Akustik

Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte

Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1 : 1995)
Deutsche Fassung EN ISO 11688-1 : 1998

DIN
EN ISO 11688-1

ICS 17.140.20; 21.020

Deskriptoren: Akustik, Konstruktion, Lärmminderung, Maschine

Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1 : 1995);
German version EN ISO 11688-1 : 1998

Acoustique – Pratique recommandée pour la conception de machines et d'équipments à bruit réduit – Partie 1: Planification (ISO/TR 11688-1 : 1995);
Version allemande EN ISO 11688-1 : 1998

Die Europäische Norm EN ISO 11688-1 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

ISO/TR 11688-1 wurde in ISO/TC 43 (Akustik) auf Antrag von CEN/TC 211 (Akustik) unter intensiver deutscher Mitarbeit erstellt. Diese Norm war als Entwurf unter der Nummer E DIN 45685-1 veröffentlicht.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3744 : 1994	DIN EN ISO 3745-11
ISO 3746 : 1995	DIN 45635-1 : 1984-04, DIN EN ISO 3746 : 1995-12
ISO 4871 : 1996	DIN EN ISO 4871 : 1997-03
ISO 9611 : 1996	keine Deutsche Norm
ISO 9614-1 : 1994	DIN 45635-1 : 1984-04, DIN EN ISO 9614-1 : 1995-06
ISO 9614-2 : 1996	DIN 45635-1 : 1984-04, DIN EN ISO 9614-2 : 1996-12
ISO 11200 : 1995	DIN EN ISO 11200 : 1996-07
ISO 11689 : 1996	DIN EN ISO 11689 : 1997-03

Fortsetzung Seite 2
und 21 Seiten EN

Normenausschuß Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45635-1 : 1984-04
Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen

DIN EN ISO 3744 : 1995-11
Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744 : 1994); Deutsche Fassung EN ISO 3744 : 1995

DIN EN ISO 3746 : 1995-12
Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746 : 1995); Deutsche Fassung EN ISO 3746 : 1995

DIN EN ISO 4871 : 1997-03
Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871 : 1996

DIN EN ISO 9614-1 : 1995-06
Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 9614-1 : 1995

DIN EN ISO 9614-2 : 1996-12
Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 9614-2 : 1996

DIN EN ISO 11200 : 1996-07
Akustik – Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten – Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten (ISO 11200 : 1995); Deutsche Fassung EN ISO 11200 : 1995

DIN EN ISO 11689 : 1997-03
Akustik – Vorgehensweise für den Vergleich von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 11689 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 11689 : 1996

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN ISO 11688-1

Juni 1998

ICS 17.140.20; 21.020

Deskriptoren: Akustik, Konstruktion, Lärmminderung

Deutsche Fassung

Akustik

Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte

Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1 : 1995)

Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1 : 1995)

Acoustique – Pratique recommandée pour la conception de machines et d'équipments à bruit réduit – Partie 1: Planification (ISO/TR 11688-1 : 1995)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 23. November 1997 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

© 1998 CEN — Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 11688-1 : 1998 D

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Anerkennungsnotiz	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Verweisungen	3
3 Definitionen	3
4 Konstruktionsmethodik und akustische Aspekte	4
5 Entwurfs- und Detailkonstruktion	5
6 Untersuchungen am Prototyp	14
7 Abschlußprüfung	15

	Seite
Anhang A Zusammenfassung der Konstruktionsregeln	15
Anhang B Anforderungen für die Konstruktion lärmarmer Maschinen	17
Anhang C Ergebnisbericht	19
Anhang D Literaturhinweise	20
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	21
Anhang ZB (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder andere Festlegungen von EU-Richtlinien betreffen	21

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom ISO/TC 43 “Akustik” erarbeitet und wurde vom CEN/TC 211 “Akustik” übernommen, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Diese Europäische Norm muß auf nationaler Ebene übernommen werden, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1998 zurückgezogen werden.

Bezüglich des Zusammenhangs mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZB, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Warnhinweis:

Dieses Dokument wurde als Europäische Norm veröffentlicht, um eine harmonisierte Grundlage für nationale Normen zu liefern.

Dieses Dokument ist ein Leitfaden. Vollständigkeit ist nicht beabsichtigt, vielmehr sollen wichtige Aspekte hervorgehoben werden, deren Beachtung empfohlen wird.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO/TR 11688-1 : 1995 wurde von CEN als Europäische Norm mit folgendem Zusatz zu Abschnitt 1 “Anwendungsbereich” genehmigt:

> *ISO/TR 11688-1 behandelt die Minderung der Geräuschemission vom Werkstück selbst nicht unmittelbar. Dennoch kann die gegenwärtige Theorie der Entstehung, Fortleitung und Abstrahlung des Schalls allgemein auch zur Abschätzung der Schallentstehung bei Werkstücken angewandt werden. Damit kann sie auch mit dem Ziel der Lärmminderung am Werkstück selbst angewendet werden.*

Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen, die als Europäische Normen veröffentlicht wurden, sind im normativen Anhang ZA aufgeführt.

Einleitung

Mit diesem Internationalen Fachbericht wird eine Leitlinie für die Konstruktion lärmarmer Maschinen zur Verfügung gestellt. Die Mehrzahl der veröffentlichten Internationalen Normen, die in ISO/TC 43/SC 1 erarbeitet wurden, beschreiben Verfahren für die Messung und/oder Bewertung von Geräuschen. Das Ziel dieses Internationalen Fachberichtes ist jedoch die Lärmminderung an vorhandenen Maschinen und in der Konstruktionsphase.

Es ist wichtig, daß sich Ingenieure, die nicht über ein akustisches Spezialwissen verfügen, mit der Lärmminderungspraxis beschäftigen. Für diese Ingenieure ist es bedeutsam, über ein Grundwissen zur Geräuschentstehung und zum Ausbreitungsverhalten zu verfügen, um die grundlegenden Verfahren von Lärmminderungsmaßnahmen zu verstehen. Somit stellt dieser Internationale Fachbericht eine Einführung in die akustischen Grundbegriffe dar und kann als Grundlage für die weitere Aneignung von Wissen auf dem Gebiet der Lärmminderung dienen.

Es ist erforderlich, die Verbreitung der hier angegebenen Konstruktionsregeln auf dem Wege der Normung zu unterstützen.

Diese Überlegungen haben zur Ausarbeitung von Internationalen Fachberichten auf dem Gebiet der Lärmminderung geführt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10

1 Anwendungsbereich

Dieser Internationale Fachbericht unterstützt das Verständnis der Grundlagen der Lärmminderung bei Maschinen und Anlagen.

Die hier vorgestellten Richtlinien sollen den Konstrukteur in allen Konstruktionsphasen bei der Lärmminderung am Endprodukt unterstützen. Das methodische Vorgehen bei der Produktentwicklung wurde als Grundlage für die Strukturierung dieses Dokumentes gewählt (siehe Abschnitt 4).

Die Zusammenstellung der Konstruktionsregeln, die in diesem Internationalen Fachbericht angegeben werden, erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Andere technische Maßnahmen zur konstruktiven Lärmminderung können eingesetzt werden, wenn sie die gleiche oder eine bessere Wirksamkeit aufweisen.

Zur Lösung von Problemen, die über den Anwendungsbereich dieses Internationalen Fachberichtes hinausgehen, kann sich der Konstrukteur auf die im Anhang D zusammengestellte Literatur stützen, die einen allgemeinen Überblick der akustischen Literatur zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gibt. Außerdem wird auf zahlreiche technische Veröffentlichungen hingewiesen, die sich mit akustischen Problemen beschäftigen.

2 Verweisungen

Die folgenden Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Internationalen Fachberichts sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Internationalen Fachberichts werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Dokumente.

ISO 3744 : 1994
: Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane

ISO 3746 : - [1])
: Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Survey method employing an enveloping measurement surface over a reflecting plane

ISO 4871 : - [1])
: Acoustics – Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment

ISO 9611 : - [1])
: Acoustics – Characterization of sources of structure-borne sound with respect to airborne sound radiation of connected structures – Measurement of velocity at the contact points of machinery when resiliently mounted

ISO 9614-1 : 1994
: Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 1: Measurement at discrete points

ISO 9614-2 : - [1])
: Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 2: Measurement by scanning

ISO 11200 : - [1])
: Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at the work station and at other specified positions

ISO 11689 : - [1])
: Acoustics – Systematic collection and comparison of noise emission values for machinery and equipment

3 Definitionen

Für die Zwecke dieses Internationalen Fachberichtes gelten die folgenden Definitionen.

3.1 Luft-, Flüssigkeits- und Körperschall

Schall, der sich jeweils in Luft, einer Flüssigkeit oder einer festen Struktur ausbreitet.

3.2 Geräuscherzeugende Komponenten

Maschinenkomponenten, die Schall erzeugen. In vielen Fällen sind dies Aggregate, in denen Energie umgewandelt wird, die mechanische Arbeit aus den Energiequellen wie z. B. elektrischer, mechanischer oder magnetischer Energie, hydraulischem Druck, inneren Kräften oder aus Reibung erzeugen. Andere “Geräuscherzeuger” können Gebiete instationärer Strömung oder Kontaktflächen zwischen sich bewegenden Teilen sein.

3.3 Geräuschübertragende Komponenten

Diese Komponenten übertragen Lärm, Schall, der von den geräuscherzeugenden Komponenten erzeugt wird. Sie enthalten keine Schallquellen, aber sie können als dominierende Schallstrahler fungieren. Typische geräuschübertragende Komponenten sind Teile der Maschinenstruktur und Verkleidungsbleche.

3.4 Periodisches Geräusch

Ein Geräusch, das sich periodisch wiederholt. Typische Quellen für periodische Geräusche sind Getriebe oder Kolbenmaschinen. Charakteristisch für periodische Geräusche ist, daß sie ein Linienspektrum aufweisen.

3.5 Tonales Geräusch

Geräusch, das durch einen oder mehrere klar unterscheidbare Töne bestimmt wird.

3.6 Breitbandiges Geräusch

Geräusch, das entweder durch einzelne Stöße entsteht, z. B. kurze Druckimpulse oder mechanische Stöße oder das durch Turbulenzen in einer Luft- oder Flüssigkeitsströmung hervorgerufen wird. Kennzeichnend für breitbandige Geräusche ist, daß die Frequenzanalyse ein kontinuierliches Spektrum über einen weiten Frequenzbereich zeigt.

3.7 Kraftanregung

Die Anregungskraft ist unabhängig von den Eigenschaften der angeregten Struktur; ein Beispiel hierfür ist die Einwirkung einer leichten, beweglichen Quelle auf eine relativ steife und schwere Struktur.

3.8 Geschwindigkeitsanregung

Die Anregungsgeschwindigkeit ist unabhängig von den Eigenschaften der angeregten Struktur; ein Beispiel hierfür ist eine leichte bewegliche Struktur, die von einer relativ schweren Quelle angeregt wird.

3.9 Quasistatisches Verhalten

Übertragungseigenschaften der Maschine bei Frequenzen unterhalb der niedrigsten Eigenfrequenz.

3.10 Resonanzverhalten

Übertragungseigenschaften im Bereich diskreter Eigenfrequenzen.

3.11 Verhalten bei hoher Eigenfrequenzdichte

Übertragungseigenschaften im Frequenzbereich zahlreicher Eigenfrequenzen.

---

[1]) In Vorbereitung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10

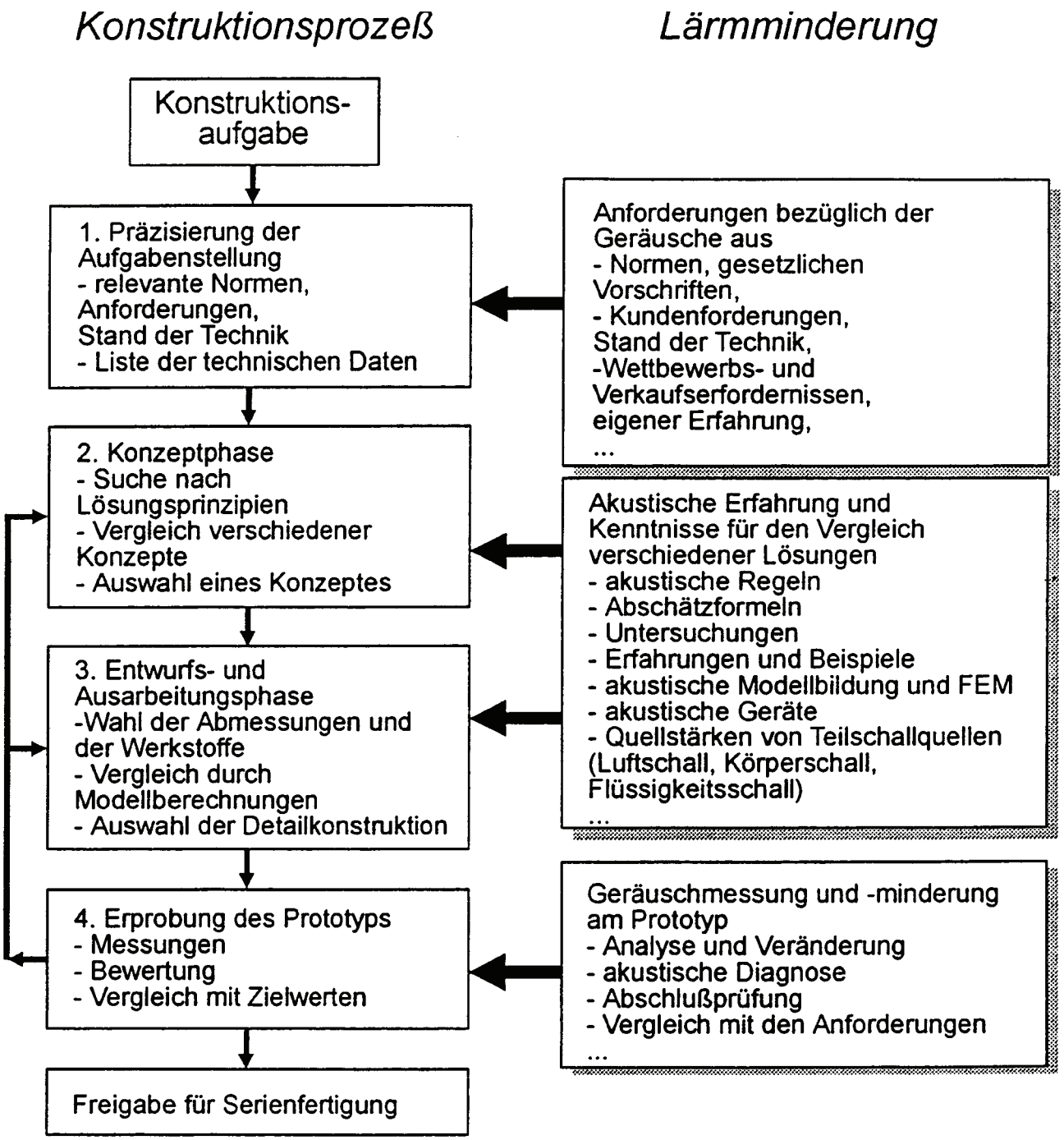

Bild 1: Die Phasen des Konstruktionsprozesses;
Unterstützung der konstruktiven Entwicklung durch Lärmminderungsverfahren

4 Konstruktionsmethodik und akustische Aspekte

Die Konstruktionsmethodik ist ein operatives Konzept, das Informationen aus zahlreichen Disziplinen, z. B. der Maschinenakustik nutzt. Auf dieser Grundlage ist es möglich, Konstruktionsziele zu erreichen und Entscheidungen während der Konstruktion und Entwicklung zu treffen.

Der Konstruktionsprozeß kann in die vier (unten aufgezählten) Phasen unterteilt werden, die eine zunehmende Spezifizierung beinhalten (siehe Bild 1). Der Zuwachs an Information von Stufe zu Stufe ermöglicht es, alternative Lösungen nach spezifischen Konstruktionsanforderungen wie z. B. nach geringem Schallpegel herauszufinden.

Die Stufen der systematischen Konstruktion sind:

1. Klärung der Aufgabenstellung: Es wird eine Anforderungsliste aufgestellt, die den gesamten Konstruktionsprozeß regelt. In diese Liste werden auch Anforderungen bezüglich des Geräusches aufgenommen, die sich aus Gesetzen, dem Stand der Technik, dem Wettbewerb, Kundenforderungen oder der Bewertung des Maschinengeräusches als Verkaufsargument ergeben (siehe Anhang B).

2. Konzeptphase: Diese Phase des Konstruktionsprozesses konzentriert sich im wesentlichen auf die Hauptfunktionen. Da in dieser Phase üblicherweise nur wenige Informationen über das Endprodukt zur Verfügung stehen, wird das Geräuschverhalten meistens durch einen Vergleich mit bestehenden Produkten abgeschätzt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10

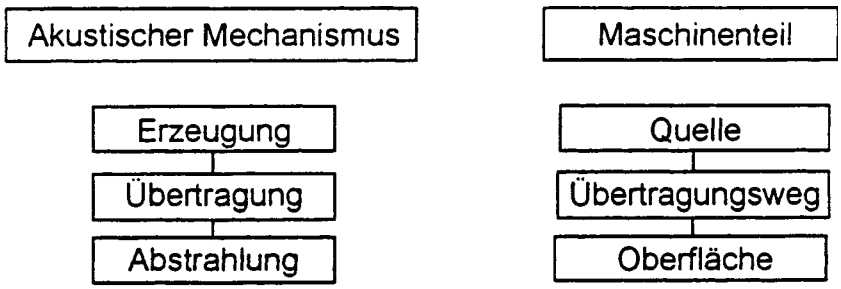

BIld 2: Wirkungskette der Geräuschentstehung

3. Entwurfs- und Ausarbeitungsphase: Mit fortschreitender Konstruktion und der Auswahl der einzelnen Aggregate können quantitative Abschätzungen des Geräuschverhaltens durch die Auswahl von Konstruktionsvarianten gemacht werden.

4. Messungen am Prototyp: Messungen am Prototyp gestatten eine quantitative Abschätzung der wichtigsten Schallquellen und Übertragungswege. Daraus können spezifische Maßnahmen abgeleitet werden, die zu Konstruktionsänderungen führen. Die Erfüllung der gestellten Anforderungen kann durch Messungen bestätigt werden.

Das folgende Verfahren kann in jeder der beschriebenen Konstruktionsphasen angewendet werden. Für die Methodik ist es entscheidend, die dominierenden Geräuschprobleme in einer möglichst frühen Konstruktionsphase zu eliminieren:

– Der erste Schritt ist die Bestimmung der wichtigsten Schallquellen der Maschine und die Aufstellung einer Rangfolge (siehe 5.2).

– Nach Feststellung der wichtigsten Schallquellen muß eine detailliertere Analyse der Geräuschentstehungsmechanismen vorgenommen werden (siehe 5.3).

– Der nächste Schritt ist die Analyse und Beschreibung der direkten Geräuschabstrahlung von den Quellen zu den Empfangspunkten und eine Analyse der Schallübertragung durch die Struktur zu den abstrahlenden Flächen (siehe 5.4).

– Der letzte Schritt ist die Untersuchung der Abstrahlung von diesen Flächen und die Bestimmung der unterschiedlichen Anteile am Schalldruckpegel am Empfangspunkt.

– Bestimmung der optimalen Kombination von Lärmminderungsmaßnahmen.

Bei der Konstruktion lärmarmer Maschinen sollte stets versucht werden, mit Hilfe der Wirkungskette der Geräuschentstehung (siehe Bild 2) die vorkommenden akustischen Grundmechanismen zu bestimmen.

Sämtliche Konstruktionsprozesse besitzen eine Rückführung. In jeder Phase muß eine Entscheidung getroffen werden, ob zur nächsten Stufe übergegangen werden kann oder ob der vorhergehende Schritt wiederholt werden muß.

In Bild 3 ist dargestellt, wie verschiedenartig die Geräuschmechanismen miteinander verbunden sind. Höchste Priorität bei der Lärmminderung hat die Identifizierung der Quelle. Im ersten und zweiten Ring sind unterschiedliche Schallquellenarten mit Stichworten angegeben, die mit den Überschriften der folgenden Abschnitte korrespondieren.

Wenn die Art der Schallquelle feststeht, findet die Übertragung durch das betreffende Medium statt, wie im dritten Ring dargestellt. Letztlich wird der Schall in die freie Umgebung abgestrahlt, oder es wird eine Struktur angeregt. Das Bild zeigt, daß jede Schallquelle ihre charakteristischen Merkmale und ihren spezifischen Übertragungsweg durch die Struktur bis zur Anregung einer abstrahlenden Fläche besitzt. Zur Lärmminderung an einer Maschine mit vielen unterschiedlichen Schallquellenarten ist es erforderlich, jede Quelle, jeden Übertragungsweg und jede abstrahlende Fläche zu analysieren, um ihre jeweilige Bedeutung bewerten zu können. Im nächsten Abschnitt ist ein Beispiel für eine solche Maschine dargestellt.

5 Entwurfs- und Detailkonstruktion

5.1 Allgemeines

Da eine konstruktive Lösung immer die Wahl eines physikalischen Funktionsprinzips und die Gestaltung der ausführenden Elemente beinhaltet, können die folgenden allgemeinen Hinweise für die Wahl des konstruktiven Konzeptes gegeben werden.

– Mit großer Wahrscheinlichkeit wird das Prinzip mit dem geringsten Energieumsatz, den kleinsten Geschwindigkeiten und den kleinsten Beschleunigungen aus akustischer Sicht die beste Lösung darstellen.

– Bei gegebenem Funktionsprinzip kann das Maschinengeräusch durch Variation der Masse, der Steifigkeit und der Dämpfung der Struktur verändert werden. Konstruktionsparameter wie Material, Form, Lage, Anzahl der Elemente, Abmessungen, Ausführung und Art von Verbindungselementen können einen wichtigen Einfluß auf die Geräuschemission haben. Die richtige Wahl dieser Parameter kann die Schwingungen und/oder die Schallabstrahlung der Maschine reduzieren.

– Eine gleichmäßige Strömung von Gasen und Flüssigkeiten erzeugt weniger Geräusch als eine unstetige Strömung.

Das für die Konzeptphase und für die Entwurfskonstruktion im Abschnitt 4 beschriebene und in den folgenden Abschnitten weiterentwickelte Verfahren kann auch für die Diagnose und Lärmminderungsmaßnahmen angewendet werden. In der Konzeptphase sind nur grobe Abschätzungen, die Anwendung allgemeiner Konstruktionsregeln oder ein Vergleich mit existierenden Lösungen möglich. In der Entwurfsphase können die Ergebnisse detaillierter Berechnungen, Modellbetrachtungen und orientierender Experimente angewendet werden.

5.2 Grundlegende Arbeitsschritte

5.2.1 Akustische Modellbildung und Bildung einer Rangfolge

Das Geräuschverhalten einer Maschine mit verschiedenen Geräuschquellen kann mit Hilfe eines akustischen Modells der Maschine dargestellt werden (siehe Bild 2). Um dieses Modell ausarbeiten zu können, muß der Konstrukteur die Maschine zunächst in geräuscherzeugende und geräuschübertragende Komponenten unterteilen.

Geräuscherzeugende und geräuschübertragende Komponenten können die Eigenschaft besitzen, Luft-, Flüssigkeits- und Körperschall zu erzeugen, zu übertragen und abzustrahlen. Deshalb ist es notwendig, die Komponenten für diese drei Arten des Schalls zu analysieren. Der Zweck der Unterteilung der Geräusche ist die Bestimmung der dominierenden Schallquellen, Schallübertragungswege und schallabstrahlenden Flächen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 11688-1:1998-10