

Ausbildungsübergreifende Projektarbeit 2022 / 2023

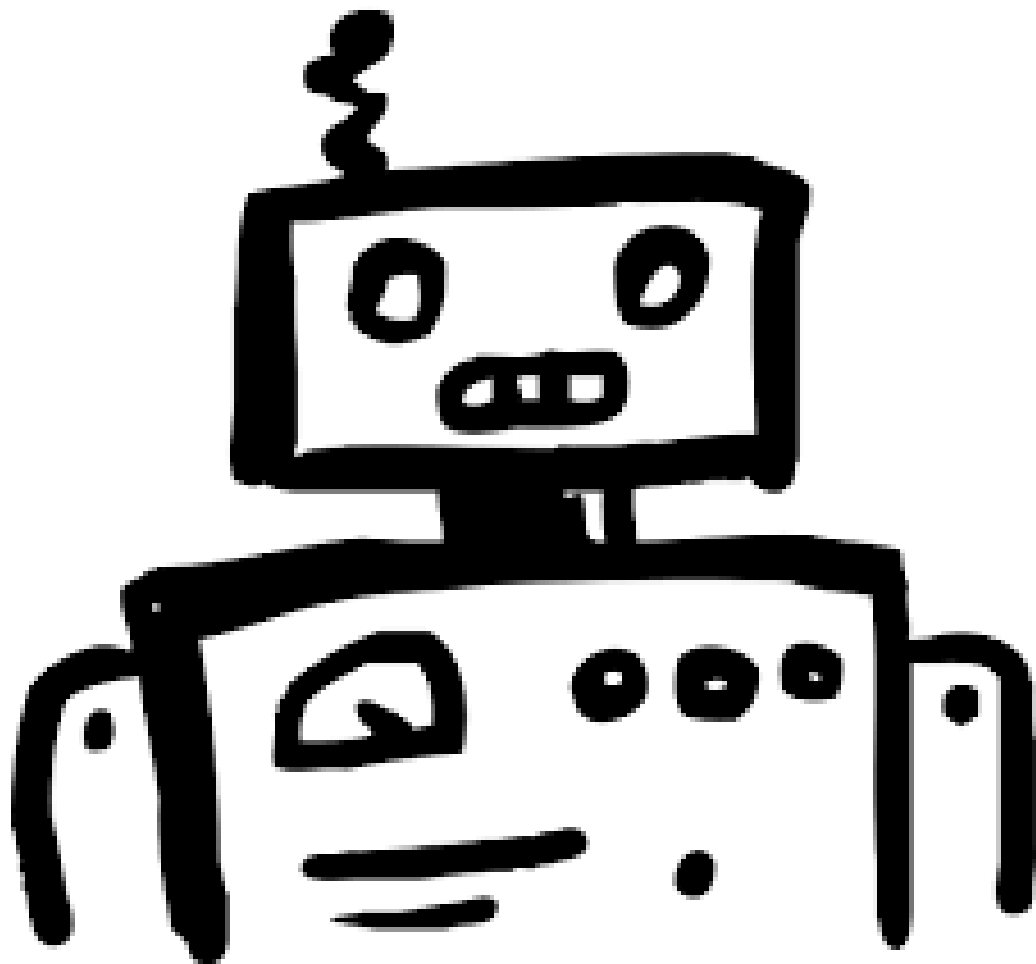
3. ST / 3. ET / 3. MT

21F-24F

Version: 1

Stand: 16.08.2022

Autor: Thomas Michel



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	4
2	Ziel	5
3	Auftrag	6
3.1	Technische Vorgaben	7
3.2	Komponenten	8
3.3	Steuerung mit Arduino	9
3.3.1	Auswahl Arduino	9
3.3.2	Beschaffung Arduino, Netzteile und Zubehör	9
3.3.3	Bevorzugte Boards ab Lager ZbW	9
3.3.4	Arduino Zubehör	9
4	Kriterien zur Erfüllung	10
4.1	MS 1 Projektauftrag und Pflichtenheft	11
4.2	MS 2 Lösungsfindung und Konzeptentscheid	11
4.3	MS 3 Design Review	12
4.4	MS 4 Selbsteinschätzung Stand Projektarbeit	13
4.5	MS 5 Schlussbericht	14
4.6	MS 6 Schlusspräsentation	14
5	Organisation	15
5.1	Teamarbeit im Projekt	15
5.2	Betreuung	15
5.3	Fachexperten	15
5.4	Fachausbildung	16
5.4.1	Projektmanagement 1 + 2	16
5.4.2	Teamarbeit / Teambildung 1 + 2	16
5.4.3	Entwicklungsmethodik für HF Maschinenbau	16
5.4.4	Shield- und Programmieretechnik für HF Systemtechnik und HF Elektrotechnik	16
5.4.5	Elektrische Hardware für HF Systemtechnik und HF Elektrotechnik	16
5.4.6	Teamleitung	17
5.4.7	Teamcoaching	17
5.4.8	Weitere Kurse	17
5.5	Arbeitszimmer	17
5.5.1	Zimmer für Teamarbeit	17
5.5.2	Werkstatt 225 (207 / 219)	17
5.5.3	Elektrowerkstatt 204	18
5.6	Infrastruktur des ZbW	18
5.6.1	Sicherheitshinweise Elektromechanische Labors	18
5.6.2	Werkzeugkoffer pro Team	18

5.6.3	Allgemeine Werkzeuge 225	18
5.6.4	Plotter	18
5.6.5	Microsoft Teams	18
5.7	Komponenten für den Roboter	18
5.7.1	Bereitgestellte Hardware	18
5.7.2	Budget und Beschaffung	19
6	Termine / Zeiten	20
6.1	Vorgehens- und Meilensteinplan	20
6.2	Termine Fachausbildungen	21
6.3	Termine Meilensteine	23

1 Ausgangslage



In der Arbeitswelt wird die Produktentwicklung interdisziplinär realisiert. Ein wichtiger Grund dafür ist die hohe Komplexität aus den verschiedenen Fachbereichen Mechanik, Elektronik und Informatik. Die daraus resultierenden Anforderungen an die involvierten Mitarbeiter sind hoch. In der Regel werden solche Projekte in einem Team bearbeitet. Die einzelnen Teammitglieder müssen miteinander kommunizieren und ihre Fähigkeiten vernetzen. Ein Projekt wird in verschiedene klar definierte Teilaufgaben zerlegt und häufig an verschiedenen Orten bearbeitet. Damit dies funktioniert, müssen die Schnittstellen gemeinsam klar definiert werden.



2 Ziel



Diese vorgängig beschriebene Arbeitsform werden Sie spätestens nach Ihrem Studium in der Arbeitswelt erleben und erfahren. Um die dazu notwendigen Fähigkeiten zu erwerben, beginnen Sie am besten sofort und gerade jetzt mit dieser Arbeitsweise. Das ZbW-Projekt gibt Ihnen dafür den nötigen Rahmen. Sie werden viele Situationen in diesem Projekt erleben – Höhen und Tiefen, hohe Begeisterung und nervenaufreibende Knochenarbeit – ebenso, wie man es in der Praxis täglich erlebt.

Die Zusammensetzung der Gruppe ist möglichst gemischt hinsichtlich der bisherigen Ausbildung. In einem Team sind gleiche Berufe absolut zu vermeiden. Ideal sind Zusammensetzungen wie: Polymechaniker, Elektroniker, Informatiker, Landmaschinenmechaniker, Elektroinstallateure, Konstrukteure und Automatisierer. Die Gruppengrösse ist auf 5 – 7 Teilnehmer festgelegt, die sich aus den Teilnehmern aus den Klassen ST, ET und MT ergibt – mit Berücksichtigung der oben definierten beruflichen Herkunft.

Die Studierenden können:

- eine interdisziplinäre Problemstellung analysieren
- Konzepte zur Lösung erarbeiten und realisieren
- Fehlerursachen durch methodisches Vorgehen analysieren und beheben
- Fachwissen interdisziplinär vernetzen
- im Team ein Projekt zum Erfolg führen
- Projektergebnisse dokumentieren und präsentieren



Sie haben folgende Chancen:

- Sie erkennen Ihre eigenen Fähigkeiten und Neigungen
- Sie schulen Ihre Teamfähigkeit, indem Sie gemeinsam mit anderen Probleme lösen
- Sie können Wissen nach aussen vermitteln und lernen so gleichzeitig von Ihren anderen Teamkollegen
- Sie lernen Eigenverantwortung und Eigeninitiative wahrzunehmen
- Sie lernen interdisziplinäre Prozesse kennen

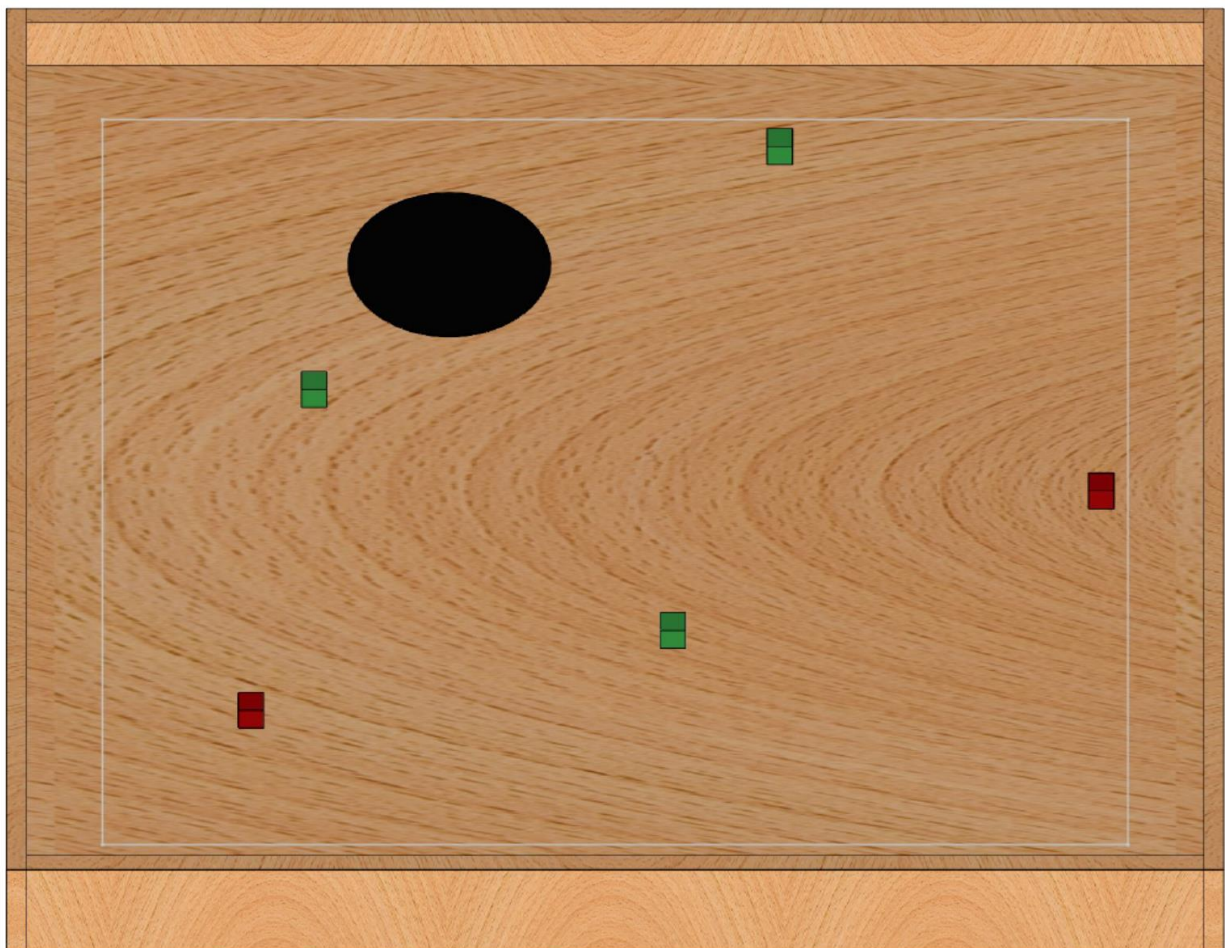


3 Auftrag



Entwicklung, Fertigung, Programmierung und Inbetriebsetzung eines autonomen Turmbau-Roboters

Der Roboter bewegt sich auf einem quadratischen, horizontalen Spielfeld. Auf dem Spielfeld befinden sich drei grüne und zwei rote Holzwürfel. Der Roboter sammelt schnellstmöglich alle Würfel ein, sucht den Zielkreis und baut aus den fünf Würfeln in vorgegebener Farbreihenfolge einen Turm. Der Turm soll innerhalb eines Kreises mit einem Durchmesser von 200mm direkt auf dem Spielfeld errichtet werden. Dieser Zielkreis ist an einer beliebigen Stelle auf dem Spielfeld platziert. Der Roboter wird nach dem Setzen der Bauklötze und des Zielkreises manuell auf dem Spielfeld platziert und orientiert und wird dann manuell gestartet. Der Prozess endet, wenn der Turm innerhalb des Zielkreises selbstständig steht und der Roboter den Zielkreis verlassen hat.



3.1 Technische Vorgaben

Das Spielfeld ist vorgegeben und in 2-facher Ausführung in der Werkstatt 225 zum Gebrauch aufgestellt.

Spielfeld: Holzbrett quadratisch, innen 1160 mm x 1160 mm, Seitenbanden-Höhe 60 mm, Masse gemäss Zeichnung **! Toleranzen (Geradheit) Holzplatte beachten !**

Zielkreis: schwarze Kreisfolie geklebt, Durchmesser 200 mm als Zielkreis für Turm, irgendwo auf dem Spielfeld, Abstand zu Banden min. 75 mm

Bauklötze: Würfel, Kantenlänge 25 mm \pm 1, Kanten gebrochen, Material Holz lackiert grün und rot **! Holzspielzeug !**

Auf dem Spielfeld verteilt min. 75 mm Abstand untereinander, zum Zielkreis und zu den Banden.

Toleranzen: Die angegebenen Masse des Spielfeldes und der Bauklötze können aufgrund von Fertigungstoleranzen leicht variieren.

Roboter: max. Aussenmasse: 250 mm x 250 mm x 300 mm (zu jedem Zeitpunkt des Prozesses)

Steuerung: Arduino

Energie: von extern oder intern mit geeignetem Energiespeicher

Masse Roboter: max. 3.5 kg ohne Bauklötze

Prozesszeit: max. 5 min

Prozessstart: Bauklötze und Zielkreis sind platziert, manuelle freie Positionierung für Roboter, ohne Berührung zu Bauklötzen, manueller Start

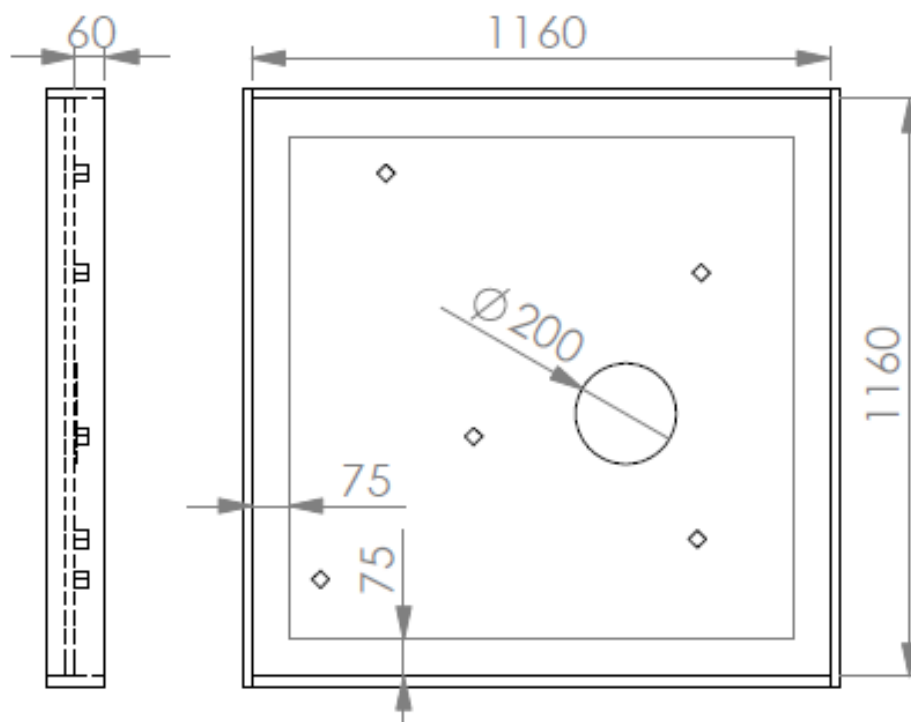
Prozessende: Turm steht selbstständig im Zielkreis, Roboter hat Zielkreis verlassen

Farbreihenfolge: Turm in der Vertikalen mit Farbcode grün-rot-grün-rot-grün

Versuche: 2 Versuche bei der bewerteten Schlusspräsentation

Option 1: Autonomer Betrieb ohne externe Energiezuführung

Option 2: Anzeige zur Visualisierung des Prozess-Zustandes oder der Prozesszeit



3.2 Komponenten

Keine Verwendung von fertigen Komponenten für Gesamtfunktionen oder kombinierte Funktionen.

- Keine eingekauften Greif-, Roboter-, oder Kranarme mit mehreren Achsen, auch als Bausatz zum selbst montieren nicht
- keine eingekauften Chassis, Wagen oder Fahrzeuge auch als Bausatz zum selbst montieren nicht
- Kein Lego-Roboter ohne eigene Konstruktion

Es geht dabei vor allem darum, dass Sie Ihre eigenen Ideen kreieren und auch konstruktiv umsetzen. Es soll Ihre Eigenleistung im Vordergrund stehen, sowohl in der Mechanik als auch in der Elektrotechnik und Softwareentwicklung.

Die Eigenleistung ist auch immer wieder Bewertungskriterium bei den Meilensteinen.

Verwenden dürfen Sie hingegen:

Komponenten für einzelne Teilfunktionen (z.B. pneumatische oder elektrischer Greifer, pneumatische oder elektrische Einzelachsen)

- Fertige Sensoren, fertige Getriebemotoren, fertige Räder oder Raupen, immer als Einzelteile zum Einbau in Ihre Konstruktion
- Maschinenelemente wie Lager, Führungen, Federn, Stossdämpfer usw.
- Shields zur Ansteuerung von Sensoren, Motoren oder anderem Zubehör
- Steuerungstechnische Komponenten wie Ventile, Relais, Spannungsversorgungen, usw.
- Einzelne Lego-Bestandteile

3.3 Steuerung mit Arduino

3.3.1 Auswahl Arduino

Sie wählen selbst Ihr bevorzugtes Arduino-Board aus. Achten Sie bei der Auswahl auf die technischen Daten des Boards, damit Sie die Steuerung Ihres Roboters auch wirklich implementieren können. Planen Sie gewisse Reserven (Ein- und Ausgänge) ein.

Exotische Boards und Zubehör haben eine längere Lieferfrist, Standard-Komponenten sollten innert einer Arbeitswoche bei Ihnen eintreffen.

3.3.2 Beschaffung Arduino, Netzteile und Zubehör

Melden Sie Ihren Bedarf an Arduinos, Netzteilen und weiterem Zubehör bei Thomas Michel an. Am ZbW vorhandene Komponenten werden an Sie gratis übergeben. Nicht vorhandene Komponenten müssen Sie selbst im Rahmen Ihres Budgets beschaffen.

3.3.3 Bevorzugte Boards ab Lager ZbW

Folgende Komponenten werden am ZbW im Unterricht eingesetzt und können daher bevorzugt und für Ihr Team gratis eingesetzt werden:

- Arduino Uno
- Arduino Mega 2560 (begrenzte Anzahl)

3.3.4 Arduino Zubehör

Weiteres Zubehör wie Sensoren, Ansteuerungen für Aktoren usw. beschaffen Sie selbst innerhalb Ihres Gesamtbudgets von CHF 500.-.

Eine Rücksprache mit Thomas Michel über mögliche Lagerbestände lohnt sich allenfalls.

4 Kriterien zur Erfüllung



Die Projektarbeit wird durch eine Note bewertet, die sich aus dem Durchschnitt mehrerer Teilnoten zusammensetzt. **Diese Projektnote zählt als Modulnote für die Promotion II im 6. Semester.**

- Projektauftrag und Pflichtenheft
- Lösungsfindung und Konzeptentscheid
- Vorgehensweise
- Ausführung der Arbeit, Zielerreichung
- Dokumentation
- Präsentation

Die Noten sind Teamnoten, die von den Präsentationen der Ergebnisse bei den Meilensteinen abhängig sind. Alle Teammitglieder müssen das Wesentliche verstanden haben, dies wird mündlich überprüft. **Diese Bewertung hat Prüfungscharakter – somit müssen immer alle Teammitglieder anwesend sein!** Herausragende persönliche und positive Beiträge können ebenso berücksichtigt werden wie zu geringe oder destruktive persönliche Beiträge.

Meilensteine

Die Projektnote setzt sich aus mehreren Teilnoten zusammen, wird von den Teambetreuern gemeinsam generiert und mit dem Projektteam besprochen. **MS 1 und MS 2 geben eine Note, MS 3 und MS 5 zählen einzeln, MS 6 zählt doppelt. MS 4 ergibt keine Note, muss aber trotzdem erfüllt werden.** (Hinweis: Die Schlussnote ist somit nicht nur von der Funktion des Roboters beim MS 6 abhängig!)

Zusammensetzung Modulnote

MS 1 + MS 2	je 10%	20 %
MS 3		20 %
MS 5		20 %
MS 6		40 %
Modulnote AüP		100%

Für Fragen zur Präsentation und deren Inhalt wenden Sie sich bitte an Thomas Michel.

Unmittelbar nach der Präsentation des Meilensteins erhält jede Gruppe eine mündliche Rückmeldung.

Bei den Meilensteinen (MS) wird folgendes erwartet und bewertet:

4.1 MS 1 Projektauftrag und Pflichtenheft

Projektauftrag vor Beginn MS 1 abgeben (max. 10 Seiten, in einfacher Ausführung, nur geheftet):

- Ausgangslage
- Zielsetzungen und Lieferobjekte
- Projektstrukturplan
- Vorgehensplan / Meilensteinplan
- Projektorganisation und Projektkommunikation / Skills-Matrix
- Ressourcenbedarf

Pflichtenheft vor Beginn MS 1 abgeben (max. 10 Seiten, in einfacher Ausführung, nur geheftet):

- Systemerfassung und -abgrenzung (Analyse der Aufgaben-/ Problemstellung)
- Analyse des Prozesses (Detaillierter Bewegungsablauf der Aufgabenstellung)
- Beschreibung der Schnittstellen (Hardware, Software, Bediener, usw.)
- Anforderungsliste

Präsentation dieser Inhalte (max. 20') mit dem Team

4.2 MS 2 Lösungsfindung und Konzeptentscheid

Präsentation Ihrer Lösungsfindung und Ihres Konzeptentscheides: Sie zeigen Ihr Vorgehen zur Lösungssuche auf und berichten über gefundene Ideen. Mit der Ideen-Bewertung sind Sie zum Siegerkonzept gelangt und beschreiben dieses detailliert. Sie haben bereits erste Versuche mit möglichen Arduino Komponenten (Sensoren/Aktoren) durchgeführt und allenfalls ein Modell oder Funktionsmuster entwickelt. Sie präsentieren ebenfalls den detaillierten und aktuellen Terminplan für das gesamte Projekt.

Ab dem Meilenstein MS 2 wird als Dokumentation nur noch eine einfach gedruckte Kopie der Präsentationsfolien erwartet.

Bewertungskriterien, Präsentation (max. 20') mit dem Team

- Vorgehen, Methodik bei der Lösungssuche
- Ideen / Lösungsvarianten und deren Bewertung
- Siegerkonzept im Detail
- Modellversuche (Einzelkomponenten, CAD-Mock-Up, Funktionsmuster in Hardware, usw.)
- Terminplan über die gesamte Projektdauer

4.3 MS 3 Design Review

Alle CAD-Baugruppen der mechanischen Teile und Komponenten sind so weit entwickelt, dass sie als Diskussionsgrundlage für den Review dienen können. Alle für die Funktion entscheidenden Informationen müssen ersichtlich sein. Die pneumatischen und elektrischen / elektronischen Schemen oder Blockschaltbilder sind gezeichnet, die Struktur der Software ist definiert, der zeitliche Ablauf fixiert. Es sollen für das ganze Team Diskussionsgrundlagen über alle Themen geschaffen werden, um mögliche Fehler, Probleme oder Risiken zu eruieren und Lösungen zu finden.

In vorangegangenen Diskussionen werden die erarbeiteten Daten von allen Teammitgliedern einer kritischen Prüfung unterzogen. Dabei soll erreicht werden, dass die Unterlagen möglichst fehlerfrei sind, was Kosten und Nerven spart. In dieser Phase soll möglichst übergreifend gearbeitet werden: der MT'ler schaut die Unterlagen der ET'ler an und umgekehrt. Generelle Regel: je mehr Fehler/Risiken entdeckt werden, umso besser!

Informieren Sie sich über weitere Tools, welche häufig bei Design Reviews zum Einsatz kommen. Nutzen Sie geeignete Tools für Ihren Review Prozess, wieder mit dem Ziel, möglichst viele Fehler/Risiken zu finden.

In einer Präsentation stellen Sie Ihr Konzept, die Abläufe und die Resultate dieser Reviews vor. Dabei geht es nicht darum, wer welche Fehler gemacht hat, sondern darum, dass eine möglichst hohe Qualität erreicht wird.

Bewertungskriterien, Präsentation (max. 20') mit dem Team, Kopie Präsentationsfolien für Betreuer

- Vorgehen / Konzept und Ablauf der Review, Organisation des Teams bei den Reviews
- Behandelte Themen und Resultate (ev. Fehlerliste, detaillierte Erklärung von größeren Fehlern / Risiken und allenfalls deren Lösung)
- Vollständigkeit (alle Themenbereiche Mechanik, Elektrotechnik und Informatik im Review behandelt)
- Entwicklungsstand des Roboters in den Themenbereichen Mechanik, Elektrotechnik und Informatik

4.4 MS 4 Selbsteinschätzung Stand Projektarbeit

Sie sind als Team im Projekt bereits weit fortgeschritten und befinden sich kurz vor Abschluss der Zusammenarbeit. Auch Ihr Produkt sollte sich auf der Zielgeraden befinden. Mit Ihren gesammelten Erfahrungen sind Sie imstande, Ihren Projektfortschritt in Bezug auf die Projektziele realistisch einzuschätzen.

Dieser Meilenstein generiert keine Teilnote, Sie besprechen Ihre Erkenntnisse aus der Selbsteinschätzung als Team im informellen Rahmen mit den Betreuern. Auch eine Vorführung der funktionierenden Teilfunktionen vor den Betreuern soll hier stattfinden. Anschliessend erhalten Sie im Gespräch mit den Betreuern Rückmeldungen zu Ihrer Einschätzung.

Als Hilfestellung für Ihre Selbsteinschätzung im Team und als Vorbereitung des Gespräches mit den Betreuern können folgenden Fragen beantwortet werden:

Fragen zum Produkt Roboter:

- Wie ist der Grad der Fertigstellung Ihres Roboters (Mechanik, Elektrotechnik, Software)?
- Welche Teilfunktionen konnten Sie bereits in der Realität austesten? (Vorführung für die Betreuer vorbereiten) Wie sind Sie mit auftretenden Fehlern beim Austesten umgegangen?
- Was muss noch alles geleistet werden, damit der Roboter rechtzeitig zu Meilenstein 6 gemäss Ihrer Anforderungsliste bereitsteht?
- Welche Risiken sehen Sie noch bis zum Meilenstein 6? Wie können Sie diese Risiken abschwächen?

Fragen zum Projektmanagement und zur Zusammenarbeit:

- Wie haben sich Ihre anfänglich getroffenen Vereinbarungen zum Projektmanagement bewährt? Was würden Sie zukünftig anders organisieren?
- Wie haben Sie die Gruppenphasen (Forming/Storming/Norming/Performing) im Team erlebt?
- Welche gruppenspezifischen Hauptrollen (Alpha/Beta/Gamma/Omega) haben Sie in Ihrem Team erlebt?
- Sind in Ihrem Team Konflikte entstanden? Konnten Sie die Konflikte bewältigen und wenn ja, wie?

4.5 MS 5 Schlussbericht

In diesem Dokument wird das Ergebnis der Projektarbeit festgehalten. Ein fachkundiger Leser soll den Aufbau und die Funktion verstehen. Dieser Bericht soll ca. 25 – 35 A4-Seiten umfassen und als PDF elektronisch vorliegen. Die Abgabe erfolgt durch Hochladen in den privaten TEAMS-Kanal. Der Ablauf des Projektes (Geschichte MS 1 – MS 4) muss nicht beschrieben werden.

- Einleitung und Zusammenfassung der Projektarbeit (Management Summary / Abstract)
- **Grobkonzept** / Konzeptbeschreibung Ihrer umgesetzten Lösung (grundsätzliche Lösungsansätze zur Aufgabenerfüllung)
 - Mechanik / Elektrotechnik / Informatik
- **Detaillkonzept** / Funktionsbeschreibung der umgesetzten Lösung (Detaillösungen in allen Fachbereichen)
 - Mechanik / Elektrotechnik / Informatik
- Technische Schlussfolgerungen / Erkenntnisse zum umgesetzten Konzept (Kritischer Blick auf die eigene Entwicklung in allen Fachbereichen, Optimierungsmöglichkeiten)
- Wartungsanleitung (Mechanik, Elektrik/Elektronik, Informatik)
- Betriebsanleitung (Bilder und Text) in Deutsch und Englisch (max. je 2 Seiten)
- Reflexion des gruppendynamischen Prozesses (gemäss Skript Teamarbeit M. Predicatori)
- Kurzurückmeldung jedes Teammitgliedes über das AüP zur Evaluation (wird nicht bewertet)
- Quellen/Literatur- und Abbildungsverzeichnis
- Eigenständigkeitserklärung
- Abrechnung und professionelle Rechnungstellung ans ZbW mit allen notwendigen Bankdaten zur Banküberweisung (Quittungen zur Kostenverfolgung im Anhang)

4.6 MS 6 Schlusspräsentation

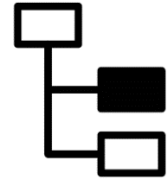
Jedes Team präsentiert sein System der Jury, bestehend aus den Betreuern und allfälligen weiteren Mitgliedern. **Zur Schlusspräsentation können auch weitere Gäste eingeladen werden.**

In erster Linie soll die Technik des Funktionsmusters mit den implementierten Lösungen vorgestellt werden. Dann soll in einer Vorführung aufgezeigt werden, ob das System alle Vorgaben aus der Anforderungsliste erfüllt. Für die Vorführung stehen zwei Versuche (ohne Abzug in der Bewertung) zur Verfügung. Falls Teilfunktionen nicht korrekt funktionieren, versuchen Sie durch manuelle Eingriffe doch möglichst viel Ihres gesamten Prozesses vorzuführen.

Bewertungskriterien, Präsentation (max. 20') mit dem Team, Kopie Präsentationsfolien für Betreuer

- Originalität
- Technische Ausführung (Mechanik, Elektrik/Elektronik, Informatik)
- Funktionalität (Mechanik, Elektrotechnik, Informatik)
- Funktionsfähigkeit, Aufgabenerfüllung (zählt doppelt)
- Anforderungsliste
- Präsentationstechnik

5 Organisation



5.1 Teamarbeit im Projekt

Teams von möglichst 5 – 7 Teilnehmern bearbeiten die vorgegebene Aufgabenstellung. Die Organisation innerhalb des Teams ist diesem selbst überlassen. Jeder Teilnehmer leistet einen Beitrag zum Gelingen des Projektes. Die Aufgabe ist so gestellt, dass sie mit dem Wissen der verschiedenen Teilnehmer aus der **Berufslehre** und dem vermittelten Stoff im **Fachunterricht** bewältigt werden kann. Das Ergebnis dieses Projektes ist ein **Funktionsprototyp**, welcher in einem Bericht dokumentiert sein muss.

5.2 Betreuung

Während der Bearbeitung des Projektes arbeitet jedes Team selbstständig. Verschieden Betreuer unterstützen alle Teams in fachlichen und organisatorischen Fragen. Dabei sind die einzelnen Betreuer meistens auch auf ein Fachgebiet spezialisiert und können nicht alles wissen.

Die Betreuer besuchen die Teams unregelmässig in den jeweiligen Zimmern und stellen und beantworten Fragen. Wenn sie nicht unterwegs sind, ist ihr Standort die Werkstatt 225.

Die Betreuer sind auch an den Meilensteinen anwesend und nehmen gemeinsam die Bewertung der Meilensteine vor.

Bitte melden Sie allfällige Abwesenheiten des ganzen Teams vorgängig per Mail an Thomas Michel (tmichel@zbw.ch), damit das Betreuerteam nicht nach einzelnen Teams suchen muss.

Für allgemeine und organisatorische Fragen zum Projekt, zur Planung und Bewertung steht Ihnen Thomas Michel während der Projektarbeit und auch ausserhalb zur Verfügung.

Thomas Michel

ZbW direkt: 071 313 40 95

Mail: tmichel@zbw.ch

5.3 Fachexperten

Während der eingeplanten Lektionen für die Bearbeitung Ihres Projektes stehen Ihnen verschiedene Betreuer zur Verfügung.

Es ist auch nicht verboten, einen Fachlehrer aus dem regulären Unterricht mit einzubeziehen und konkrete Fragen an ihn zu richten.

Projektmanagement:

Marco Boss, Thomas Michel

Maschinenbau:

Thomas Michel

Elektronik, Elektrotechnik:

Marco Nicoletti, Thomas Michel

Software:

Marco Nicoletti, Thomas Michel

AüP allgemein, Bewertung, ext. Beschaffung, 3D-Druck:

Thomas Michel

5.4 Fachausbildung

Um das Projekt von Anfang an sauber zu planen und sich notwendiges Wissen anzueignen, besuchen Sie beim Projektstart verschiedene Ausbildungen. In Projektmanagement und Teamarbeit wird die ganze Gruppe geschult, anschliessend wird verschiedenes Fachwissen für Teilnehmer des HF Systemtechnik, des HF Elektrotechnik und des HF Maschinenbau erarbeitet.

5.4.1 Projektmanagement 1 + 2

Betreuer: Marco Boss
 Teilnehmer: alle
 Dauer: 4 + 4 Lektionen

Darin werden die wichtigsten Methoden vermittelt, die Ihnen die Leitung und Durchführung des Projektes erleichtern. Sie lernen das Projekt real in den Griff zu bekommen. Die nötigen Instrumente werden an Hand Ihres AüP-Projektes angewendet. Ausserdem werden Sie auf die Anforderungen der ersten beiden Meilensteine vorbereitet.

5.4.2 Teamarbeit / Teambildung 1 + 2

Betreuer: Marco Predicatori
 Teilnehmer: alle
 Dauer: 4 + 4 Lektionen

Hier erhalten Sie die wichtigsten Informationen, wie Sie ein erfolgreiches Team werden. Der Erfolg eines Projektes ist sehr stark von der Qualität der Arbeit im Team abhängig.

5.4.3 Entwicklungsmethodik für HF Maschinenbau

Betreuer: Robert Stöckli
 Teilnehmer: alle HF Maschinenbau
 Dauer: 4 + 4 Lektionen

Sie lernen moderne Tools der Entwicklungsmethodik kennen und können diese sofort für die Konzeption Ihres Roboters einsetzen. Um die eigenen 3D-Druckteile am ZbW zu produzieren, lernen Sie die Bedienung der ZbW-3D-Drucker kennen und wie Sie bereits bei der Konstruktion Einfluss auf die Druckergebnisse nehmen können.

5.4.4 Shield- und Programmieretechnik für HF Systemtechnik und HF Elektrotechnik

Betreuer: Marco Nicoletti
 Teilnehmer: selbst pro Team die Teilnehmer aufteilen
 Dauer: 4 + 4 Lektionen

Sie erhalten Tipps und Tricks zur Einbindung von Shields in Arduino, lernen die PixyCam kennen und werden einen Einblick in die Regelungstechnik mit Arduino nehmen.

5.4.5 Elektrische Hardware für HF Systemtechnik und HF Elektrotechnik

Betreuer: Thomas Kuster
 Teilnehmer: selbst pro Team die Teilnehmer aufteilen
 Dauer: 4 + 4 Lektionen

In diesem Kurs erhalten Sie einen Überblick über diverse Hardwaremöglichkeiten für Ihren Roboter. Von der Energieversorgung über die Antriebstechnik bis zur I2C-Bus-Kommunikation.

5.4.6 Teamleitung

Betreuer: Marco Predicatori
 Teilnehmer: alle Teamleiter und deren Stellvertreter
 Dauer: 2 Lektionen

Sie lernen mit den Aufgaben und der Verantwortung als Projektleiter umzugehen und wie Sie ein Team mit sehr beschränkten Weisungsbefugnissen führen können.

5.4.7 Teamcoaching

Betreuer: Marco Predicatori
 Teilnehmer: jeweils ein Team
 Zeit: 1 x bei Bedarf, die Studenten formulieren das Bedürfnis

In dieser Veranstaltung wird die Zusammenarbeit im Team analysiert und verbessert. Dieser Kurs findet im geschlossenen und vertraulichen Rahmen statt.

5.4.8 Weitere Kurse

Wenn im Verlauf der Projektarbeit weitere Themen aktuell werden und von breitem Interesse sind, können solche Kurse angeregt und wenn immer möglich durchgeführt werden. Die Initiative kommt von den Studenten. (Kontaktaufnahme mit Thomas Michel)

5.5 Arbeitszimmer

Bitte in allen Zimmern immer Ordnung halten!

Bitte Zimmerbenutzung ausserhalb geplantem AüP-Unterricht immer im Sekretariat melden/reservieren!

5.5.1 Zimmer für Teamarbeit

An den gemäss Stundenplan geplanten AüP-Terminen steht jedem Projektteam ein Unterrichtszimmer zur Verfügung. Diese Zimmer sind über die Anzeigetafeln am ZbW den Teams zugeordnet und so werden die Teams auch von den Betreuern gefunden.

Für Termine ausserhalb des Stundenplanes müssen Arbeitszimmer selbst pro Team über das ZbW-Sekretariat reserviert werden. Zimmerreservierungen am Schalter im 4. OG oder per Mail an info@zbw.ch.

- **Bitte die Zimmer immer aufgeräumt verlassen, Tische und Stühle zurückstellen, Whiteboard / Wandtafel reinigen!**
- **Bitte beim Sekretariat den Vermerk „AüP: Team 1 bis Team X“ angeben**
- **Bitte keine mechanischen Arbeiten auf den Tischen in den Unterrichtszimmern vornehmen!**

5.5.2 Werkstatt 225 (207 / 219)

Für mechanische Arbeiten stehen den Teams immer die Werkstatt 225 sowie teilweise das Pneumatiklabor 207 und das Antriebstechniklabor 219 zur Verfügung. (Regulärer Unterricht hat höhere Priorität)

Nach Beendigung der Arbeit muss der Arbeitsplatz aufgeräumt werden. Die Geräte und Werkzeuge sind wieder zu versorgen, damit kein Engpass entsteht.

5.5.3 Elektrowerkstatt 204

Für elektrische- und Lötarbeiten steht das Zimmer 204 zur Verfügung.

5.6 Infrastruktur des ZbW

5.6.1 Sicherheitshinweise Elektromechanische Labors

Zutritt zum Labor nur wenn:

1. Im Sekretariat gemeldet (Eintrag im Zimmerplan); und
- 2.1 unter Leitung einer sachverständigen Person; oder
- 2.2 Zugang von mindestens 2 instruierten Personen

Alle Sicherheitsregeln sind einzuhalten, Schutzbrillen und wo nötig Gehörschutz sind zu tragen.

5.6.2 Werkzeugkoffer pro Team

Für die Projektarbeiten können die gebräuchlichsten Werkzeuge in einem Koffer bezogen werden. Dieser Koffer wird zu Beginn des Projektes ausgehändigt und ist nach der Schlusspräsentation wieder vollständig zurückgegeben.

- 1 Werkzeugkoffer mit den gebräuchlichsten Werkzeugen
- 1 Box für Projektmaterial (Diese Box kann dann im Zimmer 225 aufbewahrt werden)

5.6.3 Allgemeine Werkzeuge 225

In der Werkstatt 225 ist diverses Werkzeug in den Schubladenstöcken zu finden. Auch sind Werkzeugmaschinen zur freien Benützung vorhanden.

Bitte achten Sie immer auf Sicherheit, Ordnung und Sauberkeit!

5.6.4 Plotter

Es gibt einen Plotter am ZbW, der durch die Studenten genutzt werden kann. Falls Sie Bedarf haben, melden Sie sich im Sekretariat mit einem USB-Stick mit Ihrem Dokument. Aber bedenken Sie bitte die Umwelt, lassen Sie nur Plotten, wenn es auch sinnvoll ist und nicht anders geht.

5.6.5 Microsoft Teams

Jedem Team steht auf Microsoft Teams ein privater Kanal für die teaminterne Kommunikation zur Verfügung. Meist sind auch die Betreuer über Teams erreichbar.

5.7 Komponenten für den Roboter

5.7.1 Bereitgestellte Hardware

Vor oder in den Räumen, in denen Sie arbeiten, stehen Ihnen auch die notwendigen Geräte, z.B. Netzgeräte, Oszilloskope, Lötstationen, usw. zur Verfügung. Werden die Geräte im Unterricht gebraucht, hat dieser die höhere Priorität.

Folgende Elektromaterialien können gratis bezogen werden:

- Widerstände
- Sicherungen
- Verdrahtungsmaterial
- Schrumpfschläuche
- Kabelendhülsen

Folgende Maschinenelemente können gratis bezogen werden:

- Schrauben
- Muttern
- Unterlagscheiben

Pneumatikmaterial

- Ventile und Zylinder stehen beschränkt zur Verfügung (225)
- Schläuche und Verbindungselemente stehen zur Verfügung (225, Wagen und Kasten)

Elektromotoren

- Eine kleine Auswahl an Elektromotoren finden Sie im 225

Sensoren

- Sensoren und Kabel stehen beschränkt zur Verfügung (Nachfragen bei Thomas Michel)

Profile aus St, Alu und KST sind in den gängigsten Grössen vorrätig (225)

Das Verbrauchsmaterial ist in der Werkstatt 225 jederzeit verfügbar.

5.7.2 Budget und Beschaffung

Jedem Team steht ein Budget von Fr. 500.- zur Verfügung. Daraus sind zu bezahlen:

- Rohmaterial
- Zukaufteile
- Kopien und Plakate, Werbematerialien

Die Kosten müssen in der Gruppe laufend überwacht werden und sind in der Doku im Anhang. Für alle Positionen müssen detaillierte Quittungen vorhanden sein. Es werden keine Pauschalspesen ausbezahlt.

Bestellungen werden von der Gruppe selbst ausgelöst. Liefer- und Rechnungsadressen sind privat. Die Belege werden gesammelt und deren Kopien sind Bestandteil der Dokumentation (Anhang). In einer Aufstellung werden die anfallenden Kosten aufgeführt. Am Schluss wird von der Projektgruppe eine professionelle Rechnung (max. Fr. 500.-) ans ZbW gestellt (im Schlussbericht), die Belege sind beigelegt. In der Rechnung sind alle notwendigen Informationen ersichtlich (Team, Adresse des Rechnungsstellers und der Bank, Bankdaten mit IBAN, usw.)

Wenn möglich soll die Fertigung von mechanischen Komponenten durch das Team selbst organisiert werden. Versuchen Sie allenfalls, Sponsoren für Rohmaterial und Fertigung zu gewinnen.

In Ausnahmefällen kann Thomas Michel für externe Fertigung angesprochen werden und er wird versuchen, die Aufträge kostengünstig bei Dritten in Auftrag zu geben.

Nutzen Sie so oft wie möglich und sinnvoll die 3D-Drucker am ZbW und kombinieren Sie die 3D-Teile mit Einkaufs- oder Standardteilen ab Lager ZbW.

6 Termine / Zeiten



6.1 Vorgehens- und Meilensteinplan

Termin	Wer	Beschreibung
KW 33	alle	Einführung AüP Gruppierung der Teams, Teamleiter und Teamleiter-Stv. bestimmen Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen
KW 34	alle	Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen Projektauftrag und Pflichtenheft erstellen
KW 35	alle	Projektauftrag und Pflichtenheft erstellen
KW 36	alle	Team- und Projektleiterausbildung (2 Lektionen) AVOR Meilenstein MS 1
KW 37	alle	Meilenstein 1: Projektauftrag und Pflichtenheft
KW 38	ST/ET/MT alle	Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen Lösungsfindung und Bewertung, Terminplan detaillieren
<i>KW 39 - 42</i>	<i>alle</i>	<i>AVOR Modulprüfungen, Prüfungen, Praktika, Ferien</i>
KW 43	ST/ET/MT alle	Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen Lösungsfindung und Bewertung, Planung und Durchführung von Versuchen
KW 44	alle	Präzisierung der Lösungsideen, Konzeptentscheid, Planung und Durchführung von Versuchen, AVOR Präsentation Meilenstein MS 2
KW 45	alle	Meilenstein 2: Lösungsfindung und Konzeptentscheid
KW 46 - 49	alle	Versuche, Ausarbeitung des Konzeptes, Detaillierung und kritische Prüfung
KW 49	alle	AVOR Präsentation Meilenstein MS 3 Meilenstein 3: Design Review
KW 50 - 2	alle	Versuche, Detaillierung, Beschaffung und Realisierung
<i>KW 52 - 1</i>	<i>alle</i>	<i>Weihnachtsferien</i>
KW 3	alle	Realisierung, Inbetriebnahme, Testing, Optimierung, AVOR Meilenstein MS 4 Meilenstein 4: Selbsteinschätzung Stand Projektarbeit
KW 4	alle	Realisierung, Inbetriebnahme, Optimierung Meilenstein 5: Schlussbericht abgeben
KW 5 / 6	alle	Realisierung, Inbetriebnahme, Optimierung, AVOR Meilenstein MS 6
KW 7	alle	Meilenstein 6: Schlusspräsentation

6.2 Termine Fachausbildungen

KW	KW 33		KW 34	
Datum	Di 16.08.2022		Mo 22.08.2022	Di 23.08.2022
Gruppe	alle gemeinsam		Teams 1 - 4	Teams 1 - 4
Zeiten	12:15-13:15		17:00-20:15	13:15-16:30
Aktivität	Einführung		Teamarbeit 2	Projektman. 2
	325		325 / 320	324
	T. Michel		M. Predicatori	M. Boss
	(1L.)		(4L.)	(4 L.)
	Teams 1 - 4	Teams 5 - 7	Teams 5 - 7	Teams 5 - 7
	13:15-16:30	13:15-16:30	17:00-20:15	13:15-16:30
	Teamarbeit 1	Projektman. 1	Projektman. 2	Teamarbeit 2
	325 / 320	324	324	325 / 320
	M. Predicatori	M. Boss	M. Boss	M. Predicatori
	(4L.)	(4 L.)	(4 L.)	(4L.)
	Teams 1 - 4	Teams 5 - 7		
	17:00-20:15	17:00-20:15		
	Projektman. 1	Teamarbeit 1		
	324	325 / 320		
	M. Boss	M. Predicatori		
	(4 L.)	(4L.)		

KW	KW 36
Datum	Di 06.09.2022
Gruppe	Nur Teamleiter und Teamleiter Stellvertreter
Zeiten	13:15-14:45
Aktivität	Teamleitung
	321
	M. Predicatori
	(2 L.)

KW	KW 38		
Datum	Di 20.09.2022	Di 20.09.2022	Di 20.09.2022
Gruppe	MT	ET / ST selbst wählen	ET / ST selbst wählen
Zeiten	13:15-16:30	13:15-16:30	13:15-16:30
Aktivität	Entwicklungs-Methodik 1 203 R. Stöckli	Elektrische Hardware 1 205 T. Kuster	Shield- und Prog. - Technik 1 210 M. Nicoletti
KW	KW 43		
Datum	Di 25.10.2022	Di 25.10.2022	Di 25.10.2022
Gruppe	MT	ET / ST selbst wählen	ET / ST selbst wählen
Zeiten	13:15-16:30	13:15-16:30	13:15-16:30
Aktivität	Entwicklungs-Methodik 2 203 R. Stöckli	Elektrische Hardware 2 205 T. Kuster	Shield- und Prog. - Technik 2 210 M. Nicoletti

6.3 Termine Meilensteine

MS 1			
Di, 13.09.2022		Di, 13.09.2022	
Zimmer 220		Zimmer 220	
13:15-13:55	Team 1	17:00-17:40	Team 5
14:00-14:40	Team 2	17:45-18:25	Team 6
15:00-15:40	Team 3	18:45-19:25	Team 7
15:45-16:25	Team 4		

MS 2			
Mo, 07.11.2022		Di, 08.11.2022	
Zimmer 220		Zimmer 220	
17:00-17:40	Team 6	17:00-17:40	Team 2
17:45-18:25	Team 7	17:45-18:25	Team 3
18:45-19:25	Team 5	18:45-19:25	Team 4
		19:30-20:10	Team 1

MS 3			
Di, 06.12.2022		Mi, 07.12.2022	
Zimmer 220		Zimmer 220	
17:00-17:40	Team 3	17:00-17:40	Team 7
17:45-18:25	Team 4	17:45-18:25	Team 5
18:45-19:25	Team 1	18:45-19:25	Team 6
19:30-20:10	Team 2		

MS 4			
Mo, 16.01.2023		Di, 17.01.2023	
Team-Zimmer / online		Team-Zimmer / online	
17:00-17:40	Team 5	17:00-17:40	Team 4
17:45-18:25	Team 6	17:45-18:25	Team 1
18:45-19:25	Team 7	18:45-19:25	Team 2
		19:30-20:10	Team 3

MS 5	
Mo, 23.01.2023	
Werkstatt 225	
Abends während Betreuung bis 20:15 Hochladen auf TEAMS-Kanal	

MS 6			
Mo, 13.02.2023		Di, 14.02.2023	
Zimmer 325		Zimmer 325	
17:00-17:40	Team 1	17:00-17:40	Team 6
17:45-18:25	Team 2	17:45-18:25	Team 7
18:45-19:25	Team 3	18:45-19:25	Team 5
19:30-20:10	Team 4		

Die Meilensteinpräsentationen MS 1 – MS 4 werden nur im kleinen Rahmen teamweise mit den Betreuern abgehalten. Die anderen Teams dürfen daran nicht teilnehmen.

Die Schlusspräsentation MS 6 dagegen wird grösser angelegt, alle Teams sollen dabei sein und es können auch Gäste vom ZbW oder von ausserhalb eingeladen werden.