

TAUBERT und RUHE GmbH
BERATUNGSBÜRO FÜR AKUSTIK UND THERMISCHE BAUPHYSIK

Güteprüfstelle Gruppe II für den Schallschutz im Hochbau
Anerkannt als Meßstelle nach § 26 BImSchG

Halstenbek, den 05. Juli 1989

- Schalltechnische Begutachtung -
Auftrags-Nr. 3493

A. Ausfertigung

Betrifft:

Bebauungsplan Nr. 11,
2. und 3. Änderung
Schul-, Sport-, Jugend- und
Freizeitzentrum
2362 Wahlstedt

- Nachweis des Geräusch-Immissionsschutzes
zur geplanten Bebauung im allgemeinen
und reinen Wohngebiet -

Auftraggeber:

Stadt Wahlstedt
Der Magistrat
- Stadtbauamt -
Postfach 12 53

2362 Wahlstedt

Bickbargen 151 2083 Halstenbek Telefon (04101) 4 65 25

Unsere Gutachten und Ausarbeitungen sind nur im Rahmen des erteilten Auftrages für das bezeichnete Objekt bestimmt.
Jede anderweitige Verwertung sowie Mitteilung oder Weitergabe an Dritte bedarf unserer schriftlichen Zustimmung.

Amtsgericht Pinneberg HRB 1953 · Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Carsten Ruhe, Dipl.-Ing. Ulrich Taubert, Rosemarie Taubert

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1	Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen der Begutachtung	3
3	Schalltechnische Situation	5
4	Schalltechnische Anforderungen	7
5	Geräusch-Emissionen	9
5.1	Maßgebliche Schallquellen	9
5.2	Berechnung der Momentan-Emissionen	11
5.3	Betriebszeiten	13
5.4	Ruhezeitenzuschläge	13
6	Berechnung des Immissionspegels in der Nachbarschaft	14
6.1	Verfahren zur Berechnung	14
6.2	Berechnung der Immissionspegel	16
6.3	Umrechnung auf den Beurteilungszeitraum	16
6.4	Summierung zur Gesamtimmission und Beurteilung der Rechenergebnisse	16
7	Zusammenfassung	18

Anlagen

1 Lageplan

6 Tabellen

1 Aufgabenstellung

Das Schul-, Sport-, Jugend- und Freizeitzentrum soll gemäß dem obengenannten Bebauungsplan Nr. 11 durch einen Sportplatz für Fußball, eine Kampfbahn für Leichtathletik, einen Rodelberg und eine weitere Sporthalle vergrößert werden. Außerdem soll ein großer Parkplatz zwischen der bestehenden Sporthalle und den Fußballspielplätzen gebaut werden. Östlich dieses Zentrums sollen Grundstücke zur Bebauung freigegeben werden. Sie werden nordöstlich und südöstlich der Fußballspielplätze liegen. Das nördliche ist als allgemeines, das südliche als reines Wohngebiet ausgewiesen. Aufgrund dieser Zuordnung ist durch eine schalltechnische Begutachtung nachzuweisen, daß bei den nächsten geplanten Wohnhäusern die zulässigen Immissions-Richtwerte eingehalten werden.

2 Grundlagen der Begutachtung

Für die schalltechnische Bearbeitung wurden vom Auftraggeber folgende Zeichnungen zur Verfügung gestellt:

Auszug aus der Flurkarte	Maßstab 1:2000
Bebauungsplan Nr. 11	2. und 3. Änderung Schul-, Sport-, Jugend- und Freizeitzentrum Maßstab 1:1000
Bebauungsplan Nr. 6d	Neumünsterstraße/Dorfstraße Stadtkern Nordwest

Die schalltechnischen Anforderungen bezüglich des Außenlärmpegels ergeben sich nach den folgenden Normen und Richtlinien:

DIN 18 005

"Schallschutz im Städtebau"

Blatt 1 'Hinweise für die Planung,
Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen'
Vornorm, Ausgabe Mai 1971

Teil 1 'Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen'
Ausgabe Mai 1987

Beiblatt 1 zu Teil 1
'Schalltechnische Orientierungswerte
für die städtebauliche Planung'
Ausgabe Mai 1987

VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1

"Beurteilung von Arbeitslärm
in der Nachbarschaft"
Ausgabe September 1985

Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,
(TA Lärm), Allgemeine Verwaltungsvorschrift
der Bundesregierung vom 16.7.1968

Als Grundlage für die Berechnungen wurden die folgenden Normen und Richtlinien verwendet:

DIN 45 641

"Mittelungspegel und Beurteilungspegel
zeitlich schwankender Schallvorgänge"
Ausgabe Juni 1976 und
Entwurf Juni 1987

DIN 45 645

"Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels
für Geräuschimmissionen"
Teil 1, Ausgabe April 1977

VDI-Richtlinie 2714
"Schallausbreitung im Freien"
Ausgabe Januar 1988

VDI-Richtlinie 2718
"Schallschutz im Städtebau -
Hinweise für die Planung"
Entwurf Juni 1975

VDI-Richtlinie 2720
Blatt 1 'Schallschutz durch Abschirmung
im Freien'
Entwurf November 1987

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-81),
herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr,
Abteilung Straßenbau,
Ausgabe 1981

Zur Beurteilung von Schallimmissionen
"Sport und Umwelt"
"Hinweise zur Beurteilung
Schleswig-Holstein"

Zur Beurteilung von Schallimmissionen
in vorhandenen und geplanten Baugebieten,
Schriftenreihe "Städtebauliche Forschung"
des Bundesministers für Raumordnung,
Bauwesen und Städtebau, 1980

"Sport und Umwelt, Ermittlung
der Schallemissionen und Schallimmissionen
von Sport- und Freizeitanlagen, Feststellung
des Standes der Technik",
herausgegeben vom Niedersächsischen
Umweltminister, 1987

"Hinweise zur Beurteilung der durch
Freizeitanlagen verursachten Geräusche"
Bekanntmachung des Sozialministers
vom 18. März 1988, Amtsblatt für
Schleswig-Holstein Nr. 14/15,
Seiten 134-138

3 Schalltechnische Situation

Das Schul-, Sport-, Jugend- und Freizeitzentrum soll erweitert werden. Dann werden sich dort folgende Sportstätten befinden (siehe den Lageplan in der Anlage)

3 Fußballspielfelder	Spielfeld Nr. 1 bis Nr. 3
1 Kampfbahn	für Leichtathletik
2 Sporthallen	eine fertig eine geplant
4 Kleinspielfelder	
1 Rodelberg	

Nordöstlich der bestehenden Sporthalle ist ein Parkplatz mit 176 Stellplätzen geplant (P1). An der Neumünsterstraße ist ein Parkplatz mit ca. 100 Stellplätzen vorhanden (P2). Er wird zur Zeit kaum genutzt. Dies kann sich durch den Bau der neuen Sporthalle ändern. Der Rodelberg soll im Norden des gesamten Zentrums angelegt werden. Im Sommer soll er als Parkanlage mit Wanderwegen zur Verfügung stehen. Zwischen dem Sportzentrum und der Dorfstraße sind zwei neue Wohngebiete geplant. Das nördliche soll mit Einzelhäusern bebaut werden und ist als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Das südliche soll mit Reihenhäusern bebaut werden und ist als reines Wohngebiet ausgewiesen. Die Berechnungen beziehen sich auf zwei Immissions-Bezugspunkte:

IBP 1	Reihenhaus Nr. 13 Flurstück 18/18 reines Wohngebiet
IBP 2	Einzelhaus Nr. 5 allgemeines Wohngebiet

Die Sportanlage wird werktags in den Vormittagstunden von der Schule und am Nachmittag und Abend vom Sportverein Wahlstedt genutzt. Am Wochenende werden Punktspiele für Fußball ausgetragen. Die Sporthalle wird täglich von 08.00 bis 22.00 Uhr genutzt.

4 Schalltechnische Anforderungen

Die Anforderungen an die zulässigen Geräusch-Immissionen für die geplante Wohnbebauung ergeben sich aus den Bebauungsplänen. Die für die beiden Gebietseinteilungen gültigen Immissions-Richtwerte sind der VDI-Richtlinie 2058 "Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft" sowie der TA Lärm zu entnehmen. In diesen Veröffentlichungen werden gleichlautend folgende Werte genannt:

Für Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO)

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Für Einwirkungsorte, in deren Umgebung ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet § 3 BauNVO)

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Die genannten Werte decken sich mit den Planungsrichtpegeln, die in der DIN 18 005, Vornorm von 1971, aufgeführt sind. In der VDI-Richtlinie 2058 heißt es weiterhin, daß Geräuschspitzen den Richtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten dürfen. Zur Sicherung der Nachtruhe müssen nachts auch kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte um mehr als 20 dB(A) vermieden werden.

In der DIN 18 005, Ausgabe Mai 1987, werden nunmehr für die Bauleitplanung sogenannte Orientierungswerte angegeben. Diese lauten wie folgt:

Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40/35 dB(A)

Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	45/40 dB(A)

Diese Werte sollen bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere ist demnach auf Verkehrsgerauscheinwirkungen anzuwenden.

Die Richtwerte gelten für einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden während des Tages und für die ungünstigste Stunde während der Nacht, wobei die letztere Beurteilung sich auf die VDI-Richtlinie 2058 bezieht. Die Nacht beginnt im allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Bei Geräuscheinwirkung in der Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr und 19.00 bis 22.00 Uhr ist, ebenfalls nach der VDI-Richtlinie, die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln zu berücksichtigen. Für die Nachtzeit wird der erhöhten Störwirkung bereits durch die niedrigeren Richtwerte Rechnung getragen.

Zu den Immissionswerten ist letztlich noch festzustellen, daß es sich um Beurteilungspegel handelt. Sie entsprechen den gemessenen Schallpegeln für den Fall, daß von einer Anlage Dauergeräusche ausgehen. Sofern schwankende Schallpegel auftreten, ist aus den einzelnen Intensitäten der Beurteilungspegel als energieäquivalenter Dauerschallpegel in dB(A) zu berechnen. Nach der TA Lärm sind von einem durch Messungen erzielten Wert im Hinblick auf die Meßunsicherheit 3 dB(A) abzuziehen. Danach erfolgt der Vergleich mit dem Immissions-Richtwert. Die Auswertung bezieht sich auf die Meßergebnisse, die vor dem der Lärmquelle nächstbenachbarten Anlieger ermittelt werden. Es soll in 0,5 m Abstand vor dem geöffneten Fenster im Freien gemessen werden. Abweichend hiervon soll das Mikrophon in 3,0 m Abstand von dem betroffenen Gebäude in mindestens 1,20 m Höhe aufgestellt werden, wenn eine Messung vor dem geöffneten Fenster nicht möglich ist.

5 Geräusch-Emissionen

5.1 Maßgebliche Schallquellen

Die Kleinspielfelder und die Kampfbahn für Leichtathletik sind hinsichtlich ihrer Geräuschemissionen zu vernachlässigen. Der Rodelberg bleibt ebenfalls bei den Berechnungen unberücksichtigt. Einerseits liegen Daten zur Schallemission derartiger Sportanlagen bisher nicht vor und andererseits sind an 5 % der Tage eines Jahres Schallpegel zulässig, die den Immissions-Richtwert überschreiten. Von den vorhandenen und geplanten Anlagen sind folgende als maßgebend anzusehen:

Fußballspielfelder

Die drei Spielfelder werden mit Nr. 1 bis 3 im Lageplan (siehe Anlage) bezeichnet. Das Spielfeld 1 ist als Grandplatz für Training und das Spielfeld 3 als Rasenplatz für Punktspiele vorhanden. Südlich des Spielfeldes 3 ist ein weiteres Spielfeld 2 geplant. Es soll ebenfalls als Rasenplatz ausgebaut und für Punktspiele oder Training genutzt werden. Die Rasenspielfelder haben jeweils eine Größe von 68 m x 105 m. Die Emissionen auf den Spielfeldern bestehen aus Geräuschen beim Tritt gegen den Ball bzw. beim Aufprall des Balles, Kommandorufen der Spieler untereinander sowie Signalen des Schiedsrichters. Das Spielfeld wird am Wochenende für Punktspiele genutzt. Dazu werden am Sonntag maximal 90 Zuschauer erwartet. Aufgrund dieser Nutzungsart und -dauer werden die Berechnungen für Training am Werktag und für Punktspiele am Sonntag ausgeführt.

Parkplätze

Der geplante Parkplatz an der Sporthalle wird als P 1 bezeichnet (siehe Lageplan in der Anlage). Er wird von den Sportlern der Fußballspielfelder und der Sporthalle und am Sonntag von den Zuschauern genutzt. Die Zufahrt erfolgt von der Scharnhorststraße über eine neue Straße. Der Parkplatz P 2 an der Neumünsterstraße wird zur Zeit kaum genutzt. Durch den Sporthallenbau nördlich dieses Parkplatzes wird die Belegung vermutlich zunehmen. Deshalb wird den Berechnungen eine Dauernutzung durch 20 Sportler zugrunde gelegt. Die Zufahrt erfolgt direkt von der Neumünsterstraße.

Für die Berechnungen wird angenommen, daß sich die Sportler und Zuschauer zwei Stunden auf der Sportanlage bzw. in der Sporthalle aufhalten. Mit einer Zufahrt in der

ersten und einer Abfahrt in der zweiten Stunde ergibt sich für jeden der Stellplätze eine Fahrzeugbewegung/h. Die Berechnungen werden für einen Werktag und für den Sonntag ausgeführt.

5.2 Berechnung der Momentan-Emissionen

Fußballspielfelder

Für die Berechnungen der Geräusch-Emissionen während der Fußballspiele wird auf die Werte Bezug genommen, die der Veröffentlichung "Sport und Umwelt" zu entnehmen sind. Demnach ist von einem mittleren Schalleistungspegel von $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ bei einem Fußballspiel ohne wesentliche Zuschauerbeteiligung auszugehen. Für das Rufen und die Kommandos der Sportler ist ein Zuschlag für auffällige Geräusche von 6 dB(A) notwendig. Damit ergibt sich ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 106 \text{ dB(A)}.$$

In der obengenannten Veröffentlichung wird für die Anwesenheit von 200 Zuschauern ein Zuschlag von 4 dB(A) angesetzt. Dieser Zuschlag entfällt wegen der geringen Zuschauerzahl.

Parkplatz

Die Berechnung der von einem Parkplatz emittierten Schalleistung wird nach der DIN 18 005 vom Mai 1987 vorgenommen. Der Schalleistungspegel $L_{W,i}$ errechnet sich wie folgt:

$$L_{W,i} = L_{W''} + 10 \cdot \lg (S_i / S_0) \text{ dB(A)}$$

Hierin bedeuten:

$$\begin{aligned} L_{W''} &= \text{flächenbezogener Schalleistungspegel} \\ S_i &= i\text{-te Teilfläche des Parkplatzes in m}^2 \\ S_0 &= \text{Bezugsfläche 1 m}^2 \end{aligned}$$

Der flächenbezogene Schalleistungspegel $L_{W''}$ für Pkw-Parkplätze wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_{W''} = 76 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg N \text{ dB(A)} - 10 \cdot \lg (S / S_0) \text{ dB(A)}$$

Hierin bedeuten:

$$\begin{aligned} N &= \text{mittlere Anzahl der Bewegungen (An- oder Abfahrt)} \\ &\quad \text{je Stunde} \\ S &= \text{Gesamtfläche des Parkplatzes in m}^2 \\ S_0 &= \text{Bezugsfläche 1 m}^2 \end{aligned}$$

Aufgrund der Abstände zu den beiden Immissions-Bezugspunkten brauchten die Parkplätze nicht untergliedert zu werden. Bei einer Fahrzeugbewegung/h errechnet sich der Schalleistungspegel wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{Parkplatz, } N &= 20 \text{ Pkw/h, Sportler} \\ L_{W''} &= 76 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg 20 \text{ dB(A)} \\ &= 76 \text{ dB(A)} + 13,0 \text{ dB(A)} \\ &= 89,0 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Parkplatz, } N &= 90 \text{ Pkw/h, Zuschauer} \\ L_{W''} &= 76 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg 90 \text{ dB(A)} \\ &= 76 \text{ dB(A)} + 19,5 \text{ dB(A)} \\ &= 95,5 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

5.3 Betriebszeiten

Fußballspielfeld

Vom Sportverein wurden die Nutzungszeiten für die Fußballspielfelder und die Sporthalle angegeben. Das Fußballspielfeld 2 bzw. 3 wird am Sonntagnachmittag genutzt. Am Werktag findet Training vorwiegend auf den Spielfeldern 1 und 3 zwischen 15.00 und 21.00 Uhr statt.

Parkplatz

Für den Sonntag wurden dieselben Einwirkzeiten wie für das Fußballspielfeld und 90 Zuschauer zugrunde gelegt. Werktags wird eine Nutzungsdauer am Tage zwischen 15.00 und 21.00 Uhr mit 20 Sportlern angenommen. Für die Benutzer der Sporthalle wird eine Nutzung zwischen 08.00 und 22.00 Uhr mit 20 Personen angenommen.

5.4 Ruhezeitenzuschläge

Die Betriebszeiten wurden oben genannt. Für die Nutzung in den Abendstunden ist an Werktagen zwischen 19.00 und 22.00 Uhr ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Für den Sonntag erhalten folgende Zeiten einen Ruhezeitenzuschlag:

06.00 bis 07.00 Uhr = kein Spielbetrieb
07.00 bis 09.00 Uhr = + 6 dB(A)
09.00 bis 13.00 Uhr = kein Zuschlag
13.00 bis 15.00 Uhr = + 6 dB(A)
15.00 bis 19.00 Uhr = kein Zuschlag
19.00 bis 22.00 Uhr = + 6 dB(A)

6 Berechnung des Immissionspegels in der Nachbarschaft

6.1 Verfahren zur Berechnung

Fußballspielfeld

Die mittleren Schalldruckpegel in der Nachbarschaft errechnen sich aus den Schalleistungspegeln wie folgt:

$$L_{m,i} = L_{W,i} - \Delta L_{s,i}$$

Hierin bedeuten:

$L_{m,i}$ = Von der jeweiligen Schallquelle bewirkter Schalldruckpegel am Immissions-Bezugspunkt

$L_{W,i}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel der jeweiligen Schallquelle, wie oben errechnet

$\Delta L_{s,i}$ = Differenz zwischen dem Schalleistungspegel und dem Mittelungspegel im Abstand s von der i -ten Schallquelle bei ungehinderter Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Luft- und Bodenabsorption. Diese Pegelminderung aufgrund des Abstandes ist dem Bild 9 des Entwurfes der DIN 18 005, Teil 1, zu entnehmen.

Unter der Annahme, daß sich die Schallquellen (die rufenden Sportler) im statistischen Mittel gleichmäßig auf dem Spielfeld verteilt befinden, kann sich die nachfolgende Berechnung jeweils auf das akustische Zentrum des Spielfeldes beziehen. Dieses ist jedoch, wegen der Pegelabnahme mit dem Quadrat der Entfernung, nicht mit der geometrischen Spielfeldmitte identisch. Der Abstand des IBP zum akustischen Zentrum errechnet sich aus den minimalen und maximalen Abständen zu den beiden gegenüberliegenden Spielfeldrändern s_{\min} und s_{\max} wie folgt:

$$\frac{1}{s^2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{s_{\min}^2} + \frac{1}{s_{\max}^2}}$$

Es ergibt sich eine Pegelminderung ΔL_s aufgrund des Abstandes zwischen dem akustischen Zentrum der Spielfelder und den IBP, wie sie in der Spalte 4 der Tabellen 1 und 2 aufgeführt sind.

Parkplatz

Der Schallpegelanteil, der von der i-ten Teilfläche des Parkplatzes auf einen IBP einwirkt, errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$L_{r,i} = L_{W,i} - \Delta L_{s,i} - \Delta L_{z,i} - \Delta L_{G,i} + \Delta L_{K,i}$$

Hierin bedeuten:

- $L_{r,i}$ = Pegelanteil der i-ten Teilfläche an der Gesamtimmission
- $L_{W,i}$ = Schalleistungspegel der i-ten Teilfläche
- $\Delta L_{s,i}$ = Differenz zwischen dem Schalleistungspegel und dem Mittelungspegel im Abstand von der i-ten Teilfläche bei ungehinderter Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Luft- und Bodenabsorption
- $\Delta L_{z,i}$ = Pegelminderung durch Einzelhindernisse (Wall, Lärmschutzwand, Häuserzeile) zwischen der i-ten Teilfläche und dem Immissionsort
- $\Delta L_{G,i}$ = Pegelminderung durch Gehölz und/oder Bebauung zwischen der i-ten Teilfläche und dem Immissionsort
- $\Delta L_{K,i}$ = Zuschlag für Ruhezeiten

Die Abstände und die Abstandsminderungen sind in den Spalten 3 und 4 der Tabelle 1 und 2 zu entnehmen.

6.2 Berechnung der Immissionspegel

Die errechneten Geräusch-Immissionen an den beiden Immissions-Bezugspunkten (IBP 1 und 2) sind in der Spalte 5 der Tabellen 1 und 2 aufgeführt.

6.3 Umrechnung auf den Beurteilungszeitraum

Die Immissionspegel L_m in der Spalte 5 der Tabellen 1 und 2 sind unter Berücksichtigung der Nutzungszeiten auf den Beurteilungszeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr umzurechnen. Unter der Ziffer 5.4 wurde bereits erwähnt, daß für die Nutzung werktags zwischen 19.00 und 22.00 Uhr ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen ist. Für den Sonntag werden die ebenfalls unter der Ziffer 5.4 aufgeführten Zuschläge angerechnet. Aus den Immissionspegeln L_m und den Zeitkorrekturen ΔL_r einschließlich dem Ruhezeitenzuschlag errechnen sich die Beurteilungspegel L_r , die in den Spalten 7 der Tabellen 3 bis 6 für die Teil-Schallquellen enthalten und anschließend für jede Schallquellenart aufsummiert sind.

6.4 Summierung zur Gesamtmission und Beurteilung der Rechenergebnisse

Die Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind durch energetische Summation zur Gesamtmission zu überlagern. Die energetische Addition der auf den Immis-

sions-Bezugspunkt einwirkenden Teilschallquellen führt zu folgenden Endergebnissen:

Schallquelle	IBP 1		IBP 2	
	Werktag	Sonntag	Werktag	Sonntag
Fußballspielfelder	49,9	48,5	51,8	51,5
Parkplätze	33,7	38,6	28,3	36,2
Gesamtmission	50,0	48,9	51,8	51,6
Gerundet	50	49	52	52
Immissions-Richtwert	50	50	55	55

Die Berechnungen zeigen, daß an den Immissions-Bezugspunkten die Immissions-Richtwerte am Tage eingehalten werden. Sollten die Parkplätze an einigen Sonntagen im Jahr durch noch mehr Zuschauer voll belegt sein und dadurch ein etwas höherer Immissionspegel vorliegen, so ist dies zu den seltenen Ereignissen zu zählen. An bis zu 5 % der Tage eines Jahres darf dann die Gesamtmission den Immissions-Richtwert überschreiten. Bei diesen seltenen Ereignissen darf der Beurteilungspegel bis zu 70 dB(A) und der kurzfristige Spitzenpegel bis zu 90 dB(A) betragen.

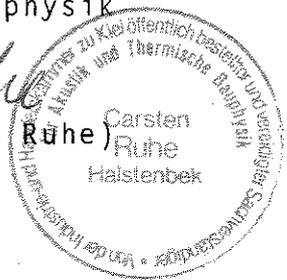
7 Zusammenfassung

Für das obengenannte Sportzentrum waren die Geräusch-
 einwirkungen auf die geplante Wohnbebauung im allge-
 meinen bzw. reinen Wohngebiet zu ermitteln. Die Immissions-
 Richtwerte werden sowohl am Werktag als auch am Sonntag
 eingehalten, bzw. am IBP 2 unterschritten.

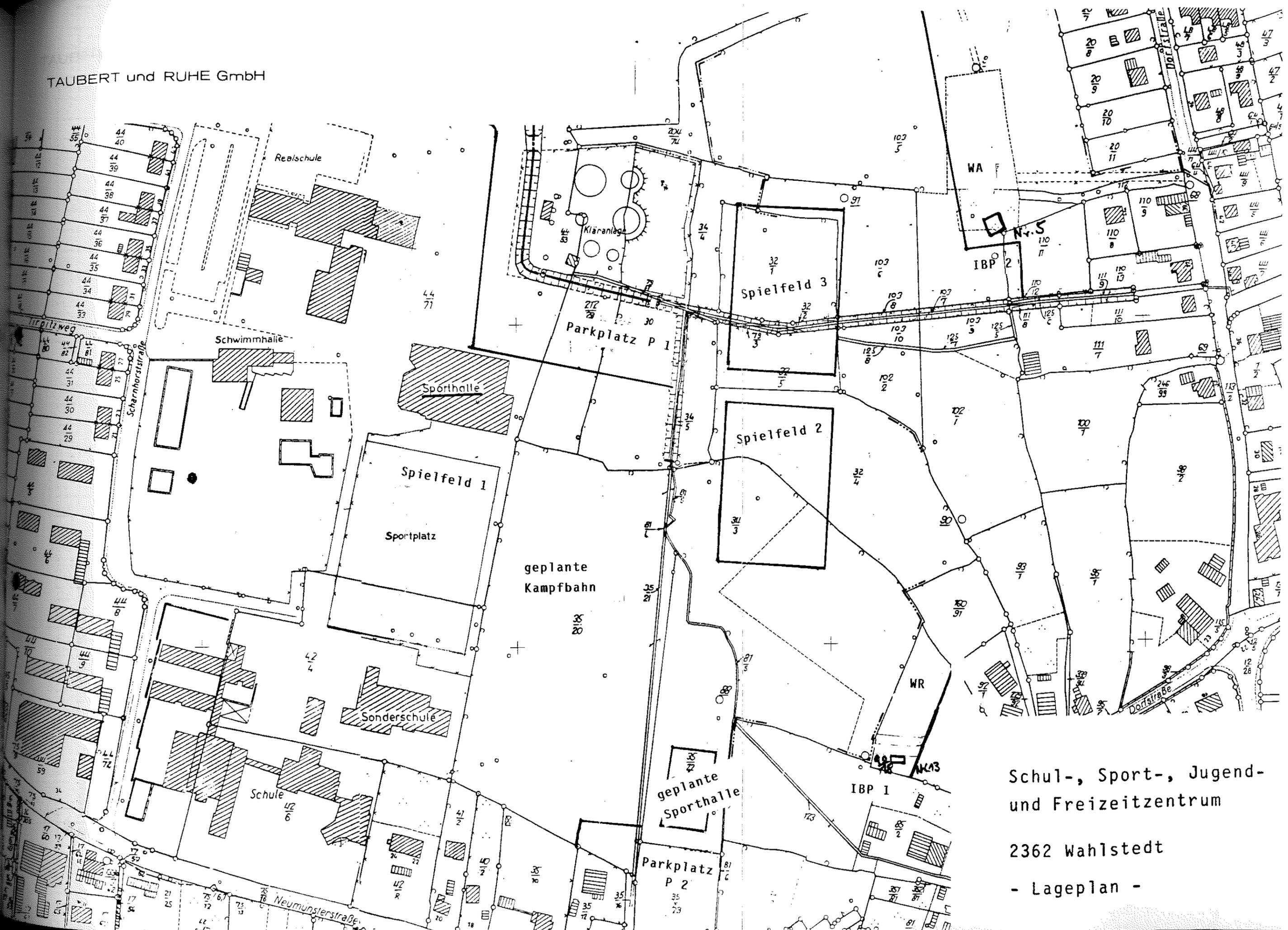
TAUBERT und RUHE GmbH
 Beratungsbüro für Akustik
 und thermische Bauphysik

Carsten Ruhe

(Dipl.-Ing. Carsten Ruhe)



4-fach



Schul-, Sport-, Jugend- und Freizeitzentrum
2362 Wahlstedt
- Lageplan -

IBP 1
Reihenhaus Nr. 13, Flurstück 90/18, WA

Schallquelle	Schalleistungs- pegel L_W /dB(A)	Abstand s /m	Abstandsmin- derung ΔL_S /dB	Immissions- pegel L_m /dB(A)
<u>Fußball</u>				
Spielfeld 1	106	351	-63,5	42,5
Spielfeld 2	106	172	-55,5	50,5
Spielfeld 3	106	288	-61,2	44,8
<u>Parkplätze, Sportler</u>				
P 1	89	340	-63,1	25,9
P 2	89	160	-54,7	34,3
<u>Parkplätze, Zuschauer</u>				
P 1	95,5	340	-63,1	32,4
P 2	89	160	-54,7	34,3

IBP 2
Wohnhaus Nr. 5, WR

Schallquelle	Schallleistungs- pegel L_W /dB(A)	Abstand s /m	Abstandsmin- derung ΔL_s /dB	Immissions- pegel L_m /dB(A)
<u>Fußball</u>				
Spielfeld 1	106	395	-64,9	41,1
Spielfeld 2	106	188	-56,4	49,6
Spielfeld 3	106	117	-51,3	52,7
<u>Parkplätze, Sportler</u>				
P 1	89	270	-60,5	28,5
P 2	89	460	-66,6	22,4
<u>Parkplätze, Zuschauer</u>				
P 1	95,5	270	-60,5	35,0
P 2	89,0	460	-66,6	22,4

IBP 1, WR
Werktags

Schallquelle	Immissionspegel L_m /dB(A)	Einwirkzeit von - bis	Ruhezeiten- zuschlag /dB	Zeitkorrektur ΔL_r /dB	Beurteilungspegel L_r /dB(A)
<u>Fußball</u>					
Spielfeld 1	0	06.00-15.00	-	-	0
	42,5	15.00-19.00	0	-6,0	36,5
	42,5	19.00-21.00	+6	-9,0	39,5
	0	21.00-22.00	-	-	0
					41,3
Spielfeld 2	0	06.00-15.00	-	-	0
	50,5	15.00-19.00	0	-6,0	44,5
	50,5	19.00-21.00	+6	-9,0	47,5
	0	21.00-22.00	-	-	0
					49,3
Spielfeld 3	0	0	-	-	0
<u>Parkplätze</u>					
P 1/Sportler	0	06.00-15.00	-	-	0
	25,9	15.00-19.00	0	-6,0	19,9
	25,9	19.00-21.00	+6	-9,0	22,9
	0	21.00-22.00	-	-	0
					24,7
P 2/Sportler	0	06.00-15.00	-	-	0
	34,3	15.00-19.00	0	-6,0	28,3
	34,3	19.00-21.00	+6	-9,0	31,3
	0	21.00-22.00	-	-	0
					33,1
					33,7
					50,0

====

IBP 1, WR
Sonntag

Schallquelle	Immissionspegel L_m /dB(A)	Einwirkzeit von - bis	Ruhezeiten- zuschlag /dB	Ruhezeiten- dB(A)	Zeitkorrektur ΔL_r /dB	Beurteilungspegel L_r /dB(A)
<u>Fußball</u>						
Spielfeld 2	0	06.00-13.00	-	0	-	0
	50,5	13.00-15.00	+6	56,5	-9,0	47,5
	50,5	15.00-17.00	0	50,5	-9,0	41,5
	0	17.00-22.00	-	0	-	0
						48,5
<u>Parkplätze</u>						
P 1/Zuschauer	0	06.00-13.00	-	0	-	0
	32,4	13.00-15.00	+6	38,4	-9,0	29,4
	32,4	15.00-17.00	0	32,4	-9,0	23,4
	0	17.00-22.00	-	0	-	0
						30,4
<u>P 1/Sportler</u>						
	0	06.00-08.00	-	0	-	0
	25,9	08.00-09.00	+6	31,9	-12,0	19,9
	25,9	09.00-13.00	0	25,9	-6,0	19,9
	25,9	13.00-15.00	+6	31,9	-9,0	22,9
	25,9	15.00-19.00	0	25,9	-6,0	19,9
	25,9	19.00-22.00	+6	31,9	-7,3	24,6
						28,9
<u>P 2/Sportler</u>						
	0	06.00-08.00	-	0	-	0
	34,3	08.00-09.00	+6	40,3	-12,0	28,3
	34,3	09.00-13.00	0	34,3	-6,0	28,3
	34,3	13.00-15.00	+6	40,3	-9,0	31,3
	34,3	15.00-19.00	0	34,3	-6,0	28,3
	34,3	19.00-22.00	+6	40,3	-7,3	33,0
						37,3
						38,6
						48,9

=====

IBP 2, WA
Werktags

Schallquelle	Immissionspegel L_m /dB(A)	Einwirkzeit von - bis	Ruhezeiten- zuschlag /dB	dB(A)	Zeitkorrektur ΔL_r /dB	Beurteilungspegel L_r /dB(A)
<u>Fußball</u>						
Spielfeld 2	0	06.00-15.00	-	0	-	0
	41,1	15.00-19.00	0	41,1	-6,0	35,1
	41,1	19.00-21.00	+6	47,1	-9,0	38,1
	0	21.00-22.00	-	0	-	0
						39,9
<u>Spielfeld 3</u>						
	0	06.00-15.00	-	0	-	0
	52,7	15.00-19.00	0	52,7	-6,0	46,7
	52,7	19.00-21.00	+6	58,7	-9,0	49,7
	0	21.00-22.00	-	0	-	0
						51,5
						51,8
<u>Parkplätze, Sportler</u>						
P 1	0	06.00-15.00	-	0	-	0
	28,5	15.00-19.00	0	28,5	-6,0	22,5
	28,5	19.00-21.00	+6	34,5	-9,0	25,5
	0	21.00-22.00	-	0	-	0
						27,3
P 2	0	06.00-15.00	-	0	-	0
	22,4	15.00-19.00	0	22,4	-6,0	16,4
	22,4	19.00-21.00	+6	28,4	-9,0	19,4
	0	21.00-22.00	-	0	-	0
						21,2

Tabelle 5

28,3
51,8
=====

IBP 2, WA
Sonntag

Schallquelle	Immissionspegel L_m /dB(A)	Einwirkzeit von - bis	Ruhezeiten- zuschlag /dB	Ruhezeiten- dB(A)	Zeitkorrektur ΔL_r /dB	Beurteilungspegel L_r /dB(A)
<u>Fußball</u>						
Spielfeld 3	0	06.00-13.00	-	0	-	0
	52,7	13.00-15.00	+6	59,7	-9,0	50,7
	52,7	15.00-17.00	0	52,7	-9,0	43,7
	0	17.00-22.00	-	0	-	0
						51,5
<u>Parkplätze</u>						
P 1/Zuschauer						
	0	06.00-13.00	-	0	-	0
	35,0	13.00-15.00	+6	41,0	-9,0	32,0
	35,0	15.00-17.00	0	35,0	-9,0	26,0
	0	17.00-22.00	-	0	-	0
						33,0
P 2/Sportler						
	0	06.00-08.00	-	0	-	0
	28,5	08.00-09.00	+6	34,5	-12,0	22,5
	28,5	09.00-13.00	0	28,5	-6,0	22,5
	28,5	13.00-15.00	+6	34,5	-9,0	25,5
	28,5	15.00-19.00	0	28,5	-6,0	22,5
	28,5	19.00-22.00	+6	34,5	-7,3	27,2
						31,5
P 2/Sportler						
	0	06.00-08.00	-	0	-	0
	22,4	08.00-09.00	+6	28,4	-12,0	26,4
	22,4	09.00-13.00	0	22,4	-6,0	16,4
	22,4	13.00-15.00	+6	28,4	-9,0	19,4
	22,4	15.00-19.00	0	22,4	-6,0	16,4
	22,4	19.00-22.00	+6	28,4	-7,3	21,1
						28,7
						36,2
						51,6