



Technische
Universität
Braunschweig



NIEDERSÄCHSISCHES
FORSCHUNGSZENTRUM
FAHRZEUGTECHNIK



Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik

**„Mobilität der Zukunft auf der Straße –
Herausforderungen und Lösungsansätze“**

11. Niedersächsische Energietage
20. und 21.11.2018, Hannover

„Mobilität der Zukunft“

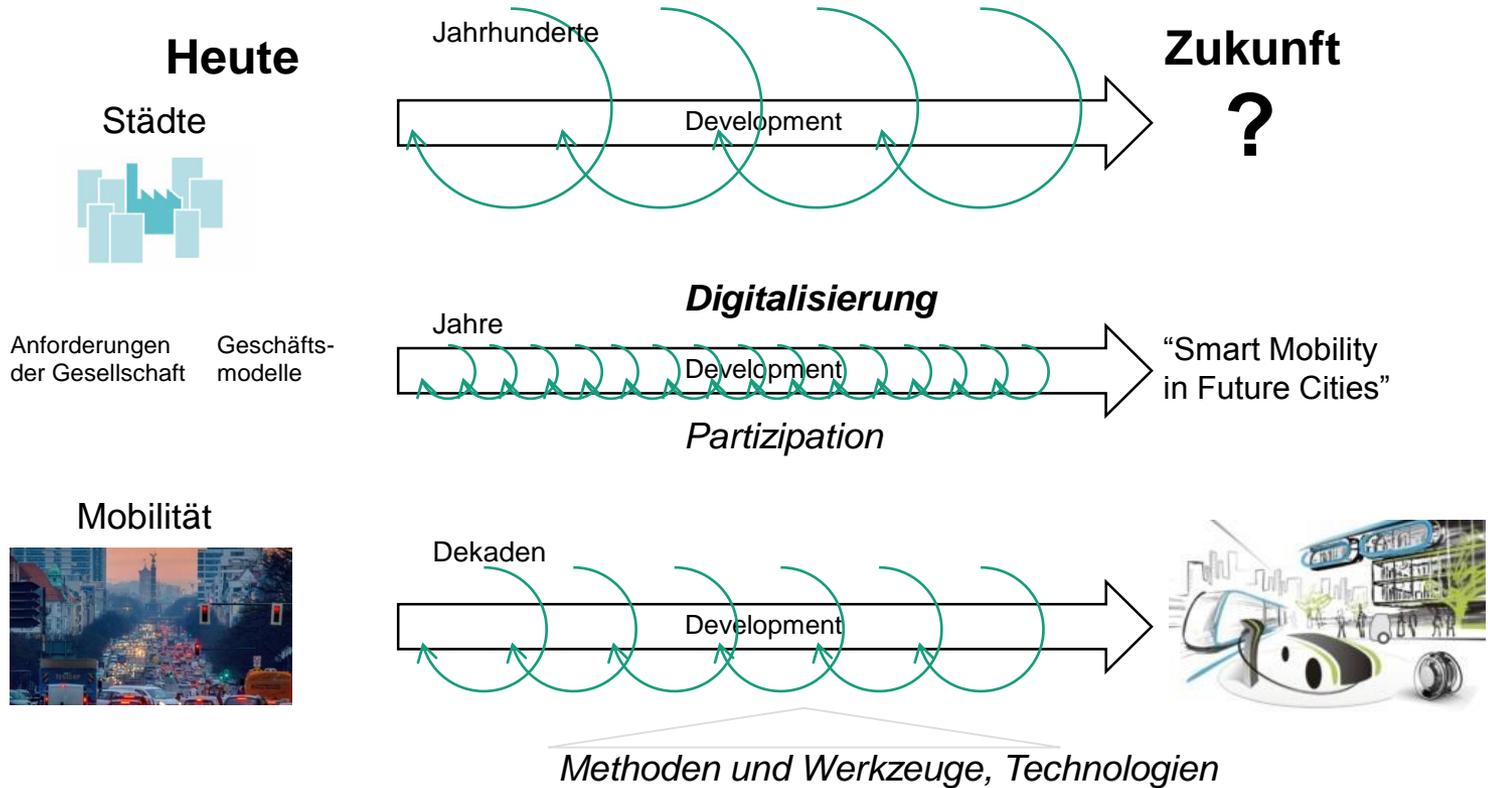
1. **Einige Daten zur Mobilität und der Bedeutung für Niedersachsen**
2. Problemstellungen („Pain Points“)
3. Lösungsansätze
4. Kurzer Blick auf andere Länder/Städte – Studien, Erprobungen
5. Forschung zur Mobilität in Niedersachsen
6. Zusammenfassung, Ausblick

Herausforderungen in der Mobilität

1. Elektrifizierung
2. Automatisierung
3. Digitalisierung
4. Änderung der Geschäftsmodelle

> Vollständiger Wandel der Mobilität und der Industrie

Herausforderungen durch unterschiedliche Entwicklungszyklen



Mobilität heute – national & international



Berlin



Landstraße in Deutschland



Mexico City / Mexico

[Mexico News Daily]



Beijing / China

[Beijing Spirit]



Pune / India

[Berkeley Lab]

Schlagzeilen

Neuss
Experten prüfen die Mobilität der Bürger
3. Januar 2018 um 00:00 Uhr | Lesedauer: 2 Minuten
Keine Kommentare
rp-online.de, 03. Januar 2018

Neuss
E-Mobilität: Kritik an fehlender Infrastruktur
5. März 2018 um 00:00 Uhr | Lesedauer: 2 Minuten
Keine Kommentare
rp-online.de, 05. März 2018



Neuss
Mobilitätscenter sollen Stadtverkehr beruhigen
5. September 2017 um 00:00 Uhr | Lesedauer: 2 Minuten
Keine Kommentare
rp-online.de, 05. September 2017

Elektrifizierung und Digitalisierung der Mobilität in Städten und Gemeinden in Baden-Württemberg
Eine neue Studie der e-mobil BW beschreibt in vier Handlungsfeldern (ÖPNV, E-Mobilität, Logistik und automatisiertes Fahren) 68 Maßnahmen, mit denen Kommunen die vor ihnen liegenden Mobilitäts Herausforderungen meistern können.
electrive.net, 29. Mai 2018

Neues Konzept für urbane Mobilität
Zunehmender Verkehr, immer mehr Staus und ein drohender Verkehrsinfarkt in Zentren fordern nach alternativen und wegweisenden Mobilitätskonzepten. Die Schaeffler Gruppe, ein globaler Automobil- und Industriezulieferer, hat kürzlich ein vielversprechendes Konzept für die Zukunft urbaner Mobilität vorgestellt.
von Gerald Schmid, 01.06.2018, 11:24 Uhr
zueriost.ch, 01. Juni 2018

Sonderausstellung: „Urbane Mobilität der Zukunft“
Wie leben wir – möglicherweise – morgen? Mit dieser Frage beschäftigt sich die neue Sonderausstellung „Urbane Mobilität der Zukunft“ in der Autostadt. Sie läuft von heute bis 30. September.
Waz-online.de, 16. Juni 2018



Güter- und Personenverkehr

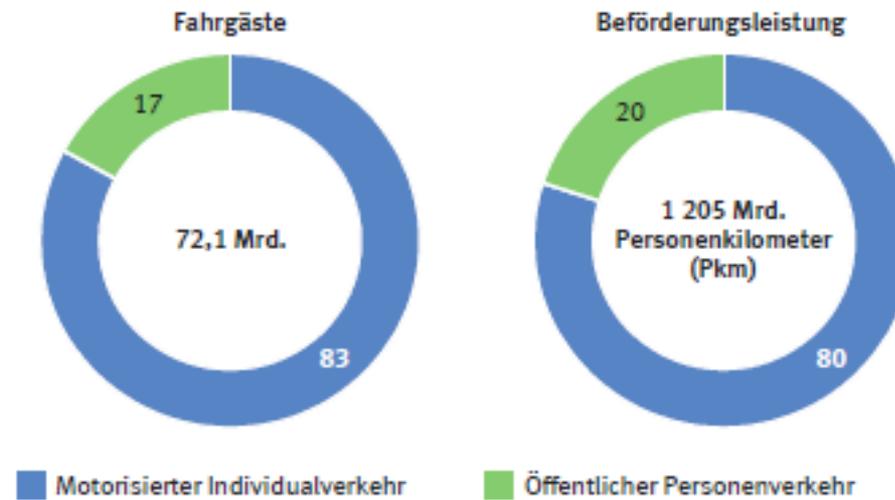
Beförderungsleistung im Güter- und Personenverkehr
2000 = 100



Quelle: Statistisches Bundesamt
Statistisches Jahrbuch 2018

Güter- und Personenverkehr

Personenverkehr 2016
in %



Quelle: Statistisches Bundesamt
Statistisches Jahrbuch 2018

Weltmarkt

LNfz: ca.14 Mio Fahrzeuge/a

*Quelle: E. Scholz, Vorlesung Aufbauentwicklung Leichter
Nutzfahrzeuge, TU BS 2017*

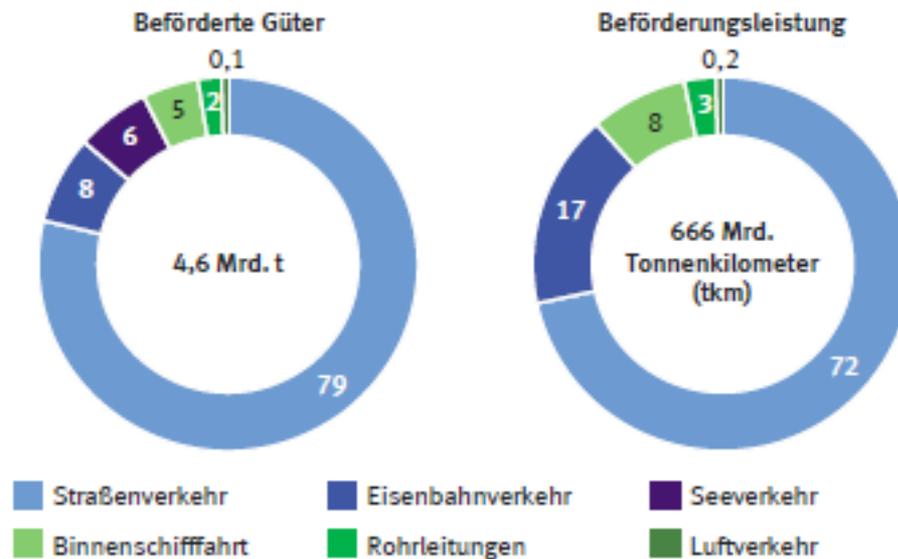
Pkw: ca. 85 Mio Fahrzeuge/a

Quelle: VDA, 2017



Güter- und Personenverkehr

Güterverkehr 2017
in %



Quelle: Statistisches Bundesamt
Statistisches Jahrbuch 2018

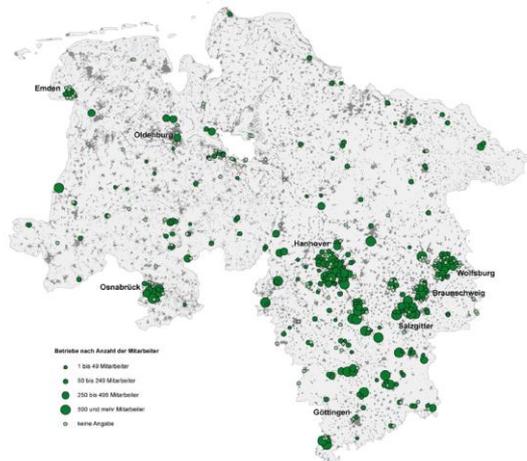
Bedeutung der Mobilität für Niedersachsen

Elementare Grundlage

Effiziente Verkehrssysteme sind Voraussetzung für **wirtschaftliches Wachstum**, **fördern den gesellschaftlichen Austausch** und schaffen **mehr Freiheit sowie Unabhängigkeit** für jeden Einzelnen und leisten somit einen **wesentlichen Beitrag zur Lebensqualität**.

Niedersachsen als Standort der Mobilitätswirtschaft

Region ist das Herz der Mobilitätswirtschaft
~ 6.000 Betriebe, ~200.000 Beschäftigte



Räumliche Verteilung der Automobilindustrie in Niedersachsen
(Quelle: Unternehmensdatenbank der NORD/LB, Stand 2016)

Herausforderungen

- Verkehrsbedingte Treibhausgasemissionen
- Zunehmender Individualverkehr
- Lärmemissionen
- Ländliche versus urbane Mobilität
- Rasant zunehmende Digitalisierung
- ...



„Mobilität der Zukunft“

Vorstellung NFF

1. Einige Daten zur Mobilität und der Bedeutung für Niedersachsen
2. **Problemstellungen („Pain Points“)**
3. Lösungsansätze
4. Kurzer Blick auf andere Länder/Städte – Studien, Erprobungen
5. Forschung zur Mobilität in Niedersachsen
6. Zusammenfassung, Ausblick

2. Problemstellungen 1/2

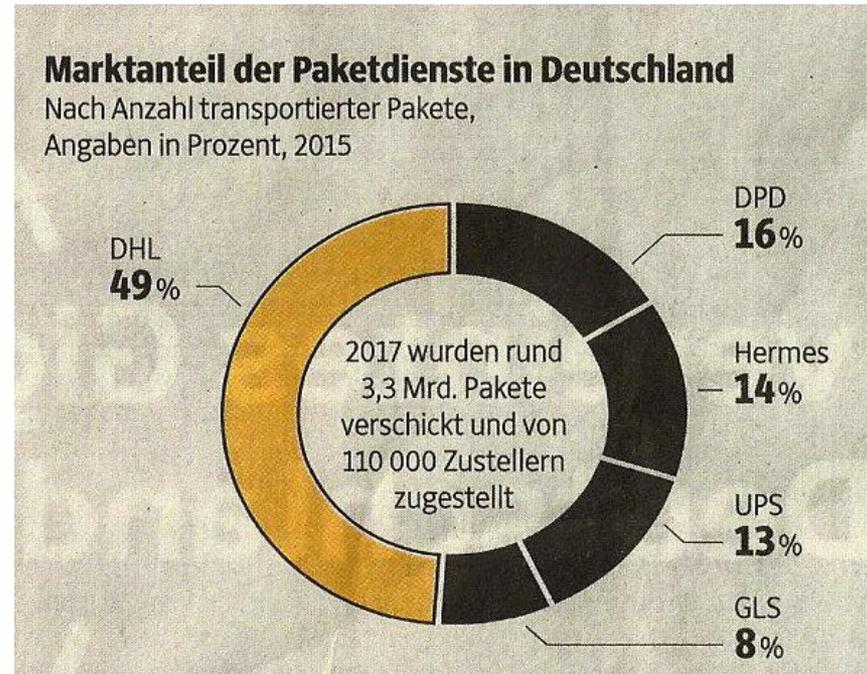
- **Belastung durch Mobilität/Verkehrsdichte** (Städte, Autobahnen...)
 - Jungwirth/VW: „**Menschen sitzen im Durchschnitt 38.000 h in Fahrzeugen, d.h. ca. 4 Jahre ihres Lebens**“
 - Wohlstand ist verknüpft mit Mobilität, d.h. mit Verkehrsdichte (?)
 - in Innenstädten:
 - Parken oft in 2.Reihe, Mehrfach-Befahren verschiedener Logistiker, Steigerungsrate Paketaufkommen führt zu Wettbewerbs-Folgen, z.B. Probleme bei Akquise von Fahrern**
 - **Unfälle auf überfüllten Autobahnen** (in Nds. A2, in NRW A1, A3)

- **Belastung durch Lärm**
 - keine Nachtbelieferung möglich, damit auch keine Entzerrung des Lieferverkehrs
 - Umgehungen durch Staus oft Umleitungen durch Städte, Dörfer

Problemstellungen 2/2

- **Umweltbelastung durch Emissionen**
 - Steigende Anforderungen CO2, WLTP, EU7....
 - Drohende CO2-Strafzahlungen,
 - **Einfahrtbeschränkungen in Innenstädte (NOx!)**
- **Sicherheit im Straßenverkehr (Personen- u. Sachschäden)**
 - Innerstädtisch im Fokus:
Fußgänger-, Kreuzungs- und Abbiegeunfälle
- **Ressourcen, fossile Energien**
 - **Fossile Brennstoffe endlich**

Bedeutung von Paketdiensten



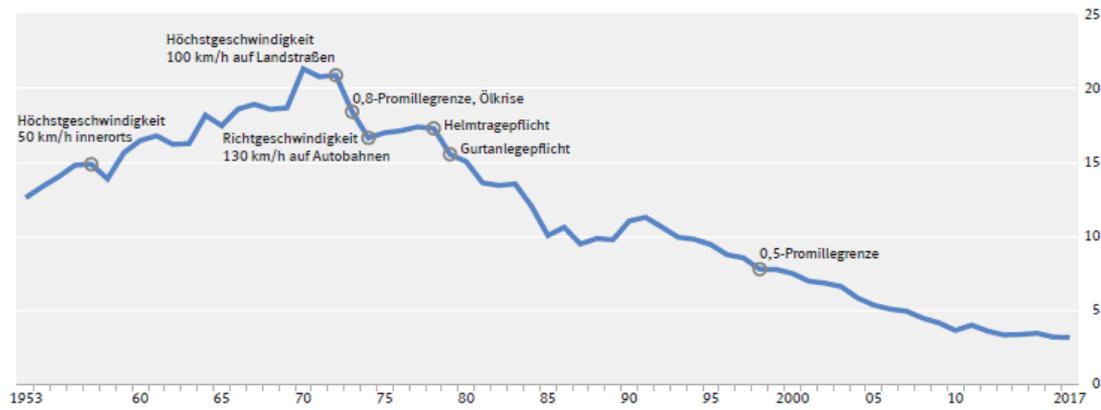
Quelle: SZ, 5./6.5.2018

Güter- und Personenverkehr

Beförderungsleistung im Güter- und Personenverkehr
2000 = 100



Getötete im Straßenverkehr
in 1 000



Quelle: Statistisches Bundesamt
Statistisches Jahrbuch 2018

Güter- und Personenverkehr

Getötete bei Straßenverkehrsunfällen nach ausgewählten Verkehrsbeteiligungsarten und Unfallort 2017



Quelle: Statistisches Bundesamt
Statistisches Jahrbuch 2018

Güter- und Personenverkehr

Getötete bei Straßenverkehrsunfällen
nach Ländern 2017
je 1 Mill. Einwohner/-innen



Fehlverhalten der Fahrerinnen und Fahrer bei Unfällen
mit Personenschaden 2017
in %



Quelle: Statistisches Bundesamt
Statistisches Jahrbuch 2018

„Mobilität der Zukunft“

1. Einige Daten zur Mobilität und der Bedeutung für Niedersachsen
2. Problemstellungen („Pain Points“)
3. **Lösungsansätze**
4. Kurzer Blick auf andere Länder/Städte – Studien, Erprobungen
5. Forschung zur Mobilität in Niedersachsen
6. Zusammenfassung, Ausblick

3. Lösungsansätze

Grundsätzlich:

„Markt-Entwicklung“:

- Menschen richten sich nach ihren Bedürfnissen und Möglichkeiten und passen sich an
 - 1) Umstieg auf Fahrräder,
 - 2) Bike-Sharing,
 - 3) Lastenfahrräder,
 - 4) E-Roller etc.)

3. Lösungsansätze

Grundsätzlich:

„Markt-Entwicklung“:

- Menschen richten sich nach ihren Bedürfnissen und Möglichkeiten und passen sich an

oder:

Regulatorische Maßnahmen:

- Bund, Städte und Gemeinden greifen zu Maßnahmen, um Probleme zu mindern,
 - 1) Lärm- und Emissionsgesetze,
 - 2) Einfahrtbeschränkungen, Maut (London!) etc.

Beeinflussung Verkehrsdichte

- Verbesserte Verkehrslenkung (s.a. Google), Beispiel Hannover: MOVE
- Vorrangrouten, Navigationssysteme neu konzipieren (nicht mehr für die gleiche Routenempfehlung bei Staus)

Privatverkehr

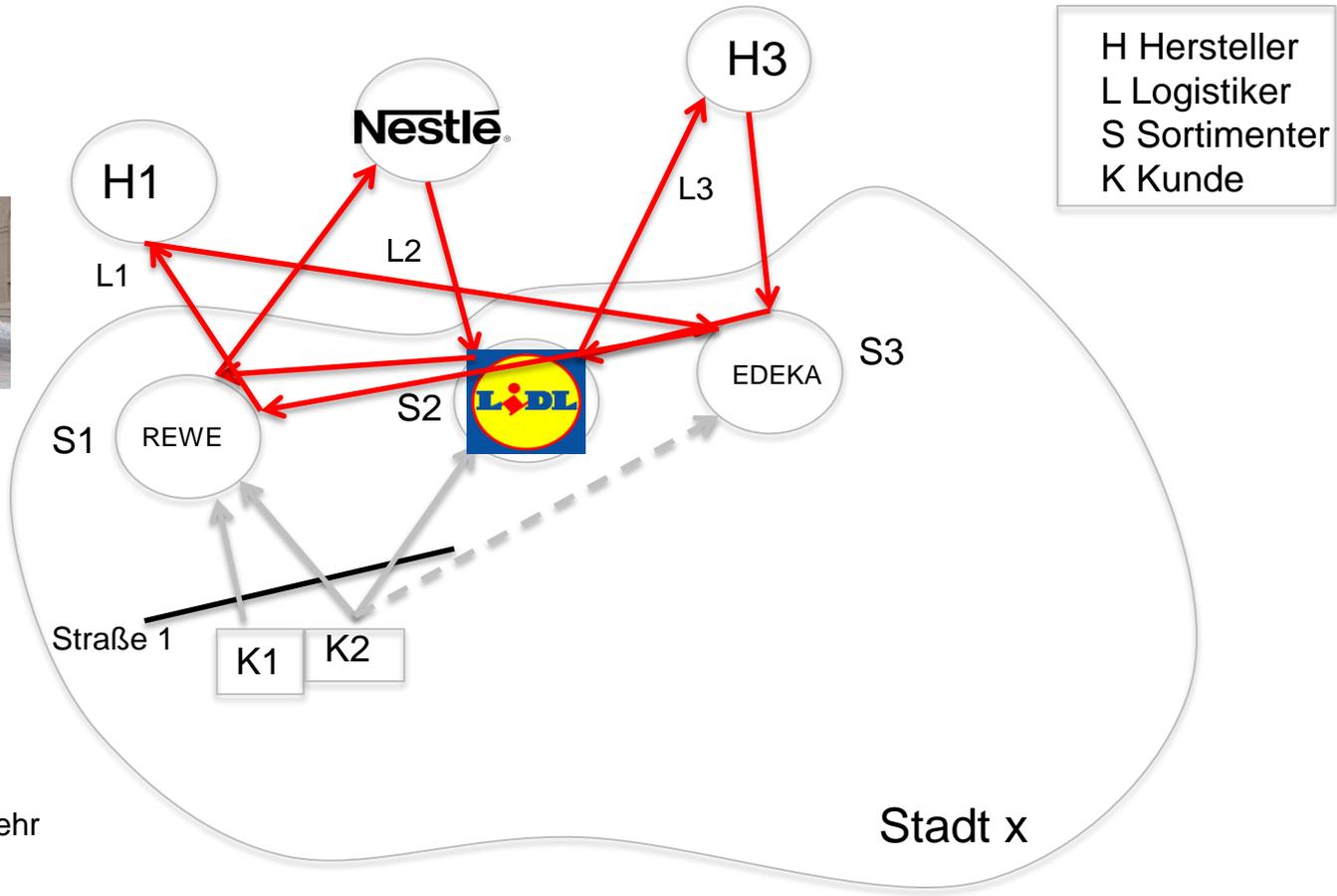
- Verbesserter ÖPNV (Pendler!)
- App-gesteuerte Anruf-Fahrzeuge (MOJA, Großversuch in H und HH)
- Attraktivere Fahrradverkehre ermöglichen (auch: Fahrrad-Autobahnen), s.a. Niederlande

Beeinflussung Verkehrsdichte

Wirtschaftsverkehr

- „Weiße Spedition“
(Aufteilung der Lieferungen in Zonen, die nur von einem Lieferfahrzeug befahren werden)
- Neue Logistik-Konzepte: zum Zentrum hin immer kleinere Fahrzeuge
(vom Lkw zum Fahrrad)
- Hubs am Rande von Wohn-Quartieren
- Fahrradkuriere
- Urbane Verteillogistik (TUBS/IK)

Einkaufs-Verkehr: Normalkäufer/konservativ

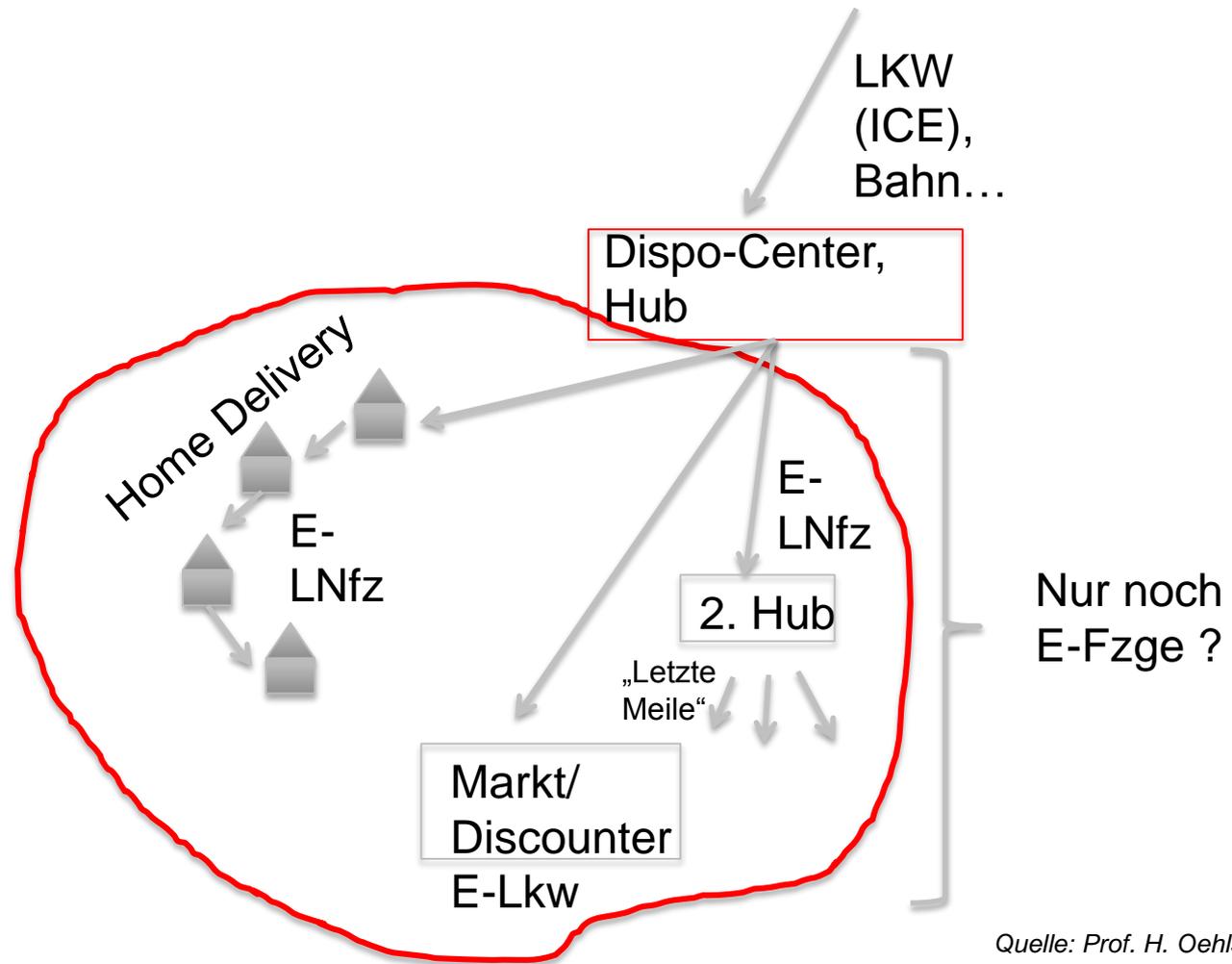


H Hersteller
L Logistiker
S Sortimenter
K Kunde

— Wirtschafts-Verkehr
— Privat- (Indiv.-) Verkehr

Quelle: Prof. H. Oehlschlaeger
TU Braunschweig

Lieferströme u. Fahrzeuge



Quelle: Prof. H. Oehlschlaeger
TU Braunschweig

Einbindung eines City-Hubs bei den Verteilprozessen

Beispiele



Quelle: „Abschlussbericht Smart –E-User“, TU Berlin 2016

Techniken des Onlinehandels – Neu / Testphase: Abholstation 2/2



REWE click-and-collect models (REWE GROUP, 2017)

Quelle: J.Kantic, *Success Factors and Lessons Learned for the German Online Grocery Market through Global Benchmarking of E-Grocery Models*

Einige Punkte zu Emissionen

- „Diesel-Problematik“
 - zur CO₂-Einhaltung wird der Diesel als Antrieb benötigt
- NO_x durch Verkehrssektor punktuell in einigen Städten in der öffentlichen Diskussion -> Fahrverbote beschlossen
- E-Mobilität wird sich durchsetzen
 - z.Zt. noch zu wenig Infrastruktur
 - E-Fahrzeuge noch nicht mit ICE-Fzg. finanziell wettbewerbsfähig, da Stückzahlen (noch) klein.
 - Parallel Entwicklung der Energieversorgung und –verteilung erforderlich

Einige Punkte zu Emissionen

- **Für Wirtschaftsverkehr ist TCO das A&O**
(Daher wird immer die wirtschaftlichste Variante gewählt, wenn keine Einfahrrestriktionen etc. bestehen)
- **E-Mobilität bei urbanem Einsatz heute schon mit ausreichender Reichweite** (Post-Auslieferung z.T. tägliche Fahrleistung <50 km!),
Nachladen auf Betriebshof unkritisch.
- **Verbrenner (ICE) werden weiter optimiert** (Otto und Diesel).
Daneben ist umweltfreundliches CNG heute schon verfügbar.
Forschung arbeitet an H₂-BZ-Antrieb und an synthetischen Kraftstoffen

„Mobilität der Zukunft“

1. Einige Daten zur Mobilität und der Bedeutung für Niedersachsen
2. Problemstellungen („Pain Points“)
3. Lösungsansätze
4. **Kurzer Blick auf andere Länder/Städte – Studien, Erprobungen**
5. Forschung zur Mobilität in Niedersachsen
6. Zusammenfassung, Ausblick

Stichworte zu Aktivitäten in anderen Städten/Ländern 1/2

City-Hubs

Ziel: „Keine LKW stehen herum und behindern laufenden Verkehr“,
<CO², <Lärm...

- **UPS/Hamburg:** Container in Innenstadt, **Zustellung <1000m per Rad**
- **eBase4Mobility:**
Park- und Lagerraum für E-Fahrzeuge zum Umschlag von Waren
- **ELP/Bordeaux:** Mini-Logistik-Zentrum, KEP-Fzg. Parken vor Gebäude, Umladen, Transport per Fuß, Fahrrad, etc. <400 m
- **Parma(Altstadt):** Transport- und Parksysteem: **Zufahrt nur mit „akkreditierten“ Fzgen** (emissionsarme Antriebe, <3,5 t, Auslastung >70%, GPS-Tracking)
- **Yokohama, Paris, La Rochelle:** **Öffentliche Verteilzentren**, Auslieferung mit E-Transportern an Handel, Gastronomie, Privathaushalte
- **Amsterdam, Utrecht:** **Warenverteilung über Boote, Übergabe an Fahrradkuriere** etc.

Quelle: „Abschlußbericht Smart –E-User“, TU Berlin 2016

„Mobilität der Zukunft“

Vorstellung NFF

1. Einige Daten zur Mobilität und der Bedeutung für Niedersachsen
2. Problemstellungen („Pain Points“)
3. Lösungsansätze
4. Kurzer Blick auf andere Länder/Städte – Studien, Erprobungen
- 5. Forschung zur Mobilität in Niedersachsen**
6. Zusammenfassung, Ausblick

Zielsetzung des Masterplans Mobilität für Niedersachsen



Etablierung der strukturellen Basis für

- Einwerbung und Durchführung großer **Verbundprojekte**
- Herausbildung und Förderung exzellenten **wissenschaftlichen Nachwuchses**
- Erhöhung der nationalen und internationalen **Sichtbarkeit**



Bündelung und Ausbau der Mobilitätsforschung in Richtung Exzellenz und Spitzenforschung

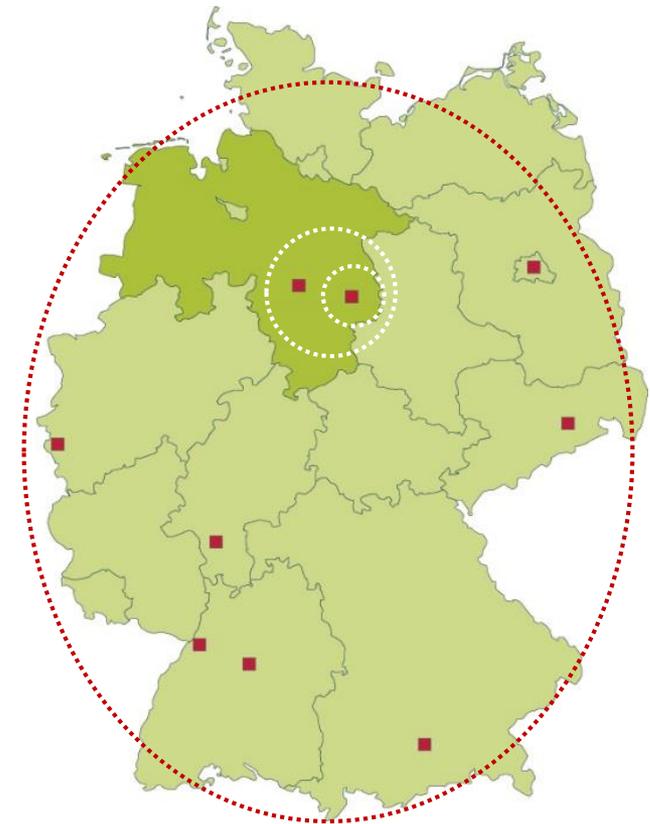


Stärkung der standortübergreifenden und interdisziplinären Zusammenarbeit („Edge Effect“)



Stärkung der niedersächsischen Mobilitätsindustrie

- Wissenschaftsallianz mit der Leibniz Universität Hannover
- Mitglied der TU9
- starker Partner der forschenden Industrie
- in einer der aktivsten Forschungsregionen Europas



Forschungsschwerpunkte der TU Braunschweig

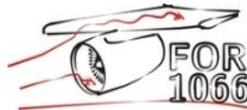
- Infektion und Wirkstoffe
- Metrologie
- Stadt der Zukunft
- **Mobilität**



Bild: P. Krasteva, IK, TU Braunschweig

Strukturelle Basis für die Mobilitätsforschung

**Gemeinsame
Verbund-
Projekte**
(Auswahl)



Graduate School
MUSOC
Multiscale Methods for
Interface Coupling



Controlling Concurrent Change



**Koordinierte Zusammenarbeit von mehr als
130 ProfessorInnen an der TU Braunschweig und der LU Hannover**

**Über 14
bestehende
Forschungs-
zentren und
-initiativen**
(Auswahl)



Produktionstechnisches
Zentrum Hannover

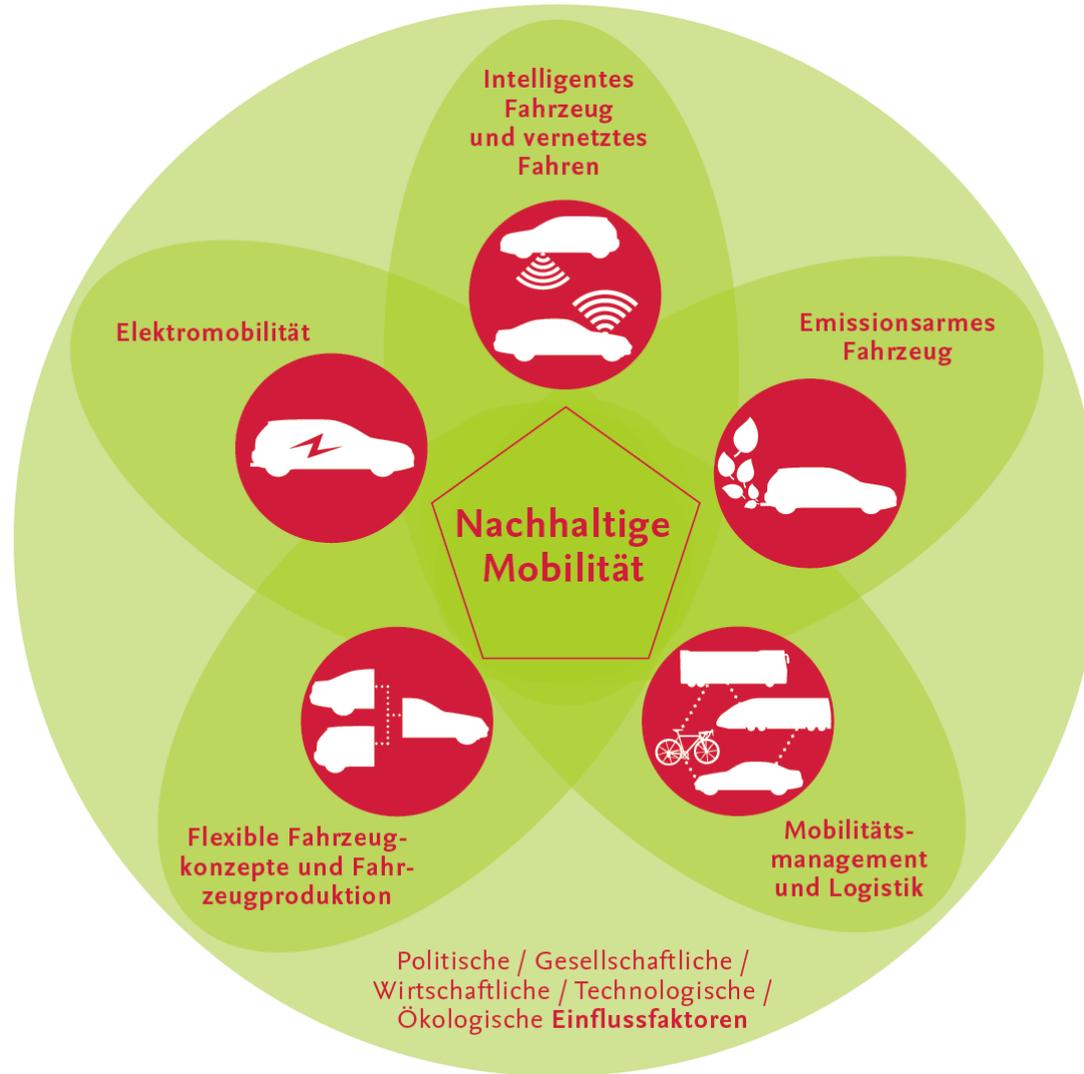


Technische
Universität
Braunschweig

20. November 2018 | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor | Seite 37



Forschungsvision „Nachhaltige Mobilität“



„Mobilität der Zukunft“

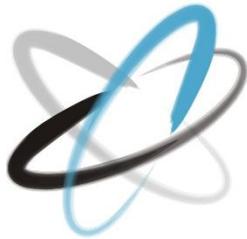
Vorstellung NFF

1. Einige Daten zur Mobilität und der Bedeutung für Niedersachsen
2. Problemstellungen („Pain Points“)
3. Lösungsansätze
4. Kurzer Blick auf andere Länder/Städte – Studien, Erprobungen
5. Forschung zur Mobilität in Niedersachsen
6. **Zusammenfassung, Ausblick**

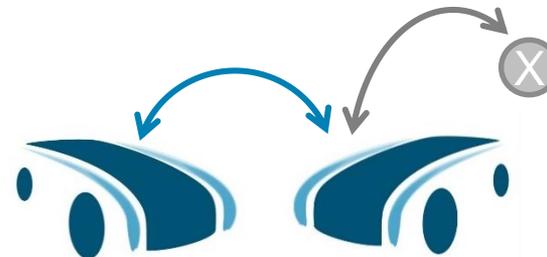
Lösungsansatz – „User-Centered“ und Ökologische Systementwicklung



Carsharing



Car to X communication



[P. Krasteva, C. Stechert, T. Vietor: Lebensfähige Systemmodelle. KONSTRUKTION Zeitschrift für Produktentwicklung und Ingenieur-Werkstoffe, 7/8 - 2013]



Technische
Universität
Braunschweig



NIEDERSÄCHSISCHES
FORSCHUNGSZENTRUM
FAHRZEUGTECHNIK



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!