

22.11.2006  
TNUL-HH/Wof/JuUI

## **Schalltechnisches Prognosegutachten** **zum geplanten Bau einer Lagerhalle in Kuddewörde**

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000614891 / 106SST131

Auftraggeber: Johannes Koop  
Drosseleck 21  
22958 Kuddewörde

Bearbeiter: Dipl.-Ing. N. Wolf  
Tel: 040 / 8557-2813

Umfang: 16 Seiten

## INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite:</u>
1. Vorgang	3
2. Örtliche Verhältnisse	4
3. Angaben zum Betrieb	5
4. Berechnung der Geräuschemission in der Nachbarschaft des Betriebes	8
4.1 Berechnungsgrundlagen und Ausbreitungsmodell	8
4.2 Emissionspegel	10
5. Beurteilung	12
5.1 Beurteilungsgrundlagen	12
5.2 Beurteilungspegel	12
6. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen	14
7. Zusammenfassung	15

## 1. Vorgang

Der Firma Johannes Koop beauftragte uns mit einem schalltechnischen Prognosegutachten zum geplanten Bau einer Lager- und Abstellhalle. Die Firma beabsichtigt ihren vorhandenen Betrieb in Kuddewörde, Drosseleck 21, durch die zusätzliche Halle zu erweitern. In der Halle sollen nur gebrauchte und neue Kundenfahrzeuge abgestellt und ausgestellt werden. In der Halle werden keine geräuschintensiven Arbeiten ausgeführt.

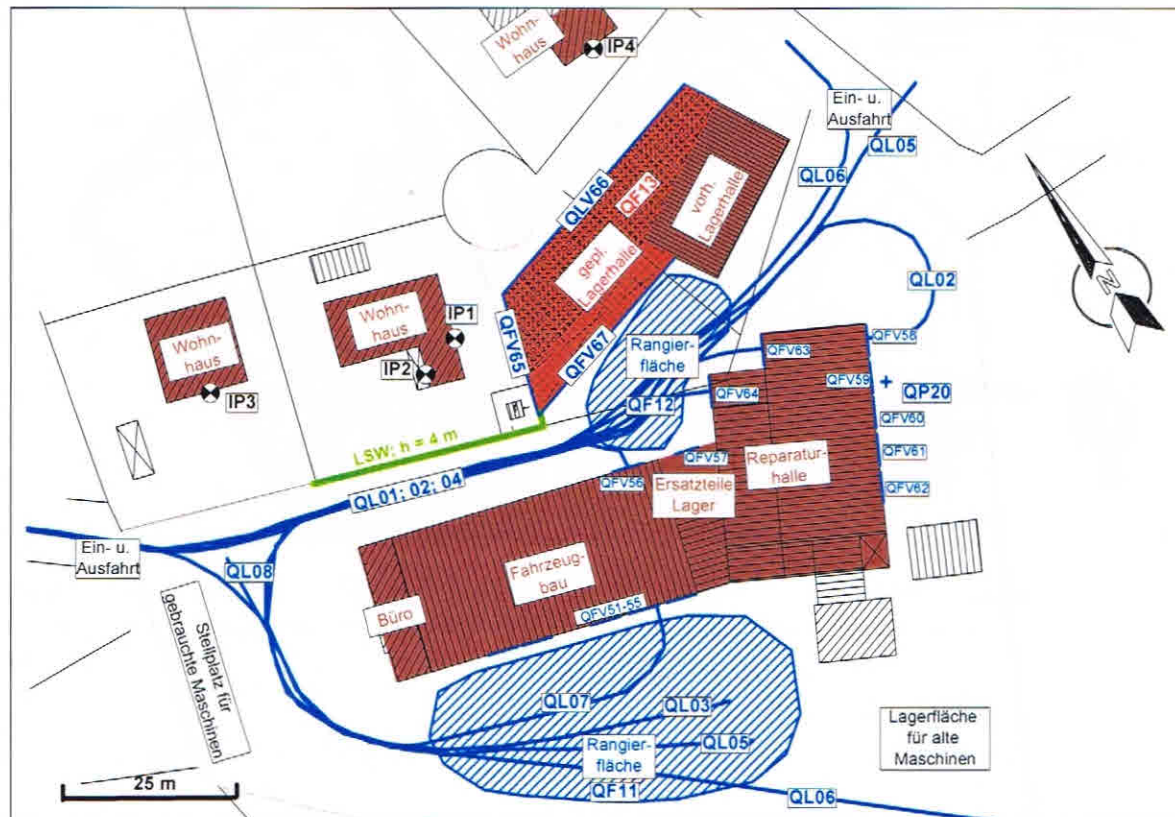
In der Vergangenheit hat es mit der Nachbarschaft Konflikte zum Betriebslärm gegeben, da das Betriebsgelände direkt an die Wohnbebauung grenzt. Die Wohnbebauung war gegenüber den Geräuschen des Betriebes mit Fahrzeugbewegungen in Freien teilweise nicht abgeschirmt. Durch den geplanten Hallenbau verspricht sich die Firma eine Entspannung dieser Situation, da ein größerer Teil des Betriebsgeländes dann durch die Halle abgeschirmt wird (s. Bild 1 auf der Seite 4). Die neue Halle soll schalltechnisch und vom Nutzungskonzept so ausgelegt werden, dass von ihr selbst keine störenden Geräusche ausgehen. Vom Planer wurde hierzu ein Ausführungsbeispiel vorgelegt.

Zusätzlich beabsichtigt die Firma im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen zum Schutz des vom Lärm am stärksten betroffenen Wohngebäudes auf dem Flurstück 88/12 (Drosseleck 15) eine 4 m hohe Lärmschutzwand (LSW) in Verlängerung des Hallenneubaus zu richten. Der Verlauf beschränkt sich auf das Flurstück 88/12 (*die geplante LSW ist im Bild 1 auf der folgenden Seite als grüne Linie dargestellt*).

Ziel des vorliegenden Prognosegutachtens ist es, zu prüfen ob die zulässigen Immissionsrichtwerte während der Tages- und Nachtzeit durch die Beurteilungspegel des Betriebsgeräusches nach der geplanten Betriebserweiterung eingehalten werden. Die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft des Betriebes wurden durch Berechnung gewonnen. Die Geräuschemission der wesentlichen Schallquellen auf dem Betriebsgelände wurde durch Messungen im Nahbereich der Anlagen ermittelt.

## 2. Örtliche Verhältnisse

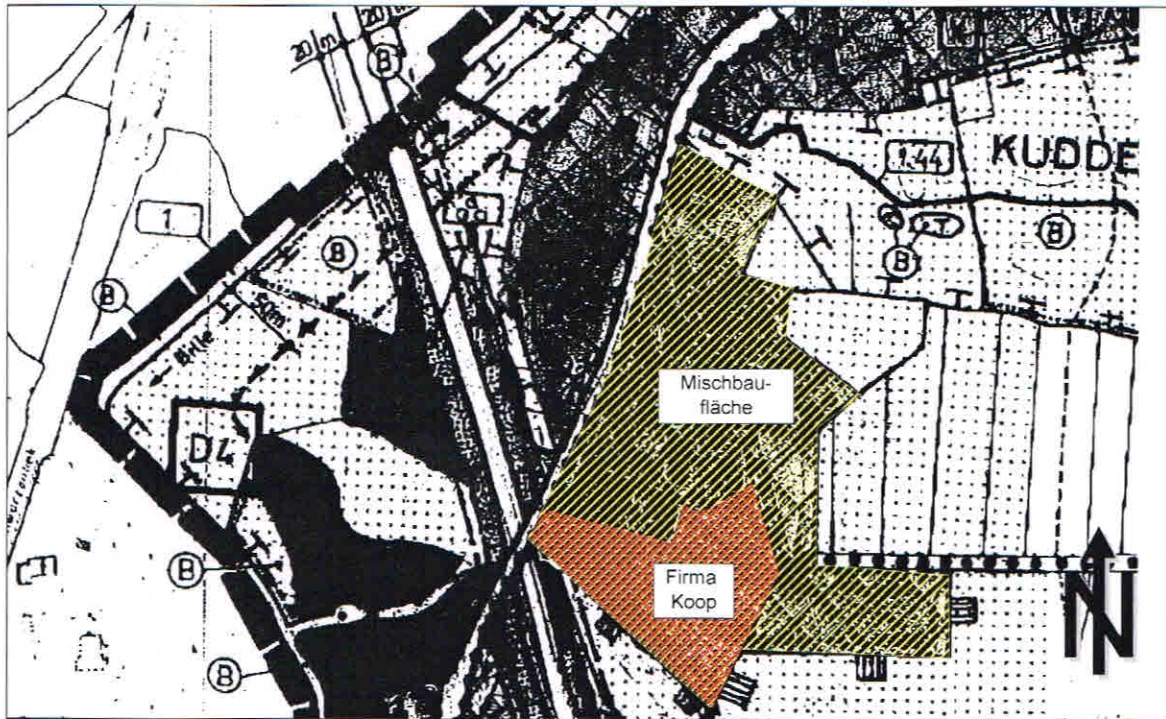
Die örtlichen Verhältnisse sind aus dem Lageplan im folgenden Bild 1 zu ersehen.



**Bild 1:** Lageplan des Betriebsgrundstückes und der umliegenden Nachbarschaft.

Die geplante Halle ist im Lageplan rot kariert gekennzeichnet. Die blauen Linien, schraffierten Flächen und Kreuze stellen Schallquellen dar. Die braunschraffierten Flächen stellen die vorhandenen Gebäude dar.

Die im Norden an das Betriebsgelände angrenzende Wohnnachbarschaft (*mit Immissionsorte IP1 bis IP4*) 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 2 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 Drosselack auf der Ostseite des Betriebes statt. Über diese Ausfahrt erfolgen auch Fahrten mit einem Tieflader, da auf der Westseite die Zu- und Abfahrt aufgrund einer Geländekante nicht ohne Schwierigkeiten passierbar ist.



**Bild 2:** Auszug aus dem F-Plan Kuddewörde (in Kraft getreten am 16.05.2006). Das Betriebsgelände der Firma Koop (rot schraffierte Fläche) befindet sich in der Mischbaufläche des F-Planes (gelb schraffierte Fläche).

### 3. Angaben zum Betrieb

Auf dem Betriebsgelände in Kuddewörde befinden sich die Firmen "Johannes Koop Fahrzeugbau – Ladekrane -"; "Koop - Bremsendienst GmbH" und "Kopa – Forstmaschinenhandels- 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 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 (s. Bild 1 auf der Seite 4). Die beiden Hallen sind durch ein Lagergebäude für Ersatzteile miteinander verbunden. Die Hallen werden jeweils durch auf der zur Nachbarschaft abgewandten Seite gelegene Tore erschlossen.

Zur Ermittlung des Geräuschbeitrages der beiden Hallen wurden am 30.10.2006 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  $L_{A\text{Teq}}$  gemessen*). Bei den Messungen wurde nach Auskunft des Betriebes normal gearbeitet. Die Tore stellen die wesentlichen Geräuschquellen der Hallen dar. Nach Auskunft des Betriebes stehen die Tore der Fahrzeugbau- und Reparaturhalle auf der West- und Südseite an warmen Tagen ganztägig offen. Die Tore auf der Nord- und der Ostseite (also zur Nachbarschaft weisend) sind geschlossen und werden nur, wenn Fahrzeuge in die Halle oder aus der Halle bewegt werden, kurzzeitig geöffnet. 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.

Von der vorhandenen Lagerhalle gehen keine relevanten Geräusche aus, da in der Halle keine geräuschrelevanten Arbeiten erfolgen.

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

### ***Fahrzeugbewegungen im Freien***

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 auf der Seite 4 (Bild 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 1 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:

### Lager- bzw. Unterstellhalle

Die neue Halle soll als Stahlhallenkonstruktion errichtet werden. In der Halle werden keine geräuschrelevanten Arbeiten vorgenommen. Die Halle dient nur als Lager und Unterstellhalle, d. h., dass gelegentlich Geräusche durch Fahrzeugbewegungen hervorgerufen werden. Es wurde davon ausgegangen, dass dabei in der Halle ein mittlerer Innenpegel von gerundet 80 dB(A) auftritt und ca. 60 Minuten pro Tag einwirkt.

Nach Angaben des Planers sind für den Hallenneubau folgende Konstruktionen/Baumaterialien vorgesehen (Ost- Nord- und Westwand). Die Südwand soll offen sein.

#### geplanter Wandaufbau:

außen Stahlkassettenprofil 145/600 mit Dichtband

Mineralfaser 140 mm

innen gelochtes Stahltrapezprofil 35/207 t = 0,63 mm

bewertetes Bauschalldämm-Maß  $R'_w$ : ca. 45 dB (Planerangabe)

(für die Berechnung wird sicherheitshalber nur von 40 dB ausgegangen)

#### geplanter Dachaufbau:

Stahltrapezblech (0,9 mm dick, die Blechdicke wurde angenommen, da vom Planer noch nicht vorgegeben)

bewertetes Bauschalldämm-Maß  $R'_w$ : ca. 18 dB (Literaturangabe)

(das Schalldämm-Maß des Daches ist gegenüber dem Wandaufbau erheblich geringer und sollte daher auf mindestens 30 dB verbessert werden. Dies kann wie z. B., wie bei der Wand, durch einen zweischaligen Aufbau erreicht werden.)

### **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.

## 4. Berechnung der Geräuschemission in der Nachbarschaft des Betriebes

### 4.1 Berechnungsgrundlagen und Ausbreitungsmodell

Die Berechnung erfolgt auf der Basis der DIN ISO 9613 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999.

Die Geräuscheinwirkungen für die Nachbarschaft werden mit Hilfe des Rechenprogramms CadnaA berechnet.

Der Schalldruckpegel  $L_{AT}$  (DW) an einem Immissionsort im Abstand  $d$  vom Mittelpunkt einer Schallquelle wird für die mittlere Mitwindwetterlage nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{AT} \text{ (DW) in dB} = L_W + D_c + K_o - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - C_{met}$$

mit

Rechengröße	Bedeutung
$L_W$	Schalleistungspegel
$D_c$	Richtwirkungsmaß
$K_o$	Raumwinkelmaß
$A_{div}$	Abstandsmaß
$A_{atm}$	Luftabsorptionsmaß
$A_{gr}$	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
$A_{bar}$	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
$C_{met}$	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2

Der von einer Schallquelle im Freien in ihrem Einwirkkreis (Umgebung) erzeugte Schalldruckpegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistung, Richtcharakteristik, Frequenzspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Aufpunkt und Schallquelle zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallübertragungsweg), den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab.



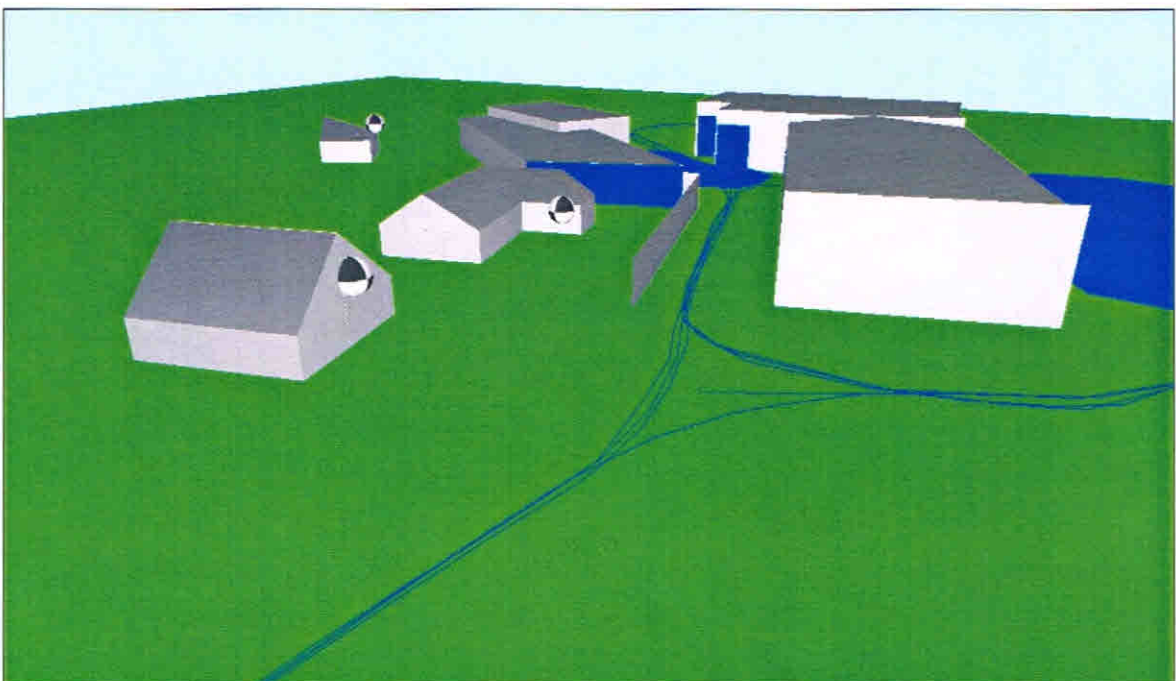
Während die Einflüsse der Witterung in der Nähe der Schallquelle meist vernachlässigbar sind, wirken sie sich mit zunehmendem Abstand immer stärker auf die Schallausbreitung aus und verändern dabei auch die Schallpegelminderung durch Bodeneinflüsse und durch Hindernisse.

Da die Witterungsbedingungen örtlich und zeitlich unregelmäßig schwanken, können am Immissionsort sehr unterschiedliche Schalldruckpegel auftreten. Für die Rechnung wird in dem Rechenprogramm entsprechend DIN ISO 9613-2 zunächst von einer Schallausbreitung unter „Mitwindbedingungen“ ausgegangen. Entsprechende Messwerte sind gut produzierbar.

Die Erfahrung zeigt, dass über längere Zeit und verschiedene Witterungsbedingungen gemittelte Schalldruckpegel (Langzeitmittelungspegel) unterhalb der Rechenwerte für die „Mitwindwetterlage“ liegen.

Bei Gegenwind und bei erwärmtem Boden können - je nach Abstand und Höhe - Schalldruckpegel auftreten, die um mehr als 10 dB(A) unter den für die „Mitwindsituation“ berechneten Werten liegen.

In folgendem Bild ist das im Rechner vorliegende dreidimensionale Ausbreitungsmodell mit den berücksichtigten Geräuschquellen (blaue Linien und Flächen) der Firma Koop dargestellt.



**Bild 3:** Dreidimensionales Ausbreitungsmodell (Blickrichtung aus Richtung Westen)

## 4.2 Emissionspegel

In der folgenden Tabelle 1 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.

