



Studienarbeit

# Studienarbeitstitel

für das 05. und 06. Theoriesemester (T3\_3101)

des Studiengangs **Maschinenbau**

an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Mannheim

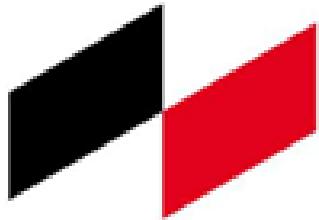
von

**Max Mustermann**

19. September 2022

<b>Bearbeitungszeitraum</b>	27.06.2022 - 19.09.2022
<b>Matrikelnummer, Kurs</b>	XXXXXXX, TMB19 AM2
<b>Ausbildungsfirma</b>	Beispelfirma Beispieladresse, XXXXX Beispielort
<b>Wissenschaftlicher Betreuer</b>	Frau XY
<b>Kooperation</b>	CURE Mannheim e.V.; Team Suspension Coblitzallee 1-9, 68163 Mannheim

# **Sperrvermerk**



# **C U R E**

Der Inhalt dieser Bachelorarbeit darf weder als Ganzes noch in Auszügen Personen außerhalb des Prüfungsprozesses und des Evaluationsverfahrens zugänglich gemacht werden, sofern keine anders lautende Genehmigung von CURE vorliegt.

Insbesondere ist eine Weitergabe an Wettbewerber von CURE oder eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch den entsprechenden Hauptabteilungsleiter von CURE.

# Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich meine Studienarbeit mit dem Thema „*Studienarbeitstitel*“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.\*

*\*Falls beide Fassungen gefordert sind*

Mannheim, den 19. September 2022

---

Max Mustermann

## Hinweis:

In dieser Studienarbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit dies für die Aussage erforderlich ist.

## **Abstract**

**Objektivität** soll sich jeder persönlichen Wertung enthalten

**Kürze** soll so kurz wie möglich sein

**Genauigkeit** soll genau die Inhalte und die Meinung der Originalarbeit wiedergeben

Diese etwa einseitige Zusammenfassung soll es dem Leser ermöglichen, Inhalt der Arbeit und Vorgehensweise des Autors rasch zu überblicken. Gegenstand des Abstract sind insbesondere

- Problemstellung der Arbeit,
- im Rahmen der Arbeit geprüfte Hypothesen bzw. beantwortete Fragen,
- der Analyse zugrunde liegende Methode,
- wesentliche, im Rahmen der Arbeit gewonnene Erkenntnisse,
- Einschränkungen des Gültigkeitsbereichs (der Erkenntnisse) sowie nicht beantwortete Fragen.

## **Kurzfassung**

Deutsche Variante des Abstracts.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>VIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IX</b>
<b>Formelgrößen</b>	<b>X</b>
<b>Listings</b>	<b>XI</b>
<b>1 Gute Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Formatierung</b>	<b>2</b>
2.1 Überschrift Ebene 1 . . . . .	2
2.1.1 Überschrift Ebene 2 . . . . .	2
2.2 Formatierung der Schrift . . . . .	2
2.3 Referenzierungen . . . . .	2
2.4 Aufzählungen . . . . .	2
2.5 Abkürzungen . . . . .	3
2.6 Formeln . . . . .	3
<b>3 Bilder</b>	<b>4</b>
<b>4 Tabellen</b>	<b>6</b>
<b>5 Sonstiges</b>	<b>9</b>
5.1 CSV-Plots . . . . .	9
5.2 Kreisdiagramme . . . . .	11
5.3 TikZ . . . . .	12
5.4 Quellcode . . . . .	12
<b>Literatur</b>	<b>XXI</b>
<b>Anhang</b>	<b>A</b>

# **Abkürzungsverzeichnis**

**KI** Künstliche Intelligenz

# Abbildungsverzeichnis

3.1 Fahrzeug „CM-21x“ ( <i>EVA</i> ) . . . . .	4
3.2 Zwei Bilder nebeneinander . . . . .	4
3.3 Overview of the proof of concept . . . . .	5
5.1 Weiterer Beispielplot über csv-Dateien . . . . .	9
5.2 Und noch ein weiteres Beispiel eines pgfplots . . . . .	10
5.3 Geplottetes Balken und Liniendiagramm mit Primär- und Sekundärachse	11
5.4 Einfaches Kreisdiagramm . . . . .	11
5.5 Doppeltes Kreisdiagramm mit einer Legende . . . . .	12

# **Tabellenverzeichnis**

4.1 Beispielhafte Tabelle mit einigen Extras . . . . .	6
--	---

# Formelgrößen

Symbol	Einheit	Beschreibung
$K$	$\text{m}^2$	Permeabilität (Durchlässigkeit)
$p_i$	-	Punktzahl des Kriteriums i
$p_{\max}$	-	maximal erreichbare Punktzahl eines Kriteriums i
$p$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Leistungsdichte
$P$	$\text{W}$	Leistung
$Q$	$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	Durchflussrate

# Listings

5.1 Bisheriger Quellcode für die Motor-Regelung auf dem Arduino . . . . 12

# **1 Gute Einleitung**

In dieser Vorlage sind einige hilfreiche Beispiele gezeigt. Alternativ sind die meisten Pakete von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gut dokumentiert im Internet zu finden.

# 2 Formatierung

## 2.1 Überschrift Ebene 1

### 2.1.1 Überschrift Ebene 2

#### Überschrift Ebene 3

Diese wird nicht mehr im Inhaltsverzeichnis angezeigt.

## 2.2 Formatierung der Schrift

Der Befehl `\textbf` schreibt ein Text **fett**.

Der Befehl `\textsc` schreibt ein Text *kursiv*.

## 2.3 Referenzierungen

Grundsätzlich kann in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X alles referenziert und gelabeled werden. Dabei müssen *label* immer klein geschrieben werden und darf nur „-“ und „：“ enthalten.

Die Referenzierung erfolgt folgendermaßen:

Der Befehl `\autoref` referenziert auf den entsprechenden Abschnitt 2.3

Dabei stellt der Befehl je das Schlüsselwort zur Verfügung, hier: *Abschnitt*.

Alternativen sind *Abbildung*, *Tabelle*, ...

## 2.4 Aufzählungen

Aufzählungen werden mit folgender Umgebung dargestellt:

- Item 1
- Item 2
  - Unter-Item 1

– Unter-Item 2

- Item 3

Das Ganze geht auch mit Zahlen als Aufzählungen

1. Item 1
2. Item 2
  - a) Unter-Item 1
  - b) Unter-Item 2
3. Item 3

## 2.5 Abkürzungen

Abkürzungen können auch verwendet werden. KI oder Künstliche Intelligenzen (KIs)

## 2.6 Formeln

Formeln können mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sehr einfach erstellt werden. Diese können mehrzeilig und wahlweise mit Nummerierung als auch Tag (siehe Gleichung 2.1) versehen werden. Das „&“ bewirkt eine vertikale Ausrichtung der Formeln untereinander an gewählter Stelle. Chemische Reaktionsgleichungen und Sonderzeichen sind ebenso möglich, wie gängige Mathematik Symbole.

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ \vec{v}_{\text{rel}}(t) &= \int \vec{a}_{\text{rel}}(t) dx \end{aligned} \tag{2.1}$$

$$\text{mit } [\vec{v}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Indizes und Einheiten sind grundsätzlich nicht Kursiv und in Schriftart des Textes zu schreiben, Prozentzeichen ebenfalls.

# 3 Bilder

Bilder werden wie folgt eingefügt. Dabei sind verschiedene Arten möglich:

1. Pfad inkl. Name
2. Kurz-Unterschrift (erscheint später im Abbildungsverzeichnis)
3. Unterschrift (erscheint später direkt unter dem Bild)
4. label des Bildes; Format *fig:label-text*

Ein normales Bild einsetzen sieht so aus:



**Abbildung 3.1:** Fahrzeug „CM-21x“ (EVA) des Teams CURE in der Doppelsaison 19/21

Zwei oder mehrere Bilder nebeneinander platzieren geht folgendermaßen:



**Abbildung 3.2:** Zwei Bilder nebeneinander

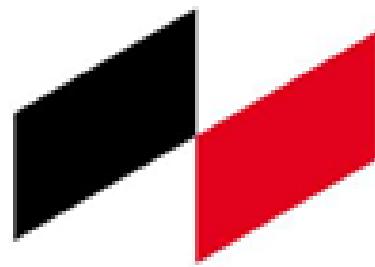
Ein Bild kann aber auch mit Text umlaufend gesetzt werden:

At first, an overview of the structure of the proof of concept is given in figure 3.3. It is divided into two parts:

[1]

Aliquam vehicula lectus elementum nulla finibus dignissim. Aliquam erat volutpat. Integer et dignissim leo. Suspendisse porta malesuada ante, malesuada ornare ex volutpat quis. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Nam enim neque, tristique ut mauris in, consectetur ultricies diam. Phasellus vulputate nibh at est placerat venenatis. Pellentesque maximus neque ut risus pretium rhoncus. Morbi tristique tristique nisl, eget molestie diam egestas a. Nulla posuere maximus dolor, sed tempus erat tincidunt sed. Praesent eget aliquam tellus. Vestibulum sed fringilla risus. Fusce egestas vestibulum fringilla.

Each part will be elaborated on subsequently.



# CURE

**Abbildung 3.3:** Overview of the proof of concept

# 4 Tabellen

**Tabelle 4.1:** Beispielhafte Tabelle mit einigen Extras

	Spalte A	Spalte B
intern	Inhalt 1	
alternativ		Inhalt 2

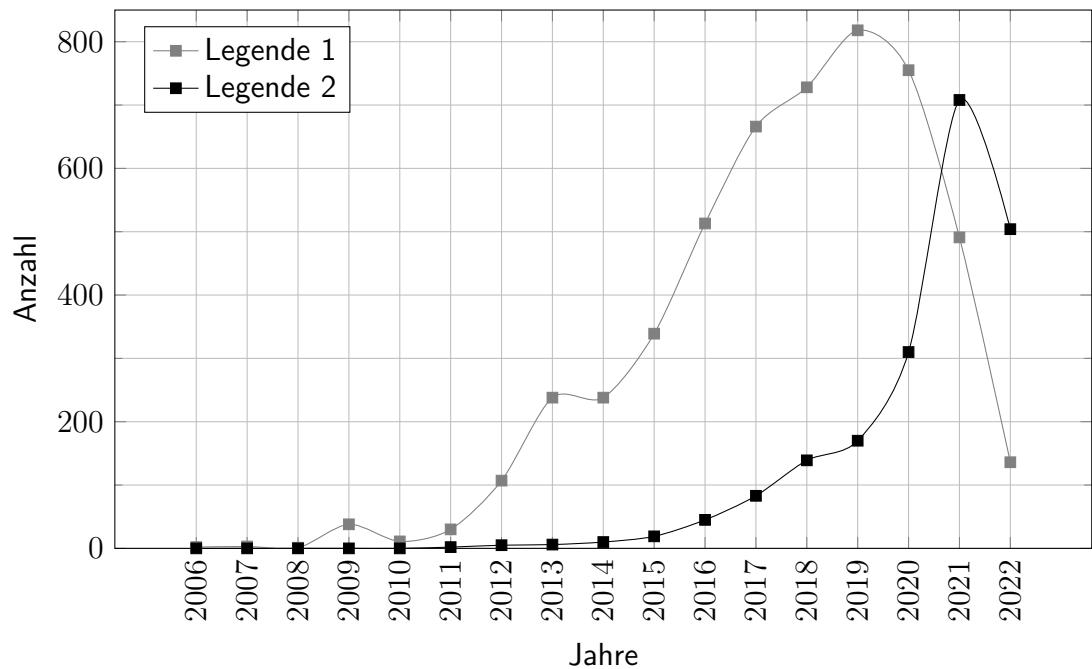
Es sind auch Tabellen über mehrere Seiten und im Querformat möglich. Dabei automatische Spaltenbreite und automatischer Umbruch:

A	B	C	D
Eine paar sehr lange Spalten um einen Seitenumbruch zu erzwingen			
	Eine paar sehr lange Spalten um einen Seitenumbruch zu erzwingen		
		Eine paar sehr lange Spalten um einen Seitenumbruch zu erzwingen	
			ABC
			Eine paar sehr lange Spalten um einen Seitenumbruch zu erzwingen

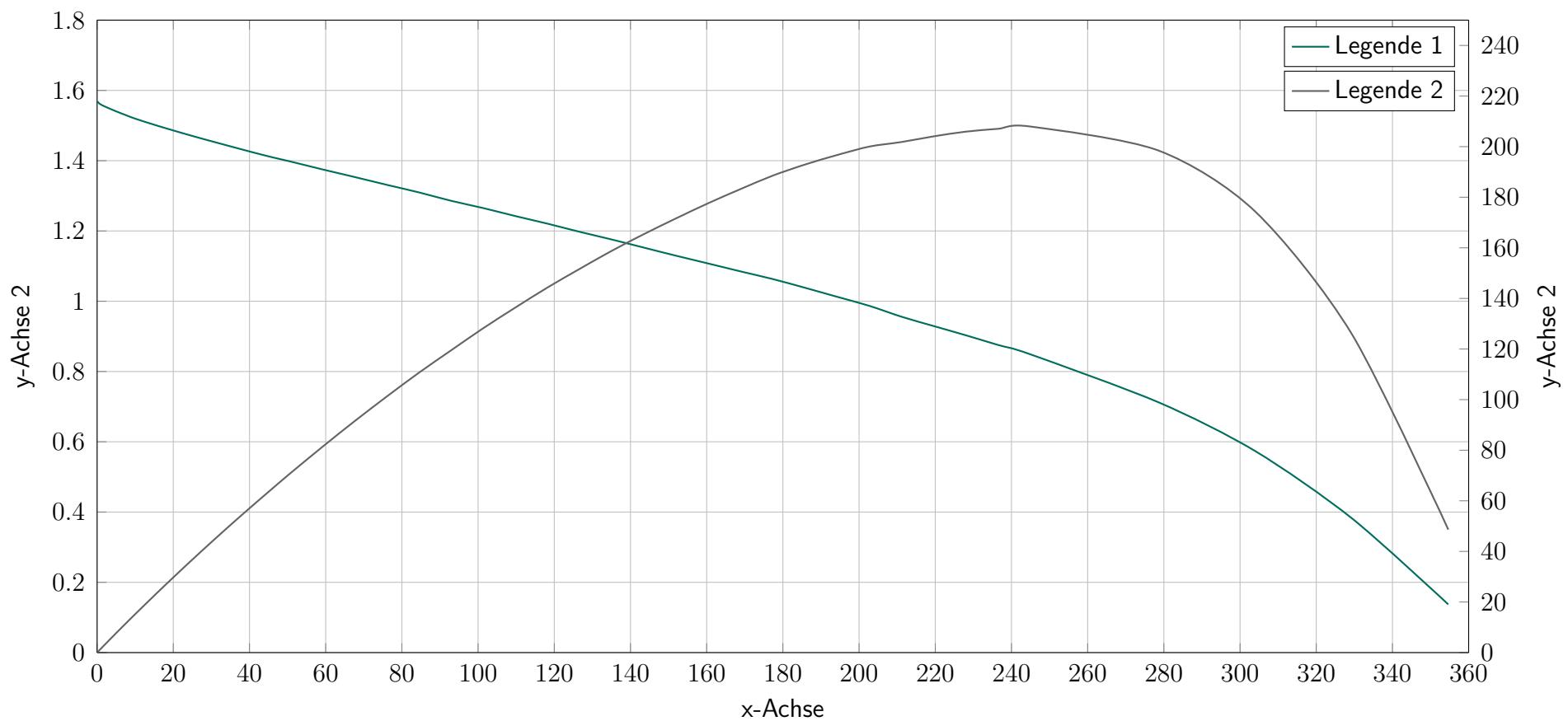
A	B	C	D
Eine paar sehr lange Spalten um einen Seitenumbruch zu erzwingen			
Eine paar sehr lange Spalten um einen Seitenumbruch zu erzwingen			

# 5 Sonstiges

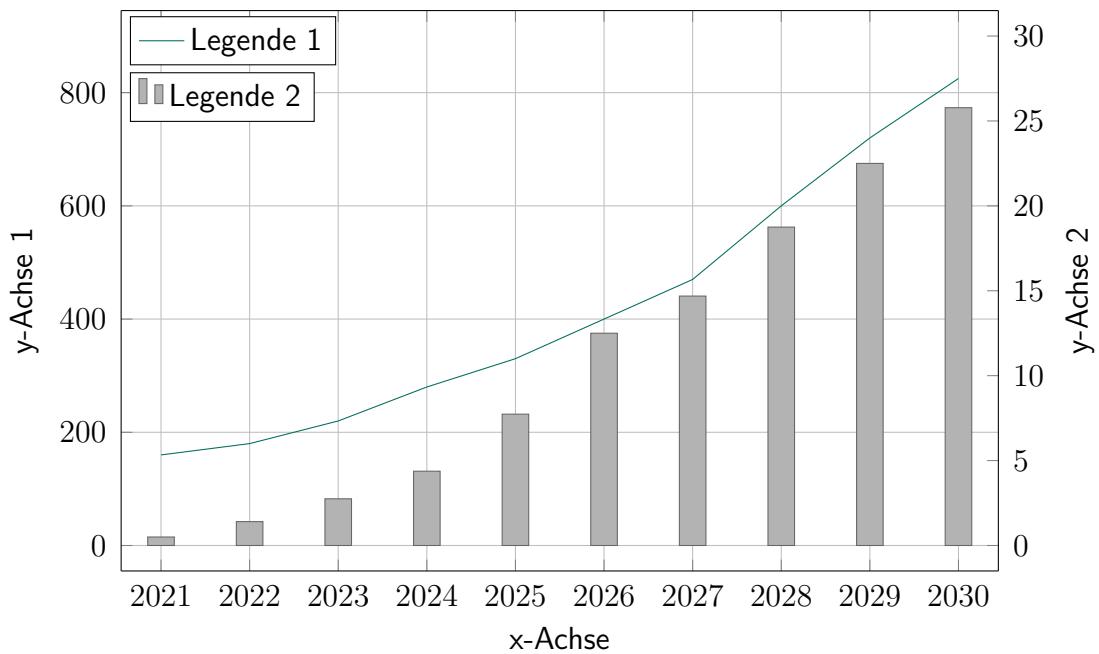
## 5.1 CSV-Plots



**Abbildung 5.1:** Weiterer Beispielplot über csv-Dateien

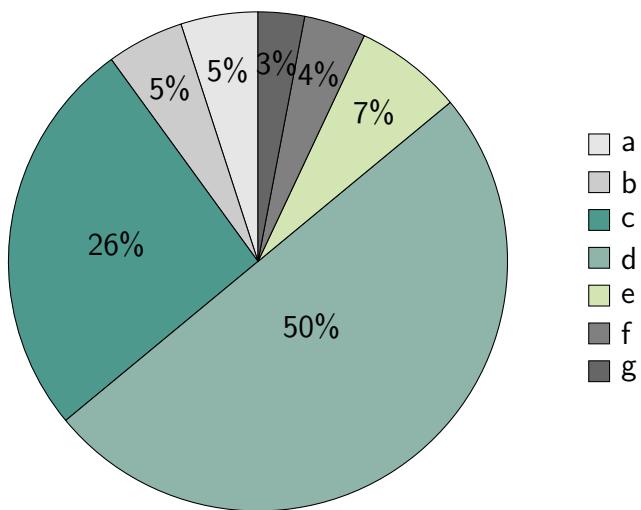


**Abbildung 5.2:** Und noch ein weiteres Beispiel eines pgfplots

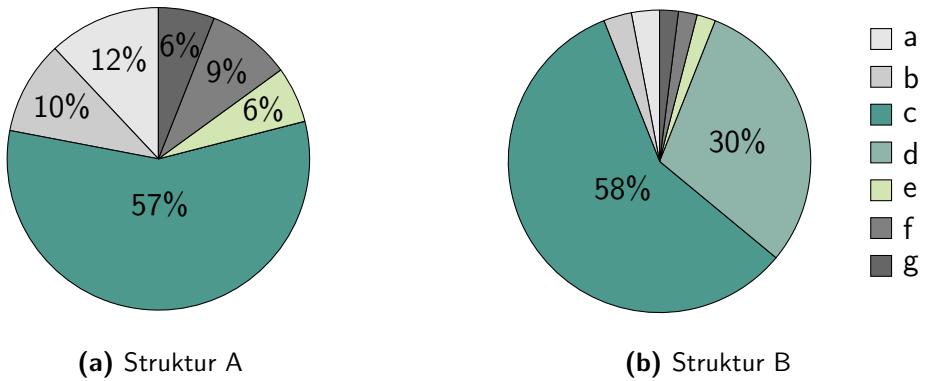


**Abbildung 5.3:** Geplottetes Balken und Liniendiagramm mit Primär- und Sekundärachse

## 5.2 Kreisdiagramme



**Abbildung 5.4:** Einfaches Kreisdiagramm



**Abbildung 5.5:** Doppeltes Kreisdiagramm mit einer Legende

## 5.3 TikZ

## 5.4 Quellcode

Quellcode kann folgendermaßen dargestellt werden:

```

1 toDrive=buf[2];

3 if((unsigned int) buf[2]>=1 && (unsigned int) buf[3]==0){
4     toDrive=120;
5     drive(120);
6 } else if((unsigned int) buf[2]>=1 && (unsigned int) buf[3]==1){
7     reverse(30);
8 } else if((unsigned int) buf[2]>=1 && (unsigned int) buf[3]==0){
9     driveServo.write(93);
10 }
12 } else{
13     driveServo.write(93);
14 }
```

**Listing 5.1:** Bisheriger Quellcode für die Motor-Regelung auf dem Arduino

Dabei sind die styles *style-c*, *style-cpp* und *style-python* definiert.

# Literatur

- [1] Hans-Jürgen Bargel und Günter Schulze, Hrsg. *Werkstoffkunde*. 12., bearbeitete Auflage, korrigierter Nachdruck. Springer-Lehrbuch. Berlin: Springer Vieweg, 2018. ISBN: 978-3-662-48628-3. DOI: 10.1007/978-3-662-48629-0. URL: <http://www.springer.com/de/book/9783662486283>.

# **Anhang**

**A Grafiken**

**B**

**B Tabellenwerke**

**C**

**C Sonstiges**

**D**

C.1 Datenblatt: Titan Grade 5 (3.7165; Ti6Al4V) - HWN Titan GmbH .

**E**

---

**A**

# **A Grafiken**

## B Tabellenwerke

# **C Sonstiges**

# C.1 Datenblatt: Titan Grade 5 (3.7165; Ti6Al4V) -

## HWN Titan GmbH



Werkstoffdatenblatt  
Titan Gr. 5 / 3.7165  
Ti6Al4V



### Beschreibung:

Ti6Al4V ist die meistverwendete Titanlegierung. Dies resultiert aus dem guten Verhältnis zwischen hoher Festigkeit bei geringer Dichte. Der Werkstoff ist See- bzw. Meerwasserbeständig und hat eine hohe Beständigkeit gegenüber vielen korrosiven Medien sowie eine hervorragende Biokompatibilität.

### Verwendung:

Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Turbinen, Ultraschallanwendungen, Motorsport, Sportausrüstung

### Produktformen:

Draht, Stab, Blech, Platte

### Gängige Spezifikationen:

Industrie => ASTM B348 (Stab), ASTM B265 (Blech/Platte)

Medizin => ASTM F136, ISO 5832-3

Luftfahrt => AMS 4928 (Stab), AMS 4911 (Blech/Platte)

Defense => MIL-T 9047

### Chemische Analyse:

Al %	V %	Fe % max	C % max	N % max	O % max	H % max
5,50 – 6,75	3,50 – 4,50	0,40	0,08	0,05	0,20	0,015

### Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur:

Zugfestigkeit	Streckgrenze	Dehnung
MPa	MPa	%
892 min	828 min	10 min

Elastizitätsmodul (Richtwert) (GPa): 110 bei Raumtemperatur

Einschnürung (%): mind. 25

### Wärmebehandlung:

Weichglühen: 650 – 750°C

Spannungsarm glühen: 450 – 600°C (ca. 8h)

Die Wärmebehandlung erfordert eine Schutzgasatmosphäre bzw. eine Vakuumatmosphäre bedingt durch die hohe Affinität des Titans Sauerstoff aufzunehmen und zu versprühen.