

# Einfacher Leistungsnachweise schreiben mit LaTeX

Latex-Vorlage für Anfänger und Fortgeschrittene

Mark Zuckerberg

98654

Hochschule Bremerhaven

Fachbereich 2 - Wirtschaftsinformatik / Informatik

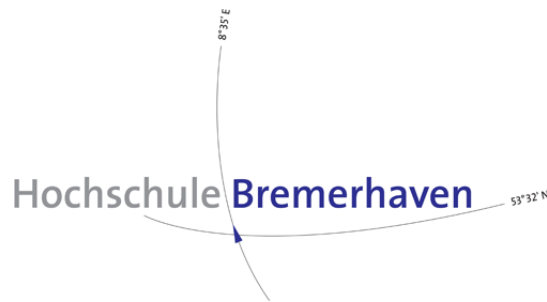
# **Einfacher Leistungsnachweise schreiben mit LaTeX**

Latex Vorlage für Bachelor- und Master

Leistungsnachweis eingereicht im Rahmen des Modules  
im Studiengang Wirtschaftsinformatik / Informatik  
im Fachbereich 2  
der Hochschule Bremerhaven

Betreuender Prüfer: Prof. Dr. Einstein  
Zweitgutachter: Prof. Dr. Düsentrieb

Abgabe am 2. April 2017



UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

WIRTSCHAFTSINFORMATIK / INFORMATIK

PROF. DR. EINSTEIN

---

# Einfacher Leistungsnachweise schreiben mit LaTeX

---

*Author:*  
Mark Zuckerberg

*Mat. Number:*  
98654

Bremerhaven, the 2. Mai 2017

# **Abstract**

## **Thema**

Einfacher Leistungsnachweise schreiben mit LaTeX

## **Stichworte**

Hier Stichworte, Stichworte, Stichworte, Stichworte

## **Kurzzusammenfassung**

In diesem Dokument findet ihr eine Erklärung und Vorlage zu LaTeX. Da auf English:  
<https://github.com/VoLuong/Begin-Latex-in-minutes>.

# Erklärung

Hiermit erkläre ich gegenüber dem Fachbereich 2 der Hochschule Bremerhaven,

- dass die vorliegende Arbeit mit dem Thema "Einfacher Leistungsnachweise schreiben mit LaTeX: Latex-Vorlage für Anfänger und Fortgeschrittene" von mir persönlich, selbstständig und ausschließlich unter Zuhilfenahme der im Literaturverzeichnis genannten Werke und Dokumente angefertigt wurde und dass keine fremde Hilfe in Anspruch genommen haben.
- dass die Arbeit weder vollständig noch in Teilen von mir selbst noch von anderen als Leistungsnachweis andernorts eingereicht wurde.
- dass ich wörtlich oder sinngemäß übernommene Textteile aus Schriften anderer Autoren als Zitate gekennzeichnet und die jeweilige Quelle im Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit aufgeführt habe.
- dass ich alle Zeichnungen, Skizzen, Grafiken, Illustrationen, Fotografien und sonstige bildlichen Darstellungen jeder Art sowie Ton - und Datenträger anderer Urheber als Übernahmen gekennzeichnet und die jeweilige Quelle im Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit aufgeführt habe.

Mir ist bekannt, dass gegebenenfalls eine Überprüfung der hier vorgelegten Arbeit mittels einer Antiplagiat-Software vorgenommen wird. Dafür stelle ich auf Nachfrage eine digitale, durchsuchbare Kopie dieser Arbeit zur Verfügung.

Mir ist bekannt, dass die Einreichung einer Arbeit unter Verwendung von Material, welches nicht als das geistige Eigentum anderer Personen gekennzeichnet wurde, ernsthafte Konsequenzen nach sich zieht.

Bremerhaven, 2. Mai 2017

*Hans im Glück*

Mark Zuckerberg (98654)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Listings</b>	<b>IV</b>
<b>Glossar</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Wie beginnt man? . . . . .	2
1.2 Aufbau der Index Datei . . . . .	2
<b>2 Mathem. Formeln etc.</b>	<b>4</b>
2.1 Mathematische Elemente im Fließtext . . . . .	4
2.2 Freigestellte Ausdrücke . . . . .	4
2.2.1 Einfache Gleichungen . . . . .	5
2.2.2 Mehrzeilige Gleichungen . . . . .	5
2.2.3 Fallunterscheidungen . . . . .	6
2.2.4 Gleichungen mit Matrizen . . . . .	6
2.2.5 Verweise auf Gleichungen . . . . .	7
2.3 Spezielle Symbole . . . . .	7
2.3.1 Zahlenmengen . . . . .	7
2.3.2 Operatoren . . . . .	8
2.3.3 Variable (Symbole) mit mehreren Zeichen . . . . .	8
2.3.4 Funktionen . . . . .	8
2.3.5 Maßeinheiten und Währungen . . . . .	9
2.3.6 Kommas in Dezimalzahlen (Mathematik-Modus) . . . . .	9
2.3.7 Mathematische Werkzeuge . . . . .	10
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>A ToDo Liste</b>	<b>12</b>

# Abbildungsverzeichnis

# Tabellenverzeichnis



# Listings

# Glossar

**AD** Active Directory

Name des Verzeichnisdienstes von Microsoft Windows Server. Ab der Version 2008 umbenannt in **Active Directory Domain Services** (ADDS)

**AES** Advanced Encryption Standard

**AIS** Application Interface Specification

**ARP** Address Resolution Protocol

Ein Netzwerkprotokoll welches zu einer IP-Adresse die physikalische Adresse zuordnet und ggf. in einer Tabelle hinterlegt.

# 1 Einleitung

Guten Tag und Willkommen bei dieser Vorlage für eure schriftlichen Leistungsnachweise bzw. Bachelor- oder Masterabschlussarbeiten. Wir werden gemeinsam durch die Latex Vorlage durchgehen und dabei die Vorteile und Möglichkeiten von Latex ergründen. Zu erst einmal muss der Aufbau dieser Vorlage verstanden werden.

- Vorlage/
  - bib/ - Unter diesem Ordner findet ihr die Bibtex Datei welche ihr mit dem Programm Jabref bearbeiten könnt. <http://www.jabref.org/>. Außerdem interessant für alle <https://www.mendeley.com/> und <http://www.citeulike.org/>
  - chapter/ - In diesem Ordner werden sämtliche Latex .tex Dateien abgelegt in denen ihr euren Text verfasst. Ein Tipp: Verteilt die Kapitel auf verschiedene Dateien. Dies ermöglicht paralleles Arbeiten.
  - images/ - Wie der Name schon sagt ist dies der Ordner für Bilder aller Art. Benutzt dabei am besten .png, .svg oder .pdf da Dateiformate verlustfrei beim skalieren der Größe etc. sind.
  - lib/ - Hier sind sämtliche Dateien abgelegt mit denen das Dokument verändert werden kann. Wir werden diesen Ordner zu erst betrachten da dort die Metadaten zu finden sind.

Wenn ihr **komplette Neulinge** in LaTeX seid schaut einmal hier vorbei:

<http://latex.tugraz.at/latex/tutorial>

<https://github.com/VoLuong/Begin-Latex-in-minutes>

Es wird empfohlen entweder [www.overleaf.com](http://www.overleaf.com) für den Browser zu nutzen oder wenn man lieber auf seinem PC arbeiten möchte, unter Windows das [texstudio.org](http://texstudio.org) mit der Umgebung [miktex.org](http://miktex.org) . Die Linux Leute müssen da einfach nur `sudo apt-get install texlive-full` im Terminal eintippen.

Bei weiteren Fragen:

<http://texwelt.de/wissen/fragen/11038/wie-installiere-ich-latex>

### 1.1 Wie beginnt man?

Ein jedes Dokument beginnt man damit, die Metadaten zu bearbeiten und das Titelblatt einzustellen. In der Index TeX Datei "Index.tex" findet man dazu unter dem Abschnitt TITLE-Page zwei **input** Befehle die zu den Seiten **titlepage\_alone** und **titlepage\_group** verweisen. Wie die Namen schon aussagen ist jeder der Seiten für eine Sache optimiert. Bei einer Gruppe ab drei Personen wird empfohlen die Gruppenversion zu nehmen. Die Auswahl ist natürlich jedem selbst überlassen.

Weiter geht es zu den Metadaten in der Tex-Datei **person-configuration** in dem Ordner *lib/*. Dort sollten sämtliche Informationen hinter den Befehlen angepasst werden. Die ersten Veränderungen können dann bereits auf dem Deckblatt verzeichnet werden.

### 1.2 Aufbau der Index Datei

Die Index-Datei mit dem gleichen Namen beinhaltet die Struktur eures Dokumentes. Sie ist eingeteilt in die Teile

- Preamble: Hier werden die Einstellungen für das 'scrbook' übergeben. Wenn ihr eine anderes Aussehen wollt probiert stattdessen 'article'
- Settings: Hier werden die Einstellungen zu Packages, Nutzerinformationen und Aussehen der Seiten geladen
- Document Section: In diesem Segment wird die Abfolge des Dokumentes festgelegt.
  - Title-Page: Es stehen zwei Arten von Deckblättern zur Verfügung. Für Einzel- und Gruppenarbeiten.
  - ABSTRACT: Auf dieser Seite muss das Thema des Leistungsnachweises kurz und bündig beschrieben werden.
  - Explanation: In der Erklärung weist man darauf hin, dass kein Plagiat angefertigt wurde. Vergesst nicht zu unterschreiben bevor ihr abgibt.

- TABLE OF CONTENTS: Unter diesem Abschnitt wird festgelegt in welcher Reihenfolge die Gliederungen geordnet werden. Dabei interessant das mit dem Befehl *pagenumbering* die Nummerierung auf "Roman" gesetzt wird und mit *setcounter* die Zählung bei 1 beginnt.
- GLOSSAR: Hier sollten Fremdbegriffe welche im Dokument vorkommen mit kurzer Definition erklärt werden sodass die Abk. im Dokument benutzt werden kann.
- CHAPTERS: Hier bindet ihr eure Kapitel ein.
- BIBLIOGRAPHY: Literaturverzeichnis wird am besten mit Jabref gepflegt
- APPENDIX: Wenn ihr einen Anhang benötigt für größere Bilder oder Diagramme, ist hier der richtige Ort dafür.

## 2 Mathematische Formeln, Gleichungen und Algorithmen

Das Formatieren von mathematischen Elementen gehört sicher zu den Stärken von LaTeX. Man unterscheidet zwischen mathematischen Elementen im Fließtext und freistehenden Gleichungen, die in der Regel fortlaufend nummeriert werden. Analog zu Abbildungen und Tabellen sind dadurch Querverweise zu Gleichungen leicht zu realisieren.

### 2.1 Mathematische Elemente im Fließtext

Mathematische Symbole, Ausdrücke, Gleichungen etc. werden im Fließtext durch paarweise  $\$ \dots \$$  markiert. Hier ein Beispiel:

Der Nah-Unendlichkeitspunkt liegt bei  $\bar{a} = f' \cdot \left( \frac{f'}{K \cdot u_{\max}} + 1 \right)$ , sodass bei einem auf  $\infty$  eingestellten Objektiv von der Entfernung  $\bar{a}$  an alles scharf ist. Fokussiert man das Objektiv auf die Entfernung  $\bar{a}$  (dass heißt,  $a_0 = \bar{a}$ ), dann wird im Bereich  $\left[ \frac{\bar{a}}{2}, \infty \right]$  alles scharf.

Dabei sollte man unbedingt darauf achten, dass die Höhe der einzelnen Elemente im Text nicht zu groß wird.

**Häufiger Fehler:** Im Fließtext wird bei einfachen Variablen oft auf die Verwendung der richtigen, mathematischen Zeichen vergessen, wie etwa in „X-Achse“ anstelle von „ $X$ -Achse“ ( $\$X\$$ -Achse).

### 2.2 Freigestellte Ausdrücke

Freigestellte mathematische Ausdrücke können in LaTeX im einfachsten Fall durch paarweise  $\$ \$ \dots \$ \$$  erzeugt werden. Das Ergebnis wird zentriert, erhält jedoch keine

Numerierung. So ist z.B.

$$y = 4x^2$$

das Ergebnis von  $y = 4x^2$ .

### 2.2.1 Einfache Gleichungen

Meistens verwendet man in solchen Fällen jedoch die `equation`-Umgebung zur Herstellung numerierter Gleichungen, auf die man im Text jederzeit verweisen kann. Zum Beispiel erzeugt

$$f(k) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{k-1} i^2. \tag{2.1}$$

die Gleichung

$$f(k) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{k-1} i^2. \tag{2.2}$$

Mit `\ref{eq:MyFirstEquation}` erhält man wie üblich die Nummer (2.2) dieser Gleichung (siehe dazu auch Abschn. 2.2.5). Dieselbe Gleichung *ohne* Numerierung kann man übrigens mit der `equation*`-Umgebung erzeugen.

Man beachte, dass **Gleichungen** inhaltlich ein **Teil des Texts** sind und daher neben der sprachliche **Überleitung** auch die **Punktuation** (wie in Gl. 2.2 gezeigt) beachtet werden muss. Bei Unsicherheiten sollte man sich passende Beispiele in einem guten Mathematikbuch ansehen.

Für Interessierte findet sich mehr zum Thema Mathematik und Prosa in [?] und [?].

### 2.2.2 Mehrzeilige Gleichungen

Für mehrzeilige Gleichungen bietet LaTeX die `eqnarray`-Umgebung, die allerdings etwas eigenwillige Zwischenräume erzeugt. Es empfiehlt sich, dafür gleich auf die erweiterten Möglichkeiten des `amsmath`-Pakets<sup>1</sup> [?] zurückzugreifen. Hier ein Beispiel mit zwei am

---

<sup>1</sup>American Mathematical Society (AMS). `amsmath` ist Teil der LaTeX Standardinstallation und wird von `hgb.sty` bereits importiert.

= Zeichen ausgerichteten Gleichungen,

$$f\_1(x, y) = \frac{1}{1-x} + y, \quad (2.3)$$

$$f\_2(x, y) = \frac{1}{1+y} - x, \quad (2.4)$$

erzeugt mit der `align`-Umgebung aus dem `amsmath`-Paket:

$$f\_1(x, y) = \frac{1}{1-x} + y, \quad (2.5)$$

$$f\_2(x, y) = \frac{1}{1+y} - x, \quad (2.6)$$

### 2.2.3 Fallunterscheidungen

Mit der `cases`-Umgebung aus `amsmath` sind Fallunterscheidungen, unter anderem innerhalb von Funktionsdefinitionen, sehr einfach zu bewerkstelligen. Beispielsweise wurde die rekursive Definition

$$f(i) = \begin{cases} 0 & \text{für } i = 0, \\ f(i-1) + f(i) & \text{für } i > 0. \end{cases} \quad (2.7)$$

mit folgenden Anweisungen erzeugt:

$$f(i) = \begin{cases} 0 & \text{für } i = 0, \\ f(i-1) + f(i) & \text{für } i > 0. \end{cases} \quad (2.8)$$

Man beachte dabei die Verwendung des sehr praktischen `\text{. .}`-Makros, mit dem im Mathematik-Modus gewöhnlicher Text eingefügt werden kann, sowie wiederum die Punctuation innerhalb der Gleichung.

### 2.2.4 Gleichungen mit Matrizen

Auch hier bietet `amsmath` einige Vorteile gegenüber der Verwendung der LaTeX Standardkonstrukte. Dazu ein einfaches Beispiel für die Verwendung der `pmatrix`-Umgebung



für Vektoren und Matrizen,

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, \quad (2.9)$$

das mit den folgenden Anweisungen erzeugt wurde:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi / + + / \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, \quad (2.10)$$

Ein nützliches Detail darin ist das TeX-Makro `\phantom{. .}` (in Zeile 2.10), das sein Argument unsichtbar einfügt und hier als Platzhalter für das darüberliegende Minuszeichen verwendet wird. Alternativ zu `pmatrix` kann man mit der `bmatrix`-Umgebung Matrizen und Vektoren mit eckigen Klammern erzeugen. Zahlreiche weitere mathematische Konstrukte des `amsmath`-Pakets sind in [?] beschrieben.

## 2.2.5 Verweise auf Gleichungen

Beim Verweis auf nummerierte Formeln und Gleichungen genügt grundsätzlich die Angabe der entsprechenden Nummer in runden Klammern, z.B.

„... wie aus (2.5) abgeleitet werden kann ...“

Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte man in Texten mit nur wenigen mathematischen Elementen – „Gleichung 2.5“, „Gl. 2.5“ oder „Gl. (2.5)“ schreiben (natürlich konsistent).

**Achtung:** Vorwärtsverweise auf (im Text weiter hinten liegende) Gleichungen sind **äußerst ungewöhnlich** und sollten vermieden werden! Glaubt man dennoch so etwas zu benötigen, dann wurde meistens ein Fehler in der Anordnung gemacht.

## 2.3 Spezielle Symbole

### 2.3.1 Zahlenmengen

Einige häufig verwendete Symbole sind leider im ursprünglichen mathematischen Zeichensatz von LaTeX nicht enthalten, z.B. die Symbole für die reellen und natürlichen Zahlen.

### 2.3.2 Operatoren

In LaTeX sind Dutzende von mathematischen Operatoren für spezielle Anwendungen definiert. Am häufigsten werden natürlich die arithmetischen Operatoren  $+$ ,  $-$ ,  $\cdot$  und  $/$  benötigt. Ein dabei oft beobachteter Fehler (der wohl aus der Programmierpraxis resultiert) ist die Verwendung von  $*$  für die einfache Multiplikation – richtig ist  $\cdot$  (`\cdot`).<sup>2</sup> Für Angaben wie z.B. „ein Feld mit  $25 \times 70$  Metern“ (aber auch fast *nur* dafür) verwendet man sinnvollerweise den  $\times$  (`\times`) Operator und *nicht* einfach das Textzeichen „x“!

### 2.3.3 Variable (Symbole) mit mehreren Zeichen

Vor allem bei der mathematischen Spezifikation von Algorithmen und Programmen ist es häufig notwendig, Symbole (Variablennamen) mit mehr als einem Zeichen zu verwenden, z.B.

$$Scalefactor \leftarrow Scalefactor^2 \cdot 1.5 ,$$

**fälschlicherweise** erzeugt durch

`$Scalefactor \leftarrow Scalefactor^2 \cdot 1.5$`.

Dabei interpretiert LaTeX allerdings die Zeichenkette „Scalefactor“ als 11 einzelne, aufeinanderfolgende Symbole  $S$ ,  $c$ ,  $a$ ,  $l$ ,  $e$ , ... und setzt dazwischen entsprechende Abstände.

**Richtig** ist, diese Buchstaben mit `\mathit{...}` zu *einem* Symbol zusammenzufassen. Der Unterschied ist in diesem Fall deutlich sichtbar:

Falsch:  $Scalefactor^2 \leftarrow Scalefactor^2$

Richtig:  $Scalefactor^2 \leftarrow \mathit{Scalefactor}^2$

Grundsätzlich sollte man aber derart lange Symbolnamen aber ohnehin vermeiden und stattdessen möglichst kurze (gängige) Symbole verwenden (z.B. Brennweite  $f = 50$  mm statt  $Brennweite = 50$  mm).

### 2.3.4 Funktionen

Während Symbole für Variablen traditionell (und in LaTeX automatisch) *italic* gesetzt werden, verwendet man für die Namen von Funktionen und Operatoren üblicherweise *roman* als Schrifttyp, wie z.B. in

---

<sup>2</sup>Das Zeichen  $*$  wird üblicherweise für den Faltungsoperator verwendet.

$$\sin \theta = \sin(\theta + 2\pi) \quad \leftarrow \quad \$\sin \theta = \sin(\theta + 2 \pi)\$$$

Das ist bei den bereits vordefinierten Standardfunktionen (wie `\sin`, `\cos`, `\tan`, `\log`, `\max`) automatisch der Fall. Diese Konvention sollte man auch bei selbstdefinierten Funktionen befolgen, wie etwa in

$$\text{Distance}(A, B) = |A - B| \quad \leftarrow \quad \$\mathrm{Distance}(A, B) = |A - B|\$$$

### 2.3.5 Maßeinheiten und Währungen

Bei der Angabe von Maßeinheiten wird üblicherweise Normalschrift (keine Italics) verwendet, z.B.:

Die Höchstgeschwindigkeit der *Bell XS-1* beträgt 345 m/s bei einem Startgewicht von 15 t. Der Prototyp kostete über 25.000.000 US\$, also ca. 19.200.000 € nach heutiger Umrechnung.

Der Abstand zwischen der Zahl und der Maßeinheit ist dabei gewollt. Das \$-Zeichen erzeugt man mit `\$` und das Euro-Symbol (€) mit dem Makro `\euro`.<sup>3</sup>

### 2.3.6 Kommas in Dezimalzahlen (Mathematik-Modus)

LaTeX setzt im Mathematik-Modus (also innerhalb von `$$` oder in Gleichungen) nach dem angloamerikanischen Stil in Dezimalzahlen grundsätzlich den *Punkt* (.) als Trennsymbol voraus. So wird etwa mit `$3.141$` normalerweise die Ausgabe „3.141“ erzeugt. Um das in Europa übliche Komma in Dezimalzahlen zu verwenden, genügt es *nicht*, einfach . durch , zu ersetzen. Das Komma wird in diesem Fall als **Satzzeichen** interpretiert und sieht dann so aus:

$$\$3,141\$ \quad \rightarrow \quad 3,141$$

(man beachte den Leerraum nach dem Komma). Dieses Verhalten lässt sich in LaTeX zwar global umdefinieren, was aber wiederum zu einer Reihe unangenehmer Nebeneffekte führt. Eine einfache (wenn auch nicht sehr elegante) Lösung ist, Kommazahlen im Mathematik-Modus so zu schreiben:

$$\$3\{, \}141\$ \quad \rightarrow \quad 3,141$$

---

<sup>3</sup>Das € Zeichen ist nicht im ursprünglichen LaTeX-Zeichensatz enthalten sondern wird mit dem `eurosym`-Paket erzeugt.

### 2.3.7 Mathematische Werkzeuge

Für die Erstellung komplizierter Gleichungen ist es mitunter hilfreich, auf spezielle Software zurückzugreifen. Unter anderem kann man aus dem Microsoft *Equation Editor* und aus *Mathematica* auf relativ einfache Weise LaTeX-Anweisungen für mathematische Gleichungen exportieren und direkt (mit etwas manueller Nacharbeit) in das eigene LaTeX-Dokument übernehmen.

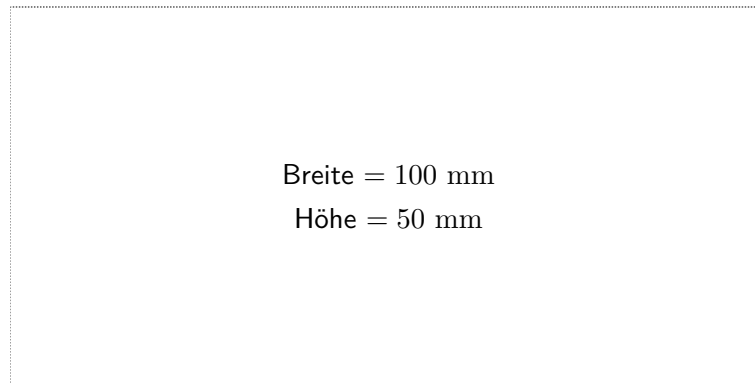
# Literaturverzeichnis

- [1] ADLER, Prof. F.: *Corporate Identity und Corporate Design.* <http://www.adlerschmidt.de/de/wissen/ciundcd.html>
- [2] MARQUARDT, Sascha: *CI.* [http://www.mamas-projekte.de/hochschule/?page\\_id=274](http://www.mamas-projekte.de/hochschule/?page_id=274)
- [3] WIKIPEDIA.DE: *Corporate Identity.* [https://de.wikipedia.org/wiki/Corporate\\_Identity](https://de.wikipedia.org/wiki/Corporate_Identity)

# A ToDo Liste

## Messbox zur Druckkontrolle

— Druckgröße kontrollieren! —



— Diese Seite nach dem Druck entfernen! —