

***Aufgaben und Arten von Welle-Nabe-Verbindungen:***

Aufgaben von Welle-Nabe-Verbindungen:

- Verbindung von Wellen und Achsen mit Naben von Laufrädern, Zahnrädern, Seilrollen, Kupplungen, Hebeln und ähnlichen Bauteilen,
- Übertragung von Kräften und Drehmomenten.

Welle-Nabe-Verbindungen werden nach der Art der Kraftübertragung unterteilt in

- formschlüssige,
- kraftschlüssige,
- vorgespannt formschlüssige und
- stoffschlüssige

Verbindungen.

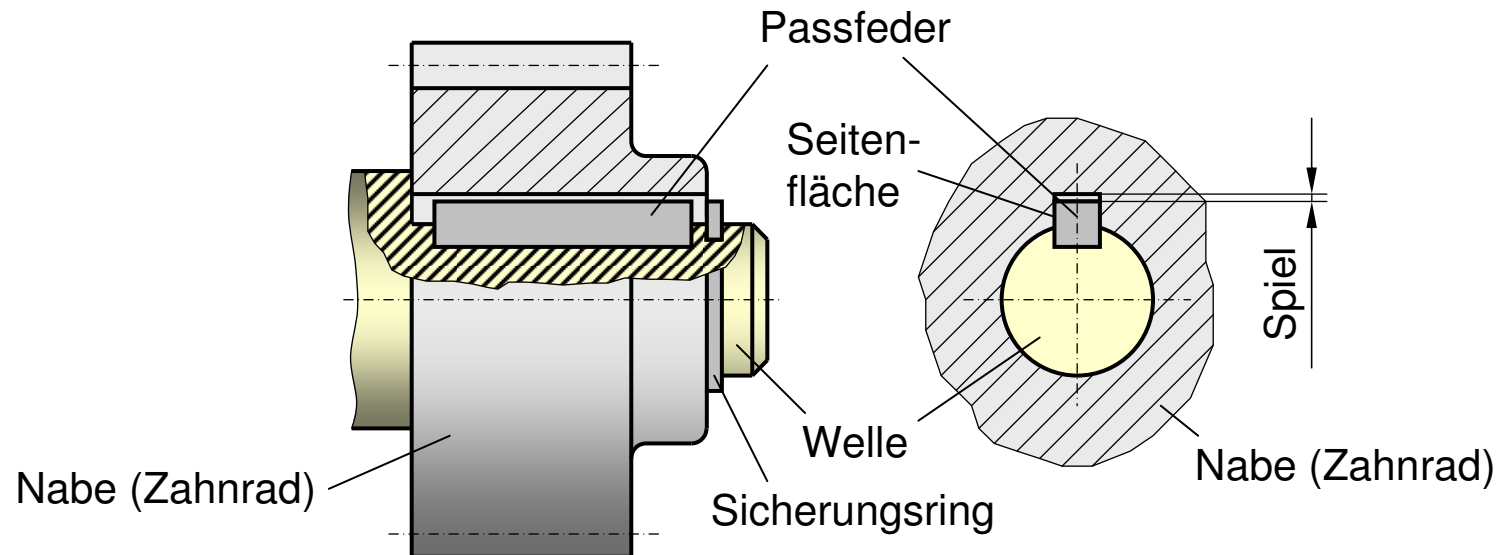
Im Folgenden werden die unterschiedlichen Verbindungsarten in Beispielen vorgestellt.  
Zu stoffschlüssigen Verbindungen s. Klebverbindungen.

Weitere Beispiele für Welle-Nabe-Verbindungen s. z. B.:  
Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg+Teubner Verlag,  
Fachkunde Metall, Verlag Europa-Lehrmittel.

**Aufgaben und Arten von Welle-Nabe-Verbindungen**

***Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Passfederverbindungen:***

Beispiel einer Passfederverbindung:



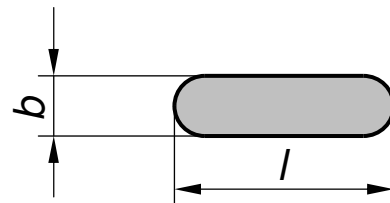
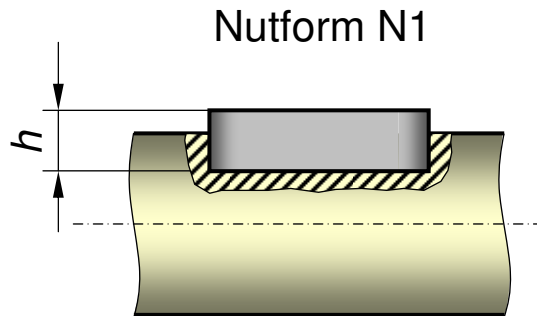
**Passfederverbindungen**

***Vorwiegende Verwendung und besondere Eigenschaften von Passfederverbindungen:***

- Verbindung von Wellen mit Riemenscheiben, Zahnrädern, Kupplungen.
- Drehmomentübertragung durch die parallelen Seitenflächen der Passfeder, Spiel am Passfederrücken (s. Bild).
- Geeignet für gleichmäßig und vorwiegend einseitig wirkende Drehmomente.
- Für stoßartige Belastungen nur eingeschränkt einsetzbar.
- In der Regel einfach montier- und demontierbar.
- Auch geeignet für axial bewegliche Naben, wenn eine Spielpassung zwischen Nabe und Passfeder gewählt wird. Die Passfeder wird dann als Gleitfeder bezeichnet. Verwendung z. B. für Verschieberäder in Zahnradgetrieben.

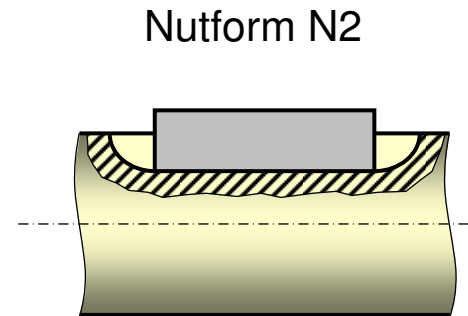
**Passfederverbindungen**

***Passfedern - Beispiele:***



Passfeder Form A  
DIN 6885

**Rundstirnige Passfeder**  
(Maße  $b$ ,  $h$ ,  $l$  aus Tabellen,  
z. B. Tabellenbuch Metall)

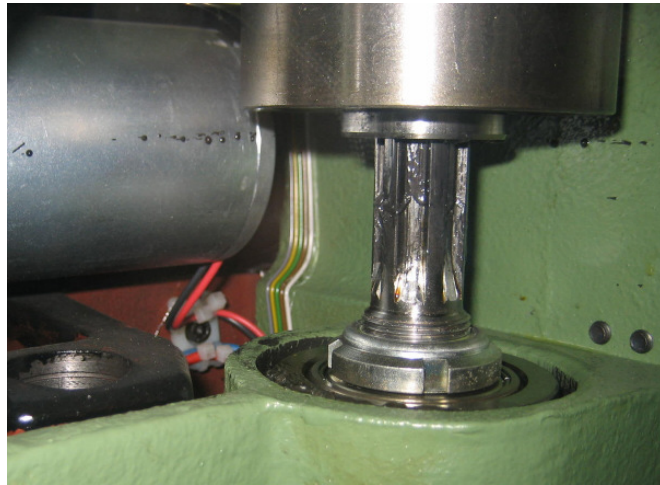


Passfeder Form B  
DIN 6885

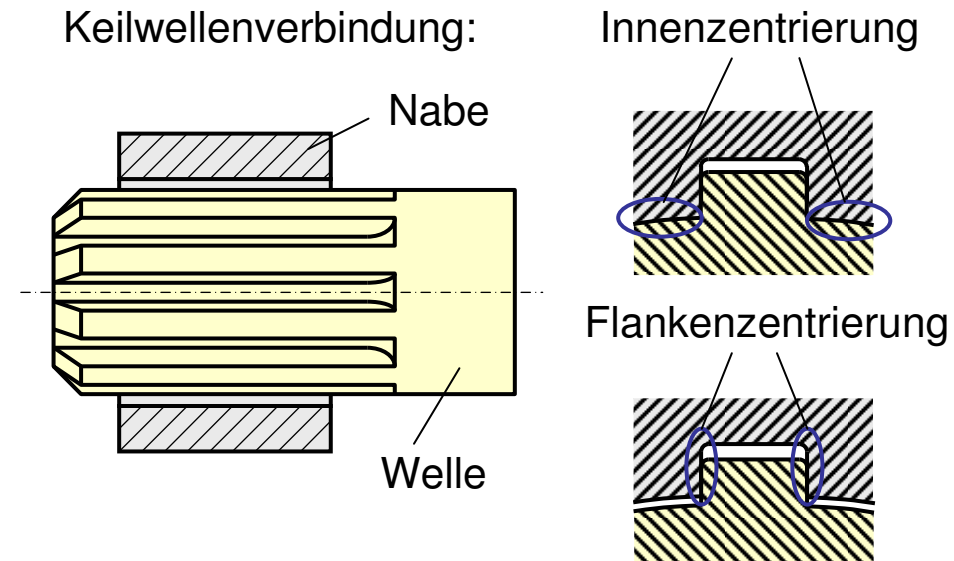
**Geradstirnige Passfeder**

**Bauformen von Passfedern (Beispiele)**

**Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Keilwellenverbindungen:**



Beispiel: Bohrspindel



**Vorwiegende Verwendung, besondere Eigenschaften:**

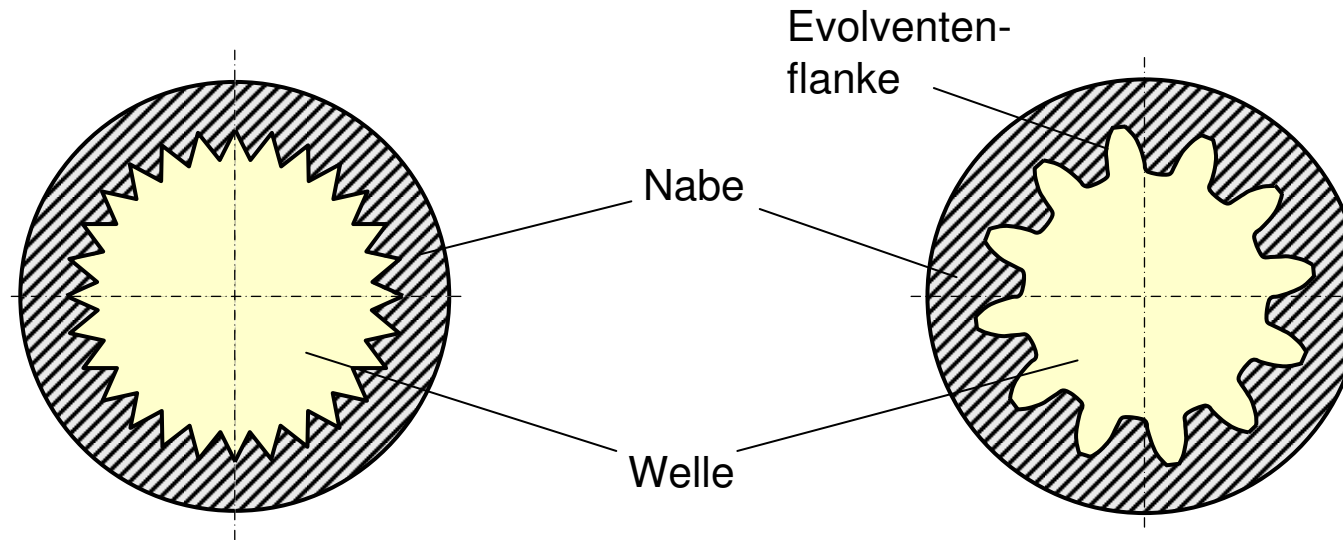
- Funktionsprinzip: Ähnlich Passfeder, jedoch mehrere Längsnuten auf einer Welle, in die die Nabe eingreift, deshalb höher beanspruchbar als eine einfache Passfederverbindung.
- Drehstarre Ausführung: Beispiel: Antriebswelle in Kraftfahrzeug.
- Längsbewegliche Ausführung: Beispiele: Nabe eines Verschieberades in einem Zahnradgetriebe, Bohrspindel.

**Innenzentrierung** vorsehen, wenn hohe Rundlaufgenauigkeit gefordert ist,

**Flanken-zentrierung** vorsehen bei stoßhaftem Betrieb oder wechselnden Drehmomenten.

**Keilwellenverbindungen**

***Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Zahnwellenverbindungen:***



**Kerbzahnprofil:**

Vorwiegend für feste Verbindungen,  
kein Schiebesitz.

**Evolventenzahnprofil:**

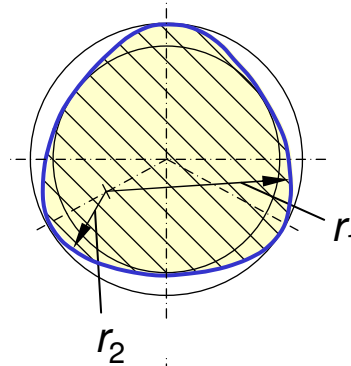
Verwendbar für leicht lösbare,  
verschiebbare aber auch feste  
Verbindungen.

**Zahnwellenverbindungen**

**Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Polygonverbindungen:**

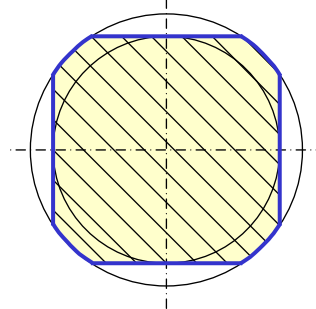
**Profil P3G (DIN 32711):**

- Gleichseitiges Dreieck, gerundete Ecken, so dass „Gleichdick“ entsteht,
- unter Last nicht verschiebbar.



**Profil P4C (DIN 32712):**

- Quadrat, dessen Ecken von einem konzentrischen Kreiszylinder geschnitten werden,
- unter Last längsverschiebbar.

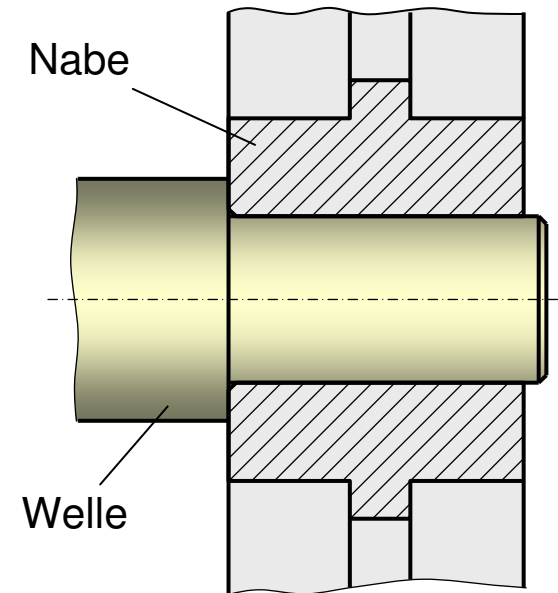


**Besondere Eigenschaften:**

- Aufnahme des Drehmoments durch Unrundprofil,
- hohe Zentriergenauigkeit, guter Rundlauf,
- fast keine Kerbwirkung,
- große stoßhafte Drehmomente übertragbar bei kleinen Abmessungen.

**Polygonverbindungen**

Beispiel:



***Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen:***

**Zylindrische Pressverbände, Eigenschaften und Aufgaben:**

- Pressverbände entstehen durch Fügen von Bauteilen, die ein Übermaß aufweisen. Die Welle hat z. B. einen größeren Außendurchmesser als der Innendurchmesser der Nabe, so dass eine Übermaßpassung (Presspassung) entsteht.
- Die Drehmomentübertragung erfolgt durch Haftreibung.
- Einsatz vorwiegend für nicht lösbare Verbindungen, z. B. Schwungräder, Riemenscheiben.
- Ein Verschieben der Teile nach dem Fügen ist nicht mehr möglich.
- Die Übertragung hoher und wechselnder Drehmomente ist möglich.
- Bei sehr hohen Wellendrehzahlen ist die Reduzierung der Presskraft durch Fliehkraft zu beachten.
- Pressverbände sind in der Regel einfach herstellbar.
- Kostengünstig.

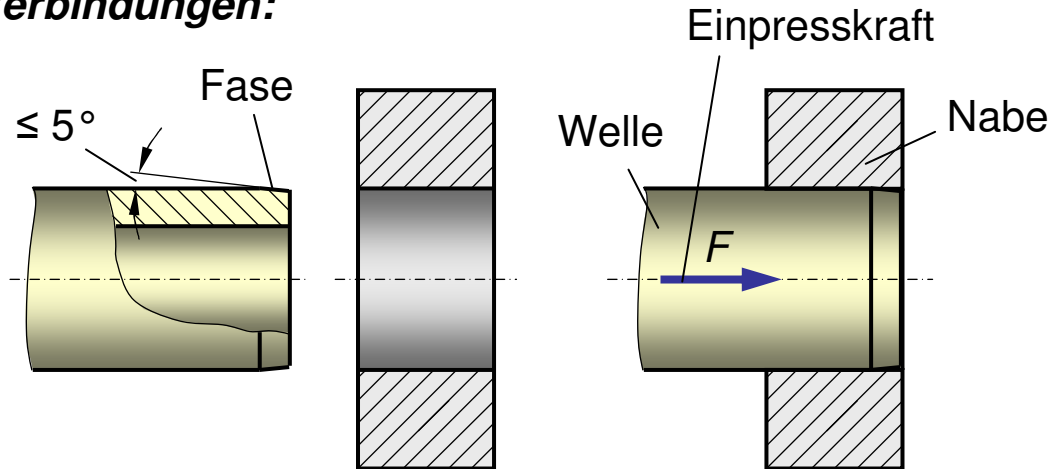
**Zylindrische Pressverbände**



**Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen:**

**Längspressverband:**

- Die Welle wird kalt eingepresst. Zur leichteren Montage erhält die Welle eine Fase.



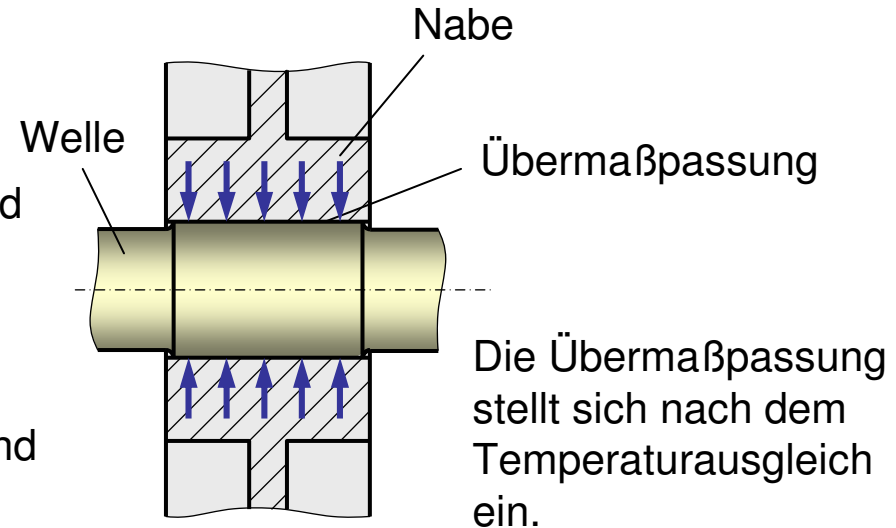
**Querpressverband:**

Ausführung als Schrumpfpressverband:

- Die Nabe wird vor dem Fügen erwärmt (Ausdehnung), damit sie ohne Kraftaufwand auf die Welle aufgeschoben werden kann.

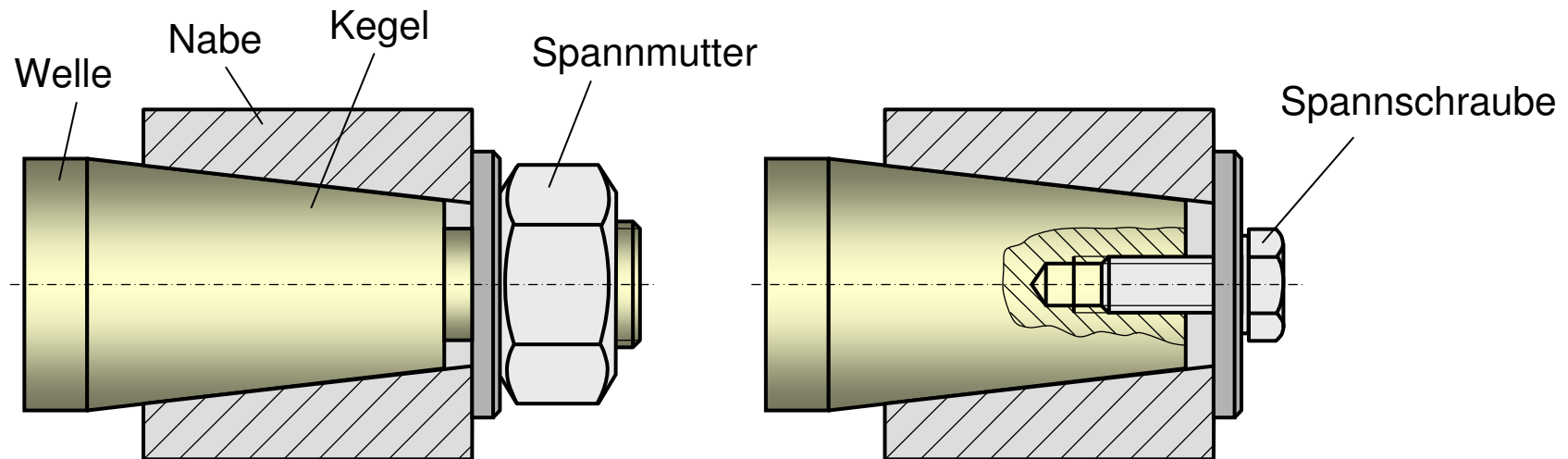
Ausführung als Dehnpressverband:

- Die Welle wird vor dem Fügen abgekühlt (Schrumpfung), damit sie ohne Kraftaufwand in die Nabe gefügt werden kann.



**Zylindrische Pressverbände - Längs- und Querpressverband**

***Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Kegelpressverband:***



**Vorwiegende Verwendung, besondere Eigenschaften:**

- Vorwiegend zum Befestigen von Rad-, Scheiben- und Kupplungsnaven auf Wellenenden,
- genaue Zentrierung, hohe Laufgenauigkeit und Laufruhe,
- Drehmomentübertragung durch Haftreibung im Kegelsitz,
- nachträgliches axiales Verschieben nach dem Fügen nicht mehr möglich.

**Kegelpressverband**

***Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Klemmverbindungen:***



**Beispiel**

Klemmverbindung an einer  
Metallbalgkupplung,  
Aufklemmen mit Schraube

Klemmschraube

geschlitzte Nabe

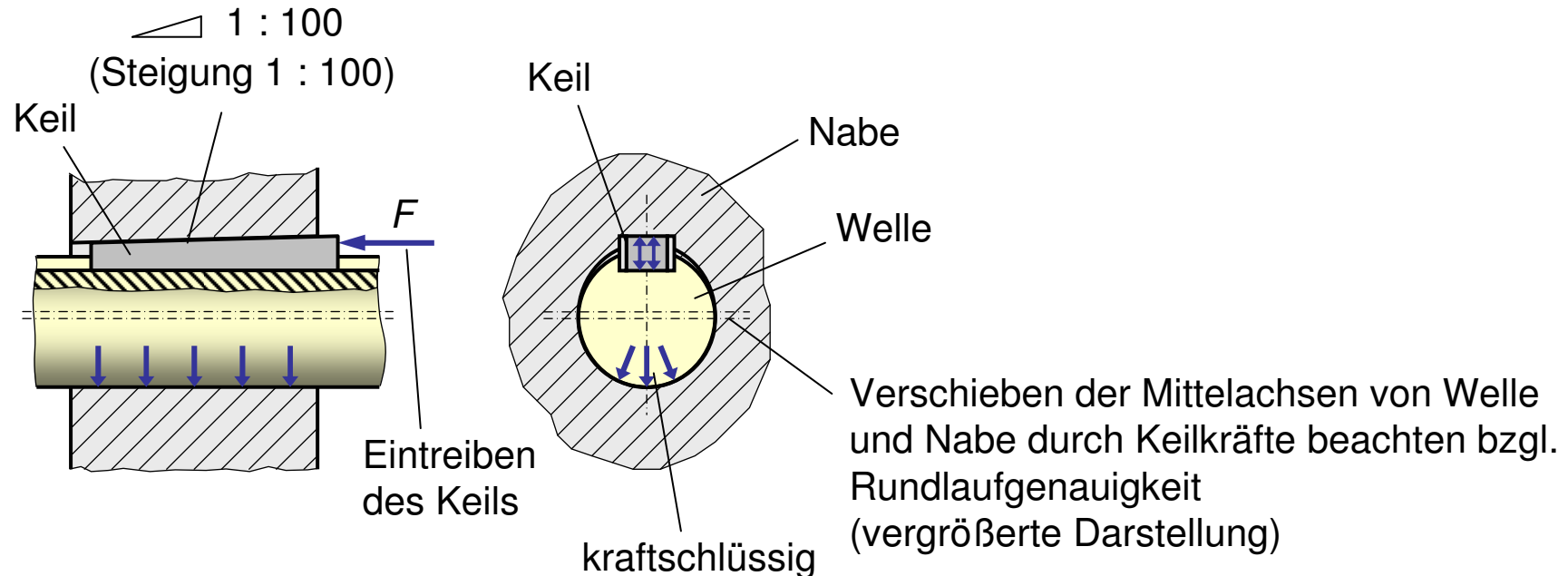
Bohrung für Welle

**Vorwiegende Verwendung, besondere Eigenschaften:**

- Drehmomentübertragung durch Verkleben einer geschlitzten oder geteilten Nabe auf der Welle,
- für kleine bis mittlere Drehmomente, z. B. für Riemenscheiben, Hebel, Kupplungen,
- für größere Drehmomente ist eine zusätzliche Passfeder vorzusehen,
- nachträglich verstellbar in Längs- und Querrichtung (nach Lösen der Klemmschraube).

**Klemmverbindungen**

***Vorgespannt formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen - Keilverbindung:***



**Vorwiegende Verwendung, besondere Eigenschaften:**

- Vorgespannte formschlüssige Übertragung durch eingepressten Keil zwischen Welle und Nabe,
- besonders für rauen, wechselseitigen, stoßhaften Betrieb geeignet,
- für schwere Scheiben, Räder, Kupplungen, z. B. in Großmaschinen, Baggern etc.

**Keilverbindung**