliche höhere Anforderungen maßgeblich sein als für Menschen, während technische Anlagen in der Produktion in einer Industrieumgebung robust sein können. Falls entsprechende Betriebe vorhanden sein könnten, wird empfohlen, dort Angaben nachzufragen und erforderlichenfalls eine individuelle Betrachtung vorzunehmen.

#### **IV.3.2. Welchem Ziel dient das Gutachten zu Bauerschütterungen als Abwägungsunterlage?**

Das Gutachten der erschütterungstechnischen Untersuchung zu Bauerschütterungen muss den interessierten Bürgern, den Behörden und den Gemeinden ermöglichen, ihre Belange durch Stellungnahmen zur Geltung bringen zu können. Dazu muss in dem Gutachten die Betroffenheit durch das beantragte Vorhaben darlegt sein.

Das Gutachten hat den Zweck, das Material zu liefern, mit dem die Planfeststellungsbehörde eine Abwägung durchführen kann. Dazu wird in der Unterlage die Betroffenheit durch Bauerschütterungen prognostiziert, die sich aus den erforderlichen Bautätigkeiten ergibt. Die Abwägungsunterlage enthält erforderlichenfalls Vorschläge für Maßnahmen zum Erschütterungsschutz, die von der Planfeststellungsbehörde als Nebenbestimmungen festgesetzt werden können. Die möglichen Nebenbestimmungen

zum Erschütterungsschutz orientieren sich an den Beurteilungsmaßstäben der DIN 4150 Teil 2 und 3 sowie ggf. zu dem Betrieb von erschütterungsempfindlichen Geräten, ohne den Bau zu verhindern oder die Bauzeiten unverhältnismäßig zu verlängern.

#### **IV.3.3. Welche Bestandteile enthält das Bauerschütterungsgutachten?**

##### **IV.3.3.1. Erläuterungsbericht mit**

- Bezeichnung des Verkehrsweges und ggf. Kilometrierung
- Antragsteller und Straßenbaulastträger
- Auftraggeber
- Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters
- Aufgabenstellung, Anlass, Kurzbeschreibung des Vorhabens
- Nennung Arbeitsunterlagen
- Beschreibung rechtlicher Grundlagen
- Beschreibung Untersuchungsgebiet, Darstellung Karte/Lageplan
- Beschreibung Anhalts-/Immissionsrichtwerte, Gebietsnutzung, Ermittlung zur Einstufung der Gebietsnutzung

##### **IV.3.3.2. Beschreibung der Bauphasen und des Bauablaufs**

Eine ausführliche Beschreibung des geplanten Bauvorhabens mit Karte/Lageplan, Detailplänen und Schnitten für den Bestand und die Neubauplanung sind vom Straßenplaner bzw. dem Auftraggeber zu liefern und zu erläutern.

- Eine geotechnische Untersuchung bzw. ein Baugrundgutachten mit einer Beschreibung des Baugrunds im Untersuchungsgebiet allgemein und im Bereich der geplanten Baumaßnahme sind vom Baugrundgutachter bzw. dem Auftraggeber zu liefern und zu erläutern.
- Ein grobes Modell für die Bauphasen und den Bauablauf sind vom Straßenplaner bzw. dem Auftraggeber zu liefern und zu erläutern.
- Angabe des vorgesehenen bzw. erforderlichen Baumaschineneinsatzes mit erschütterungsintensiven Bauverfahren (siehe Abschnitt IV.3.1) für die

Bauphasen einschließlich der Lage des Einsatzes sind vom Straßenplaner bzw. dem Auftraggeber zu liefern und zu erläutern.

#### IV.3.3.3. Konfliktanalyse

Aufstellung der Randbedingungen

- a) Erschütterungsintensität Bauverfahren
- b) Abstand Emissionen-Immissionsorte
- c) Ausbreitungseigenschaften Boden
- d) Schwingungsanfälligkeit Gebäude an Immissionsorten
- e) Erschütterungsempfindlichkeit an Immissionsorten

Feststellung grundsätzlicher Betroffenheit im Hinblick auf das Erfordernis einer erschütterungstechnischen Untersuchung, andernfalls Ausstellung eines gutachterlichen Negativzeugnisses

#### IV.3.3.4. Prognostische Abschätzung Immissionen, untersuchte Bautätigkeiten

Zuordnung/Einstufung/Bewertung Gebäude im Einflussbereich der Bauerschütterungen

- Emissionen nach Lage und in den Bauphasen vorgesehenem Einsatz
- Ausbreitung im Boden
- Beschreibung Prognose(-modell) Emissionen, Transmission und Immission
- Prognostische Abschätzung der Immissionen
- Immissionsorte Gebäude Schwingungen am Fundament, Stockwerksdecke und oberste Deckenebene horizontal
- Beurteilungsgrößen Einwirkung auf Menschen in Gebäuden für tags (6-22 Uhr) und nachts (22-6 Uhr), maximale bewertete Schwingstärke KBF<sub>max</sub>, Beurteilungs-Schwingstärke KBF<sub>Tr</sub>
- Beurteilungsgrößen Einwirkung auf bauliche Anlagen maximale Schwinggeschwindigkeit, Frequenzbereich, Einwirkungsdauer kurzzeitige Erschütterungen oder Dauererschütterungen
- Beurteilungsgrößen Einwirkung auf erschütterungsempfindliche Geräte maximale Schwinggeschwindigkeit, Frequenzbereich, ggf. Terzschnelle
- Vergleich der Beurteilungsgrößen mit den Anforderungen bzw. Beurteilungskriterien
- Angabe der betrachteten Immissionsorte mit Ein-

haltung/Überschreitung der Beurteilungskriterien je Bauphase, Darstellung Karte/Lageplan

#### IV.3.3.5. Untersuchung und Vorschläge zu Maßnahmen zum Erschütterungsschutz

Bei Überschreitung der Anforderungen/Beurteilungskriterien sind Maßnahmen zum Erschütterungsschutz zur Verminderung der Erschütterungsimmissionen und Lösung der betreffenden Schutzfälle vorzuschlagen.

- organisatorische Maßnahmen u. a. mit zeit-räumlicher Anordnung der erschütterungsintensiven Bautätigkeit zur Begrenzung der Immissionen bzw. Vermeidung von Überschneidungen/Trennung der Gleichzeitigkeit von Immissionen und empfindlicher Nutzung/Schutzbedürftigkeit
- technische Maßnahmen zur Anpassung des Baubetriebs durch geringere Emissionen oder andere Betriebsfrequenzen
- alternative Bauverfahren, andere erschütterungstechnische Eigenschaften oder erschütterungsarmes Bauen
- Maßnahmen am Immissionsort bei erschütterungsempfindlichen Geräten/Betrieb
- Konzept zum Monitoring Erschütterungen, Vorschlag von zu überwachenden Gebäuden mit Angabe der Messpunkte, einzuhaltende Anforderungen Parameter Baubetrieb (z. B. Arbeitsfrequenz), einzuhaltende Messwerte und Beurteilungsgrößen
- zur Gewährleistung der nächtlichen Schutzbedürftigkeit: Angebot auswärtiger Schlafplätze für die Nachtzeit
- sofern ungelöste Schutzfälle verbleiben, auf ein mögliches Entschädigungsverfahren verweisen

## IV.4. Datenübergabe / Datenaustausch

### IV.4.1. Datenübergabe Bauerschütterungsgutachten

Die Übergabe aller Daten, die der Erstellung des Bauerschütterungsgutachtens zugrunde liegen, sind dem Auftraggeber nach Bearbeitungsabschluss zu übergeben. Neben der Dokumentation im Papierformat (farbige Planunterlagen, Texte, Tabellen) in kopierfähiger Form sind dies auch die verwendeten Prognoseparameter für die Emissionen, die Übertragung und die Ergebnisse für die Immissionen.

### IV.4.2. Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen den beteiligten Planern (Vermessung, Straßenplanung, Verkehrsplanung, Landschaftsplanung) ist über allgemein gebräuchliche Datenformate zu gewährleisten. Beim Datenaustausch ist zwischen Import (Datenübernahme in das Rechenprogramm) und Export (Datenübergabe aus dem Rechenprogramm) zu unterscheiden.

Gebräuchliche Datenformate sind:

|               |                                                                                               |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASCII         | <b>A</b> merican <b>S</b> tandard <b>C</b> ode for<br><b>I</b> nformation <b>I</b> nterchange |
| DXF           | <b>D</b> rawing <b>I</b> nterchange <b>F</b> ormat                                            |
| TIFF          | <b>T</b> agged <b>I</b> mage <b>F</b> ile <b>F</b> ormat                                      |
| JPEG          | <b>J</b> oint <b>P</b> hotographic <b>E</b> xperts <b>G</b> roup                              |
| PDF           | <b>P</b> ortable <b>D</b> ocument <b>F</b> ormat                                              |
| QGS shapefile | <b>G</b> eo <b>I</b> nformation <b>S</b> oftware<br>(open source)                             |

Die Daten sind kompatibel zu übergeben, d. h. programmspezifische Besonderheiten sind auszuschießen oder so zu bearbeiten, dass die Daten in der jeweiligen Software problemlos lesbar sind:

- auf blockgebundene Daten („Blöcke“), stützpunktdefinierte Kreise, Bögen (Übergangsbögen, Klotoiden, Blossbögen) etc. verzichten, da diese in anderen Programmen i.d.R. nicht darstellbar
- Daten sollen in einem unter den beteiligten Planern abgestimmten Koordinatensystem übergeben werden (z. B. UTM, ETRS 89)

- auf den Gebrauch wenig gebräuchlicher Schriftarten ist zu verzichten
- Daten sind logisch nachvollziehbar zu strukturieren (Bestand/Planung etc.)
- bei großen Datenmengen ist die sog. Layerstruktur und der Inhalt der Layer über die gesamte Baumaßnahme einheitlich (für alle Lagepläne) zu gestalten und einzuhalten
- auf nicht nachvollziehbare Abkürzungen ist zu verzichten
- ein Layerverzeichnis ist zu erstellen (mit Erläuterungen des Layerinhalts)

## IV.5. Prüfung

### IV.5.1. Ablauf der Prüfung

Die Prüfung des Bauerschütterungsgutachtens erfolgt unter den nachfolgend genannten Maßgaben.

Der Prüfvermerk soll folgende Punkte prüfen:

- Konfliktanalyse zum Erfordernis einer erschütterungstechnischen Untersuchung bzw. Feststellung Bagatellfall/Örtlichkeiten, für die eine maßgebliche Einwirkung von Erschütterungen ausgeschlossen ist

- Angabe der Art der Einwirkung auf Menschen, bauliche Anlagen, Geräte
- Angaben zu den für den Bau des Vorhabens vorgesehenen erschütterungsintensiven Bauverfahren
- Ausbreitungsabstände zwischen erschütterungsintensiven Bautätigkeiten und Gebäuden
- Beurteilungsgrößen nach Art der Einwirkung
- ggf. maximale Einwirkungszeiten bezogen auf tags/nachts
- Vergleich der Beurteilungsgrößen mit den Beurteilungskriterien, Bewertung
- erforderlichenfalls Konzept Monitoring
- erforderlichenfalls Hinweis auf mögliches Entschädigungsverfahren

### IV.5.2. Checkliste Baulärmgutachten

| 0. Vollständigkeit und Form                                                                                                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ✓ Sind die Unterlagen vollständig (siehe auch Kapitel IV.3.3)?                                                                                                                     |  |
| ✓ Nummerierung gemäß Vorgaben und Inhaltsverzeichnis? RE 2012                                                                                                                      |  |
| ✓ Schriftfelder vollständig, mit richtiger Baubezeichnung, Unterschriften der zuständigen Bearbeiter?                                                                              |  |
| ✓ Sinnvoller Maßstab, Nordpfeil, Abgleich zur Legende?                                                                                                                             |  |
| ✓ Richtige Symbole, Farben, Schraffuren?                                                                                                                                           |  |
| ✓ Prognoseparameter vorhanden?                                                                                                                                                     |  |
| 1. Erläuterungsbericht                                                                                                                                                             |  |
| ✓ Sind die Erläuterungen zur Beurteilung der Bauerschütterungen des Vorhabens ausreichend?                                                                                         |  |
| ✓ Sind die Bauphasen und der Bauablauf angemessen beschrieben?                                                                                                                     |  |
| ✓ Sind die erschütterungsintensiven Bautätigkeiten untersucht worden?                                                                                                              |  |
| ✓ Wurde im Erläuterungsbericht die Betroffenheit infolge Erschütterungsimmissionen einschließlich der Art der Einwirkung (Menschen, Gebäude, Geräte) hinreichend beschrieben?      |  |
| ✓ Wurden die Prognosen korrekt durchgeführt?                                                                                                                                       |  |
| ✓ Ist die Schutzwürdigkeit der Bebauung (Menschen, Bausubstanz) bewertet worden?                                                                                                   |  |
| ✓ Sind die beschriebenen Ausgangsdaten, Baumaschinen der erschütterungsintensiven Bauverfahren und deren Einsatzdauer plausibel?                                                   |  |
| ✓ Ist im Ergebnis der ETU festgestellt worden, dass Anforderungen bzgl. der Einwirkung auf Menschen in Gebäuden zur Vermeidung von erheblichen Belästigungen überschritten werden? |  |
| ✓ Ist im Ergebnis der ETU festgestellt worden, dass Anforderungen bzgl. der Einwirkung auf Gebäude zur Vermeidung von Schäden überschritten werden?                                |  |
| ✓ Sind Maßnahmen zum Erschütterungsschutz zur Verminderung der Immissionen beschrieben?                                                                                            |  |
| ✓ Sind die verbleibenden Schutzfälle auch mit Maßnahmen zum Erschütterungsschutz dargestellt?                                                                                      |  |
| ✓ Sind die Ergebnisse des Bauerschütterungsgutachtens in einer Zusammenfassung beschrieben worden?                                                                                 |  |
| ✓ Sind die Ergebnisse des Bauerschütterungsgutachtens in Unterlage 1 übernommen worden?                                                                                            |  |

|                                                                                                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>2. Prognoseergebnisse in Tabellen</b>                                                                                                                         |  |
| ✓ Sind die der Prognose zugrunde liegenden Ausgangsdaten identisch mit den beschriebenen Daten?                                                                  |  |
| ✓ Sind die in den Prognosen angegebenen Emissionen plausibel?                                                                                                    |  |
| ▪ Sind Baustellentätigkeit, Parameter Baumaschinen und Einsatzzeit genannt?                                                                                      |  |
| ▪ Wurde das richtige Tabellenlayout gewählt? Legende i.O.?                                                                                                       |  |
| ▪ Stimmen Spaltenbezeichnungen mit Legendenangaben überein?                                                                                                      |  |
| ✓ Sind die in den Prognosen angegebenen Immissionen plausibel?                                                                                                   |  |
| ▪ Wurden die richtigen Anhaltswerte gewählt?                                                                                                                     |  |
| ▪ Sind Angaben zur maximalen bewerteten Schwingstärke, Beurteilungs-Schwingstärke, maximaler Schwinggeschwindigkeit vorhanden?                                   |  |
| Stimmen die Ergebnisse mit dem Erläuterungsbericht überein?                                                                                                      |  |
| <b>3. Planunterlagen und ggf. Prognoseergebnisse in Plänen</b>                                                                                                   |  |
| ✓ Ist die Lage des erschütterungsintensiven Baubetriebs und deren Bezeichnung je Bauszenario dargestellt?                                                        |  |
| ✓ Ist die Art der Nutzung/Betroffenheit (Begrenzungslinie eines rechtsverbindlichen B-Plans, Gebietsnutzung Kleingartenanlage mit/ohne Wohnnutzung) dargestellt? |  |
| ✓ Sind je Bauszenario ggf. Rasterkarten dargestellt? Stimmen die Ergebnisse mit dem Erläuterungsbericht überein?                                                 |  |

## IV.6. Beispieltext zur Leistungsbeschreibung für die Vergabe

### IV.6.1. Aufgabenstellung

Grundlage für die Vergabe und Erstellung von Ingenieurverträgen ist die Einholung von qualifizierten Angeboten. Die nachfolgenden Beschreibungen dienen als Gedankenstütze zur Leistungsbeschreibung. Sie sind jedoch den projektspezifischen Notwendigkeiten anzupassen.

### IV.6.2. Leistungsbeschreibung

#### Beschreibung des Bauvorhabens

Der Angebotsanfrage liegen der Bauzeitenplan (Tabelle mit Baustellenbezeichnung, Bauverfahren, eingesetzte Baumaschinen, zeitlicher Ablauf) sowie Bauphasenplan/-pläne (Lage der Baustellen je Bauphase) vor.

#### Allgemeiner Text

Bauerschütterungen sind insbesondere in städtischen Gebieten ein abwägungsrelevanter Faktor im Rahmen der Planfeststellung, da es u. U. zu hohen Belastungen kommen kann, die von der planfeststellenden Behörde zu berücksichtigen sind.

Allerdings tritt hierbei das Problem auf, dass in diesem Planungsstadium noch nicht ausreichend

Informationen über Bauabläufe und -verfahren vorliegen, um eine detaillierte Abschätzung der Immissionen zu ermöglichen.

Aus diesem Grunde wurde hier eine zweiteilige Aufgabenstellung gewählt:

#### Leistungsbeschreibung

Im Rahmen der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen soll eine Grobabschätzung der Bauerschütterungsmissionen erfolgen, um den Umfang der Betroffenheit einzugrenzen.

Im Rahmen der Ausführungsplanung - die hier nicht Bestandteil der Vergabe ist - soll dann eine detaillierte Untersuchung erstellt werden, die auch mögliche Schutzmaßnahmen (aktiv und passiv) sowie evtl. Entschädigungen diskutiert und abwägt.

Anhand der zu erwartenden Bautätigkeiten kann abgeschätzt werden, welche Bauverfahren zum Einsatz kommen könnten. Anhand der möglichen Bauverfahren sollen worst-case-Szenarien bestimmt werden, anhand derer der räumliche Umgriff der Belastung und die Anzahl und Dauer der Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150 Teile 2 und 3 abgeschätzt werden können. Eine hohe zeitliche Auflösung ist hier noch nicht nötig.

Die Grobabschätzung soll zur Einreichung der Planfeststellungsunterlagen vorliegen.

## IV.6.3. Honorarermittlung

Tabelle 13: Honorarermittlung ETU

| Mitarbeitergruppe                   | Gutachter                                                                                                                                                                                              | Ingenieur | Technischer Zeichner | Tagessatz | Summe    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-----------|----------|
| Stundensatz [€/h]<br>bzw. Tagessatz |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           | Pos. [€] |
| Pos. 1                              | Festlegung der Bearbeitungsgrundlagen                                                                                                                                                                  |           |                      |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Pos. 2                              | Erstellung Emissionsmodelle, Ausbreitungsmodell, Erarbeitung Gebäudemodell, Modell der Immissionen                                                                                                     |           |                      |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Pos. 3                              | Erschütterungstechnische Untersuchung: Prognose der erwarteten Erschütterungsmissionen in 5 Bauphasen á 2 Szenarien für die Bauerschütterungen; Maßnahmen zum Erschütterungsschutz während der Bauzeit |           |                      |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Pos. 4                              | Besprechungen                                                                                                                                                                                          |           |                      |           |          |
| Stundenaufwand                      |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Teilhonorar pauschal [€]            |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |
| Summe netto                         |                                                                                                                                                                                                        |           |                      |           |          |

# V. Anhang

## Verzeichnis der Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien und Erlasse

### Gesetze

#### Bundesrecht

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 | Nr. 189) geändert worden ist

Baugesetzbuch (BauGB)

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 | Nr. 189) geändert worden ist

Bundesfernstraßengesetz (FStrG)

Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist

#### Landesrecht Brandenburg

Brandenburgisches Straßengesetz (BbgStrG)

In der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juli 2009 (GVBl.I/09, [Nr. 15], S.358), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 6 des Gesetzes vom 5. März 2024 (GVBl.I/24, [Nr. 10], S.79)

Landesimmissionsschutzgesetz (LImSchG)

In der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 1999 (GVBl.I/99, [Nr. 17], S.386), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 24. Juli 2025 (GVBl.I/25, [Nr. 17], S. 3)

### Verordnungen

#### Bundesrecht

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)

Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334)

Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)

Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329)

Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes\*) (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV)  
Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)

32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV)  
Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146)

Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)  
Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176)

Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung - ABBV)  
Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung vom 1. Juli 2010 (BGBl. I S. 856), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Mai 2021 (BGBl. I S. 1181)

## **Verwaltungsvorschriften**

### **AVV Baulärm**

Nach Artikel 84 Abs. 2 des Grundgesetzes und § 3 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Baulärm vom 9. September 1965 (Bundesgesetzbl. I S. 1214), geändert durch das Einführungsgesetz zum Gesetz über Ordnungswidrigkeiten vom 24. Mai 1968 (Bundesgesetzbl. I S. 503), erlässt die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates die nachstehende allgemeine Verwaltungsvorschrift.

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen –  
vom 19. August 1970

## Richtlinien, Rundschreiben und Erlasse

### Bundesrecht

| ARS-Nr. | Datum                            | Titel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Einführung<br>Land Brandenburg                                                             |
|---------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19/2020 | 24.11.2020                       | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – (RLS-19)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                            |
| 26/1997 | 02.06.1997                       | Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) (VkBl. 1997 S. 434)                                                                                                                                                                                                                                             | Runderlass MSWV Nr. 27/1998 vom 17.08.1998                                                 |
| 20/2006 | 04.08.2006                       | Verbesserung des Lärmschutzes an bestehenden Bundesfernstraßen im Rahmen der Lärmsanierung; Änderung der VLärmSchR 97                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                            |
| 22/2022 | 02.11.2022                       | Fortschreibung der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING) - Ausgabe 2022/10, Teil 8.1 Lärmschutzwände<br>Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 22)                                                                                     |                                                                                            |
| 08/2004 | 18.10.2004                       | Verwendung von offenporigem Asphalt auf Bundesfernstraßen (VkBl. 2004 S. 584)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Runderlasse MIR Nr. 21/2005 vom 10.11.2005; 16/2010 vom 08.10.2010; 21/2015 vom 30.10.2015 |
| 23/2005 | 14.10.2005                       | Empfehlungen für die Gestaltung von Lärmschutzanlagen an Straßen - Ausgabe 2005 (VkBl. 2005 S. 804)                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                            |
|         | 23.11.2007                       | Schreiben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) 5 32/7332.%1/781915 vom 23. 11.2007<br>Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) (VkBl. 2007 S. 767)                                                                                                       |                                                                                            |
|         | 27.04.2010<br>bzw.<br>25.06.2010 | Schreiben des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) StB 25/722.4/3-2/1204896 vom 27. April 2010 sowie StB 13/7144.2/01/1206434 vom 25. Juni 2010 über die Absenkung der Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfernstraßen                                                                                                            | Runderlass MIL Nr. 19/2011 vom 17.08.2011                                                  |
|         | 27.07.2020                       | Schreiben des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) StB 13/7144.2/01/3277650 vom 207.07.2020 Absenkung der Auslösewerte der Lärmsanierung                                                                                                                                                                                                  |                                                                                            |
| 16/2012 | 02.10.2012                       | Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, Ausgabe 2012 (RE 2012) (VkBl. 2013 S. 265)                                                                                                                                                                                                                 | Runderlass MIL Nr. 26/2013 vom 28.02.2014                                                  |
| 17/2013 | 02.04.2013                       | Bestimmung der Linienführung von Bundesfernstraßen; - Hinweise zu § 16 FStrG (VkBl. 2013 S. 397)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Runderlass MIL Nr. 07/2015 vom 09.03.2015                                                  |
| 08/2020 | 17.03.2020                       | Planfeststellungsrichtlinien 2019 (PlaFeR 19)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
| 24/2016 | 02.11.2016                       | Richtlinien zum Planungsprozess und für einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, Ausgabe 2012 (RE 2012) – Hier: Berücksichtigung der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 bei der Gesamtabwägung im Rahmen lärmtechnischer Untersuchungen für Wandhöhen Ab 5,0 m, die nicht ohne weiteres zugänglich sind [Lärmschutzwände auf Bauwerken wie, Brücken] |                                                                                            |

| ARS-Nr. | Datum      | Titel                                                                                                                                                                                                                                                           | Einführung<br>Land Brandenburg |
|---------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|         | 19.07.2021 | Schreiben des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), StB27/7437.2/3-05/3301125 vom 19. Juli 2021<br>Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen<br>VkBl. 2021 S. 819)                                                                    |                                |
| 15/2002 | 30.07.2002 | Fahrbahnübergänge;<br>- Einsatzkriterien für lärmgeminderte Fahrbahnübergänge mit Regelprüfung nach den Technischen Liefer- und Prüf-<br>vorschriften für wasserundurchlässige Fahrbahnübergänge von Straßen- und Wegbrücken, Ausgabe 1992<br>(TUTP-FÜ 92)      |                                |
|         | 10.03.2022 | Schreiben des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV), StB 13/7144.2/02-11/3642013 vom 10.03.2022<br>Verhältnismäßigkeitsprüfung für Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmvorsorge nach § 41 Absatz 2 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) |                                |

## Landesrecht Brandenburg

| RdErl.-Nr. | Datum      | Titel                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11/1996    | 13.08.1996 | Einführung der Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (TEST-94) (ABl. Nr. 37 vom 28.08.1996, S. 870)                                                                                   |
| 27/1997    | 30.09.1997 | Immissionsschutz (Sammelerlass)<br>(ABl. 45 vom 14.11.1997, S. 927)                                                                                                                                                                                      |
| 27/1998    | 17.08.1998 | Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 –<br>(ABl. Nr. 37 von 1998, S. 791)                                                                                                                 |
| 28/2002    | 11.12.2002 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) - Fahrbahnoberflächen-Korrekturwerte Dstro für offenporigen Asphalt (OPA)<br>(ABl. Nr. 2 vom 15.01.2003, S. 14)                                                                                       |
| 21/2005*   | 10.11.2005 | Verwendung von offenporigem Asphalt (OPA) im Straßenbau<br>(ABl. Nr. 2 vom 18.01.2006, S. 30)                                                                                                                                                            |
| 21/2006    | 04.08.2006 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) - Fahrbahnoberflächen-Korrekturwerte Dstro für Straßendeckschichten aus Waschbeton                                                                                                                    |
| 02/2007    | 23.04.2007 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06)<br>(ABl. Nr. 22 vom 06.06.2007, S. 1208)                                                                                      |
| 14/2008*   | 14.07.2008 | Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - MLuS 02, geänderte Fassung 2005<br>(ABl. Nr. 35 vom 03.09.2008, S. 2042)                                                                                            |
| 15/2008    | 25.08.2008 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2007(ZTV Beton-StB 07) (ABl. Nr. 37 vom 17.09.2008, S. 2152)                               |
| 09/2009    | 30.04.2009 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90; Ergänzung zu den Fahrbahnoberflächen-Korrekturwerte DStrO für offenporigen Asphalt (OPA) (ABl. Nr. 21 vom 03.06.2009, S. 1103)                                                                       |
| 16/2010*   | 08.10.2010 | Verwendung von offenporigem Asphalt (OPA) im Straßenbau (ABl. Nr. 43 vom 03.11.2010; S. 1777)                                                                                                                                                            |
| 21/2010    | 20.10.2010 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90; Fahrbahnoberflächen-Korrekturwert DStrO für Lärmarmen Gussasphalt<br>(ABl. Nr. 48 vom 08.12.2010, S. 1929)                                                                                           |
| 06/2011    | 01.06.2011 | Straßenverkehrsprognose 2025<br>(ABl. Nr. 31 vom 10.08.2011, S.1285)                                                                                                                                                                                     |
| 19/2011    | 17.08.2011 | Lärmsanierung an Bundesfernstraßen - Abgesenkte Auslösewerte; Änderung der „Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97“<br>(ABl. Nr. 43 vom 02.11.2011, S. 1871)                                |
| 01/2013    | 28.01.2013 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2007 (ZTV Beton-StB 07); Änderungen und Ergänzungen<br>(ABl. Nr. 8 vom 27.02.2013, S. 451) |
| 21/2013    | 15.08.2013 | Richtlinien zur Anwendung der Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (ABBV-Richtlinien - RL ABBV)<br>(ABl. Nr. 35 vom 21.08.2013, S. 2254)     |
| 25/2013    | 20.12.2013 | Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL, Ausgabe 2012) (ABl. Nr. 5 vom 05.02.2014, S. 191)                                                                                                                                                       |
| 26/2013    | 28.02.2014 | Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, Ausgabe 2012 (RE 2012) (ABl. Nr. 13 vom 02.04.2014, S. 464)                                                                                    |
| 29/2014    | 02.04.2014 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007/Fassung 2013 (ZTV Asphalt-StB 07/13)<br>(ABl. Nr. 17 vom 30.04.2014, S. 605)                                           |
| 05/2015    | 02.04.2015 | Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Ausgabe 2008 (ABl. Nr. 19 vom 20.05.2015, S. 439)                                                                                                                                                       |

| <b>RdErl.-Nr.</b> | <b>Datum</b> | <b>Titel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 07/2015           | 09.03.2015   | Bestimmung der Linienführung von Bundesfernstraßen; Hinweise zu § 16 Bundesfernstraßengesetz (FStrG), Fassung April 2013 (ABl. Nr. 13 vom 08.04.2015, S. 319)                                                                                                                                                                                 |
| 21/2015           | 30.10.2015   | Verwendung von Offenporigem Asphalt (OPA) im Straßenbau (ABl. Nr. 46 vom 18.11.2015, S. 1211)                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13/2016           | 23.05.2016   | Änderung der Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes /VLärmSchR 97)<br>(ABl. Nr. 23 vom 15.06.2016, S. 623)                                                                                                                                                                                     |
| 14/2016           | 12.10.2016   | Verbesserung des Lärmschutzes an bestehenden Bundesfernstraßen und Landesstraßen im Rahmen der Lärmsanierung; Änderung der Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) sowie Aufhebung der Einschränkungen für Landesstraßen in Brandenburg<br>(ABl. Nr. 46 vom 02.11.2016, S. 1430) |
| 25/2016           | 16.11.2016   | Aufhebung des RdErl 04/2012 (HiU 2. Fortschreibung 08/2011)<br>(ABl. Nr. 52 vom 14.12.2016, S. 1555)                                                                                                                                                                                                                                          |

\* Geltungsdauer abgelaufen bzw. ersetzt

## Normen

VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. Richtlinie VDI 2719. Hrsg.: Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, Düsseldorf, August 1987.

VDI 3722, Blatt 1: Wirkung von Verkehrsräuschen. Richtlinie VDI 3722, Blatt 1. Hrsg.: Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, Düsseldorf, August 1988.

VDI 3722, Blatt 2: Wirkung von Verkehrsräuschen - Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten. Richtlinie VDI 3722, Blatt 2. Hrsg.: Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, Düsseldorf, Mai 2013.

VDI 3782, Blatt 5: Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Depositionsparameter. Richtlinie VDI 3782, Blatt 5. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN, Düsseldorf, zurzeit in Überarbeitung.

VDI 3782, Blatt 7: Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI-Richtlinie VDI 3782, Blatt 7. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2020.

VDI 3783, Blatt 14: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung - Kraftfahrzeugbedingte Immissionen. Richtlinie VDI 3783, Blatt 14. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN, Düsseldorf, zurzeit in Überarbeitung.

VDI 3783, Blatt 19: Entwurf Umweltmeteorologie – Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration. VDI 3783, Blatt 19. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL, April 2017.

VDI 3787 Blatt 3: Umweltmeteorologie - Methoden zur Beschreibung der Luftqualität für die Stadt- und Regionalplanung. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL, Januar 2019.

DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996).

DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung.

DIN 18005 Beiblatt 1: 2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.

DIN 45682: 2020-04, Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes.

## Abkürzungsverzeichnis

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| Abs.     | Absatz                                                          |
| ABl.     | Amtsblatt für Brandenburg                                       |
| Art.     | Artikel                                                         |
| ARS      | Allgemeines Rundschreiben                                       |
| B        | Bundesstraße                                                    |
| BAB      | Bundesautobahn                                                  |
| BauGB    | Baugesetzbuch                                                   |
| BauNVO   | Baunutzungsverordnung                                           |
| BGBI.    | Bundesgesetzblatt                                               |
| BImSchG  | Bundes-Immissionsschutzgesetz                                   |
| BImSchV  | Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes |
| BMV      | Bundesministerium für Verkehr                                   |
| BMVBS    | Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung         |
| BMVI     | Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur        |
| BMDV     | Bundesministerium für Digitales und Verkehr                     |
| B-Plan   | Bebauungsplan                                                   |
| BVerwG   | Bundesverwaltungsgericht                                        |
| bzgl.    | bezüglich                                                       |
| bzw.     | beziehungsweise                                                 |
| ca.      | circa (etwa)                                                    |
| dB(A)    | Dezibel A-bewertet                                              |
| d. h.    | das heißt                                                       |
| DTV      | durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke                       |
| DTVw     | durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke                   |
| etc.     | et cetera (und so weiter)                                       |
| evtl.    | eventuell                                                       |
| FGSV     | Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen           |
| FNP      | Flächennutzungsplan                                             |
| GE       | Gewerbegebiete                                                  |
| GG       | Grundgesetz                                                     |
| ggf.     | gegebenenfalls                                                  |
| H        | Stunde                                                          |
| i. d. R. | in der Regel                                                    |
| IGW      | Immissionsgrenzwert                                             |
| inkl.    | inklusive                                                       |
| i. S.    | im Sinne                                                        |
| Kfz      | Kraftfahrzeug                                                   |
| km       | Kilometer                                                       |
| L        | Landesstraße                                                    |
| lfd.     | laufende                                                        |
| Lkw      | Lastkraftwagen                                                  |
| Lr       | Beurteilungspegel                                               |
| LSW      | Lärmschutzwand                                                  |
| m        | Meter                                                           |
| max.     | maximal                                                         |
| MI       | Mischgebiete                                                    |

|              |                                                                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mind.        | mindestens                                                                                                    |
| RLuS         | Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung                    |
| N            | Nacht                                                                                                         |
| Nr.          | Nummer                                                                                                        |
| OPA          | offenporiger Asphalt                                                                                          |
| OD           | Ortsdurchfahrt                                                                                                |
| OU           | Ortsumgehung                                                                                                  |
| PlaFeR       | Planfeststellungsrichtlinien                                                                                  |
| RAS-Q        | Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Querschnitt                                                     |
| RAS-Verm     | Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Vermessung                                                      |
| RdErl.       | Runderlass                                                                                                    |
| RE           | Richtlinien für die Gestaltung von einheitlichen Entwurfsunterlagen im Straßenbau                             |
| RLS-19       | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen                                                                     |
| ROV          | Raumordnungsverfahren                                                                                         |
| RPS 2001     | Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme                                    |
| RQ           | Regelquerschnitt                                                                                              |
| s            | Sekunde                                                                                                       |
| s.           | siehe                                                                                                         |
| S.           | Seite                                                                                                         |
| sog.         | sogenannte                                                                                                    |
| STU          | Schalltechnische Untersuchung                                                                                 |
| t            | Tonnen                                                                                                        |
| T            | Tag                                                                                                           |
| vgl.         | vergleiche                                                                                                    |
| VLärmSchR 97 | Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes                         |
| VkBl.        | Verkehrsblatt                                                                                                 |
| VwVfG        | Verwaltungsverfahrensgesetz                                                                                   |
| WA           | allgemeine Wohngebiete                                                                                        |
| WE           | Wohneinheit                                                                                                   |
| z. B.        | zum Beispiel                                                                                                  |
| z. T.        | zum Teil                                                                                                      |
| ZTV-Lsw 22   | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen |

Landesbetrieb Straßenwesen  
Brandenburg - LS  
Lindenallee 51  
15366 Hoppegarten