



Akustik im Raum

AiR INGENIEURBÜRO GMBH

AKUSTIK, MESS- UND MEDIENTECHNIK,
QUALITÄTSSICHERUNG AM BAU

Messstelle nach § 29b BImSchG

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brüel

Projekt:	Immissionsprognose TA Lärm Neubau Penny Markt Filiale Brüel Sternberger Straße 1
Auftraggeber:	Penny-Markt GmbH DC Rüsseina Rewestraße 1 01683 Ketzerbachtal
Berichtsdatum	28.01.2022
Bericht Nr.:	210628/IP/K/PG
Berichtsumfang:	28 Seiten Bericht, 15 Seiten Anhang

AiR Ingenieurbüro GmbH

Struenseestraße 3
22767 Hamburg
Tel. (040) 38 61 69 74
Fax (040) 38 61 69 75

Große Düwelstraße 33 A
30171 Hannover
Tel. (0511) 86 50 66
Fax (0511) 86 50 67

Gustav-Müller-Str. 19/1
10829 Berlin
Tel. (030) 69 04 27 74
Fax (030) 69 04 27 75



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Zweck	2
2	Zusammenfassende Beurteilung	2
2.1	Beurteilung der Vorbelastung und der Gesamtbelastung	3
2.2	Beurteilung der Zusatzbelastung	4
2.2.1	Beurteilung am Tage	4
2.2.2	Beurteilung in der Nacht	8
2.3	Beurteilung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen	10
2.4	Schallschutztechnische Forderungen	11
3	Beurteilungsgrundlagen	13
3.1	Allgemeines	13
3.2	Unterlagen	14
4	Beschreibung von Emissionsort und Emissionsquellen	15
4.1	Emissionsquelle Parkplatz	16
4.2	Emissionsquelle Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen	18
4.3	Emissionsquelle Warenanlieferung	18
4.3.1	Zu- und Abfahrt im Verlauf der Anlieferung	19
4.3.2	Verladegeräusche	19
4.4	Emissionen des Penny-Marktes, Innenpegel	21
4.5	Entleerung des Müllcontainers	21
4.6	Anlagen für die technische Gebäudeausrüstung	21
5	Beschreibung des Geländes auf dem Ausbreitungsweg	23
5.1	Immissionsorte	23
6	Ermittlung des Beurteilungspegels	24
6.1	Beurteilungsparameter	24
6.1.1	Einwirkzeiten	24
6.1.2	Zuschläge	24
6.2	Modell-Kenngrößen	25
7	Berechnungsergebnisse	26
7.1	Ergebnisse der Zusatzbelastung nach TA Lärm am Tag	26
7.2	Ergebnisse der Zusatzbelastung nach TA Lärm in der Nacht	27
8	Qualität der Ergebnisse	28
9	Anhang	28

**Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl**

1 Veranlassung und Zweck

Die *Penny Markt GmbH* plant den Neubau und Betrieb eines Penny Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl in Mecklenburg-Vorpommern.

Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens sollen die gewerblichen Geräuschemissionen des neu geplanten Penny Marktes in der angrenzenden Bebauung untersucht und beurteilt sowie erforderliche Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte erarbeitet werden.

Unter dieser Veranlassung wurde die *AiR Ingenieurbüro GmbH* vom Betreiber *Penny-Markt GmbH*, Rewestraße 1 in 01683 Ketzerbachtal, mit der Durchführung der o.g. Untersuchungen beauftragt.

Das Untersuchungsgebiet wurde in der Prognosesoftware IMMI 2021 der Firma *Wölfe Engineering GmbH + Co. KG* digitalisiert und die Berechnungen auf Basis der DIN ISO 9613-2 [3] durchgeführt. Das vorliegende Gutachten dokumentiert die Ergebnisse dieser Schallausbreitungsberechnungen und beurteilt sie entsprechend der TA Lärm [1].

2 Zusammenfassende Beurteilung

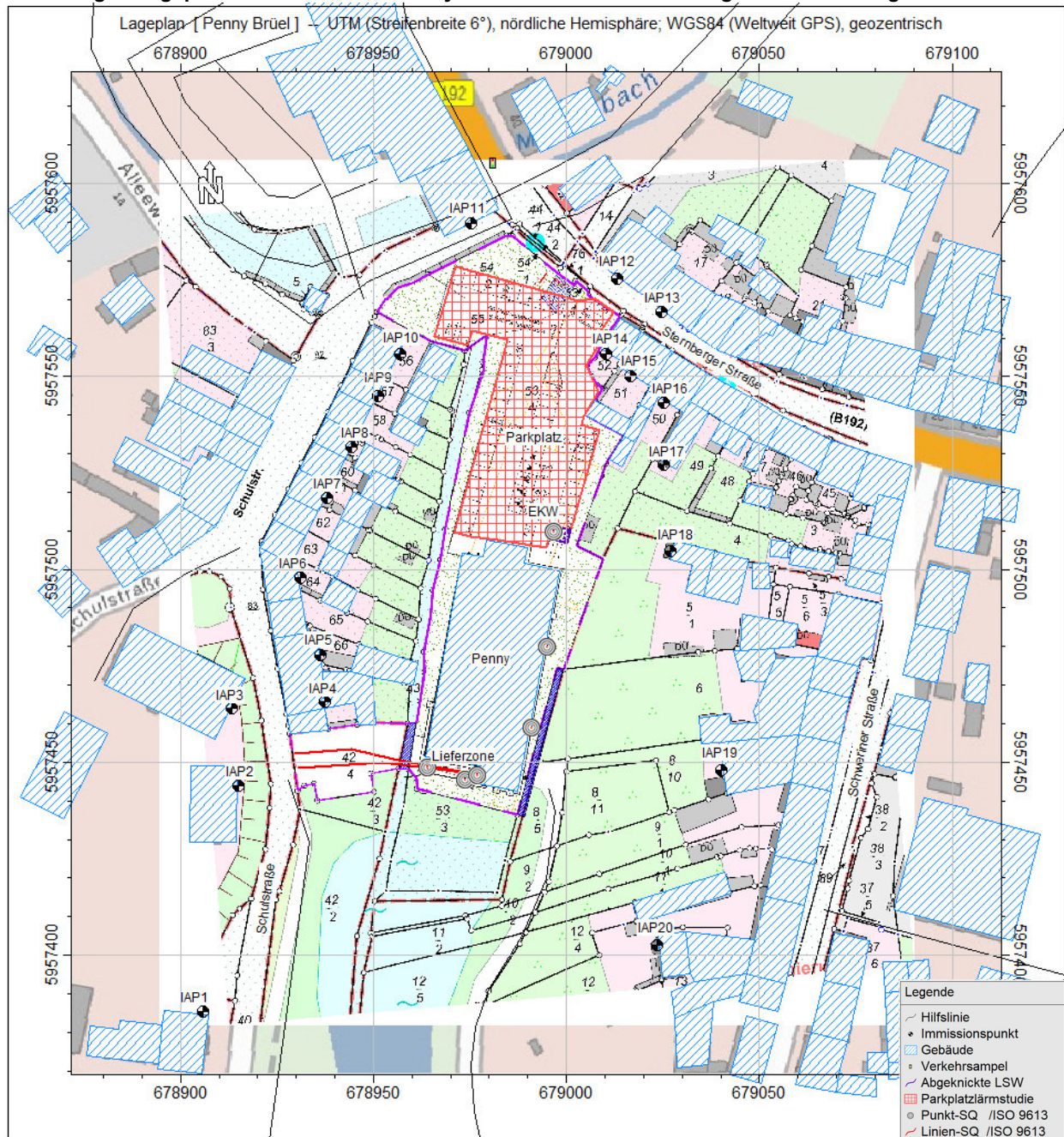
Die Beurteilung der von dem Betrieb ausgehenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß TA Lärm [1]. Die Beurteilung der dem Betrieb zugeordneten Verkehrsgeräusche außerhalb des Betriebsgeländes erfolgt gemäß 16. BImSchV [2]. Entsprechend der TA Lärm ist zur Beurteilung der Schallimmissionssituation im Umfeld des geplanten Betriebes die Gesamtbelastung, bestehend aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung, zu betrachten.

Ein Bebauungsplan oder ein Flächennutzungsplan liegt für den untersuchten Bereich nicht vor. Bei der dem Bauvorhaben nächstgelegenen Bebauung handelt es sich um eine gemischte Baufläche. Neben Wohngebäuden grenzen auch Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen an. Auf dem Grundstück, auf dem der Penny Lebensmittelmarkt geplant ist, wurde zuvor ein TIP-Markt betrieben. Nach Rücksprache mit der Bauordnung des Landkreises Ludwigslust-Parchim liegt eine Gemengelage gemäß Abschnitt 6.7 der TA Lärm vor. Zur Beurteilung der Immissionsgeräusche wurden für die angrenzende Bebauung die Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) zugrunde gelegt.

In nachfolgender Abbildung ist das Vorhaben und die umliegende Bebauung vorab zur Übersicht dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Abbildung 1: Lageplan mit Position der Penny Markt Filiale und der umliegenden Bebauung.



2.1 Beurteilung der Vorbelastung und der Gesamtbelastung

Das bisher auf dem Grundstück betriebene Einkaufszentrum soll zurückgebaut werden. An den betrachteten Immissionsaufpunkten sind die Immissionen des geplanten Penny Marktes maßgebend. Eine relevante Vorbelastung an den dem Penny Markt zugewandten Immissionsaufpunkten ist nicht vorhanden, daher wird davon ausgegangen, dass die Zusatzbelastung durch den Betrieb des Penny Marktes der Gesamtbelastung entspricht.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

2.2 Beurteilung der Zusatzbelastung

2.2.1 Beurteilung am Tage

Die von der *AiR Ingenieurbüro GmbH* durchgeführten Berechnungen der Schallimmissionen der Betriebsanlagen des neu geplanten Penny Marktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl ergeben an den betrachteten Immissionsorten in der angrenzenden Wohnbebauung die in Tabelle 1 dargestellten Beurteilungspegel.

Betrachtet wurden eine Betriebszeit des Penny Marktes von 6 Uhr bis 22 Uhr und eine Öffnungszeit von 07 Uhr bis 22 Uhr. Neben der Parkplatznutzung wurden der Lieferverkehr inklusive der Verladetätigkeiten sowie die Immissionen der haustechnischen Anlagen berücksichtigt. Es wird ein durchgehender Tagesbetrieb mit hoher Kundenfrequenzierung gemäß Parkplatzlärmstudie angenommen.

Tabelle 1: Darstellung der berechneten Beurteilungspegel $L_{r,z}$ und Maximalpegel L_{AFmax} in der Beurteilungszeit am Tage aufgrund des Betriebes der neu geplanten Penny Markt Filiale am Standort in Brühl, beurteilt nach TA Lärm.

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Tag 06 – 22 Uhr		Maximalpegel Tag 06 – 22 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 1	Schulstraße 17b, DG	60	45	90	69,0
IAP 2	Schulstraße 15, OG	60	50	90	73,9
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude, OG	60	49	90	71,3
IAP 4	Schulstraße 26, OG	60	51	90	69,5
IAP 5	Schulstraße 22, OG	60	49	90	65,1
IAP 5	Schulstraße 22, OG	60	51	90	69,7
IAP 6	Schulstraße 18, OG	60	50	90	62,3
IAP 7	Schulstraße 12, OG	60	51	90	58,9
IAP 8	Schulstraße 8, OG	60	54	90	59,4
IAP 9	Schulstraße 4, OG	60	55	90	64,2
IAP 10	Schulstraße 2, OG	60	58	90	68,7
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27, OG	60	57	90	67,9
IAP 12	Sternberger Straße 2, OG	60	59	90	71,8
IAP 13	Sternberger Straße 4, OG	60	53	90	68,0
IAP 14	Sternberger Straße 3, EG	60	62	90	79,6
IAP 14	Sternberger Straße 3, OG	60	62	90	75,9
IAP 14	Sternberger Straße 3, DG	60	59	90	67,7
IAP 15	Sternberger Straße 5, EG	60	58	90	72,0
IAP 15	Sternberger Straße 5, OG	60	59	90	70,6
IAP 16	Sternberger Straße 7, OG	60	56	90	65,3
IAP 17	Sternberger Straße 9, EG	60	52	90	62,3
IAP 18	Schweriner Straße 7, EG	60	53	90	59,8
IAP 19	Schweriner Straße 5, OG	60	48	90	58,1
IAP 20	Schweriner Straße 21a, OG	60	46	90	64,3

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

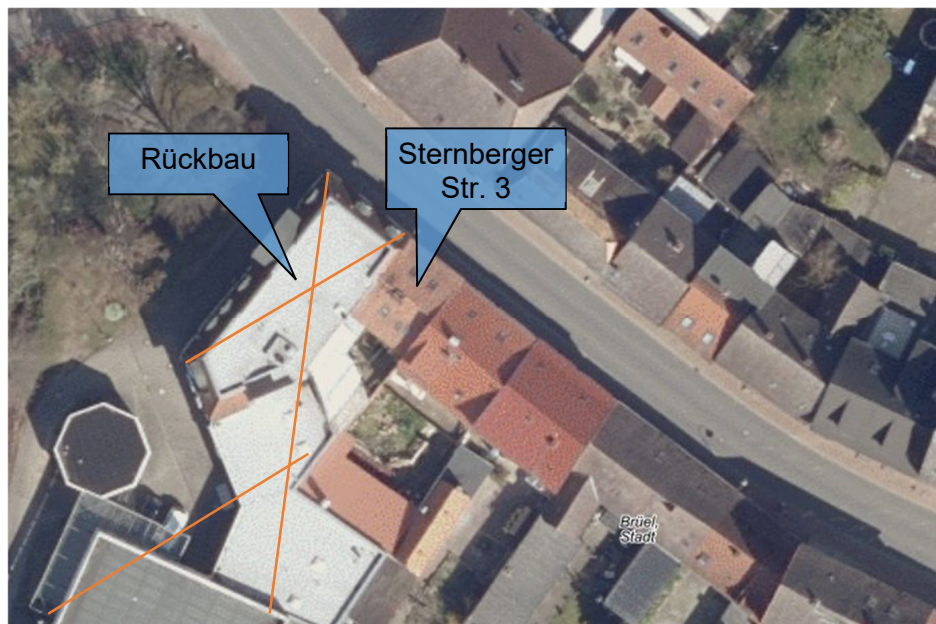
Die Untersuchung der durch den geplanten Penny Markt hervorgerufenen Zusatzbelastung in der benachbarten Wohnbebauung ergab am Tag von 6 Uhr bis 22 Uhr eine mögliche Überschreitung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm. Die Immissionsrichtwerte können hierbei am Immissionsaufpunkt IAP 14 um 2 dB(A) überschritten werden. IAP 14 am Gebäude Sternberger Straße 3 grenzt direkt an die Ein- und Ausfahrt des geplanten Kundenparkplatzes an.

Aufgrund der möglichen Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Immissionsbelastung im Bereich der angrenzenden Bebauung notwendig.

Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm, nach dem einzelne Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert in der Tageszeit um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten sollen, wird bei Betrieb der betrachteten Anlagen eingehalten.

In nachfolgender Abbildung 2 ist ein Luftbild der Bestandssituation mit dem geplanten Rückbau auf dem Betriebsgrundstück dargestellt.

Abbildung 2: Luftbild Bestandssituation



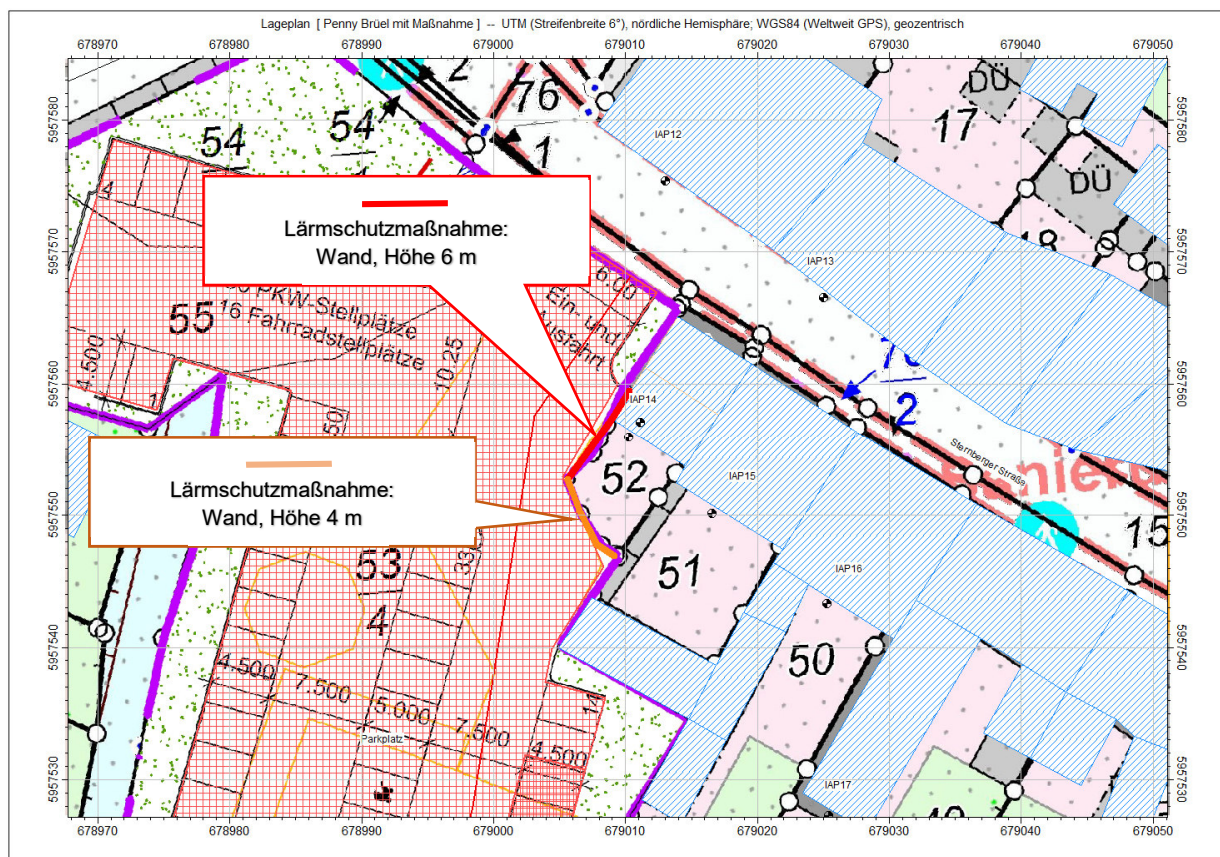
Durch Abriss der bisher an das Wohnhaus Sternberger Straße 3 angrenzenden Gebäude des Einkaufsmarktes erfolgt eine wesentliche bauliche Veränderung und es sind die in Tabelle 1 ausgewiesenen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am Gebäude möglich. Eine Reduzierung der Immissionsbelastung durch die Ein- und Ausfahrt an der Grundstücksgrenze und somit die Einhaltung der Immissionsrichtwerte auch am Gebäude Sternberger Straße 3 erfordern eine Abschirmung durch das Bestandsgebäude, Teilen davon oder durch einen gleichwertigen Ersatz.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Nachfolgend werden daher die Beurteilungspegel durch eine Lärmschutzmaßnahme, wie in folgender Abbildung 3 dargestellt, berechnet.

Das Wohnhaus Sternberger Straße 3 weist eine Gebäudehöhe von etwa 9,3 m auf. Für das Dachgeschoss wurde eine Aufpunkthöhe von 8,2 m und für das Obergeschoss eine Aufpunkthöhe von 5 m berücksichtigt. Das direkt westlich angrenzende Bestandsgebäude weist zwei Vollgeschosse und ein Dachgeschoss auf. Der südlichere Anbau weist mindestens ein Vollgeschoss zuzüglich einer Attika auf. Die als Lärmschutzmaßnahme betrachteten Wandhöhen in Abbildung 3 entsprechen somit mindestens denen durch die Bestandsgebäude vorliegenden. Sollten im Nachgang an der Westfassade des Wohnhauses Fenster von schützenswerten Räumen baulich errichtet werden, so erfordert dies eine Verlängerung der Lärmschutzmaßnahme zur Sternberger Straße hin.

Abbildung 3: Darstellung von möglichen Lärmschutzmaßnahmen am Bauvorhaben.



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Tabelle 2: Darstellung der berechneten Beurteilungspegel $L_{r,z}$ und Maximalpegel L_{AFmax} in der Beurteilungszeit am Tag aufgrund des Betriebes der neu geplanten Penny Markt Filiale am Standort in Brühl mit den vorgeschlagenen Lärmschutzmaßnahmen, beurteilt nach TA Lärm.

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Tag 06 – 22 Uhr		Maximalpegel Tag 06 – 22 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 1	Schulstraße 17b, DG	60	45	90	69,0
IAP 2	Schulstraße 15, OG	60	50	90	73,9
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude, OG	60	49	90	71,3
IAP 4	Schulstraße 26, OG	60	51	90	69,5
IAP 5	Schulstraße 22, OG	60	49	90	65,1
IAP 5	Schulstraße 22, OG	60	51	90	69,7
IAP 6	Schulstraße 18, OG	60	50	90	62,3
IAP 7	Schulstraße 12, OG	60	51	90	58,9
IAP 8	Schulstraße 8, OG	60	54	90	59,4
IAP 9	Schulstraße 4, OG	60	55	90	64,2
IAP 10	Schulstraße 2, OG	60	58	90	68,7
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27, OG	60	57	90	67,8
IAP 12	Sternberger Straße 2, OG	60	59	90	71,8
IAP 13	Sternberger Straße 4, OG	60	52	90	68,0
IAP 14	Sternberger Straße 3, EG	60	48	90	60,2
IAP 14	Sternberger Straße 3, OG	60	54	90	61,8
IAP 14	Sternberger Straße 3, DG	60	59	90	66,5
IAP 15	Sternberger Straße 5, EG	60	52	90	72,9
IAP 15	Sternberger Straße 5, OG	60	55	90	72,3
IAP 16	Sternberger Straße 7, OG	60	55	90	65,7
IAP 17	Sternberger Straße 9, EG	60	52	90	62,3
IAP 18	Schweriner Straße 7, EG	60	53	90	59,8
IAP 19	Schweriner Straße 5, OG	60	48	90	58,1
IAP 20	Schweriner Straße 21a, OG	60	46	90	64,3

Unter Berücksichtigung der in Abbildung 3 dargestellten Lärmschutzmaßnahme im Bereich der Ein- und Ausfahrt werden die Immissionsrichtwerte am Tag an allen Immissionsaufpunkten durch den gewerblichen Betrieb des neuen Penny Marktes eingehalten. Die aus den Berechnungen resultierenden schallschutztechnischen Forderungen zum Bauvorhaben sind in Abschnitt 2.4 zusammenfassend dokumentiert.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

2.2.2 Beurteilung in der Nacht

Aufgrund von Öffnungszeiten bis 22 Uhr kann es vorkommen, dass Kunden und Mitarbeiter in der Nachtzeit nach 22 Uhr vom Parkplatz abfahren. Aufgrund der Betriebszeit ab 6 Uhr kann es ebenfalls vorkommen, dass Mitarbeiter bereits vor 6 Uhr auf das Grundstück fahren (Nachtstunde 5 bis 6 Uhr).

Für den Beurteilungszeitraum der Nacht wurde in der lautesten Nachtstunde von 22 Uhr bis 23 Uhr eine Abfahrt von 10 Kfz sowie das Einstapeln von 5 Einkaufswagen in die Sammelbox in den Berechnungen gesondert betrachtet und beurteilt.

Nachfolgend sind die an den betrachteten Immissionsaufpunkten berechneten Beurteilungspegel für die lauteste Nachtstunde von 22 Uhr bis 23 Uhr dargestellt. In der Nachtzeit sind wie auch am Tag die Geräuschimmissionen von haustechnischen Anlagen zum Lüften, Kühlen und Heizen berücksichtigt.

Tabelle 3: Darstellung der berechneten Beurteilungspegel $L_{r,z}$ und Maximalpegel L_{AFmax} aufgrund des Betriebes der neu geplanten Penny Markt Filiale in der lautesten Nachtstunde, Abfahrten Kunden Parkplatz nach 22 Uhr.

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Nacht 22 – 06 Uhr		Maximalpegel Nacht 22 – 06 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 1	Schulstraße 17b, DG	45	25	65	44,1
IAP 2	Schulstraße 15, OG	45	23	65	42,2
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude, OG	45	24	65	45,1
IAP 4	Schulstraße 26, OG	45	29	65	52,3
IAP 5	Schulstraße 22, OG	45	31	65	55,6
IAP 5	Schulstraße 22, OG	45	32	65	56,9
IAP 6	Schulstraße 18, OG	45	33	65	56,0
IAP 7	Schulstraße 12, OG	45	35	65	56,7
IAP 8	Schulstraße 8, OG	45	38	65	59,4
IAP 9	Schulstraße 4, OG	45	39	65	64,2
IAP 10	Schulstraße 2, OG	45	41	65	68,7
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27, OG	45	41	65	67,9
IAP 12	Sternberger Straße 2, OG	45	42	65	71,8
IAP 13	Sternberger Straße 4, OG	45	36	65	68,0
IAP 14	Sternberger Straße 3, EG	45	45	65	79,6
IAP 14	Sternberger Straße 3, OG	45	45	65	75,9
IAP 14	Sternberger Straße 3, DG	45	43	65	67,7
IAP 15	Sternberger Straße 5, EG	45	41	65	72,0
IAP 15	Sternberger Straße 5, OG	45	42	65	70,6
IAP 16	Sternberger Straße 7, OG	45	40	65	65,3
IAP 17	Sternberger Straße 9, EG	45	37	65	62,3
IAP 18	Schweriner Straße 7, EG	45	39	65	59,8
IAP 19	Schweriner Straße 5, OG	45	35	65	50,9
IAP 20	Schweriner Straße 21a, OG	45	32	65	47,5

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Durch die betrachtete Abfahrt von Kunden und Mitarbeitern nach 22 Uhr, dem Einstapeln von 5 Einkaufswagen in die Sammelbox sowie dem Betrieb der haustechnischen Anlagen können im Bereich der umliegenden Wohnbebauung die Immissionsrichtwerte in der Nacht eingehalten werden. Diese Tatsache trifft ebenso auf eine etwaige Zufahrt von Mitarbeitern in der Zeit vor 6 Uhr zu.

Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm, nach dem einzelne Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert in der Nachtzeit um 20 dB(A) nicht überschreiten sollen, wird durch lautes Zuschlagen des Kofferraumes im Randbereich des Parkplatzes an den Immissionsaufpunkten IAP 10 bis IAP 16 überschritten. Es ist daher notwendig, die Öffnungszeit des Verbrauchermarktes so auszulegen, dass Kunden den Parkplatz vor 22 Uhr verlassen haben, z.B. durch eine Öffnungszeit von 7 Uhr bis 21:30 Uhr.

Die Zu- und Abfahrt einzelner Mitarbeiter in der lautesten Nachtstunde ist möglich, ohne die Immissionsrichtwerte zu überschreiten, sofern Stellplätze genutzt werden, die einen Mindestabstand zur Bebauung von 20 m aufweisen.

In nachfolgender Tabelle sind 5 Zu- oder Abfahrten und Parkvorgänge von Mitarbeitern in der lautesten Nachtstunde im zentralen Bereich des Parkplatzes sowie der Betrieb der haustechnischen Anlagen in der Nachtzeit dargestellt.

Tabelle 4: Darstellung der berechneten Beurteilungspegel $L_{r,z}$ und Maximalpegel L_{AFmax} aufgrund des Betriebes der neu geplanten Penny Markt Filiale in der lautesten Nachtstunde, ohne Kundenbewegung in der Nachtzeit.

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Nacht 22 – 06 Uhr		Maximalpegel Nacht 22 – 06 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 1	Schulstraße 17b, DG	45	22	65	41,4
IAP 2	Schulstraße 15, OG	45	21	65	40,7
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude, OG	45	21	65	42,7
IAP 4	Schulstraße 26, OG	45	25	65	45,2
IAP 5	Schulstraße 22, OG	45	28	65	51,2
IAP 5	Schulstraße 22, OG	45	29	65	52,1
IAP 6	Schulstraße 18, OG	45	29	65	51,1
IAP 7	Schulstraße 12, OG	45	30	65	51,4
IAP 8	Schulstraße 8, OG	45	32	65	54,1
IAP 9	Schulstraße 4, OG	45	33	65	52,9
IAP 10	Schulstraße 2, OG	45	34	65	54,3
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27, OG	45	33	65	52,3
IAP 12	Sternberger Straße 2, OG	45	39	65	50,3
IAP 13	Sternberger Straße 4, OG	45	31	65	39,2
IAP 14	Sternberger Straße 3, EG	45	28	65	50,0
IAP 14	Sternberger Straße 3, OG	45	35	65	58,4
IAP 14	Sternberger Straße 3, DG	45	39	65	57,2
IAP 15	Sternberger Straße 5, EG	45	32	65	49,0
IAP 15	Sternberger Straße 5, OG	45	35	65	54,9

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Nacht 22 – 06 Uhr		Maximalpegel Nacht 22 – 06 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 16	Sternberger Straße 7, OG	45	37	65	59,6
IAP 17	Sternberger Straße 9, EG	45	38	65	62,1
IAP 18	Schweriner Straße 7, EG	45	39	65	59,6
IAP 19	Schweriner Straße 5, OG	45	35	65	49,8
IAP 20	Schweriner Straße 21a, OG	45	31	65	45,9

Durch den geplanten Betrieb der Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung sowie der Zu- oder Abfahrt von 5 Mitarbeitern mittels PKW in der lautesten Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte in der betrachteten Bebauung durch Betriebsgeräusche des Penny Marktes nicht überschritten.

Die aus den Berechnungen resultierenden schallschutztechnischen Forderungen zum Bauvorhaben sind in Abschnitt 2.4 zusammenfassend dokumentiert.

2.3 Beurteilung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sind nach TA Lärm [1] in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Wohn-, Misch- und Kurgebieten¹ zu betrachten und sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Aufgrund der bereits vorhandenen hohen Verkehrsdichte auf der Bundesstraße 192 (Sternberger Straße) stellen die zusätzlichen Verkehrsgeräusche des Penny Marktes sicher keine zusätzliche Belastung gemäß 16. BImSchV dar. Da weiterhin eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr bereits an der Grundstücksgrenze zur Bundesstraße erfolgt, sind keine Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen abzuleiten.

¹ Gebiete nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g der TA Lärm

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

2.4 Schallschutztechnische Forderungen

Anlagen für die gebäudetechnische Ausrüstung:

Die Aggregate der Lüftungs-, Heiz- und Kälteanlagen im Außenbereich sind derart auszu-
legen, dass die Emissionsgeräusche dieser Anlagen im Bereich der umliegenden Bebauung
keine impulshaltigen oder tonhaltigen Anteile im Sinne der TA Lärm aufweisen.

In den Berechnungen zur Immissionsprognose wurden nachfolgend aufgeführte Schalleistun-
gen für die haustechnischen Anlagen berücksichtigt. Sofern in der Umsetzung Außengeräte
eingesetzt werden, die eine höhere Schalleistung aufweisen, wird eine schalltechnische
Überprüfung empfohlen.

- 2 x Wärmepumpe mit einer Schalleistung von je $L_{WA} = 78,5 \text{ dB(A)}$ und
lärmreduzierter Betrieb in der Nachtzeit mit einer Schalleistung von je
 $L_{WA,Nacht} = 63,5 \text{ dB(A)}$.
- Außenluft- und Fortluftöffnung der Lüftungsanlage mit einem Gesamt-
Schallleistungspegel von $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$

Einkaufswagen und Sammelbox Einkaufswagen:

Am Bauvorhaben sollen lärmarme Einkaufswagen mit Stahlkorb und Softrollen zum Einsatz
kommen. Die Sammelbox für die Einkaufswagen soll, wie bei Verbrauchermärkten in der
Regel üblich, dreiseitig geschlossen sein und ein Dach aufweisen.

Bodenbelag Parkplatz:

Für die Fahrgassen und Stellplätze des Parkplatzes sind eine asphaltierte Oberfläche oder
fugenlose Pflastersteine bzw. Pflastersteine mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$ einzuplanen.

Nachtanlieferung:

Eine Belieferung des Marktes in der Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) ist nicht ohne Überschreitungen
der nächtlichen Immissionsrichtwerte zu realisieren und daher betrieblich auszuschließen.

Betriebszeit / Öffnungszeit:

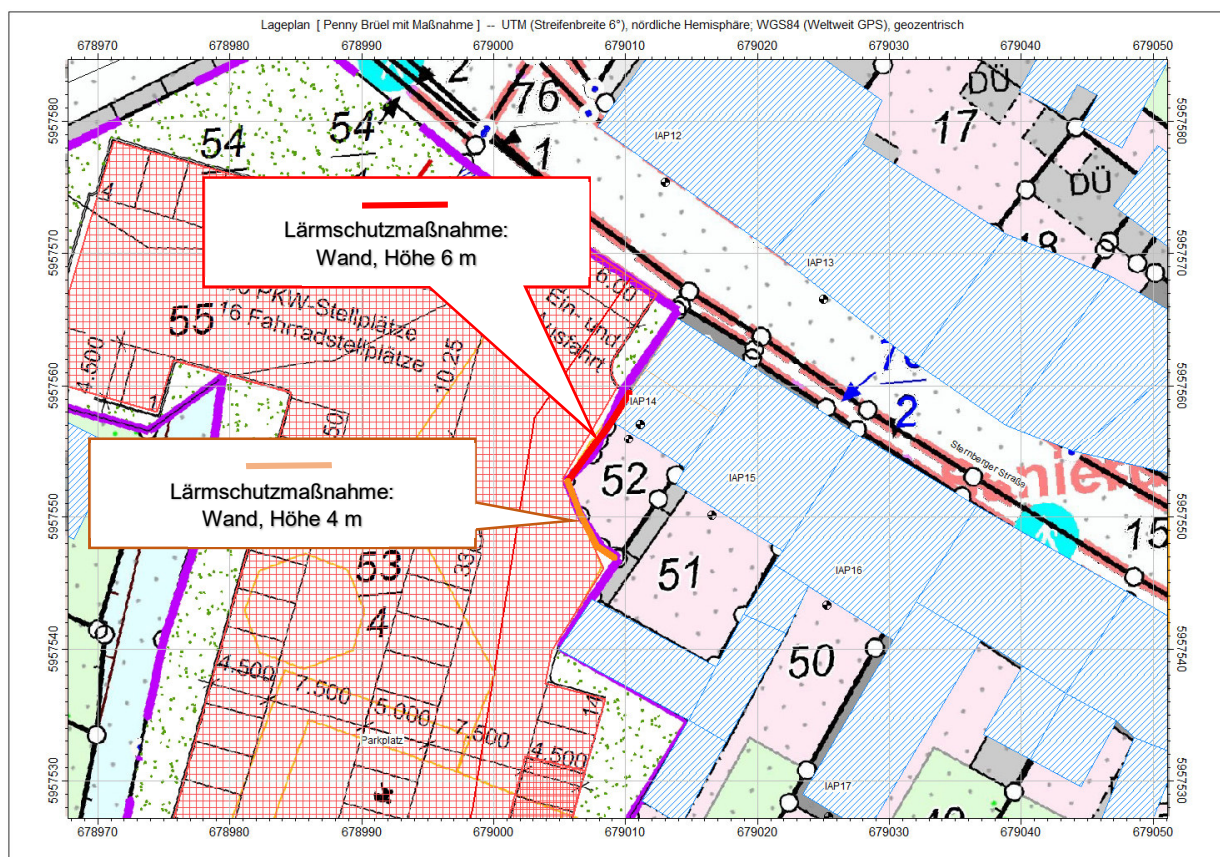
Es ist notwendig, die Öffnungszeit des Verbrauchermarktes so auszulegen, dass Kunden den
Parkplatz vor 22 Uhr verlassen haben, z.B. durch Begrenzung der Öffnungszeit bis 21:30 Uhr.
Die Zu- und Abfahrt einzelner Mitarbeiter in der lautesten Nachtstunde ist möglich, ohne die
Immissionsrichtwerte zu überschreiten, sofern Stellplätze genutzt werden, die einen Mindest-
abstand zur Bebauung von 20 m aufweisen.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Schallschutzmaßnahme im Bereich der Ein- Ausfahrt an der Sternberger Straße:

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte auch am Gebäude Sternberger Straße 3 erfordern an der Grundstücksgrenze gemäß nachfolgender Abbildung eine Abschirmung durch Bestandsgebäude, Teilen davon oder durch einen gleichwertigen Ersatz. Eine nachträglich errichtete Lärmschutzwand sollte hierbei absorbierend ausgeführt werden. Die Ausführungen in Abschnitt 2.2.1 sind zu beachten.

Abbildung 4: Darstellung von möglichen Lärmschutzmaßnahmen am Bauvorhaben.



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Allgemeines

Beurteilungsgrundlage für die von den gewerblichen Anlagen ausgehenden Schallimmissionen bildet die TA Lärm [1], die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt.

In der TA Lärm werden nach Gebietsausweisung gestaffelte Immissionsrichtwerte definiert. Die TA Lärm unterscheidet in Immissionsrichtwerte für die Tageszeit von 6 Uhr bis 22 Uhr und für die Nachtzeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. In der Nachtzeit wird die lauteste Nachtstunde betrachtet.

Die Ruhezeitenregelung zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) gilt nicht in Industrie-, Gewerbe-, Urbanen, Kern-, Dorf-, und Mischgebieten.

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	
	Tage [dB(A)]	Nachts (lauteste Stunde) [dB(A)]
Industriegebieten	70	70
Gewerbegebiet	65	50
Urbane Gebiete	63	45
Kern-, Dorf, Mischgebiete	60	45
Allgemeines Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und um nicht mehr als 20 dB(A) in der Nacht überschritten werden.

Tabelle 6: Beurteilungszeiträume der TA Lärm

Beurteilungszeit an Werktagen
Tag: 16 h von 6 Uhr bis 22 Uhr (Ruhezeit: 6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr)
Nacht: 1 h (lauteste Nachtstunde) zwischen 22 Uhr und 6 Uhr
Beurteilungszeit an Sonn- und Feiertagen
Tag: 16 h von 6 Uhr bis 22 Uhr (Ruhezeit: 6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr)
Nacht: 1 h (lauteste Nachtstunde) zwischen 22 Uhr und 6 Uhr

Der maßgebliche Immissionsort liegt bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen, schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 (Ausgabe vom November 1989).

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

3.2 Unterlagen

Gesetze, Vorschriften und Bauleitpläne:

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 in der geänderten Fassung vom 01.06.2017 (BAnz. S. 4643, Ausgabe vom 08. Juni 2017).
- [2] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

Normen und Richtlinien:

- [3] DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe vom Oktober 1990.
- [4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bundesminister für Verkehr, Ausgabe von 1990.
- [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Bundesminister für Verkehr, Ausgabe von 2019.
- [6] DIN 45680:1997-03: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997.
- [7] VDI 2571:1976-08, Schallausbreitung von Industriebauten, Ausgabe von August 1976.
- [8] DIN EN 12354-4:2001-04, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe von April 2001.

Planungsunterlagen:

- [9] Unterlagen und Angaben zum BV vom Architekturbüro Ingenieurbüro Joachim Schmidt.

Sonstiges:

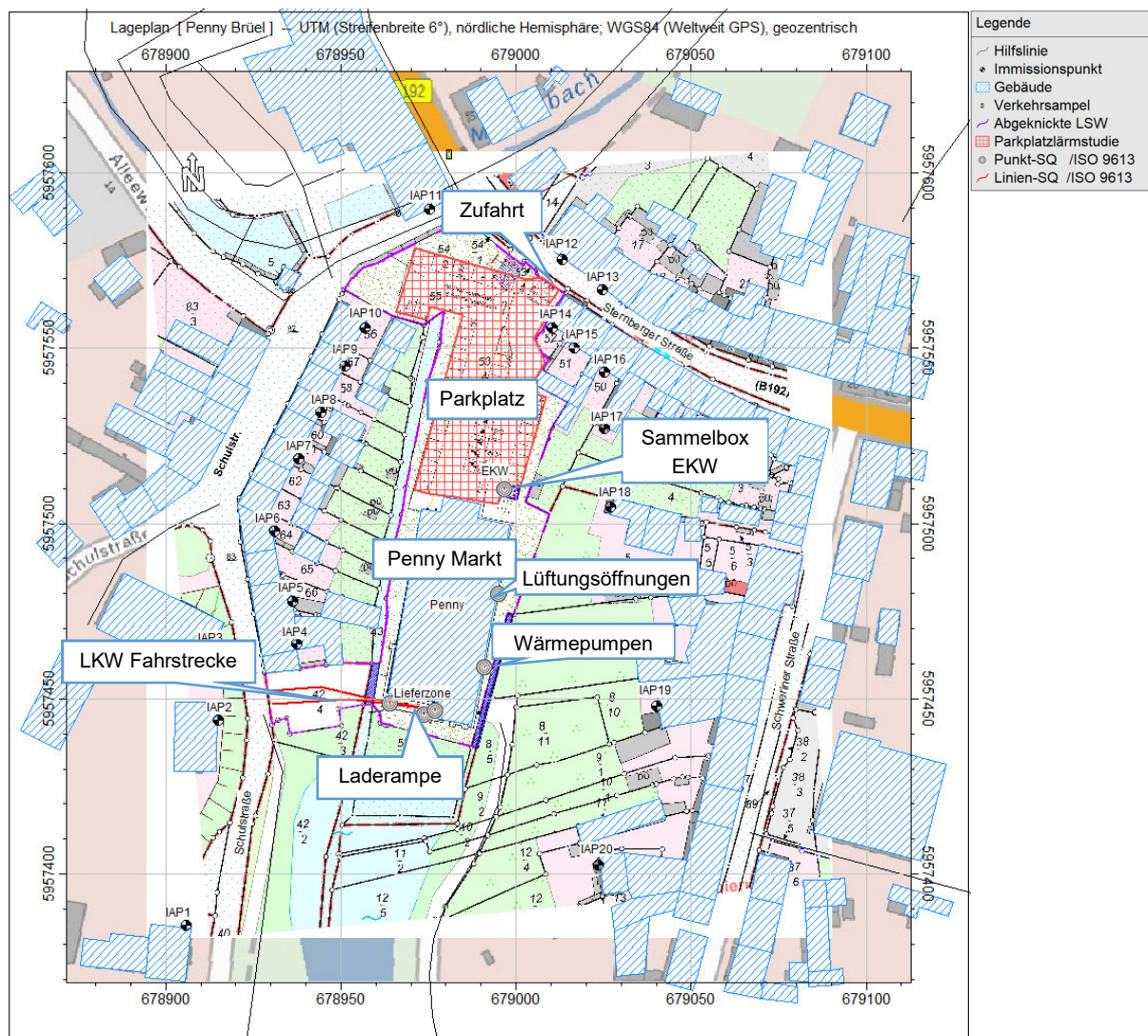
- [10] „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007.
- [11] „Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.
- [12] „Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 2000.
- [13] „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen der Be- und Entladung von LKW“, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2000.
- [14] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1993.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

4 Beschreibung von Emissionsort und Emissionsquellen

Die Firma *Penny Markt GmbH* plant auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl (Gemarkung Brühl, Flur 8, Flurstücke 53/4, 53/1, 42/4) den Betrieb eines Lebensmittelmarktes. Die bestehenden Gebäude eines Einkaufszentrums auf dem Grundstück sollen zurückgebaut und der Lebensmittelmarkt am Standort neu errichtet werden. Die Lage des geplanten Lebensmittelmarktes ist in der nachfolgenden Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Lageplan geplanter Penny Markt Brühl.



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung werden folgende Emissionsquellen der Penny Markt Filiale betrachtet und deren Emissionen beurteilt:

- Nutzung des Parkplatzes inkl. Berücksichtigung der Zu- und Abfahrt
- Ein- und Ausstapelvorgänge Einkaufswagen in Sammelbox
- Warenanlieferung; Zufahrt, Rangier- und Verladevorgang und Abfahrt
- Müllabfuhr
- Lüftungsanlage, Kühl- und Heizaggregate

Zu vernachlässigen ist die Schallabstrahlung des Innenpegels über die äußeren Begrenzungsflächen des Gebäudes (Wände und Dach), da aufgrund des ausreichenden Bau-Schalldämm-Maßes der Flächen eine relevante Abstrahlung in Bezug auf die Wohnnachbarschaft auszuschließen ist.

Für die Berechnungen wurde gemäß dem derzeitigen Planungsstand von folgenden allgemeinen Angaben ausgegangen:

- Öffnungszeit: 7:00 Uhr bis 22:00 Uhr werktags
- Betriebszeit: 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr werktags
- Warenanlieferung: tagsüber mit 4 LKW pro Tag
- Müllabfuhr: Entleerung des Müllcontainers
- Durchgehender Betrieb der Lüftungs-, Heiz- und Kühlanlage

4.1 Emissionsquelle Parkplatz

Nördlich an das Gebäude angrenzend sollen insgesamt 50 Stellplätze für Kunden angelegt werden. Die Stellplätze der Mitarbeiter sind hier integriert. Die Zufahrt erfolgt über die Sternberger Straße (Bundesstraße B192). Die Fahrbahnoberfläche des Parkplatzes soll aus fugenlosen Pflastersteinen oder mit Fugen ≤ 3 mm hergestellt werden.

Die Berechnung der durch die zusätzlichen Fahrzeugbewegungen abgestrahlten Schallleistung erfolgt entsprechend dem sogenannten zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie von 2007 des Bayerischen Landesamts für Umwelt [10]. Die Teilemissionen aus dem Ein- und Ausparkverkehr werden demnach zusammen mit den Teilemissionen des Durchfahrtsverkehrs berechnet, siehe Formel 1.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Formel 1: Berechnung des flächenbezogenen Schallleistungspegels für den „Normalfall – Ebenerdige Parkplätze“

$$L''_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1 \text{ m}^2}\right)$$

mit

- L''_W = Flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistung für eine Bewegung je Stellplatz und Stunde auf einem Parkplatz an einem Einkaufsmarkt [dB(A)]
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB]
- K_D = Zuschlag für den Durchfahrts- und Parksuchverkehr
= $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze, sonst $K_D = 0$ dB
- K_{Stro} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B = Bezugsgröße
- N = Bewegungshäufigkeit
- $B \cdot N$ = Alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche des Parkplatzes [m²]

Die Modellierung der Kfz-Bewegungen auf der Parkplatzanlage erfolgt gemäß der Parkplatzlärmstudie bezogen auf eine Netto-Verkaufsfläche von etwa $A = 1000 \text{ m}^2$. Für die Nachtzeit wurde die Abfahrt von 10 Pkw (Kunden und Mitarbeiter) betrachtet. Ferner wurden in der Ruhezeit von 6 Uhr bis 7 Uhr ebenfalls 10 Pkw Zufahrten, z.B. von Mitarbeitern, betrachtet.

Mit den getroffenen Annahmen für den Parkplatz ergibt sich eine Schallleistung von $L_{W\text{Tag}} = 97,32 \text{ dB(A)}$ während der Öffnungszeit (7 - 22 Uhr) am Tag und $L_{W\text{Nacht}} = 80,0 \text{ dB(A)}$ in der Nacht sowie in der Ruhezeit von 6 Uhr bis 7 Uhr. Die Zuschläge wurden entsprechend der Parkplatzlärmstudie für die Parkplatzart an einem Einkaufsmarkt mit lärmarmen Einkaufswagen auf Pflaster angesetzt ($K_{PA} = 3 \text{ dB}$, $K_I = 4 \text{ dB}$).

Für Einzelereignisse, z. B. das Zuschlagen des Kofferraumes, wurde entsprechend der Parkplatzlärmstudie ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{WA\text{max}} = 99,5 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Die Parkplatzfläche wurde als Flächenschallquelle in einer Höhe von 0,5 m über Geländehöhe im Berechnungsmodell modelliert. Die entstehenden Schallemissionen für den Parkplatz des Verbrauchermarktes sind zusammengefasst in der folgenden Tabelle dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Tabelle 7: Annahmen zur Modellierung des Parkplatzes am Penny Markt

Parkplatz			Parkplatz an einem Verbrauchermarkt			
Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	[dB]	4			
Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	[dB]	3			
Zuschlag für Fahrbahnoberfläche	K_{Stro}	[dB]	0			
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	F	[SP/B]	0,11			
Verkaufsfläche	B	[m ²]	1420			
Anzahl der Stellplätze	B_{SP}		72			
Fläche der Parkplätze	S	[m ²]	3018			
Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde	N_{Ruhe} N_{Tag} N_{Ruhe} N_{Nacht} 6-7 h 7-20 h 20-22 h 22-23 h	[1/SP h]	1 ²	0,17	0,17	1 ²
Schallleistung	L_{WA}	[dB(A)]	80,00	97,32	97,32	80,00
flächenbezogene Schallleistung	L'_{WA}	[dB(A)/m ²]	45,2	62,5	62,5	45,2

4.2 Emissionsquelle Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Für das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen am Standort der Sammelboxen wurde gemäß [11] ein Schallleistungs-Mittelungspegel von $L_{WAT,1h} = 72$ dB(A) für ein Ereignis mit Einkaufswagen mit Metallkorb zugrunde gelegt. Bei einer täglichen Frequentierung von 1.000 Kunden, die einen Einkaufswagen benutzen, resultiert daraus eine zu berücksichtigende Schallleistung von $L_{WA} = 93,24$ dB(A) am Tag innerhalb der Öffnungszeit von 7 Uhr bis 22 Uhr. In der Nacht nach Schließung des Marktes wird von 5 Einstapelvorgängen von Einkaufswagen in der Sammelbox ausgegangen. Für die lauteste Nachtstunde resultiert daraus eine zu berücksichtigende Schallleistung von $L_{WA} = 79,0$ dB(A). Die Schallquelle wird im Modell als Punktschallquelle im Bereich der Sammelboxen in der Nähe des Markteinganges, in 0,5 m Höhe über Boden, modelliert. Es wird davon ausgegangen, dass die Sammelbox für die Einkaufswagen dreiseitig geschlossen ist und ein Dach aufweist.

4.3 Emissionsquelle Warenanlieferung

Die Warenanlieferung erfolgt mittels LKW über einen Rampentisch im Bereich der Ladezone. Der Rampentisch ist eingehaust und in massiver Bauweise erstellt.

Die Modellierung der Emissionsquelle des Lieferverkehrs setzt sich aus dem Fahrverkehr sowie dem Rangieren im Bereich der Ladezone und den Verladetätigkeiten zusammen.

Nach Angaben der *Penny Markt GmbH* wird der betrachtete Penny Markt in der Regel maximal bis zu viermal täglich zwischen 6 Uhr bis 22 Uhr beliefert. Es werden Lastkraftwagen mit Kühlaggregaten berücksichtigt.

² Je eine Bewegung auf 10 Stellplätze

**Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl**

4.3.1 Zu- und Abfahrt im Verlauf der Anlieferung

Die Warenanlieferung des Penny Marktes erfolgt über die Zufahrt an der Schulstraße über das Flurstück 42/4. Um die Fahrgeräusche der LKW bei der Anlieferung zu berücksichtigen, wurde eine Linienschallquelle nach DIN ISO 9613 [3] modelliert. Der Verlauf der Linienschallquelle erstreckt sich von der Zufahrt bis vor den Rampenbereich der Ladezone nordwestlich des Marktes und wieder zurück zur Zufahrt. Es wurde hierbei angenommen, dass die LKW über die Schulstraße rückwärts an die Rampe heranfahren.

Auf Basis des technischen Berichtes zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten [11] ist für LKW der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein Schallleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und 1-m-Wegelement, von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) bzw. für LKW der Leistungsklasse < 105 kW ein Schallleistungspegel von $L_{WA',1h} = 62$ dB(A) anzusetzen. Im Folgenden wird keine Unterscheidung zwischen den Leistungsklassen vorgenommen und mit den Angaben der höheren Leistungsklasse von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) gerechnet.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten wurde im Zuge einer Maximalwertannahme zur Berücksichtigung von Rangierbewegungen (erhöhte Leerlaufgeräusche) der Schallleistungspegel um 4 dB(A) auf $L_{WA',1h} = 67$ dB(A) erhöht.

Die Linienquelle wird mit einer Höhe von $h = 0,5$ m über dem Gelände für die An- und Abfahrt modelliert. Betrachtet wurden zwei LKW Zu- und Abfahrten in der Tageszeit von 7 Uhr bis 20 Uhr und zwei LKW Zu- und Abfahrten in der Ruhezeit von 6 Uhr bis 7 Uhr.

4.3.2 Verladegeräusche

Die Ladezone befindet sich südlich am Gebäude. In der Regel wird die Filiale durch Sattel- und Hängerzüge beliefert. Die Güter werden vorwiegend auf Paletten bzw. Rollcontainern transportiert. Die Be- bzw. Entladung erfolgt über einen massiv eingebaute Rampentisch im Bereich der Ladezone. Die Euro-Paletten werden an der Innenrampe mit Hubwagen in das Lager befördert.

Gemäß dem Technischen Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten [11] ist für den Ladevorgang mit Palettenhubwagen über Überladebrücke bei Be- und Entladung an einer Innenrampe ein Schallleistungspegel, bezogen auf eine Stunde, von $L_{WA,1h} = 80$ dB(A) anzusetzen. Hinsichtlich der auftretenden Maximalpegel, die im Laufe der Verladetätigkeiten auftreten, wurde ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{WAm\max} = 117$ dB(A) berücksichtigt.

Nachfolgend sind die entsprechend den Angaben der *Penny Markt GmbH* angesetzten Schallleistungspegel für die Verladetätigkeiten der LKW dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Tabelle 8: Angesetzte Schalleistungspegel der Verladegeräusche durch LKW

Quelle	Ort	Messgröße	Wert	Zeitraum	Bemerkung
Lieferung 1: LKW 40 t, 40 Paletten mit Hubwagen über Überladebrücke	Ladezone	$L_{WA,1h}$	80 dB(A)	Ruhezeit zwischen 6 Uhr und 7 Uhr	Pegel je Vorgang, 2 Vorgänge je Palette
Lieferung 2: LKW 40 t, 10 Paletten mit Hubwagen und 5 Rollcontainer (RC) über Überladebrücke	Ladezone	$L_{WA,1h}$	80 dB(A) bzw. 64 dB(A) für RC	Tagsüber außerhalb der Ruhezeit	Pegel je Vorgang, 2 Vorgänge je Palette bzw. RC
Lieferung 3: LKW 7,5 t, 4 Paletten mit Hubwagen über Überladebrücke	Ladezone	$L_{WA,1h}$	80 dB(A)	Ruhezeit zwischen 6 Uhr und 7 Uhr	Pegel je Vorgang, 2 Vorgänge je Palette
Lieferung 4: LKW 7,5 t, 5 Paletten mit Hubwagen und 5 Rollcontainer (RC) über Überladebrücke	Ladezone	$L_{WA,1h}$	80 dB(A) bzw. 64 dB(A) für RC	Tagsüber außerhalb der Ruhezeit	Pegel je Vorgang, 2 Vorgänge je Palette bzw. RC

Generell entstehen neben den Verladegeräuschen beim Abbremsen des LKWs sowie durch die Entlüftung der Bremsen und das Schlagen der Fahrertüren weitere Geräusche, die gemäß [11] entweder als Einzelereignis mit der Dauer von 5 s oder als Ereignis mit einer bestimmten Einwirkzeit in die Berechnungen eingehen und in der nachfolgend aufgeführten Tabelle enthalten sind. Da an den Verbrauchermarkt auch gekühlte Waren angeliefert werden, wird der Emissionspegel eines LKW-Kühlaggregates gemäß [12] mit $L_{WA} = 97$ dB(A) für eine Einwirkzeit von 15 Minuten angesetzt.

Um die Be- und Entladevorgänge am Lebensmittelmarkt im Modell zu simulieren, wurde eine Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 in einer Höhe von 1,5 m im Bereich vor der Rampe an der Ladezone modelliert, die alle Einzelereignisse zusammengefasst berücksichtigen. Die Annahmen und Berechnung hierzu sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 9: Berechnung der Schalleistung Be- und Entladung am Lebensmittelmarkt

Be- und Entladung LKW Verbrauchermarkt				
	L_{WA}	Dauer	Anzahl Vorgänge	$L_{WA,r}$
	[dB(A)]	[s]	n	[dB(A)]
Zuschlagen Tür LKW	100	5	8	68,4
Entlüften Betriebsbremse LKW	108	5	4	73,4
Starten des LKW	100	5	4	65,4
Leerlaufgeräusch LKW	94,0	60	4	70,2
Kühlaggregat LKW	97,0	900	4	85,0
Verladung Paletten über Ladebordwand LKW	$L_{WA,1h} = 80$	-	118	88,7
Verladung Rollcontainer über Überladebrücke	$L_{WA,1h} = 64$	-	20	65,0
Gesamtschalleistung				90,4

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Eine in Bezug auf die betrachtete Wohnumgebung relevante Geräuschabstrahlung durch Verladetätigkeiten im Inneren des Marktes über die geschlossenen Tore und Türen ist nicht gegeben. Die während der Liefervorgänge aus dem Inneren des Marktes durch das Tor nach außen dringenden Geräusche durch Hubwagen sind zu vernachlässigen.

4.4 Emissionen des Penny-Marktes, Innenpegel

Der Innenpegel in dem Lebensmittelmarkt wird gedämpft durch die Gebäudebegrenzungsflächen nach außen hin abgestrahlt. Die abgestrahlte Schallleistung ist dabei von der Schalldämmung der Gebäudeflächen abhängig. Die jeweiligen Bauschalldämm-Maße der Außenflächen sind, bezogen auf den vorliegenden Innenpegel, ausreichend, um eine in Bezug auf die Wohnnachbarschaft relevante Abstrahlung über die äußeren Begrenzungsflächen (Wandfassaden und Dach) zu verhindern.

4.5 Entleerung des Müllcontainers

In den Berechnungen wird eine Entleerung des Müllcontainers am Tag inklusive der Fahrt des Müllwagens berücksichtigt.

Die Modellierung der Fahrgeräusche des LKWs der Müllabfuhr erfolgt als Linienschallquelle analog zu dem im Abschnitt 4.2.1 *Zu- und Abfahrt im Verlauf der Anlieferung* dargestellten Verfahren. Unter Berücksichtigung von Rangierbewegungen wurde ein Schallleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und 1-m-Wegelement, von $L_{WA',1h} = 67$ dB(A) angesetzt.

Der Vorgang des Entleerens des Müllcontainers erfolgt gemäß [14] unter Berücksichtigung der Schallleistungspegel zum Containertausch eines Stahl-Absetz-Containers mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 106$ dB(A) und einer Einwirkzeit von $t = 230$ Sekunden (Gesamtzeit mit Rangieren). Im Modell wurde die Emissionsquelle als Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 in einer Höhe von 1 m im Bereich der Mülltonnen vor dem Rampenbereich umgesetzt.

4.6 Anlagen für die technische Gebäudeausrüstung

Für Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung liegt zum jetzigen Zeitpunkt lediglich eine Vorplanung vor. Nach Angaben des Auftraggebers ist an der östlichen Gebäudefassade der Betrieb von 2 Wärmepumpen des Herstellers Daikin Typ SERHQ020 geplant. Nach Herstellerangaben hat dieses Gerät einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 78$ dB(A). Laut Angaben des Planungsbüros *Joachim Schmidt* kann der Inverter im Nachtbetrieb schallreduziert laufen. Gemäß dem uns zur Verfügung gestellten Datenblatt soll der Inverter im Nachtbetrieb eine Schallreduzierung von bis zu 15 dB(A) erbringen, so dass in der Nacht für den Betrieb der Wärmepumpen je eine Schallleistung von $L_{WA,Nacht} = 63$ dB(A) resultiert.

Ebenfalls an der östlichen Gebäudefassade sind eine Lüftungsanlage bzw. die Außenluft- und Fortluftauslässe der Lüftungsanlage geplant. Für die Lüftungsanlage sind Schalldämpfer

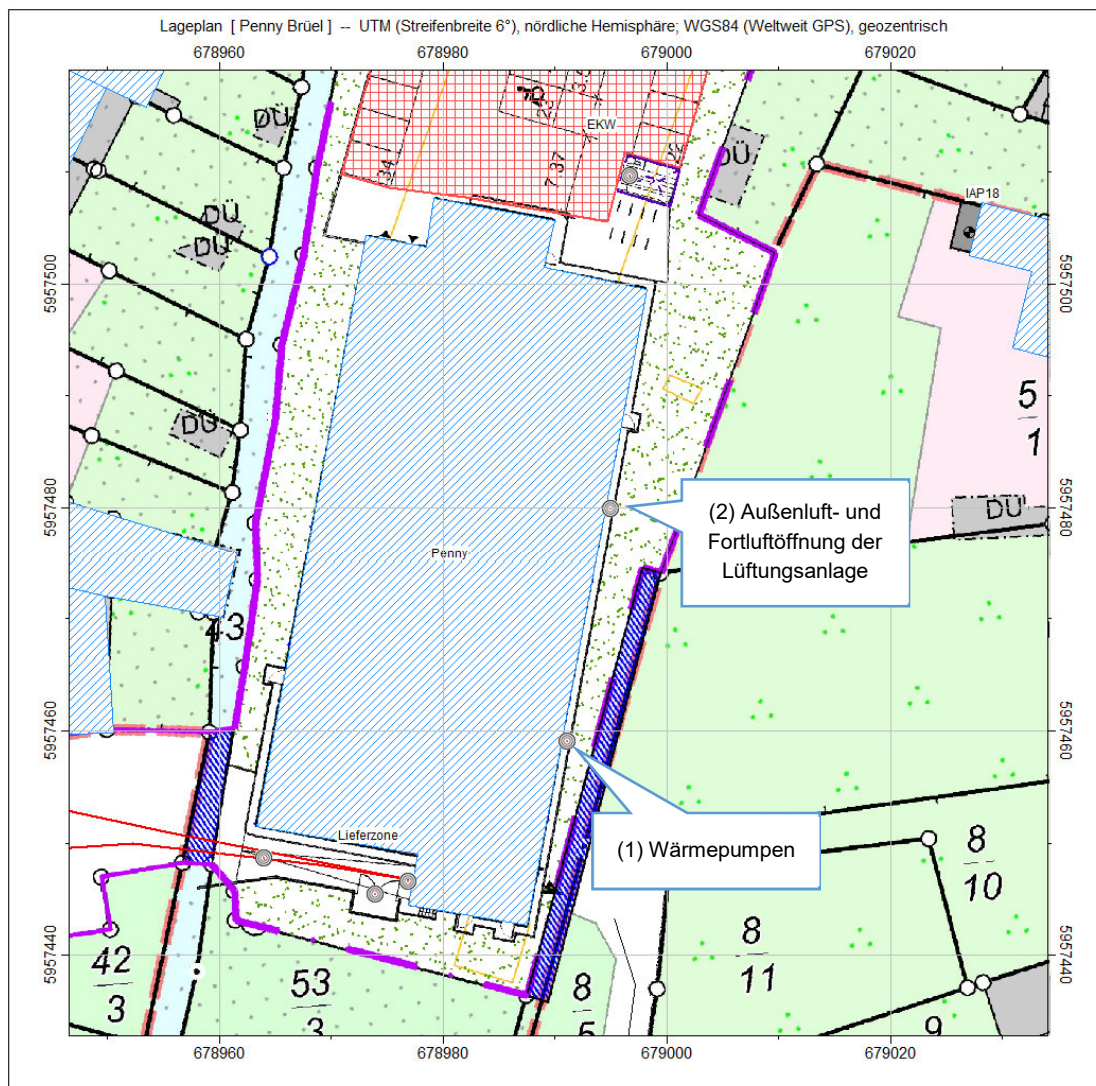
Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

eingepplant, so dass in den Berechnungen für diese Anlage ein gesamter Schallleistungspegel von $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ angesetzt wurde.

Die Anlagen wurden im Modell als Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 mit der dokumentierten Schallleistung östlich, ca. 0,5 m vor dem Gebäude modelliert. Aufgrund der Aufstellung vor der Fassade und zur Erhöhung der Planungssicherheit wurde ein Zuschlag von 3 dB für diese Anlagen in den Berechnungen berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Anlagen am Tag und in der Nacht durchlaufen.

In nachfolgender Abbildung sind die Positionen der Anlagen für die technische Gebäudeausrüstung dargestellt.

Abbildung 6: Position der Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung.



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

5 Beschreibung des Geländes auf dem Ausbreitungsweg

Das betrachtete Gebiet besitzt angrenzend keine relevante topografische Höhenstruktur. Im Berechnungsmodell wurden große Hindernisse (Bauwerke) mit einer relevanten Schallabschirmung modelliert.

5.1 Immissionsorte

Für die Schallimmissionsprognose wurden die nachfolgend in Tabelle 10 beschriebenen Immissionsaufpunkte (IAP) zur Berechnung herangezogen. Es handelt sich hierbei primär um die nächstgelegene Wohnbebauung. Alle Immissionsaufpunkte befinden sich 0,5 m vor der betrachteten Gebäudefassade.

Für den untersuchten Planungsbereich ist kein Bebauungsplan festgesetzt. Ebenfalls liegt auch kein Flächennutzungsplan vor. Nach Rücksprache mit der Bauordnung des Landkreises Ludwigslust-Parchim liegt eine Gemengelage gemäß Abschnitt 6.7 der TA Lärm vor. Zur Beurteilung der Immissionsgeräusche wurden der angrenzenden Bebauung die Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) zugrunde gelegt.

Tabelle 10: Darstellung der betrachteten Immissionsaufpunkte

IAP	Ort	Geschoss	rel. Höhe [m]	Schutzbedürftigkeit
IAP 1	Schulstraße 17b	DG	8,6	MI ³
IAP 2	Schulstraße 15	OG	7,6	MI
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude	OG	10,0	MI
IAP 4	Schulstraße 26	OG	5,0	MI
IAP 5	Schulstraße 22	OG	5,0	MI
IAP 5	Schulstraße 22	OG	8,0	MI
IAP 6	Schulstraße 18	OG	5,7	MI
IAP 7	Schulstraße 12	OG	5,7	MI
IAP 8	Schulstraße 8	OG	6,0	MI
IAP 9	Schulstraße 4	OG	6,0	MI
IAP 10	Schulstraße 2	OG	6,0	MI
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27	OG	8,0	MI
IAP 12	Sternberger Straße 2	OG	5,4	MI
IAP 13	Sternberger Straße 4	OG	5,4	MI
IAP 14	Sternberger Straße 3	EG	2,0	MI
IAP 14	Sternberger Straße 3	OG	5,0	MI
IAP 14	Sternberger Straße 3	DG	8,2	MI
IAP 15	Sternberger Straße 5	EG	2,0	MI
IAP 15	Sternberger Straße 5	OG	5,0	MI
IAP 16	Sternberger Straße 7	OG	7,6	MI
IAP 17	Sternberger Straße 9	EG	2,0	MI
IAP 18	Schweriner Straße 7	EG	2,0	MI
IAP 19	Schweriner Straße 5	OG	5,0	MI
IAP 20	Schweriner Straße 21a	OG	6,0	MI

³ Mischgebiet

6 Ermittlung des Beurteilungspegels

Die Berechnung des Beurteilungspegels erfolgt nach TA Lärm gemäß Formel 2.

Formel 2: Berechnung des Beurteilungspegels gemäß TA Lärm.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_r} \cdot \sum_i T_i \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,i} - C_{met} + K_{T,i} + K_{I,i} + K_{R,i})} \right)$$

mit

T_r =	Beurteilungszeit [h] 16 h tag bzw. 1 h nachts (lauteste Nachstunde)
T_i =	Teilzeit i [h]
$L_{Aeq,i}$ =	Mittelungspegel während der Teilzeit T_i [dB(A)]
C_{met} =	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (hier, nicht angewandt)
$K_{T,i}$ =	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit T_i [dB(A)]
$K_{I,i}$ =	Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit T_i [dB(A)]
$K_{R,i}$ =	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit während der Teilzeit T_i [dB(A)]

6.1 Beurteilungsparameter

6.1.1 Einwirkzeiten

Die Betriebszeiten der Penny Markt Filiale in Brühl sind an Werktagen von 6 Uhr bis 22 Uhr geplant. Die Öffnungszeiten sind an Werktagen von 7 Uhr bis 22 Uhr vorgesehen. Eine etwaige Abfahrt der Kunden vom Parkplatz nach 22 Uhr wurde ebenso wie ein durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen zum Lüften-, Heizen und Kühlen zusätzlich untersucht.

6.1.2 Zuschläge

Die Betriebsgeräusche der Anlage weisen in der Regel keine Ton- oder Informationshaltigkeit im Sinne der TA Lärm [1] auf. Sofern von einer Impulshaltigkeit des Geräusches auszugehen ist, wurde diese durch das gewählte Taktmaximalpegelverfahren bereits in den Ansätzen berücksichtigt.

Für Mischgebiete ist gemäß TA Lärm kein gesonderter Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von $K_R = 6$ dB zu berücksichtigen.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

6.2 Modell-Kenngrößen

Im Berechnungsmodell wurde ein Bodendämpfungsfaktor von $G = 0$ berücksichtigt. Für die Berechnung der Immissionspegel wurde streng nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 gerechnet. Die oben genannte Vorgehensweise gilt sowohl für die Einzelpunkt- als auch für die Rasterberechnungen.

Sämtliche Berechnungen zur Schallausbreitung wurden mit der Prognosesoftware IMMI 2021 der Firma *Wölfel Engineering GmbH + Co. KG* durchgeführt.

Reflexionen werden im Rechenmodell entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 berücksichtigt. Im Modell wird zur Berechnung der Immissionspegel eine Reflexion berücksichtigt. Das bedeutet, dass neben dem Direktschall auch die Schallenergie, die nach einer Reflexion an einer entsprechenden Fläche am Immissionsaufpunkt einfällt, mit aufaddiert wird. An Gebäudeflächen wurde ein Reflexionsverlust von 1 dB berücksichtigt.

Alle Berechnungen basieren auf der in der DIN ISO 9613-2 angenommenen Mitwindwetterlage. Es wurde keine meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt. Zur Berechnung der Luftabsorptionen wurde von einer Temperatur von 10 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 70 % ausgegangen.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Ergebnisse der Zusatzbelastung nach TA Lärm am Tag

In nachfolgender Tabelle werden die zu erwartenden Beurteilungspegel in der Umgebung des Betriebsgeländes aufgrund der Zusatzbelastung (dargestellter Betrieb der *Penny Filiale*) an allen Immissionsaufpunkten am Tag inklusive der zur Einhaltung erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen dargestellt, siehe Abschnitt 2.2.1.

Tabelle 11: Darstellung der berechneten Beurteilungspegel $L_{r,z}$ und Maximalpegel L_{AFmax} in der Beurteilungszeit am Tag aufgrund des Betriebes der neu geplanten Penny Markt Filiale am Standort in Brühl mit den vorgeschlagenen Lärmschutzmaßnahmen, beurteilt nach TA Lärm.

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Tag 06 – 22 Uhr		Maximalpegel Tag 6 – 22 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 1	Schulstraße 17b, DG	60	45	90	69,0
IAP 2	Schulstraße 15, OG	60	50	90	73,9
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude, OG	60	49	90	71,3
IAP 4	Schulstraße 26, OG	60	51	90	69,5
IAP 5	Schulstraße 22, OG	60	49	90	65,1
IAP 5	Schulstraße 22, OG	60	51	90	69,7
IAP 6	Schulstraße 18, OG	60	50	90	62,3
IAP 7	Schulstraße 12, OG	60	51	90	58,9
IAP 8	Schulstraße 8, OG	60	54	90	59,4
IAP 9	Schulstraße 4, OG	60	55	90	64,2
IAP 10	Schulstraße 2, OG	60	58	90	68,7
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27, OG	60	57	90	67,8
IAP 12	Sternberger Straße 2, OG	60	59	90	71,8
IAP 13	Sternberger Straße 4, OG	60	52	90	68,0
IAP 14	Sternberger Straße 3, EG	60	48	90	60,2
IAP 14	Sternberger Straße 3, OG	60	54	90	61,8
IAP 14	Sternberger Straße 3, DG	60	59	90	66,5
IAP 15	Sternberger Straße 5, EG	60	52	90	72,9
IAP 15	Sternberger Straße 5, OG	60	55	90	72,3
IAP 16	Sternberger Straße 7, OG	60	55	90	65,7
IAP 17	Sternberger Straße 9, EG	60	52	90	62,3
IAP 18	Schweriner Straße 7, EG	60	53	90	59,8
IAP 19	Schweriner Straße 5, OG	60	48	90	58,1
IAP 20	Schweriner Straße 21a, OG	60	46	90	64,3

Unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen im Bereich der Zu- und Einfahrt werden die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet in der Tageszeit an allen Immissionsaufpunkten eingehalten. Die gebietsbezogenen Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden an den maßgeblichen Immissionsaufpunkten nicht überschritten.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

7.2 Ergebnisse der Zusatzbelastung nach TA Lärm in der Nacht

In nachfolgender Tabelle werden die zu erwartenden Beurteilungspegel in der Umgebung des Betriebsgeländes aufgrund der Zusatzbelastung (dargestellter Betrieb der *Penny Filiale*) an allen Immissionsaufpunkten in der Nacht von 22 Uhr bis 6 Uhr (lauteste Nachtstunde) dargestellt. Berücksichtigt sind der nächtliche Betrieb der Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung sowie die Zu- oder Abfahrt von 5 Mitarbeitern mittels PKW auf das Betriebsgelände.

Tabelle 12: Darstellung der berechneten Beurteilungspegel $L_{r,z}$ und Maximalpegel L_{AFmax} aufgrund des Betriebes der neu geplanten Penny Markt Filiale in der lautesten Nachtstunde, mit Lärmschutzmaßnahmen, ohne Anlieferungsvorgänge und Nutzung des Stellplatzes durch Kunden in der Nachtzeit.

Ort	Beschreibung	Zusatzbelastung Nacht 22 – 06 Uhr		Maximalpegel Nacht 22 – 06 Uhr	
		Beurteilungspegel $L_{r,z}$ [dB(A)]		Richtwert L_{AFmax} [dB(A)]	
		IRW	Rechenwert	IRW	Rechenwert
IAP 1	Schulstraße 17b, DG	45	22	65	41,4
IAP 2	Schulstraße 15, OG	45	21	65	40,7
IAP 3	Schulstraße 15, Hauptgebäude, OG	45	21	65	42,7
IAP 4	Schulstraße 26, OG	45	25	65	45,2
IAP 5	Schulstraße 22, OG	45	28	65	51,2
IAP 5	Schulstraße 22, OG	45	29	65	52,1
IAP 6	Schulstraße 18, OG	45	29	65	51,1
IAP 7	Schulstraße 12, OG	45	30	65	51,4
IAP 8	Schulstraße 8, OG	45	32	65	54,1
IAP 9	Schulstraße 4, OG	45	33	65	52,9
IAP 10	Schulstraße 2, OG	45	34	65	54,3
IAP 11	Ernst-Thälmann-Straße 27, OG	45	33	65	52,3
IAP 12	Sternberger Straße 2, OG	45	39	65	50,3
IAP 13	Sternberger Straße 4, OG	45	31	65	39,2
IAP 14	Sternberger Straße 3, EG	45	28	65	50,0
IAP 14	Sternberger Straße 3, OG	45	35	65	58,4
IAP 14	Sternberger Straße 3, DG	45	39	65	57,2
IAP 15	Sternberger Straße 5, EG	45	32	65	49,0
IAP 15	Sternberger Straße 5, OG	45	35	65	54,9
IAP 16	Sternberger Straße 7, OG	45	37	65	59,6
IAP 17	Sternberger Straße 9, EG	45	38	65	62,1
IAP 18	Schweriner Straße 7, EG	45	39	65	59,6
IAP 19	Schweriner Straße 5, OG	45	35	65	49,8
IAP 20	Schweriner Straße 21a, OG	45	31	65	45,9

Durch den geplanten Betrieb der Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung sowie der Zu- oder Abfahrt von 5 Mitarbeitern mittels PKW in der lautesten Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte in der betrachteten Bebauung durch Betriebsgeräusche des Penny Marktes nicht überschritten. Die gebietsbezogenen Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden an den maßgeblichen Immissionsaufpunkten nicht überschritten.

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

8 Qualität der Ergebnisse

Gemäß der DIN ISO 9613-2 ist für die Ausbreitungsrechnung von der Emissionsquelle zum Immissionsaufpunkt in Abhängigkeit von der Höhe der Schallquellen und der Entfernung zu den Aufpunkten mit einer Abweichung von bis zu ± 3 dB zu rechnen. Eine genauere statistische Aussage über den entstehenden Fehler ist nicht möglich.

Es wurden eine Reihe von Annahmen getroffen, damit die dargestellten Berechnungsergebnisse zur „sicheren“ Seite gerechnet werden. Es wurde eine pauschale Bodendämpfung von $G = 0$ angenommen und es wurden insgesamt konservative Berechnungsansätze zugrunde gelegt, so dass unserer Einschätzung nach die ausgewiesenen Beurteilungspegel im oberen Vertrauensbereich liegen.

9 Anhang

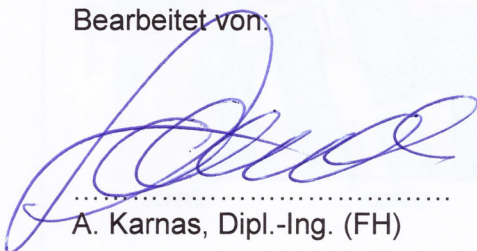
- A) Gesamt-Lageplan mit Immissionsaufpunkten, Lageplan Betrieb
- B) Grafische Darstellung der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung nach TA Lärm
- C) Detaillierte Darstellung der Zusatzbelastung nach TA Lärm
- D) Berechnete Spitzenpegel der Zusatzbelastung nach TA Lärm

AiR Ingenieurbüro GmbH

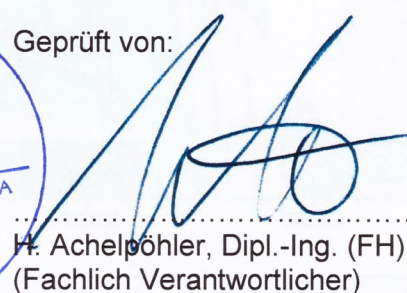
Hannover, 28.01.2022

Bearbeitet von:

Geprüft von:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. Karnas', written over a dotted line.

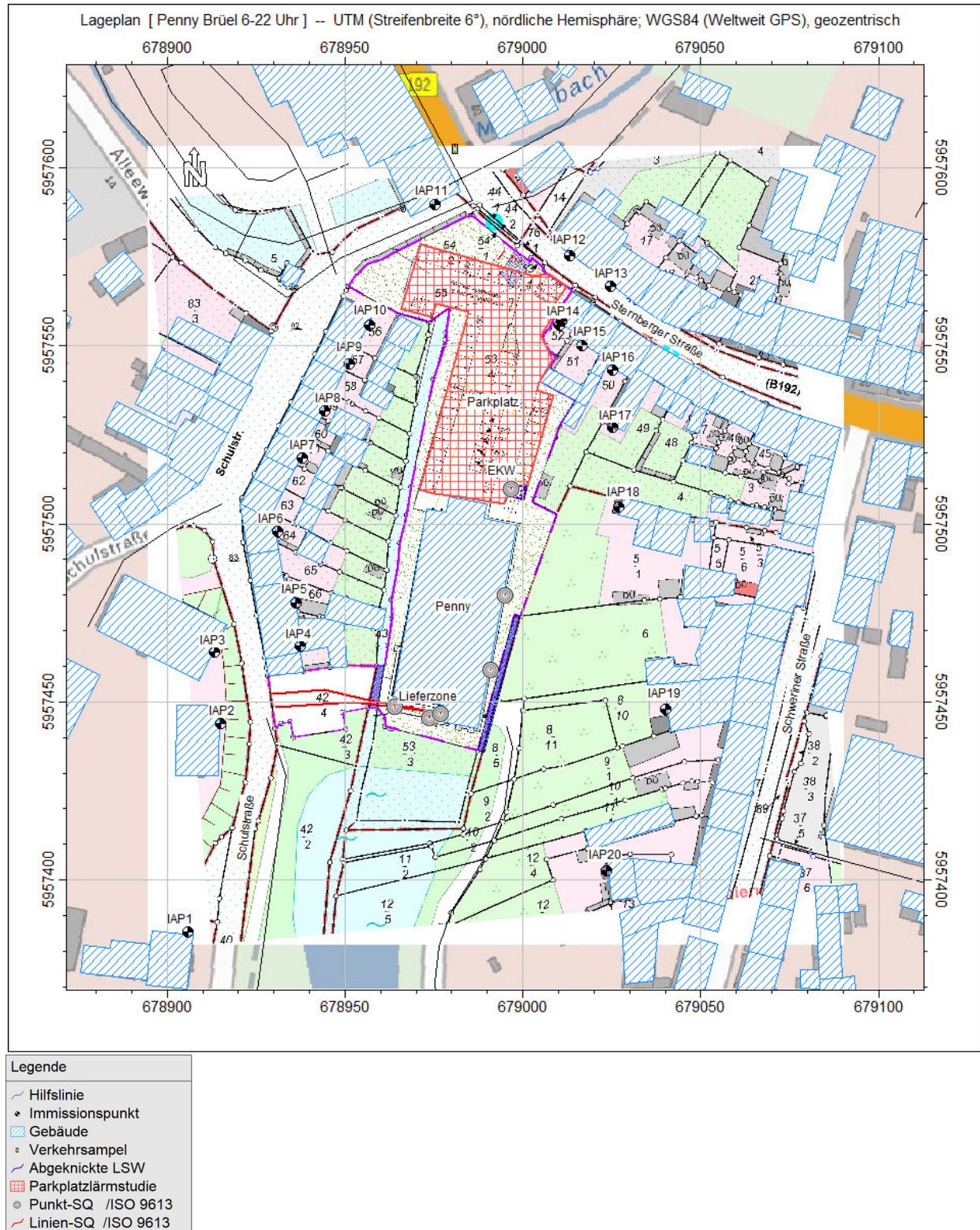
A. Karnas, Dipl.-Ing. (FH)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'H. Achelpöhl', written over a dotted line.

H. Achelpöhl, Dipl.-Ing. (FH)
(Fachlich Verantwortlicher)

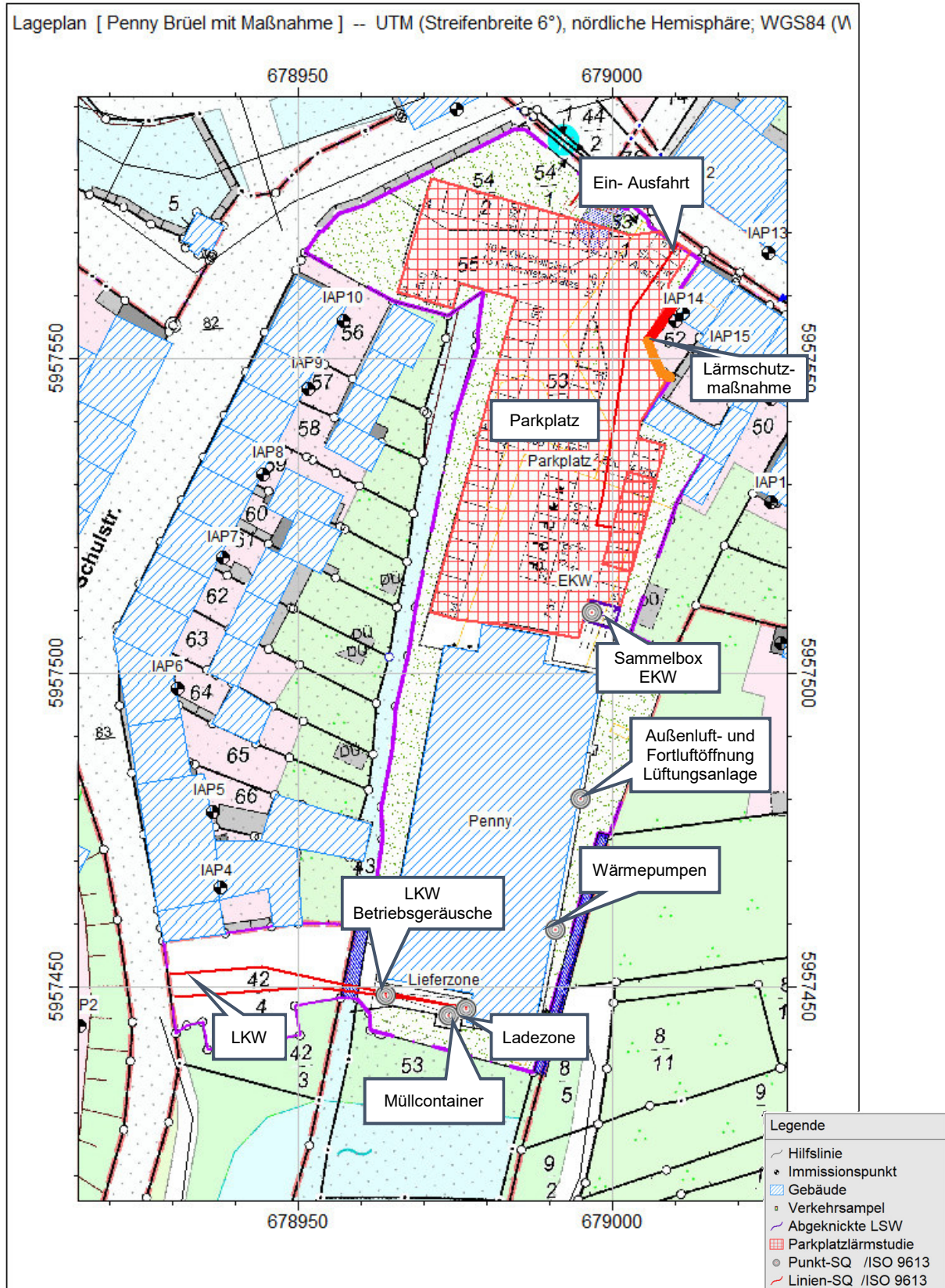
Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Anhang A 1) Gesamt-Lageplan mit Immissionsaufpunkten



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes
auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

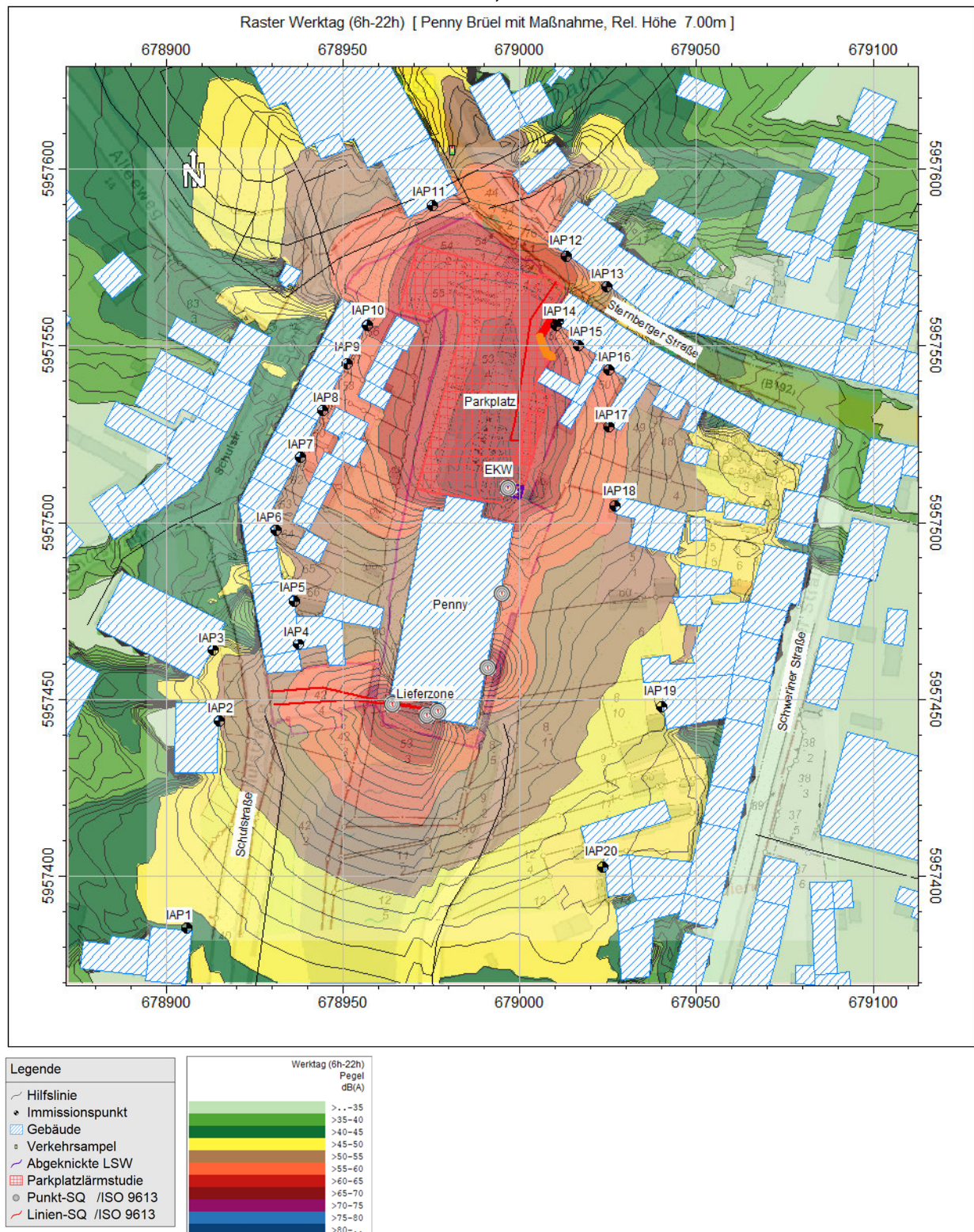
Anhang A 2) Lageplan Betrieb



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

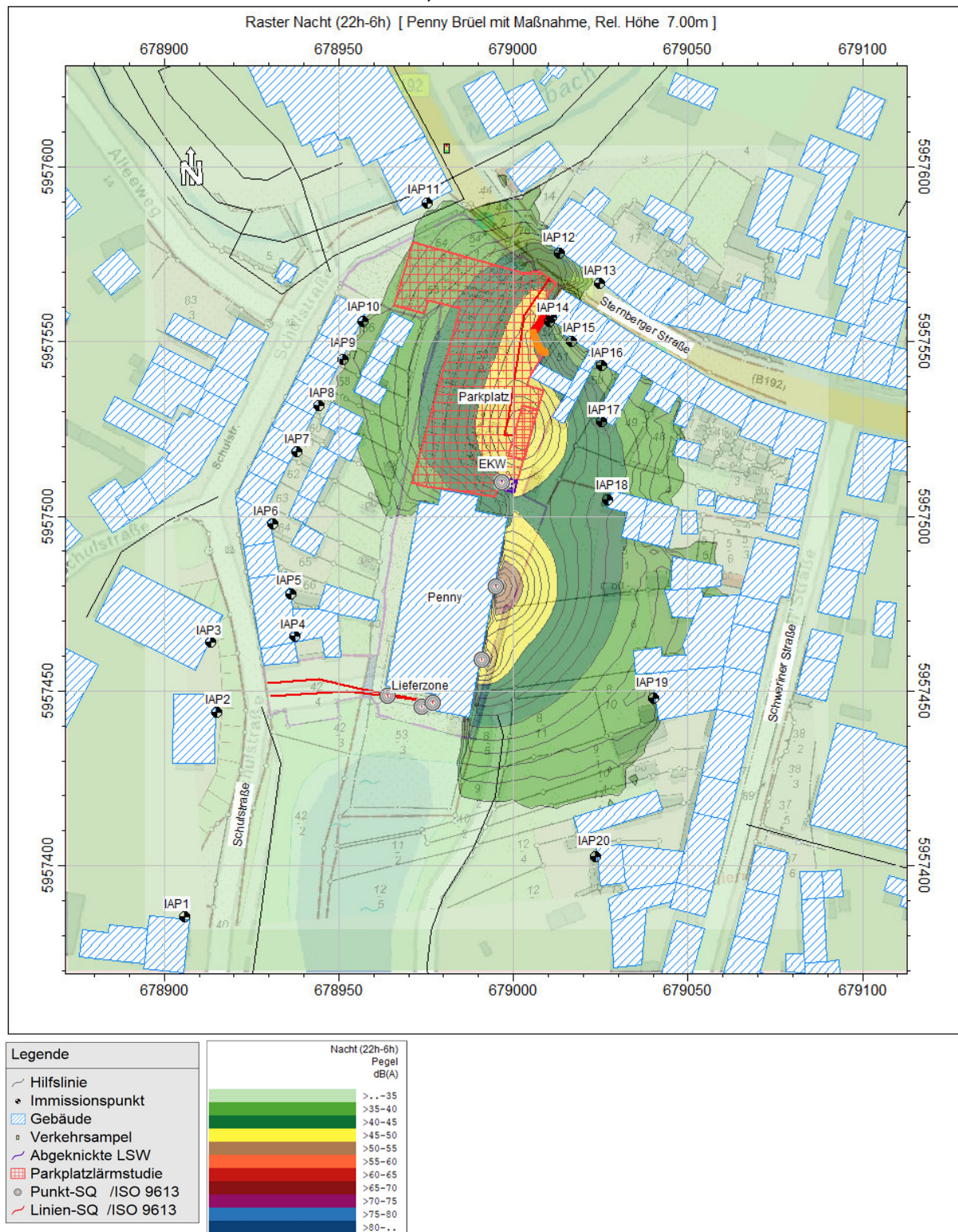
Anhang B Grafische Darstellung der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung nach TA Lärm

Abbildung B.1: Geräuschbelastung *Penny Filiale*, Werktag (6 Uhr – 22 Uhr) inklusive erforderlicher Lärmschutzmaßnahmen, Rasterhöhe 7 m



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Abbildung B.2: Geräuschbelastung Penny Filiale, lauteste Nachtstunde 22 Uhr - 6 Uhr, mit Lärmschutzmaßnahmen ohne Anlieferungsverfahren und Nutzung des Stellplatzes durch Kunden in der Nachtzeit, Rasterhöhe 7 m



Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Anhang C Detaillierte Darstellung der berechneten Beurteilungspegel

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)			
IPkt001 »	IAP1 Schulstr. 17b DG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung	
		x = 678905,79 m		y = 5957385,06 m	z = 8,60 m
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi003 »	Verladung	40,73	40,73		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	38,76	42,86		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	36,20	43,71		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	34,33	44,19		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	33,79	44,57		
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	29,17	44,69	14,17	14,17
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	28,65	44,80		14,17
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	19,70	44,81	19,70	20,77
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	5,11	44,81	14,14	21,63
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	4,96	44,81	13,99	22,32
	Summe		44,81		22,32

IPkt002 »	IAP2 Schulstr. 15 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung	
		x = 678915,15 m		y = 5957443,61 m	z = 7,60 m
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi003 »	Verladung	45,65	45,65		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	44,43	48,09		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	43,26	49,33		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	38,58	49,68		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	36,35	49,88		
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	30,86	49,93		
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	29,29	49,97	14,29	14,29
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	16,91	49,97	16,91	18,80
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	5,33	49,97	14,36	20,14
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	3,82	49,97	12,85	20,88
	Summe		49,97		20,88

IPkt003 »	IAP3 Schulstr. 15 Hauptgebäude OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung	
		x = 678913,29 m		y = 5957463,63 m	z = 10,00 m
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	43,69	43,69		
EZQi003 »	Verladung	43,01	46,37		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	42,02	47,73		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	39,65	48,36		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	38,71	48,80		
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	25,95	48,83		
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	24,78	48,84	9,78	9,78
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	17,01	48,85	17,01	17,76
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	7,05	48,85	16,08	20,01
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	6,19	48,85	15,22	21,26
	Summe		48,85		21,26

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt004 »	IAP4 Schulstr. 26 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678937,69 m		y = 5957465,69 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQI001 »	Anlieferung LKW	45,69	45,69				
EZQI004 »	Betriebsgeräusche LKW	45,00	48,37				
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	44,82	49,96				
EZQI003 »	Verladung	39,41	50,33				
EZQI002 »	Entleerung Müllcontainer	39,10	50,64				
EZQI009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	29,35	50,67				
EZQI005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	25,80	50,69	10,80	10,80		
EZQI006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	18,36	50,69	18,36	19,06		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	13,37	50,69	22,40	24,05		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	8,99	50,69	18,02	25,02		
	Summe		50,69		25,02		

IPkt005 »	IAP5 Schulstr. 22 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678936,52 m		y = 5957477,86 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	47,11	47,11				
EZQI004 »	Betriebsgeräusche LKW	40,65	47,99				
LIQI001 »	Anlieferung LKW	37,91	48,40				
EZQI003 »	Verladung	31,59	48,49				
EZQI009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	30,48	48,55				
EZQI002 »	Entleerung Müllcontainer	29,11	48,60				
EZQI005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	25,16	48,62	10,16	10,16		
EZQI006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	21,36	48,63	21,36	21,68		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	15,00	48,63	24,03	26,02		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	13,88	48,64	22,91	27,75		
	Summe		48,64		27,75		

IPkt006 »	IAP5 Schulstr. 22 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678936,52 m		y = 5957477,86 m		z = 8,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	48,17	48,17				
EZQI004 »	Betriebsgeräusche LKW	45,19	49,94				
LIQI001 »	Anlieferung LKW	41,04	50,47				
EZQI009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	34,38	50,57				
EZQI003 »	Verladung	34,29	50,68				
EZQI002 »	Entleerung Müllcontainer	31,57	50,73				
EZQI005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	27,44	50,75	12,44	12,44		
EZQI006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	22,32	50,76	22,32	22,75		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	16,25	50,76	25,28	27,21		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	15,60	50,76	24,64	29,12		
	Summe		50,76		29,12		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt007 »	IAP6 Schulstr. 18 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678931,00 m		y = 5957497,56 m		z = 5,70 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	48,83	48,83				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	40,63	49,44				
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	37,76	49,72				
LIQi001 »	Anlieferung LKW	30,85	49,78				
EZQi003 »	Verladung	27,96	49,81				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	25,21	49,82	10,21	10,21		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	24,40	49,84		10,21		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	19,25	49,84	19,25	19,76		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	17,01	49,84	26,04	26,96		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	16,84	49,84	25,87	29,46		
	Summe		49,84		29,46		

IPkt008 »	IAP7 Schulstr. 12 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678937,93 m		y = 5957518,33 m		z = 5,70 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	49,84	49,84				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	44,97	51,07				
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	34,44	51,16				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	26,27	51,17	11,27	11,27		
EZQi003 »	Verladung	25,63	51,19		11,27		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	24,67	51,20		11,27		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	21,85	51,20		11,27		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	20,39	51,20	20,39	20,90		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	18,08	51,21	27,11	28,04		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	17,30	51,21	26,33	30,28		
	Summe		51,21		30,28		

IPkt009 »	IAP8 Schulstr. 8 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678944,63 m		y = 5957531,49 m		z = 6,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	52,16	52,16				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	48,66	53,76				
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	33,47	53,80				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	26,70	53,81	11,70	11,70		
EZQi003 »	Verladung	25,19	53,82		11,70		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	24,31	53,82		11,70		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	20,52	53,82	20,52	21,06		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	20,34	53,83	29,37	29,96		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	19,72	53,83	28,75	32,41		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	19,38	53,83		32,41		
	Summe		53,83		32,41		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt010 »	IAP9 Schulstr. 4 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678951,54 m		y = 5957545,08 m		z = 6,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	54,04	54,04				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	49,54	55,36				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	23,82	55,37	8,82	8,82		
EZQi003 »	Verladung	23,58	55,37		8,82		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	22,82	55,37		8,82		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	21,83	55,37	30,86	30,89		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	21,47	55,37		30,89		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	18,72	55,37	27,75	32,61		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	18,55	55,38	18,55	32,77		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	17,71	55,38		32,77		
	Summe		55,38		32,77		

IPkt011 »	IAP10 Schulstr. 2 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678957,08 m		y = 5957555,96 m		z = 6,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	57,47	57,47				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	46,94	57,84				
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	27,69	57,84				
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	22,77	57,84	31,80	31,80		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	22,58	57,85		31,80		
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	22,56	57,85	7,56	31,82		
EZQi003 »	Verladung	22,36	57,85		31,82		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	20,21	57,85	29,24	33,73		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	17,52	57,85	17,52	33,83		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	16,32	57,85		33,83		
	Summe		57,85		33,83		

IPkt012 »	IAP11 Ernst-Thälmann-Str. 27 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 678975,46 m		y = 5957589,37 m		z = 8,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	57,27	57,27				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	44,15	57,47				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	24,36	57,48	9,36	9,36		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	23,67	57,48		9,36		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	22,94	57,48	31,97	32,00		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	21,98	57,48		32,00		
EZQi003 »	Verladung	20,28	57,48		32,00		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	18,01	57,48	27,04	33,20		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	14,28	57,48		33,20		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	12,98	57,48	12,98	33,24		
	Summe		57,48		33,24		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt013 »	IAP12 Sternberger Str. 2 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679013,10 m		y = 5957575,37 m		z = 5,40 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	58,60	58,60				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	38,90	58,64				
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	30,10	58,65	39,13	39,13		
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	28,15	58,65	13,15	39,14		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	21,25	58,65	21,25	39,21		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	21,18	58,65		39,21		
EZQi003 »	Verladung	19,98	58,65		39,21		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	13,62	58,65		39,21		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	13,08	58,65	22,11	39,30		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	10,16	58,65		39,30		
	Summe		58,65		39,30		

IPkt014 »	IAP13 Sternberger Str. 4 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679024,98 m		y = 5957566,58 m		z = 5,40 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	52,45	52,45				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	30,15	52,48				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	22,10	52,48	7,10	7,10		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	21,95	52,48	30,98	31,00		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	16,68	52,48		31,00		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	14,36	52,49		31,00		
EZQi003 »	Verladung	13,93	52,49		31,00		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	13,15	52,49	13,15	31,07		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	7,19	52,49		31,07		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	4,68	52,49	13,71	31,15		
	Summe		52,49		31,15		

IPkt015 »	IAP14 Sternberger Str. 3 EG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679010,30 m		y = 5957555,90 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	47,40	47,40				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	37,47	47,83				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	28,17	47,87	13,17	13,17		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	20,49	47,88	20,49	21,23		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	19,48	47,89		21,23		
EZQi003 »	Verladung	18,55	47,89		21,23		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	16,32	47,89	25,35	26,77		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	14,85	47,90		26,77		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	14,20	47,90	23,23	28,36		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	12,79	47,90		28,36		
	Summe		47,90		28,36		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt016 »	IAP14 Sternberger Str. 3 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679010,29 m		y = 5957555,90 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	53,06	53,06				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	43,12	53,48				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	34,11	53,53	19,11	19,11		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	27,91	53,54		19,11		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	27,85	53,55	27,85	28,39		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	22,97	53,56	32,00	33,57		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	21,78	53,56	30,82	35,42		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	19,72	53,56		35,42		
EZQi003 »	Verladung	19,45	53,57		35,42		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	13,85	53,57		35,42		
	Summe		53,57		35,42		

IPkt017 »	IAP14 Sternberger Str. 3 DG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679011,15 m		y = 5957557,08 m		z = 8,20 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	58,29	58,29				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	46,57	58,57				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	36,74	58,60	21,74	21,74		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	29,82	58,61	29,82	30,45		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	28,53	58,61		30,45		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	28,18	58,62	37,21	38,04		
EZQi003 »	Verladung	23,81	58,62		38,04		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	22,65	58,62	31,68	38,94		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	22,58	58,62		38,94		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	18,16	58,62		38,94		
	Summe		58,62		38,94		

IPkt018 »	IAP15 Sternberger Str. 5 EG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679016,64 m		y = 5957550,16 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	51,93	51,93				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	39,53	52,18				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	29,57	52,20	14,57	14,57		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	22,77	52,20	22,77	23,38		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	21,75	52,21	30,78	31,51		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	20,61	52,21		31,51		
EZQi003 »	Verladung	18,85	52,21		31,51		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	15,44	52,21		31,51		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	14,53	52,22		31,51		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	14,29	52,22	23,32	32,12		
	Summe		52,22		32,12		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt019 »	IAP15 Sternberger Str. 5 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679016,64 m		y = 5957550,16 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	54,48	54,48				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	43,87	54,84				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	34,52	54,88	19,52	19,52		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	28,25	54,89	28,25	28,79		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	26,66	54,90		28,79		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	22,32	54,90	31,36	33,27		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	20,77	54,90	29,81	34,89		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	19,59	54,90		34,89		
EZQi003 »	Verladung	19,41	54,90		34,89		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	16,49	54,90		34,89		
	Summe		54,90		34,89		

IPkt020 »	IAP16 Sternberger Str. 7 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679025,31 m		y = 5957543,26 m		z = 7,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	54,35	54,35				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	45,54	54,89				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	37,84	54,97	22,84	22,84		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	31,17	54,99	31,17	31,77		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	28,22	55,00		31,77		
EZQi003 »	Verladung	25,42	55,00		31,77		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	24,29	55,01	33,33	35,63		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	22,85	55,01	31,88	37,16		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	21,91	55,01		37,16		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	19,37	55,01		37,16		
	Summe		55,01		37,16		

IPkt021 »	IAP17 Sternberger Str. 9 EG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679025,47 m		y = 5957527,20 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	51,59	51,59				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	41,86	52,03				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	38,90	52,24	23,90	23,90		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	31,87	52,28	31,87	32,51		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	27,00	52,29	36,04	37,63		
EZQi003 »	Verladung	21,76	52,29		37,63		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	18,76	52,30		37,63		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	18,07	52,30	27,10	38,00		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	17,44	52,30		38,00		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	16,25	52,30		38,00		
	Summe		52,30		38,00		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

IPkt022 »	IAP18 Schweriner Str. 7 EG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679026,99 m		y = 5957504,60 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	51,37	51,37				
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	45,18	52,30				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	41,10	52,62	26,10	26,10		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	35,44	52,70	35,44	35,92		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	24,96	52,71	33,99	38,07		
EZQi003 »	Verladung	20,26	52,71		38,07		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	19,29	52,72	28,32	38,51		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	19,06	52,72		38,51		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	15,82	52,72		38,51		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	15,28	52,72		38,51		
	Summe		52,72		38,51		

IPkt023 »	IAP19 Schweriner Str. 5 OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679040,19 m		y = 5957447,55 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	44,86	44,86				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	42,64	46,90	27,64	27,64		
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	35,55	47,21		27,64		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	33,32	47,38	33,32	34,36		
EZQi003 »	Verladung	29,84	47,46		34,36		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	26,86	47,49		34,36		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	24,27	47,52		34,36		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	21,11	47,53		34,36		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	15,67	47,53	24,70	34,81		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	13,31	47,53	22,34	35,04		
	Summe		47,53		35,04		

IPkt024 »	IAP20 Schweriner Str 21a OG	Penny Brüel mit Maßnahme		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 679023,66 m		y = 5957402,54 m		z = 6,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL003 »	Kundenparkplatz Parkplatzlärm 1000m²	40,90	40,90				
EZQi005 »	Wärmepumpe 2 x Daikin SERHW 020	39,87	43,43	24,87	24,87		
EZQi004 »	Betriebsgeräusche LKW	39,77	44,98		24,87		
EZQi009 »	Stapelvorgänge EKW Sammelbox	35,68	45,47		24,87		
EZQi002 »	Entleerung Müllcontainer	35,37	45,87		24,87		
LIQi001 »	Anlieferung LKW	33,94	46,14		24,87		
EZQi003 »	Verladung	33,37	46,36		24,87		
EZQi006 »	Außenluft- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage	28,72	46,44	28,72	30,22		
PRKL006 »	Mitarbeiterparken Nachts und RZ	11,66	46,44	20,69	30,68		
STRb016 »	Fahrtstrecke Mitarbeiter Nachts und RZ	11,17	46,44	20,20	31,05		
	Summe		46,44		31,05		

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Anhang D Berechnete Spitzenpegel der Zusatzbelastung

Kurze Liste - Teil 1	Punktberechnung
Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Penny Brüel mit Maßnahme	Einstellung: Referenzeinstellung

-- A --	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m
1	IPkt001	IAP1 Schulstr. 17b DG	678905,8	5957385,1	8,6
2	IPkt002	IAP2 Schulstr. 15 OG	678915,2	5957443,6	7,6
3	IPkt003	IAP3 Schulstr. 15 Hauptgebäude OG	678913,3	5957463,6	10,0
4	IPkt004	IAP4 Schulstr. 26 OG	678937,7	5957465,7	5,0
5	IPkt005	IAP5 Schulstr. 22 OG	678936,5	5957477,9	5,0
6	IPkt006	IAP5 Schulstr. 22 OG	678936,5	5957477,9	8,0
7	IPkt007	IAP6 Schulstr. 18 OG	678931,0	5957497,6	5,7
8	IPkt008	IAP7 Schulstr. 12 OG	678937,9	5957518,3	5,7
9	IPkt009	IAP8 Schulstr. 8 OG	678944,6	5957531,5	6,0
10	IPkt010	IAP9 Schulstr. 4 OG	678951,5	5957545,1	6,0
11	IPkt011	IAP10 Schulstr. 2 OG	678957,1	5957556,0	6,0
12	IPkt012	IAP11 Ernst-Thälmann-Str. 27 OG	678975,5	5957589,4	8,0
13	IPkt013	IAP12 Sternberger Str. 2 OG	679013,1	5957575,4	5,4
14	IPkt014	IAP13 Sternberger Str. 4 OG	679025,0	5957566,6	5,4
15	IPkt015	IAP14 Sternberger Str. 3 EG	679010,3	5957555,9	2,0
16	IPkt016	IAP14 Sternberger Str. 3 OG	679010,3	5957555,9	5,0
17	IPkt017	IAP14 Sternberger Str. 3 DG	679011,2	5957557,1	8,2
18	IPkt018	IAP15 Sternberger Str. 5 EG	679016,6	5957550,2	2,0
19	IPkt019	IAP15 Sternberger Str. 5 OG	679016,6	5957550,2	5,0
20	IPkt020	IAP16 Sternberger Str. 7 OG	679025,3	5957543,3	7,6
21	IPkt021	IAP17 Sternberger Str. 9 EG	679025,5	5957527,2	2,0
22	IPkt022	IAP18 Schweriner Str. 7 EG	679027,0	5957504,6	2,0
23	IPkt023	IAP19 Schweriner Str. 5 OG	679040,2	5957447,5	5,0
24	IPkt024	IAP20 Schweriner Str 21a OG	679023,7	5957402,5	6,0

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Kurze Liste - Teil 2	Punktberechnung
Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Penny Brüel mit Maßnahme	Einstellung: Referenzeinstellung

	Werktag (6h-22h)								
-- B --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	60,0	44,8	-15,2	EZQi003	117,0	-48,0	69,0	90,0	-21,0
2	60,0	50,0	-10,0	EZQi003	117,0	-43,1	73,9	90,0	-16,1
3	60,0	48,8	-11,2	EZQi003	117,0	-45,7	71,3	90,0	-18,7
4	60,0	50,7	-9,3	EZQi004	110,0	-40,5	69,5	90,0	-20,5
5	60,0	48,6	-11,4	EZQi004	110,0	-44,9	65,1	90,0	-24,9
6	60,0	50,8	-9,2	EZQi004	110,0	-40,3	69,7	90,0	-20,3
7	60,0	49,8	-10,2	EZQi004	110,0	-47,7	62,3	90,0	-27,7
8	60,0	51,2	-8,8	EZQi004	110,0	-51,1	58,9	90,0	-31,1
9	60,0	53,8	-6,2	PRKL003	99,5	-40,1	59,4	90,0	-30,6
10	60,0	55,4	-4,6	PRKL003	99,5	-35,3	64,2	90,0	-25,8
11	60,0	57,8	-2,2	PRKL003	99,5	-30,8	68,7	90,0	-21,3
12	60,0	57,5	-2,5	PRKL003	99,5	-31,7	67,8	90,0	-22,2
13	60,0	58,7	-1,3	PRKL003	99,5	-27,7	71,8	90,0	-18,2
14	60,0	52,5	-7,5	PRKL003	99,5	-31,5	68,0	90,0	-22,0
15	60,0	47,9	-12,1	PRKL003	99,5	-39,3	60,2	90,0	-29,8
16	60,0	53,6	-6,4	PRKL003	99,5	-37,7	61,8	90,0	-28,2
17	60,0	58,6	-1,4	PRKL003	99,5	-33,0	66,5	90,0	-23,5
18	60,0	52,2	-7,8	PRKL003	99,5	-26,6	72,9	90,0	-17,1
19	60,0	54,9	-5,1	PRKL003	99,5	-27,2	72,3	90,0	-17,7
20	60,0	55,0	-5,0	PRKL003	99,5	-33,8	65,7	90,0	-24,3
21	60,0	52,3	-7,7	PRKL003	99,5	-37,2	62,3	90,0	-27,7
22	60,0	52,7	-7,3	PRKL003	99,5	-39,7	59,8	90,0	-30,2
23	60,0	47,5	-12,5	EZQi003	117,0	-58,9	58,1	90,0	-31,9
24	60,0	46,4	-13,6	EZQi004	110,0	-45,7	64,3	90,0	-25,7

Schalltechnische Untersuchung des geplanten Betriebes eines Lebensmittelmarktes auf dem Grundstück Sternberger Straße 1 in 19412 Brühl

Kurze Liste - Teil 3	Punktberechnung
Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Penny Brühl mit Maßnahme	Einstellung: Referenzeinstellung

	Nacht (22h-6h)								
-- C --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	45,0	22,3	-22,7	PRKL006	99,5	-58,1	41,4	65,0	-23,6
2	45,0	20,9	-24,1	PRKL006	99,5	-58,8	40,7	65,0	-24,3
3	45,0	21,3	-23,7	PRKL006	99,5	-56,8	42,7	65,0	-22,3
4	45,0	25,0	-20,0	PRKL006	99,5	-54,3	45,2	65,0	-19,8
5	45,0	27,7	-17,3	PRKL006	99,5	-48,3	51,2	65,0	-13,8
6	45,0	29,1	-15,9	PRKL006	99,5	-47,4	52,1	65,0	-12,9
7	45,0	29,5	-15,5	PRKL006	99,5	-48,4	51,1	65,0	-13,9
8	45,0	30,3	-14,7	PRKL006	99,5	-48,1	51,4	65,0	-13,6
9	45,0	32,4	-12,6	PRKL006	99,5	-45,4	54,1	65,0	-10,9
10	45,0	32,8	-12,2	PRKL006	99,5	-46,6	52,9	65,0	-12,1
11	45,0	33,8	-11,2	PRKL006	99,5	-45,2	54,3	65,0	-10,7
12	45,0	33,2	-11,8	PRKL006	99,5	-47,2	52,3	65,0	-12,7
13	45,0	39,3	-5,7	PRKL006	99,5	-49,2	50,3	65,0	-14,7
14	45,0	31,2	-13,8	PRKL006	99,5	-60,3	39,2	65,0	-25,8
15	45,0	28,4	-16,6	PRKL006	99,5	-49,5	50,0	65,0	-15,0
16	45,0	35,4	-9,6	PRKL006	99,5	-41,1	58,4	65,0	-6,6
17	45,0	38,9	-6,1	PRKL006	99,5	-42,3	57,2	65,0	-7,8
18	45,0	32,1	-12,9	PRKL006	99,5	-50,5	49,0	65,0	-16,0
19	45,0	34,9	-10,1	PRKL006	99,5	-44,6	54,9	65,0	-10,1
20	45,0	37,2	-7,8	PRKL006	99,5	-39,9	59,6	65,0	-5,4
21	45,0	38,0	-7,0	PRKL006	99,5	-37,4	62,1	65,0	-2,9
22	45,0	38,5	-6,5	PRKL006	99,5	-39,9	59,6	65,0	-5,4
23	45,0	35,0	-10,0	PRKL006	99,5	-49,7	49,8	65,0	-15,2
24	45,0	31,0	-14,0	PRKL006	99,5	-53,6	45,9	65,0	-19,1