

Technische Spezifikation im fachübergreifenden Projekt

Saugroboter

Teammitglieder: Leila Oppermann, Ala Al-Khazzan, Leon Wagner, Marc Zimmermann

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Christian Müller

Produkt: Saugroboter

Ort, Datum: Berlin, 12.07.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Prozessüberblick	1
1.1	Fachlicher Workflow.....	2
1.2	Technischer Workflow	3
2	Technische Spezifikation SW	4
2.1	Überblick Komponenten	4
2.2	Klassendiagramm	6
2.3	Beschreibung der Implementierung	7
2.3.1	Funktion 1: Saugprozess starten	7
2.3.2	Funktion 2: Akkustand überprüfen	7
2.3.3	Funktion 3: Akku aufladen	8
2.3.4	Funktion 4: Saugroboter einschalten	8
2.3.5	Funktion 5: Saugroboter ausschalten	8
2.4	System-Infrastruktur.....	9
3	Schaltplan	10
4	Technische Spezifikation Konstruktion.....	11
4.1	Strukturstückliste.....	11
4.2	Baugruppen	12
4.3	Einzelteile.....	14
5	Offene Fragen.....	24
6	Modulabhängigkeiten.....	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verzeichnis vorhandener Dokumente	IV
Tabelle 2: Softwarekomponenten	5
Tabelle 3: Funktion 1 - Saugprozess starten	7
Tabelle 4: Funktion 2 - Akkustand überprüfen	7
Tabelle 5: Funktion 3 - Akku aufladen	8
Tabelle 6: Funktion 4 - Saugroboter einschalten	8
Tabelle 7: Funktion 5 - Saugroboter ausschalten	8
Tabelle 8: Bauteile	11
Tabelle 9: Baugruppen	11
Tabelle 10: Modulabhängigkeiten	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fachlicher Workflow	2
Abbildung 2: Technischer Workflow	3
Abbildung 3: Komponentendiagramm	4
Abbildung 4: Klassendiagramm	6
Abbildung 5: System-Infrastruktur.....	9
Abbildung 6: Schaltplan	10
Abbildung 8: Baugruppe 01 - Saugroboter.....	12
Abbildung 9: Baugruppe 02 - Saugbehälter	13
Abbildung 10: Einzelteil 03 - Bumper	14
Abbildung 11: Einzelteil 10: Button.....	15
Abbildung 12: Einzelteil 04 - Buttonsupport	16
Abbildung 13: Einzelteil 05 - Auffangbehälter	17
Abbildung 14: Einzelteil 06 - Auffangbehälterdeckel.....	18
Abbildung 15: Einzelteil 07 - Filtergitter	19
Abbildung 16: Einzelteil 12 - Filtergitterdeckel.....	20
Abbildung 17: Einzelteil 09 - Sensorhalterung	21
Abbildung 18: Einzelteil 02 - Obere Karosserie	22
Abbildung 19: Einzelteil 01 - Untere Karosserie	23

Verzeichnis vorhandener Dokumente

Alle für die vorliegende Spezifikation ergänzenden Unterlagen müssen hier aufgeführt werden

Tabelle 1: Verzeichnis vorhandener Dokumente

Dokument	Autor	Datum
Lastenheft_Gruppe1.pdf	Leila, Ala, Leon, Marc	26.04.2022
Lastenheft_Gruppe1_CM.pdf (Kommentiert)	Leila, Ala, Leon, Marc + Christian Müller	05.05.2022
Pflichtenheft_Gruppe1.pdf	Leila, Ala, Leon, Marc	26.04.2022
Backlog_Gruppe1.xlsx	Leila, Ala, Leon, Marc	24.05.2022
Projektplan_Gruppe1.mpp (Version 1.0)	Leon	24.05.2022
G1_Pflichtenheft_Gruppe1_CM.pdf	Leila, Ala, Leon, Marc + Christian Müller	30.05.2022
Technische Spezifikation (Version 1.0)	Leila, Ala, Leon, Marc	14.06.2022
G1_Technische_Spezifikation_Gruppe1_S1_CM.pdf	Leila, Ala, Leon, Marc + Christian Müller	27.06.2022
Technische Spezifikation (Version 2.0)	Leila, Ala, Leon, Marc	12.07.2022

1 Prozessüberblick

Die Workflows stellen dar, wie das Programm abläuft (siehe Abbildung 2), mithilfe dessen der Saugroboter den Raum reinigt und wie der Roboter vom User bedient wird (siehe Abbildung 1).

1.1 Fachlicher Workflow

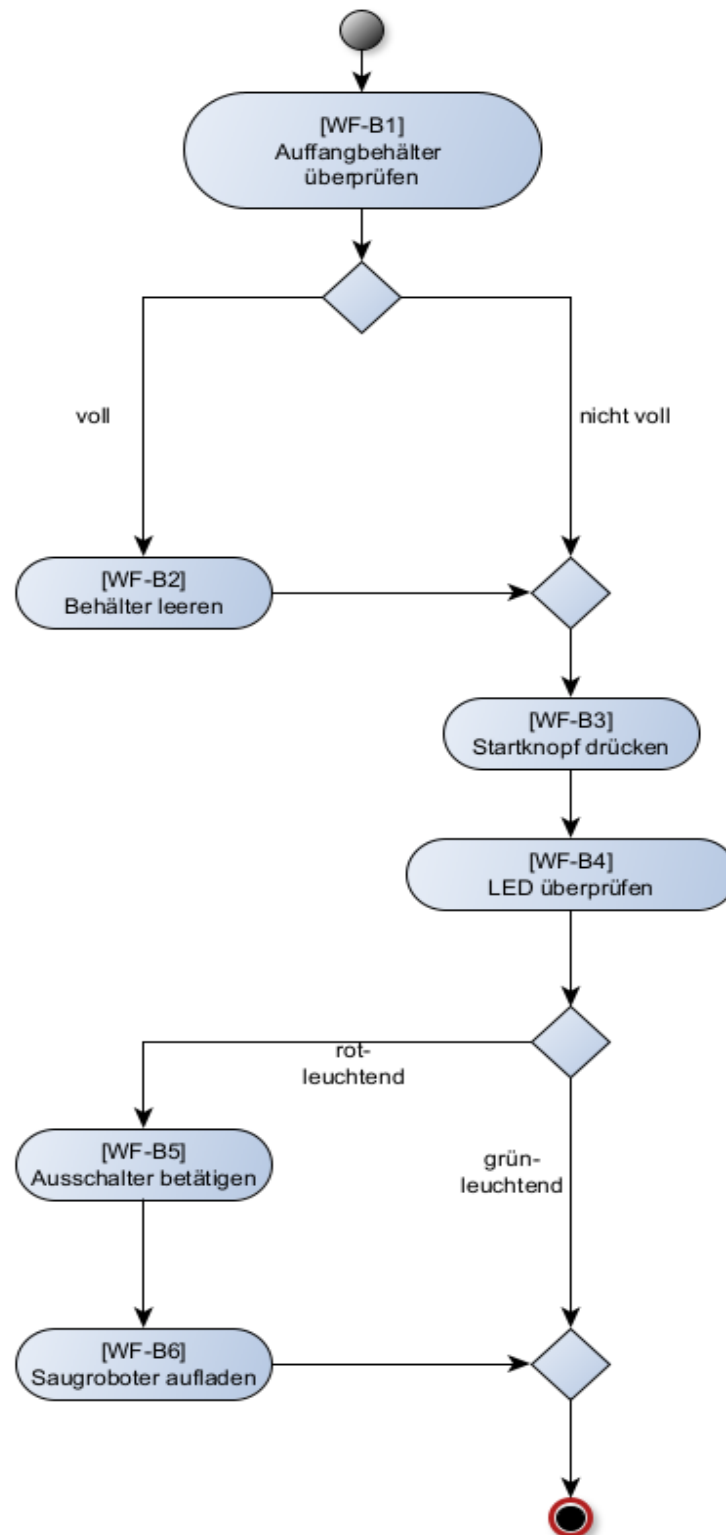


Abbildung 1: Fachlicher Workflow

1.2 Technischer Workflow

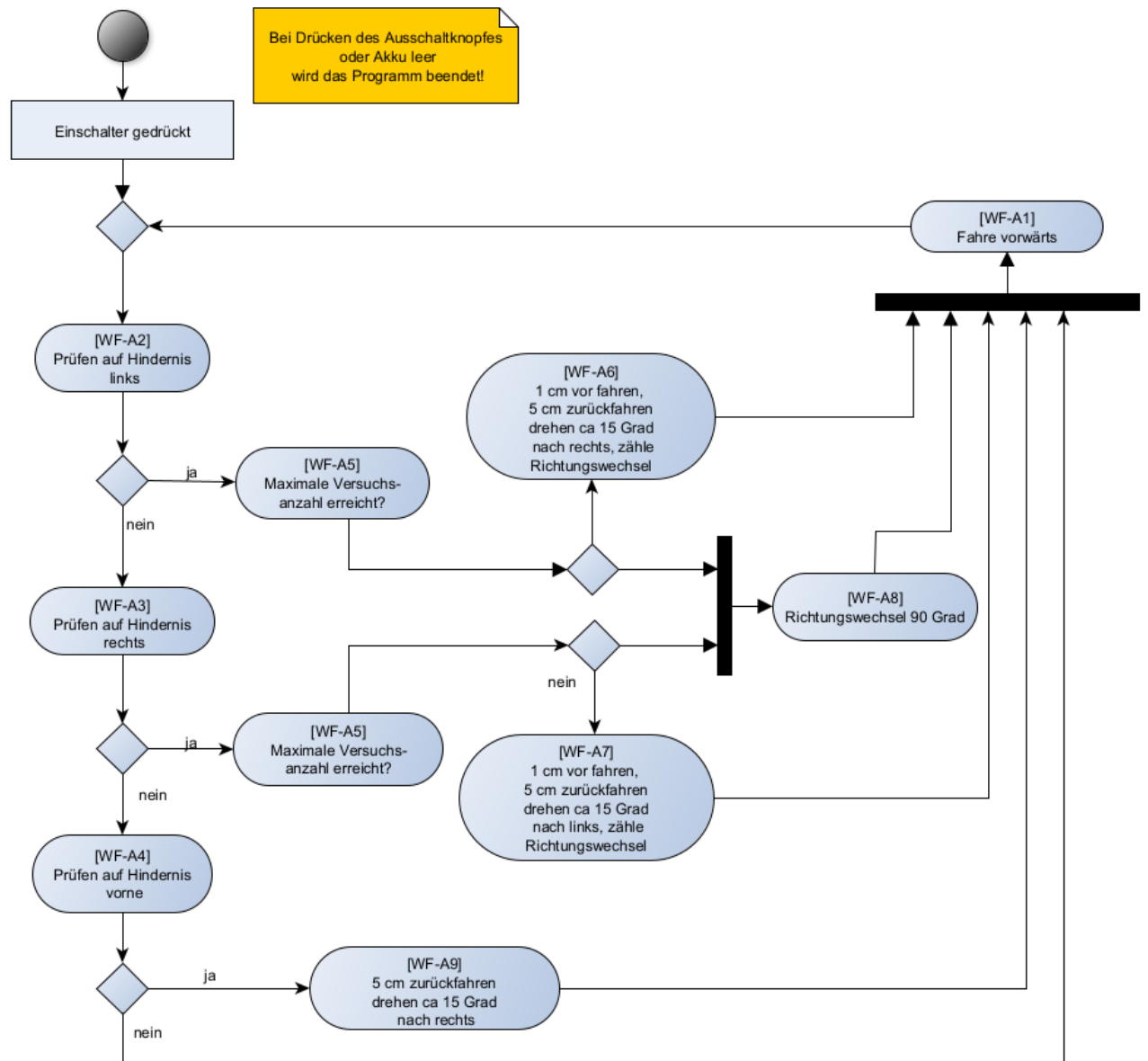


Abbildung 2: Technischer Workflow

2 Technische Spezifikation SW

2.1 Überblick Komponenten

Nachfolgend ist das Komponentendiagramm des Saugroboters und dessen Beschreibung dargestellt (Abbildung 3 und Tabelle 1).

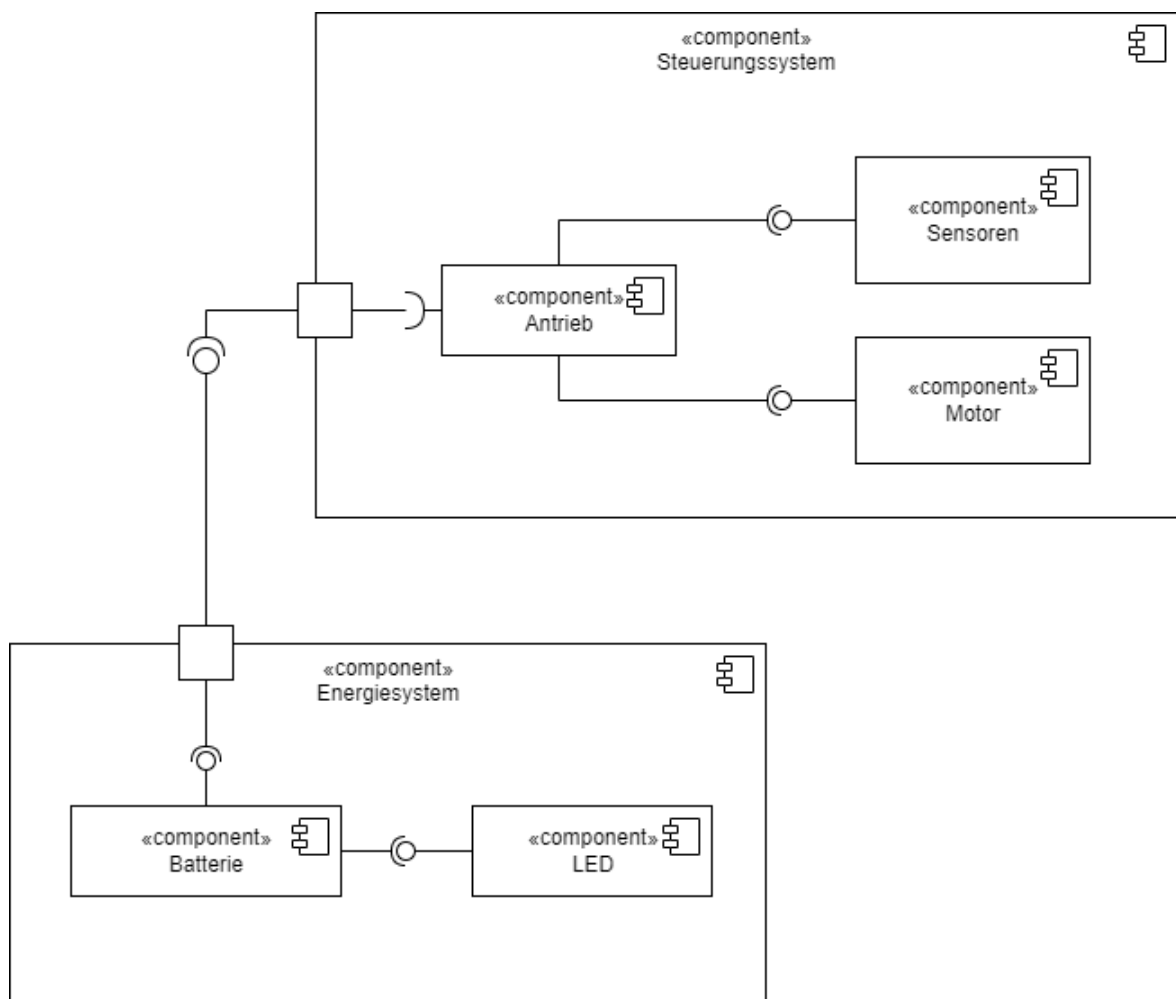


Abbildung 3: Komponentendiagramm

Tabelle 2: Softwarekomponenten

SW-Komponente	Erfasste Funktion aus dem Pflichtenheft
Antrieb	F4: Saugroboter einschalten F5: Saugroboter ausschalten
Batterie	F2: Akkustand überprüfen F3: Akku aufladen
LED	F2: Akkustand überprüfen
Motor	F1: Saugprozess starten
Sensoren	F1: Saugprozess starten

2.2 Klassendiagramm

In Abbildung 4 ist das Klassendiagramm der Software aufgezeichnet.

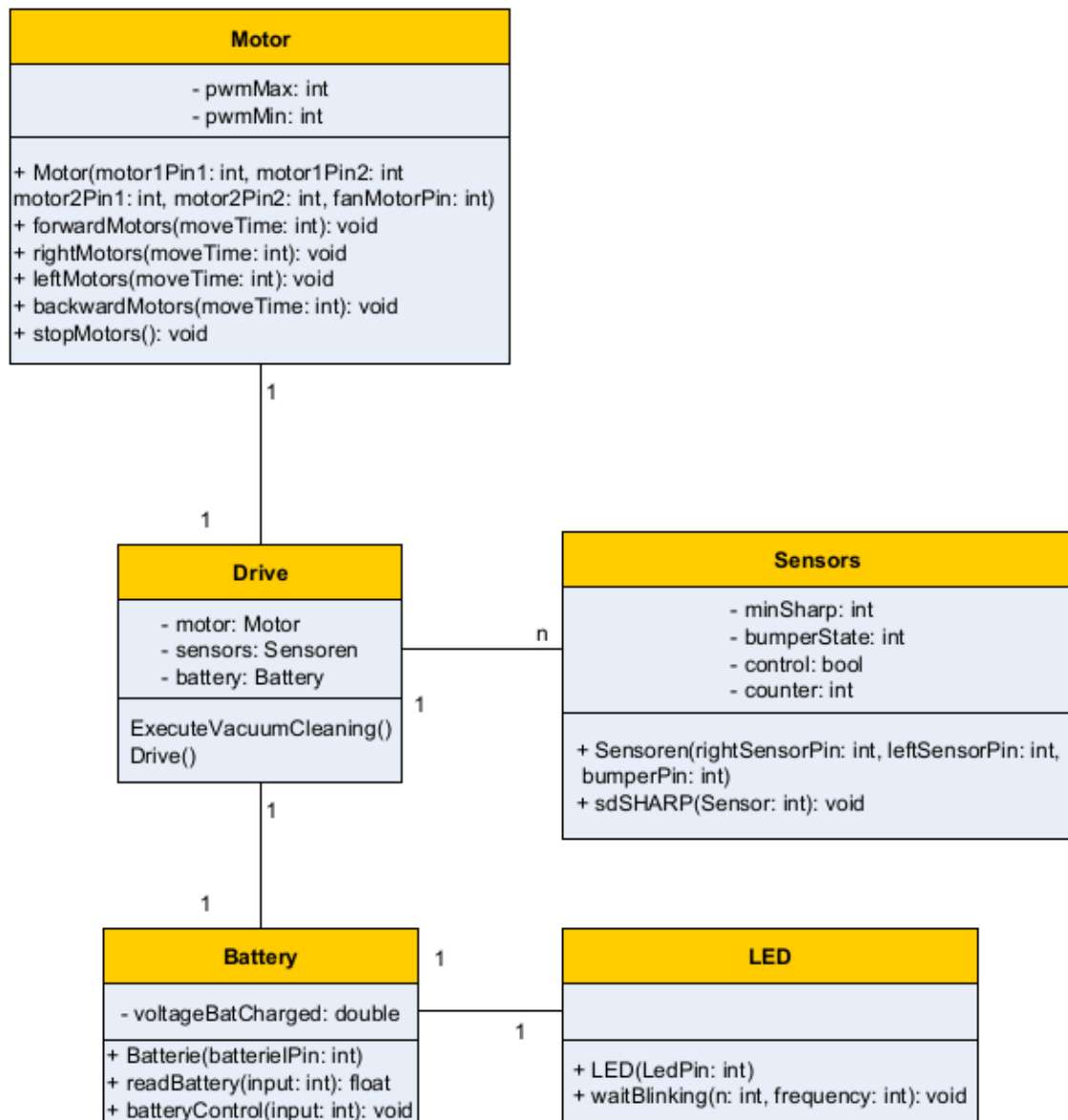


Abbildung 4: Klassendiagramm

2.3 Beschreibung der Implementierung

2.3.1 Funktion 1: Saugprozess starten

Tabelle 3: Funktion 1 - Saugprozess starten

#	Komponentendetail	Erforderliche Arbeiten
T1	Motor	Steuert die Bewegung des Saugroboters (vorwärts, links, rechts, rückwärts) oder stoppt den Motor. Input: Motor-PINs und Volt-Signal
T2	Sensoren	Es wird die Entfernung zu einem Objekt bestimmt oder eine Kollision durch den Bump-Sensor detektiert. Input: Sensor-PINs Output: Abstand zu Objekt und Detektion der Kollision

2.3.2 Funktion 2: Akkustand überprüfen

Tabelle 4: Funktion 2 - Akkustand überprüfen

#	Komponentendetail	Erforderliche Arbeiten
T3	Batterie	Hier wird der Ladezustand der Batterie erfasst und bei niedriger Akkukapazität wird dies auch gemeldet. Input: Batterie Ladezustand Output: Niedriger Akku: ja oder nein
T4	LED	Hier wird je nach Akkustand die LED entweder grün (genug Energie) oder rot (Energiesstand gering) leuchten. Input: Niedriger Akku: ja oder nein Output: LED leuchtet grün oder rot

2.3.3 Funktion 3: Akku aufladen

Tabelle 5: Funktion 3 - Akku aufladen

#	Komponentendetail	Erforderliche Arbeiten
T5	Batterie	Wenn der Akku vom Benutzer aufgeladen wird, so muss auch hier wie in Funktion 2 bei Start des Programms der neue Akkustand abgespeichert werden.

2.3.4 Funktion 4: Saugroboter einschalten

Tabelle 6: Funktion 4 - Saugroboter einschalten

#	Komponentendetail	Erforderliche Arbeiten
T6	Antrieb	<p>Sobald der An/Aus-Schalter zum Einschalten vom Benutzer getätigt wird, wird der Stromkreis geschlossen, sodass die Aktoren und Sensoren mit Strom versorgt sind.</p> <p>Es werden alle nötigen Instanzen für den Saug-Algorithmus erzeugt.</p>

2.3.5 Funktion 5: Saugroboter ausschalten

Tabelle 7: Funktion 5 - Saugroboter ausschalten

#	Komponentendetail	Erforderliche Arbeiten
T7	Antrieb	Sobald der An/Aus-Schalter zum Ausschalten vom Benutzer getätigt wird, wird die Stromversorgung unterbrochen. Dadurch wird auch das Programm auf dem Arduino beendet.

2.4 System-Infrastruktur

Nachfolgend ist die System-Infrastruktur des Saugroboters dargestellt (siehe Abbildung 5).

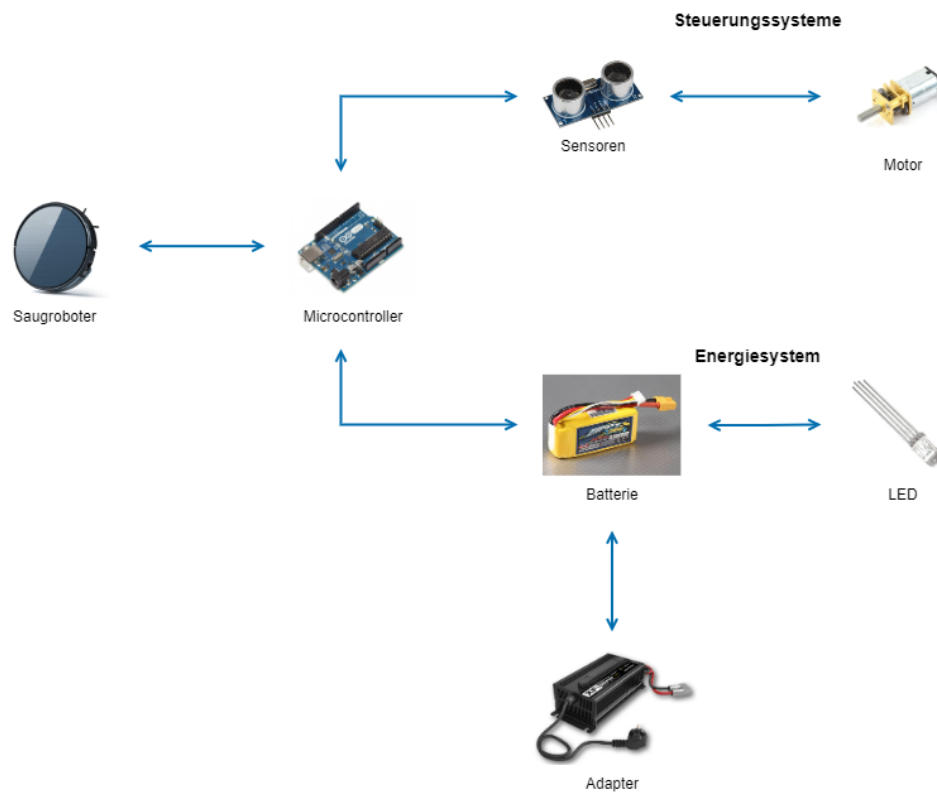


Abbildung 5: System-Infrastruktur

3 Schaltplan

Nachfolgend ist der Schaltplan (Abbildung 6) der Hardwarekomponenten dargestellt.

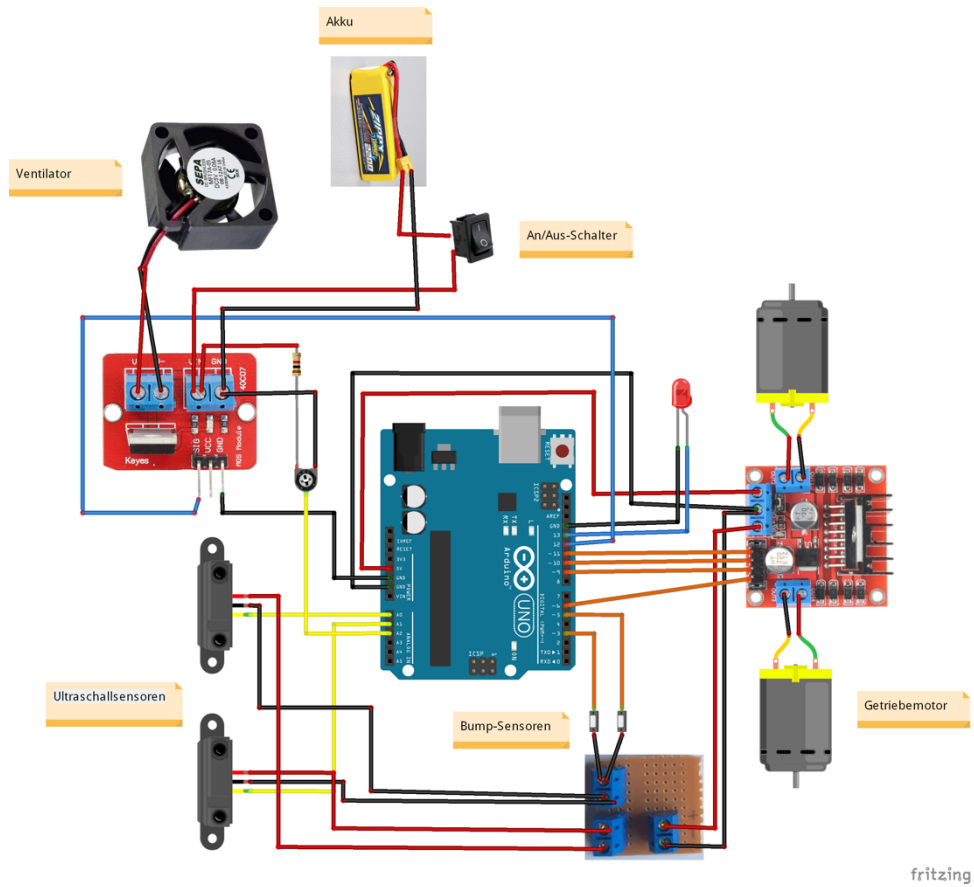


Abbildung 6: Schaltplan

4 Technische Spezifikation Konstruktion

In dieser Konstruktion besteht die Baugruppe "Saugroboter" aus der Baugruppe "Saugbehälter" und dem Bauteil "Bumper_2". Die restlichen Bauteile werden im Zusammenhang mit den noch kommenden Elektrobauteilen (für Sprint 2) benötigt, weshalb Sie in der Baugruppe "Saugroboter" noch nicht vorhanden sind.

4.1 Strukturstückliste

In Abbildung 8 befindet sich die Stückliste der Bauteile und in Abbildung 9 die Stückliste der Baugruppen. Die Baugruppe Saugroboter ist allen Bauteilen und anderen Baugruppen übergeordnet.

Der Rohstoff, der für die Bauteile verwendet wird, ist PLA (Polylactide).

Tabelle 8: Bauteile

Objekt	Anzahl	Bauteilnummer	Baugruppennummer
Vaccum_Robot_bottom	1	01	1
Vaccum_Robot_top_9	1	02	1
Bumper_2	1	03	1
ButtonSupport	1	04	1
Con_3_bottom_58mm	1	05	1.1
Con_3_Top	1	06	1.1
FilterCover1.1	1	07	1.1
ButtonSupport_2	1	08	1
Sharp_Support	2	09	1
Button_1mmbasewidth	1	10	1
Button_2mmbasewidth	1	11	1
FilterTap	1	12	1.1

Tabelle 9: Baugruppen

Objekt	Anzahl	Baugruppennummer
Baugruppe_Saugroboter	1	1
Baugruppe_Saugbehälter	1	1.1

4.2 Baugruppen

In Abbildung 8 und 9 ist die gesamte Baugruppe des Saugroboters dargestellt.

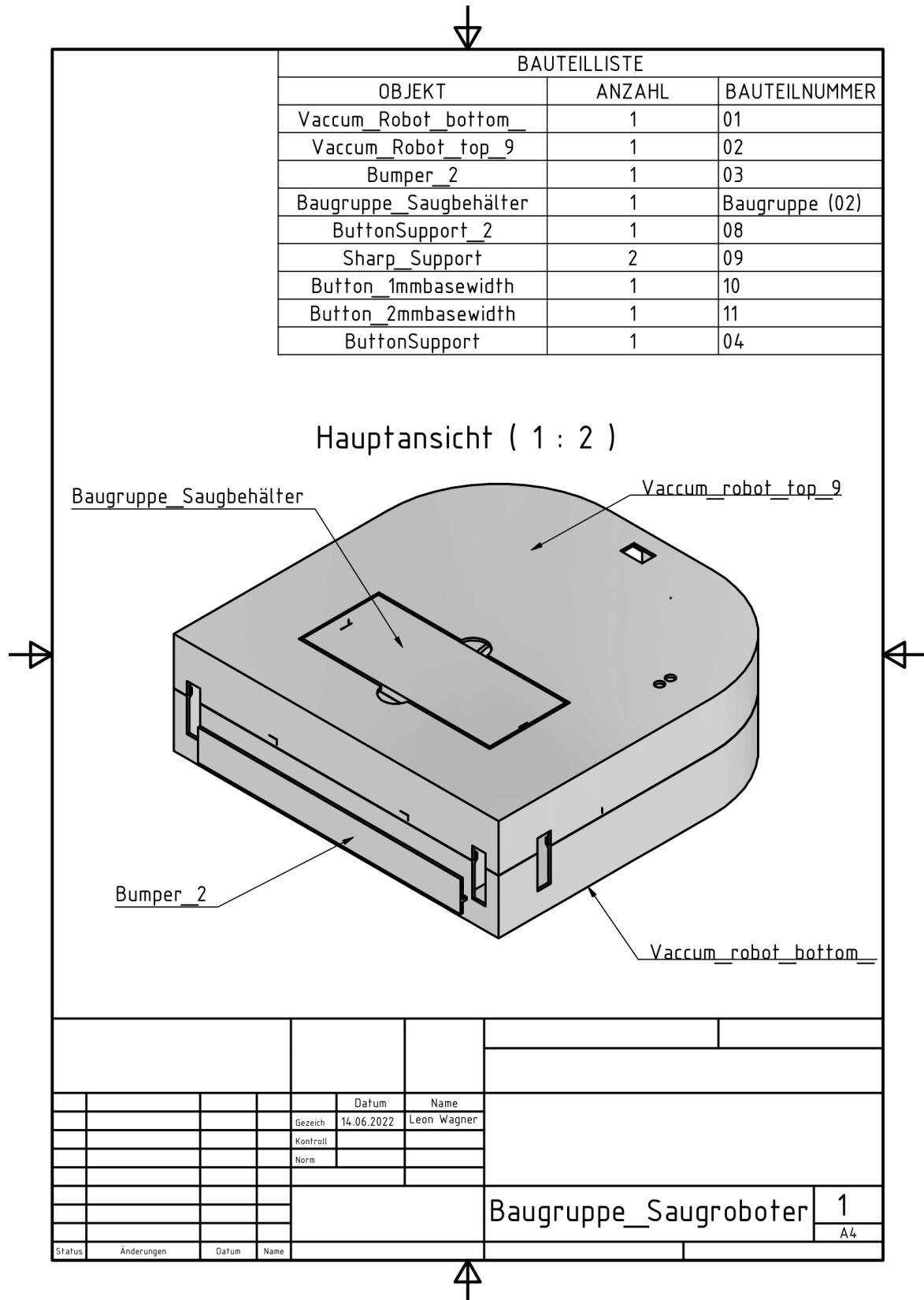


Abbildung 7: Baugruppe 01 - Saugroboter

4.3 Einzelteile

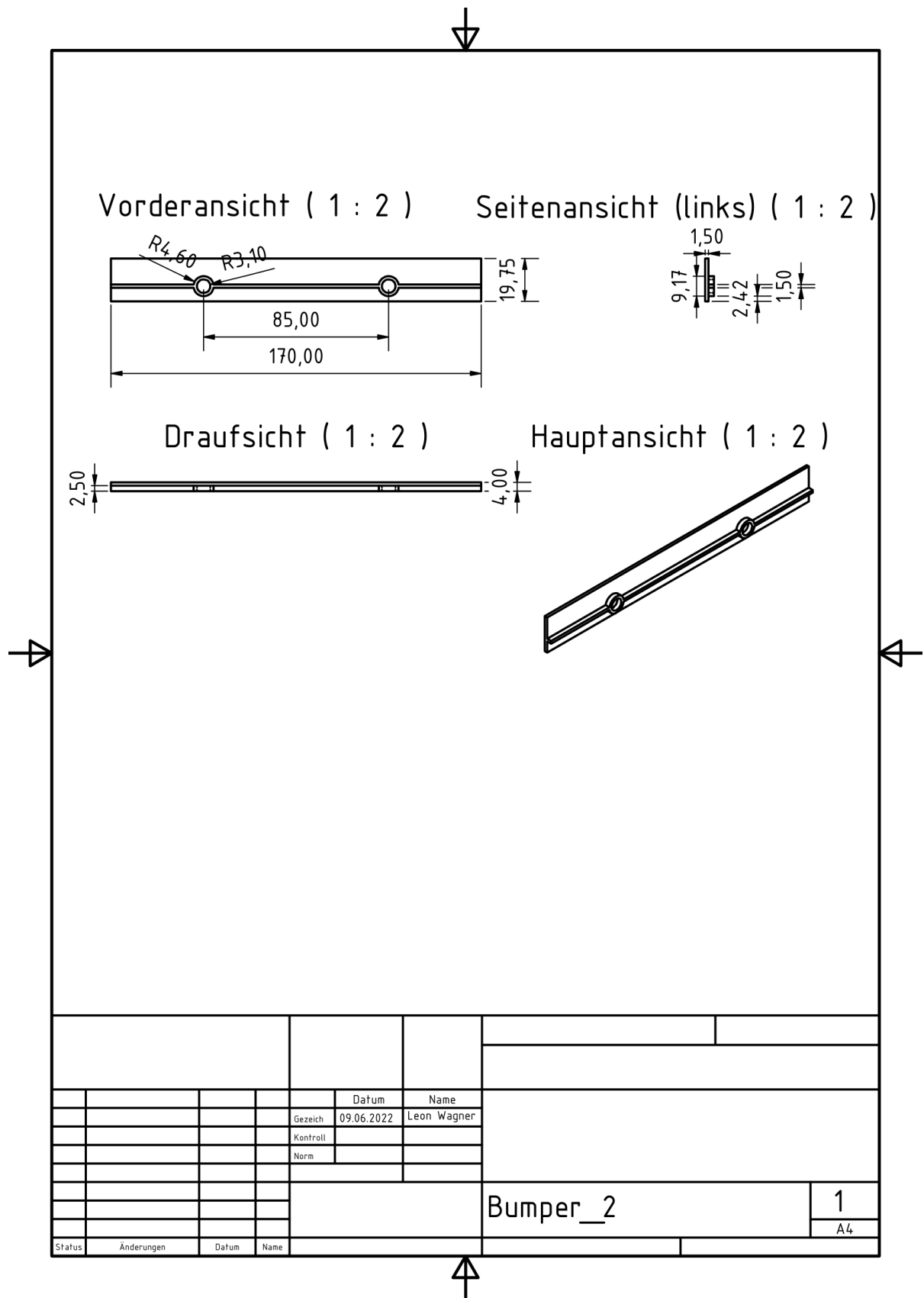


Abbildung 9: Einzelteil 03 - Bumper

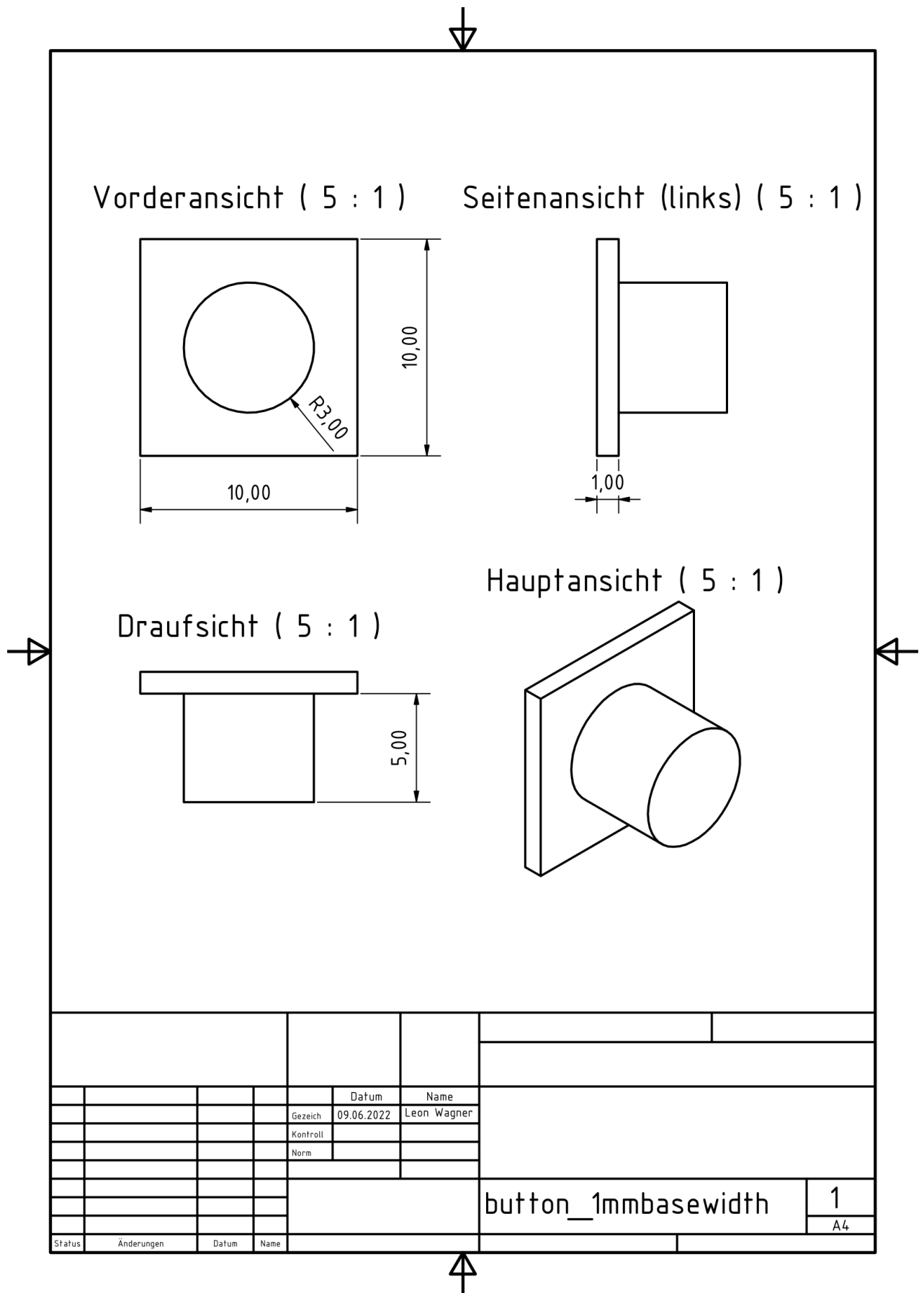


Abbildung 10: Einzelteil 10: Button

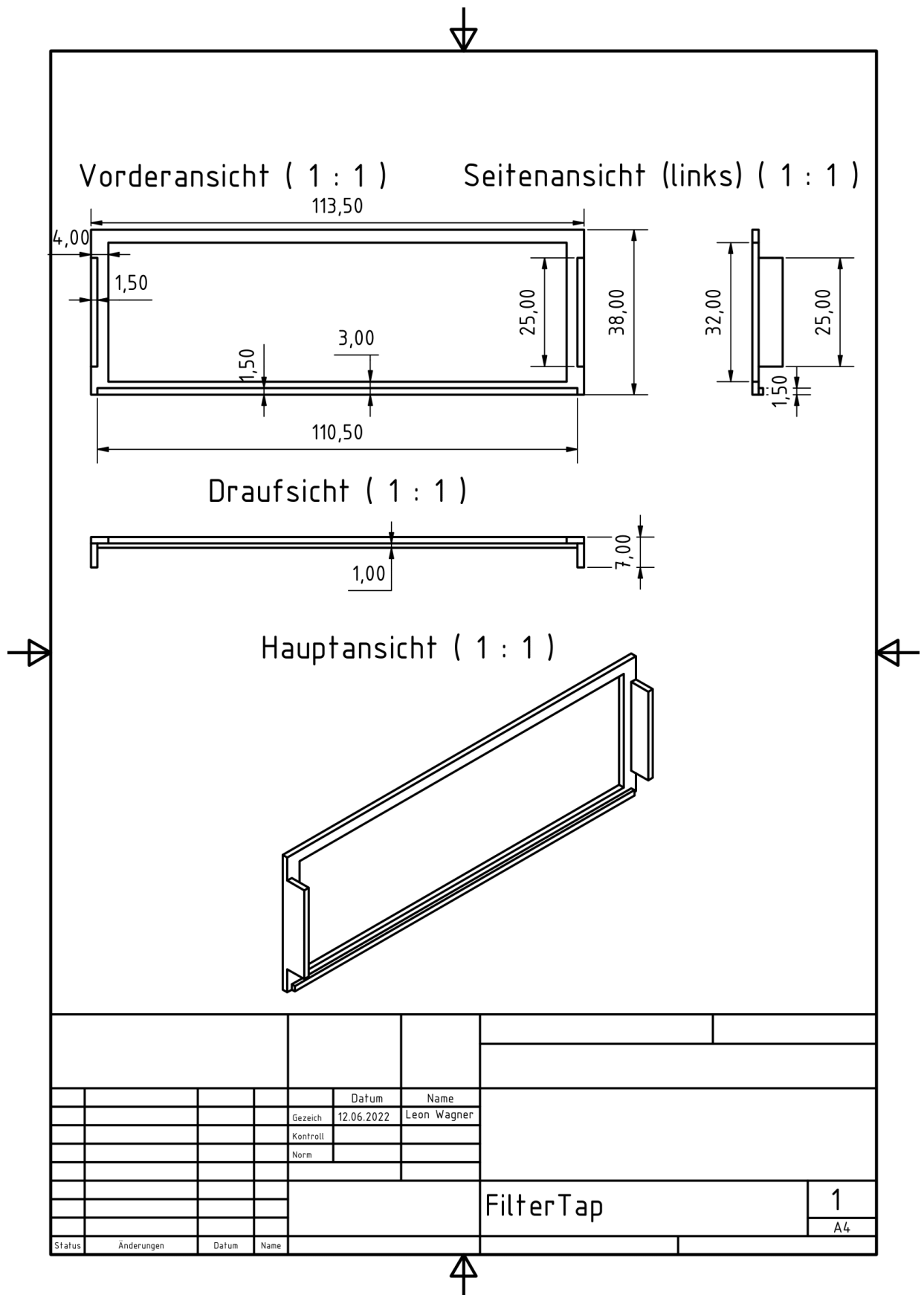


Abbildung 15: Einzelteil 12 - Filtergitterdeckel

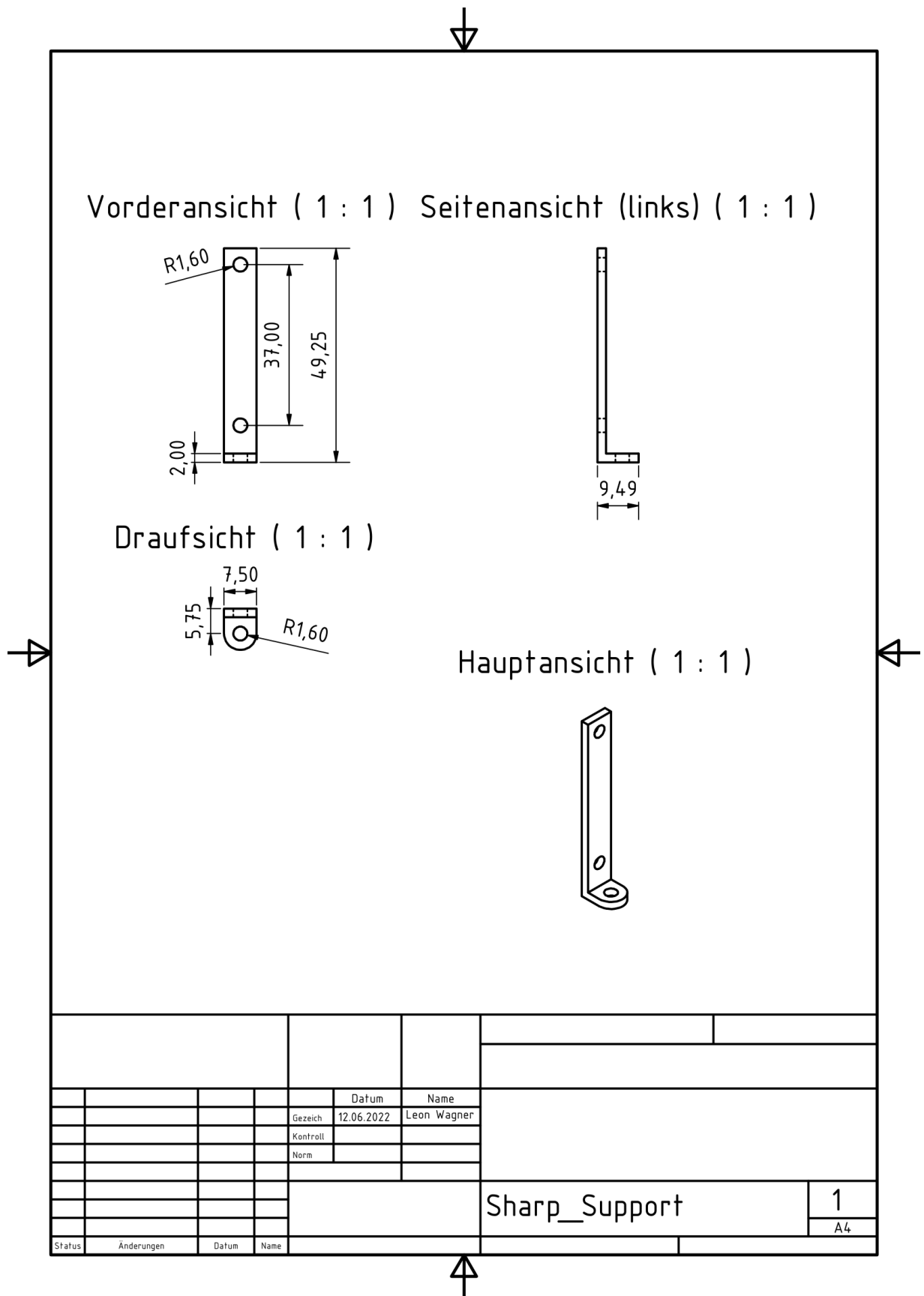


Abbildung 16: Einzelteil 09 - Sensorhalterung

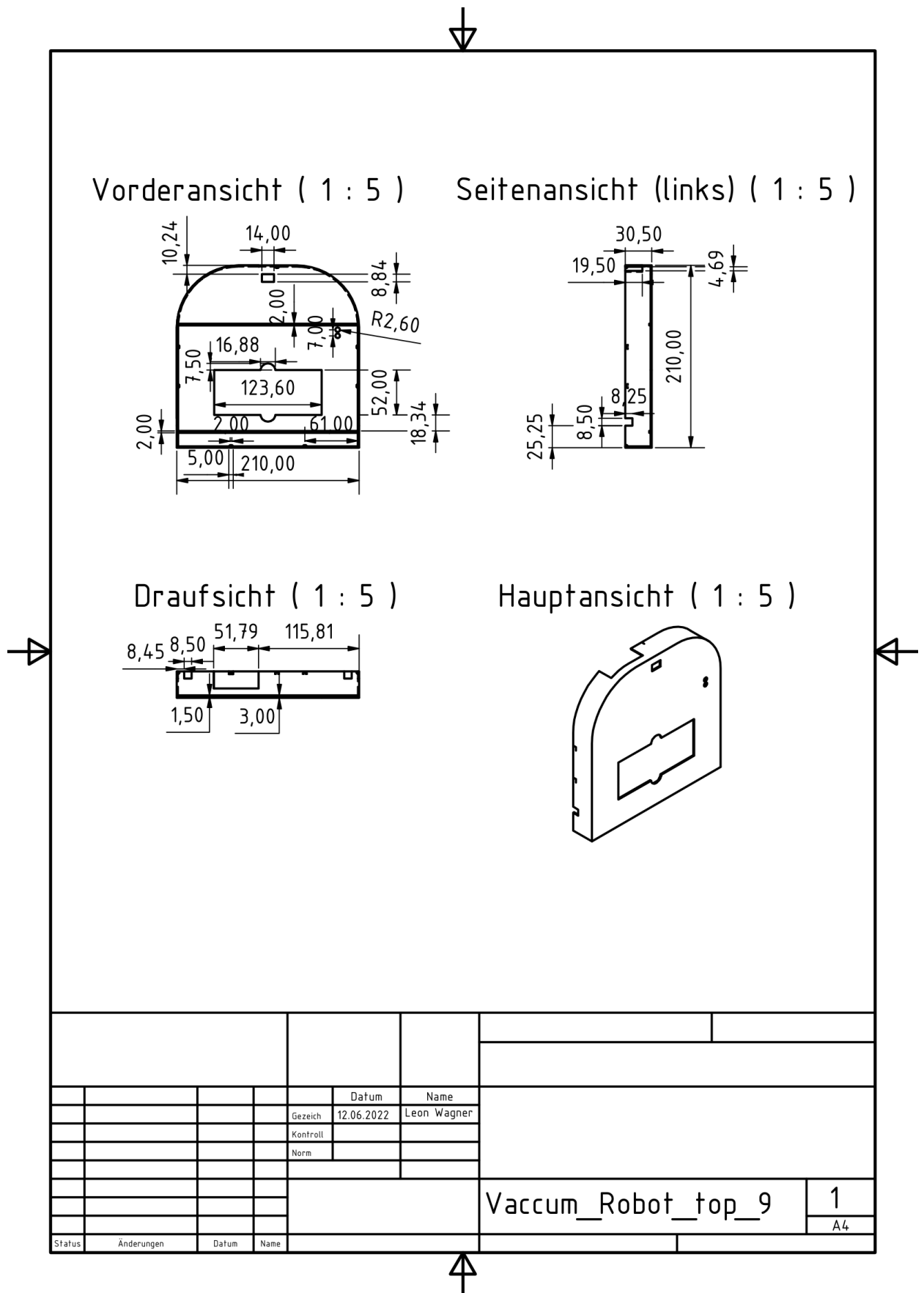


Abbildung 17: Einzelteil 02 - Obere Karosserie

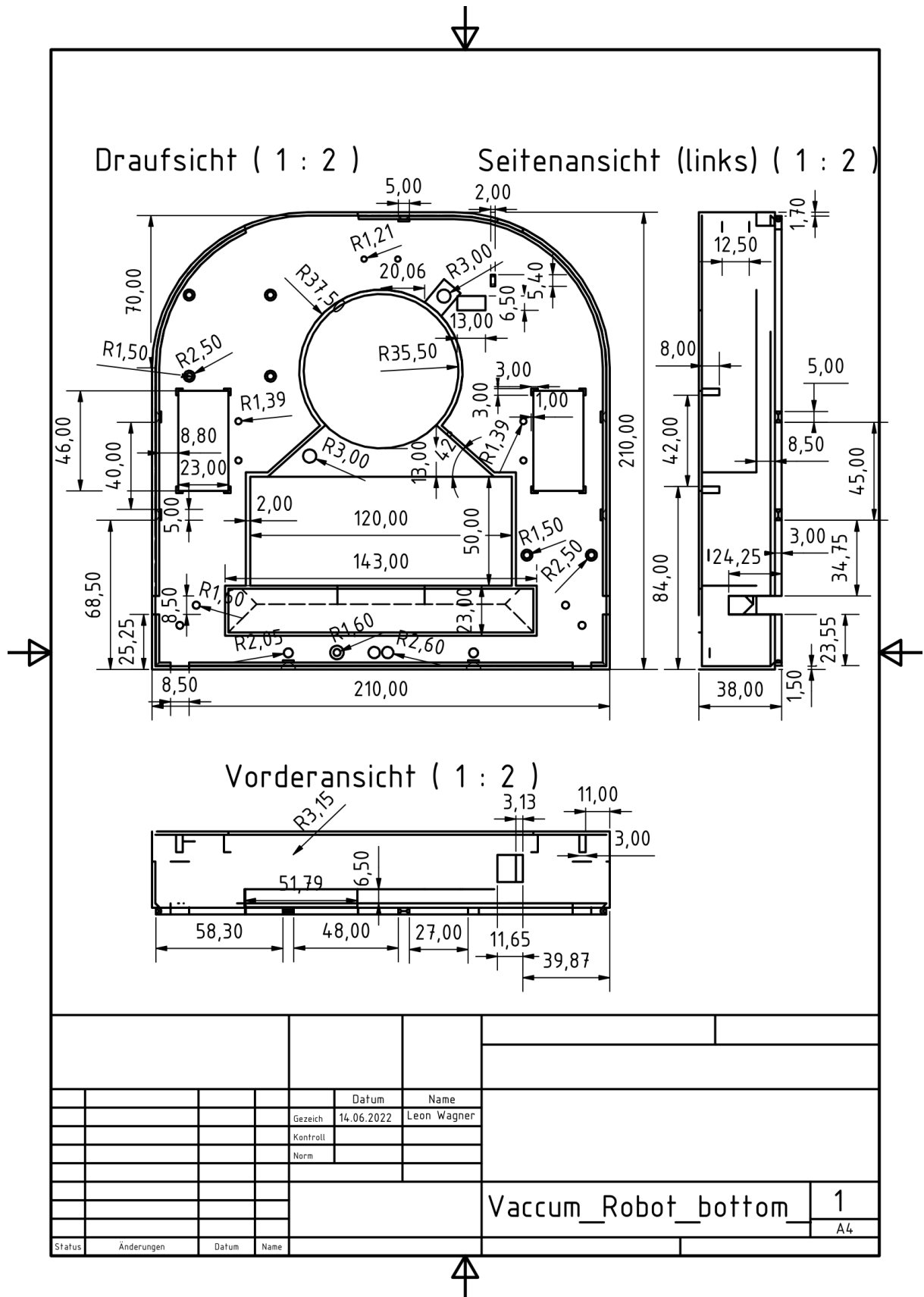


Abbildung 18: Einzelteil 01 - Untere Karosserie

5 Offene Fragen

#	Issue	Status	Owner	Deadline
1	keine	-	Müller	-

6 Modulabhängigkeiten

Die Abhängigkeiten der Hardwaremodule voneinander sind im Folgenden (siehe Tabelle 8, Seite 26) tabellarisch dargestellt. Es wird das Modul benannt, die Anzahl der Abhängigkeiten angegeben sowie die Module genannt, zu denen die Abhängigkeit besteht. Des Weiteren wird die Art der Abhängigkeit kurz benannt.

Tabelle 10: Modulabhängigkeiten

#	Name	Anzahl	Abhängig von
1	Arduino Uno Board	1	<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung der Module • Stromversorgung durch Akku • steuert und regelt die Sensoren & Aktoren • Ein- und Ausschalter aktiviert /deaktiviert Arduino
2	IRF520 MOSFET Driver Module	2	<ul style="list-style-type: none"> • Steuert MOSFET für Motor über Arduino an
3	H-bridge L298 Dual Motor Driver	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ansteuerung des Motors über Arduino
4	Micro Metall Getriebemotor HP	4	<ul style="list-style-type: none"> • MOSFET & Motortreiber regeln Strom & Spannung & Kommunikation mit Arduino • Arduino gibt Signale zu Start, Stopp & Geschwindigkeit
5	Ventilator AVC BA10033B12G	2	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino versorgt mit 3 V & gibt Signal zum Ein- und Ausschalten
6	IR-Bereichs Sensor GP2Y0A41SK0F (4 – 30 cm)	2	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino versorgt mit 3 V und nimmt Daten entgegen
7	ZIPPY Compact 1.300 mAh Lipo Pack	1	<ul style="list-style-type: none"> • Netzteil versorgt mit Strom
8	Filter / Auffangbehälter	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilator erzeugt Luftstrom, der Partikel in Filter gibt, User (zum Wechseln des Filters)
9	Pushbutton	2	<ul style="list-style-type: none"> • Akku, Arduino -> registriert Hindernisse, die Infrarot-Sensor nicht sehen kann & gibt Information an Arduino
10	Ein/Aus Schalter	1	<ul style="list-style-type: none"> • Akku aufgeladen