

Selbstfahrende Elektroshuttles zum Hambacher Schloss

Vortrag im Rahmen der Fachtagung „Zur Geschichte des ÖPNV“ am 16.03.2019 in Diemerstein

Dipl.-Ing. Stefan Rouwen

Schon heute begeben sich 350.000 Besucher pro Jahr auf das Plateau zum Schloss und der Burgschänke. Die Hambach-Shuttles machen einen Besuch noch attraktiver.



Das Hambacher Schloss hat 170.000 zahlende Gäste pro Jahr:

- **Eintritt zur Museumsausstellung**
- **Gäste des Restaurants**
- **Veranstaltungen im Schloss**

Darüber hinaus lockt das Gelände weitere 180.000 Besucher pro Jahr an:

- **Genießen der Aussicht vom Schloss**
- **Besucher der Burgschänke Rittersberg**
- **Wanderer mit Start-/Endpunkt am Hambacher Schloss**

Es gibt ein Potential von 500.000 Fahrten mit dem Hambach-Shuttle pro Jahr (~ 70% der Besucher)

Hambach mit seinen baulich, verkehrlich und touristisch gewachsene Strukturen hat große Herausforderungen, aber auch viel Potential

- **4.900 Einwohner**
- **Grundschule, 2 Kindertagesstätten, Lebensmittelmarkt, Gemüsemarkt, Bäckerei, Postfiliale**
- **Tennisplätze, Fußballplatz, Freibad, Turnhalle**
- **Zahlreiche historische Gebäude im Ortskern**
- **24 Weingüter und 16 Gaststätte bzw. Cafés**
- **Hambacher Schloss**
 - **Wiege der deutschen Demokratie begründet durch das Hambacher Fest 1832**
 - **Europäisches Weltkulturerbe**



Das Weindorf Hambach leidet unter den Negativeffekten des Tourismus zum Hambacher Schloss und seinem Umfeld, ohne jedoch davon maßgeblich wirtschaftlich zu profitieren.

Verkehr

Hohes Verkehrsaufkommen durch Schlossbesucher, Gäste der Gastronomie und Wanderer

Starke Belastung des Dorfes durch Staus und Gefährdung der Fußgänger



Umwelt

Lärmbelästigung und CO₂- und Stickoxidbelastung durch ganzjährigen Pkw- und Reisebusverkehr

Problematisch insbesondere durch die Enge der Hambacher Straßen und Gassen



Tourismus

Hambach profitiert kaum von den ca. 350.000 Besuchern des Schlosses und Schlossumfeldes

Fehlende Besucherlenkung, unlogische Straßenführung und fehlende Beschilderung lassen die Touristen das Dorf nur durchqueren.



Hambach-Shuttle ist ein innovatives Projekt, das als Grundlage für ein modernes Mobilitätskonzept in ganz Neustadt an der Weinstraße dienen wird.

Projektpartner

Konzept & Betrieb



**Stefan Rouwen
Dr. Kerstin Ullrich
Sinan Erbehtas
Philipp Kloke
Matthias Fenz**

Begleitforschung Stadtplanung & Akzeptanzforschung



**FB Raum- und Umweltplanung,
Lehrstuhl Stadtplanung**

**Prof. Dr. Detlef Kurth
Dr. Martin Rumberg
Leonie Hermann**

Begleitforschung Verkehrsplanung



**Prof. Dr. Wilko Manz
Christoph Rentschler
Nicolas Mellinger**

Rahmendaten

- **Fördergeber:
BMVI, Forschungsprogramm
„Automatisiertes und vernetztes Fahren“**
- **Laufzeit: 27 Monate**
- **Start: 01. Oktober 2018**
- **Fördersumme: 2.070.000 EUR**
- **Gesamtvolumen: 3.370.000 EUR**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Unser Ziel ist es, den Durchgangsverkehr auf den Zu- und Abfahrtswegen des Hambacher Schlosses bis Ende 2020 um mindestens 30% zu reduzieren. Für ein besseres Erlebnis für Besucher, ein attraktiveres Hambach und ein noch erfolgreicherer Schloss.



Für das Projekt werden selbstfahrende, elektrische Shuttle-Fahrzeuge eingesetzt. In den Fahrzeugen ist kein Lenkrad verbaut, daher nur eingeschränkte Steuerung im manuellen Modus möglich.

Navya Arma DL4



- **L 4,75m / B 2,11m / H 2,65m**
- **Max. 25 / 15 km/h**
- **Max. 11 Sitz- und 4 Stehplätze**
- **Anschluss (3,6 kW / 7,2 kW)**
- **Akku-Kapazität 33 kWh**
- **Ladedauer 4 Std.**
- **Motorleistung 30 kW**

Easy Mile EZ10



- **L 4,02m / B 2,17m / H 2,65m**
- **Max. 25 / 5 km/h**
- **Max. 6 Sitz- und 6 Stehplätze**
- **Anschluss (5,7 kW) oder Ladestation (Type 2, Mode 3)**
- **Akku-Kapazität 30,7 kWh**
- **Ladedauer 5-8 Std.**
- **Motorleistung 16 kW**

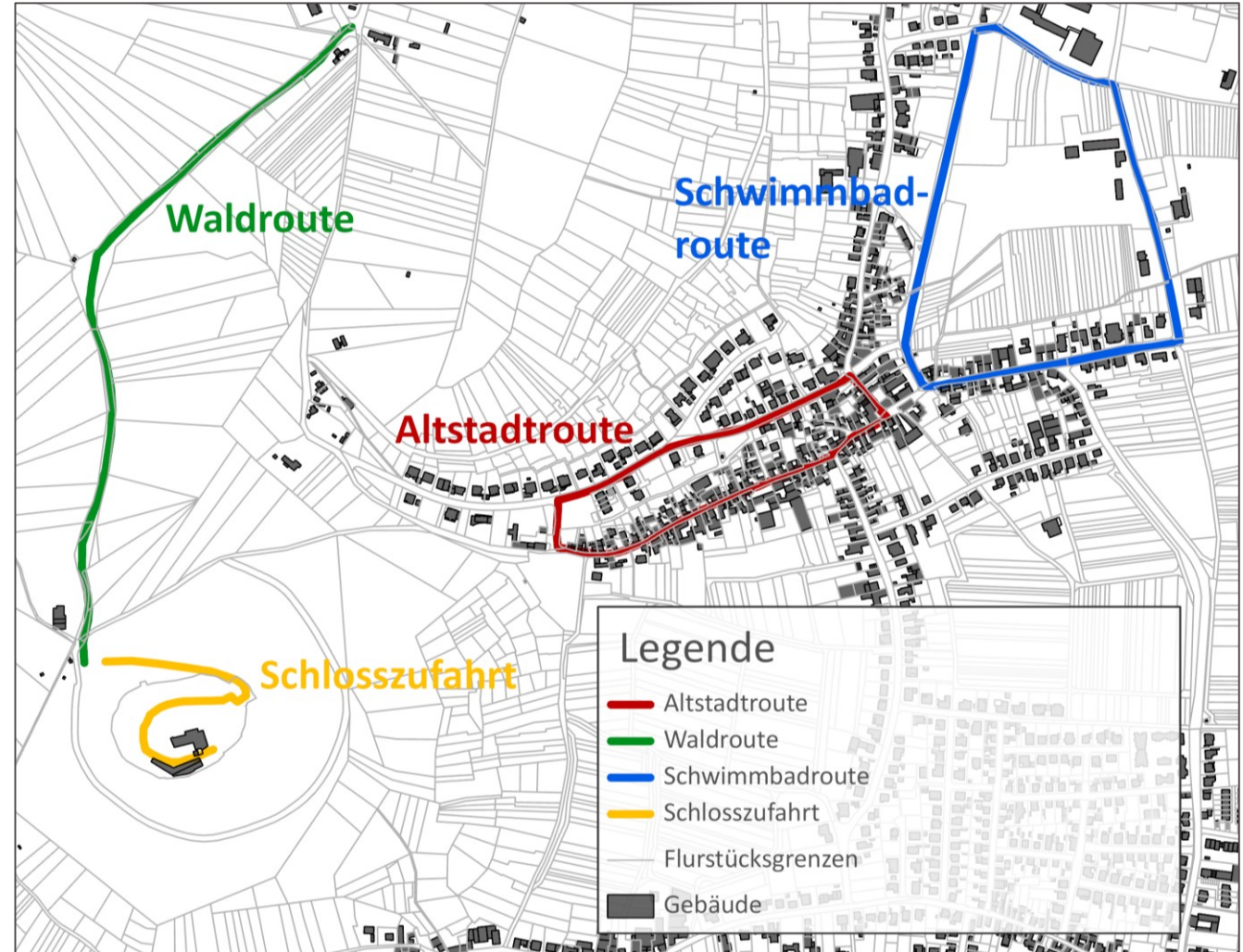
HFM



- **L 4,95m / B 2,04m / H flexibel**
- **Max. 25 / 39 km/h**
- **Max. 8 Sitzplätze**
- **Anschluss CEE 32A (20 kW)**
- **Ladedauer 4 Std.**
- **Akku-Kapazität 22 kWh**
- **Motorleistung 42,5 kW**

Versuchsreihe auf Testabschnitten mit unterschiedlichen Schwierigkeitslagen im Testbetrieb 2019

- Testabschnitt „**Altstadtroute**“
 - Länge: ca. 1,1 km
 - Straßenbreite: 4,2 – 6,1 m
 - Straßenneigung: 1,2 – 4,7 %
 - Geschwindigkeit: Fußgängerzone – 30 km/h
- Testabschnitt „**Waldroute**“
 - Länge: ca. 2,0 km
 - Straßenbreite: 4,0 – 6,0 m
 - Straßenneigung: 0,3 – 6,0 %
 - Geschwindigkeit: 30 km/h
- Testabschnitt „**Schwimmbadroute**“
 - Länge: ca. 1,4 km
 - Straßenbreite: 4,8 – 8,6 m
 - Straßenneigung: 0,2 – 12,1 %
 - Geschwindigkeit: 30 km/h – 50 km/h





Testabschnitt „Altstadt“

- Fehlender Bürgersteig
- Ggf. ruhender Verkehr
- Ggf. Begegnungsverkehr
- Teilweise knapper Lichtraum
- Hindernisse wie Blumenkübel, breiter werdende Hauswände, etc.



Testabschnitt „Wald“

- Risiko Signalabbruch: Bewaldung hat Einfluss auf die Signalstärke der Satelliten
- Abhänge
- Wanderer
- Unbefestigte Straßen
- Ggf. ruhender Verkehr
- Ggf. Begegnungsverkehr



Testabschnitt „Schwimmbad“

- Hauptverkehrsstraße
- Geschwindigkeit 50km/h
- Kreuzungen
- Radwege





Adressierung technischer / verkehrlicher Herausforderungen

- **Keine Trennung der Verkehrsarten (Mischfläche)**
→ Gefährdung für aus dem Haus tretende Bewohner
→ Gefährdung für alle Fußgänger
- **Teilweise in zwei Richtungen befahrbare (!) Straßen**
→ Begegnungsverkehr
- **Ruhender Verkehr, parkende Fahrzeuge**
→ Umschalten in manuellen Modus, da keine Hindernisumfahrung möglich
- **Nach unten hin breiter werdende Hauswände**
→ Sensor erkennt dies als Hindernis
- **Von oben herabhängende Dekorationen an Häusern, Balkonüberhänge, Weinreben, etc.**
→ benötigter Lichtraum = ca. 4 Meter

Adressierung Stadtplanung

- **Route führt durch historischen Dorfkern**
→ sehenswert für Besucher
- **Möglichkeit für Stopp bei Winzern und Gastronomie**
→ wirtschaftlich von Vorteil für Hambach

Hambach-Shuttles: Testabschnitt Schwimmbad „Stark frequentierte Straßen, fließender Verkehr, Hauptverkehrsstraße“





Verkehrliche Herausforderungen

- **Sehr enge, abknickende Vorfahrtsstraße**
- **Entgegenkommende Fahrzeuge oft auf Gegensepur**



Verkehrliche Herausforderungen

- **Schlecht einzusehende Vorfahrtsstraße**
- **Verkehr von Landstraße mit 70km/h wird erst kurz vor der Kreuzung mit Ortseingangsschild auf 50km/h reduziert**
- **Geschwindigkeit 50km/h**



Verkehrliche Herausforderungen

- **Rad- und Fußweg erfordern programmierten Halt**
- **Sehr enge Kurve**
- **Starkes Gefälle**
- **Realschule mit zu erwartendem starken Fußverkehr**





Verkehrliche / technologische Herausforderungen

- Grundsätzlich Gefahr des Signalabbruchs im Wald
→ keine Satellitenortung möglich (GPS Signal)
- Grundsätzlich problematische LiDAR Orientierung
→ keine Gebäudeumgebung, Notwendigkeit von Leitpfosten
- Abhänge ohne Schutz für Wanderer
- Mangelnde Fahrbahnbefestigung, Schlaglöcher
- Überholverkehr durch Rennradfahrer
- Querverkehr durch Mountain-Bike-Trails

Das Projekt „Selbstfahrende Elektroshuttles zum Hambacher Schloss“ soll Antworten auf folgende Leitfragen geben:

Verkehr

- **Inwieweit kann der Hambach-Shuttle zur Reduzierung des MIV im Weindorf Hambach beitragen?**
- **Wie sieht die Akzeptanz der autonomen Fahrzeuge durch die Hambacher Bevölkerung aus?**

Umwelt

- **Um wieviel sinkt die Belastung durch CO₂ und Stickoxide durch den Einsatz elektrischer Shuttle-Fahrzeuge?**
- **Wieweit kann die Lärmbelästigung gesenkt werden?**

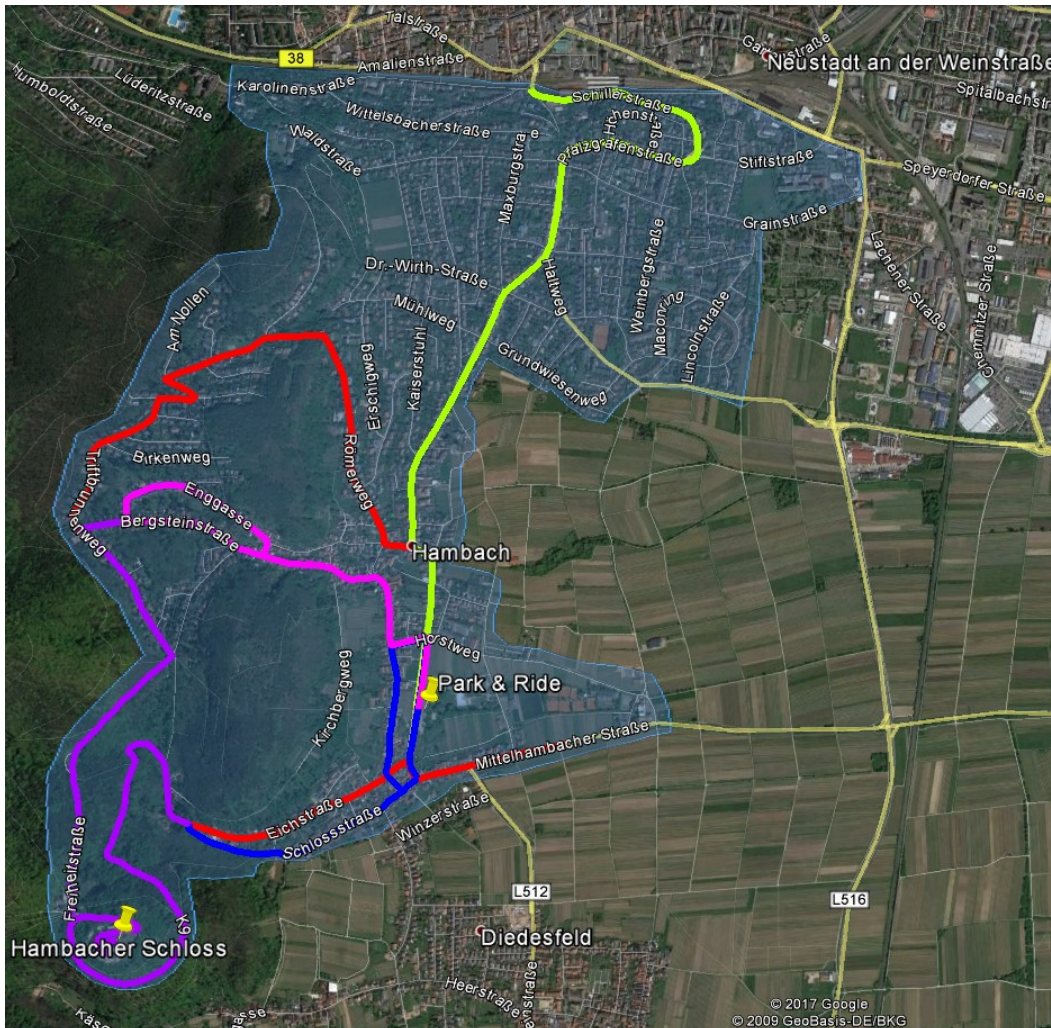
Tourismus

- **Wie kann der Hambach-Shuttle dazu beitragen, dass der Ortsteil vom Tourismus profitiert?**
- **Wie lassen sich die Hambach-Shuttles in das tägliche Leben der Hambacher integrieren?**



Zuerst müssen in 2019 die infrastrukturellen, technischen und rechtlichen Voraussetzungen für einen automatisierten Shuttle-Betrieb geschaffen werden. Wenn die Hambacher in 2020 der neuen Technologie eine Chance geben, soll das Hambach-Shuttle die Attraktivität des Ortes für Einwohner und Touristen nachhaltig steigern.

Die Besucher sollen auf dem P&R parken und 4 oder mehr Shuttles zum Schloss nutzen. Eine Fahrt vom P&R und vom Schloss startet on-Demand und kann verschiedene Routen nutzen.



Ausblick:

In 2021 soll der kommerzielle Betrieb starten. Die Mehrheit der Besucher des Hambacher Schlosses sollen das Hambach-Shuttle nutzen.

Neben dem Hambach-Shuttle soll Mobility-on-Demand eingeführt werden, um die Gassen in Hambach weiter vom Binnenverkehr zu entlasten.

Hambach soll mit dem Hauptbahnhof und der Innenstadt durch ein on-Demand-Angebot verbunden werden.

Hambach und die Hambacher Höhe sollen für das autonome Fahren ertüchtigt werden.