

Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

**Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



**WGTL-Fachforum**

**Staplerinnovationen: Wissenschaft trifft Praxis**

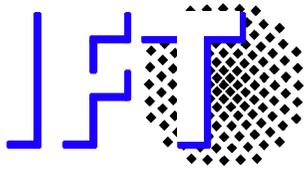
**Verbundprojekt Innorad**

**Erhöhung der Lebensdauer der  
Räder von Flurförderzeugen**

**Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking, Dipl.-Ing. C. Vorwerk**

**Universität Stuttgart**

**Institut für Fördertechnik und Logistik**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## **Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

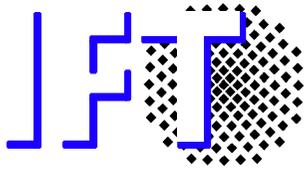
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



# Vortragsschwerpunkte

- 1. Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen**
- 2. Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise**
- 3. Zusammenfassung und Ausblick**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



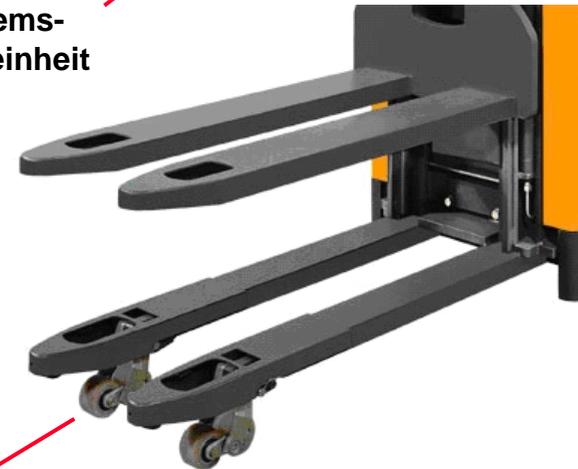
## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen



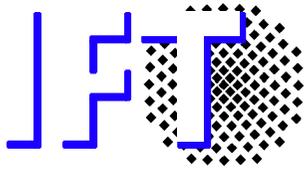
Führungsrollen



Antriebs-, Brems-  
und Führungseinheit



Lastrollen



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

**5 Mio. (\*) Flurförderzeuge mit Hubeinrichtung zum**

- ✓ **Fördern,**
- ✓ **Lagern und**
- ✓ **Handhaben**

**von Einzelgütern und Ladungsträgern  
in der (Produktions-) Logistik weltweit.**

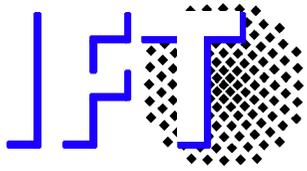
**=> Gabelhubwagen**

**=> Gabelstapler**

- Gabelstapler,
- Schubstapler,
- Seitenstapler,
- Kommissionierstapler,
- etc.



\* Auf Basis von Statistiken der FFz-Branche 2003 mit 673.000 Fz p.a. und 8 Jahren Nutzung



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

**Innorad**

***Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen***

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

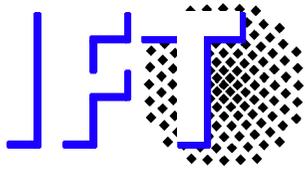


## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

# Kosten für Räder-/Rollentausch und Abfallmengen von elektrisch angetriebenen Flurförderzeugen in Deutschland / Europa

Stützrollen	Antriebsrad	Lastrollen	Σ	
Ca. 175€	340€	240€	755€	Kosten p.a. für Austausch wegen Verschleiß (Material & Lohn)
27	53	37	118	Deutschland p.a. [in Mio. €]
129	251	174	<b>554</b>	<b>Europa p.a. [in Mio. €]</b>
8,3	10,3	4,4	23	Abfall bei Austausch (nur Bauteile)
1.299	1.612	692	3.602	Deutschland p.a. [in to]
6.104	7.576	3.251	<b>16.930</b>	<b>Europa p.a. [in to]</b>

Quelle: Linde AG



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

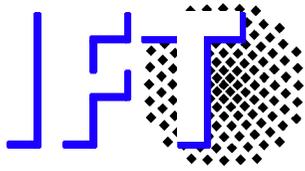
### Hauptbaugruppen:

- Antrieb,
- Fahrwerk,
- Handhabungs- und
- Steuerungssystem.

Maßgeblicher Einfluss  
des fördertechnischen  
Basiselements Rad/Rolle auf

- Fahrverhalten,
- Zuverlässigkeit,
- Auftretenden Verschleiß,
- Standsicherheit,
- etc.





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

## LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

### Indoorsysteme (\*)

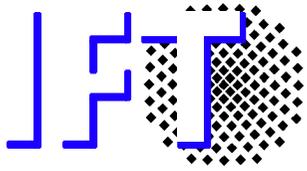
- Schubmaststapler,
- Hochhubkommissionierer,
- Dreiseitenstapler,
- Gabelniederhubwagen/-hochhubwagen,
- Spreizenstapler,
- etc.

### Räder/Rollen mit Laufbelägen aus Polyurethanen (PUR)

### Outdoorsysteme

### Gummierte Räder / Superelastik

\* Mit ca. 40% Marktanteil bezogen auf die aufgeführten Weltmarktdaten



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

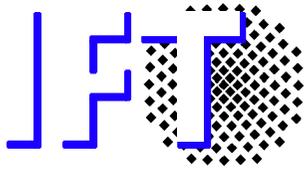


## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

### Räder/Rollen von Indoorsystemen aus PUR:

- Lastrollen
- Stützrollen
- Führungsrollen
- Lenkrollen
- Antriebsräder (Lenkung und Antrieb häufig kombiniert)





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



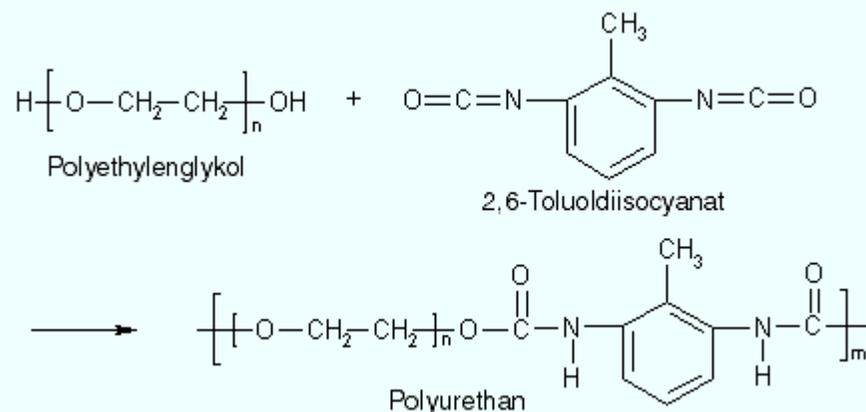
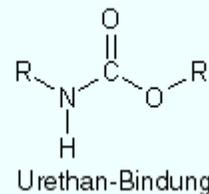
## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

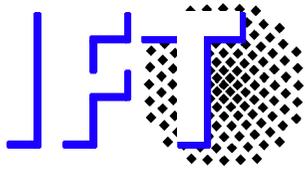
**Polyurethane (PUR), z.B. Vulkollan® bei extremen Belastungen**

=> vielseitige Kunststoffe für unterschiedlichste Bereichen:

- als Schaum, z.B. für Möbel, Kleidung, Bauschaum zur Dämmung,
- als Lacke und Klebstoffe,
- als Elastomere und als Fasern, z.B. Elasthan,
- als thermoplastische Kunststoffe zur Herstellung von Rollen, Walzen

**PUR werden in einer Polyadditionsreaktion hergestellt**





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

**Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen**

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



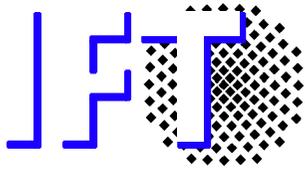
## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

Immer weiter verschärfte Belastungen führen zu verkürzten Standzeiten von wenigen Monaten oder sogar Wochen !

### Ursachen für außerordentlich kurze Standzeiten

- **Abrollverschleiß**
- **Abrieb** durch Schubbelastungen aus der Reibpaarung Rad/Boden
- **Thermische Überlastungen** durch hohe Walkarbeit, infolge hoher Fahr- und Lenkgeschwindigkeiten
- **Radversagen** durch schlagartig auftretende Stöße (bis 50g !)





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



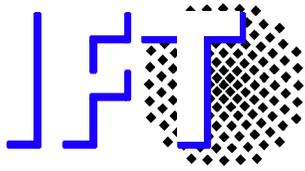
## Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen

### Anforderungen an Radsysteme für Indoor-FFZ

- Sehr **hohe Radaufstandskräfte**
- Sehr **hohe Seitenführungskräfte**
- Sehr **hohe Umfangskräfte** beim Antreiben und Bremsen
- Sehr **hohe Lenkmomente** und **–geschwindigkeiten**
- Stark **eingeeengter Bauraum**

***Bisher realisierte Lösungen bieten keine ausreichende Erfüllung der Anforderungen bei hinreichender Lebensdauer !***





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## **Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

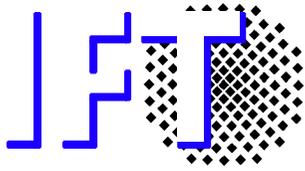
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



# Vortragsschwerpunkte

- 1. Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen**
- 2. Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise**
- 3. Zusammenfassung und Ausblick**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

**Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

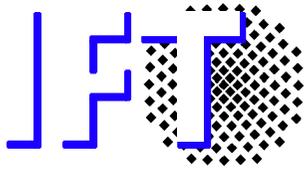
***BMBF-Verbundprojekt***

***Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“***

***Themenfeld***

***Logistische Basiselemente***

**Innorad -  
Erhöhung der Lebensdauer der  
Räder von Flurförderzeugen**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

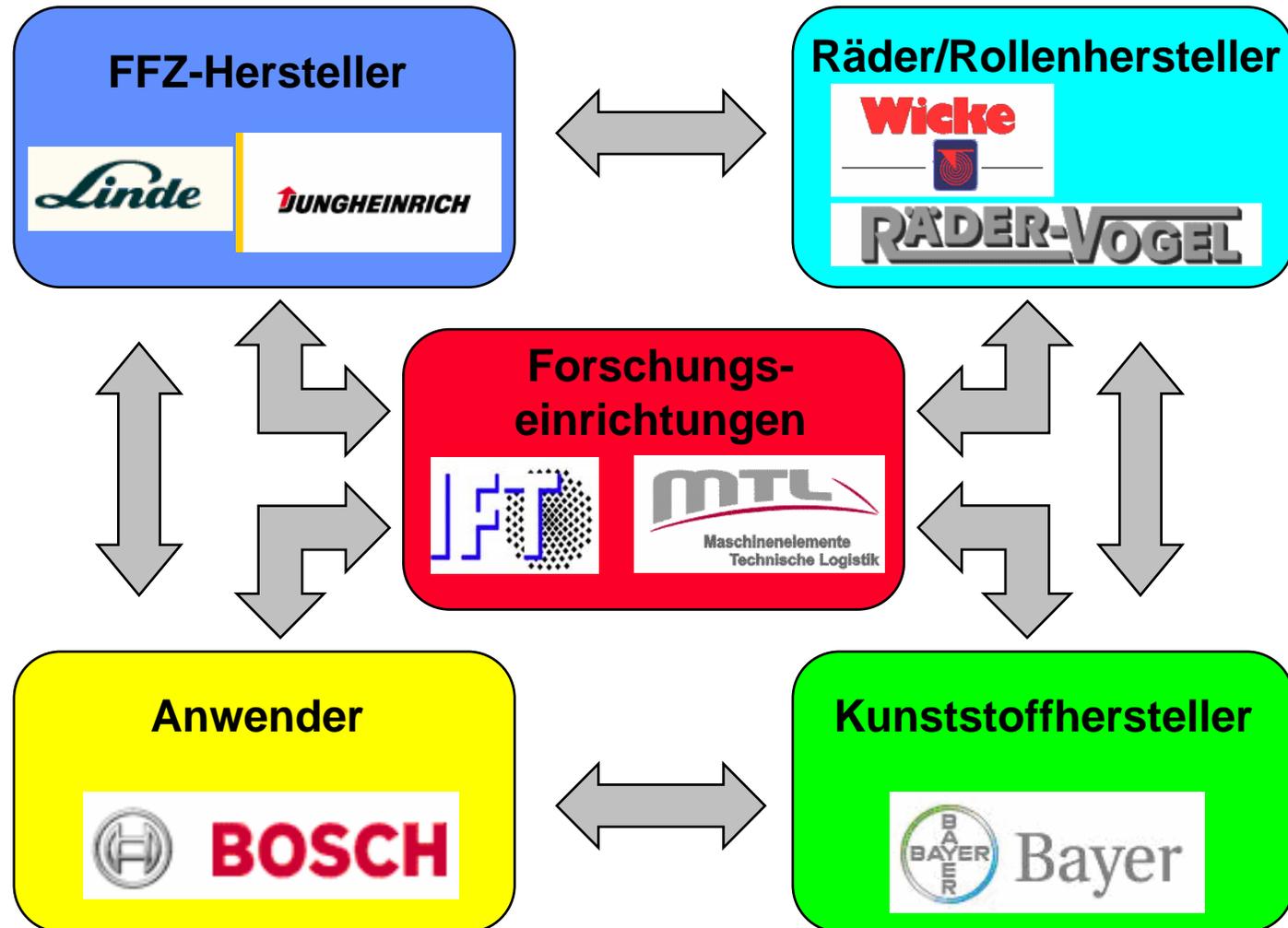
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

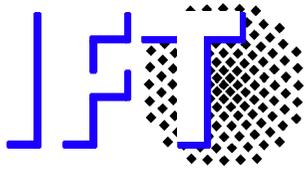
**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

### Projektkonsortium BMBF-Verbundprojekt Innorad





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

**Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen**

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

Ziel der Forschungsprojektes ist es,

➤ die Lebensdauer des Basiselementes Rad/Laufrolle  
beim Einsatz von Flurförderzeugen

➤ unter Beibehaltung der Produktionskosten

➤ um mindestens 20 Prozent zu verlängern,

*indem auftretender Verschleiß und schlagartige Zerstörung  
drastisch reduziert werden*

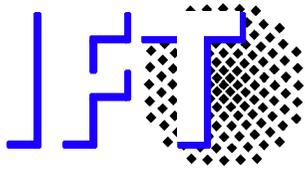
und reproduzierbare

➤ Auslegungs-,

➤ Berechnungs- und

➤ Testverfahren

*für verschiedene Einsatzzwecke zu generieren.*



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## **Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

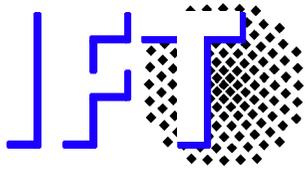
**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## **Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise**

### Schaffung eines ganzheitlichen Ansatzes für das System Rad/Laufrolle im FFZ, aus

- **dem Felgenkörper,**
- **der Bandage,**
- **der Bindemittelschicht,**
- **der Lagerung,**
- **der Radaufhängung im FFZ,**
- **der spezifischen Einsatzbedingungen,**
- **der unterschiedlichen Funktionen des Rades als Laufrolle, Stützrolle, Antriebsrad, gebremstes oder angetriebenem Rad und**
- **der Einbausituation.**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## **Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



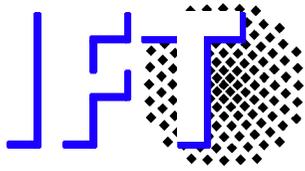
## **Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise**

### Generierung innovativer Lösungsansätze zur Überwindung bestehender Zielkonflikte, wie

- **der Lebensdauer Rad / Boden,**
- **der Traktion,**
- **der Schonung des Bodens und**
- **dem Fahrkomfort.**

### z.B. mögliches Verbesserungspotential durch Variation/Optimierung von

- **Felgen-/ Bandagengeometrie,**
- **Lagerung,**
- **Radaufhängung,**
- **Werkstoffe,**
- **Fertigungsverfahren,**
- **etc.**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## **Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

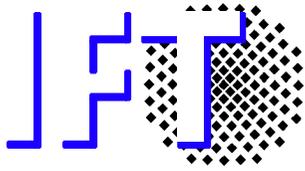


# Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

## Geplante Vorgehensweise

### Analyse

- **Systematische Bestandsaufnahme der heutigen Konstruktionen und verwendeten Werkstoffe**
- **Vervollständigung Literatur- und Patentrecherche zum Stand der Technik**
- **Ermittlung des Istzustandes der Rad-Lebensdauern aus statistischen Daten**
- **Analyse und Bewertung auftretender Schäden**
- **Untersuchung der unterschiedlichen Einsatz- und Belastungsbedingungen**
- **Ableitung einsatzspezifischer Anforderungsprofile**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

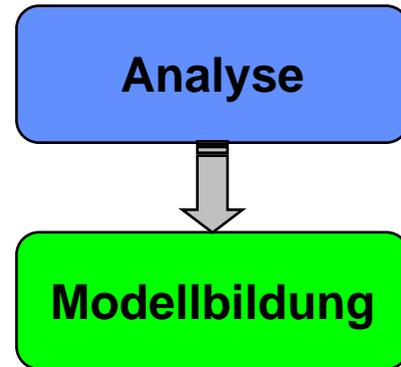
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

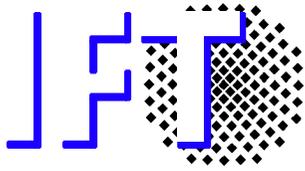


## Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

### Geplante Vorgehensweise



- **Entwicklung eines finiten Elemente-Modells für die Räder als Basis für computergestützte Untersuchungen**
- **Computergestützte Untersuchungen der Versagensursachen und Verschleißmechanismen**
- **Entwicklung und Aufbau eines Prüfstandes für experimentelle Laboruntersuchungen**
- **Experimentelle Untersuchungen der Lebensdauern und Verschleißmechanismen sowie Versagensursachen**
- **Ableitung der Verbesserungspotentiale**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

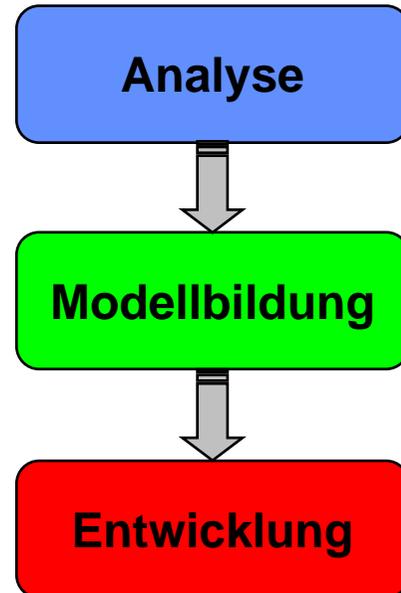
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

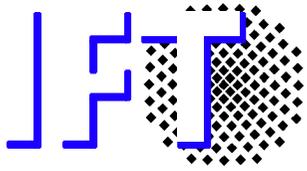


# Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

## Geplante Vorgehensweise



- **Konstruktive Optimierung der Räder**
- **Konstruktive Optimierung der Schnittstelle zwischen Rad und Flurförderzeug**
- **Verbesserung des Bandagenwerkstoffes (chem. Zusammensetzung, Verbundwerkstoffe mit Faser/Gewebeeinlage)**
- **Verbesserung / Entwicklung alternativer Bindemittel**
- **Computergestützte Berechnung der Beanspruchungen zur Beurteilung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Massnahmen**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

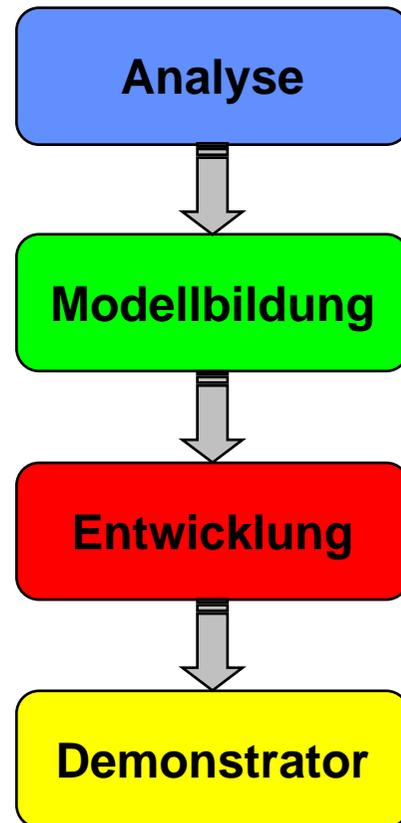
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

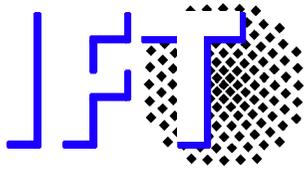


# Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

## Geplante Vorgehensweise



- **Fertigung von neuartigen Rad-Systemen** unter Verwendung der entwickelten Optimierungsmassnahmen
- **Sammlung von Erfahrung bei der Herstellung**
- **Verifizierung der Modelle** mit Hilfe der Demonstratoren und deren Optimierung
- **Prüfstands- und Laborversuche** mit kompletten Flurförderzeugen unter reproduzierbaren Belastungen zum Nachweis der Wirksamkeit der durchgeführten Optimierungsmassnahmen
- **Feldversuche**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

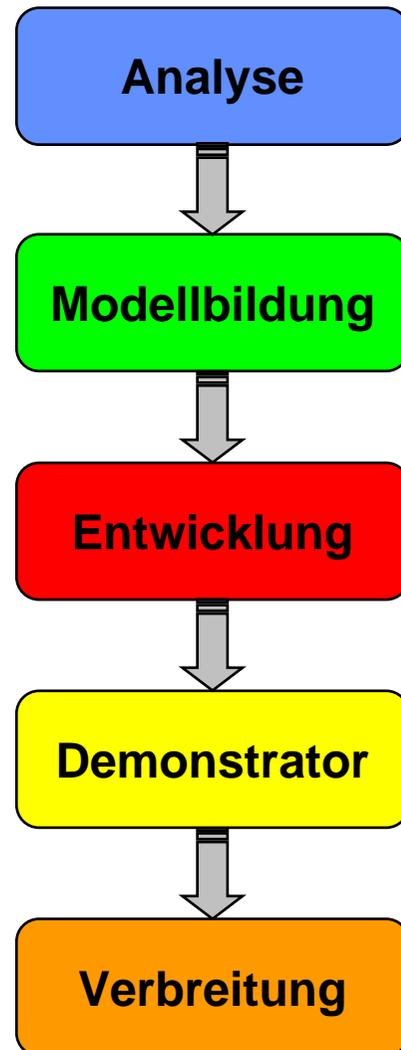
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK

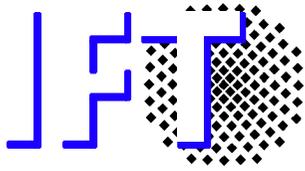


## Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise

### Geplante Vorgehensweise



- **Sammeln, Auswerten und Verdichten der Daten** und Erkenntnisse, die im Projekt gewonnen werden
- **Kommunikation von Methoden und Verfahren** für die Gestaltung, Auslegung, Berechnung und Tests für Räder für Entwickler von Rädern bzw. Fahrzeugen
- **Einarbeiten der Forschungsergebnisse in Richtlinien und Normen**
- **Transfer des Know-Hows auf andere Anwendungsbereiche** von Kunststoffrädern
- **Veröffentlichung der Ergebnisse auf Tagungen, Industriearbeitskreisen und den Fachzeitschriften**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

**LogiMAT 2006**

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## **Innorad**

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

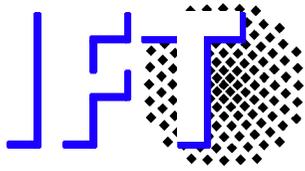
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



# Vortragsschwerpunkte

- 1. Ausgangssituation / Bedarf bei Unternehmen**
- 2. Zielsetzung / Geplante Vorgehensweise**
- 3. Zusammenfassung und Ausblick**



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

## Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



## Zusammenfassung und Ausblick

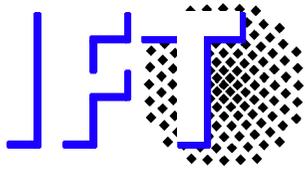
=> Systematische Entwicklung von Optimierungsverfahren für Räder/Rollen als permanentes Werkzeug durch

- *Systematische Aufnahme des Istzustandes/Analyse,*
- *Methodische Konstruktion,*
- *Innovationsidee,*
- *Experimentelle Untersuchungen, sowie*
- *Rechnergestützte numerische Untersuchungen.*

=> Zielerreichung nur durch Bündelung der Erfahrungen der beteiligten Projektpartner möglich

=> Nachhaltige Sicherung von Arbeitsplätzen in Deutschland durch Innovationsvorsprung

=> Umweltschonung durch Abfallreduzierung



Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



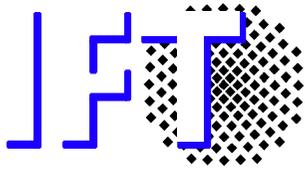
## Zusammenfassung und Ausblick

### Geplante Informations- und Ergebnistransferaktionen

- **Einrichtung eines Anwender-/Herstellernetzwerkes**
- **Einrichtung einer Projekthomepage mit aktuellen Projektinformationen**
- **Abschlussbericht über die Projektergebnisse**
- **Veröffentlichung in Fachzeitschriften, Kongressen, Internet**
- **Verwendung der Ergebnisse in Workshops und Vorlesungen**
- **Messeauftritte (z.B. CEMAT, BAUMA)**

### Weiterverbreitung über übergreifende Einrichtungen





Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart

## LogiMAT 2006

Staplerinnovationen-  
Wissenschaft trifft Praxis

# Innorad

*Erhöhung der  
Lebensdauer der  
Räder von  
Flurförderzeugen*

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Wehking  
Dipl.-Ing. C. Vorwerk

**WGTL**  
WISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
TECHNISCHE  
LOGISTIK



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**