



# Sichere Hubladebühne

## Ein Projekt der HSR / Trösch / Bär / Suva

Loichinger / Schürmann, Biel, 7. November 2019

# Inhalt

1. Entstehung der Zusammenarbeit
2. Randbedingungen aus Sicht der Studierenden
3. Der Industriepartner
4. Ziele der Zusammenarbeit
5. Aufgabenstellung / Der Weg zu Lösungskonzepten
6. Sechs Teams / viele Konzepte / Ergebnisse
7. Fazit

# Entstehung der Zusammenarbeit

- Ein Kernprojekt im Studium Wirtschaftsingenieurwesen Produktentwicklung an der HSR
- "Hands on" – alles selbst erleben!
- Eigenes Neukonzept realisieren bis zum Prototypen
- Testen und reflektieren, was überlegt wurde
- Ein echtes Projekt mit allen Nuancen erleben, verantworten und erfolgreich bewältigen

# Randbedingungen aus Sicht der Studierenden

1. Zwei Semester je ca. 14 Wochen mit 2h / Woche
2. Teamarbeit mit Aufgabenverteilung: 5-6 Studierende organisieren sich selbst
3. Zugesprochenes Budget zur Realisierung der Prototypen erlaubt professionelle Umsetzung
4. Unterstützung durch Dozierende aller Bereiche der HSR (auch Elektronik, Software, Werkstätten, ...) nach dem PULL Prinzip

# Randbedingungen aus Sicht der Studierenden

5. Beschaffung der Teile auf dem Lieferantenmarkt und mit den Werkstätten durch die Studierenden, Erleben der Produktionstechnik (3D Druck etc.)
6. Diskussion, Präsentation und Zusammenarbeit mit dem Industriepartner
7. Montage, Inbetriebnahme, Test und Auswertung der eigenen Konzepte

## Der Industriepartner

- Mit der Firma Trösch AG Fahrzeugbau konnte einer der grössten Hubladebühnenvertreiber der Schweiz für das Projekt gewonnen werden. Er importiert die Hubladebühnen der Firma Bär (Deutschland)
- Die Trösch AG Fahrzeugbau stellte für die Teams eine komplette und funktionsfähige Hubladebühne vor Ort zur Verfügung.
- Der Entwicklungschef der Firma Bär besuchte die Teams ebenfalls und konnte viele Tipps und Ratschläge für die Produktentwicklung geben.

# Ziele der Zusammenarbeit

- HSR: Ausbildung der Studierenden:  
Unmittelbare Anwendung der Methoden in der Produktentwicklung  
– Erfahrungen sammeln!
- Trösch / Bär: Innovative Ideen / neue Konzepte
- Suva: Sichere Hubladebühnen / sensibilisieren von angehenden  
Produkteentwickler betreffend der Arbeitssicherheit

# Aufgabenstellung

- HSR: «Entwickeln Sie eine Lösung zur Vermeidung von Unfällen in Zusammenhang mit Hubladebühnen»

# Der Weg zu Lösungskonzepten

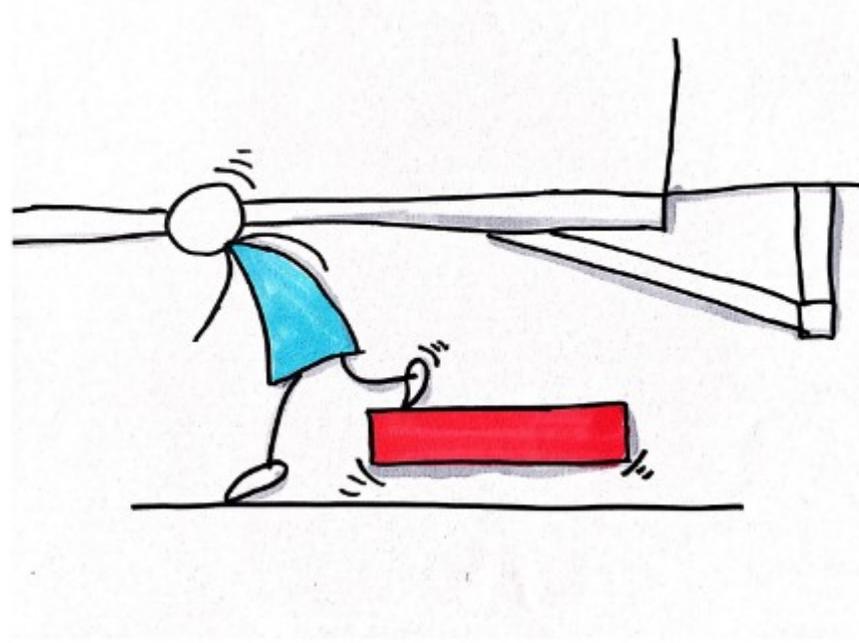
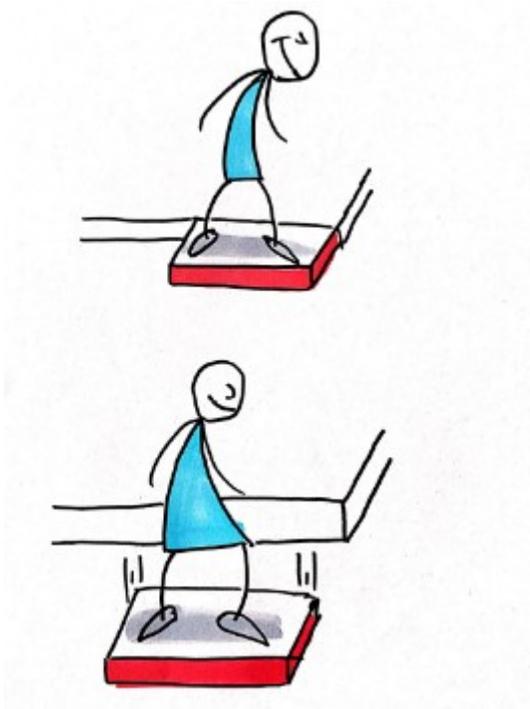
1. Anforderungen umfassend ermitteln: Nutzungsvereinbarung
2. Selbstdefinierte Fokussierung auf eine Kernaufgabe
3. Methodisches Erfinden: Kreativer Entwurf von Konzepten
4. Systematische Arbeit in der Entwicklung:  
Innovieren, Bewerten, Diskutieren, Reflektieren, Priorisieren,  
Versuche

# Der Weg zu Lösungskonzepten

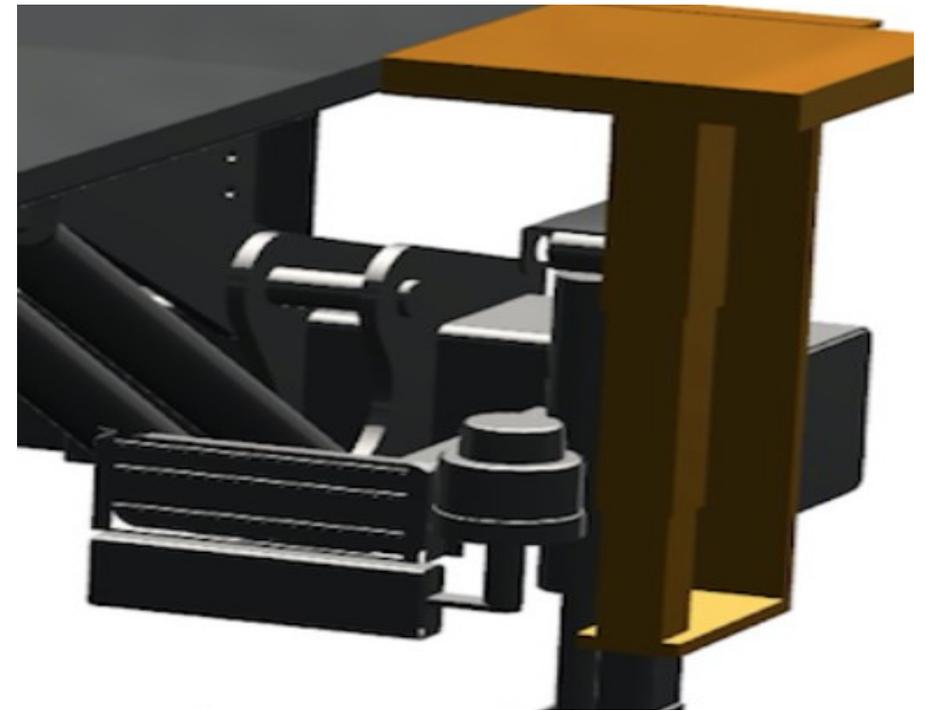
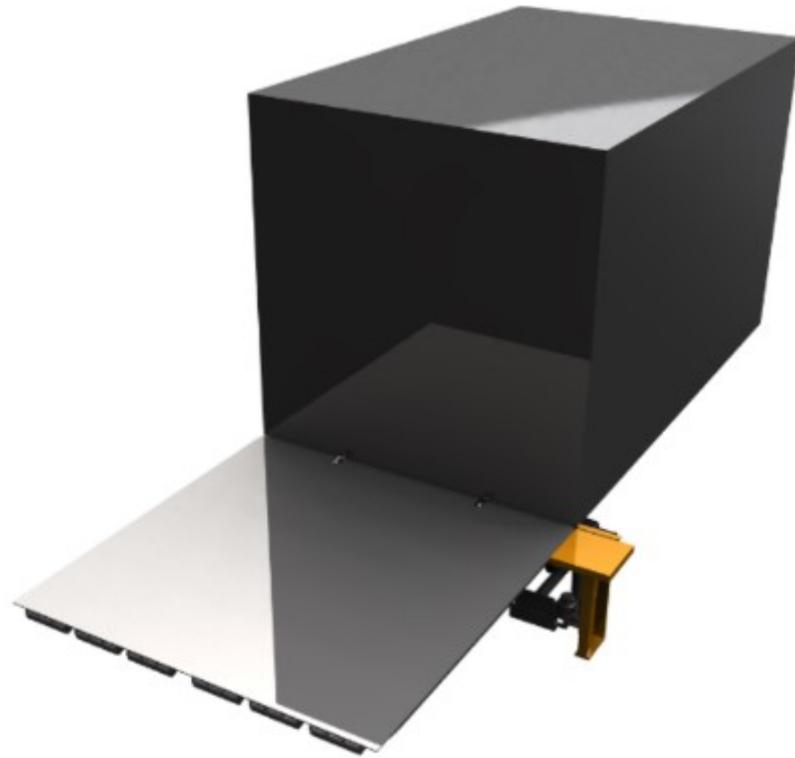
5. Entscheid und Freigabe der gewählten Technologie mit dem Auftraggeber
6. Umsetzung:  
Konstruktive Ausarbeitung, Beschaffung der Komponenten, Aufbau und Inbetriebnahme
7. Test
8. Präsentation und Reflektion: Kritische Beurteilung und systematisches Hinterfragen der eigenen Arbeit

## Team A: Lösungskonzept Lift

- Mobile Plattform → kleiner "Lift" statt Herunterspringen:

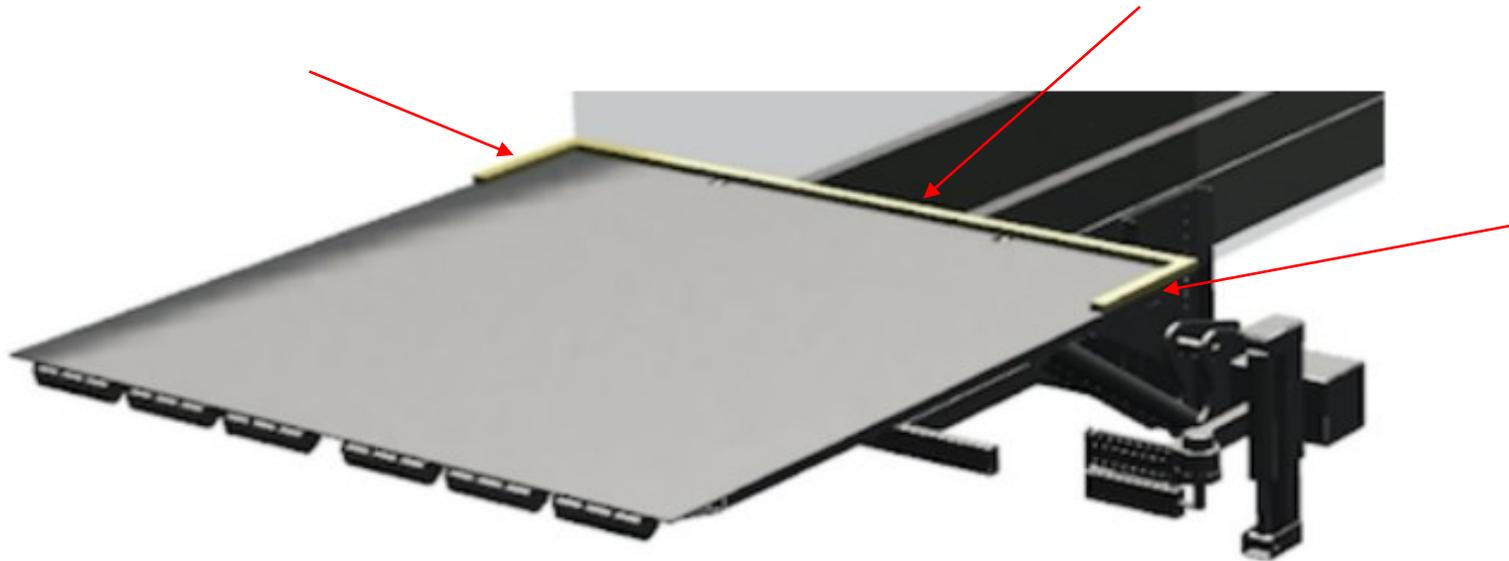


# Team A: Lösungskonzept Lift



## Team A: Lösungskonzepte Einklemmschutz

- Drucksensor an der Kante: Schutz vor Einklemmen



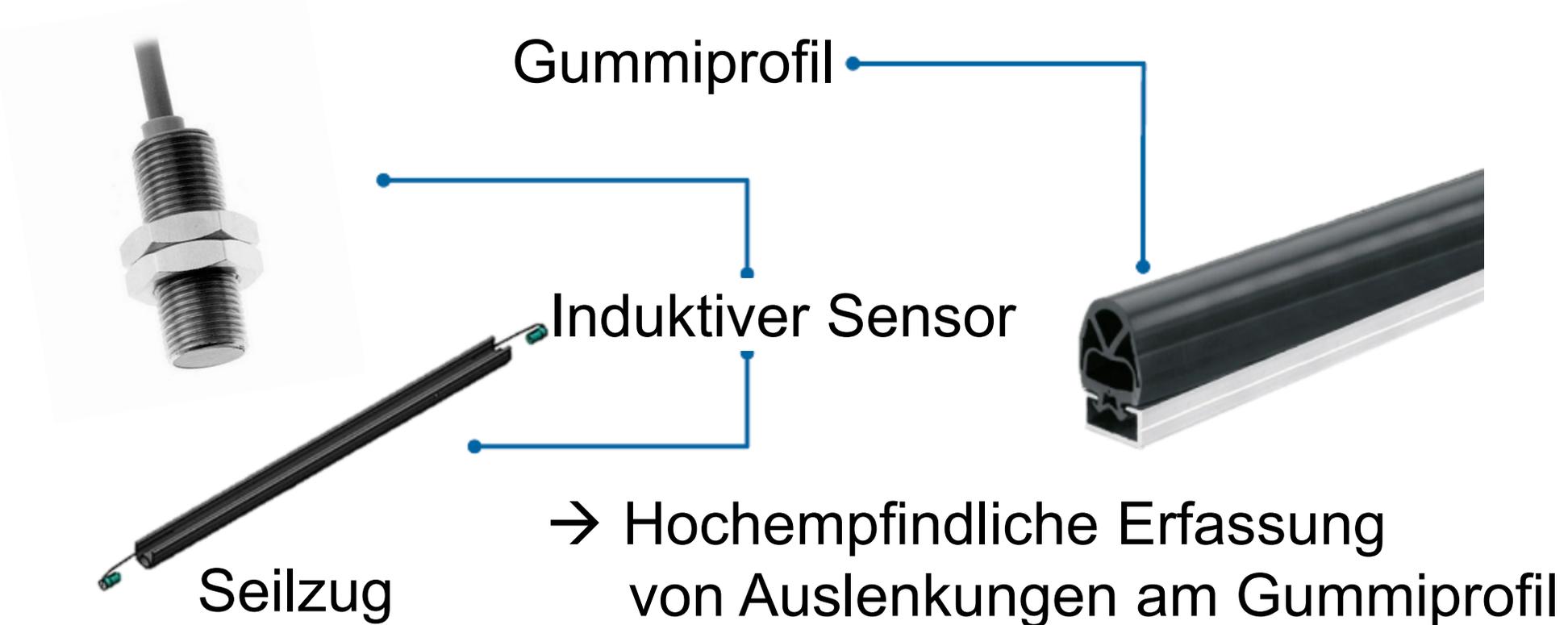
## Team A: Lösungskonzepte Einklemmschutz

- Robuste und langlebige Erfassung der Klemmstelle zwischen Ladebordwand und Aufbau
- Lösungskonzept: Seilzug mit induktiver Überwachung

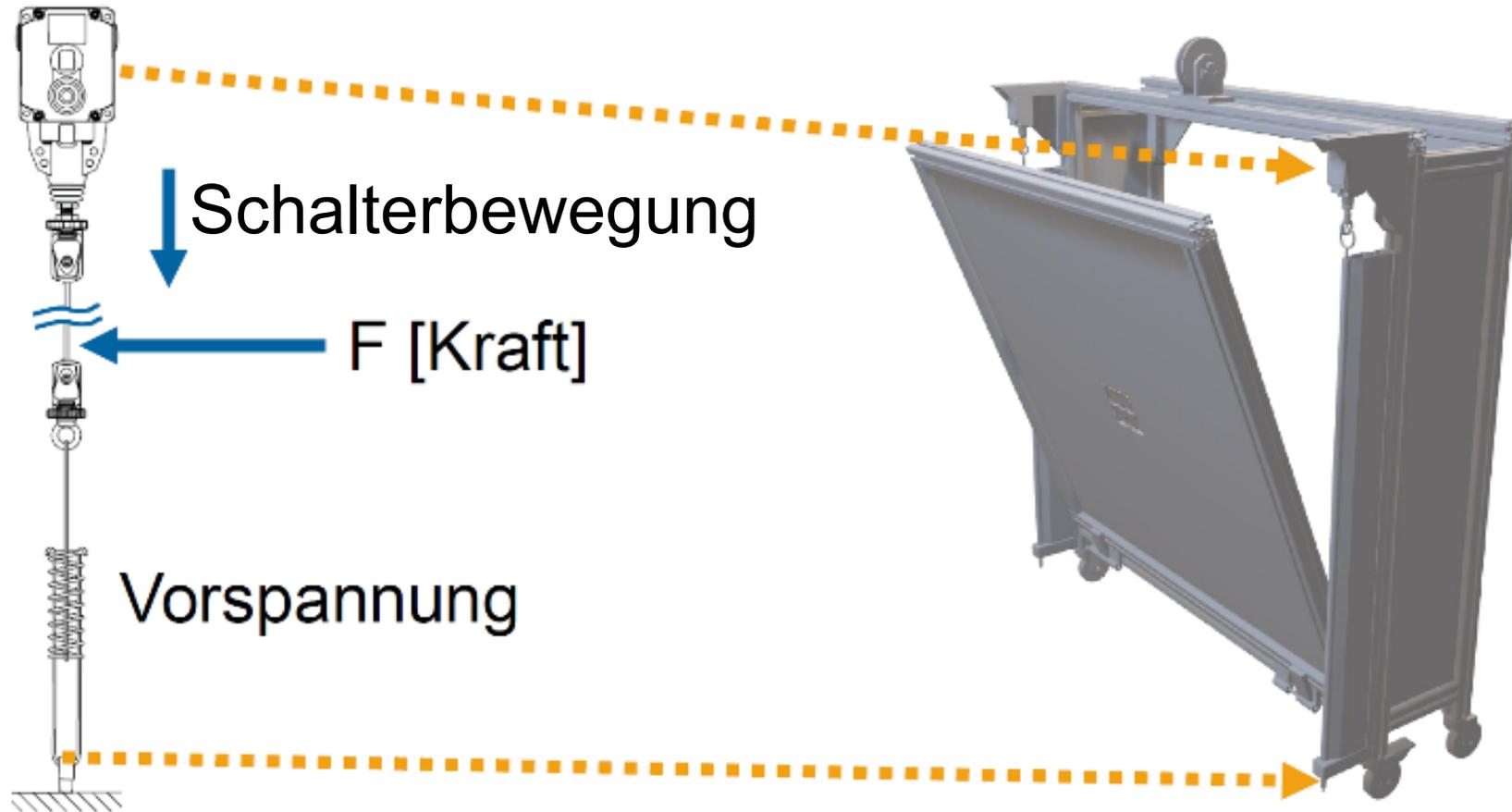


## Team A: Umsetzung Sicherheitsleiste

- Einklemmschutz am Aufbau des Fahrzeugs  
→ Sicherheitsleiste mit hochempfindlicher Erfassung



# Team A: Umsetzung Sicherheitsleiste



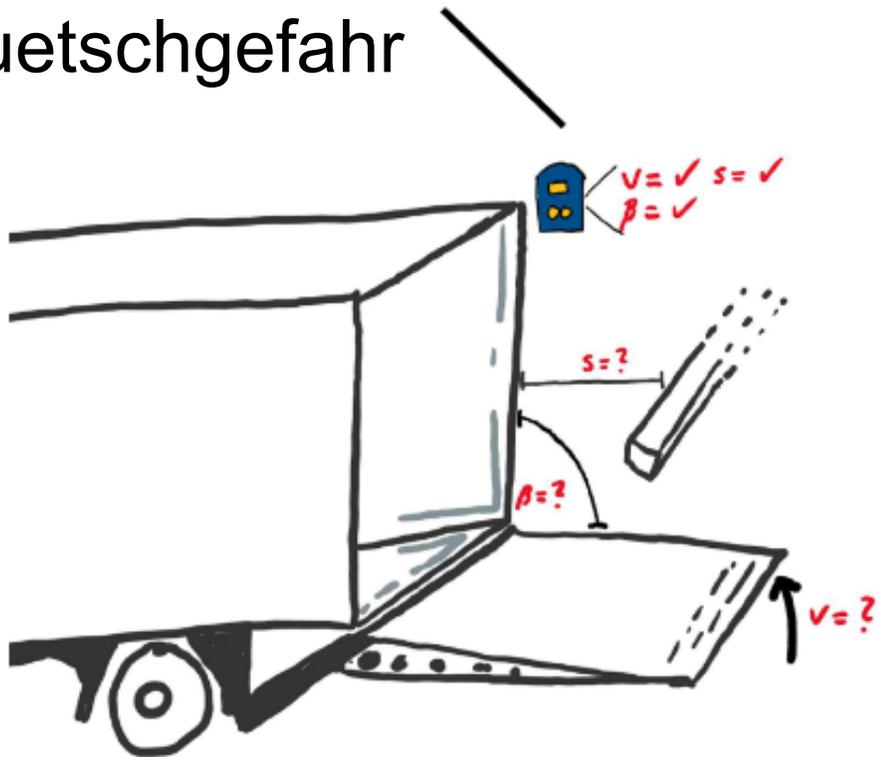
## Team A: Umsetzung Sicherheitsleiste

- Induktiver Sensor erlaubt beliebig feine Ansprechschwelle
- Detektion kann per Software frei parametrisiert und dynamisiert werden

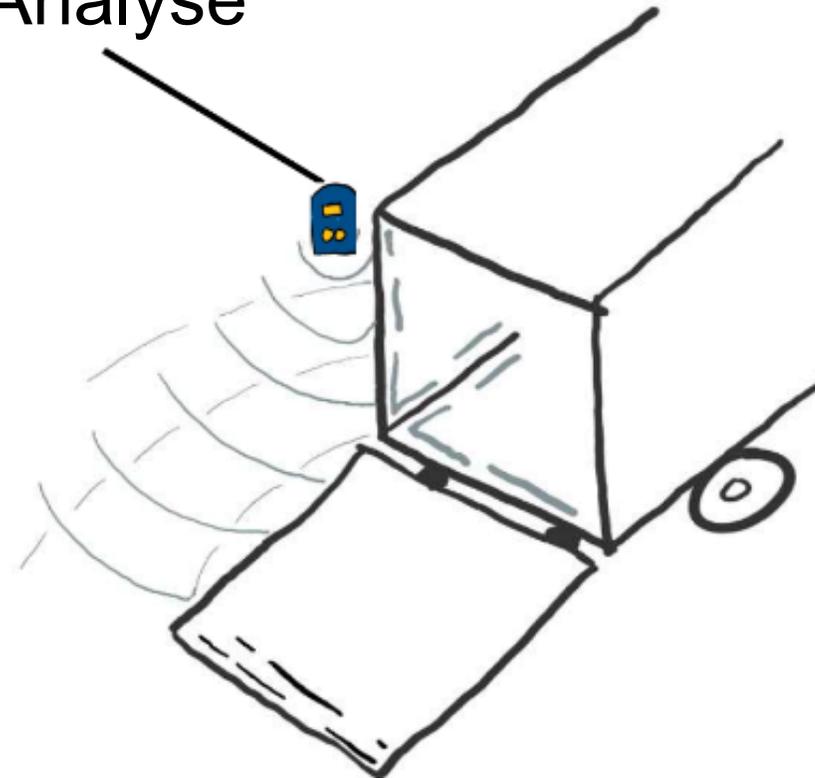


# Team B: Lösungskonzept Erkennung Quetschgefahr

Erkennung  
Quetschgefahr



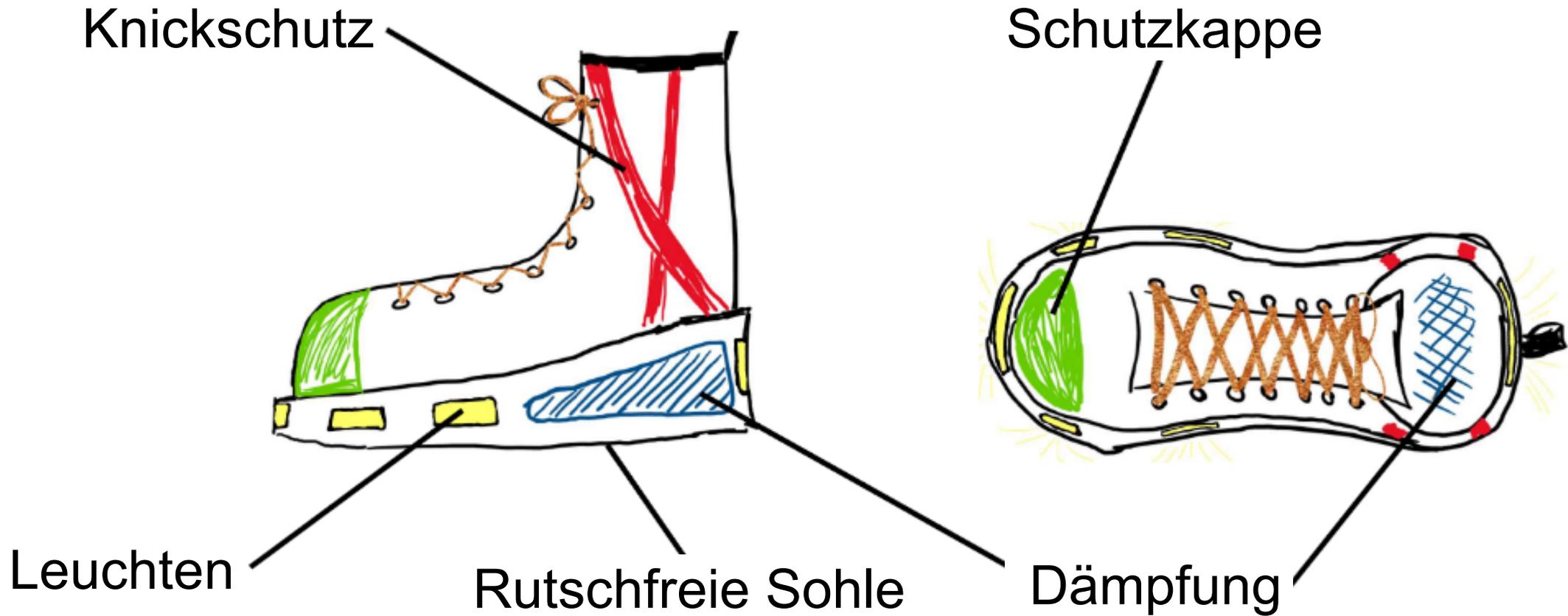
Analyse



## Team B: Lösungskonzept spezifischer Sicherheitsschuh

- Hoher Tragekomfort: Flexibel und belüftet
- Verstärkung gegen Umknicken

# Team B: Lösungskonzept spezifischer Sicherheitsschuh



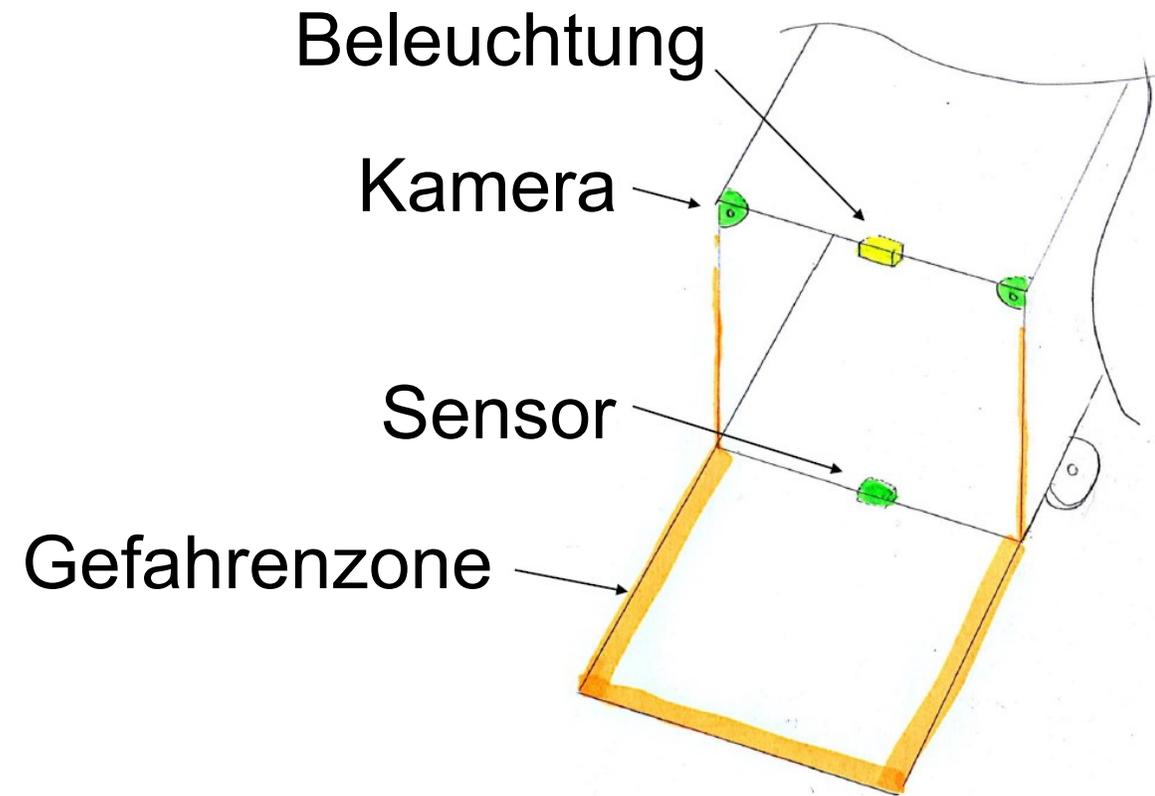
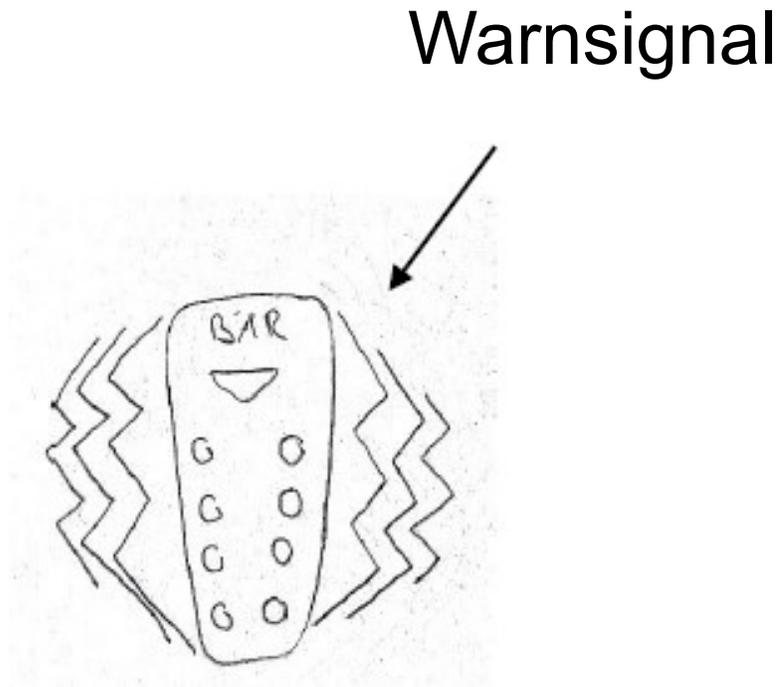
## Team B: Umsetzung Sicherheitsschuh

- Schutz vor Umknicken
- Kann zum Fahren schnell und einfach geöffnet werden:  
Damit wird der Schuh flexibel und ist belüftet



# Team C: Lösungskonzept optische Erkennung der Gefahrenzone

- Kamera / Sensoren -> Warnsignal



# Team C: Umsetzung optische Erkennung der Gefahrenzone

- Kamera -> Warnsignal



## Team D:

# Lösungskonzept gegen unbeaufsichtigtes Fahren der Bühne

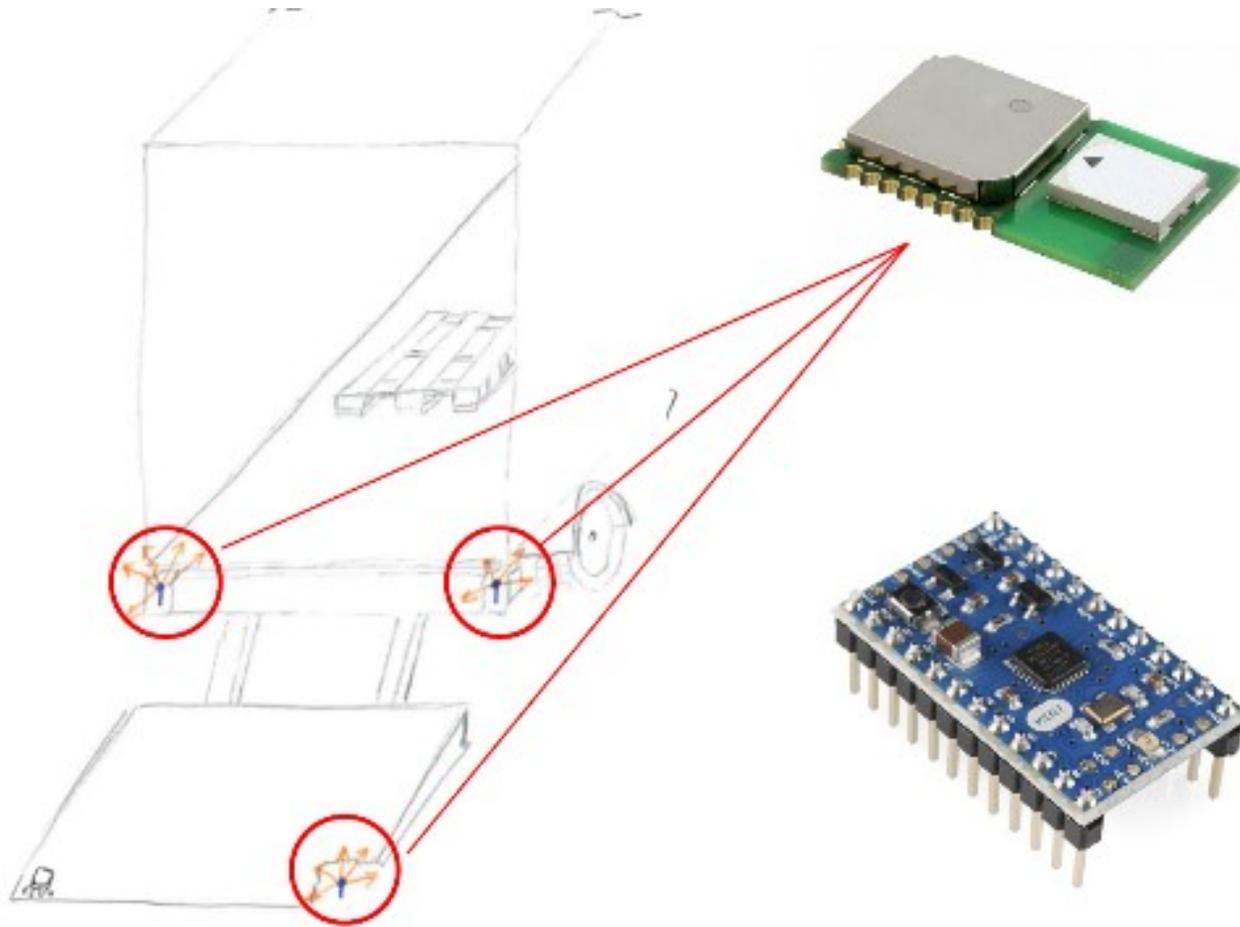
- Low cost Positionserfassung der Fernbedienung mit lokalem "GPS":
  - Zulassen des Betriebs der Bühne nur bei freiem Blick
  - Bereiche ohne Einsicht werden gesperrt.

## Team D:

# Lösungskonzept gegen unbeaufsichtigtes Fahren der Bühne

- Lokales GPS zur Erfassung der relativen Position der Fernbedienung bezogen auf den erforderlichen Sichtbereich
- Low cost Technologie (< 100CHF für Prototyp) zur cm-genauen Positionsermittlung
- Bewährt im industriellen Umfeld (Hallenkran, Baustellen etc.)

# Team D: Umsetzung Lokales GPS



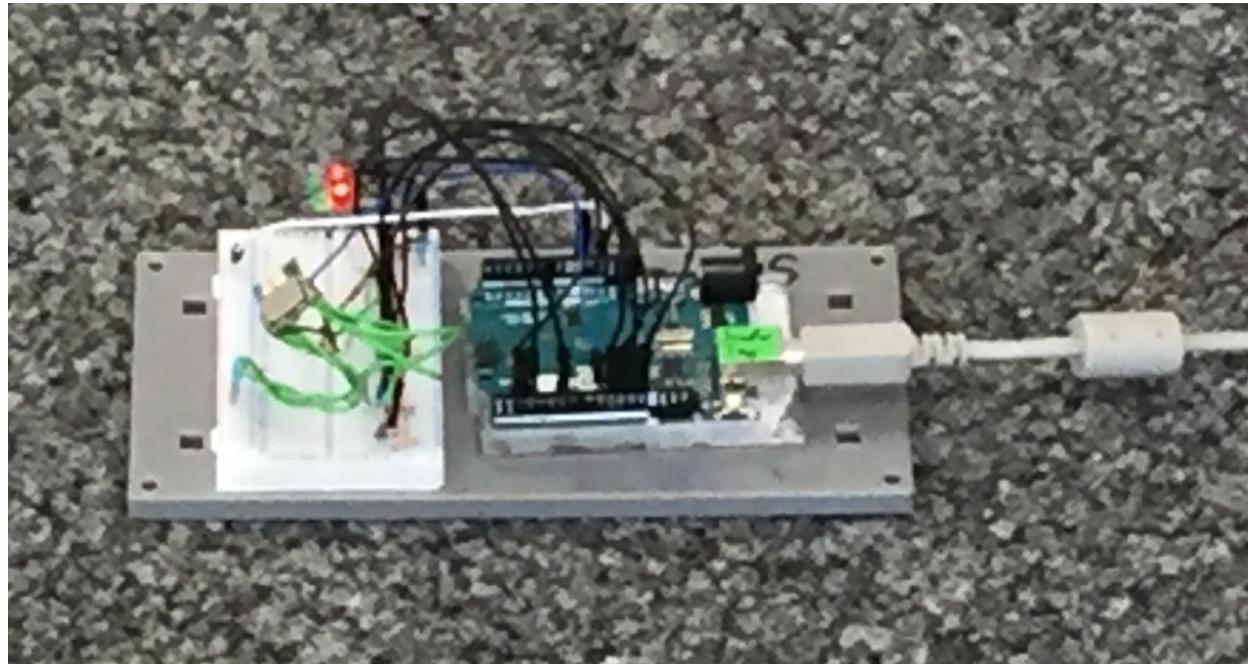
Sender /  
Empfänger

Hardware:  
Arduino

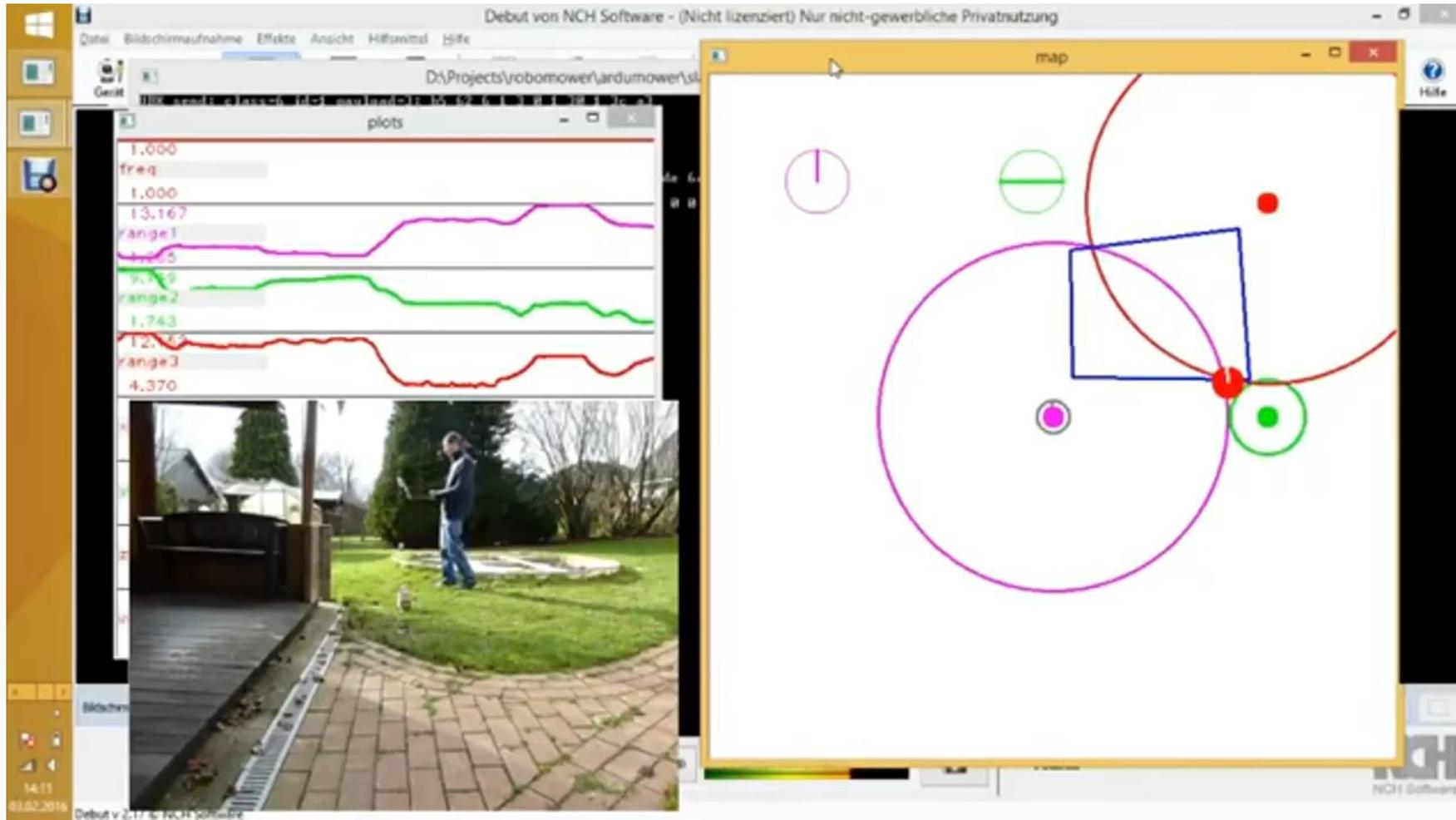
## Team D: Umsetzung Lokales GPS

- Low Cost Komponenten erlauben cm-genaue Erfassung der Position der Fernbedienung
- Technologie wird im Bau und Logistik bereits eingesetzt
- Baukasten an Komponenten und Software Plattform: Arduino

# Team D: Umsetzung Lokales GPS

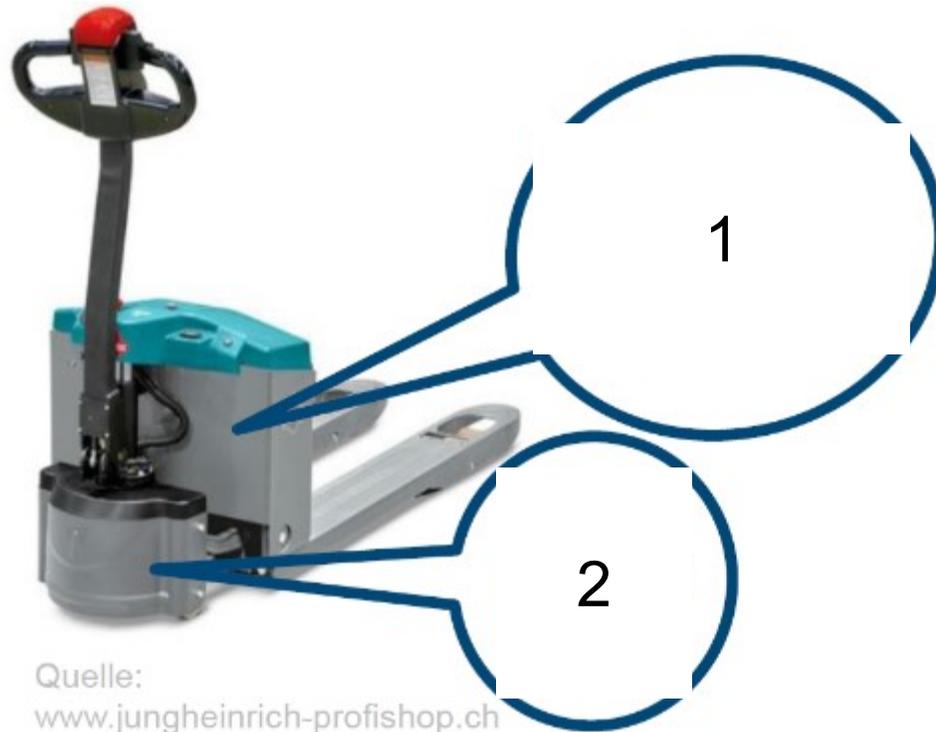


# Team D: Umsetzung Lokales GPS



## Team E: Lösungskonzept sicherer Gabelhubwagen

- Automatische Bremse am Hubwagen vermeidet unkontrolliertes Überfahren und Absturz

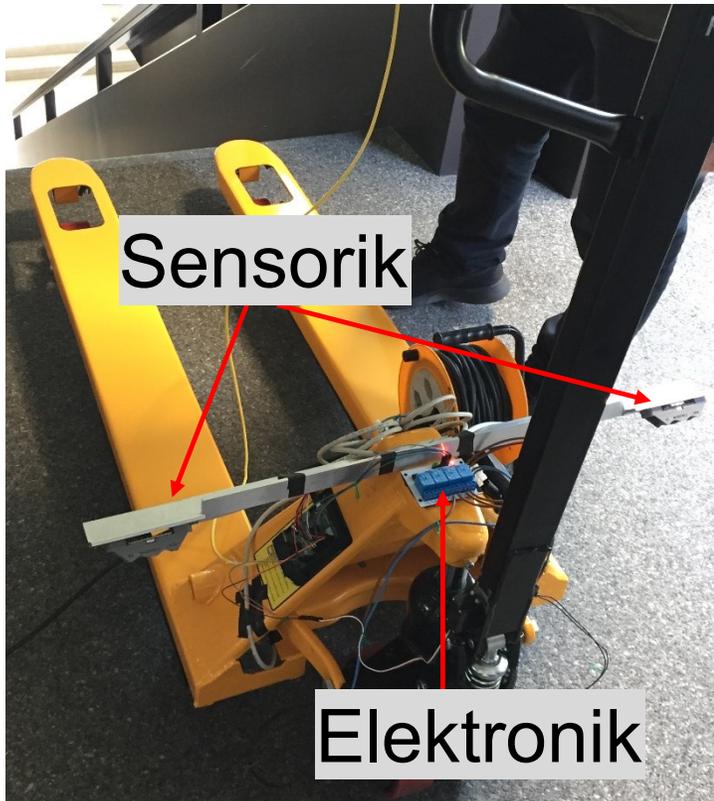


1: Bremsen durch absenken der Last

2: Bremsen mittels Scheibenbremse

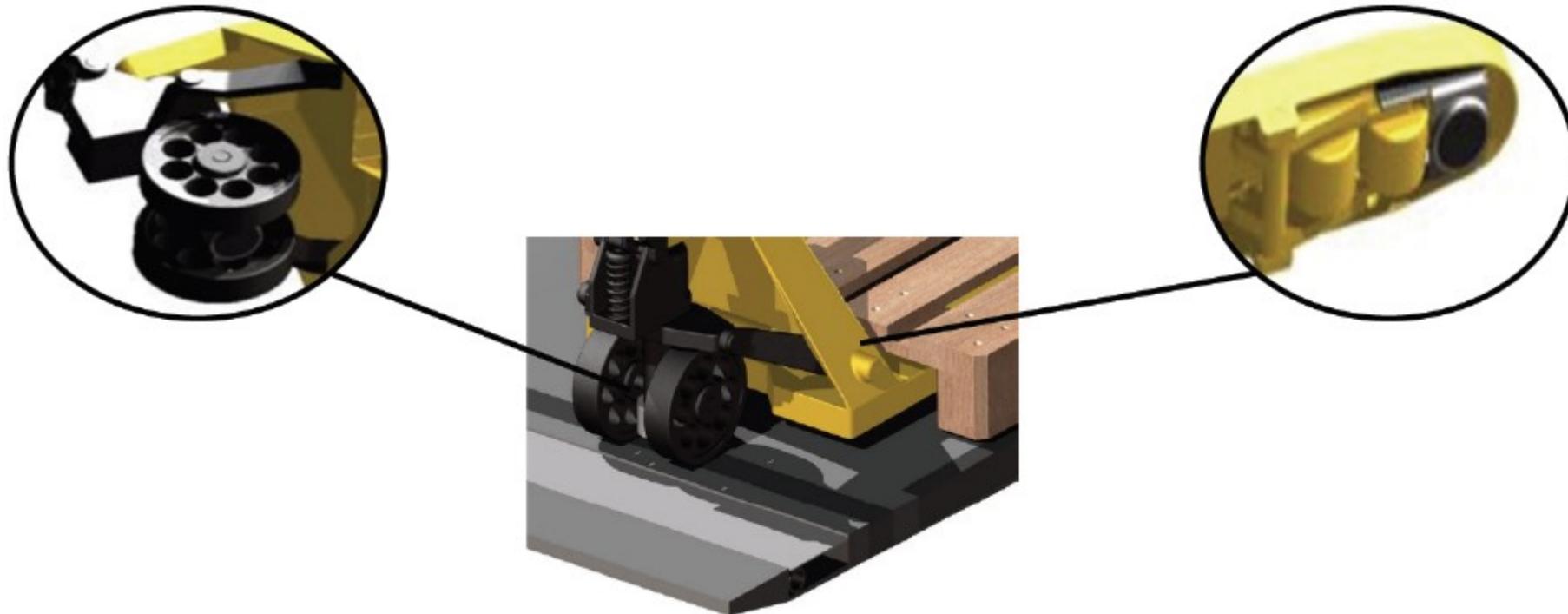
## Team E: Umsetzung sicherer Gabelhubwagen

- Hubwagen -> Keine Absturz mit Hubwagen



## Team F: Lösungskonzept automatisierte Bremse am Hubwagen

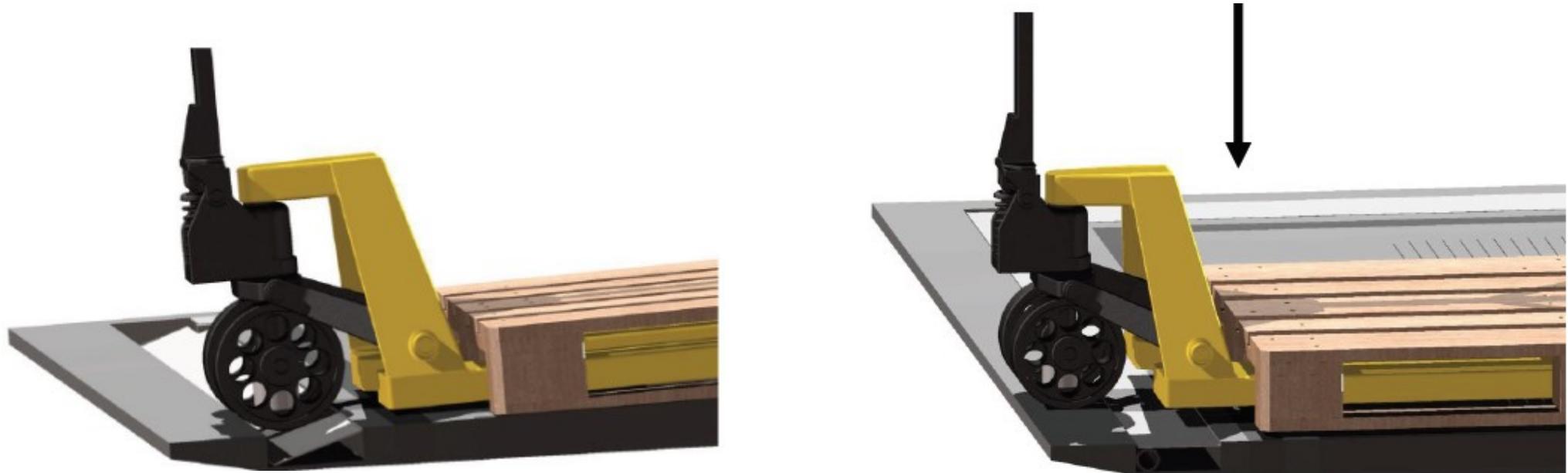
- Automatisch ausgelöste Bremse senkt die Last und stoppt den Wagen



## Team F:

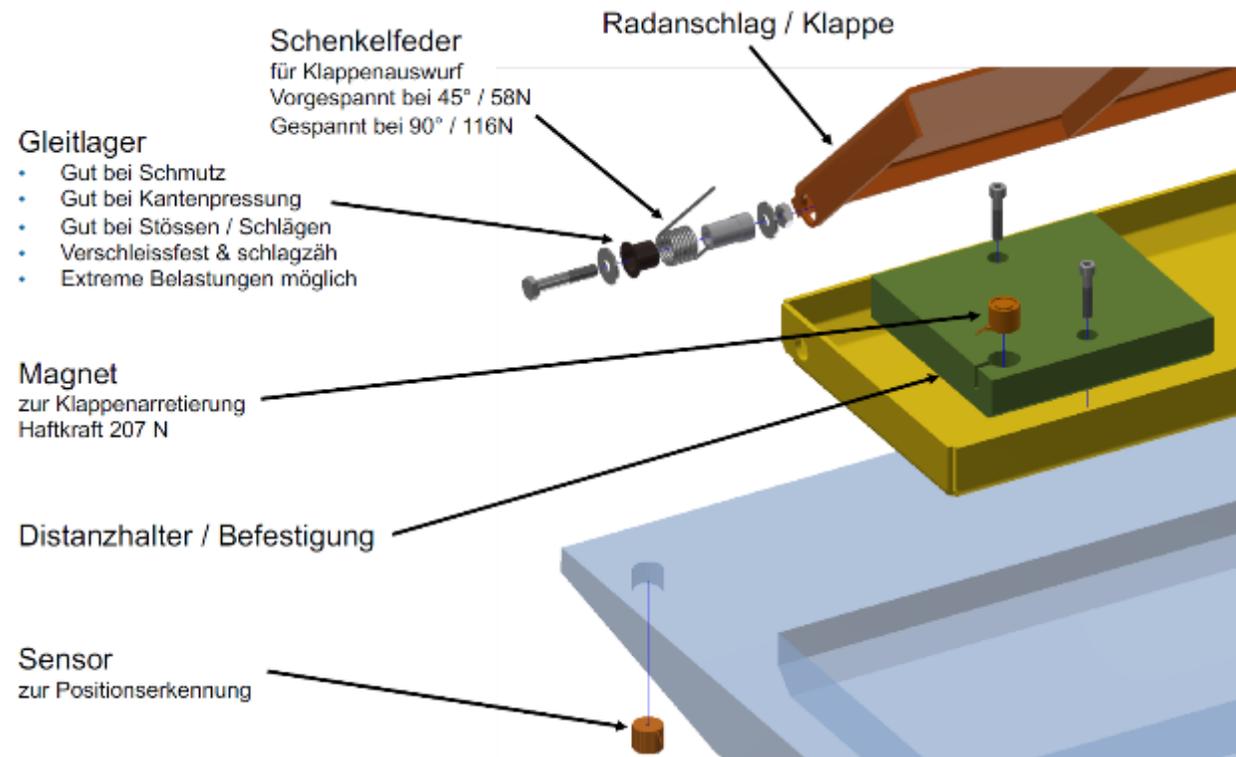
# Lösungskonzept automatische und robuste Abrollsicherung

- Abrollsicherung in robuster und automatisierter Ausführung  
→ keine separate Bedienung erforderlich



# Team F: Umsetzung automatische Abrollsicherung

- Verwendet vorhandenen Bauraum und bewährte Teile aus bestehender Plattform
- Robuste Konstruktion



# Fazit

- **Studierende sammeln wertvolle Erfahrungen durch das unmittelbare Erleben von tatsächlichen Projektinhalten**
- **Projekte werden lebendig: Der eigene Weg wird gestaltet und verantwortet kreatives und methodisches Arbeiten sichert einen erfolgreichen Abschluss**
- **Der Industriepartner profitiert von kreativen Lösungen und der Umsetzung seiner Aufgabe**

# Fazit

- **Innovation: Zwei Patentanmeldungen wurden aus den Projektinhalten eingereicht**
- **An der HSR werden jährlich zwei Aufgaben in Format des "Industrieprojektes" bearbeitet.**  
**Projektpartner 2019/20:**  
**Geberit und V-Zug auf der Suche nach Neukonzepten in Ihren jeweils sehr klassisch, ausentwickelten Bereichen.**
- **Rückblick Projektpartner:**  
**ThyssenKrupp Presta, Rega, Siemens, AgtaRecord, Wetrok, SFS, Feller, Neutrik**

# Fazit

- **Bei Interesse an der Rolle des Industriepartners sprechen Sie uns gerne an**  
**Kontakt: Albert Loichinger IPEK der HSR**  
**[Albert.Loichinger@hsr.ch](mailto:Albert.Loichinger@hsr.ch)**
- **Projektbeispiele im Youtube-Kanal der HSR :**  
**<https://www.youtube.com/user/hsrwebmaster>**