



Website
www.lawikran.de



Instagram
[lawikran_projekt](https://www.instagram.com/lawikran_projekt)

**Kran.
Stock.
Biene.**



Projektarbeit
der
Rudolf-Diesel-Fachschule
Nürnberg

Fachrichtung
Mechatroniktechnik

Mobiler Landwirtschaftskran





Inhaltsverzeichnis

1. Grundlegende Informationen	3
1.1. Das Team	3
1.2. Grundidee	3
1.3. Technische Anforderungen	3
2. Konstruktion.....	4
3. Elektronik & Hydraulik.....	5
4. Projektabschluss.....	6
4.1. Finaler Kran	6
4.2. Zukunft	6

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nivellierungsrichtungen Anhänger.....	4
Abbildung 2: Prototyp 1 Arbeitszustand	4
Abbildung 3: LaWiKran Schaltschrank	5
Abbildung 4: LaWiKran Funkfernbedienung	5
Abbildung 5: Kompaktaggregat und Verschlauchung	5
Abbildung 6: LaWiKran aufgestellt.....	6
Abbildung 7: LaWiKran mit aufgestelltem Hauptmast	6



1. Grundlegende Informationen

1.1. Das Team

Simon Meyer : 27 Jahre, Elektriker für Maschinen- und Antriebstechnik

Louis Roscher: 23 Jahre, Mechatroniker

Christian Weiß: 22 Jahre, Mechatroniker

Daniel Wolf: 23 Jahre, Mechatroniker

1.2. Grundidee

Die Grundidee des LaWiKrans ist, dem Nutzer die Last abzunehmen und die Arbeit mit schweren Bienenbeuten oder anderen Materialien zu erleichtern. Dabei übernimmt der Kran die Funktion einer Hubunterstützung. Die Last wird mittels Seilwinde gehoben oder gesenkt und anschließend per Muskelkraft des Bedieners auf den Anhänger bzw. Ablagepunkt bewegt. Die zwei 360° drehbaren Armgelenke garantieren einen 5m Arbeitsradius um das Zentrum des Kranes. Außerdem soll ein Pendeln der Last verhindert werden. Dafür sind eine Bremsanlage, die den Auslegerarm auf einer bestimmten Position fixiert, sowie eine vollautomatische hydraulische Nivellierung verbaut. Sollte der Anhänger auf weichem Grund stehen, wird mit Hilfe der zusätzlichen Stützen für einen sicheren Stand gesorgt. Der Bediener soll alle Funktionen möglichst leicht und intuitiv nutzen können.

1.3. Technische Anforderungen

Hubleistung:	200kg
Auslegerreichweite:	5m
Schwenkbarkeit der Arme:	2x 360°
Maximales Gewicht des Aufbaukranes:	400kg
Kompaktes Transportdesign:	1980 mm x 420 mm x 1250 mm
Nivellierung:	Vollautomatische hydraulische Ausrichtung
Handling:	Funkfernbedienung mit integriertem Not-Halt
Arretierung des Auslegers:	hydraulische Scheibenbremsen an beiden Gelenken
Abstützung des Anhängers:	hydraulisch ausfahrbare Stützfüße
Beleuchtung:	LED – Arbeitsscheinwerfer

2. Konstruktion

Die Konstruktion, welche in SolidWorks gezeichnet wurde, ist über die Prototypen 1 bis 4 gewachsen. Die wichtigsten Faktoren waren hierbei die Umsetzung der automatischen Nivellierung und das Entwickeln eines kompakten und leichten Designs.

Die Idee des ersten Prototyps entstand früh in der Projektphase. Die Nivellierung sollte über vier große Hydraulikzylinder erfolgen. Diese sollten die Neigung der Fahrt- und Achsrichtung, sowie eine Absenkfunktion des gesamten Krangestelles übernehmen. Durch das Trapez, welches sich beim Aufstellen zwischen Hauptmast Führungsprofil bildet, lässt sich der Kran leicht aufstellen. Der Auslegerarm liegt im Transportzustand auf dem Hauptmast.



Abbildung 2: Prototyp 1 Arbeitszustand

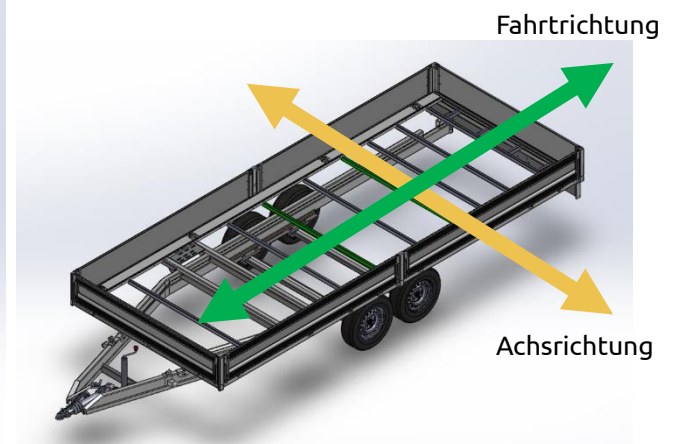


Abbildung 1: Nivellierungsrichtungen Anhänger

Aus den vorläufigen Prototypen hat sich die Variante 4 gebildet. Die neue Nivellierung erfolgt über drei Hydraulikzylinder, welche deutlich kompakter, leichter und kostengünstiger sind. Der Zylinder am Hauptmast übernimmt hierbei die Neigung der Achsrichtung, die zwei kleineren parallel angesteuerten Zylinder gleichen den Winkel in Fahrtrichtung aus. Das Highlight dieser Version ist die Erstentwicklung des LaWiKran Klappmechanismus. Hier ist es möglich den Auslegerarm komplett in das Gestell zu schwenken. Durch diesen Schritt ist der Kran kompakter als seine Vorgänger. Alle Bauteile der jeweiligen Baugruppe wurden exakt berechnet und passend ausgelegt. Durch die hohen auftretenden Kräfte wurde der Stahl S355JR gewählt.

3. Elektronik & Hydraulik

Die Elektronik des LaWiKrans basiert auf 24V und wird von zwei LiFePo4 Batterien versorgt, welche von der Lichtmaschine des Zugfahrzeugs geladen werden. Alle Anschlussleitungen für die externen Elektronikkomponenten wurden exakt berechnet und anschließend mit H07RN-F Leitungen verdrahtet. Zur Absicherung der einzelnen elektronischen Bauteile sind konventionelle MIDI-Sicherungen und KFZ-Stecksicherungen verbaut. Der Kran wird über eine Funkfernbedienung, mit integriertem Not-Halt Taster, gesteuert (siehe Abb. 7). Die verschiedenen Funktionen wurden auf einer Beckhoff-SPS-Steuerung in der Sprache „Strukturierter Text“ programmiert. Außerdem konnte ein komplettes Not-Halt Konzept der EN 60 204-1 Stopp-Kategorie 2 entworfen und die Kranrichtlinien gemäß DGUV 209-012 umgesetzt werden.



Abbildung 4: LaWiKran Funkfernbedienung



Abbildung 3: LaWiKran Schaltschrank

Im Projekt wurden 5 Hydraulikzylinder und ein Kompaktaggregat verbaut, durch welche der LaWiKran ausnivelliert werden kann und die Abstützung des Anhängers sichergestellt wird. Die Berechnungen und Verschlauchung wurden vom Sponsor Hydac übernommen. Außerdem sind spezielle Senkbremsventile verbaut, diese Verhindern das ungewollte Zusammensacken bei Schlauchbruch. Gesteuert werden die Hydraulikzylinder durch vier federrückgestellte 4/3 - Wegeventile.

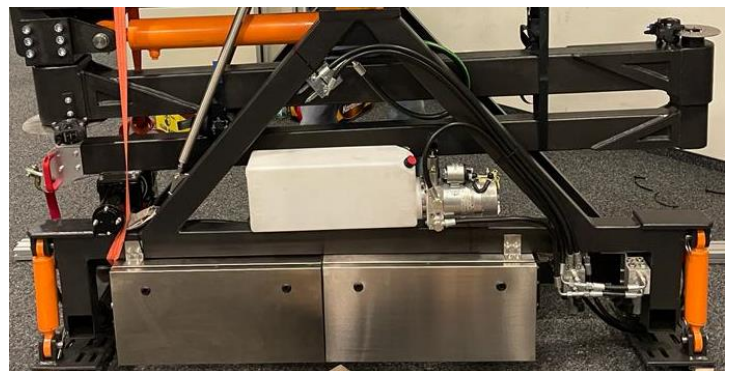


Abbildung 5: Kompaktaggregat und Verschlauchung

4. Projektabschluss

4.1. Finaler Kran

Nach Vollendung des Aufbaus startete die erfolgreiche Inbetriebnahme. Das Hydrauliksystem sowie die Bremseinheit wurden befüllt und entlüftet. Die elektronische Steuerung sowie das Not-Halt Konzept wurden einem ausgiebigen Funktionstest unterzogen. Zeitgleich wurde der LaWiKran auf der Technikerbörse der Rudolf-Diesel-Fachschule, als auch bei der Projektpräsentation vorgestellt.



Abbildung 7: LaWiKran mit aufgestelltem Hauptmast



Abbildung 6: LaWiKran aufgestellt

4.2. Zukunft

Die Marke „LAWIKRAN“ konnte bereits beim Deutschen Patent und Markenamt erfolgreich eingetragen werden. Desweiteren wird überprüft, ob der Schwenkmechanismus patentiert werden kann und ob weitere Versionen des LaWiKrans folgen. Bereits während der Projektdurchführung verkündeten einige Follower, aus verschiedenen Branchen, Ihr Kaufinteresse.