

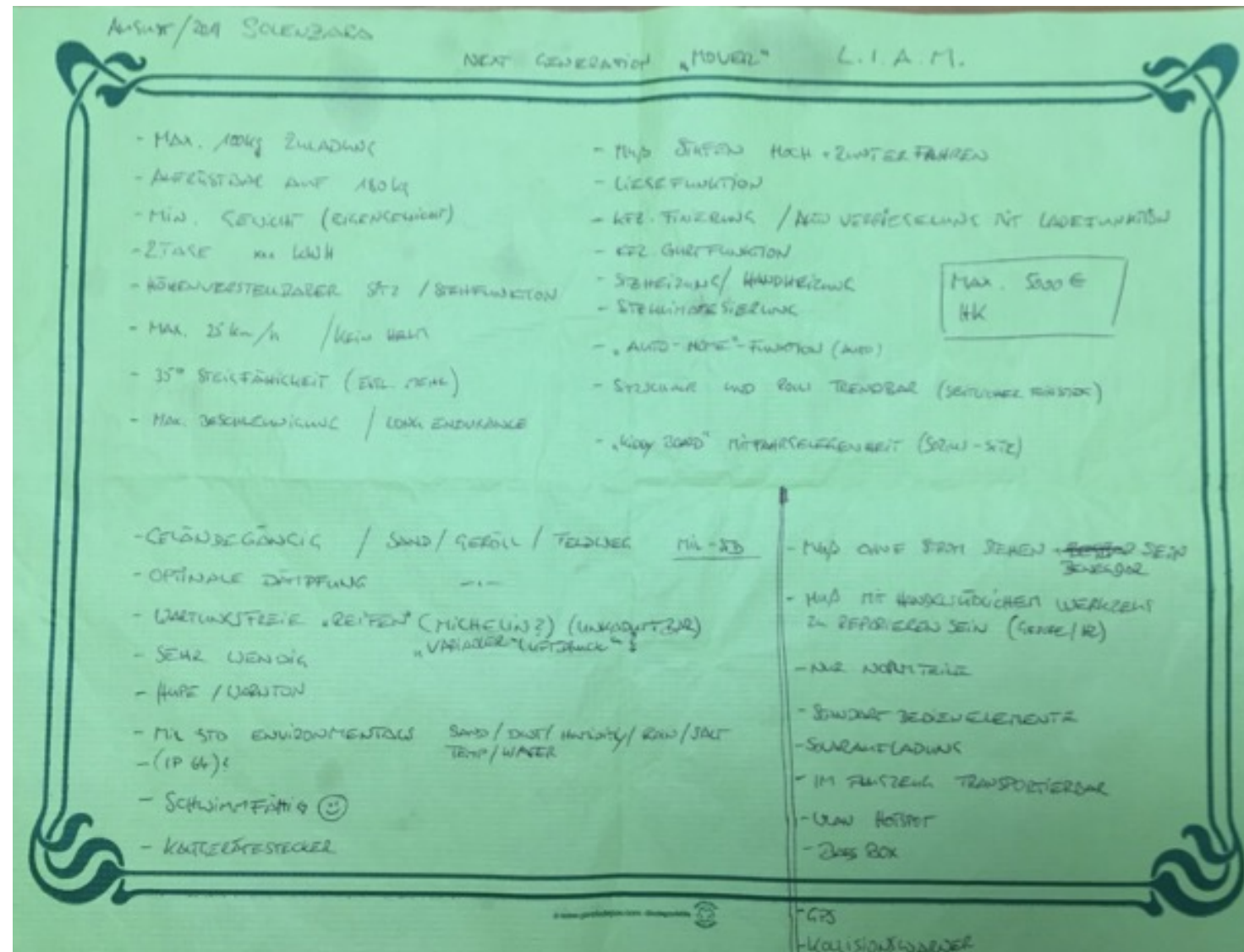
# ADDITIV GEFERTIGTER ROLLSTUHL LIAM

Light Individual Adult Mover

Prof. Dr. Jens Telgkamp, M. Sc. Peter Craxton  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
23. Nov 2021

# ERSTES BRAINSTORMING 2019

Auslöser: **LIAM hat sich festgefahren!**

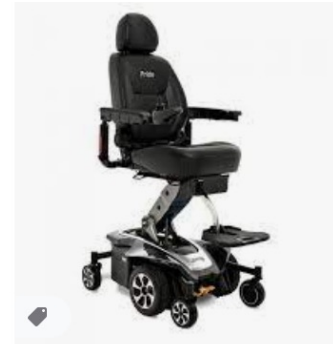
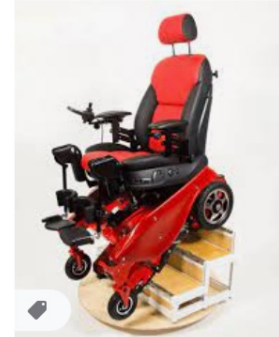
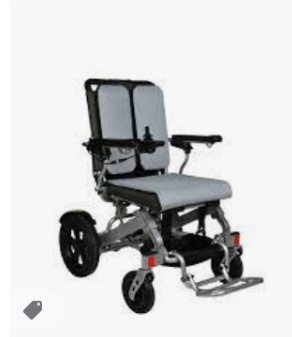


Die Protagonisten des ersten Brainstormings:

Prof Fabian Riß (TH Rosenheim), Jörg Sander (Hensoldt), Prof Jens Telgkamp (HAW Hamburg)

# WAS GIBT ES SCHON AM MARKT?

Wenn ich nach „Elektrorollstuhl“ recherchiere...



Leicht oder luxuriös?

Welche Ausstattungen sind sinnvoll und gewünscht?

Nüchterne Medizintechnik oder Fahrspaß? – Orthopädie-Fachgeschäft oder Autohaus

2

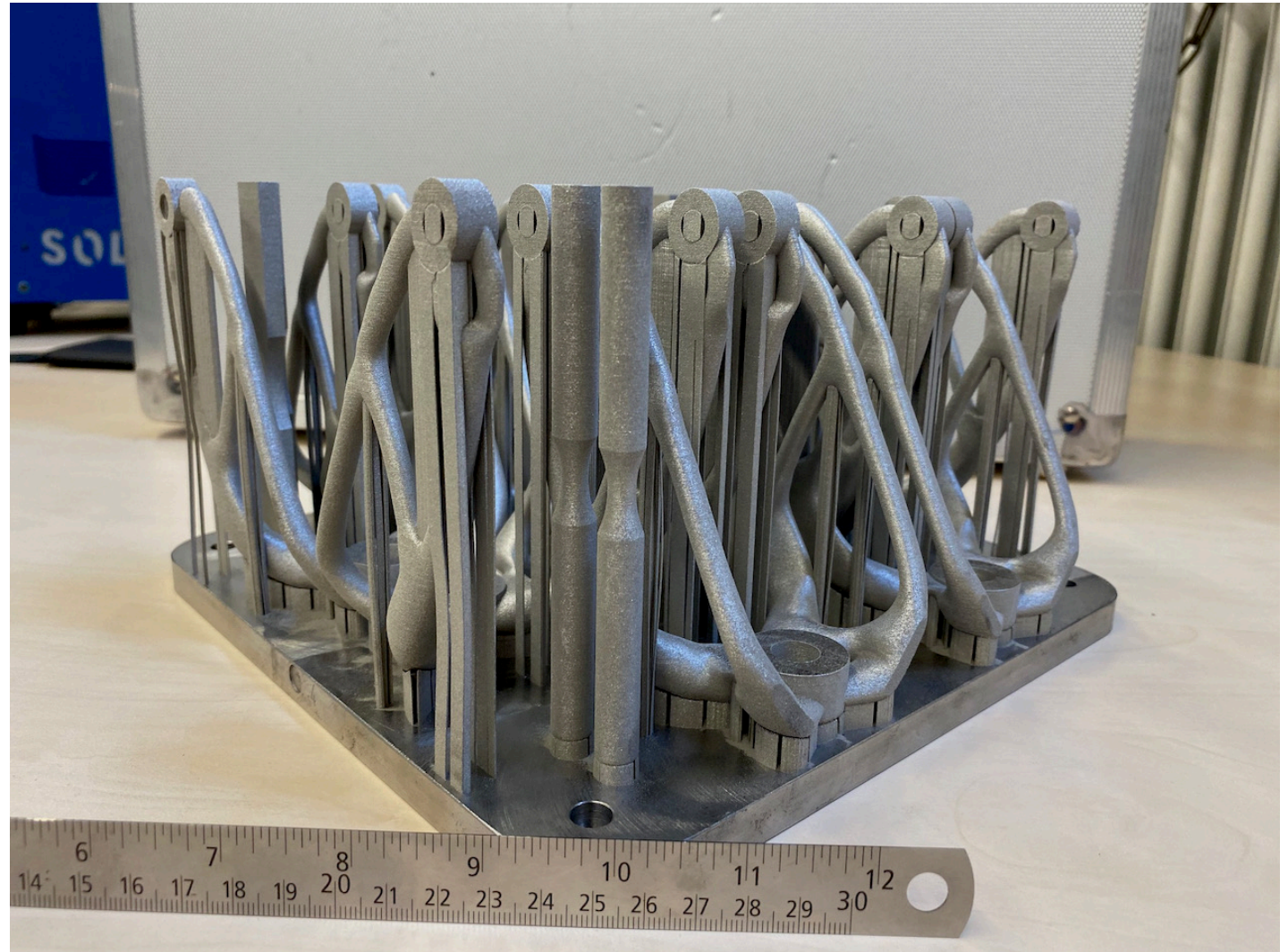
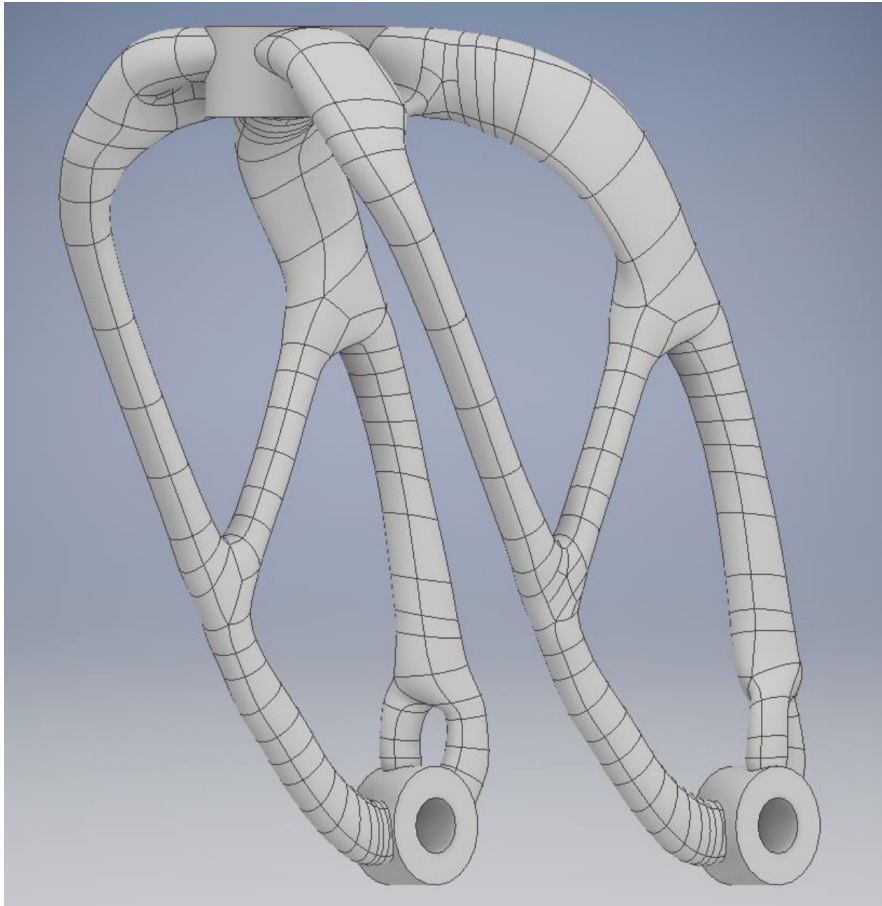
**Additiv gefertigter Rollstuhl LIAM**

3. Online-Konferenz zum Digitalen Wandel im Produktionsmanagement

Prof. Dr.-Ing. Jens Telgkamp & M.Sc. Peter Craxton – Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Quelle: google Bildersuche nach „Elektrorollstuhl“ und screen shot

# DIE ERSTE HARDWARE



3

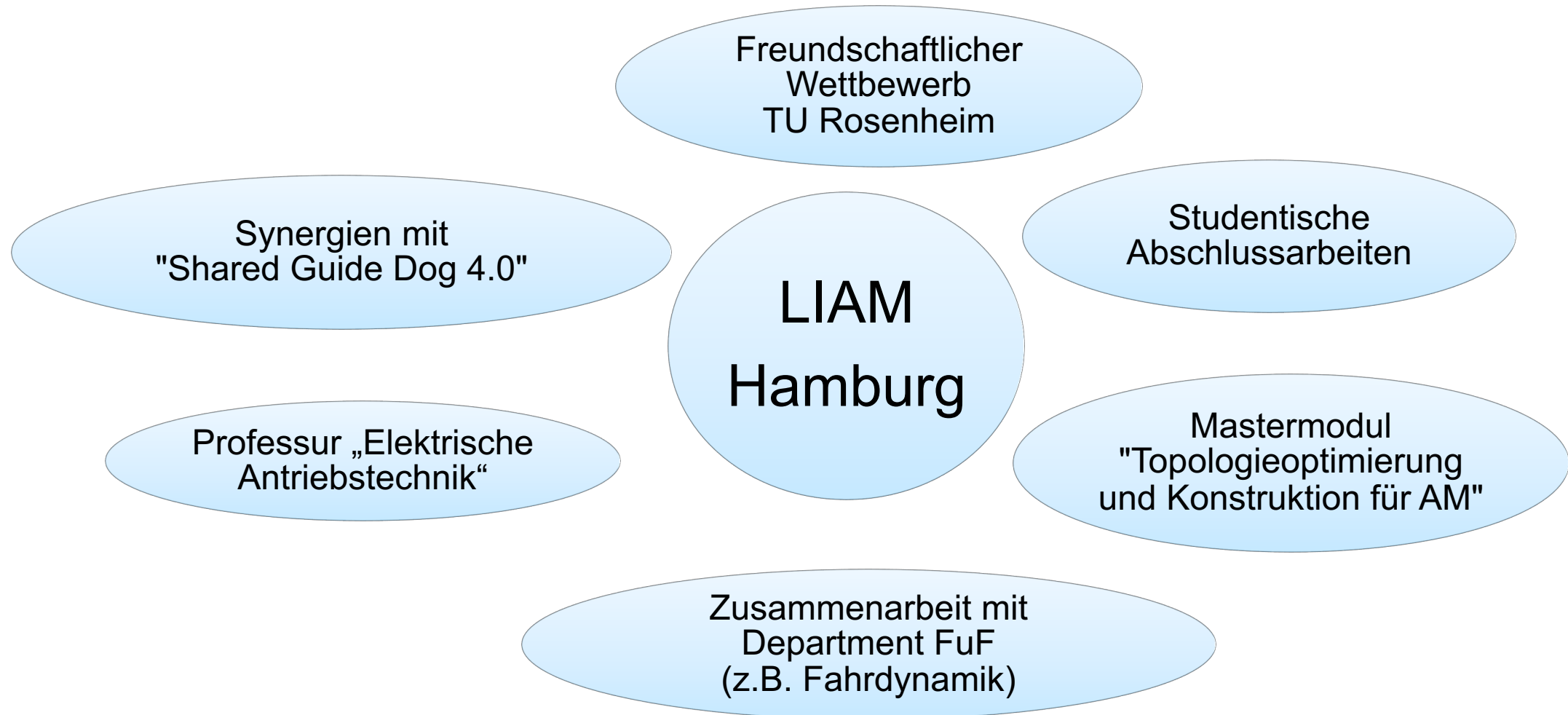
## Additiv gefertigter Rollstuhl LIAM

3. Online-Konferenz zum Digitalen Wandel im Produktionsmanagement

Prof. Dr.-Ing. Jens Telgkamp & M.Sc. Peter Craxton – Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Quelle: HAW Master TDAF Team 4 im SoSe 2020 (Kuckfeld/Henke)

# BILDUNG EINES TEAMS FÜR DEN HAW-LIAM



**UND WEITER GEHT'S MIT PETER CRAXTON!**

PROF. DR. JENS TELGKAMP

HAW HAMBURG – DEPARTMENT M&P – BERLINER TOR 21 – 20099 HAMBURG

[JENS.TELGKAMP@HAW-HAMBURG.DE](mailto:JENS.TELGKAMP@HAW-HAMBURG.DE)

OFFICE & MOBILE +49 40 42875 8617



# METHODEN ZUR KONZEPTENTSCHEIDUNG

**Marktanalyse** im Bereich der Elektrorollstühle durchgeführt

**„Nicht über uns, sondern mit uns“ – Prinzip** in der Konzeptentwicklung

- Recherche bewusst auf Quellen aus der Community der Rollstuhlfahrer\*innen fokussiert
- Leistungsorientierte Anforderungen nach Erwartungen der Rollstuhlfahrer\*innen ermittelt

**Wirtschaftlichkeit** in der Konzeptentwicklung zunächst bewusst ausgeblendet

# ANALYSE DER AUF DEM MARKT VERFÜGBAREN ELEKTROROLLSTÜHLE



Quelle: Scewo



Quelle: Mattro.com

Produkt	Höchst- geschwindigkeit	Eigengewicht	Zuladung	Wenderadius	Gesamtleistung	Steigung im Straßenmodus	Reichweite
Einheit	[km/h]	[kg]	[kg]	[mm]	[kW]	[°]	[km]
Scewo Bro	10	160	120	575	1,0*	6	35
Permobil	12	186	150	762,5	0,5	12	25-35
iBot	10,8	110	136	549	n.a.	12	28-35
Caterwil GTS 4WD	7	98	100	658	n.a.	n.a.	25
SuperFour	15	348	120	2300	2,2	21,8	200
Mattro Ziesel	30	375	115	958	8,8	31	28
LIAM Elektrorollstuhl	?	?	?	?	?	?	?
*Annahme-Wert							

Quelle: Masterarbeit Peter Craxton



Quelle: Permobil



Quelle: Pinterest

## Additiv gefertigter Rollstuhl LIAM

3. Online-Konferenz zum Digitalen Wandel im Produktionsmanagement

Prof. Dr.-Ing. Jens Telgkamp & M.Sc. Peter Craxton – Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg



# PERSPEKTIVE BEWEGUNGSEINGESCHRÄNKTER MENSCHEN

## Treppensteigender Elektrorollstuhl ist eine gute Idee, aber ...

- aus Sicht der Krankenkassen aber nicht notwendig
- sehr teuer (Scewo-Elektrollstuhl ca. 35.000 €)

## Auf den **barrierefreien Ausbau** im öffentlichen Raum **wird gesetzt**

- Aufzüge und Rampen
- Hindernisse wie Bordsteine und Stufen


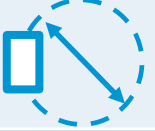





## Fahrzeugbreite begrenzen

- Maximale Breite auf 65 cm festgelegt
- Erlaubt Durchfahrt bei verschiedenen Türbreiten

## Additiv gefertigten Teile klar **befürwortet**

- Niedriges Gewicht gewährleisten
- Dezentralisierung der 3D-Druck-Service für Ersatzteile ermöglichen
- Weltweit kurze Beschaffungszeit für Ersatzteile realisieren

# AUSGEWÄHLTE WICHTIGE ANFORDERUNGEN AN DAS FAHRZEUG

Merkmal	Ausprägung
 <p>Abmessungen</p>	<p>Breite: max. 700 mm (möglichst max. 650 mm) Länge: max. 1200 mm</p>
 <p>Wendekreisdurchmesser</p>	<p>&lt; 2000 mm</p>
 <p>Zulässige Höchstgeschwindigkeit</p>	<p>15 km/h</p>
 <p>Zulässiges Gesamtgewicht</p>	<p>&lt; 250 kg</p>
 <p>Steigfähigkeit</p>	<p>20 ° bzw. 37 %</p>
 <p>Hohe Geländegängigkeit</p>	<p>Asphalt, Schotter, Sand, Erde, Lehm</p>
 <p>Hohe Hindernisüberwindungsfähigkeit</p>	<p>&gt; 17 cm Hindernishöhe</p>

# GETROFFENE KONZEPTENTSCHEIDUNGEN

## Raddurchmesser auf 51 cm Durchmesser **vergrößert**

- als Kompromiss gegen Treppenmodus
- und für die Überwindung größerer Barrieren (z.B. 20 cm Bordsteine)

## Vier Antriebsmotoren statt zwei Antriebsmotoren

- für eine erhöhte **Steigfähigkeit**

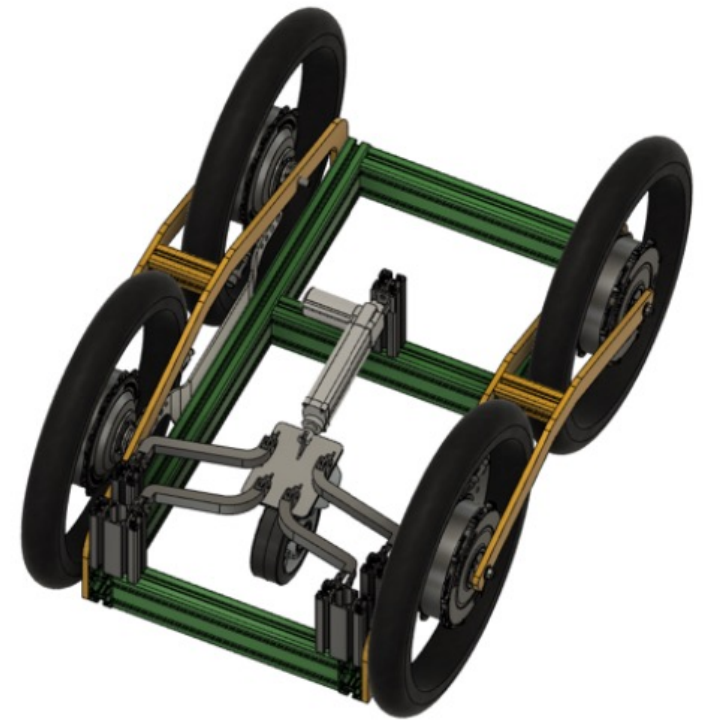
## Skid Steering

- Lenkung durch unterschiedlichen Raddrehzahlen wie bei Robotern
- ohne klassische Lenkungsmechanismen

## Mittelrad-Konzept als LIAM-Kernkompetenz

- für hohe Wendigkeit
- im Langsam-Fahrmodus

Modelliertes Fahrwerkskonzept im Rahmen der LIAM-Masterprojektarbeit von Juntang Darboe:

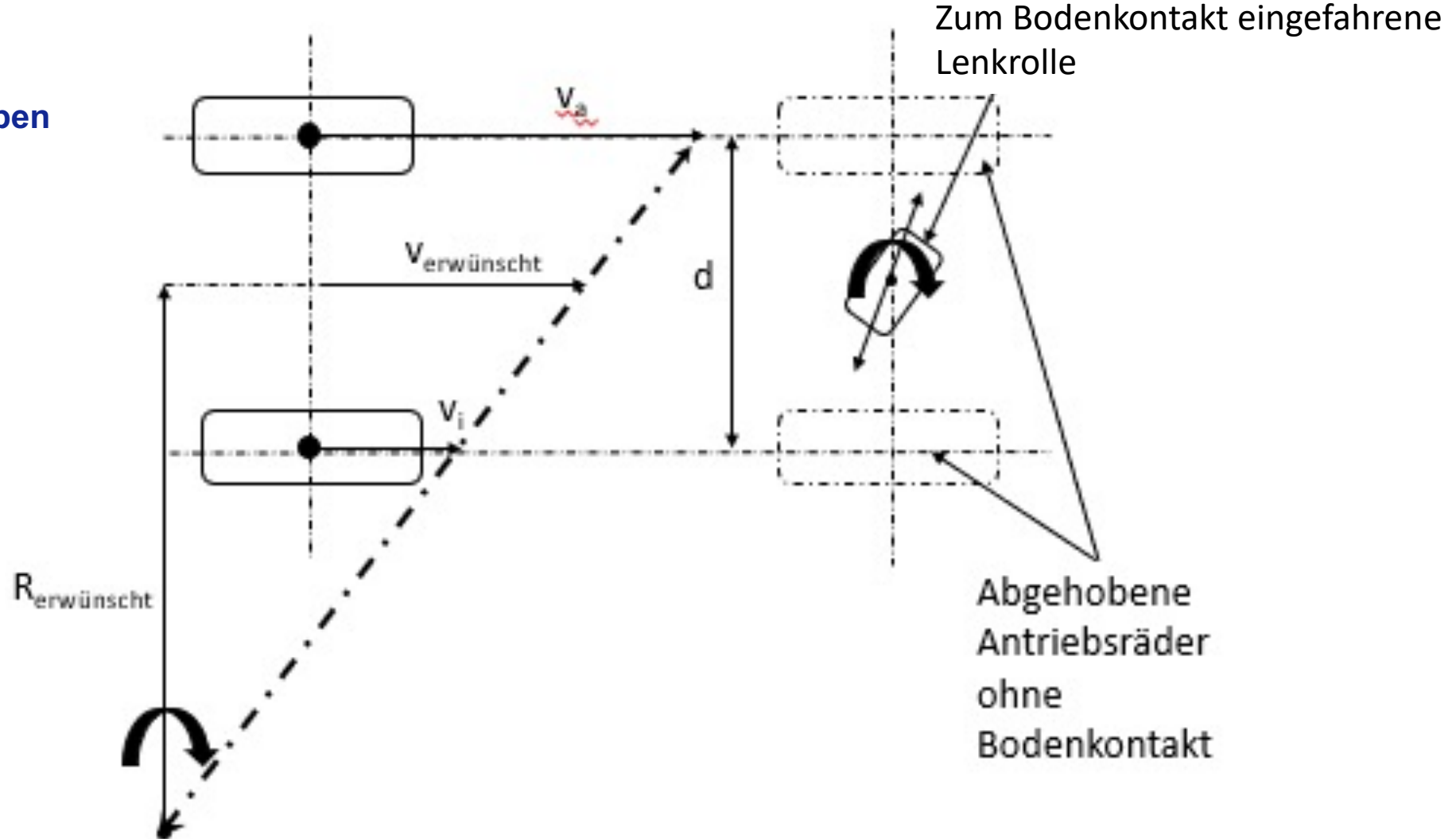


Quelle: LIAM-Masterprojektarbeit Juntang Darboe

10

# FAHRWERKSKONZEPT MIT FÜNFTEM RAD FÜR LANGSAMFAHRT ERLAUBT KLEINEN WENDERADIUS

Vorderräder  
werden angehoben






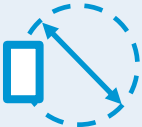
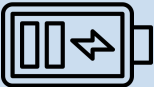
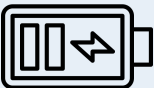

Quelle: LIAM-Masterthesis Peter Craxton

Additiv gefertigter Rollstuhl LIAM

Jens 3. Online-Konferenz zum Digitalen Wandel im Produktionsmanagement

Prof. Dr.-Ing. Jens Telgkamp & M.Sc. Peter Craxton – Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

# LIAM FAHREIGENSCHAFTEN

Merkmale	Theoretischer Kennwert
 Höchstgeschwindigkeit	16,27 km/h
 Steigungsfähigkeit	20° / 36 %
 Elektrische Antriebsmotorleistung	2,4 kW
 Wendekreisradius / Wendekreisdurchmesser	637 mm / 1274 mm
 Akkukapazität	15 Ah pro Stück 60 Ah
 Reichweite	Bis zu 15,57 km / Stück Bis zu 62,28 km
 Eigengewicht	107 kg geschätzt

## Additiv gefertigter Rollstuhl LIAM

Jens 3. Online-Konferenz zum Digitalen Wandel im Produktionsmanagement

Prof. Dr.-Ing. Jens Telgkamp & M.Sc. Peter Craxton – Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**