

## Anwenderhinweise

Für die optimale Anwendung und maximale Standzeit unserer Eindrehfutter ist es unbedingt erforderlich, bei der Auswahl des Eindrehfutters folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Stiftschraubengröße und Typ
- handelt es sich um eine Überstehlängen- oder Drehmomentverschraubung
- Auswahl des richtigen Eindrehfutters, Längenausgleichs und Schraubers
- Spindelvorschubgeschwindigkeit
- Spindelführung und Ausrichtung
- Wie soll das Eindrehfutter beladen werden (Übernahme der Stiftschraube durch das Futter)?
- sicheres Halten und Klemmen des Werkstücks

## Auswahl des Eindrehfutters

### Auswahlkriterien:

1. Größe und Art der Stiftschraube (Abbildung 1).
2. Soll die Stiftschraube auf Überstehlänge oder Drehmoment verschraubt werden und wird dies durch die Maschine oder das Eindrehfutter bestimmt (Abb. 2).

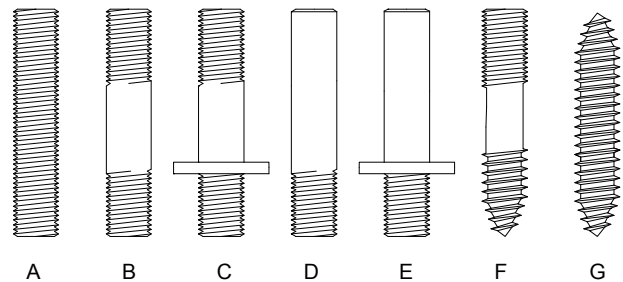


Abb. 1

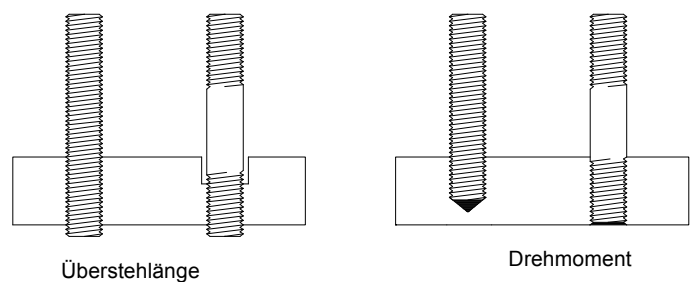


Abb. 2

### **Werkzeuggröße**

Die Werkzeuggröße ist abhängig von der Stiftschraubengröße, dem Drehmoment und möglicher Störkanten.

## Überstehlängenverschraubungen

Es handelt sich um eine typische Überstehlängenverschraubung, wenn die Stiftschraube auf eine vorbestimmte Höhe über der Oberfläche des Werkstücks eingedreht werden soll.

Eine typische Stiftschraube, die auf Überstehlänge verschraubt wird, hat ein durchgehendes Gewinde, wie Typ A oder G, Abbildung 1. Sie wird nicht auf Grund eingedreht. Wenn ein anderer Typ vorliegt, muss darauf geachtet werden, dass die Stiftschraube in keiner Weise gehindert wird, die gewünschte Überstehlänge zu erreichen. (Abbildung 4)

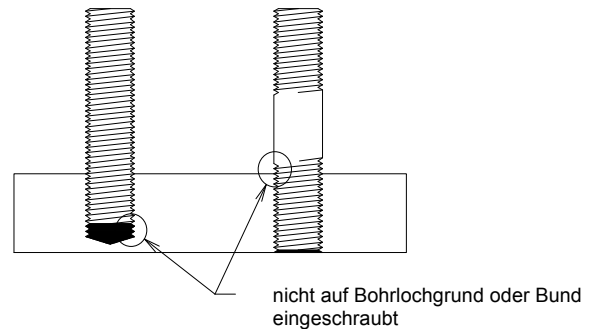


Abb. 4

**Wenn die Überstehlänge durch das Eindrehfutter bestimmt werden soll, wählen Sie unsere vollautomatischen Eindrehfutter der Serie Lancer® oder 100®.** Diese Eindrehfutter werden mit einer verstellbaren Abstandshülse ausgerüstet, die eine einfache und schnelle Einstellung der Überstehlänge ermöglicht.

## Drehmomentverschraubungen

Es handelt sich um eine Drehmomentverschraubung, wenn das Eindrehfutter ein vorbestimmtes Drehmoment auf die Stiftschraube überträgt. Typische Stiftschrauben für diese Anwendung sind ähnlich Typ A oder B, Abbildung 1. Bei einer Drehmomentverschraubung wird die Stiftschraube entweder auf Bohrlochgrund oder gegen den gewindelosen Schaft (Bund) verschraubt (Abbildung 5). Nach Erreichen des vorgegebenen Drehmoments ist der Schraubvorgang beendet.

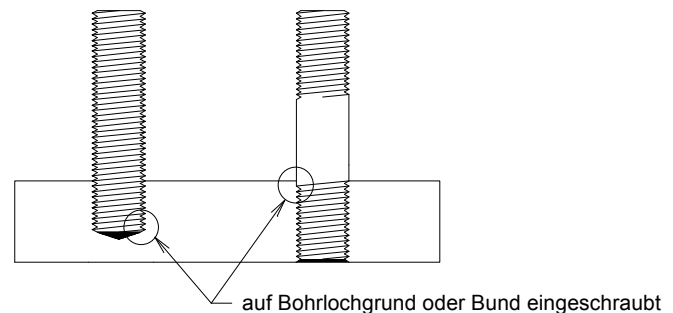


Abb. 5

**Wenn das Drehmoment nicht durch den Schrauber bestimmt wird, wählen Sie ein Eindrehfutter der Serie Sentinel® oder 100CD®.** Beide Modelle enthalten eine mechanische Rollenkupplung, die bei einem voreingestellten Drehmoment auskuppelt. Die Drehmomenttoleranz liegt bei +/- 10 %. Die Vorteile dieser Eindrehfutter sind, neben vielen anderen, hohe Standzeit der Drehmomentkupplung, einfaches Einstellen des Drehmoments, Zuverlässigkeit und einfache Wartung.

## Schraubzyklus

Die minimale Zeit pro Schraubzyklus ist abhängig von Größe und Typ des Eindrehfutters. Als generelle Regel gilt, ein kleines, leichtes Eindrehfutter kann mit höheren Drehzahlen arbeiten, als ein größeres, schwereres Eindrehfutter.

Umsteuerbare (Rechts-/Linkslauf) Eindrehfutter können mit höheren Drehzahlen betrieben werden, als vollautomatische Eindrehfutter.

Auswahlkriterien für die Bestimmung des Eindrehfutters:

1. Kleinere, leichtere Eindrehfutter verwendet man bei niedrigen Drehmomenten oder bei beengten Platzverhältnissen.
2. Umsteuerbare Eindrehfutter können mit höheren Drehzahlen arbeiten, als automatische Eindrehfutter, benötigen aber mehr Zeit zum kompletten Auf- und Abschrauben. Durch das Auf- und Abschrauben von der Stiftschraube entsteht Abrieb, der die Wartungszyklen und –kosten erhöht.
3. Hohe Drehzahlen können, besonders bei schwereren Eindrehfuttern, zu Ungenauigkeit der Überstehlänge führen.

**Verwenden Sie keinesfalls ein Eindrehfutter, das mit maximaler Drehzahl, Schraubengröße oder Drehmoment eingesetzt werden soll.**

## Maschinenkonstruktion

### Fixierung

Die Bedeutung der Fixierung, bzw. des sicheren Haltens des Werkstücks, kann nur immer wieder betont werden. Wenn sich das Werkstück während des Einschraubzyklus oder beim Zurückfahren der Spindel bewegt, kann das zu folgenden Problemen führen:

- Gewindebeschädigung
- Das gewünschte Drehmoment wird nicht erreicht
- Die gewünschte Überstehlänge wird nicht erreicht
- Einschränkung der Standzeit oder Beschädigung des Eindrehfutter
- Stiftschrauben Lade- und Entladeprobleme

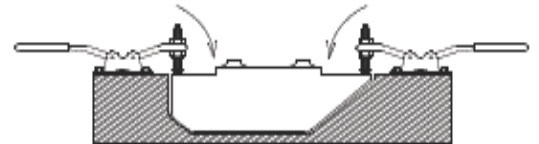


Abb. 6

Die sinnvollste Methode, das Werkstück zu sichern, ist eine Vorrichtung, die seitliche Bewegung verhindert (Abbildung 6). Diese Vorrichtung sollte auch Halterungen haben, um das Werkstück in der Vorrichtung nieder zu halten. Dadurch wird verhindert, dass sich das Werkstück bei Werkstückberührung mit den Eindrehfuttern oder beim Abziehen nach dem Schraubzyklus hebt oder neigt.

## Drehmoment und Auswahl des Schraubers

Das Drehmoment sollte vor Beginn der Anwendung festgelegt werden, ebenso, ob eine Stiftschraube auf Überstehlänge oder auf Drehmoment verschraubt werden soll. Damit soll verhindert werden, dass der Wert die Belastbarkeit der Stiftschraube (Güte) oder des Werkstücks übersteigt.

Die Festlegung des passenden Antriebs (Schrauber/Spindel) ist abhängig von dem vorbestimmten Drehmoment und der Drehzahl. Montagemaschinen mit Mehrfachspindeln sollten für jede Spindel einen eigenen Antrieb haben.

Es können alle Arten von Antrieben verwendet werden, die innerhalb der Drehzahlbandbreite der Eindrehfutter liegen. Hierzu gehören pneumatische, elektrische und hydraulische Antriebe. **Für automatische Eindrehfutter dürfen auf keinen Fall schlagende oder pulsierende Schrauber verwendet werden, weil diese die Eindrehfutter beschädigen würden.** Es sollten auch, nach Möglichkeit, keine Druck/Start-Schrauber verwendet werden, weil diese Ladeprobleme auslösen können. Der Schrauber sollte wenigstens über ein 10 bis 20 % höheres Drehmoment verfügen, als benötigt wird, um die Stiftschraube vollständig einzudrehen.

## Spindelführung

Es ist von Vorteil jede Spindel separate anzutreiben und zu lagern. Wenn das nicht möglich ist, kann es zu Fluchtproblemen kommen. Die Toleranzen jeder einzelnen Spindel kumulieren sich durch die Multiplikation der potentiellen Toleranzen mit der Anzahl der Stiftschrauben, die verschraubt werden sollen.

Einige Punkte, die Sie beachten sollten:

- Die Führung/Spindel muss präzise auf die Stiftschraube, bzw. das Bohrloch ausgerichtet sein. Eine Ausrichtung, die mehr als 0.8 mm von der zentrischen Mitte abweicht, kann nicht akzeptiert werden (Abbildung 10).
- Jede Spindel muss in der Lage sein über den gesamten Verfahrensweg zu gleiten.
- Der Spindelruck muss ausreichend sein, um die Gewindebacken des Eindrehfutters geschlossen zu halten. Eindrehfutter benötigen nur einen geringen axialen Druck.
- Die Spindelvorschubgeschwindigkeit muss mit der U/min der Spindel koordiniert werden. (Abbildung 8)
- Jede Spindel mit mechanischem oder hydraulischem Vorschub muss mit einem gefederten Längenausgleich ausgerüstet sein, wie beispielsweise unser TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich.

### Spindelvorschubformel für metrische Stiftschrauben

$$\frac{\text{Gewindesteigung}^* \times \text{U/min} \times 2}{60} = \text{Vorschub pro Sek./mm}$$

\*gemeint ist die Gewindeseite, die in das Werkstück eingeschraubt wird.  
Die Formel für zöllige Gewinde erhalten Sie gerne auf Anfrage

Abbildung 8

### TTSL Längenausgleich Werkzeugzuordnung - Druck - Drehmoment

Eindrehfutter	TTSL Model	maximaler Federdruck, wenn vollständig eingefedert	Federweg		Maximales Drehmoment (für TTSL*)
			Verwendbar	Maximum	
G-0 G-1 COMPAC-1 SENTINEL-0 SENTINEL-1 LANCER-1 LANCER-11	TTSL-00	9 kg	22 mm	25.4 mm	27 Nm
G-3 G-4 1000 COMPAC-2 SENTINEL-2 SENTINEL-2A LANCER-2 LANCER-22 102 102-CD	TTSL-1	23 kg	22 mm	25.4 mm	129 Nm
G-3 G-4 1000 COMPAC-2 103 103-CD 104 104-CD	TTSL-3	39 kg	22 mm	32 mm	475 Nm

Abbildung 9



## Ausrichtung und Werkzeugführung

Die Eindrehfutter sind mit einer geringen Rundlaufungenauigkeit konstruiert\*\*. Diese Ungenauigkeit ist gewollt und macht das Eindrehfutter weniger empfindlich gegen ungenaue Führung, bzw. Toleranzen. Die maximal erlaubte Abweichung ist 0.8 mm, siehe Abbildung 10.

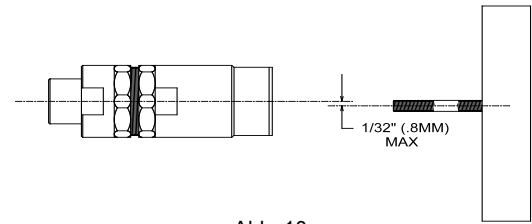


Abb. 10

\*\* Lancer-11® und Lancer-22® (starre Ausführung) ohne Toleranz

Wenn die Rundlaufungenauigkeit bei einer Anwendung auf Grund der Konstruktion und der Anwendung zu groß wird (z.B. horizontale Führung oder langer Spindelüberhang), muss die Spindel oder das Eindrehfutter geführt werden. **Der Innendurchmesser der Führungsbuchse sollte mindestens 1.6 mm größer sein als der Außendurchmesser des Eindrehfutters. Die Möglichkeit Toleranzen auszugleichen ist sonst reduziert (Abbildung 11).** Das betrifft im

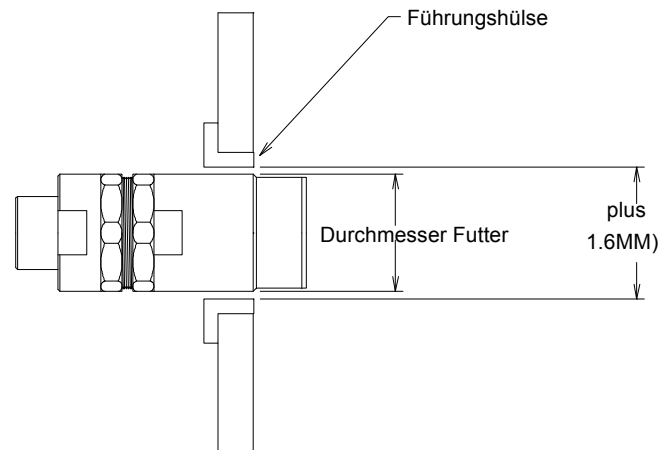


Abb. 11

besonderen Mehrfachspindeln, bei denen sich dann die Toleranzen des Bohrlochstichs (zentrische Mitte), des Führungsschlittens, der Spindel, der Palettierung und der Lagerung des Werkstücks kumulieren. Für Eindrehfutter der Serie Lancer®, Sentinel® und 100® sind Führungshülsen lieferbar.

## Futterrotation

Wenn die Stiftschraube in das Werkstück **voreingedreht** ist, muss das Eindrehfutter **vor Kontakt mit der Stiftschraube rotieren** (Abbildung 12). Wenn die Stiftschraube von dem Eindrehfutter **aufgenommen** wird, z.B. mittels Ladeeinrichtung, muss das Eindrehfutter **vor Kontakt der Stiftschraube mit dem Werkstück rotieren**. (Abbildung 13).



Abb. 12

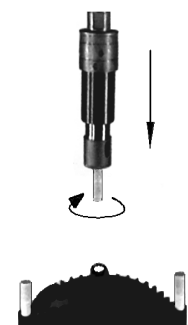


Abb. 13

Eindrehfutter, die bei einer Überstehlängenverschraubung eingesetzt werden, sollten während des Abhebens, nach der Verschraubung **noch rotieren**. Für alle anderen Anwendungen, wie Drehmomentverschraubungen, muss die Rotation vor dem Abziehen von der Stiftschraube **angehalten** werden (Spindelstop).

## Futterorientierung

Die Eindrehfutter können in jeder Position eingesetzt werden. In horizontaler Lage muss aber mit Rundlaufungenauigkeiten gerechnet werden, weshalb die Eindrehfutter geführt werden sollten. Horizontale Anwendungen können aber auch zu erhöhtem Verschleiß der Spindellager führen, wenn diese nicht entsprechend geführt sind.

Vertikal Anwendungen, von unten nach oben, können zu Problemen des Ladezyklus führen. Eindrehfutter, die in dieser Position arbeiten, haben die Tendenz mehr Schmutz und Abrieb aufzunehmen und benötigen deshalb häufige Wartung. Bitte informieren Sie uns im Vorfeld, wenn Sie eine solche Anwendung haben.

## Schraubenzuführung

Es gibt mehrere Möglichkeiten eine Stiftschraube dem Eindrehfutter zuzuführen:

1. Ladeplatten
2. Einzelzuführung
3. Manuelle Zuführung
4. Voreindrehen in das Werkstück

### 1. Ladeplatten

Ladeplatten sind Vorrichtungen mit einer oder mehreren Bohrungen, um Stiftschrauben aufzunehmen und den Eindrehfuttern zuzuführen.

Eine typische Anwendung:

- Die Stiftschrauben werden der Ladeplatte zugeführt. Die Platte positioniert sich vor den Eindrehfuttern.
- Die Eindrehfutter bewegen sich auf die Stiftschraube zu (die Futter, bzw. Spindeln müssen zu diesem Zeitpunkt rotieren).
- Die Stiftschraube wird dem Eindrehfutter zugeführt und von der Klemmhülse des Eindrehfutters (Machine-Load Hülse, Posi-Load Hülse, Auto-Load Hülse) geklemmt oder durch die Gewindebacken (nur bei integrierter Ladeeinrichtung) gehalten. Bei der Verwendung einer integrierten Ladeeinrichtung **muss** die Stiftschraube geklemmt werden, um ein Mitdrehen beim Abholen zu verhindern.
- Nachdem die Stiftschraube von den Eindrehfuttern aufgenommen worden ist, kann die Rotation angehalten werden.
- Nach dem Zurückfahren der Ladeplatten bewegen sich die Eindrehfutter, bzw. Spindeln in Richtung Werkstück, die Futter/Spindeln müssen vor Werkstückberührung rotieren.
- Nach Beendigung des Schraubzyklus werden die Eindrehfutter, bzw. Spindeln zurückgefahren, die Rotation beendet und der Ladezyklus wiederholt.

## 2. Einzelzuführung

Einzelzuführungen sind Klemmmechanismen (z.B. Roboter), die die Stiftschraube einzeln dem Eindrehfutter zuführen.

Eine typische Anwendung:

- Die Stiftschraube wird von der Einzelzuführung übernommen.
- Die Vorrichtung positioniert sich vor dem Eindrehfutter.
- Das Eindrehfutter bewegt sich rotierend auf die Zuführung zu oder umgekehrt.
- Die Stiftschraube wird von der Klemmvorrichtung/integrierte Ladeeinrichtung des Eindrehfutters aufgenommen.
- Die Ladevorrichtung schwenkt zurück.
- Nach dem Zurückfahren der Ladevorrichtung bewegen sich die Eindrehfutter, bzw. Spindeln in Richtung Werkstück. Die Eindrehfutter, bzw. Spindeln müssen vor Werkstückberührung rotieren.
- Nach Beendigung des Schraubzyklus werden die Eindrehfutter, bzw. Spindeln zurückgefahren, die Rotation beendet und der Ladezyklus wiederholt.

## 3. Manuelle Zuführung

Die Stiftschraube wird manuell (per Hand) durch den Bediener zugeführt. Das Eindrehfutter muss über eine entsprechende Ladeeinrichtungen (Posi-Load Hülse, Auto-Load Hülse, integrierte Ladeeinrichtung) verfügen.

## 4. Voreindrehen der Stiftschraube in das Werkstück

Die Stiftschraube wird vom Bediener in das Werkstück voreingedreht. Bei dieser Anwendung muss das Eindrehfutter nicht mit einer Ladeeinrichtung ausgestattet werden. Es empfiehlt sich eine Zentrierhülse zur besseren Findung.

**Achtung! Das Einblasen einer Stiftschraube mit hohem Druck/Geschwindigkeit kann zur Beschädigung des Druckbolzens führen.**

## Bohrlochgröße und Gewindepassung

Die Bohrlochgröße, Passform des Gewindes, Senkung, Phase, sowie die Tiefe des Gewindes sollten im Vorfeld eingehend geprüft werden. Bohrungen mit unkorrektem Durchmesser, Tiefe oder Gewindepassung wirken sich nachteilig auf die Überstehlänge, Ein- und Ausdrehmoment und die Lebensdauer des Eindrehfutters aus.

### Überstehlängenverschraubungen

Überstehlängenverschraubungen erfordern eine Bohrloch- und Gewindepassung, die lose genug ist, um die Stiftschraube leicht einzudrehen und fest genug (Reibwiderstand), so dass ein Eindrehen per Hand nicht möglich ist. Die Bohrung und das Gewinde müssen tief genug sein, um ein Eindrehen auf Bohrlochgrund zu verhindern.



## Drehmomentverschraubungen

Drehmomentverschraubungen erfordern eine Bohrloch- und Gewindepassung, die lose genug ist, um die Stiftschraube ohne Gefahr der Gewindebeschädigung einzudrehen, aber eng genug, um ein Lösemoment (Rechts-Links-lauffutter) zu realisieren. Die maximalen Drehmomente mit ISO Drehmomenttabellen für die entsprechende Schraubengröße stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die besten Erfahrungen bei Drehmomentverschraubungen wurden gemacht, wenn die Stiftschraube entweder auf Bohrlochgrund oder auf Bund eingedreht wird (Abbildung 2).

## Senkungen

Senkungen oder Phasen sind immer hilfreich, um Materialaufwürfe um die Bohrung zu verhindern, besonders dann, wenn man Stiftschrauben mit Bund verschraubt (Abbildung 14). Bei dieser Anwendung können Materialaufwürfe an der Basis der Stiftschraube, direkt unter dem Bund, entstehen. Das verhindert, dass die Stiftschraube bündig zur Oberfläche des Werkstücks eingedreht werden kann.

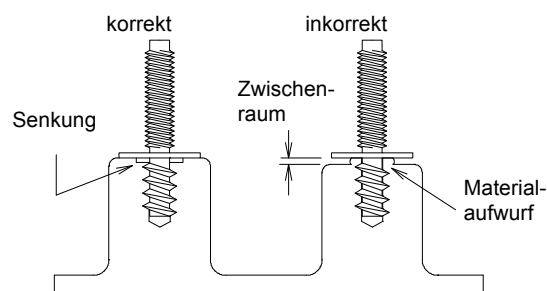


Abb. 14

Es gibt immer wieder unterschiedliche Auffassungen bei der Abstimmung von Montagemaschinen, bei denen vollautomatische Eindrehfutter eingesetzt werden. Das betrifft hauptsächlich Mehrfachspindel-Maschinen. Beispielsweise spielt der Spindeldruck und die Ablagerung der Spindeln immer wieder eine entscheidende Rolle. Der Druck unserer eigenen Längenausgleichsmodule der Serie TTSL<sup>®</sup> ist optimal auf die Futter der Serie Lancer<sup>®</sup>, Serie 100<sup>®</sup> und Sentinel<sup>®</sup> abgestimmt. Längenausgleiche von Maschinenbauern oder Spindelherstellern sind oftmals nicht zum Stiftschrauben verschrauben geeignet und führen dann immer wieder zu unterschiedlichen Resultaten. Insbesondere dann, wenn der Längenausgleich als Einschraubvorschub missbraucht wird. In der Vergangenheit haben sich mechanische Spindelstops bestens bewährt. Diese Methode ist die effektivste und preiswerteste Art, einen Spindelstop und damit eine Überstehlänge zu produzieren. An dieser Stelle möchten wir aber noch einmal aus unserer Sicht auf die unterschiedlichen Methoden eingehen, wie eine Montagemaschine aufgebaut sein sollte, um optimale Werte zu realisieren.

## Methode 1 (Verwenden einer Überstandslängenhülse/Auflaufhülse)

1. Die Spindel muss mit einem TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich in der entsprechenden Baugröße für das zu realisierende Drehmoment ausgerüstet sein (Abbildung 9).
2. Die Spindel muss sich in beiden Verfahrerrichtungen leicht und frei bewegen können.
3. Der Spindelvorschub muss schneller sein, als sich die Stiftschraube ins Werkstück schraubt.
4. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich darf nicht voll gespannt (Block) werden.
5. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich soll nicht als Vorschub\* für den Einschraubzyklus (spannen–ausfedern) verwendet werden, sondern ausschließlich zum Absorbieren von exzessivem Spindelvorschub.
6. Es muss der Abstandshülse des Eindrehfutters erlaubt sein, das Werkstück zu berühren.
7. Die Spindel muss noch ausreichend verweilen, bis der Schraubzyklus abgeschlossen ist, sollte aber nicht zu lange sein, damit kein exzessiver Verschleiß am Futter entsteht.

## **Methode 2 (Verwenden eines mechanischen Spindelstops)**

1. Die Spindel muss mit einem TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich in der entsprechenden Baugröße für das zu realisierende Drehmoment ausgerüstet sein (Abbildung 9).
2. Die Spindel muss sich in beiden Verfahrrichtungen leicht und frei bewegen können.
3. Der Spindelvorschub muss schneller sein, als sich die Stiftschraube ins Werkstück schraubt.
4. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich darf nicht voll gespannt (Block) werden.
5. Der TTSL Längenausgleich soll nicht als Vorschub\* für den Einschraubzyklus (spannen-ausfedern) verwendet werden sondern ausschließlich zum Absorbieren von exzessivem Spindelvorschub.
6. Das Futter muss einen mechanischen Stop berühren, damit der Spindelvorschub angehalten wird. Es darf dabei keine andere Komponente der Spindel den mechanischen Stop auslösen. Andernfalls wird der TTSL<sup>®</sup> keinen Vorschub absorbieren und wird versuchen, das Futter gegen das Werkstück zu drücken. Damit wird die Federkraft reduziert, während das Drehmoment ansteigt, was wiederum zu Überstandslängenproblemen und Ungenauigkeiten führt.
7. Die Spindel muss noch ausreichend verweilen, bis der Schraubzyklus abgeschlossen ist, aber nicht zu lange, damit kein exzessiver Verschleiß am Futter entsteht.

## **Methode 3 (Elektronischer Spindelstop mittels Sensoren/Initiatoren)**

1. Die Spindel muss mit einem TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich in der entsprechenden Baugröße für das zu realisierende Drehmoment ausgerüstet sein (Abbildung 9).
2. Die Spindel muss sich in beiden Richtungen leicht und frei bewegen können.
3. Der Spindelvorschub muss schneller sein, als sich die Stiftschraube ins Werkstück schraubt.
4. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich darf nicht voll gespannt (Block) werden.
5. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich soll nicht als Vorschub\* für den Einschraubzyklus (spannen-ausfedern) verwendet werden, sondern ausschließlich zum Absorbieren von exzessivem Spindelvorschub.
6. Der Sensor/Initiator muss das Ende der Feststellschraube, der Haupthülse oder die Kante der Kontermutter fokussieren. Der Sensor/Initiator muss eine geringe Streuung aufweisen und so nahe wie möglich am Futter platziert werden.
7. Der Sensor/Initiator muss eine kurze Reaktionszeit besitzen. Ein Beispiel: bei 300 U/min. und einer Reaktionszeit von 1/10 Sekunde, ergibt sich eine Abweichung von 0,625 mm. Obwohl die meisten Kontrollen im Millisekundenbereich arbeiten, darf man auch nicht vergessen, je aufwendiger die Programme sind, desto länger können die Verzögerungszeiten sein. Verzögerungen im 1/10 Sekundenbereich sind deshalb nicht ungewöhnlich und werden oft beobachtet.
8. Die Spindel muss noch ausreichend verweilen, bis der Schraubzyklus abgeschlossen ist, aber nicht zu lange, damit kein exzessiver Verschleiß am Futter entsteht.

## Methode 4

### (Elektronischer Spindel- und Rotationsstop mittels Sensoren/Initiatoren)

1. Die Spindel muss mit einem TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich in der entsprechenden Baugröße für das zu realisierende Drehmoment ausgerüstet sein (Abbildung 9).
2. Die Spindel muss sich in beiden Verfahrrichtungen leicht und frei bewegen können.
3. Der Spindelvorschub muss schneller sein, als sich die Stiftschraube ins Werkstück schraubt.
4. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich darf nicht voll gespannt (Block) werden.
5. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich soll nicht als Vorschub\* für den Einschraubzyklus (spannen-ausfedern) verwendet werden, sondern ausschließlich zum Absorbieren von exzessivem Spindelvorschub.
6. Der Sensor/Initiator muss das Ende der Feststellschraube, der Haupthülse oder die Kante der Kontermutter fokussieren. Der Sensor/Initiator muss eine geringe Streuung aufweisen und so nahe wie möglich am Futter platziert werden.
7. Der Sensor/Initiator muss eine kurze Reaktionszeit besitzen. Ein Beispiel: bei 300 U/min. und einer Reaktionszeit von 1/10 Sekunde, ergibt sich eine Abweichung von 0,625 mm. Obwohl die meisten Kontrollen im Millisekundenbereich arbeiten, darf man auch nicht vergessen, je aufwendiger die Programme sind, desto länger können die Verzögerungszeiten sein. Verzögerungen im 1/10 Sekundenbereich sind deshalb nicht ungewöhnlich und werden oft beobachtet.
8. Eine Verweilzeit am Ende des Schraubzyklus ist nicht erforderlich. Die Rotation und der Vorschub müssen aber unmittelbar nach Erreichen der Überstehlänge angehalten werden.
9. Der TTSL<sup>®</sup> Längenausgleich muss gespannt sein, um ausreichenden Druck auf das Futter ausüben zu können. Der genaue Druck ist abhängig von der Schraubengröße, der Futtergröße und dem geforderten Drehmoment. Werte können von uns angefordert werden. Für exakte Werte benötigen wir von Ihnen Musterschrauben und Spezifikationen.

**\* Oftmals wird der Längenausgleich vorgespannt und zum Verschrauben der Stiftschraube durch das Ausfedern zu realisieren. Diese Vorgehensweise ist absolut nicht zu empfehlen, weil dadurch der erforderliche, kontinuierliche axiale Druck abnimmt. Wenn der Druck am Ende der Verschraubung zu gering ist, werden sich die Gewindebacken vorzeitig öffnen. Es kommt zu einer n.i.O. Verschraubung. Im übrigen führt eine hohe Spannung zu erhöhtem Verschleiß der Eindrehfutter.**

Diese Anleitung enthält die notwendigen Voraussetzungen, die Sie für Ihren Schraubfall beachten sollten, damit Sie unsere Eindrehfutter korrekt einsetzen können und bestmögliche Resultate erzielen.

Wenn Sie weitere Fragen zu Ihrer speziellen Anwendung haben, können Sie sich jederzeit an uns wenden.