

Kleinwasserkraftwerk

Pflichtenheft

Windisch, 22.11.2018



Hochschule	Hochschule für Technik - FHNW
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Autoren	Gruppe 4
Betreuer	Pascal Buchschacher Anita Gertiser
Auftraggeber	Felix Jenni
Version	1.0

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
2	Projektorganisation	2
2.1	Projektverantwortliche	2
2.2	Auftraggeber	2
2.3	Teammitglieder	2
2.4	Organigramm	2
3	Projektplan	3
3.1	Projektstrukturplan	3
3.2	Projektzeitplan	4
3.2.1	Meilensteine	4
3.2.2	Arbeitspakete	5
4	Projektbudget	6
5	Risikoanalyse	7
6	Projektvereinbarung	10

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Weltweit wachsen Städte immer mehr in die Höhe. Um in hohen Gebäuden Trinkwasser in die oberen Stockwerke zu pumpen, wird viel Energie benötigt. Das entstehende Abwasser hat eine dementsprechend hohe potentielle Energie, die ungenutzt bleibt, wenn das Wasser zurück in die Kanalisation fließt. Zudem muss das Wasser bei grosser Fallhöhe noch abgebremst werden, bevor es zurück in die Kanalisation geleitet werden kann. Dabei geht die Energie in Form von Wärme verloren. Um Energie zurück zu gewinnen, soll das Abwasser durch eine Turbine geführt werden, die einen Generator antreibt. Damit kann der Strom zurück zu den Wasserpumpen geführt werden, die frisches Trinkwasser in die oberen Stockwerke pumpen. Alternativ kann der Strom auch in das Stromnetz zurückgespeist werden.

Im Rahmen des Pro1E wollen wir ein solches Abwasser - Kleinkraftwerk unter den Aspekten der Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes untersuchen.

Dieser Teil des Pflichtenhefts dient dazu, den organisatorischen Teil des Projekt 1 abzudecken. Er zeigt die allgemeine Projektorganisation, die Planung, das Budget und die Risikoanalyse auf.

2 Projektorganisation

Die Studierenden werden im Projekt 1 (pro1E) für den Studiengang Elektro- und Informationstechnik von drei Dozenten der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) unterstützt. Pascal Buchschacher informiert über Projektmanagement allgemein, Anita Gertiser vermittelt den Studenten die richtige Kommunikation innerhalb des Teams und Felix Jenni steht als Ansprechpartner für Fragen technischer Natur zur Verfügung.

2.1 Projektverantwortliche

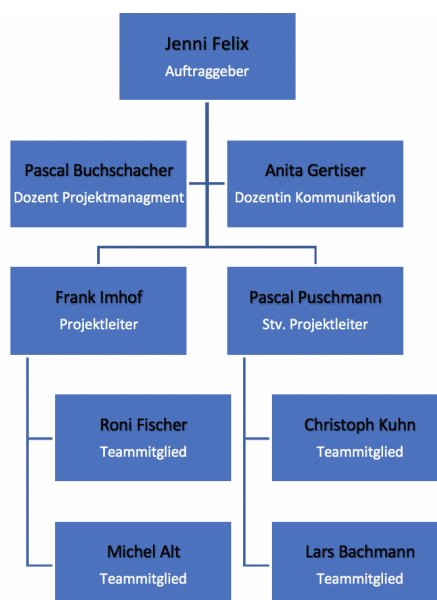
2.2 Auftraggeber

Auftraggeber des Projekts 1 ist Felix Jenni, Dozent an der Fachhochschule Nordwestschweiz.

2.3 Teammitglieder

Das Team 3 des Projekts 1 setzt sich aus sechs Studenten der Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Technik in Brugg/Windisch zusammen. Frank Imhof (FI) ist der Projektleiter und verantwortlich für die Arbeiten und die Kommunikation mit dem Auftraggeber und den Fachdozenten. Unterstützt wird dieser vom stellvertretenden Projektleiter Pascal Puschmann (PP). Die übrigen Mitglieder sind Michel Alt (MA), Lars Bachmann (LB), Roni Fischer (RB) und Christoph Kuhn (CK). Jeder von ihnen studiert Elektro- und Informationstechnik im ersten Semester, mit Ausnahme von Christoph Kuhn, der gleichzeitig das Projekt 3 absolviert.

2.4 Organigramm

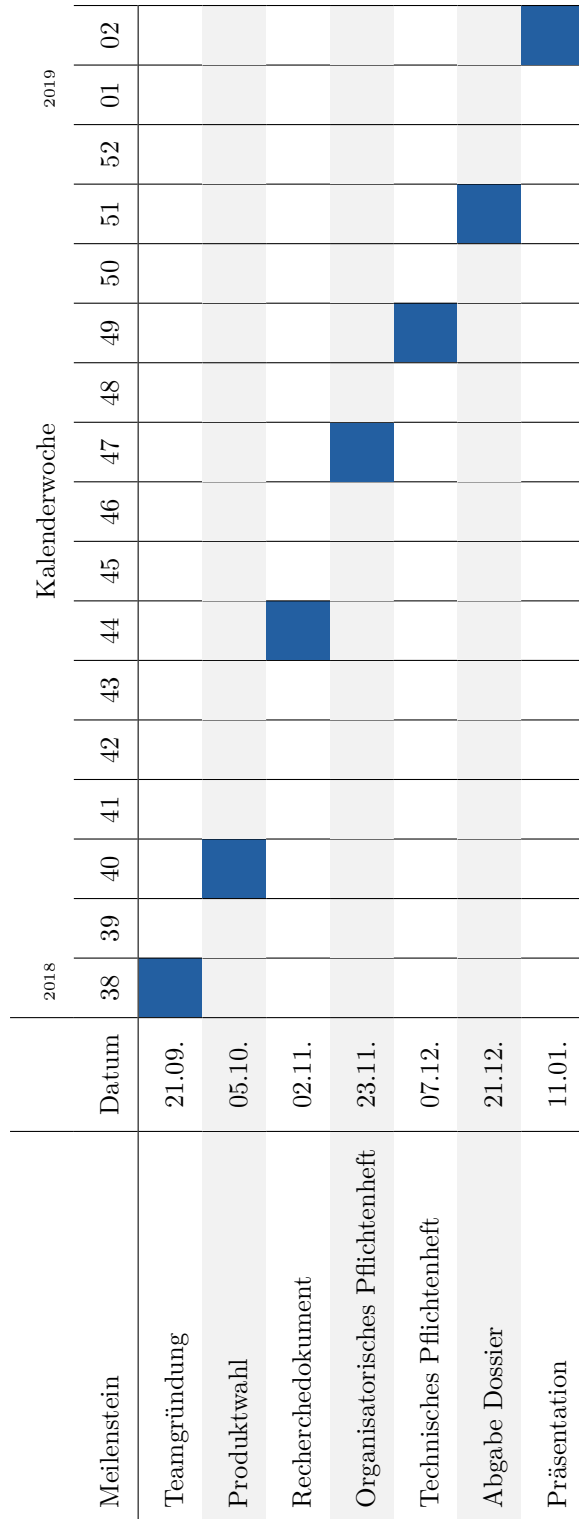


3 Projektplan

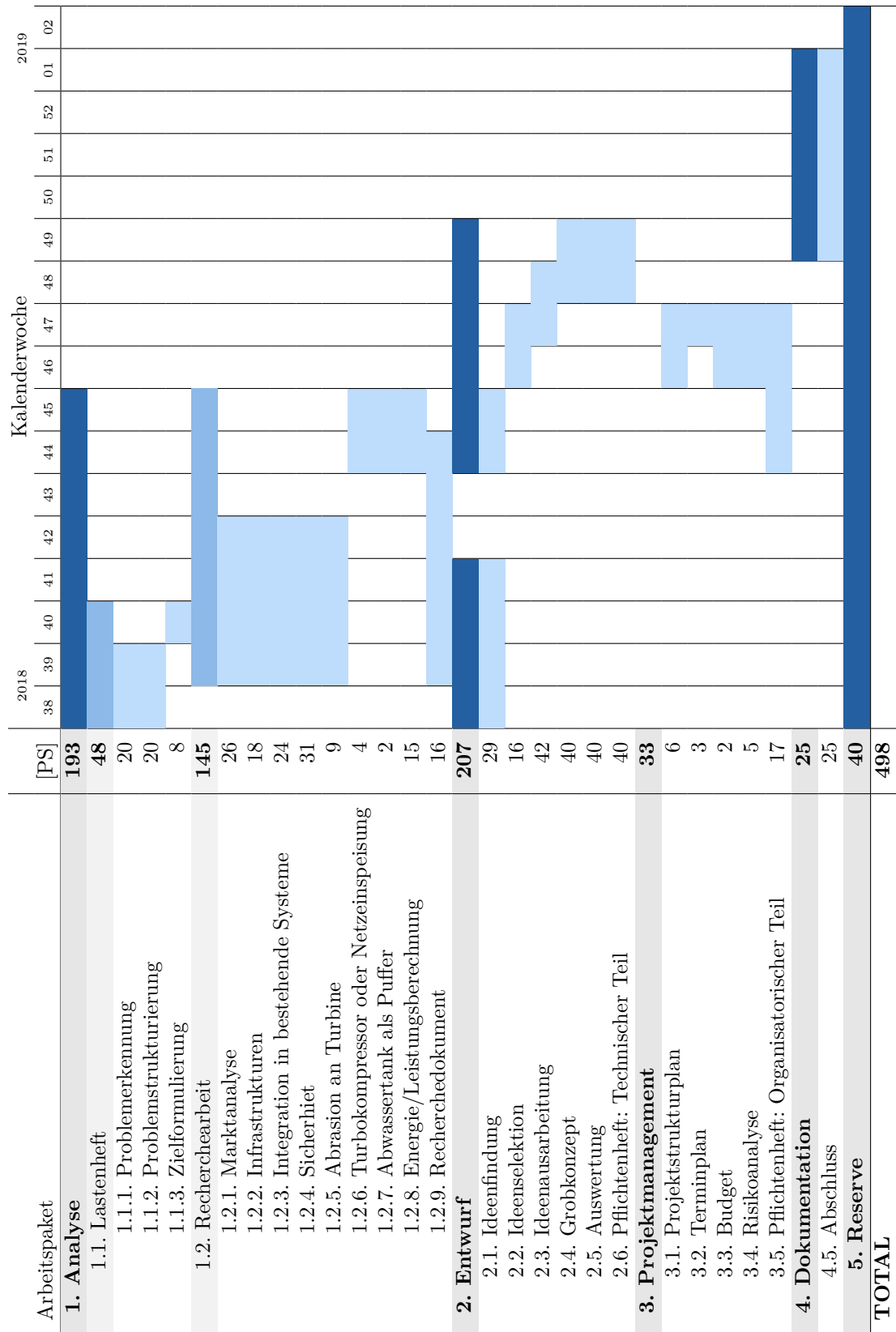
3.1 Projektstrukturplan

Arbeitspakete	Verantwortlicher	Aufwand (PS)
1. Analyse	FI	193
1.1. Lastenheft	FI	48
1.1.1. Problemerkennung	MA	20
1.1.2. Problemstrukturierung	RF	20
1.1.3. Zielformulierung	LB	8
1.2. Recherchearbeit	FI	145
1.2.1. Marktanalyse	FI	26
1.2.2. Infrastrukturen	LB	18
1.2.3. Integration in bestehende Systeme	CK	24
1.2.4. Sicherheit	RF	31
1.2.5. Abrasion an Turbine	LB	9
1.2.6. Turbokompressor oder Netzeinspeisung	PP	4
1.2.7. Abwassertank als Puffer	LB	2
1.2.8. Energie/Leistungsberechnung	PP	15
1.2.9. Recherchedokument	MA	16
2. Entwurf	PP	207
2.1. Ideenfindung	PP	29
2.2. Ideenselektion	MA	16
2.3. Ideenausarbeitung	RF	42
2.4. Grobkonzept	LB	40
2.5. Auswertung	LB	40
2.6. Pflichtenheft: Technischer Teil	LB	40
3. Projektmanagement	FI	33
3.1. Projektstrukturplan	PP	6
3.2. Terminplan	CK	3
3.3. Budget	LB	2
3.4. Risikoanalyse	RF	5
3.5. Pflichtenheft: Organisatorischer Teil	PP	17
4. Dokumentation	FI	25
4.1. Abschluss	FI	25
5. Reserve	FI	40
5.1. Reserve	FI	40

3.2.1 Meilensteine



3.2.2 Arbeitspakete



4 Projektbudget

Für das Erstellen des Budgets wurden folgende Salär-Ansätze verwendet:

Projektleiter: 148 CHF/h (nur für Phase Projektmanagement)

Projektmitarbeiter: 74 CHF/h

Phase	Stunden	Stundenanteil	Kosten	Kostenanteil
1. Analyse	193	39%	CHF 14'282.00	36%
2. Entwurf	207	41%	CHF 15'318.00	39%
3. Projektmanagement	33	7%	CHF 4'884.00	12%
4. Dokumentation	25	5%	CHF 1'850.00	5%
5. Reserve	40	8%	CHF 2'960.00	8%
TOTAL	498	100%	CHF 39'294.00	100%

Gesamtkosten: CHF 39'442.00

Total Stunden: 498

Anzahl Teammitglieder: 5.5

Stunden pro Person: 90.5

5 Risikoanalyse

Projektziele	Schaden		
	Gering (1)	Mässig (2)	Hoch (3)
Kosten	Budget- überschreitung <10%	Budget- überschreitung 10% - 25%	Budget- überschreitung >25%
Termin	Verzug <10%	Verzug 10% - 25%	Verzug >25%

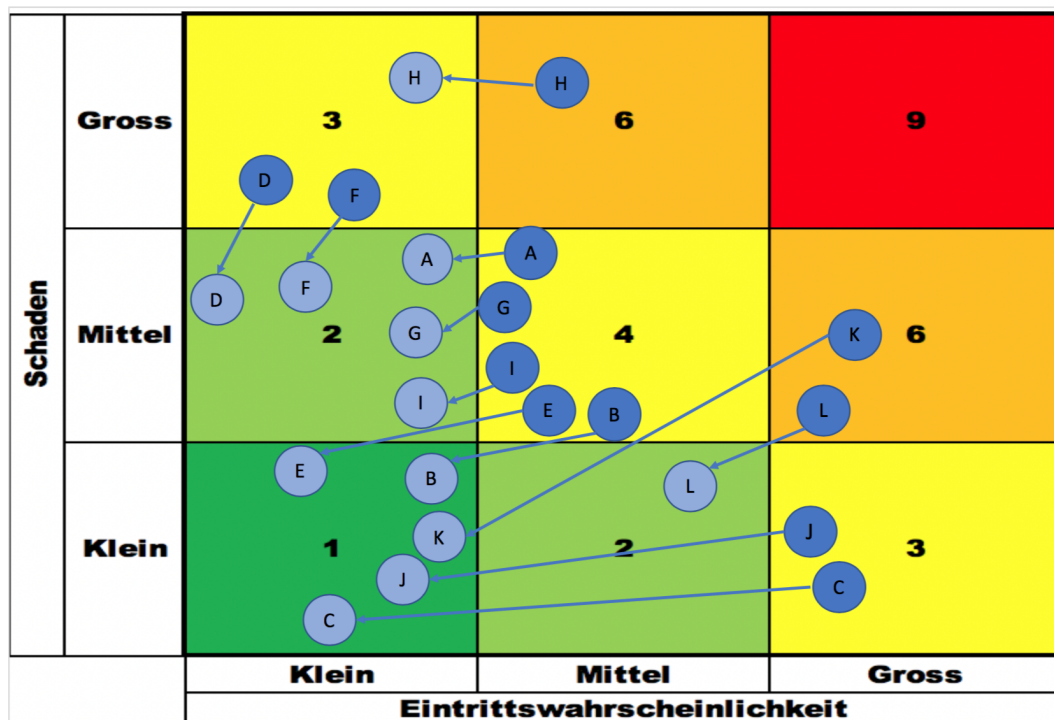
Eintritt des Risiko	Eintrittswahrscheinlichkeit		
	Gering 1	Mässig 2	Hoch 3
	Kaum <30%	Halb-halb 30-70%	(fast) sicher >70%

Risiko					Prävention							
Nr.	Beschreibung	Ursache	Auswirkung	Si	Pi	R	Beschreibung	Auswirkung	Si'	Pi'	R'	verantw.
A	Keine Verfügbarkeit von Komponenten	Teile veraltet, ausverkauft	Alternative muss gesucht werden	2	2	4	Im Voraus Alternativen einplanen	Falls eine Komponente nicht mehr verfügbar ist, kann schnell auf Alternative zurückgegriffen werden	1	2	2	PP
B	Ziele ändern sich	Realisierung nicht möglich, Auftraggeber will etwas Neues	Projekt kommt in grössere Dimensionen	2	2	4	Zielvorgaben werden zu Beginn klar definiert	Keine unvorhergesehenen Änderungen treten auf	1	1	1	FI
C	Projektmitglied fällt kurzfristig aus	Krankheit, Terminkollision	Zeitplan fällt zurück	3	1	3	Pufferzeiten einplanen, bereits bekannte Abwesenheit frühzeitig planen	Zeitplan kann eingehalten werden	1	1	1	CK
D	Projektmitglied fällt langfristig aus	Studienabbruch, Unfall	Verlust von Fachwissen und einer Fachkraft	3	1	3	Arbeit genau dokumentieren, Austausch unter den Projektmitgliedern	Fachwissen geht nicht verloren	1	1	1	LB
E	Projektmanager fällt kurzfristig aus	Krankheit, Terminkollision	Team arbeitet unkoordiniert, Arbeit wird nicht korrekt erledigt	2	2	4	Pufferzeiten einplanen, konsequent PM Stv. instruieren, bereits bekannte Abwesenheiten frühzeitig planen	Bei PM-Ausfall kann reagiert werden	1	1	1	PP
F	Projektmanager fällt langfristig aus	Studienabbruch, Unfall	Projekt kann nicht zu Ende geführt werden	3	1	3	PM Stv. instruieren	Projekt kann fortgeführt werden	2	1	2	FI
G	Projekt enthält zu anspruchsvolle Komponente	Kompetenzen der Mitglieder wurden falsch eingeschätzt	Aufgabe kann nicht zufriedenstellend ausgeführt werden	2	2	4	APs genau auf die einzelnen Mitglieder abstimmen	Jeder ist im Stande, sein AP durchführen zu können	2	1	2	LB
H	Auftrag ist unklar definiert	Lastenheft falsch, mehrdeutig	Auftrag kann nicht zufriedenstellend ausgeführt werden	3	2	6	Vor Beginn alles genau definieren	Unklarheiten werden verhindert	3	1	3	CK
I	Strukturplan unvollständig	Unerwartete APs kommen hinzu	Zeitplan stimmt nicht mehr	2	2	4	Alle Projektmitglieder schauen den Projektplan an und ergänzen Fehlen des	Vergessen von APs wird minimiert	2	1	2	RF
J	Zeiten des APs sind zu knapp	Schlechte Planung, schlechter Einsatz	Zeiplan kommt durcheinander	1	3	3	Pufferzeiten einberechnen	Verspätungen werden verhindert	1	1	1	MA
K	Datenverlust	Datenträger defekt, technische Probleme	Alles muss erneut recherchiert werden, geschrieben werden	3	2	6	Backups regelmässig durchführen, auf mehreren Datenträger	Der Datenverlust beschränkt sich auf die Zeit zum letzten Backup	1	1	1	LB
L	Soziale Spannung im Team	Unfaire Arbeitsverteilung, Schlechte Qualität von einer Person, Meinungsdivergenz	Motivation, Qualität, Arbeitsmoral sinken	3	2	6	Arbeitsaufteilung bedacht angehen, Meinungsunterschiede besprechen	Differenzen können stark reduziert werden	2	1	2	RF

Si	Schadenausschuss ohne Gegenmassnahme
Pi	Eintrittswahrscheinlichkeit ohne Gegenmassnahme
R	Risikofaktor ohne Gegenmassnahme= $Si \cdot Pi$
Si'	Schadenausschuss mit Gegenmassnahme
Pi'	Eintrittswahrscheinlichkeit mit Gegenmassnahme
R'	Risikofaktor mit Gegenmassnahme= $Si' \cdot Pi'$

Um auf Risiken vorbereitet zu sein, haben wir obige Risikotabelle erstellt. In dieser listen wir die möglichen Gefahren auf und nennen Präventionsmassnahmen, um sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit(Pi), als auch die Auswirkungen(Si) zu minimieren.

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



- A Keine Verfügbarkeit von Komponenten
- B Ziele ändern sich
- C Projektmitglied fällt kurzfristig aus
- D Projektmitglied fällt langfristig aus
- E Projektmanager fällt kurzfristig aus
- F Projektmanager fällt langfristig aus
- G Projekt enthält zu anspruchsvolle Komponente
- H Auftrag ist unklar definiert
- I Strukturplan unvollständig
- J Zeiten eines APs zu knapp
- K Datenverlust
- L Soziale Spannung im Team

6 Projektvereinbarung

Auftraggeber

Jenni, Prof. Dr. Felix

Ort, Datum

Unterschrift

Projektleiter

Imhof, Frank

Ort, Datum

Unterschrift