



Schalltechnisches Gutachten

**V/E-Plan Nr. 3 der Gemeinde Gingst
„Miniaturpark Gingst“**

Auftraggeber : Ing.Büro Timm GmbH Bergen
Industriestraße 18
18 528 Bergen

Auftragnehmer : TÜV Nord Umweltschutz GmbH
Trelleborger Straße 15
18 107 Rostock

Bearbeiter : Dipl.Ing. Krempner
Telefon : (0381) 7703 442
Fax : (0381) 7703 450

Auftrag-Nr. : 98 LM 067

Rostock, den 05.03.1999

1. Aufgabenstellung

Die Ing.Büro Timm GmbH Bergen beauftragte die TÜV Nord Umweltschutz GmbH, zum Entwurf des V/E-Planes Nr.3 „Miniaturpark Gingst“ der Gemeinde Gingst ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen.

Das Gutachten sollte die Prognose und Beurteilung der durch den Betrieb des geplanten Freizeitparks in der Nachbarschaft verursachten Geräuschemissionen beinhalten.

Grundlage für die Erarbeitung des Gutachtens bildeten

- Entwurf des V/E-Planes Nr.3 „Miniaturpark Gingst“ der Gemeinde Gingst
Planzeichnung,
- Landschaftsarchitekt F.Springer Busdorf/Schleswig
Plan Spielgerätebereich
- Heege Freizeitparktechnik
Prospekte Spielgeräte
- Metallbau Emmeln GmbH & Co.KG.
Prospekte Parkexpress, Spielgeräte
Geräuschangaben Parkexpress-Lok
- Ing.Büro Timm GmbH Bergen
Flurkarte mit Hausnummern und Geltungsbereichen der V/E-Pläne Nr 1 und 3
Angaben zum Betrieb des Freizeitparks
- Freizeitlärm-Richtlinie in Mecklenburg-Vorpommern v. 03.07.1998

2. Örtliche Verhältnisse

Die örtlichen Verhältnisse am geplanten Standort der Freizeitanlage gehen aus dem Übersichtsplan, Anlage 1 hervor.

Die beanspruchte Planfläche befindet sich am westlichen Rand der Ortslage Gingst. Die Fläche wird im Süden und Osten durch die Mühlenstraße, im Norden durch Freiflächen und im Westen durch das Gelände des Pflegeheimes Kapelle begrenzt.

Neben dem Pflegeheim im Westen, befinden sich südöstlich und östlich des Plangebietes Wohnbebauungen.

Das Gelände im Umfeld des Plangebietes ist nahezu eben.

3. Anlagenbeschreibung

In dem Plangebiet ist die Errichtung eines Freizeitparks vorgesehen, in dem neben einer besonderen Landschaftsgestaltung vorallem Gebäudeminiaturen ausgestellt werden sollen. Die Besichtigung dieser Miniaturen kann sowohl zu Fuß über das vorhandene Wegesystem als auch mittels einer schienengebundenen, motorbetriebenen Parkbahn erfolgen.

Neben diesen Haupteinrichtungen ist in dem Gelände die Errichtung eines mit Spielgeräten ausgerüsteten Spielbereiches für Kinder geplant.

Darüber hinaus sind im Plangebiet ein Eingangsgebäude, ein Gaststättengebäude, ein Lagergebäude (Winterlager) und getrennte Parkplätze für Pkw und Busse vorgesehen.

Der Zugang sowohl zum Miniaturpark als auch zu den Parkplätzen und dem Lagergebäude erfolgt vom Süden her über die Mühlenstraße.

Die Versorgungszufahrt zum Gaststätten-Bereich erfolgt ebenfalls von der Mühlenstraße aus, jedoch vom Osten her.

Die Anordnung der einzelnen Teilflächen und Einrichtungen im Plangebiet ist aus der Planzeichnung, Anlage 2 ersichtlich. Die Ausstattung des Spielgerätebereiches geht aus der Darstellung, Anlage 3 hervor.

Öffnungszeiten des Miniaturparks sind werktags sowie sonn- und feiertags der Zeitraum von 10.00 bis 18.00 Uhr. Die Anlage soll insgesamt 8 Monate im Jahr geöffnet werden.

Nach den Betreiberangaben wird mit einem täglichen Besucheraufkommen werktags von 680 und sonntags von 900 Personen gerechnet und angenommen, daß der Spielbereich werktags von 220 und sonntags von 320 vorwiegend Kindern genutzt wird.

Es wird davon ausgegangen, daß die Besucher fast ausschließlich mittels Pkw oder Bus ankommen. Die Schätzungen belaufen sich auf etwa 510 Besucher werktags und 900 Besucher sonntags, die per Pkw anreisen und der Rest jeweils per Bus. Geschätzt wurde ein Busaufkommen werktags von 5 und sonntags von 6 Bussen.

Wird zugrundegelegt, daß die Besucher-Pkw jeweils mit 3 - 4 Personen besetzt sind, so ergibt sich ein tägliches Pkw-Aufkommen werktags von etwa 150 und sonntags von etwa 200 Fahrzeugen für den Parkverkehr.

Neben dem Besucherverkehr werden die Parkplätze werktäglich in der Zeit zwischen 8.00 und 11.00 Uhr von einem Abfallentsorgungsfahrzeug befahren. Die Dauer der Abfallentsorgung wird mit etwa 30 Minuten eingeschätzt.

Zur Ver- und Entsorgung der Gaststätte fahren diese ebenfalls werktäglich etwa 3 Lkw an. Zur Reinigung der Wege des Miniaturparks wird täglich nach Betriebsschluß in der Zeit zwischen 18.30 und 20.00 Uhr ein Kehrfahrzeug eingesetzt. Die Dauer der Wegereinigung wird werktags mit 1.5 Stunden und sonntags mit 1 Stunde angenommen.

4. Schalltechnische Anforderungen und Beurteilungen

Grundsätzlich zu unterscheiden hinsichtlich der von dem Plangebiet ausgehenden Geräuschemissionen ist zwischen deren Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung und derjenigen im Rahmen der Baugenehmigung.

Bei der Bauleitplanung sind prinzipiell die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Wobei der Schallschutz bei der Abwägung aller Belange als ein wichtiger Teil zu verstehen ist.

Die Zielvorstellungen für den städtebaulichen Schallschutz sind im Beiblatt 1 zu DIN 18 005 in Form der schalltechnischen Orientierungswerte für die Beurteilungspegel der einwirkenden Geräuschemissionen festgelegt. Diese sind nach Nutzungsart der Baugebiete oder Bauflächen, nach Tageszeit und nach Art der einwirkenden Geräuschemissionen gestaffelt und stellen eine sachverständige Konkretisierung der Schallschutzziele dar.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Neuplanung von Flächen von denen Geräuschemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.

Die Einhaltung oder Unterschreitung dieser Orientierungswerte in der Nachbarschaft derartiger Flächen wird als wünschenswert angesehen, um die mit der Eigenart des benachbarten Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind zwar im Rahmen der Bauleitplanung heranzuziehen, sie gelten jedoch nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben und unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder anderer Regelwerke.

Die Beurteilung gewerblicher **Freizeitanlagen** im Rahmen von Baugenehmigungen unterliegt grundsätzlich der Freizeitlärm-Richtlinie.

Streng genommen ist die Anwendung dieser Richtlinie bei der Aufstellung eines B-Planes zur Planung einer Freizeitanlage noch nicht notwendig. So können z.B. nach der aktuellen Rechtsprechung im Rahmen der Bauleitplanung keine Nutzungszeiten festgesetzt werden. Um jedoch die spätere Genehmigungsfähigkeit beim Baugenehmigungsverfahren zu gewährleisten, sollten jedoch bereits in diesem Planungsstadium die Kriterien der Freizeitrichtlinie unbedingt berücksichtigt werden.

Die Beurteilung nach diesem Regelwerk erfolgt, wie allgemein üblich, durch Vergleich der Beurteilungspegel der Geräusche mit Immissionsrichtwerten (IRW). Diese sind abhängig von der baulichen Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Flächen liegen,

von der Tages- und Nachtzeit und - abweichend von den IRW der TA Lärm für Gewerbelärm - zusätzlich vom Auftreten während der sog. Ruhezeiten.

Ruhezeiten sind die Zeiträume :

- an Werktagen 6.00-8.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr und
- an Sonntagen 7.00-9.00 Uhr; 13.00-15.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr.

Die Beurteilungspegel L_r der Freizeitanlagengeräusche werden aus dem für die jeweilige Beurteilungszeit T_r ermittelten Mittelungspegel L_{AFm} und ggf. den Zuschlägen K_i für die Impulshaltigkeit und K_T für die Ton- und Informationshaltigkeit des Geräusches nach folgender Gleichung gebildet:

$$L_r = 10 \lg \left[1/T_r \sum T_i \cdot 10^{0.1(L_{AFm,i} + K_{i,i} + K_{T,i})} \right] \text{ dB(A)}$$

wobei T_i die zugehörigen Teilzeiten bedeuten.

Ein Zuschlag für die erhöhte Störwirkung der Geräusche während der Ruhezeiten entfällt hierbei, dieser wird vielmehr durch einen um 5 dB(A) niedrigeren Immissionsrichtwert für die Ruhezeiten kompensiert.

Beurteilungszeiten T_r sind durch die Einführung der sog. Ruhezeiten folgende Zeitabschnitte :

tagsüber **außerhalb** der Ruhezeiten

- werktags (8.00-20.00 Uhr) $T_r = 12 \text{ h}$
- sonntags (9.00-13.00 Uhr/15.00-20.00 Uhr) $T_r = 9 \text{ h}$

tagsüber **innerhalb** der Ruhezeiten

- werktags $T_r = 2 \text{ h}$
- sonntags $T_r = 2 \text{ h}$

nachts

- werktags (22.00-6.00 Uhr) $T_r = 1 \text{ h}$
- sonntags (0.00-7.00 und 22.00-24.00 Uhr) $T_r = 1 \text{ h},$

jeweils die lauteste volle Stunde.

Als Immissionsrichtwerte (IRW) gelten beispielsweise für WA-Gebiete tagsüber außerhalb der Ruhezeiten 55 dB(A), tagsüber innerhalb der Ruhezeiten 50 dB(A) und nachts 40 dB(A) und für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten entsprechend 45 dB(A), 45 dB(A) und 35 dB(A).

Außerdem sollen die Maximalpegel einzelner, kurzzeitiger Geräuschspitzen die IRW tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

5. Geräuschprognose

5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Immissionspegel in der Umgebung von Freizeitanlagen werden grundsätzlich mittels Schallausbreitungsrechnungen nach den Richtlinien VDI 2714 und VDI 2720 berechnet. Üblich hierbei ist, für die frequenzabhängigen Einflüsse eine Schwerpunktsfrequenz von 500 Hz zu wählen.

Nach diesen Richtlinien berechnet sich der Mittelungspegel $L_{AFm}(s_m)$ an einem Immissionsort im Abstand s_m vom Mittelpunkt einer Schallquelle für die mittlere Mitwindwetterlage nach der Gleichung :

$$L_{AFm}(s_m) = L_{WAm} + DI + K_0 - D_s - D_L - D_{BM} - D_e .$$

Hierbei bedeuten

L_{WAm}	mittlerer Schalleistungspegel der Quelle
DI	Richtwirkungsmaß
K_0	Raumwinkelmaß
D_s	Abstandsmaß
D_L	Luftabsorptionsmaß
D_{BM}	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
D_e	Einfügungsdämpfungsmaß nach Schallschirmen.

Reflexionen, die nicht bereits im Raumwinkelmaß enthalten sind, werden durch Spiegelschallquellen berücksichtigt.

Die Richtlinie erlaubt auch die direkte Ausbreitungsrechnung von Linien- oder Flächenquellen (s. Anhang B der Richtlinie). Sind bei diesen Berechnungen Abschirmungen zu berücksichtigen, so werden diese Schallquellen erforderlichenfalls in feinere Teilschallquellen zerlegt.

Als Emissionskennwert der Quelle kann anstelle des Schalleistungspegels L_{WAFm} auch der Schalleistungspegel L_{WAFm} verwendet werden, dann ist im berechneten Immissionspegel L_{AFm} die Impulshaltigkeit der Quelle bereits berücksichtigt. Die Zuschläge für die Impulshaltigkeit und die Ton- und Informationshaltigkeit werden bei Prognosen nach Erfahrungswerten bestimmt.

Sind einzelne kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen von besonderer Relevanz, dann erfolgt die Ausbreitungsrechnung mit den maximalen Schalleistungspegeln L_{WAFmax} der entsprechenden Quellen.

5.2 Geräuschemissionen

Ausgangspunkt für die Geräuschprognose ist der Emissionsansatz.

Grundsätzlich bilden bei Freizeitanlagen zum einen die durch technische Einrichtungen und den anlagenbezogenen Verkehr und zum anderen die durch die menschliche Stimme (Kommunikation) verursachten Geräusche die wesentlichen Geräuschquellen.

Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, daß die Geräuschemissionen von Anlagen, die vorwiegend von Kindern genutzt werden, in der Regel maßgeblich durch deren Kommunikationsgeräusche bestimmt werden. Dies gilt auch im vorliegenden Fall für den Betrieb der Spielgeräte.

Die Emissionskennwerte der Kommunikationsgeräusche sind dabei abhängig vom Verhalten und von der Anzahl der Nutzer. So beträgt bei normalen Rufen der Schalleistungspegel 80 dB(A) pro Person und bei Kindergeschrei 87 dB(A). Messungen haben gezeigt, daß die flächenbezogenen Schalleistungspegel von Kindereinrichtungen, wie von Kindergärten und Schulhöfen Werte von 60 bis 70 dB(A)/m² erreichen.

Für den vorliegenden Spielbereich wurde deshalb als Emissionskennwert ein mittlerer flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m² zugrundegelegt. Bei der Fläche des Spielbereiches von etwa 7200 m² entspricht dies einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 103.6$ dB(A) dieses Geräuschquellenbereiches.

Weitere relevante Geräuschquellen der geplanten Freizeitanlage bilden der Fahrbetrieb der Parkbahn, der Betrieb des Kehrfahrzeuges bei der Wegereinigung, der ruhende Verkehr auf dem Pkw- und dem Bus-Parkplatz sowie der Fahrverkehr des Abfallentsorgungsfahrzeuges im Parkplatzbereich und der Ver- bzw. Entsorgungsfahrzeuge im Gaststättenbereich. Die nachfolgende Tabelle 1 enthält als Emissionskennwerte die mittleren Schalleistungspegel L_{WA} und die Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ dieser Geräuschquellen sowie deren Einwirkzeiten T_i .

Die Emissionskennwerte für den Pkw- und Bus-Parkverkehr wurden nach dem Emissionsansatz der bayrischen Parkplatzlärmstudie berechnet. Ausgangswerte bildeten für den Pkw-Parkplatz mit $n = 226$ Stellplätzen eine Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz und Stunde werktags von $N = 0.17$ und sonntags von $N = 0.22$ sowie für den Bus-Parkplatz werktags von $N = 0.078$ und sonntags von $N = 0.094$.

Bei den in der Tabelle 1 angegebenen mittleren Schalleistungspegeln L_{WA} wurde die Impulshaltigkeit der Geräusche bereits beachtet. Außerdem wurde vorausgesetzt, daß die auftretenden Geräusche weder ton- noch informationshaltig sind.

Geräuschquelle		Einwirkzeit			Emissionskennwerte			
Nr.	Bezeichnung	T_i / h			$L_{WA}/dB(A)$	$L_{WA,r}/dB(A)$		
		WE/NZ	SO/NZ	SO/RZ	WE / SO	WE/NZ	SO/NZ	SO/RZ
1	Spielbereich	8.0	6.0	2.0	103.6	101.8	101.8	103.6
2	Parkbahn	8.0	6.0	2.0	91.9	90.1	90.1	91.9
3	Pkw-Parkplatz	8.0	6.0	2.0	85.7/87.0	83.9	85.2	87.0
4	Bus-Parkplatz	8.0	6.0	2.0	77.0/77.8	75.2	76.0	77.8
5	Parkplatz-Entsorg.	0.5	-	-	110.0	96.2	-	-
6	Restaurant-Versorg.	-	-	-	105.0	74.5	-	-
7	Parkwegereinigung	1.5	1.0	-	105.0	96.0	95.5	-

Tabelle 1 : Geräuschemissionswerte der relevanten Geräuschquellen des Freizeitparks

Erläuterungen : WE - werktags, SO - sonn- und feiertags

NZ - Normalzeit, RZ - Ruhezeit

5.3 Geräuschimmissionen

Ausgehend von den Emissionskennwerten $L_{WA,r}$ der Tabelle 1 wurden für insgesamt acht Immissionsorte IO 1..8 in der Nachbarschaft der Freizeitanlage zur Bestimmung der Beurteilungspegel Schallausbreitungsrechnungen durchgeführt.

Die Lage der gewählten Immissionsorte geht aus dem Lageplan, Anlage 4 hervor.

Als Emissionsorthöhen h_E wurden für den Spielbereich 2 m, für die Parkbahn, die Ent- und Versorgung-Fahrzeuge sowie das Kehrfahrzeug 1 m und für der Parkplatz-Verkehr 0.5 m und als Immissionsorthöhen h_I durchgängig 5 m (1.OG) gewählt. Für die Richtwirkungsmaße wurden $DI = 0$ dB und für die Raumwinkelmaße $K_0 = 3$ dB eingesetzt.

Die Berechnungen erfolgten mittels eines Tabellenkalkulationsprogrammes.

Die Berechnungstabellen für die einzelnen Beurteilungszeiten Normalzeit werktags, Normalzeit sonn- feiertags und mittägliche Ruhezeit sonn- und feiertags mit den Ausgangsdaten und den Zwischen- und Endergebnissen sind den Anlagen 5.1 bis 5.3 zu entnehmen.

Die für die genannten Beurteilungszeiten ermittelten Teil-Beurteilungspegel $L_{r,i}$ der einzelnen Geräuschquellen gehen aus der nachfolgenden Tabelle 2 hervor. Daraus ist der Anteil

der einzelnen Geräuschquellen an der Geräuschimmission am jeweiligen Immissionsort ersichtlich.

Geräuschquelle		Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ / dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8
werktags Normalzeit									
1	Spielbereich	43.8	39.2	38.8	39.5	40.2	40.4	39.9	39.7
2	Parkbahn	36.0	32.8	35.9	42.4	44.0	44.6	38.4	24.5
3	Pkw-Parkplatz	25.5	19.4	18.4	18.5	18.5	18.4	18.1	26.0
4	Bus-Parkplatz	20.9	12.3	10.7	10.4	10.1	9.6	9.0	14.4
5	Parkpl. Entsorgung	39.1	32.2	30.9	30.9	30.8	30.5	30.2	37.7
6	Restaurant Versorg.	12.5	14.7	17.1	21.4	26.7	38.0	32.2	5.9
7	Park-Wegereinigung	41.0	37.7	42.1	52.1	53.7	44.5	40.4	31.2
	Gesamt	47.0	42.5	44.6	52.9	54.3	48.8	44.8	42.4
sonn-und feiertags Normalzeit									
1	Spielbereich	43.8	39.2	38.8	39.5	40.2	40.4	39.9	39.8
2	Parkbahn	36.0	32.8	35.9	42.4	44.0	44.6	38.4	24.5
3	Pkw-Parkplatz	26.8	20.7	19.7	19.8	19.8	19.7	19.4	27.3
4	Bus-Parkplatz	20.7	13.1	11.5	11.2	10.9	10.4	9.8	15.2
7	Park-Wegereinigung	40.5	37.2	41.6	51.6	53.2	44.0	39.9	30.7
	Gesamt	46.1	42.0	44.2	52.4	53.8	48.1	44.2	40.6
Sonn- und feiertags Ruhezeit									
1	Spielbereich	45.0	41.0	40.6	41.3	42.0	42.2	41.7	41.6
2	Parkbahn	37.8	34.6	37.6	44.1	45.8	46.4	40.1	25.4
3	Pkw-Parkplatz	28.6	22.5	21.5	21.6	21.6	21.5	12.2	29.1
4	Bus-Parkplatz	22.5	14.9	13.3	13.0	12.7	12.2	11.6	17.0
	Gesamt	46.3	42.0	42.4	46.0	47.3	47.8	44.1	41.9

Tabelle 2 : Teil-Beurteilungspegel der relevanten Geräuschquellen der Freizeitanlage an den Immissionsorten zu den einzelnen Beurteilungszeiten

Die Gesamt-Beurteilungspegel aller Geräuschquellen der Anlage an den Immissionsorten zu den einzelnen Beurteilungszeiten enthält die nachfolgende Tabelle 3.

Immissionsort		Gebiet	Richtwerte		Beurteilungspegel tags			Erfüllt
Nr.	Bezeichnung		IRW / dB(A)		L _r / dB(A)			
			NZ	RZ	WE	SO/FEI		
			NZ	RZ	NZ	NZ	RZ	J/N
IO 1	WH / Mühlenstr. 23	WA	55	50	47	47	47	J
IO 2	WH / Mühlenstr. 27	WA	55	50	43	42	42	J
IO 3	Hotel „Gingster Hof“	WA	55	50	45	45	43	J
IO 4	WH / Mühlenstr. 29	WA	55	50	53	53	46	J
IO 5	WH / Mühlenstr. 30	WA	55	50	55	54	48	J
IO 6	WH / „Am Cavelin 1“	WA	55	50	49	49	48	J
IO 7	Plangebiet V/E-Plan Nr.1	WA	55	50	45	45	45	J
IO 8	Pflegeheim Kapelle	SO	45	45	43	41	42	J

Tabelle 3 : Gesamt-Beurteilungspegel der Anlagengeräusche der Freizeitanlage
an Immissionsorten in der Nachbarschaft

Erläuterungen : WE - werktags, SO/FEI - sonn- und feiertags

NZ - Normalzeit, RZ - Ruhezeit

Aus den Werten der Tabellen 2 und 3 ist zu erkennen, daß an allen Immissionsorten die nach der Freizeitlärm-Richtlinie festgesetzten gebiets- und zeitbezogenen Immissionsrichtwerte (IRW) unterschritten werden.

Lediglich am damit für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsort IO 5, dem Wohnhaus (WH) Mühlenstr. 30, wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für WA-Gebiete außerhalb der Ruhezeiten (Normalzeit) durch das Anlagengeräusch voll ausgeschöpft, an den übrigen Orten sind ansonsten nur Richtwertunterschreitungen festzustellen.

Maßgebliche Geräuschquelle bildet hier die bei der Wegereinigung durch das Kehrfahrzeug verursachten Geräusche.

Unzulässige Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft sowohl im Sinne der Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung als auch im Sinne der Anforderungen im Rahmen der Baugenehmigung - Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärm-Richtlinie MV - sind somit durch den Betrieb des geplanten Vorhabens nicht zu erwarten.

6. Zusammenfassung

Die TÜV Nord Umweltschutz GmbH wurde von der Ing.Büro Timm GmbH Bergen beauftragt, zur geplanten Errichtung einer Freizeitanlage „Miniaturpark Gingst“ im Rahmen des V/E-Planes Nr. 3 der Gemeinde Gingst ein schalltechnisches Gutachten (Geräuschemissionsprognose) zu erstellen.

Das Plangebiet liegt im Bereich von Wohnbebauungen, die als WA-Gebiete ausgewiesen wurden. Darüberhinaus grenzt es an das Gelände eines Pflegeheimes an. Die genaue Lage des Plangebietes, seiner geplanten Anlagen und seiner Nachbarschaft ist aus den als Anlagen beigefügten Übersichts- und Lageplänen ersichtlich.

Die geplante Anlage soll mit Hauptzweck der Ausstellung von Gebäudeminiaturen in einem als Park gestalteten Gelände dienen. Daneben ist die Einrichtung eines Bereiches mit Spielgeräten für Kinder, eine Parkbahn, eine Gaststätte und ausreichende Parkflächen für Pkw und Busse vorgesehen.

Die Anlage soll an Werktagen und an Sonn- und Feiertagen jeweils in der Zeit von 10.00 - 18.00 Uhr für den Besucherverkehr geöffnet werden.

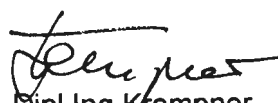
Als relevante Geräuschquellen der Freizeitanlage wurden der Spielbereich, die Parkbahn, der Parkverkehr, der Ver- und Entsorgungsverkehr und die maschinelle Wegereinigung des Parkes eingeschätzt.

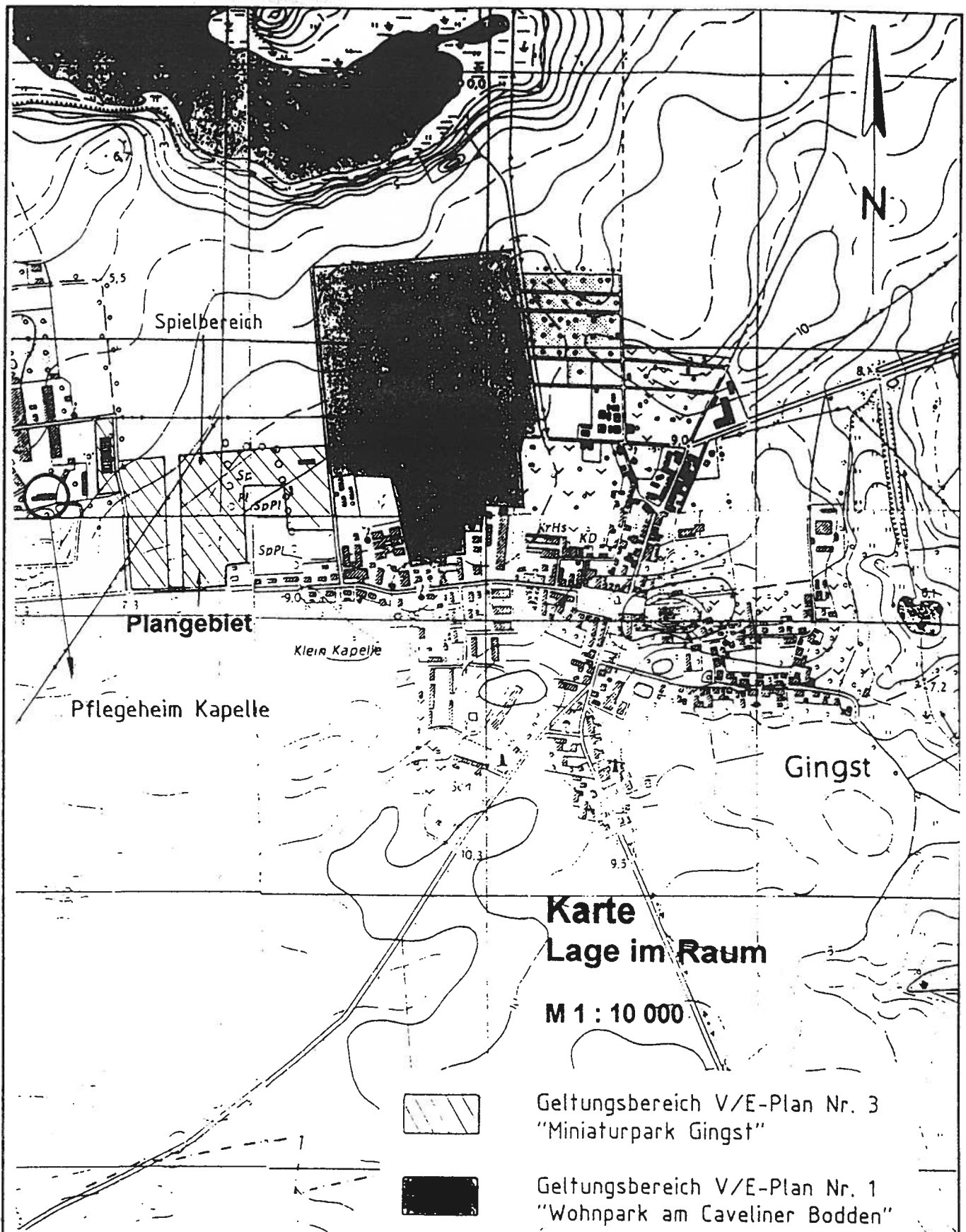
Ausgehend von den auf Erfahrungen beruhenden Emissionskennwerten der Geräuschquellen wurden Schallausbreitungsrechnungen nach VDI 2714 für insgesamt acht Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen und deren Beurteilung nach der Freizeitlärm-Richtlinie Mecklenburg/Vorpommern zeigen, daß die durch den Anlagenbetrieb verursachten Geräuschemissionen an allen Immissionsorten in der Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte nach der genannten Richtlinie sowohl innerhalb als auch außerhalb der Ruhezeiten einhalten bzw. unterschreiten.

Lediglich an einem Immissionsort wird während der Normalzeit werktags der Richtwert für WA-Gebiete von 55 dB(A) erreicht.

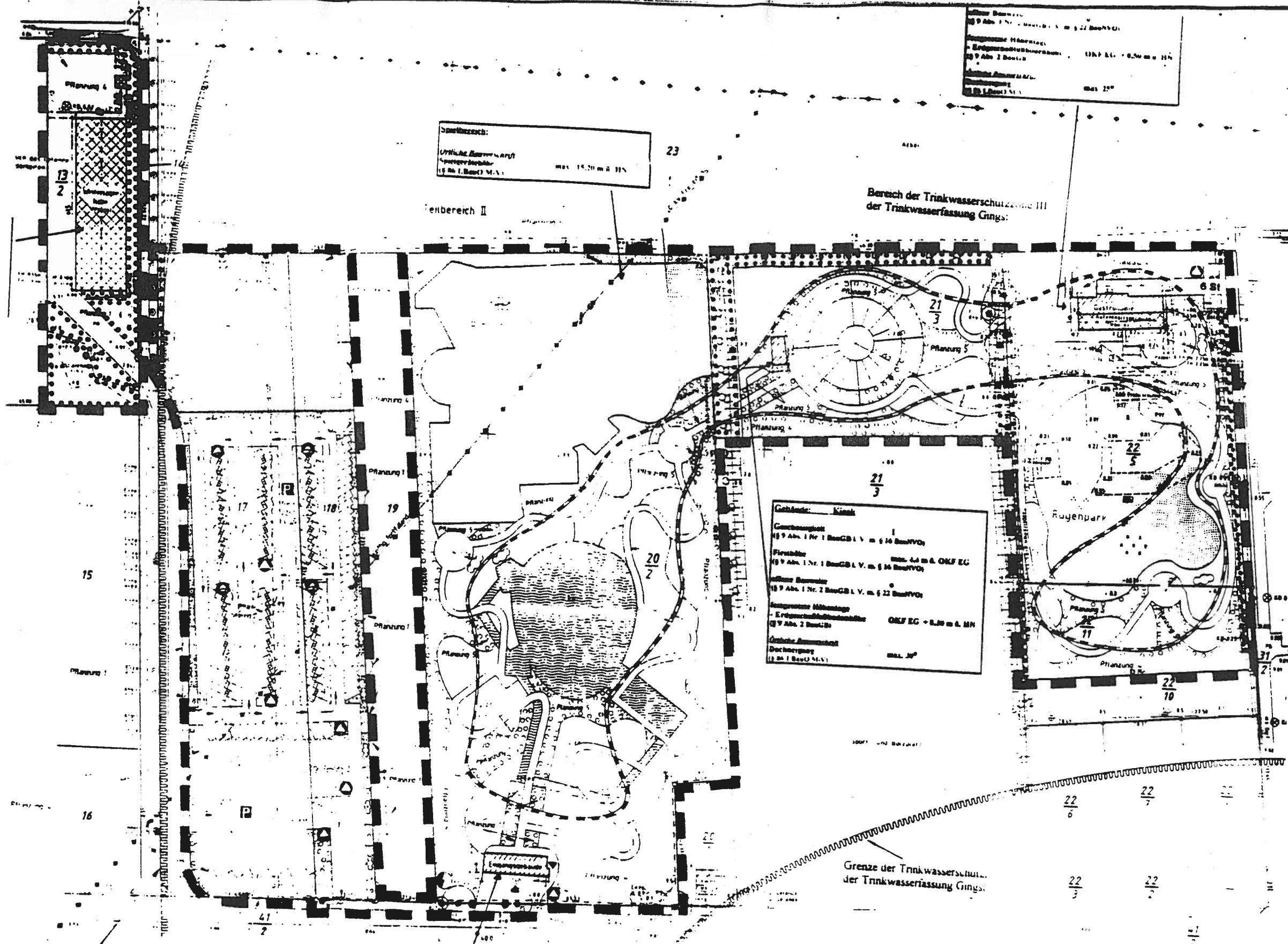
Unzulässige Geräuschemissionen in der Nachbarschaft sind somit durch den Anlagenbetrieb nicht zu erwarten.


Dipl.-Ing. Krempner
Sachverständiger



Projekt:	Geräuschimmissionsprognose „Miniaturpark Gingst“ / V/E-Plan Nr.3 der Gemeinde Gingst				
Darstellung:	Übersichtsplan				
Auftraggeber	Bearb.	Maßstab	Datum	Auftrags-Nr.	Anlage
Ing.Büro Timm GmbH Bergen	Krempner	1 : 10000	02.03.1999	98LM067	1

TÜV Nord Umweltschutz GmbH Rostock · Trelleborger Str. 15 · 18107 Rostock
Tel.: 0381/7703 440 · Fax: 0381/7703450



Spezialbereich:
 Öffentliche Bauwerk
 Spezialeinrichtung
 (1. Abs. 1 BauO M.V.)
 max. 15,20 m a. HN

Offener Raum:
 18.9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 22 BauNVO
 Freizeitanlage
 Freizeitanlage
 18.9 Abs. 2 BauGB
 max. 25°

Gebäude: Kiosk
 Geschäftsbereich
 18.9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 16 BauNVO
 Freizeitanlage
 18.9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 16 BauNVO
 Offener Raum
 18.9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB i. V. m. § 22 BauNVO
 Freizeitanlage
 Freizeitanlage
 18.9 Abs. 2 BauGB
 max. 25°

Gebäude: Kiosk
 Geschäftsbereich
 18.9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 16 BauNVO
 Freizeitanlage
 18.9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 16 BauNVO
 Offener Raum
 18.9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB i. V. m. § 22 BauNVO
 Freizeitanlage
 Freizeitanlage
 18.9 Abs. 2 BauGB
 max. 25°

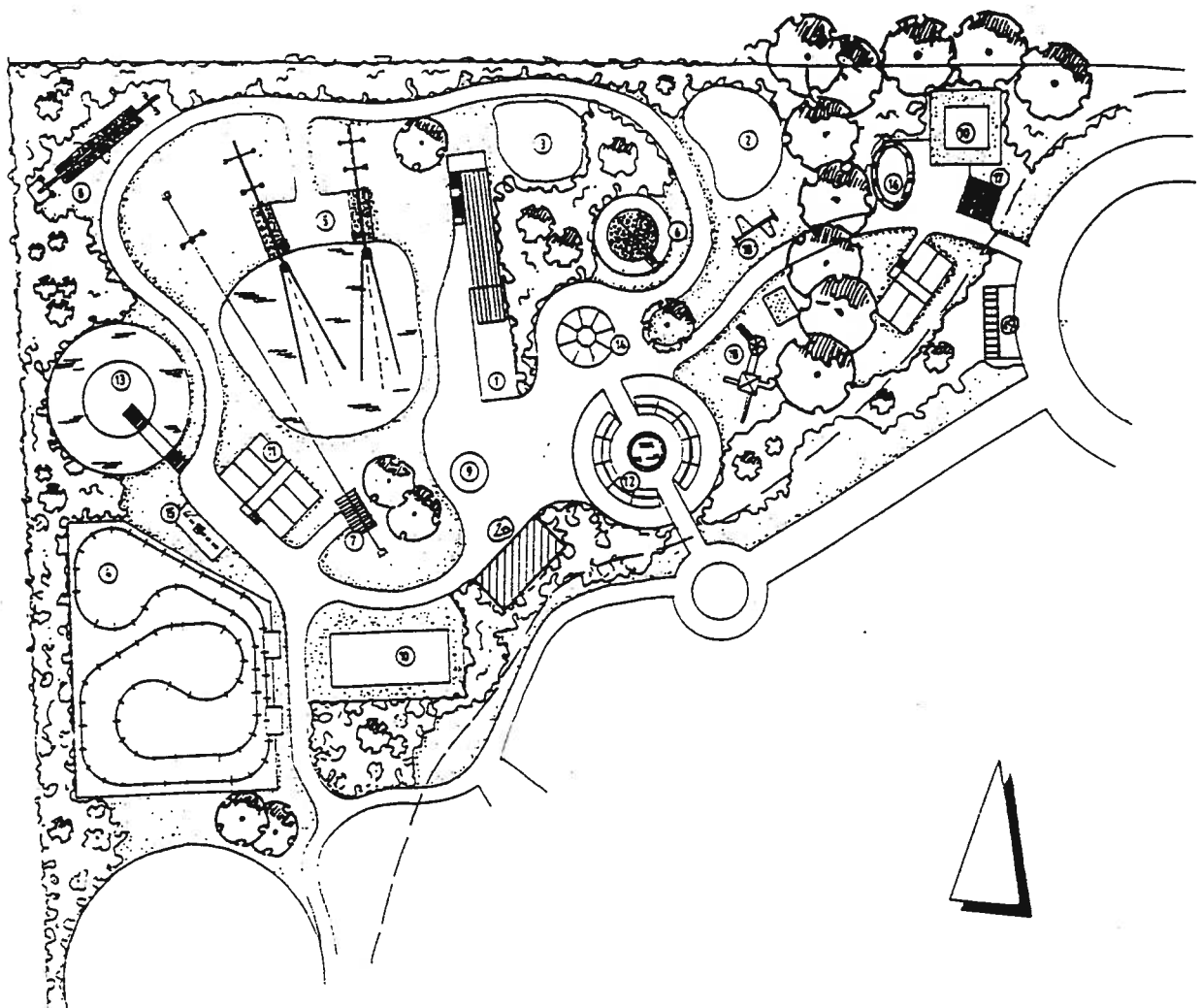
Grenze der Trinkwasserschutzzone III
 der Trinkwasserschutzzone Gingst

Grenze der Trinkwasserschutzzone II
 der Trinkwasserschutzzone Gingst

Grenze der Trinkwasserschutzzone I
 der Trinkwasserschutzzone Gingst

Projekt:	Geräuschimmissionsprognose „Miniaturpark Gingst“ V/E-Plan Nr.3 der Gemeinde Gingst				
Darstellung:	PLANZEICHNUNG				
Auftraggeber	Bearb.	Maßstab	Datum	Auftrags-Nr.	Anlage
Ing.Büro Timm GmbH Bergen	Krempner	1:1 500	02.03.1999	98LM067	2

TÜV Nord Umweltschutz GmbH Rostock · Trelleborger Str. 15 · 18107 Rostock
 Tel.: 0381/7703 440 Fax: 0381/7703450

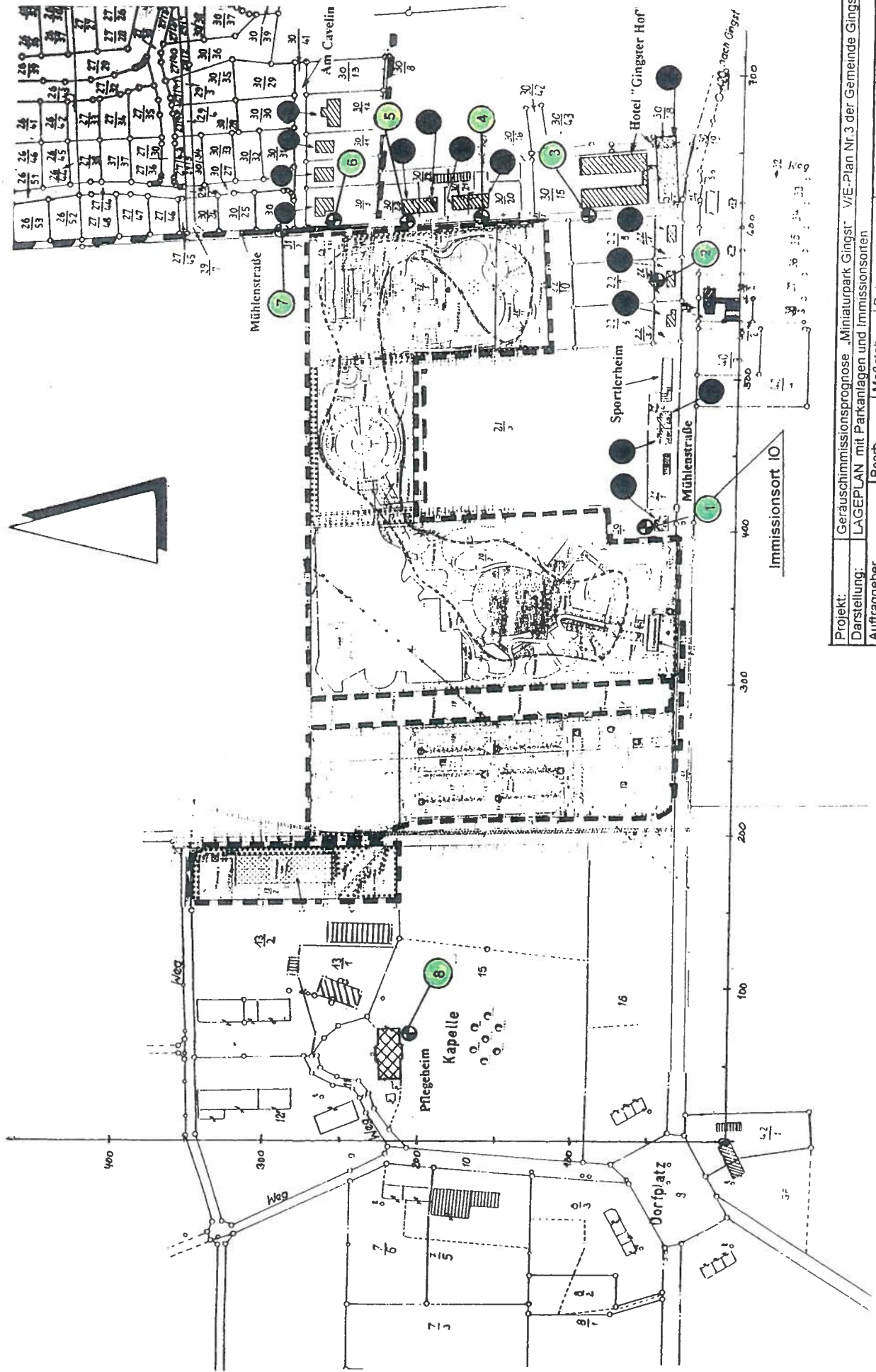


Legende

- | | |
|----------------|------------------------|
| ⊙ Superrutsche | ⊙ Springburg |
| ⊙ Jerscooter | ⊙ Holiday Schaukel |
| ⊙ Trax-Karts | ⊙ Der Wildwassermodell |
| ⊙ Traktorbahn | ⊙ Rondello |
| ⊙ Nautilus | ⊙ Dome |
| ⊙ Luna Loop | ⊙ Wasserlauf |
| ⊙ Seilbahn | ⊙ Ballcock |
| ⊙ Butterfly | ⊙ Spielkombination |
| ⊙ Tower | ⊙ Kiosk |
| ⊙ Hüfberg | ⊙ VERKAUFSTÄNDE |
| | — UNTER DACH — |

Projekt:	Geräuschimmissionsprognose „Miniaturpark Gingst“ / V/E-Plan Nr.3 der Gemeinde Gingst				
Darstellung:	SPIELGERÄTEBEREICH				
Auftraggeber	Bearb.	Maßstab	Datum	Auftrags-Nr.	Anlage
Ing.Büro Timm GmbH Bergen	Krempner	1 : 1 000	02.03.1999	98LM067	3

TÜV Nord Umweltschutz GmbH Rostock • Trelleborger Str. 15 • 18107 Rostock
Tel.: 0381/7703 440 • Fax: 0381/7703450



Projekt:	Geräuschimmissionsprognose „Miniaturopark Gingst“ V/E-Plan Nr.3 der Gemeinde Gingst			
Darstellung:	LAGEPLAN mit Parkanlagen und Immissionsorten			
Auftraggeber:	Bearb.	Maßstab	Datum	Auftrags-Nr.
Ing. Büro Timm GmbH Bergen	Krempner	1 : 2 500	02.03.1999	98LM067
Anlage				4

Auftraggeber: **ITB Ingenieurbüro Timm Bergen**

Projekt: **Miniaturopark Gingst - V/E-Plan Nr. 3**

Anlage 5.1

Berechnung der Beurteilungspegel L_{ij} an den Orten (x_i, y_i) von j Linienquellen zwischen den Endpunkten (x_j, y_j) und (x_{j+1}, y_{j+1}) nach dem Linienquellenmodell

Beurteilungszeitraum:
tags we NZ

Zahleneintragen nur In die markierten Felder!			Aufpunktdaten:									
Quellendaten:			i =	1	2	3	4	5	6	7	8	
Koordinaten der Quelle mit Nr. j			x_i	400	562	610	610	605	600	600	70	m
			y_i	55	50	103	164	210	260	295	210	m
			z_i	5	5	5	5	5	5	5	5	m
Höhenangaben rel. Baugrund der Anlage			Haus	23	27	33 N	29	32	Cavelin 1	V/E-P Nr.1	Kapelle	
j			xj									
			yj									
			zj									
LmE												
1			318	82								
f = 1000 Hz			Wandabstand b =									m
$\lambda = 0,34$ m			Wandhöhe w =									m
Zusatzlänge			z =									m
am Anfang am Ende			K/2 =									m ²
Parkbahn 1			LW =									
			LW' = 59,9									
Quellenlänge l [m] = 74,0			LW = 78,6									
Ko = 3			Lme =									
2												
Parkbahn 2			LW, r: we NZ 90,1									
			so NZ 90,1									
			so RZ 91,9									
			1037,2									
438 263			LW =									
Quellenlänge s [m] = 160,8			LW = 82									
Ko = 3			Lme =									
3												
Parkbahn 3			LW =									
			LW' = 59,9									
585 267			LW = 81,6									
Quellenlänge s [m] = 147,1			LW = 59,9									
Ko = 3			Lme =									
4												
Parkbahn 4			LW =									
			LW' = 59,9									
585 140			LW = 81									
Quellenlänge s [m] = 127,0			LW = 59,9									
Ko = 3			Lme =									
5												
Parkbahn 5			LW =									
			LW' = 59,9									
520 140			LW = 78,1									
Quellenlänge s [m] = 65,0			LW = 59,9									
Ko = 3			Lme =									
6												
Parkbahn 6			LW =									
			LW' = 59,9									
520 140			LW = 78,1									
Quellenlänge s [m] = 65,0			LW = 59,9									
Ko = 3			Lme =									

[illegible]

Quellenlänge s [m]= 60,0				Lij =	38,5	33,5	32,9	33,5	33,8	33,9	33,7	35,2	dB(A)
Ko = 3				Lme =	78,7								
DBM =					4,1	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	
13	218	105	0,5	kum.Summe:	44,4	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	39,9	
Pkw-P.Pl. 1				Wandabstand b =									m
LW,r: we NZ 83,9				Wandhöhe w =									m
so NZ 85,2				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
so RZ 87				F =	-519,3	-899,2	-988,6	-980,3	-977,3	-990,5	-1017,2	-394,9	m²
400,0				LW =									dB(A)
LW' = 57,9				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW = 77,9				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
218	205	0,5	LW = 77,9	d =	182,1	344,0	392,0	392,0	387,0	382,0	382,0	148,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	18,4	12,8	11,8	11,9	11,9	11,8	11,5	21,2	dB(A)
Ko = 3				DBM =	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	
14	232	105	0,5	kum.Summe:	44,4	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	39,9	
Pkw-P.Pl. 2				Wandabstand b =									m
LW =				Wandhöhe w =									m
LW' = 57,9				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
LW = 77,9				F =	-488,9	-865,8	-954,0	-945,3	-942,7	-956,8	-984,4	-427,9	m²
LW = 77,9				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW = 77,9				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
LW = 77,9				d =	168,1	330,0	378,0	378,0	373,0	368,0	368,0	162,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	19,0	13,1	12,1	12,2	12,2	12,1	11,8	20,3	dB(A)
Ko = 3				DBM =	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,2	
15	248	105	0,5	kum.Summe:	44,4	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Pkw-P.Pl. 3				Wandabstand b =									m
LW =				Wandhöhe w =									m
LW' = 57,9				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
LW = 77,9				F =	-455,0	-827,8	-914,4	-905,3	-903,1	-918,4	-947,1	-465,9	m²
LW = 77,9				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW = 77,9				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
LW = 77,9				d =	152,1	314,0	362,0	362,0	357,0	352,0	352,0	178,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	19,7	13,6	12,6	12,7	12,7	12,5	12,2	19,4	dB(A)
Ko = 3				DBM =	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	
16	264	105	0,5	kum.Summe:	44,5	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Pkw-P.Pl. 4				Wandabstand b =									m
LW =				Wandhöhe w =									m
LW' = 57,9				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
LW = 77,9				F =	-422,2	-790,0	-874,8	-865,4	-863,6	-880,1	-910,1	-504,2	m²
LW = 77,9				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW = 77,9				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
LW = 77,9				d =	136,1	298,0	346,0	346,0	341,0	336,0	336,0	194,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	20,5	14,1	13,0	13,1	13,2	13,0	12,6	18,6	dB(A)
Ko = 3				DBM =	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	
17	218	88	0,5	kum.Summe:	44,5	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Bus-P.Pl. 1				Wandabstand b =									m
LW,r: we NZ 75,2				Wandhöhe w =									m
so NZ 76				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
so RZ 77,8				F =	-374,4	-775,9	-890,9	-910,1	-929,1	-966,0	-1008,0	-552,0	m²
130				LW =									dB(A)
LW' = 54,1				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW = 72,6				e =	146,0	308,0	356,0	356,0	351,0	346,0	346,0	-184,0	dB(A)
LW = 72,6				d =	33,3	38,3	15,7	76,1	122,1	172,1	207,0	122,1	m
Quellenlänge s [m]= 72,0				Lij =	16,7	9,1	7,7	7,4	7,2	6,8	6,3	12,6	dB(A)
Ko = 3				DBM =	4,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,3	
18	318	60	0,5	kum.Summe:	44,5	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Bus-P.Pl. 2				Wandabstand b =									m
LW =				Wandhöhe w =									m
LW' = 54,1				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
LW = 71,7				F =	-278,0	-683,1	-809,7	-843,6	-874,6	-924,5	-974,6	-663,7	m²
LW = 71,7				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW = 71,7				e =	-111,0	-273,0	-321,0	-321,0	-316,0	-311,0	-311,0	219,0	dB(A)
LW = 71,7				d =	6,7	11,0	43,2	104,1	150,1	200,1	235,0	150,1	m
Quellenlänge s [m]= 58,0				Lij =	18,9	9,5	7,7	7,3	6,9	6,3	5,7	9,7	dB(A)
Ko = 3				DBM =	3,7	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	
19	540	285	1	kum.Summe:	44,5	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Restaurant				Wandabstand b =									m
LW,r: we NZ 74,5				Wandhöhe w =									m
so NZ 0				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m

so RZ 0 50,0		LW =	F =	-667,7	-537,6	-420,5	-276,6	-170,3	-89,0	-115,7	-1245,2	m²
590 285		LW' = 57,5	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 50,0		LW = 74,5	e =	-165,0	-3,0	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0	-495,0	dB(A)
Ko = 3		Lme =	d =	210,0	215,0	162,0	101,1	55,1	6,4	30,3	55,1	m
20 217 208		Lij =	Lij =	12,5	14,7	17,1	21,4	26,7	38,0	32,2	5,9	dB(A)
Entsorgung Parkpl.		DBM =	DBM =	4,4	4,3	4,2	3,8	2,9	-4,9	1,3	4,6	
LW,r: we NZ 96,2		kum. Summe:	Wandabstand b =	44,5	40,2	40,6	44,2	45,6	46,6	42,7	40,0	m
so NZ 0		Wandhöhe w =	Wandhöhe w =									m
so RZ 0		z =	z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
170,2		F =	F =	-426,2	-813,8	-912,2	-914,5	-920,7	-944,6	-978,6	-485,5	m²
275 48		LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 170,2		LW' = 73,9	e =	121,1	181,0	147,6	90,2	45,3	-3,5	-36,4	-137,1	dB(A)
Ko = 3		Lme =	d =	120,0	270,5	333,7	354,5	365,5	377,8	389,7	137,6	m
21 590 140		Lij =	Lij =	39,1	32,2	30,9	30,9	30,8	30,5	30,2	37,7	dB(A)
Kehr-Kfz 1		DBM =	DBM =	4,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	
LW,r: we NZ 96		kum. Summe:	Wandabstand b =	45,6	40,8	41,1	44,4	45,7	46,7	42,9	42,0	m
so NZ 95,5		Wandhöhe w =	Wandhöhe w =									m
so RZ 0		z =	z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
397,3		F =	F =	-575,6	-344,8	-211,2	-73,2	-73,6	-189,4	-276,3	-1301,5	m²
590 230		LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 90,0		LW' = 70,0	e =	-130,0	-135,0	-82,0	-21,0	25,0	75,0	110,0	25,0	dB(A)
Ko = 3		Lme =	d =	190,0	28,3	20,4	20,4	15,5	10,8	10,8	520,0	m
22 590 245		Lij =	Lij =	29,1	34,8	41,2	52,1	53,6	43,4	37,5	20,5	dB(A)
Kehr-Kfz 2		DBM =	DBM =	4,3	3,9	2,7	-4,3	-8,7	2,0	3,5	4,6	
LW,r: we NZ 96		kum. Summe:	Wandabstand b =	45,7	41,8	44,2	52,8	54,2	48,4	44,0	42,1	m
so NZ 95,5		Wandhöhe w =	Wandhöhe w =									m
so RZ 0		z =	z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
397,3		F =	F =	-501,1	-520,5	-477,5	-383,1	-328,8	-311,7	-337,0	-1020,3	m²
424 235		LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 106,5		LW' = 70,0	e =	94,0	-66,8	-119,5	-125,3	-124,6	-124,3	-127,6	408,0	dB(A)
Ko = 3		Lme =	d =	177,0	197,2	148,9	88,2	42,1	9,3	43,4	9,3	m
23 590 245		Lij =	Lij =	31,2	30,8	31,8	34,3	36,3	37,1	36,0	23,9	dB(A)
Kehr-Kfz 3		DBM =	DBM =	4,2	4,3	4,2	4,0	3,8	3,6	3,8	4,5	
LW,r: we NZ 96		kum. Summe:	Wandabstand b =	45,9	42,1	44,4	52,9	54,3	48,7	44,6	42,1	m
so NZ 95,5		Wandhöhe w =	Wandhöhe w =									m
so RZ 0		z =	z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
397,3		F =	F =	-408,9	-581,0	-594,9	-537,6	-508,0	-505,9	-530,8	-830,3	m²
390 202		LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 55,0		LW' = 70,0	e =	99,7	-26,9	-97,1	-133,7	-157,3	-183,3	-204,3	270,7	dB(A)
Ko = 3		Lme =	d =	129,7	230,8	217,2	168,4	128,7	85,7	57,7	192,4	m
24 590 245		Lij =	Lij =	30,4	26,8	26,6	27,6	28,2	28,3	27,8	23,2	dB(A)
Kehr-Kfz 4		DBM =	DBM =	4,1	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,5	
LW,r: we NZ 96		kum. Summe:	Wandabstand b =	46,0	42,2	44,5	52,9	54,3	48,7	44,7	42,2	m
so NZ 95,5		Wandhöhe w =	Wandhöhe w =									m
so RZ 0		z =	z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
397,3		F =	F =	-239,5	-574,4	-657,8	-656,3	-666,3	-700,0	-742,9	-721,7	m²
318 70		LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 145,8		LW' = 70,0	e =	51,6	-12,7	-81,1	-136,3	-175,8	-218,9	-250,6	51,6	dB(A)
Ko = 3		Lme =	d =	80,7	229,4	250,3	224,4	200,3	174,5	159,6	284,0	m
24 590 245		Lij =	Lij =	40,2	31,0	29,7	29,8	29,7	29,3	28,7	28,8	dB(A)
Kehr-Kfz 4		DBM =	DBM =	3,4	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	

Gesamt: 47,0 42,5 44,6 52,9 54,3 48,8 44,8 42,4

Beurteilungspegel L_{r,i} an den Immissionsorten

	1	2	3	4	5	6	7	8
Haus:	23	27	33 N	29	32	Cavelin 1	V/E-P Nr. 1	Kapelle

Immissionsrichtwerte: tags 55 55 55 55 55 55 55 45

Auftraggeber: **ITB Ingenieurbüro Timm Bergen**

Projekt: **Miniaturopark Gingst - V/E-Plan Nr. 3**

Anlage 5.2

Berechnung der Beurteilungspegel L_{ij} an den Orten (x_i, y_i) von j Linienquellen zwischen den Endpunkten (x_j, y_j) und (x_{j+1}, y_{j+1}) nach dem Linienquellenmodell										Beurteilungszeitraum: tags so NZ		
Zahleneintragen nur in die markierten Felder!			Aufpunktdaten:									
Quellendaten:			$i =$	1	2	3	4	5	6	7	8	
Koordinaten der Quelle mit Nr. j			$x_i =$	400	562	610	610	605	600	600	70	m
			$y_i =$	55	50	103	164	210	260	295	210	m
			$z_i =$	5	5	5	5	5	5	5	5	m
			Haus:	23	27	33 N	29	32	Cavelin 1	V/E-P Nr. 1	Kapelle	
Höhenangaben rel. Baugrund der Anlage!			L_{mE}									
1												
$f = 1000$ Hz			Wandabstand $b =$								m	
$\lambda = 0,34$ m			Wandhöhe $w =$								m	
Zusatzlänge												
am Anfang												
am Ende												
Parkbahn 1												
$LW =$												
$LW' = 59,9$												
318 156 1												
Quellenlänge l [m] = 74,0												
$Ko = 3$												
$L_{mE} =$												
2												
Parkbahn 2												
$LW =$												
$LW' = 59,9$												
438 263 1												
Quellenlänge s [m] = 160,8												
$Ko = 3$												
$L_{mE} =$												
3												
Parkbahn 3												
$LW =$												
$LW' = 59,9$												
585 267 1												
Quellenlänge s [m] = 147,1												
$Ko = 3$												
$L_{mE} =$												
4												
Parkbahn 4												
$LW =$												
$LW' = 59,9$												
585 140 1												
Quellenlänge s [m] = 127,0												
$Ko = 3$												
$L_{mE} =$												
5												
Parkbahn 5												
$LW =$												
$LW' = 59,9$												
520 140 1												
Quellenlänge s [m] = 65,0												
$Ko = 3$												
$L_{mE} =$												
6												
Parkbahn 6												
$LW =$												
$LW' = 59,9$												
520 140 1												
Quellenlänge s [m] = 65,0												
$Ko = 3$												
$L_{mE} =$												

		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-487,0 -340,3 -261,8 -171,1 -162,8 -232,7 -307,6 -1189,2								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 59,9	e =	-184,1 -109,8 -40,1 13,2 51,0 92,3 122,9 -208,8								dB(A)	
		570 230 1	d =	63,7 80,5 96,7 67,1 40,5 12,3 6,7 427,4								m	
		Quellenlänge s [m] = 103,0	Lij =	21,6 25,3 27,5 31,6 34,5 31,0 27,0 12,0								dB(A)	
		Ko = 3	Lme =	DBM = 4,2 3,9 3,6 2,9 2,0 2,8 3,6 4,6									
7			kum Summe	31,0 31,7 35,4 42,2 43,7 44,4 37,8 22,8									
Parkbahn	7		Wandabstand b =									m	
		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-464,1 -466,7 -428,2 -342,6 -301,2 -304,6 -343,4 -1037,8								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 59,9	e =	103,7 -56,6 -110,5 -117,6 -118,0 -118,9 -123,0 413,3								dB(A)	
		400 210 1	d =	154,0 177,9 130,9 70,3 24,3 26,6 61,2 38,8								m	
		Quellenlänge s [m] = 171,2	Lij =	24,0 23,7 25,0 28,4 32,0 31,7 28,6 15,9								dB(A)	
		Ko = 3	Lme =	DBM = 4,2 4,2 4,1 3,7 2,8 2,9 3,6 4,5									
8			kum Summe	31,8 32,4 35,8 42,3 44,0 44,6 38,3 23,6									
Parkbahn	8		Wandabstand b =									m	
		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-220,9 -503,8 -576,9 -571,6 -582,1 -619,3 -665,6 -799,9								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 59,9	e =	79,5 44,2 -19,0 -78,1 -121,4 -168,6 -202,6 11,0								dB(A)	
		365 73 1	d =	38,6 196,6 230,0 214,9 198,7 181,4 172,8 319,8								m	
		Quellenlänge s [m] = 141,4	Lij =	33,9 22,2 20,8 21,0 20,9 20,3 19,6 17,5								dB(A)	
		Ko = 3	Lme =	DBM = 2,3 4,2 4,3 4,3 4,3 4,3 4,4 4,5									
9			kum Summe	36,0 32,8 35,9 42,4 44,0 44,6 38,4 24,5									
Parkbahn	9		Wandabstand b =									m	
		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-157,0 -555,6 -674,3 -705,3 -737,4 -791,1 -844,6 -755,3								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 59,9	e =	-61,7 -221,7 -258,9 -247,4 -233,9 -219,6 -213,0 291,6								dB(A)	
		318 82 1	d =	11,8 15,0 75,6 135,5 179,7 227,9 262,3 79,2								m	
		Quellenlänge s [m] = 47,9	Lij =	30,9 16,7 14,7 14,2 13,7 13,0 12,3 13,5								dB(A)	
		Ko = 3	Lme =	DBM = 2,3 4,3 4,4 4,4 4,4 4,5 4,5 4,4									
10	320	250	2	kum Summe									
Spielplatz	1		Wandabstand b =									m	
		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-503,3 -728,7 -746,7 -684,7 -645,3 -625,5 -635,1 -707,1								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 78,7	e =	50,0 212,0 260,0 260,0 255,0 250,0 250,0 -280,0								dB(A)	
		380 250 2	d =	195,0 200,0 147,0 86,1 40,1 10,4 45,1 40,1								m	
		Quellenlänge s [m] = 60,0	Lij =	37,4 33,6 33,4 34,3 34,9 35,2 35,1 34,0								dB(A)	
		Ko = 3	Lme =	DBM = 4,2 4,4 4,4 4,4 4,3 4,3 4,3 4,4									
11			kum Summe	39,7 36,2 37,8 43,0 44,5 45,1 40,0 34,4									
Spielplatz	2		Wandabstand b =									m	
		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-431,1 -679,4 -712,8 -664,9 -638,0 -633,0 -652,6 -700,5								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 78,7	e =	81,3 -29,7 -101,1 -144,2 -173,2 -205,1 -229,8 205,1								dB(A)	
		320 190 2	d =	152,1 270,1 266,6 223,5 187,4 148,5 123,8 190,9								m	
		Quellenlänge s [m] = 84,9	Lij =	40,5 35,8 35,3 36,1 36,5 36,7 36,4 35,6								dB(A)	
		Ko = 3	Lme =	DBM = 4,0 4,3 4,4 4,3 4,3 4,3 4,3 4,3									
12			kum Summe	43,1 38,0 39,8 43,8 45,2 45,7 41,6 38,1									
Spielplatz	3		Wandabstand b =									m	
		Wandhöhe w =										m	
		z =		0								m	
		F =		-458,5 -739,4 -781,8 -738,4 -713,0 -707,1 -724,7 -625,5								m²	
		LW =	De =	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0								dB(A)	
		LW' = 78,7	e =	-165,0 -170,0 -117,0 -56,0 -10,0 40,0 75,0 -10,0								dB(A)	
		320 250 2	d =	80,1 242,0 290,0 290,0 285,0 280,0 280,0 250,0								m	
		Quellenlänge s [m] = 84,9	Lij =										
		Ko = 3	Lme =										

Quellenlänge s [m]= 60,0				Lij =	38,5	33,5	32,9	33,5	33,8	33,9	33,7	35,2	dB(A)
Ko = 3				Lme =	78,7	4,1	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	
13	218	105	0,5	kum. Summe	44,4	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	39,9	
Pkw-P.Pl. 1				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-519,3	-899,2	-988,6	-980,3	-977,3	-990,5	-1017,2	-394,9	m²
				LW =									dB(A)
				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' =	59,2								dB(A)
				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 79,2									
				d =	182,1	344,0	392,0	392,0	387,0	382,0	382,0	148,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	19,7	14,1	13,1	13,2	13,2	13,1	12,8	22,5	dB(A)
Ko = 3				Lme =									
DBM =					4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	
14	232	105	0,5	kum. Summe	44,4	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	39,9	
Pkw-P.Pl. 2				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-488,9	-865,8	-954,0	-945,3	-942,7	-956,8	-984,4	-427,9	m²
				LW =									dB(A)
				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' =	59,2								dB(A)
				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 79,2									
				d =	168,1	330,0	378,0	378,0	373,0	368,0	368,0	162,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	20,3	14,4	13,4	13,5	13,5	13,4	13,1	21,6	dB(A)
Ko = 3				Lme =									
DBM =					4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,2	
15	248	105	0,5	kum. Summe	44,5	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Pkw-P.Pl. 3				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-455,0	-827,8	-914,4	-905,3	-903,1	-918,4	-947,1	-465,9	m²
				LW =									dB(A)
				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' =	59,2								dB(A)
				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 79,2									
				d =	152,1	314,0	362,0	362,0	357,0	352,0	352,0	178,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	21,0	14,9	13,9	14,0	14,0	13,8	13,5	20,7	dB(A)
Ko = 3				Lme =									
DBM =					4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	
16	264	105	0,5	kum. Summe	44,5	40,1	40,6	44,2	45,5	46,0	42,2	40,0	
Pkw-P.Pl. 4				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-422,2	-790,0	-874,8	-865,4	-863,6	-880,1	-910,1	-504,2	m²
				LW =									dB(A)
				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' =	59,2								dB(A)
				e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 79,2									
				d =	136,1	298,0	346,0	346,0	341,0	336,0	336,0	194,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				Lij =	21,8	15,4	14,3	14,4	14,5	14,3	13,9	19,9	dB(A)
Ko = 3				Lme =									
DBM =					4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	
17	218	88	0,5	kum. Summe	44,5	40,2	40,6	44,2	45,5	46,0	42,3	40,1	
Bus-P.Pl. 1				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-374,4	-775,9	-890,9	-910,1	-929,1	-966,0	-1008,0	-552,0	m²
				LW =									dB(A)
				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' =	54,9								dB(A)
				e =	146,0	308,0	356,0	356,0	351,0	346,0	346,0	-184,0	dB(A)
				LW = 73,4									
				d =	33,3	38,3	15,7	76,1	122,1	172,1	207,0	122,1	m
Quellenlänge s [m]= 72,0				Lij =	17,5	9,9	8,5	8,2	8,0	7,6	7,1	13,4	dB(A)
Ko = 3				Lme =									
DBM =					4,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,3	
18	318	60	0,5	kum. Summe	44,5	40,2	40,6	44,2	45,5	46,0	42,3	40,1	
Bus-P.Pl. 2				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-278,0	-683,1	-809,7	-843,6	-874,6	-924,5	-974,6	-663,7	m²
				LW =									dB(A)
				De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' =	54,9								dB(A)
				e =	-111,0	-273,0	-321,0	-321,0	-316,0	-311,0	-311,0	219,0	dB(A)
				LW = 72,5									
				d =	6,7	11,0	43,2	104,1	150,1	200,1	235,0	150,1	m
Quellenlänge s [m]= 58,0				Lij =	19,7	10,3	8,5	8,1	7,7	7,1	6,5	10,5	dB(A)
Ko = 3				Lme =									
DBM =					3,7	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	
19	540	265	1	kum. Summe	44,5	40,2	40,6	44,2	45,5	46,0	42,3	40,1	
Restaurant				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m

so PZ 0 51,0		LW =		De =	-667,7	-537,6	-420,5	-276,6	-170,3	-89,0	-115,7	-1245,2	m ²
LW' =			0,0	e =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
590 265 1				d =	-165,0	-3,0	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0	-495,0	dB(A)
Quellenlänge s [m] = 50,0				Lij =	210,0	215,0	162,0	101,1	55,1	6,4	30,3	55,1	m
Ko = 3		Lme =		DBM =									dB(A)
20	217	208	1	kum. Summe	44,5	40,2	40,6	44,2	45,5	46,0	42,3	40,1	
Entsorgung Parkpl.				Wandabstand b =									m
so NZ 55,7				Wandhöhe w =									m
so NZ 0				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
so PZ 0				F =	-426,2	-813,8	-912,2	-914,5	-920,7	-944,6	-978,6	-485,5	m ²
170,2		LW =		e =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW' =			0,0	d =	121,1	181,0	147,6	90,2	45,3	-3,5	-36,4	-137,1	dB(A)
275 48 1				Lij =	120,0	270,5	333,7	354,5	365,5	377,8	389,7	137,6	m
Quellenlänge s [m] = 170,2				DBM =									dB(A)
Ko = 3		Lme =											
20	590	140	1	kum. Summe	44,5	40,2	40,6	44,2	45,5	46,0	42,3	40,1	
Kehr-Kfz 1				Wandabstand b =									m
so NZ 55				Wandhöhe w =									m
so NZ 55,5				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
so PZ 0				F =	-575,6	-344,8	-211,2	-73,2	-73,6	-189,4	-276,3	-1301,5	m ²
397,3		LW =		e =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
LW' =			69,5	d =	-130,0	-135,0	-82,0	-21,0	25,0	75,0	110,0	25,0	dB(A)
590 230 1		LW = 89,1		Lij =	190,0	28,3	20,4	20,4	15,5	10,8	10,8	520,0	m
Quellenlänge s [m] = 90,0			69,5	DBM =	28,6	34,3	40,7	51,6	53,1	42,9	37,0	20,0	dB(A)
Ko = 3		Lme =			4,3	3,9	2,7	-4,3	-8,7	2,0	3,5	4,6	
21	530	245	1	kum. Summe	44,5	41,2	43,7	52,3	53,8	47,7	43,4	40,1	
Kehr-Kfz 2				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-501,1	-520,5	-477,5	-383,1	-328,8	-311,7	-337,0	-1020,3	m ²
		LW =		e =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
		LW' =	69,5	d =	94,0	-66,8	-119,5	-125,3	-124,6	-124,3	-127,6	408,0	dB(A)
424 235 1		LW = 89,8		Lij =	177,0	197,2	148,9	88,2	42,1	9,3	43,4	9,3	m
Quellenlänge s [m] = 106,5			69,5	DBM =	30,7	30,3	31,3	33,8	35,8	36,6	35,5	23,4	dB(A)
Ko = 3		Lme =			4,2	4,3	4,2	4,0	3,8	3,6	3,8	4,5	
22				kum. Summe	44,8	41,5	43,9	52,4	53,8	48,1	44,0	40,2	
Kehr-Kfz 3				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-408,9	-581,0	-594,9	-537,6	-508,0	-505,9	-530,8	-830,3	m ²
		LW =		e =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
		LW' =	69,5	d =	99,7	-26,9	-97,1	-133,7	-157,3	-183,3	-204,3	270,7	dB(A)
380 202 1		LW = 86,9		Lij =	129,7	230,8	217,2	168,4	128,7	85,7	57,7	192,4	m
Quellenlänge s [m] = 55,0			69,5	DBM =	29,9	26,3	26,1	27,1	27,7	27,8	27,3	22,7	dB(A)
Ko = 3		Lme =			4,1	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,5	
23				kum. Summe	44,9	41,6	44,0	52,4	53,8	48,1	44,1	40,3	
Kehr-Kfz 4				Wandabstand b =									m
				Wandhöhe w =									m
				z =	0	0	0	0	0	0	0	0	m
				F =	-239,5	-574,4	-657,8	-656,3	-666,3	-700,0	-742,9	-721,7	m ²
		LW =		e =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
		LW' =	69,5	d =	51,6	-12,7	-81,1	-136,3	-175,8	-218,9	-250,6	51,6	dB(A)
318 70 1		LW = 91,1		Lij =	80,7	229,4	250,3	224,4	200,3	174,5	159,6	284,0	m
Quellenlänge s [m] = 145,8			69,5	DBM =	39,7	30,5	29,2	29,3	29,2	28,8	28,2	28,3	dB(A)
Ko = 3		Lme =			3,4	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	

Gesamt: 46,1 42,0 44,2 52,4 53,8 48,1 44,2 40,6

Beurteilungspegel L_{r,i} an den Immissionsorten

	1	2	3	4	5	6	7	8
Haus:	23	27	33 N	29	32	Cavelin 1	WE-P Nr 1	Kapelle

Immissionsrichtwerte: tags 55 55 55 55 55 55 55 45

Auftraggeber: **ITB Ingenieurbüro Timm Bergen**

Projekt: **Miniaturpark Gingst - V/E-Plan Nr. 3**

Anlage **5.3**

Berechnung der Beurteilungspegel L_{ij} an den Orten (x_i, y_i) von j Linienquellen zwischen den Endpunkten (x_j, y_j) und (x_{j+1}, y_{j+1}) nach dem Linienquellenmodell										Beurteilungszeitraum: tags so RZ		
Zahleneintragungen nur in die markierten Felder!			Aufpunktdaten:									
Quellendaten:												
Koordinaten der Quelle mit Nr. j												
x_j y_j z_j												
Höhenangaben rel. Baugrund der Anlage!												
LmE												
1												
f = 1000 Hz												
$\lambda = 0,34$ m												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
Zusatzlänge												
am Anfang am Ende												
Parkbahn 1												
LW =												
LW' = 61,7												
318 156 1												
Quellenlänge l [m] = 74,0												
Ko = 3												
Lme =												
kum. Summe												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
z =												
F =												
De =												
e =												
d =												
Lij =												
DBM =												
2												
Parkbahn 2												
LW =												
LW' = 61,7												
438 263 1												
Quellenlänge s [m] = 160,8												
Ko = 3												
Lme =												
kum. Summe												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
z =												
F =												
De =												
e =												
d =												
Lij =												
DBM =												
3												
Parkbahn 3												
LW =												
LW' = 61,7												
585 267 1												
Quellenlänge s [m] = 147,1												
Ko = 3												
Lme =												
kum. Summe												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
z =												
F =												
De =												
e =												
d =												
Lij =												
DBM =												
4												
Parkbahn 4												
LW =												
LW' = 61,7												
585 140 1												
Quellenlänge s [m] = 127,0												
Ko = 3												
Lme =												
kum. Summe												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
z =												
F =												
De =												
e =												
d =												
Lij =												
DBM =												
5												
Parkbahn 5												
LW =												
LW' = 61,7												
520 140 1												
Quellenlänge s [m] = 65,0												
Ko = 3												
Lme =												
kum. Summe												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
z =												
F =												
De =												
e =												
d =												
Lij =												
DBM =												
6												
Parkbahn 6												
LW =												
LW' = 61,7												
520 140 1												
Quellenlänge s [m] = 65,0												
Ko = 3												
Lme =												
kum. Summe												
Wandabstand $b =$												
Wandhöhe $w =$												
z =												
F =												
De =												
e =												
d =												
Lij =												
DBM =												

			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m
			F =	-487,0	-340,3	-261,8	-171,1	-162,8	-232,7	-307,6	-1189,2		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	61,7									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	-184,1	-109,8	-40,1	13,2	51,0	92,3	122,9	-208,8		dB(A)
			d =	63,7	80,5	96,7	67,1	40,5	12,3	6,7	427,4		m
			Lij =	23,4	27,1	29,3	33,4	36,3	32,8	28,8	13,8		dB(A)
			DBM =	4,2	3,9	3,6	2,9	2,0	2,8	3,6	4,6		
			kum Summe	32,8	33,5	37,2	44,0	45,5	46,2	39,6	24,6		
			Wandabstand b =										m
			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0		m
			F =	-464,1	-466,7	-428,2	-342,6	-301,2	-304,6	-343,4	-1037,8		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	61,7									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	103,7	-56,6	-110,5	-117,6	-118,0	-118,9	-123,0	413,3		dB(A)
			d =	154,0	177,9	130,9	70,3	24,3	26,6	61,2	38,8		m
			Lij =	25,8	25,5	26,8	30,2	33,8	33,5	30,4	17,7		dB(A)
			DBM =	4,2	4,2	4,1	3,7	2,8	2,9	3,6	4,5		
			kum Summe	33,6	34,2	37,6	44,1	45,8	46,4	40,1	25,4		
			Wandabstand b =										m
			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0		m
			F =	-220,9	-503,8	-576,9	-571,6	-582,1	-619,3	-665,6	-799,9		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	61,7									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	79,5	44,2	-19,0	-78,1	-121,4	-168,6	-202,6	11,0		dB(A)
			d =	38,6	196,6	230,0	214,9	198,7	181,4	172,8	319,8		m
			Lij =	35,7	24,0	22,6	22,8	22,7	22,1	21,4	19,3		dB(A)
			DBM =	2,3	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5		
			kum Summe	37,8	34,6	37,7	44,2	45,8	46,4	40,2	26,3		
			Wandabstand b =										m
			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0		m
			F =	-157,0	-555,6	-674,3	-705,3	-737,4	-791,1	-844,6	-755,3		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	61,7									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	-61,7	-221,7	-258,9	-247,4	-233,9	-219,6	-213,0	291,6		dB(A)
			d =	11,8	15,0	75,6	135,5	179,7	227,9	262,3	79,2		m
			Lij =	32,7	18,5	16,5	16,0	15,5	14,8	14,1	15,3		dB(A)
			DBM =	2,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,4		
			kum Summe	37,8	34,6	37,7	44,2	45,8	46,4	40,2	26,3		
			Wandabstand b =										m
			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0		m
			F =	-503,3	-728,7	-746,7	-684,7	-645,3	-625,5	-635,1	-707,1		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	80,5									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	50,0	212,0	260,0	260,0	255,0	250,0	250,0	-280,0		dB(A)
			d =	195,0	200,0	147,0	86,1	40,1	10,4	45,1	40,1		m
			Lij =	39,2	35,4	35,2	36,1	36,7	37,0	36,9	35,8		dB(A)
			DBM =	4,2	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,4		
			kum Summe	41,5	38,0	39,6	44,8	46,3	46,9	41,8	36,2		
			Wandabstand b =										m
			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0		m
			F =	-431,1	-679,4	-712,8	-664,9	-638,0	-633,0	-652,6	-700,5		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	80,5									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	81,3	-29,7	-101,1	-144,2	-173,2	-205,1	-229,8	205,1		dB(A)
			d =	152,1	270,1	266,6	223,5	187,4	148,5	123,8	190,9		m
			Lij =	42,3	37,6	37,1	37,9	38,3	38,5	38,2	37,4		dB(A)
			DBM =	4,0	4,3	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3		
			kum Summe	44,9	40,8	41,6	45,6	47,0	47,5	43,4	39,9		
			Wandabstand b =										m
			Wandhöhe w =										m
			z =	0	0	0	0	0	0	0	0		m
			F =	-458,5	-739,4	-781,8	-738,4	-713,0	-707,1	-724,7	-625,5		m²
			LW =										dB(A)
			LW' =	80,5									dB(A)
			De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		dB(A)
			e =	-165,0	-170,0	-117,0	-56,0	-10,0	40,0	75,0	-10,0		dB(A)
			d =	80,1	242,0	290,0	290,0	285,0	280,0	280,0	250,0		m

Quellenlänge s [m]= 60,0				80,5	Lij =	40,3	35,3	34,7	35,3	35,6	35,7	35,5	37,0	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	4,1	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	
13	218	105	0,5	kum. Summe										
Pkw-P.Pl. 1				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m
				F =										m²
				LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' = 61,0	e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 81	d =	182,1	344,0	392,0	392,0	387,0	382,0	382,0	148,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				61,0	Lij =	21,5	15,9	14,9	15,0	15,0	14,9	14,6	24,3	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	
14	232	105	0,5	kum. Summe										
Pkw-P.Pl. 2				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m
				F =										m²
				LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' = 61,0	e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 81	d =	168,1	330,0	378,0	378,0	373,0	368,0	368,0	162,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				61,0	Lij =	22,1	16,2	15,2	15,3	15,3	15,2	14,9	23,4	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	
15	248	105	0,5	kum. Summe										
Pkw-P.Pl. 3				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m
				F =										m²
				LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' = 61,0	e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 81	d =	152,1	314,0	362,0	362,0	357,0	352,0	352,0	178,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				61,0	Lij =	22,8	16,7	15,7	15,8	15,8	15,6	15,3	22,5	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	
16	264	105	0,5	kum. Summe										
Pkw-P.Pl. 4				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m
				F =										m²
				LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' = 61,0	e =	-100,0	-105,0	-52,0	9,0	55,0	105,0	140,0	55,0	dB(A)
				LW = 81	d =	136,1	298,0	346,0	346,0	341,0	336,0	336,0	194,1	m
Quellenlänge s [m]= 100,0				61,0	Lij =	23,6	17,2	16,1	16,2	16,3	16,1	15,7	21,7	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	
17	218	88	0,5	kum. Summe										
Bus-P.Pl. 1				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m
				F =										m²
				LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' = 56,7	e =	146,0	308,0	356,0	356,0	351,0	346,0	346,0	-184,0	dB(A)
				LW = 75,2	d =	33,3	38,3	15,7	76,1	122,1	172,1	207,0	122,1	m
Quellenlänge s [m]= 72,0				56,7	Lij =	19,3	11,7	10,3	10,0	9,8	9,4	8,9	15,2	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	4,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,3	
18	318	60	0,5	kum. Summe										
Bus-P.Pl. 2				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m
				F =										m²
				LW =	De =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
				LW' = 56,7	e =	-111,0	-273,0	-321,0	-321,0	-316,0	-311,0	-311,0	219,0	dB(A)
				LW = 74,3	d =	6,7	11,0	43,2	104,1	150,1	200,1	235,0	150,1	m
Quellenlänge s [m]= 58,0				56,7	Lij =	21,5	12,1	10,3	9,9	9,5	8,9	8,3	12,3	dB(A)
Ko = 3				Lme =	DBM =	3,7	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	
19	540	265	1	kum. Summe										
Restaurant				Wandabstand b =										m
				Wandhöhe w =										m
				z =										m

se R7 0 50,0				F = -667,7 -537,6 -420,5 -276,6 -170,3 -89,0 -115,7 -1245,2 m²								
LW =				De = 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 dB(A)								
LW' = 0,0				e = -165,0 -3,0 45,0 45,0 40,0 35,0 35,0 -495,0 dB(A)								
590 265 1				d = 210,0 215,0 162,0 101,1 55,1 6,4 30,3 55,1 m								
Quellenlänge s [m]= 50,0				Lij = dB(A)								
Ko = 3 Lme =				DBM =								
20	217	208	1	kum. Summe	46,3	42,0	42,4	46,0	47,3	47,8	44,1	41,9
Entsorgung Parkpl.				Wandabstand b = m								
Wandhöhe w =				m								
z =				0 0 0 0 0 0 0 0 m								
se R7 0				F = -426,2 -813,8 -912,2 -914,5 -920,7 -944,6 -978,6 -485,5 m²								
LW =				De = 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 dB(A)								
LW' = 0,0				e = 121,1 181,0 147,6 90,2 45,3 -3,5 -36,4 -137,1 dB(A)								
275 48 1				d = 120,0 270,5 333,7 354,5 365,5 377,8 389,7 137,6 m								
Quellenlänge s [m]= 170,2				Lij = dB(A)								
Ko = 3 Lme =				DBM =								
20	590	140	1	kum. Summe	46,3	42,0	42,4	46,0	47,3	47,8	44,1	41,9
Kehr-Kfz 1				Wandabstand b = m								
Wandhöhe w =				m								
z =				0 0 0 0 0 0 0 0 m								
se R7 0				F = -575,6 -344,8 -211,2 -73,2 -73,6 -189,4 -276,3 -1301,5 m²								
LW =				De = 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 dB(A)								
LW' = 0,0				e = -130,0 -135,0 -82,0 -21,0 25,0 75,0 110,0 25,0 dB(A)								
590 230 1				d = 190,0 28,3 20,4 20,4 15,5 10,8 10,8 520,0 m								
Quellenlänge s [m]= 90,0				Lij = dB(A)								
Ko = 3 Lme =				DBM =								
21	530	245	1	kum. Summe	46,3	42,0	42,4	46,0	47,3	47,8	44,1	41,9
Kehr-Kfz 2				Wandabstand b = m								
Wandhöhe w =				m								
z =				0 0 0 0 0 0 0 0 m								
se R7 0				F = -501,1 -520,5 -477,5 -383,1 -328,8 -311,7 -337,0 -1020,3 m²								
LW =				De = 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 dB(A)								
LW' = 0,0				e = 94,0 -66,8 -119,5 -125,3 -124,6 -124,3 -127,6 408,0 dB(A)								
424 235 1				d = 177,0 197,2 148,9 88,2 42,1 9,3 43,4 9,3 m								
Quellenlänge s [m]= 106,5				Lij = dB(A)								
Ko = 3 Lme =				DBM =								
22				kum. Summe	46,3	42,0	42,4	46,0	47,3	47,8	44,1	41,9
Kehr-Kfz 3				Wandabstand b = m								
Wandhöhe w =				m								
z =				0 0 0 0 0 0 0 0 m								
se R7 0				F = -408,9 -581,0 -594,9 -537,6 -508,0 -505,9 -530,8 -830,3 m²								
LW =				De = 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 dB(A)								
LW' = 0,0				e = 99,7 -26,9 -97,1 -133,7 -157,3 -183,3 -204,3 270,7 dB(A)								
380 202 1				d = 129,7 230,8 217,2 168,4 128,7 85,7 57,7 192,4 m								
Quellenlänge s [m]= 55,0				Lij = dB(A)								
Ko = 3 Lme =				DBM =								
23				kum. Summe	46,3	42,0	42,4	46,0	47,3	47,8	44,1	41,9
Kehr-Kfz 4				Wandabstand b = m								
Wandhöhe w =				m								
z =				0 0 0 0 0 0 0 0 m								
se R7 0				F = -239,5 -574,4 -657,8 -656,3 -666,3 -700,0 -742,9 -721,7 m²								
LW =				De = 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 dB(A)								
LW' = 0,0				e = 51,6 -12,7 -81,1 -136,3 -175,8 -218,9 -250,6 51,6 dB(A)								
318 70 1				d = 80,7 229,4 250,3 224,4 200,3 174,5 159,6 284,0 m								
Quellenlänge s [m]= 145,8				Lij = dB(A)								
Ko = 3 Lme =				DBM =								

Gesamt: 46,3 42,0 42,4 46,0 47,3 47,8 44,1 41,9

Beurteilungspegel L_{r,i} an den Immissionsorten

	1	2	3	4	5	6	7	8
Haus:	23	27	33 N	29	32	Cavelin 1	V/E-P Nr 1	Kapelle

Immissionsrichtwerte: tags 50 50 50 50 50 50 50 45

Linienquellenmodell der Schallausbreitung: $L = Lw' + Ko - Ds - DBM$ mit $Ds = 6 + 10 \log((u-v)/(\pi \cdot d))$ Verschiebung e (eccentricity) Querabstand d (distance) Linienquelle: Länge l $DBM = 4,8 - 20 \log(d) + 300 \cos(u/2 + v/2) / d \times \cos(u/2 + v/2)$ u, v sind die Winkel, unter denen im senkrechten Abstand d des Aufpunktes von der Linienquelle und seiner seitlichen Verschiebung e von der Linienquelle die Endpunkte der Linienquelle zu sehen sind. d, e und DBM werden angegeben.	Das Linienquellenmodell ist aus dem Algorithmus der Schallausbreitung der VDI 2714 durch Integration infinitesimaler Punktquellen auf einer Linie der Länge s (= Linienquelle mit $Lw' = Lw - 10 \log(s)$) abgeleitet. Punktquellen sind danach mit einer Quellenlänge $s = 1$ m und $Lw' = Lw$ zu programmieren, Linienquellen mit Lw' im LW'-markierten Feld und Flächenquellen als Linien im Streifen der Breite b, so daß $Lw' = Lw'' + 10 \log(b)$ in das LW''-markierte Feld einzusetzen ist. Die Linienelemente können beliebig lang sein; ihre Länge s ergibt automatisch aus den in die markierten Felder einzutragenden Koordinaten x_j, y_j (Anfang) und x_{j+1}, y_{j+1} (Ende des Elements).
--	--

Dies Schriftfeld enthält Informationen zur Handhabung der Excel-Tabelle. Sie können es beliebig verschieben und auch ausschneiden, wenn Sie es nicht mitdrucken lassen wollen.

Eine kurze Erklärung zur Theorie steht am Ende der Tabelle, Ausführliches unter 2714linq.doc.

Handhabung der Dateneingabe:

- Als Arbeitsvoraussetzung müssen Sie den Lageplan mit den Quellen, Hindernissen und Immissionspunkten auf mm-Papier kopiert haben, hier ein Koordinatenkreuz mit einer Teilung in m-Einheiten eingetragen haben, so daß jede Quelle usw. durch x- und y-Werte maßstäblich fixiert ist.
- Immissionspunkte sind mit den Koordinaten x_i, y_i und z_i (Höhe), lfd. Nr. und/oder Namen oben im Kopf der Tabelle einzutragen.
- Quellen können grundsätzlich nur als Linienquellen eingegeben werden. Das bedeutet:
Punktquellen (Kaminmündung, Ventilator, Lüftergitter) sollten mit Längen ihrer realen Dimension eingegeben werden oder mit einer Standardlänge 1 m (dann ist $Lw = Lw'$). Diese Länge kann horizontal oder vertikal verlaufen (z.B. Türöffnung - vertikal).
Linienquellen können beliebig verlaufend (horizontal: Straßen, vertikal: Wasserfall, schräg: Förderband) eingegeben werden. Die Länge ist beliebig (die Abstandsregel Länge < halber Immissionsabstand gilt hier nicht), Kummungen stückweise als Mittel von Sekante/Tangente.
Flächenquellen sind als Linienquellen darzustellen (parallel, Zickzack, als geschlossener Linienzug), möglichst die Fläche gleichmäßig belegend, im gegenseitigen Abstand der Abstandsregel.
- Je Quelle sind 6 Koordinaten in den punktierten Feldern der Spalten B (= x_j), C (= y_j), D (= z_j) einzugeben: 3 je für Anfang (neben der lfd. Quellennummer) und Ende (3 Zeilen tiefer).
 || Hinweis: wenn keine Anfangskordinaten eingetragen werden, übernimmt das Programm
 || dafür die Endkoordinaten der vorhergehenden Quelle. Dies erleichtert etwas die Programmierung fortlaufender Linienquellen (z.B. bei Straßen).
 Die Länge der Linie ("Quellenlänge") wird gleichzeitig berechnet; sie ist ein gutes Kontrollindiz.
- Die Quellstärken können **alternativ** als
 - Schalleistungspegel Lw - linienbezogener Schalleistungspegel Lw' - Emissionspegel LmE
 in die gestrichelten Felder eingegeben werden. In den ersten beiden Fällen rechnet das Programm entsprechend VDI 2714 (wobei ein eingegebener Lw automatisch in Lw' umgerechnet wird, der in Rotschrift über dem LmE -Eingabefeld erscheint und darüber in Kleinschrift der Lw zur Kontrolle); im dritten Fall wird nach RLS 90 - integriertes Teilstückverfahren, siehe 2714linq.doc - gerechnet.
- Quellenbezogen ist das Raumwinkelmaß Ko einzugeben.
- Immissionsortbezogen für jede Quelle können in die grau gefärbten Felder unter
 -- "Wandabstand b" der Abstand des Immissionspunktes zum Hindernis (Schallschutzwand, Gebäude, Wall usw.) in Richtung der jeweiligen Quelle und
 -- "Wandhöhe w" die größte Höhe des Hindernisses (Obekante, First, Krone usw.) eingetragen werden.
 Das Programm berechnet die Einfügungsdämpfung De nach VDI 2720 oder - wenn LmE -Pegel eingegeben wurden - nach RLS 90, wobei das DBM entsprechend Vorschrift subtrahiert wird. Unter VDI 2720 wird quellenartabhängig die Wellenlänge λ berücksichtigt; sie kann durch Eingeben der Frequenz f (500 Hz bei Gewerbe-, 1000 Hz bei Schienen-, 1400 Hz bei Straßengeräuschen) verändert werden (Feldgruppe oben links in der Tabelle).
Diese Einstellung gilt für alle Quellen der Tabelle!

Zur Auswertung der Ergebnisfelder

Alle Eingabe- und Ergebnisdaten einer Quelle sind im 10-zeiligen Quellenblock zusammengefaßt. Aus rechtechnischen und Platz-Gründen werden nur die notwendigsten Zwischenrechnungsdaten angegeben: die zur jeweiligen Linienquelle orthogonalen Komponenten (e, d) des Abstandsvektors s zwischen Quellenmittelpunkt und Immissionspunkt (siehe Skizze unten) und das Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß DBM sowie die Einfügungsdämpfung De . Zwischen diesen Angaben sind die Einzel-(Teil-)Schalldruckpegel L_{ij} (oder Beurteilungspegel, wenn die Schalleistungsbeurteilungspegel eingegeben wurden) von jeder Quelle für jeden Immissionsort in Fettschrift hervorgehoben. In der ersten Zeile jedes Quellenblocks in blauen Ziffern steht die kumulative (energetische) Summe aller vorstehenden Teilpegel, die am unteren Ende der Tabelle den Gesamtpegel für jeden Immissionsort darstellt.