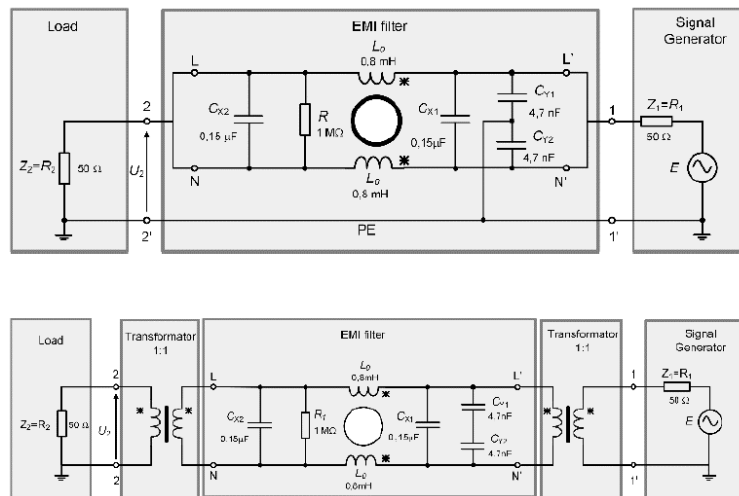


# «DJ» EMI Filter für Schaltnetzteil

Pflichtenheft organisatorischer Teil

Windisch, 23.03.2019



**Hochschule** Hochschule für Technik - FHNW

**Studiengang** Elektro- und Informationstechnik

**Auftraggeber** Dr. Luca Dalessandro

**Betreuer** Prof. Dr. Sebastian Gaulocher  
Prof. Peter Niklaus  
Prof. Dr. Richard Gut  
Dr. Anita Gertiser  
Pascal Buchschacher

**Autoren** **Gruppe 1**  
Niklaus Schwegler  
Marco Binder  
Lukas von Däniken  
Pascal Puschmann  
Claudio Alfare  
Simon Rohrer

**Version** 1.0

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Ausgangslage . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Projektorganisation</b>	<b>2</b>
2.1	Projektverantwortliche . . . . .	2
2.2	Auftraggeber . . . . .	2
2.3	Teammitglieder . . . . .	2
2.4	Organigramm . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Projektplan</b>	<b>3</b>
3.1	Projektzeitplan/ Projektstrukturplan . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Projektbudget</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Kommunikationskonzept</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Risikoanalyse</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Projektvereinbarung</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>10</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Im Projekt 2 des Studiengangs Elektro- und Informationstechnik geht es um EMI- Filter, die z.B in ein Netzteil eingebaut werden. Diese Filter verhindern die Einspeisung von Störungen ins Netz.

Der Auftrag des Auftraggebers, der Schaffner Group lautet, ein Simulationsprogramm für Netzwerfilter zu entwickeln. Die Anforderungen an die Applikation sind, dass die Dämpfungseigenschaften des Filters simuliert und graphisch angezeigt werden können. Dabei sollen die Gleichtakt- und die Gegentaktstörungen differenziert betrachtet werden können. Ebenfalls soll die Applikation in der Lage sein, die Parameter der parasitären Einflüsse  $\pm 30$

Projektleiter ist Niklaus Schwegler. Durch ein externes Dokument werden die Verhaltensregeln innerhalb der Gruppe festgelegt. Darüber hinaus gibt es zusätzliche Übereinkünfte. Bei wöchentlichen Sitzungen, bei denen alle Teammitglieder teilnehmen, wird die Arbeit der vergangenen Woche analysiert und die kommende Woche geplant. Die Kommunikation läuft über einen Discordserver. Die Datenverwaltung läuft über GitHub, damit für alle ersichtlich ist, wer welche Arbeit eingereicht und bearbeitet hat. Als Schreibprogramm wurde LaTeX gewählt. Die Zeiterfassung wird ebenfalls auf GitHub in einem Excel-File geführt.

## 2 Projektorganisation

Die Studierenden werden im Projekt 2 (pro2E) für den Studiengang Elektro- und Informationstechnik von fünf Dozenten der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) unterstützt. Pascal Buchschacher betreut das Projektmanagement. Anita Gertiser unterrichtet gleichzeitig Berichtswesen und hilft bei der Kommunikation innerhalb des Teams. Peter Niklaus, Richard Gut und Sebastian Gaulocher stehen als Ansprechpartner für inhaltliche Fragen zur Verfügung.

### 2.1 Projektverantwortliche

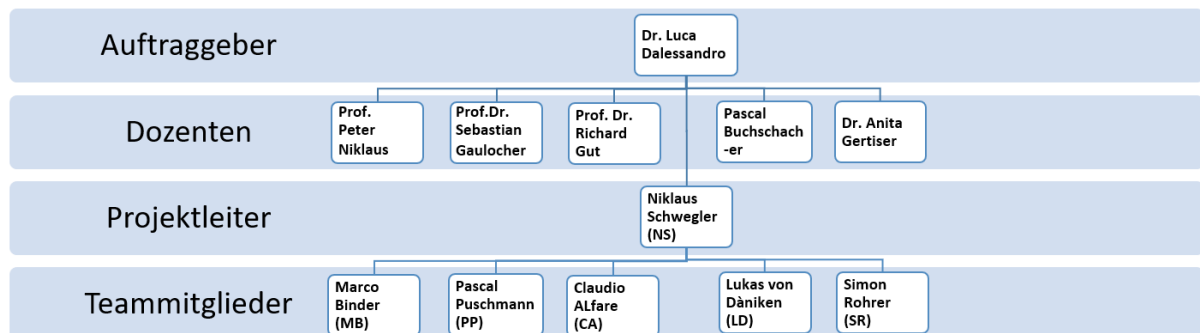
### 2.2 Auftraggeber

Auftraggeber des Projekts 2 ist Dr. Luca Dalessandro, Group Technology Manager der Schaffner Group.

### 2.3 Teammitglieder

Das Team 1 des Projekts 2 setzt sich aus sechs Studenten der Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Technik in Brugg/Windisch zusammen. Niklaus Schwegler (NS) ist der Projektleiter und verantwortlich für die Arbeiten und die Kommunikation mit dem Auftraggeber und den Fachdozenten. Unterstützt wird er vom stellvertretenden Projektleiter Marco Binder (MB). Für das Ressort Software ist Pascal Puschmann (PP), für das Ressort Elektrotechnik ist Lukas von Däniken (LD) zuständig. Die übrigen Mitglieder sind Simon Rohrer (SR) und Claudio Alfare (CA).

### 2.4 Organigramm



			21.02.19	28.02.19	07.03.19	14.03.19	21.03.19	28.03.19	04.04.19	11.04.19	18.04.19	25.04.19	02.05.19	06.05.19	07.05.19	08.05.19	09.05.19	10.05.19	16.05.19	23.05.19	30.05.19	06.06.19	13.06.19					
KW			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20			21	22	23	24					
Meilensteine																												
Kickoff / Teamgründung																												
Abgabe Pflichtenheft 1. Version																												
Abgabe Pflichtenheft definitive Version																												
Zwischenpräsentation																												
Abgabe Disposition																												
Software Version 1																												
Software Endversion																												
Schlusspräsentation / Abgabe																												
Arbeitspaket	Zuständig	Aufwand [PS]																										
Gesamt		1080																										
1. Projektmanagement		104																										
1.1. Fachliches Pflichtenheft	MB	22																										
1.1.1. Ausgangslage		2																										
1.1.2. Elektrotechnik		6																										
1.1.3. Software		6																										
1.1.4. Test-/Validierungskonzept		4																										
1.1.5. Formatierung		4																										
1.2. Organisatorisches Pflichtenheft	NS	26																										
1.2.1. Organisation / Kommunikationskonzept		4																										
1.2.2. Termin/ Ressourcenplanung		10																										
1.2.3. Budget		6																										
1.2.4. Riskmanagement		6																										
1.3 Statusberichte	NS	18																										
1.4 Präsentationen	SR	20																										
1.5 Schlussbericht	NS	12																										
1.6 Projektauflösung	NS	6																										
2. Auftrags Analyse		84																										
2.1. Elektrotechnik	LD	46																										
2.1.1 Rcherchen		20																										
2.1.1. Ausgangslage Schaltung EMI		12																										
2.1.2. Vereinfachungen EMI		14																										
2.2. Software	PP	38																										
2.2.1. Anforderungen Software		12																										
2.2.2. Struktur Software		18																										
2.2.3. Berechnungs Optimierung		8																										
3. Entwurf		108																										
3.1. Elektrotechnik	LD	58																										
3.1.1. Berechnungen		20																										
3.1.2. Simulation Matlab		20																										
3.1.3. Skalierung Plot		8																										
3.1.4. Berechnungen JAVA kompatibel		10																										
3.2. Software	PP	50																										
3.2.1. Entwurf GUI		20																										
3.2.2. Klassendiagramm		30																										
4. Realisierung		540																										
4.1. Elektrotechnik	LD	220																										
4.1.1. Berechnungen		120																										
4.1.2. Validierung		100																										
4.2. Software	PP	320																										
4.2.1. Implementierung		200																										
4.2.2. Schnittstellen		120																										
5. Tests / Validierung		175																										
5.1. Interne Tests	CA	25																										
5.2. Begleitung Externe Tests	LD	25																										
5.3. Auswertung Tests Extern/Intern	CA	25																										
5.4. Validierung / Korrekturen	PP	100																										
6. Reserve		69																										

## 4 Projektbudget

Für die Budgetierung werden folgende Salär-Ansätze verwendet:

Projektleiter: 119 CHF/h (nur für Phase Projektmanagement)

Projektmitarbeiter: 68 CHF/h

	Personen- stunden [PS]	Kosten per PS	Kosten	Anteil zu Gesamtkosten
<b>1. Projektmanagement</b>	<b>104</b>		<b>11'356.00 CHF</b>	<b>14.9%</b>
<b>1.1. Fachliches Pflichtenheft</b>	<b>22</b>		<b>1'598.00 CHF</b>	<b>2.1%</b>
1.1.1. Ausgangslage	2	119.00 CHF	238.00 CHF	0.3%
1.1.2. Elektrotechnik	6	68.00 CHF	408.00 CHF	0.5%
1.1.3. Software	6	68.00 CHF	408.00 CHF	0.5%
1.1.4. Test-/Validierungskonzept	4	68.00 CHF	272.00 CHF	0.4%
1.1.5. Formatierung	4	68.00 CHF	272.00 CHF	0.4%
<b>1.2. Organisatorisches Pflichtenheft</b>	<b>26</b>		<b>3'094.00 CHF</b>	<b>4.1%</b>
1.2.1. Organisation / Kommunikationskonzept	4	119.00 CHF	476.00 CHF	0.6%
1.2.2. Termin/Ressourcenplanung	10	119.00 CHF	1'190.00 CHF	1.6%
1.2.3. Budget	6	119.00 CHF	714.00 CHF	0.9%
1.2.4. Riskmanagement	6	119.00 CHF	714.00 CHF	0.9%
<b>1.3 Statusberichte</b>	<b>18</b>	<b>119.00 CHF</b>	<b>2'142.00 CHF</b>	<b>2.8%</b>
<b>1.4 Präsentationen</b>	<b>20</b>	<b>119.00 CHF</b>	<b>2'380.00 CHF</b>	<b>3.1%</b>
<b>1.5 Schlussbericht</b>	<b>12</b>	<b>119.00 CHF</b>	<b>1'428.00 CHF</b>	<b>1.9%</b>
<b>1.6 Projektauflösung</b>	<b>6</b>	<b>119.00 CHF</b>	<b>714.00 CHF</b>	<b>0.9%</b>
<b>2. Auftrags Analyse</b>	<b>84</b>		<b>4'352.00 CHF</b>	<b>5.7%</b>
<b>2.1. Elektrotechnik</b>	<b>46</b>		<b>1'768.00 CHF</b>	<b>2.3%</b>
2.1.1. Ausgangslage Schaltung EMI	12	68.00 CHF	816.00 CHF	1.1%
2.1.2. Vereinfachungen EMI	14	68.00 CHF	952.00 CHF	1.2%
<b>2.2. Software</b>	<b>38</b>		<b>2'584.00 CHF</b>	<b>3.4%</b>
2.2.1. Anforderungen Software	12	68.00 CHF	816.00 CHF	1.1%
2.2.2. Struktur Software	18	68.00 CHF	1'224.00 CHF	1.6%
2.2.3. Berechnungs Optimierung	8	68.00 CHF	544.00 CHF	0.7%
<b>3. Entwurf</b>	<b>108</b>		<b>7'344.00 CHF</b>	<b>9.6%</b>
<b>3.1. Elektrotechnik</b>	<b>58</b>		<b>3'944.00 CHF</b>	<b>5.2%</b>
3.1.1. Berechnungen	20	68.00 CHF	1'360.00 CHF	1.8%
3.1.2. Simulation Matlab	20	68.00 CHF	1'360.00 CHF	1.8%
3.1.3. Skalierung Plot	8	68.00 CHF	544.00 CHF	0.7%
3.1.4. Berechnungen JAVA kompatibel	10	68.00 CHF	680.00 CHF	0.9%
<b>3.2. Software</b>	<b>50</b>		<b>3'400.00 CHF</b>	<b>4.5%</b>
3.2.1. Entwurf GUI	20	68.00 CHF	1'360.00 CHF	1.8%
3.2.2. Klassendiagramm	30	68.00 CHF	2'040.00 CHF	2.7%
<b>4. Realisierung</b>	<b>540</b>		<b>36'720.00 CHF</b>	<b>48.1%</b>
<b>4.1. Elektrotechnik</b>	<b>220</b>		<b>14'960.00 CHF</b>	<b>19.6%</b>
4.1.1. Berechnungen	120	68.00 CHF	8'160.00 CHF	10.7%
4.1.2. Validierung	100	68.00 CHF	6'800.00 CHF	8.9%
<b>4.2. Software</b>	<b>320</b>		<b>21'760.00 CHF</b>	<b>28.5%</b>
4.2.1. Implementierung	200	68.00 CHF	13'600.00 CHF	17.8%
4.2.2. Schnittstellen	120	68.00 CHF	8'160.00 CHF	10.7%
<b>5. Tests / Validierung</b>	<b>175</b>		<b>11'900.00 CHF</b>	<b>15.6%</b>
<b>5.1. Interne Tests</b>	<b>25</b>	<b>68.00 CHF</b>	<b>1'700.00 CHF</b>	<b>2.2%</b>
<b>5.2. Begleitung Externe Tests</b>	<b>25</b>	<b>68.00 CHF</b>	<b>1'700.00 CHF</b>	<b>2.2%</b>
<b>5.3. Auswertung Tests Extern/Intern</b>	<b>25</b>	<b>68.00 CHF</b>	<b>1'700.00 CHF</b>	<b>2.2%</b>
<b>5.4. Validierung / Korrekturen</b>	<b>100</b>	<b>68.00 CHF</b>	<b>6'800.00 CHF</b>	<b>8.9%</b>
<b>6. Reserve</b>	<b>69</b>	<b>68.00 CHF</b>	<b>4'692.00 CHF</b>	<b>6.1%</b>
<b>Total</b>	<b>1080</b>		<b>76'364.00 CHF</b>	

## 5 Kommunikationskonzept

	Form	Übertragungsmittel	Zweck	Verantwortung	Terminfrequenz	Zielgruppe
<b>Sitzungen</b>	mündlich (Hochdeutsch)	mündlich	Koordination des Projekts	Projektleiter	wöchentlich	Projektteam
<b>Sitzungseinladungen</b>	schriftlich	E-Mail	Vorbereitung und Information für Sitzung	Projektleiter	wöchentlich	Projektteam
<b>Protokoll</b>	schriftlich	GitHub	Dokumentation der Sitzung	Protokollführer	wöchentlich	Projektteam
<b>Kommunikation im Team</b>	mündlich /schriftlich	Discord	Koordination und Wissensaustausch	Projektteam	täglich	Projektteam
<b>Interne Dokumente</b>	schriftlich	GitHub	Dokumentation	Projektteam	bei Bedarf	Projektteam
<b>Besprechung mit Auftraggeber</b>	mündlich /schriftlich	E-Mail	Auftragsklärung und Lösungsfindung	Projektleiter	bei Bedarf	Projektteam und Auftraggeber
<b>Lieferobjekte</b>	schriftlich	E-Mail / USB-Stick /Ausgedruckt	Abgabe der Lieferobjekte	Projektleiter	gemäss Terminplan	Auftraggeber und Fachdozenten

## 6 Risikoanalyse

Risiken werden während der Projektplanung ebenfalls eruiert und tabellarisch kategorisiert. Dabei werden ebenfalls Folgerisiken und Dringlichkeit beurteilt. Um diesen Risiken entgegenzuwirken werden Präventionsmassnahmen ausgearbeitet und implementiert.

Gewichtung	Schaden	
<b>Gering (1)</b>	Budgetüberschreitung/ Verzug	< 10%
<b>Mittel (2)</b>		10%-25%
<b>Hoch (3)</b>		>25%

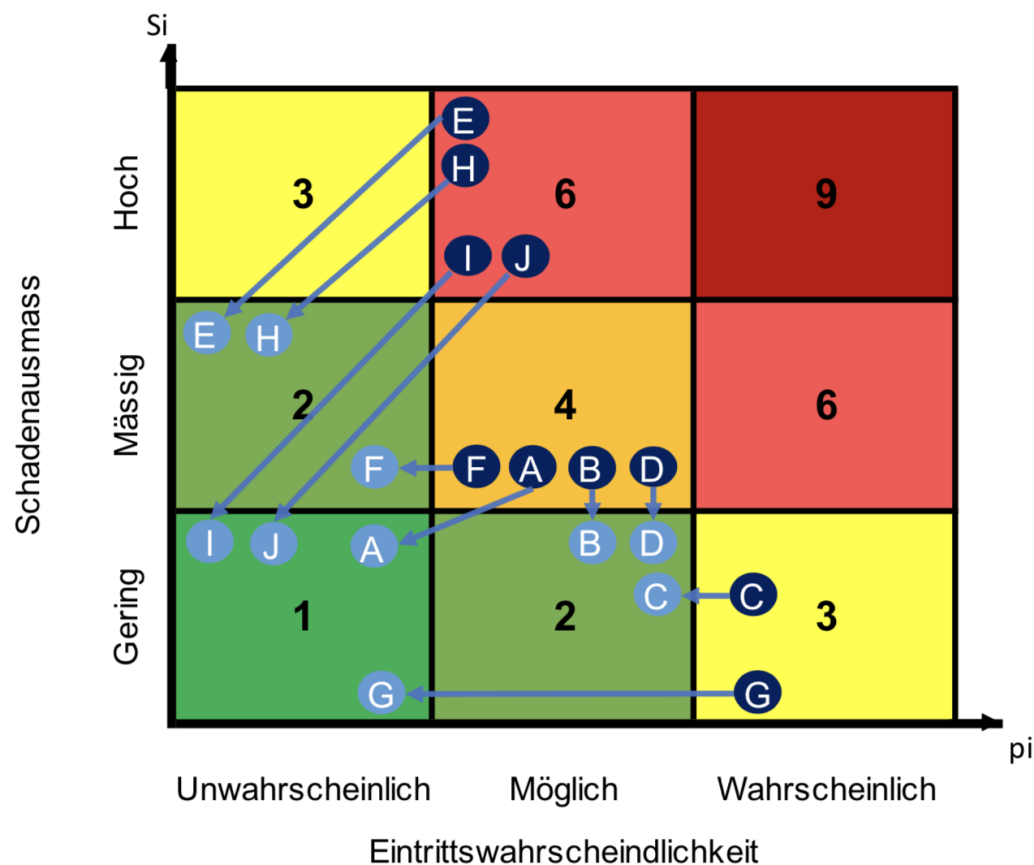
Gewichtung	Eintrittswahrscheinlichkeit	
<b>Gering (1)</b>	kaum	< 30%
<b>Mittel (2)</b>	halb-halb	30%-70%
<b>Hoch (3)</b>	fast-sicher	>70%



Nr.	Risiko					Prävention					verantw.
	Beschreibung	Ursachen	Auswirkung	Si	pi	R(E)	Massnahme	Auswirkung	Si'	pi'	R'(E)
A	Projektleiter fällt kurzfristig aus	Krankheit Terminkollision	Rückfall im Zeitplan	2	2	4	Pufferzeiten einplanen Stv. instruieren bekannte Abwesenheiten frühzeitig planen	Stv. kann Zeitplan durchsetzen	1	1	1
B	Projektleiter fällt langfristig aus	Studiumabbruch Krankheit Unfall	weniger personelle Ressourcen vorhanden Führungsperson fehlt Projekt gefährdet	2	2	4	Stellvertretender Projektleiter ist gewählt Stv. Projektleiter ist mit den Aufgaben vertraut	Stv. kann Projekt weiterführen	1	2	2
C	Teammitglied fällt kurzfristig aus	Krankheit Private Ereignisse	Weniger personelle Ressourcen vorhanden Umplanung notwendig	1	3	3	Pufferzeiten einplanen bekannte Abwesenheiten frühzeitig planen	Zeitplan wird eingehalten	1	2	2
D	Teammitglied fällt langfristig aus	Studiumabbruch Krankheit WK Militär	weniger personelle Ressourcen Umplanung notwendig	2	2	4	saubere Dokumentation der individuellen Arbeiten.	erarbeitetes Wissen geht nicht verloren	1	2	2
E	Soziale Spannungen im Team	Ungerechte Arbeitsaufteilung demotivierte Teammitglieder	Arbeitseffizienz leidet Kreativität leidet Motivation leidet	3	2	6	Kommunikationsstandard werden festgelegt faire Arbeitsaufteilung	Differenzen werden reduziert	2	1	2
F	Strukturplan unvollständig	Unerwartete APs kommen hinzu	Zeitplan verschiebt sich	2	2	4	alle Teammitglieder schauen den Projektplan an und ergänzen diesen	Vergessengehen von APs wird minimiert	2	1	2
G	Zeiten der APs sind zu knapp kalkuliert	schlechte Planung, zu wenig Einsatz	Verzögerung	1	3	3	Pufferzeiten einplanen	Verspätungen werden minimiert	1	1	1
H	APs zu anspruchsvoll	Kompetenzen werden falsch eingeschätzt	Aufgabe kann nicht zufriedenstellend erledigt werden	3	2	6	APs auf Teammitglieder abstimmen	Jeder ist im stande sein AP durchzuführen	2	1	2
I	Auftrag ist unklar definiert	Lastenheft falsch, mangelhaft	Auftrag kann nicht zufriedenstellend erledigt werden	3	2	6	im Voraus alles klar definieren	keine Unklarheiten werden offengelassen	1	1	1
J	Datenverlust	Technischer Defekt Server Probleme von Cloudspeicher	Arbeiten gehen verloren Zusätzlicher Aufwand	3	2	6	regelmässige Backup erstellen, auf verschiedenen Datenträgern	Daten verlust nur zurück zum Zeitpunkt des letzten Backup	1	1	1

Legende		Kürzel	
si	Schadensausmass ohne Gegenmassnahmen	NS	Niklaus Schwegler
pi	Eintrittswahrscheinlichkeit ohne Gegenmassnahmen	MB	Marco Binder
R	Risiko ohne Gegenmassnahmen	PP	Pascal Puschmann
si'	Schadensausmass mit Gegenmassnahmen	LD	Lukas von Däniken
pi'	Eintrittswahrscheinlichkeit mit Gegenmassnahmen	SR	Simon Rohere
R'	Risiko mit Gegenmassnahmen	CA	Claudio Alfare

Auf der folgenden Risikomap sind alle Gefahren jeweils mit und ohne Präventionsmassnahme graphisch dargestellt.



Nr.	Risiko
A	Projektleiter fällt kurzfristig aus
B	Projektleiter fällt langfristig aus
C	Teammitglied fällt kurzfristig aus
D	Teammitglied fällt langfristig aus
E	Soziale Spannungen im Team
F	Strukturplan unvollständig
G	Zeiten der APs sind zu knapp kalkuliert
H	APs zu anspruchsvoll
I	Auftrag ist unklar definiert
J	Datenverlust

## 7 Projektvereinbarung

### Auftraggeber

Dr. Luca Dalessandro

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

### Projektleiter

Niklaus Schwegler

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

## 8 Quellenverzeichnis

Literatur: [1] W. Jakoby, "Projektmanagement für ingenieure," Buch, 2015.