

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Thomas Maly
Telefon +49(89)85602 161
Thomas.Maly@MuellerBBM.de

08. Oktober 2012
M103841/01 MLY/DNK

Sanierung/Neubau des Pullacher Freizeitbads

**Schalltechnische Voruntersuchung für
das Konzept der Sanierung mit
Attraktivierung nach den Kriterien der
18. BImSchV
(Sportanlagenlärmschutzverordnung)**

Bericht Nr. M103841/01

Auftraggeber:

Gemeinde Pullach i. Isartal
Postfach 2 40
82043 Pullach

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Thomas Maly

Berichtsumfang

Insgesamt 35 Seiten, davon
28 Seiten Textteil,
3 Seiten Anhang A und
4 Seiten Anhang B.

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001
Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer: Horst Christian Gass,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Stefan Schierer
Dr. Edwin Schorer, Norbert Suritsch

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Anforderungen	5
2.1	18. BImSchV – Sportanlagenlärmschutzverordnung	5
2.2	Immissionsorte	8
2.3	Geräuschvorbelastung	8
3	Allgemeine Kenndaten des Freizeitbads Pullach	9
3.1	Planungskonzept	9
3.2	Öffnungszeiten	9
3.3	Besucherzahlen	10
3.4	Zuzurechnendes Verkehrsaufkommen	11
4	Methodik der Untersuchung	12
5	Emissionsansätze	13
5.1	Außenbecken	13
5.2	Eltern-Kind-Spielfläche	13
5.3	Terrassenfläche Restauration	13
5.4	Liegewiesen	14
5.5	Beachvolleyballfeld	14
5.6	Klettergerüst	14
5.7	Parkplatz	15
5.8	Sportanlagen des Gymnasium Pullach (Geräuschvorbelastung)	15
6	Schallimmissionen	16
6.1	Allgemeines	16
6.2	Berechnungsergebnisse	16
7	Beurteilung	18
7.1	Beurteilungspegel	18
7.2	Spitzenpegel	19
7.3	Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Straßen	19
8	Untersuchungsvarianten	21
8.1	Vorbemerkung	21
8.2	Berechnung ohne Berücksichtigung des Eltern-Kind-Bereichs und des Auffangbeckens der Rutsche	21
8.3	Berechnung ohne Berücksichtigung des Spaßbeckens, der Rutsche und des Eltern-Kind-Bereiches	22

8.4	Bau einer Tiefgarage	23
9	Synopse der Beurteilung	25
9.1	Anforderungen	25
9.2	Außenanlagen (ohne Parkplatz)	25
9.3	Parkplatzkonzept	26
10	Grundlagen	27

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

1 Situation und Aufgabenstellung

An der Hans-Keis-Straße in Pullach besteht das Pullacher Freizeitbad. Der rechtskräftige Bebauungsplan [15] weist für das Areal eine Gemeinbedarfsfläche „Sport“ aus. Südlich, westlich und östlich schließen sich allgemeine Wohngebiete an, nördlich das Gymnasium Pullach mit eigenen Freisportanlagen.

Es besteht die Absicht, das Freizeitbad entweder zu sanieren oder durch einen Neubau zu ersetzen. Diesbezüglich gibt es konzeptionelle Vorüberlegungen [9], jedoch noch keine konkreten Planungen.

Im Vorfeld der anstehenden Genehmigungsverfahren/Verfahren der Bauleitplanung soll eine erste orientierende Aussage zum Lärmschutz vorgelegt werden, ob mögliche Erweiterungen im Rahmen einer Sanierung bzw. Attraktivierung des Pullacher Freizeitbads lärmtechnisch grundsätzlich vertretbar sind.

Zu diesem Zweck ist für die maßgeblichen Geräuschquellen des Pullacher Freizeitbads eine rechnerische Prognose der davon ausgehenden Geräuschmissionen nach den Kriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) zu erstellen.

Für die Voruntersuchung ist es ausreichend, ausschließlich die Lärmmissionen der relevanten Außenanlagen

- Freibecken,
- Liegewiesen,
- Parkplätze und
- sonstige Freizeiteinrichtungen im Freien (z. B. Beachvolleyballplätze)

zu berücksichtigen.

Die schalltechnische Untersuchung soll für ein im Vorfeld mit der Gemeinde Pullach abgestimmtes [12] Sanierungskonzept mit Attraktivierung durchgeführt werden. Einen Überblick über den untersuchungsrelevanten Modellbetrieb zeigt die Abbildung im Anhang A auf der Seite 2.

Die vorliegende Untersuchung versteht sich als Ausgangspunkt einer weitergehenden, iterativen Findung einer schalltechnisch optimierten Vorzugslösung für die Sanierung mit Attraktivierung oder den Neubau des Pullacher Freizeitbads. Über die schalltechnische Untersuchung der sich anschließenden Planungskonzepte wird gesondert berichtet.

2 Anforderungen

2.1 18. BImSchV – Sportanlagenlärmschutzverordnung

Für die Errichtung und den Betrieb von Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [2]) heranzuziehen.

Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen.

Die 18. BImSchV enthält auszugsweise folgende Immissionsrichtwerte, die nicht überschritten werden sollen.

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach 18. BImSchV (außerhalb von Gebäuden).

Für Immissionsorte in	WR- Gebieten	WA- Gebieten	MI- Gebieten	GE- Gebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten	50	55	60	65
tags innerhalb der Ruhezeiten	45	50	55	60
ungünstigste Stunde während der Nacht	35	40	45	50

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die 18. BImSchV nennt insbesondere folgende Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte:

- technische Maßnahmen an Lautsprecheranlagen (z. B. dezentrale Aufstellung, Einbau von Schallpegelbegrenzern);
- technische und bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Sportanlagen (z. B. schalltechnisch günstige Bodenbeläge, lärmgeminderte Ballfangzäune, Abschirmanlagen wie Schallschutzwälle und -wände);
- organisatorische Maßnahmen, damit Zuschauer keine übermäßig lärm-erzeugenden Instrumente verwenden;
- betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur schalltechnisch günstigen Gestaltung der An- und Abfahrtswege und Parkplätze.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte kann die zuständige Behörde auch Betriebszeiten festsetzen (ausgenommen für Freibäder von 07:00 bis 22:00 Uhr), um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicherzustellen. Dabei sollen der Schutz der Nachbarschaft und der Allgemeinheit sowie die Gewährleistung einer sinnvollen Sportausübung gegeneinander abgewogen werden. Von einer Festsetzung von Betriebszeiten soll abgesehen werden, wenn

- es sich um eine Sportanlage handelt, die dem Schulsport, der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen oder der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dient oder

- die Sportanlage vor Inkrafttreten der 18. BImSchV (18.07.1991) genehmigt war und die Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB überschritten werden (diese Regelung gilt nicht für Immissionsorte in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten).

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten weiterhin absehen, wenn bei seltenen Ereignissen

- die Geräuschimmissionen die Immissionsrichtwerte **um nicht mehr als 10 dB(A)**, keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschritten werden:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A)

und

- einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten¹.

Seltene Ereignisse werden nach Nr. 1.5 des Anhangs der 18. BImSchV wie folgt definiert:

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle genannten Beurteilungszeiträume.

Tabelle 2. Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV.

Tag	Zeitraum	Randbedingung	Beurteilungszeit
tagsüber außerhalb der Ruhezeiten			
werktags	08:00 bis 20:00 Uhr		12 Std.
sonntags	09:00 bis 13:00 Uhr		
	15:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	9 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., zusammenhängend und mind. 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	4 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., nicht zusammenhängend oder weniger als 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	11 Std.

¹ Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen sind damit in WR-, WA- und MI-Gebieten für den Normalbetrieb und für seltene Ereignisse gleich hoch.

Tag	Zeitraum	Randbedingung	Beurteilungszeit
tagsüber innerhalb der Ruhezeiten			
werktags	06:00 bis 08:00 Uhr	nur zu berücksichtigen, wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
sonntags	07:00 bis 09:00 Uhr		2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
	13:00 bis 15:00 Uhr		2 Std.
nachts			
werktags	22:00 bis 06:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.
sonntags	22:00 bis 07:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.

Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen bzw. Sportausbildungen im Rahmen der Landesverteidigung zuzurechnenden Teilzeiten außer Acht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen bzw. Sportausbildungen im Rahmen der Landesverteidigung tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

Die Geräuschimmissionen, die von der Anlage zuzurechnenden Parkflächen ausgehen, sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen [3] zu berechnen. Bei der Bestimmung der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde ist, sofern keine genaueren Zahlen vorliegen, von bei vergleichbaren Anlagen gewonnenen Erfahrungswerten auszugehen.

Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgerausche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) sinngemäß anzuwenden.

2.2 Immissionsorte

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Immissionsorte in unmittelbarer Nachbarschaft des Pullacher Freizeitbads berücksichtigt:

Tabelle 3. Immissionsorte.

IO Nr.	Bezeichnung	Gebietsnutzung
1	Hans-Keis-Straße 50	WA
2	Hans-Keis-Straße 48	WA
3	Hans-Keis-Straße 40	WA
4	Hans-Keis-Straße 34	WA
5	Wurzelseppstraße 44	WA
6	Wurzelseppstraße 42	WA
7	Wurzelseppstraße 23	WA
8	Gymnasium Pullach	(WA)
9	Gymnasium Pullach	(WA)

Entsprechend den Festsetzungen der rechtskräftigen Bebauungspläne Nrn. 6 und 8 der Gemeinde Pullach [15] ist für die o. g. Immissionsorte die Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebiets WA anzunehmen.

Unter Berücksichtigung der o. g. nachbarschaftlichen Verhältnisse wird für das Gymnasium Pullach in erster Näherung ebenfalls die Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebiets angesetzt.

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt an den o. g. Immissionsorten vertikal differenziert, d. h. für alle Etagen.

2.3 Geräuschvorbelastung

Nördlich des Freizeitbads Pullach bestehen die Schulsportanlagen des Gymnasiums Pullach. Diesbezüglich wurde uns von der Gemeinde mitgeteilt, dass diese ausschließlich dem Schulsport, nicht jedoch dem Breitensport zur Verfügung stehen.

Aufgrund dieser schulischen Nutzung, der relativ großen Entfernung zu den Immissionsorten hin und dem üblicherweise zeitversetzt anzunehmenden Betrieb der Außenanlagen des Pullacher Freizeitbads und der Schulsportanlagen geht davon höchstens eine geringe Geräuschvorbelastung aus.

Im vorliegenden Fall wird – auf der sicheren Seite für die betroffenen Anwohner – ein möglicher Betrieb auf dem Rasenspielfeld des Gymnasiums Pullach als Geräuschvorbelastung berücksichtigt und detailliert berechnet (siehe Kapitel 5.8).

3 Allgemeine Kenndaten des Freizeitbads Pullach

3.1 Planungskonzept

Als "Startpunkt" der schalltechnischen Untersuchung wurde mit der Gemeinde Pullach [12] ein Modellbetrieb abgestimmt, der im Wesentlichen auf der Beibehaltung der bestehenden Gebäudekubatur des Pullacher Hallenbads in Verbindung mit der Attraktivierung der schalltechnischen Außenflächen nach dem Vorschlag zur Hallenbadsanierung der Variante "1" [9] der Gemeinde Pullach und dem Attraktivierungsvorschlag II der gutachterlichen Stellungnahme des Bundesfachverbands öffentliche Bäder e. V. [11] beruht.

Der daraus resultierende Modellbetrieb sieht im Wesentlichen von Seiten der Planung folgende Eckdaten vor:

- Beibehaltung der Gebäudekubatur des Hallenbades mit vollständiger Sanierung des Innenbereichs,
- Errichtung eines Eltern-Kind-Bereichs an der Ostseite des Hallenbadgebäudes,
- Erweiterung der Parkplatzfläche nördlich des Hallenbads auf 120 Außenstellplätze,
- Beibehaltung/Sanierung des Spaßbeckens außen mit ca. 200 m² Nutzfläche,
- Neugestaltung einer Wasserspielfläche für Kinder im Außenbereich mit ca. 80 m² Beckenfläche und ca. 40 m² Flussläufe,
- Beibehaltung/Sanierung des Beachvolleyballfeldes und des Kletterturms an der Nordgrenze der Liegewiese,
- Beibehaltung/Sanierung der Restaurationsaußenfläche im Südteil des Badkomplexes,
- (evtl.) Neubau eines Rutschenturms mit Auffangbecken außen an der Nordwestecke des Badgebäudes und
- Ausbau des Saunakomplexes (schalltechnisch nur für den zuzurechnenden Parkplatzverkehr relevant).

Die genaue Lage der maßgeblichen Lärmquellen im Freien kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

3.2 Öffnungszeiten

Im Jahr 2012 hat das Freizeitbad Pullach zu folgenden Zeiten geöffnet:

Dienstag, Mittwoch, Freitag	08:00 bis 21:00 Uhr,
Donnerstag	07:00 bis 18:00 Uhr und
Samstag, Sonntag, Feiertag	09:00 bis 19:00 Uhr.

Die Saunalandschaft hat

werktags	10:00 bis 22:00 Uhr und
Samstag, Sonntag, Feiertag	09:00 bis 19:00 Uhr

offen.

Demgegenüber stehen die künftigen Öffnungszeiten für ein neu gebautes Pullacher Freizeitbad bzw. ein saniertes Freizeitbad noch nicht fest.

Nach den vorliegenden Studien [11] wird für die schalltechnische Untersuchung in erster Näherung davon ausgegangen, dass sich der Betrieb des Bads im Bereich der schalltechnisch relevanten Außenanlagen auf die Tagzeit, d. h. bis max. 22:00 Uhr, beschränken wird.

Der (intensivierte) Saunabetrieb wird demgegenüber mit großer Wahrscheinlichkeit bis nach 22:00 Uhr, d. h. bis in die Nachtzeit, andauern.

3.3 Besucherzahlen

Der gutachterlichen Stellungnahme des Bundesfachverbands öffentliche Bäder e. V. [11] kann im Teil B entnommen werden, dass sich im Pullacher Freizeitbad in den Jahren 2006 bis 2008 durchschnittlich 161.000 Gäste pro Jahr aufhielten. Davon entfielen ca. 147.000 Besucher auf das Bad und 14.000 Besucher auf die Sauna.

Für den Fall der Sanierung des Bad mit gleichzeitiger Attraktivierung geht die Studie (Prognose 1b) von einem jährlichen Gesamtbesucheraufkommen in der Höhe von 202.000 Gästen aus. Davon entfallen auf den reinen Badbetrieb ca. 174.500 Gäste, auf den Saunabetrieb 27.500 Gäste.

Für den Neubau des Freizeitbads wurde demgegenüber nochmals ein moderater Besucheraufstieg auf jährlich 216.500 Gäste prognostiziert (Prognose 2 in [11]).

Bei rund 340 Betriebstagen errechnet sich daraus folgendes durchschnittliches tägliches Gästeaufkommen:

Sanierung mit Attraktivierung

Bereich Bad	513 Gäste,
Bereich Sauna	81 Gäste,

Neubau des Freizeitbads

Bereich Bad	637 Gäste,
Bereich Sauna	94 Gäste.

Nach den Kriterien der 18. BImSchV [2] sind schalltechnische Untersuchungen an Sportanlagen nicht auf Jahresmittel abzustellen. Bei der Berechnung und Beurteilung der künftig zu erwartenden Geräuschemissionen ist eine regelmäßig absehbare Spitzenlast anzunehmen, sofern sie nicht aus seltenen Ereignissen resultiert.

Im vorliegenden Fall enthält die Studie des Bundesfachverbands öffentliche Bäder e. V. [11] im Teil A auf den Seiten 105/106 die Aussage, dass sich an Spitzentagen das o. g. Besucheraufkommen um ca. 15 bis 42 % erhöhen kann. Im bestehenden Bad wurden außerdem in 2011/2012 an Spitzentagen 1.000 bis 1.200 Gäste gezählt [17], davon maximal 80 Gäste pro Tag in der Sauna.

Für den untersuchungsrelevanten Fall der Sanierung nebst Attraktivierung des Pullacher Freizeitbads ergibt sich daraus für mittlere Spitzentage im Modellbetrieb ein Besucheraufkommen von rund 1.100 Gästen. Davon entfallen 950 Besuche auf den Badbetrieb und 150 Besuche auf eine attraktivierte Saunalandschaft.

Für die schalltechnische Untersuchung ist außerdem von Interesse, wie viele Besucher sich gleichzeitig im Freizeitbad aufhalten. Die Studie des Bundesfachverband öffentliche Bäder e. V. [11] geht in diesem Kontext im Teil A auf der Seite 5 im Mittel von einem 2,7-fachen Besucherwechsel pro Tag aus entsprechend der Annahme, dass sich im Tagesmittel 40 % der Gäste gleichzeitig im Bad aufhalten. Nach unseren Erfahrungen wird sich jedoch die Zahl der Gästebesuche nicht gleichmäßig auf den Tag verteilen. Im Tagesgang sind mit Sicherheit an Tagen mit guter Witterung Spitzenlasten in der Mittags- und Nachmittagszeit zu erwarten. Gegen Abend wird demgegenüber das Besucheraufkommen zurückgehen, bis sich (entsprechend den Öffnungszeiten) nur noch einige Saunagäste im Freizeitbad aufhalten.

Für die schalltechnische Untersuchung erachten wir es daher für sachgerecht, von der Annahme auszugehen, dass sich in den mittleren Spitzenzeiten 550 Gäste (d. h. 50 % von 100 %) gleichzeitig im Bad aufhalten. Nach 22:00 Uhr wird demgegenüber noch mit 50 Saunagästen gerechnet.

3.4 Zuzurechnendes Verkehrsaufkommen

Die Studie des Bundesfachverbands öffentliche Bäder e. V. [11] geht in Teil A Seite 96 davon aus, dass ca. 80 % der Badbesucher mit dem Pkw anfahren könnten.

An Spitzentagen mit 1.100 Gästen fahren somit 880 Gäste mit dem Kfz an.

Fährt jeder dieser Gäste mit dem eigenen Kfz an, errechnen sich daraus im worst-case-Fall 880 zuzurechnende Pkw, respektive 1.760 zuzurechnende Pkw-Bewegungen.

Fahren 50 Gäste des Saunabetriebs alle gleichzeitig in der lautesten Nachtstunde ab, errechnet sich folgende Verteilung des zuzurechnenden Verkehrsaufkommens auf die Tag- und Nachtzeit.

tagsüber (06:00 bis 22:00 Uhr)	max. 1.720 Pkw-Bewegungen,
nachts (lauteste Nachtstunde)	max. 40 Pkw-Abfahrten.

4 Methodik der Untersuchung

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die für den Modellbetrieb eines sanierten Pullacher Freizeitbads mit Attraktivierung in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Kriterien der 18. BImSchV berechnet.

Die schalltechnischen Betrachtungen werden dabei im Rahmen der Voruntersuchung auf die maßgeblichen Außenanlagen beschränkt.

Dazu werden in einem ersten Schritt die bei Vollbetrieb auf den Außenanlagen zu erwartenden Schallemissionen nach der VDI-Richtlinie 3770 [5] bestimmt. Die Emissionsansätze können dem folgenden Kapitel 5 entnommen werden.

In einem zweiten Schritt werden für die Tagzeit die bei Vollbetrieb aller Anlagenteile an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwartenden Geräuschimmissionen (Wirkpegel) bestimmt. Diese Wirkpegel werden anschließend in der schalltechnischen Beurteilung ohne weitere Zeitkorrektur (die Öffnungszeiten stehen noch nicht abschließend fest) den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV für die Beurteilungszeiträume tagsüber, innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten gegenübergestellt.

Für den Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeit kann die Aussage getroffen werden, dass der o. g. Wirkpegel für den Maximalbetrieb ohne weitere Korrekturen dem Beurteilungspegel der 18. BImSchV entspricht. Mindestens an Sonntagen zwischen 13:00 bis 15:00 Uhr ist unserer Erfahrung nach mit Vollbetrieb in Freizeitbädern zu rechnen.

Für den Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeit fällt demgegenüber der o. g. Wirkpegel (ohne Zeitkorrektur) etwas höher aus als der für den späteren Betrieb zu erwartende Beurteilungspegel. Dies liegt zum einen daran, dass die Betriebszeiten der einzelnen Anlagenteile in der Regel nicht dem gesamten Beurteilungszeitraum der 18. BImSchV entsprechen und zum anderen (insbesondere an Wochentagen) nicht während der gesamten Tageszeit Vollbetrieb in einem Freizeitbad herrscht. Der o. g. Wirkpegel für den Vollbetrieb aller Anlagenteile liegt im Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeit unserer Erfahrung nach etwa 1 bis 3 dB höher als der sich in der Praxis ergebende Beurteilungspegel. Dies gilt es bei der weiteren Beurteilung zu beachten.

Für die Nachtzeit wird demgegenüber von der Annahme ausgegangen, dass auf den schalltechnisch relevanten Außenanlagen des Freizeitbads Betriebsruhe herrscht und lärmrelevante Geräuschimmissionen lediglich von dem Parkplatzgelände ausgehen. In diesem Sinne wird nur der Beurteilungspegel für den Parkplatzbetrieb der abfahrenden Badgäste dem Immissionsrichtwert der 18. BImSchV gegenübergestellt.

5 Emissionsansätze

5.1 Außenbecken

Entsprechend den Ausführungen der VDI-Richtlinie 3770 [5] wurde mit folgenden mittleren Schalleistungspegeln bei Vollbetrieb im Bereich der Außenbecken gerechnet.

Tabelle 4. Mittlere flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WAeq} und Schalleistungspegel L_{WAeq} der Außenbecken.

Quelle	L_{WAeq} in dB(A)	Bezugsfläche in m ²	L_{WAeq} in dB(A)
Spaßbecken	80	200	103
Kinderbecken	80	80	99
Auffangbecken Rutsche	--	--	100

Die o. g. Schalleistungspegel wurden im Rechenmodell in Form von Flächenschallquellen in Ansatz gebracht. Die genaue Lage der Lärmquellen kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

Hinweis:

Aufgrund der Zwischenergebnisse der Berechnungen wurde das Kinderbecken von bisher ca. 20 m auf nunmehr ca. 75 m Abstand von der Wurzelseppstraße abgerückt angenommen. Dadurch wird dessen Lärmeintrag zu den südlichen Nachbarn reduziert und die Nähe zum Spaßbecken bleibt erhalten.

5.2 Eltern-Kind-Spielfläche

Zur Prognose der Geräuschemissionen aus der Eltern-Kind-Spielfläche wird von bis zu 20 laut artikulierenden (schreienden) Kindern ausgegangen. Als Grundwert der Schallemission wird im Sinne der VDI-Richtlinie 3770 ein Schalleistungspegel in Höhe von

$$\text{Kindergeschrei, 1 Kind} \quad L_{WAeq,1} = 87 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Für 20 schreiende Kinder ergibt sich daraus ein gesamtbeschreibender Schalleistungspegel in Höhe von

$$20 \text{ schreiende Kinder} \quad L_{WAeq} = 100 \text{ dB(A)}.$$

Die genaue Lage der im Rechenmodell berücksichtigten Eltern-Kind-Spielfläche kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

5.3 Terrassenfläche Restauration

Bezüglich der Geräuschentwicklung im Bereich der Terrassenfläche der Restauration am Süden des Badgebäudes wird davon ausgegangen, dass sich in diesem Bereich bis zu 50 Gäste unterhalten und davon gleichzeitig 25 Personen laut sprechen (Grundwert der Schallemission $L_{WAeq,1} = 75 \text{ dB(A)}$).

Nach den Kriterien der VDI-Richtlinie 3770 ergibt sich für 25 laut sprechende Personen ein gesamtbeschreibender Schalleistungspegel in Höhe von

$$25 \text{ laut sprechende Personen} \quad L_{WAeq} = 89 \text{ dB(A)}$$

Die Lage der Lärmquelle Terrassenfläche Restauration kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

5.4 Liegewiesen

Entsprechend Kapitel 3.3 ist von der Annahme auszugehen, dass sich an Spitzentagen rund 550 Gäste gleichzeitig im Bad aufhalten. Nach den Berechnungsgrundlagen der VDI-Richtlinie 3770 [5] entfallen davon bereits rund 150 Gäste auf die Nutzung der in den Kapiteln 5.1 bis 5.3 beschriebenen Schallquellen. Für die Nutzung der Liegewiese verbleiben demnach im worst-case (das heißt, kein Gast nutzt an schönen Tagen den Innenbereich des Freizeitbads) bis zu 400 Gäste.

Nach der VDI-Richtlinie 3770 kann im Mittel pro Person auf der Liegewiese ein mittlerer Schalleistungspegel in Höhe von

$$\text{Liegewiese} \quad L_{WAeq/Person} = 70 \text{ dB(A)}$$

unterstellt werden.

Bei 400 Gästen errechnet sich daraus ein gesamtbeschreibender Schalleistungspegel in Höhe von

$$\text{Nutzung der gesamten Liegewiese} \quad L_{WAeq} = 96 \text{ dB(A)}$$

Im Rechenmodell wurden die Liegeflächen des Freizeitbads in einen Bereich in unmittelbarer Nähe der Außenbecken (Teilfläche 1) und einen Bereich in den umliegenden Gärten (Teilfläche 2) unterteilt. Für den beckennahen Bereich 1 wurden 2/3 der Gäste ($L_{WAeq} = 94,2 \text{ dB(A)}$), für den äußeren Teilbereich 2 rund 1/3 der Gäste ($L_{WAeq} = 91,2 \text{ dB(A)}$) angesetzt.

5.5 Beachvolleyballfeld

Nach der VDI-Richtlinie 3770 [5] ist die Geräusentwicklung bei dem Betrieb eines Beachvolleyballfelds zu Freizeit Zwecken mit einem gesamtbeschreibenden Schalleistungspegel in Höhe von

$$\text{Beachvolleyballfeld} \quad L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz zu bringen. Die genaue Lage des im Rechenmodell berücksichtigten Beachvolleyballfelds kann der Abbildung im Anhang A entnommen werden.

5.6 Klettergerüst

Für das Klettergerüst werden im Mittel fünf lautstark artikulierende (schreiende) Kinder unterstellt. Im Sinne der im Kapitel 5.2 vorgestellten Ansätze ergibt sich daraus ein gesamtbeschreibender Schalleistungspegel in Höhe von

$$\text{Klettergerüst} \quad L_{WAeq} = 94 \text{ dB(A)}$$

Das Klettergerüst wurde in Form einer Punktschallquelle berücksichtigt. Die genaue Lage kann der Abbildung im Anhang A, Seite 2 entnommen werden.

5.7 Parkplatz

Die Berechnung der Schallemission auf der auf 120 Stellplätze erweiterten Parkplatzanlage erfolgte entsprechend den Kriterien der 18. BImSchV nach den Rechenvorschriften der RLS-90 [3].

Nach Kapitel 3.4 ist dafür an gut besuchten Tagen in der Tagzeit von 1.720 Pkw-Bewegungen, in der ungünstigsten Nachtstunde von 40 Pkw-Bewegungen auszugehen. Unter der Prämisse, dass sich die Pkw-Bewegungen in der Tagzeit auf einen Zeitraum zwischen ca. 08:00 bis 22:00 Uhr verteilen, errechnen sich daraus für das Rechenmodell folgende Bewegungshäufigkeiten für die Stellplatzanlage:

tags $N = 1,02$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde

und

ungünstigste Nachtstunde $N = 0,33$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Die daraus nach den RLS-90 resultierenden Schallemissionen betragen

tags $L_{WAeq} = 94,1$ dB(A),

ungünstigste Nachtstunde $L_{WAeq} = 89,2$ dB(A).

5.8 Sportanlagen des Gymnasium Pullach (Geräuschvorbelastung)

Die Geräuschvorbelastung aus den Sportanlagen des sich nördlich an das Freizeitbad anschließenden Gymnasiums Pullach wurde im vorliegenden Fall vereinfachend durch einen ununterbrochenen Fußballtrainingsbetrieb auf dem nächstgelegenen Rasenspielfeld abgeschätzt.

Nach den Kriterien der VDI-Richtlinie 3770 [5] wurden die Geräuschimmissionen für den Fußballtrainingsbetrieb mit einem gesamtbeschreibenden Schalleistungspegel in Höhe von

Fußballtrainingsbetrieb $L_{WAeq} = 98$ dB(A)

in Ansatz gebracht. Die genaue Lage der Lärmquelle kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 2 entnommen werden.

6 Schallimmissionen

6.1 Allgemeines

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit Hilfe eines EDV-Eingabedatenmodells in der Software Cadna/A nach den Vorschriften der 18. BImSchV [2]. Das heißt, die Schallausbreitungsberechnung wurde nach den VDI-Richtlinien 2714 [6] und 2720 [7] vorgenommen.

Wie bereits in Kapitel 4 beschrieben, wurden bei der Bildung der Wirkpegel an den Immissionsorten in erster Näherung in der Tagzeit alle Lärmquellen mit dem in Kapitel 5 beschriebenen Vollbetrieb berücksichtigt.

In der Nachtzeit (ungünstigste Nachtstunde) wurde demgegenüber nur mit den Schallemissionen der Parkplatzanlage gerechnet.

6.2 Berechnungsergebnisse

Die sich nach der in Kapitel 6.1 beschriebenen Vorgehensweise an den Immissionsorten ergebenden Mittelungspegel sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5. Mittelungspegel (Wirkpegel) bei Vollbetrieb der Anlagenteile des Freizeitbads nach Kapitel 5; tagsüber Nutzung aller Anlagenteile, nachts nur Parkplatzverkehr; höchster Pegel über alle Etagen.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)			Mittelungspegel (Wirkpegel) L_{Aeq} in dB(A)	
	tags aRZ	tags iRZ	nachts	tags	ung. Nachtstunde
IO1	55	50	40	55	47
IO2	55	50	40	55	46
IO3	55	50	40	61	38
IO4	55	50	40	58	32
IO5	55	50	40	60	32
IO6	55	50	40	58	32
IO7	55	50	40	56	33
IO8*	55	50	40	58	44
IO9*	55	50	40	58	49

* ohne Vorbelastung aus den eigenen Sportanlagen

mit:

L_{Aeq}	energieäquivalenter Dauerschallpegel mit Zuschlägen (aber ohne Zeitkorrektur) nach den Kriterien der 18. BImSchV (Wirkpegel),
tags aRZ	Beurteilungszeitraum tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV,
tags iRZ	Beurteilungszeitraum tagsüber, innerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV.

In der Tabelle sind jeweils die höchsten Pegel je Immissionsort dargestellt. Diese treten in den obersten Geschossen auf. Die Berechnungsergebnisse für alle Etagen können dem Anhang B entnommen werden.

Wie bereits in Kapitel 4 beschrieben, können die o. g. Wirkpegel ohne weitere Korrekturen als repräsentativ für einen Vollbetrieb des Freizeitbads in der sonntäglichen Ruhezeit zwischen 13:00 bis 15:00 Uhr und in der ungünstigsten Nachtstunde angesehen werden. Sie eignen sich demnach als Beurteilungspegel für den unmittelbaren Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV. Tagsüber außerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV wird demgegenüber der Beurteilungspegel für den Betrieb des Freizeitbads etwas geringer (Größenordnung 1 bis 3 dB) ausfallen als der o. g. Wert.

7 Beurteilung

7.1 Beurteilungspegel

Ein Vergleich der in Kapitel 6.2 vorgestellten Dauerschallpegel für den Vollbetrieb der Anlagenteile des Freizeitbads mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV ergibt folgendes Bild:

Beurteilungszeitraum tagsüber, außerhalb der Ruhezeit

An den Immissionsorten IO1 und IO2 kann der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV in Höhe von 55 dB(A) eingehalten werden.

An den Immissionsorten IO3 bis IO4 ergibt sich eine relativ hohe Überschreitung des Immissionsrichtwerts um 3 bis 6 dB. Die Überschreitung ist im Wesentlichen auf den im Rechenmodell angesetzten Betrieb des Eltern-Kind-Bereichs östlich des Badkomplexes zurückzuführen.

An den Immissionsorten IO5 und IO6 errechnen sich ebenfalls relativ hohe Überschreitungen des Immissionsrichtwerts um 3 bis 5 dB(A). Diese sind im Wesentlichen auf den im Rechenmodell angesetzten Betrieb des Spaßbeckens westlich des Badgebäudes zurückzuführen.

Am Immissionsort IO7 wird der Immissionsrichtwert nur in geringem Maße um 1 dB überschritten. Mit Blick auf die in Kapitel 4 gegebenen Hinweise ist hier für die Praxis davon auszugehen, dass der Immissionsrichtwert tagsüber außerhalb der Ruhezeiten eingehalten werden kann.

An dem Schulgebäude des Gymnasiums Pullach (IO8 bis IO9) wird der Immissionsrichtwert im Rechenmodell um bis zu 3 dB überschritten. Die Geräuschsituation wird in diesem Bereich sehr stark durch das im Rechenmodell angenommene Auffangbecken einer Rutschenanlage, das (bereits bestehende) Beachvolleyballfeld, das (bestehende) Klettergerüst und die erweiterte Stellplatzfläche dominiert. Mit Verweis auf die in Kapitel 4 beschriebene Qualität der berechneten Wirkpegel, die relativ geringe Höhe der Überschreitung und die Annahme, dass mit einem schalltechnisch relevanten Vollbetrieb des Freizeitbads regelmäßig nicht innerhalb der Schulzeiten zu rechnen sein sollte, können u. E. die berechneten Überschreitungen an den Immissionsorten IO8 und IO9 ohne weitere Schallschutzmaßnahmen abgewogen werden.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV an der benachbarten Wohnbebauung (IO3 bis IO6) sind demgegenüber weitere Schallschutzmaßnahmen, insbesondere im Bereich des Eltern-Kind-Bereichs und des Spaßbeckens, zu treffen.

Beurteilungszeitraum tagsüber, innerhalb der Ruhezeiten

Die in Kapitel 6.2 vorgestellten Mittelungspegel übertreffen den Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für den Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeit in Höhe von 50 dB(A) an allen Immissionsorten erheblich um 5 bis 11 dB(A).

Lediglich im Bereich des Gymnasium Pullach kann u. E. von der Annahme ausgegangen werden, dass der Schulbetrieb nicht innerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV stattfindet und somit für die Beurteilung der schalltechnischen Situation keine Relevanz besitzt.

An allen anderen Immissionsorten sind zur Einhaltung der Anforderungen der 18. BImSchV weiterführende Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Ungünstigste Nachtstunde

In der ungünstigsten Nachtstunde wurde auf dem Betriebsgelände des Freizeitbads die gleichzeitige Abfahrt von 40 Gäste-Pkw unterstellt. Nach Kapitel 6.2 errechnen sich dafür Beurteilungspegel in der ungünstigsten Nachtstunde, die an den Immissionsorten IO3 bis IO7 den Immissionsrichtwert der 18. BImSchV [2] in Höhe von 40 dB(A) sicher einhalten können. An den Immissionsorten IO1 und IO2 sowie IO8 und IO9 errechnen sich demgegenüber Überschreitungen der Anforderungen um 4 bis 9 dB(A). Letzteren kommt an den Immissionsorten IO8 und IO9 keine Bedeutung zu, da nicht mit einem Schulbetrieb in der Nachtzeit zu rechnen sein wird.

Für die Immissionsorte IO1 und IO2 sind jedoch weiterführende Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen.

7.2 Spitzenpegel

Mit relevanten Spitzenpegeln ist im vorliegenden Fall im Wesentlichen bei der Abfahrt der Pkw in der Nachtzeit von den oberirdischen Stellplätzen zu rechnen. Entsprechend den Ausführungen der Parkplatzlärmstudie [4] beträgt der erforderliche Abstand zwischen dem Rand eines oberirdischen Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht in einem Allgemeinen Wohngebiet 28 m, um eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm bzw. der 18. BImSchV durch das Schlagen einer Pkw-Tür zu vermeiden.

Im vorliegenden Fall wird dieser Mindestabstand zwischen dem nächstgelegenen Stellplatz des Freizeitbads und dem Immissionsort Hans-Keis-Straße 50 geringfügig unterschritten. Für diesen sind somit in der Nachtzeit geringe Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der 18. BImSchV in der Größenordnung von 1 bis 2 dB zu erwarten.

7.3 Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach Kapitel 3.3 ist davon auszugehen, dass sich im Jahresmittel durch ein saniertes bzw. attraktiviertes Freizeitbad oder einen Neubau gegenüber dem Bestand ein Besucheranstieg um ca. 30 bis 40 % ergeben wird. In gleicher Weise wird sich im Jahresmittel auch das zuzurechnende Verkehrsaufkommen des Freizeitbads erhöhen.

Für einzelne Spitzentage geht demgegenüber die Studie des Bundesfachverbands öffentlicher Bäder e. V. [11] nicht von einer erheblichen Erhöhung des Besucheraufkommens und des zuzurechnenden Besucherverkehrsaufkommens aus.

Im Sinne der Anforderungen der 18. BImSchV kann somit die Aussage getroffen werden, dass die mit dem Umbau des Freizeitbades einhergehende Mehrung des Besucherverkehrs mit großer Wahrscheinlichkeit nicht dazu geeignet ist, den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) zu erhöhen. Dazu wäre im Sinne des Berechnungsverfahrens der 16. BImSchV annähernd eine Verdoppelung des Besucherverkehrs erforderlich.

Qualitativ ist auch darauf hinzuweisen, dass der auf 120 Stellplätze vergrößerte Parkplatz dem Besucherverkehr eher angemessen ist als die bisherige Lösung und dafür Sorge tragen wird, dass die Gäste des Freizeitbades künftig weniger auf den öffentlichen Stellplätzen in unmittelbarer Nachbarschaft der benachbarten Wohngebäude parken werden.

8 Untersuchungsvarianten

8.1 Vorbemerkung

Aufbauend auf den Untersuchungsergebnissen nach Kapitel 6 wurden drei weitere Untersuchungsvarianten für unterschiedliche Nutzungsintensitäten der in Kapitel 5 beschriebenen Anlagenteile berechnet. Dies soll grundsätzliche Aussagen darüber liefern, mit welchen Schallschutzmaßnahmen den in Kapitel 7 beschriebenen Überschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV begegnet werden kann.

8.2 Berechnung ohne Berücksichtigung des Eltern-Kind-Bereichs und des Auffangbeckens der Rutsche

In einem ersten Schritt wurden die in Kapitel 5 und 6 dokumentierten Berechnungen vollständig wiederholt, dabei jedoch auf den Beitrag der Schallquellen

- Eltern-Kind-Bereich,
- Auffangbecken Riesenrutsche

verzichtet.

Für die Praxis bedeute dies, dass entweder auf die beiden o. g. Anlagenteile vollständig verzichtet wird oder diese schalltechnisch so günstig ausgeführt werden (z. B. Unterbringung der Rutsche in dem geschlossenen Hallenteil), dass die davon ausgehenden Schallimmissionen keinen relevanten Immissionsbeitrag liefern.

Die sich bei dem Vollbetrieb der sonstigen Anlagenteile in der Tagzeit ergebenden Dauerschallpegel können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 6. Mittelungspegel (Wirkpegel) bei Vollbetrieb der Anlagenteile des Freizeitbades nach Kapitel 5 am Tag, ohne Berücksichtigung des Eltern-Kind-Bereiches und der Rutsche; höchster Pegel über alle Etagen.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Mittelungspegel (Wirkpegel) L_{Aeq} in dB(A)
	tags aRZ	tags iRZ	tags
IO1	55	50	53
IO2	55	50	53
IO3	55	50	52
IO4	55	50	53
IO5	55	50	60
IO6	55	50	57
IO7	55	50	55

Ein Vergleich der o. g. Mittelungspegel mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV belegt, dass nunmehr im Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeiten im Rechenmodell der Immissionsrichtwert in Höhe von 55 dB(A) an den Immissionsorten IO1, IO2, IO3, IO4 und IO7 sicher eingehalten und an dem Immissionsort IO6 nur mehr in vernachlässigbar geringem Umfang übertroffen wird. Ledig-

lich am Immissionsort IO5 errechnen sich durch den Betrieb des Spaßbeckens noch erhebliche Überschreitungen des Immissionsrichtwertes um 5 dB.

Tagsüber innerhalb der Ruhezeiten errechnen sich demgegenüber immer noch an allen Immissionsorten relevante Überschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV in der Größenordnung von 2 bis 10 dB(A).

Fazit:

Die o. g. Maßnahmen bewirken eine erhebliche Verbesserung der Geräuschsituation an den Wohngebäuden östlich der Hans-Keis-Straße im Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeiten. Dies ist insbesondere dem Entfall des Eltern-Kind-Bereiches geschuldet. Für die Wohngebäude südlich der Wurzelseppstraße reichen sie jedoch noch nicht aus, um schalltechnische Verträglichkeit sicherzustellen. Hierzu sind weitere Schallschutzmaßnahmen im Bereich des Spaßbeckens erforderlich.

Für den Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeiten ergibt sich durch die Maßnahmen letztendlich keine maßgebliche Verbesserung der Geräuschsituation.

8.3 Berechnung ohne Berücksichtigung des Spaßbeckens, der Rutsche und des Eltern-Kind-Bereiches

In der nächsten Variante wurden die Schallimmissionen an den Immissionsorten entsprechend der in den Kapiteln 5 und 6 dokumentierten Vorgehensweise für die Tagzeit berechnet, dabei jedoch auf den Beitrag des Eltern-Kind-Bereiches, der Rutsche und des Spaßbeckens verzichtet. Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Tabelle abgelegt.

Tabelle 7. Mittelungspegel (Wirkpegel) bei Vollbetrieb der Anlagenteile des Freizeitbades nach Kapitel 5 am Tag, ohne Berücksichtigung des Spaßbeckens, der Rutsche und des Eltern-Kind-Bereiches; höchster Pegel über alle Etagen.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Mittelungspegel (Wirkpegel) <i>L_{Aeq}</i> in dB(A)
	tags aRZ	tags iRZ	tags
IO1	55	50	53
IO2	55	50	53
IO3	55	50	49
IO4	55	50	49
IO5	55	50	55
IO6	55	50	54
IO7	55	50	53

Den Berechnungsergebnissen kann entnommen werden, dass bei einem Verzicht des Betriebes der o. g. geräuschintensiven Anlagenteilen im Freien (oder einer schalltechnischen gleichwertigen Abschirmung dieser Anlagenteile) von einer Einhaltung der Anforderungen der 18. BImSchV im Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeiten ausgegangen werden kann.

Demgegenüber wird auch in dieser Berechnungsvariante der Immissionsrichtwert für den Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeit in Höhe von 50 dB(A) nur an den Immissionsorten IO3 und IO4 östlich der Hans-Kreis-Straße eingehalten. An allen übrigen Immissionsorten errechnet sich eine Überschreitung in der Größenordnung von 1 bis max. 4 dB(A).

Fazit:

Durch weitere erhebliche geräuschkindernde Maßnahmen im Bereich des Spaßbeckens (z. B. Betriebszeiteneinschränkungen oder Umbauung) kann die Geräuschsituation in der Nachbarschaft des Freizeitbades im Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeit ausreichend verbessert werden. Für den Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeit verbleiben immer noch Restüberschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV an der Größenordnung 1 bis 4 dB.

8.4 Bau einer Tiefgarage

Den Berechnungsergebnissen in Kapitel 6.2 kann entnommen werden, dass die geplante Nutzung der oberirdischen Stellplätze in der Nachtzeit mit Überschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV an der unmittelbar benachbarten Wohnbebauung der Hans-Keis-Straße einhergehen wird.

In Abstimmung mit der Gemeinde Pullach [12] wurde daher geprüft, ob an diesen Immissionsorten die Geräuschsituation durch den Bau einer Tiefgarage in der kritischen Nachtzeit maßgeblich verbessert werden kann.

Zu diesem Zweck wurde von Müller-BBM in einem ersten Schritt (willkürlich) die Ausfahrt einer Tiefgarage auf dem Badgelände westlich der Hans-Keis-Straße, unmittelbar gegenüber dem Immissionsort IO2 angenommen. Die Lage der vollständig eingehaust angenommenen Rampe kann der Abbildung im Anhang A auf der Seite 3 entnommen werden.

Die Berechnung der darüber angestrahnten Schallemission erfolgte für 40 in der Nachtzeit abfahrenden Pkw nach dem in der Parkplatzlärmstudie [4] in Kapitel 8.3.2 beschriebenen Verfahren unter folgenden Randbedingungen:

- die Rampe wird für Ein- und Ausfahrten genutzt,
- die Größe des Portals beträgt ca. 16 m²,
- die Rampensteigung beträgt ca. 13 %,
- die Decken- und Wandflächen der Rampeneinhausung werden schallabsorbierend ausgekleidet.

Auf die weiteren Details der Berechnungen wird an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher eingegangen.

Im Gegenzug wurde im Rechenmodell auf die oberirdischen Stellplätze verzichtet.

Die sich für die o. g. Maßnahme ergebenden Beurteilungspegel für die ungünstigste Nachtstunde können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 8. Beurteilungspegel für die Ausfahrt von 40 Pkw in der ungünstigsten Nachtstunde aus einer Tiefgarage; höchster Pegel über alle Etagen.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)	Mittelungspegel L_{Aeq} in dB(A)
	nachts	ungünstigste Nachtstunde
IO1	40	41
IO2	40	43
IO3	40	31
IO4	40	26
IO5	40	22
IO6	40	20
IO7	40	20

Den Berechnungsergebnissen kann entnommen werden, dass sich für dieses (willkürlich gewählte) Modell einer Tiefgaragenausfahrt an der unmittelbar gegenüberliegenden Wohnbebauung rechnerische Überschreitungen in der Größenordnung von 1 bis 3 dB errechnen.

Es ist davon auszugehen, dass diese Überschreitungen durch eine schalltechnisch optimierte Planung der Tiefgarage (z. B. mit getrennten Ein- und Ausfahrten, schalltechnisch optimierter Lage und Größe des Tiefgaragenportals etc.) noch etwas reduziert werden können.

Fazit:

Der Bau einer Tiefgarage bewirkt eine Reduktion der Parkplatzgeräusche an den Immissionsorten. Problematisch sind jedoch die Immissionsorte zu sehen, die den Portalen der Zufahrten gegenüber liegen. Auch bei schalltechnisch optimierter Ausführung der Zufahrtswege und -rampen können hier bei häufigen Ausfahrten der Badgäste nach 22:00 Uhr noch kleinere Restüberschreitungen in der Nachbarschaft verbleiben. D. h. es ist besonders auf eine schalltechnisch sinnvolle Lage der Zufahrtswege in möglichst großer Entfernung zu den Immissionsorten zu achten.

Schalltechnische Verträglichkeit wird an dieser Stelle nur dann sicher zu erzielen sein, wenn (wie bisher auch) der Betrieb des Freizeitbades und dessen Nebeneinrichtungen so gestaltet wird, dass der Großteil des zuzurechnenden Fahrverkehrs noch vor 22:00 Uhr abgewickelt werden kann.

9 Synopse der Beurteilung

9.1 Anforderungen

Das Freizeitbad Pullach grenzt im Westen, Süden und Osten relativ nah an die bestehende Wohnbebauung der allgemeinen Wohngebiete an der Wurzelsepp- und der Hans-Keis-Straße an. Im Norden grenzt das Gelände an die Außenanlage des Gymnasiums Pullach, für das ebenfalls der Schutzanspruch vergleichbar dem eines allgemeinen Wohngebietes anzunehmen ist.

Aus dem o. g. Schutzbedarf der bestehenden Nachbarschaft ergeben sich für den Betrieb des Freizeitbades nach den Kriterien der 18. BImSchV – Sportanlagenlärm-schutzverordnung – erhebliche Anforderungen an den Schallschutz, die auf dessen zulässige Geräusentwicklung insbesondere im Bereich der Freianlagen stark limitierend wirken.

Im vorliegenden Fall kommt erschwerend hinzu, dass das Freizeitbad Pullach bis dato den in der 18. BImSchV festgelegten Bonus für die schalltechnische Beurteilung von Altanlagen genoss, der im Fall einer erheblichen baulichen Änderung oder eines Neubaus erlöschen würde.

Die o. g. Randbedingungen und Untersuchungsergebnisse lassen daher keine Zunahme der Geräusentwicklung auf den Freianlagen gegenüber der bestehenden Situation zu. Im Falle einer Attraktivierung oder eines Neubaus sind vielmehr Konzepte zu prüfen, die die Geräusentwicklung im Freien weiter reduzieren (s. u.).

9.2 Außenanlagen (ohne Parkplatz)

Mit der Sanierung des Freizeitbades oder dessen Neubau sollen auch die Außenanlagen attraktiver gestaltet werden und deren Nutzung intensiviert werden. Dadurch können in der bestehenden Nachbarschaft höhere Geräusmissionen auftreten als bei dem bisherigen Betrieb des Freizeitbades.

Den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann entnommen werden, dass der mit dem vorliegenden Konzept mit Attraktivierung angestrebte Betrieb von Freianlagen am Tag nur schwer mit den Anforderungen der 18. BImSchV zu vereinbaren sein wird. Ein Nachtbetrieb der lärmrelevanten Außenanlagen ist nicht möglich.

Während tagsüber außerhalb der Ruhezeiten im Rechenmodell durch den Verzicht auf einzelne Anlagenteile (z. B. Eltern-Kind-Bereich) bzw. deren Betriebseinschränkung noch an fast allen Immissionsorten eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes der 18. BImSchV für Wohngebiete bewirkt werden kann, lässt sich dies im Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeiten kaum bewerkstelligen. Aufgrund der Nähe der benachbarten Wohnbebauung und deren Schutzwürdigkeit reichen hier bereits der Betrieb der Parkplatzanlage, der Liegewiese und des Kinderbeckens aus, um die Immissionsrichtwerte vollständig auszuschöpfen bzw. geringfügig zu überschreiten.

Eine etwas intensivere Nutzung der Außenanlagen in der Tagzeit ließe sich evtl. damit bewerkstelligen, dass von dem bisherigen Gebäudekonzept vollständig abgerückt wird und künftig die maßgeblichen Lärmquellen durch weitere oder geänderte Baukörper gegenüber den Immissionsorten deutlich besser abgeschirmt werden. Aufgrund der relativ großen Höhe der benachbarten Wohnbebauung kann jedoch auch für diesen Fall vorab keine Gewähr dafür übernommen werden, dass die Anforderungen der 18. BImSchV mit Sicherheit eingehalten würden.

Das heißt, um schalltechnische Verträglichkeit mit der Nachbarschaft sicherzustellen, verbleibt in der vorliegenden Situation als einzige sichere Maßnahme, den Betrieb geräuschintensiver Außenanlagen weitgehend zu reduzieren.

9.3 Parkplatzkonzept

Im Zuge der Ausbaumaßnahmen sollte nach der Studie des Bundesfachverbands öffentliche Bäder e. V. [11] auch die Anzahl der Stellplätze erhöht werden.

Bei der aktuellen Situierung als oberirdische Parkplatzfläche nördlich des Bades führt dies in dem Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV und in der Nachtzeit zu einem schalltechnischen Konflikt mit der östlich benachbarten Wohnbebauung an der Hans-Keis-Straße.

Für die Nachtzeit könnte dieser Konflikt organisatorisch dadurch gelöst werden, dass der Betrieb des Bades (mit Nebeneinrichtungen) so beendet wird, dass (wie bisher) der Hauptteil des zuzurechnenden Verkehrs noch vor 22:00 Uhr abgewickelt wird.

Alternativ dazu könnten die Schallimmissionen dadurch reduziert werden, dass die Stellplätze künftig in einer geschlossenen Bauform (Parkhaus oder Tiefgarage) untergebracht würden. In diesem Fall verblieben jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit im Bereich der Ein- oder Ausfahrten der Bauwerke noch geringe Restüberschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV, die es abzuwägen gilt.



Dipl.-Ing. Thomas Maly

10 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen zugrunde:

Normen, Richtlinien, Technische Regelwerke und Studien:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830 Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 24.02.2012
- [2] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588), zuletzt geändert am 9. Februar 2006 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I Nr. 7 vom 13.02.2006 S. 324)
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
- [4] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- [5] VDI-Richtlinie 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen. 2012-09
- [6] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien. Januar 1988
- [7] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien. 1997-03

Projektbezogene Unterlagen:

- [8] Digitales 3D-Gebäudemodell und digitales Geländemodell (DGM5) für das Pullacher Freizeitbad und dessen Nachbarschaft; E-Mail mit Anlagen des Landesamt für Vermessung und Geoinformation vom 13.09.2012 (Ergebnisse der Laser-Scan-Befliegung des Gebiets München vom April 2003)
- [9] Planunterlagen der Gemeinde Pullach als Grundlage für die Durchführung schalltechnischer Verträglichkeitsuntersuchungen, E-Mail vom 31.08.2012:
 - Katasterplan im M 1:2000
 - Luftbilder im M 1:1000 und M 1:2000
 - Grundriss eines Ideenvorschlags für die Nutzungserweiterung des Bads im EG; Balnea Technik Wiesbaden, August 2012
 - Grundriss eines Ideenvorschlags zur Neugestaltung der Außenspielfläche mit Kinderbecken
 - Vorschlag zur Hallenbadsanierung der Variante 1 mit Parkplatzerweiterung, Eltern-Kind-Bereich und neuem Kinderbecken im Außenbereich

- Vorschlag zur Hallenbadsanierung der Variante 2 ohne Parkplatzerweiterung, mit neuem Kinderbecken und Saunagartenerweiterung
 - Vorschlag zur Hallenbadsanierung der Variante 3 ohne Parkplatzerweiterung mit Saunaerweiterung und neuem Kinderbecken
- [10] Plausibilisierung/Kurzexpertise der bestehenden Gutachten für ein Bäderkonzept Freizeitbad Pullach; GMF Gesellschaft für Entwicklung und Management von Freizeitsystemen mbH & Co. KG im Juli 2012
- [11] Gutachterliche Stellungnahme zum Bäderkonzept für das Freizeitbad Pullach, Teil A: Bau und Technik, Teil B: Betriebswirtschaft; Bundesfachverband öffentliche Bäder e. V., Zentrale Bäderberatungsstelle im Dezember 2009

Sonstige Grundlagen

- [12] Durchführung einer Besprechung bzgl. der künftigen Betriebskonzepte des Freizeitbads im Bauamt der Gemeinde Pullach am 18.09.2012
- [13] Ortsbesichtigungen im Bereich des Pullacher Freizeitbades und dessen Nachbarschaft am 12.09.2012 und am 18.09.2012
- [14] Internetfassung des rechtskräftigen Flächennutzungsplans der Gemeinde Pullach
- [15] Internetfassungen der rechtskräftigen Bebauungspläne Nr. 6 für das Grundstück Fl.-Nr. 441/13 mit Stand 26.04.1966 und Nr. 8 "Wurzelseppstraße und Anschlussfläche Hans-Keis-Straße" mit Stand 16.01.1990
- [16] Homepage der Gemeinde Pullach mit Angaben zu den aktuellen Betriebsabläufen des Freizeitbads; Stand September 2012
- [17] Angaben der Betriebsleitung des Freizeitbades Pullach zu den Besucherzahlen an Spitzentagen in den Jahren 2011 und 2012; Telefonat mit Herrn Blomenhofer am 27.09.2012

Anhang A

Abbildungen



Maßstab 1 : 1000

S:\MProj\103M103841\CadnaAM103841_01_Ber_1D.cna - Variante: V13

Anhang B

EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

\\S-MUC-FS01VALLEFIRMEN\Proj\103\M103841\M103841_01_Ber_1D.DOC:10. 10. 2012

Berechnungskonfiguration

Projekt (M103841_01_Ber_1D.cna)

Projektname : Freizeitbad Pullach
 Auftraggeber : Gemeinde Pullach
 Sachbearbeiter : Herr Maly
 Zeitpunkt der Berechnung : 08. Oktober 2012
 Cadna/A : Version 4.2.140 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschland (VDI)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	120.00 (Ruhezeit)
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	575.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (VDI 2714/2720)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Mitwindwetterlage	An

Emissionen Parkplatz

Parkplatz

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zählraten					Zuschlag Art		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezug sgr. B0	Anzah l B	Stellpl/Be zGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht		
120 Pkw-Stellplätze		I0001!	ind	94,1	94,1	89,2		120	1,00	1,020	1,020	0,333	0,0	PKW-Parkplatz

Emissionen Freianlagen bei Vollbetrieb

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			K0	Freq.	Höhe	
			Tag	Abend	Nacht			(dB)	(Hz)
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(Hz)	(m)	
Auffangbecken Rutsche		I0005!	100,0	100,0		0,0	500	0,50	r
Klettergerüst		I0002!	94,0	94,0		0,0	500	3,00	r

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(Hz)
Schule: Rasenspielfeld		I02!	98,0	98,0		0,0	500
Spaßbecken		I0008!	103,0	103,0		0,0	500
Kinderbecken		I0007!	99,0	99,0		0,0	500
Eltern-Kind-Bereich		I0004!	100,0	100,0		0,0	500
Restauration		I0006!	89,0	89,0		0,0	500
Beachvolleyball		I0003!	93,0	93,0		0,0	500
Liegefläche 1		I0009!	94,2	94,2		0,0	500
Liegefläche 2		I0009!	91,2	91,2		0,0	500

Emissionen Tiefgarenausfahrt (Optionale Variante)

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(Hz)
Zufahrt TG	~	I0000!	78,4	78,4	73,5	68,7	68,7	63,8	0,0	500

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(Hz)
Portal TG	~	I0000!	80,9	80,9	76,0	3,0	500

Immissionen

Immissionspunkte – Wirkpegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Höhe		Koordinaten		
			Tag (Ruhe) (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (Ruhe) (dBA)	Nacht (dBA)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 EG		!0100!Hans-Keis-Str.50	53,1	45,0	50,0	40,0	3,50	r	4464820,02	5325399,89	578,98
IO 1 1.OG		!0100!Hans-Keis-Str.50	54,3	46,1	50,0	40,0	6,30	r	4464820,02	5325399,89	581,78
IO 1 2.OG		!0100!Hans-Keis-Str.50	54,8	46,6	50,0	40,0	9,10	r	4464820,02	5325399,89	584,58
IO 2 EG		!0100!Hans-Keis-Str.48	52,5	43,8	50,0	40,0	3,50	r	4464813,70	5325370,28	579,00
IO 2 1.OG		!0100!Hans-Keis-Str.48	53,9	45,1	50,0	40,0	6,30	r	4464813,70	5325370,28	581,80
IO 2 2.OG		!0100!Hans-Keis-Str.48	54,4	45,8	50,0	40,0	9,10	r	4464813,70	5325370,28	584,60
IO 2 3.OG		!0100!Hans-Keis-Str.48	54,9	46,0	50,0	40,0	11,90	r	4464813,70	5325370,28	587,40
IO 3 EG		!0100!Hans-Keis-Str.40	58,2	35,6	50,0	40,0	3,50	r	4464770,84	5325285,30	579,74
IO 3 1.OG		!0100!Hans-Keis-Str.40	59,5	36,4	50,0	40,0	6,30	r	4464770,84	5325285,30	582,54
IO 3 2.OG		!0100!Hans-Keis-Str.40	60,5	36,9	50,0	40,0	9,10	r	4464770,84	5325285,30	585,34
IO 3 3.OG		!0100!Hans-Keis-Str.40	60,9	37,5	50,0	40,0	11,90	r	4464770,84	5325285,30	588,14
IO 4 EG		!0100!Hans-Keis-Str.34	55,6	31,0	50,0	40,0	3,50	r	4464734,27	5325254,81	580,00
IO 4 1.OG		!0100!Hans-Keis-Str.34	57,1	32,0	50,0	40,0	6,30	r	4464734,27	5325254,81	582,80
IO 4 2.OG		!0100!Hans-Keis-Str.34	58,0	32,4	50,0	40,0	9,10	r	4464734,27	5325254,81	585,60
IO 5 EG		!0100!Wurzelseppstr.44	58,8	28,4	50,0	40,0	3,50	r	4464651,78	5325290,20	580,00
IO 5 1.OG		!0100!Wurzelseppstr.44	59,6	30,9	50,0	40,0	6,30	r	4464651,78	5325290,20	582,80
IO 5 2.OG		!0100!Wurzelseppstr.44	60,3	31,7	50,0	40,0	9,10	r	4464651,78	5325290,20	585,60
IO 6 EG		!0100!Wurzelseppstr.42	55,9	29,4	50,0	40,0	3,50	r	4464615,92	5325300,02	579,97
IO 6 1.OG		!0100!Wurzelseppstr.42	56,6	31,0	50,0	40,0	6,30	r	4464615,92	5325300,02	582,77
IO 6 2.OG		!0100!Wurzelseppstr.42	57,6	31,7	50,0	40,0	9,10	r	4464615,92	5325300,02	585,57
IO 7 EG		!0100!Wurzelseppstr.23	55,4	32,2	50,0	40,0	3,50	r	4464593,32	5325359,08	580,50
IO 7 1.OG		!0100!Wurzelseppstr.23	56,0	32,8	50,0	40,0	6,30	r	4464593,32	5325359,08	583,30
IO 8 EG	~	!0101!Gymnasium Pullach	56,2	41,5	50,0	40,0	3,50	r	4464737,83	5325452,15	576,88
IO 8 1.OG	~	!0101!Gymnasium Pullach	57,5	43,1	50,0	40,0	7,00	r	4464737,83	5325452,15	580,38
IO 8 2.OG	~	!0101!Gymnasium Pullach	58,3	43,9	50,0	40,0	10,50	r	4464737,83	5325452,15	583,88
IO 9 EG	~	!0101!Gymnasium Pullach	56,6	47,7	50,0	40,0	3,50	r	4464773,45	5325439,48	578,20
IO 9 1.OG	~	!0101!Gymnasium Pullach	57,7	48,7	50,0	40,0	7,00	r	4464773,45	5325439,48	581,70
IO 9 2.OG	~	!0101!Gymnasium Pullach	58,2	48,9	50,0	40,0	10,50	r	4464773,45	5325439,48	585,20

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel V01 Tag								
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 2.OG	IO 2 3.OG	IO 3 3.OG	IO 4 2.OG	IO 5 2.OG	IO 6 2.OG	IO 7 1.OG	IO 8 2.OG	IO 9 2.OG
Auffangbecken Rutsche		!0005!	48,1	44,3	43,3	39,8	47,8	48,2	47,4	52,6	52,7
Klettergerüst		!0002!	41,1	42,5	37,4	36,4	41,2	41,4	41,4	50,7	46,3
Schule: Rasenspielfeld		!02!	41,4	41,4	38,7	37,9	41,2	43,5	44,0		
Spaßbecken		!0008!	41,0	42,5	49,7	50,8	58,2	54,1	51,1	41,6	41,6
Kinderbecken		!0007!	37,4	37,6	42,8	44,5	49,8	49,7	49,7	47,9	46,8
Eltern-Kind-Bereich		!0004!	44,6	48,8	60,2	56,3	47,0	44,4	41,5	39,3	44,3
Restauration		!0006!	26,4	27,1	33,9	40,1	46,3	40,8	38,1	31,6	31,3
Beachvolleyball		!0003!	42,2	42,6	38,5	35,6	38,8	39,2	38,6	52,8	49,5
Liegefläche 1		!0009!	34,3	35,9	41,3	42,3	49,6	46,1	43,4	37,8	35,6
Liegefläche 2		!0009!	36,1	36,5	36,3	37,1	45,5	45,0	44,7	43,2	40,7
120 Pkw-Stellplätze		!0001!	51,5	50,9	42,3	37,3	36,5	36,6	37,7	48,8	53,8

Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel V01 Nacht								
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 2.OG	IO 2 3.OG	IO 3 3.OG	IO 4 2.OG	IO 5 2.OG	IO 6 2.OG	IO 7 1.OG	IO 8 2.OG	IO 9 2.OG
120 Pkw-Stellplätze		!0001!	46,6	46,0	37,5	32,4	31,7	31,7	32,8	43,9	48,9

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\Proj\103\M103841\M103841_01_Ber_1D.DOC:10. 10. 2012