



Aufbau und Gliederung von Technikerarbeiten

- Leitfaden -

Hohentwiel-Gewerbeschule Singen

Fachschule für Technik

Version 2.3

06.04.2019

O.Scharnefski



Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	1
1.1. Fragestellungen zu schriftlichen Arbeiten	1
1.2. Kriterien der Dokumentation	1
2. Ausarbeitung	2
2.1. Aufbau der Arbeit	2
2.2. Umfang	3
2.3. Inhaltsverzeichnis	3
2.4. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	4
2.5. Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	4
3. Hauptteil	5
3.1. Einführung	5
3.1.1. Unternehmensprofil	5
3.1.1.1. <i>Mitwirkende Abteilungen</i>	5
3.1.2. Zielsetzung der Technikerarbeit	5
3.1.3. Projektmanagement	5
3.1.4. Zusammenfassung und Erfahrungen	5
3.1.5. Ausführung	5
3.1.5.1. <i>Konstruktive und experimentelle Arbeiten</i>	5
3.2. Allgemeines	6
3.2.1. Äußere Form	6
3.2.2. Stil und Zeitform	6
3.2.3. Tabellen, Abbildungen	7
3.2.4. Zitierweise	7
3.3. Anhang	7
3.4. Literaturverzeichnis	8
3.4.1. Angaben bei Büchern oder Zeitschriften	8
3.4.2. Angaben zu Quellen aus dem Internet	8
3.5. Textverarbeitung und Stilistisches	8
4. Gruppenarbeit	9
5. McKinsey Award	9



1. Vorbemerkungen

1.1. Fragestellungen zu schriftlichen Arbeiten

- Wurde das Thema behandelt?
- Ist die Ausarbeitung vollständig?
- Ist der Aufbau sachlogisch in der Gliederung, sog. „roter Faden“?
- Sind einzelne Teile richtig gewichtet?
- Ist die Ausarbeitung originell, d.h. eigenständig?
- Ist die Argumentation verständlich aufgebaut?
- Entspricht die technisch-wissenschaftliche Analyse dem Niveau eines Technikers?

1.2. Kriterien der Dokumentation

Aufbau und Gliederung (Disposition)

Sehr gut	Gut	Durchschnittlich	Unterdurchschnittlich	Schlecht
----------	-----	------------------	-----------------------	----------

Tiefe und Breite der Themenerfassung

Sehr gute Gewichtung	Reichhaltig	Durchschnittlich	Wenig Substanz	Sehr wenig Substanz
----------------------	-------------	------------------	----------------	---------------------

Neuigkeitsgehalt

(Wissenschaftliche Innovation, Kreativität, neuartige Gesichtspunkte)

Sehr großer Neuigkeitsgehalt	Großer Neuigkeitsgehalt	Durchschnittlicher Neuigkeitsgehalt	Wenig Neuigkeitsgehalt	Kein Neuigkeitsgehalt
------------------------------	-------------------------	-------------------------------------	------------------------	-----------------------

Auswertung und Erarbeitung der Literatur

Sehr umfassend	Umfassend	Das Wesentlichste	Trotz Unvollständigkeit akzeptabel	Mangelhaft
----------------	-----------	-------------------	------------------------------------	------------

Sprache

(Verständlichkeit, Stil, Lesbarkeit)

Sehr gut	Gut	Mittelmäßig	Unterdurchschnittlich	Schwach
----------	-----	-------------	-----------------------	---------

Formale Gestaltung

(Formale Ausarbeitung, Zitierhinweise, Tippfehler, Sauberkeit)

Sehr gut	Gut	Mittelmäßig	Unterdurchschnittlich	Schwach
----------	-----	-------------	-----------------------	---------

Schwierigkeitsgrad

Sehr schwierig	Schwierig	Mittelschwierig	Leicht	Sehr leicht
----------------	-----------	-----------------	--------	-------------



2. Ausarbeitung

2.1. Aufbau der Arbeit

- Titelblatt mit Verfassernamen, Art der Arbeit, Themennennung, Schule, Fachbereich, Jahrgang
- Folgeblatt mit Angabe der Art der Arbeit, Verfassernamen mit Anschrift, Nennung des vollständigen Themas (max. 94 Zeichen)
- Disposition: Streng wissenschaftlich die Darstellung des Vorhabens, hier vereinfacht
Gliederung der Ausarbeitung:
 - Verfasser, Betreuer im Unternehmen und Betreuer an der Hohentwiel-Gewerbeschule.
 - Inhaltsverzeichnis
 - Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
 - Anhangsverzeichnis
 - Abkürzungs- und Symbolverzeichnis
 - Glossar (Erläuterung von Begriffen)
- Hauptteil <Jetzt beginnt die Ausarbeitung des Themas (**Textteil siehe 3.**) – Bezifferung mit arabischen Seitenzahlen>
- Anhang
- Literaturverzeichnis
- Danksagung
- Erklärung

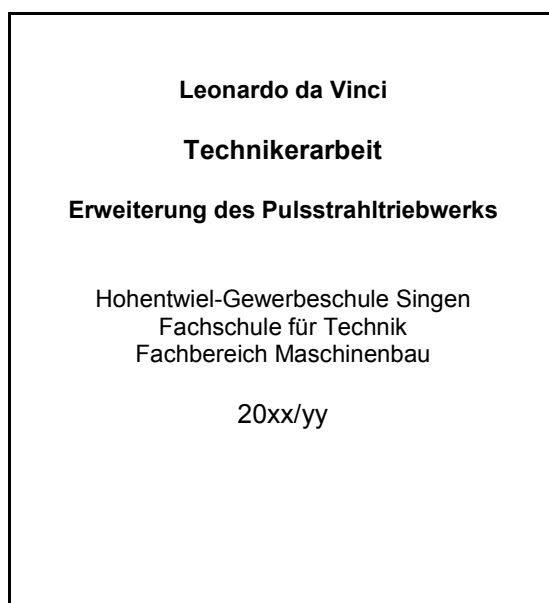


Abb.1: Titelblatt der Technikerarbeit

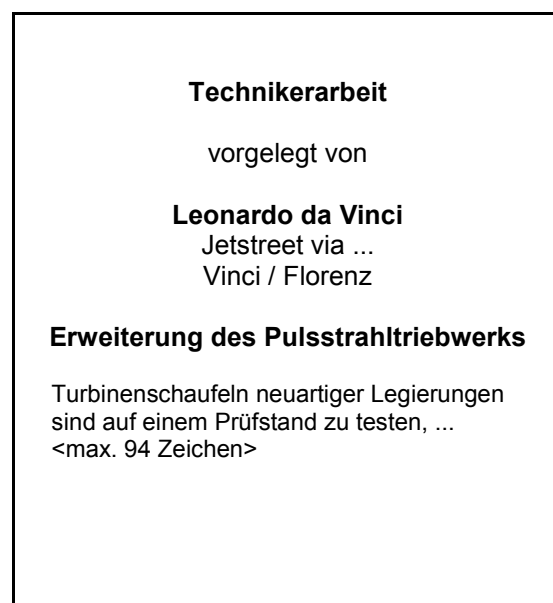


Abb.2: Folgeblatt der Technikerarbeit



Disposition

Leonardo da Vinci

Technikerarbeit

realisiert in folgendem Unternehmen:

mtu ...
... Str.
... Friedrichshafen

Betreuung durch

Herr Turbinus Abt. New effects Anschrift Tel.	Herr xyz Hohentwiel-Gewerbeschule... Fachbereich... Uhlandstr. 27 78224 Singen
--	--

Abb.3: Titelblatt der Technikerarbeit

2.2. Umfang

Generell ist die Hinführung zum Problem und dessen Lösung von Fall zu Fall verschieden, daher kann keine allgemeingültige Seitenzahl angegeben werden, jedoch muss es möglich sein, eine Technikerarbeit auf maximal 60 Seiten ohne Anhänge zu dokumentieren. Der Umfang des Textes sollte nicht durch Auslagerung von wichtigen Textteilen, Abbildungen und Tabellen in den Anhang künstlich reduziert, sondern durch eine knappe und prägnante Formulierung auf den Punkt gebracht werden. Jedes Blatt wird nur auf der Vorderseite bedruckt.

2.3. Inhaltsverzeichnis

Die Anordnung des Inhaltsverzeichnisses soll nach folgender Gliederung (vgl. DIN 5008) erfolgen, z.B.:

		Seite
2.	Hauptkapitel, Arial 14 fett	3
2.1.	Unterkapitel, Arial 14	3
2.1.1.	Unterkapitel, Arial 12 fett	4
2.1.2.	Unterkapitel, Arial 12 fett	6
2.1.2.1.	<i>Unterkapitel, Arial 12, kursiv</i>	7

D.h. die Gliederung darf maximal vierstellig sein. Die arabische Bezifferung und die Überschriften müssen im Text in gleicher Abfolge wie im Inhaltsverzeichnis wiederkehren. Am Ende einer Überschrift wird kein Punkt gesetzt. Einrückungen sind im Inhaltsverzeichnis möglich (sog. "Indent-Form"). Im Textteil kehren die Nummerierungen ohne Einrückungen wieder.



2.4. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis sind jeweils in aufsteigender Zahl von Abb.1 bis Abb.n, bzw. Tab.1 bis Tab.n zu ordnen. Zu jedem Eintrag gehört der Titel der Abbildung bzw. Tabelle.

2.5. Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Die verwendeten Abkürzungen werden alphabetisch geordnet aufgeführt.



3. Hauptteil

3.1. Einführung

Die Arbeit sollte so schnell wie möglich zum Thema kommen. Kopflastigkeit durch eine zu ausführliche Einleitung und zu ausgedehnte definitorische Kapitel sind zu vermeiden.

3.1.1. Unternehmensprofil

Kurzer Abriss über die Firma: Geschäftsbereich, Zahl der Mitarbeiter, Standorte.

3.1.1.1. Mitwirkende Abteilungen

Aufgaben, Anzahl Mitarbeiter und technische Ausrüstungen der an der Technikerarbeit mitwirkenden Abteilungen.

3.1.2. Zielsetzung der Technikerarbeit

- IST-Zustand (Stand der Arbeiten) dokumentieren
- SOLL-Zustand dokumentieren
- Strategie zur Zielerreichung, Methodik des Vorgehens aufzeigen

3.1.3. Projektmanagement

- Zeitplanung mit Balkendiagramm, Projektstrukturplan und Arbeitspaketen
- Schwierigkeiten im Ablauf

3.1.4. Zusammenfassung und Erfahrungen

- Ergebnis
- Erfahrungen
- Welchen und wie hoch ist der Gewinn für mein Unternehmen durch meine Arbeit?
- Ausblick auf künftige Anwendung
- Vorschläge zur Fortsetzung der Arbeit

3.1.5. Ausführung

3.1.5.1. Konstruktive und experimentelle Arbeiten

1. Stand der industriellen Technik bezügl. Konstruktionsaufgabe erfassen.
2. Randbedingungen (Anforderungsliste) erstellen.
3. Strukturierung der Konstruktion (Black-Box, Funktionsstruktur).
4. Lösungsfindung mit Diskussion von Lösungsvarianten nach VDI 2222 „Konstruktionsmethodik“
5. Berücksichtigung von Richtlinien, Vorschriften, Normteilen,
6. Bewertung der gewählten Lösung durch Morphologischen Kasten
7. Berechnungen zur Auslegung und für den Festigkeits- und Steifigkeitsnachweis usw.
8. Fertigungs-, Messeinrichtungen:
 - Verwendete Geräte und Maschinen (Bezeichnung, Typ, Hersteller, usw.)



- Beschreibung des Versuchsaufbaus, möglichst mit Bild unter Angabe der Herstellerfirma, Gerätetyp mit Messbereich, usw.
- 9. Verwendetes, untersuchtes Material Werkstoffe, Bauelemente mit Angabe von Lieferant, Handelsname, usw.
- 10. Arbeitsergebnisse und deren Auswertung in Textform, Tabellen, Diagramme, usw.
- 11. Diskussion und Bewertung der Ergebnisse als einen der Schwerpunkte der Technikerarbeit. Es werden Schlüsse zur Nutzenanwendung der Ergebnisse in der Praxis oder zu ähnlichen Problemen gezogen.
- 12. Zeichnungen
- 13. u.a.

3.2. Allgemeines

3.2.1. Äußere Form

- Die Arbeit ist in DIN-A4 in gebundener Form ohne Ordner abzugeben.
- Der Arbeit ist eine dem Stand der Technik entsprechende elektronische Fassung beizufügen, dabei sind mindestens alle Textteile auf Datenträger enthalten.
- Formatierung beachten inkl. Silbentrennung
- Der Text der Ausarbeitung ist in Arial 11 bei 1,5-fachem Zeilenabstand zu halten.
- Die Seitenränder sind auf 2,5cm rechts und 3cm links einzurichten.
- Seiten der Gliederung, Abbildungs- Tabellen, Abkürzungs- und Anhangsverzeichnis sind mit römischen Ziffern zu nummerieren.
- Hauptkapitel beginnen immer auf einer neuen Seite.
- Kapitelüberschriften einheitlich: Kapitelnummer vorne bündig, Kapitelname auf z.B. Tabstopp 1,5cm usw..

3.2.2. Stil und Zeitform

- Zeitform (Tempus) ist das Präsens (Gegenwart) "Die Messung ergibt eine Abweichung von ..." und nicht "Die Messung ergab eine Abweichung von ...".
- Der Stil einer technisch-naturwissenschaftlichen Arbeit soll verständlich und logisch sein. Kurze Sätze unterstützen dies. Konjunktive (Möglichkeitsformen) vermeiden. Konkret informieren (z.B. „Hans isst einen Apfel“ statt „Ein Junge isst Obst“). Keinen Telegrammstil und keine „Ich“-Formulierungen (außer in der eidesstattlichen Erklärung).



- Stellen Sie keine Aussagen oder Behauptungen auf, die nicht logisch begründet oder auf Literatur gestützt werden können, dabei ist auf kritisch Reflexion der Aussagen der Literatur, v.a. Internetquellen, zu achten.
- Minimieren Sie durch eine intensive Durchsicht der Arbeit die Anzahl der Rechtschreib- Grammatik- und Zeichensetzungsfehler.

3.2.3. Tabellen, Abbildungen

Tabellen und Abbildungen, die wichtige Aussagen des Textes belegen, gehören in den Textteil. Tabellen, Abbildungen und sonstige Unterlagen, welche den Lesefluss hemmen und im Text nicht ausführlich kommentiert werden, in den Anhang nehmen.

Abbildungen werden hinsichtlich der Nummerierung in analoger Weise behandelt wie Tabellen und erhalten eine eigene, von den Tabellen unabhängige Nummerierung.

Die Abbildungen, wenn sie nicht selbst erstellt wurden, müssen mit der Quellenangabe versehen sein.

Jede Tabellen- bzw. Abbildungsnummer ist im Text zu erwähnen.

3.2.4. Zitierweise

Werden Gedanken anderer Autoren wörtlich oder sinngemäß übernommen, so besteht die Verpflichtung, dies durch Zitate ersichtlich zu machen.

- Durch Fußnoten (z.B. ...Strahltriebwerke sind im Gegensatz zu...¹⁾). Nun ist auf der gleichen Seite die Fußnotenkennung ¹⁾ aufzunehmen und mit Arial 10 Punkt die Quelle (Autor, Titel der Literatur, Jahr) zu beschreiben. Fußnoten sind durch einen ca. 5 cm langen Strich (Zitierstrich) vom Text zu trennen.
- Wörtliche Zitate sind zusätzlich in Doppelanführungsstriche („Zitat“) zu setzen.

3.3. Anhang

In den Anhang werden in dieser Reihenfolge die folgenden Inhalte aufgenommen (vgl. DIN 1422):

- Tabellen, soweit nicht im Text aufgenommen.
- Bilder und Zeichnungen, soweit nicht im Text aufgenommen.
- Inhalte, die den Lesefluss beim Durcharbeiten des Textes stören würden, wie z.B.: lange Messreihen, ausführliche Konstruktionszeichnungen, usw.
- Sollte der Anhang zu umfangreich werden, so empfiehlt es sich, ihn, getrennt von der Arbeit, als zweiten Band zur Technikerarbeit beizufügen.



- Inhalte im Anhang, die größer als DIN-A4 sind, müssen entsprechend DIN 824 gefaltet werden.

3.4. Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis am Schluss der Arbeit führt die Autoren in alphabetischer Reihenfolge auf (keine Unterteilung in Bücher, Aufsätze und Gesetzestexte usw. Interviews, persönliche Gespräche udgl. nach der Literaturliste separat aufführen.)

3.4.1. Angaben bei Büchern oder Zeitschriften

- Name und ausgeschriebener Vorname des Verfassers (akademische Titel werden nicht genannt).
- Titel und Auflage des Buchs bzw. Heftnummer mit Seitenzahl
- Erscheinungsjahr in Klammern bzw. Erscheinungsdatum

3.4.2. Angaben zu Quellen aus dem Internet

Es ist folgendes Format üblich:

- Name und ausgeschriebener Vorname des Verfassers (akademische Titel werden nicht genannt).
- URL (Uniform Resource Locator; http- oder FTP-Adresse).
- Datum des Downloads bzw. der Recherche.

3.5. Textverarbeitung und Stilistisches

- Manuelle Silbentrennung verwenden, dabei mind. 3 Buchstaben in der Vorsilbe stehen lassen.
- Der linksbündige Flattersatz verhindert ungleichmäßige Wortlücken im Text.
- Grafiken zentrieren, wenn seitlich davon kein Text steht.
- Seitenwechsel gezielt mit Seitenumbruch hervorrufen und nicht mit vielen ENTER-Zeichen.
- Stilistisch: Nicht „Da der Betrieb xy GmbH“, sondern besser: „Da die xy GmbH“
- Integrierte Rechtschreibprüfung des Textverarbeitungsprogramms nutzen.
- Geschütztes SPACES verwenden, wenn eine Zahl, die zum nachfolgenden Wort gehört, nicht vom Wort getrennt werden darf.
- Weniger Fließtext, mehr Ablaufgrafiken!



4. Gruppenarbeit

Der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des Einzelnen muss aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderer objektiven Kriterien eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, die deutlich unterscheidbar und bewertbar ist.

5. McKinsey Award

Jährlich werden die zwei besten Artikel der Harvard Business Review ausgewählt und mit dem McKinsey Award ausgezeichnet. Die Auswahlkriterien sind folgende:

1. Helpfulness to executives in solving major internal management problems and/or in making strategic adjustments of business to the environment and to competition;
2. Contribution to knowledge-innovation or originality of approach;
3. Depth of analysis and soundness of reasoning;
4. Provocativeness in challenging existing notion and practices;
5. Readability, clarity and simplicity of style and interest of wording.

Popularität ist kein Auswahlkriterium. Es erstaunt aber nicht, dass Artikel, welche diesen Anforderungen weitgehend entsprechen, breite Anerkennung gefunden haben. Der beste Artikel wird von der Harvard-Jury mit 1000 Dollar honoriert.