

LÄRMSCHUTZGUTACHTEN

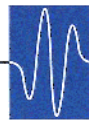
(Strassen- und Bahnlärm)

UeO ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II», 3422 Rüttligen-Alchenflüh

18. Oktober 2023

ECOP.05

P:\elec05\beri01_Lärmgutachten_ps.docx



1 ALLGEMEINES

1.1 Auftraggeber

Herr Daniel Lehner, Wiesenweg 37, 3422 Rüttligen-Alchenflüh
Herr Stefan Lehner, Lerchenweg 9, 4553 Subingen
vertreten durch ecoptima ag, Frau Corinna Bühlmann, Spitalgasse 34, 3001 Bern

1.2 Einleitung und Auftrag

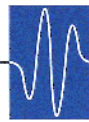
Die ecoptima ag erarbeitet für den Perimeter der ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II» eine Überbauungsordnung (UeO). Das Areal ist nordseitig von der Bahnlinie DfA 421 (Solothurn BLS - Burgdorf West) und ostseitig von der Autobahn N1 (Genf - St. Margrethen) durch Lärm belastet, wobei gegenüber der Autobahn heute ein mit einer Hecke beplanzter Erdwall als Lärmschutzelement besteht. Entlang der Bahnlinie verläuft im nordwestlichen Quartier bereits eine Lärmschutzwand. Es ist vorgesehen, diese nach Südosten zu verlängern.

Im Rahmen der UeO ist aufzuzeigen, dass die Belastungsgrenzwerte der Lärmempfindlichkeitsstufe III eingehalten werden, resp. welche Massnahmen dazu notwendig sind. Das entsprechende Gutachten soll die Lärmsituation sowie Empfehlungen für mögliche Massnahmen aufzeigen.

Wir sind beauftragt, das Lärmschutzgutachten gemäss der Lärmschutz-Verordnung (LSV) für den Strassen- und Bahnlärm zu erstellen.

1.3 Grundlagen

- 1) Katasterplanausschnitt vom Geometer im dxf-Format, Stand März 2023
- 2) Höhenlinien vom Geometer im shp-Format, Äquidistanz 0,5 m, Stand April 2023
- 3) Bebauungskonzept, Mst. 1:500, ecoptima ag, 5. September 2023
- 4) Entwurf Überbauungsplan ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II», 14. Februar 2023
- 5) Plangenehmigung, Ausführungsprojekte zu Nationalstrassen, ASTRA, 23. Juni 2016
- 6) Umweltschutzgesetz (USG), 7. Oktober 1983 (Stand 1. Januar 2022)
- 7) Lärmschutz-Verordnung (LSV), 15. Dezember 1986 (Stand 1. Juli 2021)
- 8) Baureglement (BR), Einwohnergemeinde Rüttligen-Alchenflüh, Januar 2020
- 9) Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18, Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2021
- 10) ISO 9613 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 1 + 2, 1993 + 1996
- 11) Schweizerisches Emissions- und Immissionsmodell für die Berechnung von Eisenbahnlärm (Semibel), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1990
- 12) Schweizerische automatische Strassenverkehrszählung (SASVZ), Stand 2020
- 13) Verkehrszählung Umfahrungsstrasse T1, Oberingenieurkreis IV, Stand 2022
- 14) Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen, Bundesamt für Verkehr (BAV); Stand 2015
- 15) Schallausbreitungsberechnungsprogramm CadnaA, Version 2023 MR1, Datakustik AG



2 BAUVORSCHRIFTEN / BELASTUNGSGRENZWERTE

Gemäss der Lärmschutz-Verordnung (LSV), Art. 30, dürfen Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen, die bei Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG) noch nicht erschlossen waren, nur so weit erschlossen werden, als die Planungswerte (PW) eingehalten sind oder durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können.

In Bauzonen, die bei Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG) bereits erschlossen waren, dürfen gemäss LSV, Art. 31, Neubauten und wesentliche Änderungen von Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen nur bewilligt werden, wenn die Immissionsgrenzwerte (IGW) eingehalten sind bzw. durch bauliche oder gestalterische Massnahmen eingehalten werden können. Zudem besteht die Möglichkeit, die lärmempfindlichen Räume auf der dem Lärm abgewandten Seite des Gebäudes anzuordnen.

Die Ermittlung der Lärmimmissionen erfolgt gemäss LSV, Art. 39, bei Gebäuden in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume. In der Praxis hat sich eine einheitliche Höhe von 1,5 m über Bodenbelag bewährt, was vor allem bei Fenstertüren ein zielführenderes Ergebnis ergibt. In noch nicht überbauten Bauzonen werden die Lärmemissionen dort ermittelt, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen.

Das Areal der ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II» umfasst die drei Parzellen-Nrn. 290, 291 und 505.

Die beiden Parzellen-Nrn. 290 und 505 waren bereits im Zonenplan von 1980 als Bauzonen ausgewiesen und zuvor bebaut. Da das Umweltschutzgesetz erst später, am 1. Januar 1985, in Kraft getreten ist, kommen die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Lärmschutz-Verordnung zur Anwendung.

Die Parzelle-Nr. 291 wurde im Jahre 2007 in die ZPP aufgenommen. Hier kommen die Planungswerte (PW) der Lärmschutz-Verordnung zur Anwendung.

Für die ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II» ist gemäss Baureglement eine Mischnutzung vorgesehen. Gemäss LSV, Art. 43, Ziffer 1, Buchstabe c gilt die Empfindlichkeitsstufe III.

Im Bebauungskonzept zur künftigen Überbauungsordnung ist zwar keine Gewerbenutzung mehr vorgesehen, dafür ist der Perimeter zweifelsfrei mit Lärm vorbelastet. Damit wird die ES III de facto bestätigt; einer reinen Wohnnutzung (ES II) dürfte gemäss LSV, Art. 43, Ziffer 2 die nächst höhere Empfindlichkeitsstufe zugeordnet werden.

Die Belastungsgrenzwerte für den Tag (Lr t) und die Nacht (Lr n) sind für den Strassen- und Bahnlärm einheitlich:

Anforderung	Lr t [dB(A)]	Lr n [dB(A)]
IGW ES III	65,0	55,0
PW ES III	60,0	50,0

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte

Dabei bedeuten:

IGW Immissionsgrenzwerte

PW Planungswerte

3 BERECHNUNGSMODELL

Basierend auf dem Katasterplanausschnitt, den Höhenlinien und dem Bebauungskonzept wurde in der Software CadnaA ein Berechnungsmodell erstellt. Die Höhen der Nachbargebäude haben wir auf der Basis eines Augenscheins abgeschätzt. Die Höhe und die Materialisierung der bestehenden Lärmschutzwand haben wir vor Ort aufgenommen.

Das Bebauungskonzept sowie der darauf basierende Entwurf des Überbauungsplans sind in den Beilagen 1 + 2 ersichtlich.

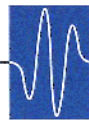
Die bestehende Lärmschutzwand wird südöstlich bis zum Widerlager der Eisenbahnbrücke verlängert. Unsere Berechnungen ergaben, dass dieser Abschnitt beidseitig hochabsorbierend ausgebildet sein muss. Im Weiteren hat sich ergeben, dass die Lärmschutzwand weiter gegen Süden auf der Krone des Erdwalls benötigt wird. Dieser Abschnitt erfordert nur noch ostseitig eine hochabsorbierende Oberfläche. Der Verlauf der Wand ist im Bebauungskonzept und in den Lärmkarten (Beilagen 1, 4, 6, 8 und 10) als gelbe bzw. rote Linie ersichtlich. Die Wandhöhe beträgt parallel zur Gleisachse 1,4 m über Schienenoberkante. Vom Widerlager Richtung Süden verläuft die Wandkrone waagrecht.

Das Berechnungsmodell beinhaltet neben dem Bebauungskonzept sämtliche Gebäude in massgebendem Abstand zu den Lärmquellen, die hiervor beschriebene Lärmschutzwand, die Autobahn N1 (Genf - St. Margrethen), die Umfahrungsstrasse T1 sowie das Bahntrasse der DfA-Linie 421 (Solothurn BLS - Burgdorf West).

Die Berechnungseinstellungen entsprechen den Empfehlungen des BAFU. Die Reflexionen wurden in 2. Ordnung berechnet. Der Bodenfaktor G wurde pauschal mit 1,0 berücksichtigt, da der massgebende Ausbreitungsweg vorwiegend über Acker- und Weideland sowie Siedlungsgärten führt.

Für die Autobahn N1 wurde gemäss der Plangenehmigung, Ausführungsprojekte zu Nationalstrassen ein Deckbelag vom Typ SDA8 Klasse A eingesetzt. Bei der Umfahrungsstrasse T1 ist der Belagstyp unbekannt. Wir haben den Typ AC11 eingesetzt.

Für die einzelnen Gebäude wurde eine Hausbeurteilung durchgeführt. Hierbei berechnet die Software automatisch alle aus dem Quotienten von Gebäudehöhe und Geschosshöhe sich ergebenden Stockwerke und alle Fassadenseiten der betroffenen Gebäude. Anschliessend wird der jeweils höchste Fassadenpegel in der Lärmkarte dargelegt. Treten Belastungsgrenzwertüberschreitungen auf, werden die betroffenen Geschosse im Hausbeurteilungssymbol mit römischen Ziffern angezeigt.



4 LÄRMQUELLEN

4.1 Strassenlärm

Die Parzellen-Nrn. 290, 291 und 505 liegen im Einflussbereich der Autobahn N1 (A1) und der Umfahrungsstrasse T1. Die Verkehrsdaten stammen gemäss Ziffer 1.3 vom ASTRA und vom kantonalen Tiefbauamt.

Bei der Autobahn stützen wir uns auf die schweizerische automatische Strassenverkehrszählung (SASVZ) der Monate Januar und Februar 2020. Aufgrund der Totalsanierung des Abschnitts Kirchberg - Rechterswil ist die Zählstelle 182 "Kirchberg N" seit März 2020 nicht mehr in Betrieb. Der DTV 2020 beträgt 66'074 Fz/d.

Die Verkehrsdaten des Tiefbauamts stammen aus dem Jahr 2022. Der DTV der Zählstelle 3422-4506 beträgt 14'562 Fz/d.

Wir haben beide Verkehrsmengen mit einer Verkehrszunahme von 1,5% auf das Jahr 2023 hochgerechnet.

Die Tabelle 2 zeigt den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV), den stündlichen Motorfahrzeugverkehr am Tag (Nt) und in der Nacht (Nn), den Anteil lärmintensiver Fahrzeuge am Tag (Nt2) und in der Nacht (Nn2) sowie die signalisierte Höchstgeschwindigkeit (v max). Im Weiteren sind die resultierenden Lärmemissionen als Schalleistungspegel pro Laufmeter Wegelement dargelegt. Dies auch wiederum für den Tag (Lw' t) und die Nacht (Lw' n):

Strasse	DTV 2023 [Fz/d]	Nt [Fz/h]	Nn [Fz/h]	Nt2 [%]	Nn2 [%]	v max [km/h]	Lw' t [dB(A)]	Lw' n [dB(A)]
Autobahn N1	69'092	3'962	682	6,8	7,2	100	92,5	84,8
Umfahrungsstrasse T1	14'780	853	142	9,0	7,2	80	85,6	77,7

Tabelle 2: massgebende Strassenverkehrsdaten und resultierende Lärmemissionen

Die Steigung wird abschnittsweise aus dem Geländemodell errechnet und in der Emissionsberechnung berücksichtigt.

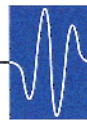
4.2 Bahnlärm

Nordöstlich des Areals der ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II» verläuft das Bahntrasse der Linie 421 erhöht auf einem Damm und weiter südöstlich über eine Brücke über die Autobahn und die Umfahrungsstrasse.

Gemäss dem BAV Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen ist mit folgenden festgelegten Lärmemissionen zu rechnen:

Linie	von [km]	bis [km]	Lr t [dB(A)]	Lr n [dB(A)]
DfA 421	14,582	16,600	70,2	56,8

Tabelle 3: festgelegte Bahnlärmemissionen



5 BEURTEILUNGSPEGEL / MASSNAHMEN ZU DEREN EINHALTUNG

Der Strassen- und Bahnlärm wird grundsätzlich getrennt beurteilt. Basis für die Lage der Beurteilungspunkte bildet das Bebauungskonzept der ecoptima ag vom 5. September 2023.

5.1 Strassenlärm

5.1.1 Parzelle-Nr. 290

Auf der Basis des Bebauungskonzepts und der in Ziffer 3, Absatz 2, dargelegten Lärmschutzwand, weist auf der Parzelle-Nr. 290 nur ein Gebäude im Dachgeschoss nordostseitig in der Nacht eine IGW-Überschreitung von 0,5 dB auf (vgl. Beilage 7). In den beiden Vollgeschossen werden die IGW generell überall unterschritten.

Aufgrund der diffusen Lärmbelastung sind bauliche Massnahmen am Gebäude kaum zielführend. Zumal ein Balkon oder dergleichen auf der Nordostseite im Dachgeschoss den Bewohnern wenig zusätzlichen Nutzen bringt, aber teuer in der Erstellung ist.

Eine Möglichkeit ist die Erhöhung der Lärmschutzwand. Es werden in etwa 50 cm benötigt. Hierbei müssen aber die exakten Koten ermittelt werden, was im vorliegenden Fall noch nicht möglich ist (z.B. die genaue Höhe "fertig Boden" im DG). Das kann ggf. im Rahmen eines künftigen Bauprojekts ausgelotet werden.

Eine zuverlässige Lösung ist es, in der Nordostfassade im Dachgeschoss keine Fenster von lärmempfindlichen Räumen einzubauen.

Die genannten Lösungsansätze betreffen nur das eine Gebäude in der nordöstlichen Parzellenecke.

5.1.2 Parzelle-Nr. 505

Auf der Parzelle-Nr. 505 werden die IGW überall klar unterschritten.

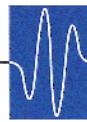
5.1.3 Parzelle-Nr. 291

Die PW werden beim Gebäude gemäss Überbauungskonzept in drei Fassaden, teils deutlich überschritten (NO, SO, SW). Die maximalen Beurteilungspegel in der Südostfassade betragen 62,1 dB(A) am Tag und 54,4 dB(A) in der Nacht.

Werden nur die beiden Vollgeschosse betrachtet, so liegen die Beurteilungspegel am Tag unter dem PW. In der Nacht weist die südliche Gebäudeecke eine PW-Überschreitung von maximal 2,0 dB auf.

Wird das Gebäude Richtung Norden verschoben (Abstand zum Wiesenweg = 12 m, Distanz östliche Gebäudeecke zum Bewuchs des Erdwalls = 8 m), so werden die PW an sämtlichen Fassaden der Vollgeschosse eingehalten.

Im Dachgeschoss ist eine Unterschreitung der PW mit Ausnahme der Nordwestfassade aussichtslos. Daran ändert selbst eine Verschiebung des Gebäudes nichts. Auch eine Erhöhung der Lärmschutzwand auf dem Erdwall ist nicht zielführend, da die massgebenden Immissionen von Südosten über den Wiesenweg hinweg einwirken.



Aufgrund der diffusen Lärmeinwirkung zeigen bauliche Massnahmen am Gebäude wie Erker, Balkone mit geschlossener Brüstung, Verandaverglasungen, etc. kaum oder nur unwesentliche Wirkung. Am ehesten kann letzteres Beispiel einen Erfolg herbeiführen. Das müsste aber im Rahmen eines konkreten Bauprojekts ermittelt werden.

Die IGW hingegen wären beim ganzen Gebäude des Bebauungskonzepts unterschritten. Gemäss LSV, Art. 30, kann die Vollzugsbehörde für kleine Teile von Bauzonen Ausnahmen gestatten. Wir empfehlen daher beim Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) einen entsprechenden Antrag zu stellen:

Für das Baufeld der Parzelle 291 sei eine Lärmbeurteilung nach den Immissionsgrenzwerten (IGW) der Lärmschutz-Verordnung (LSV) einzuwilligen, da diese nur einen kleinen Teil des Areals der ZPP Nr. 11 «Wiesenweg II» ausmacht und eine verbleibende Baulücke schliesst. Das Baufeld kann trotz umgesetzten Lärmschutzmassnahmen nur unter dieser Voraussetzung bebaut werden.

5.1.4 Zusammenfassung Parzellen-Nrn. 290, 505, 291

Zusammengefasst ergibt das Bebauungskonzept folgende maximale Immissionspegel:

Parzelle-Nr. Geschoss	Grenzwert [-]	Lr t [dB(A)]	Lr n [dB(A)]
290 DG	IGW	63,1	55,5
290 2.VG	IGW	55,3	47,7
505 DG	IGW	55,7	48,1
291 DG	PW	62,0	54,4
291 2.VG	PW	59,4	51,8

Tabelle 4: maximale Beurteilungspegel infolge Strassenlärm

Die Lärmkarten mit den Hausbeurteilungen für Tag und Nacht sind in den Beilagen 4 - 7 ersichtlich.

Die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung an den Strassenlärm sind somit nicht überall eingehalten. Bei der Parzelle Nr. 290 betrifft es aber nur eine Fassade eines Gebäudes im DG.

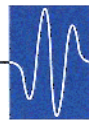
5.2 Bahnlärm

Der Bahnlärm ist aufgrund der Lärmschutzwand unkritisch. Die Bahnlärm-Beurteilungspegel unterschreiten die Belastungsgrenzwerte bei sämtlichen Gebäuden in allen Geschossen deutlich. Die maximalen Beurteilungspegel sind wie folgt:

Parzelle-Nr. Geschoss	Grenzwert [-]	Lr t [dB(A)]	Lr n [dB(A)]
290 DG	IGW	51,5	38,1
505 DG	IGW	43,9	30,5
291 DG	PW	49,4	36,0

Tabelle 5: maximale Beurteilungspegel infolge Bahnlärm

Die Lärmkarten mit den Hausbeurteilungen für Tag und Nacht sind in den Beilagen 8 - 11 ersichtlich.



Die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung an den Bahnlärm sind somit überall eingehalten.

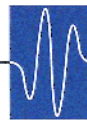
Für allfällige Fragen oder Erläuterungen stehen wir selbstverständlich jederzeit gerne zur Verfügung.

Für das Lärmschutzgutachten
MBJ Bauphysik + Akustik AG

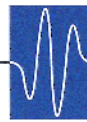
Patric Schneider

Beilagen:

- 1) Bebauungskonzept
- 2) Entwurf Überbauungsplan zur Überbauungsordnung
- 3) 3D-Ansichten Berechnungsmodell
- 4) Strassenlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Tag (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)
- 5) Ausschnitt Hausbeurteilungen in Beilage 4
- 6) Strassenlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Nacht (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)
- 7) Ausschnitt Hausbeurteilungen in Beilage 6
- 8) Bahnlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Tag (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)
- 9) Ausschnitt Hausbeurteilungen in Beilage 8
- 10) Bahnlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Nacht (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)
- 11) Ausschnitt Hausbeurteilungen in Beilage 10

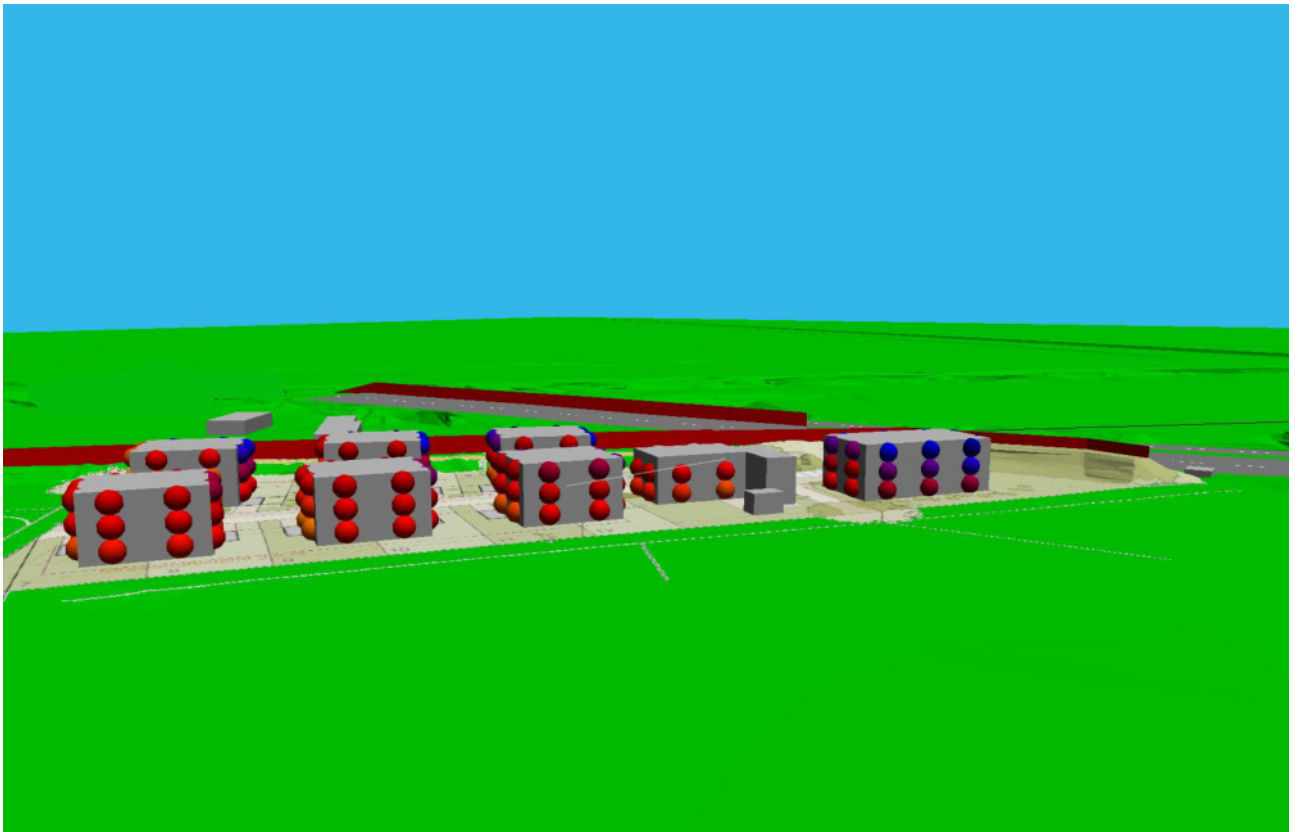
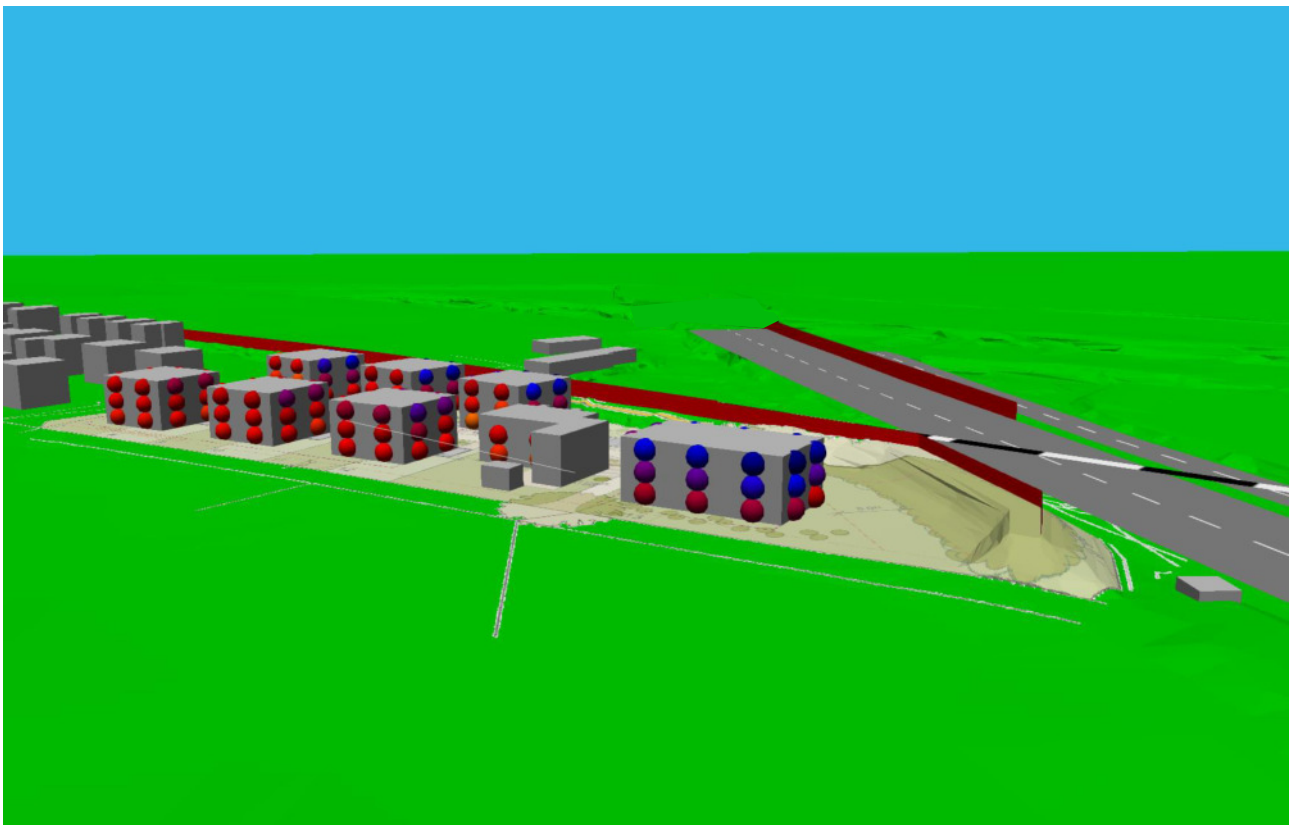


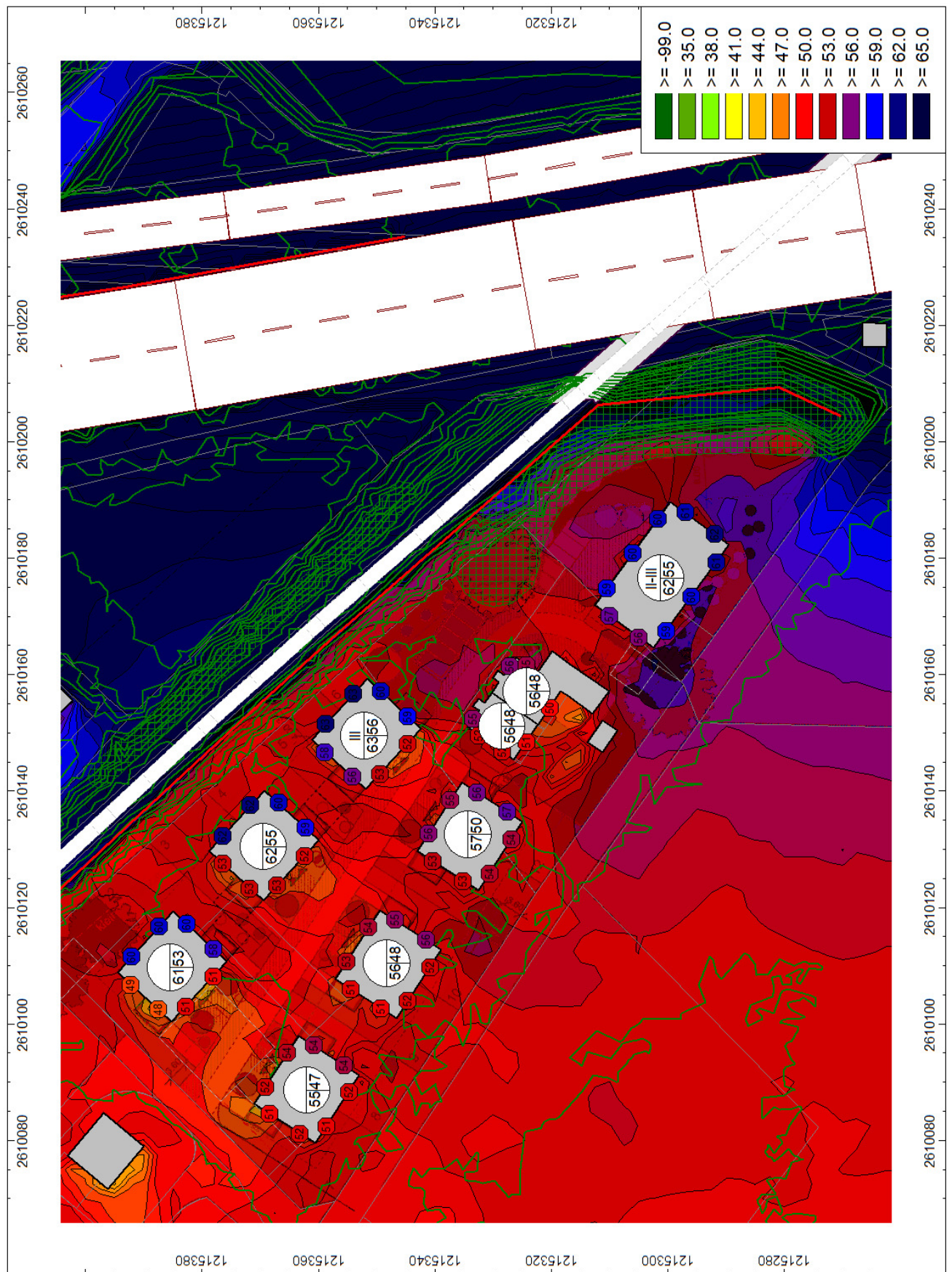
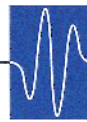
Plan-Nr. 1
Benennung Bebauungskonzept



Plan-Nr. 2

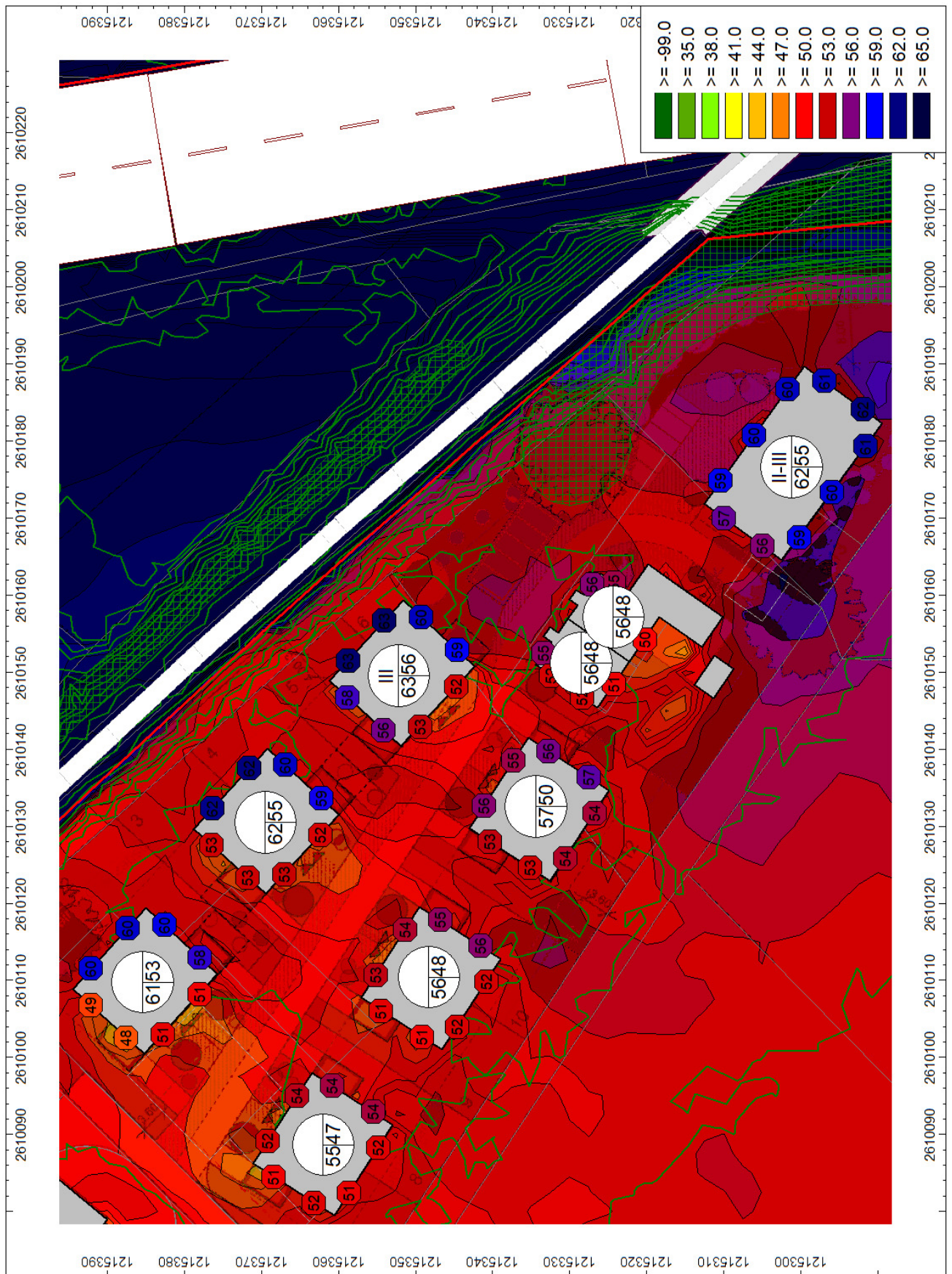
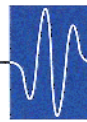
Benennung Entwurf Überbauungsplan zur Überbauungsordnung

**Grafik-Nr.** 1**Benennung** 3D-Ansicht Berechnungsmodell von Südwesten**Grafik-Nr.** 2**Benennung** 3D-Ansicht Berechnungsmodell von Südosten



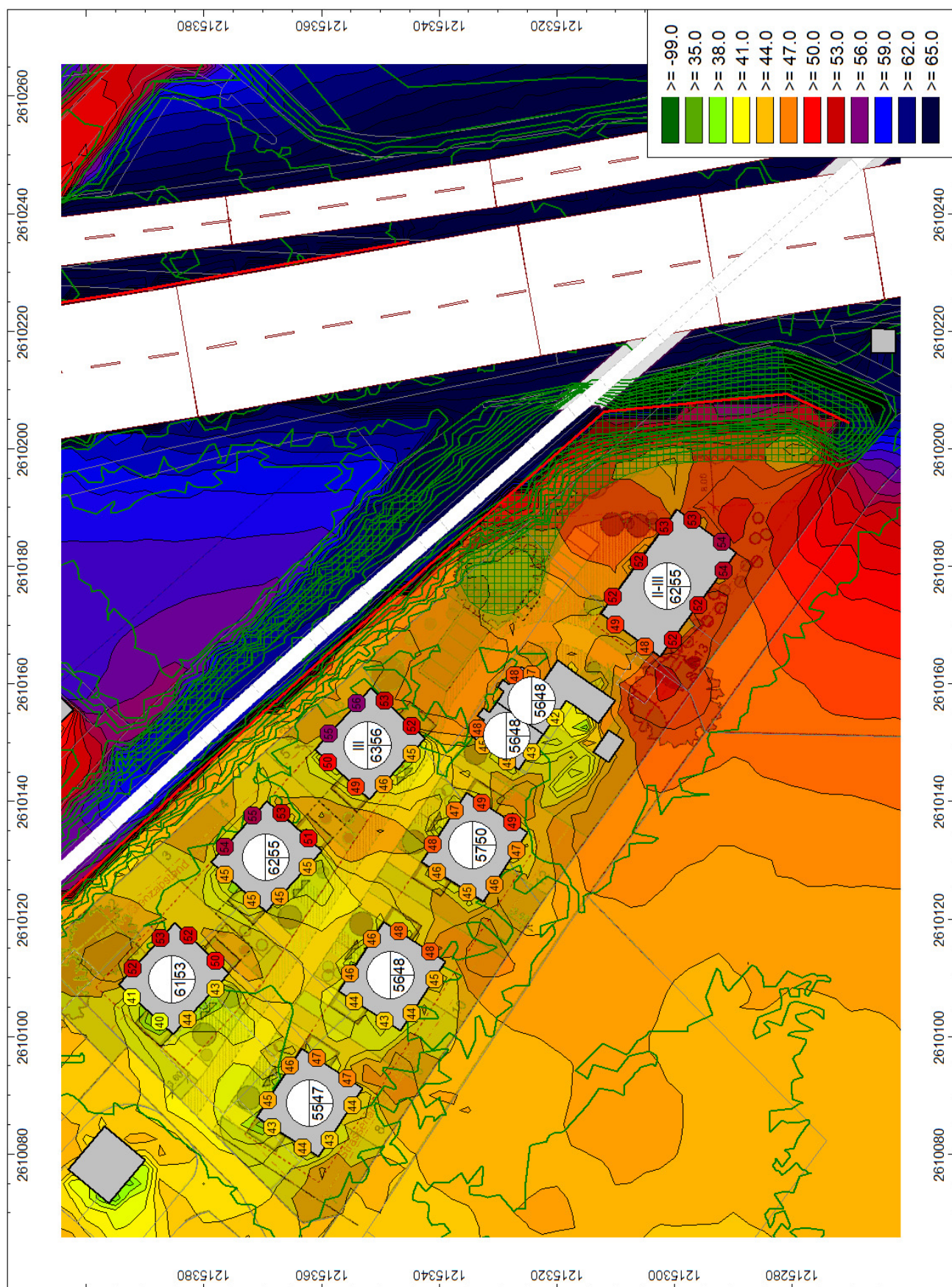
Grafik-Nr. 3

Benennung Strassenlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Tag (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)

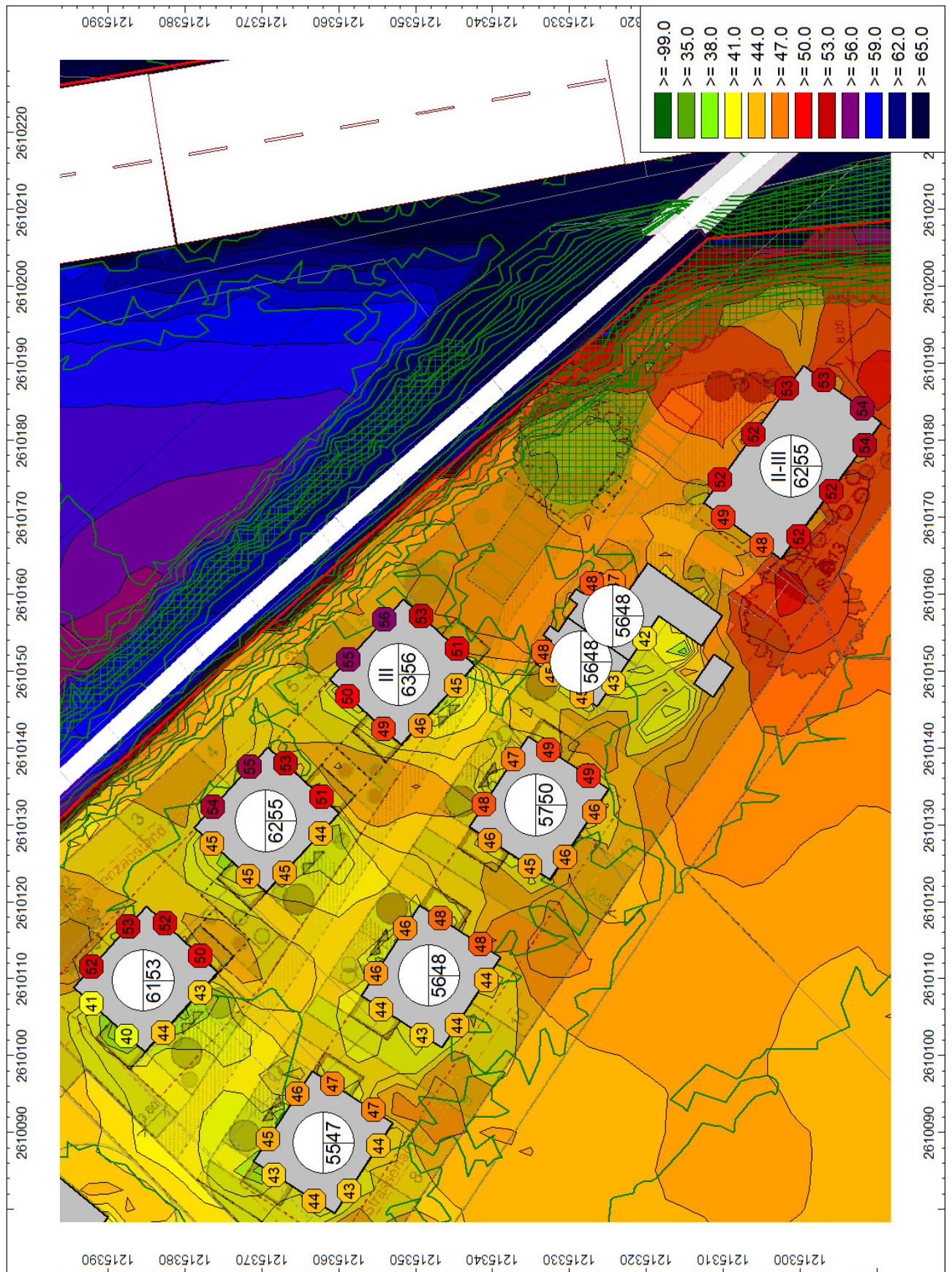
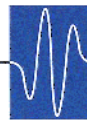


Grafik-Nr. 4

Benennung Ausschnitt aus Grafik 3

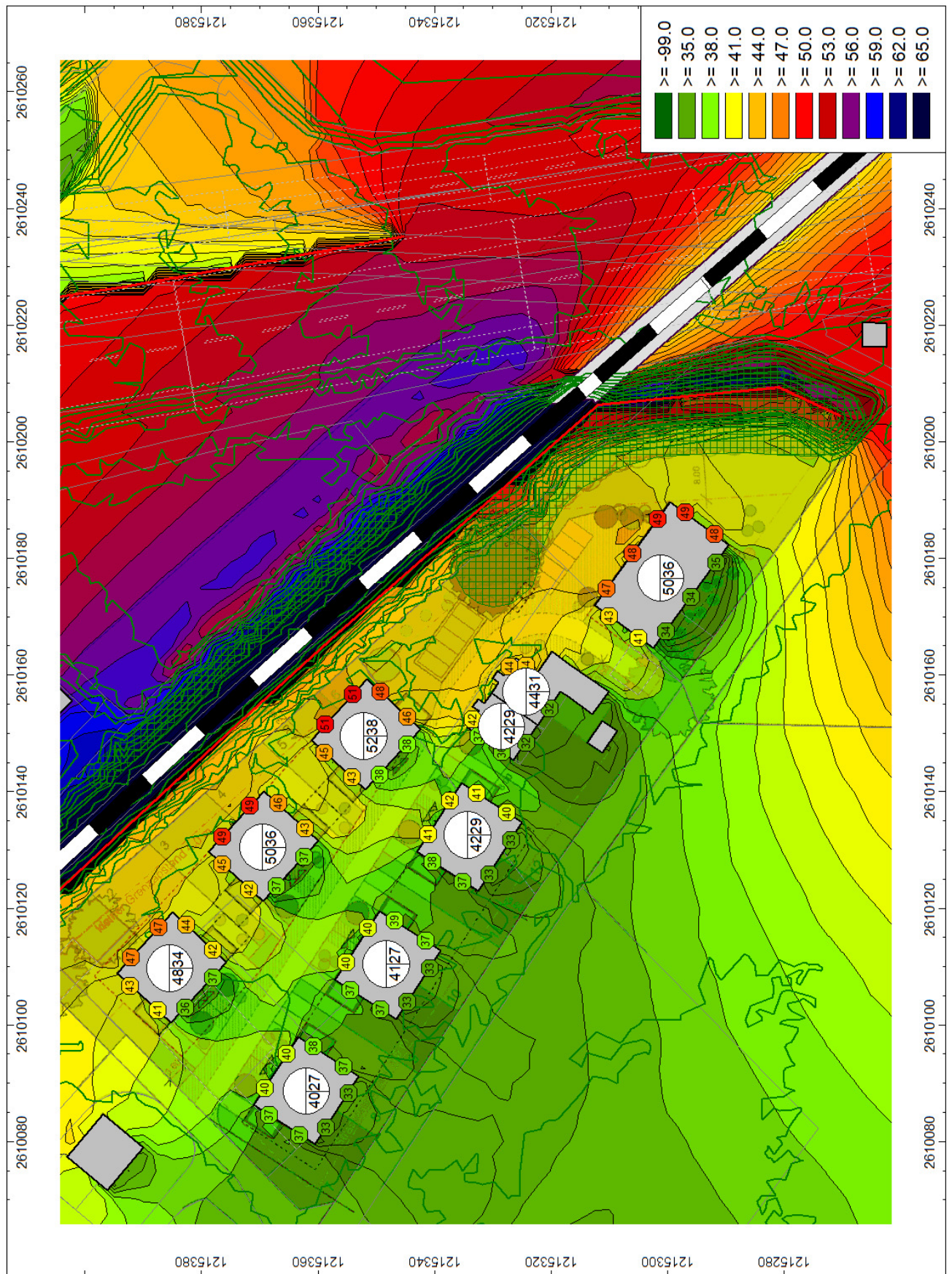
**Grafik-Nr. 5**

Benennung Strassenlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Nacht (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)



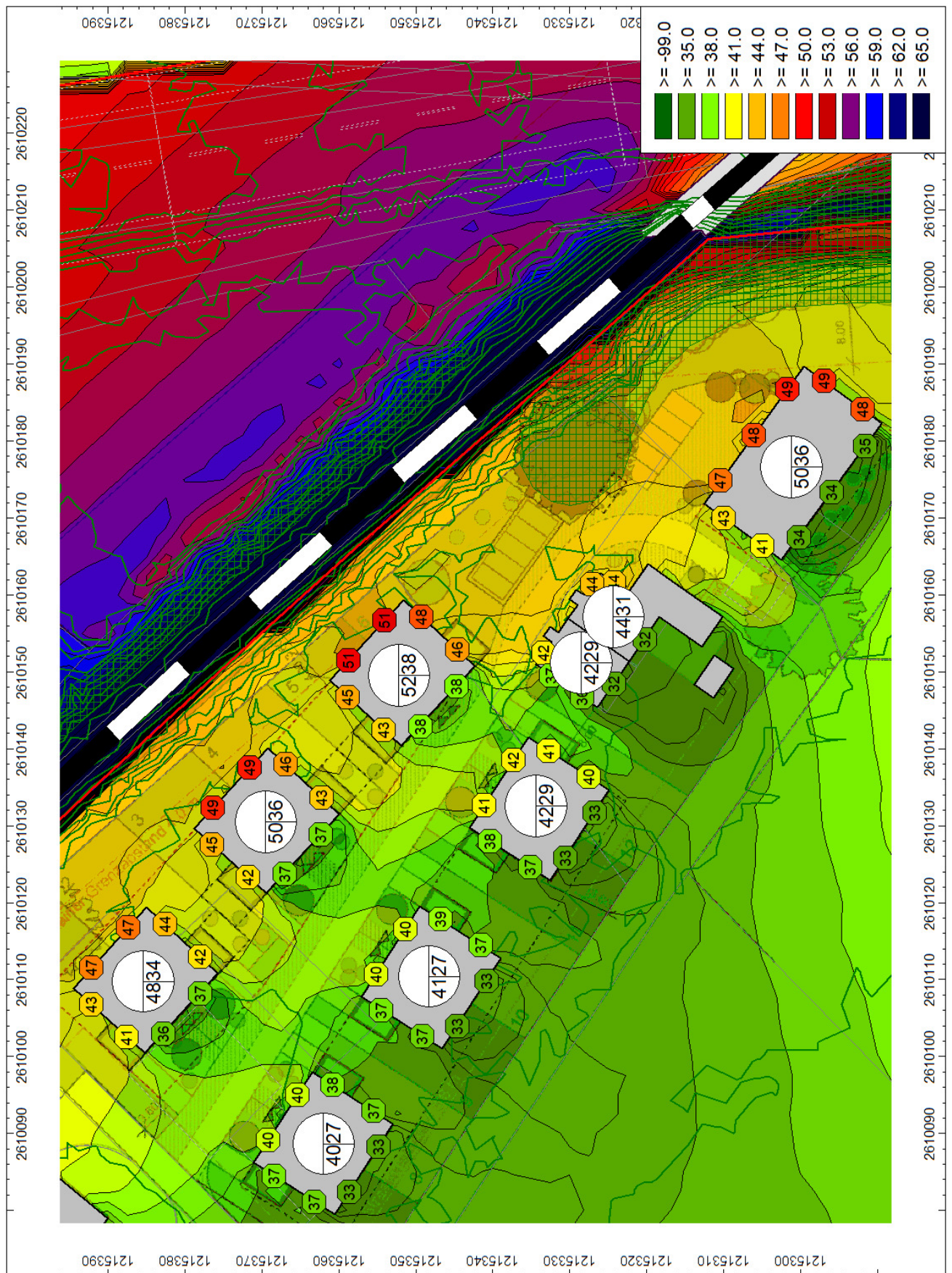
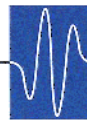
Grafik-Nr. 6

Benennung Ausschnitt aus Grafik 5



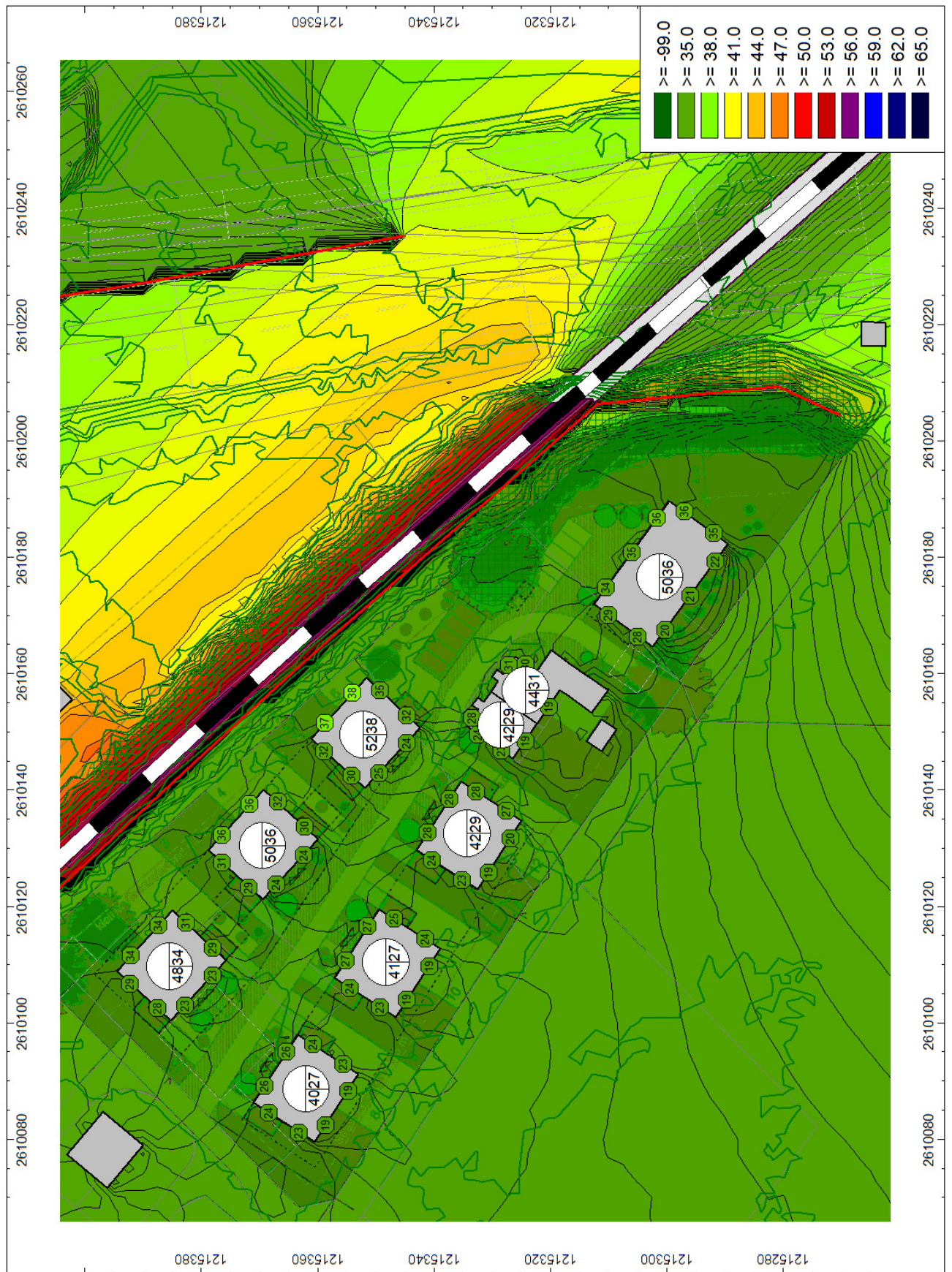
Grafik-Nr. 7

Benennung Bahnärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Tag (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)

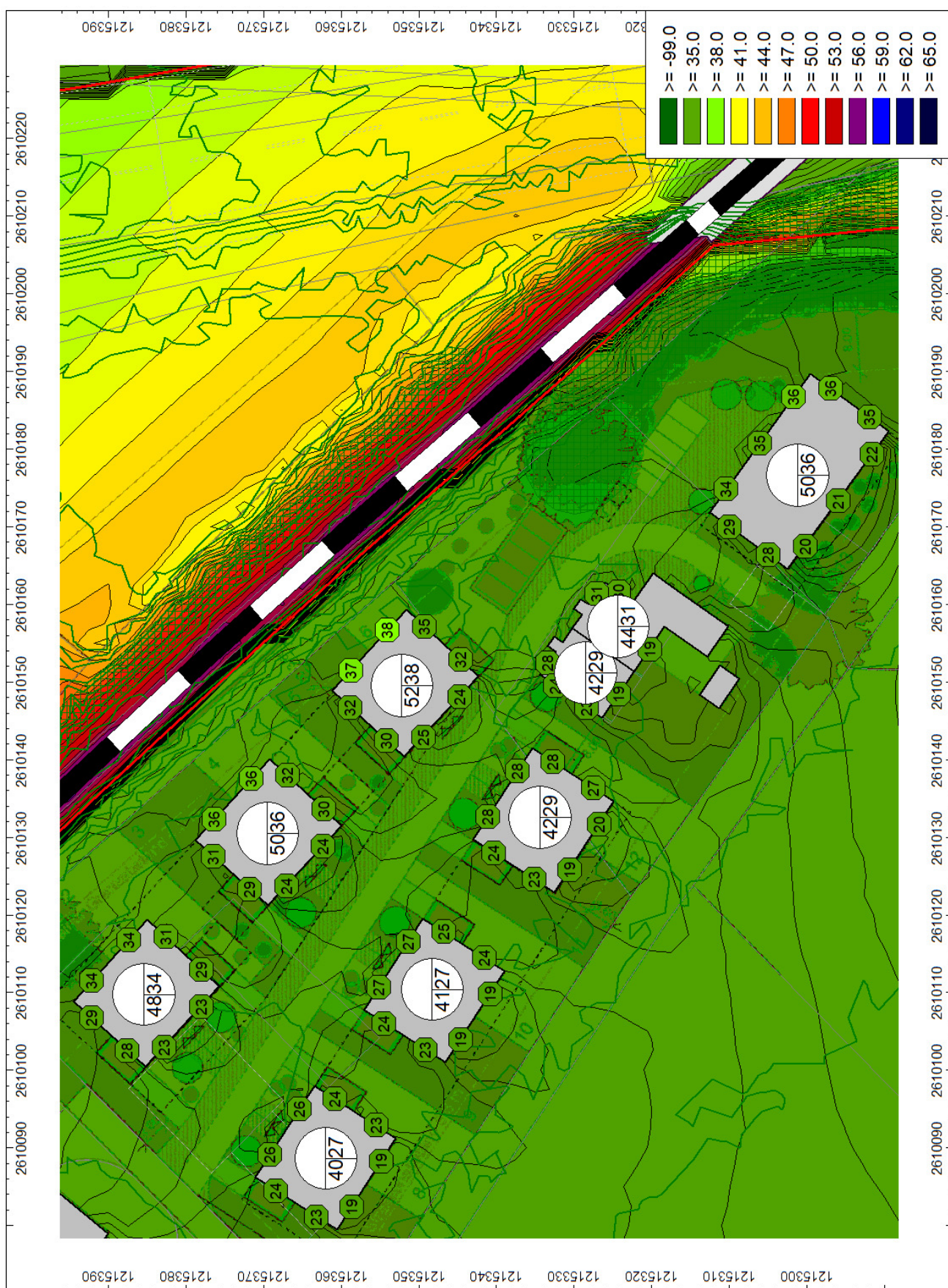


Grafik-Nr. 8

Benennung Ausschnitt aus Grafik 7


Grafik-Nr. 9

Benennung Bahnlärm: Lärmkarte mit Hausbeurteilungen Nacht (Rasterhöhe = 1,5 m über Terrain)



Grafik-Nr. 10
Benennung Ausschnitt aus Grafik 9