



# SBF-MOWER

## PROJEKT - DOKUMENTATION



SCHNITZERLEIN TIM  
BEER OLIVER  
FISCHER CEDRIC

PROJEKT  
AN DER

**RDF**



STEPPERONLINE



**toolcraft**



## Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Informationen.....	2
1.1	Das Team.....	2
1.2	Grundidee.....	2
1.3	Technische Anforderungen .....	3
2	Entwicklung & Konstruktion .....	4
2.1	Konstruktion .....	4
2.2	Elektronikentwicklung.....	5
3	Fertigung & Montage.....	6
4	Projektabschluss.....	7

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Konzeptideen SBF-Mower .....	2
Abbildung 2:	Gesamtbaugruppe SolidWorks .....	4
Abbildung 3:	manuelle Höhenverstellung.....	4
Abbildung 4:	Lagerung Mähwerkswelle.....	5
Abbildung 5:	interne Verkabelung.....	6
Abbildung 6:	Fertigung Mähwerksgehäuse.....	6
Abbildung 7:	Prototyp SBF-Mower .....	7
Abbildung 8:	Produktvorstellung auf der rdf.connect .....	7

# 1 Grundlegende Informationen

## 1.1 Das Team

Schnitzerlein Tim: 24 Jahre, Technischer Produktdesigner

Beer Oliver: 24 Jahre, Industriemechaniker

Fischer Cedric: 24 Jahre, Zerspanungsmechaniker

## 1.2 Grundidee

Auf Privatgrundstücken in Hanglage ist die Rasenpflege aufgrund steiler und schwer zugänglicher Bereiche deutlich erschwert. Herkömmliche, schiebbare Elektro-Rasenmäher können dort nicht sicher eingesetzt werden, da die Standfestigkeit nicht ausreicht. Teilweise ist das Mähen nur unter hohem körperlichem Einsatz, beispielsweise mit Steigeisen, möglich, was ein erhöhtes Sicherheitsrisiko darstellt. Daraus ergibt sich der Bedarf an einer sicheren und praktikablen technischen Lösung.

Ziel des Projekts SBF-Mower ist die Entwicklung eines ferngesteuerten Kettenrasenmähers, der speziell für den Einsatz in Hanglagen konzipiert ist. Durch den kettenbasierten Antrieb soll eine ausreichende Traktion für Steigungen bis zu 60 % gewährleistet werden, während die Fernsteuerung einen komfortablen und körperlich entlastenden Betrieb ermöglicht. Ein zentrales Element bildet das mobile Makita-Akkusystem, das durch einen schnellen Wechsel eine flexible Nutzung und eine erhöhte Einsatzdauer sicherstellt. Ergänzend ist eine KI-gestützte Kameraerkennung vorgesehen, die Hindernisse erkennt und den Mäher automatisch stoppt, um die Betriebssicherheit weiter zu erhöhen. Ziel ist es, eine praxisnahe, sichere und technisch innovative Alternative zu bestehenden Lösungen zu schaffen.

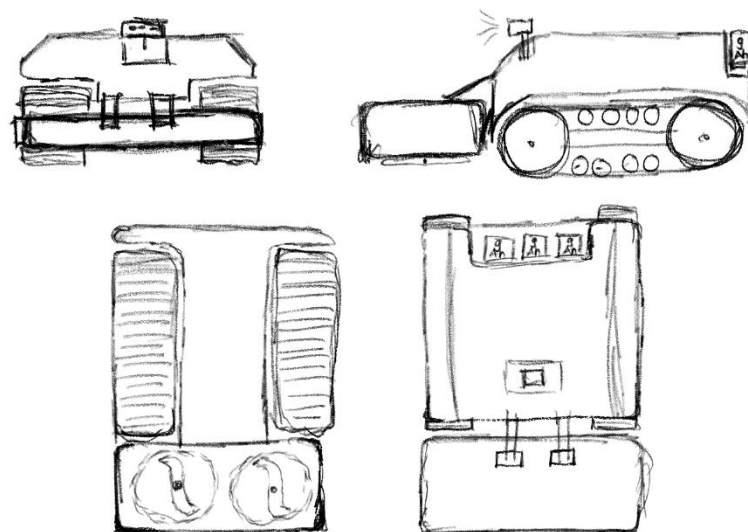


Abbildung 1: Konzeptideen SBF-Mower

### 1.3 Technische Anforderungen

Steigung:	bis zu 100 %
Abmessungen (L × B × H):	ca. 690 × 420 × 280 mm
Gewicht:	25 kg
Mähbreite:	400 mm
Schritthöhe:	20–80 mm, Höhenverstellbar
Drehzahl Mulchmesser:	3200 Umdrehungen pro Minute
Geschwindigkeit:	0,6 m/s
Fernsteuerung:	Funksteuerung; Reichweite bis zur Sichtgrenze
Kettenantrieb:	links/rechts getrennt steuerbar
Antriebsmotoren:	elektrisch, bürstenlos (DC)
Energieversorgung:	Makita LXT (18V)
Akkukapazität:	2x bis zu 8 Ah
Laufzeit:	ca. 20–60 min
Akkuwechsel:	werkzeuglos, < 15 s
Sicherheit:	Not-Aus, Abschaltung bei Signalverlust, KI-Kamera Überwachung
Einsatzbereich:	Gras, unebenes Gelände, Hanglagen

## 2 Entwicklung & Konstruktion

### 2.1 Konstruktion

Im Rahmen der konstruktiven Entwicklung des SBF-Mower wurden sowohl das Fahrwerk als auch das vollständige Mähwerk weitgehend eigenständig ausgelegt, konstruiert und in die Gesamtbaugruppe integriert. Im Bereich des Fahrwerks betraf dies insbesondere die konstruktive Umsetzung des ursprünglichen Kettenkonzepts, die Einbindung der zunächst verwendeten Delta-Laufwerke, die Entwicklung der Antriebswellen, die Auslegung der Lagerung

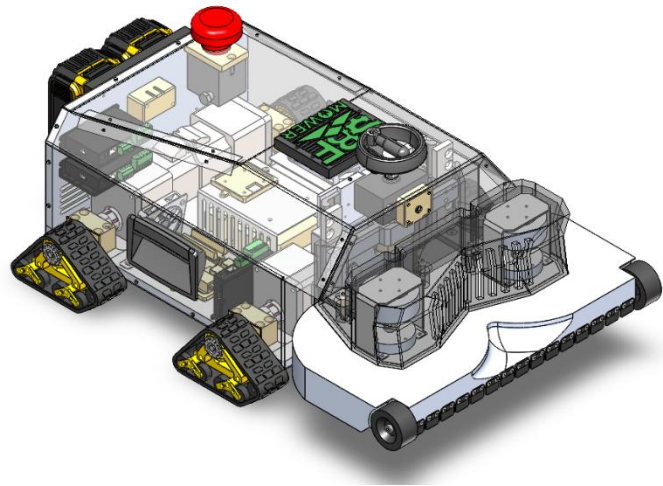


Abbildung 2: Gesamtbaugruppe SolidWorks

mit Fest-/Loslagerprinzip, die Konstruktion der Lagerböcke, die Kupplungsanbindung sowie die Motorhalterungen. Im Verlauf der praktischen Testversuche zeigte sich jedoch, dass die Delta-Laufwerke den auftretenden mechanischen Belastungen und den Anforderungen an Traktion und Stabilität nicht in ausreichendem Maß gerecht wurden. Aus diesem Grund wurde das ursprüngliche Konzept verworfen und durch ein robusteres Antriebskonzept auf Basis von Förderketten ersetzt, das mit selbst gefertigten TPU-Gummiunterlagen kombiniert wurde. Dadurch konnte eine deutlich stabilere und für den realen Einsatz besser geeignete Fahrwerkslösung umgesetzt werden.

Das Mähwerk wurde ebenfalls als eigenständige Baugruppe vollständig konstruktiv gearbeitet. Dazu zählen der tragende Grundkörper, die Lagerung der Mähwerkswelle, die Motorhalterungen, die Messeraufnahme, verschiedene Schutz- und Abdeckelemente sowie die komplette Höhenverstellung mit Führungssystem, Gewindespindel und Sicherungsmechanik. Bei der Konstruktion wurde gezielt auf den Einsatz geeigneter Norm- und Zukaufteile wie Wälzlager, Kupplungen, Führungen, Spindeln und Verbindungselemente zurückgegriffen. Dadurch konnten die Baugruppen montagefreundlich, wartungsarm und wirtschaftlich ausgelegt sowie Wiederverwendbarkeit, Austauschbarkeit und die Kosten der Konstruktion verbessert werden.

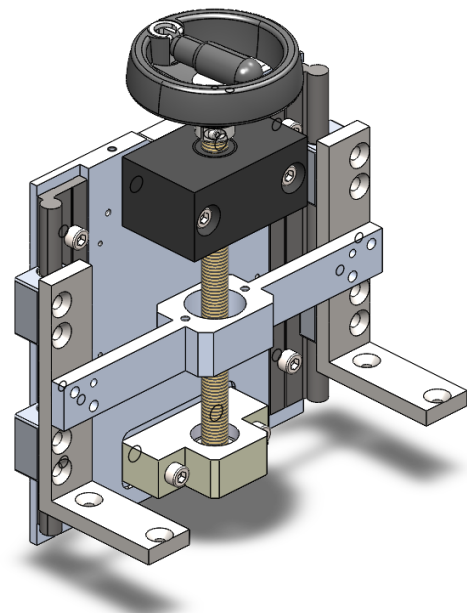


Abbildung 3: manuelle Höhenverstellung

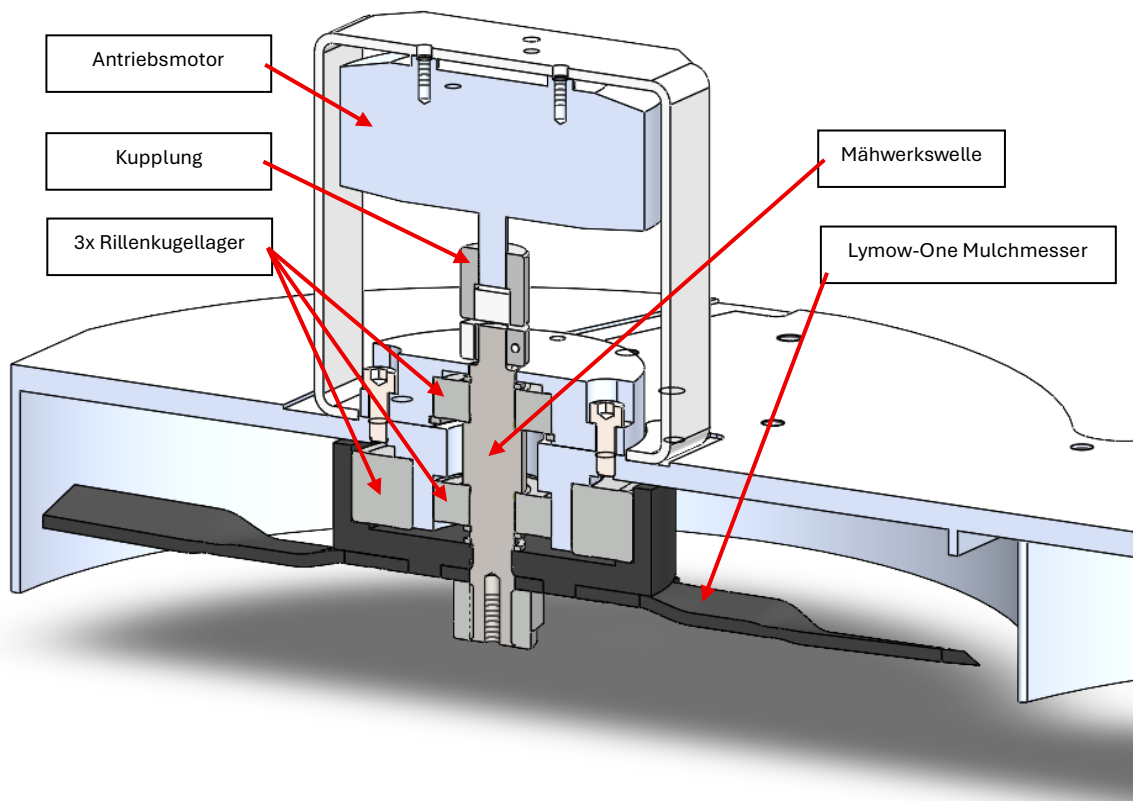


Abbildung 4: Lagerung Mähwerkswelle

## 2.2 Elektronikentwicklung

Die elektronische Auslegung des SBF-Mower wurde als leistungsfähige und ausfallsichere Systemarchitektur konzipiert, um Energieversorgung, Steuerung und Sicherheit aller Komponenten zuverlässig zu gewährleisten. Die Spannungsversorgung erfolgt über zwei in Reihe geschaltete 18V-Makita-LXT-Akkus mit einer Systemspannung von 36V. Über einen DC-DC-Wandler wird diese auf eine 24V-Bordspannung für Antriebs- und Mähwerksmotoren umgesetzt, während ein zentrales Verteilerboard zusätzlich 5V- und 12V-Versorgung für Steuerung, Sensorik und Kühlung bereitstellt. Zur Absicherung des Systems wurden eine 50A-Sicherung sowie ein mechanischer Not-Aus-Schalter integriert.

Das Antriebssystem basiert auf vier bürstenlosen 24V-Getriebemotoren mit hoher Unteretzung, die eine getrennte Ansteuerung der linken und rechten Fahrzeugseite ermöglichen und damit eine präzise Panzerlenkung inklusive Drehen auf der Stelle realisieren. Die Ansteuerung erfolgt über abgestimmte Motortreiber mit Hallsensor-Rückführung zur lastabhängigen Drehzahlregelung. Für das frontseitig angeordnete Mähwerk werden zwei bürstenlose Drohnenmotoren eingesetzt, die über elektronische Drehzahlregler angesteuert werden und durch ihr hohes Leistungsgewicht eine effiziente Schnittgeschwindigkeit gewährleisten.

### 3 Fertigung & Montage

Als zentrale Steuereinheit kommt ein Raspberry Pi 5 zum Einsatz, der die Verarbeitung der Steuersignale, die Sicherheitslogik und die Bildverarbeitung übernimmt. Die Bedienung erfolgt über eine RC-Fernsteuerung mit integrierten Fail-Safe-Funktionen, nachdem sich der ursprünglich eingesetzte PS4-Controller als nicht ausreichend betriebssicher erwiesen hat. Ergänzend wurde eine kamerabasierte KI-Sensorik implementiert, die definierte Hindernisse in Echtzeit erkennt und bei Bedarf automatisch ein Stopp-Signal auslöst. So konnte ein robustes und praxisnahes elektronisches Gesamtsystem realisiert werden.

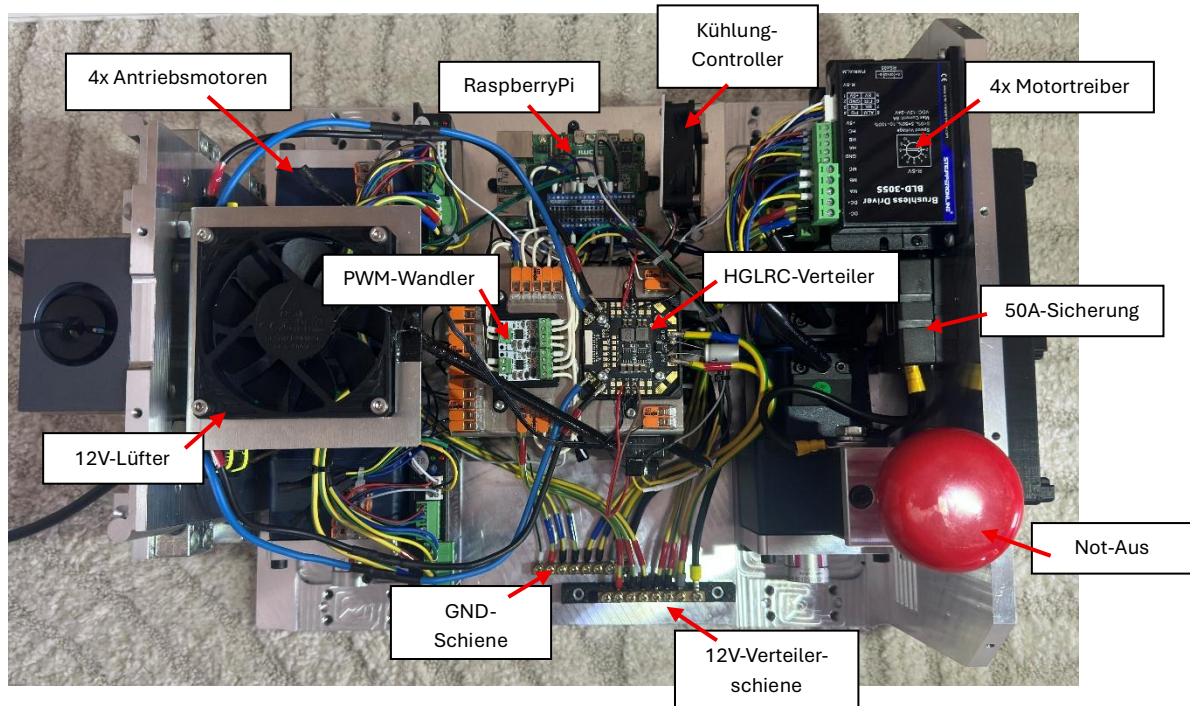


Abbildung 5: interne Verkabelung

### 3 Fertigung & Montage

Neben Konstruktion und Entwicklung wurden auch wesentliche Bereiche der Fertigung und Montage eigenständig umgesetzt. Die Montage der mechanischen Baugruppen, insbesondere von Lagerungen, Wellen, Kupplungen und Antriebseinheiten, erfolgte vollständig in Eigenleistung. Gleiches gilt für die elektrische Integration, da die vollständige Verkabelung und der Aufbau der Elektronik selbst durchgeführt wurden. Fräs- und Blechteile konnten über die Firmen aus dem beruflichen Umfeld der Teammitglieder gefertigt werden, wodurch auch die praktische Umsetzung zentraler Konstruktionsbauteile abgesichert werden konnte.

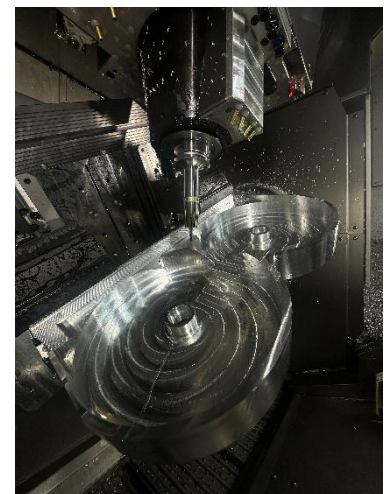


Abbildung 6: Fertigung Mähwerksgehäuse

## 4 Projektabschluss

Im Verlauf des Projekts konnte ein funktionsfähiger Prototyp entwickelt und in ersten Praxistests erprobt werden. Dabei erwies sich insbesondere die iterative Weiterentwicklung einzelner Baugruppen als entscheidend für das Gesamtergebnis.

Ein zentraler Entwicklungsschritt war die Überarbeitung des Fahrwerkskonzepts. Die ursprünglich eingesetzten Delta-Laufwerke wurden



Abbildung 7: Prototyp SBF-Mower

nach Testversuchen verworfen und durch ein stabileres Antriebssystem mit Förderketten und TPU-Gummiauflagen ersetzt. Dadurch konnten Traktion, Betriebssicherheit und mechanische Belastbarkeit des Fahrwerks deutlich verbessert sowie eine insgesamt robustere und praxisgerechtere Lösung für den Einsatz in Hanglagen realisiert werden.

Auch im Bereich der Steuerung wurden Anpassungen vorgenommen. Der Wechsel von einem Gamecontroller auf eine RC-Fernsteuerung mit integrierten Fail-Safe-Funktionen erhöhte die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit im praktischen Einsatz deutlich. Ergänzend trägt die implementierte kamerabasierte Hinderniserkennung zur weiteren Absicherung des Systems bei.

Insgesamt konnte mit dem SBF-Mower ein funktionsfähiger und praxisnaher Prototyp realisiert werden, der die definierten Anforderungen nicht nur erfüllt, sondern in zentralen Punkten, insbesondere hinsichtlich der Steigfähigkeit, deutlich übertrifft und damit die technische Umsetzbarkeit des Konzepts eindrucksvoll bestätigt.



Abbildung 8: Produktvorstellung auf der rdf.connect