

# [Technische Daten] Verwendung von Spiralfedern und Vorsichtsmaßnahmen

# [Technische Daten] Normale Bearbeitungsmaßtoleranz Auszug aus JIS B 0405, 0419 (1991)

## Verwendung von Spiralfedern und Vorsichtsmaßnahmen

MISUMI entwickelt Spiralfedern (außer Runddrahtfedern) mit optimaler Querschnittsform und maximaler Haltbarkeit. Bei Einsatz der Federn müssen aus Sicherheitsgründen die folgenden Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise beachtet und nachsichgemäße Verwendung vermieden werden.

### (1) Immer eine Federführung verwenden

Bei Verwendung ohne Federführung kann die Spiralfeder in der Mitte umbiegen oder abknicken. Das kann zu einem Bruch führen, da die Innenfläche der Biegung einer konzentriert hohen Spannung ausgesetzt ist. Daher sollte darauf geachtet werden, dass die Spiralfeder mit einer Federführung wie beispielsweise einer Welle und einer Außen-Ø-Führung verwendet wird.  
\* Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn eine Welle als Innen-Ø-Führung von oben bis unten ganz durch die Schraubenfeder geführt wird.

### (2) Abstand zwischen dem Federinnen-Ø und der Welle

Wenn der Abstand zwischen der Feder und der Welle nicht groß genug ist, kann die Innenfläche der Spiralfeder die Welle berühren und an dieser Stelle kommt es zu Abrieb. Das kann zu einem Federbruch an der Reibstelle führen. Ein übermäßiger Abstand zur Welle kann allerdings zu einem Durchbiegen der Spiralfeder führen. Es wird empfohlen, den Wellen-Ø ca. 1.0 mm kleiner als den Innen-Ø der Spiralfeder zu wählen.  
Wenn die Spiralfeder eine große freie Länge hat (d.h. freie Länge/Außen-Ø ist 4 oder größer), die Welle wie in Abb. 1 gezeigt absetzen, um zu verhindern, dass sie die Innenfläche der Spiralfeder beim Biegen berührt.

### (3) Abstand zwischen dem Außen-Ø der Feder und der Senkbohrung

Die Spiralfeder dehnt sich beim Durchbiegen nach außen aus. Ein zu kleiner Abstand zwischen der Feder und der Senkbohrung behindert die Ausdehnung und durch die daraus entstehende Spannung kann die Spiralfeder brechen. Es wird empfohlen, die den Senkbohrungs-Ø ca. 1.5mm größer als den Außen-Ø der Spiralfeder zu wählen. Die in Abb.-1 gezeigte Senkbohrungskonfiguration ist für eine Spiralfeder mit einer langen freien Länge ideal.

### (4) Eine kurze Wellenlänge und eine geringe Senkbohrungstiefe vermeiden

Wenn die Führung zu kurz ist, kann die Spiralfeder beim Biegen die Führungsspitzen berühren. Durch die resultierende Reibung kann die Spiralfeder brechen. Es wird empfohlen, die Führungslänge mehr als die Hälfte länger zu wählen als die Anfangshöhe. Außerdem sollte die Welle ca. an der C3-Ebene gefastet werden.

### (5) Die maximale Ausdehnung nicht überschreiten (300.000 Mal) oder bis zur festen Länge dehnen

Wenn die Feder mehr als 300.000 Mal verwendet wird, wird auf dem Querschnitt eine höhere Spannung als der theoretische Wert aufgebracht. Dadurch kann die Spiralfeder brechen. Wenn die Spiralfeder bis zu ihrer festen Länge verwendet werden, haften die aktiven Spiralen allmählich aneinander an, erhöhen damit den Wert der Federkonstante und verursachen einen Anstieg der Lastkurve, siehe Abb.-2. Die Spiralfeder nicht häufiger als 300.000 Mal verwenden.

### (6) Eine Vorbiegung einstellen

Bei einem Spalt, in dem sich die Spiralfeder vertikal bewegen kann, wird eine Stoßkraft auf die Feder aufgebracht und knickt diese in der Mitte ab oder biegt sie durch. Durch das Einstellen einer Vorbiegung werden die oberen und unteren Federenden stabilisiert.

### (7) Einklemmen von Ablagerungen oder Fremdkörpern vermeiden

Ablagerungen oder Fremdkörper zwischen den Spiralen vermindern die Funktion der aktiven Spiralen und verursachen eine Biegung der anderen Spiralen, siehe Abb.-3. Dadurch wird die Anzahl der aktiven Spiralen deutlich verringert und die Spannung auf die Feder erhöht. Das kann zu einem Federbruch führen. Darauf achten, dass keine Ablagerungen oder Fremdkörper zwischen die Spiralen gelangen und diese behindern.

### (8) Die Befestigungsflächen parallel halten

Die Spiralfeder muss mit den oberen und unteren Befestigungsflächen parallel zueinander korrekt befestigt werden. Durch einen Versatz kann die Feder in der Mitte durchgebogen werden und diese Durchbiegung ist einer hohen Spannung ausgesetzt. An dieser Stelle kann es zu einem Federbruch kommen. Das gleiche gilt für die Formen, in denen die Feder verwendet wird. Falls die parallele Ausrichtung der Formen fehlerhaft ist (siehe Abb.-4), kann sich die Feder in der Mitte durchbiegen oder den Grenzwert von 300.000 Auslenkungen vorzeitig erreichen. Um dies zu verhindern, müssen die Befestigungsflächen der Spiralfeder so parallel wie möglich ausgerichtet werden.

### (9) Keine Spiralfedern in Serie verwenden

Bei Verwendung zweier Spiralfedern in Serie werden diese eher durchgebogen, siehe Abb. 5. Dadurch können sie sich von der Welle oder den Senkbohrungen wegbewegen. Wenn das passiert, wird die Spiralfeder aus den gleichen Gründen brechen, wie unter (1) oben beschrieben. Aufgrund von Federlastunterschieden wird die schwächere Feder mehr belastet und durchgebogen, als die stärkere Feder, siehe Abb.-6. Dadurch wird die schwächere Feder anfälliger für Schäden oder sie bricht.

### (10) Zwei Federn nicht parallel verwenden

Die parallele Verwendung zweier Federn wie in Abb. 7 gezeigt, kann dazu führen, dass die inneren Spiralen zwischen den äußeren Spiralen beim Zusammenziehen eingeklemmt werden, oder umgekehrt. Daher kann es wie unter (4) beschrieben zu einem Bruch der Spiralfeder kommen.

### (11) Die Spiralfeder nicht horizontal verwenden

Wenn die Spiralfeder horizontal verwendet wird, kommt die Innenfläche der Feder in Kontakt mit der Welle und an diesen Stellen kommt es zu Abrieb. An diesen geschwächten Stellen kann die Feder brechen.

## MISUMI Dauertestbedingungen

### (1) Formel für Federführung

Eindringtiefe der Welle  
Wellen-Ø: -1.0mm weniger als Maß d

### (2) Vorbiegung

1.0mm

### (3) Amplitude

Biegung mit 300.000-Grenzwert

### (4) Geschwindigkeit

180spm

\* Die maximale Anzahl der zulässigen Betriebszeiten kann je nach Betriebsbedingungen variieren.

Abb-1

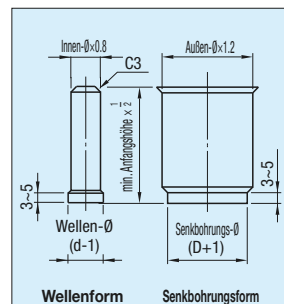


Abb-2

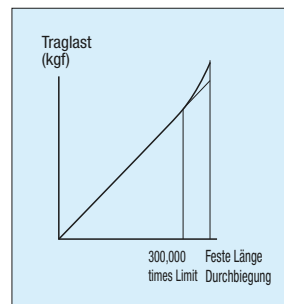


Abb-3

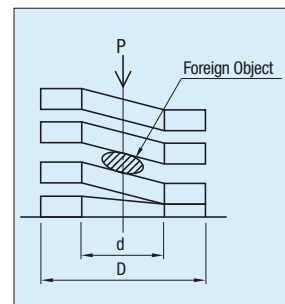


Abb-4

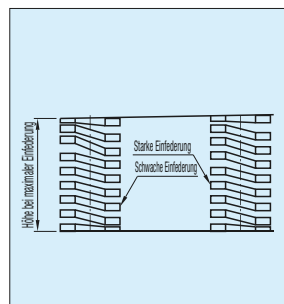


Abb-5

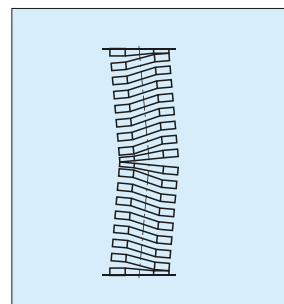


Abb-6

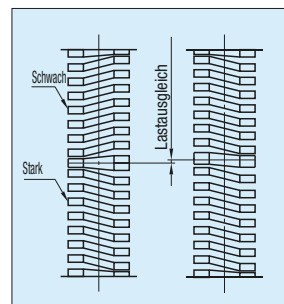
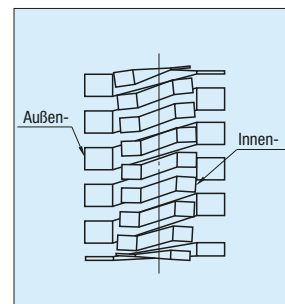


Abb-7



## 1. Toleranz des normalen Schneidmaßes B 0405—1991

Toleranzen in Hinblick auf die Länge außer dem gefasteten Teil

Einheit: mm

| Toleranzklasse |                  | Klassifizierung des Referenzmaßes |                           |                    |                              |                               |                                |                                 |                                 |
|----------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Symbol         | Beschreibung     | 0.5 (°) oder mehr max. 3          | Mehr als 3 6 oder weniger | Mehr als 6 max. 30 | Mehr als 30 120 oder weniger | Mehr als 120 400 oder weniger | Mehr als 400 1000 oder weniger | Mehr als 1000 2000 oder weniger | Mehr als 2000 4000 oder weniger |
|                |                  | Toleranz                          |                           |                    |                              |                               |                                |                                 |                                 |
| f              | Präzisionsklasse | ±0.05                             | ±0.05                     | ±0.1               | ±0.15                        | ±0.2                          | ±0.3                           | ±0.5                            | —                               |
| m              | Mittel           | ±0.1                              | ±0.1                      | ±0.2               | ±0.3                         | ±0.5                          | ±0.8                           | ±1.2                            | ±2                              |
| c              | Regelgewinde     | ±0.2                              | ±0.3                      | ±0.5               | ±0.8                         | ±1.2                          | ±2                             | ±3                              | ±4                              |
| v              | Sehr grob        | —                                 | ±0.5                      | ±1                 | ±1.5                         | ±2.5                          | ±4                             | ±6                              | ±8                              |

Hinweis (°) : Ein Referenzmaß mit weniger als 0.5 mm wird von einer Toleranz gefolgt.

## 2. Toleranzen im Hinblick auf die Fasenlänge (Radius der gerundeten Kanten und Maß der Kantenanfasung)

Einheit: mm

| Toleranzklasse |                  | Klassifizierung des Referenzmaßes |                           |            |
|----------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|
| Symbol         | Beschreibung     | 0.5 (°) oder mehr max. 3          | Mehr als 3 6 oder weniger | Mehr als 6 |
|                |                  | Toleranz                          |                           |            |
| f              | Präzisionsklasse | ±0.2                              | ±0.5                      | ±1         |
| m              | Mittel           | ±0.2                              | ±0.5                      | ±1         |
| c              | Regelgewinde     | ±0.4                              | ±1                        | ±2         |
| v              | Sehr grob        | ±0.4                              | ±1                        | ±2         |

Hinweis (°) : Einem Referenzmaß von weniger als 0.5 mm folgt eine Toleranz.

## 3. Winkeltoleranz

| Toleranzklasse |                  | Länge der kürzeren Seite (Einheit: mm) |                     |                              |                               |              |
|----------------|------------------|--|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Symbol         | Beschreibung     | max. 10                                | Mehr als 10 max. 50 | Mehr als 50 120 oder weniger | Mehr als 120 400 oder weniger | Mehr als 400 |
|                |                  | Toleranz                               |                     |                              |                               |              |
| f              | Präzisionsklasse | ±1°                                    | ±30'                | ±20'                         | ±10'                          | ± 5'         |
| m              | Mittel           | ±1°                                    | ±30'                | ±20'                         | ±10'                          | ± 5'         |
| c              | Regelgewinde     | ±1°30'                                 | ± 1°                | ±30'                         | ±15'                          | ±10'         |
| v              | Sehr grob        | ±3°                                    | ± 2°                | ± 1°                         | ±30'                          | ±20'         |

## 4. Standardtoleranz für Rechtwinkligkeit B 0419—1991

Einheit: mm

| Toleranzklasse            | Nenngröße der kürzeren Seite |                       |                                |                                 |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                           | max. 100                     | Mehr als 100 max. 300 | Mehr als 300 1000 oder weniger | Mehr als 1000 3000 oder weniger |
| Rechtwinkligkeitstoleranz |                              |                       |                                |                                 |
| H                         | 0.2                          | 0.3                   | 0.4                            | 0.5                             |
| K                         | 0.4                          | 0.6                   | 0.8                            | 1                               |
| L                         | 0.6                          | 1                     | 1.5                            | 2                               |

## 5. Normale Geradheits- und Ebenheitstoleranz

Einheit: mm

| Toleranzklasse                            | Nennlänge |                     |                      |                       |                                |                                 |
|---|-----------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|   | max. 10   | Mehr als 10 max. 30 | Mehr als 30 max. 100 | Mehr als 100 max. 300 | Mehr als 300 1000 oder weniger | Mehr als 1000 3000 oder weniger |
| Normale Geradheits- und Ebenheitstoleranz |           |                     |                      |                       |                                |                                 |
| H   | 0.02      | 0.05                | 0.1                  | 0.2                   | 0.3                            | 0.4                             |
| K   | 0.05      | 0.1                 | 0.2                  | 0.4                   | 0.6                            | 0.8                             |
| L   | 0.1       | 0.2                 | 0.4                  | 0.8                   | 1.2                            | 1.6                             |

## 6. Standardtoleranz für Symmetrie

Einheit: mm

| Toleranzklasse    | Nennlänge |                       |                                |               |
|-------------------|-----------|-----------------------|--------------------------------|---------------|
|                   | max. 100  | Mehr als 100 max. 300 | Mehr als 300 1000 oder weniger | Mehr als 1000 |
| Symmetrietoleranz |           |                       |                                |               |
| H                 | 0.5       |                       |                                |               |
| K                 | 0.6       | 1                     | 1.5                            | 2             |
| L                 | 0.6       | 1                     | 1.5                            | 2             |