

Hamburg, 07.10.2014
TNU-UBS-HH / Mi

Schalltechnische Stellungnahme zum Betrieb einer zusätzlichen Werkstatthalle beim Betrieb KOPA in Kuddewörde

Auftraggeber: KOPA Forstmaschinen Handels- und
Reparatur GmbH
Drosseleck 21
22958 Kuddewörde

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000649785/114UBS121

Umfang des Berichtes: 19 Seiten, 2 Anhänge

Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Michalke
Tel.: 040/8557-2551
E-Mail: cmichalke@tuev-nord.de

Dipl.-Phys. J. Melchert
Tel.: 040/8557-2125
E-Mail: jmelchert@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung.....	3
1 Aufgabenstellung	4
2 Örtliche Gegebenheiten	4
3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen.....	5
3.1 Beurteilungsgrundlagen gemäß TA Lärm vom 26.08.1998.....	5
4 Allgemeine Betriebsangaben.....	9
5 Geräuschemissionen.....	11
5.1 Geräuschemission der neuen Werkstatthalle	11
5.2 Geräuschemission der wesentlichen Schallquellen	11
6 Beurteilung der Geräusche	14
6.1 Beurteilungspegel Tag	14
6.2 Spitzenpegel	16
6.3 Geräuscheinwirkung des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen	16
7 Voraussetzungen	18
8 Angaben zur Qualität der Ergebnisse.....	18
9 Quellenverzeichnis.....	19

Anhänge:

- Anhang 1 Betriebslageplan
- Anhang 2 Grundriss und Schnitte neue Halle

Zusammenfassung

Die KOPA Forstmaschinen Handels- und Reparatur GmbH beauftragte uns mit einem schalltechnischen Prognosegutachten zum geplanten Bau einer Werkstatthalle. Die Firma beabsichtigt ihren vorhandenen Betrieb in Kuddewörde, Drosseleck 21, durch die zusätzliche Werkstatthalle zu erweitern. Außerdem wurde in diesem Jahr die 2. Auffahrt von der Möllnerstr. ausgebaut. Ziel des vorliegenden Prognosegutachtens ist es, zu prüfen, ob der zulässige Immissionsrichtwert der TA Lärm während der Tageszeit durch die Beurteilungspegel des Betriebsgeräusches nach der geplanten Betriebserweiterung eingehalten werden. Die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft des Betriebes wurden durch Berechnung gewonnen.

Die Untersuchung liefert folgende Ergebnisse:

Die Ermittlung der Schallimmissionen auf der Grundlage der in dem Kapitel 6 genannten Schallemissionen zeigt, dass der Immissionsrichtwert 60 dB(A) tags für gemischte Gebiete durch den Gesamtbetrieb um wenigstens 1 dB(A) und durch die neue Halle um 15 dB(A) unterschritten wird. Hauptgeräuschquellen sind am IP2 und 3 die Gabelstapler.

Im vorliegenden Fall liegen die Beurteilungspegel der neuen Halle mehr als 10 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Damit trägt die zu beurteilende Halle im Sinne der Nr. 2.2 TA Lärm nicht mehr relevant zum Beurteilungspegel bei.

Die Anforderungen der TA Lärm werden daher an allen Immissionsorten erfüllt.

Nachts findet kein Betrieb statt.

Dipl.-Ing. C. Michalke

Dipl.-Ing. J. Melchert

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Aufgabenstellung

Die KOPA Forstmaschinen Handels- und Reparatur GmbH beauftragte uns mit einem schalltechnischen Prognosegutachten zum geplanten Bau einer Werkstatthalle. Die Firma beabsichtigt ihren vorhandenen Betrieb in Kuddewörde, Drosseleck 21, durch die zusätzliche Werkstatthalle zu erweitern. Außerdem wurde in diesem Jahr die 2. Auffahrt von der Möllnerstr. ausgebaut. Ziel des vorliegenden Prognosegutachtens ist es, zu prüfen, ob der zulässige Immissionsrichtwert während der Tageszeit durch die Beurteilungspegel des Betriebsgeräusches nach der geplanten Betriebs-erweiterung eingehalten werden. Die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft des Betriebes wurden durch Berechnung gewonnen.

2 Örtliche Gegebenheiten

Die örtlichen Verhältnisse sind aus dem Lageplan in Anhang 1 zu ersehen.

Entlang der nördlichen Betriebsgrenze wurde eine 3 - 4 m hohe Lärmschutzwand errichtet.

Die im Norden an das Betriebsgelände angrenzende Wohnnachbarschaft (*mit Immissionsorte IP1 bis IP5*) ist gemäß F-Plan von Kuddewörde als gemischte Baufläche einzustufen. Ein Auszug aus dem F-Plan wurde bei der Gemeinde Kuddewörde eingeholt und ist im folgenden Bild 1 dargestellt. Das Gelände ist relativ eben und wird über zwei Zu- und Abfahrten erschlossen. Die Hauptzu- und Abfahrt befindet sich auf der Westseite des Betriebsgrundstückes. Über diese Zu- und Abfahrt wird ca. 90% des betrieblichen Verkehrs abgewickelt. Die restlichen Fahrten finden über die Zu- und Abfahrt zum Drosseleck auf der Ostseite des Betriebes statt.



Bild 1: Auszug aus dem F-Plan Kuddewörde (in Kraft getreten am 16.05.2006). Das Betriebsgelände der Firma KOOP-KOPA (rot schraffierte Fläche) befindet sich in der Mischbaufläche des F-Planes (gelb schraffierte Fläche).

Entsprechend der vorhandenen Ausweisung sind den im Anhang 1 gekennzeichneten Immissionsorten folgende Immissionsrichtwerte zuzuordnen.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte

Immissionsorte	Lage der Immissionsorte	F-, B-Plan	Ausweisung	Immissionsrichtwerte	
				tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	Drosseleck 15 Ost	F-Plan	MI	60	45
IP2	Drosseleck 15 West	F-Plan	MI	60	45
IP3	Möllner Straße 21 a	F-Plan	MI	60	45
IP4	Drosseleck 11	F-Plan	MI	60	45
IP5	Drosseleck 10	F-Plan	MI	60	45

Benachbarte Betriebe, die eine relevante Geräuschvorbelastung gemäß TA Lärm verursachen, wurden nicht festgestellt.

3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

3.1 Beurteilungsgrundlagen gemäß TA Lärm vom 26.08.1998

Beim Betrieb von technischen Anlagen ist dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß dem Vorsorgegrundsatz Rechnung zu tragen. Die Grundsätze zur Beurteilung der Geräusche für technische Anlagen sind in der TA Lärm dargelegt.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nach der TA Lärm vorbehaltlich einiger Sonderregelungen sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch Gewerbelärm am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Gesamtbelastung ist die Belastung, welche durch alle technischen Anlagen hervorgerufen wird. Sie beinhaltet die Vorbelastung durch Anlagen vor Errichtung einer neu zu beurteilenden Anlage sowie die durch diese Anlage hervorgerufene Zusatzbelastung.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage werden die Flächen gerechnet, in denen die Geräusche einer Anlage Beurteilungspegel verursachen, welche weniger als 10 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten liegen (Pkt. 2.2 der TA Lärm).

Nach Punkt 3.2.1 TA Lärm darf in der Regel auch bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung die Genehmigung einer neuen Anlage nicht versagt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Beurteilungspegel und -zeiten

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach der TA Lärm anhand von Beurteilungspegeln. Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Sie sind auf die Beurteilungszeit für die Tages- und Nachtzeit zu beziehen. Als Bezugszeitraum für die Tageszeit gilt der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen. Die Tonhaltigkeit eines Geräusches kann auch messtechnisch bestimmt werden (DIN 45681).

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Bei Prognosen ist für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Bei Geräuschimmissionsmessungen ergibt sich der Impulzzuschlag K_I für die jeweilige Teilzeit aus der Differenz der nach dem Takt-Maximalpegelverfahren gemessenen Mittelungspegel und den äquivalenten Dauerschallpegeln:

$$K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq} \quad [dB]$$

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitzuschlag)

Für folgende Zeiten ist in Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie in Gebieten mit höherer Schutzbedürftigkeit bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

an Werktagen (Mo- Sa):	06:00 Uhr bis 07:00 Uhr
	20:00 Uhr bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 Uhr bis 09:00 Uhr
	13:00 Uhr bis 15:00 Uhr
	20:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Nach der TA Lärm ist von einem bestimmungsgemäßen Betrieb an einem Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird. Die Immissionsrichtwerte (IRW) betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 und 6.3 TA Lärm

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb				seltene Ereignisse ¹⁾			
	IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen		IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB (A)							
Industriegebiete	70	70	100	90	Einzelfallprüfung			
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kern-, Dorf-, und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60				
Reine Wohngebiete	50	35	80	55				
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55				

1) gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm „...Bei seltenen Ereignissen, die an bis zu 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Industriegebieten außen tags 70 dB(A), nachts 55 dB(A).

Meteorologiekorrektur C_{met}

Die verschiedenen Witterungsbedingungen sind gemäß DIN ISO 9613-2 Gleichung 6 durch die Meteorologiekorrektur C_{met} zu berücksichtigen. Die Korrektur ist umso größer, je geringer der Zeitanteil während eines Jahres ist, in dem das Anlagengeräusch am Immissionsort ohne wesentliche Abschwächung durch Witterungseinflüsse einwirkt.

Bei Abständen bis zu 100 m ist die Meteorologiekorrektur in der Regel gleich Null. Korrekturwerte von 2 bis 3 dB werden nur selten überschritten. Hierdurch wird ein Langzeit-Beurteilungspegel gebildet, der ggf. unter dem Beurteilungspegel für Mitwindsituationen liegt.

Tieffrequente Geräusche

Nach Punkt 7.3 der TA Lärm ist für Geräusche mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen an schützenswerten Nutzungen bestehen.

Schädliche Umwelteinwirkungen können jedoch im Einzelfall insbesondere auftreten, wenn in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern deutlich wahrnehmbare tieffrequente Geräusche festzustellen sind. Einen Hinweis auf das Vorhandensein tieffrequenter Geräusche liefert nach Punkt A.1.5 der TA Lärm die Differenz zwischen den C- und A-bewerteten Schalldruckpegeln (Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq} > 20$ dB).

Für die messtechnische Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche verweist die TA Lärm unter Nr. A.1.5 auf die DIN 45680. Ein Prognoseverfahren ist nicht eingeführt.

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm stellt in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzungen sicher. Bei durchschnittlicher spektraler Zusammensetzung der Geräusche ist ein ausreichender Immissionsschutz für Innenräume i.d.R. gewährleistet.

Enthält ein Geräusch ausgeprägte Anteile im tieffrequenten Bereich, kann nicht verlässlich abgeschätzt werden, ob und unter welchen Bedingungen in den Gebäuden erhebliche Belästigungen vermieden werden. Zum Einen liegen für den tieffrequenten Bereich kaum Daten über die Schalldämm-Maße von Außenbauteilen vor, zum Anderen können Resonanzphänomene zu Pegelerhöhungen in Innenräumen führen. Deshalb sind messtechnische Ermittlungen in betroffenen Räumen erforderlich.

Ab welchem Wert eines Außenlärmpegels im tieffrequenten Bereich die Unterschreitung der Hörschwellenpegel im Innenbereich gewährleistet ist, kann derzeit nicht sicher beantwortet werden. Bei einer Einhaltung bzw. Unterschreitung der linearen Hörschwellenpegel bereits außen vor einem Gebäude ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mit dem Auftreten belästigender tieffrequenter Geräusche in Innenräumen zu rechnen.

Ausnahmeregelung für Notsituationen

Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist, dürfen die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Ein betrieblicher Notstand ist ein ungewöhnliches, nicht voraussehbares, vom Willen des Betreibers unabhängiges und plötzlich eintretendes Ereignis, das die Gefahr eines unverhältnismäßigen Schadens mit sich bringt.

4 Allgemeine Betriebsangaben

Auf dem Betriebsgelände in Kuddewörde befinden sich die Firmen "Johannes KOPA Fahrzeugbau – Ladekrane -"; "KOPA - Bremsendienst GmbH" und "Kopa – Forstmaschinen Handels- und Reparatur-GmbH".

In den Betrieben wird in der Regel nur tags in der Zeit zwischen 07.30 und 16.30 Uhr gearbeitet. In Ausnahmefällen kann sich bei dringenden Reparaturen die Betriebszeit auch vereinzelt mal 06.30 von bis 20.00 Uhr ausdehnen.

In den Betrieben sind z. Z. insgesamt 30 Mitarbeiter beschäftigt.

Vorhandener Betrieb:

Fahrzeugbau- und Reparaturhalle

Auf dem Betriebsgelände befinden sich z. Z. zwei große Hallen in denen Reparaturarbeiten und Fahrzeugaufbauten stattfinden. Die beiden Hallen sind durch ein Lagergebäude für Ersatzteile miteinander verbunden.

Zur Ermittlung des Geräuschbeitrages der beiden Hallen wurden am 30.10.2006 vom TÜV Nord in den Hallen Schallpegelmessungen vorgenommen. Die Messungen erfolgten in der Fahrzeugbauhalle und in der Reparaturhalle jeweils im Nahbereich der Tore. In der Fahrzeugbauhalle wurde ein Innenpegel von 83 dB(A) und in der Reparaturhalle von 80 dB(A) ermittelt (*jeweils als Mittelungspegel $L_{A_{Teq}}$ gemessen*). Bei den Messungen wurde nach Auskunft des Betriebes normal gearbeitet. Bei der Besichtigung des Betriebes am 30.09.2014 wurden erneut Schallpegelmessungen in den Hallen durchgeführt. Hier wurden Mittelungspegel $L_{A_{Teq}}$ von 76 und 77 dB(A) gemessen. Für die Untersuchung werden die höheren 2006 gemessenen Mittelungspegel zu Grunde gelegt.

Die Tore stellen die wesentlichen Geräuschquellen der Hallen dar. Nach Auskunft des Betriebes stehen die Tore der Fahrzeugbau- und Reparaturhalle an warmen Tagen ganztägig offen. Die Geräuschabstrahlungen der Wände der beiden vorhandenen Hallen und der Dächer sind gegenüber den geöffneten Hallentoren von untergeordneter Bedeutung und tragen nicht relevant zur Geräuschimmission in der Nachbarschaft bei. Die Wände und Dächer bleiben daher bei der Untersuchung unberücksichtigt.

Für die Untersuchung wird davon ausgegangen, dass in der Fahrzeugbau- und Reparaturhalle jeweils 8 Stunden pro Tag laute Arbeiten stattfinden.

Fahrzeugbewegungen im Freien

Die Hauptzufahrt liegt an der Möllner Straße und wurde in der Kurve ausgebaut. Nach Angaben des Betriebes ist jedoch nicht mit zusätzlichem Lkw Verkehr zu rechnen. Wir setzen daher wie 2006 28 Lkw =56 Lkw-Bewegungen an Spitzentagen an. Über die Ostzufahrt verkehren wie 2006 2 Forstmaschinen und ein Tieflader.

Auf dem Betriebsgelände im Freien entstehen Geräusche durch Fahrzeugbewegungen (Rangieren, An- und Abfahrten usw.), Kundenvorfürungen und durch Probeläufe. Die Bereiche auf denen die Geräusche im Wesentlichen entstehen sind im Lageplan (Anhang 1) gekennzeichnet. Die Geräuschemissionen dieser Vorgänge wurden durch Schallpegelmessungen auf dem Betriebsgelände am 30.10.2006 messtechnisch ermittelt. Zusätzlich wurden Erfahrungswerte und Literaturangaben für die Rangierbewegungen der Lkw herangezogen. Die berücksichtigten Geräuschquellen sind in der Tabelle 3 angegeben. In der Tabelle sind neben den Schallemissionen auch die mittleren Einwirkdauern der Geräuschquellen angegeben. Die Einwirkdauern (Dauer der Fahrzeugbewegungen, Rangierzeiten usw.) sind mit dem Betrieb abgestimmt und stellen eine zur sicheren Seite hin liegenden Abschätzung dar.

Geplanter Betrieb: Werkstatthalle

Die neue Halle soll als Stahlhallenkonstruktion errichtet werden. Grundriss und Ansichten sind aus Anhang 2 zu ersehen. In der Halle werden Forstmaschinen und LKWs instandgesetzt. Dies sind in der Regel länger andauernde Arbeiten über mehrere Stunden bzw. Tage. Zum Einsatz werden eine Kranbahn, Schlagschrauber, Schweißgeräte, Flex, Bohrer usw. kommen.

Für Probefahrten müssen die Fahrzeuge dann aus der Halle fahren.

In der Halle werden ähnliche Reparaturarbeiten wie in den vorhandenen Hallen durchgeführt. Es wurde daher davon ausgegangen, dass dabei in der Halle ein mittlerer Innenpegel $L_{A\text{Teq}}$ von 83 dB(A) auftritt und ca. 8 Stunden pro Tag einwirkt.

Fahrzeugbewegungen im Freien vor der neuen Halle

Nach Angaben des Betriebes entstehen auf dem freien Betriebsgelände durch die geplante Halle keine nennenswerten zusätzlichen Fahrzeugbewegungen und damit auch keine zusätzlichen Geräusche.

5 Geräuschemissionen

5.1 Geräuschemission der neuen Werkstatthalle

Baubeschreibung

Nach Angaben des Planers sind für den Hallenneubau folgende Konstruktionen/Baumaterialien vorgesehen.

Bauteil	Bauausführung	bewertetes Schall- dämm-Maß R' dB
Wände	Hösch Isorock innen gelochtes Stahltrapezprofil mit 80 mm Steinwollendämmung	32
Dach	Lindab LPR 1000 120AVS +Isobloc Trapezblech, Mineralwolle 120 mm	30

Die Wände weisen einen Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w = 0,4$ auf.

5.2 Geräuschemission der wesentlichen Schallquellen

In den folgenden Tabellen 3 und 4 sind alle bei der Prognoseberechnung berücksichtigten Geräuschquellen angegeben. Die Tabelle enthält neben den Einwirkdauern auch die jeweiligen Schalleistungspegel des Geräusches. Die Einwirkdauern sind mit dem Betrieb abgestimmt und stellen jeweils eine auf einen Tag bezogene hohe Auslastung des Betriebes dar. Die Schalleistungspegel wurden aus Messungen gemäß unserer Stellungnahme 106SST131 abgeleitet.

Tabelle 3: vorhandene Geräuschquellen auf dem Betriebsgelände

Quell-Nr.:	Geräuschquelle (die Quellen sind in Anhang 1 durch blaue Quellennummern gekennzeichnet)	Einwirkdauer pro Arbeitstag in Minuten	Schalleistungspegel $L_{WA} / L_{WA,r}^*$ in dB(A)
QL1	5 Lkw (<i>langsame Fahrt</i>): Straße/Bremsenprüfstand	4	106/82
QL2	5 Lkw (<i>langsame Fahrt</i>): Bremsenprüfstand/Straße	5	106/83
QL3	8 Lkw (<i>langsame Fahrt</i>): Straße/Hofffläche (An- und Abfahrt)	13	106/87
QL4	10 Lkw (<i>langsame Fahrt</i>): Straße/Reparaturh. (An- und Abfahrt)	10	106/86
QL5	2 Forstmaschinen (<i>langsame Fahrt</i>): Hofffläche/Drosseleck (An. u. Abfahrt)	3	110/85
QL6	1 Tieflader (<i>langsame Fahrt</i>): Hofffläche/Drosseleck	1	106/76
QL7	Gabelstapler (<i>Fahrten mit und ohne Last</i>): Fahrzeugbau/Lagerhalle	240	108/102
QL8	Forstmaschine (<i>aufladen</i>)	15	109/91
QF11	Hofffläche v. d. Fahrzeugbau: Rangieren/Probeläufe	60	112/100
QF12	Hofffläche v. d. neuen Werkstatthalle: Rangieren	120	108/99
QF13	Dach der Lagerhalle	120	73/64
QP 20	ASU: Fahrzeug mit hoher Drehzahl außen vor der Reparaturhalle (Ostseite)	5	112/89
QFV 51-55	Tore der Fahrzeugbauhalle (Westseite) geöffnet (<i>Torflächengröße ca. 26 m²</i>)	480	je 93/90
QFV 56	Tor der Fahrzeugbauhalle (Ostseite) geschlossen (<i>Torflächengröße ca. 26 m²</i>)	480	77/74
QFV 57	Tor des Ersatzteilleger (Ostseite) geöffnet (<i>Torflächengröße ca. 12 m²</i>)	480	87/84
QFV 58	Tor des Bremsenprüfstandes (Ostseite) geöffnet (<i>Torflächengröße ca. 26 m²</i>)	30	90/75
QFV 63	Tor des Bremsenprüfstandes (Westseite) geöffnet (<i>Torflächengröße ca. 26 m²</i>)	30	90/75

Fortsetzung Tabelle 3: vorhandene Geräuschquellen auf dem Betriebsgelände

Quell-Nr.:	Geräuschquelle (die Quellen sind in Anhang 1 durch blaue Quellennummern gekennzeichnet)	Einwirkdauer pro Arbeitstag in Minuten	Schalleistungspegel L _{WA} / L _{WA,r} * in dB(A)
QFV 59-64	Tore 1 bis 5 der Reparaturhalle geöffnet (Torflächengröße ca. 26 m ²)	480	je 90/87
QFV 65	Außenflächen der Lagerhalle Westseite	120	55/46
QFV 66	Außenflächen der Lagerhalle Nordseite	120	59/50
QFV 67	Außenflächen der Lagerhalle Südseite	120	98/90

*Der Schalleistungsbeurteilungspegel L_{WA,r} enthält die Einwirkzeitkorrektur.

Es ist zu gewährleisten, dass das Osttor der Fahrzeughalle geschlossen ist. Alle weiteren Tore der Reparatur- und Fahrzeugbauhalle stehen tagsüber durchgängig offen.

Tabelle 4: Geräuschquellen der neuen Werkstatthalle

Quell-Nr.:	Geräuschquelle	Einwirkdauer pro Arbeitstag in Minuten	Schalleistungspegel L _{WA} / L _{WA,r} * in dB(A)
QF 14	Dach	480	72/69
QFV 68	Wand Nordwestseite	480	65/62
QFV 69	Wand Nordostseite	480	68/65
QFV 70	Wand Südostseite	480	69/66
QFV 71	Wand Südwestseite	480	66/63
QFV 72-73	Tore 1 und 2 der Werkstatthalle geöffnet (Torflächengröße ca. 20 m ²)	480	je 92/89

6 Beurteilung der Geräusche

Mit den in Kapitel 5 genannten Schallemissionen der wesentlichen Schallquellen wurden die Geräusche in der Nachbarschaft mit dem Schallausbreitungsprogramm CadnaA 4.4 berechnet und nach der TA Lärm beurteilt. Entsprechend Anhang A 2.3 der TA Lärm i.d.F. vom 26.8.1998 wurde eine detaillierte Prognose auf Grundlage von DIN ISO 9613 - 2 Ausgabe 10/1999 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Allgemeines Berechnungsverfahren“ erstellt.

Die Schallausbreitungsrechnung erfolgte in Oktavbandbreite unter Berücksichtigung der Gebäudehöhenverhältnisse. Die Bodendämpfung wird nach dem alternativen Verfahren entsprechend Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 ermittelt.

Die meteorologische Korrektur C_{met} wurde nicht angewendet.

Der von einer Schallquelle in ihrem Einwirkungsbereich erzeugte Immissionspegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schallleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Schallquelle und Immissionsort zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallfeld), den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab. Zur Berechnung der zu erwartenden Immissionsituation für Immissionsorte im Untersuchungsgebiet wird die zu erwartende Emissionssituation auf ein hinreichend genaues Prognosemodell unter Beachtung von Gebäudehöhenverhältnissen, Reflexion und seitlichem Umweg um Hindernisse abgebildet.

Die Ergebnisse können den folgenden Tabellen 5 und 6 entnommen werden.

6.1 Beurteilungspegel Tag

Tabelle 5: Beurteilungspegel tags

Immissionsorte	Lage	Gesamt Beurteilungspegel in dB(A)	Geräuschanteil (Zusatzbelastung) neue Halle in dB(A)	Immissionsrichtwert in dB(A)
IP1	Drosseleck 15 Ost	53,8	42,3	60
IP2	Drosseleck 15 West	59,3	44,6	60
IP3	Möllner Straße 21 a	59,2	42,0	60
IP4	Drosseleck 11	52,1	40,9	60
IP5	Drosseleck 10	53,5	38,4	60

Die neuen Quellen sind in Tabelle 6 mit der ID Werk bezeichnet.

Tabelle 6: Beurteilungspegelanteile tags

Quelle		Teilpegel Tag				
Bezeichnung	M.ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5
Q07; Gablst; Fahrzeugbau/Lagerh.		49,4	56,8	56,8	44,9	39,0
Q12; Lagerh.; Rangieren Gabelstapler	GH	48,7	52,1	49,7	48,7	46,7
Q08; Forstmasch./aufladen		30,5	46,7	49,1	32,6	19,7
Q03; Lkw; Hoffläche/An- u. Abfahrt		23,9	40,1	46,1	26,8	15,8
Q04; Lkw; Reparaturw./An- u.Abfahrt		35,6	42,9	45,7	32,6	27,8
Q64; Reparaturhalle; Tor 7		41,6	44,2	42,7	42,5	33,6
Q67; Außenw. Lagerhalle; Südseite	GH	43,7	44,8	41,7	41,2	36,9
Q01; Lkw; Straße/Bremsenprüfst.		31,4	38,7	41,4	28,8	27,6
Q73;Tor 2, Werkstatthalle; SW	Werk	39,4	42,9	41,0	38,9	32,6
Q02; Lkw ; Bremsenprüfst./Straße		30,8	38,0	40,7	28,3	37,5
Q57; Lagerh.; Tor 1		36,3	38,5	39,2	37,0	30,0
Q05; Forstmaschine; Hoffl./Feldmark		31,6	38,5	38,4	30,4	39,7
Q11; Rangieren/Probeläufe		34,6	36,6	37,7	31,8	29,8
Q72;Tor 1, Werkstatthalle; SW	Werk	39,0	39,5	34,9	32,2	31,2
Q56; Fahrzeugbauhalle; Tor 6		31,8	34,3	31,4	28,2	25,4
Q55; Fahrzeugbauhalle; Tor 5		29,4	28,9	29,3	24,2	20,8
Q06; Tieflader; An- u. Abfahrt		21,9	28,8	28,7	20,8	30,1
Q54; Fahrzeugbauhalle; Tor 4		28,2	29,7	28,6	22,8	21,2
Q53; Fahrzeugbauhalle; Tor 3		29,6	29,4	27,6	23,2	21,7
Q52; Fahrzeugbauhalle; Tor 2		29,7	29,3	27,3	23,4	21,5
Q51; Fahrzeugbauhalle; Tor 1		29,1	29,3	26,9	23,6	21,8
Q63; Bremsenprüfstand; Tor 6		25,6	27,4	26,7	23,1	24,1
Q14; Dach; Werkstatthalle	Werk	20,1	21,6	18,8	27,1	22,7
Q59; Reparaturhalle, Tor 4		22,4	21,5	18,6	23,5	45,8
Q60; Reparaturhalle; Tor 3		22,2	21,4	18,5	22,7	44,7
Q61; Reparaturhalle; Tor 2		21,9	21,4	18,4	22,0	43,6
Q62; Reparaturhalle, Tor 1		21,8	21,2	18,2	21,2	42,6
Q71; Außenw. Werkstatthalle; SW	Werk	18,2	19,2	16,6	13,3	7,0
Q68; Außenw. Werkstatthalle; NW	Werk	19,8	17,8	14,7	31,4	15,5
Q20; ASU		20,0	19,5	16,2	21,8	43,0
Q13; Dach; Lagerh.		16,7	12,4	8,7	16,5	1,3
Q70; Außenw. Werkstatthalle; SO	Werk	13,1	12,9	7,0	12,8	31,8
Q58; Bremsenprüfstand; Tor 5		10,5	9,6	6,6	12,3	35,2
Q65; Außenw. Lagerhalle; Westseite	GH	21,2	7,6	4,6	-4,0	-16,2
Q69; Außenw. Werkstatthalle; NO	Werk	4,7	3,1	-0,4	28,4	33,1
Q66; Außenw. Lagerhalle Nordseite	+ GH	18,4	4,9	-6,0	19,9	-1,9

Beurteilung tags

Die Ermittlung der Schallimmissionen auf der Grundlage der in den Kapitel 6 genannten Schall-emissionen zeigt, dass der Immissionsrichtwert 60 dB(A) tags für gemischte Gebiete durch den Gesamtbetrieb um wenigstens 1 dB(A) und durch die neue Halle um 15 dB(A) unterschritten wird.

Hauptgeräuschquellen sind am IP2 und 3 die Gabelstapler.

Im vorliegenden Fall liegen die Beurteilungspegel der neuen Halle mehr als 10 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Damit trägt die zu beurteilende Halle im Sinne der Nr. 2.2 TA Lärm nicht mehr relevant zum Beurteilungspegel bei.

Die Anforderungen der TA Lärm werden daher an allen Immissionsorten erfüllt.

Nachts findet kein Betrieb statt.

6.2 Spitzenpegel

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm, wonach einzelne Geräuschspitzen den Wert 90 dB(A) tags überschreiten sollen, wird an allen Immissionsorten eingehalten.

6.3 Geräuscheinwirkung des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen

Gemäß dem Kapitel 7.4 der TA Lärm sind die Lkw Fahrgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gesondert von den sonstigen Anlagengeräuschen zu ermitteln und zu bewerten.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- a) sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöht und
- b) keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- c) die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -Ausgabe 1990- RLS 90.

Für die Überprüfung aller drei Eingangskriterien a) – c) nach Nr. 7.4 der TA Lärm muss die ohne den Verkehr der Firma vorhandene Verkehrsbelastung bekannt sein.

Die Prüfung nach Nr. 7.4 der TA Lärm kann jedoch auch ohne Kenntnis der vorhandenen Verkehrsbelastung vorgenommen werden, sofern die Beurteilungspegel des anlagenbezogenen Verkehrs die Immissionsgrenzwerte um mindestens 5 dB(A) unterschreiten. In diesem Fall können die Kriterien a) – c) nicht gleichzeitig erfüllt sein, so dass weitergehende Prüfungen nach Nr. 7.4 TA Lärm nicht erforderlich sind.

Nach Angaben des Betriebes finden im Jahresdurchschnitt bis zu 50 Lkw-Bewegungen/ Tag über die westliche Einfahrt statt.

Die Emissionspegel $L_{m,E}$, die den mittleren Schalldruckpegel in 25 m Abstand zur Fahrbahnachse beschreiben, sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 8: Verkehrsdaten des anlagenbezogenen Lkw-Verkehrs:

Straße	Verkehrsmenge pro Tag 6-22 Uhr	LKW-Anteil %	zulässige Höchstgeschwindigkeit km/h	maßgebende Verkehrsstärke Kfz/h	Verkehrslärmemissionspegel $L_{m,E}$, dB(A)
Möllner Str.	50	100	50	3,2	49,2

Damit ergeben sich folgende Beurteilungspegel der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen am betroffenen Wohnhaus IP 3.

Tabelle 9: Beurteilungspegel der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche

Immissionsorte	Lage	Beurteilungspegel tags in dB(A)	Immissionsgrenzwert in dB(A)
IP3	Möllner Straße 21 a	45	64

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV 1990] werden tags um wenigstens 19 dB(A) unterschritten. Die Geräusche des anlagenbezogenen Verkehrs sind nicht relevant.

7 Voraussetzungen

Die in Kapitel 6 genannten Fahrzeugzahlen und Einwirkzeiten sind Voraussetzung für die ermittelten Beurteilungspegel. Weiterhin wurde vorausgesetzt, dass das Osttor der Fahrzeughalle geschlossen ist.

8 Angaben zur Qualität der Ergebnisse

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird durch die Genauigkeit der angenommenen Emissionskennwerte der Schallquellen (Schalleistungspegel der Aggregate) und die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen bestimmt.

Die Ausbreitungsrechnung wurde entsprechend der DIN 9613-2 durchgeführt. Die geschätzte Genauigkeit für leichte Mitwindbedingungen liegen gemäß Tabelle 5 der DIN 9613-2 bei Entfernungen bis 1.000 m bei ± 3 dB. Für die Berechnung wurde das detaillierte Prognoseverfahren entsprechend Punkt A.2.3. der TA Lärm auf der Basis von Oktavspektren angewandt.

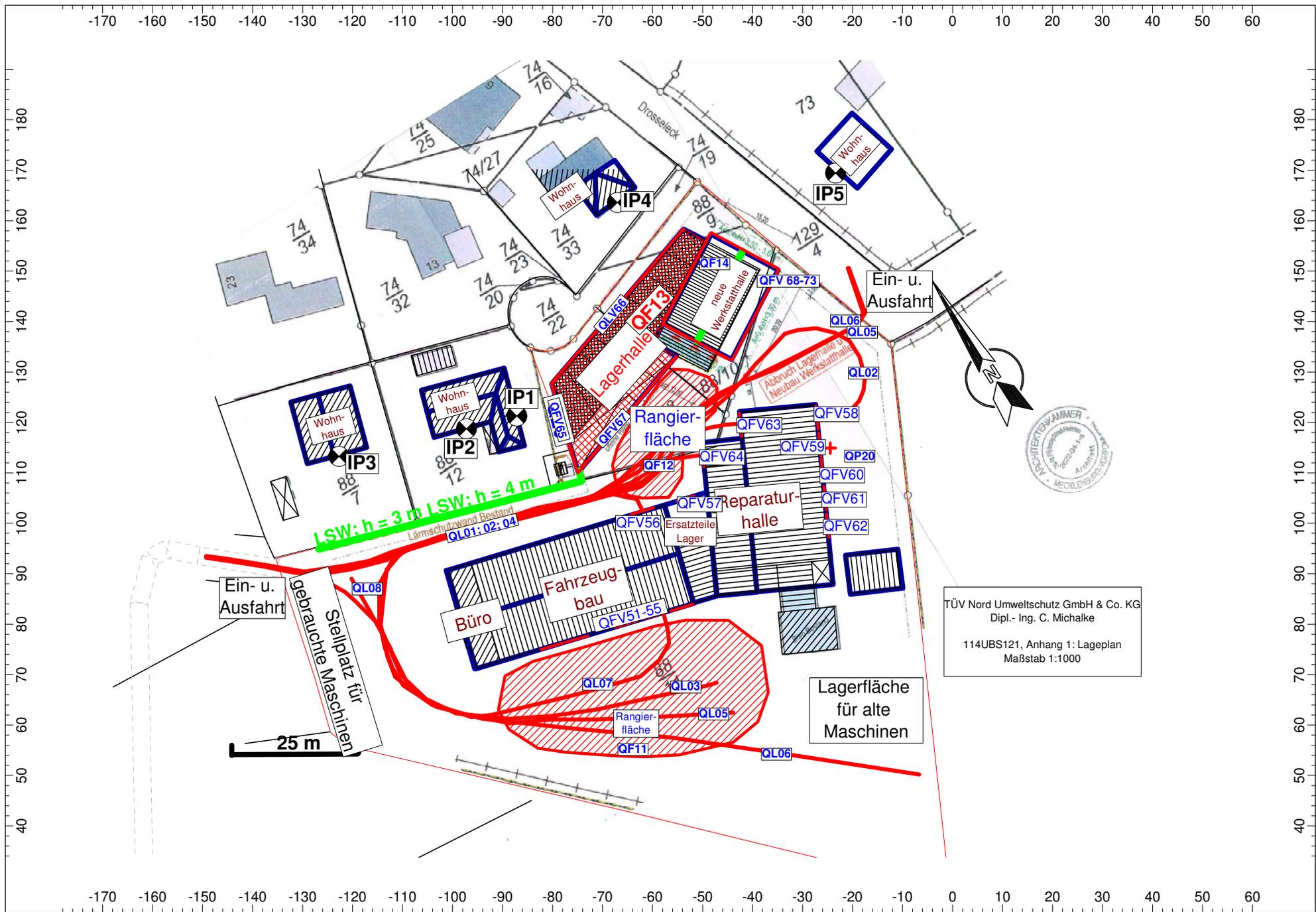
Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit der Prognose mit wachsender Zahl der Quellen zu. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" von ± 1 dB, die durch die Maximalabschätzungen beim Emissionsansatz (Pegelhöhen, Betriebsdauern, Gleichzeitigkeitsfaktor) mehr als kompensiert wurde.

Für die sonstigen Fahrgeräusche wurden anerkannte technische Studien herangezogen, die die zugehörigen Schallemissionen zur „sicheren Seite hin“ ausweisen. Für diese Schallemissionen sind keine zusätzlichen + Toleranzen erforderlich.

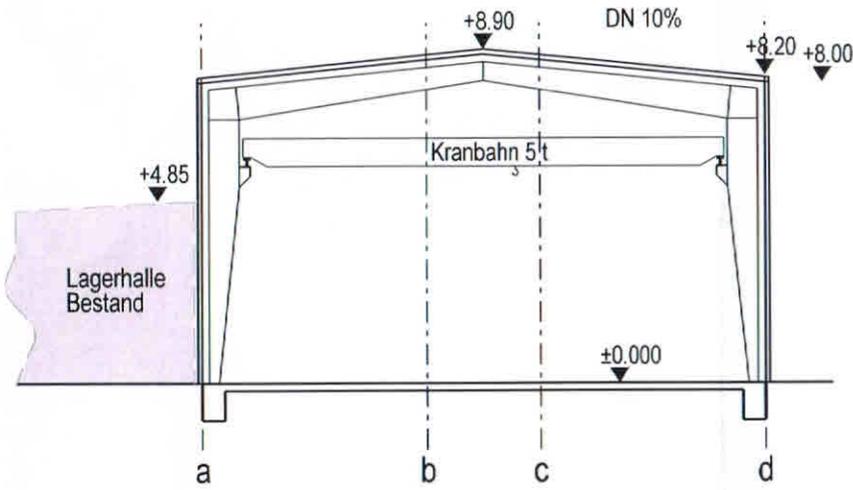
9 Quellenverzeichnis

Die Messung und Auswertung stützen sich auf folgende technische Regelwerke:

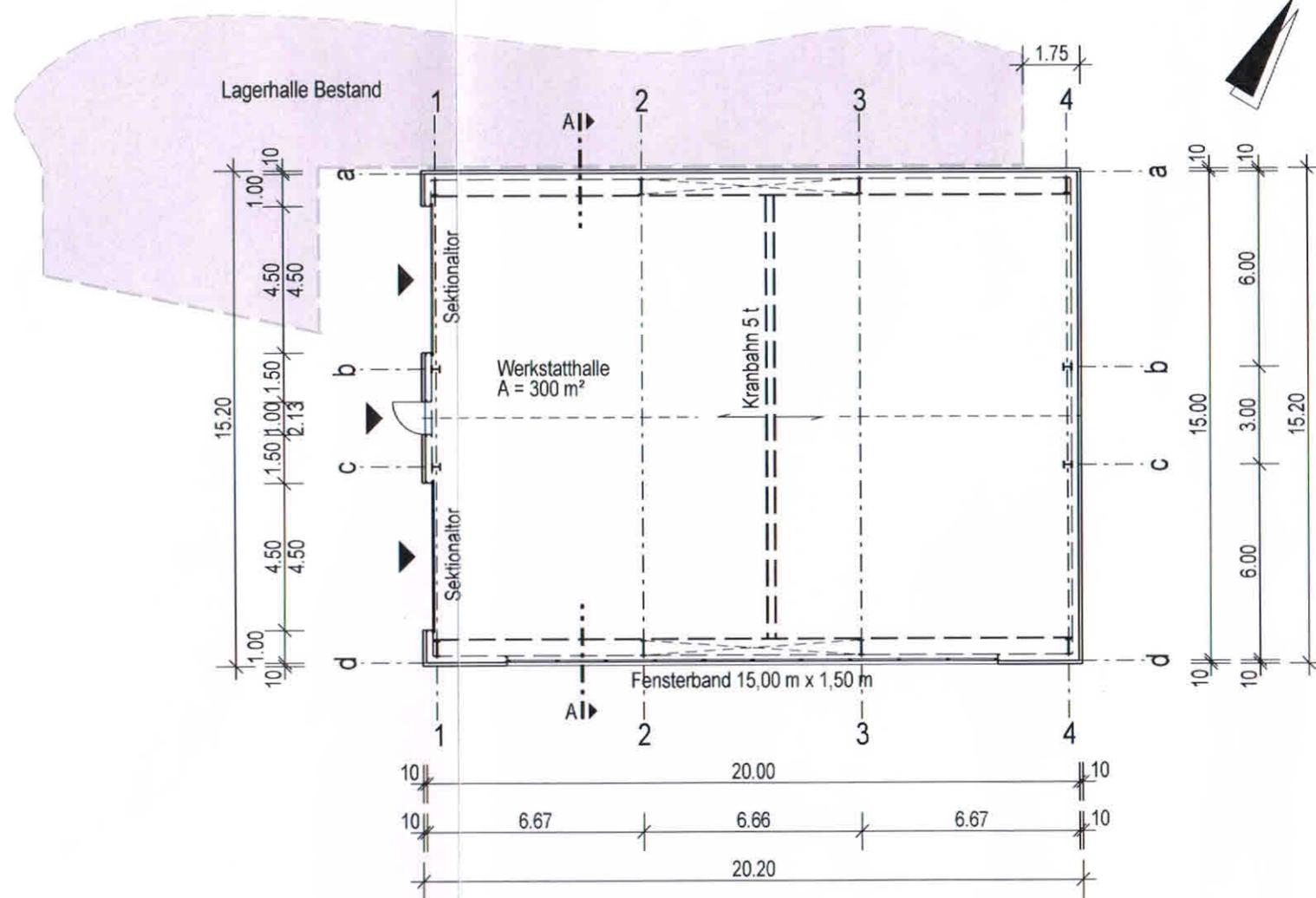
- /1/ BImSchG "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen u. ä. Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz) i. d. F. der Bekanntmachung vom 26. September 2002 in der aktuellen Fassung
- /2/ TA Lärm "Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm" 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 Gemeinsames Ministerialblatt, herausgegeben vom BMI, 49. Jahrgang, Nr. 26 vom 28. August 1998
- /3/ DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- /4/ RLS-90 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" Ausgabe April 1990, Berichtigter Nachdruck Febr. 1992
- /5/ 16. BImSchV "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes" (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert am 19. September 2006



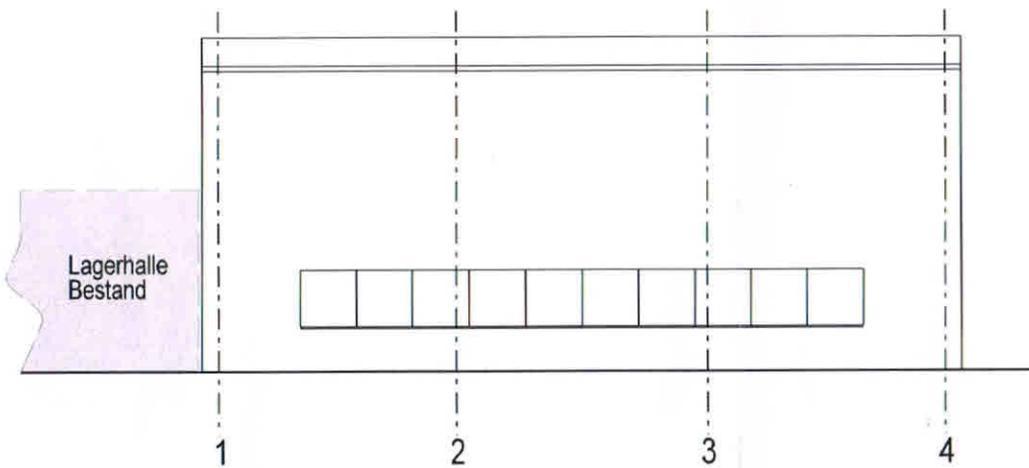
TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG
 Dipl.- Ing. C. Michalke
 114UBS121, Anhang 1: Lageplan
 Maßstab 1:1000



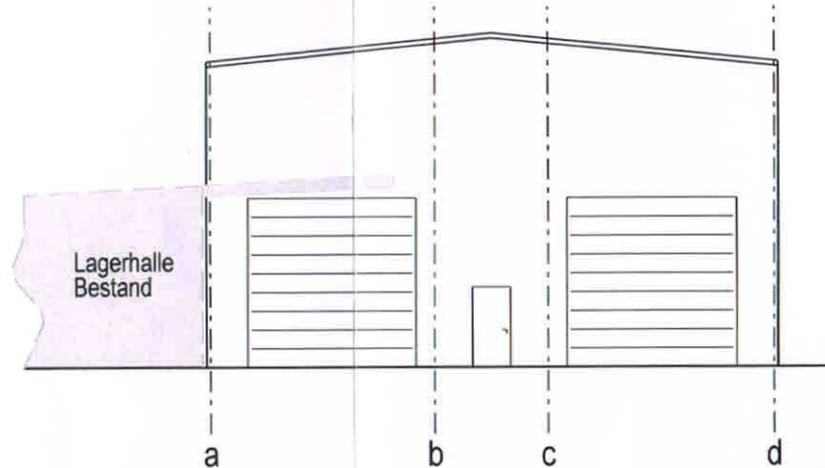
Schnitt A-A



Grundriss

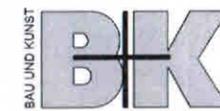


Ansicht Süd-Ost



Ansicht Süd-West

A	Index	Datum	Änderung



SVEN BUCK + PARTNER
FREISCHAFFENDE ARCHITEKTEN
Partnerschaftsgesellschaft mbB

Breitscheidstraße 37, 19306 Neustadt-Glewe, Tel. 038757/ 30 30 1, Fax 30 30 3

Bauherr Anschrift KOPA Forstmaschinen-Handels- u. Reparatur-GmbH Drosseleck 21, 22958 Kuddewörde	Bauherr
Bauvorhaben Neubau einer Werkstatthalle Drosseleck 21 22958 Kuddewörde	Entwurfsvorfaller
Darstellung Grundriss, Schnitt A-A, Ansichten	Bearbeiter Schnack-Friedrichsen
Planungsphase Bauvoranfrage	Datum 02.06.2014
Maßstab 1 : 200	Zeich.-Nr. 1
Format DIN A3	

