



## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

Ersteller	Fachgarant	Genehmigt	Blätter	Anlagen
Ing. Nohejl	PSU	PS	10	

Diese Vorschrift gilt für den Einkauf und die Projektierung von Maschinen, technologischen Einrichtungen, Transportmitteln (Staplerkarren, Transportbändern und deren Antriebe) oder Einrichtungsteilen (weiter nur Maschinen) und Arbeitsmitteln sowie Werkzeugen (weiter nur Werkzeuge). Die in der Vorschrift angeführten Forderungen gelten auch für Maschinenausrüstungen integrierter Firmen, die auf den Grundstücken von ŠKODA AUTO untergebracht sind. In Fällen, bei denen es technisch möglich und gleichzeitig ökonomisch tragbar ist, bezieht sich diese Vorschrift auch auf Maschinen und Werkzeuge für Generalreparaturen.

Die technischen Anleitungen zur Minderung des Lärmpegels von Maschinen und Werkzeugen (Emissions- und Immissionslärmschutz) sind nicht Gegenstand dieser Vorschrift. Die Schalldämpfung bei den Maschinen und Werkzeugen wird auf Grundlage konkreter akustischer Studien realisiert.

Die in der Vorschrift angeführten Forderungen für die akustischen Parameter der Maschinen und Werkzeuge stehen im Einklang mit den Anforderungen des Auftraggebers und den gültigen technischen Normen und legislativen Vorschriften der ČR. (Abs. 5).

## Inhalt:

1	Lärm .....	3
2	Ultraschall.....	4
3	Mechanische Schwingungen.....	4
4	Brandschutztechnische Anforderungen.....	4
5	Anforderungen an das technische Angebot der Maschine .....	5
6	Normen, Richtlinien (Beispiele).....	5
7	PROTOKOLL ZUM ITS 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall, Schwingungen .....	7



## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

Die neueste aktualisierte Version dieses ITS steht auf der Internetseite <http://cts.skoda-auto.com/> zur Verfügung. ŠKODA AUTO ist nicht verpflichtet, den Geschäftspartnern die Aktualisierung der ITS mitzuteilen.

Deshalb empfehlen wir nachdrücklich, die ITS regelmäßig auf ihre Aktualität zu prüfen. Diese Dokumente treten am Tag von deren jeweils letzter Aktualisierung in Kraft. Bei abgeschlossenen Verträgen ist die gültige ITS-Version im Moment der Ausstellung der Bestellung ausschlaggebend.

Hinweis: Im Falle von jeglichen Unterschieden zwischen der tschechischen und der deutschen bzw. englischen Fassung dieses ITS ist die tschechische Fassung verbindlich. Die tschechische Fassung steht auf <http://cts.skoda-auto.com/> zur Verfügung.

Erstausgabe: 1993-09-24

Änderungs-Nr.:	Datum:	Geänderte Seiten:
1.	1997-06-01	Vollständig überarbeitet
2.	2001-03-16	Ergänzt neue legislative Anforderungen
3.	2001-02-01	Schriftart Arial, Logotyp ŠKODA AUTO
4.	2010-12-21	Vollständig überarbeitet
5.	2012-02-28	Überarbeitet
6.		



## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

## 1 Lärm

## 1.1 Emissionsgrenzwerte

1.1.1 Die Anforderungen an die Lärmemissionswerte an den Arbeitsplätzen gehen von der gültigen Gesetzgebung der ČR aus (Regierungsverordnung Nr. 502/2000 Slg.) und den EG-Vorschriften (Richtlinien des Rats Nr. 86/188/EWG) aus. Die Zulässigen Emissionswerte von elektrisch rotierenden Maschinen werden nach der ČSN EN 60034-9 ed.2 festgelegt.

1.1.2 Eine Lärmausstrahlung der Maschinen und Werkzeuge muss nach dem gegenwärtigen Stand der Technik im Bereich der Lärminderung so niedrig wie möglich sein. Speziell soll der Impulslärm verhindert werden. Dies kann durch den Einsatz von Arbeitsverfahren die minimalen Lärm auslösen, geeigneten konstruktionsakustischen Lösungen der Maschinen und Werkzeuge sowie integrierten sekundären Schutz gegen Lärm erreicht werden (akustische Abdeckungen).

1.1.3 Der akustische Schalldruckpegel  $L_{pA,1m}$  (gemittelter Schallemissionspegel an der Messfläche des Referenzquaders eines Abstandes von 1 m von der Maschine, Werkzeug) und der akustische Schalldruckpegel an den Arbeitsplätzen  $L_{pA,eq}$  (Emissionspegel der Maschine, Werkzeuge auf den Arbeitsplätzen) dürfen maximal folgende Werte erreichen:

a)	In Betriebsräumen	80 dB (A)
b)	In Büroräumen, in denen einfache oder mechanische Bürotätigkeiten verrichtet werden	60 dB (A)
c)	In ruhigen Büroräumen, in denen vorwiegend geistige Tätigkeiten verrichtet werden	45 dB (A)

1.1.4 Der akustische Schalldruckpegel  $L_{pA,1m}$  wird aus dem Mittelwert mehrerer einzelner Pegel  $L_{pAi,1m}$  errechnet, die bei den Messflächen der Referenzquader in einem Abstand von 1 m von der Maschine, dem Werkzeug gemessen wurden. Die einzelnen Schallpegel  $L_{pAi,1m}$  dürfen nicht den Mittelwert von  $L_{pA,1m}$  um mehr als 5 dB überschreiten.

1.1.5 Aus den Maschinen-, Werkzeuggeräuschen heraushörbare Einzeltöne (diskrete) sind unzulässig. Ein Geräusch gilt als einzelntonhaltig (diskret), wenn ein diskreter Oktavenpegel die benachbarten Oktaven nicht um mehr als 5 dB überschreitet.

1.1.6 Der Schallemissionspegel der Arbeitsplätze  $L_{pA,eq}$ , nichtproduzierender Anlagen (hängt nicht direkt mit der Produktion zusammen, z.B. lufttechnische Einheiten und ihre Auslässe, Wärmequellen, Transportbänder und ihre Antriebe sowie andere Lärmquellen in der Umgebung des Arbeitsplatzes) darf den Pegel des akustischen Drucks von 70 dB (A) in Betriebsräumen an den Arbeitsplätzen und die im Abs. 1.1.3. b), c) bestimmten Pegel in den sonstigen Räumen nicht überschreiten. Diese Forderung ist bei der Planung der Maschinenaufstellung, nichtproduzierenden Anlagen und beim Entwerfen des Arbeitswerkzeuges einzuhalten.

## 1.2 Messung der Lärmemissionen

1.2.1 Die Messmethoden und Erfassung der Messwerte werden nach der Art der Maschine, des Werkzeuges durch die technischen Normen ČSN EN ISO 11201, ČSN EN ISO-3746, ČSN EN ISO-11201, ČSN EN ISO-7779, ČSN EN ISO 1680 festgelegt.

1.2.2 Für den Betriebszustand der Maschine oder des Werkzeuges gelten die vorgesehenen Betriebsparameter. In der Regel ist dies die maximale Nennleistung im Lastbetrieb. Abweichungen von diesem Regelfall sind eindeutig anzugeben und zu begründen. Die Messdauer hat den Betriebszustand voll zu erfassen.

1.2.3 Die Emissionswerte werden als Dauerschallpegel „A“ nach den Bedingungen laut Abs. 1.2.2 ermittelt. Sofern die Maschine Lärmstöße (Impulse kürzer als 0,2s, die um mehr als 10 dB das Fremdgeräusch überschreiten) emittiert, wird auf den Arbeitsstellen die Lärmimpulsivität  $L = L_{pA1,eq} - L_{pA,eq}$  ermittelt (ein Lärm wird als Impulslärm betrachtet, wenn  $L > 2,0$  dB ist).



## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

1.2.4 Der Hochfrequenzlärmmissionspegel wird, sofern die Maschine, das Werkzeug diesen ausstrahlen, an den Arbeitsplätzen äquivalenter Schalldruckpegel in Dritteloktavenzonen 8 bis 16 kHz gemessen. In Produktionsbetrieben darf dieser die logarithmische Summe der Grundpegel  $L_{teq}$  in den Dritteloktavenbändern 8, 10, 12,5 und 16 Hz höchstens den Pegel von 70 dB erreichen.

1.2.5 Der Schalldruckpegel  $L_{pA,1m}$  kann, soweit vom Auftraggeber zugelassen, auf einer einfachen Messebene um die Maschine in 1 m Abstand von der Maschinenoberfläche und in der Höhe von 1,6 m über der Arbeitsebene der Maschine ermittelt werden (Abs. 7.6).

### 2 Ultraschall

2.1 Der Ultraschallemissionspegel der Maschine, des Werkzeuges ist nach dem heutigen Stand der Technik so gering wie möglich zu halten. In Produktionsbetrieben darf die logarithmische Summe der Grundpegel  $L_{teq}$  in den Ultraschallfrequenzbändern höchstens den Pegel von 105 dB erreichen.

2.2 Der Ultraschallemissionspegel der Maschine, des Werkzeuges wird am Arbeitsplatz in den grundlegenden Dritteloktavenbändern  $L_t$  20, 25, 31,5 und 40 kHz gemessen.

### 3 Mechanische Schwingungen

3.1 Die Beurteilung der mechanischen Schwingungen am Arbeitsplatz erfolgt nach ČSN ISO 2631 und ČSN EN ISO 5349-1.

3.2 Die Schwingungsemissionen von Maschinen und Werkzeugen sind grundsätzlich so gering, wie es der heutige Stand der Schwingungsminderungstechnik erlaubt, zu halten und durch konstruktive, gegebenenfalls sekundäre Maßnahmen (Aktivdämmung mit Schwingungsdämpfern) mindestens soweit zu begrenzen, damit die Anforderungen laut Abs. 3.3 und 3.4 erfüllt werden.

3.3 Der gewichtete Effektivwert der Beschleunigung der Gesamtschwingungen  $a_{ewp}$  in Dritteloktavenfrequenzbändern 0,5 bis 1000 Hz für die Ganzkörperschwingungen (vertikal und horizontal) bei stehenden und sitzenden Tätigkeiten darf für die Maschinen höchstens:

a)	in üblichen Betriebsräumen	vertikale Richtung	0,050 m s <sup>-2</sup>
		horizontale Richtung	0,035 m s <sup>-2</sup>
b)	Für Tätigkeiten mit höheren Ansprüchen auf Genauigkeit und Konzentration	vertikale Richtung	0,032 m s <sup>-2</sup>
		horizontale Richtung	0,022 m s <sup>-2</sup>

betragen.

3.4 Der gewichtete Gesamtpegel der Beschleunigung der Gesamtschwingungen  $A_{vwp}$ , die auf die Hände in den Dritteloktavenbändern 8 bis 1000 Hz übertragen werden, darf für das Werkzeug höchstens 1,4 m s<sup>-2</sup> betragen.

3.5 Die Bestimmung und Erfassung der Werte der Gesamtschwingungen erfolgt nach dem Wortlaut der Normen ČSN ISO 2631 und ČSN ISO 5349. Die Messungen erfolgen an den maschinenzugeordneten Arbeitsplätzen nach den Bedingungen laut Abs. 1.2.2.

### 4 Brandschutztechnische Anforderungen

4.1 Als Schallschutzwerkstoffe sind nichtbrennbare Materialien zu verwenden und müssen ČSN 730804, Baustoffklassen D1 oder D2, erfüllen. Zur Belegung der Baustoffklasse sind die oben angeführte ČSN sowie die Prüfzeugnisse akkreditierter staatlicher Materialprüfanstalten der ČR maßgebend.

4.2 Ausnahmen von dieser Regelung sind nur in begründeten Einzelfällen mit ausdrücklicher Zustimmung des PSU/1-Organs möglich.



## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

## 5 Anforderungen an das technische Angebot der Maschine

5.1 Sämtliche akustische Maschinen- und Werkzeugparameter (Lärm, Ultraschall, Schwingungen) legt der Lieferant dem Auftraggeber zur Beurteilung stets in Form eines Protokolls nach Abs. 7 vor, das einen untrennbaren Teil des technischen Angebotes darstellt (eventuell kann der Lieferant auch eigene Protokolle über Messungen oder eine verbindliche akustische Studie beifügen). Dabei ist stets notwendig, sämtliche dominante Quellen von Lärm, Ultraschall und Schwingungen mit Beschreibung sowie mit Werten der Lärm-, Ultraschall- und Schwingungspegel anzuführen (Abs. 7.3).

5.2 Im Protokoll ist unbedingt zu belegen, dass die akustischen Parameter der Maschine, des Werkzeuges dem gegenwärtigen Stand der Technik zur Lärminderung entsprechen (Hinweise auf Lärm- und Schwingungsemissionswerte vergleichbarer Maschinen).

5.3 Die Bedienungsanweisung der Maschine, des Werkzeuges, welche Schwingungen emittieren, muss stets die hygienisch max. zulässige Dauer der Exposition des Mitarbeiters bei Benutzung dieser Maschinen während der achtstündigen Arbeitsschicht enthalten.

5.4 Kann der Lieferant die Forderung nach Abs. 1.1, 1.2, 2.1, 3.3, 3.4 und 4.1 nicht einhalten (zum Beispiel bei Pressen, Rüttelmaschinen usw.), oder kann er keine akustischen Messungen realisieren und sollte es unumgänglich sein, Eingriffe in die Konstruktion der Maschinen bzw. Änderungen an Unterbauten oder Bauänderungen an Gebäuden vornehmen zu müssen, muss der Auftraggeber im technischen Angebot ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden.

5.5 Sämtliche akustische Parameter der Maschine, des Werkzeuges nach den Absätzen 1.2, 2.2, 3.5 gewährt der Lieferant dem Auftraggeber kostenlos.

## 6 Normen, Richtlinien (Beispiele)

## 6.1 Legislative Vorschriften

Regierungsverordnung Nr. 502 über Gesundheitsschutz vor ungünstigen Einwirkungen von Lärm und Schwingungen

## 6.2 EG-Vorschriften:

Richtlinie des Rates vom 14.06.89 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Maschinen (89/392/EWG).

Richtlinie des Rates vom 12.05.86 über den Schutz der Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Lärm am Arbeitsplatz (86/188/EWG).

## 6.3 Normen ČSN IEC ISO und EN:

## ČSN EN ISO 11 201 Akustik

- Lärmausstrahlung von Maschinen und Anlagen – Schalldruckpegelmessungen am Bedienungsstandort und anderen festgelegten Stellen – technische Methode im ungefähr freien Feld über der Reflexebene;  
Die Norm ist mit der ČSN EN ISO 11 201 identisch.

## ČSN EN ISO 3746 Akustik

- Bestimmung der Pegel akustischer Leistungen von Lärmquellen mit Hilfe des Schalldrucks - Betriebsmethode der Messungen im freien Feld über der Reflexebene; diese Norm ist mit ČSN EN ISO 3746 identisch.

## ČSN EN ISO 1680 Akustik

- Prüfvorschriften für Messungen des durch die Luft verbreiteten Lärms, ausgestrahlt von rotierenden elektrischen Maschinen. Teil 2: Betriebsmethode; diese Norm ist mit der ČSN EN ISO 1680.



## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

## ČSN EN ISO 7779 Akustik

- Messung des durch die Luft verbreiteten Lärms, ausgestrahlt von der Bürotechnik.

## ČSN ISO 9296 Akustik

- Deklarierte Lärmemissionswerte für Computer- und Bürotechnik.

## ČSN ISO 2631-1

- Bewertung der Exposition des Menschen durch Gesamtschwingungen.

## ČSN EN ISO 5349-1

- Richtlinie für Messung und Auswertung der auf die Hände übertragenen Schwingungsexpositionen.

## ČSN 730804

- Brandschutz bei Bauten für Produktionsobjekte.



1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

7 PROTOKOLL ZUM ITS 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall, Schwingungen

7.1 Maschinen, Werkzeugdaten

- 7.1.1 Maschinenbezeichnung /Typ .....
- 7.1.2 Hersteller .....
- 7.1.3 Baujahr .....
- 7.1.4 Inventarnummer .....
- 7.1.5 Aufstellort .....
- 7.1.6 Elektrische Nennleistung .....
- 7.1.7 Einsatzvorgaben .....
- .....
- 7.1.8 Betriebsbedingungen für Messung/Voraussetzung .....
- .....
- 7.1.9 Bemerkungen .....
- .....

7.2 Emissionspegel – Lärm, Hochfrequenzlärm, Ultraschall und Schwingungen

Falls die Messungen nicht möglich sind, bitte Lärmpegel nach der verbindlichen akustischen Studie angeben. Der Betriebszustand gemäß ITS 1.19 Pkt. 1.2.2. ist einzuhalten, die eventuellen Abweichungen anzugeben.

- 7.2.1 1m-Messflächenschalldruckpegel  $L_{pA,1m}$  .....dB(A)
- 7.2.2 Arbeitsplatzbezogener Emissionswert  $L_{pA,eq}$  .....dB(A)
- 7.2.3 Impulshaltigkeit am Arbeitsplatz  $L = L_{pAI,eq} - L_{pA,eq}$  .....dB
- 7.2.4 Tonhaltigkeit vorhanden bei .....Hz, erreicht den Pegel  $L_{p0}$  .....dB
- 7.2.5 Hochfrequenzlärmpegel  $L_{eq}$  im Bereich 8 bis 16 kHz .....dB
- 7.2.6 Höchster Emissionspegel im 1 m-Abstand und 1,6 m Höhe  
Abs. 1.1.4)  $L_{pAi,1m}$  .....dB  
(S. ITS 1.19)
- 7.2.7 Ultraschallpegel  $L_{teq}$  im Bereich 20 bis 40 kHz .....dB(A)
- 7.2.8 Gewichteter Effektivwert der Beschleunigung der Gesamtschwingungen für Ganzkörperschwingungen  $a_{ewp}$   
vertikal .....(m s<sup>-2</sup>) horizontal.....(m s<sup>-2</sup>)
- 7.2.9 Gewichterter Gesamtwert der auf die Hände übertragenen Gesamtschwingungen  $a_{vwp}$  .....(m s<sup>-2</sup>)
- 7.2.10 Durchführung der Messungen (Ort, Zeit, Messbeschreibung, Bemerkungen) .....
- .....
- .....



1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

.....  
 .....

7.3 Lärmquellen

7.3.1 Welche Lärmquellen sind für den Gesamtlärmpegel bestimmend? (Bitte Maximalpegel  $L_{AFmax}$  angeben, eventuell auch die Pegelwerte  $L_5$  oder  $L_{10}$ ). .....

.....  
 .....  
 .....

7.4 Maßnahmen gegen Lärmemissionen

7.4.1 Welche primäre und sekundäre Maßnahmen zur Lärm-, Ultraschall-, Schwingungsminderung sind eingesetzt worden?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

7.4.2 Entsprechen Lärmschutzmaßnahmen dem Stand der Lärmdämmungstechnik? .....

.....  
 .....  
 .....

7.4.3 Welche zusätzlichen Maßnahmen zur Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen werden vorgeschlagen und welche Minderungen der Messwerte sind damit erreichbar ? .....

.....  
 .....

Welche zusätzlichen Maßnahmen zur Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen werden vorgeschlagen und welche Minderungen der Messwerte sind damit erreichbar ? .....

.....  
 .....

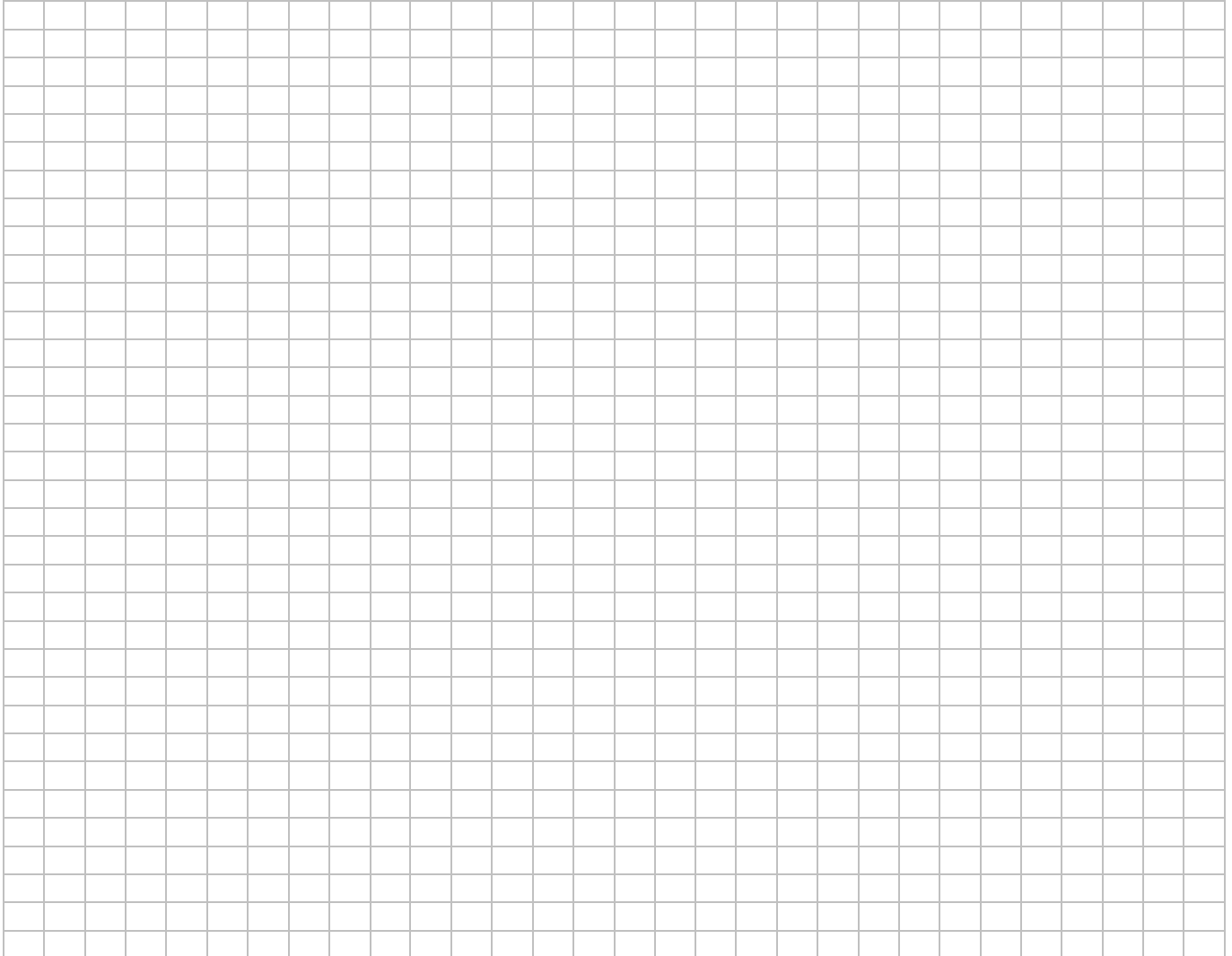




## 1.19 Minderung von Lärm, Ultraschall und Schwingungen

Änderung: 2012-02-28

7.5 Lageplan. Bitte Maschinengrundriss und Lage der Messpunkte skizzieren:



7.6 Übersichtsmessung der Lärmemission in einem Messfeld um die Maschine (Nach ITS 1.19 Pkt. 1.2).

- a)** Messpunkte  $i = 1$  bis  $n$  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- b)** Maschinengeräusch bei den Messpunkten (1m/1,6m)  $L_{pAi,1m}$  dB(A) Bedingung: b) - C) > 3 dB
- c)** Fremdgeräusch bei den Messpunkten - Maschinenstillstand (1m/1,6m)  $L_{pA,1M}$  dB(A) ohne b)
- d)** Fremdgeräuschkorrektur,  $K1$  0 - 3 dB  
Für b) - c) > 3 ist  $K1 = 3$ , für b) - c) > 4 ist  $K1 = 2$ , für b) - c) > 6 ist  $K1 = 1$ ,  
für b) - c) > 10 ist  $K1 = 0$
- e)** Umgebungskorrektur (Umgebungsärmreflexion)  $K2$  dB in der Regel 0 - 6 dB
- f)** Emissionspegel der Maschine  $L_{pAi,1m}$  dB(A) b) - d) - e)

