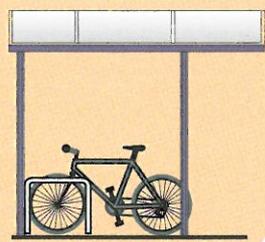


Heft 46 - 2001

**Leitfaden zur
Bedarfsermittlung und Planung
von P+R- / B+R -Anlagen**



Schriftenreihe der

**Hessischen Straßen-
und Verkehrsverwaltung**

Impressum

Herausgeber:

Hessisches Landesamt für
Straßen- und Verkehrswesen
Wilhelmstraße 10
65185 Wiesbaden

Text und Bearbeitung:

Armin Schulz
Norbert Schmitt

fachliche Begleitung:

Dr.-Ing. Rolf Andree
Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff

Grafiken:

Armin Schulz
Dieter Hofmann
Norbert Schmitt

Titelgestaltung / Layout:

Norbert Schmitt

Druck:

Elektra Reprografischer Betrieb
Niedernhausen

Wiesbaden, September 2001

Alle Rechte, insbesondere des Nachdrucks,
der Übersetzung sowie der fotomechani-
schen Wiedergabe - auch auszugsweise -
vorbehalten. Alle Angaben ohne Gewähr.

**Heft 46 der
Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung**

**Leitfaden zur
Bedarfsermittlung und Planung
von P+R- / B+R – Anlagen**

Norbert Schmitt

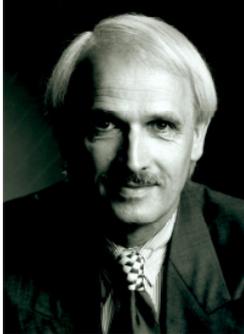
Armin Schulz

Verkehrsmanagement, Integrierte
Verkehrsentwicklungsplanung und ÖPNV

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen

Wiesbaden, September 2001

Vorwort



Die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) kann spürbar erhöht und dessen Nutzung zum Teil gar erst möglich werden, wenn P+R-Anlagen als Bindeglied zwischen Individualverkehr und ÖPNV zur Verfügung stehen.

Der Bau einer P+R-Anlage erfordert dabei erhebliche finanzielle Aufwendungen für eine Kommune. Der Nutzen einer P+R-Anlage wirkt über die kommunalen Grenzen hinaus und dient der Verkehrsabwicklung der gesamten Region. Deshalb stellt das Land Hessen Fördermittel bereit, um ein dezentrales P+R-System kontinuierlich auszubauen.

Nicht jede P+R-Anlage rechtfertigt die erforderlichen Aufwendungen und Eingriffe. Die Förderwürdigkeit einer Maßnahme ist deshalb stets im Einzelfall zu prüfen.

Die Förderung des Ausbaus bzw. Neubaus einer P+R-Anlage setzt den Nachweis des P+R-Stellplatzbedarfs voraus. Der Leitfaden soll dazu dienen, bei diesem Nachweis die Nachfrageanalyse und Nachfrageprognose nach einheitlichen Kriterien durchzuführen. Er baut auf Methoden auf, die bereits in der Vergangenheit in Hessen angewandt wurden. Dem Anwender bietet er somit ein praxiserprobtes Instrumentarium mit Erhebungs- und Auswertungsvorgaben sowie mit Mustervorlagen. Wesentliches Ziel ist eine Gesamtdarstellung der Inhalte von der Nachfrageermittlung bis zur Planung.

Der Leitfaden setzt dort an, wo die konkrete Planungsphase vor Ort beginnt. Er soll in erster Linie den Gebietskörperschaften und beteiligten Ingenieurbüros, die mit Planung und Bau der Anlage beauftragt sind, als Planungshilfe dienen. Damit soll gesichert werden, dass schon bei der Dimensionierung der Anlage und dem Planentwurf die Förderkriterien des Landes einfließen.

Grundsätzliche, konzeptionelle Fragen im Vorfeld der Planung stehen dagegen nicht im Mittelpunkt dieses Leitfadens; sie sind der einschlägigen Fachliteratur zu entnehmen (vgl. Literaturhinweise).

In Teil 1 des Leitfadens steht die Ermittlung der P+R-Nachfrage (vgl. Abbildung 1) im Vordergrund mit dem Ziel, die Aufwendungen für Investition und Unterhaltung der geplanten Anlage möglichst gering zu halten. Die Gliederung ist dabei so aufgebaut, dass die erforderlichen Arbeitsschritte nacheinander abgearbeitet werden können:

- Anforderungen an P+R-Anlagen
- Situationsanalyse
- Wahl der Erhebungsmethoden und Berechnungsverfahren nach Größe und Lage der P+R-Anlage
- Durchführung der Erhebungen und Prognose der P+R-Nachfrage

In Teil 2 werden die wesentlichen Grundlagen für die Planung thematisch behandelt. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Regelwerke sind die speziellen Belange von P+R und B+R in zusammengefasster Form dargestellt. Die dabei beschriebenen Planungsgrundsätze und Entwurfselemente bilden u.a. eine Grundlage für die Prüfung auf Förderwürdigkeit. Der Teil 2 gliedert sich in die folgenden Abschnitte:

- Planungsgrundsätze zur Konzeption von P+R-Anlagen
- Entwurfselemente für P+R-Anlagen
- Bike+Ride - Anlagen

Dieser Leitfaden aktualisiert und ergänzt die älteren Ausgaben "Ermittlung der P+R-Nachfrage" (1986) und "Grundkonzeption, Planung und Entwurf" (1988). Für Anregungen die zur Weiterentwicklung des Leitfadens führen, sind wir offen, hoffen aber, dass wir hiermit, bereits eine wesentliche Planungs- und Entscheidungshilfe anbieten.



Dr.-Ing. Jürg Sparmann

Präsident des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 „Bedarfsermittlung für P+R-Anlagen“

1	UNTERSUCHUNGSZIELE UND EINBINDUNG IN EIN REGIONALES GESAMTKONZEPT	3
2	GRUNDSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN P+R-ANLAGEN	5
3	VERFAHRENSABLAUF	6
4	SITUATIONSANALYSE	7
5	WAHL DER ERHEBUNGSMETHODEN UND BERECHNUNGSVERFAHREN IN ABHÄNGIGKEIT VON LAGE UND GRÖÖE DER P+R-ANLAGE	8
5.1	P+R-Kleinanlagen für vorhandene Stationen	8
5.2	Mittlere und größere P+R-Anlagen für vorhandene Stationen	8
5.3	P+R-Anlagen für neu geplante Stationen bestehender Schienenstrecken	9
5.4	P+R-Anlagen für Stationen an neuen Schienenstrecken	9
5.5	P+R-Anlagen an Bushaltestellen	9
5.6	P+R-Großanlagen	10
6	DURCHFÜHRUNG DER ERHEBUNG, BERECHNUNG UND PROGNOSE DER P+R-NACHFRAGE	11
6.1	Grundsätze	11
6.2	Erforderlicher Stichprobenumfang	12
6.3	Erhebungsmethoden	14
6.3.1	Durchführung der mündlichen Befragung der Einsteiger	14
6.3.2	Durchführung der schriftlichen Befragung der Pkw-Fahrer	20
6.3.3	Durchführung der mündlichen Befragung der Fahrgäste im Verkehrsmittel	25
6.3.4	Durchführung der Kennzeichenerfassung	29
6.3.5	Berechnungsmodell zur Ermittlung des P+R-Potentials an neuen Schienenstrecken und neuen Bahnhöfen	33
6.3.5.1	Grundsätze des Verfahrens	33
6.3.5.2	Grundzüge des Berechnungsverfahrens und Einflussgrößen zur Quantifizierung des P+R-Aufkommens	33
6.3.5.3	Anwendung des Verfahrens	38
6.4	Prognose der P+R-Nachfrage auf der Grundlage von Struktur- und Angebotsänderungen	40

Inhaltsverzeichnis Teil 2 „Planung von P+R- und B+R-Anlagen“

1. PLANUNGSGRUNDSÄTZE	45
1.1. Äußere Erschließung (Anbindung an das öffentliche Straßennetz)	46
1.2. Innere Erschließung	46
1.3. Zugangswege zu den Bahnsteigen	47
1.4. Weitere Anlagenkomponenten	47
1.5. Mehrgeschossige Parkbauten	48
2. BEISPIELE FÜR VERSCHIEDENE ANLAGENTYPEN	49
2.1. Ebenerdigen Anlage	49
2.2. Mehrgeschossige Parkbauten	51
3. ENTWURFSELEMENTE	52
3.1. Trassierungsparameter für Parkstandgeometrie und Fahrgassenbreite	52
3.2. Bemessungsfahrzeug für P+R-Anlagen	56
4. AUSSTATTUNG	57
4.1. Bepflanzung	57
4.2. Befestigung der Fahrgassen und Stellplätze	58
4.3. Beleuchtung	58
4.4. Wegweisung, Beschilderung und Markierung	59
5. BIKE+RIDE- ANLAGEN	61
5.1. Konzeption und Ermittlung des Stellplatzbedarfs	61
5.2. Planung von B+R-Anlagen	63
LITERATUR	68

Verzeichnis der Abbildungen Teil 1

Abbildung 1	Auszug aus dem Schnellbahnplan des RMV	4
Abbildung 2	Arbeitsschritte zur Ermittlung der P+R-Nachfrage	6
Abbildung 3	Einstufung der P+R-Anlage nach Größe und Lage	8
Abbildung 4	Erhebungsverfahren	11
Abbildung 5	Musterfragebogen für die Einsteigerbefragung	15
Abbildung 6	Ablauf und Auswertung der Einsteigerbefragung	16
Abbildung 7	Darstellung der Ergebnisse der Einsteigerbefragung	17
Abbildung 8	Darstellung der Quellen und Ziele der P+R-Teilnehmer	18
Abbildung 9	Darstellung der Verkehrsmittelwahl der Einsteiger und der Reisezwecke der P+R-Teilnehmer	19
Abbildung 10	Muster eines Anschreibens für die schriftliche Befragung	21
Abbildung 11	Fragebogen für die schriftliche Befragung	22
Abbildung 12	Ablauf und Auswertung der schriftlichen Befragung	23
Abbildung 13	Darstellung der Ergebnisse der schriftlichen Befragung	24
Abbildung 14	Fragebogen für die mündliche Befragung der Fahrgäste im Verkehrsmittel	26
Abbildung 15	Ablauf und Auswertung der mündlichen Befragung der Fahrgäste	27
Abbildung 16	Darstellung der Ergebnisse der mündlichen Befragung der Fahrgäste	28
Abbildung 17	Erhebungsbogen für die Kennzeichenerfassung	30
Abbildung 18	Ablauf und Auswertung der Kennzeichenerfassung	31
Abbildung 19	Darstellung der Ergebnisse der Kennzeichenerfassung	32
Abbildung 20	Arbeitsschritte Berechnungsmodell	37
Abbildung 21	Operationalisierung der Netze	39

Verzeichnis der Abbildungen Teil 2

Abbildung 1	P+R-Parkdeck in Gelnhausen	48
Abbildung 2	Beispiel für eine P+R-Kleinanlage ohne innerer Erschließung	49
Abbildung 3	Beispiel für eine P+R-Anlage mit innerer Erschließung	49
Abbildung 4	Beispiel für eine große P+R-Anlage	50
Abbildung 5	Rampensysteme von P+R-Hochbauten	51
Abbildung 6	Überhangmaße	53
Abbildung 7	Parkstandbreite, Straßenfrontlänge und Fahrgassenbreite	53
Abbildung 8	Entwurfparameter	54
Abbildung 9	Kopflängen	55
Abbildung 10	Bemessungsfahrzeug für P+R-Anlagen	56
Abbildung 11	Einzugsbereich für Fußgänger- und Radfahrer am Beispiel der Stadt Viernheim	61
Abbildung 12	Fahrradabstellanlage in Weiterstadt	66
Abbildung 13	Beispiel für Beschilderung einer Radstation	67

Leitfaden zur Bedarfsermittlung und Planung von P+R- / B+R –Anlagen

Teil 1 Bedarfsermittlung für P+R - Anlagen

1 Untersuchungsziele und Einbindung in ein regionales Gesamtkonzept

Die gesetzlichen Voraussetzungen für die Förderung sind durch das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) und die Verwaltungsvorschriften des Landes Hessen (VV-GVFG / LHO) festgelegt. Als Vorgaben sind zu beachten, dass ein Vorhaben:

- „nach Art und Umfang zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse dringend erforderlich ist und die Ziele der Raumordnung und Landesplanung berücksichtigt und das Vorhaben mit anderen städtebaulichen und verkehrlichen Maßnahmen abgestimmt ist,
- in einem Generalverkehrsplan, Nahverkehrsplan oder einem anderen für die Beurteilung gleichwertigen Plan vorgesehen ist,
- bau- und verkehrstechnisch einwandfrei und unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit geplant ist,
- Belange alter Menschen und anderer Personen mit Mobilitätsbeeinträchtigungen berücksichtigt.“¹

Eine Förderung kann darüber hinaus erst dann in Aussicht gestellt werden, wenn der einzelfallbezogene Nutzen der Maßnahme nachgewiesen ist.

Grundsätzlich sollte eine P+R-Maßnahme nicht nur allgemein zur Verbesserung der Mobilitätschancen dienen, sondern das Umsteigen vom Auto auf den öffentlichen Nahverkehr erleichtern und beitragen, die Fahrleistungen des Kfz-Verkehrs insgesamt zu reduzieren. Bei einer stadtnahen P+R-Anlage mit langen Kfz-Anfahrtswegen und vergleichsweise kurzen ÖPNV-Fahrtwegen ist dies oft nicht der Fall. Aber auch eine große P+R-Anlage wird kaum die Belastungen durch den Kfz-Verkehr in den Kernstädten der Ballungsräume verringern können. Erst im Verbund mit anderen Maßnahmen, insbesondere der Parkraumbegrenzung und -bewirtschaftung in den Kernstädten, dem Anbieten attraktiver und leistungsfähiger ÖPNV-Achsen mit Netzwirkung und anderen P+R-Anlagen, können spürbare Verlagerungseffekte erreicht werden.

Eine P+R-Anlage sollte deshalb grundsätzlich in ein regionales Gesamtverkehrskonzept eingebunden werden: Dadurch können auch die möglichen negativen Auswirkungen (wie z.B. Zersiedlung der Landschaft, Schwächung von ÖPNV-Zubringerlinien, Benachteiligung von Personen ohne Auto) und ein unnötiger Verbrauch von Ressourcen noch vor der Entscheidung zum Bau der Anlage abgeschätzt, bewertet und eingegrenzt werden.²

¹ vgl. GVFG in der Fassung vom 21.08.1993, §3 Abs. 1a bis 1d und VV-GVFG des Landes Hessen in der Fassung vom 16.02.1998

² vgl. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS), Schriftenreihe Heft 103 „Park + Ride und Bike + Ride“

Untersuchungsziele

Eine wesentliche Voraussetzung für die Analyse und Planung einer Anlage sind deshalb die Zielvorgaben, die sich aus den Regionalplänen, den Nahverkehrsplänen und kommunalen Verkehrsplänen ergeben. In der Regel sind in diesen oder anderen gleichwertigen Plänen bereits die wesentlichen Aussagen zur Standortwahl, Dimensionierung und Zielsetzung enthalten, aus denen sich der Untersuchungsumfang und die Aufgabenstellung zur konkreten Ausgestaltung der Anlage ableiten lassen. Falls das Vorhaben jedoch in Widerspruch zu diesen Plänen steht, kann das Vorhaben nicht als förderfähig anerkannt werden.

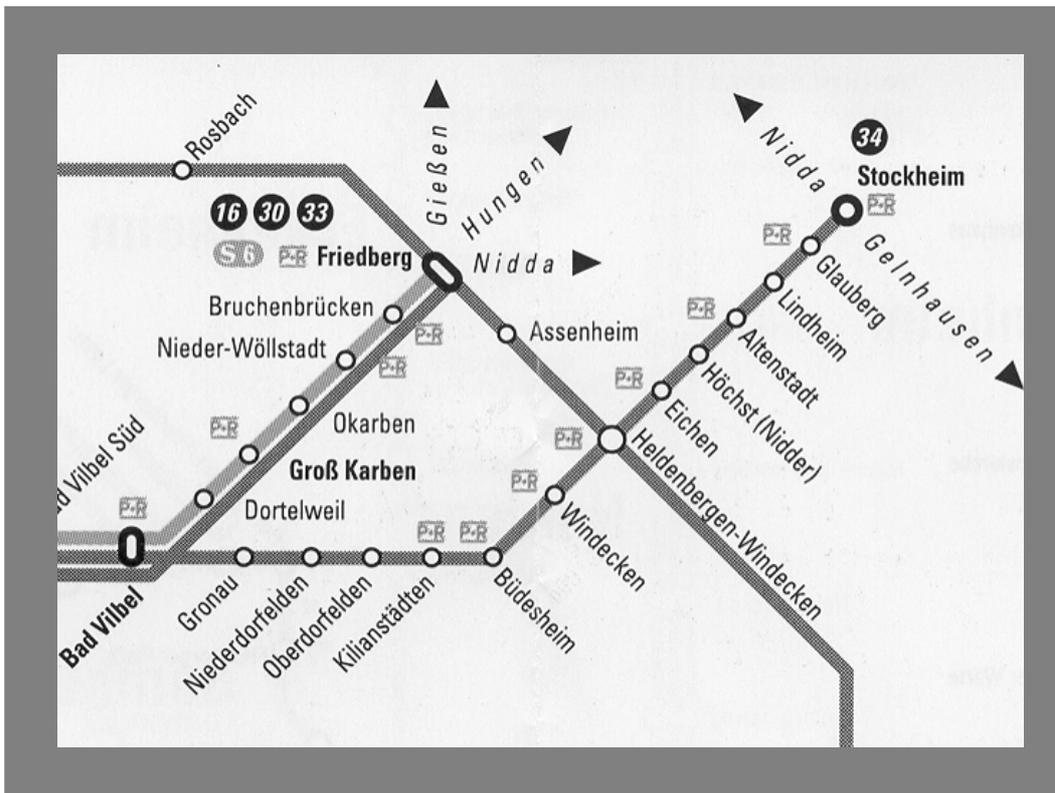


Abbildung 1¹

Bei der Konzeption und der baulichen Gestaltung wird empfohlen, neben der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung als Zuwendungsgeber auch die drei Verkehrsverbände in Hessen (NVV, RMV und VRN) frühzeitig einzubeziehen.

¹ Auszug aus dem Schnellbahnplan des Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV), 1999/2000

2 Grundsätzliche Anforderungen an P+R-Anlagen

Die wachsende Verkehrsdichte im Kfz-Verkehr und die damit verbundenen Zeitverluste durch Stau sowie Parkplatzmangel in den Innenstädten der Großstädte haben dazu geführt, dass innerhalb und außerhalb der Ballungsräume zahlreiche P+R-Anlagen gebaut wurden.

Als besonders zielführend haben sich dezentrale, kleinere und mittelgroße Anlagen erwiesen, die:

- den Nutzern Vorteile bieten, indem sich die Gesamtreisezeiten verkürzen oder entscheidungsrelevante Kostenersparnisse für sie eintreten. Anderenfalls wird die P+R-Anlage nicht angenommen;
- aus verkehrlichen, ökonomischen und ökologischen Erwägungen einen möglichst kurzen Teilweg MIV haben;
- am Zielort nur über eine begrenzte Anzahl von Parkmöglichkeiten verfügen;
- zudem auf den betroffenen Linien des öffentlichen Nahverkehrs (ÖPNV) über ausreichende Kapazitätsreserven verfügen, um die zusätzlichen bzw. neu hinzugewonnenen Fahrgäste aufnehmen zu können;
- über eine hochwertige ÖPNV-Bedienung verfügen, d.h. die durch hohe Reisegeschwindigkeiten zum Zielort, Reisekomfort, gutes Sitzplatzangebot und dichten Takt Qualität bieten können (als Standorte kommen vor allem Bahnhöfe und Stationen der Schienenverkehrsmittel in Frage und nur in besonderen Fällen Haltestellen an Buslinien);
- ein ausreichendes Stellplatzangebot sowie kurze und direkte Fußwege zum Bahnsteig (möglichst unter 150m) aufweisen;
- hinreichende Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse erfüllen (witterungsgeschützte Wartebereiche am Bahnsteig; niveaufreier, einsehbarer, übersichtlicher und gut beleuchteter Parkplatzbereich).

Darüber hinaus ist zu empfehlen, dass die P+R-Anlage:

- über eine gute Wegweisung auf den Zulaufstrecken verfügt,
- durch das Anbieten von Serviceeinrichtungen im Umfeld des Bahnhofes attraktiv ist,
- sich dem Nutzer gut gepflegt und sauber präsentiert,
- einen kostengünstigen Betrieb ermöglicht,

und so insgesamt den heutigen Anforderungen der Nutzer und Betreiber entspricht.

3 Verfahrensablauf

Für die Bedarfsermittlung und Vorbereitung des Planentwurfs werden mehrere Bearbeitungsschritte erforderlich. Bewährt hat sich folgender Verfahrensablauf:

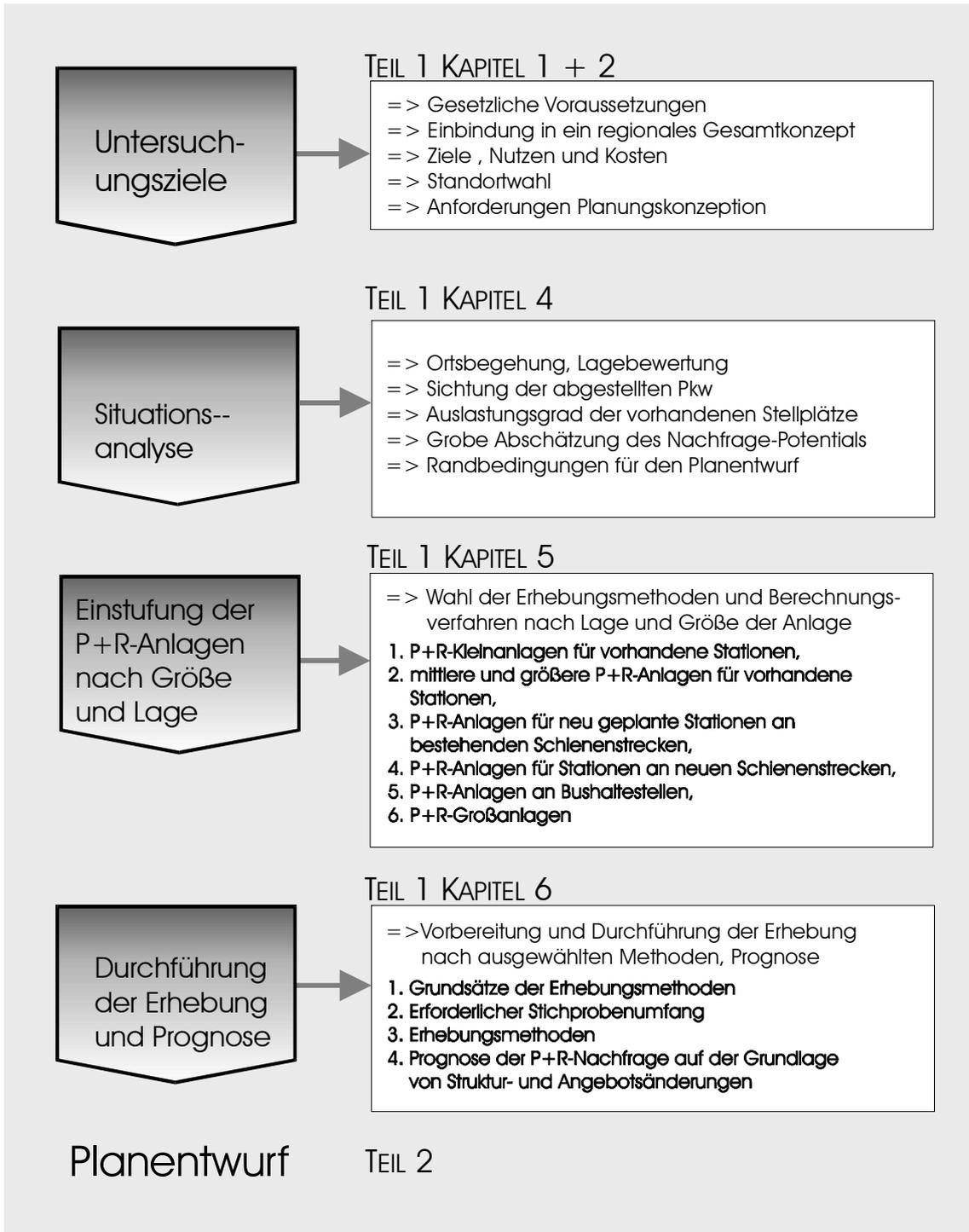


Abbildung 2

4 Situationsanalyse

Vor der Bedarfsermittlung und der Realisierung einer P+R-Anlage sind zunächst die vorhandenen Strukturen und die Gegebenheiten am Standort sowie im Umfeld zu erfassen und zu bewerten.

Im Einzelnen sind die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Arbeitsschritte durchzuführen.

Arbeitsschritt	Auswertung und Anmerkung
1. Ortsbegehung, Kontakt mit Gemeinde und Bahnhofspersonal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beurteilung der Bedeutung des Bahnhofes/der Station und des allgemeinen Zustandes ▪ Beurteilung der zur Verfügung stehenden Flächen und der Erweiterungsmöglichkeiten ▪ Ausstattung, Anordnung, Zugangsmöglichkeiten des/der Bahnhofes/Station/Haltestelle ▪ Anbindung an das Straßen-, Fuß- und Radwegenetz ▪ Bewirtschaftungsart (Gebühren) bestehender Einrichtungen, auch in räumlicher Nähe zur P+R-Anlage ▪ Bewertung der Grünflächen- und Freiraumsituation ▪ Bewertung des städtebaulichen Umfeldes unter Einbeziehung von Planvorhaben ▪ Erfassung der zu berücksichtigenden Vorgaben aus Bauleitplänen, Verkehrsplänen, Regionalplänen, usw. ▪ Angebotsqualität ÖPNV (Bedienungshäufigkeit HVZ / NVZ / SVZ, Fahrzeiten) unter Einbeziehung der Zubringerlinien ▪ Ermittlung der erwartbaren Verkehrs- und Strukturveränderungen
Sichtung der abgestellten Pkw zur Abschätzung der Größenordnung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lage, Kapazität, Qualität der vorhandenen PKW-Abstellmöglichkeiten; Anzahl der fest vergebenen Stellplätze ▪ Auslastungsgrad der vorhandenen Stellflächen ▪ Räumliche Verteilung und Herkunft der P+R-Fahrzeuge ▪ Nutzung der vorhandenen Stellflächen durch Nicht-P+R-Teilnehmer ▪ Abstelldauer und -häufigkeit ▪ Größenordnung der P+R-Nachfrage
2. Erste Grobanalyse der Ein-/Aussteiger (eigene Zählung oder Angaben der Betreiber)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zahl der Reisenden/Fahrgäste bzw. Ein-/ Aussteiger ▪ Erhebungsaufwand (Bestimmung des Erhebungspersonals in Abhängigkeit des max. Fahrgastaufkommens/Fahrt)

5 Wahl der Erhebungsmethoden und Berechnungsverfahren in Abhängigkeit von Lage und Größe der P+R-Anlage

Zunächst ist die P+R-Anlage nach der Größe und den durch die örtliche Situation gegebenen Voraussetzungen einzustufen, um die Erhebungsmethode auszuwählen:

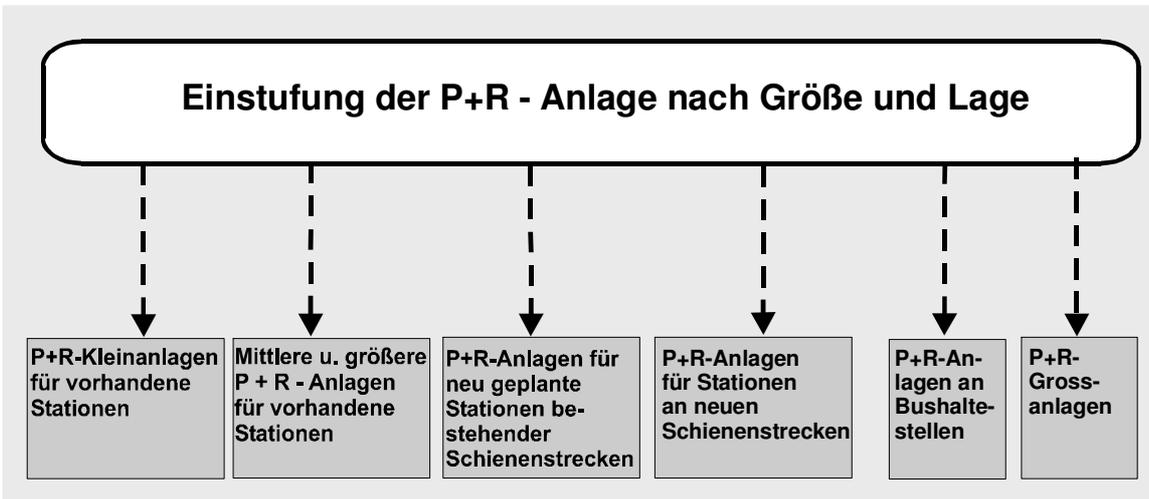


Abbildung 3

5.1 P+R-Kleinanlagen für vorhandene Stationen

Für Kleinanlagen bis zu 20 Stellplätzen ist ein rechnerischer Bedarfsnachweis der Stellplatznachfrage nicht erforderlich. Es genügt die in Kapitel 4 beschriebene Situationsanalyse als Grundlage der Planung.

Ausgenommen sind jedoch Projekte, bei denen Zweifel am Nutzen der Maßnahme erkennbar sind (vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 1). In diesen Fällen ist der Zuwendungsgeber frühzeitig einzubinden, um die Förderfähigkeit des Projektes insgesamt bereits im Vorfeld der Planung festzustellen.

5.2 Mittlere und größere P+R-Anlagen für vorhandene Stationen

Die Vorgehensweise richtet sich danach, ob sich aus der bestehenden Situation vor Ort eine Nachfrageabschätzung ableiten lässt. Eine erkennbare P+R-Nachfrage liegt vor, wenn die Bestandsaufnahme ergibt, dass der Großteil der erfassten, abgestellten Pkw eindeutig der Nutzung von P+R zuzuordnen ist. In innerstädtischen Bereichen ist jedoch oft nicht erkennbar, ob die vorgefundenen Pkw zu P+R oder anderen Zwecken (Wege zu nahegelegenen Arbeitsstätten, Einkaufsmöglichkeiten etc.) abgestellt sind. Auch dort, wo derzeit noch keine Möglichkeit zum Dauerparken besteht oder sich die P+R-Nutzung in benachbarten Straßen mit anderen Nutzergruppen vermischt, ist eine P+R-Nachfrage als nicht erkennbar einzustufen.

Es bieten sich in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen die drei folgenden Verfahren an:

- Mündliche Befragung und Zählung der Einsteiger an der Station
- Schriftliche Befragung der Pkw-Fahrer
- Kennzeichenerfassung der abgestellten Pkw

5.3 P+R-Anlagen für neu geplante Stationen bestehender Schienenstrecken

Grundsätzlich kommen hier mehrere Erhebungsmethoden in Frage:

- Fahrgastbefragung im Verkehrsmittel,
- mündliche Befragung der Ein-/ Aussteiger an den benachbarten Bahnhöfen und Stationen, oder
- Haushaltsbefragung mit modellhaft ermittelter Nachfrage.

Die Vorgehensweise ist im Einzelfall zu entscheiden und im Vorfeld mit dem Zuwendungsgeber abzustimmen.

5.4 P+R-Anlagen für Stationen an neuen Schienenstrecken

Um für diesen Fall die P+R-Nachfrage abbilden zu können, ist eine Methodik anzuwenden, die auf einem verhaltensorientierten Modal-Split-Modell basiert. Die hierfür erforderlichen Daten und Eingangsgrößen liegen in der Regel bereits aus der Nachfrageermittlung für die neue Schienenstrecke vor. Bei neuen Schienenstrecken wird ohnehin eine Nutzen-Kosten-Untersuchung durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung wird u.a. die Nachfrage für die Schienenstrecke prognostiziert. Dabei kann auch die P+R-Nachfrage ermittelt werden.

Die Methodik kann auf Grundlage oder in Anlehnung an das in Kapitel 6.3.5 beschriebene Verfahren erfolgen. Auch hier ist die Vorgehensweise mit dem Zuwendungsgeber abzustimmen.

5.5 P+R-Anlagen an Bushaltestellen

Bei Vorliegen einer hohen Angebotsqualität (Schnelligkeit, Komfort, Pünktlichkeit) kann es auch an Bushaltestellen sinnvoll sein, P+R-Plätze anzubieten. Im Unterschied zu den Schienenverkehrsmitteln sind Buslinien jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen für P+R geeignet und zwar bei:

- Reisezeitvorteilen gegenüber dem Pkw, z.B. bei Schnellbuslinien, bei RegioExpress-Linien, die unter Nutzung des Autobahn- und Schnellstraßennetzes direkt zu den Städten geführt werden und dort - am Stau vorbei - auf Busspuren schnell und umsteigefrei zur City und wichtigen Arbeitsstätten gelangen; insbesondere bei langen Linienwegen zwischen der Region und den zentralen Orten (Oberzentren, Mittelzentren) abseits von Schienenstrecken,
- Vorteilen im Reisekostenvergleich gegenüber dem Pkw (Zeitkarten preisgünstiger gegenüber den reinen Pkw-Fahrkosten und Parkraumgebühren) und
- Ausrichtung auf heutige Komfortansprüche (Sitzplatzgarantie, bequeme Reisesessel, individuelle Sitzplatz-Beleuchtung, Musikunterhaltung, Leseservice etc.).

Da die Prognose der Stellplatznachfrage selbst beim Vorliegen von günstigen Einflussfaktoren schwierig ist, wird hier eine stufenweise Erweiterung der Platzkapazität empfohlen. Ziel der schrittweisen, aber langfristig ausgerichteten Vorgehensweise ist es, Stellplatzüberkapazitäten zu vermeiden und die Dimensionierung der tatsächlichen Nachfrage anzupassen.

5.6 P+R-Großanlagen

Bei der Planung von P+R-Großanlagen bestehen grundsätzliche Zielkonflikte: der optimale Standort befindet sich in stadtnaher Lage, da im weiteren Umland bzw. größerer Entfernung zur Kernstadt die Nachfragepotentiale für P+R-Großanlagen zu gering sind. Andererseits ist der Teilweg im motorisierten Individualverkehr möglichst kurz zu halten. Bei stadtnahen Standorten erhöhen sich im Saldo sogar die Kfz-Leistungen, da nur kurze Wege mit dem ÖPNV, aber lange Anfahrtswege mit dem Auto zur P+R-Anlage zurückgelegt werden. D.h. Kfz-Fahrten aus den Ballungsraumrandgebieten, die vorher wegen Stau oder Parkplatzmangel durchgängig mit ÖPNV-Linien oder überhaupt nicht durchgeführt wurden, führen nach Anbieten eines stadtnahen Stellplatzangebotes zu langen Wegen mit Kfz (induzierte Neuverkehre).

Gerade im Umland, wo eine stärkere Auslastung der Busse und Bahnen noch möglich und wünschenswert ist, wird der ÖPNV geschwächt. Im Stadtgebiet und in Stadtrandlage hingegen treten dagegen durch Großanlagen Leistungsengpässe auf den ÖPNV-Linien und Umweltbeeinträchtigungen durch den Kfz-Verkehr auf. Ein Anstieg der Fahrgastzahlen in den Spitzenzeiten kann zu unverträglich hohen Sprungkosten führen, wenn der vorhandene Fahrzeug- und Personaleinsatz nicht mehr ausreicht oder aufwendige bauliche Maßnahmen an den Strecken erforderlich werden, um den Fahrgastanstieg zu bewältigen.

Eine 1993 im Auftrag des Landes Hessen erarbeitete Studie¹ kommt zu dem Ergebnis, dass die Nachteile einer solchen Anlage den Nutzen übertreffen. Neben den o.g. Gründen wird darin aufgeführt:

- Geeignete umwelt-, stadt- und verkehrsverträgliche Standorte, die gleichzeitig von ihrer Lage her für die Verkehrsfunktion attraktiv sind, sind angesichts der hohen Siedlungsdichte und konkurrierenden Flächennutzungsansprüchen in Ballungsräumen nur noch selten vorzufinden.
- Die hohen Bau- und Unterhaltungskosten einer Großanlage mit z.B. 3.000 Stellplätzen ergeben - bezogen auf den Untersuchungsraum in einem Korridor des Rhein-Main-Gebietes - Vorhaltungskosten von ca. 370 DM/Stellplatz/Monat und verursachen somit ein hohes Defizit.
- Mehr als die Hälfte der potentiellen P+R-Kunden sind ehemalige "Nur-ÖPNV-Nutzer"; dies schwächt den ÖPNV in der Region.
- Durch P+R-Großanlagen kann es zu Leistungsfähigkeitsproblemen auf den MIV-seitigen Zulaufstrecken kommen, die ggf. Bauvorhaben im Straßennetz nach sich ziehen können.

Da ein volkswirtschaftlicher Nutzen von P+R-Großanlagen, wie aus den Untersuchungsergebnissen insgesamt hervorgeht, nicht vorliegt, gewährt das Land Hessen grundsätzlich keine Zuwendungen für diese Anlagen.

¹ Intraplan Consult GmbH und Albert Speer & Partner GmbH: "Verkehrswirtschaftliche Untersuchung von P+R- Großanlagen im Ballungsraum Rhein/Main am Beispiel des nordwestlichen Sektors", München/Frankfurt April 1993

6 Durchführung der Erhebung, Berechnung und Prognose der P+R-Nachfrage

6.1 Grundsätze

Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, für die jeweilige Situation die geeignete Methodik anzuwenden und mit vertretbarem Aufwand die erforderlichen Ergebnisse zu erzielen. Die Durchführung der einzelnen Erhebungs- und Berechnungsmethoden wird in den folgenden Kapiteln beschrieben. Zusätzlich sollten die allgemeinen Bedingungen für Verkehrserhebungen beachtet werden, wie sie in der "EVE 91"¹⁾ formuliert sind.

Das Ermitteln der P+R-Nachfrage erfolgt über eine Einzelanalyse am jeweiligen Bahnhof/Station bzw. Haltestelle. Sie soll Angaben über die vorhandene Nachfrage und die wesentlichen Strukturen der Nachfrage liefern wie:

- Verkehrsmittelwahl,
- Quell-Ziel-Beziehungen,
- Zweck der Fahrt usw.

Anerkannte Erhebungstage sind Dienstag, Mittwoch und Donnerstag in den Wochen außerhalb von Ferien, Feiertagen und Tagen mit Sonderveranstaltungen. Die durchschnittliche P+R-Nachfrage ist in der Regel im Frühjahr und Herbst zu erwarten. Alle Erhebungen vor Ort sind durch Informationen in den Medien und an der Haltestelle anzukündigen.

Schon vor der Erhebung ist der notwendige Stichprobenumfang zur Bestimmung des erforderlichen Befragungspersonals zu beachten. Nur so kann sichergestellt werden, dass ein repräsentatives Ergebnis erreicht wird (siehe hierzu Kapitel 6.2). Auf den Ergebnissen der Analyse baut die Prognose der P+R-Nachfrage auf, die sich primär auf siedlungsstrukturelle Veränderungen sowie absehbare Veränderungen der ÖPNV-Angebotsqualität stützt (s. Kapitel 6.4).

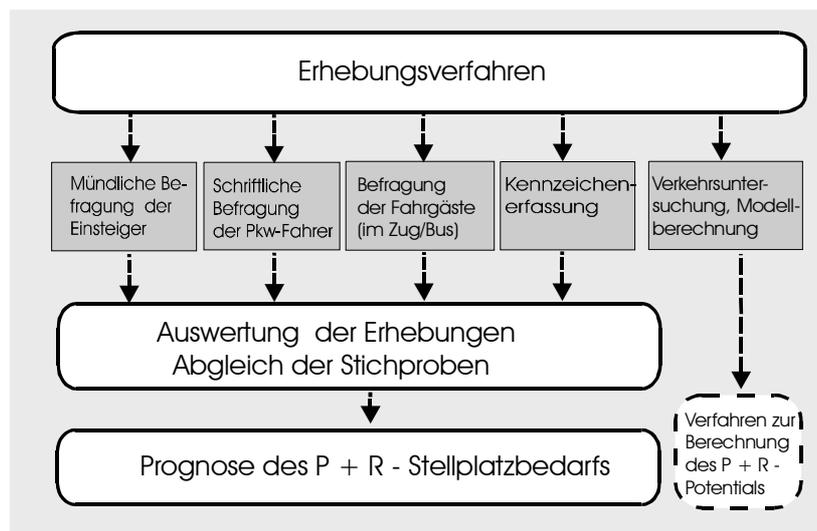


Abbildung 4

¹ Empfehlungen für Verkehrserhebungen EVE 91, Ausgabe 1991, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

6.2 Erforderlicher Stichprobenumfang

Zur Bestimmung der Stichprobe für die in Kap. 6.3 beschriebenen Befragungsmethoden werden folgende Begriffe definiert:

- Die Grundgesamtheit ist die Zahl aller Einsteiger am Haltepunkt.
- Die Stichprobe ist der Teil der o.a. Grundgesamtheit, der zu einem bestimmten Verhalten befragt wird (hier P+R-Verhalten).
- Der Stichprobenumfang entspricht der Anzahl der Befragten.
- Das Stichprobenverfahren ist die Art, mit der die Aussagen über das Verhalten gewonnen werden, im Regelfall die Vor-Ort-Befragung.
- Das untersuchte Merkmal ist die Häufigkeit des in der Stichprobe erfassten Verhaltens, d.h. der in der Befragung erfasste P+R-Anteil (%).
- Das repräsentative Ergebnis ist das mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit behaftete Ergebnis des untersuchten Merkmals, das mit einem relativen Fehler für die Grundgesamtheit gilt; hier die aktuelle P+R-Nachfrage.

Eine wichtige Voraussetzung zur Gewinnung von Stichprobenergebnissen ist, dass die einzelnen Elemente die der Stichprobe angehören, zufällig und unverzerrt aus der Grundgesamtheit ausgewählt werden. Damit diese Voraussetzung erfüllt ist, ergibt sich der notwendige Stichprobenumfang aus der statistischen Bedingung der einfachen Zufallsstichprobe. Der formale Zusammenhang sieht wie folgt aus:

$$n = \frac{\lambda^2 \times N \times (1 - p)}{\lambda^2 \times (1 - p) + (N - 1) \times p \times e_r^2}$$

- n** = Notwendiger Stichprobenumfang (Anzahl der Befragten)
- N** = Zahl der Einsteiger im Erhebungszeitraum (Grundgesamtheit)
- p** = Anteil des betrachteten Merkmals, hier $p = a_{P+R}$ (P+R-Anteil)
- λ** = Kennfaktor der Normalverteilung bei einer gewählten speziellen Sicherheitswahrscheinlichkeit S
hier $S = 95,5\% \Rightarrow \lambda = 2,00$
- e_r** = Zugelassener relativer Fehler bzw. Abweichung für den Durchschnittswert des gesuchten Merkmals (P+R-Anteil).

Bei einem kleinem Wert p wird ein größerer Wert e_r in Kauf genommen und umgekehrt:

P+R-Anteil p [%]	Abweichung e_r
0 - 10	0,20
11 - 20	0,15
21 - 50	0,10
51 - 100	0,05

Mit diesen Vorgaben ergibt sich beispielsweise für das Regelverfahren der mündlichen Einsteigerbefragung der in nachfolgenden Tabelle dargestellte Stichprobenumfang. Angenommen ist ein P+R-Anteil von 10 % der Einsteiger und eine zugelassene relative Abweichung von 20 %.

Maximale Einsteiger je Verkehrsmittel N	Notwendiger Stichprobenumfang n	Notwendige Befragungsquote b
50	47	94 %
100	90	90 %
150	129	86 %
200	164	82 %
250	196	78 %
300	225	75 %

Für die schriftliche Befragung der Pkw-Fahrer ist der notwendige Stichprobenumfang analog zu bestimmen. Aufgrund der zu erwartenden geringen Rücklaufquote muss jedoch mit größeren relativen Abweichungen gerechnet werden.

Bei Anwendung der Fahrgastbefragung im Verkehrsmittel sollte möglichst eine Voll-erhebung angestrebt werden. Der notwendige Stichprobenumfang ergibt sich dann analog zur mündlichen Einsteigerbefragung.

Wird aufgrund der hohen Fahrgastzahlen das Verfahren der geschichteten oder mehr-stufigen Auswahl gewählt, ergibt sich der notwendige Stichprobenumfang in Abhängig-keit von den in der EVE 91 dargestellten Zusammenhängen. Soweit es für die Ge-samtplanung relevant ist, sind analog dazu auf Grundlage der Befragungsergebnisse die Nachfrage im B+R- und K+R-Verkehr (Hol- und Bringfahrten mit Pkw, Kurzparken) sowie die Verteilung der Verkehrsmittel auf die Quell- und Zielorte und die jeweiligen Fahrtzwecke zu berechnen.

6.3 Erhebungsmethoden

6.3.1 Durchführung der mündlichen Befragung der Einsteiger

Dieses Verfahren gilt als Regelverfahren und wurde beim überwiegenden Teil der bisher in Hessen geförderten P+R-Anlagen angewendet. Durch die Befragung und Zählung der Einsteiger kann ein statistisch gut abgesichertes Ergebnis der P+R-Nachfrage erreicht werden.

Hierbei wird eine Befragung und Zählung der Einsteiger am Bahnhof in der Zeit von Betriebsbeginn bis 10 Uhr durchgeführt. Die meisten Fahrgäste finden sich erfahrungsgemäß erst etwa 5 bis 7 Minuten vor der Abfahrt des Zuges im Bahnhof ein. Ein Interviewer kann in dieser Zeit ca. 5 bis 7 Befragungen durchführen. Die Zahl der Interviewer ist abhängig von der Zahl der Einsteiger und vom maximalen Zugaufkommen.

Dadurch, dass ein P+R-Stellplatz nur einmal am Tag besetzt wird, ist die Nachfrage an P+R-Stellplätzen bis 10:00 Uhr weitestgehend gesättigt. Die ganztägige Nachfrage ist durch einen Zuschlag von 5 Prozent (Faktor $h = 1,05$) zu berücksichtigen.

Sollte aufgrund der Bestandsaufnahme ein außergewöhnlicher zeitlicher Verlauf der P+R-Nachfrage bekannt sein (z.B. Schichtzeiten von Großbetrieben), ist die Erhebung und Auswertung entsprechend zu verändern.

Die Auswahl der befragten Personen muss nach dem Zufallsprinzip der Stichprobe erfolgen (vgl. Kapitel 6.2). Daher ist es empfehlenswert, die einsteigenden Fahrgäste nicht am Bahnhofsvorplatz, sondern an den Bahnsteigzugängen zu befragen. Das Befragungspersonal ist auch im Hinblick auf ortsspezifische Gegebenheiten hin zu schulen und vor Ort zu überwachen.

Die Befragungsquoten in den einzelnen Zählintervallen sollten unabhängig von der absoluten Zahl der Einsteiger etwa gleich hoch sein.

Zeitgleich zur Befragung erfolgt die Zählung der Einsteiger durch weiteres Zählpersonal zur Hochrechnung des Befragungsumfangs.

Abbildung 5 zeigt den Muster-Fragebogen, der durch seinen Aufbau und Umfang sehr kurze Interviewzeiten ermöglicht.

Die Abbildung 6 zeigt das Auswertungsschema und den Berechnungsansatz zur Ermittlung der aktuellen P+R-Nachfrage. Zur Berechnung ist der Stichprobenumfang entsprechend Kap. 6.2 zu bestimmen. Darüber hinaus sollen Ergebnisdarstellungen, wie in den Abbildungen 7 bis 9 beispielhaft dargestellt, dem Nachweis beigelegt sein.

Ablauf und Auswertung der Einsteigerbefragung

Verfahren	Mündliche Befragung der Einsteiger	
ERHEBUNG:		
Dauer	t = Betriebsbeginn bis in der Regel 10:00 Uhr	
Ort	Bahnsteig bzw. Zugänge	
Daten	N_t = Gezählte Einsteiger je Stunde, gegebenenfalls nach Richtung getrennt $K_{1,t}$ = Befragte Einsteiger je Stunde $K_{3,t}$ = P+R-Selbstfahrer je Stunde $K_{4,t}$ = P+R-Mitfahrer je Stunde h = Hochrechnungsfaktor 1,05 (Erfassung der P+R-Teilnehmer nach 10:00 Uhr)	
AUSWERTUNG:		
Befragungsquote	$b_t = K_{1,t} / N_t \times 100$	(%)
erforderl. Stichprobe	gem. Kapitel 6.2	
P+R-Anteil (Selbst- und Mitfahrer)	$a_{P+R} = \sum K_{3,t} + \sum K_{4,t} / \sum K_{1,t} \times 100$	(%)
Besetzungsgrad der P+R-Pkw	$B = \sum K_{3,t} + \sum K_{4,t} / \sum K_{3,t}$	(Personen/Pkw)
P+R-Teilnehmer (nur Selbstfahrer)	$p = a_{P+R} \times \sum N_t / B$	(Personen)
ERGEBNIS:		
P+R-Nachfrage	$P_A = p \times h$	(Stellplätze)

Abbildung 6

Darstellung der Ergebnisse der Einsteigerbefragung

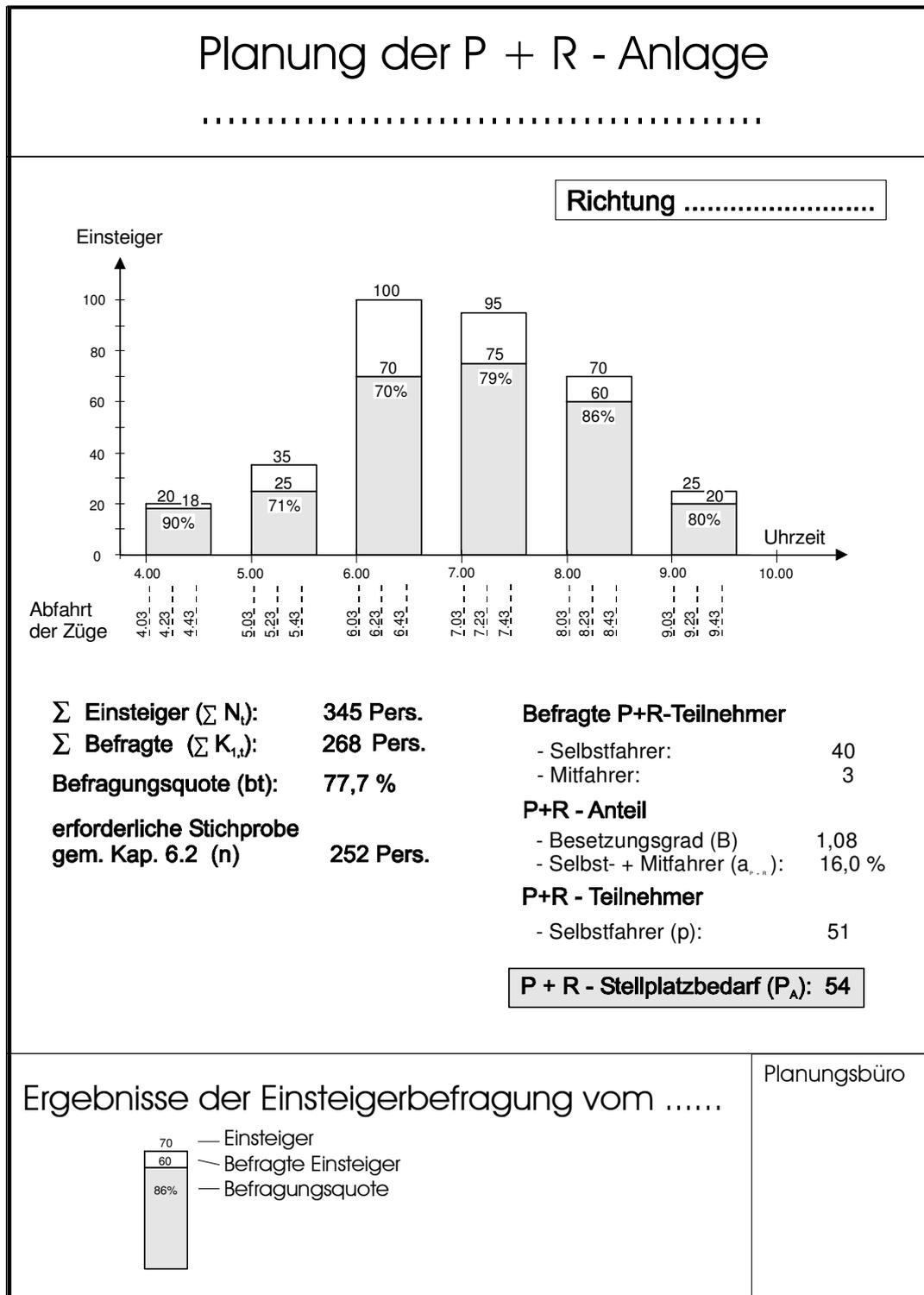


Abbildung 7

Darstellung der Quellen und Ziele der P+R-Teilnehmer

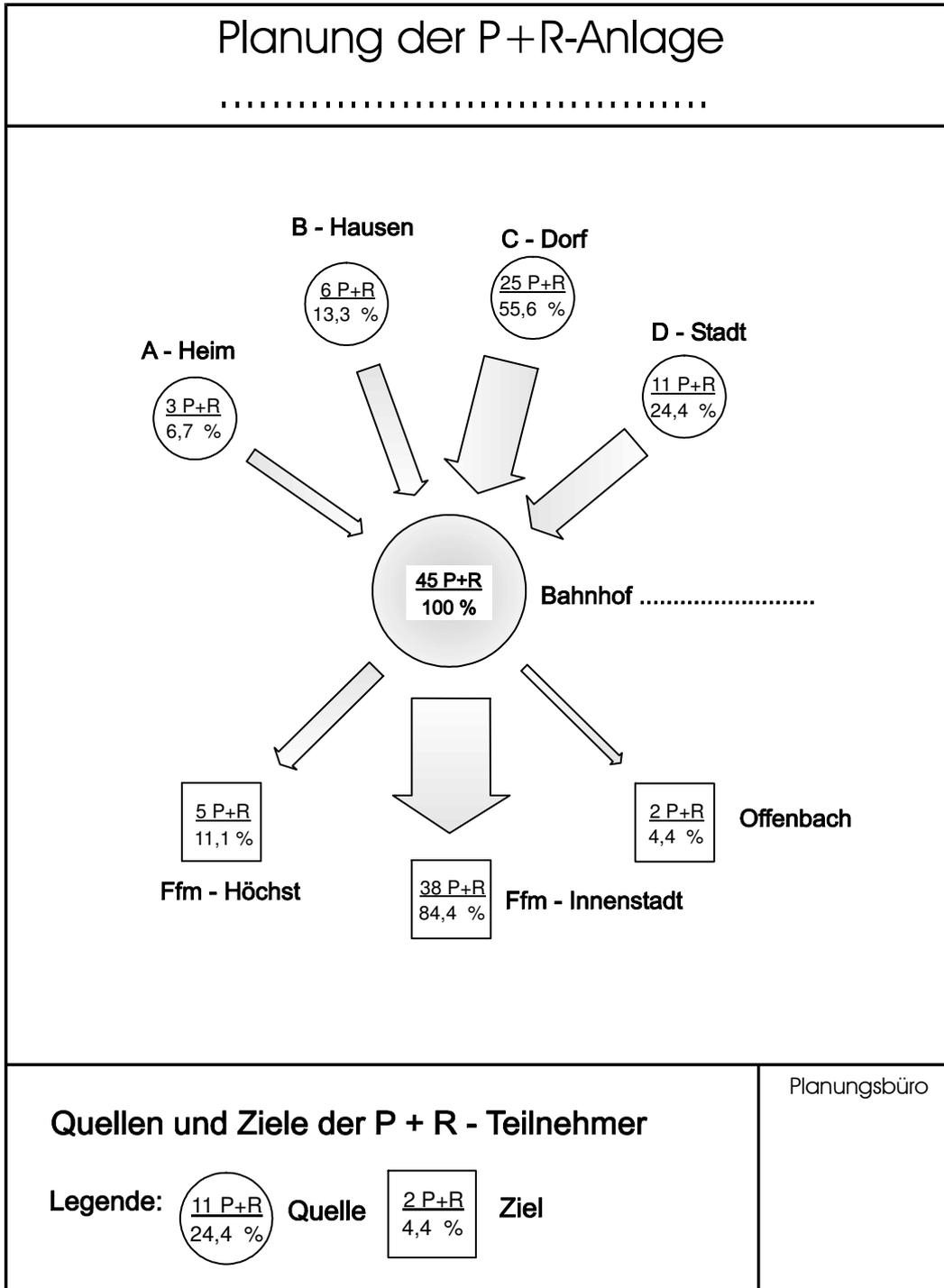


Abbildung 8

Darstellung der Verkehrsmittelwahl der Einsteiger und der Reisezwecke der P+R-Teilnehmer

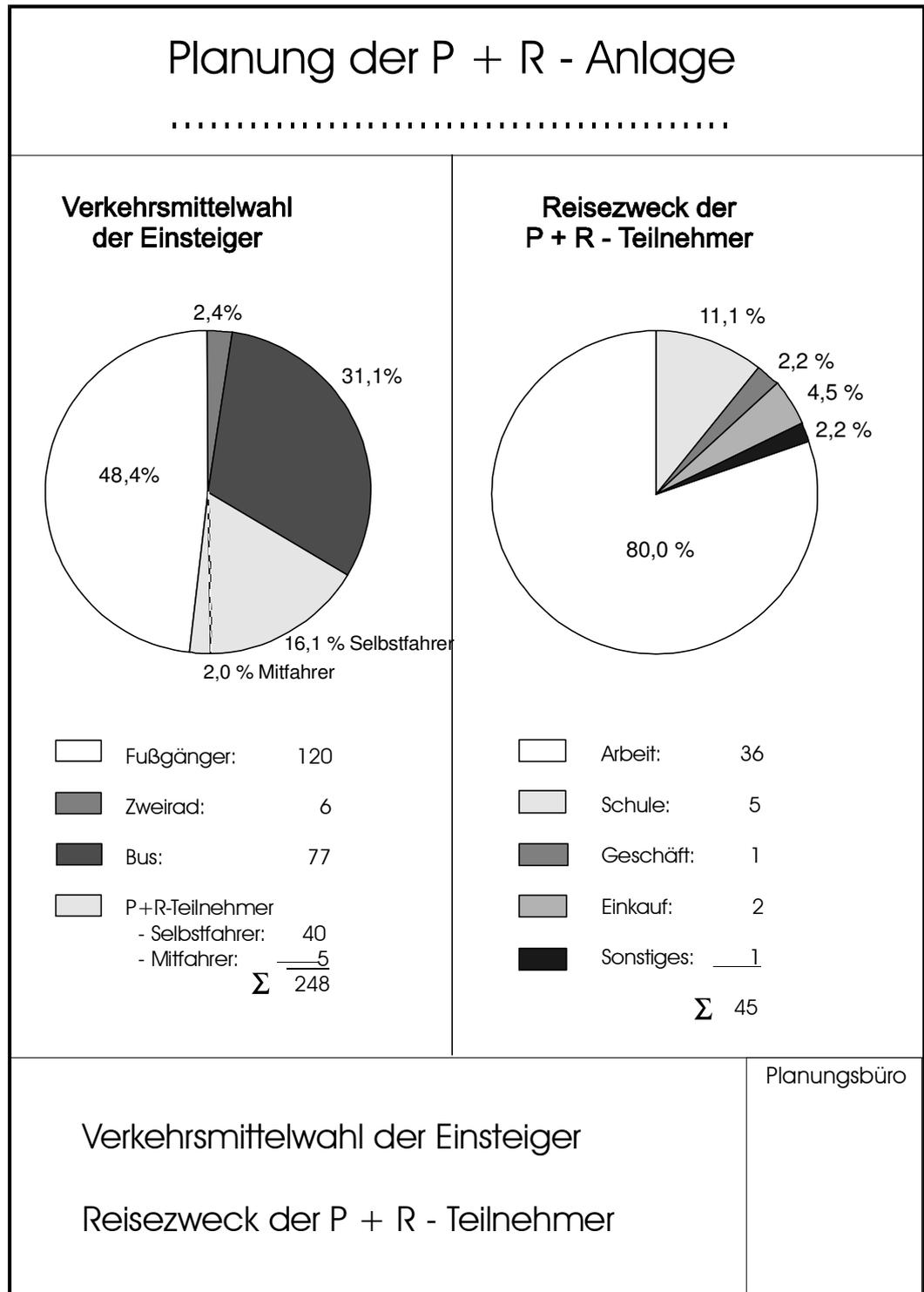


Abbildung 9

6.3.2 Durchführung der schriftlichen Befragung der Pkw-Fahrer

Diese Methode bietet sich bei den Standorten an, wo eine eindeutige Zuordnung der abgestellten Pkw als P+R-Teilnehmer möglich ist (z.B. abseits gelegene Bahnhöfe ohne umliegende Bebauung).

Der Vorteil dieser Methodik liegt darin, dass die Kosten für Schulung und Bereitstellung von Befragungspersonal erspart werden. Die Durchführung kann ggf. (je nach Größe der geplanten Anlage) mit wenig Personal erfolgen. Der Nachteil des Verfahrens ist die in der Regel sehr geringe Rücklauf- und damit Erfassungsquote. Durchschnittlich werden nur etwa 30 % der verteilten Fragebögen beantwortet. Dadurch muss mit einer größeren relativen Abweichung gerechnet werden. Die Bestimmung des Stichprobenumfanges ist analog zur Einsteigerbefragung durchzuführen.

Die schriftliche Befragung erfolgt mit der Verteilung von Postkarten an jeden im Bahnhofs- bzw. Haltestellenbereich abgestellten Pkw. Vor der Erhebung ist zu definieren, in welchen Bereichen im unmittelbaren Bahnhofsumfeld die Verteilung stattfinden soll.

In Abbildung 10 ist ein Anschreiben der Kommune in Postkartenformat dargestellt, das die wesentlichen Angaben (s. Abb. 11) zur Nachfrageermittlung enthält und an den Pkw-Scheiben angebracht werden kann. Die Postkarten sollten mit dem Hinweis "Porto bezahlt Empfänger" und "Antwort" versehen sein. Gleichzeitig sollten auf den Bahnsteigen gut sichtbare Kästen für das Einwerfen der ausgefüllten Postkarten aufgestellt werden.

Die Postkarten werden durchnummeriert und stündlich von Betriebsbeginn bis in der Regel 10:00 Uhr verteilt. Damit ist eine gleichzeitige Zählung der abgestellten Pkw gewährleistet. Parallel zur Verteilung der Postkarten sollten im Erhebungszeitraum die Einsteiger gezählt werden. Dies erweitert die Beurteilungsmöglichkeiten der P+R-Nachfrage im Vergleich mit anderen Haltestellen.

Die Auswertung und die Darstellung der Auswertungsergebnisse ist in Abbildung 12 und Abbildung 13 abgebildet.

Muster eines Anschreibens für die schriftliche Befragung

Vorderseite

<p>Stadtverwaltung Rathaus PLZ C-Heim</p> <p style="text-align: right;">Datum</p> <p>Sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger, die Stadt C-Heim möchte am Bahnhof A-dorf eine P + R - Anlage einrichten. Diese ist Teil der Maßnahme den Bahnhof insgesamt attraktiver zu machen, um das Umsteigen auf den Öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) zu erleichtern.</p> <p>Um den Bedarf an Stellplätzen berechnen zu können, benötigen wir Ihre Mithilfe: Bitte füllen Sie den umseitigen Fragebogen aus und werfen Sie ihn dann in den am Bahnhof angebrachten Antwortkasten. Sie können ihn aber auch in jeden Briefkasten einwerfen.</p> <p>Selbstverständlich werden Ihre Angaben nach dem Datenschutzgesetz vertraulich behandelt. Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Herrn Freundlich (Tel. 2255) im Planungsamt.</p> <p>Freundliche Grüße</p> <p>(Bürgermeister)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 20px;"> Porto bezahlt Empfänger </div> <p style="text-align: center;">Antwort</p> <p>Stadtverwaltung C-Heim</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	---

Rückseite

Planung der P+R-Anlage.....
Aus welchem Grund haben Sie Ihren Wagen hier abgestellt?
<input type="checkbox"/> Ich bin mit der Bahn weitergefahren <input type="checkbox"/> Ich arbeite hier <input type="checkbox"/> Ich wohne hier <input type="checkbox"/> Ich parke hier aus anderen Gründen
Wann haben sie Ihren Wagen abgestellt?Uhr
Wann haben sie Ihren Wagen wieder abgeholt?Uhr
Bitte beantworten Sie noch die folgenden Fragen, falls Sie mit der Bahn weitergefahren sind.
Aus welchem Ort/Ortsteil kommen Sie?
<input type="checkbox"/> A-Heim <input type="checkbox"/> D-Dorf <input type="checkbox"/> B-Stadt <input type="checkbox"/> E-Hausen <input type="checkbox"/> Sonstiger Ort/Ortsteil
Welchem Zweck dient Ihre Fahrt?
<input type="checkbox"/> Zur Arbeit <input type="checkbox"/> Geschäftlich <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zur Schule /Ausbildung <input checked="" type="checkbox"/> zum Einkauf <input type="checkbox"/> Besuch, Sonstiges
Planungsbüro

Abbildung 10

Ablauf und Auswertung der schriftlichen Befragung

Verfahren	Schriftliche Befragung der Pkw-Fahrer (Postkartenaktion)	
ERHEBUNGEN		
Dauer	t = Betriebsbeginn bis in der Regel 10:00 Uhr	
Ort	Parkräume im Haltestellenbereich, Bahnsteige	
Daten	<p>N_t = Gezählte Einsteiger je Stunde, gegebenenfalls nach Richtung getrennt</p> <p>$K_{1,t}$ = Stündlich verteilte, nummerierte Postkarten</p> <p>$K_{2,t}$ = Antworten je Stunde</p> <p>$K_{3,t}$ = Antworten der P+R-Teilnehmer je Stunde (= P+R-Selbstfahrer)</p> <p>h = Hochrechnungsfaktor 1,05 (Erfassung der P+R-Teilnehmer nach 10:00 Uhr)</p>	
AUSWERTUNG		
Rücklaufquote	$r = \sum K_{2,t} / \sum K_{1,t} \times 100$	(%)
P+R-Anteil an den abgestellten Pkw	$a^*_{P+R} = \sum K_{3,t} / \sum K_{2,t} \times 100$	(%)
P+R-Teilnehmer (Selbstfahrer)	$P = a^*_{P+R,t} \times \sum K_{1,t}$	(Personen / h)
P+R-Anteil an den Einsteigern (Selbstfahrer)	$a_{P+R} = P / \sum N_t \times 100$	(%)
ERGEBNIS		
P+R-Nachfrage	$P_A = P \times h$ (Stellplätze)	

Abbildung 12

Darstellung der Ergebnisse der schriftlichen Befragung

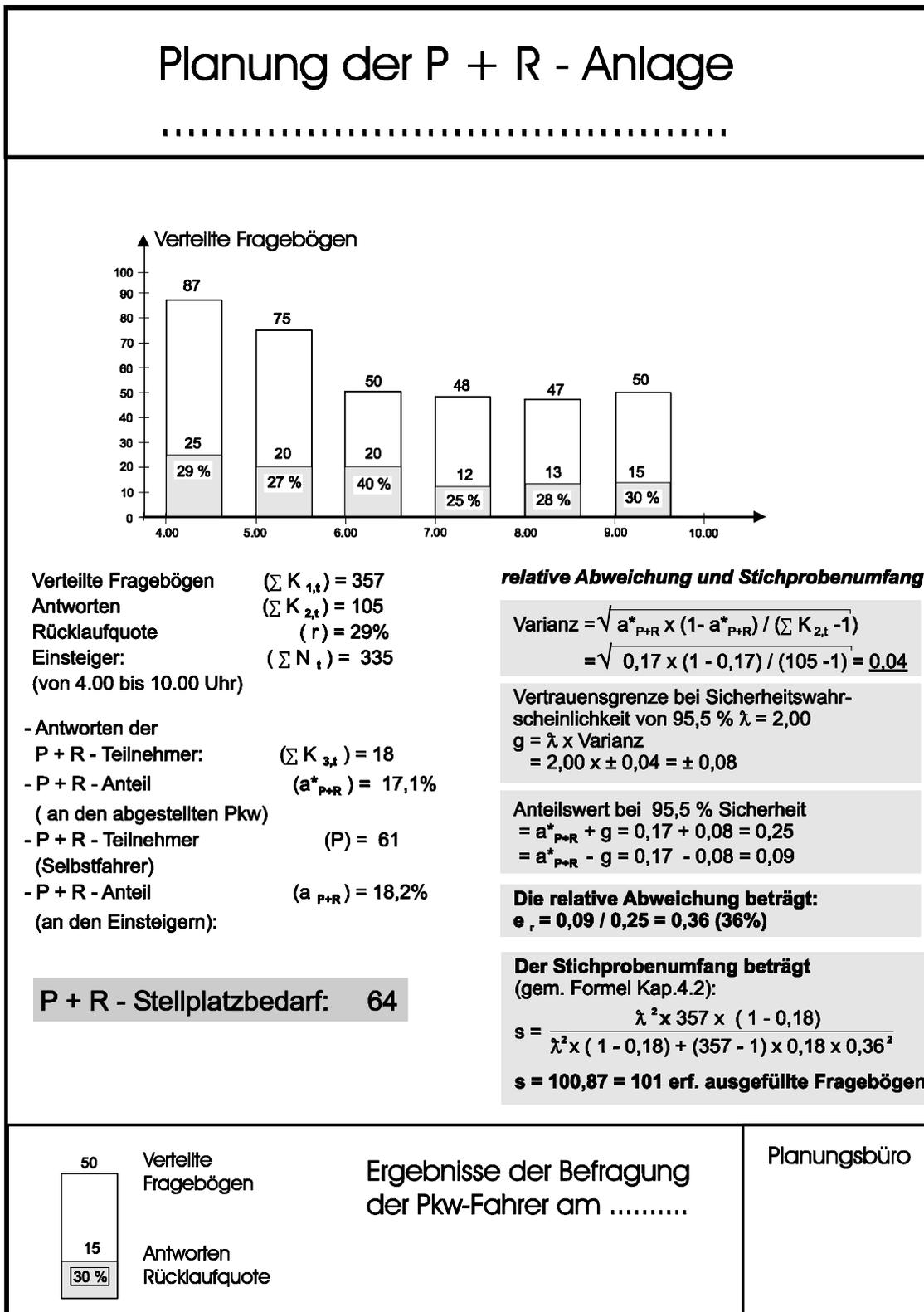


Abbildung 13

6.3.3 Durchführung der mündlichen Befragung der Fahrgäste im Verkehrsmittel

Eine Befragung in den Zügen kann in der Regel nur eine Stichprobenerhebung sein. Die Auswahl der Stichprobe ist für das Ergebnis von sehr hoher Bedeutung und geschichtet bzw. mehrstufig durchzuführen:

Über Zugkurse, Wagengruppen und Platzgruppen sind die zu befragenden Fahrgäste auszuwählen. Es sollte angestrebt werden, die Befragung auf vorher festgelegte Wagengruppen zu beschränken und innerhalb der Wagengruppen eine möglichst vollständige Befragung durchzuführen. Dies ist in Anbetracht der Fahrzeiten möglich, wenn alle Türen der ausgewählten Wagengruppen mit Befragungspersonal besetzt werden, das nach Abfahrt des Zuges die Fahrgäste befragt. Damit liegt gleichzeitig eine parallele Zählung der Einsteiger vor. Die zufällige Auswahl der Wagengruppen sollte eine eventuelle Kopflastigkeit der Züge in Hauptlastrichtung und die 1. Wagenklasse berücksichtigen.

Abbildung 14 zeigt den Fragebogen; in Abbildung 15 sind Hinweise zum Ablauf und zur Auswertung dargestellt.

Erster Schritt der Auswertung ist eine Überprüfung der erzielten Befragungsquoten, bezogen sowohl auf die ausgesuchten Wagengruppen als auch auf den gesamten Zug. In einem zweiten Schritt werden die Erhebungsdaten nach Bahnhöfen bzw. Haltestellen sortiert und entsprechend der Einsteigerbefragung ausgewertet. Abb. 16 zeigt beispielhaft Ergebnisse.

Ablauf und Auswertung der mündlichen Befragung der Fahrgäste

Verfahren	Mündliche Befragung der Fahrgäste
ERHEBUNGEN	
Dauer	t = Betriebsbeginn bis in der Regel 10:00 Uhr
Ort	Zufällig ausgesuchte Wagengruppen, Bahnsteige der Haltestellen / Bahnhöfe
Daten	$\sum N$ = Zahl der Einsteiger aller Bahnhöfe N = Zahl der Einsteiger je Wagengruppe N_i = Zahl der Einsteiger je Bahnhof K_1 = Zahl der befragten Einsteiger $K_{1,i}$ = Zahl der befragten Einsteiger aus dem Bahnhof i $K_{3,i}$ = Zahl der P+R-Selbstfahrer aus dem Bahnhof i $K_{4,i}$ = Zahl der befragten P+R-Mitfahrer aus dem Bahnhof i h = Hochrechnungsfaktor 1,05 (Erfassung der P+R-Teilnehmer nach 10:00 Uhr)
AUSWERTUNG	
Befragungsquote - Wagengruppe	$b^* = K_1 / N \times 100$ (%)
Befragungsquote - Gesamt	$b = K_1 / \sum N \times 100$ (%)
P+R-Anteil je Bahnhof/Selbstfahrer	$a_{P+R,i} = K_{3,i} / K_{1,i} \times 100$ (%)
P+R-Teilnehmer je Bahnhof/Selbstfahrer	$P_i = a_{P+R,i} \times N_i$ (Personen/Stundengruppe)
ERGEBNIS	
P+R-Nachfrage je Bahnhof	$P_{A,i}^* = P_i \times h$ (Stellplätze)
P+R-Nachfrage der ges. Strecke	$P_A^* = \sum P_i^*$

Abbildung 15

Darstellung der Ergebnisse der mündlichen Befragung der Fahrgäste

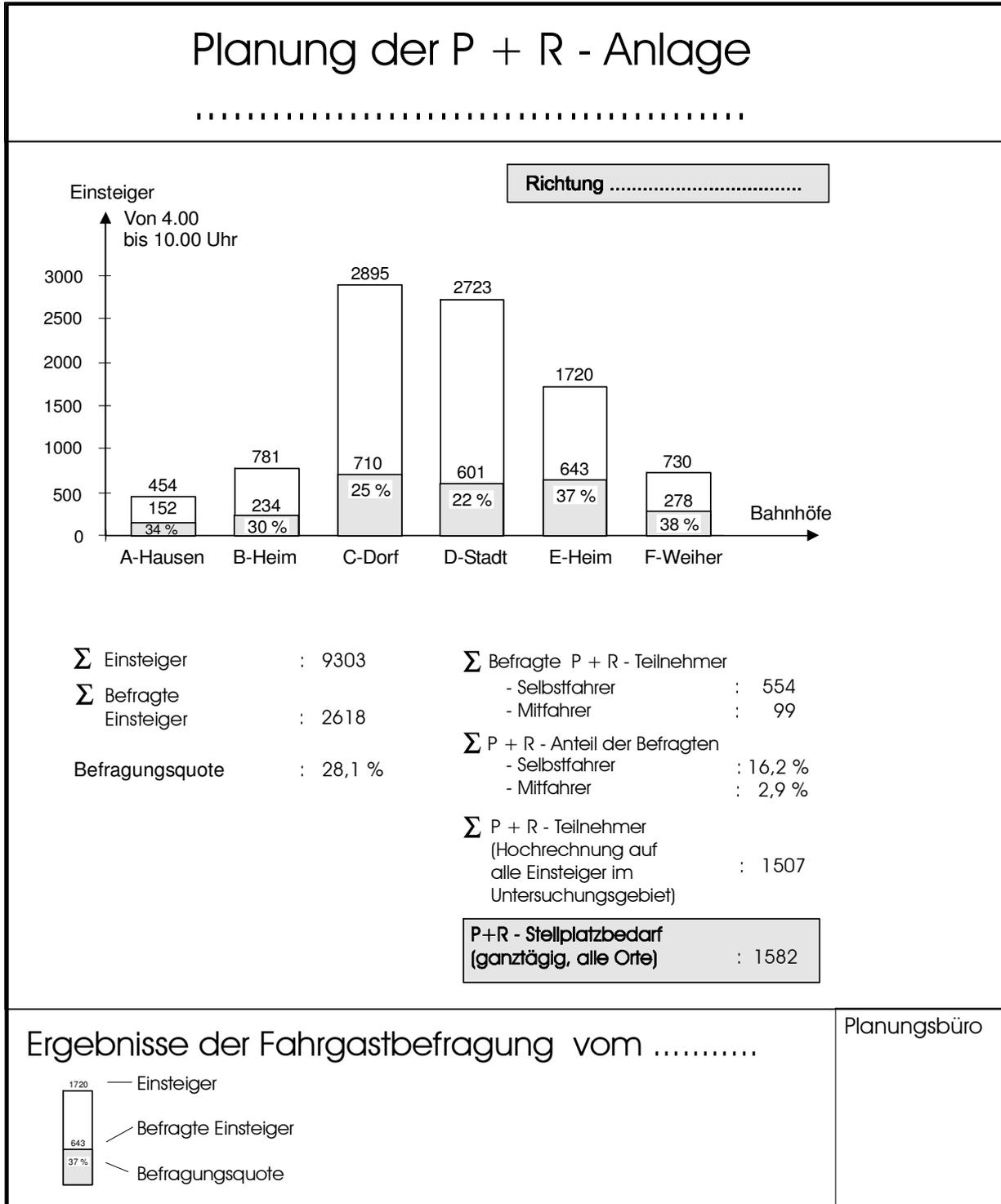


Abbildung 16

6.3.4 Durchführung der Kennzeichenerfassung

Durch die Kennzeichenerfassung kann die Zahl der Kurz- und Dauerparker ermittelt werden. Diese Methodik gibt jedoch keine Auskunft über Herkunft, Ziel und Fahrtzweck der Verkehrsteilnehmer. Sie kann jedoch als Plausibilitätsprüfung in Verbindung mit anderen Erhebungsmethoden angewendet werden.

An Stationen, wo die P+R-Nachfrage eindeutig erkennbar ist und für den Planentwurf keine weiteren Informationen (z.B. Anfahrweg) nötig sind, kann die Kennzeichenerfassung als alleinige Erhebungsmethode ausreichen. Dies sollte jedoch mit dem Zuwendungsgeber abgestimmt werden.

Die Kennzeichenerfassung erfolgt im stündlichen Intervall (Muster s. Abbildung 17) im Umfeld der Haltestelle in den festgelegten, abgegrenzten Bereichen.

Um die Anwohnerfahrzeuge zu erfassen, ist die Erhebung schon ca. eine Stunde vor Betriebsbeginn bis 20.00 Uhr durchzuführen. Es genügt, die Kennzeichen jeweils einmal aufzuschreiben und bei den anschließenden Rundgängen zu vermerken, ob das Fahrzeug noch abgestellt ist oder den Parkstand verlassen hat. Am Ende des Erhebungszeitraumes liegen Daten vor, die entsprechend den in Abbildung 18 dargestellten Kriterien auszuwerten sind.

Bei der Auswertung ist zu berücksichtigen, dass die Zahl der festgestellten Fahrzeuge nicht dem P+R-Stellplatzbedarf gleichgesetzt werden darf. Die erfassten Pkw müssen, um als P+R-Aufkommen zugeordnet werden zu können, folgende Kriterien der Anwesenheitsdauer und des Anfahrts- und Abfahrtszeitpunktes erfüllen:

- Der Pkw darf nicht im ersten Zählintervall (vor dem ersten Zugkurs) erfasst sein, da es sich sonst mit hoher Wahrscheinlichkeit um ein Anwohnerfahrzeug handelt. Außerdem muss er länger als 5 Stunden abgestellt sein.
- Aufgrund der erforderlichen ganztägigen Erhebungsdauer sind durch die Parkdauer identifizierte P+R-Fahrzeuge, die erstmals nach 16:00 Uhr erfasst wurden, vom festgestellten P+R-Fahrzeugumfang zu subtrahieren (Ausnahme Schichtbetriebe). Erfahrungsgemäß beginnt bereits um 15:30 Uhr – 16:00 Uhr die Rückkehr der P+R-Teilnehmer und ermöglicht damit eine Doppelbelegung der Stellplätze.

Die Auswertung der Kennzeichenerfassung ist ergänzend entsprechend der Abbildung 19 darzustellen.

Die Belange des Datenschutzes sind zu beachten.

Ablauf und Auswertung einer Kennzeichenerfassung

Verfahren	Kennzeichenerfassung
ERHEBUNGEN	
Dauer	t = Eine Stunde vor Betriebsbeginn bis 20:00 Uhr
Ort	Parkräume im Bahnhofs-/Stationsbereich
Daten	$K_{t,i}$ = Erfasste Kennzeichen in stündlichen Intervallen (<i>t</i>) je Parkraum (<i>i</i>) K_1 = Anzahl der im ersten Stundenintervall erfassten Kennzeichen (Anwohner) K_2 = Anzahl der im letzten und gleichzeitig nicht im ersten Stundenintervall erfassten Kennzeichen K_3 = Anzahl der Kennzeichen mit erfasster Zu- und Abfahrt T = Parkdauer
AUSWERTUNG	
erfasste Kennzeichen	K_1 = Anlieger K_2^* = P+R-Nutzer mit Zufahrt bis 16:00 Uhr und nicht erfasster Abfahrt $K_{3, T < 5h}$ = in der Regel keine P+R-Nutzer $K_{3, T > 5h}$ = P+R-Nutzer mit erfasster Zu-/ Abfahrt bis 16:00 Uhr
ERGEBNIS	
P+R-Nachfrage	$P_A = K_2^* + K_{3, T > 5h}$

Abbildung 18

Darstellung der Ergebnisse der Kennzeichenerfassung

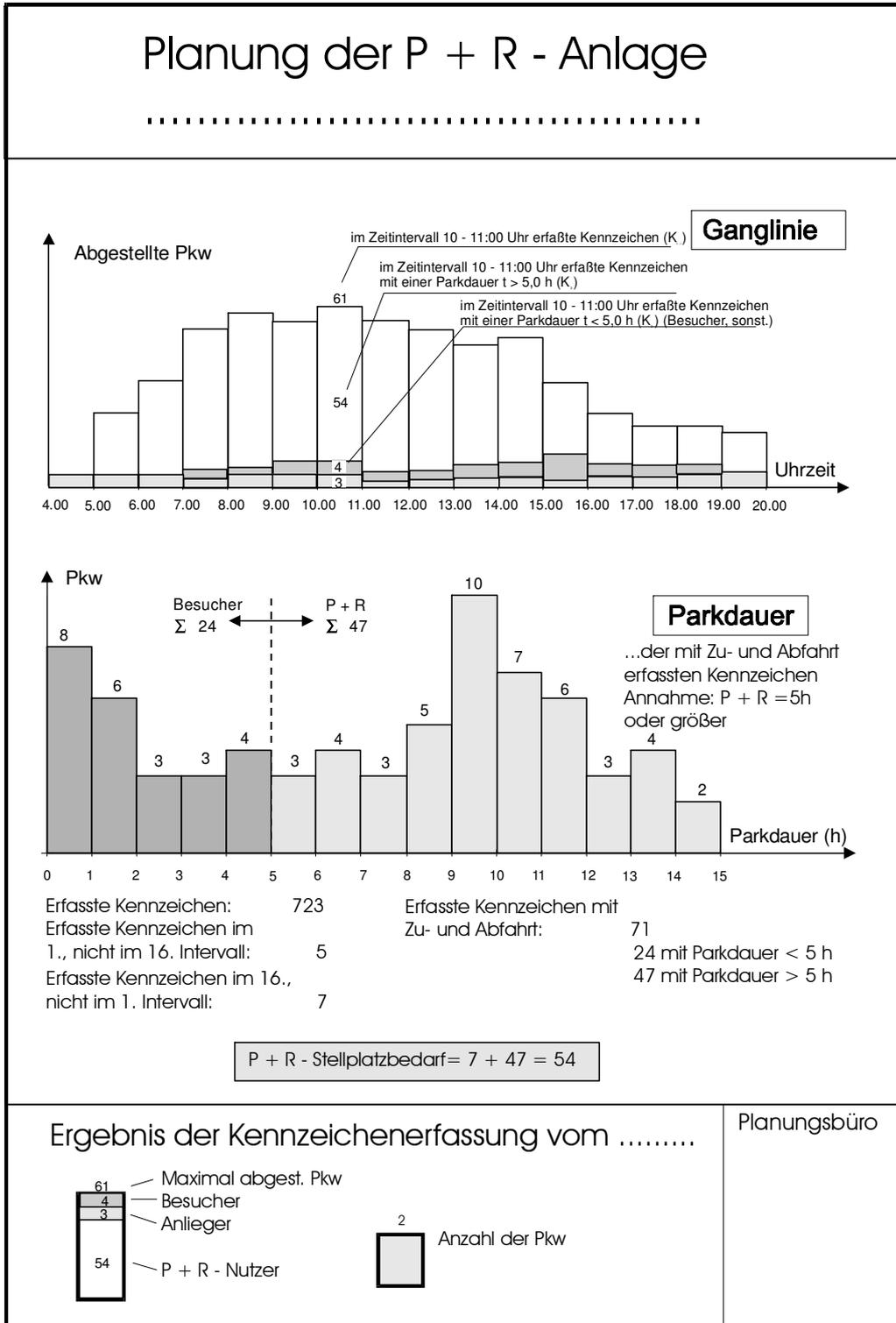


Abbildung 19

6.3.5 Berechnungsmodell zur Ermittlung des P+R-Potentials an neuen Schienenstrecken und neuen Bahnhöfen

6.3.5.1 Grundsätze des Verfahrens

Für die Dimensionierung von P+R-Anlagen an neu geplante Schienenstrecken bzw. neuen Bahnhöfen, kann die Nachfrage anhand eines verhaltensorientierten Modells ermittelt werden. Um das spezifische Verkehrsverhalten von P+R-Nutzern möglichst realitätsnah abzubilden, hat das Land Hessen hierfür ein Berechnungsverfahren entwickelt:

„Berechnung zur P+R-Nachfrage an Haltestellen von Neu- und Ausbaustrecken, - Schiene -, Intraplan Consult GmbH 1992“, München.

Die Anwendung dieses Verfahrens zur Berechnung der P+R-Nachfrage setzt die Kenntnis empirischer Datengrundlagen für das Untersuchungsgebiet voraus. Sollten die zur Berechnung benötigten Ausgangsdaten nicht zur Verfügung stehen, müssen sie erhoben werden. Da der Erhebungsaufwand u.U. relativ groß sein kann, sollte das Verfahren vorwiegend für Bahnhöfe mit einer erwartbaren Nachfrage von mehr als 100 P+R-Teilnehmern angewendet werden. Die Vorgehensweise ist im Grundsatz mit dem Zuwendungsgeber abzustimmen.

Aufgrund der Komplexität des Verfahrens werden in den nachfolgenden Kapiteln nur die wesentlichen Inhalte dargestellt, um das Prinzip des Berechnungsverfahrens aufzuzeigen. Die Abbildung 20 zeigt die wesentlichen Arbeitsschritte.

Für das o.g. Berechnungsverfahren gibt es die folgenden Unterlagen:

- „Entwicklung eines Instrumentariums“, in dem alle Grundlagen des Verfahrens im Detail enthalten sind und
- „Leitfaden zur Berechnung der P+R-Nachfrage am Beispiel einer fiktiven P+R-Anlage“, in dem die notwendigen Ausgangsdaten und Rechenoperationen enthalten sind.

Im konkreten Anwendungsfall werden diese Unterlagen für die Durchführung des Verfahrens vom HLSV zur Verfügung gestellt.

6.3.5.2 Grundzüge des Berechnungsverfahrens und Einflussgrößen zur Quantifizierung des P+R-Aufkommens

Die Quantifizierung von Potenzialen baut auf dem klassischen bimodalen Modal-Split auf. In der Modellrechnung zur Ermittlung des P+R-Potentials wird der binäre Modal-Split (MIV/ÖPNV) durch die dritte Verkehrsmittelwahlmöglichkeit „P+R“ erweitert. In diesem trimodalen Nachfragemodell wird nach der Verteilungsrechnung im Routenwahlmodell das „Umsteigen“ vom MIV auf den ÖPNV berechnet, indem die P+R-Anlage als Zwischenziel der Fahrt eingebunden wird.

Berechnungsmodell

Eine Fahrt wird somit in zwei Teilabschnitte:

- von der Quelle zur P+R-Anlage
(Verkehrsmittelwahlentscheidung MIV) und
- von der P+R-Anlage zum eigentlichen Fahrtziel
(Verkehrsmittelwahlentscheidung MIV oder ÖPNV)

zerlegt.

Die Einflussgrößen zur Berechnung des P+R-Aufkommens sind dabei neben der in den klassischen Modal-Split-Modellen verwendeten **Reisezeit** die folgenden Angebotsparameter:

- Reisekosten,
- Bedienungshäufigkeit,
- Umsteigehäufigkeit,
- Parkplatzwahrscheinlichkeit am Zielort.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der drei Verkehrsmittelalternativen mit ihren jeweiligen Angebotsparametern und Eigenschaften.

Verkehrsmittelalternativen	Angebotsparameter und Eigenschaften				
	Zeit	Kosten	Parkplatzwahrscheinlichkeit	Bedienungshäufigkeit	Umsteigehäufigkeit
MIV	t_{MIV}	C_{MIV}	$W_{p,MIV}$	$B_{MIV} = \infty$	$U_{MIV} = 0$
ÖPNV	$t_{ÖPNV}$	$C_{ÖPNV}$	$W_{p,ÖPNV} = \infty$	$B_{ÖPNV}$	$U_{ÖPNV}$
P+R	t_{P+R}	C_{P+R}	$W_{p,P+R} = \infty$	B_{P+R}	U_{P+R}

Die Eigenschaften der Parameter sind messbare Größen. Die Bedienungshäufigkeit im MIV ist „unendlich“, die Umsteigenotwendigkeit „null“. Die Parkplatzwahrscheinlichkeit im ÖPNV ist „unendlich“, für das Verkehrsmittel P+R wird dies gleichermaßen unterstellt.

Das Berechnungsmodell geht davon aus, dass bei der Wahl des Verkehrsmittels jedem Parameter einer Alternative ein gewisses **Gewicht „g_i“** abhängig von der betrachteten Eigenschaft beigemessen wird. Dabei beschreiben die empirisch ermittelten Gewichte die subjektive Bedeutung der Parameter als Nutzengrößen. Die Gewichte werden fahrtzweckbezogen unterschieden nach:

- FZ 1 = Wohnung – Arbeit
- FZ 2 = Wohnung – Ausbildung
- FZ 3 = Wohnung – Einkauf/Privat

Die entsprechenden Gewichte¹⁾ sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Parameter und Dimension		Gewichte		
		FZ 1	FZ 2	FZ 3
Parameter Zeit:	t in h:	g₁ = -2,66658	- 0,06345	- 3,04296
Parameter Kosten:	C in DM:	g₂ = -0,00326	- 0,00786	- 0,26784
Parameter Bedienungshäufigkeit	1 / B:	g₃ = - 0,79202	- 0,40172	- 1,33874
Parameter Umsteige-notwendigkeit	U:	g₄ = - 0,00313	- 0,63545	- 0,05878
Parameter Parkplatzwahrscheinlichkeit	1 / W _p :	g₅ = - 0,39865	- 0,57037	- 0,37918
Kosten MIV	a _{MIV} :	= + 2,36712	+ 2,03461	+ 1,75180
Kosten ÖPNV:	a _{ÖPNV}	= + 1,27894	+ 1,62179	+ 1,25480
Kosten P+R	a _{P+R}	= - 0,66405	- 1,03480	- 1,66220

Der Gesamtnutzen einer Verkehrsmittelalternative setzt sich zusammen aus der Summe der Einzelnutzen der gewichteten Angebotsparameter. Angewandt auf die Problemstellung „P+R“ erhalten dann die Verkehrsmittelalternativen MIV, ÖPNV und P+R den **Nutzen „N_i“** der sich mathematisch wie folgt ausdrückt:

¹ Hessisches Landesamt für Straßenbau, „Berechnung zur P+R-Nachfrage an Haltestellen von Neu- und Ausbaustrecken (Schiene), Leitfaden zur Berechnung der P+R-Nachfrage am Beispiel einer fiktiven P+R-Anlage“, S. 17; Untersuchung der Intraplan Consult GmbH, Wiesbaden 1992

relationsbezogener Nutzen ÖPNV / MIV im Bezugsfall sowie zusätzlich P+R im Planfall

Bezugsfall + Planfall ▶	$N_{MIV} = a_{MIV} + t_{MIV} \times g_1 + C_{MIV} \times g_2 + \frac{1}{B_{MIV}} \times g_3 + U_{MIV} \times g_4 + \frac{1}{W_{P,MIV}} \times g_5$
Bezugsfall + Planfall ▶	$N_{ÖPNV} = a_{ÖPNV} + t_{ÖPNV} \times g_1 + C_{ÖPNV} \times g_2 + \frac{1}{B_{ÖPNV}} \times g_3 + U_{ÖPNV} \times g_4 + \frac{1}{W_{P,ÖPNV}} \times g_5$
Planfall ▶	$N_{P+R} = a_{P+R} + t_{P+R} \times g_1 + C_{P+R} \times g_2 + \frac{1}{B_{P+R}} \times g_3 + U_{P+R} \times g_4 + \frac{1}{W_{P,P+R}} \times g_5$

Die unterschiedlichen Angebotsqualitäten bestimmen somit als Nutzengrößen die **Wahrscheinlichkeit** „ P_i “ für die Annahme einer Wahlmöglichkeit des Verkehrsmittels. Dabei führt insbesondere ein Vergleich der für den Fahrtabschnitt P+R-Anlage – Zielort (Planfall) aus den gewichteten Angebotsmerkmalen zu einer Auswahl derjenigen Alternative, die dem Verkehrsteilnehmer den größtmöglichen rationalen Nutzen verspricht.

Die Wahrscheinlichkeit „ P_i “ der Wahl der Alternative MIV, ÖPNV oder P+R ist somit abhängig von dem Verhältnis der Nutzen „ N_i “ zueinander. Die nachfolgenden Formeln zeigen den mathematischen Ansatz zur Ermittlung der Potentiale und zwar ohne P+R-Anlage (Bezugsfall) und mit P+R-Anlage (Planfall).

Modal-Split-Anteil im Bezugsfall (ohne P+R-Anlage)

Bezugsfall ▶	$P_{MIV} = \frac{e^{N_{MIV}}}{e^{N_{MIV}} + e^{N_{ÖPNV}}}$
Bezugsfall ▶	$P_{ÖPNV} = \frac{e^{N_{ÖPNV}}}{e^{N_{ÖPNV}} + e^{N_{MIV}}}$

Modal-Split-Anteil im Planfall (mit P+R-Anlage)

Planfall ▶	$P_{MIV} = \frac{e^{N_{MIV}}}{e^{N_{MIV}} + e^{N_{ÖPNV}} + e^{N_{P+R}}}$
Planfall ▶	$P_{ÖPNV} = \frac{e^{N_{ÖPNV}}}{e^{N_{ÖPNV}} + e^{N_{MIV}} + e^{N_{P+R}}}$
Planfall ▶	$P_{P+R} = \frac{e^{N_{P+R}}}{e^{N_{P+R}} + e^{N_{ÖPNV}} + e^{N_{MIV}}}$

Arbeitsschritte Berechnungsmodell

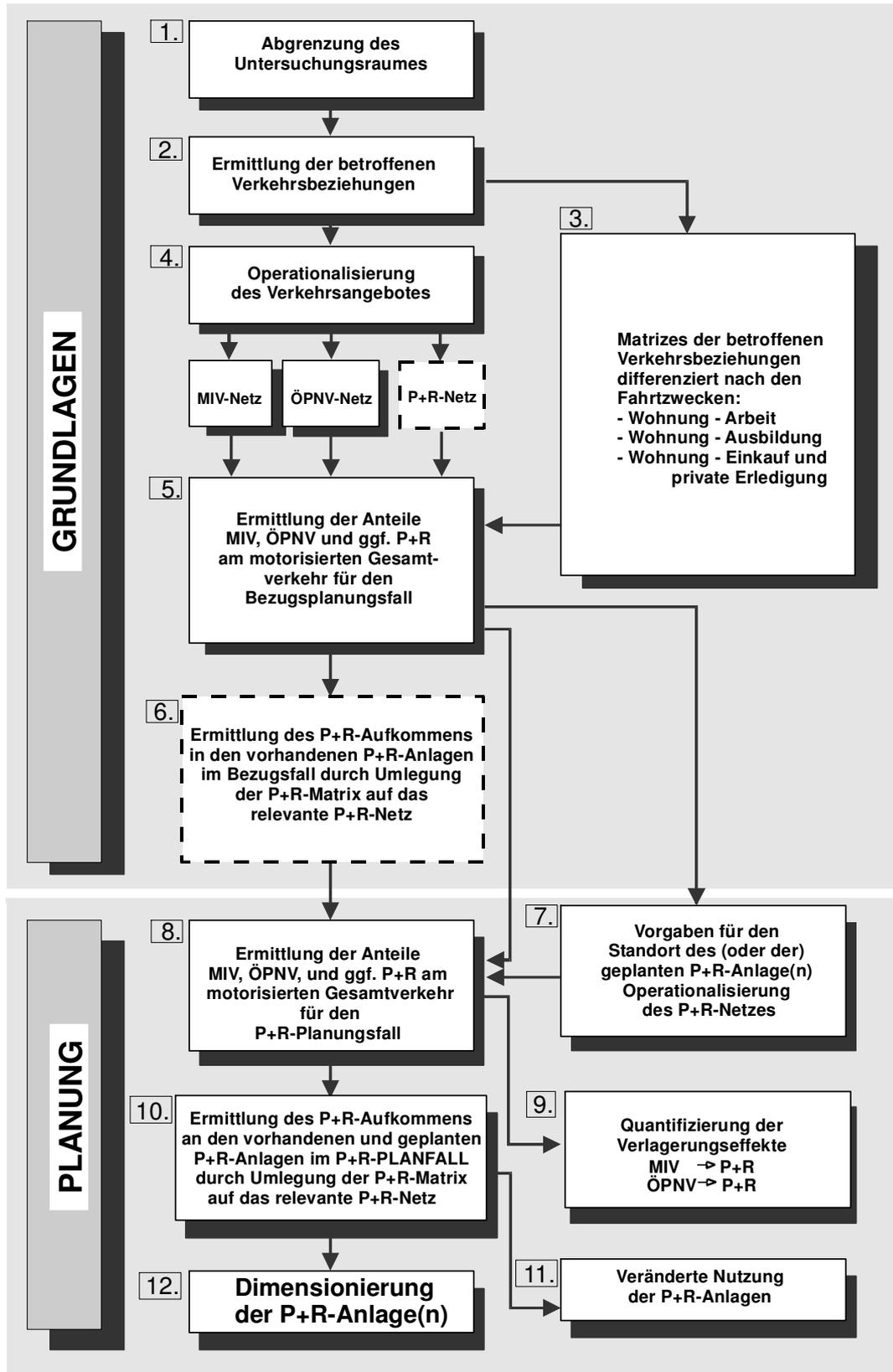


Abbildung 20

6.3.5.3 Anwendung des Verfahrens

Die Bereitstellung der Grundlagen umfasst im einzelnen folgende Arbeitsschritte (s.a. Abb. 20):

1. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes hängt von der Örtlichkeit der geplanten P+R-Anlagen ab. In der Regel handelt es sich bei dem Untersuchungsraum um einen Untersuchungssektor bzw. Untersuchungskorridor. Der Untersuchungsraum muss räumlich strukturiert werden (Einteilung in Verkehrszellen). In der Regel liegt die Verkehrszelleneinteilung aufgrund des verfügbaren Nachfrage-Mengengerüsts fest.
2. Für den Untersuchungskorridor müssen die von der P+R-Anlage oder den P+R-Anlagen betroffenen Verkehrsbeziehungen ermittelt werden. Da nur die Zielverkehre des Innenstadtraumes von Relevanz für P+R-Nachfragepotentiale sind, reduziert sich die Anzahl der Matrixelemente erheblich.
3. Für alle betroffenen Verkehrsbeziehungen werden die Nachfragewerte im motorisierten Gesamtverkehr differenziert nach den Fahrtzwecken
 - Wohnung - Arbeit,
 - Wohnung - Ausbildung und
 - Wohnung - Einkauf/Privat,ermittelt.
4. In Anpassung an die Verkehrszelleneinteilung sind die folgenden Netze zu operationalisieren: (vgl. Abb. 21)
 - das relevante MIV-Netz,
 - das relevante ÖPNV-Netz
 - und das P+R-Netz, sofern es im Untersuchungskorridor bereits vorhanden ist und unmittelbar auf dem ÖPNV-Netz aufbaut.
5. Mit Hilfe des P+R-Instrumentariums werden die Anteile MIV, ÖPNV und (ggf.) P+R am motorisierten Gesamtverkehr fiktiv ermittelt. Ergebnis dieses Arbeitsschrittes sind drei Matrizen der Verkehrsbeziehungen. Da diese Matrizes lediglich die wohnungsbezogenen Quellverkehre enthalten, müssen die wohnungsbezogenen Zielverkehre durch "Spiegelung" errechnet werden.
6. Um das P+R-Aufkommen an vorhandenen P+R-Anlagen im Bezugsplanungsfall zu ermitteln, wird die P+R-Matrix der Verkehrsbeziehungen auf das relevante P+R-Netz umgelegt. Dieser Arbeitsschritt entfällt, wenn sich im Untersuchungskorridor im Bezugsfall keine P+R-Anlage befindet. Desgleichen wird beim Modal-Split der motorisierte Gesamtverkehr nur auf den MIV und ÖPNV aufgeteilt.

Die **P+R-Kapazitätsplanung** setzt sich aus folgenden Arbeitsschritten zusammen:

7. Die geplante bzw. die geplanten P+R-Anlagen werden lokalisiert, das P+R-Netz des Bezugsplanungsfalles entsprechend modifiziert.
8. Mit Hilfe des Instrumentariums werden für den P+R-Planfall die Anteile MIV, ÖPNV und P+R am motorisierten Gesamtverkehr für alle betroffenen Verkehrsbeziehungen erneut berechnet.
9. Auf Basis der veränderten MIV- und ÖPNV-Anteile können die Verlagerungseffekte MIV -> P+R und ÖPNV -> P+R quantifiziert werden.
10. Die P+R-Matrix der Verkehrsbeziehungen des P+R-Planfalles wird auf das relevante P+R-Netz umgelegt.
11. Ermittlung der veränderten Nutzung der anderen P+R-Anlagen.
12. Das durch die Umlegung ermittelte Verkehrsaufkommen ist Grundlage für die Dimensionierung der geplanten P+R-Anlage.

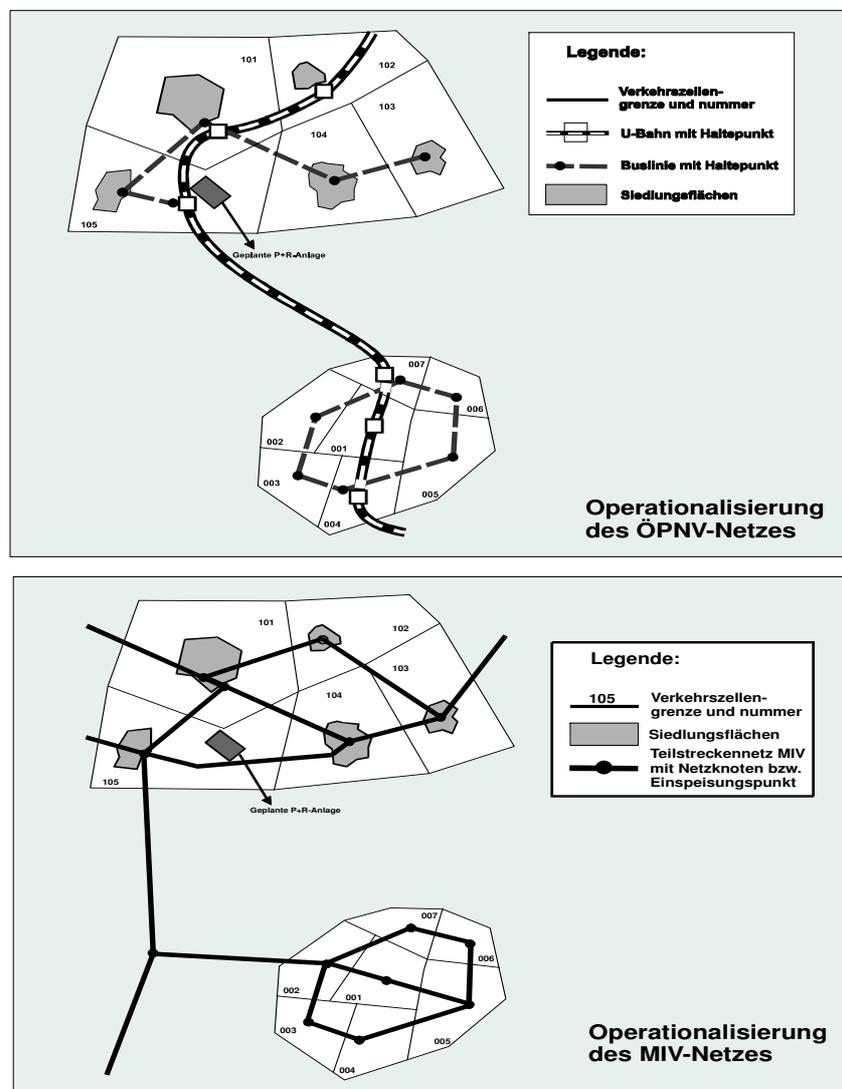


Abbildung 21

6.4 Prognose der P+R-Nachfrage auf der Grundlage von Struktur- und Angebotsänderungen

Die bisher beschriebene Ermittlung der Stellplatznachfrage darf nicht mit dem zukünftigen Stellplatzbedarf gleich gesetzt werden, da dieser auch von anderen Einflüssen (z.B. Bau neuer Wohngebiete im Einzugsbereich, Arbeitsplatzentwicklung am Zielort etc.) bestimmt wird.

Die Prognose beruht auf einer Analyse der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Strukturen unter Berücksichtigung der prognostizierten Struktur- und Verkehrsveränderungen (Zielzeitraum 5 Jahre). Die Parameter werden entsprechend den nachfolgenden Tabellen zugeordnet; die daraus resultierenden Prognosefaktoren werden addiert und mit dem Nachfragewert multipliziert.

$$P_{P+R\text{-Prognose}} = P_{P+R\text{-Nachfrage}} \times (p_{\text{ÖPNV-Angebot}} + p_{\text{Stellplatzangebot}} + p_{\text{Bevölkerungszunahme}})$$

Die Dimensionierungszuschläge bezüglich der zu erwartenden Änderungen im ÖPNV-Angebot sind grobe Ansätze, die nicht differenzierter vorgegeben werden können. Es ist davon auszugehen, dass Nachfrageerhöhungen aufgrund von Taktverdichtungen bzw. Fahrzeitverbesserungen weitgehend unabhängig von der Zuggattung (RE, SE, S-Bahn, U-Bahn, Stadtbahn) sind.

Die Wirkung von Angebotsveränderungen kann in Abhängigkeit von lokal oft sehr unterschiedlichen Strukturen von den Vorgaben abweichen. Die angesetzten Zuschlagsfaktoren sind daher zu begründen und werden vom Zuwendungsgeber geprüft.

Bei der Dimensionierung von P+R-Anlagen ist von der prognostizierten Nachfrage gegebenenfalls der vorhandene und als geeignet bewertete P+R-Stellplatzbestand abzuziehen. D. h., sind die vorhandenen Stellplätze z.B. befestigt und übersichtlich angeordnet, werden diese vom prognostizierten Stellplatzbedarf abgezogen.

”Angebotsqualität ÖPNV”	
Angebotsverbesserung	Prognosefaktor p ÖV-Angebot
Einführung Taktfahrplan (60 min) (vorher unregelmäßige, weniger häufige Bedienung)	+ 20 %
Taktverdichtung: von 120 auf 60 Minuten von 60 auf 30 Minuten von 30 auf 15 Minuten von 15 Minuten auf ein noch kürzeres Intervall	+ 30 % + 20 % + 10 % + 5 %
Fahrzeitverkürzung über 5 Minuten	+ 20 %
Netzerweiterung im Zielgebiet	+ 15 %

”Stellplatzangebot am Bahnhof”		
Status quo-Angebot	Geplante Verbesserungen	Prognosefaktor p Stellplatzangebot
Verstreute Abstellmöglichkeiten am Straßenrand	Neubau P+R-Anlage	+ 15 %
P+R-Anlage (vorhandene Kapazität nicht ausreichend)	Ausbau P+R-Anlage	+ 5 %

”Strukturveränderungen im Einzugsbereich des Bahnhofes”	
Zunahme der Bevölkerung	Prognosefaktor p Bevölkerungszunahme
+ 5 %	+ 5 %
+ 10 %	+ 10 %
+ 15 %	+ 15 %
+ 20 %	+ 20 %

Leitfaden zur Bedarfsermittlung und Planung von P+R- / B+R-Anlagen

Teil 2: Planung von P+R- und B+R-Anlagen

1 Planungsgrundsätze

Die Planung einer P+R-Anlage sollte in eine langfristige Konzeption für den gesamten Bahnhofsbereich eingebunden sein (vgl. Teil 1 Kapitel 1). Diese Konzeption kann bestehen aus:

- Maßnahmen zur Modernisierung der Bahnsteiganlagen und Anhebung des Bahnsteigniveaus,
- Modernisierung des Empfangsgebäudes,
- Neugestaltung des Bahnhofsvorplatzes und der Bushaltestellen.

Darüber hinaus wird empfohlen, das städtebauliche Umfeld in die Planung einzubeziehen.¹

Durch die Situationsanalyse (vgl. Teil 1, Kapitel 4) und die Nachfrageerhebung (Teil 1 Kapitel 6) liegen bereits wesentliche Daten und Grundlagen für die konkrete Standortbestimmung, Dimensionierung und den Bauentwurf einer P+R-Anlage vor. Neben verkehrstechnischen und städtebaulichen Planungskriterien spielen Wirtschaftlichkeitskriterien ebenfalls eine bedeutende Rolle. Je nach Standort und Ausgestaltung der Anlage weichen die Bau-, Folge- und Unterhaltungskosten pro Stellplatz von anderen gleich großen P+R-Anlagen z.T. erheblich voneinander ab. Mehrkosten entstehen insbesondere, wenn:

- die Flächen und Grundstücke nicht zur Deckung des prognostizierten Stellplatzbedarfs ausreichen und dadurch der Bau von mehrgeschossigen Parkbauten notwendig wird,
- aufgrund schwieriger Geländebeschaffenheiten aufwendige Erschließungsmaßnahmen mit Stützwänden, Rampen etc. erforderlich werden,
- die Erschließung mit einem Eingriff in bestehende Bahnanlagen durch Versetzen von Fahrleitungsmasten, Kabelumlegungen, Gleisrückbau etc. verbunden ist,
- durch den prognostizierten Zuwachs an P+R-Teilnehmern bauliche Maßnahmen an den Zufahrtsstraßen, wie z.B. die Einrichtung neuer Lichtsignalanlagen, zusätzliche Abbiegespuren oder die Umgestaltung von Kreuzungen, erforderlich werden.

Bei der Standortfestlegung sind somit die Auswirkungen hinsichtlich möglicher Nutzungs- und Zielkonflikte auch vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit gegeneinander abzuwägen. Ggf. ist ein Vergleich verschiedener Varianten unter Einbeziehung der Bau- und Folgekosten notwendig, um noch vor Beginn der Ausführungsplanung die ortsspezifisch sinnvollste und wirtschaftlichste Lösung zu finden.

¹ vgl. hierzu u.a. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen: „Park + Ride und Bike + Ride“ sowie Studiengesellschaft Verkehr mbH (SNV): P+R-Leitfaden“

1.1 Äußere Erschließung (Anbindung an das öffentliche Straßennetz)

P+R-Anlagen sollten hinsichtlich der verkehrlichen Erschließung (Zu- und Abfahrt) so geplant sein, dass Störungen des öffentlichen Straßennetzes weitgehend vermieden werden. Daher sollten die Anlagen:

- über eine gute und übersichtliche Beschilderung bereits auf den Zulaufstrecken verfügen, um Umweg- und Suchfahrten zu vermeiden und so übersichtlich konzipiert sein, dass eine leichte und schnelle Orientierung für den Benutzer möglich ist;
- Quell- und Zielverkehre zur P+R-Anlage nicht durch bisher unbelastete Wohnstraßen leiten;
- leistungsfähige, fahrgeometrisch gut angelegte Zu- und Abfahrten aufweisen, die aufgrund der Entwicklungslängen ein schnelles Einfahren in die Anlage ermöglichen, so dass die Beeinträchtigungen des fließenden Verkehrs in den umliegenden Straßen trotz der pulkartigen Fahrzeugmengen in den Hauptverkehrszeiten vertretbar bleiben. Es sollte deshalb eine frühzeitige Abstimmung mit dem zuständigen Straßenbaulastträger erfolgen. Auch für das Ausfahren sollte eine genügend große Aufstellfläche innerhalb der Anlage vorhanden sein;
- ausschließlich für P+R zweckgebunden genutzt werden. Um dies gewährleisten zu können, sollten im Einzelfall als begleitende Maßnahmen eine Parkraumbewirtschaftung (hier Bevorrechtigungen für Anwohnerparken), ggf. in Verbindung mit weitergehenden organisatorischen und baulichen Maßnahmen im gesamten Umfeld der Anlage angestrebt werden. Dies gilt besonders für Bahnhöfe und Haltestellen, die sich in Ortskernlage befinden und eine hohe Nutzungsdichte im Bahnhofsumfeld aufweisen;
- die Verkehrswege des Umweltverbundes nicht durch die P+R-Verkehre beeinträchtigen (vgl. Ausführungen zu Abbildung 4).

1.2 Innere Erschließung

Die nahe zu den Bahnsteigen gelegenen Stellplätze werden erfahrungsgemäß zuerst angefahren. Bei der Planung der Zufahrten und des Flusssystems sollte daher die nachfolgenden Kriterien beachtet werden:

- Einrichtungsverkehr in den Fahrgassen in Verbindung mit Schrägaufstellung der Parkstände ist aufgrund der höheren Übersichtlichkeit dem Zweirichtungsverkehr mit Senkrechtaufstellung vorzuziehen. Dadurch braucht der Fahrer seine Aufmerksamkeit im wesentlichen nur zu einer Seite zu richten; Behinderungen durch Gegenverkehr entfallen.
- Anlagen mit Stichstraßen (Blockaufstellung) sollten möglichst vermieden werden, da bei dieser Erschließungsform die einzelnen freien Stellplätze schlecht zu erkennen sind und zu zeitaufwendigen Rangiervorgängen führen. Auch ist das Verhältnis der Stellplatz- zur Fahrbahnfläche gegenüber anderen Konzeptionen ungünstiger und führt zu höheren stellplatzbezogenen Kosten.

1.3 Zugangswege zu den Bahnsteigen

Bei der Konzeption der Anlage ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass die Nutzer umweltfreundlicher Verkehrsmittel (Bus, Fahrrad, Fußwege etc.) kürzere Zugangswege zum Bahnsteig erhalten als die P+R-Teilnehmer. Optimal ist eine Situation, wenn der Ein- und Ausstiegsvorgang zwischen Bus und Bahn bzw. Rad und Bahn „von Tür zu Tür“ am selben Bahnsteig und stufenlos erfolgen kann.

Bei der Planung sollten folgende Kriterien beachtet werden:

- der Zugang von den Stellplätzen zum Bahnsteig soll direkt, einsehbar, übersichtlich und sicher sein. Dies gilt auch im Hinblick auf die Belange der sozialen Kontrolle und des subjektiven Sicherheitsempfindens;
- die maximale Länge des Fußweges vom Stellplatz zum Bahnsteig sollte 300 m nicht überschreiten, möglichst sogar weniger als 150 m betragen;
- bei Bahnhöfen mit jeweils einer P+R-Anlage auf jeder Seite sollten beide Anlagen über eine direkte Zugangsmöglichkeit zu den Bahnsteigen verfügen. Unter Berücksichtigung der verkehrlichen Erfordernisse und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist zu prüfen, ob der Bau einer neuen bzw. die Verlängerung einer bestehenden Bahnsteigunter-/ überführung vertretbar ist.

1.4 Weitere Anlagenkomponenten

Kiss+Ride-Stellplätze

In unmittelbarer Nähe des Bahnhofszuganges haben sich Vorfahrtmöglichkeiten zum Bringen und Holen von Fahrgästen (Kiss+Ride) bewährt. Für den Bring- und Abholvorgang, der meist nur ein kurzes Parken erfordert, sind Stellplätze - mit möglichst freiem Blick zum Bahnsteig - anzulegen. Eine Behinderung des übrigen bahnhofsbezogenen Verkehrs sollte dabei vermieden werden. In Abhängigkeit von der Bedeutung des Bahnhofes bzw. des Fahrgastaufkommens können zwischen 3 und 10 K+R-Stellplätze angelegt und entsprechend beschildert werden.

Als Orientierung für die erforderliche Anzahl der Stellplätze gelten folgende Werte:

3 K+R-Stellplätze	bis 100 Einsteiger
10 K+R-Stellplätze	bis 1000 Einsteiger

Die Zwischenwerte sind zu interpolieren bzw. unter Berücksichtigung der örtlichen Situation in die Planungskonzeption einzupassen.

Behindertenstellplätze

Ebenfalls in möglichst kurzer Entfernung zum Bahnsteig sollten – je nach Bedarf - zwei bis 4 Behindertenstellplätze vorgesehen werden. Dabei ist zu prüfen, ob bzw. inwieweit bereits barrierefreie Zuwegungen zu den Bahnsteigen bestehen bzw. welche Möglichkeiten zur Herstellung gegeben sind. Falls bauliche Maßnahmen erforderlich werden ist je nach Einzelfall zu klären, welcher Träger diese ergänzenden Maßnahmen durchführt.

1.5 Mehrgeschossige Parkbauten

Wenn die vorhandene Fläche für den Bau einer ebenerdigen P+R-Anlage nicht ausreicht, es keine andere Standortmöglichkeit oder verkehrliche Alternativen (Ausbau ÖPNV-Zubringerlinien, Radverbindungen) gibt, wird eine mehrgeschossige P+R-Anlage erforderlich.

Für die Aufteilung der Geschosse in Parkstände und Fahrgassen gelten die gleichen Entwurfsgrundsätze wie für ebenerdige Parkflächen; dabei muss allerdings der Platzbedarf für alle Einbauten besonders berücksichtigt werden.

- Stützen müssen von der Fahrgasse mindestens 0,50 m abgesetzt sein und dürfen nicht im Bereich der Türen angeordnet werden.
- Stellplätze für mobilitätseingeschränkte Personen sind im Erdgeschoss oder vor dem Parkbau anzuordnen.
- Beim Entwurf ist darauf zu achten, dass unübersichtliche Ecken, Rücksprünge und Nischen vermieden werden.

Generell ist die Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen und Stellplätzen (Garagenverordnung-GaVO) zu beachten, die u.a. Vorgaben für den Bau und Betrieb (Sicherheitsaspekte wie Brandschutz usw.) beinhaltet. Weitere Festsetzungen können auf Grundlage der Hessischen Bauordnung (HBO), der Bauleitplanung oder kommunalen Stellplatzsatzungen bestehen.

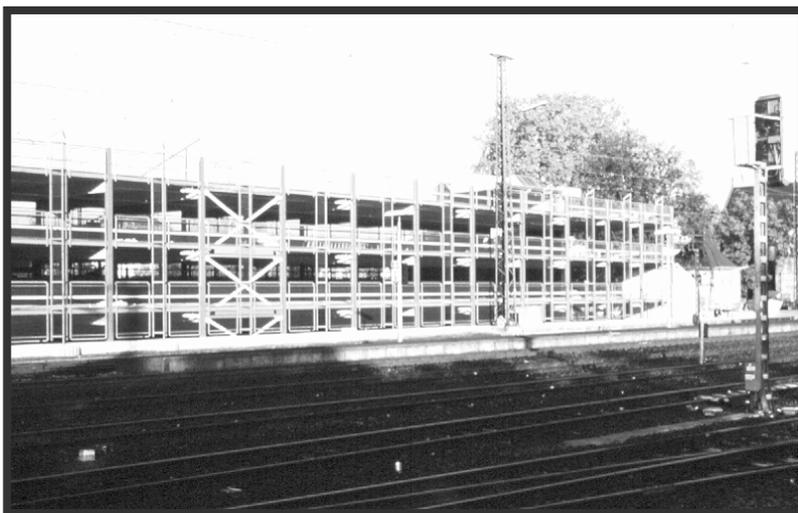


Abbildung 1¹

¹ Foto: HLSV

2 Beispiele für verschiedene Anlagentypen

2.1 Ebenerdige Anlagen

In Abhängigkeit von der Größe der P+R-Anlage kommen unterschiedliche Konzeptionen in Frage. Kleinanlagen bis 20 Stellplätze können ohne eigenen Erschließungsweg direkt an die den Bahnhof erschließende Straße gebaut werden. Das nachfolgende Bild soll diese Situation beispielhaft aufzeigen.

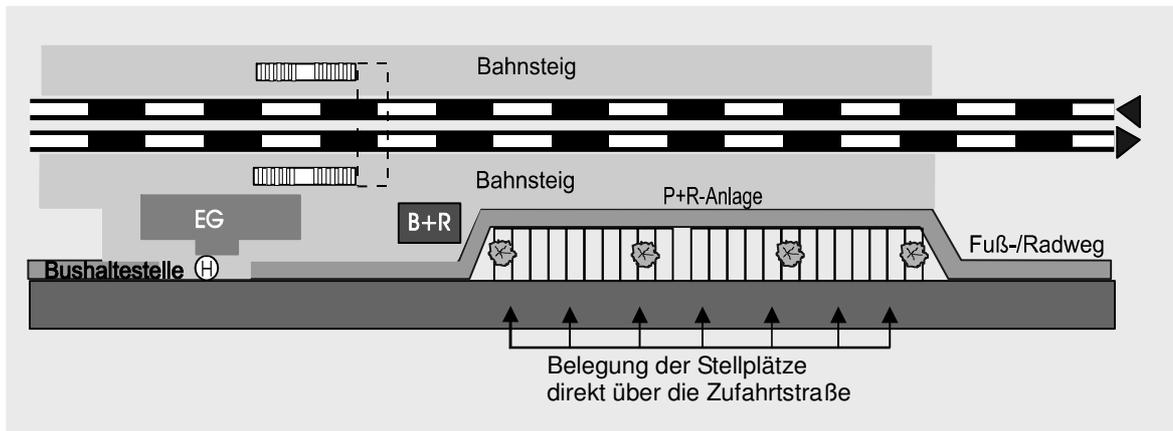


Abbildung 2

Mittlere und größere Anlagen erfordern eine vom allgemeinen Straßenraum abgesetzte innere Erschließung, um Verkehrssicherheit und Kompaktheit zu gewährleisten.

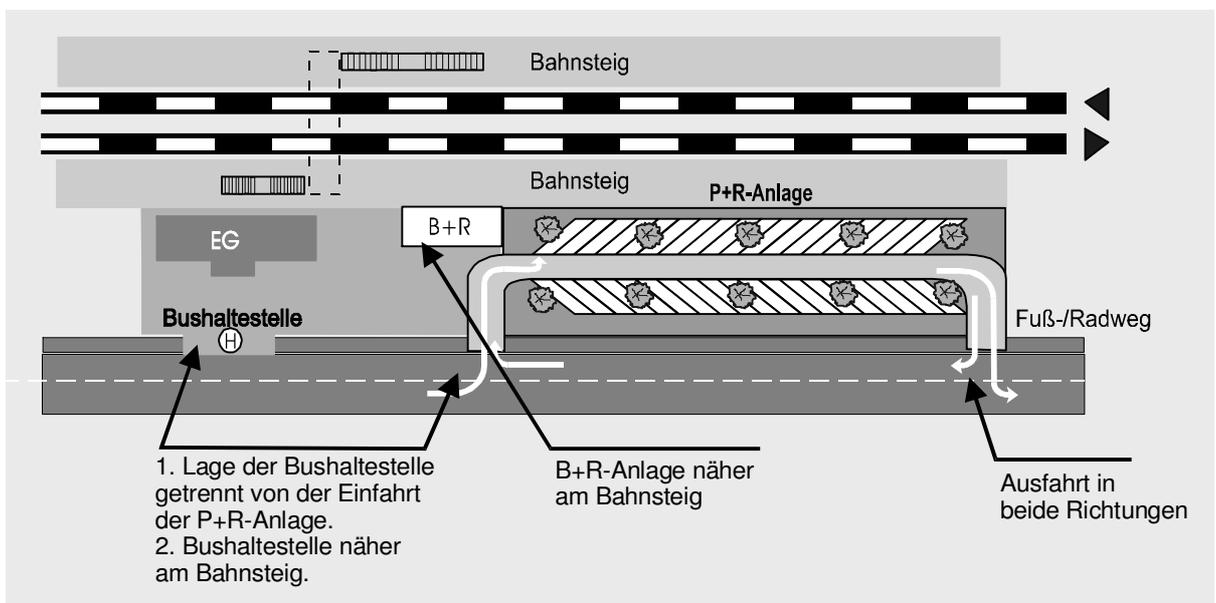


Abbildung 3

Große P+R-Anlagen sollten über eine separate Zufahrt für Busse, Taxi und Kiss+Ride verfügen, die räumlich von der P+R-Einfahrt getrennt ist. Um lange Fußwege vom Stellplatz zum Bahnsteig möglichst zu vermeiden, aber auch um die Herkunftsgebiete angemessen zu berücksichtigen, sollten mehrere Parkplatzstandorte vorgesehen werden.

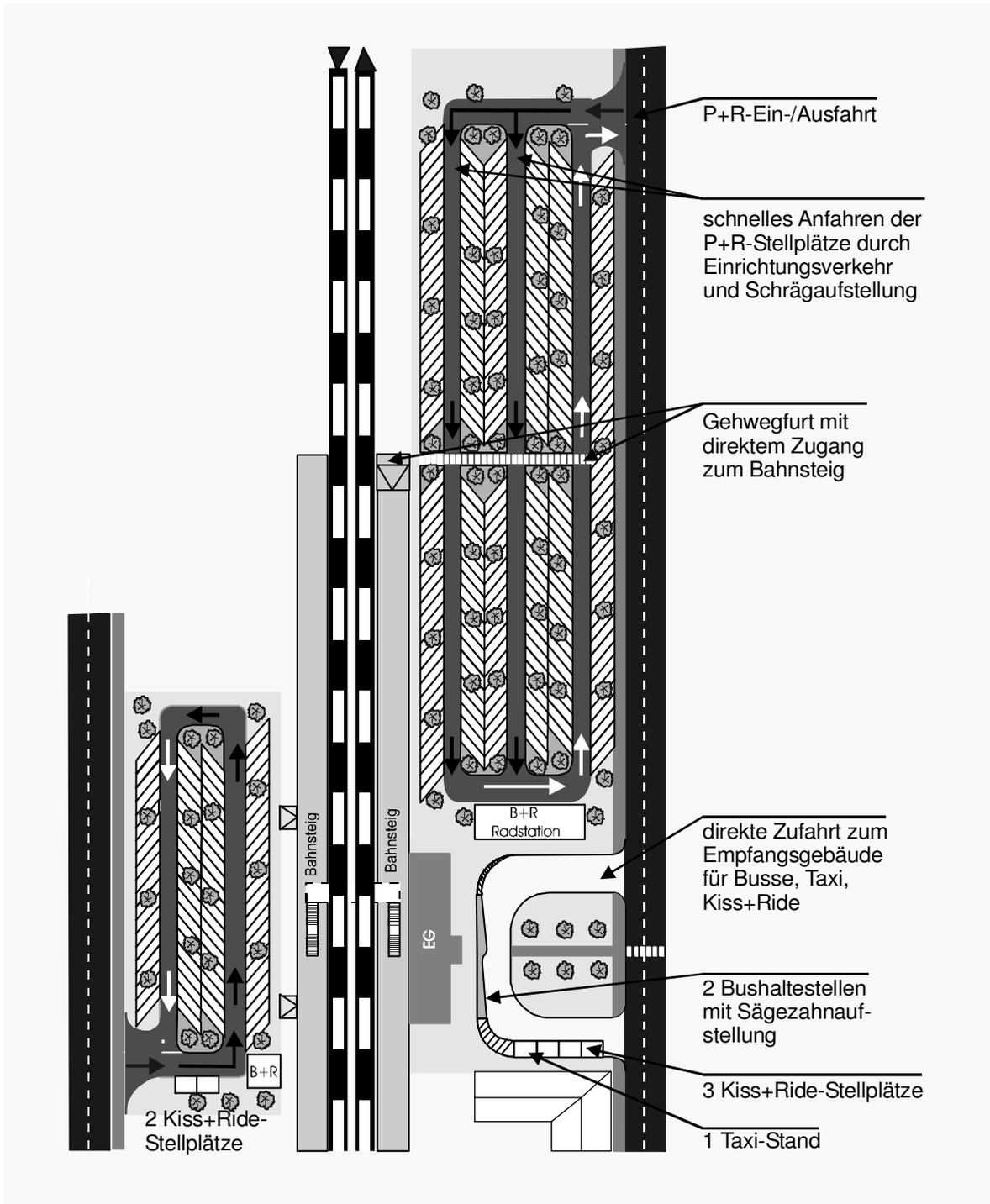


Abbildung 4

2.2 Mehrgeschossige Parkbauten

Je nach Standortmöglichkeit und vorhandenem Flächenzuschnitt bieten sich verschiedene Rampensysteme (Vollrampen, Halbrampen, Wendelrampen und Parkrampen) zum Erreichen der Ober- oder Untergeschosse an.

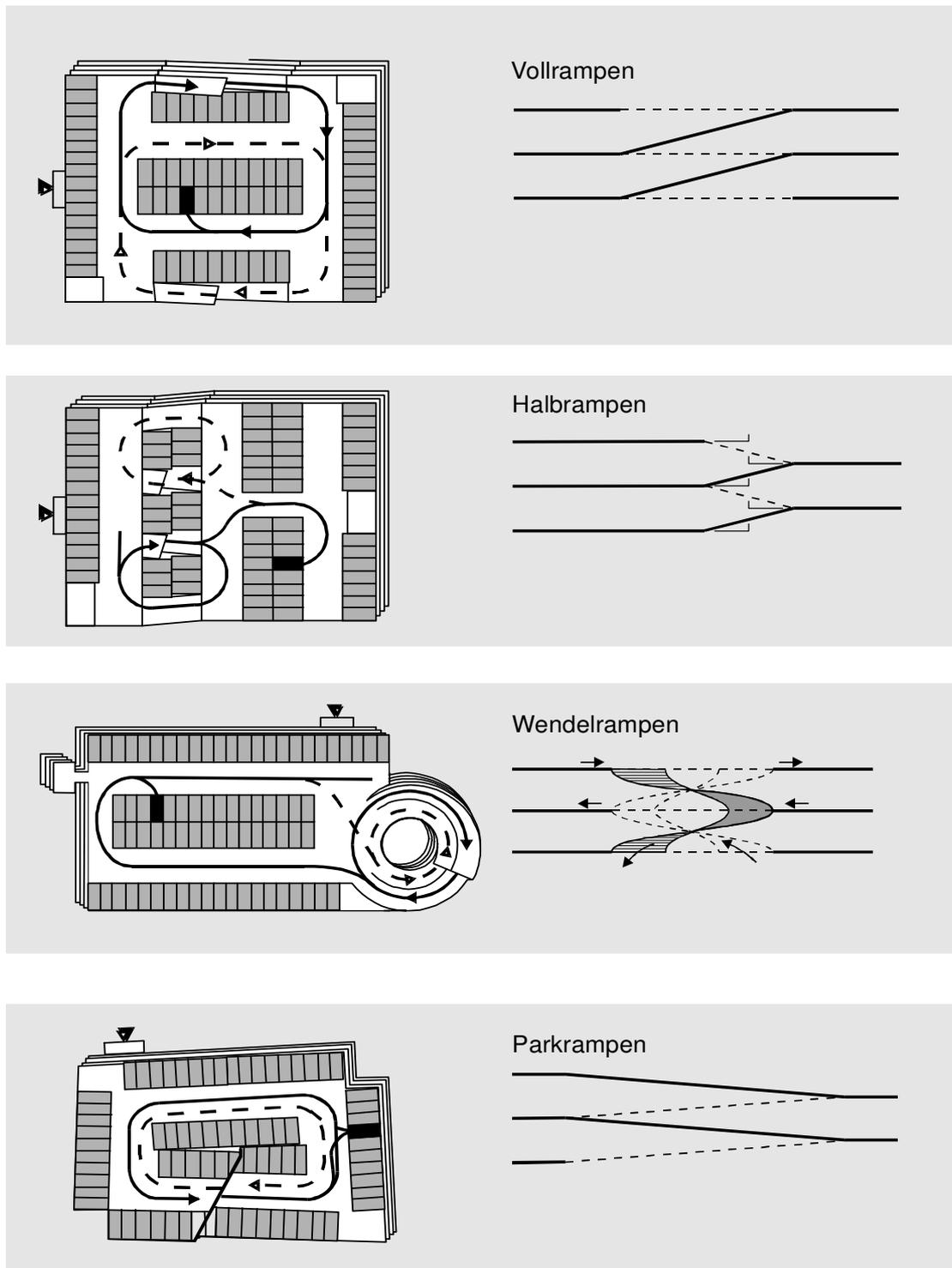


Abbildung 5

3 Entwurfselemente

Bei der Planung einer P+R-Anlage sollten die in den aktuellen Regelwerken dargestellten Entwurfshinweise beachtet werden. Insbesondere die „Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs – EAR 91/95“¹ lassen hinsichtlich der Ausgestaltung von Parkständen und Fahrgassen genügend Spielräume, da zwischen den Kategorien „bequemes Ein- und Ausparken“ und „beengtes Ein- und Ausparken“ unterschieden wird.

Die Standardabmessungen dieses Leitfadens bewegen sich innerhalb dieses Rahmens, geben aber aus Gründen der Wirtschaftlichkeit einem flächen- und kostensparenden Ansatz den Vorzug (s. Kapitel 3.1). Erfahrungen in der Praxis² haben bestätigt, dass für P+R-Anlagen reduzierte Stellplatzabmessungen ausreichen. Im Unterschied zu den stark frequentierten Parkplätzen in Innenstadtlagen oder vor Supermärkten ist auf P+R-Anlagen nur mit einem niedrigen Umschlaggrad von 1,0 bis 1,2 Fahrzeugwechseln pro Tag zu rechnen.

Die nachfolgend beschriebenen Entwurfselemente sind nicht als starre Vorgabe, sondern als eine Empfehlung zu verstehen. Prinzipiell kann eine Förderung auch dann in Aussicht gestellt werden, wenn Abweichungen von den hier angegebenen Grundmaßen vorliegen und diese im Einzelfall entsprechend begründet sind. Unabhängig davon bleiben jedoch die festgelegten Förderobergrenzen je Stellplatz bestehen.

3.1 Trassierungsparameter für Parkstandgeometrie und Fahrgassenbreite

Die Größe der Parkstände und die Fahrgassenbreite richtet sich nach der Aufstellungsart, den Abmessungen des Bemessungsfahrzeuges (s. Abb. 10) und den Abständen zwischen den Fahrzeugen, zur Fahrgasse und zu Bauwerksteilen. Diese Abstände gewährleisten das Ein- und Ausparken und die Zugänglichkeit der Fahrzeuge.

Standardabmessungen:

	Empfohlene Werte Leitfaden	Werte der EAR (zum Vergleich)
Parkstandbreite:	2,40 m	2,30 -2,50 m
Behindertenstellplätze: Parkstandbreite	3,50 m	3,50 m
Aufstelltiefe mit Überhang:	4,50 m	4,50 m – 5,00 m
Aufstelltiefe vor festen Einbauten:	4,70 m	4,70 m - 5,00 m
Fahrgassenbreite bei Senkrechtaufstellung:	6,10 m	5,50 m – 6,00 m

¹ Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen des ruhenden Verkehrs, EAR 91“, Köln 1991, Nachdruck 1995

² Bernhard Grüber, Thomas Röhr: „Park-and-Ride: Attraktiv und einfach“ in: „Der Nahverkehr“, Ausgabe 9/2000

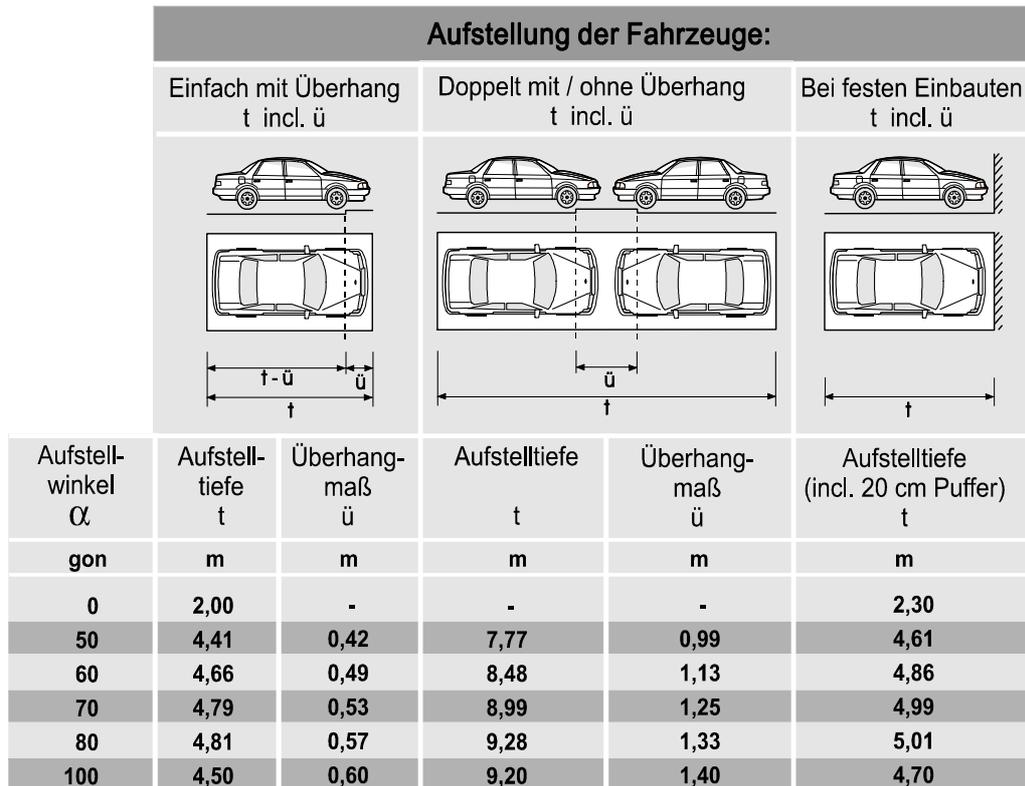


Abbildung 6

Aufstellwinkel λ [gon]	Parkstandbreite b [m]	Straßenfrontlänge f [m]	Fahrgassenbreite g [m]
0	2,00 ¹⁾	5,50	3,00
50	2,40	3,39	3,00
60	2,40	2,97	3,00
70	2,40	2,69	3,60
80	2,40	2,52	4,25
90	2,40	2,43	5,10
100	2,40	2,40	6,10

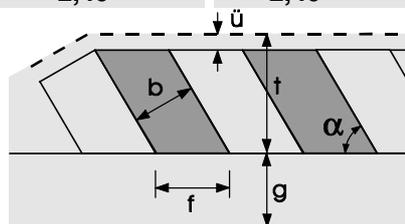


Abbildung 7

¹ Längsparkstreifen

Abbildung 8

Aufstellart	Gesamt- breite B	Aufstell- winkel α_1	Aufstell- tiefe t_1	Fahrgassen- breite g_1	Aufstell- winkel α_2	Aufstell- tiefe t_2	Fahrgassen- breite g_2	Aufstell- winkel α_3	Aufstell- tiefe t_3
	m	gon	m	m	gon	m	m	gon	m
a) Aufstellung ohne feste seitliche Einbauten mit Überhang (t incl. ü)									
	22,59	50	4,41	3,00	50	7,77	3,00	50	4,41
	22,84	50	4,41	3,00	50	7,77	3,00	60	4,66
	23,09	60	4,66	3,00	50	7,77	3,00	60	4,66
	23,30	50	4,41	3,00	60	8,48	3,00	50	4,41
	23,55	60	4,66	3,00	60	8,48	3,00	50	4,41
	23,80	60	4,66	3,00	60	8,48	3,00	60	4,66
	25,77	70	4,79	3,60	70	8,99	3,60	70	4,79
	27,40	80	4,81	4,25	80	9,28	4,25	80	4,81
	30,40	100	4,50	6,10	100	9,20	6,10	100	4,50
b) Aufstellung mit festen seitlichen Einbauten									
	22,99	50	4,61	3,00	50	7,77	3,00	50	4,61
	23,24	50	4,61	3,00	50	7,77	3,00	60	4,86
	23,49	60	4,86	3,00	50	7,77	3,00	60	4,86
	23,70	50	4,61	3,00	60	8,48	3,00	50	4,61
	23,95	60	4,86	3,00	60	8,48	3,00	50	4,61
	24,20	60	4,86	3,00	60	8,48	3,00	60	4,86
	26,17	70	4,99	3,60	70	8,99	3,60	70	4,99
	27,80	80	5,01	4,25	80	9,28	4,25	80	5,01
	30,80	100	4,70	6,10	100	9,20	6,10	100	4,70

Der geringste Flächenverbrauch entsteht

- bei einseitiger Aufstellung mit einem Aufstellwinkel von 80 gon; bzw.
- bei beidseitiger Aufstellung mit einem Aufstellwinkel von 60 gon.

Aufstellwinkel λ [gon]	Kopflänge: einfache Aufstellung [m]	Kopflänge: doppelte Aufstellung	
		links [m]	rechts [m]
0	0,00	0,00	0,00
50	3,14	4,40	0,00
60	2,64	3,60	0,40
70	2,06	2,60	0,60
80	1,42	3,80	0,80
100	0,00	2,65	2,65

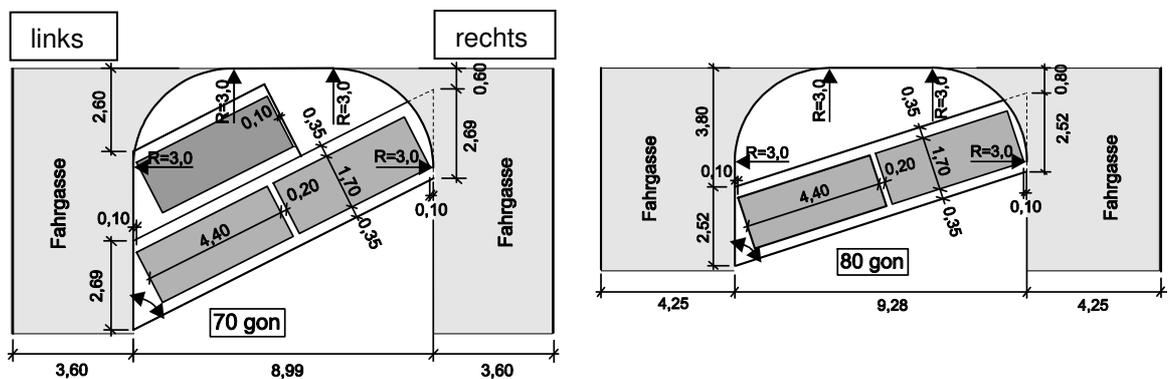


Abbildung 9

3.2 Bemessungsfahrzeug für P+R-Anlagen

Als Bemessungsfahrzeug für die P+R-Anlagen in Hessen wurde ein Fahrzeugmodell zugrundegelegt, das in etwa den Abmessungen eines Audi A3, BMW 3er oder Opel Vectra entspricht (Abb. 10).

Die Entwurfsparameter basieren auf den folgenden Abmessungen. Die Werte in Klammern sind die Außenabmessungen des charakteristischen Personenkraftwagens gemäß EAR 91.

Länge:	4.40 m (4.70 m)
Radstand:	2.60 m (2.70 m)
Überhanglänge vorne:	0.80 m (0.90 m)
Überhanglänge hinten:	1.00 m (1.10 m)
Breite:	1.70 m (1.75 m)
Höhe:	1.50 m (1.50 m)
Wendekreishalbmesser:	5.50 m (5.80 m)

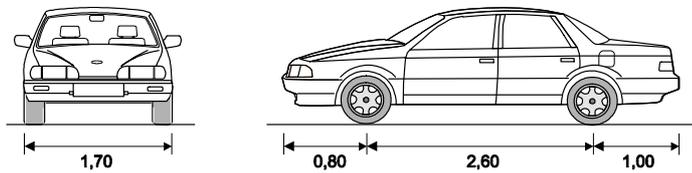


Abbildung 10

4 Ausstattung

4.1 Bepflanzung

Aus städtebaulichen und ökologischen Gründen sollten P+R-Anlagen mit Bäumen, Sträuchern und Rasenflächen begrünt werden. Die Pflanzen sind entsprechend den Nutzungsanforderungen und Gestaltungsabsichten auszuwählen. Standortbedingungen (Geologie, Bodenart, Klima) sind stets zu berücksichtigen.

Für die Baumbepflanzung sind hochstämmige Arten wie Eiche, Hainbuche, Platane, Robinie und Ulme besonders zu empfehlen. Auch Baumhasel, Erle, Esche, Gleditschie, Kiefer, Schwedische Mehlbeere und Vogelkirsche können gepflanzt werden.

Ungeeignet sind Bäume mit herunterfallenden Früchten (wie z.B. Kastanienbäume) oder stechende Gehölze (z.B. Stechpalme), die Verletzungen nach sich ziehen können.

Baumpflanzstreifen und Baumpflanzinseln sind durch Borde oder andere Einbauten vor dem Überfahren zu schützen. Befestigte Baumscheiben sollen nur in Ausnahmefällen Verwendung finden, denn durch die damit verminderte Wasser- und Sauerstoffversorgung verringert sich die Vitalität und Lebensdauer der Bäume. Bei der Bepflanzung ist darauf zu achten, dass sich im ausgewachsenen Zustand die Baumkronen gerade noch berühren.

Die Ergänzung der Baumbepflanzung durch Sträucher und Stauden ist wünschenswert, jedoch sind Sichtbehinderungen - auch im Hinblick auf die soziale Kontrolle - durch eine geeignete Standortwahl für die Bäume und Büsche zu verhindern. Die Umrandung der P+R-Anlage durch Sträucher und Stauden ist meist unproblematisch. An den Ein- und Ausfahrten der Anlage sowie den Einmündungen und Kreuzungen der Fahrgassen müssen ausreichende Sichtverhältnisse erhalten bleiben.

Um die beabsichtigten Effekte zu erzielen und die Pflege zu erleichtern, soll eine Pflanzinsel mindestens die Größe eines Stellplatzes (ca. 9 m²) haben. Wegen der Symmetrie empfiehlt sich eine Breite entsprechend der Stellplatzbreite (2.40 m). In Abhängigkeit vom Aufstellwinkel soll ein Baum:

- bei 50 gon je 5 Stellplätze,
- bei 70 gon je 6 Stellplätze,
- bei 100 gon je 7 Stellplätze,

gepflanzt werden.

Bei Längsaufstellung sollte die Pflanzinsel eine Länge von 5.50 m haben. Als Richtwert wird empfohlen, je 3 Stellplätze ein Baum zu pflanzen.

Weitere Planungshinweise können der „Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftsgestaltung“ (RAS-LG), Abschnitt 3 „Lebendverbau“ und 4: „Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen“ sowie der DIN 18916 „Pflanzen und Pflanzarbeiten“, 18917 „Rasen und Saatarbeiten“ und 18920 „Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsbeständen bei Baumaßnahmen“ entnommen werden.

4.2 Befestigung der Fahrgassen und Stellplätze

Für die Befestigung der Fahrgassen und Stellplätze sind die „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO)“ der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen anzuwenden. Nach Abschnitt 2.3.3 der RStO können Parkflächen den Bauklassen gemäß Tabelle 4 zugeordnet werden. Bedingt durch den Winterdienst ist bei der Wahl geringer LKW-Verkehr nach Zeile 1.2 und 2.2 zu berücksichtigen.

Die Fahrgassen und Stellflächen werden in der Regel mit bituminöser Decke oder Pflasterdecke nach der Bauklasse V befestigt. In besonderen Fällen, z.B. kleinere P+R-Anlagen, die direkt an einer vorhandenen Straße erstellt werden (RStO Kap. 1.2 Abb. 1), können diese auch nach der Bauklasse VI befestigt werden.

Für Fahrgassen ist eine Verwendung von Deckschichten ohne Bindemittel gem. Abschn. 5.7.1 der RStO zwar zulässig, mit Blick auf den höheren Unterhaltungsaufwand (häufigere Instandsetzung der Deckschicht) und den damit verbundenen Kosten jedoch nicht empfehlenswert.

Die Querneigung „q“ beträgt bei bituminöser Bauweise 2,5% und bei Pflasterdecken und Rasengittersteinen 3%.

Weiter gilt für die Bemessung und Ausführung die „Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung (RAS-Ew)“.

4.3 Beleuchtung

Eine gute Beleuchtung von Parkflächen ist aus Gründen der Verkehrssicherheit, der Orientierung und der sozialen Sicherheit erforderlich. Sie fördert nicht nur die sichere und zügige Verkehrsabwicklung, sondern sie erhöht auch die Akzeptanz der P+R-Anlage. Die Beleuchtung von kleinen P+R-Anlagen wird in der Regel oft bereits durch die Straßen- bzw. Bahnsteigbeleuchtung gewährleistet. Bei größeren P+R-Anlagen sollte jedoch eine eigenständige Beleuchtung installiert werden.

Die Größe und geometrische Form der Parkfläche bestimmen die Anzahl und Höhe der Lichtpunkte, um eine möglichst homogene Ausleuchtung zu erzielen. Auch angrenzende Anlagen des ÖPNV, wie z.B. B+R-Anlagen sind möglichst mit oder bei Bedarf eigenständig auszuleuchten. Beim Entwurf ist darauf zu achten, dass die zu beleuchtenden Flächen ganzjährig nicht durch wachsende Pflanzen abgeschirmt werden.

Die DIN 67528 „Beleuchtung von Parkflächen“ enthält weitere Empfehlungen zur Beleuchtung von Parkflächen und Parkbauten.

4.4 Wegweisung, Beschilderung und Markierung

Die statische Wegweisung zu P+R-Anlagen kann als amtliche Wegweisung nach Straßenverkehrsordnung (StVO) erfolgen durch

- Zeichen 316 StVO (Parken und Reisen)



und

- Zeichen 432 StVO (Wegweiser zu innerörtlichen Zielen und zu Einrichtungen mit erheblicher Verkehrsbedeutung)



Vielfach ist es sinnvoll, die Hinweise auf P+R-Anlagen in die übrige Wegweisung, z.B. in Zeichen 434 StVO (Wegweisertafel), zu integrieren.



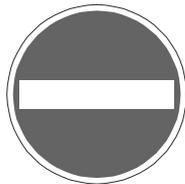
Eine durchgehende Wegweisung ist vom klassifizierten Straßennetz bis zur P+R-Anlage vorzusehen. Generell ist eine ergänzende Beschilderung „Bahnhof“ oder „S-Bahn“ sinnvoll.

Eine dynamische Anzeige der Abfahrtszeit des nächsten Schienenverkehrsmittels im Zulaufbereich (Autobahn, Bundesstraße) größerer P+R-Anlagen kann sinnvoll sein, muss jedoch wegen der hohen Investitions- und Unterhaltungskosten einzelfallbezogen begründet sein. Aber auch statische, nicht amtliche Hinweisschilder, auf denen Angaben zu Fahrtmöglichkeiten gegeben werden, können beitragen, die Inanspruchnahme einer P+R-Anlage zu verbessern (z.B. wie in Baunatal: „Von hier aus alle 15 Minuten mit der Straßenbahn zur Kasseler Innenstadt. Fahrzeit 25 Minuten“). Ggf. ist auch die Angabe der verfügbaren P+R-Stellplätze sinnvoll.

Die Fahrgassen sind (bei Schrägaufstellung) durch die Beschilderung „Einbahnstraße“ Vz 220 StVO,



und



„Verbot der Einfahrt“ Vz 267 StVO eindeutig zu kennzeichnen.

Sofern erforderlich, ist durch Markierung der Fahr- und Parkflächen ein sicherer und geordneter Verkehrsablauf zu unterstützen. Die Parkstände werden in der Regel nur an den Eckpunkten markiert oder mit andersfarbigen Pflastersteinen gekennzeichnet.

Eine Unterteilung von Längsparkstreifen soll nicht erfolgen.

Weitere Hinweise sind der RWB (Richtlinie für die wegweisende Beschilderung) und der RMS (Richtlinie für die Markierung von Straßen) zu entnehmen.

5 Bike+Ride- Anlagen

5.1 Konzeption und Ermittlung des Stellplatzbedarfs

Das Fahrrad kann die öffentlichen Verkehrsmittel attraktiver machen, da sich die Haltestellen und Bahnhöfe auf diese Weise besser erreichen lassen. Im Stadtverkehr ist das Fahrrad von Tür zu Tür meistens ebenso schnell wie das Auto. Nennenswerte Zeitvorteile für das Auto ergeben sich erst ab einer Entfernung von 5 km. Das fußläufige Einzugsgebiet¹ umfasst ca. 2 km² und beschränkt sich auf einen Umkreis 0,8 km. Mit dem Rad erweitert sich der Einzugsbereich auf 32 km² bzw. 3,2 km Radius rund um den Bahnhof.²

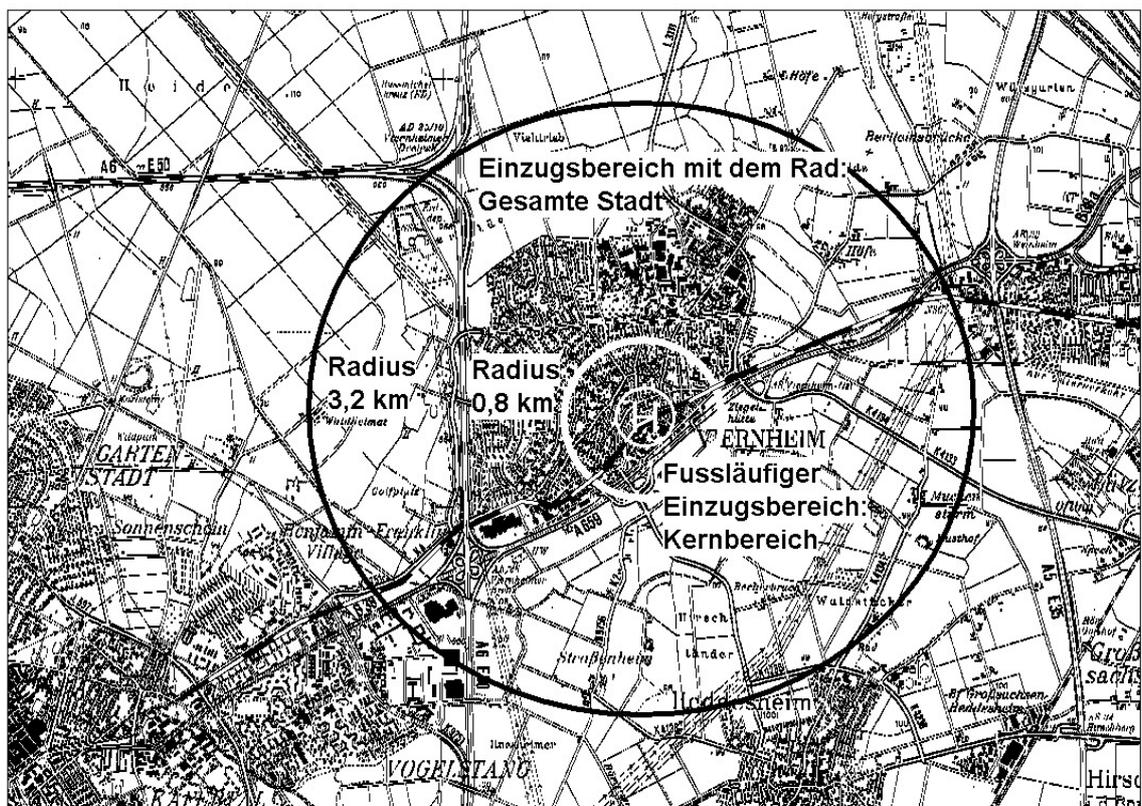


Abbildung 11

Aufgrund dieser Vorteile werden P+R-Anlagen schon seit langem durch B+R-Anlagen ergänzt. Die B+R-Anlagen können dabei im Einzelfall sogar dazu beitragen, den Bedarf an P+R-Stellplätzen zu reduzieren. Dies zeigt sich besonders bei zentral gelegenen Bahnhöfen mit städtischem Umfeld bei gleichzeitig guten Radwegeverbindungen. Aber auch die Einrichtung eigenständiger B+R-Anlagen ist grundsätzlich förderfähig.

¹ Bei einem Fußweg bis 10 Minuten und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 5 km/h ergibt sich um den Bahnhofsbereich ein Radius von etwa 0,8 km.

² Europäische Kommission GD XI: „Fahrradfreundliche Städte: vorwärts im Sattel“, Brüssel 1999

Um eine möglichst hohe Akzeptanz der B+R - Anlagen zu erreichen, sollten bei der Planung folgende Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Lage der Stellplätze in unmittelbare Nähe zum Bahnsteig (im Optimalfall direkt am Bahnsteig). Bei unterschiedlichen Anfahrtswegen und Herkunftsgebieten ggf. Anbieten mehrerer Abstellmöglichkeiten mit ausreichendem Stellplatzangebot.
- Sicheres, komfortables Abstellen der Fahrräder und Schutz vor Diebstahl, Beschädigung und Witterungseinflüssen. Bei größeren Bahnhöfen oder Stationen mit hoher Nachfrage ist ein differenziertes, nutzerspezifisches Angebot für kurzfristiges Parken (bis zwei Stunden), langfristiges Parken und Dauerparken über mehrere Wochen (z.B. vermietete Abstellmöglichkeiten für hochwertige Räder) vorzuhalten.
- Der Standort sollte leicht auffindbar sein. Die Abstellrichtungen sollen gut einsehbar und beleuchtet sein („soziale Kontrolle“).
- Die Erreichbarkeit der B+R-Anlage vom Wohnort zur Station sollte durch attraktive und sichere Radverbindungen sichergestellt werden. Auf den zuführenden Straßen sollte eine Wegweisung vorhanden sein.

Für die Ermittlung der B+R – Potentiale genügt im Allgemeinen eine Abschätzung auf Grundlage der bestehenden Nachfrage und Bewertung der Angebotssituation. Dabei ist zu berücksichtigen:

- die Anzahl der abgestellten Fahrräder
... gibt Auskunft über die bestehende Nachfrage. Bei der Bestandsaufnahme der örtlichen Gegebenheiten und der Zählung der abgestellten Räder sind auch die abseits oder „wild“ abgestellten Räder im näheren Umfeld des Bahnhofes zu erfassen. Die Standorte und die Anzahl der jeweils abgestellten Räder können Aufschluss für die Standortwahl geben.
- die Topographie und städtebauliche Nutzungsstruktur und –dichte im Umfeld
... geben Hinweise auf das Gesamtpotential des Radverkehrs im Einzugsbereich und zwar unabhängig von den bestehenden Bedingungen der Fahrradinfrastruktur. Analog zur Planung von P+R-Anlagen sind Struktur- und Angebotsänderungen am Quell- und Zielort in die Abschätzung des Stellplatzbedarfs einzubeziehen.
- die Qualität und Quantität der Wegeinfrastruktur der zuführenden Wege
... ist besonders dann zu beachten, wenn Änderungen der Radverbindungen geplant sind. Beispiel: Bei einem Bahnhof mit stark belasteten Verkehrsstraßen im Einzugsbereich ohne geeignete Radverkehrsanlagen ist nur eine geringe Nachfrage an B+R – Stellplätzen festgestellt worden (wo kein Angebot da ist, entsteht auch keine Nachfrage). Sind jedoch neue Radverkehrsanlagen vorgesehen, so kann man von erheblichen Auswirkungen auf die zukünftige Nachfrage ausgehen.

- die Ausrichtung auf mögliche, noch nicht erschlossene Ziel- und Nutzergruppen
... kann ebenfalls zu einer Nachfragesteigerung beitragen. Falls eine Änderung oder Erweiterung der Fahrplanangebotes geplant ist können ggf. Nutzergruppen hinzukommen, die bisher (noch) nicht mit dem Rad zum Bahnhof gefahren sind. Beispiele: Durch eine bessere Ausrichtung des Fahrplanangebotes auf die Schulanfangszeiten am Zielbahnhof wird die Zugverbindung ggf. attraktiver als die bisherige (Schul-)Busverbindung. Auch die Ausrichtung der Zugankunfts- und Abfahrtszeiten auf Industriebetriebe mit festen Betriebszeiten (z.B. Schichtbetrieb) ermöglicht oft erst die Nutzung der Zugverbindung.

Aufgrund der größeren Schwankungsbreite in der Fahrradnutzung wird empfohlen, die Erhebungen an mehreren Tagen durchzuführen. Das Ergebnis der Erhebung hängt zudem stärker als bei den motorisierten Verkehrsmitteln von der Jahreszeit und vom Wetter ab. Es sollte bei trockenem Wetter in den Monaten Mai/Juni und September/Okttober erhoben werden, wobei Vergleichswerte von Regentagen Aufschlüsse über den Grundbedarf geben können. Zu berücksichtigen sind die üblichen Betriebs- und Öffnungszeiten der Einrichtungen an den Zielorten, außerdem Werks-, Schul- und Semesterferien sowie ggf. stattfindende besondere Veranstaltungen.¹

Zur Ermittlung der B+R – Potentiale in größeren Korridoren (mehrere Stationen an einer Schienenstrecke) gibt es Berechnungsmethoden, die auf ähnliche Parameter wie in Teil 1 Kapitel 6.3.5 beschrieben, zurückgreifen. Diese Untersuchungen sind jedoch – je nach Datengrundlage – zum Teil sehr aufwendig und empfehlen sich deshalb nur für größere Planungsräume oder in Zusammenhang mit anderen Maßnahmen.²

5.2 Planung von B+R-Anlagen

Nachdem im Rahmen der Bestandsaufnahme und der Bedarfsanalyse die notwendige Anzahl der B+R-Stellplätze ermittelt wurde, ist im nächsten Planungsschritt der Mikrostandort zu bestimmen. Aufgrund der Einzugsbereiche können verschiedene Standorte in Frage kommen. Zentrale große Anlagen werden oft mit dem Ziel angelegt, die abgestellten Räder an einem „geordneten Platz“ zu bündeln. Je weiter die Wege vom Fahrradstellplatz zum Bahnsteig werden, um so mehr sinkt die Akzeptanz der Anlage und steigt der Anteil der „wild“ abgestellten Räder. Insbesondere an größeren Bahnhöfen ist deshalb zu empfehlen, mehrere Abstellanlagen einzurichten und diese an die Hauptverbindungen des Radverkehrsnetzes gut anzubinden.

¹ vgl. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen: Hinweise zum Fahrradparken, Köln, Ausgabe 1995

² vgl. Bundesminister für Verkehr: Heft 50/1997 der Reihe „direkt“, „Fahrrad und ÖPNV/ Bike & Ride“; sowie Külzer/Mahrt/Schuster: „Einflussfaktoren bei der Bike + Ride-Nutzung“ in der Zeitschrift DER NAHVERKEHR, 3/93

Darüber hinaus sollte je nach Bahnhofssituation geprüft werden, ob – ergänzend zu überdachten Stellplätzen mit Bügeln - auch abschließbare Fahrradboxen mit in die Planung einzubeziehen sind. Vor allem Dauernutzer sind bereit, sich gegen Gebühr einen festen Stellplatz zu reservieren, der ein höheres Maß an Witterungs- und Vandalismusschutz gegenüber den herkömmlichen, freistehenden Fahrradabstellanlagen bietet. Die Nachfrage nach Fahrradboxen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen und hat an den jeweiligen Standorten durchaus zu einer beachtlichen Erhöhung der Potentialausschöpfung beigetragen. An besonders stark frequentierten Bahnhöfen sollte auch die Erweiterung der Anlage zu einer Fahrradstation erwogen werden.

Der Planung und Konstruktion von B+R-Anlagen sind folgende Fahrradabmessungen zugrundegelegt:

- Länge = 1,90 m bis 2,00m
- Breite = 0,60 m
- Höhe = 1,00 m (mit Kindersitzen 1,50m)

Als weitere Grundlagen zur baulichen Gestaltung und Ausstattung von B+R-Anlagen sind die aktuellen Regelwerke der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen zu beachten. Im Bereich der Radverkehrsplanung sind dies insbesondere:

- „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95“¹,
- „Hinweise zum Fahrradparken“²,
- „Merkblatt Fahrradwegweisung“³

Hinweise zur Planung von B+R-Anlagen und Fahrradstationen enthält auch die Publikation des Rhein-Main-Verkehrsverbundes (RMV): „Bike + Ride im Umweltverbund“, Hofheim, 2000.

¹ Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen: „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, ERA 95“, Köln, Ausgabe 1995; in Verbindung mit dem Einführungserlass des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung vom 26.August 1997, Staatsanzeiger 37/1997 S.2811

² Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen: „Hinweise zum Fahrradparken“, Köln, Ausgabe 1995

³ Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen: „Merkblatt Fahrradwegweisung“, Köln, Ausgabe 1998

Fahrradständer sollen bequeme und standsichere Einstellmöglichkeiten bieten. Dazu ist ein ausreichender Bügelabstand von 70 bis 80 cm für die einfache Einstellung erforderlich. Zur Gewährleistung eines effektiven Diebstahlschutzes muss eine Rahmenbefestigung möglich sein. Dies erfordert eine stabile Konstruktion der Fahrradständer und deren Verankerung im Untergrund. In der Praxis haben sich verschiedene Aufstellformen und Typen bewährt. Höhenversetzte Aufstellformen sind platzsparender, für den Kunden aber meist unbequemer und können eher zu Beschädigungen am Fahrrad führen. Gut geeignet sind ein- oder beidseitige Rahmenhalter. Um ein zügiges Ein- und Ausparken zu gewährleisten, sollen die Fahrgassen ausreichend dimensioniert sein. Die Fahrgassenbreite beträgt bei der Senkrechtaufstellung 1,80 m und bei der Schrägaufstellung ($\alpha = 50$ gon) 1,30 m.

Förderfähig sind B+R-Stellplätze erst dann, wenn die Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit nachgewiesen wird. Hierzu gehört stets die Einrichtung einer Überdachung, die Abschließbarkeit des Rahmens und eine standsichere Unterbringung des Rades. Modelle und Aufstellformen, bei denen lediglich die Vorderräder gehalten werden, entsprechen nicht den Förderkriterien.

Fahrradboxen sind allseits geschlossen und bieten wegen ihrer Abschließbarkeit einen guten Schutz vor Diebstahl und Beschädigung. Die Fahrradbox soll auch massiven Einbruchsversuchen widerstehen, dazu muss sie insbesondere eine feste Hülle und ein sicheres Schloss haben. Zu den qualitativen Anforderungen gehören Produkte, die auch langfristig einen Schutz vor Korrosion bieten und gut zu reinigen sind. Von den Hersteller-Firmen wird eine Vielzahl unterschiedlicher Modelle angeboten, die auch gestalterisch höheren Ansprüchen genügen. Die Boxen können stunden-, tagesweise, oder an Langzeitparker vermietet werden. In der Regel wird hierfür eine Gebühr erhoben. Hierbei sollte der Träger der Einrichtung darauf achten, dass bei dauerhaftem Leerstand, missbräuchlicher Nutzung und Verschmutzung der Box das Nutzungsrecht widerrufen wird. Systeme mit nutzereigenen Vorhängeschlössern sind deshalb nicht geeignet und in Hessen nicht förderfähig.

Besonders bewährt haben sich Systeme mit fest installierten Zylinderschlössern oder Chipkarten, insbesondere für Dauernutzer. Sie können an verschiedenen Dienstleistungseinrichtungen (am Bahnhof, Rathaus etc.) nach Abschluss eines Nutzungsvertrages ausgehändigt werden. Ein Pfand-Schließfachsystem mit Münzeinwurf ist dagegen gut für Gelegenheitsparker geeignet. Es richtet sich somit an einen anderen Kundenkreis und kann ggf. in geringer Anzahl ergänzend zu den Boxen mit Zylinderschlössern oder Magnetkarten aufgestellt werden. Die Wahl der Schließart steht auch in Zusammenhang mit der Vorhaltung von Personal (vor Ort oder anderswo), daher sollte das Betriebskonzept der Einrichtung vorab auf Grundlage der örtlichen Situation entwickelt werden.



Abbildung 12¹

Fahrradparkbauten und **Fahrradparksysteme** mit einer oder mehreren Ebenen können erforderlich werden, um den örtlich hohen Bedarf bei beengten Platzverhältnissen zu decken. Insbesondere an Bahnhöfen von Großstädten sind die relativ hohen Investitionskosten gerechtfertigt. Hierzu gehören auch vollautomatische Fahrradparksysteme, die bei Größen unter 1000 Stellplätzen häufig wirtschaftlicher zu betreiben sind als die mit Personal bewachten Abstellanlagen in festen Räumen. Dabei werden die Fahrräder durch automatisierte Transportvorgänge zu den Lagerständen gebracht und können an Ausgabestellen vom Kunden wieder abgerufen werden.

Von der Fahrradkleingarage bis hin zum vollautomatisierten Fahrradpark-Hochhaus wird eine sehr große Bandbreite an Modellformen angeboten. Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen (Flächenverfügbarkeit, -zuschnitt und Grundstückskosten) einerseits und die technische Entwicklung der letzten Jahre auf diesem Gebiet erlauben es jedoch nicht, bestimmte Systeme als besonders geeignet hervorzuheben.

¹ Foto: ASV Darmstadt

Fahrradstationen

Bei sehr hohem B+R-Aufkommen sollte die Einrichtung von Fahrradstationen angestrebt werden, die weitergehende Dienstleistungen für Radfahrer anbieten. Kernpunkt jeder Fahrradstation ist eine größere bewachte Fahrradabstellanlage. Zu einer Fahrradstation gehört auch ein Fahrradgeschäft im Bahnhofsbereich. Neben den gebührenpflichtigen, bewachten Stellplätzen werden im Bahnhofsumfeld auch für die anderen Nutzergruppen kostenfreie, geordnete Stellplätze in ausreichendem Maße angeboten.

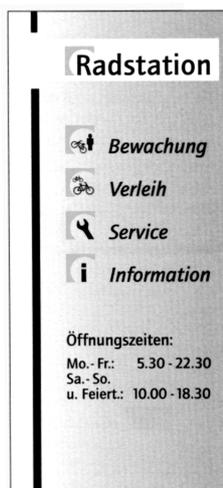


Abbildung 13

Zum Standardservice einer Fahrradstation zählen folgende Dienstleistungen:

- bewachte, gebührenpflichtige Stellplätze
- Reparaturen,
- Verkauf von Fahrrädern und Zubehör,
- Fahrradvermietung,
- Mobilitätsberatung, Verkauf von Radkarten
- erweiterter Versicherungsschutz bei Diebstahl

Weitere mögliche Leistungen sind:

- Fahrradwaschanlagen
- sichere Abstellmöglichkeiten auch über Nacht zur Nutzung des Fahrrades bei Weiterfahrt mit dem Rad am Zielort (Nutzung im „Nachtransport“).

Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wird die Reservierung und Ausgabe der bewachten Stellplätze oft mit anderen nicht fahrradbezogenen Einrichtungen verknüpft. So kann ein Imbissstand, Kiosk, Fahrkartenverkaufsstand, Lebensmittelgeschäft im Bahnhof die Aufgaben der Fahrradstation übernehmen.

Der Erfolg einer Fahrradstation ist wesentlich bestimmt durch den Umfang und die Qualität der Serviceleistungen. Ein einheitliches Erscheinungsbild der Stationen, einheitliche Preise und gesicherte Öffnungszeiten bilden dabei nicht zu unterschätzende Merkmale für den Kunden. Empfohlen wird eine enge Abstimmung mit anderen Vorhaben in Hessen und die Einhaltung von Qualitätsstandards, wie sie das vom ADFC Landesverband Nordrhein-Westfalen entwickelte Markenkonzept „Radstationen“ vorsieht.¹

Ein besonders hoher Wirkungsgrad der Maßnahme entsteht, wenn die Einrichtung der B+R-Anlage oder Fahrradstation gleichzeitig mit dem Vorhalten oder Ausbau eines attraktiven Radwegenetzes verknüpft ist. Erfahrungen zur Akzeptanz von Vorhaben haben gezeigt, dass deutliche Zusammenhänge zwischen einer umfassenden Fahrradförderung und einer besonders starken Zunahme der B+R-Nachfrage zu erkennen waren.²

¹ ADFC Landesverband NRW e.V.: „Radstation – Markenkonzept für Radstationen“, Düsseldorf 1998. Das Markenkonzept kann bei Unterzeichnung der Vertragsbedingungen auch von hessischen Betreibern genutzt werden.

² vgl. BMV-Forschungsvorhaben: „Attraktivitätssteigerung des Fahrradeinsatzes für Zu- und Abbringerfahrten zum ÖPNV“, FE-Nr. 77384/94, Bonn April 1996; bzw. BMV, Reihe „direkt“ Heft 50 a.a.O.

Literatur

Gesetzliche Vorgaben, Regelwerke, Normen

Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN), Deutsche Norm:

- DIN 18916 Pflanzen und Pflanzarbeiten,
- DIN 18917 Rasen und Saatarbeiten
- DIN 18920 Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsbeständen
bei Baumaßnahmen
- DIN 67528 Beleuchtung von Parkflächen
- DIN 18024-2 Barrierefreies Bauen Teil 2, Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:

- Empfehlungen des ruhenden Verkehrs, EAR 91, Köln 1991, Nachdruck 1995
- Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, ERA 95, Köln, Ausgabe 1995; in Verbindung mit dem Einführungserlass des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung vom 26. August 1997, Staatsanzeiger 37/1997, S.2811
- Empfehlungen für Verkehrserhebungen EVE 1991, Köln 1991
- Hinweise zum Fahrradparken, Köln, Ausgabe 1995
- Merkblatt Fahrradwegweisung, Köln, Ausgabe 1998; in Verbindung mit dem Einführungserlass des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung vom 1. Februar 2000, in Staatsanzeiger für das Land Hessen – 21. Februar 2000, S. 657
- Richtlinie für die wegweisende Beschilderung (RWB 2000), Ausgabe 1999
- Richtlinie für die Markierung von Straßen (RMS), Ausgabe 1993
- Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftsgestaltung“ (RAS-LG), Abschnitt 3 „Lebendverbau“ (RAS-LG3), Ausgabe 1983 und Abschnitt 4 „Schutz von Bäumen Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen“ (RAS-LP4), Ausgabe 1999
- Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO)“ der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Ausgabe 1986, Fassung 1989

Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988 (BGBl. I S. 100), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. August 1993 (BGBl. I S. 1488)

Gesetz zur Weiterentwicklung des ÖPNV in Hessen vom 19.01.1996
in: Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen, Teil I 6.2.1996
Wiesbaden 1996

Hessische Bauordnung (HBO), Fassung vom 20.12.1993,
Gesetz-/Verordnungsblatt S. 655

Hessisches Landesamt für Straßenbau:
Berechnung zur P+R-Nachfrage an Haltestellen von Neu- und Ausbaustrecken
(Schiene), Leitfaden zur Berechnung der P+R-Nachfrage am Beispiel einer fiktiven
P+R-Anlage;
Untersuchung der Intraplan Consult GmbH
Wiesbaden 1992

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung:
Empfehlungen zur besonderen Berücksichtigung der Belange von Frauen bei der Ver-
kehrsplanung; hier: Neufassung vom 5. Juni 1998
in Staatsanzeiger für das Land Hessen – 29. Juni 1998, S. 1832

Hessisches Straßengesetz
in: Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen, Teil I, S. 437ff
Wiesbaden 1962

Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen und Stellplätzen (Garagenverord-
nung - GaVO), Gesetz-/Verordnungsblatt S. 514 vom 16.11.1995

Verwaltungsvorschriften des Landes Hessen zur Durchführung des Gemeindever-
kehrsfinanzierungsgesetzes (VV-GVFG), Fassung vom 26. Januar 1998 (Staatsanzei-
ger für das Land Hessen – 16 Februar 1998, S. 502)

Literaturhinweise

Albert Speer & Partner ASP:
P+R-Konzept für Frankfurt am Main und das Rhein-Main-Gebiet
Frankfurt 1991

ADFC Landesverband NRW Entwicklungsagentur für Fahrradstationen:
Radstation Bericht 1996 – 1998
Düsseldorf, 1998.

ADFC Landesverband NRW Entwicklungsagentur für Fahrradstationen:
Radstation – Markenkonzept für Radstationen
Düsseldorf, 1999.

Breuker/Gyukits

ÖPNV und Rad besser nutzen, Das Fahrrad im Nachtransport von der Haltestelle in der Zeitschrift „Der Nahverkehr“, Ausgabe 12/99

Buch/Lamla/Larisch:

P+R in einem Gesamtverkehrskonzept
in der Zeitschrift „Der Nahverkehr“, Ausgabe 5/1991

Bundesanstalt für Straßenwesen (bast):

Park + Ride versus flächendeckende ÖPNV-Bedienung
Verkehrstechnik, Heft V58
Stuttgart 1997

Bundesministerium für Verkehr:

Fahrrad und ÖPNV/ Bike & Ride: Empfehlungen zur Attraktivitätssteigerung des Fahrradeinsatzes für Zu- und Abbringerfahrten sowie Fahrradmitnahme im ÖPNV
Reihe „direkt“, Heft 50 (vgl. auch Forschungsvorhaben FE-Nr. 77384/94)
Bonn-Bad Godesberg 1997

Europäische Kommission GD XI – Umwelt, nukleare Sicherheit und Katastrophenschutz:

Fahrradfreundliche Städte: vorwärts im Sattel
Brüssel, 1999

Grüber/Röhr:

Park-and-Ride: Attraktiv und einfach
in der Zeitschrift „Der Nahverkehr“, Ausgabe 9/2000

Heimböckel/Dittert:

Bike + Ride erweitert Einzugsbereich von Haltestellen
in der Zeitschrift „Der Nahverkehr“, Ausgabe 10/1996

Hessischer Minister für Wirtschaft und Technik:

Leitfaden zur Ermittlung der P+R-Nachfrage
Wiesbaden 1986

Hessisches Landesamt für Straßenbau:

Berechnung zur P+R-Nachfrage an Haltestellen von Neu- und Ausbaustrecken (Schiene), Entwicklung eines Instrumentariums, Untersuchung der Intraplan Consult GmbH
Wiesbaden 1992

Hessisches Landesamt für Straßenbau Dezernat ÖPNV/ Dorsch Consult:

Leitfaden Park- and Ride – Anlagen (P+R), Grundkonzeption, Planung und Entwurf
Wiesbaden 1988

Hessisches Landesamt für Straßenbau:

Planung und Durchführung von ÖPNV-Vorhaben unter Beachtung des GVFG
Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Straßenbau, Heft 36
Wiesbaden 1993

Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS):

Park + Ride und Bike + Ride, Konzepte und Empfehlungen
Schriftenreihe Heft 103
Dortmund, 1996

Intraplan Consult GmbH ITP/ Albert Speer & Partner ASP im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Straßenbau: Verkehrswirtschaftliche Untersuchung von P+R-Grossanlagen im Ballungsraum Rhein-Main am Beispiel des nordwestlichen Sektors München/Frankfurt 1993

Irmscher/Kosarev/Stens:

Chancen für automatische Fahrradparksysteme aus Sicht der Entwicklung des Fahrrades als umweltfreundliches Individualverkehrsmittel
in „Informationen – Forschung im Straßen- und Verkehrswesen – Teil Stadtverkehr – Lieferung Dezember 1997“

Külzer/Mahrt/Schuster:

Einflussfaktoren bei der Bike + Ride-Nutzung
in der Zeitschrift „Der Nahverkehr“, Ausgabe 3/1993

Pressmar:

Möglichkeiten zur Erleichterung und Beschleunigung des Fußgängerverkehrs am Beispiel: Fußgängernetze zu Haltestellen der Bodensee-Oberschwaben-Bahn
in „Informationen – Forschung im Straßen- und Verkehrswesen – Teil Stadtverkehr – Lieferung Dezember 1998“

Rhein-Main-Verkehrsverbund RMV:

Bike+Ride im Umweltverbund
Hofheim, 2000

Steierwald, Schönharting und Partner/ Institut für Bahntechnik:

Vergleichende Bewertung unterschiedlicher P+R-Konzepte
FE-Nr. 77385/94, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr BMV
Bonn, 1998

Studiengesellschaft Verkehr mbH (SNV):

P+R Leitfaden, Erarbeitung einer Planungsanleitung für Park-and-Ride Anlagen
Bergisch Gladbach 1992

Studiengesellschaft Nahverkehr mbH (SNV), Zweigniederlassung NRW:

Neuverkehr für den ÖPNV durch Park & Ride Systeme
Schlussbericht, F+ E-Nr. 70 278/89
Bergisch Gladbach, ohne Angabe Herausgabegahr (ca. 1991)

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV):

P + R Konzeption, Planung und Betrieb
Köln 1993

