

Der Bedarfsbus: Systembeschreibung und Konzept eines schweizerischen Versuchsbetriebs

Autor(en): **Imbaumgarten, P. / Känel, J. von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 24

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-85480>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Bedarfsbus

Systembeschreibung und Konzept eines schweizerischen Versuchsbetriebes

Von P. Imbaumgarten und J. von Känel, Bern

Die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs ist ein wichtiges Postulat der regionalen und örtlichen Verkehrspolitik. Deshalb erstaunt die Fülle von Vorschlägen für die Neugestaltung dieses Transportsektors nicht. Charakteristisch für einen Grossteil dieser Vorschläge ist der Verzicht auf die konventionellen Verkehrsträger Schiene und Strasse. Es werden automatisierte, liniengebundene Systeme angeboten, die auf einer völlig neuartigen Infrastruktur basieren. Wegen des hohen Investitionsbedarfs und der speziellen Einsatzcharakteristiken können solche Transportsysteme meist nur als Versuchsanlagen realisiert werden.

Unter dem Namen «Demand-responsive-transportation» werden in den Vereinigten Staaten seit mehreren Jahren unkonventionelle Transportsysteme betrieben, die auf der vorhandenen Infrastruktur – dem Strassen- und Telefonnetz – aufbauen. Dieses «Bedarfsbussystem» wird durch die aktuellen Fahrtwünsche der Benutzer gesteuert und bildet ein Mittelding zwischen dem herkömmlichen Linienbus und dem Taxi. Aus den langjährigen Betriebserfahrungen geht hervor, dass der Bedarfsbus gerade in schwach besiedelten Gebieten als benutzerfreundliches öffentliches Verkehrsmittel eingestuft wird. Es lag deshalb nahe, die Eignung des Bedarfsbussystems auch für schweizerische Verhältnisse abzuklären. Diese Idee wurde zu Beginn des Jahres 1976 zusammen mit dem Eidgenössischen Amt für Verkehr (EAV) aufgegriffen. In einer ersten Studie konnte gezeigt werden, dass die Siedlungs- und Strassennetzstruktur in den regionalen Mittel- und Kleinzentren für die Bedarfsbusbedienung geeignet ist. Da viele Fahrten auf das Zentrum mit Einkaufsgeschäften und Bahnhof ausgerichtet sind, lässt sich eine besonders einfache Bedienungsform anbieten.

Das System

Die Betriebsformen

Während beim konventionellen Busbetrieb sowohl der Fahrplan als auch die Linienführung vorgegeben sind, fallen diese Bindungen beim Bedarfsbus-System (BBS) ganz oder teilweise weg. Innerhalb eines vorgegebenen Einzugsgebietes lassen sich die Elemente «Fahrplan», «Fahrroute» und «Wahl des Fahrtziels» in weiten Grenzen variieren:

starr ← ① — Fahrplan — ② → flexibel
 starr ← ① — Fahrroute — ② → flexibel
 vorgegeben ← ① — Wahl des — ② → frei
 Fahrtziels

Die Betriebsform ① entspricht dem konventionellen Linienbus, die Betriebsform ② stellt eine taxiähnliche Bedienung dar. Die Flexibilität des Bedarfsbusses erklärt sich aus der Abstufungs- und Kombinationsmöglichkeit dieser Elemente.

Die Komponenten

Kommunikationssystem Fahrgast-Einsatzzentrale

Die Benutzer des BBS übermitteln ihre Fahrtwünsche je nach Bedarf schriftlich, mündlich oder telephonisch der Einsatzzentrale. Schriftliche und mündliche Vorausbestellungen von Fahrten sind denkbar für periodisch wiederkehrende Transportbedürfnisse (z. B. Pendler) oder bekannte Termine (z. B. Zugs-

abfahrt, Arztkonsultation). Die telephonische Vorausbestellung erlaubt die Verfügbarkeit über ein Fahrzeug nach aktuellem Bedarf. Neben den privaten Telefonanschlüssen sind im Einzugsbereich des BBS auch öffentliche Telefonanschlüsse vorhanden. An den häufig frequentierten Haltepunkten können direkte Telefonverbindungen zur Einsatzzentrale angeboten werden. Neben der vokalen telephonischen Bestellung eines Bedarfsbusses wäre grundsätzlich auch ein digitaler Dialog – vergleichbar dem automatischen Weckdienst – möglich. Es bestehen ausländische BBS, bei denen ein solcher Dialog über sogenannte Rufsäulen möglich ist.

Kommunikationssystem Einsatzzentrale – Chauffeur

Für diese Kommunikation bieten sich vokale und digitale Übertragungsmöglichkeiten an. Die vokale Übertragung ähnelt dem heutigen Betriebsfunk. Sie besteht in einem permanenten Sprechfunkverkehr zwischen dem Busfahrer und der Einsatzzentrale und ist deshalb personalintensiv. Beim digitalen Dialog erhält der Busfahrer seine Informationen über einen Drucker oder einen Display. Die Informationen über die Fahrroute und den nächsten Haltepunkt liegen ständig vor, was viele Rückfragen überflüssig macht.

Fahrzeug

Die Wahl der Fahrzeuggrösse wird durch die Betriebsform und durch die

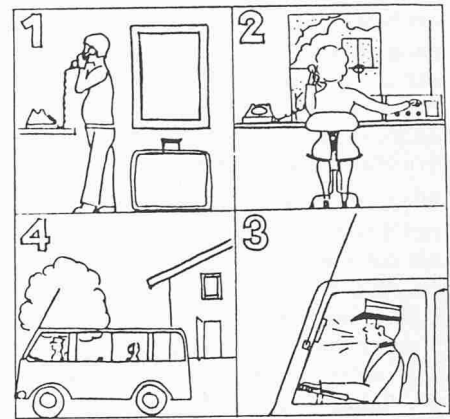


Bild 1. Betriebsablauf

Gegebenheiten des Strassennetzes stark beeinflusst. Einzelne Betriebssimulationen und ausländische Erfahrungen zeigen, dass ein Bedarfsbus 10 bis 20 Sitzplätze aufweisen sollte. Der Abholdienst vor der Haustüre verlangt einen wendigen Kleinbus, der auch vor engen Erschliessungsstrassen nicht halt macht. Bei den heute im Einsatz stehenden BBS werden meist modifizierte Kleinbusse (z. B. auf dem Chassis des Ford Transit) verwendet.

EDV-Anlage

Mehr als 70 Prozent der ausländischen BBS werden noch ohne EDV-Anlage betrieben. Erst beim gleichzeitigen Einsatz von zehn oder mehr Fahrzeugen wird die Disposition in der Regel von einem Rechner übernommen. Das Angebot an preisgünstigen EDV-Kleinsystemen, welche die Disposition rascher und zuverlässiger als das Einsatzpersonal vornehmen, nimmt zu. Zur Zeit fehlen standardisierte Betriebsprogramme, die ohne grossen Programmieraufwand den Gegebenheiten des jeweiligen BBS angepasst werden können. Sobald dieser Mangel behoben sein wird, ist mit einer starken Zunahme der rechnergesteuerten BBS zu rechnen.

Der Betriebsablauf

In Bild 1 ist schematisch der Betriebsablauf dargestellt. Der Benutzer des BBS gibt seinen Beförderungswunsch mit Angabe von Ausgangs- und Endpunkt telephonisch an die Einsatzzentrale durch (1). Die Einsatzzentrale weist daraufhin einen Kleinbus an, der bereits andere Fahrgäste befördert, den Anrufer abzuholen. Die Anweisung muss derart erfolgen, dass bestimmte Randbedingungen hinsichtlich der Wartezeit für den Anrufer und die Fahrzeit für die Fahrgäste eingehalten werden (2). Der Buschauffeur quittiert die Anweisung und gibt seinen Standort durch (3). Nach der angekündigten Wartezeit wird der Anrufer abgeholt (4).

Die Systemcharakteristika

Die Möglichkeit des BBS, den Benutzer vor der Haustüre aufzunehmen oder abzusetzen, wird als *Flächenerschliessung*, die Möglichkeit, auf die aktuellen Fahrtbedürfnisse des Benützers einzugehen, als *Bedarfsfahren* bezeichnet. Je ausgeprägter die Flächenerschliessung oder das Bedarfsfahren, desto grösser der Betriebsaufwand für eine bestimmte Transportnachfrage.

Die Betriebsformen des BBS erlauben eine *attraktive Erschliessung mittel- und schwachbesiedelter Gebiete*. Aus wirtschaftlichen und aus betriebstechnischen Gründen muss auf eine *Erschliessung dünnbesiedelter Gebiete mit kleinem Verkehrsaufkommen* verzichtet werden. In amerikanischen Richtlinien wird aufgezeigt, dass dieses kritische Verkehrsaufkommen bei einer Bevölkerungsdichte von 1500 Einwohnern/km² liegt. Die Erschliessung der Gebiete mit geringerer Bevölkerungsdichte wird dort nach wie vor dem Personenwagen überlassen. In der Schweiz konnten noch keine entsprechenden Erfahrungen gemacht werden. Immerhin liess sich in einer Studie zeigen, dass ein BBS in ländlichen Kleinzentren wegen dem fehlenden Benützerpotential nicht sinnvoll eingesetzt werden kann.

Konzept eines Versuchsbetriebes

Die Idee

Die Erfahrung ausländischer BBS liessen sich sowohl wegen der andersartigen Siedlungs- und Transportstruktur als auch wegen der speziell auf lokale Bedürfnisse zugeschnittene Betriebsformen nicht auf schweizerische Verhältnisse übertragen. Deshalb musste ein Betriebskonzept erarbeitet werden, um eine Kostenschätzung sowie eine Abschätzung des Erschliessungsnutzens vornehmen zu können. Dabei stand für die verschiedenen Interessengruppen die Beantwortung folgender Fragen im Vordergrund:

Allgemeinheit:

- Mobilitätsgewinn
- Substitution des Privatverkehrs
- Tarifpolitik

Benützer:

- Verfügbarkeit des öffentlichen Verkehrsmittels
- Zumutbare Fahrt- u. Wartezeiten

Betreiber:

- Personal- und Fahrzeugbedarf
- Betriebskosten und -erträge
- Anpassungsfähigkeit an Schwankungen im Verkehrsaufkommen
- Einpassung des BBS ins bestehende öffentliche Verkehrssystem

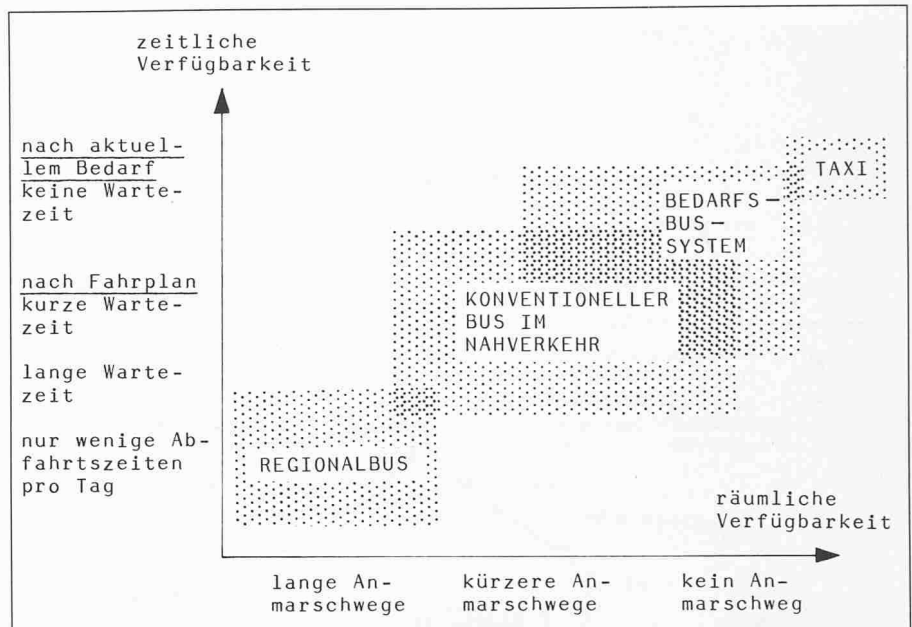


Bild 2. Systemvergleich

Anhand eines detaillierten Betriebskonzeptes für einen repräsentativen zentralen Ort sollten diese Fragen beantwortet werden.

Das Versuchsgebiet

Anhand einer Kriterienliste (Tabelle 1) wurden über 50 zentrale Orte in der ganzen Schweiz auf ihre Eignung für die Errichtung eines BBS hin geprüft. Die geeigneten Orte wurden in einer weiteren Beurteilungsrunde miteinander verglichen. Als Resultat dieser Evaluation konnte die Stadt *Uster* im *Zürcher Oberland* als Versuchsgebiet vorgeschlagen werden.

Das Versuchskonzept

Für die Gemeinde Uster mit 23 000 Einwohnern und 542 ha Siedlungsgebiet wurde ein Konzept für einen Versuchsbetrieb entworfen. In einer *ersten Phase* wurden die *heutigen Transportbedürfnisse* und das *bestehende Transportsystem* eingehend analysiert und ein *Problemkatalog* aufgestellt. In einer *zweiten Arbeitsphase* wurde eine *Abschätzung der künftigen Transportbedürfnisse* vorgenommen. Im *letzten Arbeitsschritt* konnte ein *Betriebskonzept* für ein BBS

mit folgenden Charakteristiken erarbeitet werden:

- *Einzugsgebiet*: das ganze geschlossene Siedlungsgebiet von Uster wird durch vier Sektoren abgedeckt
- *Betriebszeit*: Montag bis Freitag, jeweils von 8.00 Uhr bis 19.00 Uhr
- *Fahrgelegenheiten*: jede halbe Stunde in Richtung Stadtzentrum auf Voranmeldung hin; falls das Fahrtziel in einem anderen Bedienungssektor liegt, muss im Zentrum umgestiegen werden; Fahrten vom Zentrum stadtauswärts erfolgen ohne Voranmeldung
- *Haltestellen*: dispers verteilt im Wohngebiet, mittlere Anmarschwege liegen unter 100 m. Zwei obligatorische Haltestellen im Zentrum: am Bahnhof und in der Nähe der Einkaufszentren
- *Fahrzeuge*: vier Kleinbusse mit je zwanzig Plätzen und ein Reservefahrzeug.
- *Personalbedarf*: sechs Chauffeure, eineinhalb Arbeitskräfte in der Einsatzzentrale

Tabelle 1. Bewertung der zentralen Orte

Versuchsbetrieb	K r i t e r i e n				Gesamtbewertung
	Konzentration der Aktivitätszentren	Siedlungsstruktur	Strassennetz	Benützerpotential	
1 Langenthal	0	+	+	+	+
2 Herzogenb.	0	0	+	0	+
3 Lyss	0	-	0	+	0
4 Aarberg	+	-	0	0	0
5 Burgdorf	0	0	+	+	+
6 Zollikofen	-	0	0	+	0

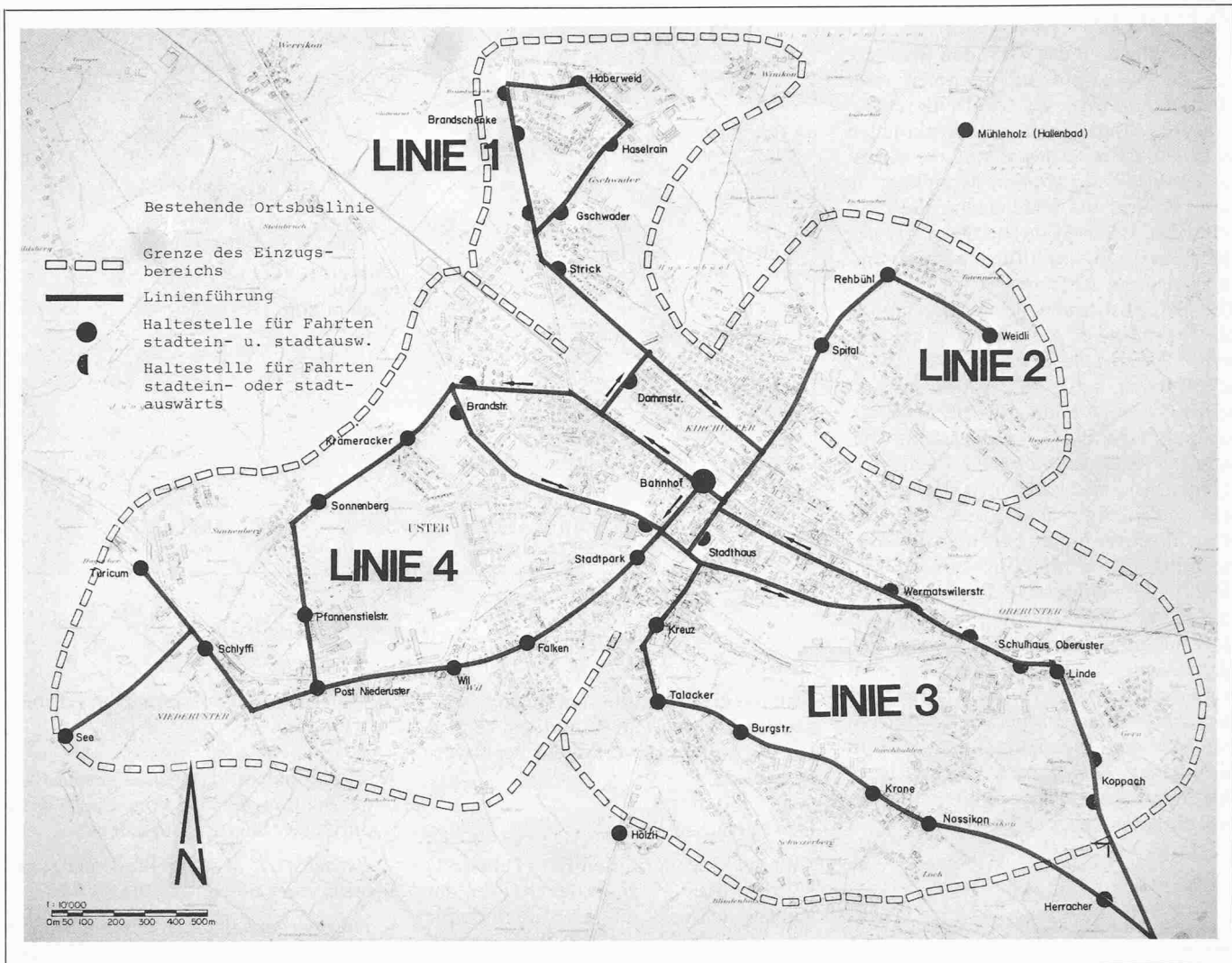


Bild 3. Bestehende Ortsbuslinie

- Betriebskosten für einjährigen Versuchsbetrieb Fr. 560 000.— (Personal-kostenanteil: 57%)
- Fahrgeldeinnahmen:
ca. Fr. 130 000.—.

Aus den Bildern 3 und 4 geht der Unterschied zwischen der örtlichen Verfügbarkeit des Linien- und des Bedarfsbusses deutlich hervor. Die mittleren Anmarschwege zu den Haltepunkten des Bedarfsbusses liegen im ganzen Einzugsbereich unter 100 m.

Beurteilung

Anhand des Versuchskonzeptes konnten die Betriebskosten dargestellt werden. Schwieriger gestaltete sich die Abklärung des «Erschliessungsnutzens» des BBS. Von den Gemeindevertretern wurde die bessere Erschliessung der Neubaugebiete sowie ein Mobilitätsgewinn im ganzen Siedlungsgebiet begrüsst. Eine Ausdehnung der Betriebszeit wurde gewünscht, konnte aber wegen der sprunghaft ansteigenden Personalkosten sowie wegen der Konkurrenzierung der Taxibetriebe nicht vorgeschlagen werden.

Der Benutzer erhielt ein attraktives öffentliches Verkehrssystem, indem die Anmarschwege stark verkürzt und die zeitliche Verfügbarkeit in den Morgen- und Nachmittagsstunden erhöht werden konnten. Trotz dieser Attraktivitätszunahme durften die Fahrpreise nicht angehoben werden, da grosse Teile des Siedlungsgebietes weiterhin durch die Regionalbusse – mit feststehendem Tarifgefüge – erschlossen wurden.

Die Einpassung des BBS ins bestehende Verkehrssystem gestaltete sich schwierig; an den bestehenden Regionallinien musste festgehalten, einzig die Ortsbusse konnten ersetzt werden. Dadurch wurde im Einzugsbereich der Regionallinien eine unwirtschaftliche Doppeler-schliessung angeboten. Die Gemeinde hätte neben dem Kostenanteil an das BBS auch für die Abgeltung an die Regionallinien weiterhin aufkommen müssen. Diese gesamte finanzielle Belastung konnte von der Gemeinde nicht getragen werden, was zur Ablehnung des Versuchsbetriebes führte.

Durch die Taktbedienung und den Verzicht auf die Tür-zu-Tür Bedienung mussten starke Abstriche an der Idee

des Bedarfsfahrens und der Flächener-schliessung gemacht werden. Diese Einschränkungen hätten die Aussagekraft eines Versuchsbetriebes stark gemindert.

Rückblick und Ausblick

Das BBS kann an die Siedlungs- und Verkehrsstruktur zentraler Orte angepasst werden. Einem aussagekräftigen Versuchsbetrieb stehen aber folgende Tatsachen im Wege:

- den hohen Betriebskosten kann noch kein entsprechend bezifferter «Erschliessungsnutzen» entgegengestellt werden.
- die meisten zentralen Orte werden durch Regionalbusse erschlossen. Eine Überlagerung des BBS kann zur unwirtschaftlichen Doppeler-schliessung führen.
- die Einpassung des BBS ins übergeordnete Verkehrssystem führt vom Bedarfs- zum Fahrplanbetrieb.
- Das Bedarfsfahren während der Schwachverkehrszeiten kann bestehende Taxibetriebe konkurrenzieren.

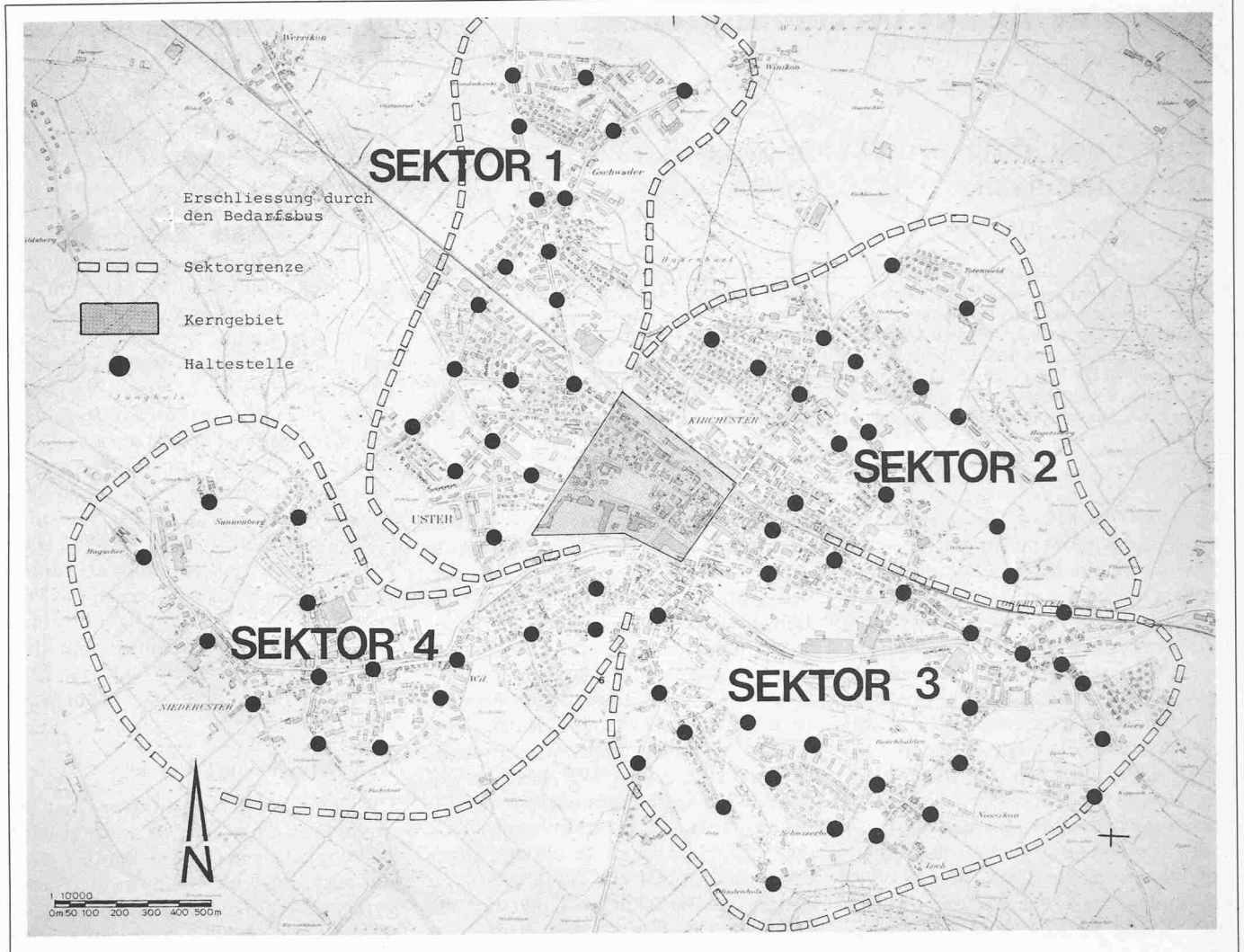


Bild 4. Erschliessung durch den Bedarfsbus

Da nicht angenommen werden darf, dass sich diese Tatsachen für die zentralen Orte oder die Agglomerationsgemeinden kurzfristig ändern, wird ein Versuchsbetrieb in der Schweiz in nächster Zeit kaum realisiert werden können.

Während der Bearbeitung des Konzeptes wurden die Bedarfsbussysteme in *Harlow* (England) und in *Friedrichshafen* (Deutschland) in Betrieb genommen. Die inzwischen gemachten Erfahrungen zeigen, dass die höhere Erschliessungsqualität durch höhere Betriebskosten erkauft werden muss. Der

Kostendeckungsgrad des englischen Betriebes lag im Jahre 1977 unter 20 Prozent.

In der Schweiz wird die Idee des Bedarfsfahrens und der Flächenerschliessung von verschiedenen Verkehrsbetrieben studiert. Als benutzerfreundliche Massnahmen stehen den Linienbusbetrieben dabei folgende Möglichkeiten offen:

- Einsatz von Kleinbussen während der Schwachverkehrszeiten mit Übergang zur Flächenbedienung
- Haltestellenbedienung nur bei Bedarf, Lockerung des linien- und fahr-

plangebundenen Betriebes.

Diese Massnahmen können schrittweise und ohne grosse Kostenfolgen ausgeführt werden, sobald die gesetzlichen Möglichkeiten dazu vorhanden sind.

Adresse der Verfasser: P. Imbaumgarten, dipl. Ing. ETH/SVI, Infraconsult AG, Höhweg 17, 3006 Bern und J. von Känel, Verkehrsingenieur SVI, Balzari, Blaser + Schudel, Kramburgstr. 14, 3006 Bern.