

Ingenieurbüro Schwarting

Volker Schwarting, Dipl.-Ing. (FH)

Zur Schanze 25
D-26180 Rastede

Tel.: 04402 – 59 58 58
Mobil: 0177 –7944559
Fax: 04402 – 59 58 59
E-mail: info@ing-schwarting.de

DATUM: 24.02.2015

Energiekonzept zur Versorgung einer Neubau Wohnanlage in Nauen

Objekt:

Neubau Wohnanlage Ketziner Str.
14641 Nauen

Allgemeines zum Vorhaben:

Auf einem noch zu erschließendem Grundstück soll ein Neubauwohnprojekt mit mehreren Ein- und Mehrfamilienhäusern entstehen. Die gesamte zu erstellende Wohnfläche wird bei max. ca. 10.000 m² liegen.

Es ist angedacht die Wohn-Anlage über ein zentrales Heizhaus mit Wärme zu versorgen. Über ein kleines Wärmenetz werden die einzelnen Häuser an das Heizhaus angeschlossen. Innerhalb eines jeden Gebäudes gibt es eine Wärmeübergabestation von der das jeweilige Gebäude mit Wärme und Warmwasser versorgt wird. Die Gebäude entsprechen dem EnEV-Standard und die Belüftung findet über ein System ohne Wärmerückgewinnung statt, z.B. Fensterlüftung.

Im Folgenden werden die für dieses Konzept geschätzten Energiebedarfe aufgelistet:

Energiebedarfe (Schätzung)

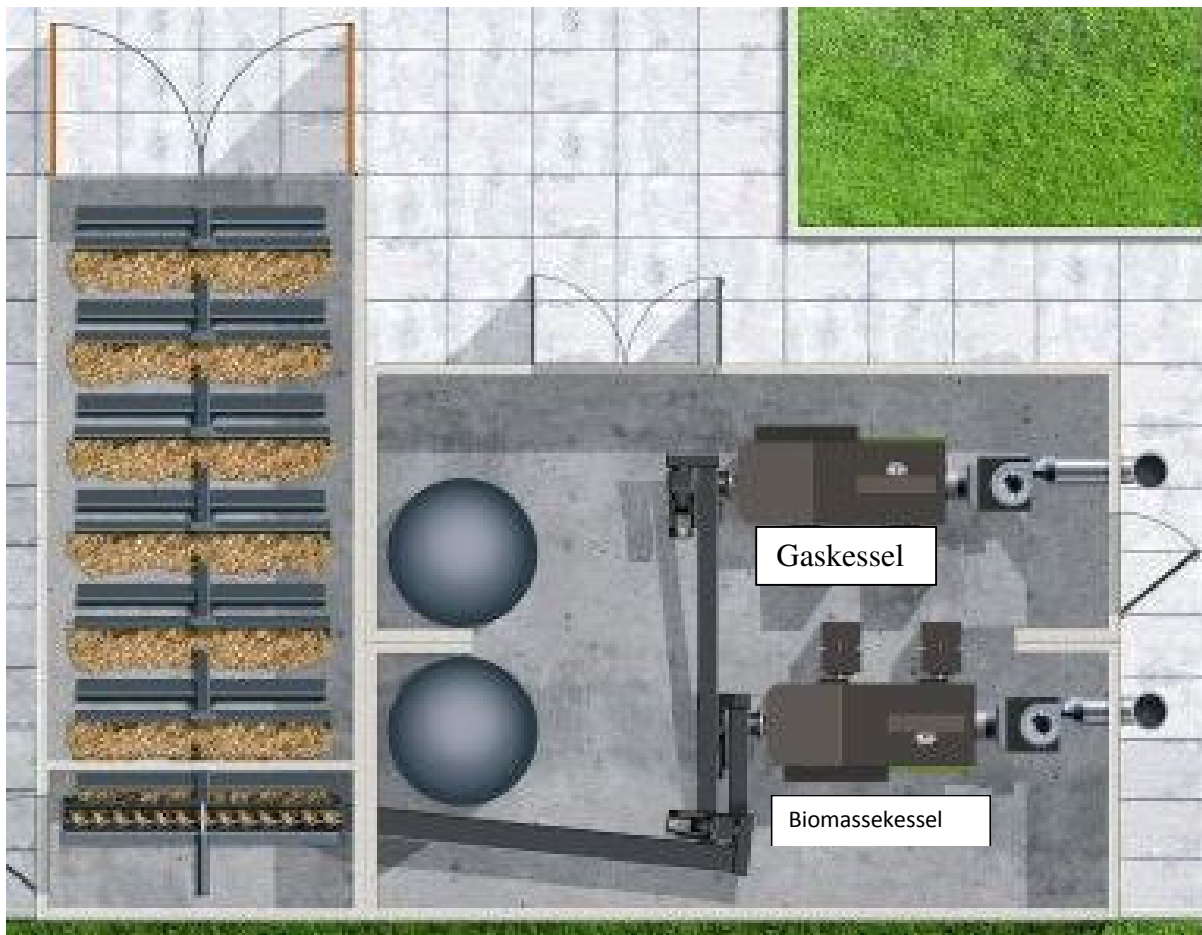
Wohnfläche max.	10.000 m ²
Energiestandard	100% EnEV
Wohneinheiten ca.	120 Stück
Personen	250
Netzlänge	550 Meter
Wärmebedarf Heizung	620 MWh
Wärmebedarf WW	240 MWh
Verluste Netz	72 MWh
	<u>932 MWh</u>

Es ist hier angedacht die wesentliche Grundlast über einem Biomassekessel (Hackschnitzel) zu decken. Die Abdeckung der Spitzenlast und als Redundanz zur Sicherheit ist ein Gaskessel angedacht. Alternativ können auch zwei Biomassekessel eingesetzt werden.

Die folgenden Größenordnungen können für die Kessel und den Brennstoffbedarf/Jahr abgeschätzt werden.

Biomassekessel	200 kW
Gaskessel	150 kW
Wärmeanteil Holz	842 MWh
Wärmeanteil Gas	90 MWh
Brennstoffbedarf Hack ca.	975 SRM
Anlieferungen/a mit 35 m ³	28 Stück

Das folgende Bild zeigt eine mögliche Anordnung von Heizhaus und Brennstoffanlieferung. Das Heizhaus hat dabei eine Größe von ca. 7mx6m. Der Brenstoffbereich von ca. 4m x 10m



Im höheren Leistungsbereich ist eine Schubboden-Raumaustragung empfehlenswert. Für Anlagen, bei denen regelmäßig große Brennstoffmengen angeliefert und gelagert werden müssen, zahlt sich diese Variante besonders aus.



Mit einem in der Landwirtschaft üblichen Anhänger können die Hackschnitzel innerhalb kürzester Zeit eingebracht werden. Dazu hat der Lagerraum eine entsprechende Höhe oder es wird das gesamte Dach aufgeschoben - der Schubboden ist dadurch befahrbar. Die Hackschnitzel können abgeschoben oder abgekippt werden.



Die Schubboden-Raumaustragung funktioniert ähnlich wie ein Rechen, der das Hackgut langsam in Richtung einer Förderschnecke schiebt. Diese versorgt dann wiederum den Heizkessel mit Brennstoff.

- stabile, hydraulisch angetriebene Rechenelemente
- bis zu 200 m³ Lagervolumen möglich
- einsetzbar in großen, rechteckigen Hackschnitzellagern

Als Alternative kann das Schubbodenlager dabei auch durch ein Lager mit zwei Wechsel Containern ersetzt werden. Die benötigte Fläche liegt dann bei ca. 6m x 8m.



Beim Schubboden-Wechselcontainer handelt es sich um zwei Abrollcontainer mit integrierter Schubboden-Raumaustragung. Die Übergabe der Hackschnitzel erfolgt vom Container über eine Andockstation an eine Förderschnecke.

- der Transportbehälter der Hackschnitzel fungiert gleichzeitig als Austragungssystem
- 37 m³ Lagerraumvolumen
- die abwechselnde Entleerung der Abrollcontainer ermöglicht einen unterbrechungsfreien Heizbetrieb
- ein zusätzlicher Lagerraum für Hackgut ist nicht notwendig

Es ist zu empfehlen die Brennstofflogistik vorab mit einem Dienstleister vor Ort abzustimmen. Dieser kann dann nicht nur die Brennstoffanlieferung, sondern auch für die Ascheentsorgung mit übernehmen.

Schalltechnische Untersuchung

zum Fluglärm Bebauungsplan
„Wohngebiet Ketziner Straße“, Stadt
Nauen



- Schallschutz
- Bau- und Raumakustik
- Erschütterungen

Messstelle nach §26, §28 BImSchG
Güteprüfstelle Schall nach DIN 4109

KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12
13086 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 44 00 87 93
Telefax: +49 (0) 30 44 00 87 95

Projektnummer:

16-014-10

Kurztitel:

Schalltechnische Untersuchung
B-Plan „Wohngebiet Ketziner Straße“

Auftraggeber:

Agro Biogas Projektentwicklungs und
Betriebsführung GmbH
Brandenburger Chaussee 19
14641 Nauen

Planungsbüro:

IGF Ingenieurgesellschaft Falkenrehde
mbH
Ketziner Straße 26
14641 Nauen

Auftrag vom:

11.03.2016

Bearbeiter:

Michael Stütz

Bericht vom:

01.09.2016

Bearbeiter
Dr.-Ing. Michael Stütz

Fachlich Verantwortlicher
Dr.-Ing. Thomas Schenk

Änderungstabelle		
Bearbeiter	Berichtsversion	Datum der Änderung

Der Verfasser des Berichtes überträgt dem Auftraggeber räumlich unbeschränkt das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung in allen derzeit bekannten Formen, die dem vorgesehenen Zweck entsprechen sowie mit allen dazu angemessenen Nebenrechten. Eine Vervielfältigung dieses Berichtes durch Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung der KSZ Ingenieurbüro GmbH gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Grundlagen der Untersuchung.....	4
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen.....	4
2.2	Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen.....	5
2.3	Beschreibung des Untersuchungsbereiches.....	6
3	Emmissionsberechnungen.....	6
4	Immissionsberechnungen.....	6
5	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung.....	7
6	Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur.....	8
7	Anhänge.....	10

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des B-Plans „Wohngebiet Ketziner Straße“ der Stadt Nauen ist die Bebauung mit Wohnhäusern sowie mit einer Alten- und Krankenpflegeschule geplant. Im Vorfeld der Planungen soll durch eine schalltechnische Untersuchung eine Aussage zur zu erwartenden Lärmbelastung innerhalb des Gebietes durch Fluglärm getroffen werden. Die Fluggeräusche werden durch den Rettungshubschrauber der Havelland Kliniken verursacht.

Die anderen auf das B-Plangebiet einwirkenden Lärmquellen wurden in der Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in 14641 Nauen (Projekt-Nr.: 11-037-01) [4] untersucht. Da der Bebauungsplan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in unmittelbarer Nachbarschaft liegt, können die Ergebnisse auch auf den Bebauungsplan „Wohngebiet Ketziner Straße“ angewandt werden.

Der Fluglärm muss jedoch neu berechnet werden, da sich die Flugrouten verändert haben.

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Entwurf der Bebauung, Stand 30.03.2016
- An- und Abflugsektoren, März 2015
- Email von Frau Holz (Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg), 13. März 2015

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Allgemeines zu Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. von Informationsgehalt oder Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt für die Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), generell als Bemessungsgröße für Geräuschimmissionen.

2.2 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen

Da es sich im vorliegenden Falle um die Lärmprognose für eine städtebauliche Planung handelt, sind die Festlegungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [1] zu berücksichtigen. Diese DIN verweist in Abschnitt 7 je nach Art der zu betrachtenden Schallquellen auf das anzuwendende Regelwerk zur Berechnung der Beurteilungspegel.

Im Beiblatt 1 dieser DIN sind Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung enthalten. Die gebietsabhängigen Orientierungswerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind in der Tabelle 1 aufgeführt. Die jeweils niedrigeren Orientierungswerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm.

Für die Bebauung im Untersuchungsgebiet wird die Einstufungen Allgemeines Wohngebiet berücksichtigt sowie ein Sondergebiet mit einer Alten- und Krankenpflegeschule. Es sind also im Falle von Allgemeinem Wohngebiet die Orientierungswerte von 55 dB(A) für den Tag und in der Nacht 45 dB(A) für Verkehr bzw. 40 dB(A) für Gewerbe heranzuziehen. Für das Sondergebiet gibt es keine Gebietseinstufung. Aus gutachterlicher Sicht wird hier ein Orientierungswert von 55 dB(A) für den Tag angesetzt. In der Nacht werden Schulen üblicher Weise nicht benutzt. Deshalb wird hier keine Schutzwürdigkeit angenommen.

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel in dB(A)	
	Tag	Nacht
Nach BauNVO		
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	<u>55</u>	<u>45</u> bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Dorf- und Mischgebiete	<u>60</u>	<u>50</u> bzw. 45
Kern- und Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
sonstige schutzbedürftige Gebiete (je nach Nutzungsart)	45 bis 65	35 bis 65

Tabelle 1: Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind keine Grenzwerte, die zwangsweise einzuhalten sind und bei deren Überschreitung bestimmte Konsequenzen vorgegeben sind. Ihre Einhaltung bzw. Unterschreitung ist jedoch gemäß BImSchG im Interesse gesunder Wohnbedingungen möglichst weitestgehend anzustreben. Bei unvermeidbaren Überschreitungen sollten Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

2.3 Beschreibung des Untersuchungsbereiches

Das B-Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand der Stadt Nauen. In östlicher Richtung auf der anderen Seite der Ketziner Straße befinden sich die Rettungswache des Arbeiter- und Samariterbundes Nauen sowie die Havelland Kliniken. Südlich der Rettungswache befindet sich der Landeplatz für die Rettungshubschrauber. Nördlich des B-Plangebietes schließt sich ein ausgedehntes Gewerbegebiet mit größeren Lagerhallen und entsprechendem Freigelände an.

Die räumliche Lage des Plangebiets ist in Anhang 1 dargestellt.

3 Emissionsberechnungen

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen beim Einsatz des Rettungshubschraubers wurden die gleichen Ansätze gewählt wie in der Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in 14641 Nauen (Projekt-Nr.: 11-037-01). Die Methodik der Fluglärmrechnung beruht auf der DIN 45684-1, welche mittlerweile veraltet ist. Dieses Vorgehen ist mit dem Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz abgestimmt worden.

Einzig die Flugrouten wurden angepasst und verlaufen folgendermaßen:

- Anflug: 094° rwN (rechtweisend Nord) und 275° rwN
- Abflug 108° rwN und 274° rwN

Während der Tagesstunden zwischen 06:00 und 22:00 Uhr finden üblicherweise nicht mehr als 2 Einsätze (jeweils Landung und Start) statt und in der Nacht höchstens 1 Einsatz (Landung und Start). Die Schallemission des Hubschraubers wurde mittels der in DIN 45684-1 für die Luftfahrzeuggruppe H 2.1 (Hubschrauber mit einer Starthöchstmasse zwischen 5 und 10 t, z. B. Bell 412) enthaltenen Oktav-Schalleistungspegel unter Annahme einer Fluggeschwindigkeit von 3 m/s berücksichtigt.

Die Lage der Gebäude, Baugrenzen und Quellen sind im Übersichtsplan im Anhang dargestellt.

4 Immissionsberechnungen

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm Soundplan in der Version 7.4. Hierfür wird ein Berechnungsmodell erstellt, das alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten

enthält. Das sind u. a. Gebäude, Immissionsorte, Beugungskanten, Höhenlinien und alle relevanten Schallquellen.

Aus der koordinatenmäßig erfassten Geometrie und weiteren Kennwerten, wie z. B. Emissionspegeln, wird dabei der Schallpegel an einem Immissionsort bestimmt. Die Schallausbreitungsberechnung wird nach ISO DIN 9613 [2] durchgeführt.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden. Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schallleistungspegel u. ä.) sowie durch die Idealisierungen der physikalischen Schallausbreitungsbedingungen innerhalb eines mathematischen Ausbreitungsmodells hervorgerufen werden. Diese Unsicherheiten liegen üblicherweise im Bereich ± 1 dB(A) bis ± 3 dB(A) (siehe auch DIN ISO 9613-2). Wesentlich bedeutsamer als die o. g. Unsicherheiten sind jedoch die Unsicherheiten, die die Schallabstrahlung der einzelnen Geräuschquellen betreffen. Zur angemessenen Berücksichtigung dieser Unsicherheiten wird deshalb bei Prognoseberechnungen üblicherweise bewusst von sehr ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretenshäufigkeit und -dauer der Quellen ausgegangen (siehe auch Erläuterungen zu den Berechnungsansätzen z. B. der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [5]).

Vorhandene Aussageunsicherheiten hinsichtlich dieser Parameter werden auf diese Weise so berücksichtigt, dass auch unter Einbeziehung der Unsicherheiten der akustischen Mess- und Berechnungsverfahren eher eine Über- statt eine Unterschätzung der Geräuschpegel eintritt (Worst-Case-Betrachtung).

5 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung

Ausschlaggebend für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung. Diese sind für den Fluglärm getrennt nach den Beurteilungszeiten Tag und Nacht im Anhang 2 dargestellt. In den Anhängen 3 und 4 sind die berechneten Schallimmissionspläne für den Fluglärm getrennt nach Tag und Nacht grafisch dargestellt. Bei den Schallimmissionsplänen gilt es zu beachten, dass vor einem Gebäude die Werte gegenüber den Einzelpunktberechnungen um bis zu 3 dB höher liegen können, da bei der Einzelpunktberechnung die Reflexion der eigenen Fassade nicht berücksichtigt wird.

In der Darstellung der Schallausbreitung als Schallimmissionsplan wird die flächenhafte Schallausbreitung innerhalb des untersuchten Gebietes grafisch durch unterschiedliche Farben symbolisiert. Die Zuordnung der Farben zu den Pegelklassen ist aus der

Legende auf der Grafik ersichtlich. Die Werte dienen nur der Orientierung, da sie für die Darstellung interpoliert wurden.

Durch den Verkehr der Rettungshubschrauber wird eine hohe Lärmbelastung im B-Plangebiet erzeugt. Tags ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 von bis zu 7 dB. Nachts ergeben sich Überschreitungen von bis zu 17 dB.

In der Begründung zum B-Plan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ steht zur Flughäufigkeit: „Nach Auskunft des Gesundheitsamtes ist mit nur ca. 2 Flugbewegungen des Rettungshubschraubers pro Woche, vornehmlich zur Tageszeit, zu rechnen.“ Die Rechenergebnisse entsprechen somit dem Worst-Case und treten nur in seltenen Fällen auf. Insbesondere nachts stellen die Überschreitungen der Orientierungswerte somit ein seltenes Ereignis dar. Unter der Annahme, dass tags nur ein Hubschrauberflug stattfindet, sinken die Schallemissionen um 3 dB. Die Überschreitungen würden am Tag somit nur noch 4 dB an einigen Orten betragen.

Eine effektive Lärminderungsmaßnahme insbesondere nachts wäre die Beschränkung auf die An- und Abflugrichtungen 94° rwN und 108° rwN, da diese nicht am Wohngebiet entlang führen. Möglichkeiten zum passiven Schallschutz bestehen im Bereich einer lärmschutztechnisch günstigen Gestaltung der Gebäudenutzungen und der Wohnungsgrundrisse. Hierbei sollten Schlafzimmer in Richtung auf die der Hubschrauber-Flugroute abgewandten Hausseiten gelegt werden.

6 Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur

- [1] **DIN 18005** „Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Stadtplanung“, Juli 2002 Beiblatt 1 zu Teil 1: „Schalltechnische Orientierungs-Werte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [2] **DIN ISO 9613** Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, 1997. Deutsches Institut für Normung, Beuth
- [3] **16. BImSchV** - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung). vom 12.

Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

- [4] **Schalltechnische Untersuchung** Bebauungsplan “Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in 14641 Nauen (Projekt-Nr.: 11-037-01)

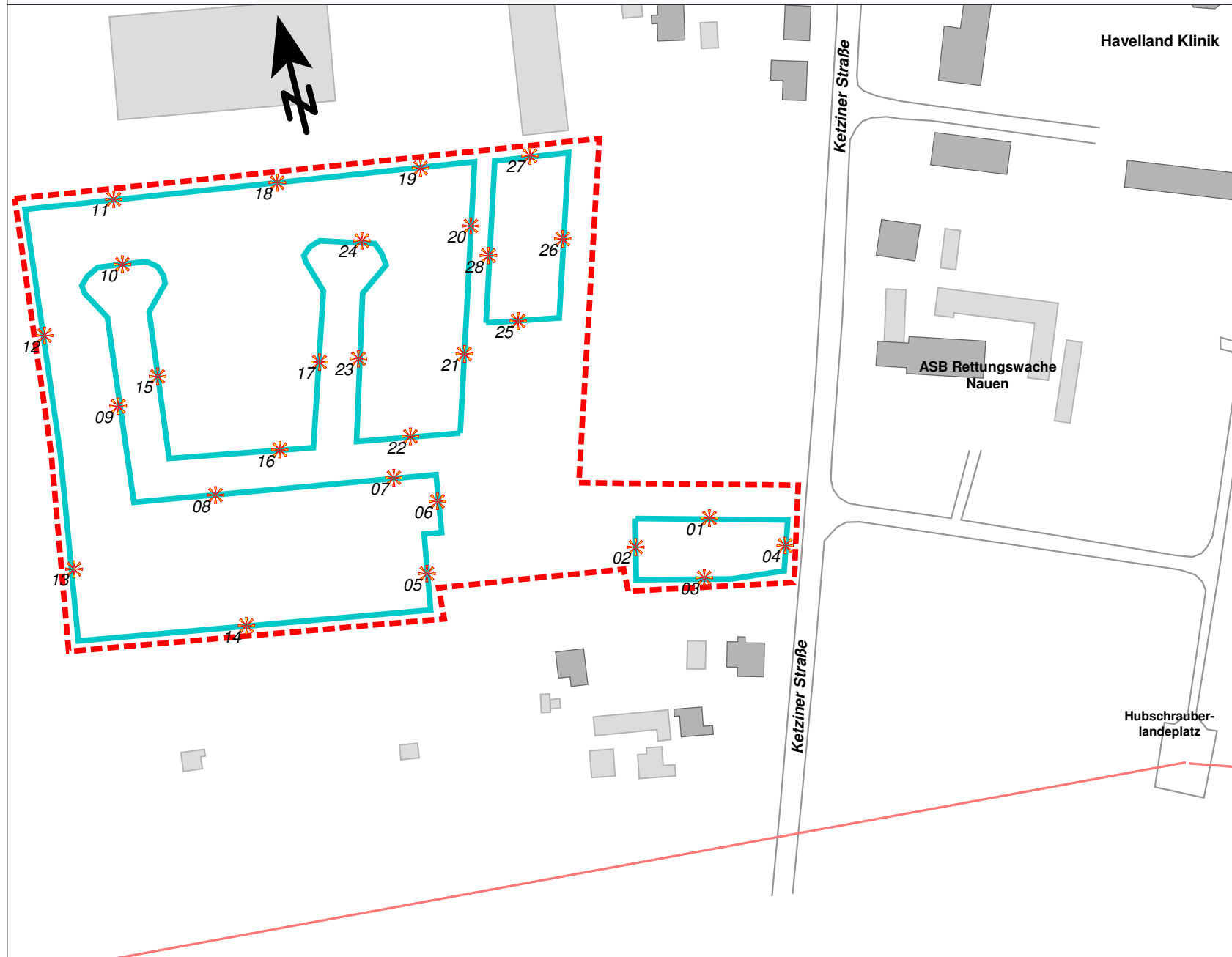
- [5] **Parkplatzlärmstudie:** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz.

7 Anhänge

Anhang 1

Lageplan

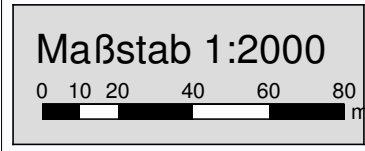
B-Plan "Wohngebiet Ketziner Straße" Nauen Lageplan



Auftraggeber/Bauherr
Agro Biogas Projektentwicklungs-
und Betriebsführung GmbH
Brandenburger Chaussee 19
14641 Nauen

Auftragnehmer
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstr. 12
13086 Berlin

- ### Zeichenerklärung
- Grenze B-Plan
 - Baugrenzen
 - Linienquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straßenkante
 - * Immissionsort



Anhang 2

Ergebnistabelle Fluglärm

Ketziner Straße Nauen

Beurteilungspegel Rettungshubschrauber

IO.-Nr.	SW	Nutzung	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01	EG	WA	55	45	60	60	5	15
01	1.OG	WA	55	45	61	61	6	16
01	2.OG	WA	55	45	61	61	6	16
02	EG	WA	55	45	60	60	5	15
02	1.OG	WA	55	45	61	61	6	16
02	2.OG	WA	55	45	61	61	6	16
03	EG	WA	55	45	61	61	6	16
03	1.OG	WA	55	45	62	62	7	17
03	2.OG	WA	55	45	62	62	7	17
04	EG	WA	55	45	61	61	6	16
04	1.OG	WA	55	45	62	62	7	17
04	2.OG	WA	55	45	62	62	7	17
05	EG	WA	55	45	60	60	5	15
05	1.OG	WA	55	45	60	60	5	15
06	EG	WA	55	45	59	59	4	14
06	1.OG	WA	55	45	60	60	5	15
06	2.OG	WA	55	45	60	60	5	15
07	EG	WA	55	45	58	58	3	13
07	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
07	2.OG	WA	55	45	59	59	4	14
08	EG	WA	55	45	58	58	3	13
08	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
09	EG	WA	55	45	57	57	2	12
09	1.OG	WA	55	45	57	57	2	12
10	EG	WA	55	45	56	56	1	11
10	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
11	EG	WA	55	45	56	56	1	11
11	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
12	EG	WA	55	45	56	56	1	11
12	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
13	EG	WA	55	45	58	58	3	13
13	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
14	EG	WA	55	45	60	60	5	15
14	1.OG	WA	55	45	61	61	6	16
15	EG	WA	55	45	56	56	1	11
15	1.OG	WA	55	45	57	57	2	12
16	EG	WA	55	45	58	58	3	13
16	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
16	2.OG	WA	55	45	59	59	4	14
17	EG	WA	55	45	57	57	2	12
17	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
17	2.OG	WA	55	45	58	58	3	13

IO.-Nr.	SW	Nutzung	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)
18	EG	WA	55	45	56	56	1	11
18	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
18	2.OG	WA	55	45	56	56	1	11
19	EG	WA	55	45	55	55	---	10
19	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
19	2.OG	WA	55	45	56	56	1	11
19	3.OG	WA	55	45	56	56	1	11
20	EG	WA	55	45	56	56	1	11
20	1.OG	WA	55	45	57	57	2	12
20	2.OG	WA	55	45	57	57	2	12
20	3.OG	WA	55	45	57	57	2	12
21	EG	WA	55	45	57	57	2	12
21	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
21	2.OG	WA	55	45	58	58	3	13
21	3.OG	WA	55	45	58	58	3	13
22	EG	WA	55	45	58	58	3	13
22	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
22	2.OG	WA	55	45	59	59	4	14
22	3.OG	WA	55	45	59	59	4	14
23	EG	WA	55	45	57	57	2	12
23	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
23	2.OG	WA	55	45	58	58	3	13
23	3.OG	WA	55	45	58	58	3	13
24	EG	WA	55	45	56	56	1	11
24	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
24	2.OG	WA	55	45	57	57	2	12
24	3.OG	WA	55	45	57	57	2	12
25	EG	SOS	55		57	57	2	
25	1.OG	SOS	55		58	58	3	
25	2.OG	SOS	55		58	58	3	
26	EG	SOS	55		56	56	1	
26	1.OG	SOS	55		57	57	2	
26	2.OG	SOS	55		57	57	2	
27	EG	SOS	55		57	57	2	
27	1.OG	SOS	55		58	58	3	
27	2.OG	SOS	55		56	56	1	
28	EG	SOS	55		56	56	1	
28	1.OG	SOS	55		57	57	2	
28	2.OG	SOS	55		57	57	2	

Legende

IO.-Nr.		Nummer Immissionsort
SW		Stockwerk
Nutzung		Gebietsnutzung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Anhang 3

Schallimmissionsplan Fluglärm Tag

B-Plan "Wohngebiet Ketziner Straße" Nauen

Schallimmissionsplan Fluglärm Beurteilungspegel Tag



Pegelwerte LrT in dB(A)

<= 35
35 <
40 <
45 <
50 <
55 <
60 <
65 <
70 <
75 <
80 <

Auftraggeber/Bauherr
 Agro Biogas Projektentwicklungs-
 und Betriebsführung GmbH
 Brandenburger Chaussee 19
 14641 Nauen

Auftragnehmer
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühningstr. 12
 13086 Berlin

- Zeichenerklärung**
- - - Grenze B-Plan
 - Baugrenzen
 - Linienquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straßenkante
 - ✱ Immissionsort

Maßstab 1:2000

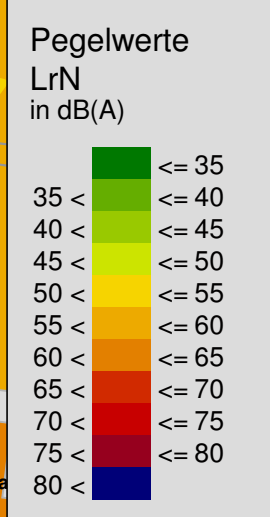
0 10 20 40 60 80 m

Anhang 4

Schallimmissionsplan Fluglärm Nacht

B-Plan "Wohngebiet Ketziner Straße" Nauen

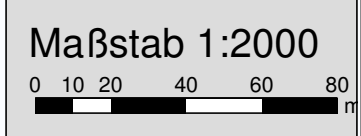
Schallimmissionsplan Fluglärm Beurteilungspegel Nacht



Auftraggeber/Bauherr
 Agro Biogas Projektentwicklungs-
 und Betriebsführung GmbH
 Brandenburger Chaussee 19
 14641 Nauen

Auftragnehmer
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühningstr. 12
 13086 Berlin

- Zeichenerklärung**
- - - Grenze B-Plan
 - Baugrenzen
 - Linienquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straßenkante
 - ✱ Immissionsort



Schalltechnische Untersuchung

zum Fluglärm Bebauungsplan
„Wohngebiet Ketziner Straße“, Stadt
Nauen



- Schallschutz
- Bau- und Raumakustik
- Erschütterungen

Messstelle nach §26, §28 BImSchG
Güteprüfstelle Schall nach DIN 4109

KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12
13086 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 44 00 87 93
Telefax: +49 (0) 30 44 00 87 95

Projektnummer:

16-014-10

Kurztitel:

Schalltechnische Untersuchung
B-Plan „Wohngebiet Ketziner Straße“

Auftraggeber:

Agro Biogas Projektentwicklungs und
Betriebsführung GmbH
Brandenburger Chaussee 19
14641 Nauen

Planungsbüro:

IGF Ingenieurgesellschaft Falkenrehde
mbH
Ketziner Straße 26
14641 Nauen

Auftrag vom:

11.03.2016

Bearbeiter:

Michael Stütz

Bericht vom:

01.09.2016

Bearbeiter
Dr.-Ing. Michael Stütz

Fachlich Verantwortlicher
Dr.-Ing. Thomas Schenk

Änderungstabelle		
Bearbeiter	Berichtsversion	Datum der Änderung

Der Verfasser des Berichtes überträgt dem Auftraggeber räumlich unbeschränkt das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung in allen derzeit bekannten Formen, die dem vorgesehenen Zweck entsprechen sowie mit allen dazu angemessenen Nebenrechten. Eine Vervielfältigung dieses Berichtes durch Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung der KSZ Ingenieurbüro GmbH gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Untersuchung	4
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen	4
2.2	Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen	5
2.3	Beschreibung des Untersuchungsbereiches	6
3	Emmissionsberechnungen	6
4	Immissionsberechnungen	6
5	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung	7
6	Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur	8
7	Anhänge	10

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des B-Plans „Wohngebiet Ketziner Straße“ der Stadt Nauen ist die Bebauung mit Wohnhäusern sowie mit einer Alten- und Krankenpflegeschule geplant. Im Vorfeld der Planungen soll durch eine schalltechnische Untersuchung eine Aussage zur zu erwartenden Lärmbelastung innerhalb des Gebietes durch Fluglärm getroffen werden. Die Fluggeräusche werden durch den Rettungshubschrauber der Havelland Kliniken verursacht.

Die anderen auf das B-Plangebiet einwirkenden Lärmquellen wurden in der Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in 14641 Nauen (Projekt-Nr.: 11-037-01) [4] untersucht. Da der Bebauungsplan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in unmittelbarer Nachbarschaft liegt, können die Ergebnisse auch auf den Bebauungsplan „Wohngebiet Ketziner Straße“ angewandt werden.

Der Fluglärm muss jedoch neu berechnet werden, da sich die Flugrouten verändert haben.

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Entwurf der Bebauung, Stand 30.03.2016
- An- und Abflugsektoren, März 2015
- Email von Frau Holz (Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg), 13. März 2015

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Allgemeines zu Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. von Informationsgehalt oder Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt für die Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), generell als Bemessungsgröße für Geräuschimmissionen.

2.2 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen

Da es sich im vorliegenden Falle um die Lärmprognose für eine städtebauliche Planung handelt, sind die Festlegungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [1] zu berücksichtigen. Diese DIN verweist in Abschnitt 7 je nach Art der zu betrachtenden Schallquellen auf das anzuwendende Regelwerk zur Berechnung der Beurteilungspegel.

Im Beiblatt 1 dieser DIN sind Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung enthalten. Die gebietsabhängigen Orientierungswerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind in der Tabelle 1 aufgeführt. Die jeweils niedrigeren Orientierungswerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm.

Für die Bebauung im Untersuchungsgebiet wird die Einstufungen Allgemeines Wohngebiet berücksichtigt sowie ein Sondergebiet mit einer Alten- und Krankenpflegeschule. Es sind also im Falle von Allgemeinem Wohngebiet die Orientierungswerte von 55 dB(A) für den Tag und in der Nacht 45 dB(A) für Verkehr bzw. 40 dB(A) für Gewerbe heranzuziehen. Für das Sondergebiet gibt es keine Gebietseinstufung. Aus gutachterlicher Sicht wird hier ein Orientierungswert von 55 dB(A) für den Tag angesetzt. In der Nacht werden Schulen üblicher Weise nicht benutzt. Deshalb wird hier keine Schutzwürdigkeit angenommen.

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel in dB(A)	
	Tag	Nacht
Nach BauNVO		
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	<u>55</u>	<u>45</u> bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Dorf- und Mischgebiete	<u>60</u>	<u>50</u> bzw. 45
Kern- und Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
sonstige schutzbedürftige Gebiete (je nach Nutzungsart)	45 bis 65	35 bis 65

Tabelle 1: Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind keine Grenzwerte, die zwangsweise einzuhalten sind und bei deren Überschreitung bestimmte Konsequenzen vorgegeben sind. Ihre Einhaltung bzw. Unterschreitung ist jedoch gemäß BImSchG im Interesse gesunder Wohnbedingungen möglichst weitestgehend anzustreben. Bei unvermeidbaren Überschreitungen sollten Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

2.3 Beschreibung des Untersuchungsbereiches

Das B-Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand der Stadt Nauen. In östlicher Richtung auf der anderen Seite der Ketziner Straße befinden sich die Rettungswache des Arbeiter- und Samariterbundes Nauen sowie die Havelland Kliniken. Südlich der Rettungswache befindet sich der Landeplatz für die Rettungshubschrauber. Nördlich des B-Plangebietes schließt sich ein ausgedehntes Gewerbegebiet mit größeren Lagerhallen und entsprechendem Freigelände an.

Die räumliche Lage des Plangebiets ist in Anhang 1 dargestellt.

3 Emissionsberechnungen

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen beim Einsatz des Rettungshubschraubers wurden die gleichen Ansätze gewählt wie in der Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in 14641 Nauen (Projekt-Nr.: 11-037-01). Die Methodik der Fluglärmrechnung beruht auf der DIN 45684-1, welche mittlerweile veraltet ist. Dieses Vorgehen ist mit dem Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz abgestimmt worden.

Einzig die Flugrouten wurden angepasst und verlaufen folgendermaßen:

- Anflug: 094° rwN (rechtweisend Nord) und 275° rwN
- Abflug 108° rwN und 274° rwN

Während der Tagesstunden zwischen 06:00 und 22:00 Uhr finden üblicherweise nicht mehr als 2 Einsätze (jeweils Landung und Start) statt und in der Nacht höchstens 1 Einsatz (Landung und Start). Die Schallemission des Hubschraubers wurde mittels der in DIN 45684-1 für die Luftfahrzeuggruppe H 2.1 (Hubschrauber mit einer Starthöchstmasse zwischen 5 und 10 t, z. B. Bell 412) enthaltenen Oktav-Schalleistungspegel unter Annahme einer Fluggeschwindigkeit von 3 m/s berücksichtigt.

Die Lage der Gebäude, Baugrenzen und Quellen sind im Übersichtsplan im Anhang dargestellt.

4 Immissionsberechnungen

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm Soundplan in der Version 7.4. Hierfür wird ein Berechnungsmodell erstellt, das alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten

enthält. Das sind u. a. Gebäude, Immissionsorte, Beugungskanten, Höhenlinien und alle relevanten Schallquellen.

Aus der koordinatenmäßig erfassten Geometrie und weiteren Kennwerten, wie z. B. Emissionspegeln, wird dabei der Schallpegel an einem Immissionsort bestimmt. Die Schallausbreitungsberechnung wird nach ISO DIN 9613 [2] durchgeführt.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden. Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schallleistungspegel u. ä.) sowie durch die Idealisierungen der physikalischen Schallausbreitungsbedingungen innerhalb eines mathematischen Ausbreitungsmodells hervorgerufen werden. Diese Unsicherheiten liegen üblicherweise im Bereich ± 1 dB(A) bis ± 3 dB(A) (siehe auch DIN ISO 9613-2). Wesentlich bedeutsamer als die o. g. Unsicherheiten sind jedoch die Unsicherheiten, die die Schallabstrahlung der einzelnen Geräuschquellen betreffen. Zur angemessenen Berücksichtigung dieser Unsicherheiten wird deshalb bei Prognoseberechnungen üblicherweise bewusst von sehr ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretenshäufigkeit und -dauer der Quellen ausgegangen (siehe auch Erläuterungen zu den Berechnungsansätzen z. B. der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [5]).

Vorhandene Aussageunsicherheiten hinsichtlich dieser Parameter werden auf diese Weise so berücksichtigt, dass auch unter Einbeziehung der Unsicherheiten der akustischen Mess- und Berechnungsverfahren eher eine Über- statt eine Unterschätzung der Geräuschpegel eintritt (Worst-Case-Betrachtung).

5 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung

Ausschlaggebend für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung. Diese sind für den Fluglärm getrennt nach den Beurteilungszeiten Tag und Nacht im Anhang 2 dargestellt. In den Anhängen 3 und 4 sind die berechneten Schallimmissionspläne für den Fluglärm getrennt nach Tag und Nacht grafisch dargestellt. Bei den Schallimmissionsplänen gilt es zu beachten, dass vor einem Gebäude die Werte gegenüber den Einzelpunktberechnungen um bis zu 3 dB höher liegen können, da bei der Einzelpunktberechnung die Reflexion der eigenen Fassade nicht berücksichtigt wird.

In der Darstellung der Schallausbreitung als Schallimmissionsplan wird die flächenhafte Schallausbreitung innerhalb des untersuchten Gebietes grafisch durch unterschiedliche Farben symbolisiert. Die Zuordnung der Farben zu den Pegelklassen ist aus der

Legende auf der Grafik ersichtlich. Die Werte dienen nur der Orientierung, da sie für die Darstellung interpoliert wurden.

Durch den Verkehr der Rettungshubschrauber wird eine hohe Lärmbelastung im B-Plangebiet erzeugt. Tags ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 von bis zu 7 dB. Nachts ergeben sich Überschreitungen von bis zu 17 dB.

In der Begründung zum B-Plan „Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ steht zur Flughäufigkeit: „Nach Auskunft des Gesundheitsamtes ist mit nur ca. 2 Flugbewegungen des Rettungshubschraubers pro Woche, vornehmlich zur Tageszeit, zu rechnen.“ Die Rechenergebnisse entsprechen somit dem Worst-Case und treten nur in seltenen Fällen auf. Insbesondere nachts stellen die Überschreitungen der Orientierungswerte somit ein seltenes Ereignis dar. Unter der Annahme, dass tags nur ein Hubschrauberflug stattfindet, sinken die Schallemissionen um 3 dB. Die Überschreitungen würden am Tag somit nur noch 4 dB an einigen Orten betragen.

Eine effektive Lärminderungsmaßnahme insbesondere nachts wäre die Beschränkung auf die An- und Abflugrichtungen 94° rwN und 108° rwN, da diese nicht am Wohngebiet entlang führen. Möglichkeiten zum passiven Schallschutz bestehen im Bereich einer lärmschutztechnisch günstigen Gestaltung der Gebäudenutzungen und der Wohnungsgrundrisse. Hierbei sollten Schlafzimmer in Richtung auf die der Hubschrauber-Flugroute abgewandten Hausseiten gelegt werden.

6 Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur

- [1] **DIN 18005** „Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Stadtplanung“, Juli 2002 Beiblatt 1 zu Teil 1: „Schalltechnische Orientierungs-Werte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [2] **DIN ISO 9613** Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, 1997. Deutsches Institut für Normung, Beuth
- [3] **16. BImSchV** - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung). vom 12.

Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

- [4] **Schalltechnische Untersuchung** Bebauungsplan “Gesundheits- und Seniorenwohnpark Nauen“ in 14641 Nauen (Projekt-Nr.: 11-037-01)

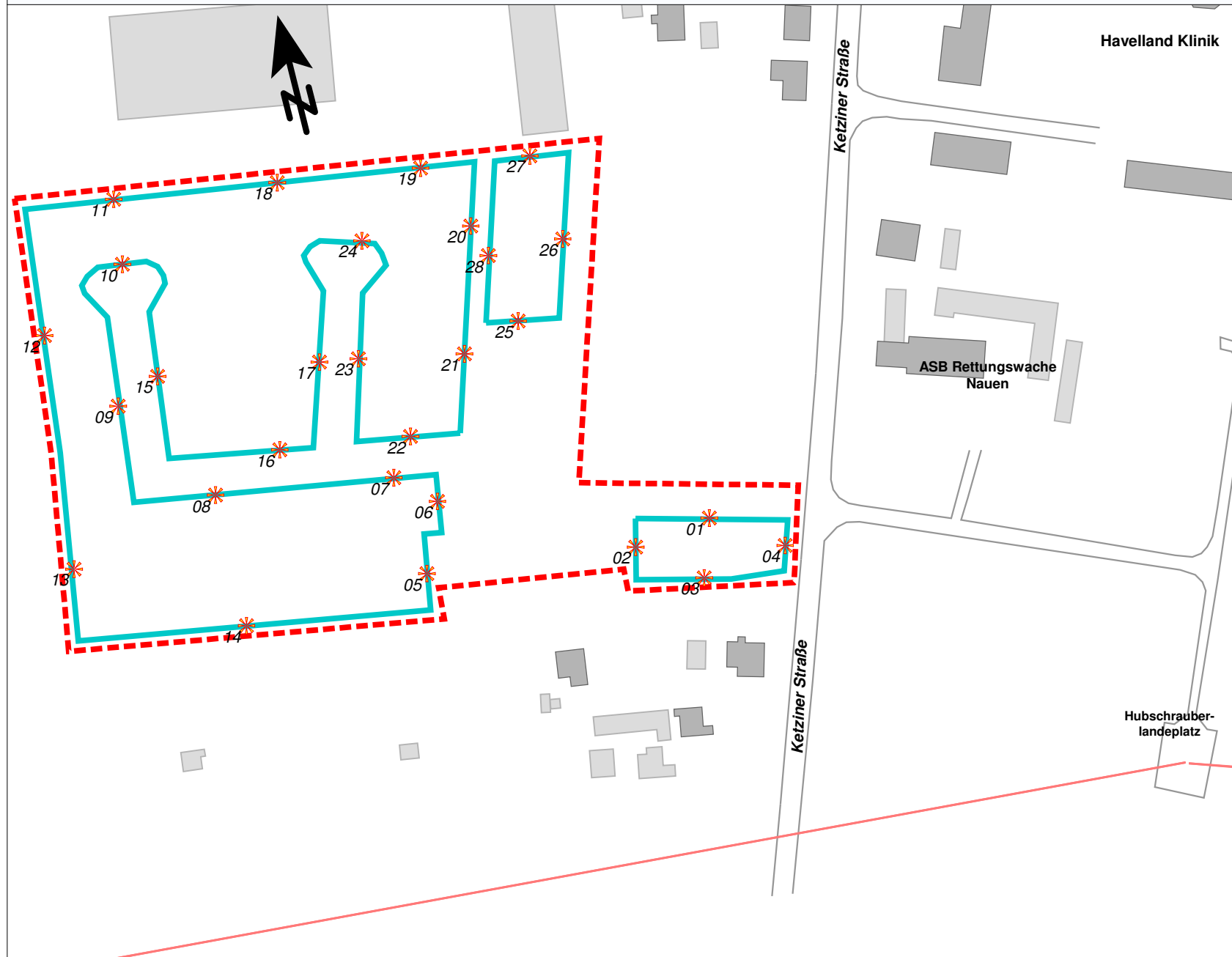
- [5] **Parkplatzlärmstudie:** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz.

7 Anhänge

Anhang 1

Lageplan

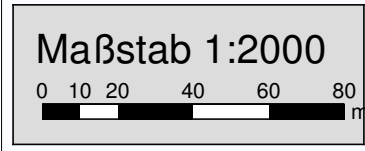
B-Plan "Wohngebiet Ketziner Straße" Nauen Lageplan



Auftraggeber/Bauherr
Agro Biogas Projektentwicklungs-
und Betriebsführung GmbH
Brandenburger Chaussee 19
14641 Nauen

Auftragnehmer
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstr. 12
13086 Berlin

- ### Zeichenerklärung
- Grenze B-Plan
 - Baugrenzen
 - Linienquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straßenkante
 - * Immissionsort



Anhang 2

Ergebnistabelle Fluglärm

Ketziner Straße Nauen

Beurteilungspegel Rettungshubschrauber

IO.-Nr.	SW	Nutzung	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01	EG	WA	55	45	60	60	5	15
01	1.OG	WA	55	45	61	61	6	16
01	2.OG	WA	55	45	61	61	6	16
02	EG	WA	55	45	60	60	5	15
02	1.OG	WA	55	45	61	61	6	16
02	2.OG	WA	55	45	61	61	6	16
03	EG	WA	55	45	61	61	6	16
03	1.OG	WA	55	45	62	62	7	17
03	2.OG	WA	55	45	62	62	7	17
04	EG	WA	55	45	61	61	6	16
04	1.OG	WA	55	45	62	62	7	17
04	2.OG	WA	55	45	62	62	7	17
05	EG	WA	55	45	60	60	5	15
05	1.OG	WA	55	45	60	60	5	15
06	EG	WA	55	45	59	59	4	14
06	1.OG	WA	55	45	60	60	5	15
06	2.OG	WA	55	45	60	60	5	15
07	EG	WA	55	45	58	58	3	13
07	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
07	2.OG	WA	55	45	59	59	4	14
08	EG	WA	55	45	58	58	3	13
08	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
09	EG	WA	55	45	57	57	2	12
09	1.OG	WA	55	45	57	57	2	12
10	EG	WA	55	45	56	56	1	11
10	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
11	EG	WA	55	45	56	56	1	11
11	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
12	EG	WA	55	45	56	56	1	11
12	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
13	EG	WA	55	45	58	58	3	13
13	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
14	EG	WA	55	45	60	60	5	15
14	1.OG	WA	55	45	61	61	6	16
15	EG	WA	55	45	56	56	1	11
15	1.OG	WA	55	45	57	57	2	12
16	EG	WA	55	45	58	58	3	13
16	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
16	2.OG	WA	55	45	59	59	4	14
17	EG	WA	55	45	57	57	2	12
17	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
17	2.OG	WA	55	45	58	58	3	13

IO.-Nr.	SW	Nutzung	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)
18	EG	WA	55	45	56	56	1	11
18	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
18	2.OG	WA	55	45	56	56	1	11
19	EG	WA	55	45	55	55	---	10
19	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
19	2.OG	WA	55	45	56	56	1	11
19	3.OG	WA	55	45	56	56	1	11
20	EG	WA	55	45	56	56	1	11
20	1.OG	WA	55	45	57	57	2	12
20	2.OG	WA	55	45	57	57	2	12
20	3.OG	WA	55	45	57	57	2	12
21	EG	WA	55	45	57	57	2	12
21	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
21	2.OG	WA	55	45	58	58	3	13
21	3.OG	WA	55	45	58	58	3	13
22	EG	WA	55	45	58	58	3	13
22	1.OG	WA	55	45	59	59	4	14
22	2.OG	WA	55	45	59	59	4	14
22	3.OG	WA	55	45	59	59	4	14
23	EG	WA	55	45	57	57	2	12
23	1.OG	WA	55	45	58	58	3	13
23	2.OG	WA	55	45	58	58	3	13
23	3.OG	WA	55	45	58	58	3	13
24	EG	WA	55	45	56	56	1	11
24	1.OG	WA	55	45	56	56	1	11
24	2.OG	WA	55	45	57	57	2	12
24	3.OG	WA	55	45	57	57	2	12
25	EG	SOS	55		57	57	2	
25	1.OG	SOS	55		58	58	3	
25	2.OG	SOS	55		58	58	3	
26	EG	SOS	55		56	56	1	
26	1.OG	SOS	55		57	57	2	
26	2.OG	SOS	55		57	57	2	
27	EG	SOS	55		57	57	2	
27	1.OG	SOS	55		58	58	3	
27	2.OG	SOS	55		56	56	1	
28	EG	SOS	55		56	56	1	
28	1.OG	SOS	55		57	57	2	
28	2.OG	SOS	55		57	57	2	

Legende

IO.-Nr.		Nummer Immissionsort
SW		Stockwerk
Nutzung		Gebietsnutzung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Anhang 3

Schallimmissionsplan Fluglärm Tag

B-Plan "Wohngebiet Ketziner Straße" Nauen

Schallimmissionsplan Fluglärm Beurteilungspegel Tag



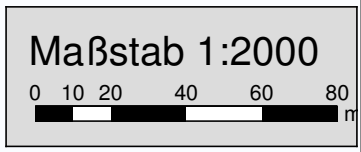
Pegelwerte LrT in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Auftraggeber/Bauherr
 Agro Biogas Projektentwicklungs-
 und Betriebsführung GmbH
 Brandenburger Chaussee 19
 14641 Nauen

Auftragnehmer
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühningstr. 12
 13086 Berlin

- Zeichenerklärung**
- - - Grenze B-Plan
 - Baugrenzen
 - Linienquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straßenkante
 - ✱ Immissionsort



Anhang 4

Schallimmissionsplan Fluglärm Nacht

B-Plan "Wohngebiet Ketziner Straße" Nauen

Schallimmissionsplan Fluglärm Beurteilungspegel Nacht



Auftraggeber/Bauherr
 Agro Biogas Projektentwicklungs-
 und Betriebsführung GmbH
 Brandenburger Chaussee 19
 14641 Nauen

Auftragnehmer
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühningstr. 12
 13086 Berlin

- Zeichenerklärung**
- - - Grenze B-Plan
 - Baugrenzen
 - Linienquelle
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straßenkante
 - ✱ Immissionsort

