

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Feder-, Keil- und Pressverbindungen
Spannverbindungen
Feinwerkelemente

VDI/VDE 2251

Blatt 1.2

Spring, wedge, and force joints – Tensioned joints –
Precision engineering components

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Grundlagen	2
2.1 Gestaltung	2
2.2 Forderungen und Eigenschaften	2
2.3 Bauweisen	2
2.4 Gliederung	3
3 Federverbindungen	4
3.1 Begriffe, Einteilung, Anwendung	4
3.2 Unmittelbare Federverbindungen	4
3.3 Mittelbare Federverbindungen	4
4 Keilverbindungen	7
4.1 Begriffe, Einteilung, Anwendung	7
4.2 Unmittelbare Keilverbindungen	7
4.3 Mittelbare Keilverbindungen	8
5 Pressverbindungen	8
5.1 Begriffe, Einteilung, Anwendung	8
5.2 Unmittelbare Pressverbindungen	8
5.3 Mittelbare Pressverbindungen	9
6 Berechnung einer Pressverbindung	9
6.1 Anforderungen/Kenngrößen	10
6.2 Haftreibungszahl μ_0	10
6.3 Übermaß U	10
6.4 Relaxationsmodul E_r	11
6.5 Ermittlung der maximal übertragbaren Längskraft F_{\max}	12
6.6 Ermittlung des maximal übertragbaren Drehmoments $M_{t\max}$	12
6.7 Ermittlung der Fugenpressung p	12
6.8 Maßänderungen infolge Verformung	14
7 Berechnungsbeispiel	14
Schrifttum	16

VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikrosystem- und Feinwerktechnik (GMM)

Fachbereich Feinmechanik und Mechatronik

VDI/VDE-Handbuch Mikro- und Feinwerktechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2251.

Einleitung

Verbindungselemente als mechanische Bauteile von Baugruppen und Geräten sind Träger technischer Wirkungen und meist Bauteile, deren wesentliche Funktion die Nutzung physikalischer Zusammenhänge ist.

Jede Verbindung beruht auf einem oder mehreren physikalischen Effekten; sie besteht aus bestimmten Werkstoffen und ist von bestimmter Gestalt. Dementsprechend können Verbindungen durch Angabe der ihnen zugrunde liegenden physikalischen Effekte oder Prinzipien und der ihnen eigenen Gestaltmerkmale und Eigenschaften beschrieben werden. Verbindungen haben bestimmte Forderungen zu erfüllen und müssen entsprechende Eigenschaften (Benutzereigenschaften) besitzen. Zur Entwicklung einer Verbindung mit bestimmten Benutzereigenschaften stehen dem Konstrukteur nur der physikalische Effekt, der Werkstoff und die verschiedenen Gestaltparameter als Variable zur Verfügung. Eine Verbindung bestimmter Eigenschaften ist eine Funktion aus physikalischem Effekt, auf dem diese beruhen, Werkstoff und Gestalt.

Verbindungen bestehen im Allgemeinen aus den zu verbindenden Bauteilen [1; 2] und sonstigen für Verbindungen notwendigen Hilfsbauteilen. Die Verbindung zweier Bauteile kann unmittelbar sein, das heißt, sie ist so konstruiert, dass die Übertragung der Betriebskräfte über zusammenführende Wirkflächen erfolgt. Eine Verbindung zweier Bauteile kann mittelbar sein; sie ist so konstruiert, dass die Betriebskräfte über ein Hilfsbauteil übertragen werden. Hilfsbauteile sind solche Bauteile, welche die Übertragung der Betriebskräfte bewirken.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie gibt Konstruktionshinweise für anwendungsbezogene Feder-, Keil- und Pressverbindungen. Forderungen an Bauweisen sind übersichtlich dargestellt. Begriffe und Varianten wie unmittelbare und mittelbare Spannverbindungen sind Hauptteil der Beschreibung. Ausführliche Berechnungen dieser Feinwerkelemente ergänzen die Richtlinie.