

# Entwicklungstipps aus der Kombination zwischen Hülsen und Schrauben

Alexander Zelenka

03.08.2023

## Abstract

In diesem Eintrag finden Sie kurz, die Vorteile und Nachteile die Verbindungskombination zwischen einer Hülsen & Schraubenverbindung. Hier wird auch anhand eines grafischen Beispiels die Anwendungsmethode beschrieben. In diesem Beispiel wird klar in welchem Anwendungsgebiet diese Art von Kraftschlüssiger und Vormschlüssiger Verbindung am besten kombiniert werden kann. Schraubenverbindungen spielen eine zentrale Rolle in der mechanischen Verbindungstechnik und finden Anwendung in zahlreichen Industriebereichen. Durch die Kombination mit Hülsen wird die Funktionalität und Effizienz dieser Verbindungen erheblich erweitert. Hülsen, meist aus Metall oder Kunststoff gefertigt, dienen als Abstandshalter, Führungselemente oder Lastverteiler und tragen zur Optimierung der Schraubenverbindungen bei. In einer typischen Anwendung werden Hülsen verwendet, um die Kraft gleichmäßig zu verteilen und die Stabilität oder die Belastung auf Scherkräfte der Verbindung zu erhöhen. Sie verhindern das Eindringen der Schraube in das Material und reduzieren so das Risiko von Materialverformungen oder -schäden. Dies ist besonders wichtig in Fällen, in denen empfindliche oder weiche Materialien verbunden werden müssen. Durch die Verwendung von Hülsen kann die Belastbarkeit der Verbindung erhöht und die Lebensdauer der gesamten Konstruktion verlängert werden. Die Verbindung auch durch Ihre geometrische Form eine ganz besondere Führungseigenschaft, der oft im Entwicklungsprozess vernachlässigt wird und hier anhand eines Beispiels genau beschrieben wird. Der Vorteil der Kombination von Schrauben und Hülsen liegt in der verbesserten Führung der Schraube. Die Hülse wirkt als Führungselement und sorgt dafür, dass die Schraube präzise und rechtwinklig in das Material eindringt. Dies ist entscheidend für die strukturelle Integrität der Verbindung und minimiert die Gefahr von Fehljustierungen, die zu Instabilität oder Versagen führen könnten. Darüber hinaus ermöglichen Hülsen eine einfache Demontage und Wiederverwendbarkeit der Schraubenverbindungen. Dies ist insbesondere in Anwendungen von Vorteil, bei denen regelmäßige Wartungen oder Modifikationen erforderlich sind. Die Hülse schützt durch eine erhöhte Auflagefläche das Material vor Verschleiß und stellt sicher, dass die Schraube bei Bedarf problemlos entfernt und wieder eingesetzt werden kann. In der Praxis werden verschiedene Arten von Hülsen eingesetzt, je nach den spezifischen Anforderungen der Anwendung. Beispielsweise können isolierende Hülsen verwendet werden, um elektrische Isolation zu gewährleisten, während verstärkte Metallhülsen für hohe mechanische Belastungen geeignet sind. Die Auswahl der richtigen Kombination von Schrauben und Hülsen ist daher entscheidend für die optimale Leistung der Verbindung. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Kombination von Schraubenverbindungen mit Hülsen eine vielseitige und effiziente Lösung für zahlreiche Verbindungsprobleme bietet. Durch die verbesserte Lastverteilung, präzisere Führung und erhöhte Demontagefreundlichkeit tragen Hülsen maßgeblich zur Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit von Schraubenverbindungen bei.

## Contents

<b>1 Die Vor- und Nachteile dieser Verbindung</b>	<b>4</b>
1.1 Vorteile der Kombination von Schraubenverbindungen mit Hülsen . . . . .	4
1.2 Nachteile der Kombination von Schraubenverbindungen mit Hülsen: . . . . .	4
<b>2 Anwendungsbeispiel &amp; grafische Darstellung aus der Praxis</b>	<b>5</b>
2.1 Grafische Darstellung der Entwicklungsaufgabe . . . . .	6
<b>3 Fazit</b>	<b>8</b>

# 1 Die Vor- und Nachteile dieser Verbindung

## 1.1 Vorteile der Kombination von Schraubenverbindungen mit Hülsen

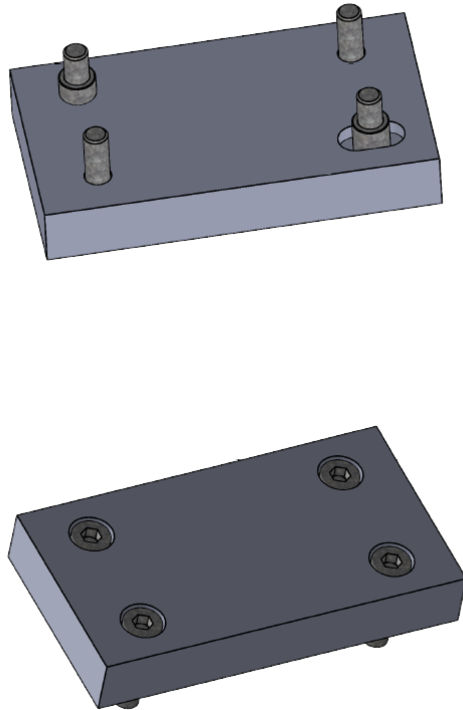
- **Verbesserte Lastverteilung:** Hülsen helfen, die auf die Schraubenverbindung wirkenden Kräfte gleichmäßiger zu verteilen, wodurch das Risiko von Materialverformungen und -schäden verringert wird.
- **Erhöhte Stabilität:** Die Verwendung von Hülsen erhöht die Stabilität der Verbindung, indem sie das Eindringen der Schraube in das Material verhindert und somit die strukturelle Integrität verbessert.
- **Präzise Führung:** Hülsen dienen als Führungselemente, die sicherstellen, dass Schrauben präzise und rechtwinklig in das Material eindringen. Dies minimiert das Risiko von Fehljustierungen und erhöht die Genauigkeit der Verbindung.
- **Vereinfachte Demontage:** Hülsen erleichtern die Demontage und Wiederverwendbarkeit der Schraubenverbindungen. Sie schützen das Material vor Verschleiß und ermöglichen ein einfaches Entfernen und Wiedereinsetzen der Schrauben.
- **Vielseitigkeit:** Es gibt verschiedene Arten von Hülsen, die je nach Anwendungsanforderungen ausgewählt werden können, z. B. isolierende Hülsen für elektrische Isolation oder verstärkte Metallhülsen für hohe mechanische Belastungen.
- **Erhöhte Lebensdauer:** Durch die Reduzierung von Materialbelastungen und den Schutz vor Beschädigungen tragen Hülsen zur Verlängerung der Lebensdauer der gesamten Konstruktion bei.

## 1.2 Nachteile der Kombination von Schraubenverbindungen mit Hülsen:

- **Zusätzliche Kosten:** Die Anschaffung und Installation von Hülsen verursachen zusätzliche Kosten im Vergleich zu einfachen Schraubenverbindungen ohne Hülsen.
- **Komplexität der Montage:** Das Einsetzen von Hülsen erfordert zusätzliche Montageschritte und kann den Installationsprozess komplizierter und zeitaufwendiger machen.
- **Eingeschränkte Materialauswahl:** Je nach Anwendung und Umgebung können nicht alle Materialtypen für Hülsen geeignet sein, was die Auswahlmöglichkeiten einschränken kann.
- **Platzbedarf:** Hülsen nehmen zusätzlichen Platz in der Konstruktion ein, was in engen oder kompakten Bauweisen problematisch sein kann.
- **Wartungsaufwand:** In bestimmten Anwendungen kann es erforderlich sein, die Hülsen regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls auszutauschen, was den Wartungsaufwand erhöhen kann.
- **Potentielle Schwachstellen:** Bei unsachgemäßer Installation oder Verwendung von minderwertigen Materialien können Hülsen selbst zu Schwachstellen in der Verbindung werden und die Gesamtsicherheit beeinträchtigen.

## 2 Anwendungsbeispiel & grafische Darstellung aus der Praxis

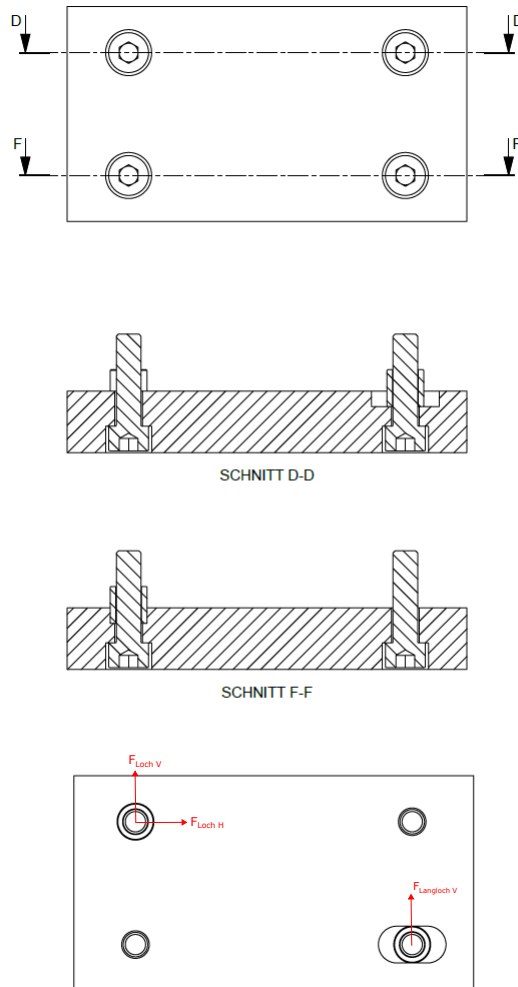
Mein Anwendungsbeispiel umfasst eine Verbindung aus vier Zylinderkopfschrauben und zwei Hülsen. Die Entwicklungsaufgabe besteht darin, eine Maschine in ein Maschinenbett zu setzen. Dabei muss die Maschine mit hoher Präzision und passgenau im Winkel zur Anbindungsstelle platziert werden. Es ist von größter Wichtigkeit, dass sich die Anbindungsstelle nicht verklemmt und die Maschine während des Betriebs nicht verrutschen kann.



Die Hülsen haben einen Außendurchmesser von 12 mm und eine Höhe von 12 mm. Sie dringen 5 mm in das Material ein und können sich an die Dicke der Platte anpassen. Optimalerweise sollten sie mittig positioniert werden, dies gehört jedoch zu den geometrischen Einflussfaktoren. Man kann den verfügbaren Platz nutzen, um die optimale Breite der Platte zu bestimmen. Es wäre ideal, wenn die ausgewählte Distanzhülse mittig platziert ist, sodass das Material zwischen der unteren Auflage der Zylinderkopfschraube und der Auflage der Distanzhülse ausreichend ist.

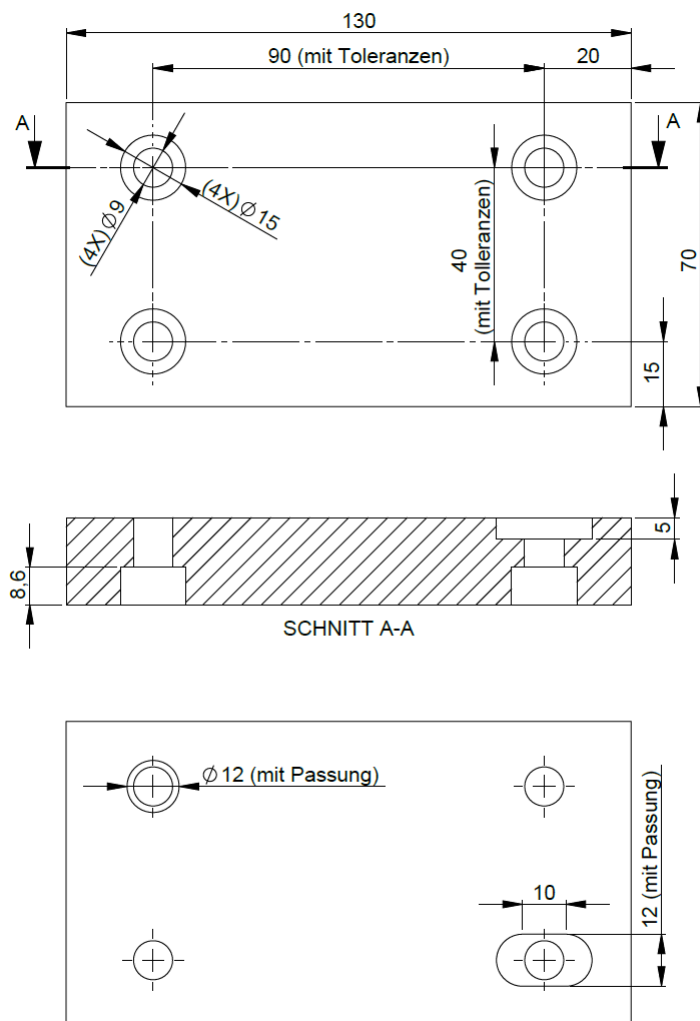
## 2.1 Grafische Darstellung der Entwicklungsaufgabe

Die Zeichnung zeigt eine Zusammenbauzeichnung einer Platte mit vier Zylinderkopfschrauben (M8x35), die in die Platte versenkt wurden. Der Schnitt D-D zeigt rechts eine Langlochsenkung und der Schnitt F-F eine Senkbohrung für die Distanzhülsen. Die Distanzhülsen können eine Außenpassung haben. Diese Passung muss berechnet und auf das Bauteil übertragen werden. Es ist ratsam, den Hersteller zu kontaktieren, falls die Passung nicht in den technischen Spezifikationen enthalten ist. Auf der Gegenseite muss die Maschine ein Gewinde besitzen, um das Maschinenbett zu montieren.



Auf der unteren Draufsicht sind drei rote Pfeile zu sehen, die die Lagerung der entstehenden Kräfte im Fall einer Verdrehung anzeigen. Das kreisrunde Loch hat eine doppelte Lagerung, die als vertikale und horizontale Lochkraft gekennzeichnet ist. Die Kraft im Langloch hat keine Möglichkeit, die horizontalen Wände zu berühren, und wirkt daher nur vertikal auf die Langlochwand. In der Darstellung darunter erkennt man die Zeichenableitung des Bauteils. Hier

ist auf den ersten Blick ersichtlich, dass die gewünschte Passungstoleranz nur in einem Loch und einem Langloch benötigt wird. Optimalerweise sind die Passungen so ausgelegt, dass eine leichte Klemmung entsteht, was die Montagearbeiten erleichtert. Falls die Platte nicht horizontal, sondern an einer Schräge gelagert wird, können die Hülsen die Abscherkräfte positiv beeinflussen und die Kräfte besser auf die Schrauben und die Platten verteilen. Des Weiterem ist es wichtig, dass die Tolleranzen der horizontalen 90mm und vertikalen 40mm eingehalten wird. Die Streckentolleranzen müssen unter den Schraubenlochtolleranzen liegen um keine verklemmen der Schraubverbindung zu garantieren.



Wenn die Maschine auf den Platten steht, ist es nicht mehr möglich, dass die Distanzhülsen oder Schraubverbindungen herausfallen. Auch für die Maschine selbst besteht keine Gefahr mehr, dass sich die Verbindungen durch Vibrationen verdrehen oder verklemmen.

### 3 Fazit

Die Kombination von Schraubenverbindungen mit Hülsen bietet eine vielseitige und effiziente Lösung für zahlreiche Verbindungsprobleme. Schraubenverbindungen spielen eine zentrale Rolle in der mechanischen Verbindungstechnik und werden in vielen Industriebereichen eingesetzt. Die Integration von Hülsen erweitert die Funktionalität und Effizienz dieser Verbindungen erheblich. Hülsen dienen als Abstandshalter, Führungselemente oder Lastverteiler und optimieren die Schraubenverbindungen, indem sie die Kräfte gleichmäßig verteilen und die Stabilität sowie Belastbarkeit erhöhen.

Ein praktisches Beispiel zeigt, wie vier Zylinderkopfschrauben und zwei Hülsen verwendet werden, um eine Maschine präzise in einem Maschinenbett zu platzieren. Die Hülsen haben einen Außendurchmesser von 12 mm und eine Höhe von 12 mm und dringen 5 mm in das Material ein, wobei sie sich an die Dicke der Platte anpassen. Eine optimale mittige Positionierung der Hülsen ist ideal, um die strukturelle Integrität der Verbindung zu gewährleisten.

Die grafische Darstellung verdeutlicht, wie die Lagerung der entstehenden Kräfte im Falle einer Verdrehung funktioniert. Die Hülsen verhindern das Eindringen der Schrauben in das Material, reduzieren das Risiko von Materialverformungen oder -schäden und erleichtern die Demontage und Wiederverwendbarkeit der Schraubenverbindungen. Unterschiedliche Hülsenarten können je nach Anwendungsanforderungen ausgewählt werden, was die Vielseitigkeit der Lösung erhöht.

Trotz der zusätzlichen Kosten und der erhöhten Komplexität bei der Montage bieten Hülsen erhebliche Vorteile wie verbesserte Lastverteilung, erhöhte Stabilität, präzise Führung und verlängerte Lebensdauer der Konstruktion. Bei korrekter Anwendung und Auswahl der Materialien tragen Hülsen maßgeblich zur Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Schraubenverbindungen bei. In der Praxis erhöhen sie die strukturelle Integrität und minimieren die Gefahr von Fehljustierungen oder Vibrationseinflüssen, wodurch die Gesamtsicherheit und Langlebigkeit der Verbindung gesteigert wird.