

# Einnahmensicherung durch Automatische Fahrgastzählung

Dipl. Wirtschaft.-Ing. Rainer Schneider



## Motivation:

- Verkehrsunternehmen sind zum überwiegenden Teil defizitär
- Finanzielle Mittel und Bereitschaft der Gesellschaft zur Finanzierung sind begrenzt
- Bisherige Erfolge sind überwiegend auf Kostensenkung zurückzuführen; das Potenzial ist weitgehend ausgereizt.
  
- Einnahmesteigerungen helfen nur bedingt, es droht Ungemach durch
  - Fahrgastrückgänge
  - Konzentration auf überlastete Strecken
  - Preiswettbewerb mit anderen Anbietern
  
- ➔ **Die Kenntnis der Nachfrage ist die Voraussetzung zur Einnahmensicherung**

## Anforderungen an die Nachfrageermittlung:

- Generierung „sicherer“ Ergebnisse durch Berücksichtigung von Gütekriterien
- Berücksichtigung von Schwankungen
  - tageszeitlich, saisonal, räumlich
- Kenntnis von Extremwerten (maximale, minimale Nachfrage)

Pivotauswertung Fahrgastwechsel (P)

| Mittelwert |            | Liniennummer                 | 2             |               |               |               |               |               |
|------------|------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|            |            | Liniennrichtung              | 2             |               |               |               |               |               |
| Ortsnummer | Ortskürzel | Ortsname \ Abfahrzeit (Soll) | 04:00 - 05:59 | 06:00 - 07:59 | 08:00 - 09:59 | 10:00 - 11:59 | 12:00 - 13:59 | 16:00 - 17:59 |
| 6601       | PURM       | P+R-Platz Messe              | 1,00          | 13,00         | 2,50          | 5,00          | 5,00          | 1,00          |
| 59999      | MESS       | Messe                        | 0             | 0,50          | 3,50          | 7,50          | 4,50          | 9,00          |
| 612        | MDR        | mdr/Kinderkanal              | 1,00          | 2,50          | 1,50          | 0,50          | 2,50          | 3,00          |
| 602        | EGA        | ega                          | 1,00          | 0,50          | 1,50          | 1,00          | 2,50          | 0             |
| 452        | GOTP       | Gothaer Platz                | 0             | 8,50          | 6,50          | 9,50          | 14,50         | 4,00          |
| 7302       | SFIZ       | S-Finanzzentrum              | 0             | 6,50          | 5,50          | 5,00          | 3,50          | 4,00          |
| 432        | GORS       | Gorkistraße                  | 1,00          | 1,00          | 4,00          | 7,50          | 6,00          | 6,00          |
| 412        | BRÜG       | Brühler Garten               | 0             | 4,50          | 5,00          | 7,75          | 8,00          | 4,00          |
| 361        | NEWS       | Neuwerkstraße                | 3,00          | 6,25          | 5,50          | 7,00          | 5,75          | 3,00          |
| 332        | ANGB       | Angerbrunnen                 | 0             | 5,00          | 11,00         | 11,50         | 18,50         | 8,00          |
| 313        | ANGE       | Anger                        | 21,00         | 63,00         | 51,50         | 63,50         | 82,00         | 45,00         |
| 1882       | KRÄT       | Krämpfertor                  | 0             | 7,00          | 5,50          | 11,50         | 12,00         | 6,00          |
| 20304      | LEIP       | Leipziger Platz              | 1,00          | 7,50          | 14,25         | 12,50         | 20,50         | 6,00          |
| 20504      | HAMP       | Hanseplatz/FH                | 3,00          | 37,00         | 17,00         | 19,50         | 21,50         | 15,00         |
| 20704      | GRES       | Greifswalder Straße          | 1,00          | 13,00         | 2,00          | 2,50          | 7,25          | 1,00          |
| 8091       | KRÄG       | Krämpfer Gärten              | 3,00          | 12,75         | 8,00          | 16,00         | 10,00         | 7,00          |
| 3613       | BAUW       | Bautzener Weg                | 0             | 0             | 1,50          | 1,00          | 5,00          | 0             |
| 21304      | BRER       | Marcel-Breuer-Ring           | 8,50          | 5,50          | 6,00          | 11,00         | 24,00         | 8,00          |
| 8171       | WAGS       | Wagenfeldstraße              | 4,50          | 2,00          | 2,50          | 5,25          | 17,00         | 7,00          |
| 2122       | RINB       | Ringelberg                   | 0             | 0             | 0             | 0             | 0,50          | 1,00          |
| 2123       | RINB       | Ringelberg                   | 0             | 0,50          | 0,75          | 1,00          | 2,50          | 0             |

## Gegenüberstellen von Methoden:

### Manuelle Erhebung (periodisch)

- Vorteile
  - Zähler sind leichter disponierbar als Fahrzeuge
  - Zusätzliche Informationen (Fahrscheinart, Reisekette)
- Nachteile
  - Hoher Personalaufwand
  - Geringe Stichprobe
  - Statistische Sicherheit???
  - Lange Vorlaufzeiten

### Automatische Zählung (kontinuierlich)

- Vorteile
  - Hohe Genauigkeit
  - Ständige System- und Datenverfügbarkeit
  - Kaum variable Kosten
- Nachteile
  - Investitionsaufwand
  - Berührt betriebliche Prozesse
  - Kann Befragungen ergänzen, aber nicht ersetzen

➔ **Automatische Zählungen setzen sich immer mehr durch**

## Die automatische Fahrgastzählung ist ein geeignetes Instrument

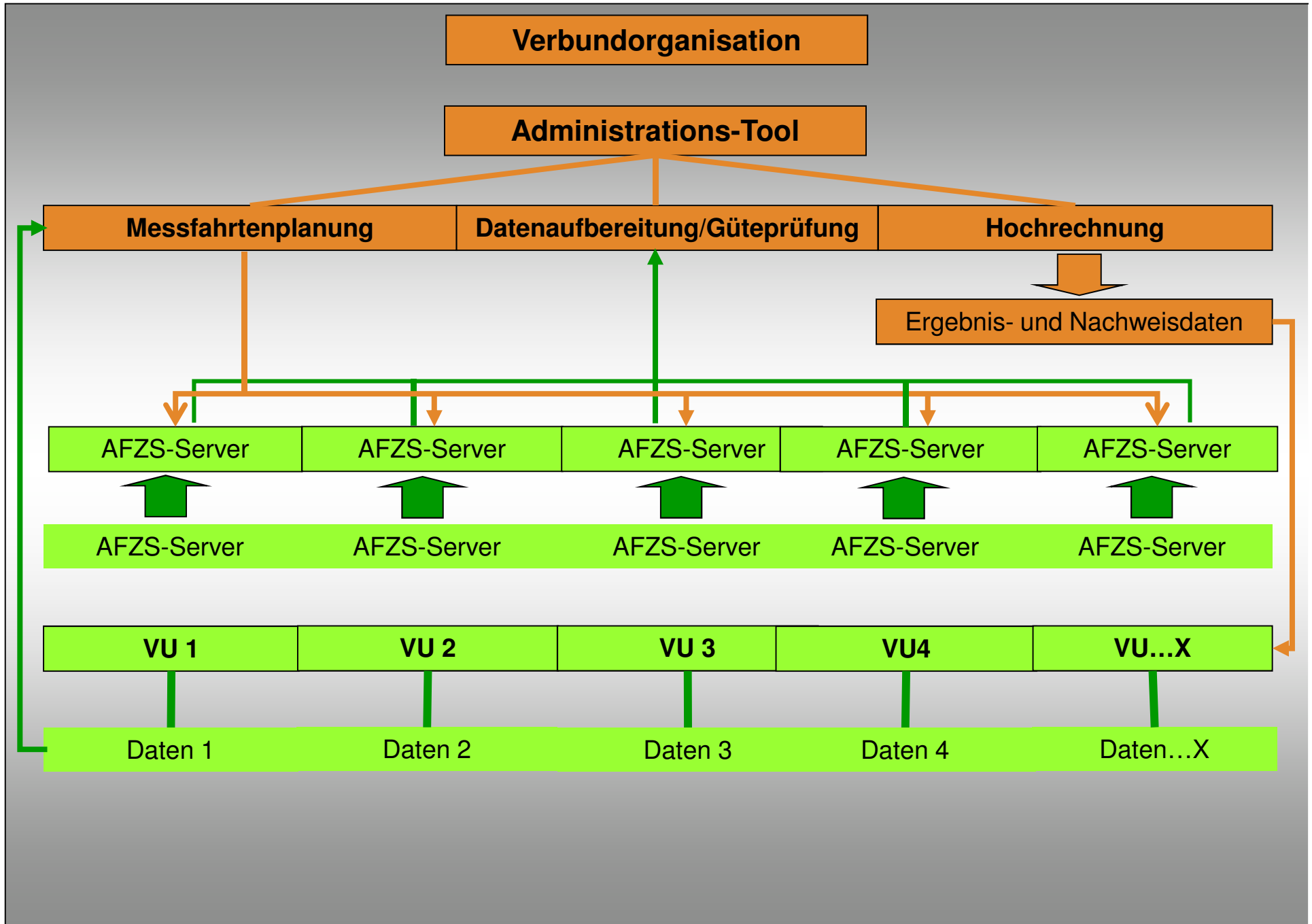


Gegenüber Dritten zur

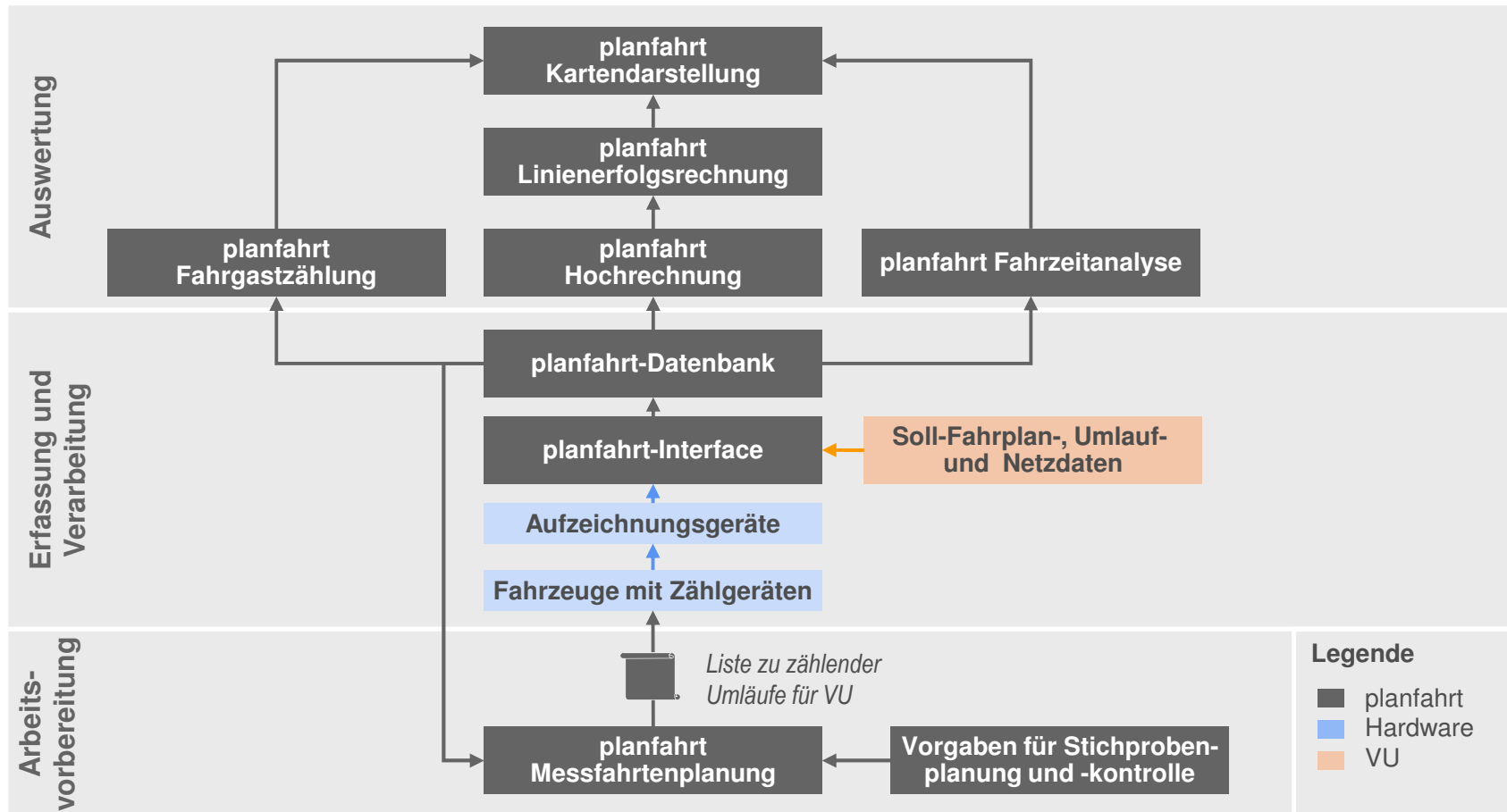
- Nachweisführung der Zuschreibungen gemäß der Einnahmenaufteilung
- Bestimmung von Markt (Erlös-)Potenzialen
- Realistische Fahrplanerstellung
- Anpassung Gefäßgrößen

Intern zur

- Schwachstellenanalysen im Rahmen der Linienleistungs- und -erlösrechnung
- Wettbewerbsanalyse bei lukrativen Erlösmärkten
- Vorher-Nachher-Vergleiche
- Optimierung Betriebsplanung
- Beschleunigungsmaßnahmen



## Anforderungen von Dritten: Datenflüsse





## Anforderung von Dritten: Messfahrtenplanung

Verwendung unterschiedlicher Auswahlverfahren im Periodenverlauf möglich

Zufällige Auswahl  
(„Losverfahren“)

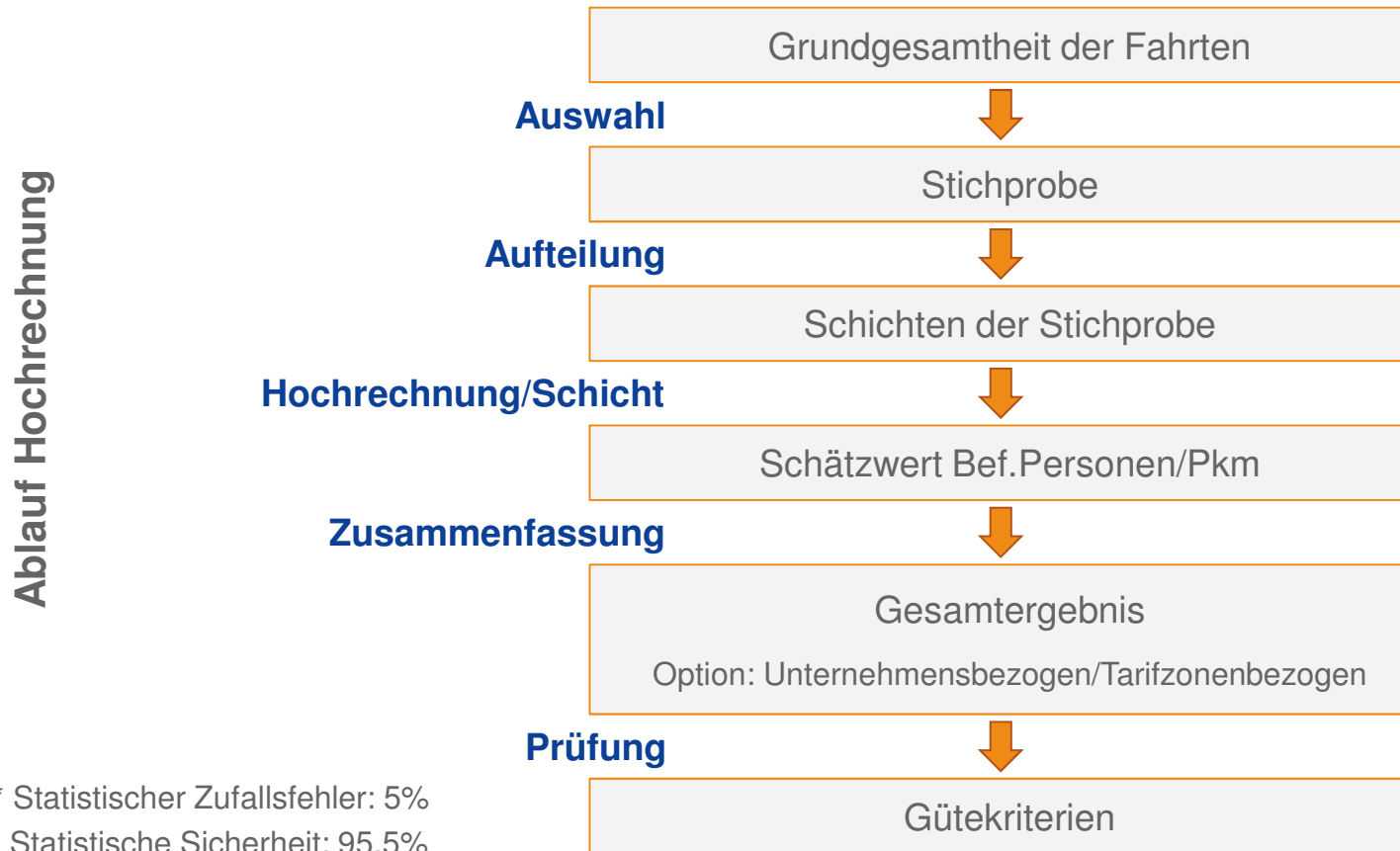
Bewertete Auswahl  
(„Bewertungsverfahren“)



Modifizierte Vorgehensweise kann im Rahmen der Feinspezifikation diskutiert und danach umgesetzt werden.

So ist z. B. ein durchgängiges und einheitliches Bewertungsverfahren für die gesamte Periode realisierbar.

## Anforderung von Dritten: Hochrechnung



## Anforderung von Dritten: Hochrechnung

| Hochrechnungsschema                                |          |  |  |          |  |   |          |   |
|--|----------|--|--|----------|--|---|----------|---|
| gekoppelt  |          |  | entkoppelt   |          |  |   |          |   |
| periodisch   |          |  | periodisch   |          |  | kontinuierlich  |          |   |
| Zählung  | Kopplung | Befragung  | Zählung  | Kopplung | Befragung  | Zählung   | Kopplung | Befragung   |
|  |          | Einzelinterview                                    |  |          | Einzelinterview                                    |   |          | Einzelinterview   |
|  |          | 2 ▼  |  |          | 2 ▼  |   |          | 2 ▼   |
|  |          | Platzgruppe<br>(nicht im Bus)                      |  |          | Platzgruppe<br>(nicht im Bus)                      |   |          | Platzgruppe<br>(nicht im Bus)                                 |
|  |          | 3 ▼  |  |          | 3 ▼  |   |          | 3 ▼   |
| Teilzug/Fahrzeug<br>(nur bei Zügen mit<br>>1 Fzg.) |          | Teilzug/Fahrzeug<br>(nur bei Zügen mit<br>>1 Fzg.) | Teilzug/Fahrzeug<br>(nur bei Zügen mit<br>>1 Fzg.) |          | Teilzug/Fahrzeug<br>(nur bei Zügen mit<br>>1 Fzg.) | Teilzug/Fahrzeug<br>(nur bei Zügen mit<br>>1 Fzg.)            |          | Teilzug/Fahrzeug<br>(nur bei Zügen mit<br>>1 Fzg.)            |
| 1 ▼  |          | 4 ▼  | 1 ▼  |          | 4 ▼  | 1 ▼   |          | 4 ▼   |
| Gesamtzug/Bus                                      |          | Gesamtzug/Bus                                      |  |          | Gesamtzug/Bus                                      |   |          | Gesamtzug/Bus   |
| 5 ▼  |          | 5 ▼  |  |          | 5 ▼  |   |          | 5 ▼   |
|  |          | Gesamtzug/Bus                                      | Gesamtzug/Bus                                      |          | Gesamtzug/Bus nach<br>Normierungsfaktor            | Gesamtzug/Bus   |          | Gesamtzug/Bus   |
|  |          | 6 ▼  | 6 ▼  |          | 6 ▼  | 5 ▼   |          | 6 ▼   |
|  |          | Gesamtzug/Bus nach Normierung                      | Gesamtzug/Bus nach Normierung                      |          | Gesamtzug/Bus nach Normierung                      | Tageszeitschicht,<br>Richtung, Linie und<br>Wochentagsschicht |          | Tageszeitschicht,<br>Richtung, Linie und<br>Wochentagsschicht |
|  |          | 7 ▼  | 7 ▼  |          | 7 ▼  | 7 ▼   |          | 7 ▼   |
|  |          | Tageszeitschicht, Richtung, Linie und              | Tageszeitschicht, Richtung, Linie und              |          | Tageszeitschicht, Richtung, Linie und              | Tageszeitschicht, Richtung, Linie und                         |          | Tageszeitschicht, Richtung, Linie und                         |
|  |          | 8 ▼  | 8 ▼  |          | 8 ▼  | 8 ▼   |          | 8 ▼   |
|  |          | Tag, Richtung, Linie und Wochentagsschicht         | Tag, Richtung, Linie und Wochentagsschicht         |          | Tag, Richtung, Linie und Wochentagsschicht         | Tag, Richtung, Linie und Wochentagsschicht                    |          | Tag, Richtung, Linie und Wochentagsschicht                    |
|  |          | 9 ▼  | 9 ▼  |          | 9 ▼  | 9 ▼   |          | 9 ▼   |
|  |          | Tag und Wochentagsschicht                          | Tag und Wochentagsschicht                          |          | Tag und Wochentagsschicht                          | Erhebungszeitraum   |          | Erhebungszeitraum   |
|  |          | 10 ▼   | 10 ▼   |          | 10 ▼   | 10 ▼  |          | 10 ▼  |
|  |          | Erhebungszeitraum                                  | Erhebungszeitraum                                  |          | Erhebungszeitraum                                  | Erhebungszeitraum   |          | Erhebungszeitraum   |
|  |          | 11 ▼   | 11 ▼   |          | 11 ▼   | 11 ▼  |          | 11 ▼  |
|  |          | Normjahr   | Normjahr   |          | Normjahr   | Normjahr  |          | Normjahr  |

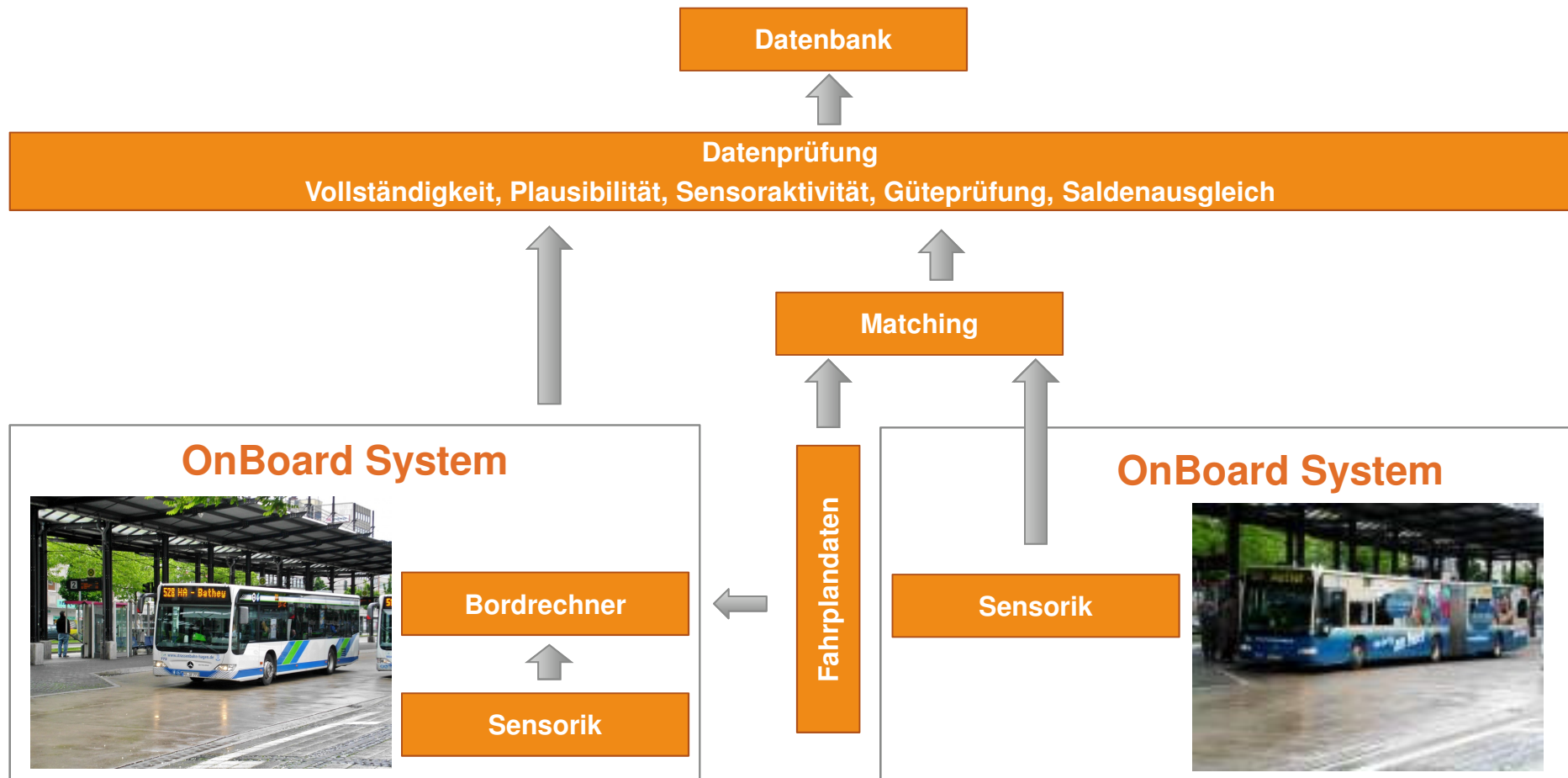
## Anforderung von Dritten: Berichte

| Datum      | Wochentag | Zugnummer | Fahrzeugtyp | Traktion | Ortsnummer | Ortsname            | Sollabfahrtszeit | Einsteiger | Aussteiger | Belegung   | Sitzplätze | Klappsitze | Stehplätze | Besetzgrad [%] |
|------------|-----------|-----------|-------------|----------|------------|---------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| 01.04.2011 | Freitag   | 5308      | Lint 41.0   | 1        | 266        | Silkeborg           | 06:38:30         | 49         | 9          | 63         | 106        | 0          | 106        | 59,43%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5308      | Lint 41.0   | 1        | 261        | Ry                  | 06:54:30         | 41         | 2          | 102        | 106        | 0          | 106        | 96,23%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5308      | Lint 41.0   | 1        | 61         | Skanderborg         | 07:06:00         | 21         | 23         | 100        | 106        | 19         | 125        | 80,00%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5308      | Lint 41.0   | 1        | 59         | Herning             | 07:12:30         | 13         | 2          | 111        | 106        | 19         | 125        | 88,80%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5308      | Lint 41.0   | 1        | 54         | Viby Jylland        | 07:20:00         | 0          | 22         | 89         | 106        | 19         | 125        | 71,20%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5308      | Lint 41.0   | 1        | 53         | Århus H             | 07:25:00         | 0          | 89         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0,00%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 53         | Århus H             | 05:32:00         | 4          | 0          | 4          | 106        | 0          | 106        | 3,77%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 54         | Viby Jylland        | 05:37:30         | 0          | 0          | 4          | 106        | 0          | 106        | 3,77%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 59         | Herning             | 05:45:00         | 1          | 0          | 5          | 106        | 0          | 106        | 4,72%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 61         | Skanderborg         | 05:54:30         | 3          | 3          | 5          | 106        | 0          | 106        | 4,72%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 261        | Ry                  | 06:06:30         | 2          | 0          | 7          | 106        | 0          | 106        | 6,60%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 266        | Silkeborg           | 06:21:30         | 9          | 4          | 12         | 106        | 0          | 106        | 11,32%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 273        | Ikast               | 06:42:30         | 4          | 3          | 13         | 106        | 0          | 106        | 12,26%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5309      | Lint 41.0   | 1        | 275        | Herning             | 06:42:30         | 0          | 13         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0,00%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 205        | Skjern              | 05:28:00         | 1,6        | 0          | 1,6        | 212        | 0          | 212        | 0,75%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 280        | Borris              | 05:37:30         | 3,857143   | 2,857143   | 2,6        | 212        | 0          | 212        | 1,23%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 279        | Trolldhede          | 05:45:00         | 5,85714    | 0          | 8,45714    | 212        | 0          | 212        | 3,99%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 278        | Kibæk               | 05:55:30         | 5,28571    | 3,14286    | 10,59999   | 212        | 0          | 212        | 5,00%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 277        | Studsgård           | 06:02:00         | 0,571429   | 0          | 11,171419  | 212        | 0          | 212        | 5,27%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 276        | Herning Messecenter | 06:06:30         | 0          | 0,142857   | 11,028562  | 212        | 0          | 212        | 5,20%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 275        | Herning             | 06:20:30         | 5          | 9          | 7,028562   | 212        | 0          | 212        | 3,32%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 269        | Birk Centerpark     | 06:25:00         | 0,857143   | 0,571429   | 7,314276   | 212        | 0          | 212        | 3,45%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 274        | Hammerum            | 06:28:30         | 6,42857    | 0          | 13,742846  | 212        | 0          | 212        | 6,48%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 273        | Ikast               | 06:35:00         | 5          | 3          | 15,742846  | 212        | 0          | 212        | 7,43%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 271        | Bording             | 06:44:30         | 5,57143    | 0          | 21,314276  | 212        | 0          | 212        | 10,05%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 270        | Engesvang           | 06:50:00         | 7,42857    | 1,428571   | 27,314275  | 212        | 0          | 212        | 12,88%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 266        | Silkeborg           | 06:57:00         | 68,8333    | 9          | 87,147575  | 212        | 0          | 212        | 41,11%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 264        | Svejbæk             | 07:03:30         | 28         | 1          | 114,147575 | 212        | 34         | 246        | 46,40%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 263        | Laven               | 07:09:00         | 10         | 1,285714   | 122,861861 | 212        | 34         | 246        | 49,94%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 261        | Ry                  | 07:14:30         | 100        | 7          | 215,861861 | 212        | 34         | 246        | 87,75%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 260        | Alken               | 07:20:00         | 10,85714   | 2,428571   | 224,29043  | 212        | 34         | 246        | 91,17%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 61         | Skanderborg         | 07:28:00         | 33         | 65         | 192,29043  | 212        | 34         | 246        | 78,17%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 59         | Herning             | 07:34:30         | 34         | 9          | 217,29043  | 212        | 34         | 246        | 88,33%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 54         | Viby Jylland        | 07:42:00         | 2          | 51,6238    | 167,66663  | 212        | 34         | 246        | 68,16%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5310      | Lint 41.0   | 2        | 53         | Århus H             | 07:47:00         | 0          | 167,6666   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0,00%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 53         | Århus H             | 06:01:00         | 0          | 0          | 0          | 106        | 0          | 106        | 0,00%          |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 54         | Viby Jylland        | 06:06:30         | 34         | 1          | 33         | 106        | 0          | 106        | 31,13%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 59         | Herning             | 06:14:00         | 2          | 0          | 35         | 106        | 0          | 106        | 33,02%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 61         | Skanderborg         | 06:21:30         | 2          | 2          | 35         | 106        | 0          | 106        | 33,02%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 260        | Alken               | 06:27:00         | 1          | 0          | 36         | 106        | 0          | 106        | 33,96%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 261        | Ry                  | 06:32:30         | 6          | 4          | 38         | 106        | 0          | 106        | 35,85%         |
| 01.04.2011 | Freitag   | 5311      | Lint 41.0   | 1        | 263        | Laven               | 06:38:00         | 4          | 0          | 42         | 106        | 0          | 106        | 39,62%         |

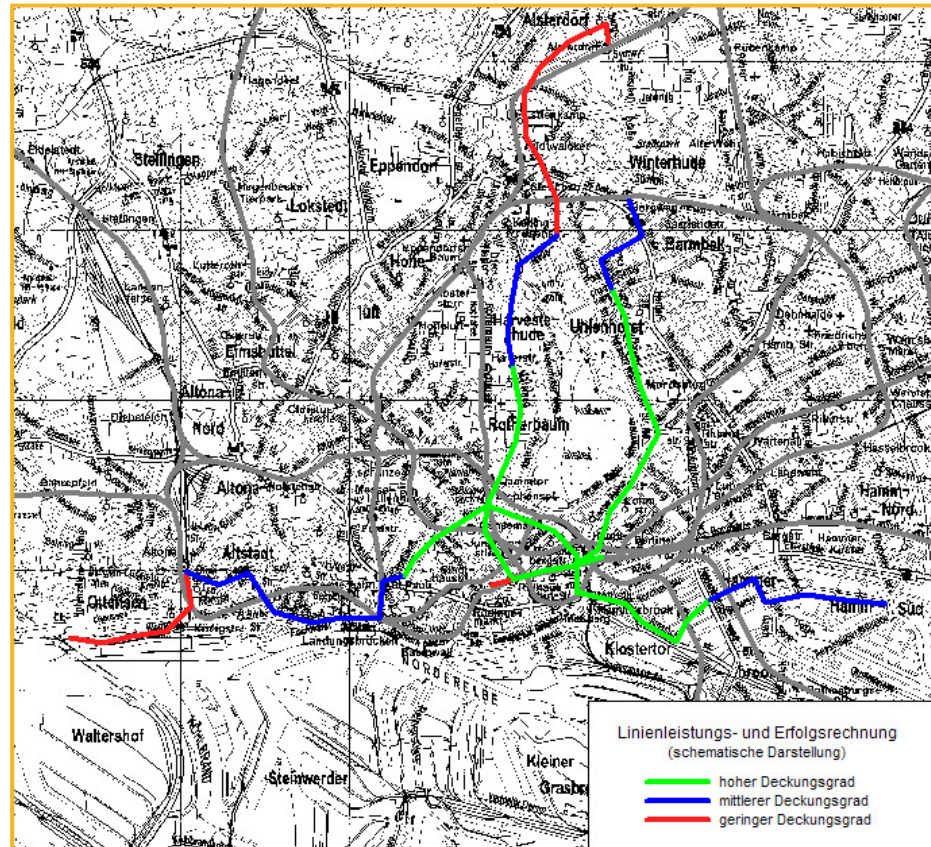
## Pönale an Dritte

| Jede Fahrplanfahrt muss im angegebenen Zeitraum in der entsprechenden Tagesart mindestens x-mal erfasst werden: |                                      |                                      |                                  |                                      |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Zeitraum<br>Tagesart  | I. Quartal<br>Jänner – März          | II. Quartal<br>April – Juni          | III. Quartal<br>Juli - September | IV. Quartal<br>Oktober–<br>Dezember  |
| Mo – Fr Werktag<br>wenn Schule  | 3-mal                                | 3-mal                                | 1-mal                            | 3-mal                                |
| Mo – Fr Werktag<br>wenn Ferien  | Erfassung<br>gleichmäßig<br>verteilt | Erfassung<br>gleichmäßig<br>verteilt | 2-mal                            | Erfassung<br>gleichmäßig<br>verteilt |
| Samstag*  | 1-mal                                | 1-mal                                | 1-mal                            | 1-mal                                |
| So und Feiertag*  | 1-mal                                | 1-mal                                | 1-mal                            | 1-mal                                |

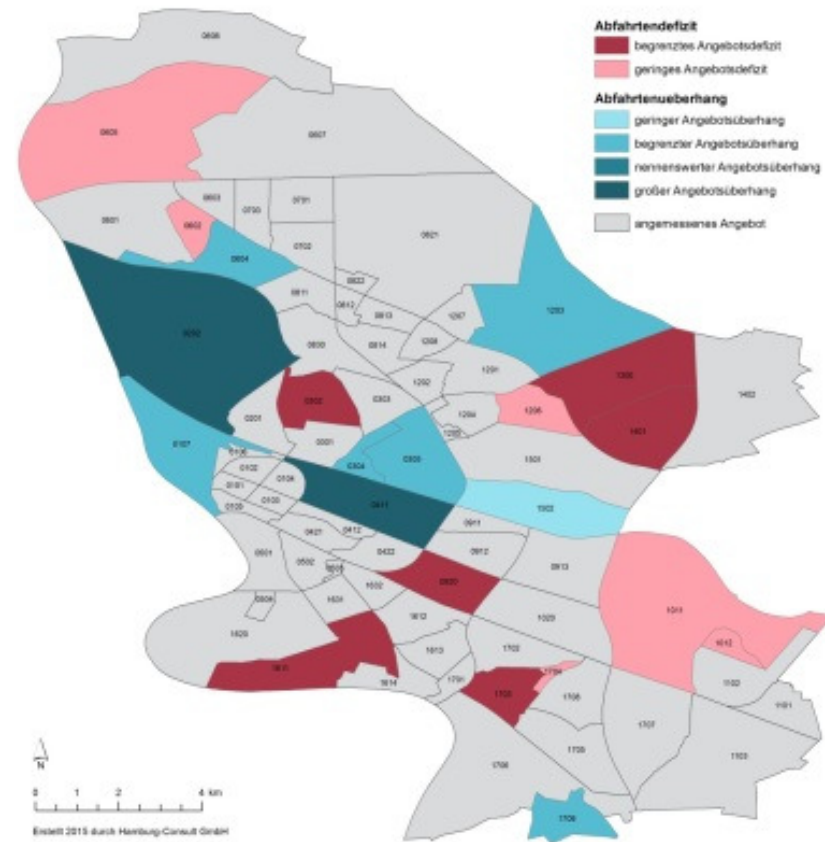
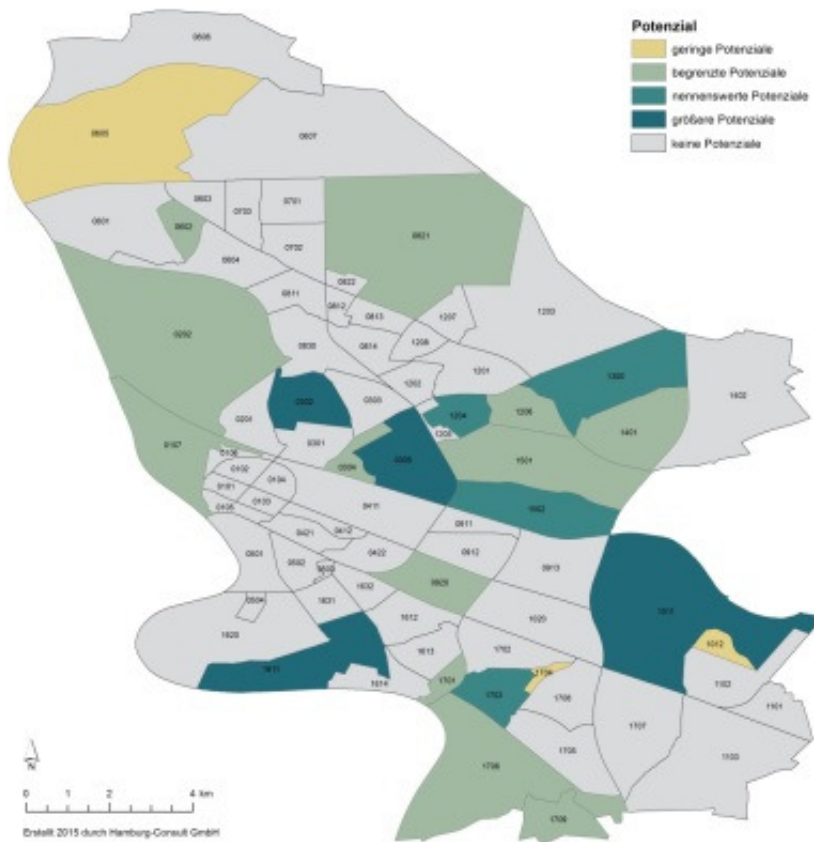
# Anforderungen intern: Datenflüsse



## Anforderungen intern: Linienenerlösrechnung

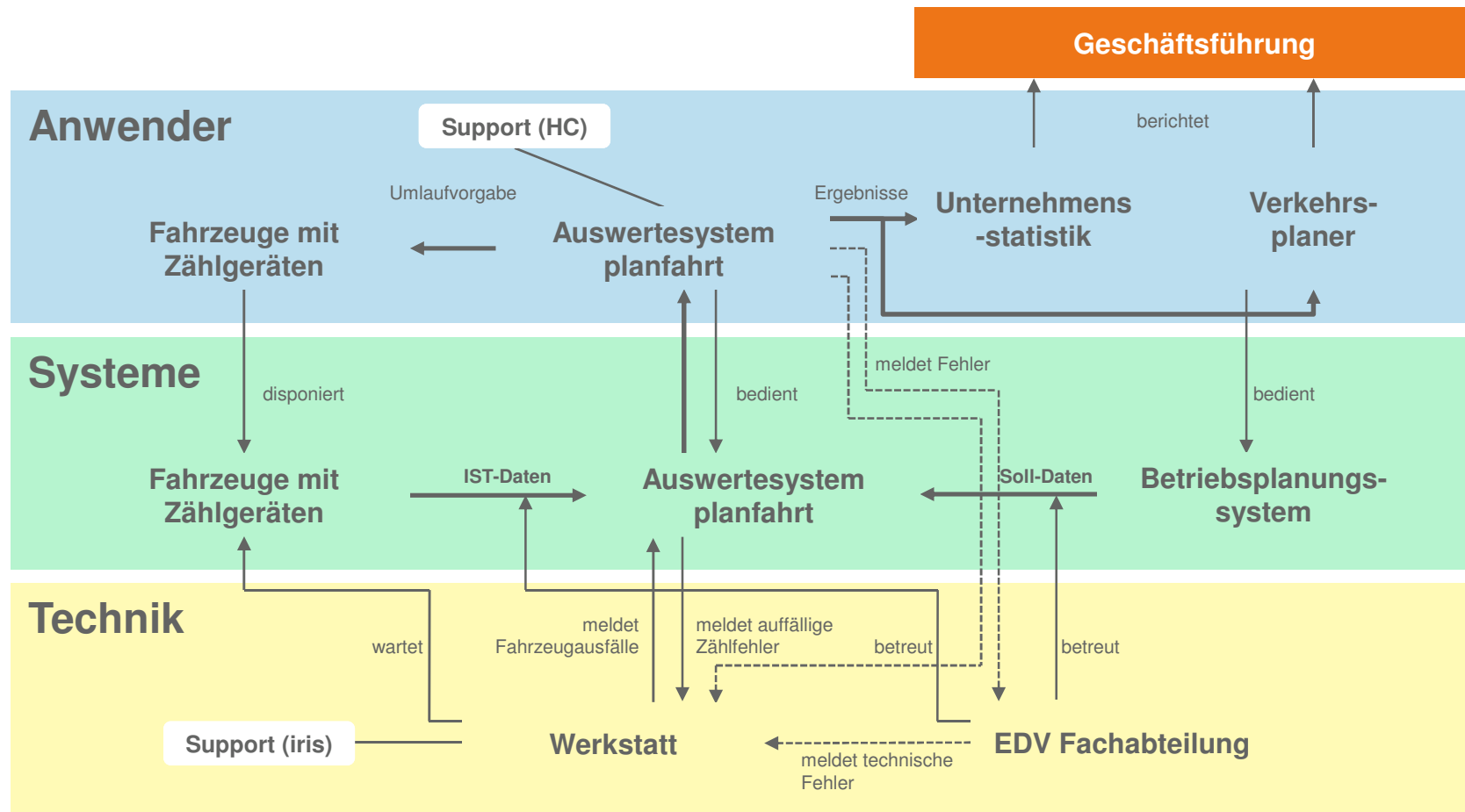


## Anforderungen intern: Erlöspotenziale





## Anforderung intern: Organisation und Prozesse





Rainer Schneider

