

Schalltechnischer Bericht

Nr. 08-14

Ermittlung und Beurteilung der Straßenverkehrslärmimmission im Bebauungsplangebiet Nr. 3 „Waterfohr“ im Ortsteil Horst der Stadt Werne

Auftraggeber: Stadt Werne, Konrad-Adenauer-Platz 1, 59368 Werne

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Draeger
Dipl.-Ing. (FH) Frank Draeger

Datum: 19. 5. 2008
Seitenzahl: 36

Kurzfassung:

Die Straßenverkehrslärmpegel im Bebauungsplangebiet Nr. 3 „Waterfohr“ werden mit einer Prognose ermittelt und beurteilt. Den Bauflächen werden Lärmpegelbereiche zugeordnet. Die entsprechend notwendigen Lärmschutzmaßnahmen werden dokumentiert.



Inhalt

0. Aufgabenstellung	3
1. Beurteilungsgrundlagen	3
1.1. Orientierungswerte	5
2. Bebauungsplan Nr. 3 „Waterfohr“	6
3. Verkehrslärmemission.....	8
4. Straßenverkehrslärmimmission.....	11
5. Beurteilung der Immissionspegel	16
6. Lärmschutzmaßnahmen	16
6.1. Aktive Lärmschutzmaßnahmen	16
6.2. Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	22
6.3. Anforderungen an die Außenbauteile nach DIN 4109	29
6.4. Ergänzende Beurteilung mit alternativer Lärmschutzwand.....	31
7. Zusammenfassung	34
Anhang.....	36



0. Aufgabenstellung

In Werne, im Stadtteil Horst, ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 3 „Waterfohr“ der Stadt Werne geplant. Eine bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche soll neu genutzt werden. Es ist die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes (WA) vorgesehen. Das Plangebiet grenzt an die Auf-/ Abfahrt zwischen der Landesstraße L 518 - Nordlippestraße und der Landesstraße L 844 - Herberner Straße an. In weiterer Entfernung befinden sich die Bundesautobahn A1 und die Kreisstraße K 12.

Die auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmission durch die Straßen L 518, L 844, K 12 und die BAB 1 soll ermittelt und beurteilt werden. Erforderlichenfalls sollen Lärmschutzmaßnahmen zur Festsetzung im Bebauungsplan vorgeschlagen werden.

1. Beurteilungsgrundlagen

Diese Untersuchung berücksichtigt folgende Richtlinien und Unterlagen:

- [1] DIN 18 005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Mai 1987
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, 12. Juni 1990
- [4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen, Köln 1990
- [5] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise November 1989, Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin
- [6] Beiblatt 1 zu DIN 4109: Schallschutz im Hochbau Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren November 1989, Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin
- [7] Planunterlagen
 - Städtebaulicher Entwurf als DXF-Datei (Staedt_Entwurf.dxf)
 - Auszüge aus der deutschen Grundkarte als TIF-Datei, Bereich Horst (431202.tif; 431201.tif; 421232.tif; 421231.tif)



[8] Verkehrszahlen

- Straßenverkehrszählung 2005
Hochrechnungsergebnisse des Landes NRW
 - Landesstraße L 518, Zählstelle 1211
 - Bundesautobahn A 1, Zählstelle 2100
 - Bundesautobahn A 1, Zählstelle 2102
- Korrekturfaktoren zur Trendprognose der nach 20 Jahren zu erwartenden maßgeblichen Verkehrszahlen genannt von der Straßenbauverwaltung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe, unter Bezugnahme auf das Schreiben zu Verkehrsstärken-Trendprognosen der Straßenbauverwaltung des LWL vom 5. 8. 1992
- Verkehrszählergebnisse der Stadt Werne
 - Kreisstraße K 12 - Hellstraße
 - Auffahrt L 518 - Nordlippestraße Horst
 - Abfahrt L 518 - Nordlippestraße Horst
 - L 844 - Herberner Straße, innerorts Horst



1.1. Orientierungswerte

Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen die in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1: Orientierungswerte für Verkehrslärm nach Beiblatt 1 zur
DIN 18 005 Teil 1 [2]

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Reines Wohngebiet (WR) Wochenendhausgebiet, Ferienhausgebiet	50	40
Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS), Campingplatzgebiet	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45
Dorfgebiet (MD), Mischgebiet (MI)	60	50
Kerngebiet (MK), Gewerbegebiet (GE)	65	55
Sondergebiet (SO), soweit schutzbedürftig, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Wo im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.



2. Bebauungsplan Nr. 3 „Waterfohr“

Das zu betrachtende Bebauungsplangebiet befindet sich am nördlichen Ortsrand von Werne-Horst, südlich der L 518. Das Plangebiet grenzt im Osten an die vorhandene Wohnbebauung an der Straße „Alte Herberner Straße“, im Süden an den Weg „Waterfohr“, im Westen an landwirtschaftliche Nutzfläche und im Norden an die Auf-/Abfahrt zwischen der Landesstraße L 518 - Nordlippestraße und der Landesstraße L 844 - Herberner Straße an. Weiter westlich, in ca. 2 km Entfernung verläuft die Bundesautobahn A 1. Im Süden, in ca. 130 m Abstand befindet sich die Kreisstraße K 12.

Die Bauflächen im Plangebiet sollen als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Es sollen Gebäude mit bis zu 2 Vollgeschossen zulässig sein. Die Lage der einzelnen überbaubaren Flächen steht noch nicht fest.

In der Abbildung 1 auf der Seite 7 ist der städtebauliche Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 3 „Waterfohr“ dargestellt.

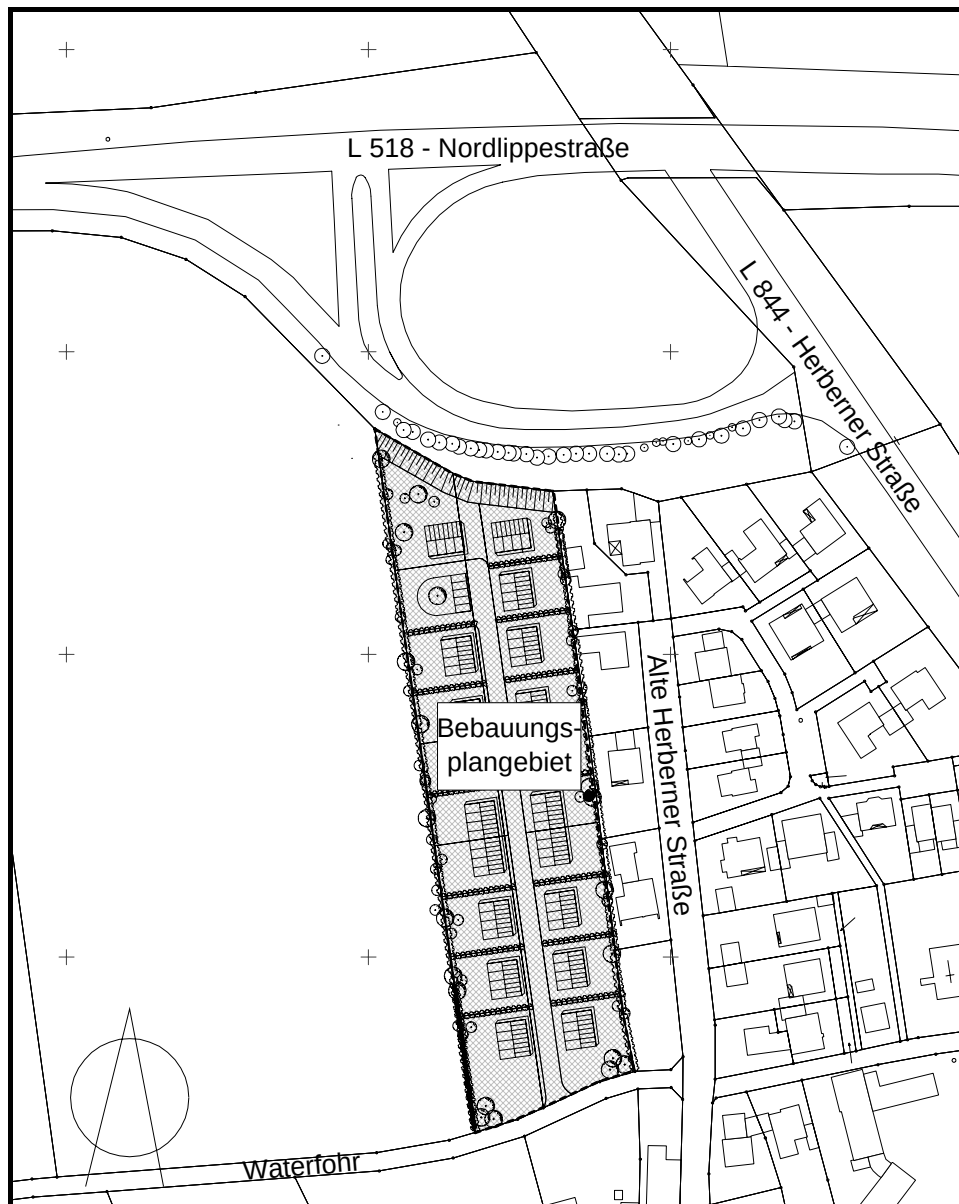


Abbildung 1: Lageplan, Städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan Nr. 3 „Waterfohr“, Maßstab 1:2500



3. Verkehrslärmemission

Die Verkehrslärmpegel auf dem Bebauungsplangebiet werden vom Straßenverkehr auf den Landesstraßen L 518, L 844, deren Verbindungsstraße sowie der Bundesautobahn A 1 und der Kreisstraße K 12 bestimmt.

Der Emissionspegel eines Straßenabschnitts $L_{m,E}$ ergibt sich nach der Richtlinie RLS-90 [4] nach der Gleichung:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

$L_m^{(25)}$: Mittelungspegel von einem langen geraden Fahrstreifen in 25 m Entfernung

D_v : Korrektur für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten v

D_{StrO} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{Stg} : Korrektur für Steigungen und Gefälle

D_E : Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Quellen (nur bei Spiegelschallquellen)

Für die L 518 und die BAB 1 nennen die Hochrechnungsergebnisse der Straßenverkehrszählung 2005 des Bundes [8] die in der Tabelle 2 aufgeführten Verkehrsmengen:

Tabelle 2: Analyse-Verkehrszahlen L 518 und BAB 1 für das Jahr 2005

Straße	DTV [Kfz/24h]	M [Kfz/h]		p [%]	
		tags	nachts	tags	nachts
L 518 Nordlippestraße Zählstelle 4312/1211	12427	653	104	5,6	7,7
A 1 AS Hamm-Bockum / Werne - AS Ascheberg Zählstelle 4211 / 2100	53054	3015	602	13,6	25,3
A 1 AS Hamm-Bergkamen AS Hamm-Bockum / Werne Zählstelle 4312 / 2102	58502	3325	664	13,1	24,4

DTV : Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h

M : maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h

p : maßgebender LKW-Anteil in % (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht)

Die Ergebnisse der Verkehrszählungen der Stadt Werne für die benachbarten Straßen L 844 südlich der L 518, die Verbindungsstraße zwischen der L 518 und der L 844 und die K 12 sind in der Tabelle 3 auf Seite 9 aufgeführt. Sie werden im Folgenden als zur Zeit typische durchschnittliche Belastung berücksichtigt.

**Tabelle 3: Verkehrszählergebnisse 2008**

Straße	DTV [Kfz/24h]	M [Kfz/h]		p [%]	
		tags	nachts	tags	nachts
K 12 Hellstraße	1066	63,7	10,1	3,5	0,6
Auffahrt Nordlippestraße	782	45,4	10,3	3,3	3,5
Abfahrt Nordlippestraße	850	52,3	9,1	6,7	6,1
Herbener Straße , südlich Nordlippestraße	987	61,1	9,1	7,3	4,4

DTV : Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h

M : maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h

p : maßgebender LKW-Anteil in % (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht)

Als angemessener Prognosezeitpunkt zwischen 10 und 20 Jahren wird im Folgenden das Jahr 2025 gewählt. Objektbezogene Verkehrsprognosen liegen für die betrachtete Straße für diesen Zeitpunkt nicht vor. Nach Auskunft des Landesbetriebes Straßen NRW, Niederlassung Meschede, können die Prognosezahlen für die durchschnittliche Verkehrsbelastung im Jahr 2025 aus den Analysewerten 2005 nach Tabelle 2 durch Multiplikation der Kfz-Zahlen mit dem Faktor 1,128 und der LKW-Anteile mit dem Faktor 1,37 ermittelt werden. Der Ansatz berücksichtigt den zu erwartenden erhöhten Anstieg des LKW-Verkehrs. Für die Werte nach Tabelle 3 betragen die entsprechenden Faktoren für die Verkehrsmenge 1,109 und für die LKW-Anteile 1,315 (Prognosezeitraum 17 Jahre).

Die Prognoseverkehrszahlen und die nach der Richtlinie RLS-90 [4] resultierenden Emissionspegel sind auf Seite 10 in der Tabelle 4 aufgeführt.

Weitere Eingangsdaten für die Berechnung:

Steigung/Gefälle: $\leq 5 \%$; $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$

Straßenoberfläche: nichtgeriffelter Gussasphalt; $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$

**Tabelle 4: Maßgebliche Prognoseverkehrszahlen für das Jahr 2025 und resultierende Prognose-Emissionspegel**

Straße	M		p		L _{m,E}	
	[Kfz/h]		[%]		[dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
A1 - nördlich AS Hamm-Bockum / Werne, v = 130 km/h	3400,9	679,1	18,6	34,7	77,9	72,1
A1 - südlich AS Hamm-Bockum / Werne, v = 130 km/h	3750,6	749,0	17,9	33,4	78,2	72,5
L 518 Nordlippestraße / Lipperandstraße, v = 100 km/h	736,6	117,3	7,7	10,5	68,0	60,6
L 518 Nordlippestraße / Lipperandstraße, v = 70 km/h	736,6	117,3	7,7	10,5	65,8	58,7
Auf- und Abfahrt Nordlippestraße, v = 70 km/h	108,3	15,7	6,7	6,2	57,2	48,6
L 844 Herberner Straße, v = 70 km/h	67,8	10,1	9,6	5,8	56,1	46,2
K 12 Hellstraße, v = 50 km/h	70,6	11,2	4,6	0,8	52,2	41,9

DTV : Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h

v : zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h

M : maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h

p : maßgebender LKW-Anteil in % (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht)

L_{m,E} : Emissionspegel in dB(A)



4. Straßenverkehrslärmimmission

Die rechnerische Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt, auf Grundlage der im Kapitel 3 angegebenen Prognose-Emissionspegel, mit einer Schallausbreitungsberechnung. Die Beurteilungspegel L_r ergeben sich nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [4] nach der Gleichung

$$L_r = L_m + K$$

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

L_m : Mittelungspegel am Immissionsort als energetische Summe der Teilstückmittelungspegel $L_{m,i}$

K : Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen

$L_{m,i}$: Mittelungspegel am Immissionsort für das Teilstück i

D_l : Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge

D_s : Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände

D_{BM} : Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B : Pegeländerung (Abschirmung und Reflexion) durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Die Berechnungen erfolgen mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm Cadna/A 3.7.123. Das EDV-Programm erfüllt die Anforderungen der Richtlinie „Test 94“ des Bundesministeriums für Verkehr, Abteilung Straßenbau.

Die einzelnen Fahrbahnstreifen werden so in Teilstücke aufgeteilt, dass der Abstand zwischen dem Immissionsort und der Mitte des Teilstücks mindestens doppelt so groß ist, wie die Teilstücklänge. Zur Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen erfolgt gegebenenfalls eine feinere Aufteilung. Die Aufteilung erfolgt entsprechend dem Verfahren 1 der Richtlinie RBLärm-92 (exaktes Verfahren).

Da der Abstand zur nächsten lichtzeichengeregelten Kreuzung mehr als 100 m beträgt, sind Pegelzuschläge K nicht zu berücksichtigen.

Die Berechnungen erfolgen flächenhaft für das unbebaute Gelände. Die gewählte Immissionsorthöhe beträgt, entsprechend den Bedingungen im Bereich der benachbarten Wohnbebauung, für die Erdgeschoss 2,8 m über Grund. Die Berechnungen für das Obergeschoss / Dachgeschoss erfolgen für eine Immissionsorthöhe von 5,6 m.

Die Abschirmungen durch die benachbarten bestehenden Gebäude werden berücksichtigt. Die Berechnung berücksichtigt außerdem, entsprechend der Richtlinie RLS-90 [4], erste Schallreflexionen an diesen Gebäuden.

In Abbildung 2 bis Abbildung 5 auf den Seiten 12 bis 15 sind die Beurteilungspegel für das Erdgeschoss und das in diesem Fall zur Beurteilung maßgebliche (lauteste) Obergeschoss / Dachgeschoss, getrennt für den Tag und für die Nacht in Lärmkarten flächenhaft dargestellt. Die Flächenfarbe wechselt in 5 dB-Schritten. Der Abstand zwischen den Iso-dB-Linien entspricht 1 dB-Schritten.

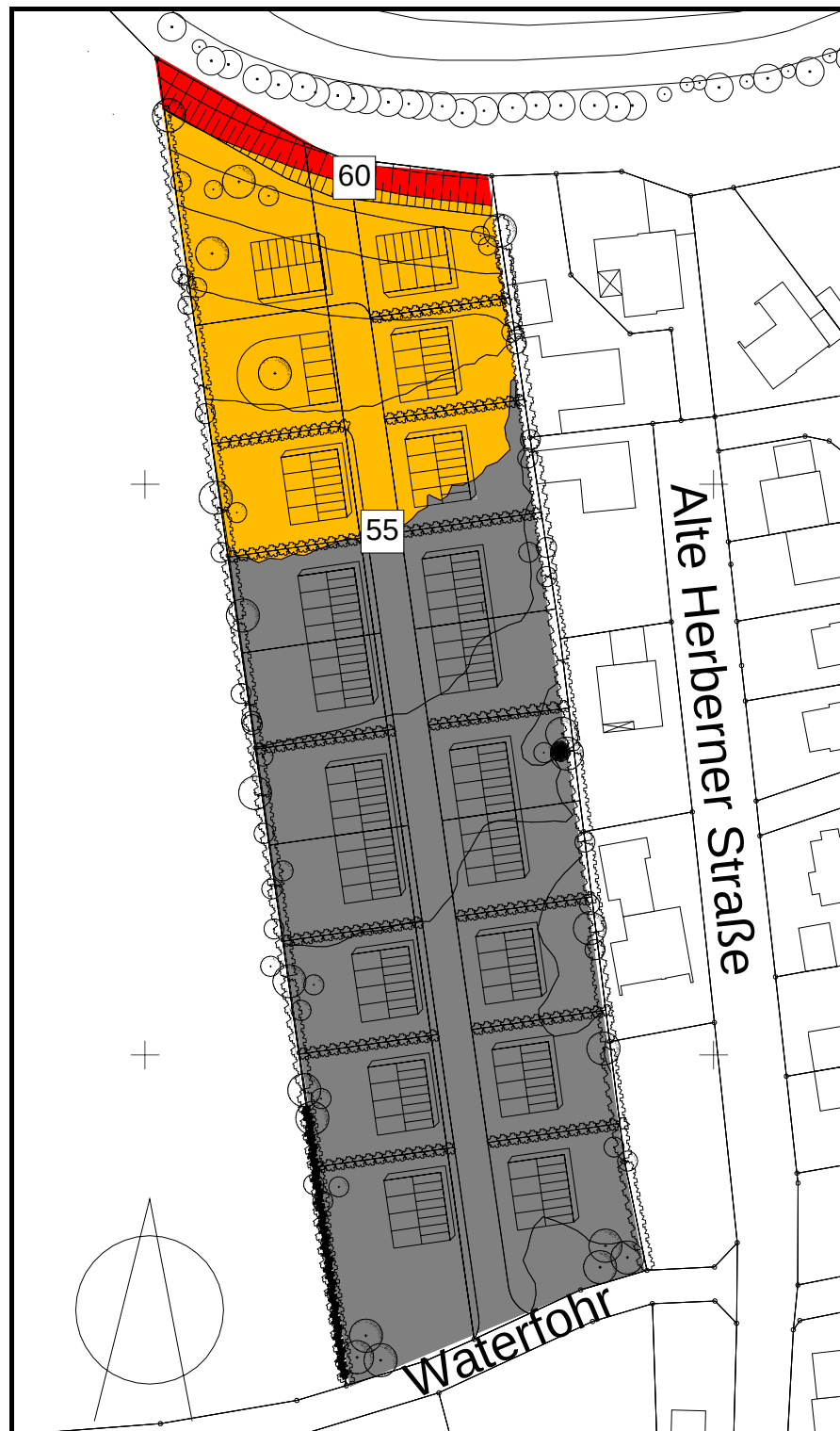


Abbildung 2: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r , Erdgeschoss, Beurteilungszeitraum Tag, Maßstab 1:1250

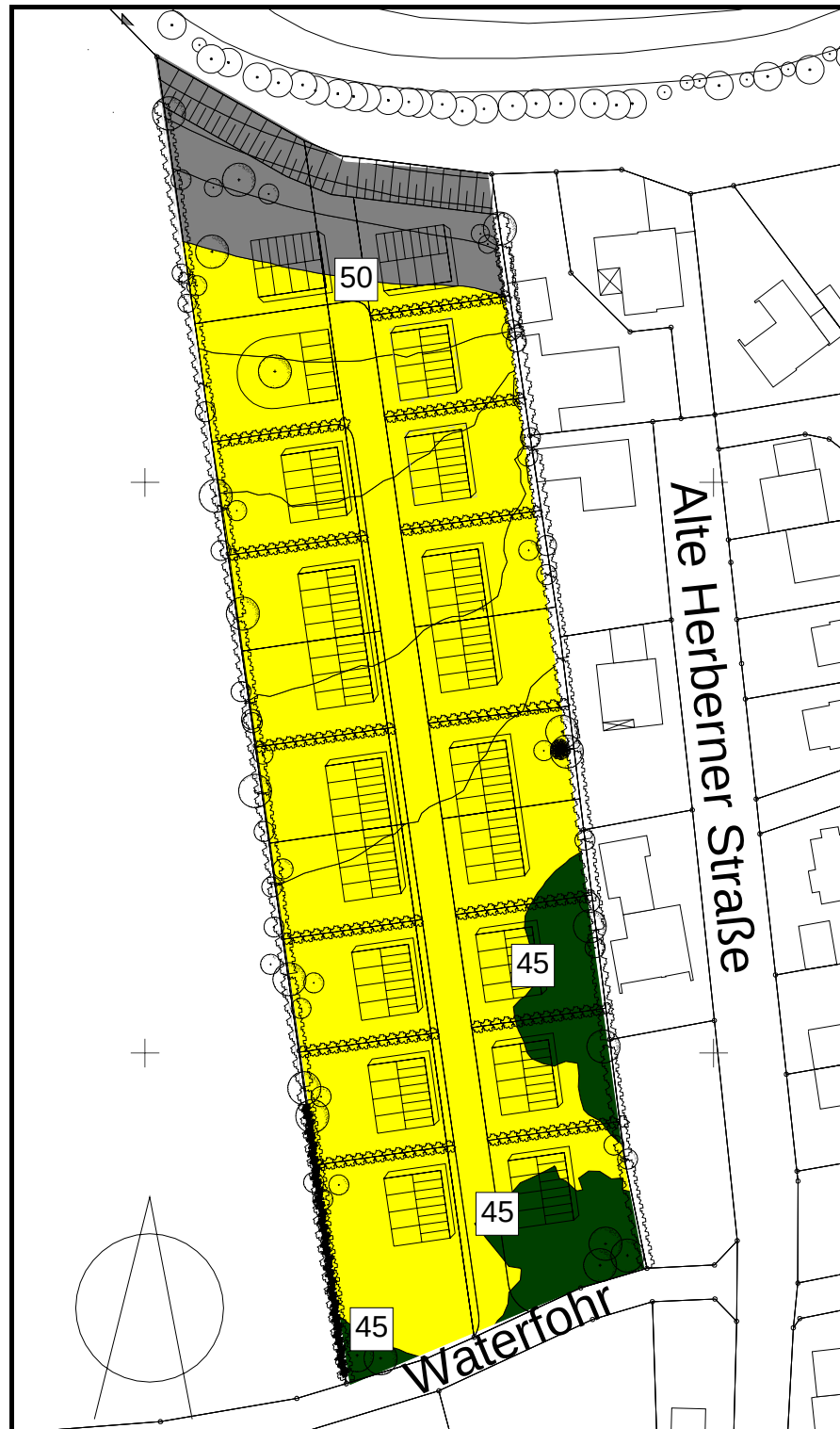


Abbildung 3: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r , Erdgeschoss, Beurteilungszeitraum Nacht, Maßstab 1:1250

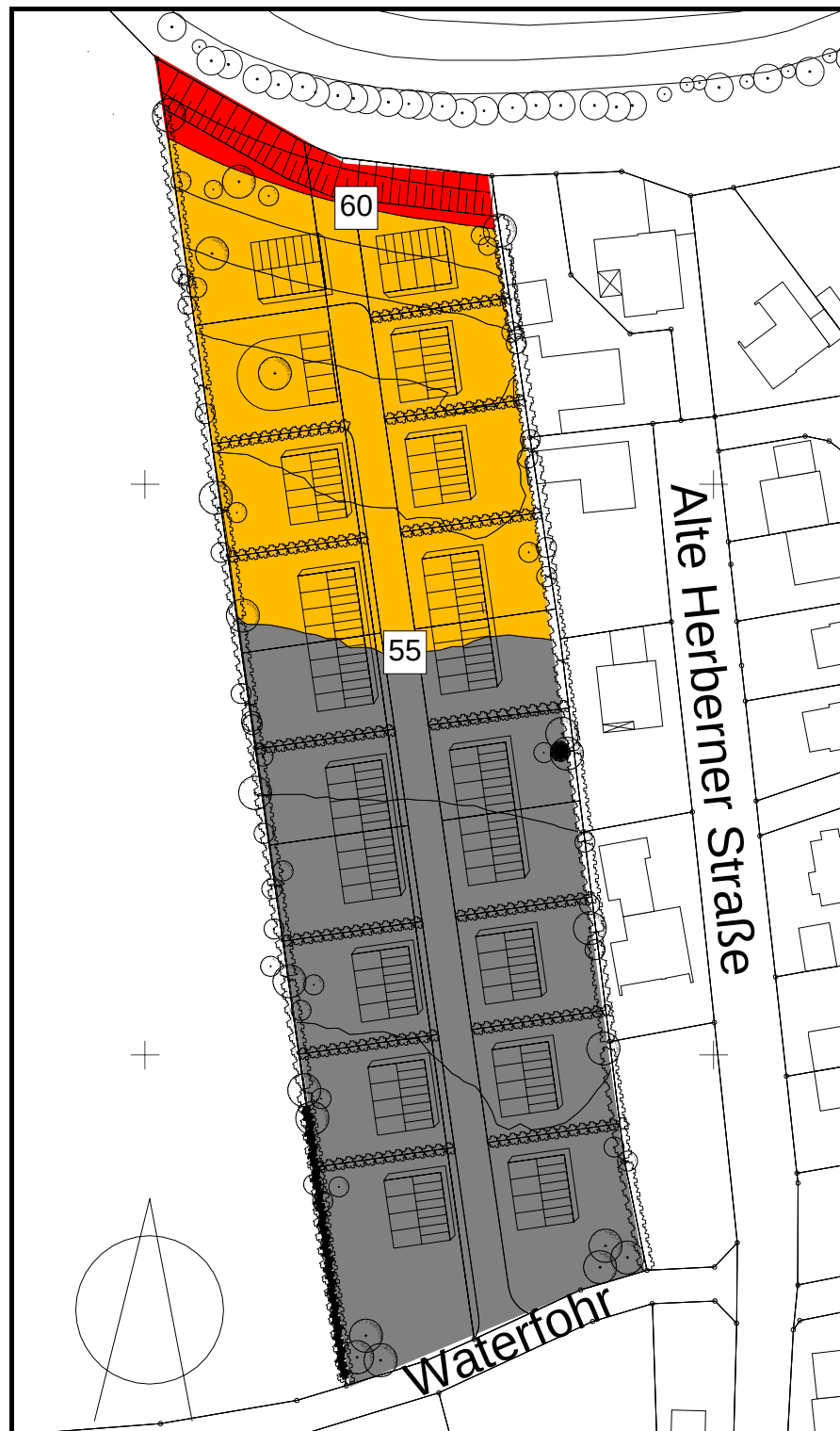


Abbildung 4: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r , Obergeschoss / Dachgeschoss, Beurteilungszeitraum Tag, Maßstab 1:1250

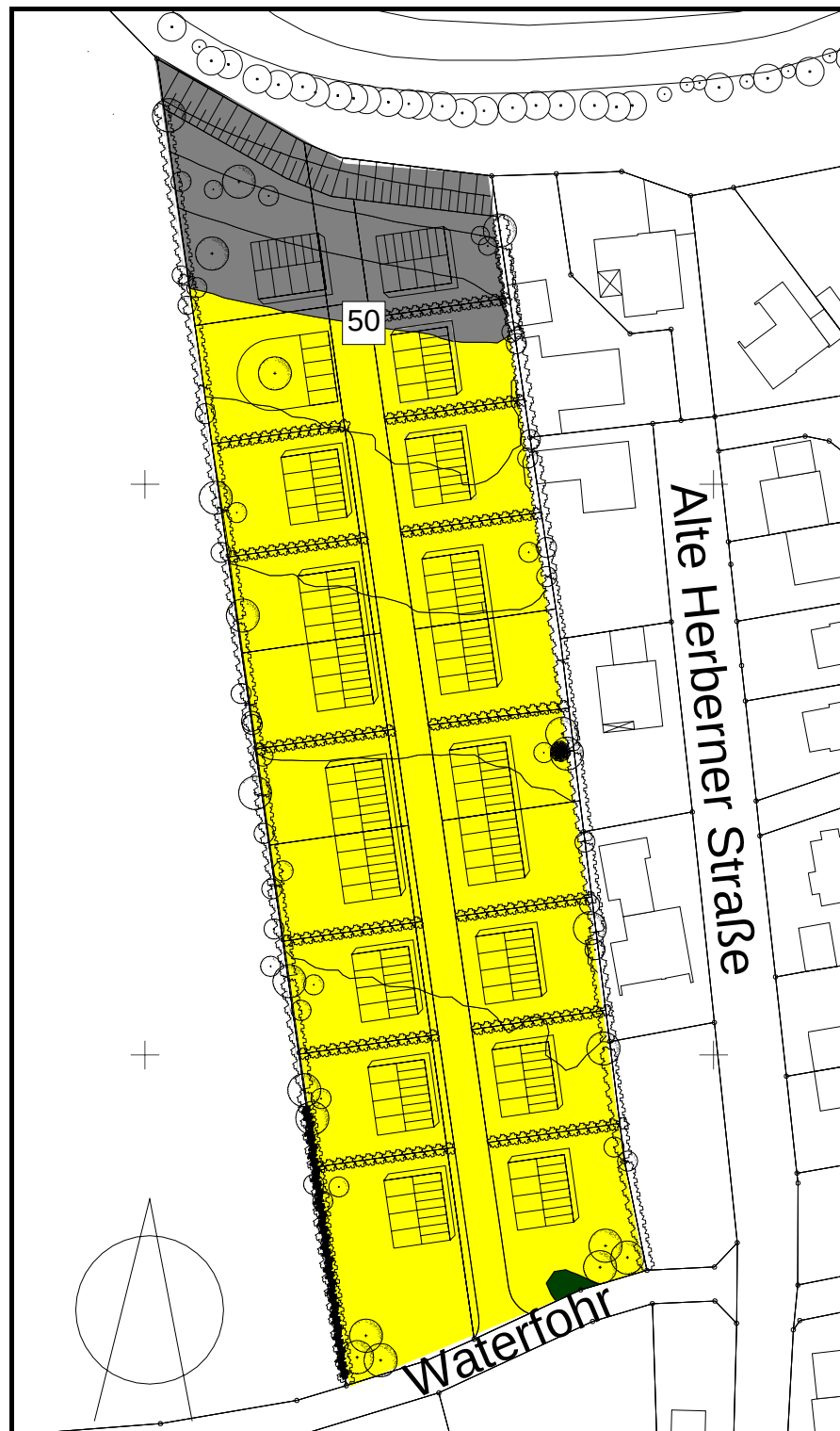


Abbildung 5: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r , Obergeschoss / Dachgeschoss, Beurteilungszeitraum Nacht, Maßstab 1:1250



5. Beurteilung der Immissionspegel

Die Verkehrslärm-Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete (WA) nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] betragen 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht.

Die Verkehrslärmkarten im Kapitel 4 zeigen, dass tags der Orientierungswert auf der nördlichen Hälfte des Bebauungsplangebietes überschritten wird. Die Beurteilungspegel werden dabei in diesem Bereich von der L 518 und der Auf- / Abfahrt der L 518 bestimmt. Auf dem der Auf- / Abfahrt nächstgelegenen 16 m breiten Bereich wird zusätzlich der 4 dB(A) höhere Grenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV [3] überschritten, oberhalb dessen mit schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu rechnen ist. Ab einem Abstand von ca. 100 m zur Nordgrenze des Plangebietes sind tags keine Überschreitungen zu erwarten.

Während der Nacht ergibt die Prognose auf dem gesamten Bebauungsplangebiet teilweise wesentliche Überschreitungen des Orientierungswertes. Auch der Grenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] wird im nördlichen Bebauungsplanbereich überschritten. Die Überschreitungen des Orientierungswertes reichen von 1 dB im Süden des Plangebietes bis 8 dB im Norden. Ab einem Abstand von ca. 60 m zur nördlichen Plangebietesgrenze (ab der, von der Nordgrenze aus gesehenen 3. bzw. 4. Baureihe entsprechend dem vorliegenden städtebaulichen Entwurf) wird der Grenzwert der 16. BImSchV [3] eingehalten.

6. Lärmschutzmaßnahmen

Im gesamten Plangebiet kommt es, entsprechend Kapitel 5, zu Orientierungswert-überschreitungen, wobei tags die Überschreitungen auf die nördliche Plangebiethälfte beschränkt sind.

6.1. Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Als aktive Lärmschutzmaßnahmen werden im allgemeinen Maßnahmen bezeichnet, die durch Veränderungen am Verkehrsweg (z. B. günstige Streckenführung, Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, geräuschärmere Fahrbahn) beziehungsweise durch Pegelreduzierung auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Abschirmung, Absorption) den Außenlärmpegel im schutzbedürftigen Bereich senken. In den meisten Fällen kommen dabei Lärmschutzwände beziehungsweise Lärmschutzwälle in Betracht, die entweder nahe am Verkehrsweg oder nahe an der schutzbedürftigen Nutzung positioniert sind.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen schützen neben den Wohnräumen auch die Außenwohnbereiche (z. B. Gärten, Terrassen und Balkone) und haben Vorrang vor passiven Maßnahmen (Lärmschutzfenster etc.).

Die Immissionspegel im Bebauungsplangebiet werden im Wesentlichen von der L 518 - Nordlippestraße und der Auf- / Abfahrt zwischen L 518 und L 844 bestimmt.



Eine Lärmschutzwall- oder Wandanlage müsste daher im Bereich der nördlichen Bebauungsplangrenze errichtet werden.

Im Folgenden berücksichtigen wir eine 5 m hohe und ca. 60 m lange Lärmschutzwall- oder Wandanlage im Bereich der nördlichen Bebauungsplangrenze. Die angenommene Position und Ausdehnung der Lärmschutzanlage ist in den Lärmkarten (Abbildung 6 bis Abbildung 9) dargestellt.

Die bei Berücksichtigung einer 5 m hohen Lärmschutzanlage entlang der Nordgrenze resultierenden Beurteilungspegel sind in Abbildung 6 bis Abbildung 9 auf den Seiten 18 bis 21 für das Erdgeschoss und das Obergeschoss / Dachgeschoss, getrennt für den Tag und für die Nacht, in Lärmkarten flächenhaft dargestellt. Die Flächenfarbe wechselt in 5 dB-Schritten. Der Abstand zwischen den Iso-dB-Linien entspricht 1 dB-Schritten.

Eine 5 m hohe Lärmschutzwall- oder Wandanlage führt in Erdgeschosshöhe tags zu einer Einhaltung des Orientierungswertes (55 dB(A)) im nahezu gesamten Bebauungsplangebiet, Überschreitungen ergeben sich nur noch auf einer kleinen Fläche im Bereich der südöstlichen Bebauungsplanecke (bis zu 3 dB Überschreitung). In Höhe des Obergeschosses / Dachgeschosses ergeben sich Orientierungswertüberschreitungen bis zu einem Abstand von ca. 85 m zur nördlichen Bebauungsplangrenze. Überschreitungen des 4 dB höheren Grenzwertes der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV [3] (59 dB(A)) ergeben sich tags nicht.

Nachts ergibt sich bei Annahme einer 5 m hohen Lärmschutzwall - oder Wandanlage die Einhaltung des Orientierungswertes (45 dB(A)) in kleineren südlichen Plangebietsbereichen in Erdgeschosshöhe. In Höhe des Oberschosses / Dachgeschosses wird der Nacht-Orientierungswert auf dem gesamten Plangebiet überschritten. Der Grenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] (49 dB(A)) wird nachts nahezu im gesamten Bebauungsplangebiet eingehalten. Geringe Überschreitungen (bis zu 2 dB) ergeben sich in Höhe des Obergeschosses / Dachgeschosses noch am Nordrand des Plangebietes.



Abbildung 6: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r mit 5 m Lärmschutzwand, Erdgeschoss, Beurteilungszeitraum Tag, Maßstab 1:1250

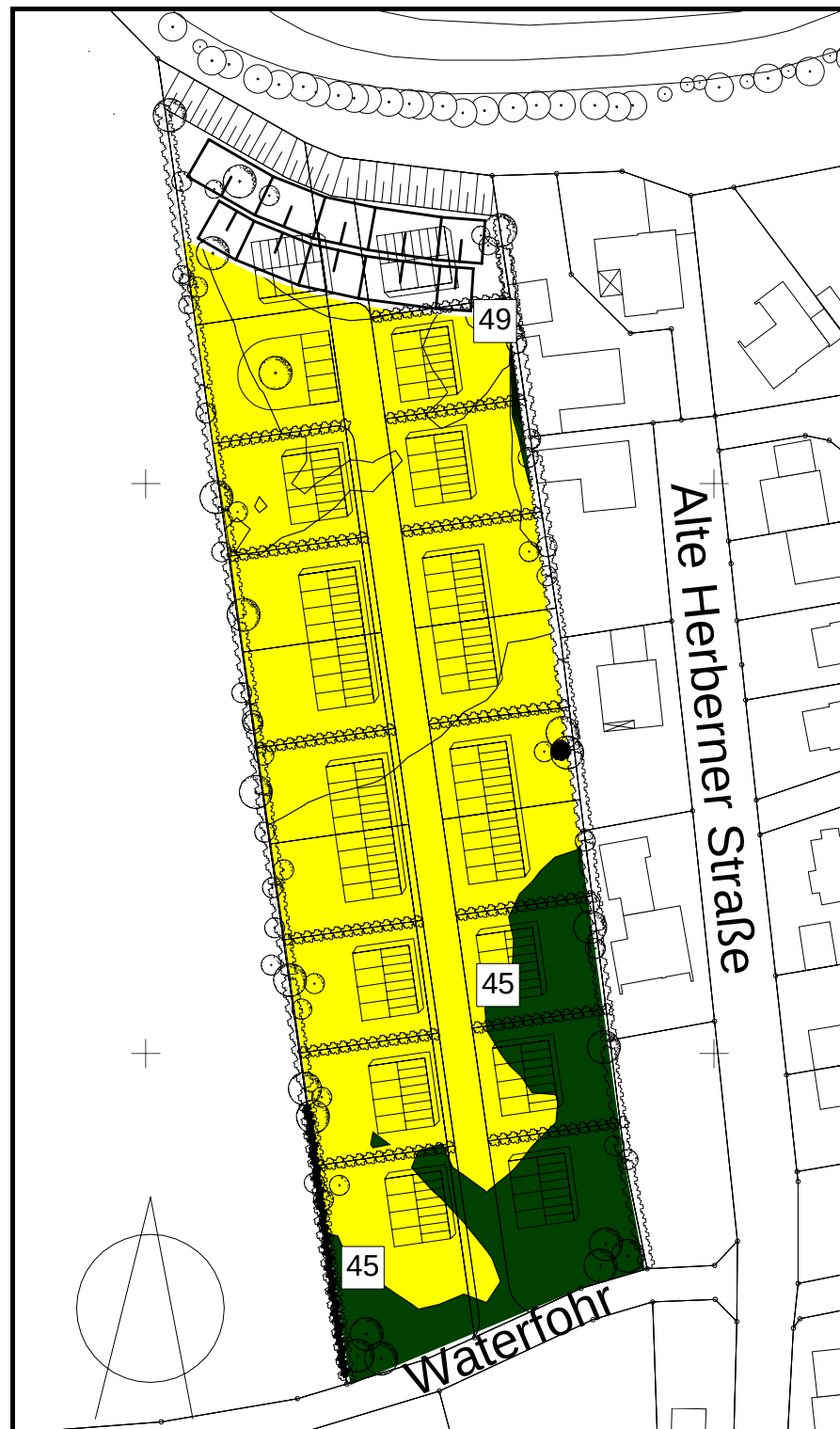


Abbildung 7: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r mit 5 m Lärmschutzwand, Erdgeschoss, Beurteilungszeitraum Nacht, Maßstab 1:1250

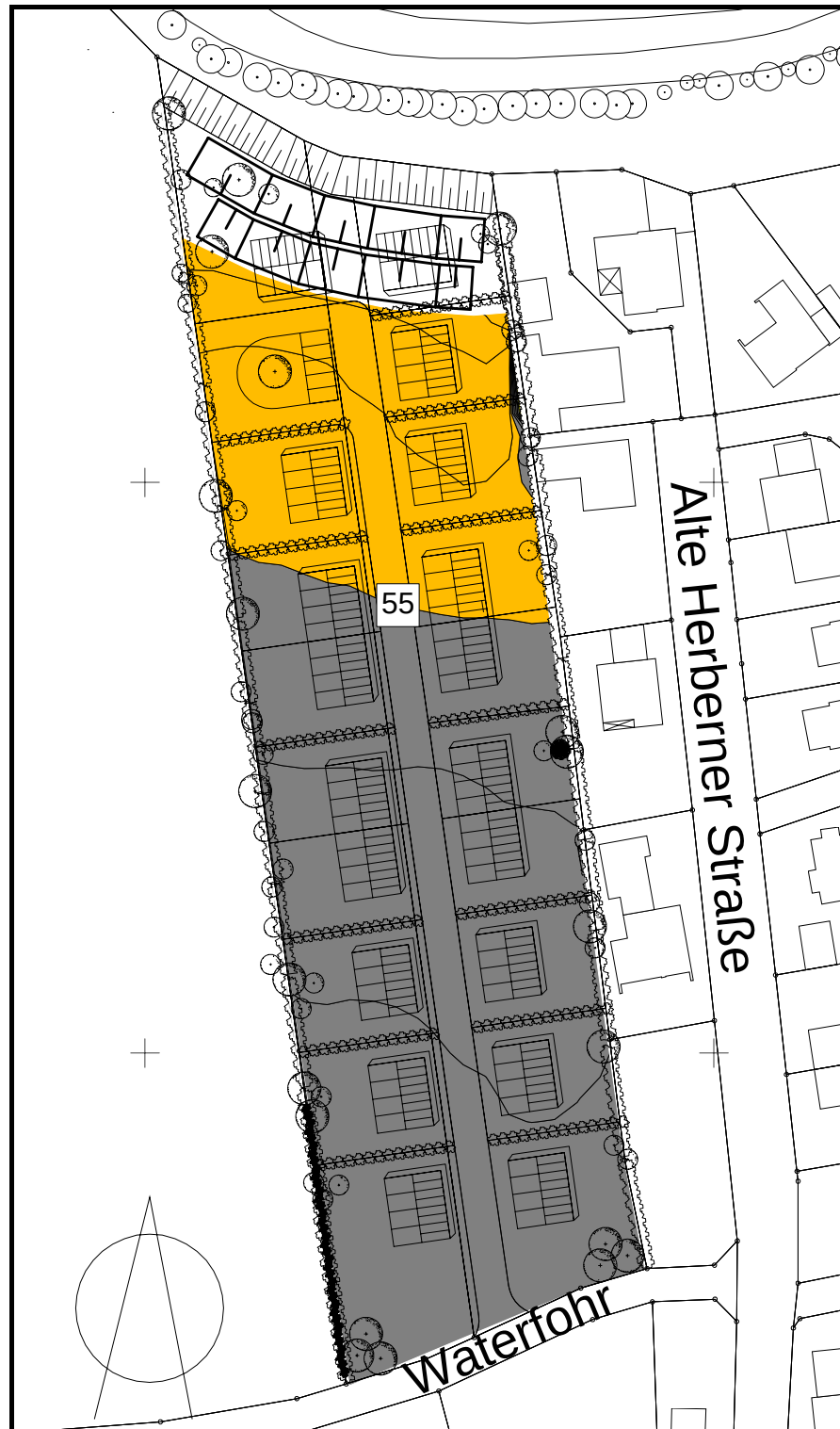


Abbildung 8: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r mit 5 m Lärmschutzwand, Obergeschoss / Dachgeschoss, Beurteilungszeitraum Tag, Maßstab 1:1250

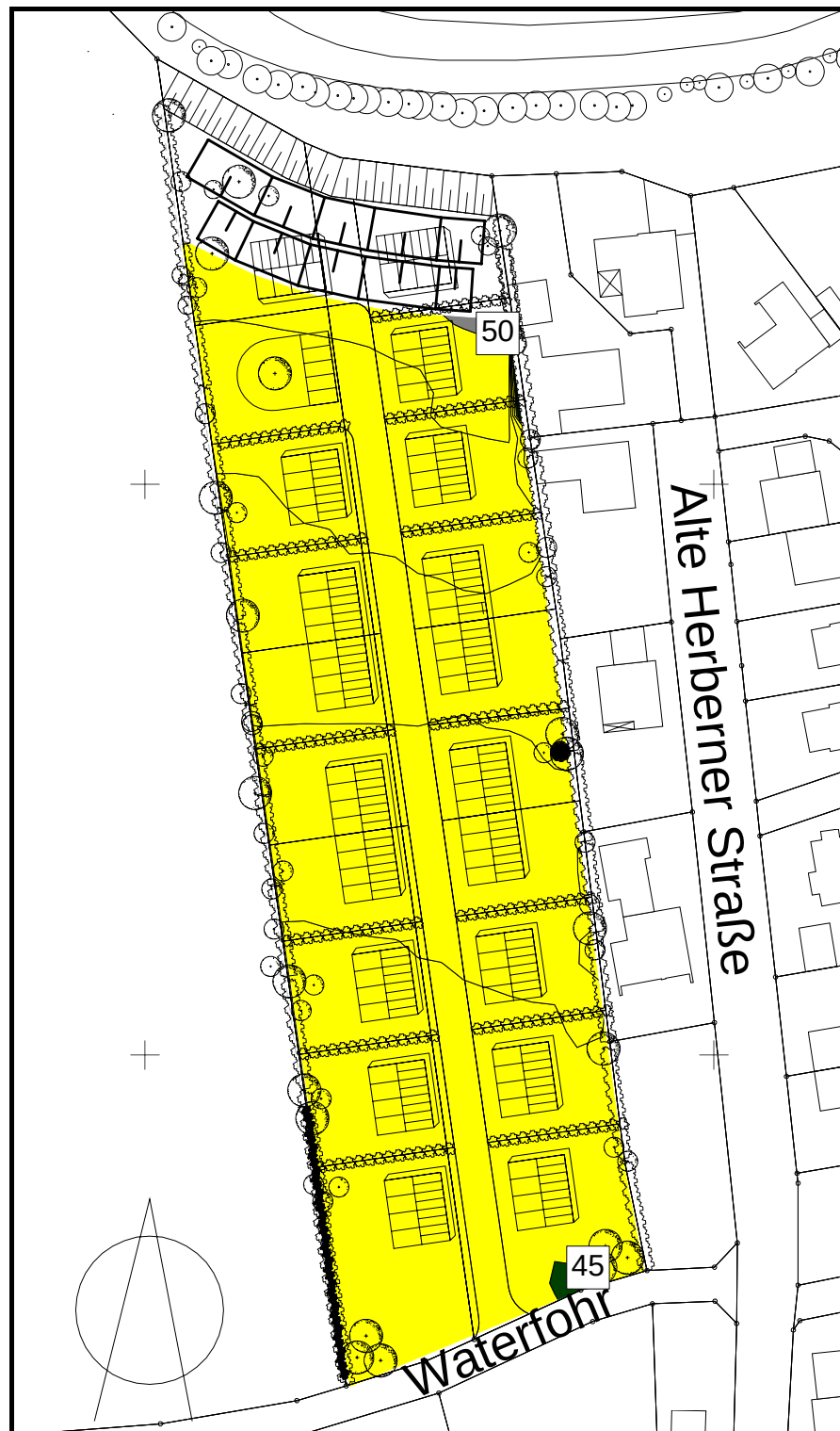


Abbildung 9: Iso-dB-Flächen, Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel L_r mit 5 m Lärmschutzwand, Obergeschoss / Dachgeschoss, Beurteilungszeitraum Nacht, Maßstab 1:1250



6.2. Passive Lärmschutzmaßnahmen

Passive Lärmschutzmaßnahmen bezeichnen Maßnahmen an den Gebäuden (z. B. Lärmschutzfenster, schalldämmende Dächer und Wände). Sie schützen nicht die Außenwohnbereiche und erfordern im Allgemeinen geschlossene Fenster.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“, zur Kennzeichnung der Anforderungen an passive Maßnahmen entsprechend der Richtlinie DIN 4109 [5], ergibt sich durch eine Erhöhung der ermittelten Beurteilungspegel für den Tag um 3 dB(A).

Für die im städtebaulichen Entwurf dargestellte Flächenplanung ohne aktive Lärmschutzanlage sind die Bereiche den Lärmpegelbereichen II (56 dB(A) bis 60 dB(A)) und III (61 dB(A) bis 65 dB(A)), entsprechend DIN 4109 [5], zuzuordnen. Die resultierenden Abgrenzungen der Lärmpegelbereiche sind für die einzelnen Geschosse in Abbildung 10 und Abbildung 11 auf Seite 23 und 24 dargestellt.

Auch bei Verwirklichung eines 5 m hohen Lärmschutzwalls an der Nordgrenze des Bebauungsplangebietes, entsprechend Kapitel 6.1, liegt das Bebauungsplangebiet innerhalb der Lärmpegelbereiche II und III, wobei nur eine kleine nördliche Fläche in Oberschosshöhe in den Bereich III fällt. Die mit dieser aktiven Lärmschutzanlage resultierenden Abgrenzungen der Lärmpegelbereiche sind für die einzelnen Geschosse in Abbildung 12 und Abbildung 13 auf Seite 25 und 26 dargestellt.

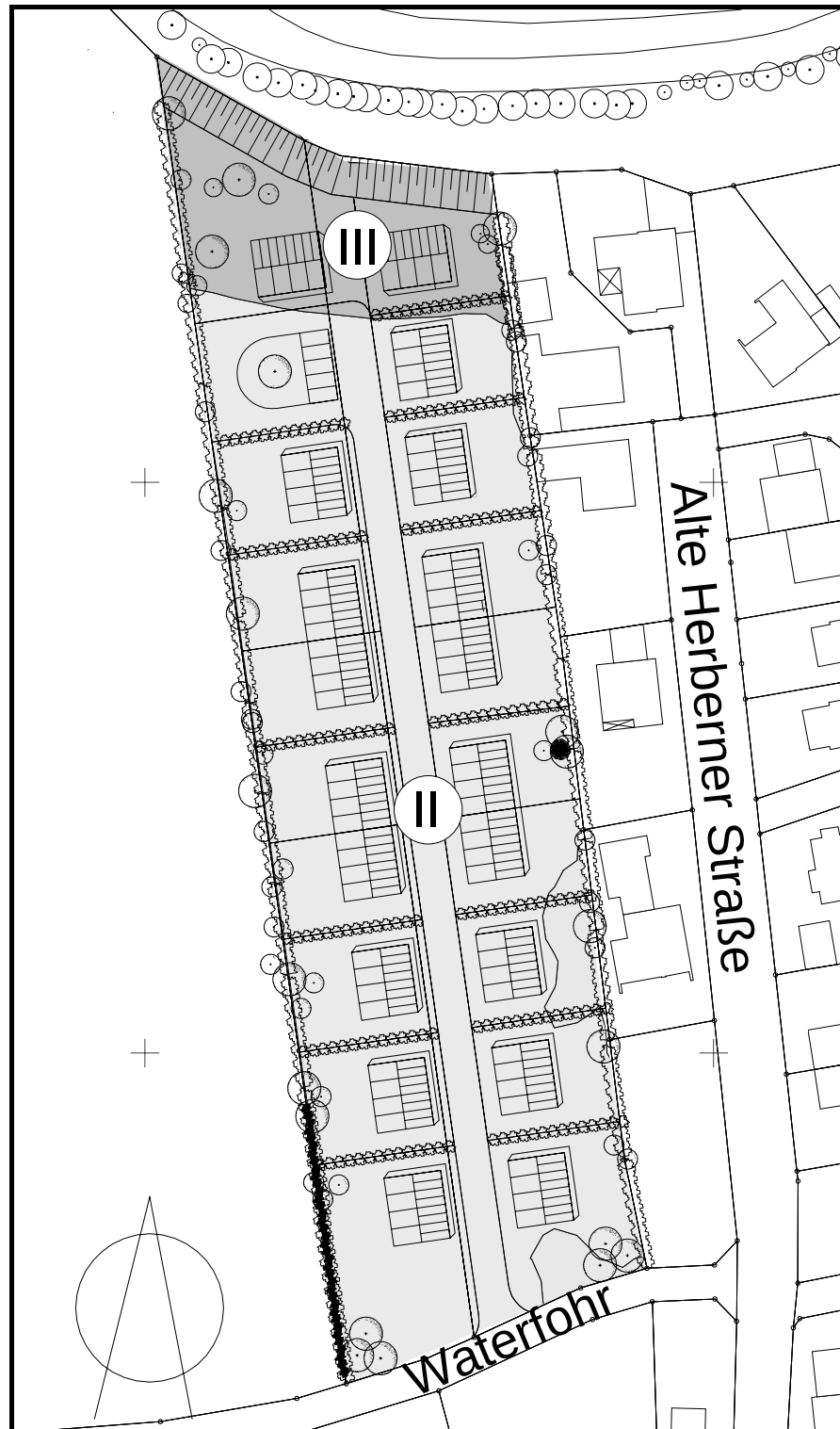


Abbildung 10: Lärmpegelbereiche Erdgeschoss, Maßstab 1:1250

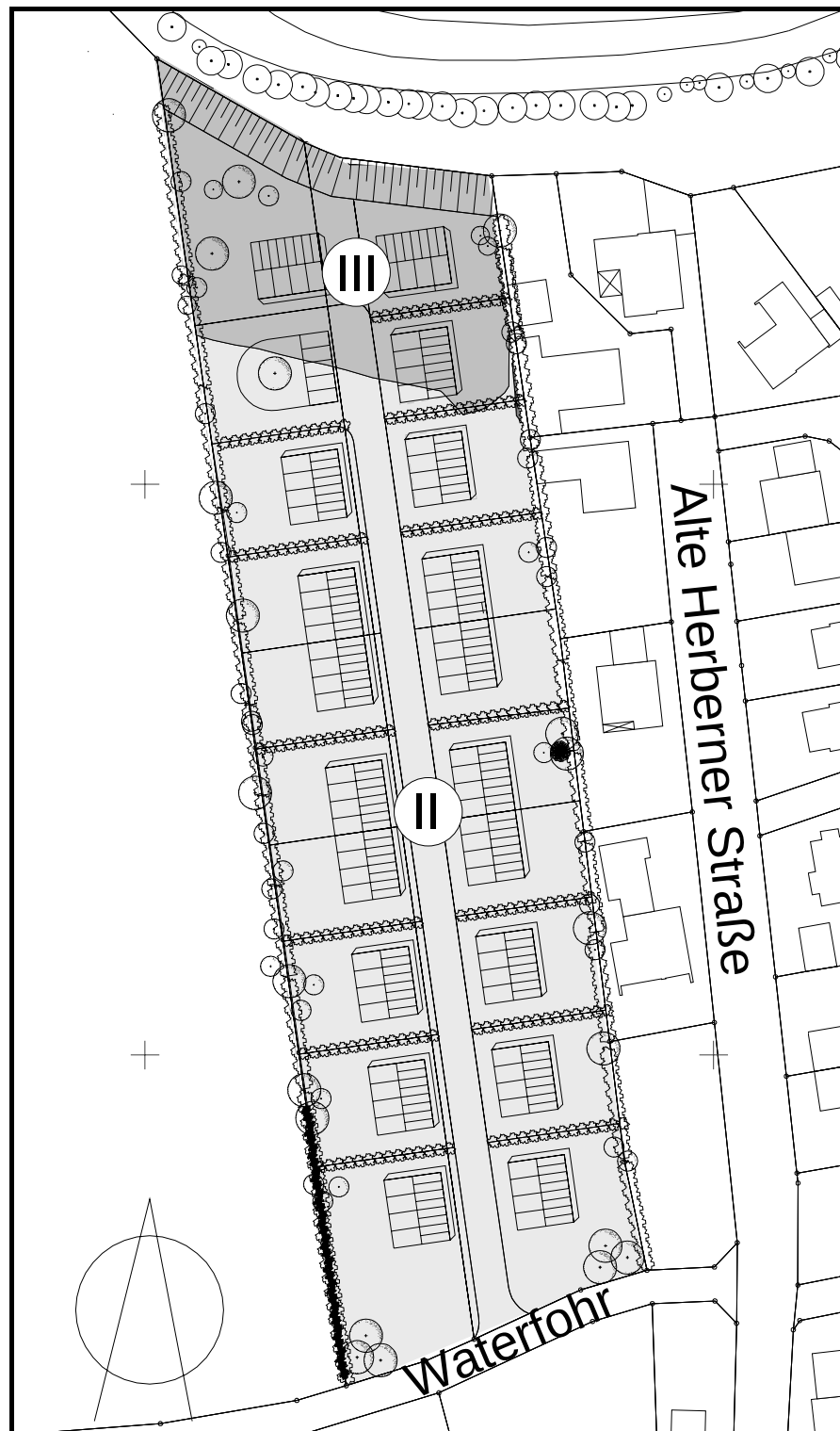


Abbildung 11: Lärmpegelbereiche Obergeschoss / Dachgeschoss,
Maßstab 1:1250

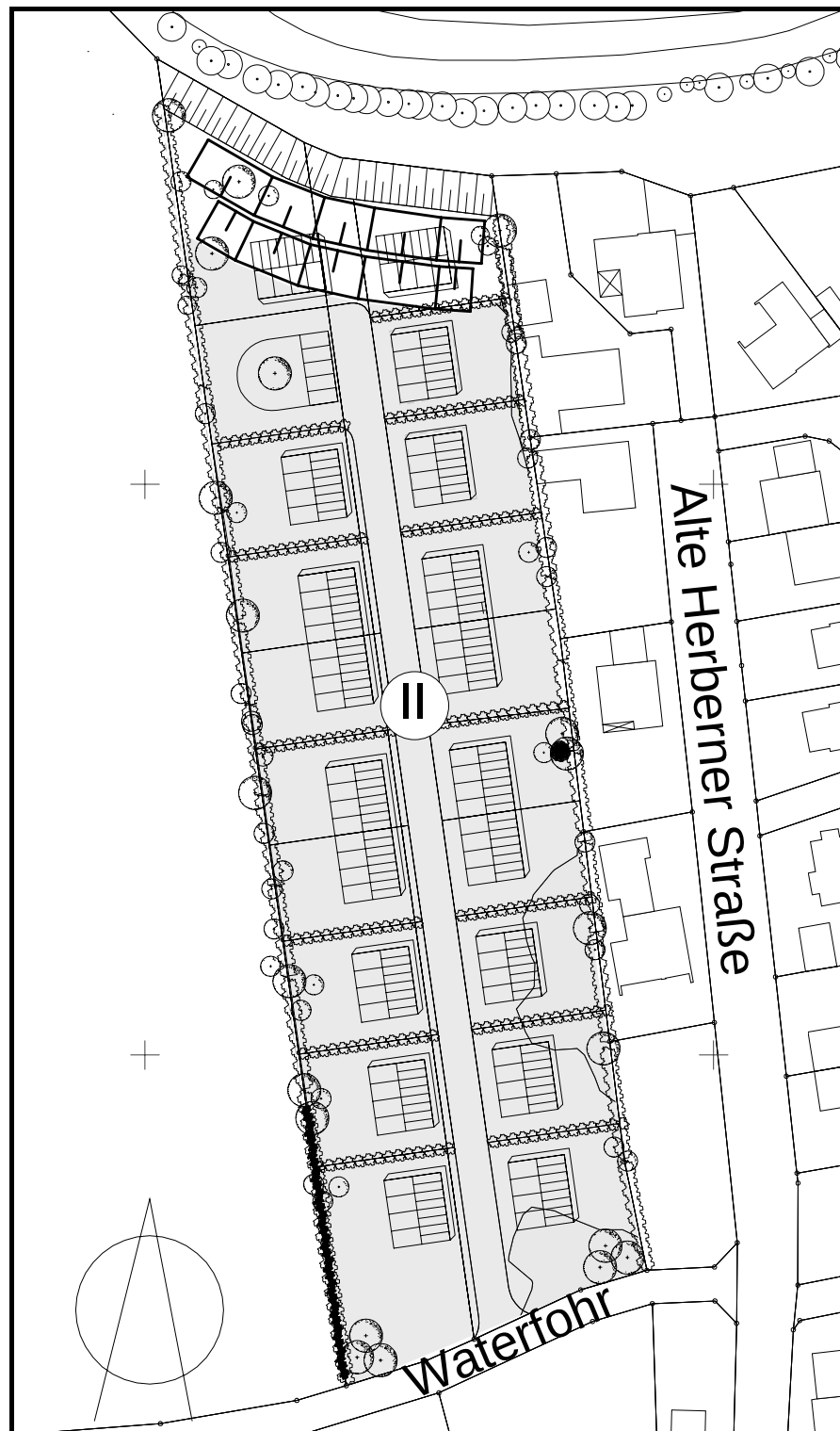


Abbildung 12: Beurteilung mit 5 m hohem Lärmschutzwall, Lärmpegelbereiche Erdgeschoss, Maßstab 1:1250

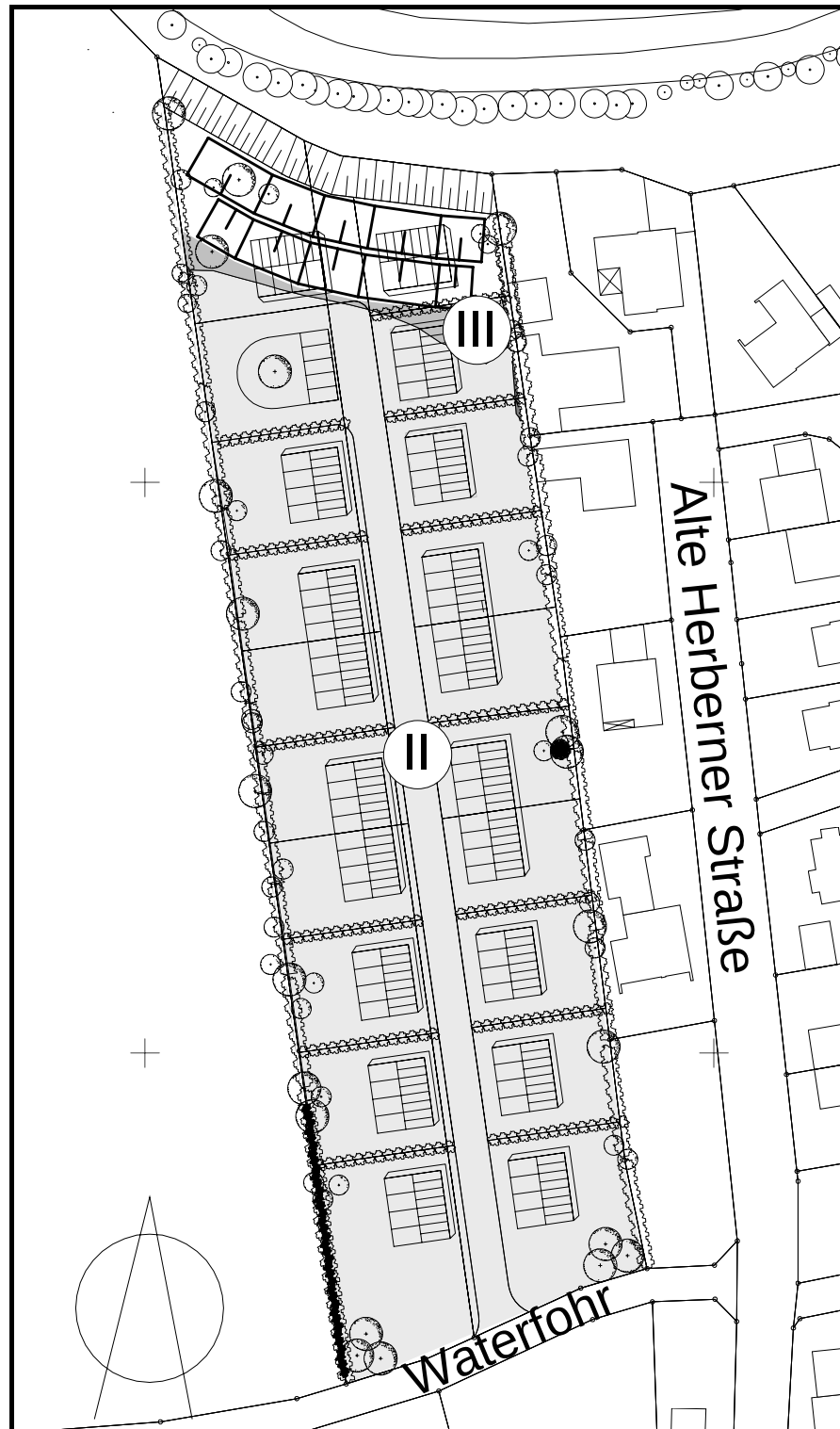


Abbildung 13: Beurteilung mit 5 m hohem Lärmschutzwall,
Lärmpegelbereiche Obergeschoss / Dachgeschoss,
Maßstab 1:1250



Für die Baugrundstücke im mit II und III markierten Bereich kommt damit, in Verbindung mit der Kennzeichnung der jeweiligen Lärmpegelbereiche, die Aufnahme folgender baulicher Maßnahmen in den Bebauungsplan in Betracht:

Allgemeine Festsetzung

- „In den gekennzeichneten Bereichen werden die Orientierungswerte für Verkehrslärm nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 überschritten. Die Bereiche liegen, entsprechend den Kennzeichnungen im Bebauungsplan, in den Lärmpegelbereichen II und III nach DIN 4109.

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind Aufenthaltsräume inklusive Wohnküchen, mit Ausnahme von Bädern und Hausarbeitsräumen, in den gekennzeichneten Bereichen so auszuführen, dass ihre Außenbauteile den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereiches entsprechend DIN 4109, Kapitel 5, Tabelle 8 mit Tabelle 9 entsprechen.

Die Pegel für die von der L 518 vollständig abgewandten südlichen Gebäudeseiten können, entsprechend DIN 4109, Kapitel 5, um 5 dB(A) beziehungsweise einen Lärmpegelbereich niedriger angenommen werden, als an den dem Lärm zugewandten Fassaden.

Es sind Vorrichtungen (z. B. schallgedämpfte Lüfter) vorzusehen, die einen ausreichenden Luftwechsel in Schlafräumen bei geschlossenen Fenstern ermöglichen und die die Schalldämmung der Außenbauteile, entsprechend dem jeweiligen Lärmpegelbereich, nicht vermindern.“

Da die Immissionspegel an den von der L 518 vollständig abgewandten Südseiten um 5 dB(A) reduziert angenommen werden können, ergeben sich an diesen Fassaden ab einem bestimmten Abstand keine Orientierungswertüberschreitungen mehr. Zur Reduzierung der Anforderungen kann daher der letzte Absatz der vorstehenden allgemeinen Festsetzung um folgende Texte ergänzt werden:

Ergänzung ohne aktive Maßnahmen

- „Auf diese Maßnahme kann im Erdgeschoss ab einem Mindestabstand von 35 m und im Obergeschoss / Dachgeschoss ab einem Mindestabstand von 40 m zur Nordgrenze des Bebauungsplanes verzichtet werden, wenn die jeweiligen Schlafräume über mindestens ein zu Lüftungszwecken nutzbares Fenster an der vom Lärm abgewandten Südfassade verfügen.“

Alternative Ergänzung bei 5 m hoher und 60 m langer Lärmschutzanlage an der Nordgrenze

- „Auf diese Maßnahme kann im Erdgeschoss ganz und im Obergeschoss / Dachgeschoss ab einem Mindestabstand von 35 m zur Nordgrenze des Bebauungsplanes verzichtet werden, wenn die jeweiligen Schlafräume über mindestens ein zu Lüftungszwecken nutzbares Fenster an der vom Lärm abgewandten Südfassade verfügen.“



Grundsätzliche Informationen zu den nach DIN 4109 [5] resultierenden Anforderungen an die Außenbauteile in den Lärmpegelbereichen II und III sind im Kapitel 6.3 aufgeführt.

Bauübliche Außenbauteile aktueller Bauart erfüllen in aller Regel die Anforderungen der Lärmpegelbereiche I und II für Wohn- und Büroräume. Dies gilt entsprechend für die vollständig von der L 518 abgewandten Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich III. Im Lärmpegelbereich II beschränken sich die erforderlichen Maßnahmen damit auf schallgedämmte Lüfter in Schlafräumen. Die höheren Anforderungen im Lärmpegelbereich III erfordern im Regelfall nur bei großen Fenster- und Rollladenkastenflächen und gleichzeitig dazu relativ kleinen Raumgrundrissflächen Maßnahmen, die über den ohnehin bauüblichen Aufbau hinaus gehen (z. B. Lärmschutzfenster der Schallschutzklasse ≥ 3 , und höherwertige bzw. schallgedämmte Rollladenkästen). Die Anforderungen für den Einzelfall ergeben sich entsprechend Kapitel 6.3 und sollten gegebenenfalls im Rahmen eines Schallschutznachweises ermittelt und nachgewiesen werden.

Zur Vereinfachung der Festsetzungen kann daher der Lärmpegelbereich II als Fläche dargestellt werden, auf der Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen erforderlich sind. Weiterhin kann zur Vereinfachung der Festsetzungen pauschal die Ausweisung der Lärmpegelbereiche entsprechend den Ergebnissen für das Obergeschoss / Dachgeschoss nach Abbildung 11 beziehungsweise Abbildung 13 erfolgen. Dies führt für das (leisere) Erdgeschoss zu Annahmen „auf der sicheren Seite“.

Die Abgrenzung der Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan beziehungsweise die Abgrenzung der Bereiche mit erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen sollte, zur einfacheren Handhabung, jeweils für ganze Grundstücke / überbaubare Flächen erfolgen. Dabei sollte der höchste auf der zur Bebauung vorgesehenen Fläche auftretende Lärmpegelbereich für die gesamte überbaubare Fläche festgesetzt werden.

Für den Fall der betrachteten aktiven Lärmschutzanlage an der Nordgrenze ergibt sich damit die Möglichkeit der folgenden vereinfachten alternativen Festsetzung, wenn der (kleine) Lärmpegelbereich III von den überbaubaren Flächen ausgespart wird:

Alternative Festsetzung bei 5 m hoher und 60 m langer Lärmschutzanlage an der Nordgrenze

- „In den gekennzeichneten Bereichen kommt es zu Überschreitungen der Orientierungswerte für Verkehrslärm nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1.

Es sind Vorrichtungen (z. B. schallgedämpfte Lüfter) vorzusehen, die einen ausreichenden Luftwechsel in Schlafräumen bei geschlossenen Fenstern ermöglichen und die die Schalldämmung der Außenbauteile nicht vermindern. Auf diese Maßnahme kann im Erdgeschoss ganz und im Obergeschoss / Dachgeschoss ab einem Mindestabstand von 35 m zur Nordgrenze des Bebauungsplanes verzichtet werden, wenn die jeweiligen Schlafräume über mindestens ein zu Lüftungszwecken nutzbares Fenster an der vom Lärm abgewandten Südfassade verfügen.“



6.3. Anforderungen an die Außenbauteile nach DIN 4109

Die allgemeinen Anforderungen an die Außenbauteile in den Lärmpegelbereichen II und III nach DIN 4109 [5] sind im Folgenden zusammengefasst.

Für die Aufenthaltsräume inklusive Wohnküchen, mit Ausnahme von Bädern und Hausarbeitsräumen ist nach DIN 4109 [5] die Anforderung an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen und Abmessungen der Außen-Teilflächen berechnete resultierende bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ entsprechend der Tabelle 5 zu erfüllen. Sie können für die einzelnen Lärmpegelbereiche zur Kennzeichnung des bewerteten Schalldämm-Maß R'_w im Bebauungsplan angegeben werden. Die in der Tabelle aufgeführten bewerteten Schalldämm-Maße gelten für eine Gesamtfläche des Außenbauteils (i. A. Wandfläche + Fensterfläche), die etwa 80 % der Raumgrundfläche beträgt. Für abweichende Größenverhältnisse ergeben sich die Werte durch Addition der Korrektur entsprechend Tabelle 6. Bei üblichen Raumhöhen von etwa 2,5 m und Raumtiefen von etwa 4,5 m oder mehr darf ohne besonderen Nachweis ein Korrekturwert von -2 dB herangezogen werden.

Tabelle 5: Anforderungen an das bewertete Schalldämm-Maß von Außenbauteilen entsprechend Tabelle 8 der DIN 4109 [5]

Lärm- pegel- bereich	„Maßgeb- licher Außenlärm- pegel“ dB(A)	Raumarten	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und ähnliches
		$R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB	
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30

Tabelle 6: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß entsprechend Tabelle 9 der DIN 4109 [5]

$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3
$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m ² S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²									

Die praktischen Anforderungen an die Fassaden- und Dachbauteile hängen vom Verhältnis der Grundfläche des Aufenthaltsraumes zur Fassadenfläche ab. Der detaillierte Nachweis des resultierenden $R'_{w,res}$ sollte daher zweckmäßigerweise, auf Grundlage der im Bebauungsplan angegebenen Lärmpegelbereiche, im Rahmen des Schallschutznachweises als Bestandteil der Bauvorlagen erfolgen.

Für Wohnräume mit üblicher Raumhöhe um etwa 2,5 m, Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr und maximal 40 % Fensterflächenanteil an der Raumaußenfläche wird zum Beispiel die Anforderung des Lärmpegelbereiches III erfüllt, wenn folgende bewertete Schalldämm-Maße der Außenbauteile eingehalten werden:

Außenwand: $R'_w \geq 40$ dB,
Fenster: $R_w \geq 30$ dB.



Für abweichende Fensterflächenanteile und Lärmpegelbereiche gelten die Anforderungen an Wohnungen als erfüllt, wenn die in Tabelle 7 angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{W,R}$ für die Wand und $R_{W,R}$ für die Fenster jeweils einzeln eingehalten werden. Die Anforderungen gelten auch für Rollladenkästen und Lüftungselemente.

Tabelle 7: Erforderliche Schalldämm-Maß erf. $R'_{W,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern für Wohnungen

erf. $R'_{W,res}$ der Gesamfläche in dB	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ... dB/ ... dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32

Diese Tabelle gilt nur für Aufenthaltsräume in Wohngebäuden mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr.

Der Nachweis für davon abweichende Verhältnisse erfolgt nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 [6], Abschnitte 11 und 12.

Für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluss bilden, sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen gelten die Anforderungen an die Luftschalldämmung nach Tabelle 8 der DIN 4109 [5]. Bei Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und bei Kriechböden sind die Anforderungen durch Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn das Schalldämm-Maß der Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen $R'_{W,res}$ liegt.

Die genannten Anforderungen an die Außenwandflächen können mit bauüblichem Massivmauerwerk in den meisten Fällen erreicht werden. Der Nachweis erfolgt nach dem Beiblatt 1 zur DIN 4109 [6] oder durch ein Eignungsprüfzeugnis des Herstellers.

Geeignete Dachflächenaufbauten, die ein bewertetes Schalldämm-Maß R'_W bis 45 dB aufweisen und Flachdächer mit einem R'_W bis zu 50 dB sind im Beiblatt 1 zur DIN 4109 [6] Tabellen 38 und 39 dargestellt. Sie gehören zu den Standardkonstruktionen und können im Allgemeinen ohne erhöhten Aufwand hergestellt werden. Höhere Schalldämm-Maße sind mit besonderen Konstruktionen erzielbar, für diesen Fall sowie bei vom Beiblatt 1 zur DIN 4109 [6] abweichendem Dachaufbau erfolgt der Nachweis durch ein Eignungsprüfzeugnis des Herstellers.

Für Wohngebäude bereits aus Wärmeschutzgründen übliche 4/12/4 mm-Isolierverglasung, erreicht in der Regel ein bewertetes Schalldämm-Maß von 30 dB. Die anzusetzenden Schalldämm-Maße für weitere Konstruktionen sind in der Tabelle 40 des Beiblatts 1 zur DIN 4109 [6] aufgeführt. Bei abweichenden Konstruktionen kommen Schallschutzfenster in Frage, für die ein Prüfzeugnis vorliegt, dessen bewertetes Labor-Schalldämm-Maß R_W den jeweils geforderten Wert um 2 dB übertrifft.



6.4. Ergänzende Beurteilung mit alternativer Lärmschutzwand

Als Alternative zu der in den Kapiteln 6.1 und 6.2 zugrunde gelegten Wall- / Wandausführung, mit einer oberen Schirmkante in 7,5 m Abstand zur oberen Kante der nördlichen Böschung, wurde ergänzend die Möglichkeit einer Lärmschutzwand betrachtet. Dabei wurde eine Position in 1 m Abstand zur Böschung angenommen, sodass sich, aufgrund des Wegfalls des 16 m breiten Wallfußes, ein um 15 m nach Norden erweiterter nutzbarer Bereich ergibt.

Die ergänzende Berechnung zeigt, dass für eine der Anlage nach Kapitel 6.1 vergleichbare Wirkung die Höhe der oberen Schirmkante einer solchen Wand ebenfalls mindestens 5 m betragen muss. Dies gilt für eine Ausdehnung über die volle Breite der nördlichen Bebauungspiangrenze, bis zu einem Abstand von jeweils 3 m zur östlichen und westlichen Plangrenze. Resultierende Wandlänge: ca. 55 m.

Die mit einer solchen Maßnahme resultierenden nach Norden erweiterten Lärmpegelbereiche sind in Abbildung 14 und Abbildung 15 auf den Seiten 32 und 33 dargestellt.

Die Kosten für eine nicht transparente Lärmschutzwand lassen sich, in Anlehnung an die Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2006 des Bundes, allgemein mit etwa 220 € bis 250 € je Quadratmeter Wandfläche abschätzen. Die Preise für transparente Ausführungen liegen etwa doppelt so hoch. Als grobe Kostenschätzung ergibt sich für die angenommene Wand damit ein Betrag im Bereich von 60.000 € bis 70.000 €, bei nicht transparenter Ausführung. Für einen Wall entsprechend Kapitel 6.1 ergibt eine Kostenschätzung in Anlehnung an die Statistik einen Betrag von ca. 18.000 €.

Im Einzelfall können die Werte von dieser Schätzung erfahrungsgemäß wesentlich abweichen.

Besondere Aspekte, wie die böschungsnahe Gründung, sind getrennt zu betrachten.

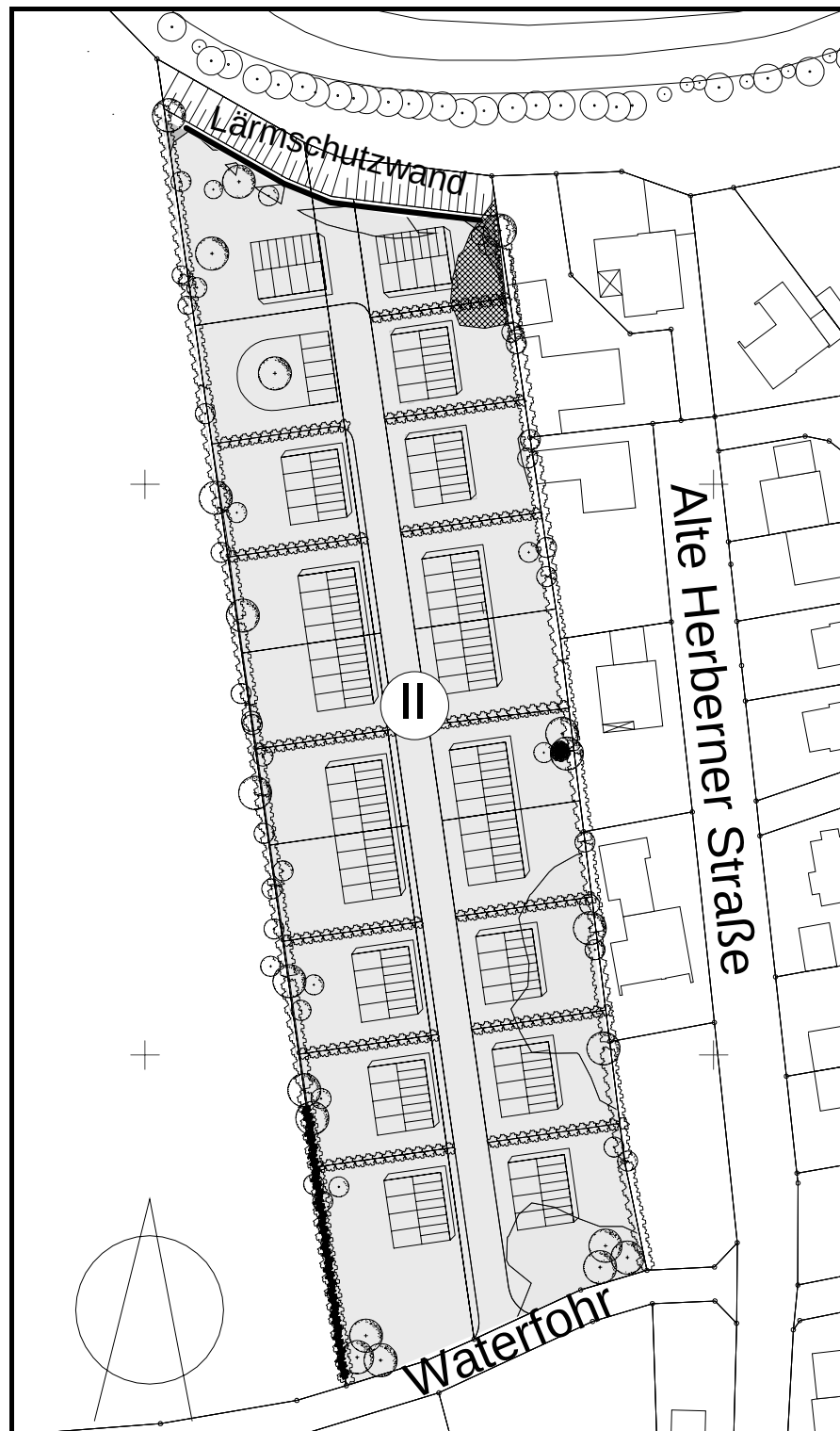


Abbildung 14: Beurteilung mit alternativer 5 m hoher Lärmschutzwand, Lärmpegelbereiche Erdgeschoss, Maßstab 1:1250

Im schraffiert dargestellten Bereich in der Nordostecke des Bebauungsplanes ergeben sich noch geringe Überschreitungen des Orientierungswertes für den Tag. Zur vollständigen Einhaltung des Tages-Orientierungswertes müsste die Wand in diesem Bereich theoretisch um ca. 15 m in südliche Richtung verlängert werden.

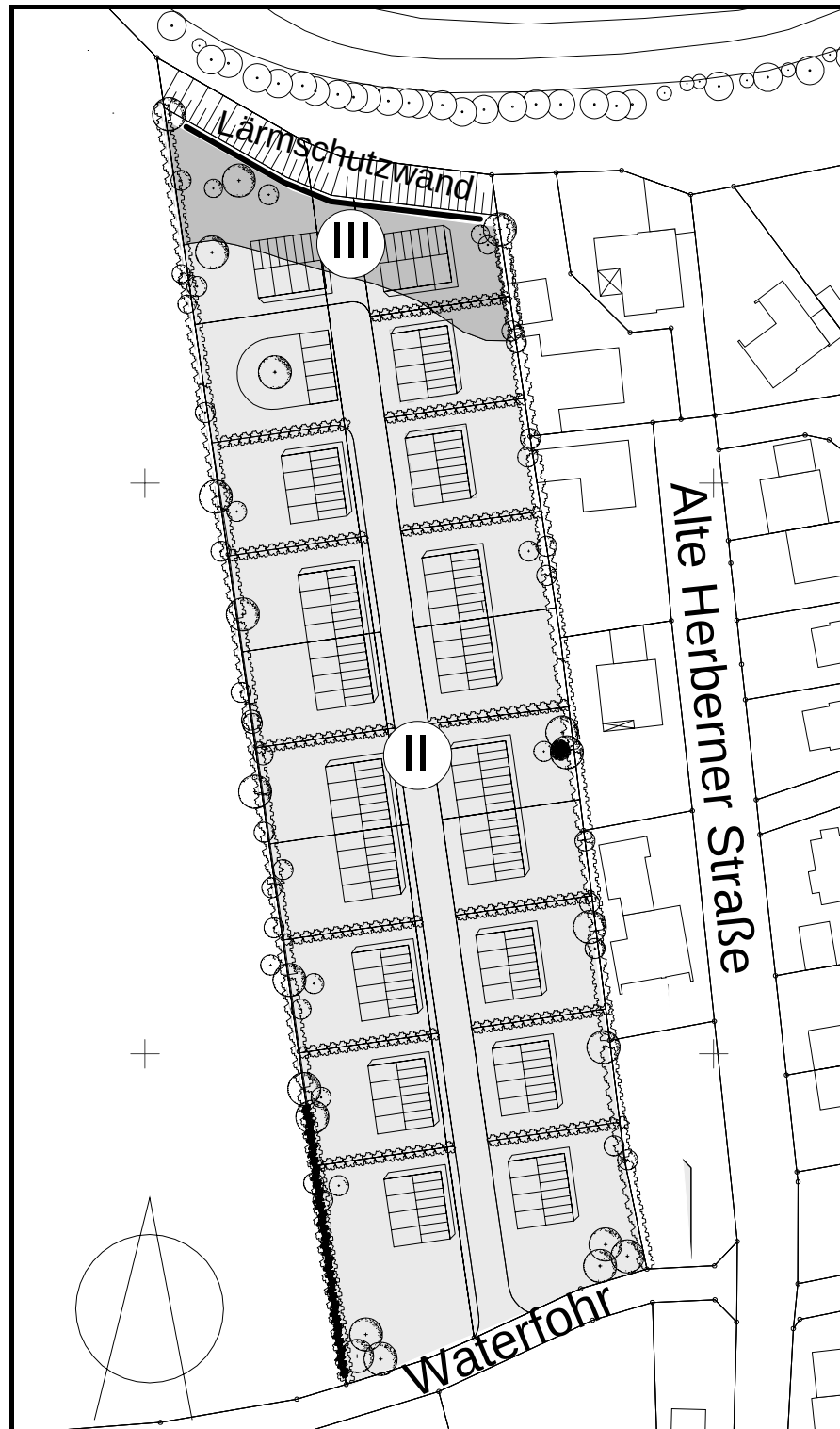


Abbildung 15: Beurteilung mit alternativer 5 m hoher Lärmschutzwand, Lärmpegelbereiche Obergeschoss / Dachgeschoss, Maßstab 1:1250



7. Zusammenfassung

Die Straßenverkehrslärmimmission im Bebauungsplangebiet Nr. 3 „Waterfohr“ durch die pegelbestimmenden Straßen Bundesautobahn A 1, Landesstraße L 518, Landesstraße L 844, Kreisstraße K 12 und die Auf- / Abfahrt der L 518 wurde für das Prognosejahr 2025 mit einer Schallimmissionsprognose ermittelt. Die Berechnung erfolgte ohne Lärmschutzmaßnahmen (Kapitel 4) und alternativ für eine 5 m hohe Lärmschutzanlage entlang der nördlichen Bebauungsplangrenze (Kapitel 6). Es sind, auch bei Verwirklichung der berücksichtigten aktiven Lärmschutzanlagen, im gesamten Bebauungsplangebiet Überschreitungen der Orientierungswerte für Verkehrslärm in allgemeinen Wohngebieten (WA), nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ [2], zu erwarten. Im nördlichen Bereich werden auch die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3], oberhalb derer mit schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu rechnen ist, überschritten.

Eine vollständige Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete auf dem Bebauungsplangebiet erscheint, auch bei wesentlich größer dimensionierten Lärmschutzanlagen, nicht möglich.

In Erdgeschoßhöhe ermöglicht die angenommene 5 m hohe Lärmschutzanlage die nahezu vollständige Einhaltung des Tages-Orientierungswertes nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2]. Nachts werden, auch bei Berücksichtigung der Lärmschutzanlagen, im gesamten Bebauungsplangebiet die Orientierungswerte überschritten. Grenzwertüberschreitungen der 16. BImSchV [3] ergeben sich mit dieser aktiven Maßnahme noch in Höhe des Obergeschosses / Dachgeschosses auf einem ca. 40 m breiten Streifen an der nördlichen Plangebietsgrenze.

Die vorgesehenen Bauflächen im Bebauungsplangebiet mit Orientierungswertüberschreitungen sind den Lärmpegelbereichen II und III zuzuordnen. Die resultierenden erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen an den Gebäuden sind im Kapitel 6 dokumentiert. Im Bebauungsplan sollten die Lärmpegelbereiche für die einzelnen Flächen gekennzeichnet und gegebenenfalls die Höhe und Lage des Schallschirms festgesetzt werden. Die Einhaltung der Anforderungen an die Außenbauteile für die Einzelgebäude ist bei der Planung der Gebäude zu beachten und sollte gegebenenfalls im Rahmen des Schallschutznachweises als Bestandteil der Bauvorlagen nachgewiesen werden. Zur praktischen Einhaltung der anzustrebenden Innenpegel ist außerdem eine fachgerechte und sorgfältige Ausführung der schalldämmenden Bauteile erforderlich.

Im Falle der beurteilten aktiven Lärmschutzanlage reduzieren sich die praktischen baulichen Anforderungen auf den Einbau von schallgedämmten Lüftern in Schlafräumen, die über keine zu öffnenden Fenster an der vom Lärm abgewandten Südfassade verfügen oder im Obergeschoss / Dachgeschoss im nördlichsten Bereich (bis 35 m zur Bebauungsplangrenze) liegen. In diesen Räumen ist für ungestörten Schlaf das Schließen der Fenster erforderlich. Die Orientierungswerte werden mit der aktiven Lärmschutzanlage am Tag in Erdgeschoßhöhe fast vollständig eingehalten, auch an Balkonen auf der Südseite sind keine Überschreitungen zu erwarten. Die Außenwohnbereiche sind insoweit nicht beeinträchtigt.



Die Pegel wurden für das unbebaute Gebiet ermittelt. Mit zunehmender Bebauung sind in den von der L 518 entfernten Bereichen geringere Verkehrslärmpegel zu erwarten, die bei Vorlage konkretisierter Planung oder zukünftig auf Grundlage des Baubestandes detailliert ermittelt werden können.

Meschede, 19. Mai 2008



Anhang

Pläne







