



# ZIM-Erfolgsbeispiel

## Fahrradanhänger beschleunigt und bremst sensitiv

*Ein elektrisch angetriebener Anhänger erleichtert durch automatische Schub- und Bremsunterstützung den Transport von Kindern mit dem Fahrrad. Die kraftsensorbasierte Steuerung mildert die Stoßbelastungen der Kinder, sorgt für mehr Fahrsicherheit und verringert das Unfallrisiko. Das integrierte System zur Energierückgewinnung beim Bremsen ermöglicht eine größere Reichweite.*

Als sicherste Methode, Kinder mit dem Fahrrad zu befördern, gilt die Nutzung eines dafür geeigneten Anhängers, sofern die Kinder angeschnallt sind und der Anhänger über einen Überrollbügel verfügt. Dennoch werden die Kinder vielfältigen vertikalen und horizontalen Krafteinwirkungen ausgesetzt. Diese können infolge der instabilen Sitzhaltung, in der das natürliche Dämpfungsvermögen des Rückgrats herabgesetzt ist, die Wirbelsäule stark belasten. Dadurch, dass der Anhänger über die Deichsel auf das Fahrrad wechselnde Kräfte ausübt, wird auch das Fahrverhalten stark beeinflusst. Darunter leidet insbesondere beim Bergabfahren oder in Kurven die Fahrsicherheit.

Das Unfallrisiko ist erhöht. Bisherige am Markt verfügbare elektrisch angetriebene Fahrradanhänger lösen dieses Problem nicht, denn sie besitzen in der Regel kein eigenes Bremssystem oder allenfalls Auflaufbremsen mit geringer Empfindlichkeit.

### Das Produkt und seine Innovation

Das Ziel einer FuE-Kooperation der Baumeister GmbH & Co. KG mit dem Steinbeis-Forschungszentrum Entwicklungstechnologie bestand darin, einen Fahrradanhänger mit Schubunterstützung zu entwickeln, dessen kraftsensorbasierte komplexe Steuerung die auf die Deichsel wirkenden Kräfte aktiv begrenzt. Damit kann eine störende Beeinflussung des

Fahrverhaltens minimiert und so die Fahrsicherheit erhöht werden. Das zusätzlich zu entwickelnde System der Energierückgewinnung sollte für eine größere Reichweite sorgen.

Im Steinbeis-Forschungszentrum erfolgte die Konzept- und Sensorentwicklung, die Konzipierung und Programmierung der Steuerungselektronik sowie einer App für Android- und iOS-Smartphones, die Anpassung der mechanischen Konstruktion des Anhängers und die Durchführung von Prüfstandsversuchen. Der Baumeister GmbH & Co. KG oblag die Entwicklung der sensorgestützten Brems- und Energierückgewinnungstechnologie und deren Systemintegration.



Fahrradanhänger „1-Drive“



bürstenloser Radnabenmotor, hydraulische Federung

### Infos zum Projekt

**Laufzeit:** 01/2019 bis 12/2020

**Projektform:** Kooperationsprojekte

**Technologiefeld:** Fahrzeug- und Verkehrstechnologien

### Ansprechpartner



Karlheinz Baumeister  
Baumeister GmbH u. Co. KG  
Martinstrasse 6, 72336 Balingen  
www.baumeister.eu



Prof. Dipl.-Ing. Matthias Vogel  
Steinbeis-Forschungszentrum  
Entwicklungstechnologie  
Neckarstraße 1, 78727 Oberndorf  
www.sfz-entwicklungstechnologie.com



Im Ergebnis der Entwicklung ist ein Fahrradanhänger mit „kraftneutralem“ Antriebssystem entstanden, bei dem jedes Rad über Radnabenmotoren separat angetrieben und abgebremst werden kann. Im Fußgängerbetrieb kann die Bedienung über einen Hand- schalter am Griff des Anhängers erfolgen. Wird der Anhänger an ein Fahrrad angehängt, erfolgt ohne Kabel- oder Funkverbindung zum Fahrrad die automatische Steuerung des Antriebs über die Kraftsensorik in der Kupplung. Die Steuerung lässt sich über Bluetooth mit der Smartphone- App verbinden, mit Hilfe derer der Betriebszustand und die Akku- Kapazität überwacht werden und weitere Systeminformationen abgerufen werden können. Beim Abbremsen sorgen die Radnaben- motoren für eine Energierückge- winnung in den Akku.

### Der Markt und die Kunden

Für den am Markt einzigartigen Fahrradanhänger „1-Drive“ wird derzeit die Großserienfertigung vorbereitet. Das Unternehmen rechnet mit einigen hundert Ver- käufen in 2021 und einer deutli- chen Steigerung in den Folgejah- ren. Weitere elektrisch angetrie- bene Anhänger mit „kraftneutra- lem“ Zug- und Schiebehaviorlen sollen folgen.

### Die Kooperationspartner

Unternehmensgegenstand der 1980 gegründeten Baumeister GmbH & Co. KG ist die Ent- wicklung von Steuerungs- und Antriebstechnik u. a. für die Berei- che Medizintechnik, Fahrzeugbau und Handhabungstechnik. Aktu- ell liegt ein Tätigkeitsschwerpunkt in der Entwicklung von Systeme- n zur Energierückgewinnung u. a. durch elektromotorische Bremsen.

Das Steinbeis-Forschungszent- rum Entwicklungstechnologie verfügt über hochmodernes Mess-Equipment und bearbeitet mit ausgeprägten Ingenieur- kompetenzen u. a. in Mecha- tronik und Maschinenbau anspruchsvolle Forschungs- und Entwicklungsprojekte.

### Infos zum Programm

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert technologie- und branchenoffen:

- Einzelprojekte
  - Kooperationsprojekte
  - Innovationsnetzwerke
- sowie im Vorfeld Durchführbarkeitsstudien.

### Infos und Beratung zu Kooperationsprojekten

AiF Projekt GmbH  
Telefon 030 48163-451  
www.zim.de

### Impressum

#### Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
www.bmw.de

#### Stand

Juni 2021

#### Gestaltung

AiF Projekt GmbH, Berlin

#### Bildnachweis

Seite 1: ChristinLola - iStock  
Seite 2: Baumeister GmbH u. Co. KG