

Kleinwasserkraftwerk

Pflichtenheft

Windisch, 05.10.2018



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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	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	3
4	Projektbudget	4
4.1	Personalaufwand	4
4.2	ExterneKosten	4
5	Risikoanalyse	5
6	Projektvereinbarung	7

1 Einleitung

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.

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 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.

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

2.1 Projektverantwortliche

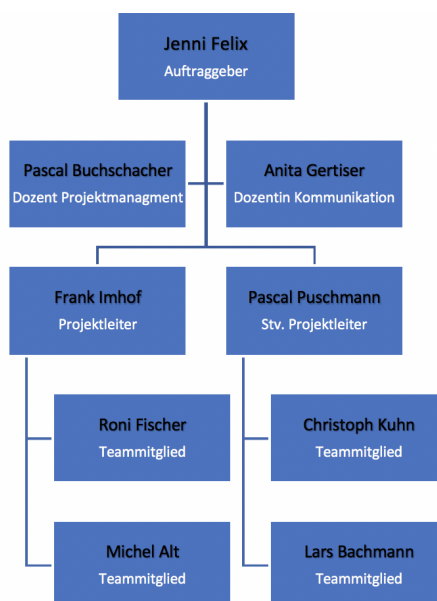
2.2 Auftraggeber

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 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. Die übrigen Mitglieder sind Michel Alt, Lars Bachmann, Roni Fischer und Christoph Kuhn. 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

Projektstrukturplan	Verantwortlicher	Aufwand (PS)
1. Analyse		105
1.1. Lastenheft		55
1.1.1. Problemerkennung	Alle	20
1.1.2. Problemstrukturierung	Alle	20
1.1.3. Zielformulierung	Alle	15
1.2. Recherchearbeit		50
1.2.1. Marktanalyse	FI	8
1.2.2. Infrastrukturen	LB	11
1.2.3. Integration in bestehende Systeme	CK	3
1.2.4. Sicherheit	RF	7
1.2.5. Abrasion an Turbine	LB	3
1.2.6. Turbokompressor oder Netzeinspeisung	PP	1
1.2.7. Abwassertank als Puffer	LB	2
1.2.8. Energie/Leistungsberechnung	PP	15
2. Entwurf		35
2.1. Ideenfindung	Alle	20
2.2. Ideenselektion	Alle	5
2.3. Ideenausarbeitung	Alle	10
3. Projektmanagement		27
3.1. Projektstrukturplan	PP	5
3.2. Terminplan	CK	10
3.2.1. Ablaufplanung	CK	5
3.3. Budget	LB	2
3.4. Risikoanalyse	RF	5
4. Dokumentation		86
4.1. Recherchedokument	Alle	11
4.2. Pflichtenheft: Organisatorischer Teil	Alle	10
4.3. Pflichtenheft: Technischer Teil	Alle	25
4.4. Dossier	Alle	20
4.5. Abschlusspräsentation	Alle	20
5. Reserve		40
5.1. Reserve	Alle	40

3.2 Projektzeitplan

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	105	36%	CHF 7'770.00	33%
2. Entwurf	35	12%	CHF 2'590.00	11%
3. Projektmanagement	27	9%	CHF 3'996.00	17%
4. Dokumentation	86	29%	CHF 6'364.00	27%
5. Reserve	40	14%	CHF 2'960.00	13%
TOTAL	293	100%	CHF 23'680.00	100%

Gesamtkosten: CHF 23'680.00
 Total Stunden: 293
 Anzahl Teammitglieder: 6
 Stunden pro Person: 48.83

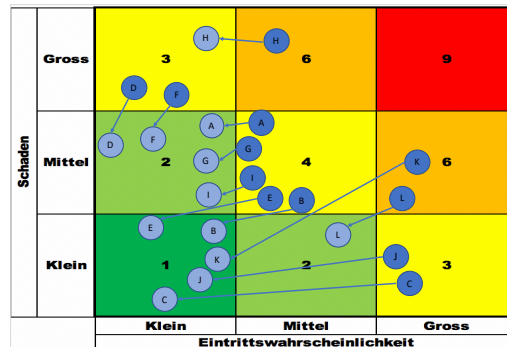
4.1 Personalaufwand

4.2 ExterneKosten

5 Risikoanalyse

Risiko							Prävention						
Nr.	Beschreibung	Ursache	Auswirkung	Si	Pi	R	Beschreibung	Auswirkung	Si'	Pi'	R'	Verantwortlichen	
A	Keine Verfügbarkeit von Komponenten	Teile veraltet, ausverkauft	Alternative muss gesucht werden, braucht Zeit	2	2	4	Im Voraus Alternativen einplanen	Falls ein Komponenten 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 geregelt	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	Alle	
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	PM-Ausfall reagieren können	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 wurde falsch eingeschätzt	Aufgabe kann nicht korrekt oder nicht im Zeitfenster ausgeführt werden	2	2	4	APs genau auf die einzelnen Mitglieder abstimmen	Jeder ist im Stande sein AP durchzuführen zu können	2	1	2	LB	
H	Auftrag ist unklar definiert	Lastenheft falsch	Auftrag kann nicht zufriedenstellend ausgeführt werden	3	2	6	Vor Beginn alles genau definieren	Unklarheiten werden verhindert	3	1	3	Alle	
I	Strukturplan unvollständig	Unerwartete APs kommen hinzu	Zeitplan stimmt nicht mehr	2	2	4	Alle Projektmitglieder schauen den Projektplan an und ergänzen Fehlendes	Vergessen von APs wird minimiert	2	1	2	Alle	
J	Zeiten eines APs zu knapp	Schlechte Planung, schlechter Einsatz	Zeitplan kommt durcheinander	1	3	3	Pufferzeiten einberechnen	Verspätung 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	Alle	
L	Soziale Spannung im Team	Unfaire Arbeitsteilung, Schlechte Qualität von einer Person, Meinungsdivergenz	Motivaton, Qualität, Arbeitsmoral sinken	3	2	6	Arbeitsaufteilung bedacht angehen Meinungsunterschiede besprechen	Differenzen können stark reduziert werden	2	1	2	RF	

Um auf Risiken vorbereitet zu sein, macht man eine Risikotabelle. In dieser werden die möglichen Gefahren aufgelistet und bereits Präventionsmassnahmen genannt, um sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit(P_i), als auch die Auswirkungen(S_i) zu minimieren. Auf der Risikomap werden zudem alle Gefahren mit und ohne Prävention graphisch dargestellt.



S_i	Schadenausnass ohne Gegenmassnahme
P_i	Eintrittswahrscheinlichkeit ohne Gegenmassnahme
R	Risikofaktor ohne Gegenmassnahme= $S_i \cdot P_i$
S_i'	Schadenausnass mit Gegenmassnahme
P_i'	Eintrittswahrscheinlichkeit mit Gegenmassnahme
R'	Risikofaktor mit Gegenmassnahme= $S_i' \cdot P_i'$

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