

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}

Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann

öffentlich bestellt und vereidigt IHK H-Hi:

Schall- und Schwingungstechnik

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann

Rostocker Straße 22

30823 Garbsen

05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe

Durchwahl: 05137/8895-17

t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

Garbsen, 06.10.2008

- 06142/M -

Bericht

über Geräuschmessungen im Umfeld des DFB- Kleinspielfeldes

westlich der Oerier Straße in Pattensen, OT Hüppede

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	3
2. Aufgabenstellung	3
3. Örtliche Verhältnisse.....	3
4. Durchführung der Geräuschemessungen.....	4
5. Messergebnisse.....	5
6. Auswertung der Messergebnisse	6
6.1 Beschreibung der Messpunkte	6
6.2 Bewertung der Messergebnisse.....	7
6.3 Beurteilung der Geräuschsituation.....	9
6.4 Qualität der Messergebnisse.....	9
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke.....	11

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst: 12 Seiten Text
1 Anlage

1. Auftraggeber

STADT PATTENSEN
- DER BÜRGERMEISTER –
AUF DER BURG 1 - 2
30982 PATTENSEN

2. Aufgabenstellung

Die Auftraggeberin hat in der Ortschaft Hüppede ein so genanntes DFB- Kleinspielfeld neu errichtet. Im Zusammenhang mit diesem Bauvorhaben wurde durch unser Büro ein schalltechnisches Gutachten erstellt (vgl. – 06142/I -, vom 17.04.2008). Neben den Geräuschemissionen des Kleinspielfeldes wurde auch Geräuschemissionen von den geplanten Freisportanlagen (Rasenplatz, Vereinsheim, Parkplätze) berücksichtigt. Entsprechend der Baugenehmigung für das **Kleinspielfeld** sollen die Geräuschemissionen vor der Inbetriebnahme anhand einer Geräuschemessung während eines repräsentativen Probetriebs messtechnisch erfasst werden. Es soll geprüft werden, ob i.V. mit der Errichtung eines Lärmschutzwalls die für das Kleinspielfeld prognostizierten resp. höchstzulässigen Immissionspegel eingehalten werden (vgl. hierzu Abschnitte 3., 4. und 6.).

Die Nutzung des Kleinspielfeldes beschränkt sich an allen Tagen auf den Beurteilungszeitraum „außerhalb der Ruhezeit“ (vgl. Schallgutachten). Eine Nachnutzung findet nicht statt.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist der Anlage zum Messbericht zu entnehmen. Dort sind neben dem hier zu beurteilenden Kleinspielfeld mit Lärmschutzwall und den maßgeblichen Messpunkten (s. unten) auch die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung und maßgebliche Beurteilungspunkte dargestellt.

Für die nächstgelegene vorhandene schutzbedürftige Wohnbebauung an der Oerler Straße, am Martha-Schlinker-Weg und Karl-Simrock-Weg ist der Schutzan-

spruch eines Allgemeinen Wohngebiets maßgebend. Hierbei ist zu beachten, dass der maßgebliche Immissionsrichtwert nicht durch die Geräuschimmissionen des Kleinspielfeldes allein ausgeschöpft werden darf. Vielmehr wurden im schalltechnischen Gutachten die Geräuschimmissionen in Summe (Kleinspielfeld und zukünftige Freisportanlagen) betrachtet. Im Abschnitt 6 sind für die im Gutachten betrachteten Aufpunkte die durch das **Kleinspielfeld** zu erwartenden Teilschallpegel aufgelistet. Diese Immissionswerte sind die höchstzulässigen **Bezugspegel** für die Nutzung des Kleinspielfeldes.

Am Messtag herrschte nach Aussage des örtlichen Sportvereins eine typische Nutzungssituation mit 8 – 10 Spielern in der Altersklasse bis 8 Jahre sowie 9 – 10 Jahre vor (Vereinsnutzung). Eine vergleichsweise Nutzungsintensität ergibt sich danach auch bei „freier Nutzung“ des Spielfeldes, da sich die Vereinsmannschaften aus den Kindern zusammensetzen, die im Umfeld des Kleinspielfeldes wohnen. Eine Geräuschmessung bei einer Nutzung durch Jugendliche ist somit nicht Gegenstand der Untersuchung.

4. Durchführung der Geräuschmessungen

Die Messungen erfolgten am Mittwoch den **01.10.2008** in der Zeit zwischen 16.00 und 18.00 Uhr an den nachfolgend aufgeführten Messpunkten (s. Anlage 1) :

Tabelle 1: Maßgebende Beurteilungspunkte

Beurteilungspunkt	Beurteilungszeit tags		
	Immissionsrichtwert	Bezugspegel 1*	Bezugspegel 2*
MP1 - nahe 04a	55	53,6	54,1
MP2 – nahe 09	55	52,5	53,0
MP3 - Bande	---	---	---

* siehe Abschnitte 3. und 6.

Während der Geräuschmessungen wehte der Wind aus west bzw. südwestlicher Richtung. Die Windgeschwindigkeit lag bei in einer Größenordnung von rd. 5 m/s; in Böen wurden deutlich höhere Windgeschwindigkeiten erreicht. Somit lag während der Messungen eine Quer- bis Gegenwindsituation vor. Trotz der geringen

Entfernung zwischen den Messpunkten und der maßgebenden Geräuschquelle sollte aufgrund der Windgeschwindigkeiten eine meteorologischen Korrektur C_{met} vorgenommen werden. Die Geräuschmessung wurde mit einem geeichten Schallpegelmesser der Klasse 1 durchgeführt. Die Messungen erfolgten ausschließlich in den kurzen Zeiträumen mit geringerer Windgeschwindigkeit (s.o.).

Tabelle 2: Verwendete Messgeräte

Nr.	Anz.	Gerät	Typ	geeicht/ kalibriert	Serien- Nr.
A	1	Elektret- Mikrofon ^{a)}	4189	03/ 2008	2371086
B	1	Integrierender Schallpegelmesser ^{a)}	2260	bis 2010 ^{b)}	1847465
	1	erw. Schallanalyse Software ^{a)}	BZ 7202	---	----
		Thermometer, Windmesser, Hygrometer		---	---

a) Fabrikat Brüel & Kjær, Kopenhagen, DK, b) geeicht, c) kalibriert

5. Messergebnisse

Gemessen wurden A- bewertete Schalldruckpegel. Neben den *energieäquivalenten Dauerschallpegeln* $L_{\text{eq}} \equiv L_{\text{AFm}}$ sind in den nachfolgenden Tabellen die folgenden Pegelwerte aufgeführt:

- der jeweils größte Einzelpegel (Maximalpegel L_{AFMAX}) im jeweiligen Messintervall
- der *Takt-Maximalpegel* L_{Atm} mit einem Taktintervall von 5 Sekunden
- der *Grundgeräuschpegel* (Pegelwert L_{AF95} , der in 95 % der Messzeit erreicht oder überschritten wurde).

Tabelle 3: Messwerte vom 01.10.2008

Messort	L_{AFM}	L_{AFMAX}	L_{ATm}	L_{AF95}	Bemerkung
MP1	51,6	71	58,6	42,0	Teilweise Fremdgeräusche aus dem Wohngebiet
MP1	49,0	63	55,2	44,4	Überwiegend nur Anlagengeräusche
MP1	51,3	66	58,6	43,4	Teilweise Fremdgeräusche aus dem Wohngebiet
MP2	48,1	59	54,5	43,6	Anlagengeräusch
MP3	---	---	104	---	Typischer Bandenschuss Erwachsener (Bandenaußenseite)
MP3	---	---	96	---	Typischer Bandenschuss Kind (Bandenaußenseite)

alle Pegelangaben in dB(A), Verwendete Messgeräte : A + B (vgl. Tabelle 2)

Hinsichtlich einer möglichen *Impulshaltigkeit* der hier vorherrschenden Geräusche zeigt der Vergleich der Messwerte für den L_{AFM} und dem L_{ATM} , dass die im Umfeld des Kleinspielfeldes auftretenden Geräuschimmissionen teilweise eine deutliche *Impulshaltigkeit* in der Größenordnung von rd. 6 - 7 dB(A) aufweisen können (vgl. Abschnitt 6.2). Subjektiv trat die Impulshaltigkeit nur dann auf, wenn die Anlagen-geräusche (Bandenschüsse, Kommunikationsgeräusche) deutlich wahrnehmbar waren. Im Sinne einer ersten Abschätzung wird bei der nachfolgende Beurteilung auf den L_{AEQ} abgestellt. Die Impulshaltigkeit wird mit einem Zuschlag $K_I = 3$ dB(A) berücksichtigt. Während der Messung war festzustellen, dass die Kommunikationsgeräusche der Spieler nur eine geringe *Informationshaltigkeit* aufweisen. Ein nennenswerte Sprachverständlichkeit war nicht gegeben.

6. Auswertung der Messergebnisse

6.1 Beschreibung der Messpunkte

Messpunkt MP1 :

Der Messpunkt MP1 (Aufpunkt 04a, Martha-Schlinker-Weg) befindet sich im Abstand von rd. 40 m zum Kleinspielfeld. Hier wurden in der Geräuschprognose die höchsten Beurteilungspegel prognostiziert. Es handelt sich um ein Wohnhaus mit ausgebautem Dachgeschoss, so dass die Messungen in einer Höhe von 5,8 m über Gelände durchgeführt wurden. Witterungsbedingt wurde auf eine Messung vor dem geöffneten Fenster verzichtet. Statt dessen wurde reflektionsfrei in 3 m Abstand zum Wohnhaus gemessen.

Messpunkt MP2 :

Der Messpunkt MP2 (Aufpunkt 09, Karl-Simrock-Weg) befindet sich im Abstand von rd. 25 m zum Kleinspielfeld. Da es sich um ein eingeschossiges Wohnhaus handelt, wurden die Messungen wie im MP1 reflektionsfrei im Abstand von rd. 3 m zum Wohnhaus mit einer Mikrofonhöhe von 3,0 m über Gelände gemessen.

Messpunkt MP3 :

Zur Einschätzung der Bandengeräusche wurde der Maximalpegel bei typischen Bandenschüssen (Direktschuss im 90° Winkel) an der Außenseite der Bande im Abstand von 1 m zur Bande gemessen.

6.2 Bewertung der Messergebnisse

Wie bereits eingangs erläutert, darf der für Allgemeine Wohngebiete maßgebliche Immissionsrichtwert „außerhalb der Ruhezeit“ (vgl. 18.BImSchV) nicht durch die Geräuschimmissionen des Kleinspielfeldes ausgeschöpft werden. Vielmehr sind bei den Berechnungen (und sinngemäß bei den Geräuschmessungen) auch die Geräuschimmissionen der geplanten Freisportanlagen zu berücksichtigen. Da diese erst zu einem späteren Zeitpunkt errichtet werden, wurden anhand einer Vorberechnung die durch das Kleinspielfeld allein zu erwartenden (prognostizierten) Teilschallpegel separat ermittelt. Diese Bezugspegel sind in der nachfolgenden Tabelle für die beiden maßgeblichen Nutzungssituationen „außerhalb der Ruhezeit“ (vgl. Schallgutachten) zusammen gestellt.

Situation 1 :

*Regelmäßiger Punktspielbetrieb der Jugendmannschaften an Samstagen „außerhalb der Ruhezeit“ mit 50 Zuschauern (maximal 2 Punktspiele mit einer Einwirkzeit von 5 Stunden einschließlich Warmspielen). **Zeitgleiche Nutzung des Minispielfeldes für bis zu 6 Stunden.***

Situation 2 :

*Regelmäßiger Punktspielbetrieb der Herrenmannschaft an Sonntagen „außerhalb der Ruhezeit“ mit 100 Zuschauern (Einwirkzeit bis zu 2,5 Stunden, voraussichtlich 8 Spielta-ge). **Zeitgleiche Nutzung des Minispielfeldes für maximal 5 Stunden.***

In der folgenden Tabelle sind die am stärksten von den Geräuschimmissionen des Kleinspielfeldes betroffenen Aufpunkte durch Grauschattierung hervorgehoben. In diesen beiden Aufpunkten wurden die geforderten Geräuschmessungen durchgeführt.

Tabelle 6: Bezugspegel tags Kleinspielfeld (jeweils höchster Pegelwert)

Aufpunkt	Stockwerk	IRW ADR *	Situation 1 (werktags)	Situation 2 (Sonntags)
01a	2. OG	55	48,7	49,2
01b	2. OG	55	51,0	51,5
02	1. OG	55	52,3	52,8
03	1. OG	55	45,7	46,2
04a	2. OG	55	53,6	54,1
04b	2. OG	55	53,6	54,1
05a	2. OG	55	47,6	48,1
05b	2. OG	55	49,1	49,6
06	1. OG	55	45,7	46,2
07	1. OG	55	44,6	45,1
08	1. OG	55	44,4	44,9
09	EG	55	52,5	53,0
10a	EG	55	49,9	50,4
10b	EG	55	34,0	34,5
11	EG	55	45,7	46,2
12	EG	55	48,6	49,1

* Immissionsrichtwert „außerhalb der Ruhezeit“

Hinsichtlich der erhöhten Störwirkung von Impulsen und starken Pegeländerungen wird in der 18. BImSchV, Nr. A.1.3.3ⁱ ausgeführt, dass ein Anlagengeräusch mit häufiger auftretenden Impulsen oder auffälligen Pegeländerungen (i.d.R. mehrmals pro Minute) eine erhöhte Störwirkung aufweist, der mit dem *Impulszuschlag* K_I Rechnung zu tragen ist. Der Impulszuschlag ist in diesem Fall dahingehend zu berücksichtigen, dass die Geräuschimmissionen auf Grundlage des A- bewerteten Takt-Maximalpegels zu bestimmen sind.

Darüber hinaus wird in Nr. A.1.3.4ⁱⁱ erläutert, dass für die im Rahmen der Messungen erfassten Geräuschemissionen ein Zuschlag für die *Informationshaltigkeit* (K_T) für den Fall einer erhöhten Belästigung „beim Mithören ungewünschter Informationen“ zu berücksichtigen ist. Dieser Zuschlag beträgt 3 oder 6 dB(A) und ist nur dann in Ansatz zu bringen, wenn Sprache oder Rufe gut verständlich sind.

Ein Einfluss der Luftfeuchtigkeit und der Umgebungstemperaturen auf den Luftdämpfungskoeffizienten ist im vorliegenden Fall nicht gegeben (vgl. Nr. 7.2 der ISO 9613-2, Tabelle 2). Unter Berücksichtigung der Zuschläge für eine mögliche *Informationshaltigkeit* sowie die meteorologische Korrektur aufgrund der Windsituation der Geräusche ergeben sich folgenden mittlere BEURTEILUNGSPEGEL:

Tabelle 5: Beurteilungspegel

Messpunkt	Immissionspegel	Impulshaltigkeit	Met. Korrektur C_{met}	Zeitkorrektur *	Beurteilungspegel	Bezugspegel 1	Bezugspegel 2
MP1	49	+ 3	+ 3	- 3 (- 2)	52 (53)	53,6	54,1
MP2	48	+ 3	+ 3	- 3 (- 2)	51 (52)	52,5	53,0

Alle Pegelangaben in dB(A), * die Klammerwerte gelten für Sonn- und Feiertage

6.3 Beurteilung der Geräuschsituation

Mit den hier dokumentierten Geräuschmessungen wurde die Immissionssituation in den beschriebenen Aufpunkten im Beurteilungszeitraum tags „außerhalb der Ruhezeit“ überprüft. Dem gemäß sind die in der Tabelle 5 aufgeführten BEURTEILUNGSPEGEL mit den vorgenannten Bezugspegeln zu vergleichen.

Die Geräuschmessungen und Berechnungen zeigen, dass die im Schallgutachten ermittelten maßgeblichen Bezugspegel tags am Messtag eingehalten bzw. unterschritten wurden. Auch der subjektive Höreindruck bestätigt die am Messtag erfasste Geräuschsituation, wonach die Anlagengeräusche zum überwiegenden Teil nur schwach wahrnehmbar waren.

6.4 Qualität der Messergebnisse

Für die beschriebenen Messungen wurde ein Schallpegelmesser der Klasse 1 gemäß DIN EN 60 651ⁱⁱⁱ sowie DIN EN 60 804^{iv} eingesetzt. Die Fehlergrenzen für die Anzeige unter Bezugsbedingungen betragen demnach $\pm 0,7$ dB.

Aufgrund der Abstände zwischen Schallquellen und Mikrofon können diesbezügliche Fehlereinflüsse soweit ausgeschlossen werden, dass die oben genannten Fehlergrenzen als Messfehler für die beschriebenen Messungen zu berücksichtigen sind.

Bezüglich der Nutzungs- und Witterungsbedingungen hingegen kann eine Fehlerabschätzung nicht vorgenommen werden. Neben den Windgeräuschen führten insbesondere Fremdgeräusche (PKW- Verkehr) dazu, dass in der zur Verfügung stehenden Messzeit (2- stündiges Training) nur sehr kurze Messzeiten zur Verfügung standen.

Die Qualität der Messergebnisse in Bezug auf eine Verallgemeinerung bzgl. der zu erwartenden Pegel an anderen Tagen mit vergleichbaren Betriebssituationen entzieht sich somit einer rechnerischen Abschätzung. Es ist darauf hinzuweisen, dass statistische Aussagen über die Auswirkungen jeweiliger auftretender Unterschiede nur nach Durchführung einer großen Anzahl an Messungen über jeweils vergleichbare Tage (Feldstudie) zu erhalten wären. Unter dem Gesichtspunkt der wirtschaftlichen Verhältnismäßigkeit scheinen uns Zweifel an der Durchführbarkeit sowie dem Sinn derartiger statistischer Absicherungen angebracht.

Im vorliegenden Fall wurden alle Besonderheiten der Geräuschsituation (Ausbreitungsbedingungen bei den Geräuschmessungen sowie Impulshaltigkeit der Geräusche) i.S. eines konservativen Ansatzes berücksichtigt. Wir gehen somit davon aus, dass die so ermittelten Pegel im Sinne einer (sinnvoll geschätzten) oberen Vertrauensgrenze für die allgemein zu erwartenden Beurteilungspegel im Umfeld des Kleinspielfeldes anzusehen sind.

Bonk-Maire-Hoppmann GbR

(Dipl.-Ing. Th. Hoppe)

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehör richtig" anzunehmen)

Emissionspegel : Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ (25 m- Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr}

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Schienenbonus für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken;
Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (näheres hierzu s. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i 1.3.3 Zuschlag $K_{l,i}$ für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen
- Enthält das zu beurteilende Geräusch während einer Teilzeit T_i der Beurteilungszeit nach Nr. 1.3.2 Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, wie z.B. Aufprallgeräusche von Bällen, Geräusche von Startpistolen, Trillerpfeifen oder Signalgebern, ist für diese Teilzeit ein Zuschlag $K_{l,i}$ zum Mittelungspegel $L_{Am,i}$ zu berücksichtigen.
- Bei Geräuschen durch die menschliche Stimme ist, soweit sie nicht technisch verstärkt sind, kein Zuschlag $K_{l,i}$ anzuwenden.
- Treten die Impulse und/oder auffälligen Pegeländerungen in der Teilzeit T_i im Mittel höchstens einmal pro Minute auf, sind neben dem Mittelungspegel $L_{Am,i}$ der mittlere Maximalpegel $L_{AFmax,i}$ (energetischer Mittelwert) und die mittlere Anzahl n pro Minute der Impulse und/oder auffälligen Pegeländerungen zu bestimmen. Der Zuschlag $K_{l,i}$ beträgt dann:
- Sofern Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen in der Teilzeit T_i mehr als einmal pro Minute auftreten, ist der Wirkpegel $L_{AFTm,i}$ nach dem Taktmaximalverfahren mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bestimmen. Dieser beinhaltet bereits den Zuschlag $K_{l,i}$ für Impulshaltigkeit und/oder auffälligen Pegeländerungen
- $$(L_{Am,i} + K_{l,i} = L_{AFTm,i}).$$
- Bei Anlagen, die Geräuschimmissionen mit Impulsen und/oder auffälligen Pegeländerungen in der Teilzeit T_i mehr als einmal pro Minute hervorrufen und vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren, ist für die betreffende Teilzeit ein Abschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.
- ii 1.3.4 Zuschlag $K_{T,i}$ für Ton- und Informationshaltigkeit
- Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören ungewünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Teilzeiten T_i ein Informationszuschlag $K_{inf,i}$ von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel $L_{Am,i}$ zu addieren. $K_{inf,i}$ ist in der Regel nur bei Lautsprecherdurchsagen gut verständlich oder Musikkwiedergaben deutlich hörbar sind.
- Heben sich aus dem Geräusch von Sportanlagen Einzeltöne heraus, ist ein Tonzuschlag $K_{Ton,i}$ von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel $L_{Am,i}$ für die Teilzeiten hinzuzurechnen, in denen die Töne auftreten. Der Zuschlag von 6 dB gilt nur bei besonderer Auffälligkeit der Töne. In der Regel kommen tonhaltige Geräusche bei Sportanlagen nicht vor.
- Die hier genannten Zuschläge sind so zusammenzufassen, dass der Gesamtzuschlag auf maximal 6 dB begrenzt bleibt:
- $$K_{T,i} = K_{inf,i} + K_{Ton,i} \leq 6 \text{ dB(A)} \quad (2)$$
- iii DIN EN 60651 *Schallpegelmesser* (Mai 1994)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin
- iv DIN EN 60804 *Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser* (Mai 1994)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin

