

# Blockchain-Parkhaus

IoT-Blockchain-Szenario

# Inhalt

1. Parkhaus Szenario
2. Parkhaus (Schranke)
3. Parkhaus (Parkplatz)
4. Parkhäuser Anzeige
5. Benutzerabfrage (Handy)
6. Funktionstest
7. Ausblick

# Szenario



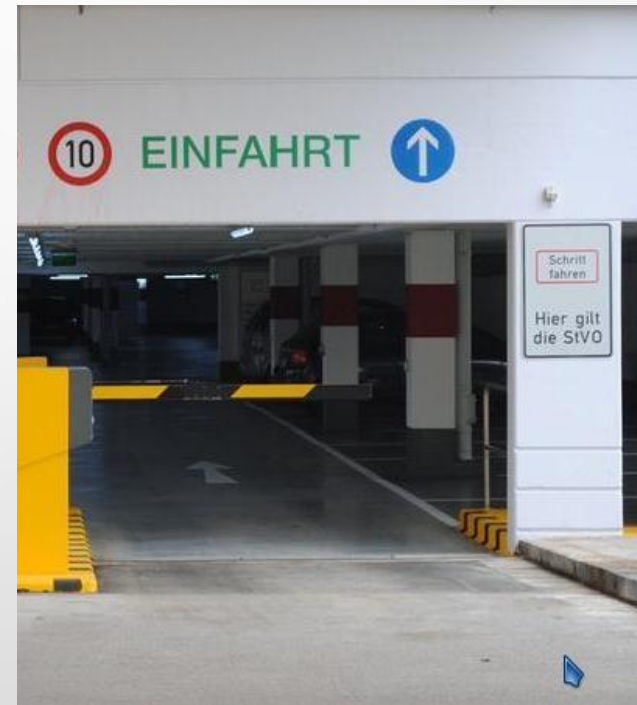
# Parkhaus: Schranke → Einfahrt

## Funktion:

- *function* checkIn(uint256 parkhaus)  
payable public returns (string s)
  - Einfahrt in Parkhaus
  - Überweisung des Tageshöchsatzes
  - Speichern der genauen Zeit (Blockzeit)

## Event:

- join\_success\_In( address car,  
uint256 parkhaus)
  - Einfahrt war erfolgreich



# Parkhaus: Schranke → Ausfahrt

## Funktion:

- *function* checkOut(`uint256` parkhaus)  
public returns (`uint256`)
  - Ausfahrt aus Parkhaus
  - Rückzahlung
  - Speichern der Blockzeit

## Event:

- join\_success\_Out( `address` car,  
`uint256` parkhaus)
  - Ausfahrt war erfolgreich

Christoph Dehmer & Felix Köhnlein



# Parkhaus: Schranke → Bezahlen

## Funktion:

- *function* payNow( uint256 carnum,  
uint256 parkhaus)  
internal
  - Interne Funktion
  - Abwicklung der Bezahlung

## Events:

- free\_parking(address car)
  - Kostenloses Parken (Kurzparkdauer)



# Parkhaus: Schranke → Bezahlen

## Events:

- `pay_fee(    address car,  
              uint256 value,  
              uint256 parkingTime)`
  - Rückzahlung eines Teilbetrags da unterhalb Tageshöchstsatz
- `pay_max(    address car,  
              uint256 value,  
              uint256 parkingTime)`
  - Keine Rückzahlung, da Tageshöchstsatz erreicht



# Parkhaus: Parkplatz

## Funktionen:

- *function* parkIn( uint256 parkhaus,  
uint256 parkplatz)  
public returns (string s)
  - Halten in einem Parkbereich
  - Speichern der Blockzeit
- *function* parkOut(uint256 parkhaus  
public returns (uint256)
  - Verlassen eines Parkbereichs
  - Speichern der Blockzeit





# Parkhaus: Parkplatz

## Events:

- `park_success_In( address car,  
uint256 parkhaus,  
uint256 parkplatz)`
- `park_success_Out(address car,  
uint256 parkhaus  
uint256 parkplatz)`
- Erfolgreiches Ein- bzw. Ausparken



# Parkhaus: Anzeige

## Funktion:

- *function* freeSpots(uint256 parkhaus)  
internal returns (uint256)
  - Abfrage der freien Parkplätze
  - Parkhaus-Spezifisch

## Event

- free\_spots( uint256 parkhaus,  
uint256 frei)
  - Ausgabe der freien Plätze
  - Parkhaus-Spezifisch

Christoph Dehmer & Felix Köhnlein



# Benutzerabfrage: Handy

## Funktion:

- *function* showCar(address car\_searched)  
public returns (uint256)
  - Abfrage aller Infos über das Auto

## Event:

- show\_car( address car,  
uint256 parkhaus,  
uint256 parkingTime,  
uint256 value\_now,  
uint256 parkplatz)
  - Anzeige von Parkhaus, Parkplatz sowie aktueller Parkgebühr und Parkdauer



## Events

12



```
> loadScript("/home/chris/github/IOT-Blockchain/Release_Files/Release_4.js")
null [object Object]
true
> null [object Object]
Contract mined! address: 0xeb5f616ff905952d2f13dff9c1e534a6b30793d3 transactionHash:
0xae82fa543ac6067b5ae793ab7159458e6a982afcedb424a46829a2a6bb0bce4
> car = web3.eth.contract([{"constant":false,"inputs":[{"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"name":"checkOut","outputs":[{"name":"","type":"uint256"}],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":false,"inputs":[{"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"name":"parkplatz","type":"uint256"}],"name":"parkIn","outputs":[{"name":"s","type":"string"}],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":false,"inputs":[{"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"name":"checkCarPark","outputs":[{"name":"","type":"uint256"}],"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":false,"inputs":[{"name":"car_searched","type":"address"}],"name":"showCar","outputs":[{"name":"","type":"uint256"}],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":false,"inputs":[{"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"name":"parkOut","outputs":[{"name":"","type":"uint256"}],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":false,"inputs":[{"name":"s","type":"string"}],"payable":true,"stateMutability":"payable","type":"function"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"name":"join_success_In","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"name":"join_success_Out","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"frei","type":"uint256"}],"name":"free_spots","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"value_now","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"parkplatz","type":"uint256"}],"name":"show_car","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"parkplatz","type":"uint256"}],"name":"park_success_In","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"parkhaus","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"parkplatz","type":"uint256"}],"name":"park_success_Out","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"value","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"parkingTime","type":"uint256"}],"name":"pay_fee","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"indexed":false,"name":"value","type":"uint256"}],"indexed":false,"name":"parkingTime","type":"uint256"}],"name":"pay_max","type":"event"},{"anonymous":false,"inputs":[{"indexed":false,"name":"car","type":"address"}],"name":"car_not_found","type":"event"}]] at('0xeb5f616ff905952d2f13dff9c1e534a6b30793d3')
```

```
[chris@chris ~]$ geth attach ~/.ethereum/rinkeby/gets.ipc
Welcome to the Geth JavaScript console!

instance: Geth/v1.7.3-stable-4bb3c89d/linux-amd64/go1.9.2
coinbase: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b
at block: 1493211 (Thu, 28 Dec 2017 14:28:01 CET)
datadir: /home/chris/.ethereum/rinkeby
modules: admin:1.0 clique:1.0 debug:1.0 eth:1.0 miner:1.0 net:1.0 personal:1.0 rpc:1.0 txpool:1.0 web3:1.0

> personal.unlockAccount(eth.accounts[0])
Unlock account 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b
Passphrase:
true
> loadScript("/home/chris/github/IOT-Blockchain/Events.js")
true
> 
```

## Contract erstellen

```
Unlock account 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b
Passphrase:
true
> car.checkCarPark.sendTransaction(0,{from:'0x37D960E44acc2FD6154b178f8386B59ee000927
b', gas:1000000})
"0xc3c1839d125e9420d0968bcdd4d7705de7c52e72652770d8a5f61e80f785a0dc"
```

```
[chris@chris ~]$ geth attach ~/.ethereum/rinkeby/geth.ipc
Welcome to the Geth JavaScript console!

instance: Geth/v1.7.3-stable-4bb3c89d/linux-amd64/go1.9.2
coinbase: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b
at block: 1493211 (Thu, 28 Dec 2017 14:28:01 CET)
  datadir: /home/chris/.ethereum/rinkeby
  modules: admin:1.0 clique:1.0 debug:1.0 eth:1.0 miner:1.0 net:1.0 personal:1.0 rpc:1
.0 txpool:1.0 web3:1.0

> personal.unlockAccount(eth.accounts[0])
Unlock account 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b
Passphrase:
true
> loadScript("/home/chris/github/IOT-Blockchain/Events.js")
true
> Im Parkhaus 0 sind 10 Parkplätze frei.
□
```

## Parkhaus: Freie Parkplätze abfragen

```
> car.checkIn.sendTransaction(0,{from: '0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b',value: web3.toWei(1.0,"ether"), gas:1000000})
"0x368f151b42a1f7b7a49e7f0d5b88970d77480c6c55cf67b68245881fb52332b9"

> Erfolgreiche Einfahrt in Parkhaus: 0 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
```

Parkhaus: Schranke → Einfahrt

```
> car.checkCarPark.sendTransaction(0,{from: '0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b', gas:1000000})  
"0xf723776661bd3f7bdc039a5a56df1f76df2ef22497b8991cc292fbd8f8e442f9"
```

```
> Im Parkhaus 0 sind 9 Parkplätze frei.
```

## Parkhaus: Anzeige aktualisieren



```
> car.parkIn.sendTransaction(0,25,{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b',  
gas:1000000})  
"0x59605d36c511b5b36a6d1d3d11d4a4af64f703ed5f6f67b8319836f27e7a53af"
```

```
> Erfolgreicher Halt auf Parkplatz 25 im Parkhaus: 0 (Adresse des Autos: 0x37d960e44a  
cc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
```

## Parkplatz: Parkvorgang abgeschlossen

```
> car.showCar.sendTransaction('0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b',{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b', gas:1000000})
"0x431896e73a6243abf7a5c7fe8e3610d7fc034d7ef3c566b2342d3f7c58af58d1"
```

```
> Das Auto 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b steht im Parkhaus 0 auf Parkplatz 25 seit: 0 h :1 m :15 s. Die aktuelle Gebuehr betraegt: 0.00347222175
```

## Handy: Parkplatz anzeigen

```
> car.parkOut.sendTransaction(0,{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b', gas:1000000})
"0x738e06c696754d0305405c31816a01bb7ccd9a8a42abc857caf06d13295535e9"

> Erfolgreiches Wegfahren von Parkplatz 25 in Parkhaus: 0 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
```

## Parkplatz: Wegfahren

```
> car.checkOut.sendTransaction(0,{from:'0x37D960E44acc2FD6154b178f8386B59ee000927b',  
gas:1000000})  
"0x1f6185145e3f42a02e0bba72a7b8b3472a0d0a4cf65ea19cd23e47ed412790cb"
```

```
> Erfolgreiche Ausfahrt aus Parkhaus: 0 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178  
f8386b59ee000927b)  
Aufenthaltsdauer: 0 h :7 m :15 s. Parkgebühr: 0.02013888615 (Adresse des Autos: 0x37d  
960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
```

Parkhaus: Schranke → Ausfahrt

```
> car.checkCarPark.sendTransaction(0,{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927
b', gas:1000000})
"0x66dc43f6669b4836d3caec1b956697de1b62f28ec1e9e4d0dc86f28f0b4b94d3"
> car.checkCarPark.sendTransaction(1,{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927
b', gas:1000000})
"0x4190c5d5b37d6a85495ec0c8f39ba56bd60bbbfedcb65430ff58bcd3da3e5617"
```

```
> Im Parkhaus 0 sind 10 Parkplätze frei.
> Im Parkhaus 1 sind 10 Parkplätze frei.
```

## Freie Parkplätze von mehreren Parkhäusern anzeigen

```

> car.checkIn.sendTransaction(1,{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b',value: web3.toWei(1.0,"ether"), gas:1000000})
"0x5563a5f689df48574cddd60512234a1baa5f9645b7b43d2ab24af052886193bd"

> car.checkOut.sendTransaction(1,{from:'0x37D960E44acC2FD6154b178f8386B59ee000927b',gas:1000000})
"0x142cd8579eb7ad65ff82b67d73d7e0b2f4d72794b11f905855b67d2194f865ef"

```

```

> Erfolgreiche Einfahrt in Parkhaus: 1 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)

> Erfolgreiche Ausfahrt aus Parkhaus: 1 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
Mindestparkdauer unterschritten --> Der Aufenthalt war kostenlos (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
Erfolgreiche Ausfahrt aus Parkhaus: 1 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
Erfolgreiche Ausfahrt aus Parkhaus: 1 (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
Mindestparkdauer unterschritten --> Der Aufenthalt war kostenlos (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)
Mindestparkdauer unterschritten --> Der Aufenthalt war kostenlos (Adresse des Autos: 0x37d960e44acc2fd6154b178f8386b59ee000927b)

```

Parkhaus: Mindestparkdauer unterschritten → Kurzparken

# Ausblick

- Hardware muss in Parkhäusern nachgerüstet werden
- Aufrüsten der einzelnen Parkplätze zur Ortung
- Kommunikationsgerät im Auto
  - z.B. Window-Button