



Ingenieur - Dienstleistungen

Bauwesen – Umweltschutz - Sicherheitstechnik

Dipl.-Ing. G. Hansmeier
Richthofenstraße 92
32756 Detmold

Tel.: 05231 - 50185
E-Mail: info@ib-hansmeier.de
www.ib-hansmeier.de

VDSI



Tragwerksplanung - Brandschutz - Schallschutz - Energieberatung - Arbeitssicherheit - SiGeKo

071062412

Schalltechnische Untersuchung

Errichtung einer Sporthalle
am Grabbe-Gymnasium
in 32756 Detmold, Küster-Meyer-Platz 2

INHALTSVERZEICHNIS

1. Auftraggeber
2. Aufgabenstellung
3. Beurteilungsgrundlagen
4. Örtliche Verhältnisse
 - 4.1 Emissionsort
 - 4.2 Immissionsorte
5. Berechnung der zu erwartenden Immissionspegel
6. Schallschutzmassnahmen
7. Zusammenfassung

Anlagen

1. AUFTRAGGEBER

Stadt Detmold
Fachbereich 5
Rosental 21
32756 Detmold

2. AUFGABENSTELLUNG

Die Antragsteller plant die Errichtung einer Sporthalle in Detmold neben dem Grabbe-Gymnasium.

Im Rahmen dieser Untersuchung soll geprüft werden, mit welchen Immissionswerten in der Nachbarschaft durch die geplante Nutzung nach der Änderung zu rechnen ist.

Sollten Richtwertüberschreitungen festgestellt werden, sind geeignete Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Die Beurteilung von Sportanlagen wird entsprechend der 18. Verordnung zum Bundes-Immissionschutzgesetz **"Sportanlagenlärmschutzverordnung"** vorgenommen. Diese Verordnung unterscheidet zum einen, wie auch die anderen Vorschriften, nach Nutzungsgebieten. Weiterhin wird nach Nutzungszeiten unterschieden.

Im Einzelnen gelten folgende Richtwerte:

reines Wohngebiet

tags außerhalb der Ruhezeiten	50 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

allgemeines Wohngebiet

tags außerhalb der Ruhezeiten	55 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	50 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Mischgebiet

tags außerhalb der Ruhezeiten	60 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	55 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Gewerbegebiet

tags außerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	60 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	an Werktagen	06.00	bis	22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	07.00	bis	22.00 Uhr,
2. nachts	an Werktagen	00.00	bis	06.00 Uhr
	und	22.00	bis	24.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	00.00	bis	07.00 Uhr
	und	22.00	bis	24.00 Uhr,
3. Ruhezeit	an Werktagen	06.00	bis	08.00 Uhr
	und	20.00	bis	22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	07.00	bis	09.00 Uhr,
		13.00	bis	15.00 Uhr
	und	20.00	bis	22.00 Uhr.

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Bei Sportanlagen, die vor dem Inkrafttreten der Verordnung (Oktober 1991) schon betrieben wurden, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung der Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden.

Der Beurteilungspegel wird für die verschiedenen Zeitabschnitte bestimmt.

An Werktagen gilt für Geräuscheinwirkungen

tags außerhalb der Ruhezeiten (8 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden,

tags während der Ruhezeiten (6 bis 8 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,

nachts (22 bis 6 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

An Sonn- und Feiertagen gilt für Geräuscheinwirkungen

tags außerhalb der Ruhezeiten (9 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden,

tags während der Ruhezeiten (7 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,

nachts (0 bis 7 Uhr und 22 bis 24 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage oder Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13 bis 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Nachfolgende Regelwerke wurden bei den Berechnungen herangezogen:

18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes
Sportanlagenlärmschutzverordnung

– 18. BImSchV v. 18.07.1991
geändert am 01.03.2006-

Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil2: Allgemeines Berechnungsverfahren
DIN ISO 9613-2 v. 9/97 E

Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- VDI 2720 Bl.1 v. 3/97 -

Parkplatzlärmstudie
Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und
Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayrisches Landesamt für Umweltschutz
6. vollständig überarbeitete Auflage

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
Merkblatt Nr. 10
„Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen
Berechnungshilfen“

Bundesinstitut für Sportwissenschaft
Bericht B2/94 Schriftreihe Sportanlagen und Sportgeräte
„Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung
für immissionsschutztechnische Prognosen“

Weniger Lärm durch Auswahl des geeigneten Prognosemodells
Landesumweltamt NRW, Jahresbericht 2000

4. ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

4.1 Emissionsort

Die Stadt Detmold plant in Detmold neben dem Grabbe Gymnasium die Errichtung einer Einfeldsporthalle.

Die Nutzung der Sporthalle erfolgt zum einen durch den Schulsport der benachbarten Schule und außerhalb der Schulzeit durch örtliche Sportvereine.

Der vorhandene Parkplatz für die Schule muss teilweise dem Neubau weichen. Er wird dafür in nördliche Richtung erweitert. Insgesamt sind 48 Stellplätze vorgesehen.

4.2 Immissionsorte

Als Immissionsorte werden die nächstgelegenen Wohnhäuser an der Heldmannstraße gewählt. Es handelt es sich dabei um 2 ½ geschos-sige Wohnhäuser.

Immissionsort I ₀₁ :	Wohnhaus	Heldmannstraße 18
Immissionsort I ₀₂ :	Wohnhaus	Heldmannstraße 16
Immissionsort I ₀₃ :	Wohnhaus	Heldmannstraße 14
Immissionsort I ₀₄ :	Wohnhaus	Heldmannstraße 12
Immissionsort I ₀₅ :	Wohnhaus	Heldmannstraße 10

Nach den Angaben der Stadt Detmold gilt für die Immissionsorte der Schutzanspruch für ein „Allgemeines Wohngebiet“.

Es gelten damit folgende Immissionsrichtwerte:

	Immissionsrichtwerte		
	Tag		Nacht
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	
WA	55 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)

Lageplan:



5. BERECHNUNG DER ZU ERWARTENDEN IMMISSIONSPEGEL

Nach den Angaben der Stadt Detmold ist, außer der Nutzung für den Schulsport, auch mit Vereinssportnutzung zu rechnen. Wie die zukünftige Vereinssportnutzung genau aussieht, ist zur Zeit noch nicht abschließend geklärt

Der höchste Schutzanspruch für die Nachbarschaft besteht während der Tagzeit während des Ruhezeitenabschnittes bzw. für die Nachtzeit. Wenn bei einem ununterbrochenen Betrieb in der Ruhezeit der Richtwert eingehalten wird, ist dies auch außerhalb der Ruhezeiten sichergestellt.

Für die Berechnungen wird von folgendem Fall ausgegangen:

- Spielbetrieb 20:00- 22:00 Uhr
- Belegung des gesamten Parkplatzes durch 48 ankommende Fahrzeuge. Dies entspricht 0,5 Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz in der Ruhezeit.
- Die Parkplatzentleerung erfolgt dann in der Nachtzeit. Dies entspricht 1 Fahrzeugbewegung pro Stellplatz in der ungünstigsten Stunde
- Zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Fahrzeuggeräusche wird ein Zuschlag von 4 dB(A) berücksichtigt.
- Kommunikationsgeräusche durch die Nutzer auf dem Parkplatz bei Ankunft und Abfahrt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich jede 2. Person unterhält wobei ein Schallleistungspegel für gehobene Sprechweise von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ angesetzt wird.

Bezüglich der Gebäudeabstrahlung werden das Fensterband in der nördliche Gebäudeseite und die Dachfläche angesehen.

Folgende Ausgangsdaten werden für die Berechnungen herangezogen:

- Innenpegel Sporthalle: $L_i = 80 \text{ dB(A)}$
- Schalldämmmaße:
 Fensterband geschlossen: $R'_w = 30 \text{ dB(A)}$
 Dachfläche: $R'_w = 38 \text{ dB(A)}$

Die einzelnen Ausgangsdaten können auch dem Anhang entnommen werden. Die Lage der Schallquellen ist im Lageplan dargestellt. Die Berechnungen erfolgten mit dem Schallausbreitungsprogramm CADNA.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Randbedingungen errechnen sich für die Immissionsorte für das Training folgende Beurteilungspegel:

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert	
	Tag	Nacht	Tag (Ruhezeit)	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
I 01	39,2	42.0	50.0	40.0
I 02	41.2	44.1	50.0	40.0
I 03	40.9	43.8	50.0	40.0
I 04	38.5	41.3	50.0	40.0
I 05	37.4	40.3	50.0	40.0

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der beschriebenen Betriebsweise an allen Immissionsorten der zulässige Immissionsrichtwert für die Ruhezeit sicher unterschritten wird. Zur Nachtzeit kommt es zu Richtwertüberschreitungen.

Spitzenpegel

Des Weiteren wurden die zu erwartenden Spitzenpegel untersucht. Die höchsten Spitzenpegel sind durch die Türen- und Kofferraumschlägen zu erwarten.

- Hierfür wird ein Schallleistungspegel von 98 dB(A) angenommen.

Die Lage der einzelnen Spitzenschallquellen ist in der Anlage II dargestellt.

Dabei ergeben sich folgende Werte:

	Pegel $L_{A\text{fmax}}$	Richtwert	
		innerhalb der Ruhezeit	in der Nachtzeit
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
I 01	56.0	80	60
I 02	58.9	80	60
I 03	58.7	80	60
I 04	55.8	80	60
I 05	55.2	80	60

Die Ergebnisse zeigen, dass an allen Immissionsorten die zulässigen Richtwerte für die Spitzenpegel unterschritten werden.

6. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Wie die Berechnungsergebnisse gezeigt haben, können zur Nachtzeit Richtwertüberschreitungen auftreten. Es wird daher die Nutzungszeit beschränkt.

Der Spielbetrieb wird in den Abendstunden bis auf 21:30 Uhr begrenzt, danach können dann die Fahrzeuge bis 22:00 Uhr den Parkplatz verlassen. Somit findet ein Nachtbetrieb nicht statt.

Für die Berechnungen wird dann von folgendem Fall ausgegangen:

- Spielbetrieb 20:00 - 21:30 Uhr
- Belegung und Entleerung des gesamten Parkplatzes durch 48 ankommende und abfahrende Fahrzeuge. Dies entspricht 1 Fahrzeugbewegung pro Stunde pro Stellplatz in der Ruhezeit.
- Zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Fahrzeuggeräusche wird ein Zuschlag von 4 dB(A) berücksichtigt.
- Kommunikationsgeräusche durch die Nutzer auf dem Parkplatz bei Ankunft und Abfahrt. Wobei davon ausgegangen wird, dass sich jede 2. Person unterhält wobei ein Schallleistungspegel für gehobene Sprechweise von $L_{WA} = 70$ dB(A) angesetzt wird.

Danach ergeben sich folgende Werte

Bezeichnung	Pegel L_r		Richtwert	
	Tag	Nacht	Tag (Ruhezeit)	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
I 01	42,1	0	50,0	40,0
I 02	44,1	0	50,0	40,0
I 03	43,8	0	50,0	40,0
I 04	41,4	0	50,0	40,0
I 05	40,0	0	50,0	40,0

Die Immissionsrichtwert werden nun eingehalten.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Der Auftraggeber plant die Errichtung einer Sporthalle neben dem Grabbe Gymnasium in Detmold. Die Sporthalle soll für den Schulsport und außerhalb der Schulzeiten für Vereinssport genutzt werden.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass es bei einer Nutzung des Parkplatzes zur Nachtzeit zu Überschreitungen des Immissionsrichtwertes kommen kann.

Bei einer Nutzung zur Tagzeit, auch innerhalb der Ruhezeiten, werden die Immissionsrichtwerte nicht überschritten.

Bei der Änderung der Betriebsweise sind ergänzende schalltechnische Untersuchungen erforderlich.

Qualität der Prognose

Die gewählten Ansätze für die Schallpegel und die Betriebszeiten beruhen auf Erfahrungsberichten verschiedener Institute und Angaben des Antragstellers. Die Ansätze sind konservativ gewählt, sie stellen die maximale Auslastung dar. Die Ergebnisse messtechnischer Überprüfungen liegen erfahrungsgemäß 1-2 dB(A) unter den rechnerisch ermittelten Ergebnissen.

Untersuchungen des Landsumweltamtes zeigen, dass Berechnungen mit A-bewerteten Pegeln Ergebnisse liefern, die auf der sicheren Seite liegen. Das Berechnungsprogramm CADNA_A ist ein anerkanntes Programm welches auch auf Behördenseite eingesetzt wird.

Detmold, den 25.10.2007

Tabellen und Berechnungen

Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Höhe		Koordinaten		
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
I 01			39.2	42.0	50.0	40.0	7.00	r	103.30	72.08	7.00
I 02			41.2	44.1	50.0	40.0	7.00	r	90.48	81.31	7.00
I 03			40.9	43.8	50.0	40.0	7.00	r	78.82	92.28	7.00
I 04			38.5	41.3	50.0	40.0	7.00	r	72.64	105.13	7.00
I 05			37.4	40.3	50.0	40.0	7.00	r	55.34	113.05	7.00

Quelle			Teilpegel Tag				
Bezeichnung	M.	ID	I 01	I 02	I 03	I 04	I 05
Fußweg			12.3	13.8	14.0	12.2	10.5
Fußweg			15.7	17.8	17.9	15.8	14.8
Dach			23.3	23.1	21.7	20.0	19.9
Parkplatz			39.0	41.0	40.8	38.3	37.3
Fensterband			23.6	23.5	21.9	19.6	18.9

Quelle			Teilpegel Nacht				
Bezeichnung	M.	ID	I 01	I 02	I 03	I 04	I 05
Fußweg			12.3	13.8	14.0	12.2	10.5
Fußweg			15.7	17.8	17.9	15.8	14.8
Parkplatz			42.0	44.0	43.8	41.3	40.3

Emissionsdaten

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(Hz)
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)		
Dach	64.7	64.7	64.7	38.0	38.0	38.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	38	467.10	120.00	0.00	0.00	0.0	500

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(Hz)
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)		
Fensterband	60.2	60.2	60.2	46.0	46.0	46.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	30	26.03	120.00	0.00	0.00	3.0	500

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht				Anzahl		Geschw.
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	(km/h)
Fußweg	62.7	-48.4	62.7	45.1	-66.0	45.1	Lw-PQ	70		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	13.0	0.0	4.0
Fußweg	61.4	-49.0	61.4	44.4	-66.0	44.4	Lw-PQ	70		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	11.0	0.0	4.0

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr.	Anzahl B	Stellpl/BezGrf	Beweg/h/BezGr.			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)		
Parkplatz	ind	85.8	-51.8	88.8		48	1.00	0.500	0.000	1.000	4.0	P+R-Parkplatz	1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007

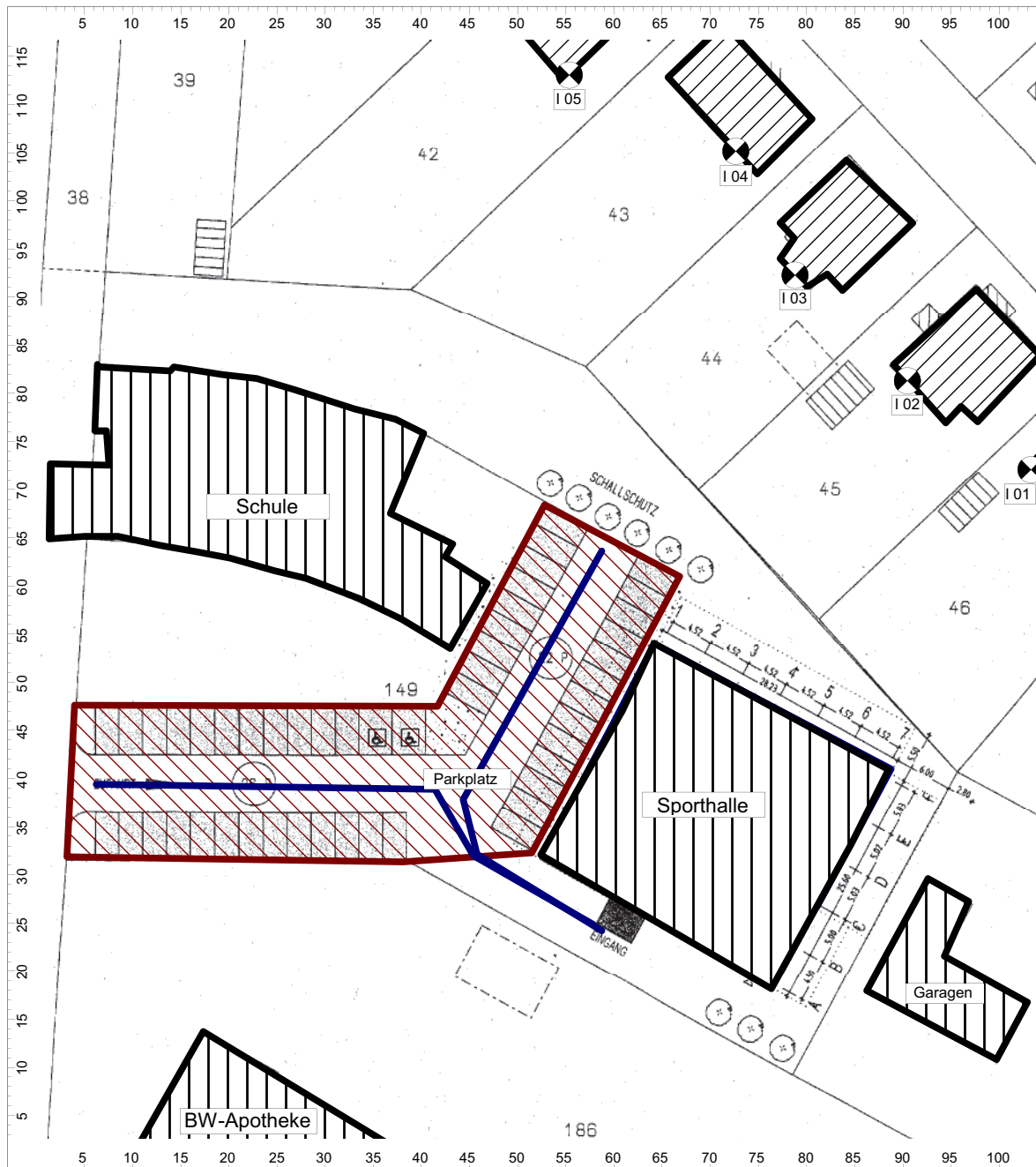
Spitzenpegel

Emissionswerte

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				(m)	
	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)			
Spitzenpegel	98.0	98.0	98.0	Lw	98		0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	r
Spitzenpegel	98.0	98.0	98.0	Lw	98		0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	r

Ergebnisse

Quelle			Teilpegel Tag				
Bezeichnung	M.	ID	I 01	I 02	I 03	I 04	I 05
Spitzenpegel			54.4	57.3	58.4	55.8	54.5
Spitzenpegel			56.0	58.9	58.7	55.3	55.2



ANLAGE: I

Lageplan
 (mit allen Geräuschquellen
 und den Immissionsorten)
 (06-22Uhr)

Projekt:
Errichtung einer
Sporthalle mit
PKW-Parkplatz

Projektnummer:
071062412

Auftraggeber:
Stadt Detmold

Variante:
Planung

Beurteilungszeit:
innerh. der Ruhezeit 20-22 Uhr)

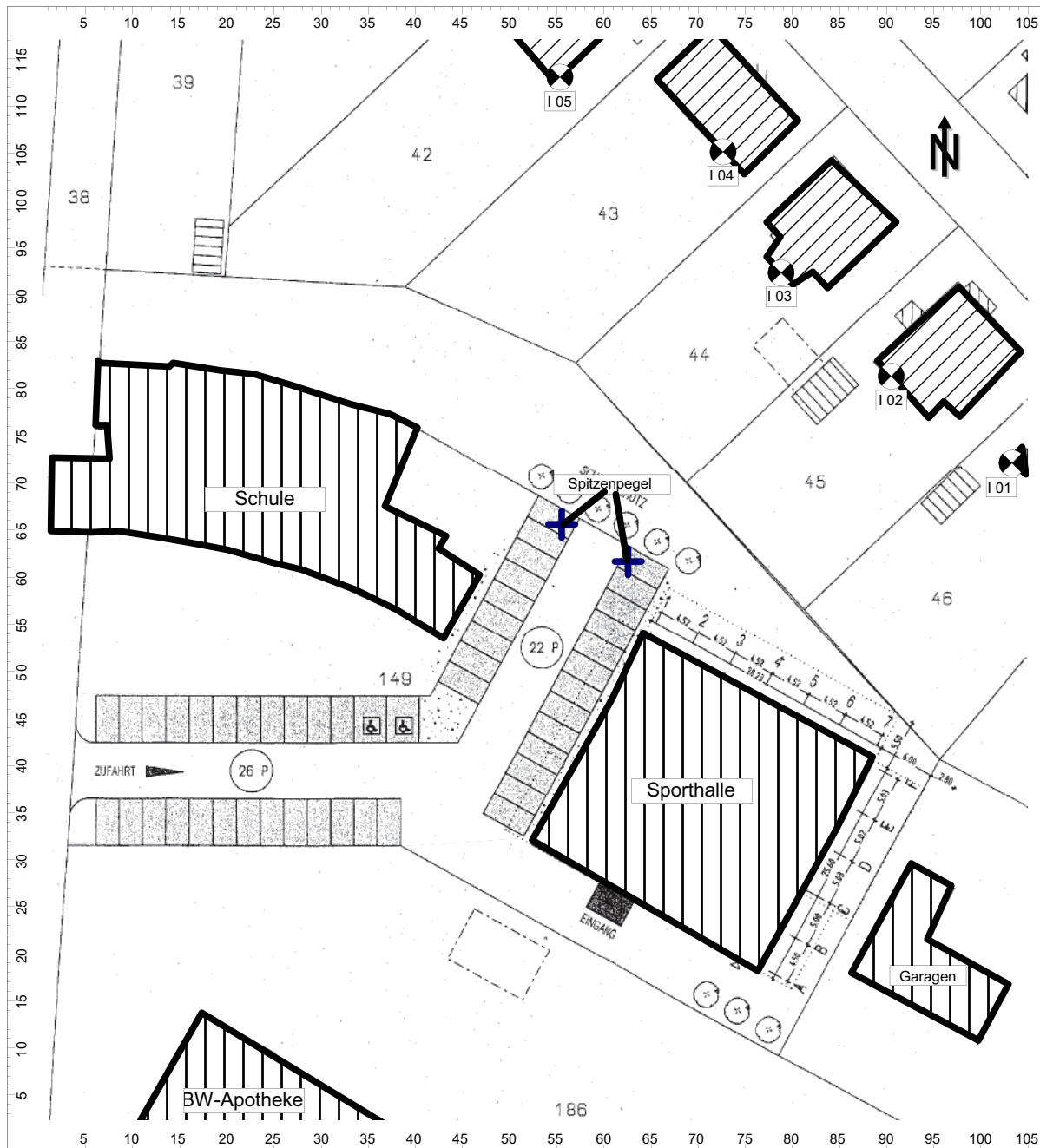
Beurteilungsregelwerk:
18. BImSchV

Bemerkungen:

Objektlegende

- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Parkplatz
- Haus
- Immissionspunkt

Detmold, den: 23.10.07
 Datei: Version1_2.cna



ANLAGE: II

Lageplan
 (mit allen Geräuschquellen
 und Flächen gleichen Schallpegels)
 (06-22Uhr)

Projekt:
Errichtung einer
Sporthalle mit
PKW-Parkplatz

Projektnummer:
071062412

Auftraggeber:
Stadt Detmold

Variante:
Spitzenpegel

Beurteilungszeit:
a.d.RZ (08-20Uhr i.d.RZ (20-22Uhr)

Beurteilungsregelwerk:
18. BImSchV

Bemerkungen:

Objektlegende

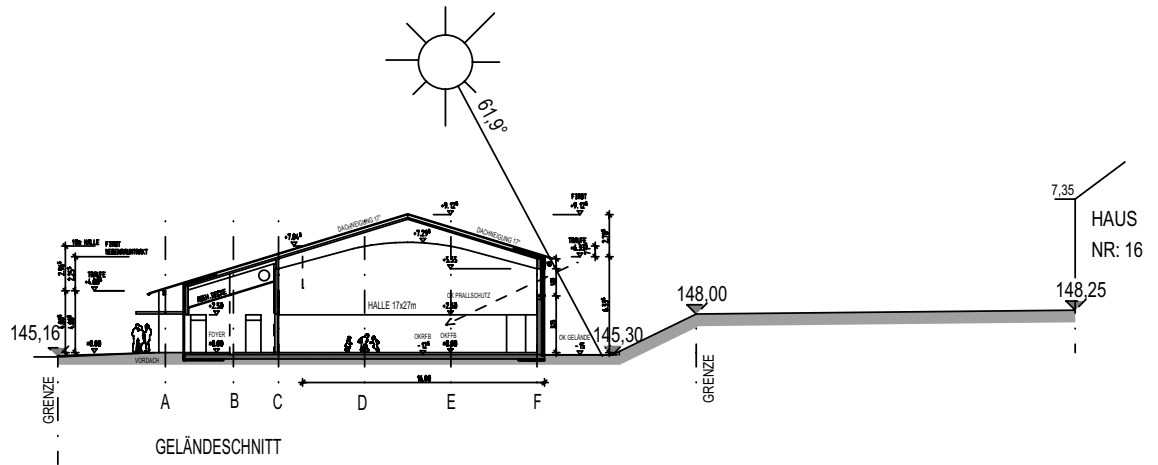
- Punktquelle
- Flächenquelle
- Parkplatz
- Haus
- Immissionspunkt

Detmold, den: 17.10.07
 Datei: Version_SP.cna

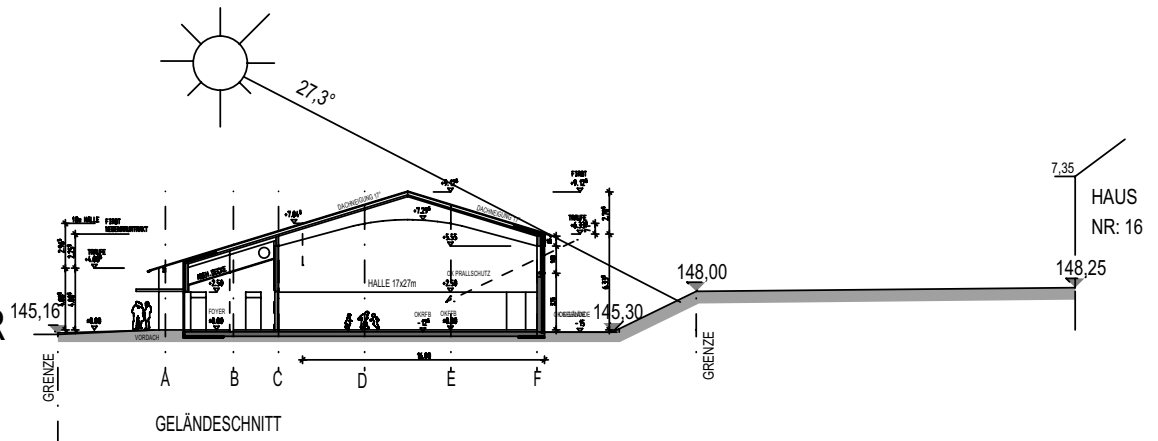
SCHATTENWURF

SOMMER 21. JUNI

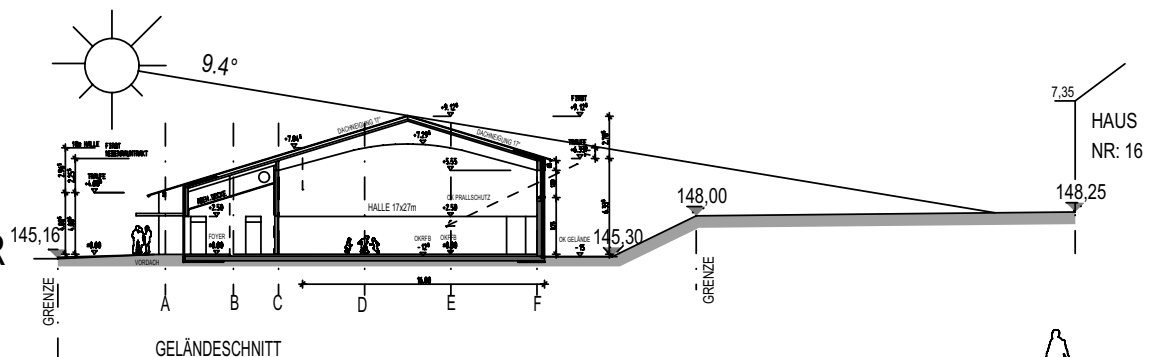
12.00 UHR



7.00 + 17.00 UHR



5.00 + 19.00 UHR



GRUNDRISS EG 1:500

1-FELD SPORTHALLE
17x27 m IN DETMOLD



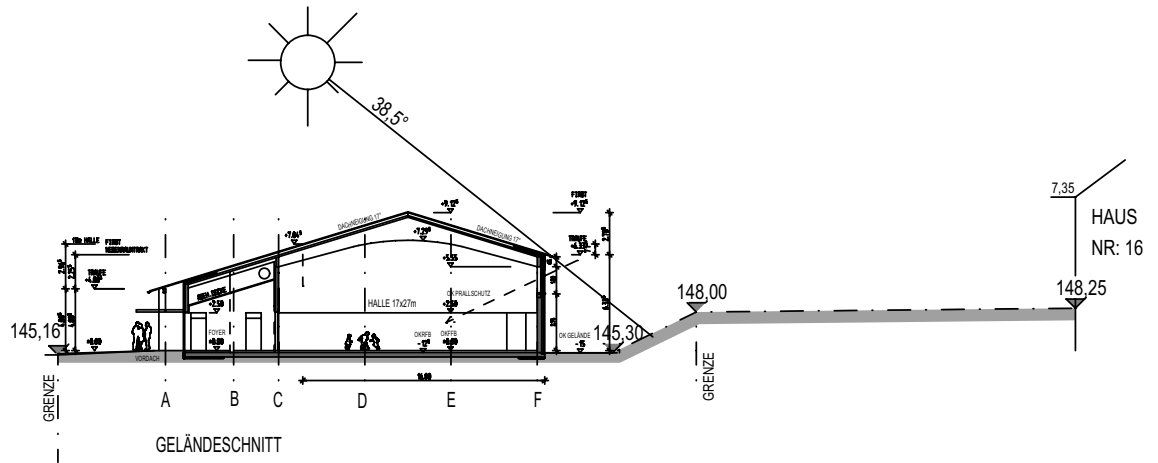
PLANUNGSGRUPPE HÜRTH
GMBH

BURGSTR. 21 TEL.: 02233 / 3931 0
50354 HÜRTH FAX.: 02233 / 393130

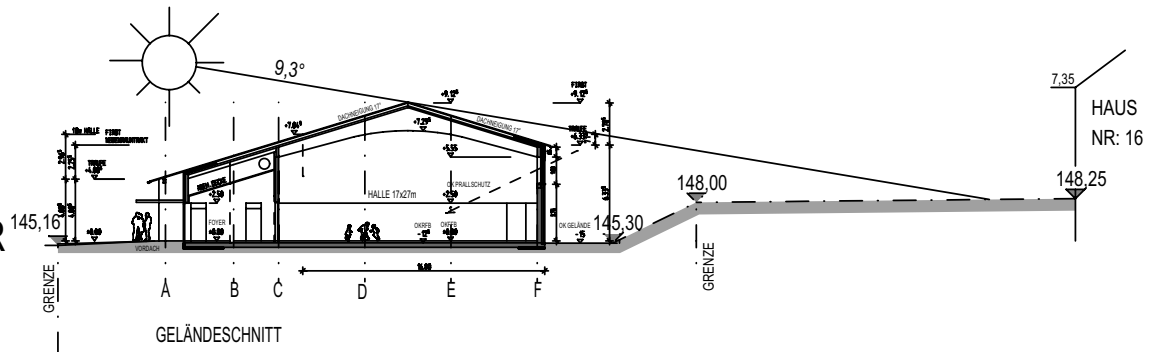
SCHATTENWURF

FRÜHJAHR 21. MÄRZ + HERBST 21. SEPT.

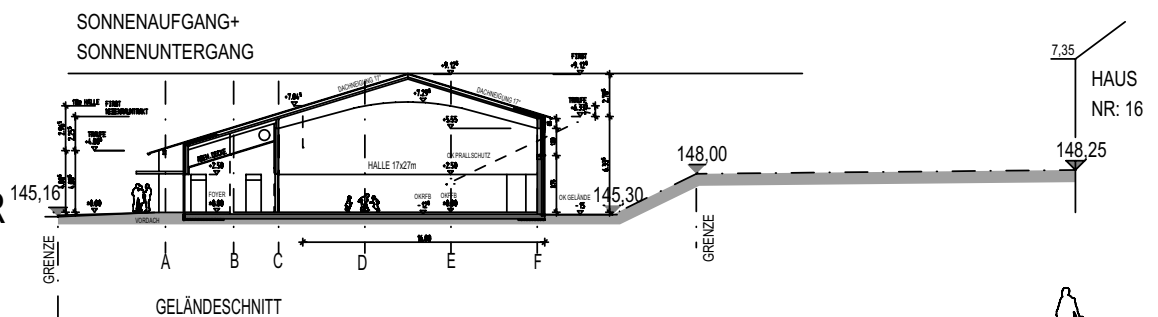
12.00 UHR



7.00 + 17.00 UHR



6.00 + 18.00 UHR



GRUNDRISS EG 1:500

1-FELD SPORTHALLE
17x27 m IN DETMOLD



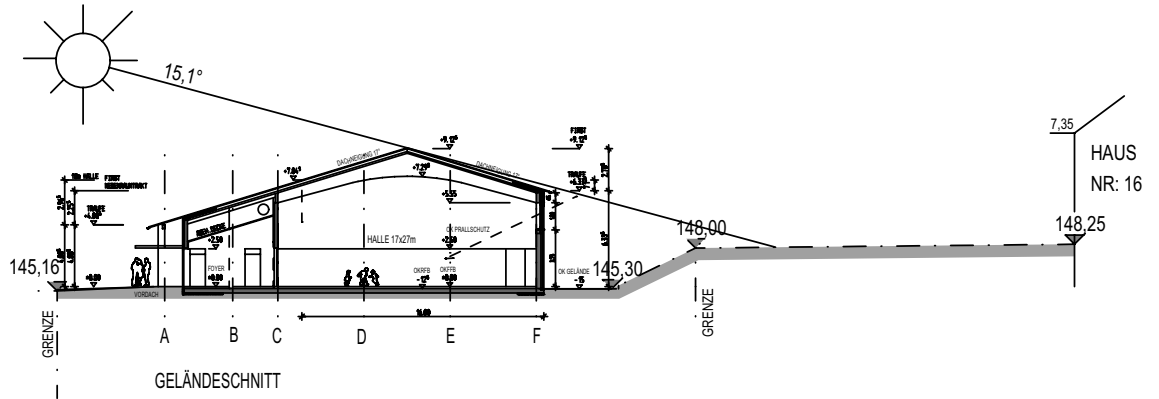
PLANUNGSGRUPPE HÜRTH
GMBH

BURGSTR. 21 TEL.: 02233 / 3931 0
50354 HÜRTH FAX.: 02233 / 393130

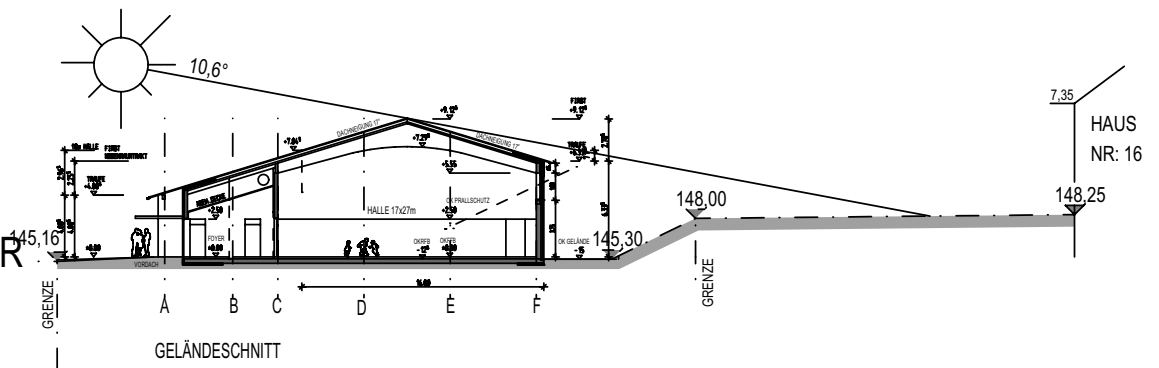
SCHATTENWURF

WINTER 21. DEZEMBER

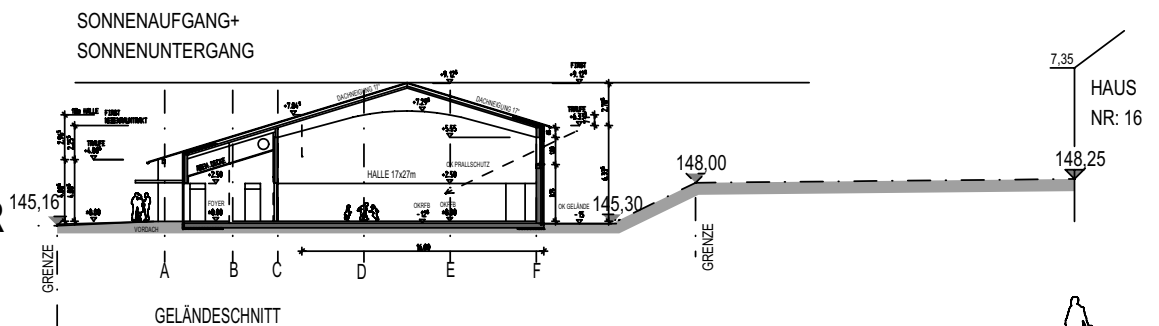
12.00 UHR



10.00 + 14.00 UHR



CA.
8.00 + 16.00 UHR



GRUNDRISS EG 1:500

1-FELD SPORTHALLE
17x27 m IN DETMOLD



PLANUNGSGRUPPE HÜRTH
GMBH

BURGSTR. 21 TEL.: 02233 / 3931 0
50354 HÜRTH FAX.: 02233 / 393130