

Ausbildungsübergreifende Projektarbeit 2022

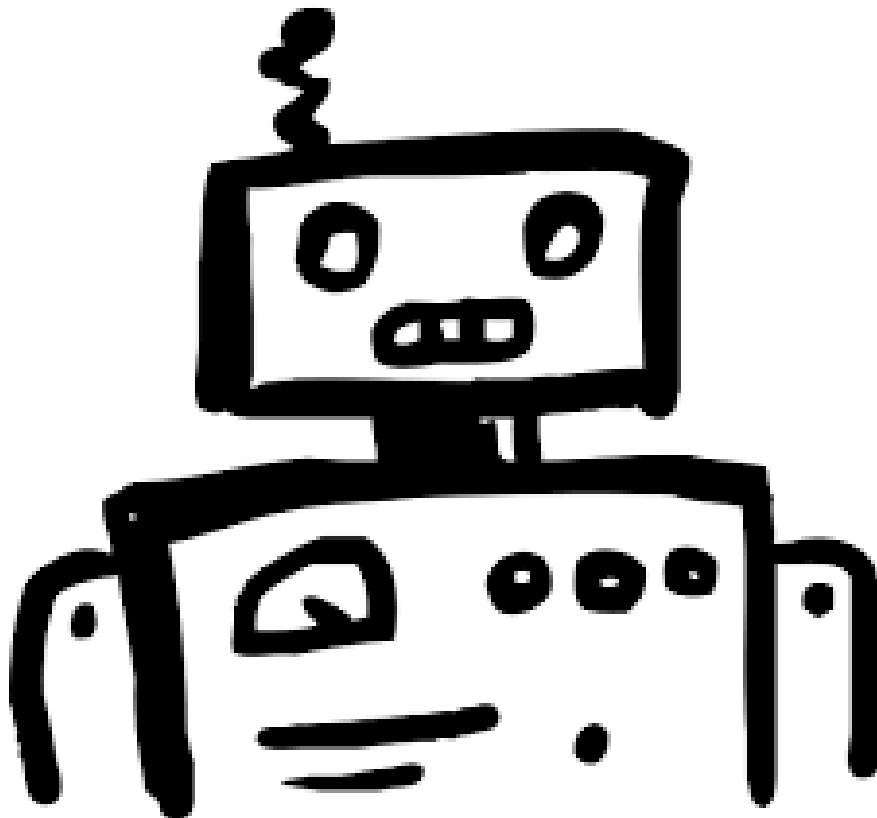
5. IT / 5. WI / 5. IM 19H – 22H

3. AUT / 3. ET / 3. MT 20H – 23H

Version: 1

Stand: 05.01.2022

Autoren: Thomas Michel, Alexander Palmer, Juan Gonzalez, Ron Mucha



***Wer immer tut, was er schon kann,
bleibt immer das, was er schon ist***

Henry Ford

Inhaltsverzeichnis

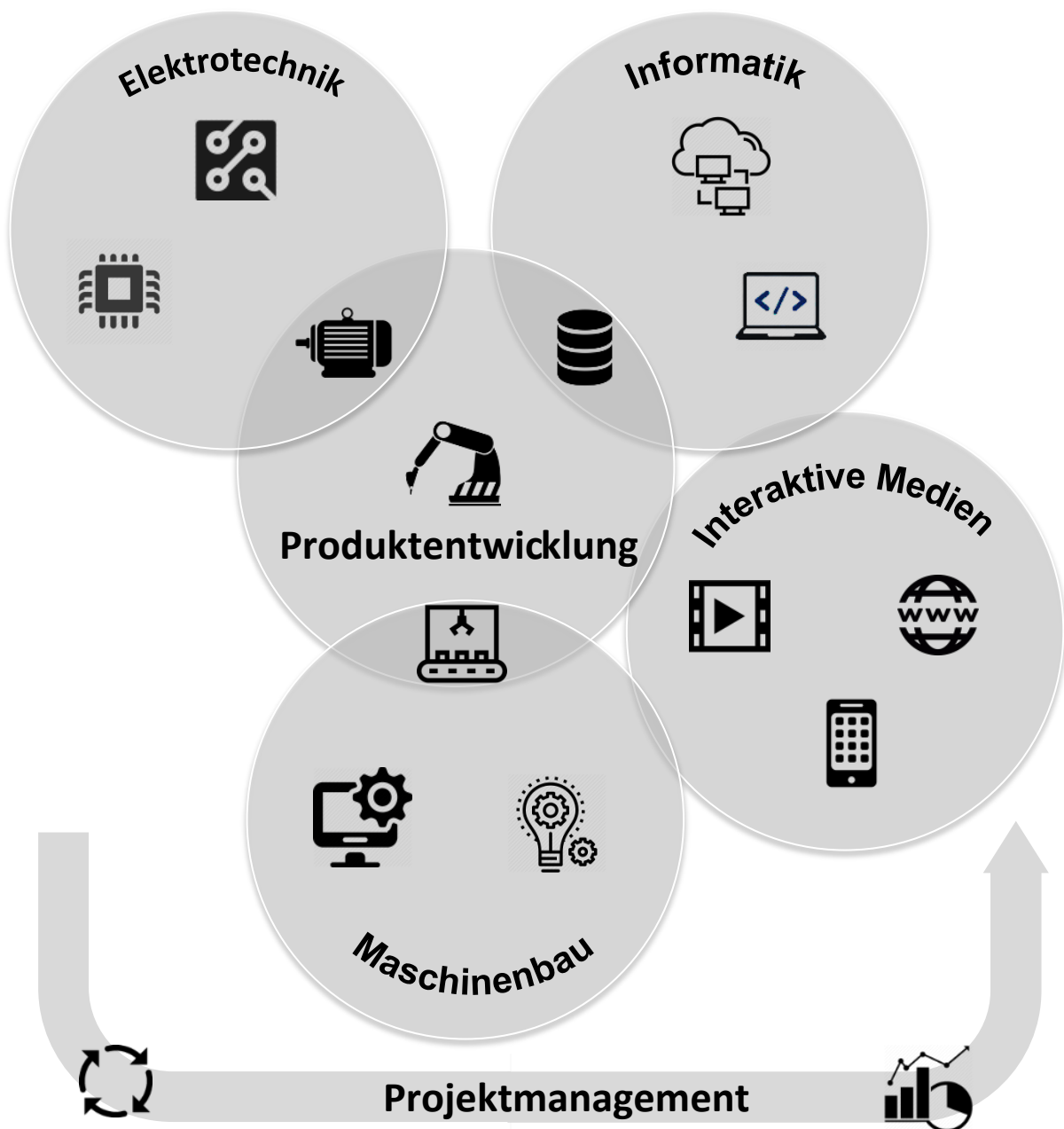
1	Ausgangslage	4
2	Ziel	5
3	Auftrag	6
3.1	Ergänzende Informationen zur Aufgabenstellung	8
3.2	Vorgaben Mechanik / Elektrotechnik	9
3.2.1	Abgrenzungskriterien Mechanik / Elektrotechnik	10
3.3	Steuerung mit Arduino	10
3.3.1	Auswahl Arduino und/oder arduinokompatiblen Microcontroller	10
3.3.2	Beschaffung Arduino und Zubehör	10
3.4	Vorgaben IT Systemtechnik	11
3.4.1	IT-Infrastruktur ZbW	11
3.4.2	Abgrenzungen IT Systemtechnik	11
3.4.3	Kontaktmöglichkeiten IT Systemtechnik	11
3.5	Vorgaben IT Applikationsentwicklung	12
3.5.1	IT-Infrastruktur ZbW	12
3.5.2	Abgrenzungen IT Applikationsentwicklung	12
3.5.3	Kontaktmöglichkeiten IT Applikationsentwicklung	12
4	Kriterien zur Erfüllung	13
4.1	MS 1 Projektauftrag und Pflichtenheft	14
4.1.1	Geforderte Inhalte Projektauftrag	14
4.1.2	Geforderte Inhalte Pflichtenheft	14
4.2	MS 2 Lösungsfindung und Konzeptentscheid	15
4.2.1	Geforderte Inhalte Teil Roboter	15
4.2.2	Geforderte Inhalte Teil Netzwerk und Applikation	15
4.3	MS 3 Design Review	16
4.3.1	Geforderte Inhalte Teil Roboter	16
4.3.2	Geforderte Inhalte Teil Netzwerk und Applikation	16
4.4	MS 4 Projektstatusbericht	17
4.4.1	Geforderte Inhalte Projektstatusbericht (Wirtschaftsinformatiker, bewertet):	17
4.4.2	Fragen zum Teil Roboter (Fachgespräch ohne Bewertung)	18
4.4.3	Fragen zum Teil Netzwerk und Applikation (Fachgespräch ohne Bewertung):	18
4.5	MS 5 Schlussbericht	19
4.6	MS 6 Schlusspräsentation	20

5	Organisation	21
5.1	Teamarbeit im Projekt	21
5.2	Betreuung	21
5.3	Fachexperten	21
5.4	Fachausbildung	22
5.4.1	Projektmanagement 1 + 2	22
5.4.2	Teamarbeit / Teambildung 1 + 2	22
5.4.3	Entwicklungsmethodik für HF Maschinenbau	22
5.4.4	Shield- und Programmiertechnik für HF Automation und HF Elektrotechnik	22
5.4.5	Elektrische Hardware für HF Automation und HF Elektrotechnik	22
5.4.6	Netzwerktechnik für HF Informatik, Schwerpunkt Systemtechnik	23
5.4.7	Projektleitung und Führungsausbildung	23
5.4.8	Teamcoaching	23
5.4.9	Weitere Kurse	23
5.5	Arbeitszimmer	24
5.5.1	Zimmer für Teamarbeit	24
5.5.2	Werkstatt 225 (207 / 219)	24
5.5.3	Elektrowerkstatt 204	24
5.5.4	Netzwerk-Labor	24
5.6	Infrastruktur des ZbW	25
5.6.1	Sicherheitshinweise Elektromechanische Labors	25
5.6.2	Werkzeugkoffer pro Team	25
5.6.3	Allgemeine Werkzeuge 225	25
5.6.4	Plotter	25
5.6.5	Microsoft Teams	25
5.6.6	Netzwerk	25
5.7	Komponenten für den Roboter	26
5.8	Budget und Beschaffung	27
6	Termine / Zeiten	28
6.1	Vorgehens- und Meilensteinplan	28
6.2	Termine Fachausbildungen	29
6.3	Termine Meilensteine	31

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, Elektroinstallateure, Informatiker, Wirtschaftsinformatiker, Konstrukteure und Automatisierer. Die Gruppengrösse ist auf 8-11 Teilnehmer festgelegt, die sich aus den Teilnehmern aus den HF-Klassen Informatik, Wirtschaftsinformatik, Automation, Elektrotechnik und Maschinenbau 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 und gruppendynamische Prozesse kennen



3 Auftrag



Entwicklung und Produktion einer automatisierten Medikamentenverteilung für die letzte Meile

Die Spitalapotheke und insbesondere die einwandfreie Abgabe der Medikamente an die Patienten nimmt einen immer wichtigeren Platz im Supply Chain Management eines Spitals ein. Stichworte wie Arzneimittel-sicherheit, aber auch Transparenz, Effizienz und systematische Integration in den Behandlungsprozess stehen stellvertretend für die Herausforderungen, denen sich eine moderne Spitalapotheke stellen muss. Automatisierte Medikamentenlager- und -verteilsysteme sind eine Antwort auf die Zeichen der Zeit. Ziel der Automatisierung ist es, die Medikamentenversorgung zu einem sicheren, fehlerfreien und somit Leben schützenden Prozess zu gestalten.¹

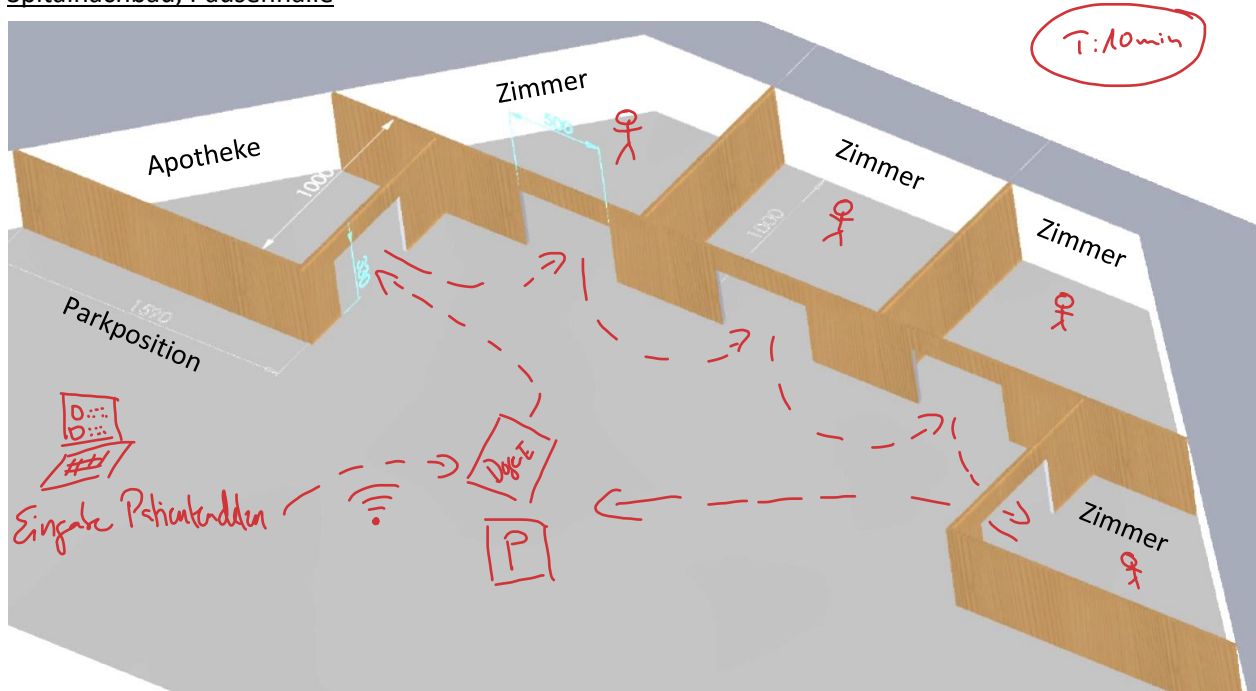
Um am aufstrebenden Markt der automatisierten Medikamentenversorgung teilzuhaben, hat sich das ZbW entschieden, mehrere Funktionsmodelle durch interdisziplinäre Projektgruppen entwickeln zu lassen.

Der **autonom agierende Verteilroboter soll pro Verteildurchgang bis zu vier verschiedene Medikamente zu maximal vier verschiedenen Patienten liefern**. Die Patienten befinden sich dabei normalerweise in den ihnen zugewiesenen Zimmern. Die Medikamente werden in der Apotheke bevorratet und je nach Bedarf durch den Roboter in der richtigen Menge ausgefasst.

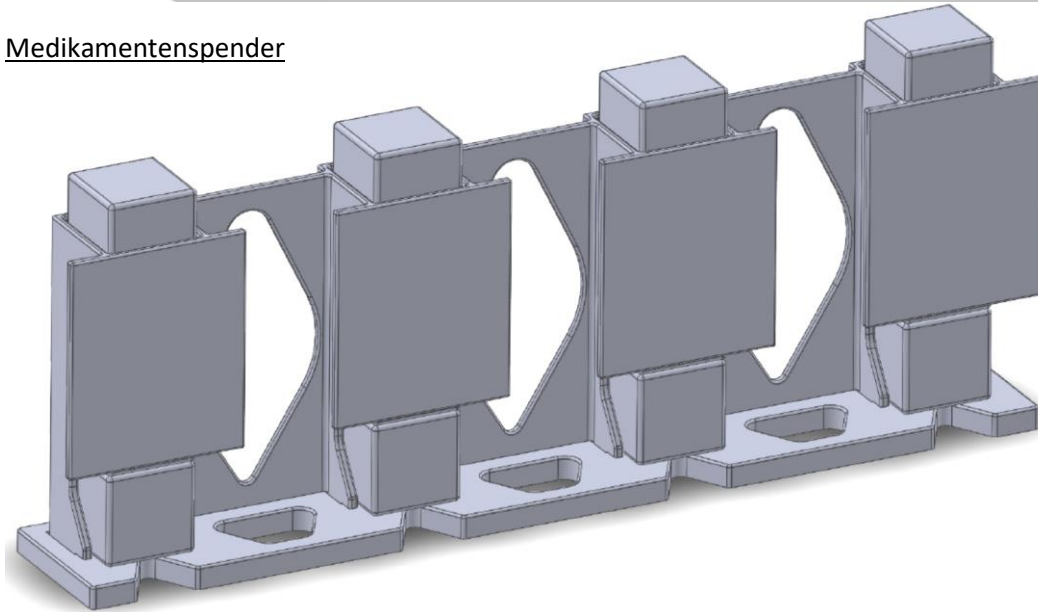
Nach der Eingabe der Patientendaten und der **entsprechenden Medikation über ein Frontend am PC** soll der Roboter seine **Parkposition verlassen**, die **Apotheke anfahren** und dort **die richtigen Medikamente sicher ausfassen**. Dann **begibt er sich auf seine Verteiltour** in die entsprechenden Zimmer, **prüft die Anwesenheit des richtigen Patienten** und **übergibt diesem seine Medikation**. Der **Verteilprozess ist abgeschlossen, sobald der Roboter alle Medikamente gemäss Auftrag verteilt hat und sich wieder ausserhalb des Zimmers befindet**. Für diesen komplett autonomen Prozess hat der Roboter ab Verlassen der Parkposition bis zum Verlassen des letzten Zimmers **10 Minuten Zeit**.

¹ Auszugsweise aus https://www.clinicum.ch/images/getFile?t=ausgabe_artikel&f=dokument&id=322

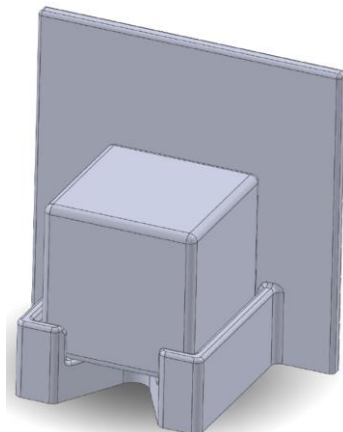
Spitalnachbau, Pausenhalle



Medikamentenspender



Medikamentenablage



Die CAD-Daten (.STEP) des Spitals, des Medikamentenspenders und der Medikamentenablage sind unter Dateien im MS TEAMS zu finden.

3.1 Ergänzende Informationen zur Aufgabenstellung²

Die „letzte Meile“

Letzte Meile bezeichnet denjenigen Versorgungsabschnitt des gesamten Medikationsprozesses, der mit der Bereitstellung der patientenbezogenen Medikamente (= therapeutische Unit Dose) beginnt und mit der zeit- und therapiegerechten Einnahme/Anwendung durch den Patienten endet.

- Fehlermöglichkeiten bestehen insbesondere darin, dass
 - trotz richtiger Stellung eine nicht therapiegerechte Einnahme erfolgt (Zeitpunkt, Reihenfolge, Zeitabfolge; Weglassen von einzelnen Unit Dose-Komponenten, Unterlassung der Einnahme);
 - trotz richtiger Stellung und Patientenzuordnung der falsche Patient die Medikation erhält.

FAQs (Frequently Asked Questions) rund um den Einsatz von Automated Drug Dispensing Machines (ADM):

Können Fehler in der Medikamentenzuteilung durch ADM verhindert werden?

⇒ Eine 100prozentige Verhinderung ist dann denkbar, wenn der Patient RFID-gestützt am Krankenbett als Person mit Krankheitsbild und Medikationsanordnungen identifizierbar ist. Denkbar ist auch der Einsatz eines Barcode-Systems. Am Patientenarmband, das diese medikamentenbezogenen Risikodaten i. S. einer Risiko-Patienten-Akte enthält, geht kaum ein Weg vorbei.

Werden durch die ADM-Anwendungen auch Medikamentenirrtümer verhindert, die durch Wechselwirkungen und Kontraindikationen bewirkt werden?

⇒ Ja. Durch Anbindung an die Arzneimitteldatenbank der Klinik bzw. durch die Apotheke ist bei der Vergabe der Medikamente ein sofortiger Interaktions-Check möglich. Dieser verhindert die Gabe kontraindizierter Medikamente und ermöglicht die Berücksichtigung von Wechselwirkungen, Nebenwirkungen und patientenindividuellen Medikamentenwirkungsmustern.

Weitere Informationen/Ideen finden Sie auf [MS TEAMS/Allgemein/Dateien/Aufgabenstellung](#)

² Informationen aus «Patientenorientierte Arzneimittelversorgung», Wilfried von Eiff, KMA Reader, Wikom-Verlag

https://www.md-institute.com/de/gesundheitssoekonomie.html?file=files/cto_layout/pressemitteilungen/gesundheitssoekonomie/Patientenorientierte-Arzneimittelversorgung.pdf

3.2 Vorgaben Mechanik / Elektrotechnik

Das simulierte Spital, der Medikamenten-Spender und die Ablageinfrastruktur in den Zimmern sind vorgegeben und in 4-facher Ausführung in der Pausenhalle zum Gebrauch aufgestellt.

Spital: Pausenhalle, Nische mit einer Apotheke und vier Patientenzimmern, **graue MDF-Konstruktion mit Durchgängen zu den Zimmern ! Toleranzen (Geradheit, Oberfläche) Holz-Wände beachten !**

Medikamente: **unbehandelte Holzwürfel mit einer Kantenlänge von 20mm**, Kanten gebrochen
! Holzspielzeug, Toleranzen beachten !
Die Kennzeichnung der Holzwürfel als Medikament bleiben den einzelnen Entwicklerteams überlassen.

Parkposition: = Startposition Roboter, seitlich der Apotheke, keine besondere Markierung

Medikamenten-Spender 3D-Druck Bauteil mit **4 Medikament-Schächten mit je 4 gleichartigen Medikamenten**
Platzierung am Boden gegenüber Eingang zur Apotheke.

Medikamenten-Ablage 3D-Druck Bauteil mit Platz für ein Medikament, Klettverschluss zur Anbringung von teamspezifischer Patienten-Identifikation
Platzierung am Boden gegenüber Eingang zum Zimmer

Zimmer- **500 mm breit, 330 mm hoch, Klettverschluss um den gesamten Durchgang zur durchgänge:** **Anbringung teamspezifischer Zimmer-Identifikation**

Toleranzen: **Die angegebenen Masse des Spitals, der Medikamente und der Infrastruktur können aufgrund von Fertigungstoleranzen leicht variieren.**

Roboter: max. Aussenmasse bei Prozessstart und Prozessende: **300 mm x 300 mm x 300 mm**
Während dem Automatikprozess können die Masse in allen Achsen überschritten werden.

Masse Roboter: max. 4.5 kg voll beladen

Steuerung: **Arduino oder arduinokompatible Microcontroller**

Energie: intern mit **geeignetem Energiespeicher**

Prozesszeit: **max. 10 min**

Prozessstart: Roboter **manuell auf Parkposition platzieren**, allenfalls **orientieren**, **Startbefehl nach Eingabe der Auftragsdaten über Frontend**

Prozessende: Roboter hat nach dem **Verteildurchgang das letzte Zimmer verlassen und seine max. Aussenmasse wieder erreicht**, die **Medikamente wurden gemäss Auftrag bei den entsprechenden Patienten im richtigen Zimmer platziert**

Versuche: 2 Versuche bei der bewerteten Schlusspräsentation

Option 1: Anzeige zur Visualisierung des Prozess-Zustandes oder der Prozesszeit

Option 2: Sprachausgabe zur Kommunikation mit Personen

3.2.1 Abgrenzungskriterien Mechanik / Elektrotechnik

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 und/oder arduinokompatiblen Microcontroller

Sie wählen selbst Ihr bevorzugtes Steuerungsboard 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 rascher bei Ihnen eintreffen.

Arduinio Uno und Arduino Mega werden am ZbW im Unterricht eingesetzt, diese Boards sind teilweise am ZbW an Lager.

Die Betreuungspersonen kennen sich mit Arduino und Arduinozubehör aus. Für andere Produkte kann allenfalls kein umfangreicher Support geboten werden.

3.3.2 Beschaffung Arduino und Zubehör

Melden Sie Ihren Bedarf an Arduinos, Sensorik/Aktorik, Netzteilen und weiterem Zubehör bei Thomas Michel oder Alexander Palmer an. Am ZbW vorhandene Komponenten werden an Sie gratis übergeben. Nicht vorhandene Komponenten dürfen Sie selbst im Rahmen Ihres Budgets beschaffen.

3.4 Vorgaben IT Systemtechnik

- Hochverfügbare Server-Infrastruktur im ZbW IT-Labor.
- Umfassendes Sicherheitskonzept auf allen Ebenen der Infrastruktur.
- Umfassendes Logging der Aktivitäten auf der Infrastruktur.
- Datenbankserver redundant ausgelegt und automatisch repliziert. Betriebssystem Linux
- Applikations- und Datenbankserver mittels Firewall geschützt
- Webserver mit Loadbalancer sauber von Backend getrennt (mind. zwei Webserver-Instanzen).
- Applikation-Gateway als Kommunikationsschnittstelle zwischen Roboter und Backend-System (entsprechend geschützt)
- Umfassende Datensicherung
- "Watchdog"-Mechanismen zur Überwachung der applikatorischen Systemstabilität (Ausfall Services, Ressourcen, API, Dienste, usw.) mit Eskalationsstufen und Alarmierung

3.4.1 IT-Infrastruktur ZbW

- ZbW IT-Labor
- Definiertes WLAN, WPA, Preshared Key (durch ZbW zugeteilt)

3.4.2 Abgrenzungen IT Systemtechnik

- Keine externe oder individuelle Serverinfrastruktur
- Keine kostenpflichtigen Applikationen
- Keine individuelle Hardwarebeschaffung

3.4.3 Kontaktmöglichkeiten IT Systemtechnik

- Juan Gonzalez, jgonzalez@zbw.ch, 071 313 40 57
- Persönlicher TEAMS-Chat (nicht in Ihrem Gruppenchat)

3.5 Vorgaben IT Applikationsentwicklung

- Login und Logout für Personal, inkl. Funktion zur Wiederherstellung der Login-Daten
- Verwalten (CRUD) von Patienteninformationen (Personalien, Eintritt, Austritt, Anamnese)
- Verwalten (CRUD) von Personalinformationen
- Erfassung und Mutation der Therapieverfahren und Medikation (Art, Menge, Verabreichungsprozess, Zuständigkeit, behandelndes Personal)
- Erstellung und Mutation von Zeitplänen pro Patienten für Medikamentenabgabe durch Medikamentenroboter
- Konfliktmanager für zeitüberlappende oder zeitkritische Situationen
- Echtzeitinformationen über Aktivität, Örtlichkeit und Zustand (z.B. Batteriestand) des Roboters
- Erfolgs- oder Misserfolgsinformationen über Medikamentenabgabe (Eskalationsverfahren)
- Überwachungsmöglichkeit der Therapie in Bezug auf Medikamentenabgabe in Form eines Dashboards der Patienten
- Logging aller Datenveränderungen in chronologischer Folge, inkl. personeller Identifikation der Verursacher
- Webbasierendes Frontend mit responsiven Views
- Verschlüsselte Kommunikation zwischen Anwender und Webapplikation
- Front- sowie -backend architektonisch sowie technisch sauber entkoppelt
- Speichern aller Informationen in einer Datenbank (siehe Anforderungen Systemtechnik)

3.5.1 IT-Infrastruktur ZbW

- ZbW IT-Labor
- Definiertes WLAN, WPA, Preshared Key (durch ZbW zugeteilt)

3.5.2 Abgrenzungen IT Applikationsentwicklung

- Keine kostenpflichtigen Applikationen
- Keine individuelle Hardwarebeschaffung
- Keine externen Schnittstellen, bzw. API's

3.5.3 Kontaktmöglichkeiten IT Applikationsentwicklung

- Alexander Palmer, apalmer@zbw.ch, 071 313 40 63
- Persönlicher TEAMS-Chat (nicht in Ihrem Gruppenchat)

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.

Zusammensetzung Modulnote AüP

Die Projektnote setzt sich aus mehreren Teilnoten zusammen, wird von den Teambetreuern gemeinsam generiert und dem Projektteam rückgemeldet.

Gemeinsame Note				
	Teilnote Roboter	Teilnote Netzwerk / Applikation	Note	Gewichtung
Meilenstein 1	1/1		1/1	15.00%
Meilenstein 2	1/2	1/2	1/2 + 1/2	15.00%
Meilenstein 3	1/2	1/2	1/2 + 1/2	15.00%
Meilenstein 4	1/1		1/1	10.00%
Meilenstein 5	1/1		1/1	20.00%
Meilenstein 6	1/1		1/1	25.00%
Gesamtnote				100.00%

Modulnote Promotion II

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

Organisation: **eine gemeinsame Präsentation des gesamten AüP-Projektteams**

Abgabe: **Dokumente Projektauftrag und Pflichtenheft, Team-Präsentation max. 20 min**

4.1.1 Geforderte Inhalte Projektauftrag

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

- Ausgangslage
- Zielsetzungen
- Lieferobjekte / Ergebnisse
- Projektstrukturplan
- Vorgehensplan / Meilensteinplan
- Projektorganisation und Projektkommunikation
- Risiko- und Erfolgsfaktoren
- Ressourcenbedarf

4.1.2 Geforderte Inhalte Pflichtenheft

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

- Systemerfassung und -abgrenzung (Analyse der technischen Aufgaben-/ Problemstellung)
- Analyse des Prozesses (Detaillierter möglicher Bewegungsablauf der Aufgabenstellung)
- Beschreibung der Schnittstellen (Hardware, Software, Bediener, usw.)
- Anforderungsliste Roboter
 - Muss / Kann / Wunsch
 - Abgrenzungskriterien
- Anforderungen an Applikation / Infrastruktur
 - Systemkonzept (Situationsanalyse, funktionale-, nicht-funktionale Anforderungen)
 - Abgrenzungskriterien
 - Produkteinsatz- und Stakeholder-Analyse
 - Produktleistungen (ev. schon Use-Cases bzw. User-Stories)
 - Systemlandschaft
 - Schnittstellen (systemisch sowie applikatorisch)
 - Qualitätsanforderungen (Qualitätsmerkmale, Sicherheit, Stabilität, Testing)
 - Abnahmekriterien zur Ausgangsprüfung

4.2 MS 2 Lösungsfindung und Konzeptentscheid

Organisation: zwei Präsentationen, Teil Roboter (AUT/ET/MT), Teil Netzwerk und Applikation (IT)

Abgabe: einfach gedruckte Kopie der Präsentationsfolien, Team-Präsentationen max. 20 min

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 präsentieren ebenfalls den detaillierten und aktuellen Terminplan für das Teilprojekt.

4.2.1 Geforderte Inhalte Teil Roboter

- Vorgehen, Methodik bei der Lösungssuche
- Ideen / Lösungsvarianten und deren Bewertung
- Siegerkonzept im Detail mit ersten Versuchen
- Modellversuche, Funktionsmuster
- Terminplanung Teilprojekt «Roboter»

4.2.2 Geforderte Inhalte Teil Netzwerk und Applikation

- Vorgehen, Methodik bei der Lösungssuche
- Ideen / Lösungsvarianten und deren Bewertung
- Präferenzmatrix
- Siegerkonzept im Detail
- Terminplanung Teilprojekt «Netzwerk und Applikation»

4.3 MS 3 Design Review

Organisation: zwei Präsentationen, Teil Roboter (AUT/ET/MT), Teil Netzwerk und Applikation (IT)

Abgabe: einfach gedruckte Kopie der Präsentationsfolien, Team-Präsentationen max. 20 min

Ihre Entwicklung in den Bereichen Mechanik, Elektrotechnik, hardwarenahe Programmierung, Netzwerk und Applikation ist so weit fortgeschritten, dass Sie die Realisierung angehen können. Bevor in der Beschaffungsphase grössere Kosten entstehen, prüfen Sie Ihre Entwicklung nochmals im Detail und versuchen, möglichst viele Fehler und Risiken zu erkennen und diese auszumerzen oder mindestens im Auge zu behalten.

Wählen Sie ein geeignetes Vorgehen bzw. eine geeignete Organisation für diesen Review-Prozess. Achten Sie auf eine übergreifende Arbeitsweise, z.B. kann der Maschinenbauer die Unterlagen des Elektrotechnikers und umgekehrt prüfen oder der IT-Systemtechniker prüft die Entwicklung des Applikationsentwicklers und umgekehrt.

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

Generelle Regel: je mehr Fehler/Risiken entdeckt werden, umso besser!

4.3.1 Geforderte Inhalte Teil Roboter

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.

- Behandelte Themen und Resultate (ev. Fehlerliste, detaillierte Erklärung von gröberen Fehlern / Risiken und allenfalls deren Lösung)
- Vollständigkeit (alle Themenbereiche Mechanik, Elektrotechnik und hardwarenahe Programmierung im Review behandelt)
- Entwicklungsstand des Roboters in den Themenbereichen Mechanik, Elektrotechnik und hardwarenahe Programmierung

4.3.2 Geforderte Inhalte Teil Netzwerk und Applikation

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.

- Behandelte Themen und Resultate (ev. Fehlerliste, detaillierte Erklärung von gröberen Fehlern / Risiken und allenfalls deren Lösung)
- Vollständigkeit (alle Themenbereiche Systemtechnik, Applikationsentwicklung im Review behandelt)
- Entwicklungsstand Applikation und Netzwerk in den Themenbereichen Frontend, Datenbank

4.4 MS 4 Projektstatusbericht

Organisation: Wirtschaftsinformatiker: Vorbereitetes und bewertetes Fachgespräch

Projektteammitglieder: Vorbereitetes Fachgespräch ohne Bewertung im Teamzimmer

Abgabe: keine

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.

In einem Projektstatusbericht präsentieren die Wirtschaftsinformatiker ihre Projektmanagement- und Führungsarbeit vor den Betreuern und erhalten dafür eine Bewertung, welche in die gesamte Teamnote einfließt.

Die restlichen Teammitglieder bereiten ein Fachgespräch vor und informieren darin über Verlauf der technischen Entwicklung in einem informellen Rahmen. Auch Vorführungen von Teilfunktionen von Roboter oder Netzwerk/Applikation sollen hier geplant werden. In diesem Fachgespräch wird keine Note generiert. Anschliessend erhalten Sie im Gespräch mit den Betreuern Rückmeldungen zu Ihrem Stand der Entwicklungen und zum Projektfortschritt.

4.4.1 Geforderte Inhalte Projektstatusbericht (Wirtschaftsinformatiker, bewertet):

- Soll-Ist-Vergleich
 - Termine
 - Zeitaufwände
 - Kosten
 - Leistung (Fertigstellung der Lieferobjekte)
- Status Organisation / Führung
 - Team (Zusammenarbeit, Phasen der Gruppendynamik, Rollen im Team)
 - Stakeholder (Publishing-Team, externe Stakeholder)
 - Projektkommunikation und Projektdokumentation
 - Projektorganisation (Rollen, Aufgaben-Kompetenzen-Verantwortlichkeiten)
 - Führungsinstrumente / Tools
- Ausblick
 - Termin- und Kostenprognose
 - Massnahmeplan aufgrund Prognosen und Soll-Ist-Vergleich

4.4.2 Fragen zum Teil Roboter (Fachgespräch ohne Bewertung)

- 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?

4.4.3 Fragen zum Teil Netzwerk und Applikation (Fachgespräch ohne Bewertung):

- Wie ist der Grad der Fertigstellung Ihres Netzwerkes, Ihrer Applikation?
- 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?

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. 35 - 45 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 / Hardwarenahe Programmierung / Netzwerk / Applikationsentwicklung
- **Detaillkonzept** / Funktionsbeschreibung der umgesetzten Lösung (Detaillösungen in allen Fachbereichen)
 - Mechanik / Elektrotechnik / Hardwarenahe Programmierung / Netzwerk / Applikationsentwicklung
- Technische Schlussfolgerungen / Erkenntnisse zum umgesetzten Konzept (Kritischer Blick auf die eigene Entwicklung in allen Fachbereichen, Optimierungsmöglichkeiten)
- Wartungsanleitung Roboter (Mechanik, Elektrik/Elektronik, hardwarenahe Programmierung)
- Betriebsanleitung (Bilder und Text) in Deutsch und Englisch (max. je 4 Seiten)
- Projektabschlussbericht
 - Zielerreichung, Aufgabenerfüllung
 - Soll-Ist-Vergleich Termine und Kosten
 - Lessons Learned
- 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

Organisation: eine gemeinsame Präsentation des gesamten AüP-Projektteams

Abgabe: zweifach gedruckte Kopie der Präsentationsfolien

Roboter-Prototyp, Applikationsprogramm

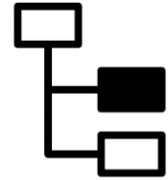
Zeitbudget: maximal 40 min für Präsentation und Produktvorführungen

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.

- Originalität
- Technische Ausführung Roboter (Mechanik, Elektrotechnik, Hardwarenahe Programmierung)
- Technische Ausführung Applikation und Netzwerk
- Funktionalität (Mechanik, Elektrotechnik, hardwarenahe Programmierung / Netzwerk / Applikation)
- Funktionsfähigkeit, Aufgabenerfüllung (zählt doppelt)
 - Fahren / Orientieren
 - Medikamentenhandling
 - Medikamente Sicherheit
 - Prozesssicherheit
 - Benutzerfreundlichkeit
- Eigene Anforderungslisten Roboter und Netzwerk / Applikation
- Präsentationstechnik

5 Organisation



5.1 Teamarbeit im Projekt

Teams von 8-11 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, dem Studium** 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

Persönlicher TEAMS-Chat (nicht in Ihrem Gruppenchat)

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:	Thomas Hobor, Thomas Michel
Maschinenbau:	Thomas Michel, Thomas Hobor
Elektronik, Elektrotechnik:	Marco Nicoletti, Thomas Michel
Hardwarenahe Programmierung:	Marco Nicoletti, Alexander Palmer
Netzwerktechnik:	Juan Gonzalez, Alexander Palmer
Applikationsentwicklung:	Alexander Palmer, Marco Nicoletti
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 der verschiedenen Lehrgänge erarbeitet.

5.4.1 Projektmanagement 1 + 2

Betreuer: Thomas Hobor
 Teilnehmer: alle
 Dauer: 4 + 4 Lektionen (**aufeinander aufbauend**)

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 (**aufeinander aufbauend**)

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 (**aufeinander aufbauend**)

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 Automation und HF Elektrotechnik

Optional auch für HF Informatik

Betreuer: Marco Nicoletti
 Teilnehmer: selbst pro Team die Teilnehmer aufteilen
 Dauer: 4 + 4 Lektionen (**aufeinander aufbauend**)

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

5.4.5 Elektrische Hardware für HF Automation und HF Elektrotechnik

Betreuer: Thomas Kuster
 Teilnehmer: selbst pro Team die Teilnehmer aufteilen
 Dauer: 4 + 4 Lektionen (**aufeinander aufbauend**)

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 Netzwerktechnik für HF Informatik, Schwerpunkt Systemtechnik

Betreuer: Juan Gonzalez
Teilnehmer: alle HF Informatik, Schwerpunkt Systemtechnik
Dauer: 4 (+ 4) Lektionen (zweiter 4-er nur bei Bedarf)

In diesem Kurs lernen Sie die Gegebenheiten der ZbW-Serverinfrastruktur im Detail kennen.

5.4.7 Projektleitung und Führungsausbildung

Betreuer: Thomas Hobor
Teilnehmer: Alle Wirtschaftsinformatiker
Dauer: 4 Lektionen

Sie lernen mit den Aufgaben und der Verantwortung als Projektleiter umzugehen und wie Sie ein Team mit sehr beschränkten Weisungsbefugnissen führen können. Ausserdem werden Sie auf die Anforderungen des Meilenstein 4 vorbereitet.

5.4.8 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.

5.4.9 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 immer im Sekretariat melden/reservieren! Auch wenn kein offizieller AüP-Unterricht stattfindet.

5.5.1 Zimmer für Teamarbeit

Jedes Team kann beim Sekretariat jeweils für den aktuellen AüP-Termin ein Arbeitszimmer reservieren lassen. Per Mail an info@zbw.ch ist auch möglich.

- **Bitte beim Sekretariat den Vermerk „AüP: Team 1 bis Team X“ angeben**

Je nach Belegung des ZbW kann es aber vorkommen, dass nicht jedes Projektteam ein eigenes Zimmer für sich nutzen kann. Notfalls muss auf die Pausenhalle oder ungenutzte Laborzimmer ausgewichen werden.

Über diese Reservation, welche an den grossen ZbW-Bildschirmen ersichtlich ist, wird das Team von den Betreuern gefunden.

- **Bitte die Zimmer immer aufgeräumt verlassen, Tische und Stühle zurückstellen, Whiteboard / Wandtafel reinigen!**
- **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.

5.5.4 Netzwerk-Labor

Zugriff erfolgt hauptsächlich virtuell, physikalischer Zugang zum Labor nur mit Juan Gonzalez.

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.

5.6.6 Netzwerk

- ZbW Netzwerk-Labor
- Definiertes WLAN, WPA, Preshared Key (durch ZbW zugeteilt)

5.7 Komponenten für den Roboter

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.

5.8 Budget und Beschaffung

Jedem Team steht ein Budget von Fr. 750.- 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. 750.-) 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	Beschreibung
KW 1	Einführung AüP Gruppierung der Teams, Teilprojektleiter und Teilprojekteiter-Stv. bestimmen Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen
KW 2	Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen Projektauftrag und Pflichtenheft erstellen
KW 3 / 4	Projektauftrag und Pflichtenheft erstellen, AVOR Meilenstein MS 1
KW 5	Meilenstein 1: Projektauftrag und Pflichtenheft
KW 6 / 7	Ausbildungen gemäss separater Liste Fachausbildungen Lösungsfindung und Konzeptentscheid, Terminplan detaillieren
KW 8 – 10	Lösungsfindung und Bewertung, Terminplan detaillieren AVOR Meilenstein MS 2
<i>KW 11 – 14</i>	<i>Prüfungen, Praktika, Ferien</i>
KW 15	Meilenstein 2: Lösungsfindung und Konzeptentscheid
KW 16 – 18	Ausarbeitung des Konzeptes, Detaillierung und kritische Prüfung, AVOR Meilenstein MS 3
KW 19	Meilenstein 3: Design Review
KW 20 / 21	Detaillierung, Beschaffung und Realisierung, Inbetriebnahme, AVOR Meilenstein MS 4
KW 22	Meilenstein 4: Projektstatusbericht
KW 23	Realisierung, Inbetriebnahme, Optimierung
KW 24	Realisierung, Inbetriebnahme, Optimierung Meilenstein 5: Schlussbericht abgeben
KW 25	Realisierung, Inbetriebnahme, Optimierung, AVOR Meilenstein MS 6
KW 26	Meilenstein 6: Schlusspräsentation

6.2 Termine Fachausbildungen

KW	KW 1		KW 2	
Datum	Mi 05.01.2022	Do 06.01.2022	Mo 10.01.2022	Di 11.01.2022
Zeiten	17:00 – 18:00	17:00 – 20:15	17:00 – 20:15	17:00 – 20:15
Teams	alle	Teams 1 – 5	Teams 1 – 5	Teams 1 – 5
Inhalte	Kick-Off	Projektman. 1	Teamarbeit 2	Projektman. 2
	online	online	online	online
	T. Michel	T. Hobor	M. Predicatori	T. Hobor
	(1L.)	(4 L.)	(4L.)	(4 L.)
	18:00 – 21:00	17:00 – 20:15	17:00 – 20:15	17:00 – 20:15
	Teams 1 – 5	Teams 6 – 9	Teams 6 – 9	Teams 6 – 9
	Teamarbeit 1	+ Publishing	+ Publishing	+ Publishing
	online	Teamarbeit 1	Projektman. 2	Teamarbeit 2
	M. Predicatori	online	online	online
	(4L.)	M. Predicatori	T. Hobor	M. Predicatori
		(4L.)	(4 L.)	(4L.)
	18:00 – 21:00			
	Teams 6 – 9			
	+ Publishing			
	Projektman. 1			
	online			
	T. Hobor			
	(4 L.)			

KW	KW 6		
Datum	Mo 07.02.2022		
Nachmittag 13:15-16:30	Netzwerktechnik 1 für IT Systemtechnik 310 J. Gonzalez		Publishing 1 für IT Interaktive Medien 201 R. Mucha
Abend 17:00-20:15	Projektleitung und Führungsausbildung für Wirtschafts-informatiker 325 T. Hobor		
Datum	Mi 09.02.2022		
Nachmittag 13:15-16:30	Entwicklungs-Methodik 1 für MT 324 R. Stöckli	Elektrische Hardware 1 ET / AUT selbst wählen 205 T. Kuster	Shield- und Prog.-Tech. 1 ET / AUT / (IT) selbst wählen 210 M. Nicoletti

KW	KW 7		
Datum	Mo 14.02.2022		
Nachmittag 13:15-16:30	Netzwerktechnik 2 für IT Systemtechnik 310 J. Gonzalez		Publishing 2 für IT Interaktive Medien 201 R. Mucha
Datum	Mi 16.02.2022		
Nachmittag 13:15-16:30	Entwicklungs-Methodik 2 für MT 324 R. Stöckli	Elektrische Hardware 2 ET / AUT selbst wählen 205 T. Kuster	Shield- und Prog.-Tech. 2 ET / AUT (IT) selbst wählen 210 M. Nicoletti

6.3 Termine Meilensteine

MS 1			
Di 01.02.2022		Mi 02.02.2022	
	Zimmer 220		Zimmer 220
	Gesamt-Team		Gesamt-Team
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 8
19:30-20:10	Team 4	19:30-20:10	Team 9
20:15-20:55	Team 5		

MS 1	
Di 01.02.2022	
	Zimmer 303
17:00-18:30	Publishing

MS 2					
Mo 11.04.2022			Mi 13.04.2022		
	Zimmer 222	Zimmer 220		Zimmer 222	Zimmer 220
	Roboter	Netzwerk + APP		Roboter	Netzwerk + APP
17:00-17:40	Team 7	Team 7	17:00-17:40	Team 2	Team 2
17:45-18:25	Team 8	Team 8	17:45-18:25	Team 3	Team 3
18:45-19:25	Team 9	Team 9	18:45-19:25	Team 4	Team 4
19:30-20:10	Team 6	Team 6	19:30-20:10	Team 5	Team 5
			20:15-20:55	Team 1	Team 1

MS 2	
Mo 11.04.2022	
	Zimmer 218
17:00-18:30	Publishing

MS 3					
Mo 09.05.2022			Mi 11.05.2022		
	Zimmer 222	Zimmer 220		Zimmer 222	Zimmer 220
	Roboter	Netzwerk + APP		Roboter	Netzwerk + APP
17:00-17:40	Team 3	Team 3	17:00-17:40	Team 8	Team 8
17:45-18:25	Team 4	Team 4	17:45-18:25	Team 9	Team 9
18:45-19:25	Team 5	Team 5	18:45-19:25	Team 6	Team 6
19:30-20:10	Team 1	Team 1	19:30-20:10	Team 7	Team 7
20:15-20:55	Team 2	Team 2			

MS 3	
Mo 09.05.2022	
	Zimmer 218
17:00-18:30	Publishing

MS 4					
Mo 30.05.2022			Di 31.05.2022		
	Team-Zimmer	220		Team-Zimmer	220
	Gesamt-Team	Wirtschafts-informatiker		Gesamt-Team	Wirtschafts-informatiker
17:00-17:40	Team 9	Team 9	17:00-17:40	Team 4	Team 4
17:45-18:25	Team 6	Team 6	17:45-18:25	Team 5	Team 5
18:45-19:25	Team 7	Team 7	18:45-19:25	Team 1	Team 1
19:30-20:10	Team 8	Team 8	19:30-20:10	Team 2	Team 2
			20:15-20:55	Team 3	Team 3

MS 4	
Mo 30.05.2022	
	218
17:00-18:30	Publishing

MS 5
Mi 15.06.2022
online
Gesamt-Team
Abends während Betreuung bis 20:15 Hochladen auf TEAMS-Kanal

MS 6			
Mo 27.06.2022		Di 28.06.2022	
	Pausenhalle		Pausenhalle
	Gesamt-Team		Gesamt-Team
16:15-16:55	Publishing 1	16:15-16:55	Publishing 2
17:00-17:40	Team 5	17:00-17:40	Team 6
17:45-18:25	Team 1	17:45-18:25	Team 7
18:45-19:25	Team 2	18:45-19:25	Team 8
19:30-20:10	Team 3	19:30-20:10	Team 9
20:15-20:55	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.