



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik

Stromgeneratorsystem für Wasserrad

Projektvereinbarung

FHNW, Hochschule für Technik, Brugg
Projekt 5 EIT

Julian Städeli

1.5

02.10.2023

Versionsverlauf

| Version | Datum | Autor(en) | Änderungen |
|---------|------------|-----------|--|
| 1.0 | 11.09.2023 | JS | Dokument erstellt, Layout, Konzept |
| 1.1 | 14.09.2023 | JS | Konzept überarbeitet, Kapitel 1-3 bearbeitet |
| 1.2 | 20.09.2023 | JS | Arbeitspakete und Terminplan eingefügt |
| 1.3 | 21.09.2023 | JS | Dokument überarbeitet |
| 1.4 | 23.09.2023 | JS | Revision nach Kickoff-Meeting |
| 1.5 | 02.10.2023 | JS | Revision nach Feedback |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| 1 Organisatorisches | 2 |
| 1.1 Projektname | 2 |
| 1.2 Randbedingungen | 2 |
| 1.3 Beteiligte | 2 |
| 1.4 Zeitraum | 2 |
| 1.5 Kosten | 2 |
| 1.6 Projektsitzungen | 3 |
| 1.7 Kommunikation | 3 |
| 1.8 Änderungen | 3 |
| 1.9 Mitgeltende Dokumente | 3 |
| 1.10 Pendenzliste | 3 |
| 2 Projektumfang | 4 |
| 2.1 Ziel des Projekts | 4 |
| 2.2 Systemgrenzen | 4 |
| 2.3 Anforderungen | 4 |
| 2.4 Abgaben | 5 |
| 3 Projektplanung | 6 |
| 3.1 Zeitbudget | 6 |
| 3.2 Arbeits- und Zeitplanung | 6 |
| 3.3 Meilensteine | 6 |
| 3.4 Arbeitspakete | 7 |
| 4 Unterschriften | 9 |

1 Organisatorisches

1.1 Projektname

Strom-Generatorsystem für Wasserrad

1.2 Randbedingungen

Dieses Projekt wird im Rahmen der Studierendenprojekte des Studiengangs Elektro- und Informationstechnik der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) durchgeführt. Die Arbeiten werden in den Räumlichkeiten der FHNW sowie in der unteren Mühle in Böttstein AG durchgeführt. Dieses Projekt wird als Projekt 5 im Herbstsemester 2023 durchgeführt.

1.3 Beteiligte

Das vorliegende Dokument gilt als Projektvereinbarung zwischen den folgenden zwei Parteien:

Auftraggeber

Verein Kultur am Mühlebach (v-kmb)
Neumattweg 16
5315 Böttstein

und

Auftragnehmer

Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)
Hochschule für Technik
Klosterzelgstrasse 2
5210 Windisch

In der folgenden Tabelle sind die beteiligten Personen aufgelistet.

| Name | Funktion | Organisation | E-Mail |
|------------------|-----------------|--------------|----------------------------------|
| P. Ming | Auftraggeber | v-kmb | vkmb5315@gmail.com |
| G. Traxler-Samek | Projektbetreuer | FHNW | georg.traxlersamek@fhnw.ch |
| I. Pendharkar | Projektbetreuer | FHNW | ishan.pendharkar@fhnw.ch |
| J. Städeli | Student | FHNW | julian.staedeli@students.fhnw.ch |

Tabelle 1.1: Projektbeteiligte

1.4 Zeitraum

Das vorliegende Dokument regelt den Projektablauf des Pro5E bis Ende Januar 2024. Das Projekt wird voraussichtlich im Pro6E (Januar bis September 2024) fortgeführt und in einem separaten Dokument geregelt.

1.5 Kosten

Kleinmaterial bis ca. 200 CHF wird von der FHNW übernommen. Alle anderen Ausgaben übernimmt der Auftraggeber.

1.6 Projektsitzungen

Nach Bedarf werden Sitzungstermine mit den Betreuern und dem Auftraggeber vereinbart. Bei Abschluss eines Meilensteins wird zusätzlich eine Besprechung stattfinden. Grössere Entscheidungen oder Erkenntnisse aus den Sitzungen werden protokolliert und allen Beteiligten per E-Mail zugestellt.

1.7 Kommunikation

Die Parteien vereinbaren, regelmäßig zu kommunizieren, um den Projektfortschritt zu überwachen und etwaige Probleme oder Änderungen zu besprechen. Die Kommunikation bezüglich des Projekts erfolgt via E-Mail, MS Teams oder in Präsenz. Wichtige Dokumente werden in einem OneDrive Ordner des v-kmb abgelegt und sind für alle Beteiligten verfügbar. Zusätzlich werden interne Dokumente in einem MS Teams Kanal abgelegt.

1.8 Änderungen

Sollte es im Verlauf des Projektes grössere Änderungen bezüglich der Zielsetzung geben, werden diese schriftlich angefragt, mit allen Beteiligten aus der Tabelle 1.1 besprochen und vereinbart.

1.9 Mitgeltende Dokumente

Diese Projektvereinbarung stützt sich auf das Lastenheft des v-kmb: *VKMB-DOK-162 v1.3 Lastenheft Stromgeneratorsystem*

1.10 Pendenzliste

Es wird eine Pendenzliste in Form eines MS Word Dokuments geführt und im OneDrive abgelegt. Pendenzen können von allen Beteiligten erfasst werden. Ein Eintrag in der Pendenzliste beschreibt, was bis wann von wem erledigt werden soll.

2 Projektumfang

2.1 Ziel des Projekts

Das Hauptziel dieses Projekts ist die Planung und Entwicklung eines effizienten und zuverlässigen Strom-Generatorsystems, das an die Antriebswelle des grossen Wasserrads in der unteren Mühle Böttstein gekoppelt wird. Dieses System soll die kontinuierliche Erzeugung von Energie ermöglichen und verschiedene Betriebsmodi unterstützen. Das Projekt strebt an, historisches Erbe zu erhalten und gleichzeitig nachhaltige Energieerzeugung und -nutzung zu fördern. Mit den in diesem Projekt erarbeiteten Unterlagen soll die Realisierung des Strom-Generatorsystems gelingen.

2.2 Systemgrenzen

Das Projekt beschränkt sich nur auf den Stromgenerator mit den zugehörigen Komponenten. Die mechanische Abgrenzung bildet die Welle am Wasserrad. Die elektrische Abgrenzung bildet entweder ein Batteriespeichersystem oder das Netz.

2.3 Anforderungen

Die nachfolgende Tabelle listet die wichtigsten Anforderungen aus dem Lastenheft des v-kmb auf.

| Nr. | Anforderung | Beschreibung |
|-----|----------------------------|--|
| 1 | Lösungsansätze formulieren | Es sollen 2-3 Lösungsansätze vorgeschlagen werden. |
| 2 | Mechanik | Das System muss den gegebenen physikalischen Eigenschaften standhalten. |
| 3 | Komponenten | Die ausgesuchten Komponenten müssen Standard-Produkte auf dem europäischen Markt sein. |
| 4 | Betriebszustände | Das System muss für den vollautomatischen Dauerbetrieb ausgelegt sein. Ausserdem muss es an- und abschaltbar sein. |
| 5 | Auslesbare Parameter | Mechanische Parameter wie die Drehzahl als auch elektrische Parameter wie Ströme und Spannungen müssen über eine Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung stehen. |
| 6 | Fernsteuerung | Eine ferngesteuerte Abschaltung des Systems muss gewährleistet sein. |
| 7 | Not-Aus | Die Anlage soll über einen Not-Aus-Schalter vor Ort vom Antrieb entkoppelt werden können. |
| 8 | Regelsystem | Es soll ein machbares Regelsystem entworfen und umgesetzt werden. |
| 9 | Verkabelung | Die verwendeten Kabel müssen die vorgegebenen Eigenschaften erfüllen. |
| 10 | Drehsinn | Das Verkabelungsschema muss den richtigen Drehsinn sicherstellen. |
| 11 | Aufstellorte | Die Aufstellorte der ausgesuchten Komponenten sind festzulegen. |

Tabelle 2.1: Anforderungen an das System

2.4 Abgaben

2.4.1 Protokolle

In Folge eines Meetings wird allen Beteiligten ein Protokoll über die wichtigsten Erkenntnisse ausgehändigt. Diese Abgabe bezieht sich auf die Position 50 der Lieferobjekte im Lastenheft des v-kmb.

2.4.2 Herstellunterlagen

Damit das Projekt realisiert werden kann, werden Herstellunterlagen mitgeliefert. Diese enthalten alle Informationen zum Aufbau, Anschluss und Inbetriebnahme des Strom-Generatorsystems. Diese Abgabe bezieht sich auf die Position 10 der Lieferobjekte im Lastenheft des v-kmb.

2.4.3 Dokumentation

Die Dokumentation des Projektes enthält alle wesentlichen Informationen über die Projekt ereignisse. Diese umfasst auch eine Funktionsbeschreibung des Systems, die Planung des Projektverlaufs sowie eine Soll-Ist-Analyse. Mit der Dokumentation soll eine natürliche Person ein gutes Verständnis über das System erhalten. Diese Abgabe bezieht sich auf die Positionen 20 und 30 der Lieferobjekte im Lastenheft des v-kmb.

2.4.4 Ausblick

Die Dokumentation beinhaltet die Ist-Eigenschaften. Der Ausblick soll die Könnte-Eigenschaften beinhalten. Er beschreibt also, was am System noch neu entwickelt bzw. optimiert werden könnte.

2.4.5 Prüf- und Testprozedur

Damit die zukünftig realisierte Anlage in Betrieb genommen werden kann, wird eine Prüf- und Testprozedur beigelegt. Mit dieser Prozedur kann die ordnungsgemässe Funktion sowie die Sicherheit des Systems geprüft werden. Diese Abgabe bezieht sich auf die Position 40 der Lieferobjekte im Lastenheft des v-kmb.

2.4.6 Plakat

Für dieses Projekt wird ein Plakat mit den wichtigsten Eckdaten erstellt.

2.4.7 Schlusspräsentation

Die Schlusspräsentation gibt einen Überblick über das Projekt und fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen. Sie wird am Ende des Projekts in Absprache mit allen Beteiligten organisiert.

3 Projektplanung

3.1 Zeitbudget

Das Projektmodul gibt 6 ECTS Punkte, dabei sind ca. 30 Arbeitsstunden pro ECTS Punkt eingerechnet. Dies ergibt somit ein Zeitbudget von 180 Arbeitsstunden.

Semesterstart 18.09.2023

Projektwoche 27.11. - 1.12.2023

Semesterende 20.1.2024

3.2 Arbeits- und Zeitplanung

| Arbeitspaket und Meilensteine | | Aufwand | KW38 | KW39 | KW40 | KW41 | KW42 | KW43 | KW44 | KW45 | KW46 | KW47 | KW48.1 | KW48.2 | KW48.3 | KW48.4 | KW48.5 | KW49 | KW50 | KW51 | KW52 | KW1 | KW2 | KW3 |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Nr. | Name | h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP1 | Projektvereinbarung | 4 | ■ | ■ | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| AP2 | Recherche | 20 | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| M1 | Projektvereinbarung | | | ■ | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| AP3 | Lösungsansätze | 12 | | | | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| AP4 | Sicherheitskonzept | 2 | | | | | | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| M2 | Festlegen des Ansatzes | | | | | | | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| AP5 | Feinplanung Lösungsansatz | 32 | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| AP6 | Materialrecherche | 10 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| M3 | Kosten- und Terminplan | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| AP7 | Entwurf Regelsystem | 20 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| AP8 | Testaufbau | 55 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| M4 | Validierung des Lösungsansatz | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | |
| AP9 | Dokumentation | 25 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | | ■ | |
| M5 | Schlusspräsentation | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | ■ |
| Total Aufwand | | 180 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |

Abbildung 3.1: Zeitplanung

3.3 Meilensteine

M1 Projektvereinbarung

Die Ausarbeitung und Unterzeichnung der Projektvereinbarung dient als Grundlage für das Projekt. In dieser sind organisatorische Sachen sowie der Projektumfang geregelt.

M2 Festlegen des Ansatzes

Damit das Projekt erfolgreich durchgeführt werden kann, muss der anzugehende Lösungsansatz definiert werden. Aus diesem kann anschliessend ein Konzept konkretisiert werden.

M3 Kosten- und Terminplan

Nachdem das Projekt konzeptioniert und die Komponenten ausgesucht wurden, kann ein Kostenplan des Aufwandes erstellt werden. Der Terminplan beinhaltet den Ablauf für die Umsetzung des Projektes. Dieses Dokument bezieht sich auf die Position 41 der Lieferobjekte im Lastenheft des v-kmb.

M4 Validierung des Lösungsansatzes

Mithilfe von Tests kann der Lösungsansatz validiert werden. Mit der Validierung des Konzepts kann das Projekt als realisierbar eingestuft werden.

M5 Abschlusspräsentation

Die Abschlusspräsentation repräsentiert das Ende des Projekts und beinhaltet die Fertigstellung aller Abgaben.

3.4 Arbeitspakete**AP1 Projektvereinbarung**

Beinhaltet die Ausarbeitung der Projektvereinbarung für das weitere Vorgehen des Projekts.

AP2 Recherche

Beinhaltet eine umfangreiche Recherche zu den einzelnen Aspekten des Systems. Mit der Recherche wird das Verständnis des Systems und somit auch die Qualität des Resultats gesteigert.

AP3 Lösungsansätze

Auf Wunsch des Auftraggebers sollen zwei bis drei Lösungsansätze formuliert werden. Diese helfen dem Auftraggeber bei der Entscheidung bezüglich Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit des Projekts.

AP4 Sicherheitskonzept

Der Auftraggeber legt grossen Wert auf die Sicherheit der Anlage. Deshalb wird im Rahmen dieses Projekts ein Sicherheitskonzept für den sicheren Betrieb der Anlage ausgearbeitet.

AP5 Feinplanung Lösungsansatz

Mit dem Erreichen des Meilensteins M2 kann das Feinkonzept ausgearbeitet und optimiert werden. Dazu gehören auch erste Tests.

AP6 Materialrecherche

In diesem Arbeitspaket werden die Komponenten für das System ausgesucht und ggf. organisiert.

AP7 Entwurf Regelsystem

Um die angeforderten Betriebsmodi zu gewährleisten, soll ein Steuer- und Regelsystem entworfen werden. Der Auftragnehmer behält sich vor, dieses erst im Folgeprojekt zu realisieren und optimieren.

AP8 Testaufbau

Es soll ein Demonstrationsobjekt der Anlage aufgebaut werden und diverse Tests für die Validierung des Konzepts durchgeführt werden. Es folgt eine Berichterstattung an den Auftraggeber.

AP9 Dokumentation

Die Dokumentation des Projekts ist für die Reproduzierbarkeit essenziell. In diesem Arbeitspaket sind alle Abgabeobjekte enthalten.

4 Unterschriften

Das vorliegende Dokument regelt die Abmachungen und Vereinbarungen für das Projekt zwischen dem Auftraggeber, dem Verein Kultur am Mühlebach, und dem Auftragnehmer, der Fachhochschule Nordwestschweiz. Mit der Unterschrift erklären sich die Parteien als einverstanden.

Auftraggeber:

Peter Ming, vkmb

Ort und Datum

Unterschrift**Auftragnehmer:**

Julian Städeli, FHNW

Ort und Datum

Unterschrift

Ishan Pendharkar, FHNW

Ort und Datum

Unterschrift

Georg Traxler-Samek, FHNW

Ort und Datum

Unterschrift