

5 Lärm und Erschütterungen

Schall, der als lästig erlebt wird oder zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führt, wird als Lärm bezeichnet. Neben auralen Wirkungen, der Schädigung des Innenohrs, gibt es extraaurale Wirkungen, d.h. jenseits des Hörorgans bewirkte Funktionsänderungen im physiologischen, psychologischen und sozialen Bereich. Die Lärmbelastung ist in Deutschland wie in anderen europäischen Ländern sehr hoch. Dies ist vor allem auf den weiterhin zunehmenden Straßenverkehr zurückzuführen. Die gesundheitliche Relevanz der Lärmbelastungen wird derzeit intensiv erforscht und kontrovers diskutiert.

Auf dem extraauralen Sektor ist nicht mit einer spezifischen Lärmkrankheit zu rechnen, sondern Lärm wirkt als Stressfaktor und kann als solcher Erkrankungen begünstigen, die durch Stress mit verursacht werden. Die subjektiv erlebte Belästigung durch Lärm ist eine besonders häufig wahrgenommene Form der Umweltbelastung. Die Schwellenwerte für Belästigungsreaktionen liegen bei äquivalenten Dauerschallpegeln von 50 bis 55 dB(A), für erhebliche Belästigungen um 10 dB(A) höher. Schlafstörungen zählen zu den besonders häufigen Lärmfolgen. Leistungsstörungen gehören zu den erheblichen Lärmwirkungen.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse lassen es bislang nicht zu, die von unterschiedlichen Lärmquellen ausgehenden Einwirkungen durch eine akustische Einzelwertangabe zu charakterisieren.

Weiterhin ist festzustellen, dass insbesondere im Verkehrsbereich die technischen Erfolge an den Fahrzeugen oder Flugzeugen durch den zunehmenden Anstieg der Verkehrsstärke zumindest in Teilbereichen wieder kompensiert worden sind. Dies hat zu einer weiterhin starken Verkehrslärmbelastung geführt.

Gegenüber den Geräuschen gehören die Erschütterungen auch 2000 in Sachsen-Anhalt zu den relativ seltenen Umwelterscheinungen. Die Quellen von Erschütterungseinwirkungen waren Anlagen aus Industrie und Gewerbe und Verkehrswege. Die Einwirkungen konnten im Allgemeinen im Nahbereich der Quelle an Wohngebäuden festgestellt werden.

5.1 Ermittlung und Beurteilung

Das MRLU beauftragte bereits 1999 über eine Ausschreibung die öko-contol GmbH Schönebeck die Untersuchungen „Qualitätsanforderungen an Schallimmissionsprognosen“ durchzuführen. Das LAU hatte die Leistungsbeschreibung für diese Untersuchungen zu erarbeiten und sie fachlich zu begleiten. Ziel des Projektes war:

Entwicklung je eines geeigneten Prüfbeispiels für Tennisanlagen, Skateboardanlagen und Gartenlokale zur Überprüfung von Software-Programmen auf Zuverlässigkeit der Berechnungsergebnisse bei bekannten Emissionswerten, richtlinienkonforme Berechnungen mit Software-Programmen für mindestens einen Immissionsort und flächendeckende Darstellung im regelmäßigen 1-dB-Raster und Aussagen über Eignung und Zuverlässigkeit der verwendeten Software-Programme auf der Grundlage der Prüfbeispiele.

Die Untersuchungen wurden Ende 1999 fertiggestellt und am 16.02.2000 fand dazu eine Präsentationsveranstaltung im MRLU in Magdeburg statt, auf der die Ergebnisse und Schlussfolgerungen vorgestellt und verteidigt wurden.

Die Schallausbreitungsberechnungen (Immissionsorte, Immissionsraster) wurden mit vier Software-Programmen durchgeführt. Die Ergebnisse der Berechnungen wurden verglichen und die Ursachen für die aufgetretenen Differenzen ermittelt.

Es zeigte sich, dass Unzulänglichkeiten auftraten. So wurde die kleinste Ausdehnung einer reflektierenden Fläche unterschiedlich definiert. Bei der Berechnung eines Einfügungsdämmmaßes trat bei einem Programm eine große Abweichung auf. Unzulässigerweise wurde bei der Beugung um ein Gebäude die Boden- und Meteorologiedämpfung bei zwei Programmen berücksichtigt.

Die Rasterdarstellungen zeigen Unterschiede in der abschirmenden Wirkung von Mauern, im Verlauf der Iso-Linien und in der unterschiedlichen Anzahl von Versetzen.

Die in Sachsen-Anhalt durchgeführten Untersuchungen sind ein Beitrag für die Normung bezüglich der Qualitätsanforderungen von Software-Programmen für Schallausbreitungsberechnungen.

Im Rahmen des Fortbildungsprogramms 2000 des MRLU wurde das LAU beauftragt, eine Fortbildungsveranstaltung zu den Themenbereichen TA Lärm, Baustellen- und Freizeitlärm zu organisieren und durchzuführen. Diese Veranstaltung fand am 28.06.00 im LAU in Halle für Bedienstete der Umweltämter der Landkreise und kreisfreien Städte, der Staatlichen Umweltämter, der Regierungspräsidien, der Bergämter und für Mitarbeiter von in Sachsen-Anhalt ansässigen Messstellen statt. Die gehaltenen Vorträge umfassten folgende Themen:

- Hinweise des LAI zur Interpretation der TA Lärm,
- Neue TA Lärm - Erfahrungen einer beratenden Fachbehörde,
- Verfahren zur Bestimmung des Meteorologiefaktors C_0 ,
- Ermittlung von Schießgeräuschen - Erfahrungen eines Gutachters,
- Freizeitlärm am Beispiel einer Tennis- und Skateboardanlage,
- Lärmarme Baustelle - Planung, Beratung und Begleitung am Beispiel des UBA-Neubaus in Dessau.

Das Tagungsmaterial im pdf-Format konnte den Teilnehmern per E-Mail zur Verfügung gestellt werden.

In Deutschland besteht ein umfangreiches Instrumentarium für die Ermittlung und Beurteilung der von den Quellen Flugplätze, Sport- und Freizeitanlagen, Anlagen im Anwendungsbereich der TA Lärm und Straßen- und Schienentrassen ausgehenden Geräusche. Zur Beurteilung der Geräuschsituation werden in der Regel die Beurteilungspegel L_r separat für jede Quellenart bestimmt.

Die Europäische Kommission hat im Zuge der Diskussion über die zukünftige Lärmschutzpolitik die Geräusch-Kenngrößen L_{den} und L_{night} erarbeitet und den Mitgliedsländern empfohlen, diese für jede Quellenart separat zu verwenden. L_{den} wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{den} = 10 * \lg \frac{1}{24} (12 * 10^{L_{day}} + 4 * 10^{L_{evening} + 5} + 8 * 10^{L_{night} + 10})$$

und ist somit ein 24-Stundenpegel. L_{day} , $L_{evening}$, und L_{night} sind die A-bewerteten Langzeitmittelungspegel in dB für die zwölfstündige Tageszeit, die vierstündige Abendzeit und die achtstündige Nachtzeit. 5 dB und 10 dB sind Gewichtungsfaktoren für die Abend- bzw. Nachtzeit. Der L_{night} ist der $L_{Aeq,n}$ für die Nachtzeit von 8 Stunden ohne jegliche Gewichtung. Die Tageszeitspannen sind 07.00 Uhr bis 19.00 Uhr für die Tageszeit, 19.00 Uhr bis 23.00 Uhr für die Abendzeit und 23.00 Uhr bis 07.00 Uhr für die Nachtzeit.

Das MRLU beauftragte über eine Ausschreibung die Firma goritzka akustik die Untersuchungen „Anwendung der europäischen Geräuschimmissions-Kenngrößen“ durchzuführen. Das LAU hatte die Leistungsbeschreibung für diese Untersuchungen zu erarbeiten und sie fachlich zu begleiten. Ziel des Projektes war, für die Geräuschquellenarten Straßen- und Schienenverkehr, Industrie- bzw. Gewerbeanlage und Sport- und Freizeitanlage Schallausbreitungsmodelle zu verwenden, für die an Immissionsorten Beurteilungspegel tags und nachts ($L_{r,t}$, $L_{r,n}$) nach den deutschen Normen errechnet werden. Mit den in den Modellen verwendeten Ausgangsgrößen sind die Beurteilungsgrößen L_{den} und L_{night} an den vorherigen Immissionsorten zu bestimmen. Die Beurteilungsgrößen L_{den} und L_{night} sind mit den Beurteilungspegeln L_r zu vergleichen, die Ergebnisse der Vergleiche sind darzustellen und zu diskutieren.

Da es in den deutschen Normen keinen mit dem L_{den} vergleichbaren 24 Stundenpegel gibt, wurden Berechnungsalgorithmen für "deutsche 24-h-Pegel $L_{Aeq,24h}$ " erarbeitet. Basis dieser Berechnungsalgorithmen sind zum einen die reinen energetischen Aspekte und zum anderen eine weitgehende Annäherung an den Berechnungsalgorithmus der deutschen Beurteilungsphilosophie. Im letzten Fall wurde die besondere Bedeutung der lautesten Nachtstunde ausdrücklich berücksichtigt.

Die Interpretation der Ergebnisse zeigt nachfolgende Probleme auf:

- Das Fehlen eines separaten Lärmindexes für den Tageszeitraum (12 Stunden) kann zu Fehlinterpretationen der auftretenden Belästigung führen.

- Durch die Anwendung der lautesten Nachtstunde bei Lärmquellen nach TA Lärm sowie von Sport- und Freizeitlärm können Abweichungen der Nachtpegel von bis zu 9,0 dB(A) auftreten.
- Die Lage der Zeitabschnitte der Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit ist für den L_{den} von untergeordneter Bedeutung. Sollte aber die in der 18. BImSchV angewandte Beurteilung weiterhin Bestand haben, dann ist die Lage der Stunden mit Ruheanspruch von eminenter Bedeutung.
- Die Berücksichtigung der Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit ist auf den Zeitraum "werktags" beschränkt. Da für den Zeitraum "sonn- und feiertags" weitere Zuschläge zu vergeben sind, ist in nachfolgenden Untersuchungen dieser Zeitraum einzubeziehen.

In der Untersuchung werden diskussionswürdige Ansätze einer Angleichung zu einer europäischen rechtlichen Grundlage aufgezeigt. Danach sind die herausgearbeiteten Unterschiede in der Betrachtung der "Bewertung und Bekämpfung des Umgebungslärmes" mehr definitiver als prinzipieller Natur.

Im Jahr 2000 führte das LAU Messeinsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen in Städten und Gemeinden durch. Dabei handelte es sich um spezielle messtechnische Erhebungen, wobei überwiegend automatische Dauermessstationen zum Einsatz kamen. Die Messeinsätze des LAU dienen auch als Amtshilfen für die STAU, die Landratsämter, die Stadt- und Gemeindeverwaltungen. Sie waren überwiegend auf Bürgerbeschwerden im Einwirkungsbereich von Betrieben zurückzuführen. Die Ergebnisse der messtechnischen Erhebungen werden kurz erläutert:

Mit einer automatischen Schallmessstation wurden im Einflussbereich einer Windkraftanlage in Hohenberg-Krusemark Geräuschmessungen durchgeführt. Aus den Messergebnissen wurde ein Beurteilungspegel von 39 dB(A) prognostiziert, der auf eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte hinweist.

In einem Wohnhaus in der Berliner Strasse in Halle-Diemitz wurden während des fließenden Straßenverkehrs Erschütterungen messtechnisch erfasst und nach DIN 4150/2 ausgewertet und beurteilt. Die Beurteilungen führten zu dem Ergebnis, dass die Anwohner durch Erschütterungen des Schwerlastverkehrs auf der Berliner Straße belästigt werden. Eine Entlastung für die Anwohner ist im Ausbau der Straße zu sehen.

In einem Wohnhaus in der Robert-Koch-Straße in Hettstedt wurden im Auftrage des STAU Halle tieffrequente Geräusche mit deutlich hervortretenden Einzeltönen bei den Frequenzen 40 Hz und 80 Hz gemessen. Die Auswertung der Messergebnisse ergab, dass eine erhebliche Belästigung vorliegt.

Das LAU führte für das STAU Magdeburg Erschütterungsmessungen im Einwirkungsbereich eines Holzplatzes in Drübeck durch. Die Auswertungen der Messungen ergaben, dass keine erheblichen Belästigungen durch Erschütterungen vorliegen.

Für den Landkreis Aschersleben-Staßfurt wurde eine Messung und Bewertung von Lärm durch Hundegebell aus einem Tierheim vorgenommen. Die Bewertung erfolgte auf der Grundlage der TA Lärm. Es wurden erhebliche Belästigungen der Anwohner nur für die Nachtzeit durch Hundegebell aus dem Tierheim festgestellt.

5.2 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen

Das MRLU gab anlässlich des am 12. April zum dritten Mal in Deutschland stattfindenden "Tag für die Ruhe - gegen Lärm" eine Pressemitteilung heraus, in der Minister Keller zum Ausdruck brachte, dass Jeder im Alltag dazu beitragen kann, Lärm zu vermeiden. An diesem Tag soll darauf aufmerksam gemacht werden, wie laut es in unserer Umgebung, auf den Straßen und bei der Arbeit ist. Der Minister appelliert an alle, im Alltag bewusster mit dem Thema Lärm umzugehen. In Sachsen-Anhalt hat das Land den Einbau von Schallschutzfenstern seit 1992 mit rund 35 Millionen DM gefördert. Derzeit unterstützt das MRLU die Lärminderungsplanung der Städte.

Unter dem Titel "Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes" hat die Bundesregierung 100 Millionen DM bereitgestellt. Auch für die Folgejahre wurde dieser Betrag eingeplant. Die veranschlagten Mittel sollen in vollem Umfang für Maßnahmen zur Lärmsanierung verwendet werden. Die innerhalb der nächsten zwei Jahre zur Realisierung vorgesehenen Vorhaben sind in der Liste "Vordringlichste Härtefälle für eine Lärmsanierung an bestehenden Eisenbahnstrecken" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und

Wohnungswesen (BMV) aufgeführt. Für Sachsen-Anhalt wurde von der Deutschen Bahn AG ein Streckenabschnitt in Bad Kösen-Lengefeld in dieses Sanierungsprogramm einbezogen.

Um weitere Streckenabschnitte in Sachsen-Anhalt in das Lärmsanierungsprogramm zu integrieren, wurden vom LAU in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt (MWSV) weitere Streckenabschnitte in 9 Städten untersucht. Ziel dieser Untersuchungen ist, eine Rangfolge für Lärmsanierungsmaßnahmen vorzuschlagen.

Schallschutzwände an stark befahrenen Straßen sind in Sachsen-Anhalt nicht mehr die Ausnahme. Zum Beispiel erhielten Wohngebiete mehrerer Städte und Gemeinden zum Schutz vor Straßenverkehrslärm Schallschutzwände oder Schallschutzwälle, die die Lebensqualität der Anwohner verbessern (Abbildung 5.1).



Salzwedel, Schallschutzwand Neubausiedlung



Zerbst, Schallschutzwand WG Klappenberg



Köthen, Schallschutzwand Plötzkauer Ring



Burgliebenau, Schallschutzwand WG Mühlbreite

Abbildung 5.1: Schallschutzwände und -wälle in Sachsen-Anhalt

2000 wurden keine finanziellen Mittel vom Land Sachsen-Anhalt zur Teilfinanzierung von Schallschutzfenstern gemäß Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung des Einbaus von Schallschutzfenstern; RdErl. des MU vom 29.04.96 (MBI.LSA Nr. 33/1996) vergeben. Angaben über die jährlichen Ausgaben des Bundes an Bundesfernstraßen für die Lärmvorsorge und Lärmsanierung (Schallschutzfenster, Schallschutzwände) in Sachsen-Anhalt auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) und der Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 – (VkBfI.Amtlicher Teil H. 12/1997) des BMV für die Jahre 1991 bis 1999 sind in der Tabelle 5.1 aufgeführt.

Tabelle 5.1: Angaben für Schallschutzmaßnahmen in Sachsen-Anhalt

Jahr	Jährliche Ausgaben des Bundes an Bundesfernstraßen für die	
	Lärmvorsorge	Lärmsanierung
	Mio. DM	Mio. DM
1991	1,4	-
1992	0	-
1993	0,1	1,2
1994	3,6	2,9
1995	0,7	1,3
1996	4,2	1,8
1997	8,3	1,1
1998	8,9	1,2
1999	9,0	0,9

Quelle: Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen. BMV/1999

Das MRLU beauftragte über eine Ausschreibung die LÄRMKONTOR GmbH, Hamburg die Untersuchungen „Lärminderung durch eine Schallschutzwand im Urteil der Betroffenen“ durchzuführen. Das LAU hatte die Leistungsbeschreibung für diese Untersuchungen zu erarbeiten und sie fachlich zu begleiten. Es soll untersucht werden, in welchem Maße der Bau einer Schallschutzwand die Belästigung der Anlieger reduziert und wie diese Lärminderungsmaßnahme das Belästigungsurteil, das subjektive Erleben von Belästigung, determiniert. Das zu erstellende Gutachten soll einen Vergleich zwischen den Urteilen der Betroffenen vor und nach Errichtung einer Schallschutzwand ziehen, wobei die Ergebnisse von Befragungen der Betroffenen über die Belästigung und Störung in Beziehung zur akustischen Belastung zu setzen sind.

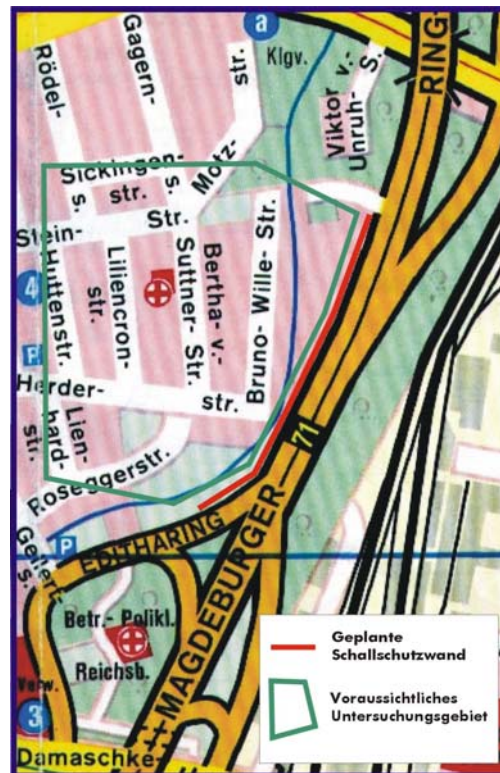


Abbildung 5.2: Untersuchungsgebiet am Magdeburger Ring

Als Untersuchungsgebiet wurde das Wohngebiet hinter der geplanten Schallschutzwand am Magdeburger Ring zwischen Albert-Vater-Straße und Damaschkeplatz gewählt (s. Abbildung 5.2).

Im Jahr 2000 wurde der akustische Teil der Aufgabenstellung, die Festlegung des Untersuchungsgebietes und die Bestimmungen der Immissionswerte an den Immissionsorten, die Erstellung eines Fragebogens, die Befragungsdaten und deren Aufbereitung und Auswertung fertiggestellt. Nach Fertigstellung der Schallschutzwand 2001 erfolgt eine zweite Befragungsuntersuchung.

5.3 Lärminderungsplanung

Die Europäische Kommission (EU) hat einen Vorschlag für eine Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vorgelegt, um eine Grundlage für die Verminderung der Lärmbelastung in der EU zu schaffen. Kernstück des Vorschlages ist die Einführung so genannter Lärmkarten für städtische Ballungsräume mit über 100 000 Einwohnern und für Gebiete in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und Großflughäfen. Diese Lärmkarten werden auf lokaler Ebene veröffentlicht, damit die Öffentlichkeit informiert ist.

Bereits 1997 wurde in Sachsen-Anhalt die Detailanalyse der Konfliktgebiete, deren Grundlage die Schallimmissions-, Immissionsempfindlichkeits- und Konfliktpläne sind, für den Hauptemittenten Straßenverkehr externen Auftragnehmern in Auftrag gegeben, wobei für die Städte Dessau, Eisleben, Halle, Roßlau und Wolmirstedt die vorbereitende Lärminderungsplanung bereits vorliegt. Das LAU war vom MRLU beauftragt, die entsprechenden Leistungsbeschreibungen der Untersuchungen zu erarbeiten, Anlaufberatungen durchzuführen und die Vorhaben fachlich zu begleiten.

Der Schallimmissionsplan ist die flächenhafte, farbige Darstellung der Immissionen in Städten durch verschiedene Geräuschquellen. Der Konfliktplan stellt flächenhaft und farbig die Unterschiede aus den Immissionswerten des Schallimmissionsplanes und den zulässigen Immissionswerten dar. Der Immissionsempfindlichkeitsplan ist die kartografische, farbige Darstellung der schutzwürdigen Gebiete. Die Detailanalyse der Konfliktgebiete beinhaltet eine Betroffenheitsanalyse mit den Bearbeitungsschritten:

- Kennzeichnung der kleinräumigen Konfliktbereiche,
- Berechnung von Lärm-Einwohner-Kennzahlen (K_{LE}) für die Konfliktbereiche,
- Prioritätenreihung von notwendigen Lärminderungsmaßnahmen für die Konfliktbereiche.

Die Abbildung 5.3 zeigt den Bearbeitungsstand der vorbereitenden Lärminderungsplanung in Sachsen-Anhalt.

In Weiterführung der Lärminderungsplanung in Sachsen-Anhalt wurde bereits 1999 mit der vorbereitenden Lärminderungsplanung der Stadt Zerbst, die gemäß Auftrag des MRLU vom LAU in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung zu erarbeiten war, begonnen. Zunächst wurde eine abgestimmte organisatorische und zeitliche Ablaufplanung auf der Grundlage vorhandener Leistungsbeschreibungen erarbeitet. Das vorhandene digitale Stadtmodell erwies sich für die Bearbeitung der vorbereitenden Lärminderungsplanung als vorteilhaft, erforderte aber umfangreiche Anpassungsarbeiten, die im Jahr 2000 noch nicht abgeschlossen werden konnten. Durch die Stadt Zerbst verlaufen die Bundesstraßen B 184 und B 187a sowie die Bahnstrecke Magdeburg-Dessau. Diese Verkehrswege stellen die wesentlichen Geräuschquellen in Zerbst dar. Auf Grund dieser Situation ist eine nicht nur punktuelle Verlärmung der Stadt Zerbst durch Verkehrslärm vorhanden.

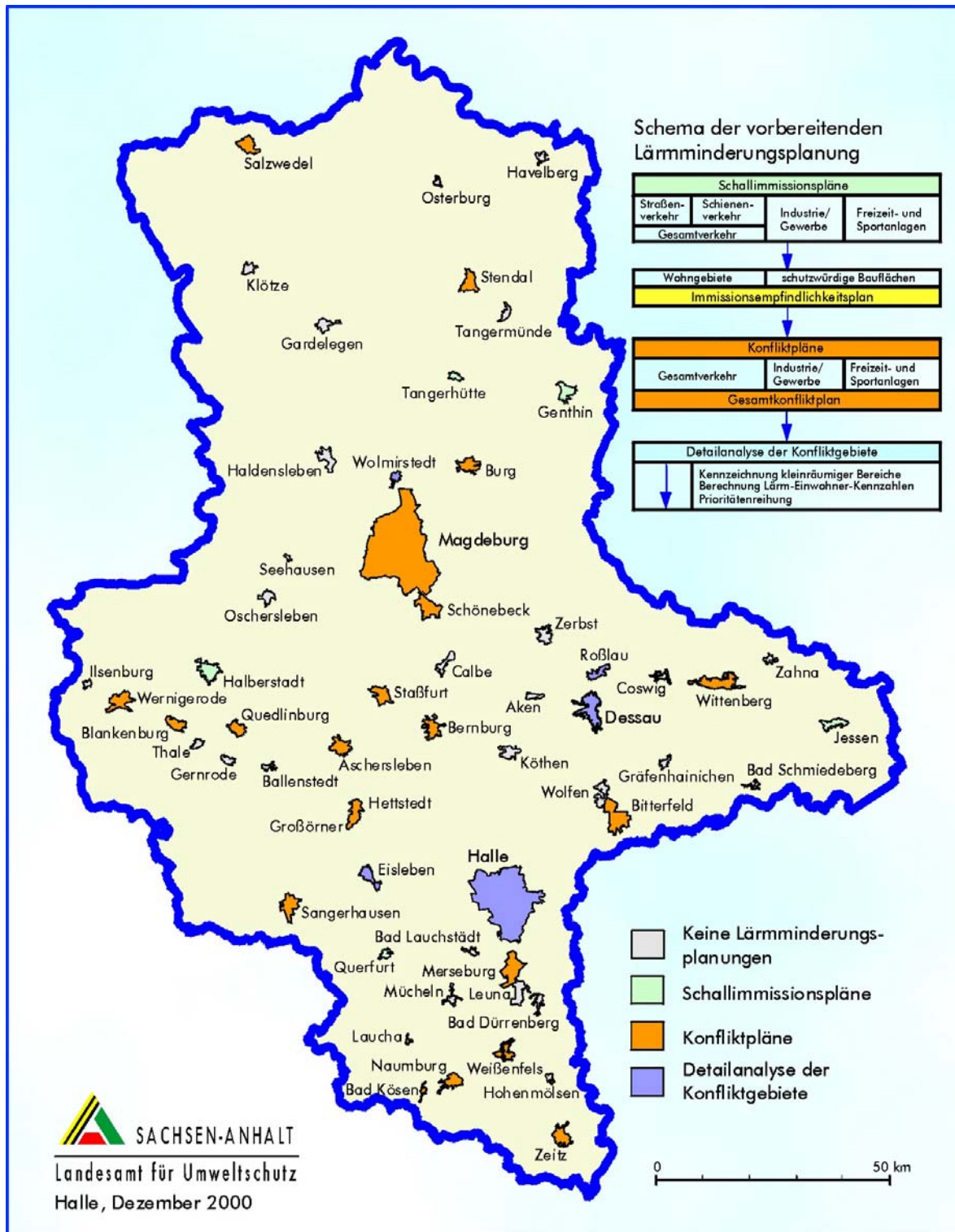


Abbildung 5.3: Lärminderungsplanung in Sachsen-Anhalt