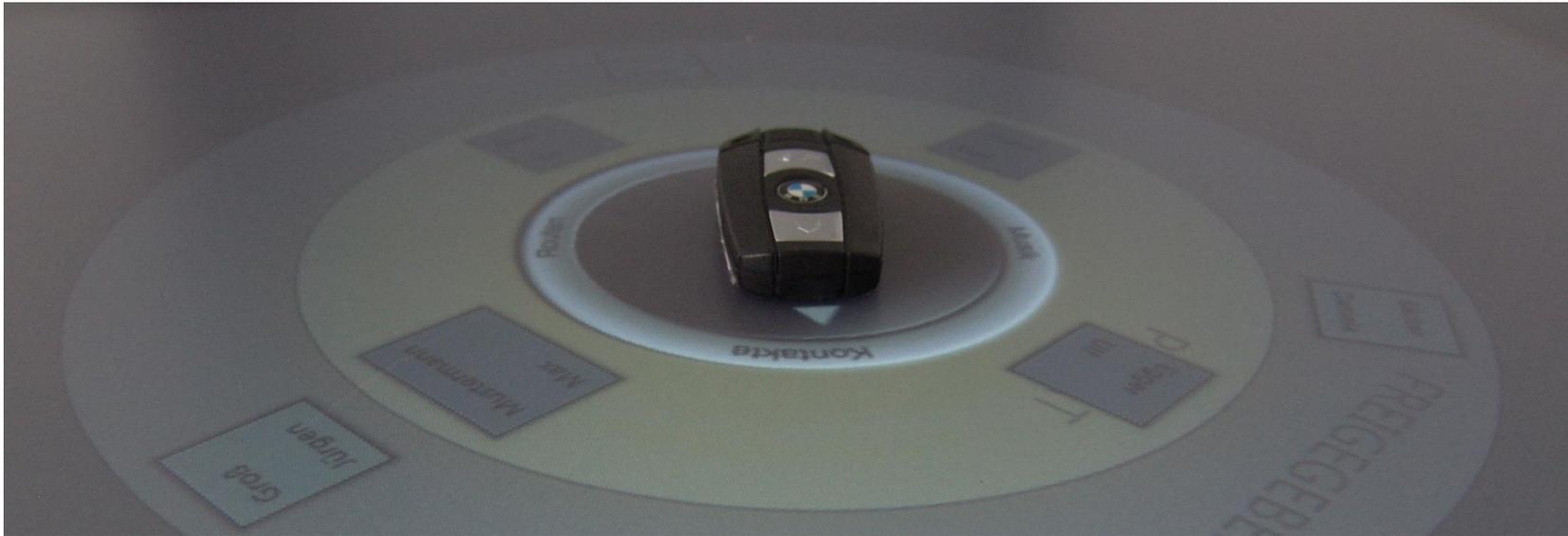


# Abschlussvortrag Projektarbeit. Der Fahrzeugschlüssel in einer instrumentierten Umgebung.



Student: Tobias Sattler

Betreuer: Dr. Verena Broy, Alexander Wiethoff

Hochschulprofessor: Prof. Dr. Andreas Butz

**BMW Group**



# Thema.

## Der Fahrzeugschlüssel in einer instrumentierten Umgebung.

- Wie sehen Anwendungen aus?
- Konzeptentwicklung für die Nutzung eines Fahrzeugschlüssels auf einem Multi-Touch-Tisch
- Erstellen von Low- und High-Fidelity Prototypen
- Dokumentation des Entwicklungsprozesses einer Surface-Anwendung
- Untersuchung von Schlüsselgrundformen  
→ Bewertung anhand einer Nutzerstudie

# Related Work.

## Connected Key.

- Statusinformationen (Kilometerstand, Tageskilometer, Tankfüllstand, Schließzustand, Parkposition, ...) [2]
- Planung von Navigationsrouten auf PC und Übertragung der Routen auf Schlüssel [1]
- Schlüssel als Kreditkarte [2]
- E-Ticketing [2]
- flexible Fahrzeugautorisierung (Mietwagen, Firmenflotte) [2]



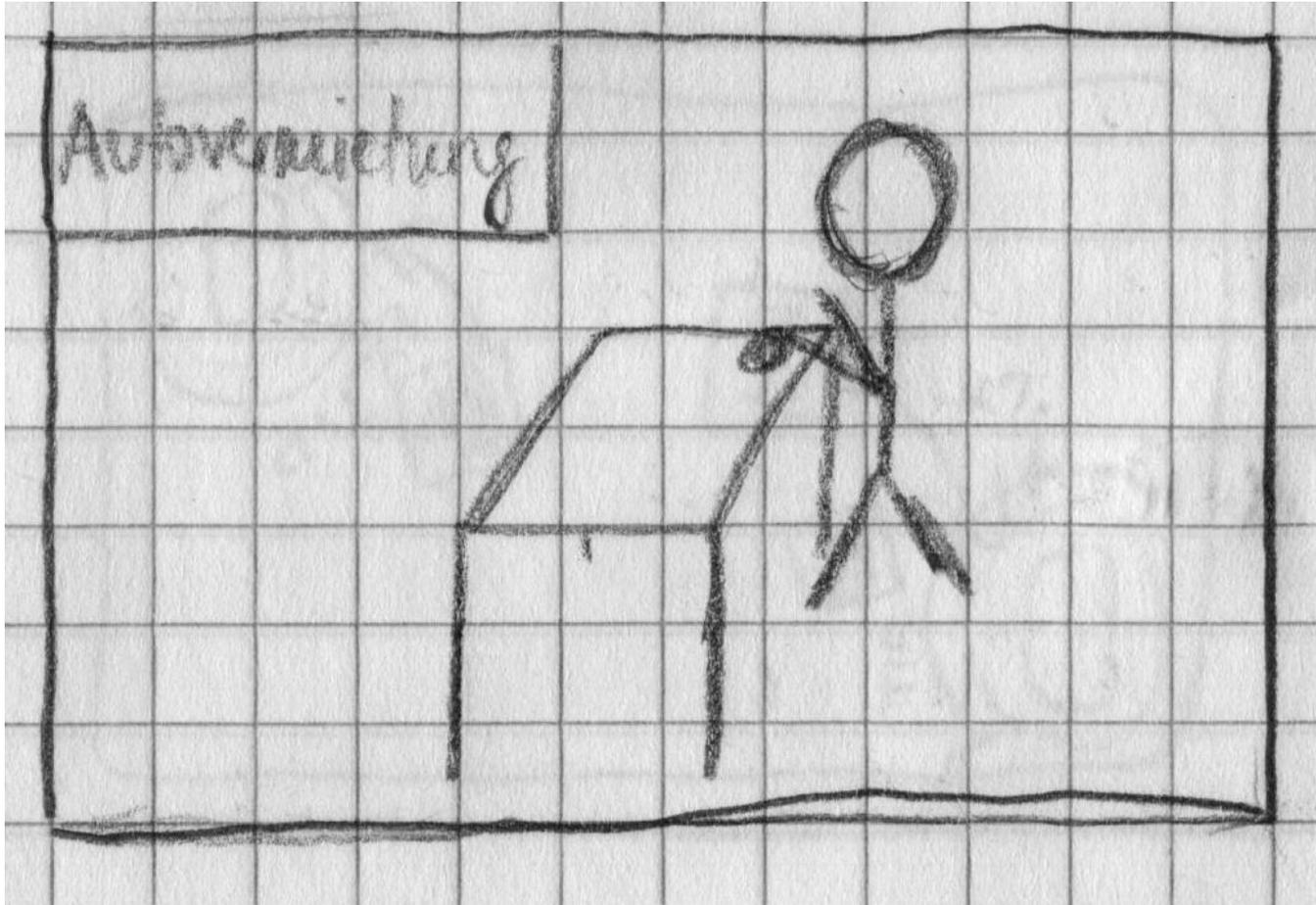
# Related Work.

## Microsoft Surface.

- Wunschauto-Konfiguratoren (BMW Konfigurator, Audi Car Configurator) [3] [4]
- Europcar: Routenplanung auf Microsoft Surface [5]
- Microsoft Mobile Connect: Datenaustausch zwischen Mobiltelefonen [6]

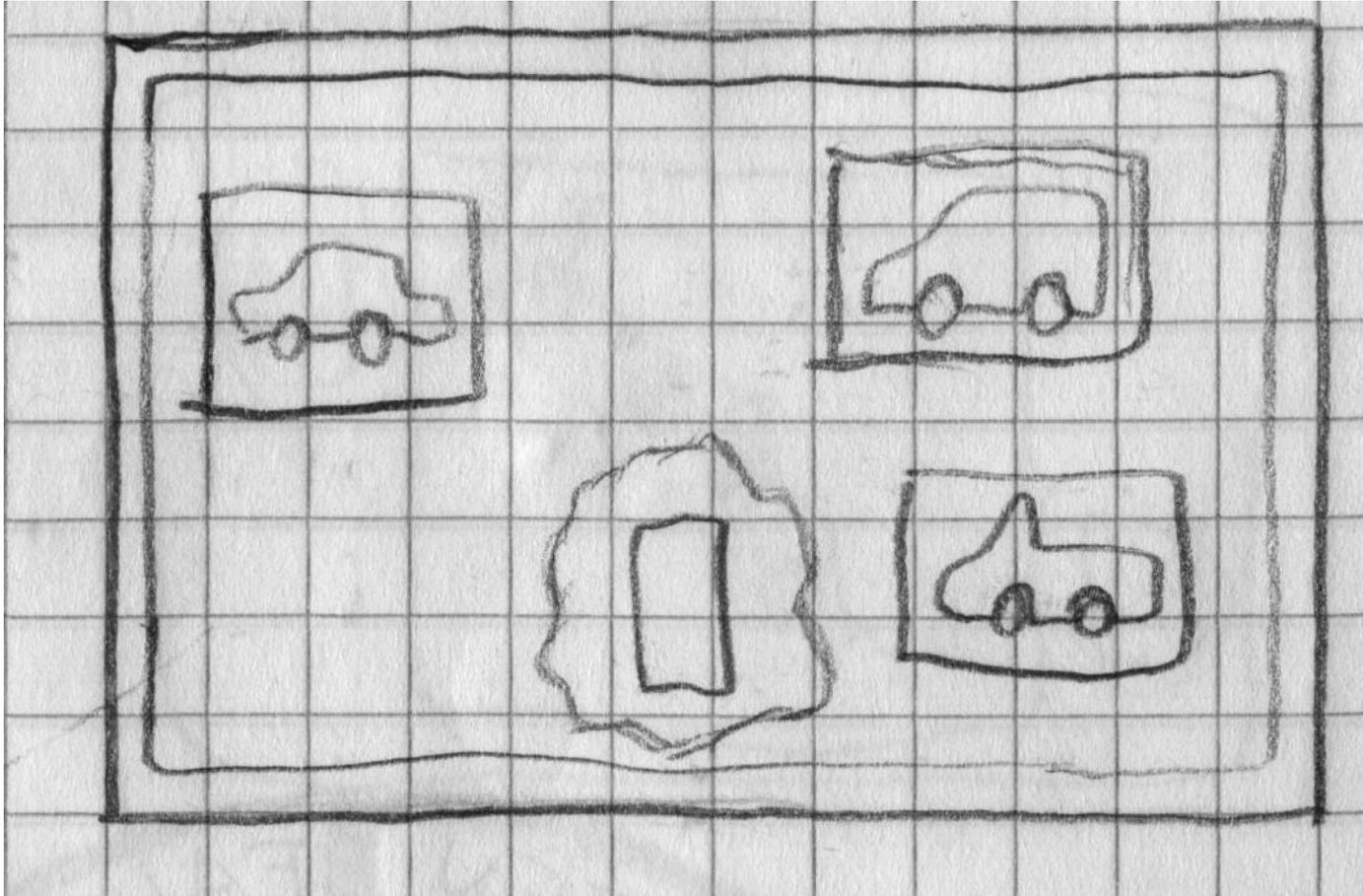


# Anwendungsszenario. Storyboard.



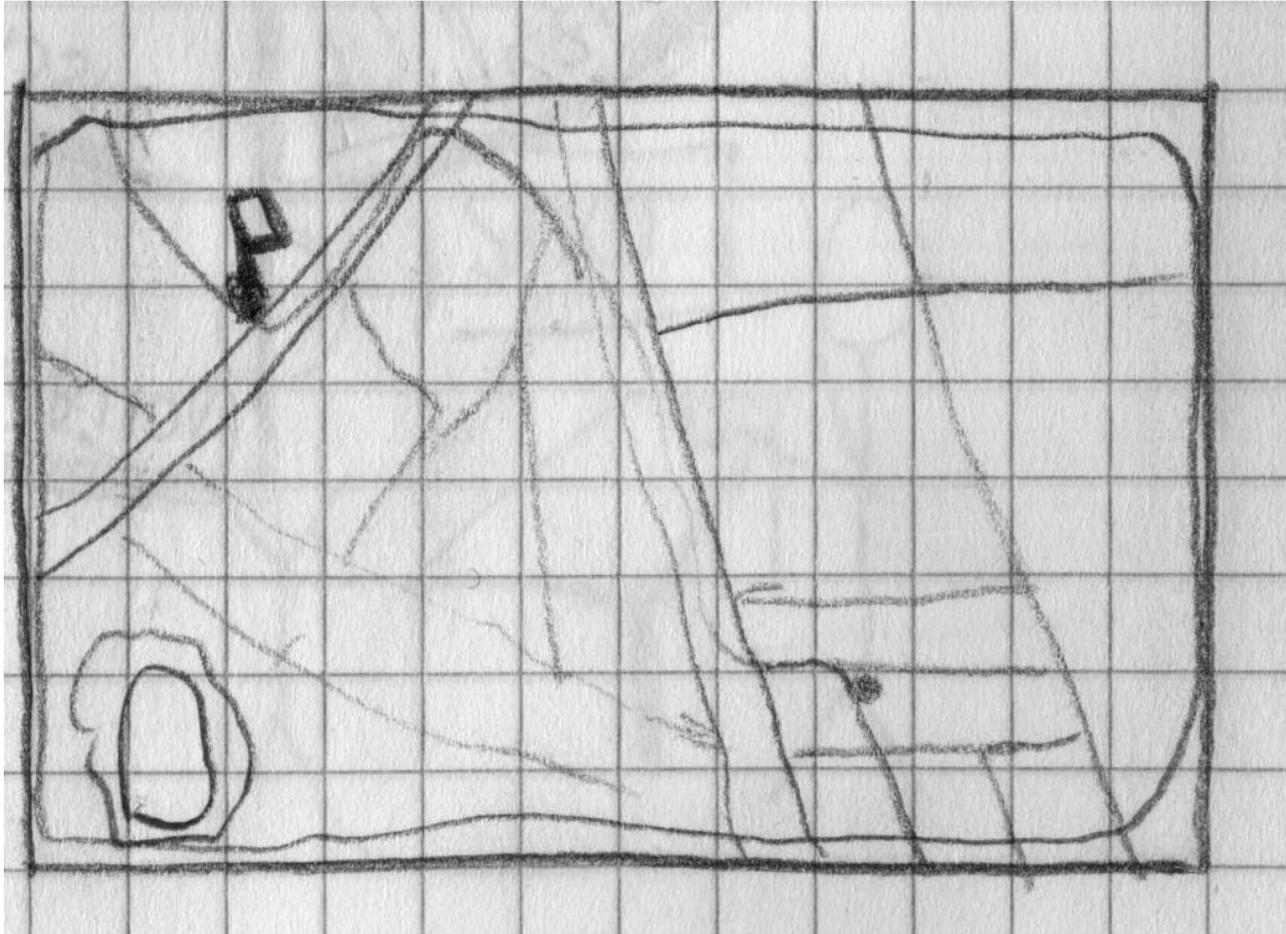
Geschäftsreisender kommt in Autovermietung

# Anwendungsszenario. Storyboard.



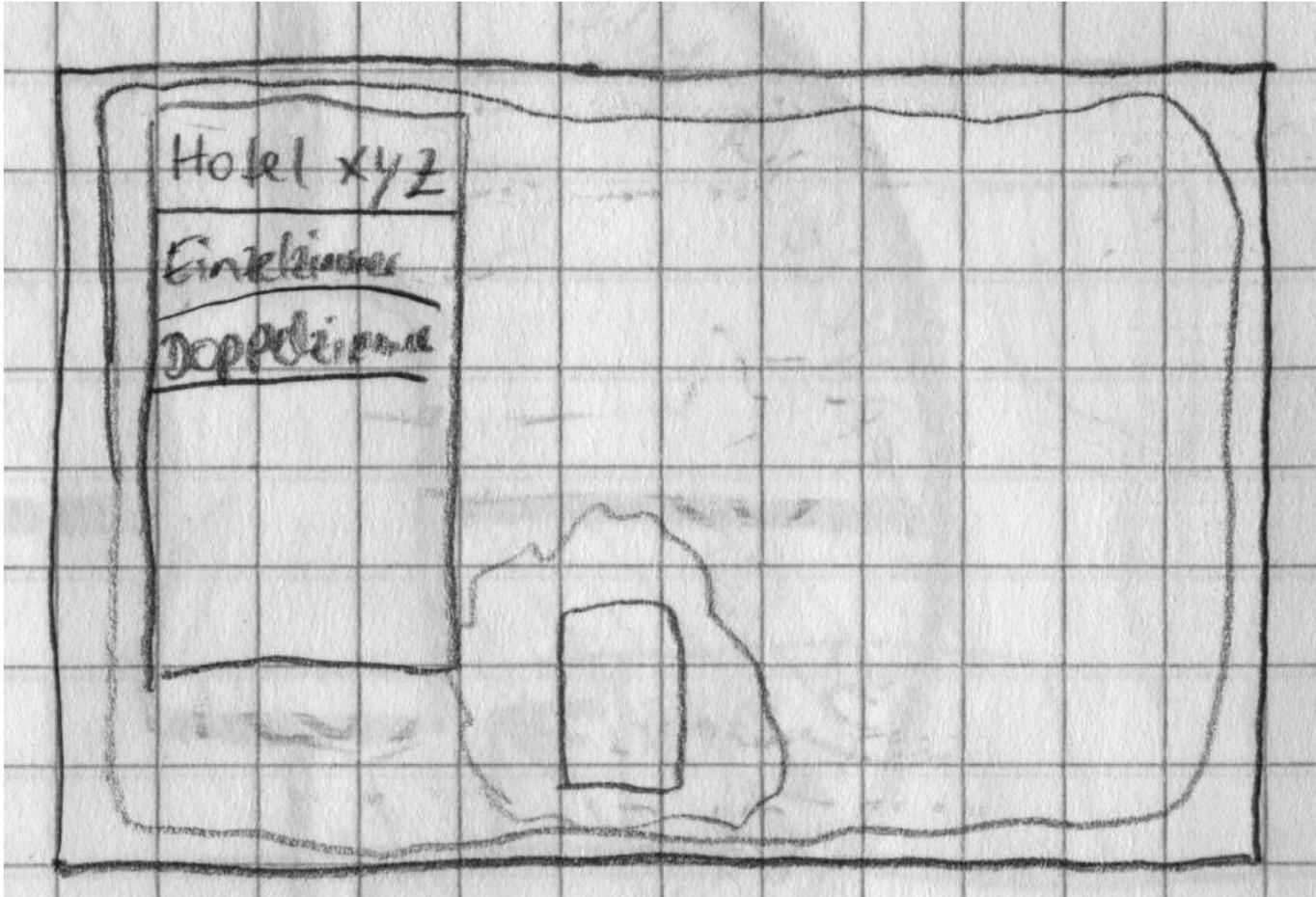
Mietwagenauswahl nach Auflegen des eigenen Schlüssels

# Anwendungsszenario. Storyboard.



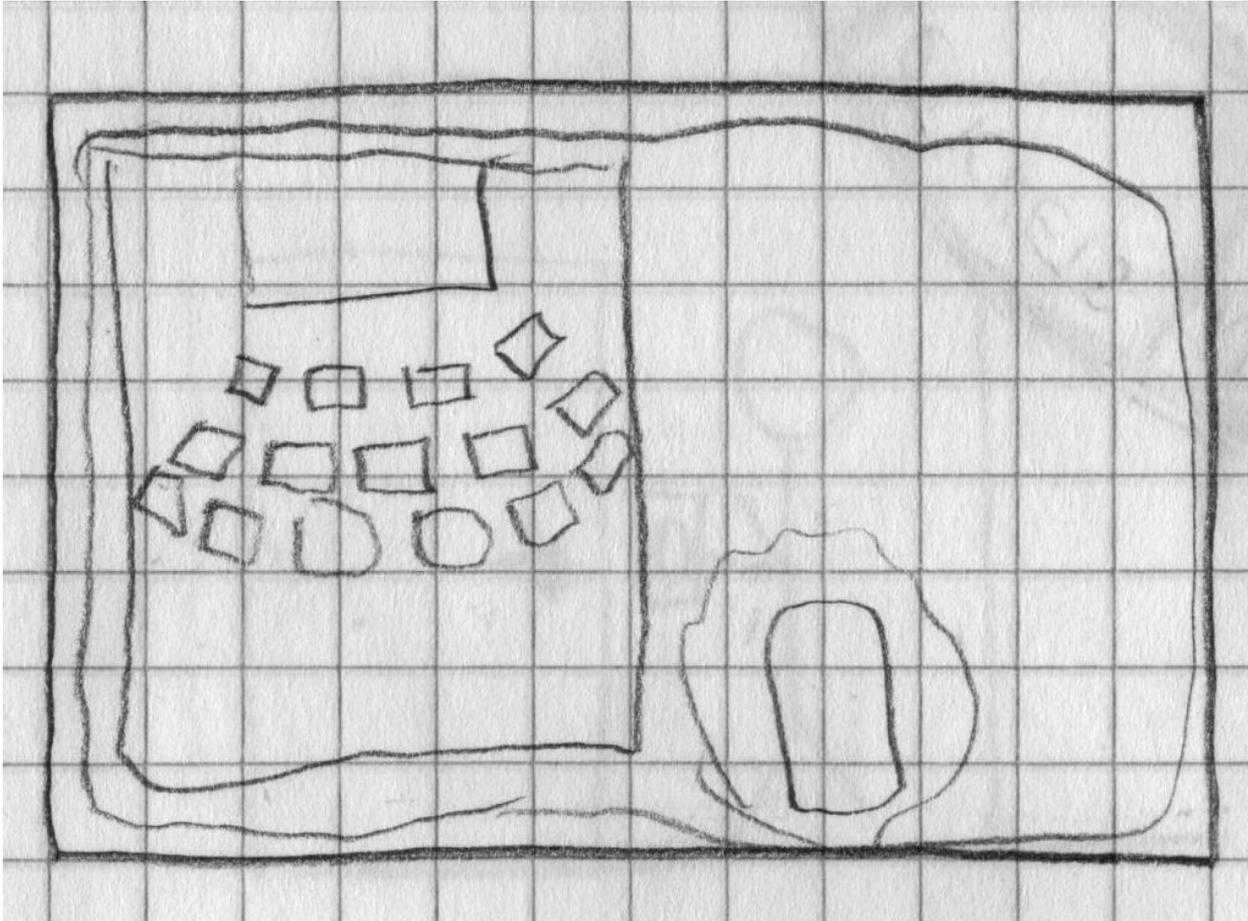
Routenplaner

# Anwendungsszenario. Storyboard.



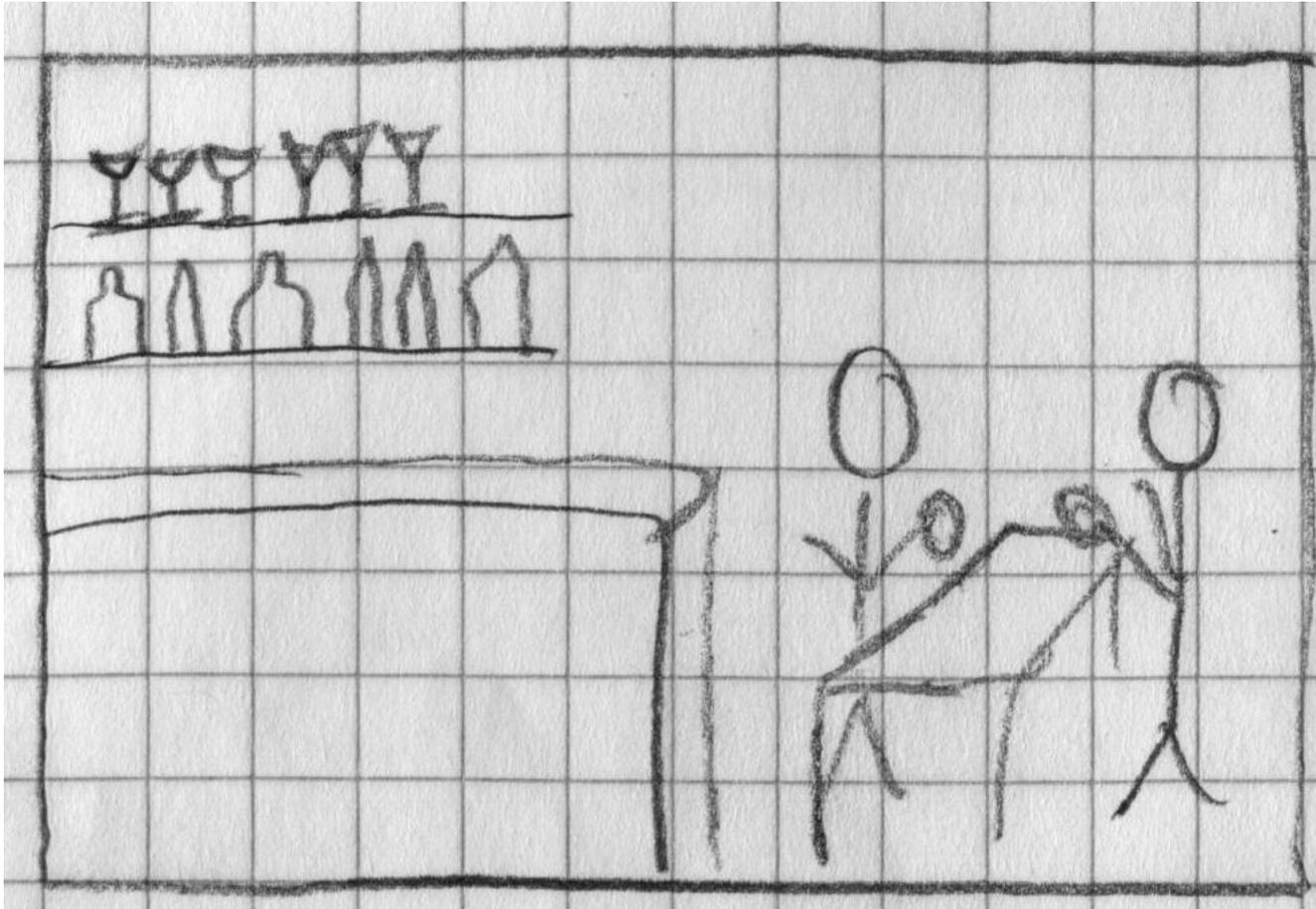
Hotelreservierung

# Anwendungsszenario. Storyboard.



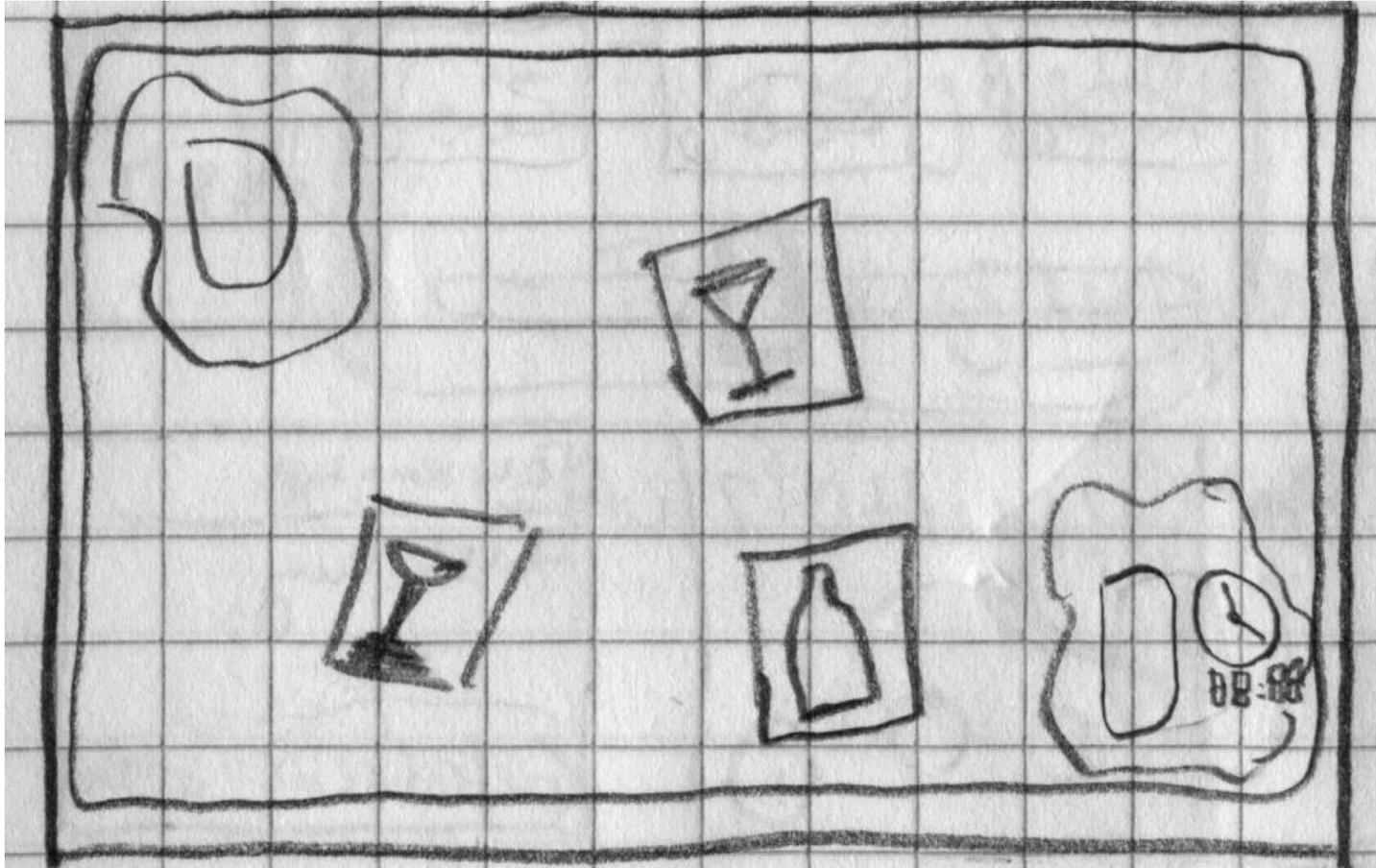
eTicket-Kauf für Opernbesuch

# Anwendungsszenario. Storyboard.



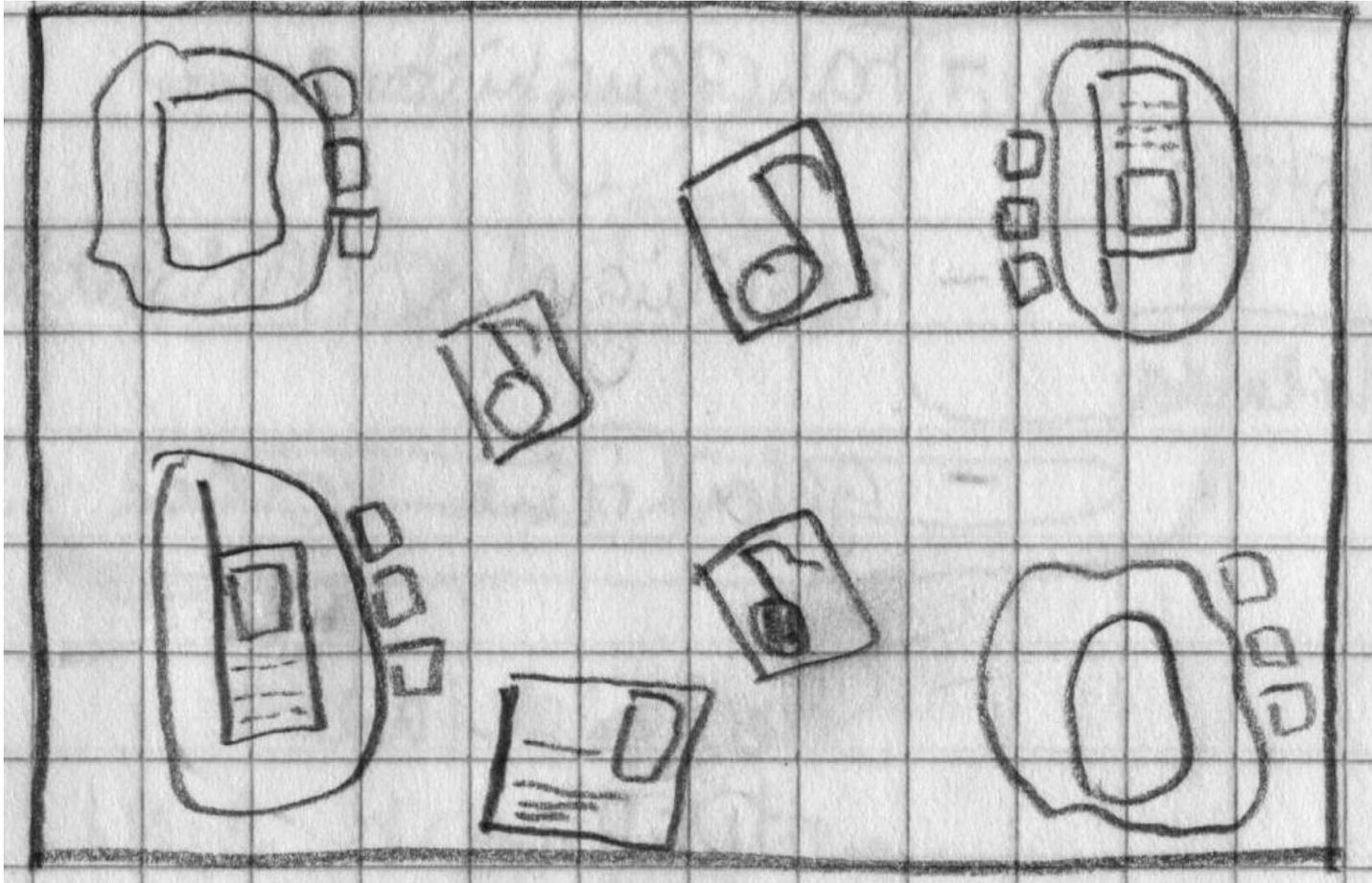
Geschäftspartner gehen nach Meeting in ein Café

# Anwendungsszenario. Storyboard.



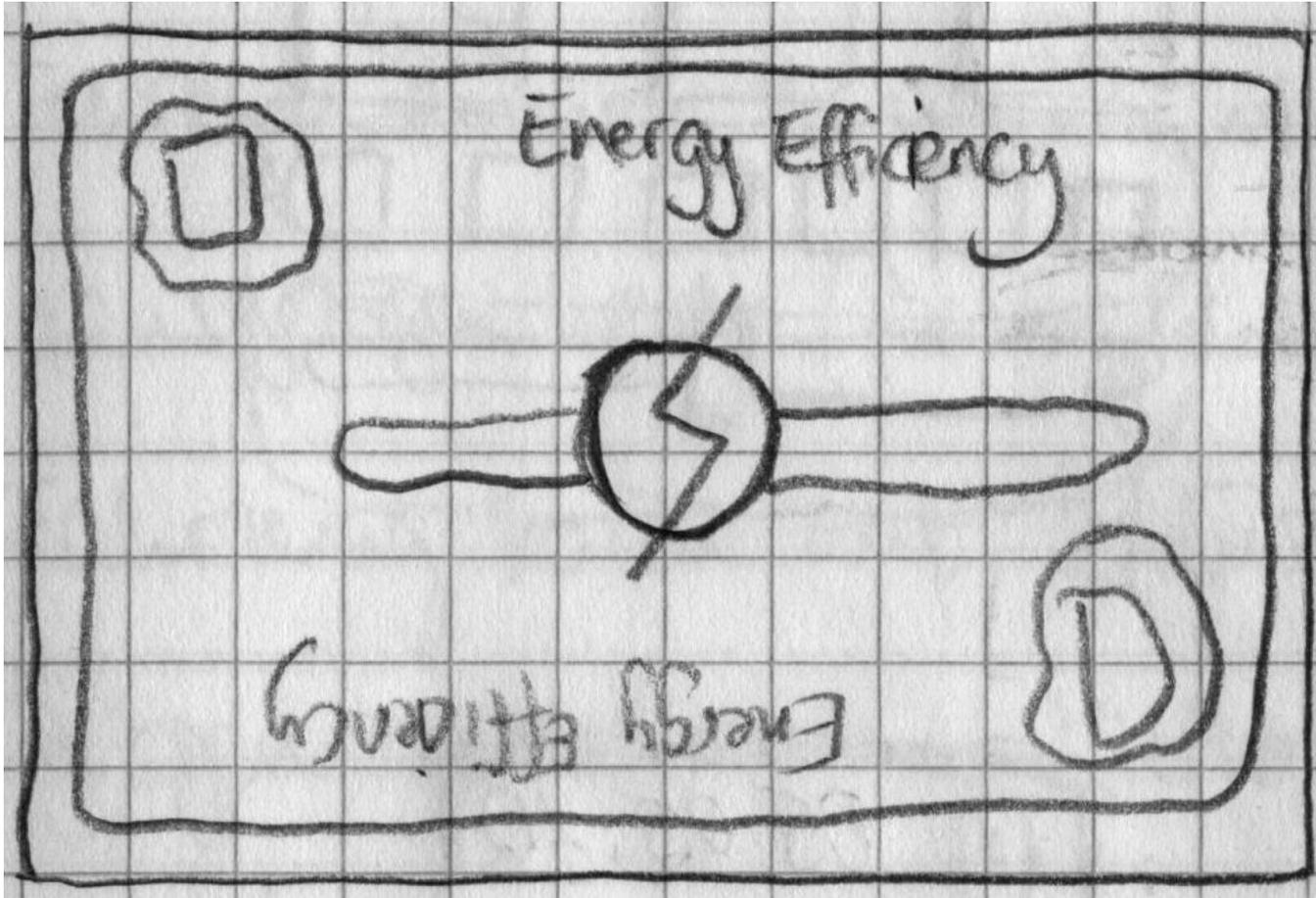
Zahlvorgang auf Multi-Touch-Tisch

# Anwendungsszenario. Storyboard.



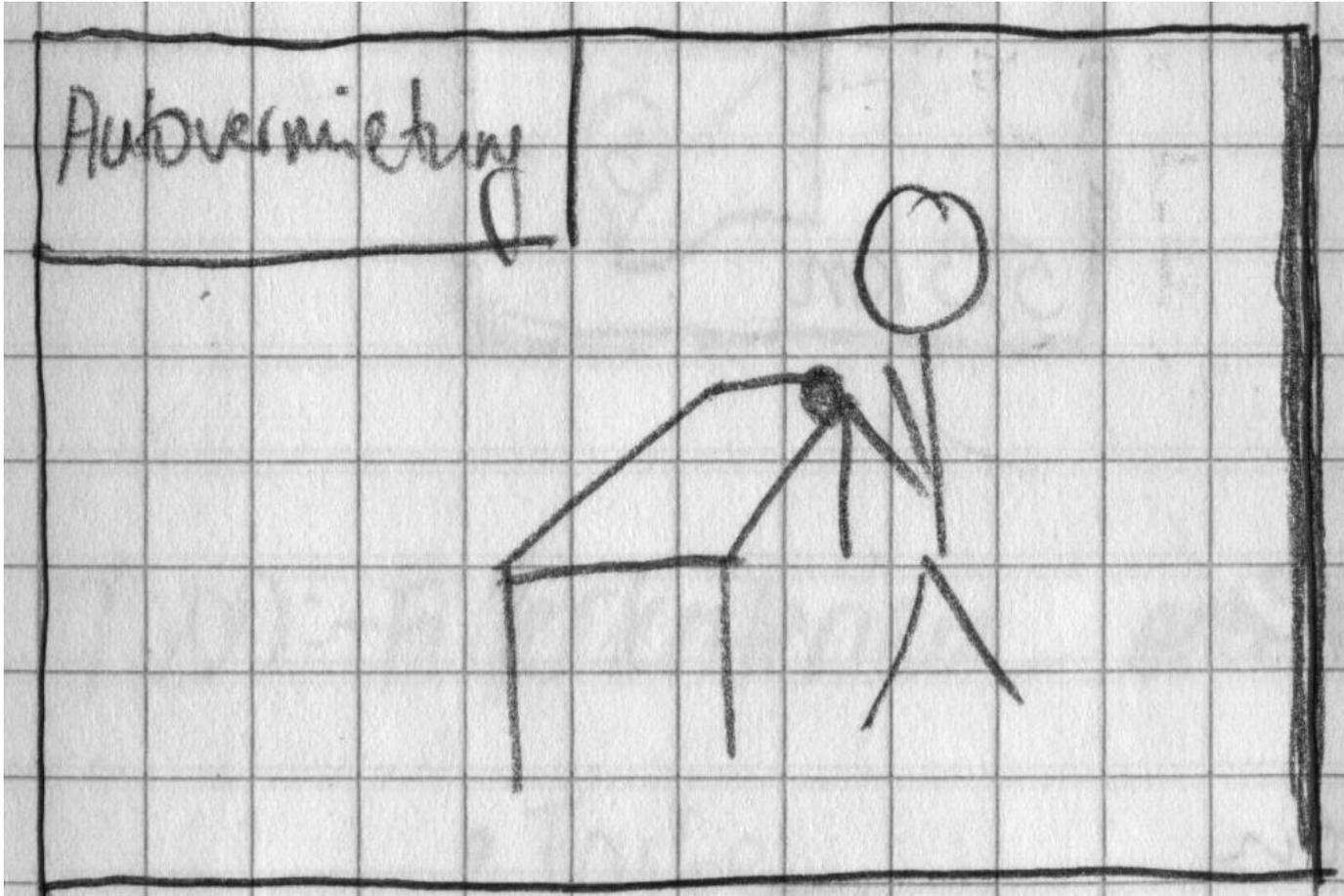
Datentransfer

# Anwendungsszenario. Storyboard.



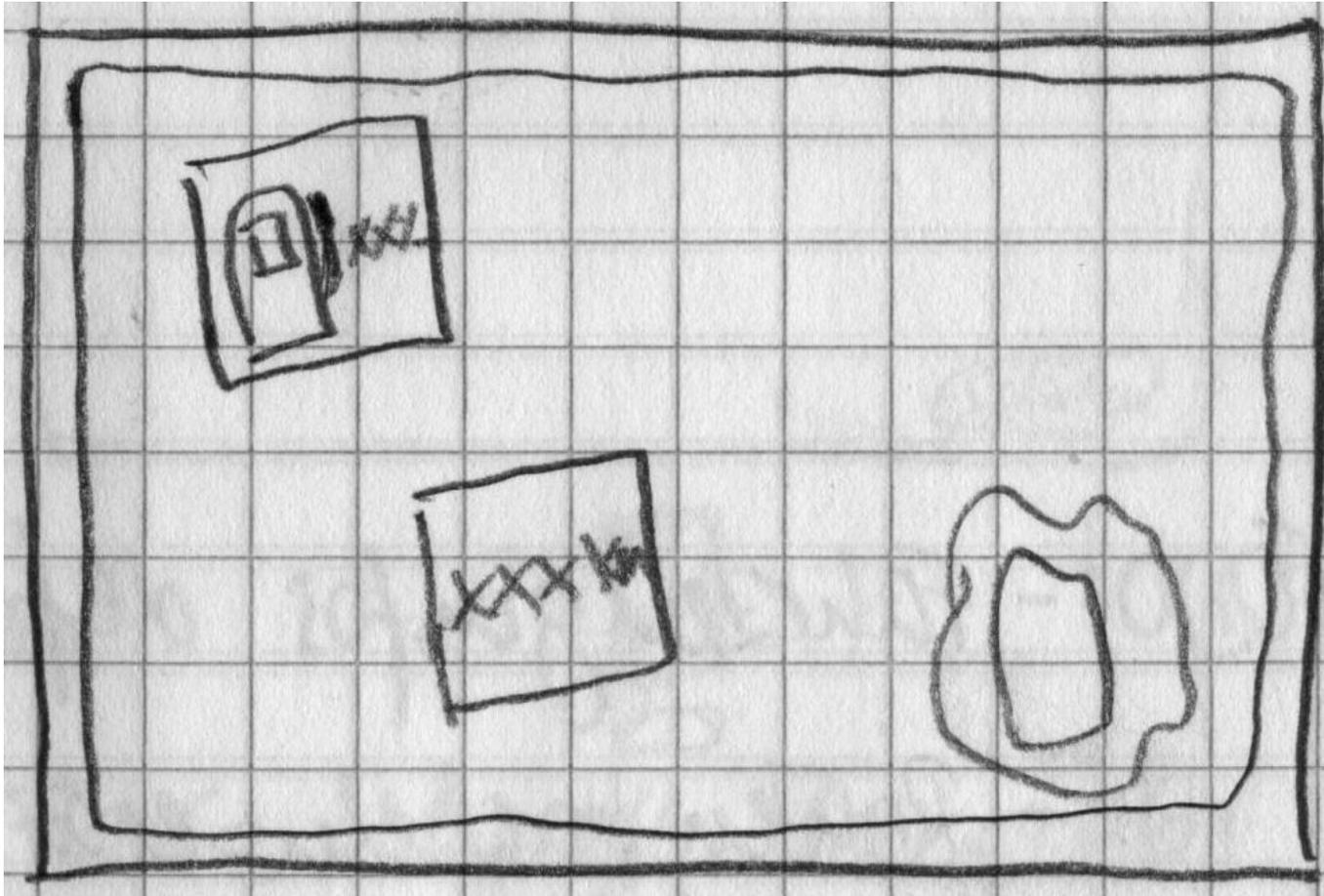
Effizienzvergleich der Fahrweise

# Anwendungsszenario. Storyboard.



Abgeben des Fahrzeugs in Autovermietung

# Anwendungsszenario. Storyboard.



Statusinformationen zu Mietfahrzeug werden angezeigt

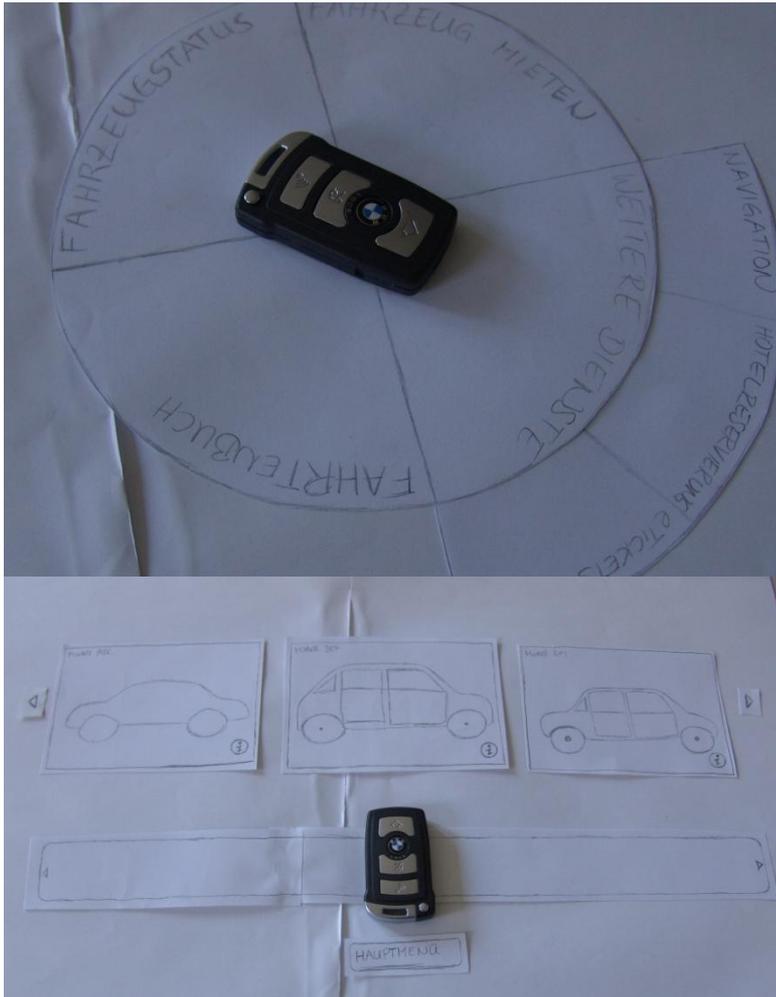
# Konzept. Praktischer Teil der Arbeit.

## Erstellen einer Surface-Anwendung:

- kollaborativ
- Verwendung von Daten aus Fahrzeug
- Datenaustausch zwischen 2 Schlüsseln



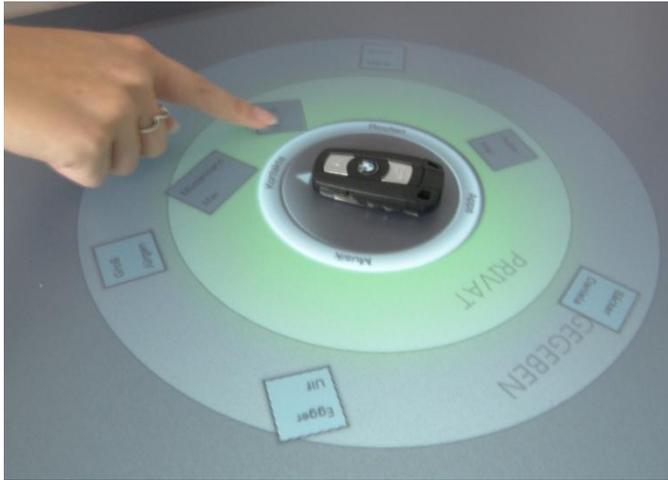
# Papier-Prototypen. Bewertung.



## Ergebnisse:

- digitale Hinweise nötig um Interaktionen zu verdeutlichen
- Probleme bei Verwendung des Schlüssels als Slider
- Interaktionen mit digitalen Objekten auf Tisch unproblematisch

# High-Fidelity-Prototyp. Kollaborative Anwendung.



## Einzelnutzerphase:

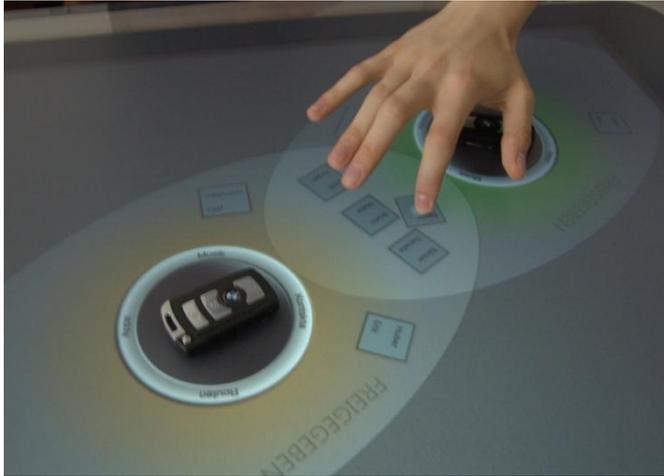
- Anlehnung an BMW iDrive
- Anzeige von Daten (z.B. Routen, Musik, Kontakte)
- Zustände privat ↔ freigegeben



## Annäherungsphase:

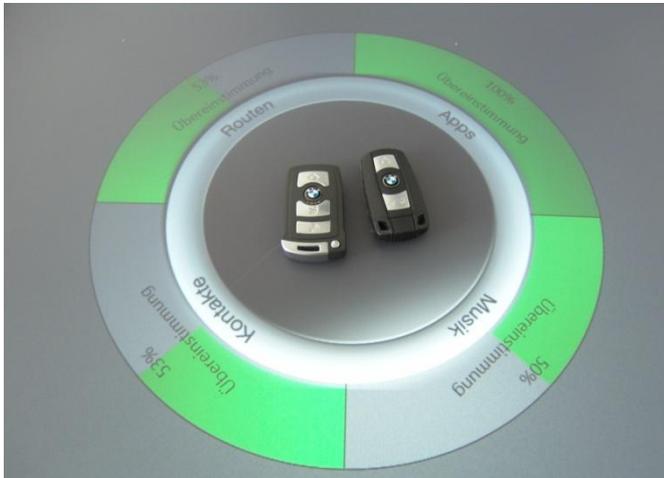
- private Daten verschwinden
- Kreise verformen sich zu Ellipsen um zu zeigen, dass Annäherung der Schlüssel erwünscht ist

# High-Fidelity-Prototyp. Kollaborative Anwendung.



## Datenaustauschphase:

- Überlappungsbereich mit gemeinsamen Daten
- eigene Daten der einzelnen Schlüssel, die freigegeben wurden



## Vergleichsphase:

- Anzeige von Datengleichheit

# Nutzerstudie.

## Prototyp-Untersuchung.

- Qualitative Nutzerstudie mit 12 Teilnehmern zwischen 21 und 51 Jahre alt
- Untersuchung der Bedienkonzepte
- Untersuchung, ob Phasenaufteilung verstanden wird

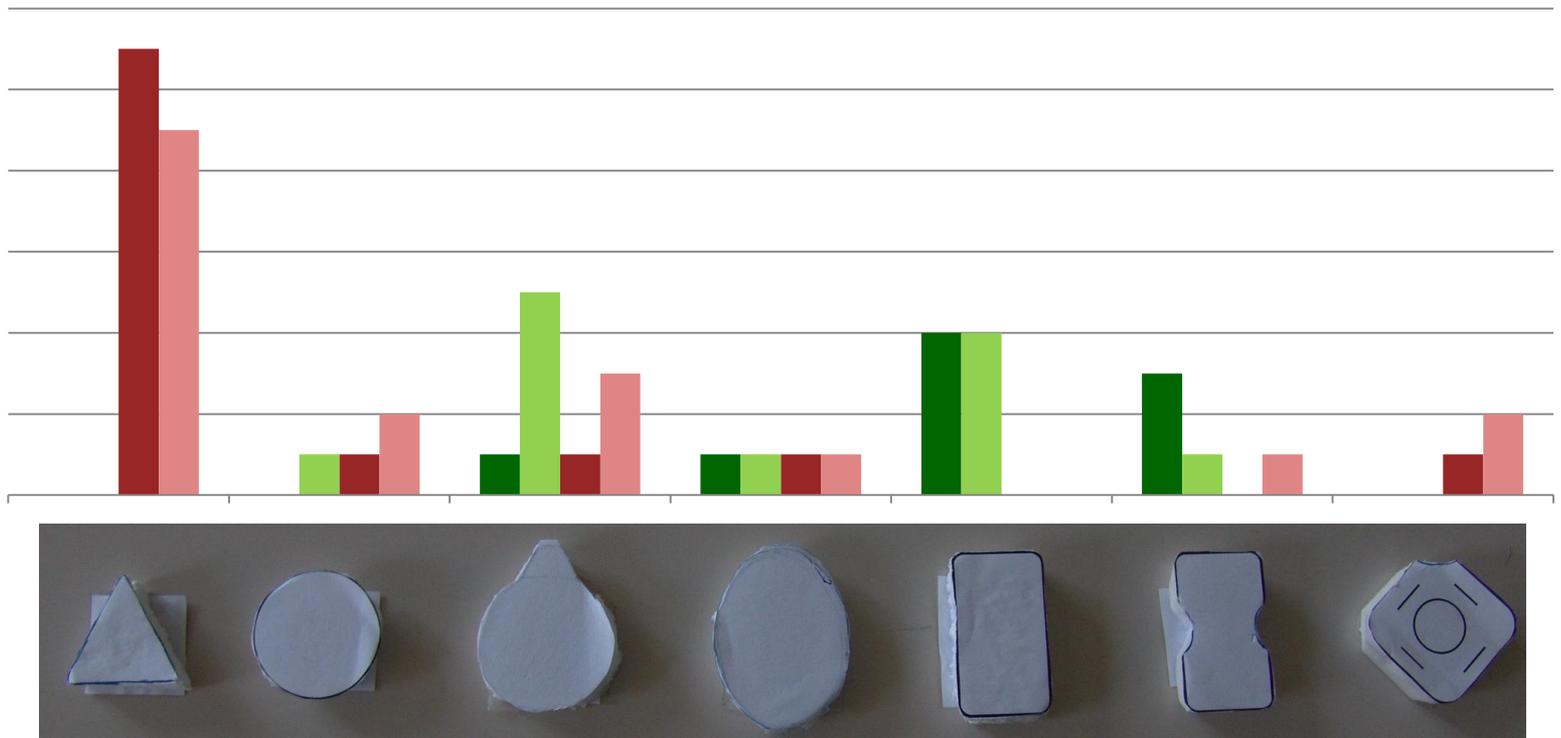
### Ergebnisse Likert-Scales: (Median-Werte hervorgehoben)

Frage	Trifft zu	Trifft eher zu	Weder noch	T. eher nicht zu	Trifft nicht zu
Die Menüauswahl mittels Schlüsselrotation habe ich ohne Erklärung verstanden	11			1	
Ich konnte die Aufgabe ohne Hilfe ausführen (beim privat / öffentlich setzen von Kontakten)	11	1			
Ich hatte keine Probleme bei der Bedienung (beim privat / öffentlich setzen von Kontakten)	8	3			1
Mir war klar, dass ich per Touch direkt mit d. Kontakten interagiere	10	2			
Ich habe ohne Erklärung verstanden, wie ich den Kontakt kopiere	10			1	1
Die Darstellungen waren verständlich	9	3			
Mir war immer immer klar, ob ich mit dem Tisch direkt oder mit dem Schlüssel interagieren muss	6	4	1	1	
Es hat Spaß gemacht, den Prototyp zu verwenden	11				
Die Darstellungen waren übersichtlich	4	7	1		

# Nutzerstudie. Prototyp-Untersuchung.

**Befragung der Nutzer vor und nach der Verwendung des Prototyps:**  
– welche Schlüsselgrundform nach Meinung der Nutzer **am Besten** bzw. **am Wenigsten** für Interaktionen auf Multi-Touch-Tisch geeignet ist.

■ höchste Präferenz (vorher) ■ höchste Präferenz (nachher) ■ geringste Präferenz (vorher) ■ geringste Präferenz (nachher)

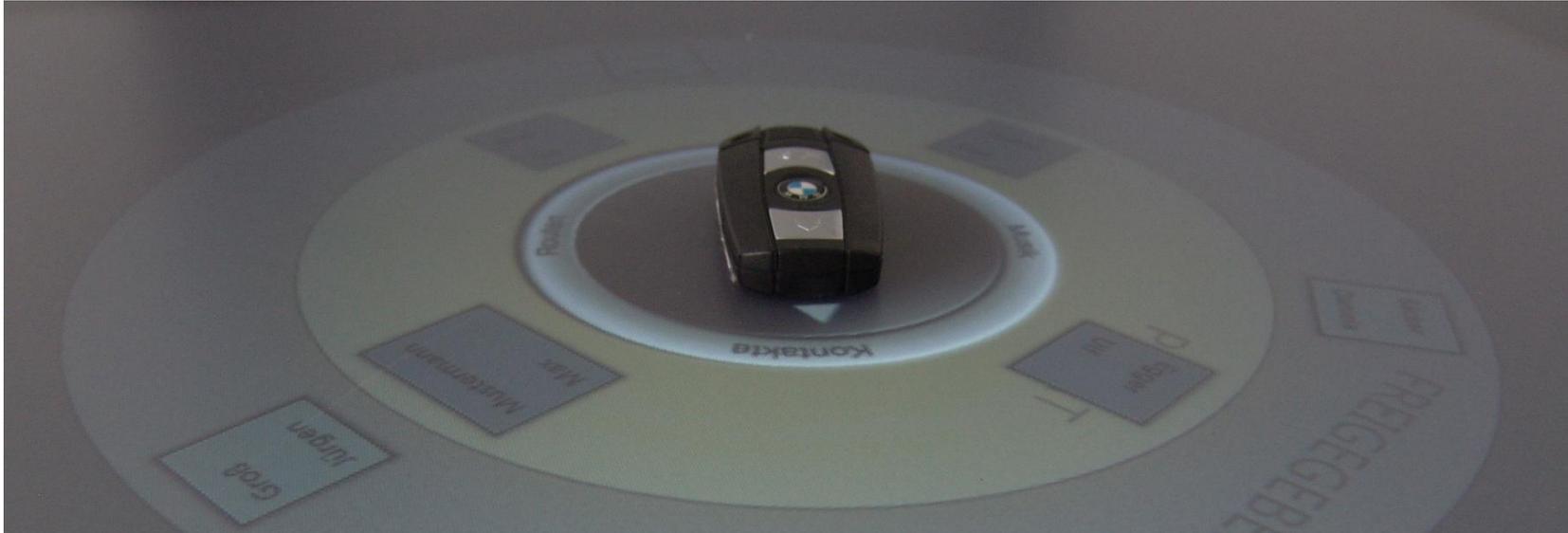


# **Nutzerstudie.**

## **Herausforderungen & zukünftige Fragen.**

- Datenschutzproblem: private Daten auf öffentlichem Tisch
- Text auf dem Kopf stehend schlecht lesbar
- Verständnisproblem, dass Schlüssel für Datenaustausch in räumliche Nähe gebracht werden müssen
- Aber: Hohe Akzeptanz der implementierten Lösung
- Probleme bei größeren Datenmengen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Fragerunde.



**BMW Group**



# Quellen.

- [1] [http://www.autofocusasia.com/electrical\\_electronics/car\\_key\\_tody.htm](http://www.autofocusasia.com/electrical_electronics/car_key_tody.htm)
- [2] <http://www.elektroniknet.de/automotive/technik-know-how/komfortelektronik/article/26368/>
- [3] [http://www.microsoft.com/germany/msdn/events/archiv/xtopia08/library.aspx?id=msdn\\_de\\_30070](http://www.microsoft.com/germany/msdn/events/archiv/xtopia08/library.aspx?id=msdn_de_30070)
- [4] <http://www.headlightblog.com/2009/09/audi-car-configurator-on-surface/>
- [5] <http://www.europcar.de/EBE/renderdetail/1f045057023309764c3c264c5825061e:ContentPressReleaseDetail>
- [6] <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee692087.aspx>