



---

SCHLUSSBERICHT – Dezember 2016

---

# Hindernisfreie Bushaltestellen

Grundlagen für die Erarbeitung der Arbeitshilfe zur behindertengerechten Anpassung von Bushaltestellen im Kanton Bern

Im Auftrag des Amtes für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination des Kantons Bern

# Impressum

## Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan/B+S  
Titel: Hindernisfreie Bushaltestellen  
Untertitel: Grundlagen für die Erarbeitung der Arbeitshilfe zur behindertengerechten Anpassung von Bushaltestellen im Kanton Bern  
Auftraggeber: Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination des Kantons Bern  
Ort: Altdorf und Bern  
Datum: Dezember 2016

## Begleitgruppe

Christian Aebi, AÖV  
Beat Messerli, AÖV  
Eric Lanz, Stadt Thun  
Kurt Rüttimann, Aare Seeland mobil  
Markus Koller, Integration Handicap  
Markus Wegmüller Bernmobil  
Peter Aeschlimann, Gemeinde Trub  
Pierre Pestalozzi, Regionale Verkehrskonferenz Biel-Seeland-Berner Jura (RVK 1)  
Peter Lerch, TBA  
Pierre Overney, PostAuto  
Roman Brägger, Gemeinde Grindelwald (bis 2. Dezember 2015)  
Marc Sterchi, Gemeinde Grindelwald (ab 2. Dezember 2015)  
Walter Schaufelberger, B+S  
Heini Sommer, Ecoplan

## Projektteam Ecoplan

Heini Sommer  
Marcel Buffat  
Ramin Mohageghi

## Projektteam B+S

Walter Schaufelberger

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

### ECOPLAN AG

Forschung und Beratung  
in Wirtschaft und Politik

[www.ecoplan.ch](http://www.ecoplan.ch)

Monbijoustrasse 14  
CH - 3011 Bern  
Tel +41 31 356 61 61  
[bern@ecoplan.ch](mailto:bern@ecoplan.ch)

Schützengasse 1  
Postfach  
CH - 6460 Altdorf  
Tel +41 41 870 90 60  
[altdorf@ecoplan.ch](mailto:altdorf@ecoplan.ch)

### B+S AG

Ingenieure und Planer

[www.bs-ing.ch](http://www.bs-ing.ch)

Weltpoststrasse 5  
Postfach  
CH-3015 Bern  
Tel +41 31 356 80 80

## Inhaltsübersicht

	<b>Das wichtigste auf drei Seiten .....</b>	<b>2</b>
	<b>L'essentiel en bref.....</b>	<b>5</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Methodischer Ansatz .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Testlinien und Beurteilungskriterien .....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Datenanalyse .....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Bewertungsvorschlag.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>Anwendung der Verhältnismässigkeitsprüfung .....</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Anhang A: Haltstellentypologie – Beispiele zu den fünf Testlinien.....</b>	<b>71</b>
<b>9</b>	<b>Anhang B: Sensitivitätsanalyse.....</b>	<b>75</b>

## Das wichtigste auf drei Seiten

### Ausgangslage und Zielsetzung

Das Behindertengleichstellungsgesetz<sup>1</sup> (BehiG) ist im Januar 2004 in Kraft getreten. Das Gesetz hat zum Zweck, Benachteiligungen, denen Menschen mit Behinderungen ausgesetzt sind, zu verhindern, zu verringern oder zu beseitigen. Im Bereich des öffentlichen Verkehrs verlangt das Gesetz, dass bestehende Bauten und Anlagen sowie Fahrzeuge spätestens 2023 grundsätzlich hindernisfrei sind<sup>2</sup>, d.h. an den Bedürfnissen von behinderungsbedingten Beeinträchtigungen angepasst werden müssen. Das gilt auch für die Bushaltestellen.

Im gesamten Kanton Bern gibt es rund 2'800 Bushaltestellen, welche in der Regel über je eine Haltekante pro Fahrtrichtung verfügen. Sieben Jahre vor Ablauf der im BehiG vorgesehenen Frist sind viele Haltestellen noch nicht hindernisfrei umgebaut. Die Verantwortung für die Umsetzung der hindernisfreien Anpassungen liegt beim jeweiligen Strasseneigentümer. Das Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination (AÖV) will dazu beitragen, dass die Umsetzung des BehiG vorangetrieben wird und innerhalb des Kantons Bern nach einheitlichen, breit abgestützten Grundsätzen erfolgt. Zu diesem Zweck hat das AÖV Ecoplan und B+S mit der Erarbeitung einer „Arbeitshilfe für hindernisfreie Bushaltestellen“ beauftragt. Die Arbeitshilfe soll die Strasseneigentümer bei der Umsetzung des BehiG unterstützen, indem sie den Grundsatz der Verhältnismässigkeit konkretisiert.

### Grundsatz der Verhältnismässigkeit

Nach BehiG sind hindernisfreie Anpassungen vorzunehmen, sofern der zu erwartende Nutzen für Menschen mit Behinderungen in einem angemessenen Verhältnis insbesondere zum wirtschaftlichen Aufwand steht. Die Arbeitshilfe stellt ein Instrument dar, welches die Prüfung der Verhältnismässigkeit des Umbaus einer Bushaltestelle für die Beurteilungsinstanzen erleichtert.

Die Grundidee für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit ist folgende: Die Kosten für eine Anpassung der Haltestelle werden in ein Verhältnis zum Bedarf einer behindertengerechten Ausgestaltung dieser Haltestelle gesetzt. In formaler Darstellung lässt sich das wie folgt zeigen:

$$\text{Verhältnismässigkeit} = \frac{\text{Bedarf nach einer behindertengerechten Ausgestaltung der Haltestelle}}{\text{Kosten der Haltestellenanpassung}}$$

---

<sup>1</sup> Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderung (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG, SR 151.3).

<sup>2</sup> Vgl. BehiG, Art. 22, Abs. 1.

Der Bedarf der hindernisfreien Ausgestaltung der Bushaltestellen wird dabei anhand der vier in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Kriterien gemessen. Die Gewichtung der Kriterien wurde gemeinsam mit der Begleitgruppe festgelegt. Die gemessenen Kriterienwerte werden mit Hilfe von Skalierungsfunktion in eine einheitliche Skala zwischen 0 und 100 Nutzenpunkte überführt.

**Abbildung K-1: Nutzenkriterien und ihre Gewichtung**

Nutzenkriterium	Gewicht	Beschreibung
<b>Nachfragepotenzial</b>	20 %	Die Anzahl Personen und Arbeitsplätze, die sich im Umfeld einer Haltestelle befinden, zeigen die Bedeutung der Haltestelle. Je höher die Bedeutung der Haltestelle im Verkehrsnetz ist, umso grösser ist auch der Nutzen für Menschen mit einer Behinderung.
<b>Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle</b>	26 %	Zentrale Einrichtungen für Menschen mit oder ohne Behinderung in der Umgebung der Haltestelle tragen ebenfalls zum Nutzen ihrer hindernisfreien Anpassung bei. Dieser steigt zudem mit der Grösse dieser zentralen Einrichtungen an. Als wichtig erachtet werden folgende Einrichtungen: – Institutionen für Menschen mit Behinderung (wie z.B. Sonderschulen, Behindertenwerkstätten, Wohnheime für Menschen mit einer Behinderung) – Alters- und Pflegeheimen – Spitäler/Kliniken – Schulen und andere öffentliche Einrichtungen – Freizeit, Sport und kulturelle Einrichtungen – Einkaufsmöglichkeiten (inkl. Banken, Anwälte etc.) – Restaurants, Hotels
<b>Umsteigefunktion</b>	27 %	Je höherrangig das Verkehrsmittel ist, welches über eine Haltestelle zusätzlich erreicht werden kann, umso grösser ist die Bedeutung einer Haltestelle im Verkehrsnetz und entsprechend grösser ist auch der Nutzen für Menschen mit einer Behinderung. <sup>3</sup>
<b>Frequenzen</b>	27 %	Die mittlere Anzahl Ein- und Aussteigenden pro Tag lassen ebenfalls die Bedeutung der Haltestelle erkennen. Je höher die Bedeutung der Haltestelle im Verkehrsnetz ist, umso grösser ist auch der Nutzen für Menschen mit einer Behinderung.

Da die Beurteilung der Verhältnismässigkeit in einem frühen Projektstadium erfolgt, liegen noch keine detaillierten Kostenschätzungen vor. Für die Arbeitshilfe wurde daher eine Haltestellentypologie entwickelt, welche es ermöglicht, die groben Kosten für eine hindernisfreie Anpassung zu schätzen. Basis für die Schätzung bilden die unterschiedliche Anpassungsmassnahmen sowie die Länge der Haltestellenkante.

Für die Anwendung der Verhältnismässigkeitsprüfung wurden zwei Anwendungsfälle definiert:

<sup>3</sup> Bezüglich der «Bedeutung eines Verkehrsmittels» wird von folgender Reihenfolge ausgegangen: Bahn, Bus/Tram und Schiff sowie Seilbahnen mit Erschliessungsfunktion, Seilbahnen ohne Erschliessungsfunktion.

- Prüfung der Verhältnismässigkeit im Rahmen der prioritären Sanierung von Bushaltestellen
- Prüfung der Verhältnismässigkeit im Rahmen des Ausbaus oder der Umgestaltung von Strassenabschnitten

Der Prüfungsprozess ist in einer detaillierten Arbeitshilfe dokumentiert und wird unterstützt von einem Excel-Tool.

### **Ergebnis der Anwendung der Methodik auf die Testlinien**

Die Anwendung der Beurteilungsmethodik auf die Testlinien hat gezeigt, dass je nach gewähltem Schwellenwert für das minimale Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis zwischen 6% (Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis von 77) und 63% (Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis von 13) der Haltestellen der Testlinien umgebaut werden müssen.

### **Weiteres Vorgehen**

Die Methodik für die Verhältnismässigkeitsprüfung einer hindernisfreien Anpassung der Bushaltestellen ist erarbeitet. Noch offen ist die Festlegung des minimalen Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis. Die Festlegung des Schwellenwerts lässt sich nicht streng nach wissenschaftlichen Kriterien herleiten, sondern beinhaltet letztlich immer ein Werturteil. Entsprechend sind bei den betroffenen Kreisen die Einschätzungen zum minimal erforderlichen Schwellenwert je nach Interessenlage unterschiedlich. Der Kanton wird basierend auf den erarbeiteten Grundlagen das minimale Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis festlegen.

## L'essentiel en bref

### Situation initiale et objectifs

La loi sur l'égalité pour les handicapés (LHand)<sup>4</sup> est entrée en vigueur en janvier 2004. Elle a pour but de prévenir, de réduire ou d'éliminer les inégalités qui frappent les personnes handicapées. En ce qui concerne les transports publics, la loi exige que d'ici à 2023 au plus tard, les constructions, installations et véhicules déjà en service ne présentent en principe plus d'obstacles<sup>5</sup>, c'est-à-dire qu'ils soient adaptés aux besoins des personnes handicapées. Ceci vaut également pour les arrêts de bus.

On trouve dans le canton de Berne environ 2800 arrêts de bus, qui disposent généralement d'une bordure d'arrêt par direction. Sept ans avant le délai fixé par la LHand, de nombreux arrêts ne sont pas encore aménagés sans obstacles. La responsabilité de ces transformations incombe aux propriétaires des routes concernées. L'Office des transports publics et de la coordination des transports (OTP) souhaite contribuer à faire avancer la mise en œuvre de la LHand, et faire en sorte que cette mise en œuvre s'opère dans l'ensemble du canton selon des principes identiques, solidement étayés. A cette fin, l'OTP a chargé Ecoplan et B+S d'élaborer un « Guide pour des arrêts de bus sans obstacles ». Celui-ci concrétise le principe de proportionnalité, et aide ainsi les propriétaires de routes à appliquer la loi.

### Principe de proportionnalité

La LHand stipule que des aménagements sans obstacles doivent être effectués dans la mesure où il y a proportion entre l'avantage qui serait procuré aux personnes handicapées et la dépense qui en résulterait, notamment. Le guide est un instrument qui aide les instances responsables à juger de cette proportionnalité.

L'idée fondamentale de l'examen de proportionnalité est la suivante : les coûts de l'adaptation d'un arrêt sont mis en rapport avec les besoins existants demandant l'aménagement sans obstacles de cet arrêt. Formellement, ce rapport se présente comme suit :

$$\text{Proportionnalité} = \frac{\text{Besoin d'un aménagement sans obstacles de l'arrêt}}{\text{Coûts de l'adaptation}}$$

Le besoin d'aménagement sans obstacles de l'arrêt est mesuré à l'aide des quatre critères présentés dans l'illustration ci-dessous. La pondération des critères a été fixée d'entente avec le groupe de suivi. Les valeurs mesurées pour les différents critères sont intégrées sur une échelle homogène de 0 à 100 points d'utilité.

<sup>4</sup> Loi fédérale du 13 décembre 2002 sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (loi sur l'égalité pour les handicapés, LHand ; RS 151.3).

<sup>5</sup> Cf. Art. 22, al. 1 LHand.

**Illustration 1 : Les critères d'utilité et leur pondération**

Critère d'utilité	Pond.	Description
<b>Potentiel de demande</b>	20 %	L'importance d'un arrêt est fonction du nombre d'habitants et de places de travail dans sa zone de desserte. Plus l'importance d'un arrêt dans le réseau de transports est grande, plus grande est également l'utilité pour les personnes handicapées.
<b>Etablissements dans la zone de desserte de l'arrêt</b>	26 %	Les établissements (pour personnes handicapées ou non) situés dans la zone de desserte d'un arrêt plaident également en faveur de son adaptation. L'utilité d'une telle adaptation augmente avec la taille de ces établissements. Les établissements suivants sont considérés comme particulièrement importants : – Institutions pour personnes handicapées (écoles spécialisées, foyers et ateliers pour personnes handicapées, p. ex.) – Etablissements médico-sociaux – Hôpitaux et cliniques – Ecoles et autres établissements publics – Etablissements de loisir, sportifs et culturels – Centres commerciaux (y compris services : banques, avocats, etc.) – Restaurants, hôtels
<b>Accès aux correspondances</b>	27 %	Plus un arrêt donne accès, via le bus qui le dessert, à un moyen de transport important, plus grande est son importance dans le réseau de transports, et plus grande est également l'utilité pour les personnes handicapées. <sup>6</sup>
<b>Fréquentation</b>	27 %	Le nombre moyen de passagers à l'entrée et à la sortie par jour permet également de mesurer l'importance d'un arrêt. Plus l'importance d'un arrêt dans le réseau de transports est grande, plus grande est également l'utilité pour les personnes handicapées.

L'évaluation de la proportionnalité étant effectuée à un stade précoce du projet, aucune estimation détaillée des coûts n'est encore disponible. Partant, une typologie des arrêts permettant d'évaluer de manière approximative les coûts d'un aménagement sans obstacles a été développée pour le guide. Cette évaluation se fonde sur les diverses mesures d'adaptation requises ainsi que sur la longueur de la bordure d'arrêt.

Deux cas ont été définis pour l'examen de proportionnalité :

- Examen de proportionnalité dans le cadre de la réfection prioritaire d'arrêts de bus
- Examen de proportionnalité dans le cadre de l'extension ou de la transformation de tronçons de route

La procédure à suivre pour l'examen est détaillée dans le guide, et un outil Excel assure une fonction d'aide.

<sup>6</sup> Cette « importance d'un moyen de transport » est définie dans l'ordre suivant : chemins de fer, bus/tram ainsi que bateaux et remontées mécaniques avec fonction de desserte, remontées mécaniques sans fonction de desserte.

### **Résultat de l'application de la méthode sur les lignes-test**

L'application de la méthode d'évaluation sur les lignes-test a montré que, suivant la valeur-seuil choisie pour le rapport minimal coûts-points d'utilité, entre 6 pour cent (rapport coûts-points d'utilité de 77) et 63 pour cent (rapport coûts-points d'utilité de 13) des arrêts des lignes-test devaient être adaptés.

### **Suite des travaux**

La méthode pour l'examen de proportionnalité d'un aménagement sans obstacles des arrêts de bus est maintenant élaborée, mais le rapport minimal coûts-points d'utilité n'a pas encore été défini. La définition de cette valeur-seuil ne peut pas procéder entièrement de critères scientifiques, mais comprend toujours également un jugement de valeur. Les estimations du minimum requis pour la valeur-seuil varient au sein des cercles concernés, suivant les différents intérêts. Le canton se basera sur les documents élaborés pour définir le rapport coûts-points d'utilité minimal.

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Das wichtigste auf drei Seiten .....</b>	<b>2</b>
	<b>L'essentiel en bref.....</b>	<b>5</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>11</b>
1.1	Ausgangslage.....	11
1.2	Zielsetzungen.....	11
1.3	Inhalt und Aufbau des Grundlagenberichts.....	12
<b>2</b>	<b>Methodischer Ansatz .....</b>	<b>14</b>
2.1	Grundidee und Anforderungen.....	14
2.2	Erarbeitungsprozess .....	15
<b>3</b>	<b>Testlinien und Beurteilungskriterien .....</b>	<b>18</b>
3.1	Auswahl der Testlinien .....	18
3.1.1	Anforderungen an die Testlinien .....	18
3.1.2	Verwendete Testlinien.....	19
3.2	Auswahl der Beurteilungskriterien.....	19
<b>4</b>	<b>Datenanalyse .....</b>	<b>22</b>
4.1	Datenerhebung .....	22
4.1.1	Daten zu den Nutzenkriterien.....	22
4.1.2	Daten zu den Kosten für die Anpassung der Haltestellen .....	27
4.2	Datenauswertung .....	30
4.2.1	Streuung der Werte pro Beurteilungskriterien.....	32
4.2.2	Korrelation zwischen den Beurteilungskriterien .....	41
4.2.3	Repräsentativität der Haltestellen der Testlinien .....	43
4.3	Fazit: Erkenntnisse für die Festlegung der Beurteilungskriterien und die Auswahl der Testlinien .....	45
<b>5</b>	<b>Bewertungsvorschlag.....</b>	<b>47</b>
5.1	Gewichtung der Nutzenkriterien.....	47
5.2	Skalierung der Nutzenkriterien.....	47
5.3	Ergebnisse bei der Anwendung des Bewertungsvorschlags auf die Testlinien .....	49
5.3.1	Nutzen .....	50
5.3.2	Kosten .....	54
5.3.3	Index der Nutzen-Kosten-Verhältnisse .....	55

<b>6</b>	<b>Anwendung der Verhältnismässigkeitsprüfung .....</b>	<b>57</b>
6.1	Vorgehen bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit .....	57
6.2	Mögliche Schwellenwerte und ihre Auswirkungen .....	60
6.2.1	Mögliche Schwellenwerte .....	60
6.2.2	Ergebnisse zur Anwendung der Schwellenwerte .....	61
6.2.3	Linie 22.005: Biel, Bahnhof – Biel, Spitalzentrum .....	62
6.2.4	Linie 30.107: Bern, Bahnhof – Zollikofen, Bahnhof .....	63
6.2.5	Linie 30.284: Langnau i.E. – Mettlenalp .....	63
6.2.6	Linie 31.005: Thun, Bahnhof – Thun, Schorenfriedhof .....	65
6.2.7	Linie 31.125: Grindelwald, Gletscherschlucht – Grindelwald, Klusi .....	65
6.2.8	Alle Testlinien .....	66
6.3	Weiteres Vorgehen für die definitive Festlegung der Schwellenwerte .....	67
6.3.1	Sicht des Tiefbauamts des Kantons Bern .....	67
6.3.2	Einschätzung der Vertretenden der ÖV-Unternehmen .....	68
6.3.3	Einschätzung von Inclusion Handicap .....	68
6.3.4	Fazit zum weiteren Vorgehen .....	68
<b>7</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>69</b>
7.1	Literaturverzeichnis .....	69
7.2	Auskunftspersonen .....	70
<b>8</b>	<b>Anhang A: Haltestellentypologie – Beispiele zu den fünf Testlinien .....</b>	<b>71</b>
8.1	Typ A – Erhöhung einer horizontalen Fläche .....	71
8.2	Typ B – Erhöhung und Verbreiterung einer bestehenden horizontalen Fläche .....	72
8.3	Typ C – Verbreiterung mit seitlichem Eingriff in Böschung .....	73
8.4	Typ D – Verbreiterung mit grossem seitlichem Eingriff in die Böschung .....	74
<b>9</b>	<b>Anhang B: Sensitivitätsanalyse .....</b>	<b>75</b>
9.1	Gewichtung der Beurteilungskriterien .....	75
9.1.1	Varianten .....	75
9.1.2	Ergebnis der Sensitivitätsanalyse .....	75
9.2	Skalierungsfunktion .....	78
9.2.1	Varianten .....	78
9.2.2	Ergebnis der Sensitivitätsanalyse .....	78
9.3	Maximum der Skalierungsfunktion beim Nachfragepotenzial .....	82
9.3.1	Varianten .....	82
9.3.2	Ergebnis der Sensitivitätsanalyse .....	82
9.4	Branchengewichtung .....	86
9.4.1	Varianten .....	86
9.4.2	Ergebnis der Sensitivitätsanalyse .....	86
9.5	Gewichtung der Güte der Linien .....	90
9.5.1	Varianten .....	90
9.5.2	Ergebnis der Sensitivitätsanalyse .....	90



# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das Behindertengleichstellungsgesetz<sup>7</sup> (BehiG) ist im Januar 2004 in Kraft getreten. Das Gesetz hat zum Zweck, Benachteiligungen, denen Menschen mit Behinderungen ausgesetzt sind, zu verhindern, zu verringern oder zu beseitigen. verlangt das Gesetz, dass bestehende Bauten und Anlagen sowie Fahrzeuge spätestens 2023 grundsätzlich hindernisfrei sind<sup>8</sup>, d.h. an den Bedürfnissen von behinderungsbedingten Beeinträchtigungen angepasst werden müssen. Das gilt auch für die Bushaltestellen. Eine Beseitigung der Benachteiligung ist nicht notwendig, wenn die Verhältnismässigkeit nicht gegeben ist. Gemäss Art. 11 des BehiG ist dies der Fall, wenn der für Behinderte zu erwartende Nutzen in einem Missverhältnis zum wirtschaftlichen Aufwand, zu Interessen des Umweltschutzes sowie des Natur- und Heimatschutzes oder zu Anliegen der Verkehrs- und Betriebssicherheit steht. Die fehlende Verhältnismässigkeit entbindet allerdings nicht vor der hindernisfreien Ausgestaltung des öffentlichen Verkehrs (ÖV). Kann die Beseitigung der Benachteiligung nicht durch hindernisfreie Ausgestaltung der Haltestelle gewährleistet werden kann, muss das ÖV-Unternehmen die erforderliche Hilfestellung durch den Einsatz von Personal gewährleisten (vgl. VböV Art. 3 Abs. 2). Dabei ist nach Möglichkeit auf eine Pflicht zur Voranmeldung, die nur für Behinderte gilt, zu verzichten (vgl. VböV Art. 3 Abs. 3).

Im gesamten Kanton Bern gibt es rund 2'800 Bushaltestellen, welche in der Regel über je eine Haltekante pro Fahrtrichtung verfügen. Um die Umsetzung und Planung vorantreiben zu können, muss in einem ersten Schritt geklärt werden, welche Haltestellen anzupassen sind und bei welchen mit Bezug auf die nicht erfüllte Verhältnismässigkeit darauf verzichtet werden kann.

## 1.2 Zielsetzungen

Das Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination (AÖV) will sicherstellen, dass die Verhältnismässigkeitsprüfung, die letztendlich von den verantwortlichen Stellen auf Kantons- und Gemeindeebene durchgeführt wird, nachvollziehbar ist und nach einheitlichen, breit abgestützten Grundsätzen erfolgt. Zu diesem Zweck hat das AÖV Ecoplan und B+S mit der Erarbeitung einer „Arbeitshilfe für hindernisfreie Bushaltestellen“ beauftragt, die den Beurteilungsinstanzen zur Verfügung gestellt werden soll.

Die Arbeiten werden begleitet von einer Begleitgruppe mit Vertretern von Regionalkonferenzen bzw. regionalen Verkehrskonferenzen, Behindertenverbänden, Gemeinden, Busunternehmen sowie Vertretern des Tiefbauamts des Kantons Bern zu erarbeiten. Im Rahmen

---

<sup>7</sup> Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderung (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG, SR 151.3).

<sup>8</sup> Vgl. BehiG, Art. 22, Abs. 1.

dieser Arbeiten muss festgelegt werden, mit welchen Kriterien die Verhältnismässigkeit eines hindernisfreien Umbaus der Haltestelle zu beurteilen ist und bis zu welchem Vergleichswert der hindernisfreie Umbau einer Haltestelle als verhältnismässig zu beurteilen ist.

### 1.3 Inhalt und Aufbau des Grundlagenberichts

Im vorliegenden Bericht werden die methodischen und empirischen Grundlagen dokumentiert, die für die Entwicklung der Arbeitshilfe verwendet wurden.<sup>9</sup> Ebenso wird aufgezeigt, welche Überlegungen und Abwägungen bei der Entwicklung der Beurteilungsmethodik eine Rolle spielten. Entsprechend grenzt sich der Grundlagenbericht von der Arbeitshilfe ab. Während sich die Arbeitshilfe an die Anwenderinnen und Anwender richtet und nur diejenigen Informationen enthält, die für die Beurteilung der Haltestellen relevant sind, enthält dieser Grundlagenbericht sämtliche Informationen, die für die Nachvollziehbarkeit der Beurteilungsmethode notwendig sind. Der Bericht richtet sich an Personen, welche an den methodischen Grundlagen, den vorgenommenen Sensitivitätsanalysen bei der Gewichtung und Skalierung der Beurteilungskriterien sowie weiterführenden Überlegungen interessiert sind, die zur Entwicklung der Arbeitshilfe führten. Ebenfalls wird der vorliegende Grundlagenbericht zu konsolidieren sein, wenn es um eine Aktualisierung oder Anpassung der Beurteilungswerte geht. Um diese inhaltliche Zielsetzung zu erfüllen, ist der Bericht wie folgt aufgebaut:

- In Kapitel 2 sind die grundsätzlichen Überlegungen zum methodischen Ansatz enthalten. Dazu werden die Grundidee und die Anforderungen an die Arbeitshilfe erläutert. Ebenso wird aufgezeigt, in welchen Arbeitsschritten die Arbeitshilfe entwickelt wurde und wie die Arbeitshilfe in den gesamten Prozess der Erneuerung/Anpassung einer Bushaltestelle einzuordnen ist.
- Kapitel 3 dokumentiert die Auswahl der Testlinie und die Auswahl der Beurteilungskriterien, die im Rahmen der Datenanalyse in Kapitel 4 vertieft geprüft werden sollen.
- Das Kapitel 4 enthält für die einzelnen Beurteilungskriterien die Ergebnisse der Datenauswertung. Die empirische Analyse dient mehreren Zwecken:
  - Sie soll Aufschluss über die Repräsentativität der ausgewählten Testlinien geben.
  - Ebenso wird geprüft, ob und in welcher Weise die Beurteilungskriterien untereinander korreliert sind. Mit dieser Analyse soll insbesondere aufgezeigt werden, auf welche Kriterien im Sinne einer möglichst einfachen Handhabung der Arbeitshilfe allenfalls verzichtet werden kann ohne damit einen grossen Informationsverlust einzugehen.
  - Zudem interessiert, in welcher Bandbreite die Werte der einzelnen Beurteilungskriterien liegen und wie sie sich zwischen den Haltestellen verteilen. Daraus lassen sich Erkenntnisse für die Skalierung der Einzelbewertung gewinnen.

---

<sup>9</sup> Vgl. die Erläuterungen zur Anwendung der Verhältnismässigkeitsprüfung in Kapitel 6 sowie die Arbeitshilfe Eco-plan/B+S, Hindernisfreie Bushaltestellen. Arbeitshilfe zur Beurteilung der Verhältnismässigkeit.

- Basierend auf den Erkenntnissen aus Kapitel 4 wird in Kapitel 5 ein Bewertungsvorschlag erarbeitet. Dieser Vorschlag umfasst die zu berücksichtigenden Kriterien, deren Gewichtung sowie die Skalierung der Ergebnisse des Indikators.
- In Kapitel 6 ist die Anwendung des Bewertungsvorschlags im Rahmen der Prüfung der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit dokumentiert. Dazu werden das Vorgehen bei der Anwendung beschrieben und die dafür notwendigen Festlegungen dokumentiert. Basierend auf einem Vorschlag zur Festlegung des minimalen Nutzen-Kosten-Verhältnisses werden anschliessend die Ergebnisse der Prüfung der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit für die Haltestellen der ausgewählten Testlinien zusammengefasst.

## 2 Methodischer Ansatz

### 2.1 Grundidee und Anforderungen

Die Grundidee für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit ist folgende: Die Kosten für eine Anpassung der Haltestelle werden in ein Verhältnis zum Bedarf einer behindertengerechten Ausgestaltung dieser Haltestelle gesetzt. In formaler Darstellung lässt sich das wie folgt zeigen:

$$\text{Verhältnismässigkeit} = \frac{\text{Bedarf nach einer behindertengerechten Ausgestaltung der Haltestelle}}{\text{Kosten der Haltestellenanpassung}}$$

Der Bedarf der behindertengerechten Ausgestaltung wird dabei über verschiedene Kriterien (wie z. B. Frequenzen einer Haltestelle, deren Bedeutung und Zugänglichkeit für Personen mit temporär oder permanent eingeschränkter Mobilität, deren Funktion als Umsteigeort, usw.) erfasst werden. Diese „Bedarfsermittlung“ erfolgt vor dem Hintergrund, dass mit einem höheren Bedarf auch ein gesteigerter Nutzen der Haltestellenanpassung einhergeht. Somit kann der gesetzlichen Anforderung Rechnung getragen werden, dass der zu erwartende Nutzen für Menschen mit einer Behinderung in ein Verhältnis zum wirtschaftlichen Aufwand zu stellen ist.

Ein ähnliches Vorgehen zur Beurteilung der Verhältnismässigkeit wird auf nationaler Ebene bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Tragbarkeit von Lärmsanierungsmassnahmen angewendet. Dort wird im Schienenverkehr ein sogenannter „Nutzen-Kosten-Index“ eingesetzt und für Massnahmen im Strassenverkehr kommt ein „Index der Wirtschaftlichen Tragbarkeit“ zur Anwendung. Die beiden Ansätze basieren im Grundsatz auf der gleichen Idee wie unser Vorschlag, indem die Kosten der Lärmschutzmassnahmen in ein Verhältnis zu den geschützten Personen gestellt werden.<sup>10</sup>

Auf kantonaler Ebene wurde jüngst für die Beurteilung von Fussgänger-Erschliessungen entlang von Kantonsstrassen von der Fachgruppe „Standards und Strassenraumgestaltung“ des Tiefbauamts des Kantons Bern ein ähnlicher Ansatz entwickelt. Dort werden für die Beurteilung von Erschliessungsgesuchen die Kosten der Massnahme in ein Verhältnis zum Gefährdungspotenzial entlang des betrachteten Abschnitts auf der Kantonsstrasse gesetzt.<sup>11</sup>

---

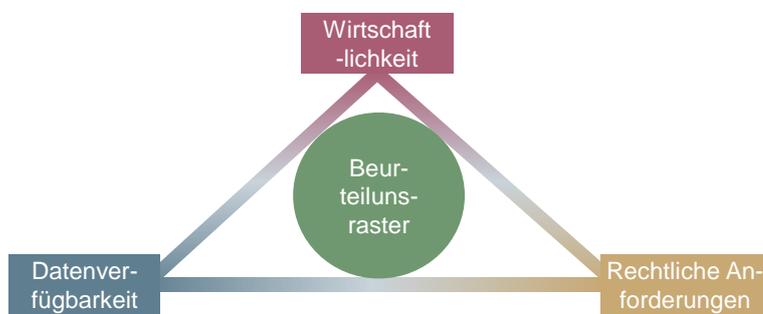
<sup>10</sup> Für eine kurze Beschreibung der beiden Ansätze vgl. z.B. Ecoplan (2014), Fussgänger-Erschliessung entlang von Kantonsstrassen, Verhältnismässigkeit und Gleichbehandlung, Anhang A, Inputpapier vom 30. Mai 2014.

<sup>11</sup> Vgl. hierzu die Arbeitshilfe des Tiefbauamts des Kantons Bern (2015), Fussgänger-Erschliessung entlang von Kantonsstrassen: Kosten-Wirksamkeits-Index (KWI)

Die Beurteilungsmethodik, wie in Abbildung 2-1 dargestellt, muss verschiedene Anforderungen erfüllen:

- Es muss sichergestellt sein, dass die Ergebnisse der Beurteilungsmethodik den rechtlichen Rahmenbedingungen zu genügen vermögen.
- Die Methodik muss Rücksicht auf die Datenverfügbarkeit nehmen. Es können also nur Beurteilungskriterien berücksichtigt werden, für welche die erforderlichen Daten mit vernünftigem Aufwand bereitgestellt werden können.
- Und letztlich sollte die Beurteilungsmethodik auch die Aspekte der Wirtschaftlichkeit ausreichend beachten, so dass sie zu einer begründeten und nachvollziehbaren Selektion von anzupassenden und nicht anzupassenden Haltestellen führt.

Abbildung 2-1: Anforderungen an die Beurteilungsmethodik



## 2.2 Erarbeitungsprozess

Die Umsetzung der in Abschnitt 2.1 erläuterten Grundidee zur Beurteilung der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit erfolgte wie in Abbildung 2-2 dargestellt in mehreren Arbeitsschritten:

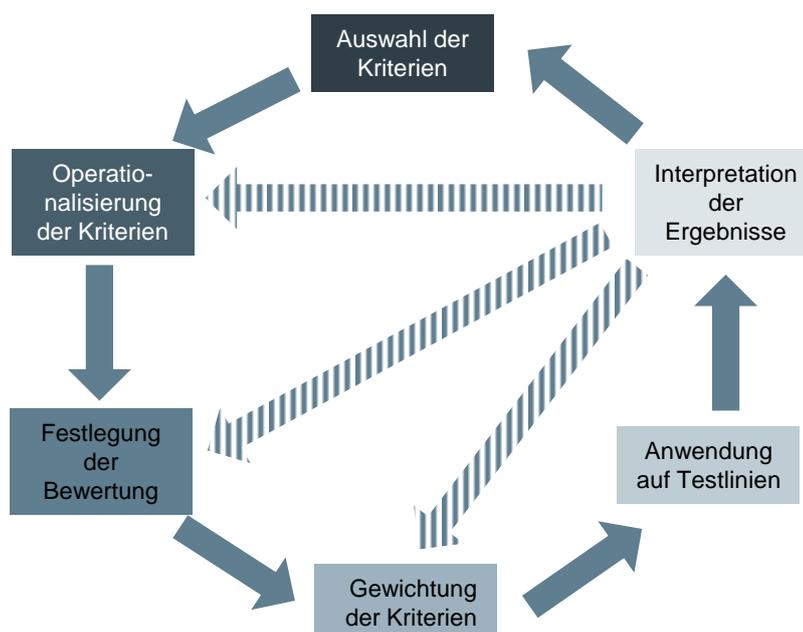
- In einem ersten Schritt wurde festgelegt, welche Kriterien für die Beurteilung des Bedarfs nach einer behindertengerechten Anpassung einer Haltestelle zu berücksichtigen sind.
- In einem zweiten Schritt wurden die verschiedenen Kriterien untereinander gewichtet. Damit wurde festgelegt, mit welchem Gewicht die einzelnen Kriterien in die Gesamtbeurteilung eingehen.
- Im dritten Schritt wurden die Beurteilungswerte in eine einheitliche (Bedarfs)-Skala transformiert; dazu wurden Punktzahlen zwischen 0 und 100 verwendet. Diese Transformation erfolgt oft anhand sogenannter Skalierungsfunktionen. Für jedes Kriterium wurde die Skalierungsfunktion einzeln festgelegt, so dass die gemessenen Werte über die 2'800 Bushaltestellen nach den gleichen Grundsätzen in die Beurteilung der Verhältnismässigkeit einfließen.

- Im vierten Schritt wurde über sämtliche Kriterien die Punktzahlen unter Beachtung der Kriteriengewichtung zu einem einzigen Nutzwert (bzw. Bedarfswert) zusammengefasst.
- Im fünften Schritt wurden die Kosten der Haltestellenanpassung in ein Verhältnis zu diesem Nutz- bzw. Bedarfswert gesetzt, der in Nutzenpunkten ausgedrückt wurde. Liegt der daraus resultierende Index oberhalb eines gewissen Minimalwerts – der im Rahmen der Bearbeitung gemeinsam mit dem Auftraggeber und der Begleitgruppe festzulegen war – so ist die Haltestelle anzupassen, liegt der Index unter diesem Minimalwert, kann auf die Anpassung verzichtet werden, weil sie unverhältnismässig ist.
- In einem sechsten Schritt wurde Beurteilungsmethodik auf die Haltestellen von definierten Testlinien angewendet.
- In einem siebten Schritt wurden die Ergebnisse aus der Anwendung der Testlinie ausgewertet und in Bezug auf die Praxistauglichkeit beurteilt. Die Ergebnisse dienten auch als Grundlage für die abschliessende Festlegung des minimal erforderlichen Nutzen-Kosten-Indexe durch den Auftraggeber.

Die Abbildung 2-1 zeigt, dass diese Arbeitsschritte einen iterativen Prozess durchliefen. Diese Vorgehensweise drängte sich auf, weil bei der Auswahl der Kriterien zur Beurteilung des Anpassungsbedarfs, bei der Gewichtung der Kriterien, bei der Ausgestaltung der Skalierungsfunktionen sowie bei der Festlegung des minimal erforderlichen Indexwerts letztendlich Werturteile zu treffen sind, welche auch mit noch so detaillierten Abklärungen nicht vermieden werden kann.

Bei der Bearbeitung der Fragestellungen wurde daher besondere Beachtung daraufgelegt, dass im Rahmen dieses Grundlagenberichts die Beurteilungsmethodik transparent und nachvollziehbar dargestellt wird und sämtliche getroffenen Entscheide dokumentiert werden.

**Abbildung 2-2: Iterativer Prozess bei der Entwicklung der Beurteilungsmethodik**





## 3 Testlinien und Beurteilungskriterien

### 3.1 Auswahl der Testlinien

#### 3.1.1 Anforderungen an die Testlinien

Die auszuwählenden Buslinien sollen gesamthaft ein möglichst breites Spektrum der nachstehenden Auswahlkriterien abdecken:

- Abdeckung unterschiedlicher Linientypen: städtische Linien, Linien von der Stadt aufs Land, übers Land und ins Gebirge
- Berücksichtigung der unterschiedlichen Regionen des Kantons: Alpin/Voralpin, Mittelland/Seeland, Emmental/Jura, Zentrumslage (Bern, Biel, Thun)
- Erschliessung eines breiten Angebots von Nutzungen: Wohngebiete, Einzelsiedlungen (Weiler)/Streusiedlung/individuelle Häuser, Industrie- und Gewerbegebiete, Sportanlagen, touristische Nutzungen, Altersheim, Spital, Kita/Kindergarten/Schule, Rehaklinik, Einrichtungen für körperlich und geistig Behinderte, grössere periphere Einkaufszentren, Innenstadt (Einkaufen, Aufenthalt)<sup>12</sup>
- Breiter Fächer von Umsteigemöglichkeiten: Bus/Bahnhof, Bus/Bahn, Bus/Tram, Bus/Bus, Bus/Schiff, Bus/Bergbahn
- Unterschiedliche Haltestellen: Fahrbahnhaltestellen, Busbuchten, Busbahnhof/mehrere Busperrons
- breites Spektrum der heutigen Haltestellenausgestaltung (nur Haltestellentafel bis zum niveaufreien Einstieg)
- Unterschiedliche Frequenz der Haltestellen: von stark frequentiert bis nur ganz vereinzelt frequentiert
- Verschiedene Routen: auf verkehrsreichen Haupttrouten, auf Achsen mit Tramverkehr, auf Nebenachsen
- Sonstiges: steigungsreiche Topografie, schneereiche Gegend
- Fehlender hindernisfreier Zugang zur Haltestelle (ist durch verschiedene andere Kriterien indirekt abgedeckt)

Zudem ist es wünschenswert, wenn die Testlinien sowohl Haltestellen umfassen, welche in Bezug auf die Verhältnismässigkeit zu sanieren sind wie auch solche, bei denen auf den hindernisfreien Umbau verzichtet werden kann. Die Erfüllung dieses Anspruchs hängt letztlich davon ab, wo die Grenze zwischen verhältnismässig und nicht-verhältnismässig gezogen wird. In diesem Sinne lässt sich die Erfüllung dieser Vorgabe nicht im Voraus bereits bei der Auswahl der Testlinien abschliessend prüfen.

---

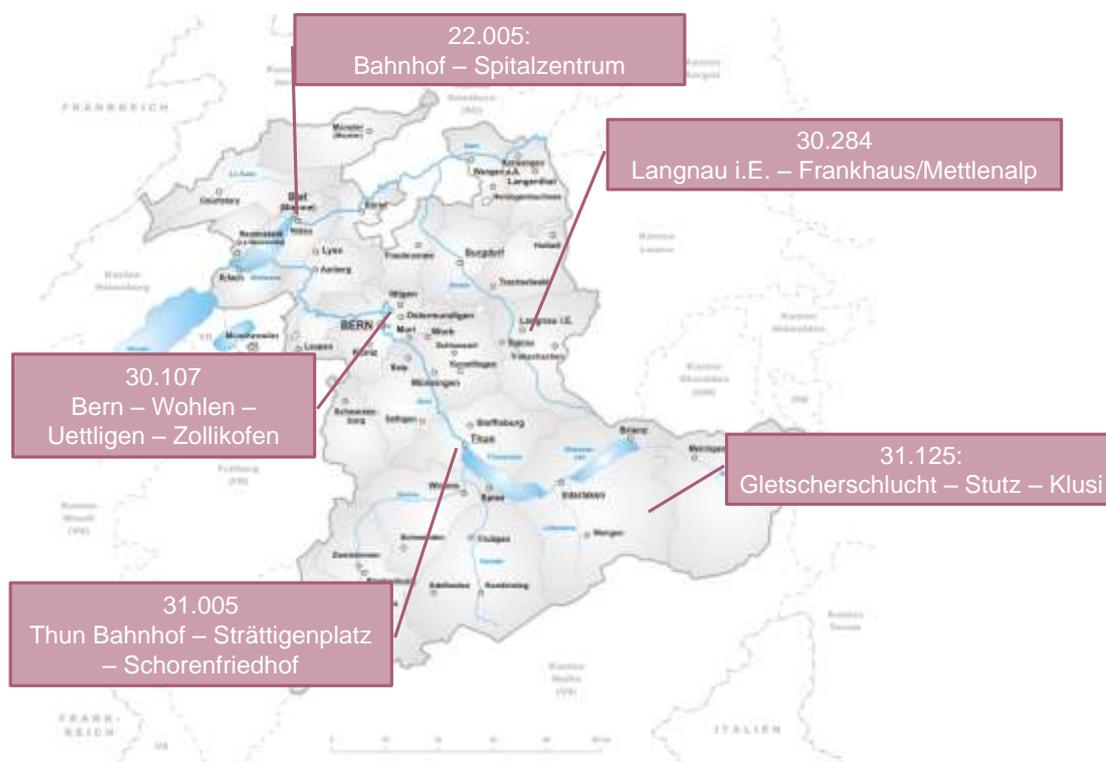
<sup>12</sup> Die Berücksichtigung eines breiten Angebots von Nutzungen ist notwendig, um den Lebensumständen von Menschen mit eingeschränkter Mobilität Rechnung zu tragen. Die wenigsten Menschen mit Mobilitätseinschränkungen leben in Institutionen, sondern nehmen, wie andere Menschen auch, am gesellschaftlichen Leben teil.

### 3.1.2 Verwendete Testlinien

Unter Berücksichtigung der Anforderungen aus Ziffer 3.1 haben das Amt für öffentlichen Verkehr sowie die Studienbearbeiter 10 ihnen (zufällig) bekannte Buslinien für die engere Prüfung ausgewählt und dabei insbesondere auch unterschiedliche Regionen innerhalb des Kantons Bern sowie verschiedene Transportunternehmen berücksichtigt. Die Buslinien wurden anschliessend hinsichtlich der Abdeckung der Anforderungen geprüft

Nach Abschluss dieses Prozesses wurden die folgenden Testlinien festgelegt:

Abbildung 3-1: Testlinien



Quellen: Karte: Wikipedia/Tschubby, Ergänzungen: Ecoplan und B+S

Aus den in Abbildung 3-1 enthaltenen Testlinien steht uns eine Grundgesamtheit von 112 Haltestellen mit 211 Haltestellenkanten zur Verfügung.<sup>13</sup>

## 3.2 Auswahl der Beurteilungskriterien

Für die Auswahl der Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit sind wir von folgenden Grundsätzen ausgegangen:

<sup>13</sup> Bei den Linien 30.284 und 22.005 wurde für die Ermittlung der Umbaukosten nur ein Ausschnitt als Testlinie ausgewählt. Die Frequenzen wurden jedoch für die gesamte Linie erhoben. Dadurch standen für die Nutzenkriterien die Daten von insgesamt 136 Haltestellen zur Verfügung.

- Möglichst breite Abdeckung des Nutzens einer behindertengerechten Ausgestaltung: Bei der Erfassung des Nutzens soll sowohl der Nutzen für gehbehinderte Personen berücksichtigt werden, wie auch Nutzenaspekte, die sich aus der verbesserten Erschliessung für andere Personengruppen mit eingeschränkter Mobilität ergeben können (z.B. Mütter und Väter mit Kinderwagen)
- Sicherstellung einer klaren Abgrenzung zwischen den Kriterien, sodass diese nicht miteinander korrelieren (z.B. keine gleichzeitige Berücksichtigung der Frequenz und der öV-Güteklasse der Haltestelle, weil ersteres Kriterium bereits Bestandteil des letzteren Kriteriums ist).
- Gewährleistung der Operationalisierbarkeit: Es muss sichergestellt sein, dass die Kriterien einfach gemessen werden können. Kriterien die nicht auf vorhandenen Datengrundlagen oder nur mit einem unverhältnismässig hohen Aufwand gemessen werden können, werden gestrichen oder durch andere Kriterien ersetzt.

Basierend auf diesen Grundsätzen haben wir die in Abbildung 3-2 enthaltene Auslegeordnung von möglichen Kriterien erstellt, die bezüglich ihrer Eignung für die Beurteilung des Bedarfs einer Haltestellenanpassung zu prüfen sind. Die Auslegeordnung basiert auf den gesetzlichen Grundlagen<sup>14</sup>, eigenen Überlegungen sowie bestehenden oder im Erarbeitungsprozess befindlichen Arbeitshilfen für die Prüfung der Verhältnismässigkeit bei der Beurteilung des behindertengerechten Umbaus von Haltestellen.<sup>15</sup>

Im folgenden Kapitel 4 werden für diese Kriterien die Datenverfügbarkeit und Datenqualität geprüft. Ebenfalls wird untersucht, ob sämtliche Kriterien für die Ermittlung des Nutzens einer behindertengerechten Umgestaltung erforderlich sind oder ob allenfalls der Informationsgehalt eines Kriteriums bereits in den anderen Kriterien enthalten ist. Basierend darauf wird die definitive Auswahl der Beurteilungskriterien getroffen.

**Abbildung 3-2: Auslegeordnung zu möglichen Kriterien für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit**

Kriterium	Beschreibung	Quelle
<b>Nutzen für Menschen mit Behinderung</b>		

<sup>14</sup> Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG) vom 13. Dezember 2002 (Stand am 1. Juli 2013); SR 151.3 und Verordnung über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (VböV) vom 12. November 2003 (Stand am 1. Juli 2010), SR 151.34.

<sup>15</sup> Die Arbeitshilfen wurden im Rahmen einer Literatursuche sowie telefonischen Befragungen ermittelt. Vgl. betreffend der konsultierten Literatur und den Auskunftspersonen den Anhang A (Kapitel 7).

Kriterium	Beschreibung	Quelle
<b>Nutzen für Menschen mit Behinderung</b>		
<b>Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle</b>	<p>Anzahl zentrale Einrichtungen in der Umgebung der Haltestelle. Als wichtig erachtet werden folgende Einrichtungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Institutionen für Menschen mit Behinderung</li> <li>– Spitäler/Kliniken</li> <li>– Schulen und andere öffentliche Einrichtungen</li> <li>– Freizeit, Sport und Kulturelle Einrichtungen</li> <li>– Einkaufsmöglichkeiten (inkl. Banken, Anwälte etc.)</li> <li>– Restaurants, Hotels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kanton ZH, ZVV „Hindernisfreie Bushaltestellen“ S.10</li> <li>– agglo FR, Fachstelle BÖV „Konformitätsprüfung der Bushaltestellen“ S.10</li> <li>– Basel Stadt (Tel. Auskunft)</li> </ul>
<b>Umsteigefunktion der Haltestelle</b>	<p>Es ist Aufgabe des ÖV eine lückenlose, hindernisfreie Transportkette sicherzustellen. Je höherrangig das Verkehrsmittel ist, welches über eine Haltestelle zusätzlich erreicht werden kann, umso grösser ist die Bedeutung einer Haltestelle im Verkehrsnetz und entsprechend grösser ist auch der Nutzen für Menschen mit einer Behinderung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kanton ZH, ZVV „Hindernisfreie Bushaltestellen“ S.10</li> <li>– agglo FR, Fachstelle BÖV „Konformitätsprüfung der Bushaltestellen“ S.10</li> <li>– Basel Stadt (Tel. Auskunft)</li> </ul>
<b>Frequenzen (Mittlere Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag)</b>	<p>Die Anzahl Ein- und Aussteigenden pro Tag lassen ebenfalls die Bedeutung der Haltestelle erkennen. Je höher die Bedeutung der Haltestelle im Verkehrsnetz ist, umso grösser ist auch der Nutzen für Menschen mit einer Behinderung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kanton ZH, ZVV „Hindernisfreie Bushaltestellen“ S.10</li> <li>– agglo FR, Fachstelle BÖV „Konformitätsprüfung der Bushaltestellen“ S.10</li> <li>– Basel Stadt (Tel. Auskunft)</li> </ul>
<b>Nachfragepotenzial</b>	<p>Die Anzahl Personen und Arbeitsplätze, die sich im Umfeld einer Haltestelle befinden, zeigen ebenfalls die Bedeutung der Haltestelle. Je höher die Bedeutung der Haltestelle im Verkehrsnetz ist, umso grösser ist auch der Nutzen für Menschen mit einer Behinderung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– (K+K Küpper, Uni Dortmund, S. 98)</li> </ul>
<b>Zur Verfügung stehende Alternativen</b>	<p>Gibt es Haltestellen in der näheren Umgebung, die bereits behindertengerecht umgebaut wurden und eine ähnliche Funktion bieten (z.B. die Haltestelle einer anderen Linie, die zum gleichen Ziel führt, ist 25m entfernt an der anderen Strassenecke)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kanton ZH, ZVV, Abb. S.8</li> </ul>
<b>Kosten</b>		
<b>Kosten für die behindertengerechte Anpassung</b>	<p>Wie hoch sind die Kosten für den behindertengerechten Ausbau der Haltestelle</p>	

## 4 Datenanalyse

### 4.1 Datenerhebung

#### 4.1.1 Daten zu den Nutzenkriterien

Nachfolgend werden die Datengrundlagen erläutert, die für die Auswertung der Nutzenkriterien verwendet und bearbeitet wurden.

##### a) Haltestellen und deren Nachfragepotenzial

Das Nachfragepotenzial wird bestimmt über die Anzahl Arbeitsplätze und die Anzahl Einwohner im Umkreis der Haltestelle. Die Arbeitsplätze und die Bevölkerung pro Haltestelle sind im Geokatalog des Kantons Bern erhältlich. Die Daten wurden uns vom Amt für öffentlichen Verkehr als Excel-Tabelle zur Verfügung gestellt. Die Auswertungen beschränken sich auf dieser Zusammenstellung enthaltenen Haltestellen.<sup>16</sup>

##### b) Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle

Die Ermittlung der zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle war im Vergleich mit den anderen Kriterien am aufwendigsten, weil die dazu verwendeten Daten aus verschiedenen Datenquellen zusammengeführt und anschliessend weiterbearbeitet werden mussten.

Die wesentlichen Datengrundlagen sind:

- Die geocodierten Einzugsgebiete der Haltestellen. Das Einzugsgebiet erstreckt sich im Grundsatz 400m um eine Haltestelle. Jedoch wurde bei der Festlegung des Einzugsgebiets die Zugänglichkeit berücksichtigt: So wurden beispielsweise Flächen ausgeschlossen, die von einer Haltestelle aus nicht zugänglich sind. Ebenso wurden Höhendifferenzen bei der Definition des Einzugsgebiets berücksichtigt. Die Daten sind im Geokatalog des Kantons Bern erhältlich.
- Die zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestellen wurden als geocodierte Daten zu den Vollzeitäquivalenten der relevanten Branchen aus der Statistik der Unternehmensstruktur der Schweiz (STATENT) des BFS bezogen. Die Daten beziehen sich auf das letzte verfügbare Jahr (2012). Die nachfolgende Abbildung zeigt, die berücksichtigten zentra-

---

<sup>16</sup> Bei der Auswertung der Testlinien zeigte sich, dass bei dieser Urliste eine Haltestelle (Grindelwald, Klapp) fehlt. Da die Testlinien einzig dazu dienen, die Auswahl der Kriterien zu prüfen, sowie Vorschläge zur Gewichtung und Skalierung der Kriterien zu entwickeln, ist das Fehlen einer Haltestelle (bezogen auf ein Total von 136 berücksichtigten Haltestellen) unbedeutend. Wir haben daher darauf verzichtet, die Haltestelle Grindelwald Klapp nachträglich in das Sample hinzuzufügen.

len Einrichtungen (vgl. Abbildung 3-2) und die diesen Kategorien zugeordneten Branchen gemäss der allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA).

**Abbildung 4-1: Für die Bestimmung der zentralen Einrichtungen berücksichtigte Branchen**

Zentrale Einrichtungen Im Umfeld der Haltestelle	Branchen gemäss NOGA	
<b>Institutionen für Menschen mit Behinderung</b>	873002	Institutionen für Behinderte
	881000	Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderter
<b>Alters- und Pflegeheime</b>	871	Pflegeheime
	873001	Altersheime
<b>Spitäler/Kliniken/Arztpraxen und Apotheken</b>	861	Krankenhäuser
	862	Arzt und Zahnarztpraxen
	4773	Apotheken
<b>Schulen und andere öffentliche Einrichtungen</b>	Schulen/Universitäten:	
	851	Kindergärten und Vorschulen
	852	Schulen auf Primarstufe
	853	Schulen auf Sekundarstufe
	854	Tertiärer Unterricht
	855	Sonstiger Unterricht
	Andere öffentlichen Einrichtungen:	
	8411	Allg. öffentliche Verwaltung
	8412	öffentliche Verwaltung auf den Gebieten Gesundheitswesen, Bildung, Kultur und Sozialwesen
	8413	Wirtschaftsförderung, - Ordnung und Aufsicht
	842	Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtspflege/Justiz, öffentliche Sicherheit und Ordnung
	843	Sozialversicherungen
	<b>Freizeit, Sport und kulturelle Einrichtungen</b>	9004
9101		Bibliotheken und Archive
9102		Museen
9103		Betrieb von historischen Stätten und Gebäuden und ähnlichen Attraktionen
9104		Botanische und zoologische Gärten sowie Naturparks
9311		Betrieb von Sportanlagen
9313		Fitnesszentren
9321		Vergnügungs- und Themenparks
9491		Kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen
9492		Politische Parteien und Vereinigungen

Zentrale Einrichtungen Im Umfeld der Haltestelle	Branchen gemäss NOGA	
<b>Einkaufsmöglichkeiten</b>	471	Detailhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)
	472	Detailhandel mit Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen)
	474	Detailhandel mit Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik (in Verkaufsräumen)
	475	Detailhandel mit sonstigen Haushaltsgeräten, Textilien, Heimwerker und Einrichtungsbedarf (in Verkaufsräumen)
	476	Detailhandel mit Verlagsprodukten, Sportausrüstungen und Spielwaren (in Verkaufsräumen)
	477	Detailhandel mit sonstigen Gütern (in Verkaufsräumen) ohne 4773 Apotheken
	641902	Kantonalbanken
	641903	Grossbanken
	641904	Regionalbanken und Sparkassen
	641905	Raiffeisenbanken
	651203	Krankenkassen
	691001	Anwalts- und Notariatsbüros
<b>Restaurants und Hotels</b>	5510	Hotels, Gasthöfe und Pensionen
	5610	Restaurants, Gaststätten, Imbisstuben, Cafés, Eissalons, u.Ä.
	5630	Ausschank von Getränken

Die Daten wurden anschliessend aufbereitet in dem die Vollzeitäquivalente der relevanten Branchen den Einzugsgebieten der Haltestellen zugeordnet wurden.<sup>17</sup> Als Ergebnis stehen die Auswertungen der Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten für jede Branche und jede Haltestelle zur Verfügung. Anschliessend wurden die Daten pro Branche gemäss NOGA zu den relevanten Institutionen (z.B. Institutionen für Menschen mit einer Behinderung) zusammengefasst. Für die Summenbildung (Total Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten in wichtigen Institutionen) wurden alle Branchen gemäss der Abbildung 4-2 mit der gleichen Gewichtung berücksichtigt.<sup>18</sup>

**Abbildung 4-2: Gewichtung**

Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle	Gewicht
– Institutionen für Menschen mit Behinderung	1.00
– Alters- und Pflegeheime	1.00
– Spitäler, Kliniken und Apotheken	1.00
– Schulen und andere öffentliche Einrichtungen	1.00

<sup>17</sup> Hierzu wurde aus der GIS-Software „QGIS 2.10“ die Funktion „Join attributes by location“ verwendet.

<sup>18</sup> Im Rahmen der Erarbeitung der Methodik wurden verschiedene Gewichtungsmöglichkeiten geprüft, so z.B. die letzten drei Elemente in der Abbildung mit einer geringeren Gewichtung von 0.75 (für Schulen) bzw. 0.5 (für Freizeit, Sport; Einkaufsmöglichkeiten; Restaurants und Hotels). Die von der Begleitgruppe gewählte Gleichgewichtung aller Elemente fand vor dem Hintergrund statt, dass für Menschen mit Behinderung nicht nur «behinderten-nahe» Institutionen wichtig sind, sondern auch solche, die zum normalen Angebot der gesamten Bevölkerung zählen.

– Freizeit, Sport und kulturelle Einrichtungen	1.00
– Einkaufsmöglichkeiten	1.00
– Restaurants und Hotels	1.00

### c) Umsteigefunktion

Mit der Bewertung der Umsteigefunktion soll aufgezeigt werden, welche Bedeutung die Haltestelle im Verkehrsnetz hat bzw. ob von der jeweiligen Haltestelle aus, andere wichtige Linien oder Verkehrsträger erreicht werden. Ausgangspunkt für die Bestimmung der Umsteigefunktion bildeten folgende Datengrundlagen, die miteinander verknüpft wurden:

- Die Fahrplandaten der SBB. Diese umfassten:
  - Umsteigeverbindungen zwischen zwei unterschiedlich bezeichneten Haltestellen (z.B. Bern [Zug] und Bern, Bahnhof [Tram/Bus]).
  - Die Priorität (KMINFO)<sup>19</sup>, mit der eine Haltestelle mit mehreren Linien als Umsteigepunkt gewählt werden soll. 0 bedeutet, dass die Haltestelle als Umsteigepunkt ausgeschlossen wurde. Danach wird die Priorität des Umsteigepunktes zwischen 0 und 30'000 angegeben.
- Datenbank der Haltestellen des öffentlichen Verkehrs (DIDOK-Liste) zur Bestimmung des Verkehrsmittels, welches an der jeweiligen Haltestelle bedient wird.

Für die Bestimmung der Umsteigefunktion wurde wie folgt vorgegangen:

- Für unterschiedlich bezeichnete Haltestellen, zwischen denen in der Fahrplandatenbank der SBB eine verkehrsträgerübergreifende Umsteigebeziehung enthalten ist, wurden aus der DIDOK-Liste die jeweils betroffenen Verkehrsmittel ermittelt.
- Haltestellen, für die keine verkehrsträgerübergreifende Umsteigebeziehung in der Fahrplandatenbank enthalten sind (und folglich keine verkehrsträgerübergreifenden Verbindungen sind), wurde zusätzlich geprüft, ob eine Bus/Bus-, Bus/Tram- oder Tram/Tram-Umsteigebeziehung vorliegt. Dies wurde immer dann angenommen, wenn die Haltestelle in der Fahrplandatenbank mit einer Priorität von grösser 8 bezeichnet wurde.

Mit Ausnahme von drei Haltestellen<sup>20</sup> konnte für sämtliche rund 2'800 Haltestellen mit dem obenstehenden Verfahren die spezifische Umsteigefunktion bzw. die an der Haltestelle mögliche Verkehrsmittelwahl bestimmt werden. Die Plausibilitätskontrolle an den Testlinien zeigte, dass die Umsteigefunktion bei keiner Haltestelle falsch zugeordnet wurde.<sup>21</sup>

<sup>19</sup> Kennzeichnung in der Fahrplandatenbank der SBB.

<sup>20</sup> Es handelt sich dabei um die Haltestellen 88562 Wabern, Gurtenbahn (Bus-Zug-Tram-Seilbahn), 80939 Bern Europaplatz, Bahnhof und 82262 Bern Brünnen Westside, Bahnhof.

<sup>21</sup> Selbstverständlich ist mit diesem Vorgehen keine Fahrplanoptimierung verbunden. Es kann also durchaus sein, dass auf der jeweils betrachteten Linie an einer anderen Haltestelle eine praktisch gleichwertige Umsteigefunktion auf ein anderes Verkehrsmittel zur Verfügung stehen könnte.

Je höher der Rang eines Verkehrsmittels ist, umso grösser ist die Bedeutung der Haltestelle im Verkehrsnetz. Für die Gewichtung der Verkehrsmittel wurden gemeinsam mit der Begleitgruppe die in Abbildung 4-3 dargestellten Werte festgelegt.

**Abbildung 4-3: Gewichtung der Umsteigefunktion**

Umsteigeverbinding	Gewicht
Bus/Tram – Bus/Tram	5
Bus – Zug	10
Bus – Schiff	5
Bus – Seilbahnen und Zahnradbahnen mit Erschliessungsfunktion (Regionaler Personenverkehr)	5
Bus – Seilbahnen und Zahnradbahnen ohne Erschliessungsfunktion	2
Zusätzlich zur Bus oder Zug eine Umsteigemöglichkeit auf Schiff sowie Seilbahn oder Zahnradbahn mit Erschliessungsfunktion	+5
Zusätzlich zur Bus oder Zug eine Umsteigemöglichkeit auf Schiff sowie Seilbahn oder Zahnradbahn ohne Erschliessungsfunktion	+2

#### d) Frequenzen

Die Anzahl Ein- und Aussteiger pro Tag und Haltestelle mussten im Rahmen der Erhebung bei den konzessionierten Transportunternehmen separat pro Linie ermittelt werden. Die Daten wurden uns für die Testlinien von den fünf konzessionierten Transportunternehmen zur Verfügung gestellt.

#### e) Zur Verfügung stehende Alternativen

Auf die Erfassung von Daten zur Frage möglicher Alternativen wurde verzichtet. Die vorgenommenen Abklärungen haben gezeigt, dass sich diese Arbeiten nicht automatisieren lassen und daher bei jeder der 2'800 Haltestellen einzeln zu prüfen wäre, ob eine alternative Erschliessung zur Verfügung stehen würde, was mit einem unverhältnismässigen Aufwand verbunden wäre. In den meisten Fällen steht die Hilfestellung durch das öV-Personal als Alternative zur Verfügung. Allerdings ist die Hilfestellung durch das Personal grundsätzlich nur als Ersatz- oder als Zwischenlösung zu betrachten, wenn der niveaugleiche Einstieg aus nachgewiesenen Verhältnismässigkeitsgründen nicht realisierbar ist.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Vgl. Bundesamt für Verkehr (2011), Barrierefreie Gestaltung von Bushaltestellen.

#### 4.1.2 Daten zu den Kosten für die Anpassung der Haltestellen

Die Beurteilung der Verhältnismässigkeit erfolgt oft in einem frühen Projektstadium. Zu diesem Zeitpunkt liegen noch keine detaillierten Koseschätzungen vor. Für die Arbeitshilfe müssen daher Grobkosten pro Haltestellentyp zur Verfügung gestellt werden.

Dazu wurde ein Typenkatalog von Haltestellen entwickelt. Basierend auf dieser Typologie können die Kosten einer Haltestelle grob geschätzt werden. Die Abbildung 4-4 zeigt einen Überblick über die Kostentypen. Da die Kosten der Anpassung massgeblich davon abhängig sind, welche Arbeiten im Rahmen einer Anpassung durchgeführt werden müssen, orientiert sich die Typologie an den erforderlichen Massnahmen und der Länge der erhöhten Haltestellenkante. Es können folgende Anpassungsmassnahmen unterschieden werden, die sich bezüglich der Kosten wesentlich unterscheiden:

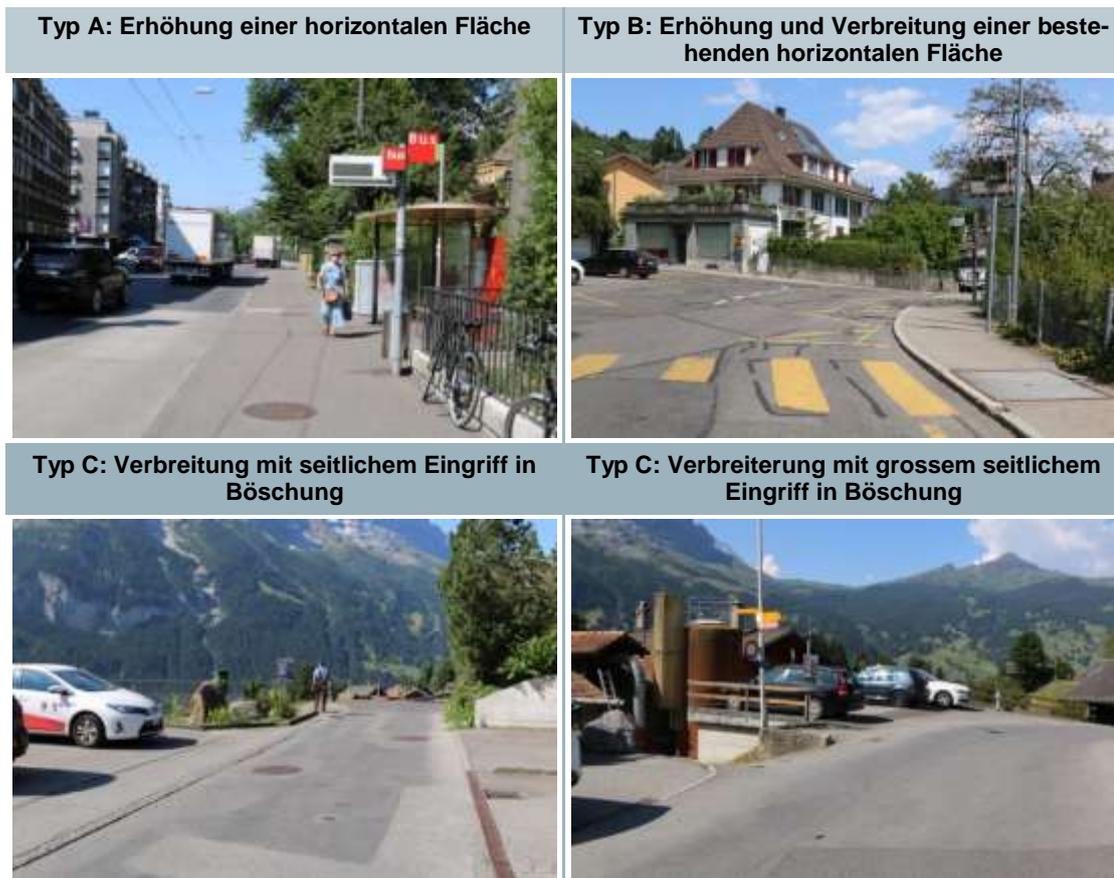
- Erhöhung einer Horizontalen Fläche
- Erhöhung und Verbreiterung einer bestehenden horizontalen Fläche
- Erhöhung mit seitlichem Eingriff in Böschung, Stützmauer
- Verbreiterung mit einem grossen seitlichen Eingriff in Böschung, Stützmauer etc. von mehr als 1 Meter.

**Abbildung 4-4: Überblick über die Kostentypen**

Erforderliche Massnahmen	Länge der erhöhten Haltestellenkante		
	5.4m (minimal)	12m (Bus)	18m (Gelenkbus)
<b>Erhöhung einer horizontalen Fläche</b>	Typ A5	Typ A12	Typ A18
<b>Erhöhung und Verbreiterung einer bestehenden horizontalen Fläche, geometrische und seitliche Anpassungen, "flache" Umgebung</b>	Typ B5	Typ B12	Typ B18
<b>Verbreiterung mit seitlichen Eingriff in Böschung, Stützmauer usw. (bis ca. 1m hoch)</b>	Typ C5	Typ C12	Typ C18
<b>Verbreiterung mit grossem seitlichen Eingriff in Böschung, Stützmauer, mehr als 1 m hoch</b>	Typ D5	Typ D12	Typ D18

Zur Illustration ist in der nachfolgenden Abbildung jeder Haltestellentyp mit einem Bild dokumentiert. Weitere Fotos zu den Haltestellentypen sind im Anhang A (Kapitel 8) enthalten.

Abbildung 4-5: Beispiele von Haltestellen für die einzelnen Kostentypen



Der Festlegung der vorliegenden Kostentypen liegen folgende Erkenntnisse zu Grunde:

- Ob eine Erhöhung der Anlegekante auf 16 oder 22 cm erfolgt, hat wenig Einfluss auf die Kosten. Hier vorausgesetzt ist, dass 22 cm hohe Kanten nur bei gerader Zufahrt auf die Kante möglich sind und deshalb insbesondere bei Bussbuchten 16 cm hohe Kanten vorgesehen werden.
- Die Kosten je nach Beschaffenheit der bestehenden Oberfläche des Warteraumes (Trottoir, niveaugleiche Fläche wie Strasse, unbefestigte Fläche, Grünfläche) unterscheiden sich nicht wesentlich.
- Die Kosten sind bei einer seitlichen Verbreiterung bei flacher Umgebung für unterschiedliche Situationen wie Vorplätze, Parkplätze, Bepflanzungen, Zäune, kleine Mauern usw. vergleichbar.
- Etwas stärker hängen die Kosten von der Länge der Haltestellenkante ab: minimal 5.4 m, 12 m für die volle Buslänge und 18 bzw. 20 m für die volle Länge eines Gelenkbusses. Geometrisch schwierige Voraussetzungen (z.B. bei zwei unmittelbar nebeneinanderliegenden Hauszufahrten mit einer Haltestelle dazwischen) haben eine Minimierung der Anlegekantenlänge zur Folge. Auch beim Linienbetrieb mit 18 m langen Gelenkbussen muss die hohe Kante nicht zwingend 18 m lang sein.

- Die grössten Unterschiede bei den Anpassungskosten ergeben sich für Haltestellensituationen mit grösseren Böschungen und Stützkonstruktionen unmittelbar neben der Haltestelle. Hier ist die Anpassung mit einem grossen Aufwand verbunden. Entsprechend hängen die Kosten sehr stark von der individuellen Haltestellensituation ab und können daher stark variieren.

Abbildung 4-6 zeigt, welche Massnahmen bzw. Positionen in welchem Kostentyp enthalten sind und wie deren Kostenbandbreite einzuschätzen ist.

**Abbildung 4-6: Massnahmen**

Element	Bestand	Inhalt	Bandbreite	betrifft Kostentyp
<b>Aufenthaltsfläche</b>	Trottoir, Vorplatz, Grünfläche	Strassenkoffer, Belag, Koffer, Versteinung, Entwässerung	gering	A, B, C, D
<b>Hohe Haltestellenkante</b>	< 16 cm	16 cm oder 22 cm	gering	A, B,C,D
<b>Haltestellenausrüstung</b>	Von einfacher Haltestelle bis zum zur vollausgerüsteten Wartehalle	Versetzen der bestehenden Ausrüstung	gross	B, C, D
<b>Seitliche Anpassungsarbeiten</b>	Vorplätze, Zufahrten, Parkplätze, Zugänge Bepflanzung, Zäune, Mauern usw.	Abbruch, Zurücksetzen, Neugestaltung, neue Linieneinführung (gerade Kante) anpassen usw.	mittel	B
<b>Seitliche Hindernisse</b>	Böschungen, Stützkonstruktionen, Bauten	Terrainanpassungen, Tragkonstruktionen	sehr gross	C, D
<b>Landerwerb</b>	Privatbesitz	Landerwerb, Entschädigungen, Grundeigentümer	gross	B, C, D
<b>Honorare</b>		Projekt und Bauleitung	gross	A, B, C, D

Die in Abbildung 4-6 dargestellte Massnahmen und Kostenbandbreiten bilden die Grundlage zur Kostenschätzung für die einzelnen Haltestellentypen. Die in der Abbildung 4-8 dargestellten Grobkostenschätzungen sind mit grossen Unsicherheiten verbunden (+/- 50%).

Abbildung 4-7: Kostenschätzung für die einzelnen Haltestellentypen (+/-50%)

Typ	Bezeichnung	Bandbreite Kosten (in CHF)	Wert für die Verhältnismässigkeitsprüfung (in CHF)
A4	Erhöhung, 4m	65-85'000	70'000
A12	Erhöhung, 12m	85-95'000	90'000
A18	Erhöhung, 18m	105-115'000	110'000
B4	Verbreiterung, 4m	110-160'000	130'000
B12	Verbreiterung, 12m	130-180'000	150'000
B18	Verbreiterung, 18m	150-200'000	170'000
C4	Seitlicher Eingriff, 4m	140-360'000	200'000
C12	Seitlicher Eingriff, 12m	160-380'000	225'000
C18	Seitlicher Eingriff, 18m	180-400'000	250'000
D4	Grosser seitlicher Eingriff, 4m	150-440'000	300'000
D12	Grosser seitlicher Eingriff, 12m	180-470'000	350'000
D18	Grosser seitlicher Eingriff, 18m	210-500'000	400'000

Hinweis Es gilt zu beachten, dass sich die Kostenangaben auf eine Situation beziehen, in welcher der Umbau der Haltestelle als Einzelprojekt realisiert wird, ohne dass gleichzeitig eine Gesamterneuerung des betroffenen Strassenabschnitts vorgenommen wird. Erfolgt der behindertengerechte Umbau im Zusammenhang mit einer geplanten Gesamterneuerung, werden die Zusatzkosten des Haltestellenumbaus im Normalfall deutlich geringer sein.

## 4.2 Datenauswertung

Der vorliegende Abschnitt gibt einen Überblick über die spezifischen Werte der einzelnen Beurteilungskriterien pro Bushaltestelle. Im Rahmen dieses Datenausweises werden folgende Aspekte behandelt:

- Streuung bzw. Verteilung der Kriterienwerte: Anhand dieser Betrachtungsweise kann z.B. geklärt werden, ob die Werte für die einzelnen Beurteilungskriterien pro Haltestelle stark divergieren, auf ähnliche Werte in einem engen Range konzentriert sind oder sich mehr oder weniger gleichmässig über das gesamte Spektrum der Beurteilungswerte verteilen. Die Erkenntnisse aus dieser Untersuchung sind wertvoll, um später die Skalierungsfunktionen festzulegen.
- Korrelation zwischen den einzelnen Beurteilungskriterien: Bei dieser Betrachtungsweise wird untersucht, ob die Beurteilungskriterien untereinander in einer engen statistischen Beziehung stehen (z.B. ob ein hoher Wert beim Beurteilungskriterium «zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle» auch einen hohen Wert beim Beurteilungskriterium «Nachfragepotenzial» impliziert) oder die Werte voneinander (völlig oder weitgehend) unabhängig sind. Diese Analyse war vor allem für die definitive Auswahl der Beurteilungskriterien von Bedeutung: Interessant sind in erster Linie Beurteilungskriterien, die für die Beurteilung des Bedarfs eines hindernisfreien Umbaus eine zusätzliche, bisher noch nicht abgedeckte Nutzeninformation bringen also untereinander möglichst wenig korreliert sind.

- Repräsentativität der Haltestellen der Testlinien: Mit diesem Untersuchungsansatz wird geklärt, ob die ausgewählten Testlinien bzw. deren Haltestellen in Bezug auf die Eigenheiten aller 2'800 Bushaltestellen im Kanton Bern als repräsentativ betrachtet werden können. Diese Prüfung stellt sicher, dass nicht einseitig Linien bzw. Bushaltestellen ausgewählt wurden, die in Bezug auf ein bestimmtes (oder allenfalls mehrere) Beurteilungskriterien mit einem sehr einseitigen Wertespektrum (z.B. nur tiefe oder nur hohe Werte) behaftet sind.

#### 4.2.1 Streuung der Werte pro Beurteilungskriterien

Die Streuung der Werte wird für die vier Beurteilungskriterien einzeln dargestellt. Mit Ausnahme der Frequenzen (Mittlere Anzahl Ein- und Aussteiger pro Tag und Haltestelle) erfolgt die Angabe jeweils für alle 2'816 Bushaltestellen und nicht nur für die 136 Haltestellen auf den ausgewählten Testlinien.<sup>23</sup>

##### a) Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle

Die Verteilung der Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten<sup>24</sup> (VZÄ) in zentralen Einrichtungen pro Haltestelle ist in der Abbildung 4-8 dargestellt. Die Abbildung zeigt auf der X-Achse die Haltestellen und auf der Y-Achse die Anzahl Arbeitsplätze in VZÄ. Die Haltestellen sind hierbei nach der Anzahl VZÄ sortiert (ganz links jene mit keinen oder wenigen VZÄ, ganz rechts jene Haltestellen mit über 1'000 oder noch mehr VZÄ in ihrem Einzugsgebiet.) Die Abbildung zeigt, dass die meisten Haltestellen nur sehr wenige Arbeitsplätze in zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle aufweisen.

**Abbildung 4-8: Verteilung der Anzahl Arbeitsplätze in zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle**



N = 2'816 Haltestellen

Die Verteilung der spezifischen Kriterienwerte kann auch in einem sogenannten Boxplot dargestellt werden (vgl. nachstehende Abbildung 4-9), welches verschiedene statistische Streu-

<sup>23</sup> Die Frequenzen wurden auf den Linien 30.284 und 22.005 für die gesamte Linie erhoben, was zu einem Total von 136 Haltestellen führt. Die Kosten der Haltestellenanpassung wurden nur für die mit der Begleitgruppe definierten 112 Haltestellen erhoben.

<sup>24</sup> Ein Vollzeitäquivalent entspricht einer Arbeitsstelle mit einem 100% Pensum.

ungs- und Längenmasse in einer Abbildung zusammenfasst. Damit kann rasch ein Eindruck gewonnen werden, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen. Ein Boxplot kann wie folgt gelesen und interpretiert werden:

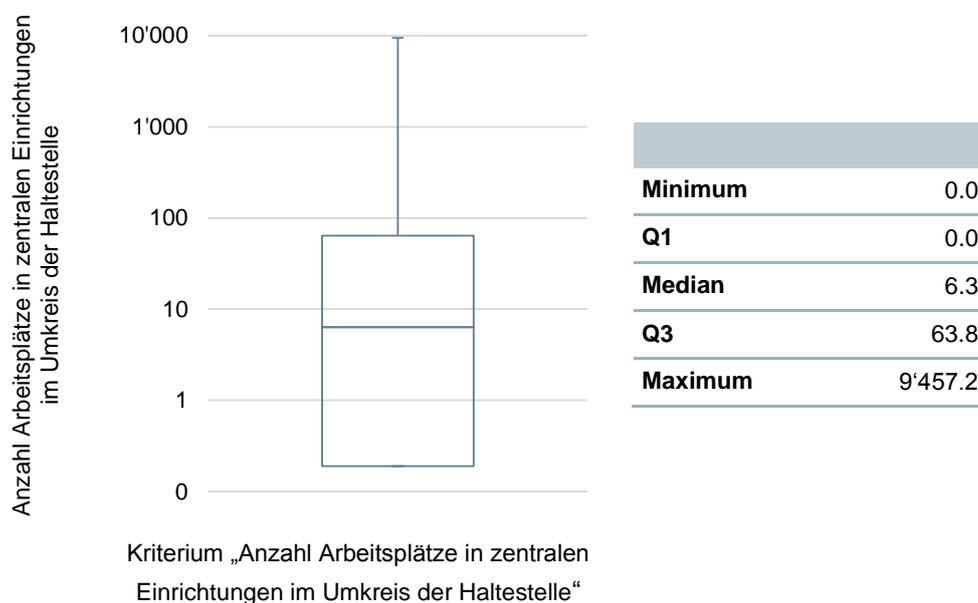
- Die Box repräsentiert den Wertebereich in dem die mittleren 50% der Bushaltestellen liegen. Sie wird entsprechend durch das obere und das untere Quartil<sup>25</sup> begrenzt. Die Höhe der Box entspricht dem Abstand zwischen den beiden Quartilen. Je grösser die Box umso grösser ist die Streuung der Daten.
- Der Median teilt die Box in zwei Hälften. 50% der Werte liegen oberhalb des Strichs und 50% der Werte liegen unterhalb des Medianwerts. Entsprechend zeigt die Lage des Medians innerhalb der Box, wie „schief“ die Verteilung der Daten ist.

---

<sup>25</sup> Ein Quartil enthält einen Viertel der Daten.

Der Boxplot in Abbildung 4-9 zeigt, dass rund 50% der Haltestellen zwischen 0 und 64 (gewichtete) Arbeitsplätze in zentralen Einrichtungen aufweisen. Nur ein Viertel der Haltestellen weist mehr als 64 Arbeitsplätze auf. Das Maximum liegt bei 9'457.2 Arbeitsplätzen. Es handelt sich hierbei um eine Bushaltestelle, die im Zentrum der Stadt Bern liegt. Im Quervergleich zur gesamten Anzahl Arbeitsplätze, welches für dieses Gebiet ausgewiesen wird, kann die Angabe als plausibel erachtet werden. Jedoch ist die sehr hohe Zahl an Arbeitsplätzen darauf zurückzuführen, dass bei der geographischen Verortung verschiedene Arbeitsplätze in Zweigniederlassungen ausserhalb des betrachteten Gebiets der Hauptniederlassung im Zentrum der Stadt zugewiesen wurden. Bei der Festlegung der Skalierungsfunktion muss diesem Umstand Rechnung getragen werden, so dass sich solche „Ausreisser“ möglichst auffangen lassen.

**Abbildung 4-9: Boxplot für das Kriterium zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle**



N = 2'816 Haltestellen

Hinweis: Für die Darstellung wurde eine logarithmische Skala (Basis 10) verwendet. Auf dieser Skala werden Haltestellen mit dem Wert 0 nicht korrekt dargestellt, was dazu führt, dass die Box leicht über Null zu liegen kommt.

**b) Anzahl Linien pro Haltestelle und Umsteigefunktion**

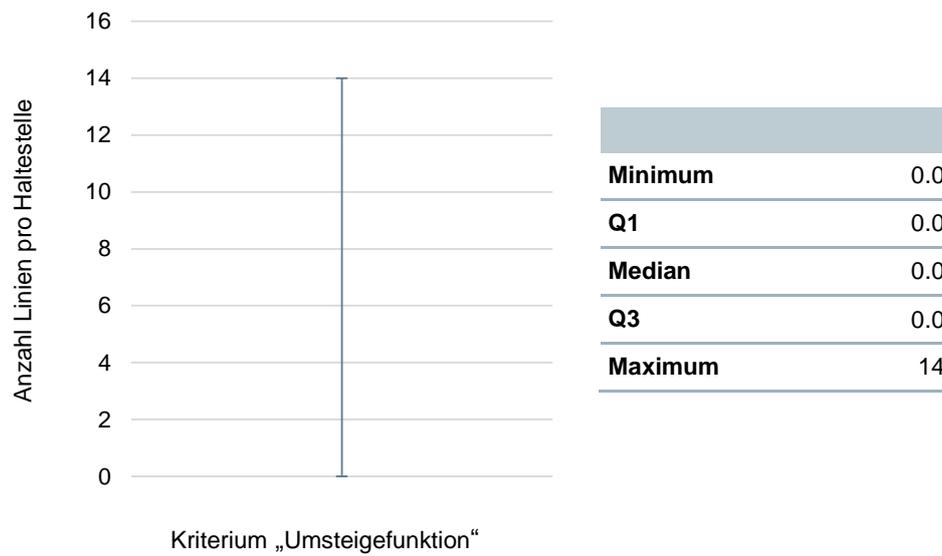
Die Abbildung 4-10 zeigt die Bedeutung der Umsteigefunktion für die rund 2'800 Haltestellen. Daraus wird ersichtlich, dass die überwiegende Mehrheit der Haltestellen nur von einer einzigen Linie bedient wird. Von den Haltestellen, die eine Umsteigefunktion haben und daher eine Bewertung grösser Null erhalten, sind die meisten Haltestellen Bus-Bus-Haltestellen (5 Punkte) oder Bus-Zug-Haltestellen (10 Punkte). Andere Kombinationen sind vergleichsweise selten.

**Abbildung 4-10: Anzahl Umsteigefunktionspunkte pro Haltestelle**

N = 2'816 Haltestellen

Entsprechend ist die Form des in Abbildung 4-11 dargestellten Boxplots nicht überraschend. Sowohl die Grenze des 1. Quartils als auch die Grenze des 3. Quartils und der Median betragen 0. Im Maximum werden 14 Punkte pro Haltestelle vergeben.

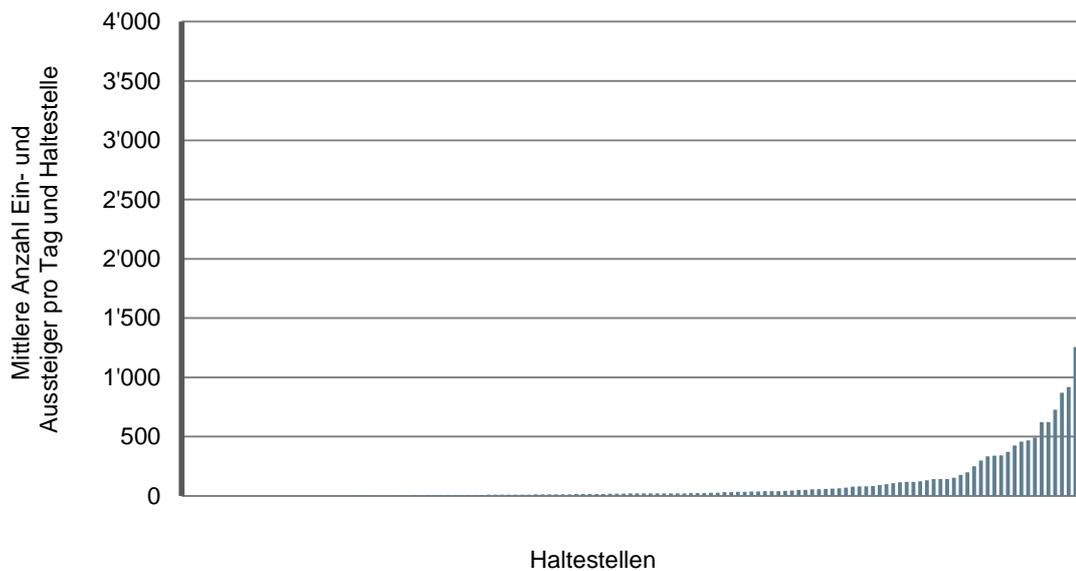
**Abbildung 4-11: Box-Plot für das Kriterium „Umsteigefunktion“**



N = 2'816 Haltestellen

**c) Frequenzen (Mittlere Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag und Haltestelle)**

Die mittlere Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag wurde bei den konzessionierten Transportunternehmen separat erhoben und musste daher auf Haltestellen an den Testlinien beschränkt werden. Die Abbildung 4-12 zeigt, dass auf den Testlinien die meisten Haltestellen eher geringe Frequenzen von durchschnittlich weniger als 100 Ein- und Aussteigenden pro Tag aufweisen.

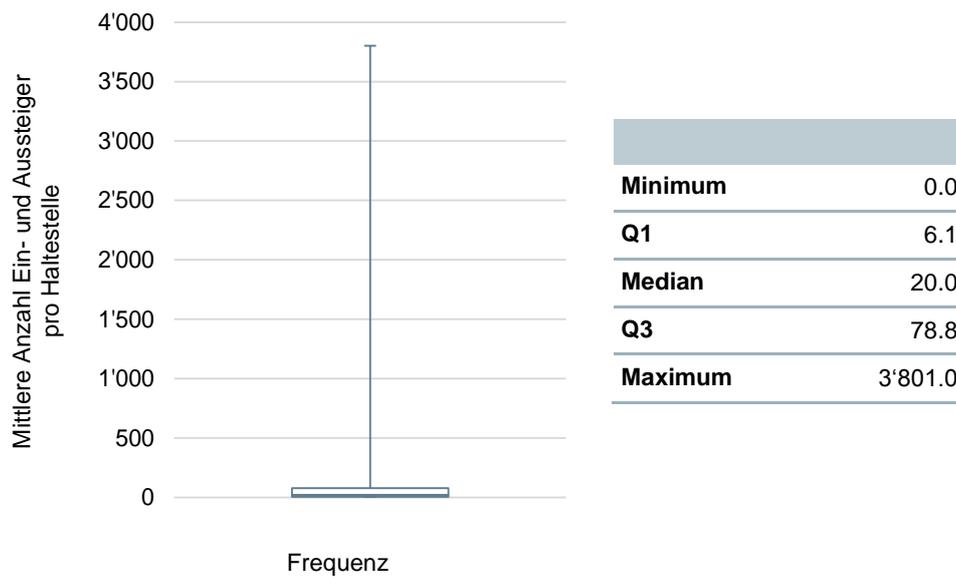
**Abbildung 4-12: Frequenz pro Haltestelle (mittlere Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag)**

N = 136 Haltestellen

Mit dem in der Abbildung 4-11 dargestellten Boxplot können die Daten genauer analysiert werden:

- 50% der Haltestellen weisen im Mittel zwischen 5 und 46 Ein- und Aussteigende pro Tag auf.
- Je 25% der Haltestellen weisen mehr resp. weniger Ein- und Aussteigende pro Tag auf, wobei das Minimum bei 0 und das Maximum bei 919 liegen.

**Abbildung 4-13: Boxplot für das Kriterium Frequenz**

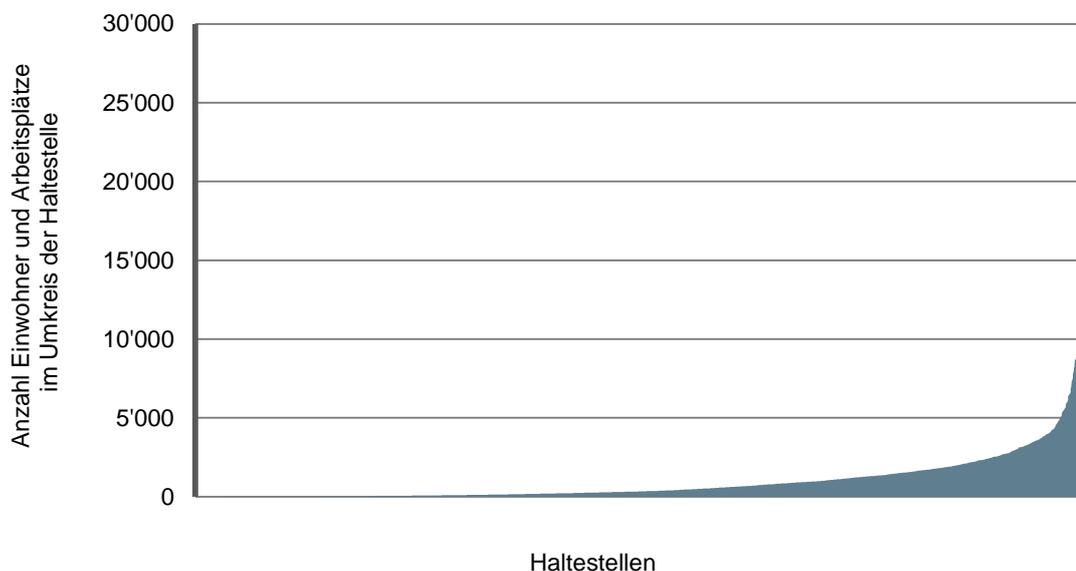


N = 136 Haltestellen

#### d) Nachfragepotenzial

Das Nachfragepotenzial ergibt sich aus der Summe der Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestellen.<sup>26</sup> Bezüglich der Verteilung zeigt sich ein ähnliches Bild, wie bei der Verteilung der Werte des Kriteriums „Anzahl Arbeitsplätze in zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“. Die meisten Haltestellen weisen wenige Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestellen auf. Nur bei vergleichsweise wenig Haltestellen gibt es mehr als 2'000 Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestellen.

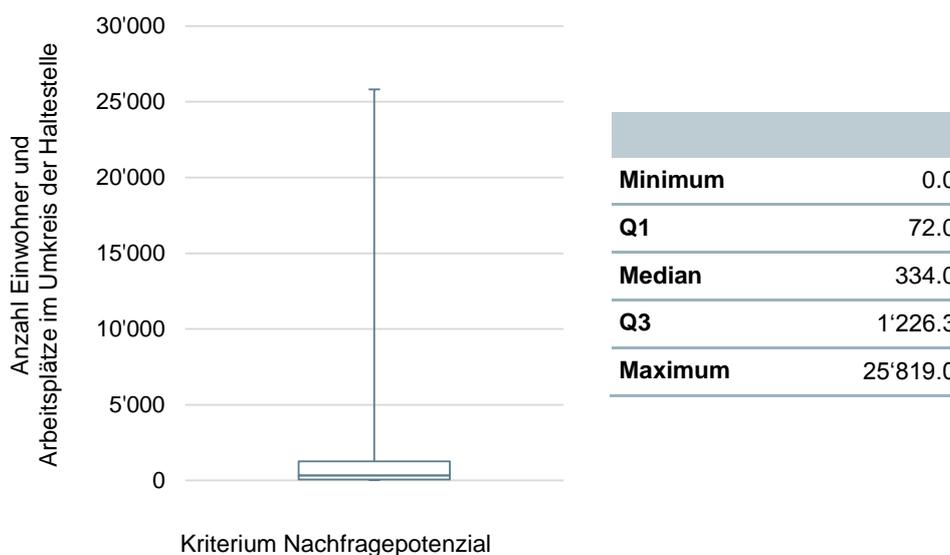
Abbildung 4-14: Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestelle



<sup>26</sup> Das Nachfragepotenzial wird als Indikator im Kostenverteilungsschlüssel verwendet mit einer identischen Gewichtung von Einwohnern und Arbeitsplätzen.

Der Boxplot in der Abbildung 4-15 zeigt, dass rund 50% der Haltestellen zwischen 72 und 1'226 Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis haben. Nur 25% der Haltestellen weisen ein Nachfragepotenzial von mehr als 1'226 Einwohner- und Arbeitsplätze auf. Das Maximum liegt bei einem Wert von 25'819 Einwohnern und Arbeitsplätzen. Bei den Haltestellen mit Maximalwerten handelt es sich um die gleichen Haltestellen, die auch beim Kriterium „Anzahl Arbeitsplätze in zentralen Einrichtungen“ hohe Zahlen aufweisen.<sup>27</sup>

**Abbildung 4-15: Boxplot für das Kriterium „Nachfragepotenzial“**



N = 2'816 Haltestellen

<sup>27</sup> Wiederum muss auf den Umstand hingewiesen werden, dass sich diese Haltestellen an zentraler Lage (z.B. Bärenplatz) befinden und daher in der geographischen Verortung der Arbeitsplätze unter dem gleichen Artefakt leiden, wie dies bereits bei der Erläuterung der VZÄ in wichtigen Institutionen für Menschen mit einer Behinderung der Fall war. Diesem Umstand wird bei der Festlegung der Skalierungsfunktion Rechnung zu tragen sein, um den Einfluss dieser „Ausreisser“ möglichst gering halten zu können.

#### 4.2.2 Korrelation zwischen den Beurteilungskriterien

Die Korrelation zeigt eine Beziehung zwischen zwei statistischen Variablen (hier Kriterien). Diese muss nicht zwingend kausal sein, also auf einer Ursache und ihrer Wirkung oder einer Aktion und ihrer Reaktion basieren. Vielmehr besteht auch die Möglichkeit, dass sich die beiden Variablen rein zufällig ähnlich verhalten und nur ein mathematischer Zusammenhang besteht.

Die Analyse der Korrelation ist für die Auswahl der Beurteilungskriterien hilfreich: In die Arbeitshilfe sollen grundsätzlich nur Kriterien aufgenommen werden, die einen zusätzlichen Informationsgehalt besitzen, der nicht bereits über andere Kriterien abgedeckt ist.<sup>28</sup> Dies ist dann der Fall, wenn sich pro Bushaltestelle die Ausprägung der Kriterien stark voneinander unterscheiden und folglich zwischen ihnen nur eine geringe Korrelation besteht. In der Regel geht man davon aus, dass ab einem Wert von 0.7 ein starker linearer Zusammenhang besteht und unter einem Wert von 0.3 die Variablen als unabhängig voneinander betrachtet werden können.

##### a) Korrelation der für den gesamten Kanton verfügbaren Beurteilungskriterien

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Korrelation zwischen Beurteilungskriterien, deren Werte uns für alle Bushaltestellen im Kanton Bern zur Verfügung stehen

Abbildung 4-16: Korrelation zwischen den Indikatoren

	Nachfragepotenzial	Umsteigefunktion	Zentrale Einrichtungen für Menschen mit Behinderung
Nachfragepotenzial		0.21	<b>0.87</b>
Umsteigefunktion	0.21		0.12
Wichtige Institutionen für Menschen mit Behinderung	<b>0.87</b>	0.12	

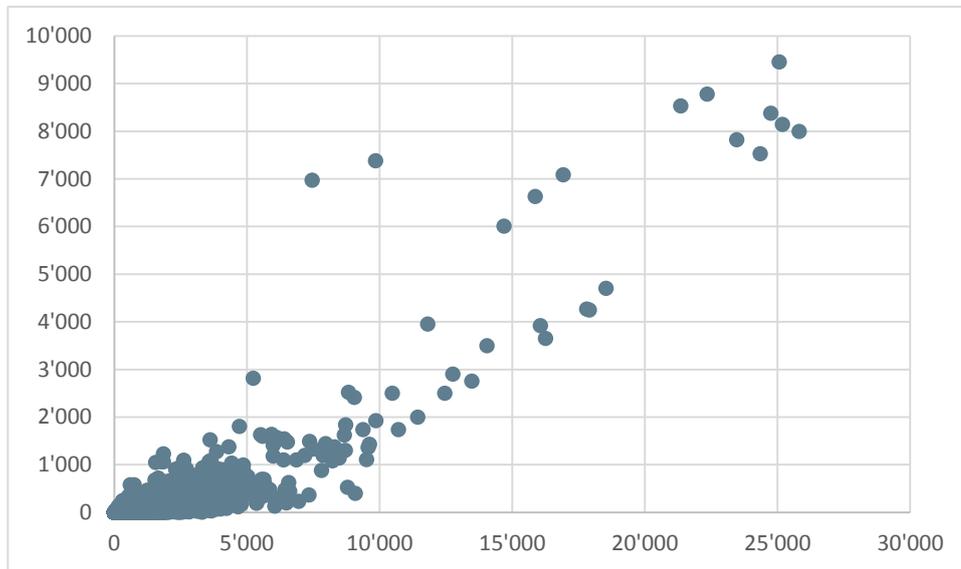
N = 2'816 Haltestellen

Die Abbildung zeigt, dass die meisten Kriterien in keinem starken mathematischen Zusammenhang zueinanderstehen. Eine starke Korrelation gibt es einzig zwischen den beiden Beurteilungskriterien „Nachfragepotenzial“ und „zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“. Die gewichtete Anzahl von Arbeitsplätzen in zentralen Einrichtungen verhält sich offenbar sehr ähnlich wie die Summe aus sämtlichen Arbeitsplätzen und Einwohnern im Umkreis einer Haltestelle.

<sup>28</sup> Führt demgegenüber die Berücksichtigung eines Beurteilungskriteriums zu keinem zusätzlichen Informationsgewinn, so kann auf dessen Einbezug verzichtet und der Erfassungsaufwand eingespart werden.

Die grafische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Nachfragepotenzial und den zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle sind in der Abbildung 4-17 dargestellt

**Abbildung 4-17: Korrelation zwischen dem Nachfragepotenzial und den zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle**



N = 2'816 Haltestellen

### b) Korrelation zwischen Frequenzen und Abfahrten sowie Frequenzen und Nachfragepotenzial

Die Frequenzen bzw. die mittlere Anzahl Ein- und Aussteigenden pro Tag stehen uns wie erwähnt bisher nur für die Bushaltestellen an den ausgewählten Testlinien zur Verfügung, weil die Lieferung der Daten bei den Transportunternehmen mit einem entsprechenden Aufwand verbunden ist. Es ist daher für die spätere Anwendung der Arbeitshilfe von besonderem Interesse, ob eine flächendeckende Sammlung der Frequenzen erforderlich ist oder allenfalls eine starke Korrelation zwischen den Frequenzen und den Abfahrten resp. des Nachfragepotenzials besteht. Wäre dies der Fall, könnte auf die flächendeckende Sammlung der Fahrgastzahlen bei den Transportunternehmen verzichtet werden.

Die in der Abbildung 4-18 dargestellte Auswertungen zeigen allerdings, dass auf allen untersuchten Testlinien nie eine Korrelation von mehr als 0.65 erreicht wird. Auf eine Erhebung der Fahrgastzahlen kann aus diesem Grund nicht verzichtet werden.

**Abbildung 4-18: Korrelation zwischen Frequenz und Abfahrten sowie Nachfragepotenzial**

	22.005	30.107	30.284	31.005	31.125
<b>Korrelation Frequenz zu Anzahl Abfahrten</b>	0.34	-0.09	0.07	-0.67	0.25
<b>Korrelation Frequenz zu Nachfragepotenzial</b>	0.51	0.65	0.35	0.54	0.64

Legende: Linie 22.005: Bahnhof Biel – Spitalzentrum; Linie 30.107: Bern – Wohlen – Uetligen – Zollikofen; Linie 30.284: Langnau i.E. – Frankhaus/Mettlenalp; Linie 31.005: Thun Bahnhof – Strättigenplatz – Schorenfriedhof; 30.125: Gletscherschlucht – Stutz – Klusi.

N = 136 Haltestellen

### 4.2.3 Repräsentativität der Haltestellen der Testlinien

Die Anwendung des hier entwickelten Kriterienrasters wird anhand von Testlinien überprüft. In diesem Abschnitt wird untersucht, ob die ausgewählten Testlinien in Bezug auf die Haltestellen als repräsentativ betrachtet werden können. Die Überprüfung konzentriert sich auf jene Beurteilungskriterien, deren Werte für den gesamten Kanton einfach zugänglich sind. Namentlich sind dies:

- Die zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle (Anzahl Arbeitsplätze)
- Die Umsteigefunktion (Anzahl Linien pro Haltestelle)
- Das Nachfragepotenzial (Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestelle).

#### a) Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der nach Grösse und Bedeutung gewichteten Anzahl wichtiger Institutionen im Umfeld der Haltestelle. Für den Vergleich zwischen den Bushaltestellen an den Testlinien (mittlere Spalte) und allen Bushaltestellen (rechte Spalte)

wurde ermittelt, wie sich die Bushaltestellen aus den zwei Sampeln auf die in Abschnitt 4.2.1a) berechneten Quartile verteilen.<sup>29</sup>

Die Haltestellen aus dem Sample aller Bushaltestellen (rechte Spalte) verteilen sich – wie bei kontinuierlichen Werten zu erwarten ist – zu je einem Viertel auf die vier Quartile.<sup>30</sup> Im Vergleich hierzu zeigt sich für die Testlinien, dass die Haltestellen mit einer vergleichsweise hohen oder sehr hohen Anzahl von Arbeitsplätzen in wichtigen Institutionen eher übervertreten sind. Aber auch auf den Testlinien befinden sich mit Anteilen von 13% bzw. 25% ausreichend viele Haltestellen im untersten bzw. zweituntersten Quartil. Insgesamt besteht daher keine kritische Situation.

**Abbildung 4-19: Verteilung der Haltestellen in Bezug auf Arbeitsplätze in zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle**

Anzahl zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle zwischen...	Anzahl Haltestellen in %	
	Testlinien	Alle Linien
0.0 bis 0.0	16%	24%
0 bis 6.3	14%	20%
6.3 bis 63.8	26%	27%
63.8 bis 9'457.2	43%	29%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Testlinien: N = 136 Haltestellen; Alle Linien: N = 2'816 Haltestellen

### b) Umsteigefunktion

Die Verteilung der Haltestellen bezüglich der Bewertung der Umsteigefunktion ist in der folgenden Abbildung 4-20 dargestellt. Da sämtliche Quartile den Wert 0 aufweisen, erfolgte die Darstellung der Verteilung basierend auf der Abstufung der Bewertung.

Über alle Linien betrachtet weisen über 83% der Haltestellen keine Umsteigefunktion auf, bei den Testlinien sind es 74%. Demgegenüber erzielen die Testlinien etwas häufiger eine Bewertung zwischen 5.0 und 9.9 Punkten sowie zwischen 10 und 14 Punkten. Dies ist nicht überraschend, sondern ein Zeichen dafür, dass die Testlinien eher in Bereichen mit einem dichteren Verkehrsnetz angesiedelt sind.

<sup>29</sup> Quartile sind wie erwähnt ein Mass für die Verteilung, indem sie die Grenze (Kriterienwert) zwischen zwei bestimmten Vierteln der Verteilung markieren.

<sup>30</sup> Bei den geringfügigen Abweichungen im ersten (24%) und zweiten Quartil (26%) handelt es sich um Rundungsdifferenzen.

Abbildung 4-20: Verteilung in Bezug auf die Bedeutung der Umsteigefunktion

Anzahl Umsteigepunkte pro Haltestelle zwischen...	Anzahl Haltestellen in %	
	Testlinien	Alle Linien
0.0 bis 0.0	74%	83%
0 bis 4.9	2%	1%
5.0 bis 9.9	17%	11%
10.0 bis 14	7%	5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Testlinien: N = 136 Haltestellen; Alle Linien: N = 2'816 Haltestellen

### c) Nachfragepotenzial

Die Darstellung der Verteilung der Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze pro Haltestelle erfolgt gleich wie in den vorhergehenden Abschnitten. Die Darstellung zeigt, dass Haltestellen, die keine oder nur sehr wenige Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestelle aufweisen, bei den Haltestellen der ausgewählten Testlinien untervertreten sind. Nach unserer Einschätzung ist aber mit einem Anteil von 13% immer noch eine ausreichende Anzahl solcher Haltestellen mit vergleichsweise geringem Nachfragepotenzial im Testsample vorhanden.

Abbildung 4-21: Verteilung der Anzahl Einwohner und Arbeitskräfte

Anzahl Einwohner und Arbeitskräfte im Umkreis der Haltestellen zwischen...	Anzahl Haltestellen in %	
	Testlinien	Alle Linien
0.0 bis 72.0	13%	25%
72.0 bis 334.0	23%	25%
334.0 bis 1'226.3	27%	24%
1'226.3 bis 25'819	36%	26%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Testlinien: N = 136 Haltestellen; Alle Linien: N = 2'816 Haltestellen

## 4.3 Fazit: Erkenntnisse für die Festlegung der Beurteilungskriterien und die Auswahl der Testlinien

Basierend auf den Auswertungen zur Streuung, Korrelation und Repräsentativität können folgende Erkenntnisse festgehalten werden:

- **Auswahl der Beurteilungskriterien:** Die Beurteilungskriterien unterscheiden sich deutlich. Eine gewisse Abhängigkeit besteht zwischen dem Kriterium „Nachfragepotenzial“ und „zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“. Wir empfehlen aber trotzdem, beide Beurteilungskriterien zu berücksichtigen, weil mit den Arbeitsplätzen in zentralen Ein-

richtungen in erster Linie der potenzielle Zielort einer Busfahrt und mit dem Nachfragepotenzial der Quellort der Fahrt abgedeckt werden.

- **Skalierung der Beurteilungskriterien:** Die Auswertungen zeigen, dass den „Ausreisern“ Beachtung geschenkt werden muss, indem beispielsweise für das erste und vierte Quartil untere bzw. obere Plafonierungen eingeführt werden oder nicht lineare Skalierungsfunktionen verwendet werden.
- **Auswahl der Testlinien:** Die Bushaltestellen an den Testlinien können als weitgehend repräsentativ betrachtet werden, auch wenn sie die Verteilung des Gesamtsamples an Bushaltestellen im Kanton Bern nicht perfekt abbilden. Einzig Haltestellen, die nur von touristischen Linien bedient werden, sind in der Auswahl der fünf Testlinien nicht enthalten, trotzdem kann mit den verwendeten Beurteilungskriterien auch für solche Haltestellen die Verhältnismässigkeit einer behindertengerechten Ausgestaltung beurteilt werden.

## 5 Bewertungsvorschlag

### 5.1 Gewichtung der Nutzenkriterien

Bei der Gewichtung der Kriterien wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Wichtigkeit des Kriteriums
- Qualität der Datengrundlagen für die Messung des Kriteriums
- Doppelspurigkeiten mit anderen Kriterien

Die Gewichtung wurde anschliessend wie in Abbildung 5-1 dargestellt von der Begleitgruppe festgelegt. Die Gewichtung der Kriterien erfolgte aufgrund folgender Überlegungen:

- Grundsätzlich sollen sich das Umfeld der Haltestelle («Nachfragepotenzial» sowie «Zentrale Einrichtungen») und die Funktion der Haltestelle im Verkehrssystem («Umsteigefunktion», «Frequenzen») ungefähr die Waage halten.
- Innerhalb des Umfelds wird dem Kriterium «Zentrale Einrichtungen» eine höhere Bedeutung zugewiesen als dem Nachfragepotenzial.
- Die Kriterien «Umsteigefunktion» und «Frequenzen» wurden als gleichwertig betrachtet und fliessen daher mit einer identischen Gewichtung ein.

Abbildung 5-1: Nutzenkriterien und ihre Gewichtung

Nutzenkriterium	Gewicht
Nachfragepotenzial	20 %
Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle	26 %
Umsteigefunktion	27 %
Frequenzen	27 %

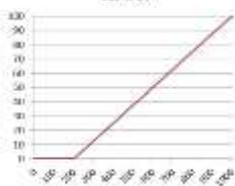
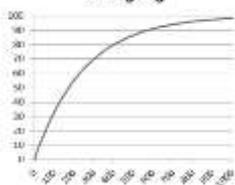
Der Abschnitt 4.1 enthält detaillierte Informationen zu den Datengrundlagen und Erhebung der vier Kriterien.

### 5.2 Skalierung der Nutzenkriterien

Für die Bewertung der Nutzen werden die vier Kriterien „Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“, „Umsteigefunktion der Haltestelle“, „Frequenzen“ und „Nachfragepotenzial“ verwendet. Um die Bewertung in diesen vier Kriterien vergleichbar zu machen, müssen diese in eine einheitliche Skala (z.B. von 0 bis 100) überführt werden. Dieser Vorgang wird Skalie-

rung genannt. Zentral sind dabei die verwendete Skalierungsfunktion sowie die festgelegte Unter- und Obergrenze, welche die Bandbreite beschränken, in der die Skalierungsfunktion wirkt. Die Skalierungsfunktion sowie das jeweilige Maximum können für jeden Indikator unterschiedlich sein. Die wichtigsten möglichen Skalierungsfunktionen sind in der folgenden Abbildung dargestellt und beschrieben.

Abbildung 5-2: Skalierungsfunktionen

Funktionsverlauf	Beschreibung	Möglicher Zweck
<p><b>Linear</b></p> 	<p>Die dargestellte <b>lineare Skalierungsfunktion</b> weist dem minimalen Wert des Indikators den Wert 0 zu und dem grössten Indikatorwert (im Beispiel: 1'000) den Wert 100 zu. Dabei verweilt der Wert der Funktion auf 0, solange der Indikatorwert kleiner als eine festgelegte Grenze (im Beispiel 200) ist.</p>	<p>Durch die Verwendung der linearen Skalierungsfunktion kann berücksichtigt werden, dass Haltestellen, die über ein geringes Nachfragepotenzial verfügen, wenig Nutzenpunkte erhalten, während Haltestellen mit einem grossen Nachfragepotenzial viele Punkte erhalten.</p>
<p><b>Wechsel</b></p> 	<p>Die <b>Wechselfunktion</b> wächst bei kleinen Indikatorwerten nur schwach, bei mittleren Werten stark und bei grossen Werten wiederum nur schwach. Das Beispiel zeigt, dass der Wert der Funktion zwischen 0 und 200 (tiefer Indikatorwert) sowie zwischen 800 und 1'000 (hoher Indikatorwert) praktisch unverändert bleibt.</p>	<p>Diese Funktion führt dazu, dass die Haltestellen mit mittleren Indikatorenwerten am stärksten differenziert werden. Haltestellen mit guten oder tiefen Indikatorenwerten werden demgegenüber kaum differenziert.</p>
<p><b>Sättigung</b></p> 	<p>Die <b>Sättigungsfunktion</b> wächst im unteren Wertebereich stärker an, als im oberen Wertebereich. Wiederum wird dem minimalen Indikatorwert (0) der Wert 0 zugewiesen und dem maximalen Wert (1'000) 100.</p>	<p>Die Funktion widerspiegelt das Konzept des abnehmenden Grenznutzens. Entsprechend erhalten bereits Haltestellen mit einem tiefen Nachfragepotenzial eine im Vergleich zur linearen Funktionsverlauf hohe Bewertung.</p>

Die nachfolgende Abbildung fasst die für die einzelnen Kriterien festgelegten Maxima sowie die Skalierungsfunktionen zusammen.

Abbildung 5-3: Skalierungsfunktion und Maxima der einzelnen Kriterien

Kriterium	Skalierungsfunktion	Maximum
Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle	Sättigungsfunktion	100 gewichtete Arbeitsplätze in Vollzeitäquivalenten
Umsteigefunktion	Linear	10 Umsteigepunkte
Frequenzen	Sättigungsfunktion	500 Ein- und Aussteigende pro Tag
Nachfragepotenzial	Sättigungsfunktion	2'000 Einwohner und Arbeitsplätze

Sofern das ursprüngliche Verhältnis zwischen den einzelnen Haltestellen nicht verändert werden soll, wird eine lineare Skalierungsfunktion verwendet. Bei drei von vier Kriterien wurde davon abgewichen. Für die zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle, die Frequenzen und das Nachfragepotenzial wurde eine Sättigungsfunktion festgelegt. Die Sättigungsfunktion ist bei diesen Kriterien die erste Wahl, weil die Analyse zur Verteilung der Kriterienwerte gezeigt hat, dass eine grosse Zahl von Haltestellen mit wenigen Arbeitsplätzen in zentralen Einrichtungen, geringen Frequenzen oder tiefem Nachfragepotenzial einer kleinen Zahl von Haltestellen mit sehr hohen Werten gegenüberbesteht. Mit der Verwendung der Sättigungsfunktion kann eine stärkere Differenzierung der Bewertung von Haltestellen mit tiefen Werten erreicht werden.

Mit der Festlegung der Maxima kann erreicht werden, dass die Bewertung nicht mehr besser wird, nachdem der Maximalwert überschritten wurde. Die Festlegung von Maximalwerten führt dementsprechend dazu, dass die Bewertung von Haltestellen mit tiefen Indikatorwerten verbessert wird. Beim Kriterium „zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“ sowie beim „Nachfragepotenzial“ wurde das Maximum weit unter den tatsächlich auftretenden Maximalwerten festgelegt.

- Bei den zentralen Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle liegt der Grund darin, dass bereits beim Vorliegen einer einzigen Einrichtung (z.B. ein Einkaufszentrum oder ein Altersheim) der Haltestelle eine vergleichsweise hohe Bedeutung beigemessen wird.
- Beim Nachfragepotenzial sollten Ausreisser nach oben aufgrund von mangelnder Datenqualität behoben werden. Gleichzeitig sollte die Differenzierung der vielen Haltestellen mit einem geringen Nachfragepotenzial verstärkt werden.

Bei den Frequenzen und der Umsteigefunktion entspricht das zugrunde gelegte Maximum ungefähr dem tatsächlichen Maximum über alle Haltestellen im Kanton Bern.

### **5.3 Ergebnisse bei der Anwendung des Bewertungsvorschlags auf die Testlinien**

In diesem Abschnitt sind die Ergebnisse der Anwendung des Bewertungsvorschlags auf die Haltestellen der fünf Testlinien zusammengefasst.

- In Abschnitt 5.3.1 ist die Verteilung der Ergebnisse für die einzelnen Nutzenkriterien sowie für den gewichteten Gesamtnutzen des Haltestellenumbaus für die einzelnen Haltestellen dargestellt.
- In Abschnitt 5.3.2 ist die Verteilung der Kosten des Umbaus der einzelnen Haltestellen dokumentiert.
- Abschnitt 5.3.3 zeigt die Verteilung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses innerhalb der Haltestellen der Testlinien.

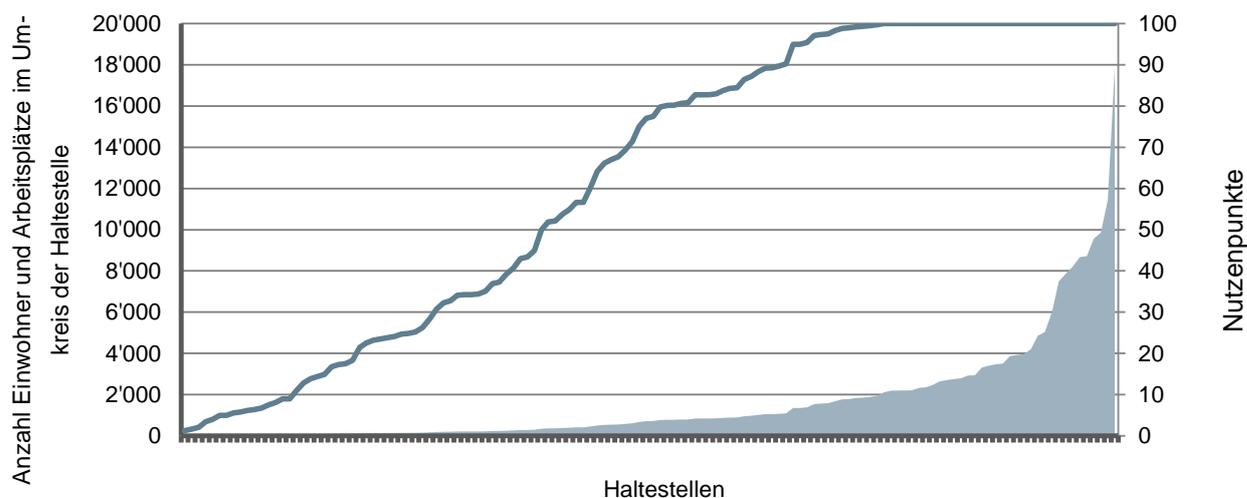
Die detaillierten Ergebnisse pro Haltestelle können in den für die einzelnen Testlinien erstellten Auswertungsberichten eingesehen werden.

### 5.3.1 Nutzen

#### a) Nutzenpunkte beim Nachfragepotenzial

Die graue Kurve in Abbildung 5-4 zeigt, wie viele Nutzenpunkte die einzelnen Haltestellen beim Kriterium „Nachfragepotenzial“ erhalten (rechte Skala). Zudem werden als Zusatzinformation auch die Absolutwerte (Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze im Umkreis der Haltestelle) als Säulen- bzw. Flächen pro Haltestelle ausgewiesen (linke Skala). Aus den beiden Darstellungen lässt sich auch die zugrunde gelegte Sättigungsfunktion für die Transformation der Absolutwerte in Nutzenpunkte erkennen.<sup>31</sup> Sie führt dazu, dass auch bei Haltestellen auf einem vergleichsweise tiefen Nachfragepotenzial bereits eine differenzierte Nutzenbewertung erfolgen kann und demgegenüber bei Haltestellen mit einem grossen oder sehr grossen Nachfragepotenzial keine markanten Unterschiede in der Nutzenbewertung mehr vorgenommen werden. Dies vor dem Hintergrund, dass bei hohem Nachfragepotenzial der Umbaubedarf eigentlich klar ist und eine weitere Zunahme des Nachfragepotenzials nicht mehr zu einer proportionalen Erhöhung des Umbaubedarfs führt.

Abbildung 5-4: Verteilung der Nutzenpunkte für das Kriterium „Nachfragepotenzial“



N = 112 Haltestellen

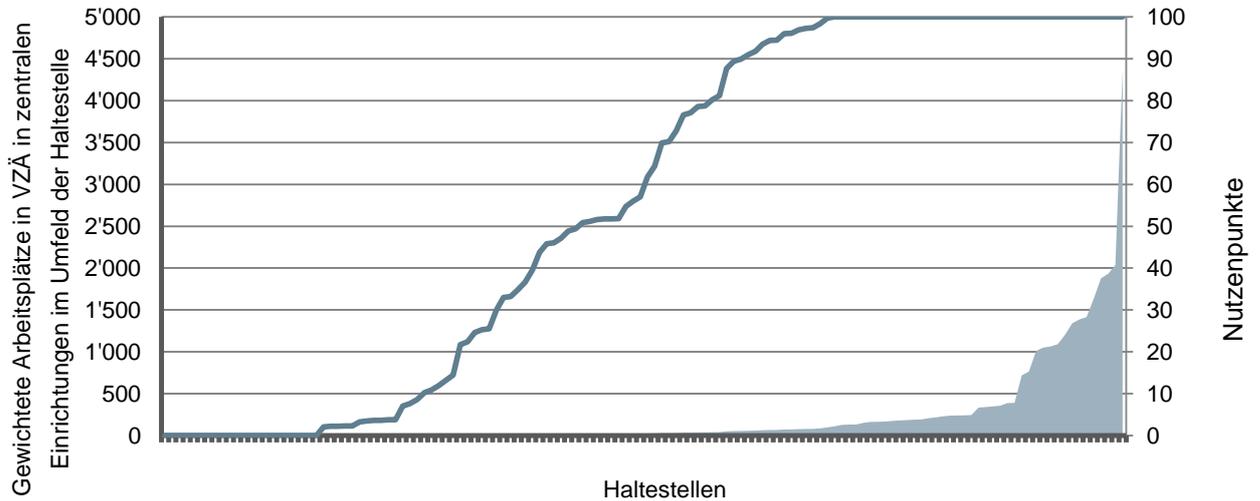
#### b) Nutzenpunkte für zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle

Die Verteilung der Nutzenpunkte beim Kriterium „Zentrale Einrichtungen“ ist in Abbildung 5-5 dargestellt. Die Abbildung ist analog zur vorangehenden Abbildung aufgebaut: Auf der rechten Skala bzw. in Kurvenform sind die Nutzenpunkte ausgewiesen und auf der linken Skala bzw. in Säulenform finden sich die Absolutwerte zur Anzahl Arbeitsplätze in zentralen Ein-

<sup>31</sup> Für die Details der Sättigungsfunktion und die verwendeten Eckpunkte vgl. die Ausführungen im vorangehenden Abschnitt und die Zusammenstellung in Abbildung 5-3.

richtungen im Umfeld der Haltestelle. Die Transformation der Absolutwerte in Nutzenpunkte basiert wiederum auf einer Sättigungsfunktion.

**Abbildung 5-5: Verteilung der Nutzenpunkte für das Kriterium zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle**

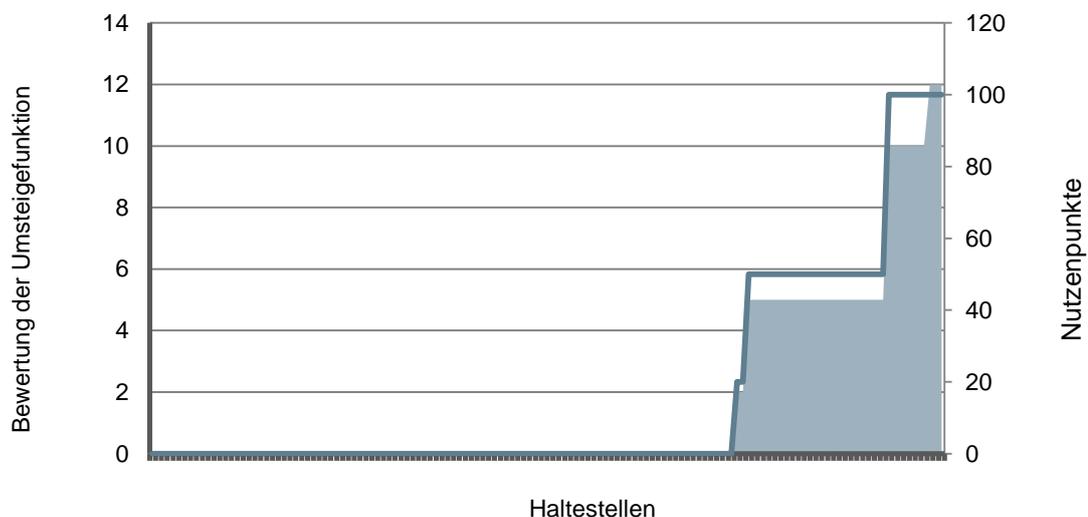


N = 112 Haltestellen

### c) Nutzenpunkte bei der Umsteigefunktion

Die Verteilung der Nutzenpunkte für die Umsteigefunktion ist als Linie in Abbildung 5-6 enthalten. Die zugrunde gelegten Absolutwerte sind wiederum als Säule bzw. Fläche ausgewiesen. Für die Transformation der Absolutwerte in Nutzenpunkte wurde eine lineare Skalierungsfunktion verwendet.

Abbildung 5-6: Verteilung der Nutzenpunkte für das Kriterium „Umsteigefunktion“



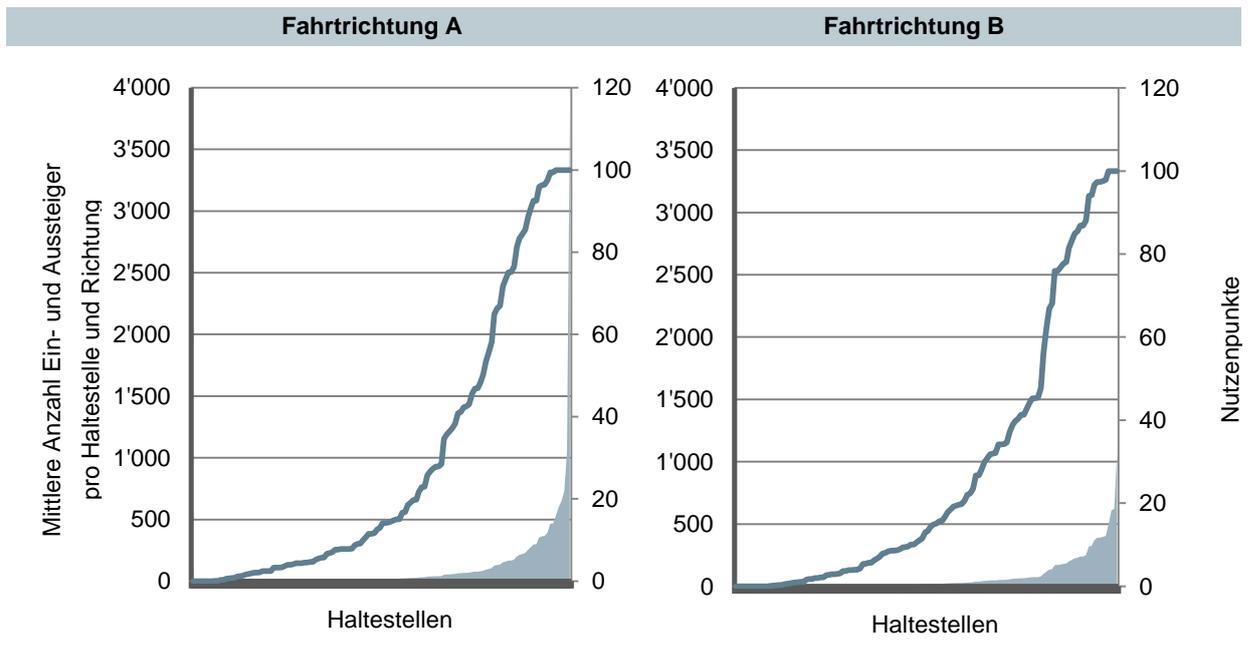
N = 112 Haltestellen

#### d) Nutzenpunkte für die Frequenz

Die Abbildung 5-7 zeigt die Verteilung der Nutzenpunkte für die beiden Fahrtrichtungen A und B. Zum Vergleich sind auch die auf den Testlinien erhobenen Frequenzen enthalten. Es fällt auf, dass bei den Nutzenpunkten der Maximalwert von 100 Punkten bei keiner Haltestelle der Testlinien erreicht wird. Dies hängt damit zusammen, dass die zugrunde gelegte Skalierungsfunktion für die Umwandlung der Frequenzen in Nutzenpunkte auf alle Haltestellen im Kanton Bern ausgerichtet ist.<sup>32</sup> Im Testsample sind die besonders frequenzstarken Linien (z.B. der Stadt Bern) jedoch nicht enthalten, entsprechend kann auch nicht erwartet werden, dass eine der Haltestellen auf den Testlinien das Maximum an Nutzenpunkten erreicht.

<sup>32</sup> Dies gilt auch für die Skalierungsfunktionen bei den vorangehenden drei Nutzenkriterien. Dort werden jedoch die Maximalwerte bei den Skalierungsfunktionen so gewählt, dass es im Sample der Testlinien immer auch Bushaltestellen hat, welche die volle Zahl von 100 Nutzenpunkten erreichen. Bei den Frequenzen (Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag) zeigt sich aber über den gesamten Kanton Bern eine wesentlich grössere Spanne zwischen dem Minimal- und Maximalwert als bei allen anderen Beurteilungskriterien. Die besonders starken Linien in der Stadt Bern erreichen Werte von bis zu rund 20'000 Ein- und Aussteigenden pro Tag. Demgegenüber liegen die höchsten Frequenzen auf den Testlinien bei gut 3'800 Ein- und Aussteigenden pro Tag.

Abbildung 5-7: Verteilung der Nutzenpunkte für das Kriterium Frequenz



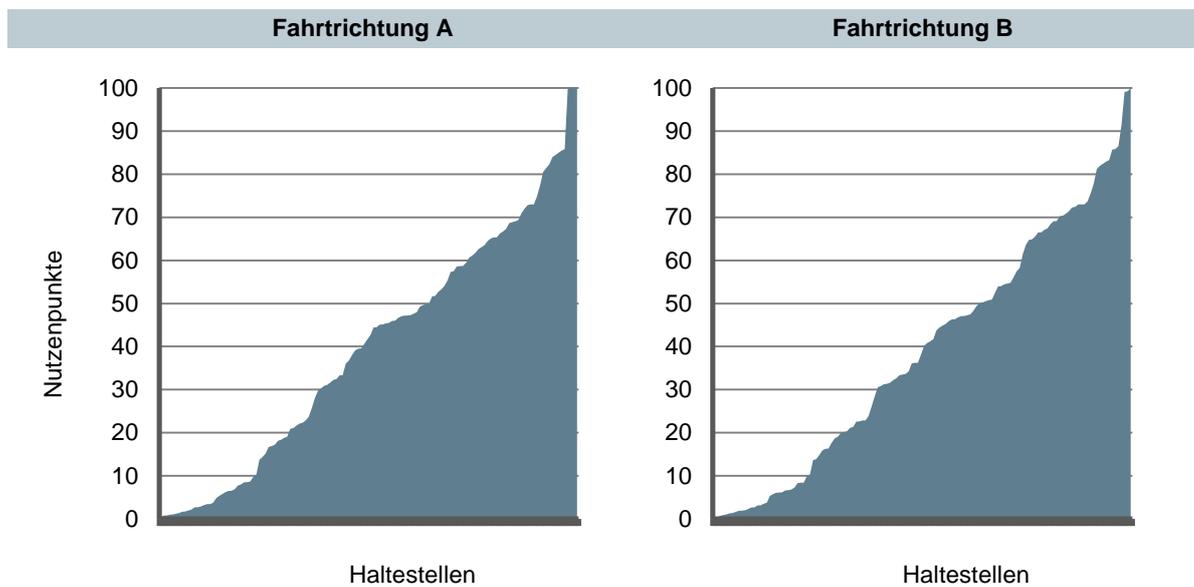
N = 112 Haltestellen

### e) Total Nutzenpunkte

Die Zusammenfassung der Nutzenpunkte über die vier Kriterien ist in Abbildung 5-8 dargestellt. Der Darstellung liegt die Gewichtung der Kriterien gemäss Abbildung 4-2 (S. 24) zugrunde.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Nachfragepotenzial: 20.34%, Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle: 25.42%, Umsteigefunktion 27.12%, Frequenzen: 27.12%

Abbildung 5-8: Verteilung der gewichteten Nutzenpunkte



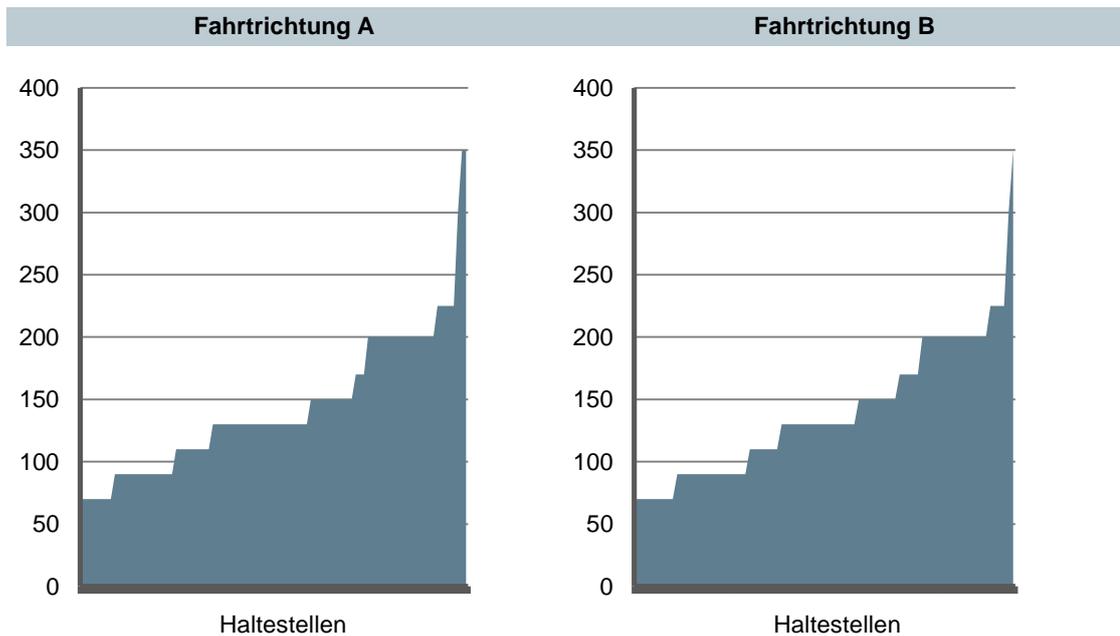
N = 112 Haltestellen

Es zeigt sich, dass die Haltestellen aus dem Testsample beinahe die ganze Bandbreite zwischen 0 und 100 Nutzenpunkten abdecken. Im Rahmen von Sensitivitätsanalysen wurde geprüft, wie sich die Ergebnisse verändern, wenn für die Zusammenführung der Nutzenpunkte andere Gewichtungen zwischen den Kriterien verwendet werden. Dabei hat sich gezeigt, dass die Rangfolge der Haltestellen auch bei deutlich anderer Gewichtung der Kriterien kaum Veränderungen erfährt (für detaillierte Ergebnisse verweisen wir auf die Ausführungen in Anhang B).

### 5.3.2 Kosten

Auf eine Skalierung der Kosten wird verzichtet, da nur eine Auswahl von Haltestellen zur Verfügung steht und ohne ein bekanntes Kostenmaximum keine Skalierung vorgenommen werden kann. Die Abbildung 5-9 zeigt, dass sich die Kosten für einen hindernisfreien Umbau der Haltestellen relativ gleichmässig zwischen 70'000 CHF und 350'000 CHF verteilt sind.

Abbildung 5-9: Verteilung der Kosten (in 1'000 CHF)



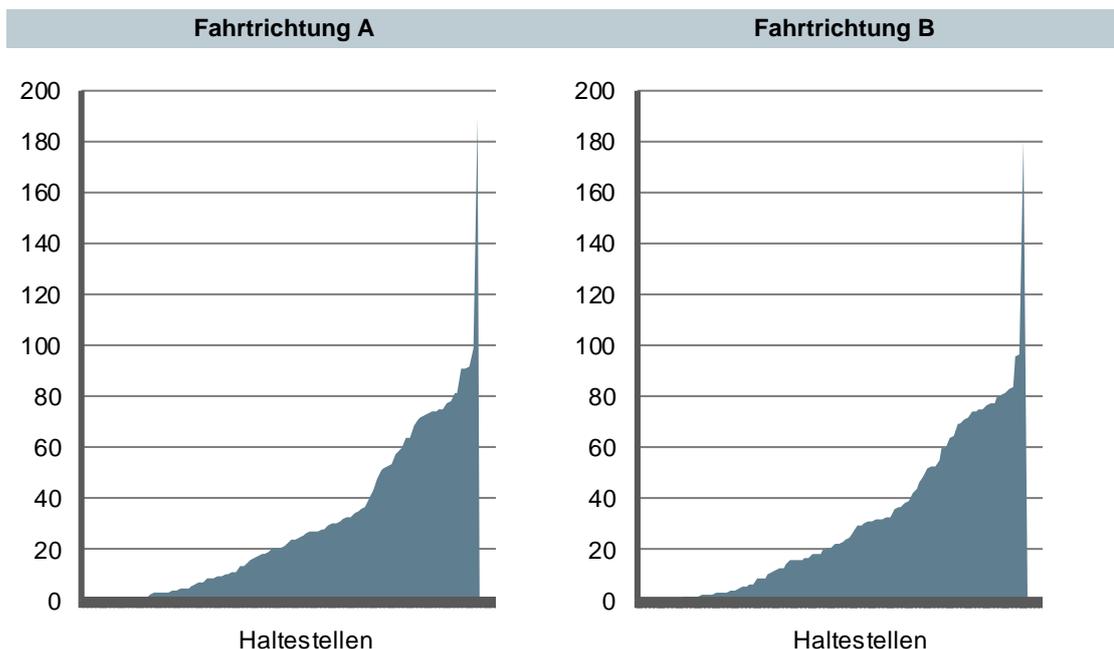
N =112 Haltestellen

### 5.3.3 Index der Nutzen-Kosten-Verhältnisse

Werden die Nutzenpunkte durch die Kosten in CHF dividiert und mit einem Faktor 100'000 multipliziert, ergibt sich ein Index für das Nutzen(punkt)-Kosten-Verhältnis gemäss der Darstellung in Abbildung 5-10. Die Indexwerte liegen wie dargestellt zwischen 0 bis 188.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Selbstverständlich hängen die resultierenden Indexwerte wiederum von der zugrunde gelegten Gewichtung bei der Zusammenführung der einzelnen Nutzenpunkte ab. Entsprechend würden sich bei Anwendung andere Gewichte (leicht) unterschiedliche Ergebnisse ergeben. Auf die Bedeutung der Gewichtung für die ausgewiesenen Endergebnisse der Bewertungen gehen wir im Rahmen der Sensitivitätsanalyse in Anhang B ein.

Abbildung 5-10: Indexwerte für Nutzen(punkt)-Kosten-Verhältnisse



N = 112 Haltestellen

Im Unterschied zu einer klassischen Kosten-Nutzen-Analyse gilt es zu beachten, dass in der obigen Abbildung die Nutzen nicht in Geldeinheiten, sondern in Punkten erfasst sind. Entsprechend lassen sich aus den ausgewiesenen Indexwerten keine direkten Rückschlüsse auf die (volks)wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit ziehen. Die ausgewiesenen Werte geben also keinen Hinweis darauf, ob die Kosten der Umbauten grösser oder kleiner sind als die Nutzen, wenn sich diese einer monetären Bewertung zuführen liessen.

Dieser Anspruch muss aber im Rahmen der vorgesehenen Arbeitshilfe auch nicht erfüllt werden. Vielmehr geht es darum, mit dem ausgewiesenen Index für das Nutzen(punkt)-Kosten-Verhältnis einen nachvollziehbaren und verlässlichen Wert zu haben, anhand dessen die Verhältnismässigkeit eines Umbaus beurteilt werden kann. Dazu wird es erforderlich sein, einen Indexwert festzulegen, der mindestens erreicht werden muss, damit der Umbau einer Bushaltestelle als verhältnismässig gilt. Diese Festlegung folgt in Kapitel 6.

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurde mit der Anwendung unterschiedlicher Gewichtungen und Skalierungsfunktionen die Belastbarkeit des Ergebnisses geprüft (vgl. Anhang B). Dabei hat es sich gezeigt, dass sich die Rangfolge der Haltestellen kaum verändert. Insofern kann auf ein Feintuning der Gewichtung und der Skalierungsfunktion verzichtet werden. Die zentrale Festlegung im Hinblick auf die Entscheidung über einen hindernisfreien Umbau der Haltestellen ist das Nutzen(punkt)-Kosten-Verhältnis.

## 6 Anwendung der Verhältnismässigkeitsprüfung

### 6.1 Vorgehen bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit

Für die Prüfung der Verhältnismässigkeit eines hindernisfreien Umbaus der Haltestellen wurde der in Abbildung 6-1 definierte Prozess ausgearbeitet. Je nach Anwendungsfall wurden zwei unterschiedliche Prozesse definiert:

- Prüfung der Verhältnismässigkeit im Rahmen der prioritären Sanierung von Bushaltestellen
- Prüfung der Verhältnismässigkeit im Rahmen des Ausbaus oder der Umgestaltung von Strassenabschnitten

Nachfolgend wird der Prozess kurz beschrieben. Die detaillierte Vorgehensweise für die Durchführung der Verhältnismässigkeitsprüfung ist in der separaten Arbeitshilfe enthalten.<sup>35</sup>

#### a) Prüfung der Verhältnismässigkeit im Rahmen der prioritären Sanierung von Bushaltestellen

Wird die Verhältnismässigkeit der hindernisfreien Anpassung der Haltestelle zur Festlegung der prioritär zu sanierenden Haltestellen beurteilt, erfolgt die Verhältnismässigkeitsprüfung je Linie in zwei Schritten:

- Grobe Verhältnismässigkeitsprüfung basierend auf Nutzen
- Vertiefte Verhältnismässigkeitsprüfung basierend auf Nutzen(punkt) -Kosten-Index

Ziel der **groben Verhältnismässigkeitsprüfung** ist, eine Triage vorzunehmen zwischen:

- jenen Haltestellen, die einer vertieften Prüfung mit Abschätzung der Umbaukosten zuzuführen sind
- und solchen, bei denen auf eine Abschätzung der Umbaukosten verzichtet werden kann, weil sie aufgrund der sehr geringen Nutzenpunkte selbst unter Berücksichtigung einer Sicherheitsmarge kein genügendes Nutzen(punkt) -Kosten-Verhältnis erreichen können.

In der **vertieften Verhältnismässigkeitsprüfung** werden die Kosten einer behindertengerechten Umgestaltung der Haltestelle bzw. Haltekanten abgeschätzt und den Nutzenpunkten gegenübergestellt. Abhängig vom Ergebnis bzw. der Höhe des erreichten Nutzen(punkt)-Kosten-Index lässt sich entscheiden, ob der hindernisfreie Umbau verhältnismässig ist oder nicht.

---

<sup>35</sup> EcoPlan/B+S (2016), Hindernisfreie Bushaltestellen. Arbeitshilfe für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit.

Im Anschluss werden die Ergebnisse der vertieften Prüfung der Verhältnismässigkeit zu einer **Linienbetrachtung resp. Netzbetrachtung** zusammengeführt. Ziel der Linienbetrachtung ist es, die Beurteilung der Haltestellen bzw. Haltestellenkanten zu plausibilisieren.

#### **b) Prüfung der Verhältnismässigkeit im Rahmen des Ausbaus oder der Umgestaltung von Strassenabschnitten**

Die bestehenden Kantonsstrassen sind in ganz unterschiedlichen Epochen erstellt worden. Im Spannungsfeld zwischen Normierung und Flexibilisierung erfolgt der Ausbau und der Umbau von Kantonsstrassen nach der in der «Arbeitshilfe Standards Kantonsstrasse» festgelegten Methoden und Prozessen.<sup>36</sup> Die Prüfung der Verhältnismässigkeit des hindernisfreien Umbaus einer Bushaltestelle ordnet sich wie folgt in diesen Standardprozess ein:

- In der Vorlauphase des Standardprozesses klären Kanton und Gemeinde, ob Handlungsbedarf besteht. Dazu werden im Rahmen einer Schwachstellenanalyse verschiedene Kriterien überprüft. Eines davon ist die Behindertentauglichkeit. Da im Regelfall eine Haltestelle hindernisfrei umgebaut sein sollte, wird die Behindertentauglichkeit mit -2 (Richtlinien nicht eingehalten) bewertet, wenn Haltestellen auf dem untersuchten Streckenabschnitt nicht umgebaut sind.
- Im weiteren Verlauf des Prozesses wird für den Ausbau oder die Umgestaltung des Strassenabschnittes eine Bestvariante definiert für die ein Vorprojekt auszuarbeiten ist. Möchte der Strasseneigentümer eine Bestvariante umsetzen, die keine hindernisfreie Anpassung der Haltekanten vorsieht, muss dieser Verzichtentscheid durch das Ergebnis der Prüfung der Verhältnismässigkeit untermauert werden. Auf die Verhältnismässigkeitsprüfung kann nur verzichtet werden, wenn im Umkreis von 300m um die Haltekante, eine alternative, hindernisfreie Haltekante zur Verfügung steht.

Für die Prüfung der Verhältnismässigkeit werden die Zusatzkosten des hindernisfreien Umbaus der Haltestellenkante (nicht aber die sowieso anfallenden Kosten durch den Ausbau oder die Umgestaltung des Strassenabschnitts) den Nutzen der behindertengerechten Ausgestaltung gegenübergestellt und daraus der Nutzen(punkt)-Kosten-Index ermittelt.<sup>37</sup> Wiederrum lässt sich anhand des resultierenden Nutzen-Kosten-Index feststellen, ob ein Umbau verhältnismässig ist und dementsprechend vorzunehmen ist oder ob der Umbau als unverhältnismässig zu betrachten ist.

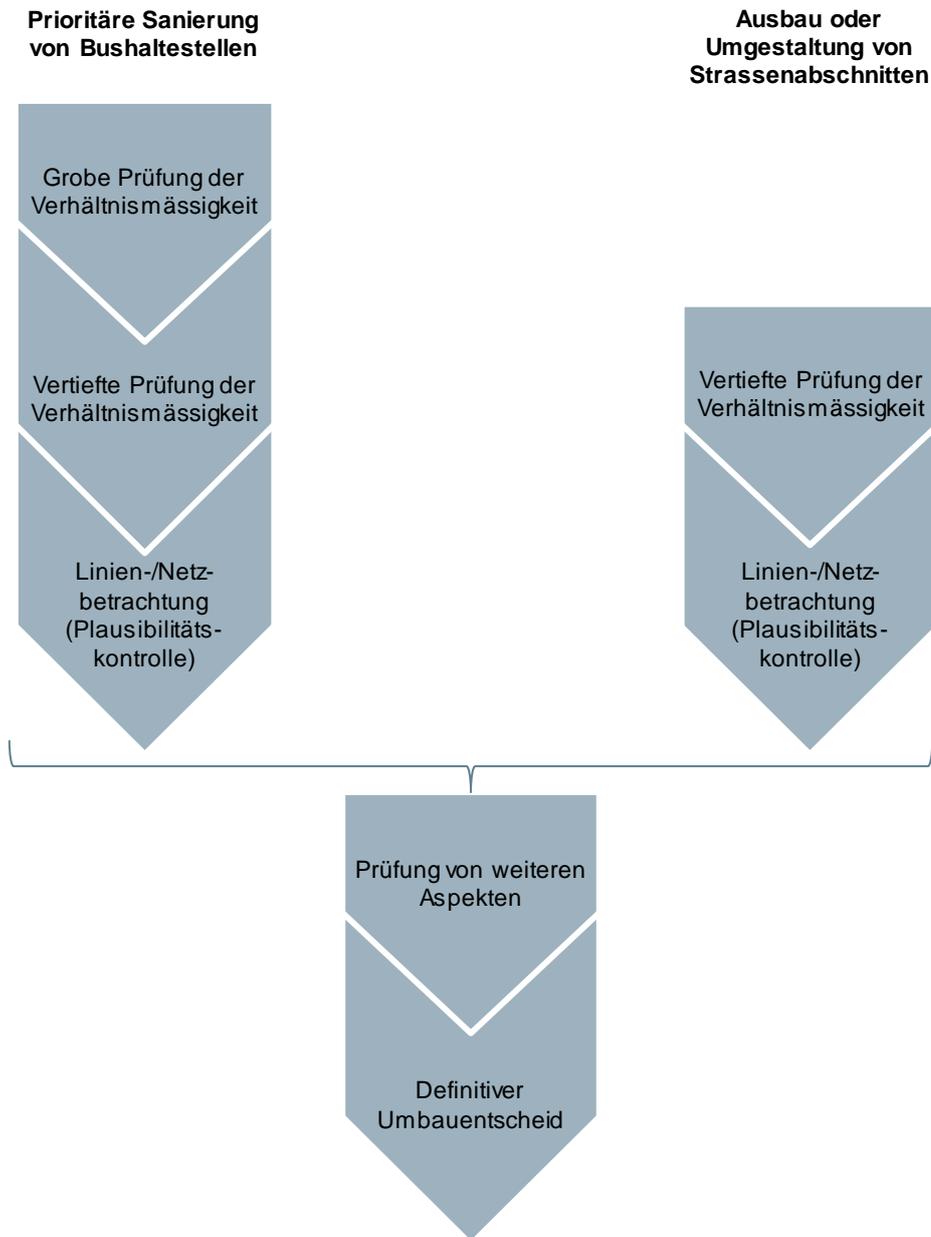
Nach Abschluss der Berechnung des Nutzen(punkt) -Kosten-Index ist das Ergebnis im Rahmen einer Linien-/Netzbetrachtung zu plausibilisieren.

---

<sup>36</sup> Vgl. Tiefbauamt des Kantons Bern (2011), Standards Kantonsstrassen. Arbeitshilfe, S. 2ff.

<sup>37</sup> Beispiel: Wird im Rahmen des Ausbaus oder der Umgestaltung eines Strassenabschnitts ein neues Trottoir gebaut, dürfen nur die Mehrkosten für eine ggf. höhere Haltekante oder eine Verbreiterung der Manövrieffläche berücksichtigt werden.

Abbildung 6-1: Überblick über Prüfprozesse und Anwendungsfälle



## 6.2 Mögliche Schwellenwerte und ihre Auswirkungen

### 6.2.1 Mögliche Schwellenwerte

#### a) Minimales Nutzen-Kosten-Verhältnis

Nach dem Behindertengleichstellungsgesetz kann auf eine Haltestellenanpassung verzichtet werden, sofern der zu erwartende Nutzen in einem Missverhältnis zum wirtschaftlichen Aufwand steht. Ab wann ein Missverhältnis zwischen wirtschaftlichem Aufwand und Nutzen vorliegt, wird in den gesetzlichen Grundlagen nicht abschliessend festgelegt.

Diese Lücke gilt es zu schliessen, wenn für die Beurteilung der rund 2'800 Haltestellen im Kanton Bern wie beabsichtigt ein einheitliches Verfahren und eine einheitliche „Messlatte“ zur Anwendung kommen soll. Konkret ist im vorliegenden Kontext zu bestimmen, welches minimale Nutzen(punkt)-Kosten-Verhältnis erreicht werden muss, damit eine behindertengerechte Umgestaltung einer Bushaltestelle noch als verhältnismässig betrachtet werden kann. Die Festlegung dieses Wertes lässt sich nicht nach streng wissenschaftlichen Kriterien herleiten, sondern beinhaltet letztlich immer ein Werturteil und muss daher das Ergebnis eines gesellschaftlichen Diskurses sein.

Für die Herleitung des vorgeschlagenen Index-Wertes sind wir von der Arbeitshypothese ausgegangen, dass die Haupterschliessung eines Regionalspitals im Normalfall behindertengerecht auszugestalten ist. Die drei regionalen Spitäler Aarberg, Riggisberg und Interlaken erreichen in unserem Testsample einen durchschnittlichen gewichteten Nutzen von 54 Punkten.<sup>38</sup> Für die Festlegung des minimal erforderlichen Nutzen-Kosten-Verhältnis ergeben sich mit dieser Ausgangslage folgende Möglichkeiten:

- Variante 1: Eine günstige Umbauvariante kostet rund 70'000 CHF pro Haltekante (vgl. Abschnitt 4.1.2). Wäre nur die Umsetzung der günstigsten Umbauvariante verhältnismässig, würde ein Nutzen-Kosten-Index von 77 resultieren.
- Variante 2: Stützt man sich auf die durchschnittlichen Umbaukosten der Haltekanten im Sample der Testlinien ab, welche sich auf 140'000 CHF belaufen, würde sich ein minimales Nutzen-Kosten-Verhältnis von 39 ergeben.
- Variante 3: Der hindernisfreie Umbau in einer Umbauvariante mit einem mittleren seitlichen Eingriff kostet rund 225'000 CHF (vgl. dazu die Herleitung in Abschnitt 4.1.2). Soll die Umsetzung dieser Umbauvariante als verhältnismässig gelten, so wäre das minimale erforderliche Nutzen-Kosten-Verhältnis bei 24 festzulegen.
- Variante 4: Eine teure Umbauvariante mit grossen seitlichen Eingriffen kostet rund 400'000 CHF. Würde auch eine sehr teure Variante als verhältnismässig betrachtet, wäre das minimal erforderliche Nutzen-Kosten-Verhältnis auf 14 zu senken.

---

<sup>38</sup> Die Analyse wurde auch für sämtliche Akutspitäler und Spezialkliniken zur medizinischen Rehabilitation durchgeführt. Unter der Annahme einer durchschnittlichen Bewertung der Frequenzen (19 Punkte) erreichen die Haltestellen bei den Spitälern im Mittel 48 Nutzenpunkte.

Selbstverständlich muss letztendlich nicht eine von diesen Varianten gewählt werden. Bei der Festlegung des minimalen Nutzen-Kosten-Verhältnis handelt es sich wie oben beschrieben um ein Werturteil, welches auch zwischen den einzelnen Varianten liegen kann.

In Abschnitt 6.2.2 werden wir aufzeigen, welche konkreten Auswirkungen die vier vorgestellten Varianten auf die Beurteilung der Verhältnismässigkeit in unserem Testsampl haben.

### b) Minimaler Nutzen eines Umbaus

Um für die Festlegung der prioritär zu sanierenden Haltestellen nicht bei allen 2'800 Bushaltestellen eine Vorortbegehung durchführen zu müssen (Dauer ca. 30 Minuten pro Haltestelle), bietet sich in einem ersten Schritt eine grobe Verhältnismässigkeitsprüfung an. Sie soll jene Haltestellen identifizieren, deren Umbau einen zu geringen Nutzen stiftet als dass sich die hierfür notwendigen Kosten rechtfertigen würden. Ein günstiger Umbau einer Haltestelle kostet rund 70'000 CHF. Je nach festgelegter Minimalanforderung an den Nutzen-Kosten-Index, kann somit unter Berücksichtigung einer gewissen Sicherheitsmarge für Haltestellen unter 50, resp. unter 5 Nutzenpunkten auf eine detaillierte Überprüfung der Verhältnismässigkeit verzichtet werden (vgl. nachstehende Abbildung).

Abbildung 6-2: Mindestnutzenpunkte

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Minimal erforderlicher Kosten-Nutzen-Index	77	39	24	14
<b>Mindestanzahl Nutzenpunkte</b>	50	25	15	5

### c) Zumutbare Distanz zur nächsten Haltestelle

Auf den Umbau einer Bushaltstelle kann verzichtet werden, wenn die Fussdistanz zur nächstgelegenen, behindertengerechten Haltestelle weniger als 300m beträgt.<sup>39</sup> Längere Distanzen erachten wir für Menschen mit einer Mobilitätseinschränkung als unzumutbar.

## 6.2.2 Ergebnisse zur Anwendung der Schwellenwerte

Nachstehend wird die Beurteilung der Verhältnismässigkeit für die Haltestellen auf den ausgewählten Testlinien vorgestellt. Die vorgenommenen Prüfungen werden pro Testlinie zu-

<sup>39</sup> Verschiedentlich wird empfohlen, für das Bushaltenetz generell eine Distanz von rund 300m einzuhalten. Vgl. beispielsweise Kanton Aargau (2015), Empfehlungen Bushaltestellen. Im Internet: <https://www.ag.ch/app/ims/index.php?controller=DownloadIMS&DokKey=W408.102&Format=pdf>

sammengefasst. Dabei werden die Resultate für die vier in Abschnitt 6.2.1a) hergeleiteten Varianten der Minimalanforderung ausgewiesen:

- Hoch (Variante 1): Minimales Nutzen-Kosten-Verhältnis von 77E
- Mittel
  - Variante 2: Minimales Nutzen-Kosten-Verhältnis von 39
  - Variante 3: Minimales Nutzen-Kosten-Verhältnis von 24
- Tief (Variante 4): Minimales Nutzen-Kosten-Verhältnis von 13

### 6.2.3 Linie 22.005: Biel, Bahnhof – Biel, Spitalzentrum

Die Linie 22.005 hat 14 Haltestellen und führt vom Bahnhof Biel durch die Stadt hinaus zum Spitalzentrum. Auf dem Streckenabschnitt zwischen dem Bahnhof und dem Spitalzentrum sind bereits fünf Haltestellen hindernisfrei umgebaut. Bei den übrigen 9 Haltestellen muss die Verhältnismässigkeit eines Umbaus geprüft werden.

- Mit Ausnahme von Variante 1, ist bei allen anderen Varianten eine Begehung sämtlicher zu prüfender Haltestellen erforderlich. Bei Variante 1 erreichen drei Haltestellen die Anforderungen an den minimalen Nutzenwert von 50 Nutzenpunkten nicht.
- Bei Variante 1 ist nach Abschluss der detaillierten Prüfung bei sämtlichen neun Haltestellen der Umbau nicht verhältnismässig, bei Variante 2 sind es acht Haltestellen und bei Variante 3 vier Haltestellen. Verantwortlich dafür sind vor allem die hohen Kosten, welche beim Umbau in Hanglage anfallen. Bei Variante 4 wäre der Umbau sämtlicher noch zu prüfenden Haltestellen verhältnismässig.
- Je nach umgesetzter Variante wären zwischen 0 und 100% der Haltestellen umzubauen.

Abbildung 6-3: Ergebnis der Verhältnismässigkeitsprüfung für die Linie 22.005

Linie 22.005	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Haltestellen Total	14	14	14	14
Hindernisfreie Bushaltestellen	5	5	5	5
<b>Zu prüfende Haltestellen</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Nicht verhältnismässig	9	8	4	0
davon mit zu geringem Nutzen	3	0	0	0
Verhältnismässig	0	1	5	9
Anteil umzubauen	0%	11%	56%	100%
Anteil ohne vertiefte Prüfung	33%	0%	0%	0%

#### 6.2.4 Linie 30.107: Bern, Bahnhof – Zollikofen, Bahnhof

Die Linie 30.107 hat 26 Haltestellen und führt vom Bahnhof Bern hinaus nach Hinterkappellen. Anschliessend verbindet sie Hinterkappellen mit Zollikofen. Im ersten Abschnitt handelt es sich um eine Verbindung der Kernstadt mit den Agglomerationsgemeinden. Auf dem zweiten Abschnitt zwischen Hinterkappellen und Zollikofen werden verschiedenen Agglomerationsgemeinden in Form einer Ringline um die Stadt verbunden.

In der Abbildung 6-4 ist das Ergebnis der Prüfung der Verhältnismässigkeit des hindernisfreien Umbaus der Haltestellen der Linie dargestellt. Je nach festgelegter Minimalanforderung an den Nutzen-Kosten-Index müssten zwischen 4% (Variante 1) und 88% (Variante 4) der Haltestellen umgebaut werden.

Abbildung 6-4: Ergebnis der Verhältnismässigkeitsprüfung für die Linie 30.107

Linie 30.107	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Haltestellen Total	26	26	26	26
Hindernisfreie Bushaltestellen	1	1	1	1
<b>Zu prüfende Haltestellen</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Nicht verhältnismässig	24	11	5	3
davon mit zu geringem Nutzen	14	4	1	0
Verhältnismässig	1	14	20	22
Anteil umzubauen	4%	56%	80%	88%
Anteil ohne vertiefte Prüfung	56%	16%	4%	0%

#### 6.2.5 Linie 30.284: Langnau i.E. – Mettlenalp

Die Linie 30.284 hat auf dem Abschnitt Langnau i.E. – Mettlenalp insgesamt 33 Haltestellen. Die Linie führt von Langnau durch mehrere Dörfer hinauf auf die Mettlenalp. Auf dieser Linie sind drei Haltestellen hindernisfrei umgebaut. Bei 29 Haltestellen muss die Verhältnismässigkeit eines Umbaus noch geprüft werden.

Die Abbildung 6-5 zeigt das Ergebnis der Prüfung der Linie. Je nach gewählter Minimalanforderung müssten zwischen 0% (Variante 1) und 37% (Variante 4) der Haltestellen umgebaut werden. Im Gegensatz zur Linie 22.005 sind hier die tiefen Frequenzen und die kleinen Einzugsgebiete verantwortlich für den geringen Anteil der hindernisfrei umzubauenden Haltestellen.

Abbildung 6-5: Ergebnis der Verhältnismässigkeitsprüfung für die Linie 30.284

Linie 30.284	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Haltestellen Total	38	38	38	38
Hindernisfreie Bushaltestellen	3	3	3	3
<b>Zu prüfende Haltestellen</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
Nicht verhältnismässig	35	32	29	22
davon mit zu geringem Nutzen	33	26	18	12
Verhältnismässig	0	3	6	13
Anteil umzubauen	0%	9%	17%	37%
Anteil ohne vertiefte Prüfung	94%	74%	51%	34%

### 6.2.6 Linie 31.005: Thun, Bahnhof – Thun, Schorenfriedhof

Die Linie 31.005 verbindet den Bahnhof Thun mit einem Quartier der Stadt Thun. Die Linie verfügt über 12 Haltestellen. Je nach gewählter Minimalanforderung beim Nutzen-Kosten-Index müssten zwischen 33% und 100% der Haltestellen hindernisfrei umgebaut werden.

Abbildung 6-6: Ergebnis der Verhältnismässigkeitsprüfung für die Linie 31.005

Linie 31.005	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Haltestellen Total	12	12	12	12
Hindernisfreie Bushaltestellen	0	0	0	0
<b>Zu prüfende Haltestellen</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Nicht verhältnismässig	8	1	0	0
davon mit zu geringem Nutzen	0	0	0	0
Verhältnismässig	4	11	12	12
Anteil umzubauen	33%	92%	100%	100%
Anteil ohne vertiefte Prüfung	0%	0%	0%	0%

### 6.2.7 Linie 31.125: Grindelwald, Gletscherschlucht – Grindelwald, Klusi

Die Linie 30.284 verbindet mehrere Ortsteile der Gemeinde Grindelwald mit dem Bahnhof und der Gletscherschlucht. Die Linie hat 22 Haltestellen, davon ist noch keine Haltestelle hindernisfrei umgebaut. Je nach gewählter Minimalanforderung beim Nutzen-Kosten-Index wären zwischen 5% und 41% der Haltestellen hindernisfrei umzubauen.

Abbildung 6-7: Ergebnis der Verhältnismässigkeitsprüfung für die Linie 31.125

Linie 31.125	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Haltestellen Total	22	22	22	22
Hindernisfreie Bushaltestellen	0	0	0	0
<b>Zu prüfende Haltestellen</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Nicht verhältnismässig	21	17	17	13
davon mit zu geringem Nutzen	21	14	12	5
Verhältnismässig	1	5	5	9
Anteil umzubauen	5%	23%	23%	41%
Anteil ohne vertiefte Prüfung	95%	64%	55%	23%

### 6.2.8 Alle Testlinien

Über alle 112 Haltestellen der Testlinien betrachtet zeigt sich folgendes Bild:

- Hindernisfrei umgebaut sind weniger als 1% der Haltestellen.
- Je nach minimal erforderlichem Nutzen-Kosten-Index erfüllen zwischen rund 17% und 69% der noch zu prüfenden Haltestellen die Anforderungen an die Mindestpunktzahl beim Nutzen nicht. Für diese Haltestellen wäre keine vertiefte Prüfung erforderlich.
- Bei Durchführung der detaillierten Prüfung ergibt sich, dass je nach erforderlichem Nutzen-Kosten-Index bei 6% (Variante 1) bis 63% (Variante 4) der Umbau als verhältnismässig betrachtet werden kann.

**Abbildung 6-8: Ergebnis der Verhältnismässigkeitsprüfung für alle Testlinien**

Alle Testlinien	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Haltestellen Total	112	112	112	112
Hindernisfreie Bushaltestellen	9	9	9	9
<b>Zu prüfende Haltestellen</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>103</b>
Nicht verhältnismässig	97	69	55	38
davon mit zu geringem Nutzen	71	44	31	17
Verhältnismässig	6	34	48	65
Anteil umzubauen	6%	33%	47%	63%
Anteil ohne vertiefte Prüfung	69%	43%	30%	17%

Basierend auf der Bewertung können die Umbaukosten für jede Variante sehr grob geschätzt werden (vgl. Abbildung 6-9). In der Variante 1 müssten für den hindernisfreien Umbau der Testlinien im Rahmen der prioritären Sanierung rund 990'000 CHF investiert werden. Bei einer groben Hochrechnung auf alle Haltestellen im Kanton Bern ergäbe dies eine Investitionssumme von rund 25 Mio. CHF. Bei der Variante 4 würden sich die Umbaukosten im Kanton Bern – unabhängig davon, ob diese von den Gemeinden oder dem Kanton zu tragen wären – auf über 400 Mio. CHF belaufen.

Die Sanierung von Haltestellen im Rahmen eines Ausbaus oder eine Umgestaltung des Strassenabschnitts ist deutlich günstiger, weil nur die Zusatzkosten für den hindernisfreien Umbau berücksichtigt werden müssen.

**Abbildung 6-9: Grobe Schätzung der Umbaukosten (+/- 50%)**

Alle Testlinien	Hoch	Mittel		Tief
	Variante 1 (77)	Variante 2 (39)	Variante 3 (24)	Variante 4 (13)
Umbaukosten Testlinien	990'000	6'850'000	11'010'000	16'260'000
Umbaukosten Kanton Bern (einfache Hochrechnung)	24'890'000	172'230'000	276'820'000	408'820'000

Hinweis: Die Umbaukosten für den gesamten Kanton Bern wurden basierend auf den Anzahl Haltestellen hochgerechnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Haltestellen der Testlinien repräsentativ für den gesamten Kanton sind.

### 6.3 Weiteres Vorgehen für die definitive Festlegung der Schwellenwerte

Zur Festlegung des minimalen Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnisses wurde innerhalb der Begleitgruppe eine intensive Diskussion geführt. Nachfolgend sind die Einschätzungen der einzelnen Akteure dargestellt, die in der Begleitgruppe vertreten waren.

#### 6.3.1 Sicht des Tiefbauamts des Kantons Bern

Das Tiefbauamt des Kantons Bern ist für die Umsetzung der hindernisfreien Anpassung der Haltestellen auf Kantonsstrassen zuständig. Ein Minimales-Nutzen-Kosten-Verhältnis von 24 führt aus Sicht des Tiefbauamts dazu, dass der Kanton Bern rund 47 Prozent aller Haltestellen hindernisfrei umbauen müsste. Dafür kann das Tiefbauamt bis im Jahr 2023 die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen nicht zur Verfügung stellen. Das Tiefbauamt hat sich daher für Folgendes ausgesprochen:

- Im Rahmen einer prioritären Sanierung von Bushaltestellen sollen alle Haltestellen mit einem Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis  $> 70$  aktiv angegangen und hindernisfrei umgebaut werden. Ausnahmen davon werden nur in Anspruch genommen, wenn eine Ausbau oder eine Umgestaltung des Strassenabschnitts bis spätestens 2027 vorgesehen ist.
- Haltestellen auf Strassen, die bis 2023 ohnehin ausgebaut oder umgestaltet würden und für die daher ohnehin ein Strassenplanverfahren durchgeführt werden muss, werden ebenfalls saniert, sofern ein minimaler Nutzen-Kosten-Index von 40 für die Zusatzkosten eines hindernisfreien Umbaus erreicht wird. Im Rahmen des Ausbaus oder der Umgestaltung von Strassenabschnitten werden für die Bestimmung der Kosten nur die Zusatzkosten für den hindernisfreien Umbau der Haltestellen berücksichtigt.
- Der hindernisfreie Umbau aller anderer Haltestellen mit einem Kosten-Nutzen-Verhältnis  $> 40$  erfolgt nach 2023 im Rahmen des Ausbaus oder der Umgestaltung von Strassenabschnitten. In diesem Fall werden jeweils nur die Zusatzkosten für den hindernisfreien Umbau zur Ermittlung des Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnisses berücksichtigt.

### **6.3.2 Einschätzung der Vertretenden der ÖV-Unternehmen**

Die Vertretenden der ÖV-Unternehmen votierten dafür, dass ein möglichst grosser Teil der Haltestellen hindernisfrei umgebaut wird. Der Grund dafür ist, dass die Ersatzlösungen durch die ÖV-Unternehmen sichergestellt werden müssen und die Haftungsfragen nicht geklärt sind, wenn die Ersatzlösung nicht konform ist. Die Chauffeure immer weniger bereit sind, schwere Rollstühle in die Busse zu stossen. Zudem sinkt die Fahrplanplanstabilität, wenn Rampen angelegt werden müssen und Einstiegshilfe geleistet werden muss.

### **6.3.3 Einschätzung von Inclusion Handicap**

Aus Sicht von Inclusion Handicap, der Vertretung der Behindertenverbände, war es die Absicht des Gesetzgebers bis 2023 einen hindernisfreien ÖV anzubieten. Entsprechend stellt sich Inclusion Handicap auf den Standpunkt, dass bis 2023 sämtliche Haltestellen hindernisfrei umgebaut werden müssen. Zudem kritisiert Inclusion Handicap, dass bei der Diskussion um die fehlenden Ressourcen die Tatsache nicht berücksichtigt wird, dass seit mehr 10 Jahren kaum etwas gemacht wurde. Entsprechend setzt sich Inclusion Handicap für ein tiefes Nutzenpunkte-Kosten-Verhältnis ein.

### **6.3.4 Fazit zum weiteren Vorgehen**

Basierend auf dieser Ausgangslage wird der Kanton Bern die Schwellenwerte festlegen und in der Arbeitshilfe dokumentieren.

## 7 Verzeichnisse

### 7.1 Literaturverzeichnis

Agglomeration Freiburg (2012)

Konformitätsprüfung der Bushaltestellen (BeHiG)

Bundesamt für Verkehr (2001)

Barrierefreie Gestaltung von Bushaltestellen. Referenz/Aktenzeichen: 634.0/2011-04-19/270

Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2003), Barrierefreier ÖPVN in Deutschland. Rechtlicher Rahmen, technische Standards und Empfehlungen.

Ecoplan (2014), Fussgänger-Erschliessung entlang von Kantonsstrassen, Verhältnismässigkeit und Gleichbehandlung, Anhang A, Inputpapier vom 30. Mai 2014.

Kanton Aargau (2011)

Empfehlungen Bushaltestellen.

Kanton St. Gallen (2012)

Attraktive und zugängliche Bushaltestellen. Empfehlungen zur Anordnung und Gestaltung von Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs. Entwurf: Version November 2012.

K+K Küpper, Universität Dortmund (2001)

Vorschläge und Strategien zur Weiterentwicklung eines Instrumentariums für die Erstellung von Nahverkehrsplänen durch die Aufgabenträger. Forschungsprogramm „Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden 2001 (FoPS 2011).

Tiefbauamts des Kantons Bern (2015)

Fussgänger-Erschliessung entlang von Kantonsstrassen: Kosten-Wirksamkeits-Index (KW)

Tiefbauamt des Kantons Bern (2013)

Verhältnismässigkeit. Abwägung von Varianten

Tiefbauamt des Kantons Bern (2011)

Standards Kantonsstrassen. Arbeitshilfe Bern.

ZVV (2014)

Hindernisfreie Bushaltestellen. Empfehlungen zur Ausgestaltung

## 7.2 Auskunftspersonen

<b>Stelle</b>	<b>Kontaktperson</b>
<b>Basel Stadt</b>	Adrienne Hungerbühler
<b>Solothurn</b>	Herr Porter
<b>Luzern</b>	Herr Keller
<b>St. Gallen</b>	Herr Selva
<b>Karlsruher Verkehrs Verein</b>	Herr Kuhl
<b>Stadt Köln</b>	Ricarda Mauksch
<b>ZVBN</b>	Tim Semmelhaack

## 8 Anhang A: Haltestellentypologie – Beispiele zu den fünf Testlinien

### 8.1 Typ A – Erhöhung einer horizontalen Fläche



## 8.2 Typ B – Erhöhung und Verbreiterung einer bestehenden horizontalen Fläche



### 8.3 Typ C – Verbreiterung mit seitlichem Eingriff in Böschung



### 8.4 Typ D – Verbreiterung mit grossem seitlichen Eingriff in die Böschung



## 9 Anhang B: Sensitivitätsanalyse

### 9.1 Gewichtung der Beurteilungskriterien

#### 9.1.1 Varianten

Folgende sechs Varianten wurden in die Sensitivitätsanalyse einbezogen:

**Abbildung 9-1: Unterschiedliche Gewichtungen für die Sensitivitätsanalyse**

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6
Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle	26.00%	25.00%	50.00%	16.67%	16.67%	16.67%
Umsteigefunktion der Haltestelle	27.00%	25.00%	16.67%	50.00%	16.67%	16.67%
Frequenzen (Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag)	27.00%	25.00%	16.67%	16.67%	50.00%	16.67%
Nachfragepotenzial	20.00%	25.00%	17.67%	16.67%	16.67%	50.00%

Die Variante 1 entspricht jeweils der Hauptvariante im Bericht.

#### 9.1.2 Ergebnis der Sensitivitätsanalyse

Für die sechs untersuchten Varianten ist das Total der resultierenden Nutzenpunkte aus der Summe der unterschiedlich gewichteten Beurteilungskriterien „Nachfragepotenzial“, „Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“, „Umsteigefunktion“ und „Frequenzen“ in der nachfolgenden Tabelle abgebildet. Jede Haltestelle entspricht einer Zeile, dabei werden die Ergebnisse jeweils für beide Haltestellenkanten bzw. in beiden Richtungen A und B ausgewiesen.

Die dargestellten Ergebnisse auf den zwei folgenden Seiten zeigen, dass die Rangfolge der 112 Haltestellen auf den fünf Testlinien von der gewählten Gewichtung der Bewertungskriterien kaum betroffen ist. Nur bei sehr wenigen Haltestellen z.B. der Haltestelle 7710 kommt es zu spürbaren Verschiebungen: Diese Haltestelle würde bei der Gewichtung gemäss Variante 1 bis 3 sowie 5 und 6 auf dem Rang 53 oder höher liegen. Bei der Gewichtungsvariante 4 erhält sie aber den deutlich tieferen Rang 34.

Halte-stellen-Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5		Variante 6	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B										
93316	21	31	21	31	19	28	31	36	14	20	30	32
71200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
76408	9	8	9	8	9	8	12	12	8	7	8	8
93329	49	38	51	37	47	34	55	42	45	30	51	44
93334	57	62	57	61	60	64	63	67	42	62	55	57
93339	32	36	32	35	30	32	37	39	29	39	29	34
93331	10	11	10	11	10	11	13	15	9	12	9	11
93340	45	54	48	54	48	50	52	59	39	57	54	53
87619	5	5	5	5	5	5	9	9	5	4	5	5
76393	8	9	8	9	8	9	11	13	7	8	7	9
93374	46	20	44	20	41	19	49	28	55	15	40	20
93379	55	59	55	58	59	62	61	64	37	59	53	56
93380	34	39	34	39	32	39	38	43	25	34	39	45
76392	6	6	6	6	6	6	10	10	6	6	6	6
7785	1	15	1	14	1	14	1	7	1	35	1	13
71359	28	29	28	29	24	27	20	20	34	33	25	28
71358	25	22	25	22	22	21	18	18	31	27	22	19
79748	12	4	12	4	12	4	6	4	24	10	12	4
90038	30	21	30	21	27	20	21	17	36	26	27	18
71345	66	63	66	66	74	73	41	40	63	61	67	66
71346	78	78	77	77	83	83	79	79	68	69	70	71
80237	11	10	11	10	11	10	14	14	12	9	11	10
71386	75	76	75	75	69	69	77	77	78	79	77	76
71385	59	56	59	57	54	55	65	63	59	60	62	62
7777	37	37	37	38	42	43	24	24	41	40	49	51
7710	53	53	56	55	57	57	34	35	60	58	61	60
80219	62	61	61	59	68	68	67	65	46	46	57	54
71373	68	68	68	68	77	77	45	48	73	71	72	72
7984	67	67	67	67	72	71	44	45	69	68	71	70
80400	86	87	88	87	90	90	88	87	82	83	92	92
71364	23	30	24	30	25	25	17	21	28	29	32	31
80399	38	40	38	41	44	47	42	46	33	37	42	43
7779	22	25	23	28	29	30	16	19	23	25	34	35
80046	71	74	72	73	81	81	74	75	61	64	69	69
71392	15	3	15	3	15	3	8	3	35	3	13	3
71390	48	45	46	45	43	42	51	50	53	48	43	42
8077	35	33	35	33	52	53	23	23	30	32	33	30
71389	47	47	45	47	49	48	50	52	44	43	44	46
71387	56	55	54	53	58	58	60	58	43	42	48	49
71391	44	44	42	44	39	41	48	49	51	49	38	37
88394	70	71	69	70	70	70	71	72	72	73	68	68
76666	52	52	52	52	50	49	56	57	58	56	56	55
8990	14	14	14	17	13	16	15	16	19	23	20	27
94290	36	34	36	36	33	33	40	41	32	31	41	40
76667	84	83	84	84	80	80	84	84	81	81	82	83
76665	58	57	58	56	62	60	64	62	48	51	52	52
88395	73	72	71	72	73	74	73	74	71	72	66	67
88412	103	103	103	103	103	103	103	103	104	104	102	103
88411	111	110	110	110	110	110	110	110	111	110	110	110
8757	85	85	85	85	85	84	85	85	84	84	89	87
76678	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
76664	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
88391	43	48	41	46	38	44	47	51	49	52	37	39
88393	54	50	53	48	53	52	57	53	62	44	46	41
88353	41	41	40	40	37	35	46	44	47	41	36	36
88392	39	43	39	42	35	38	43	47	38	45	35	38
8994	112	86	112	88	112	93	112	88	112	75	112	98
8793	72	70	73	71	66	66	75	73	74	74	74	74
88407	99	99	98	98	98	98	98	98	101	101	95	95
88403	74	73	74	74	67	67	76	76	75	77	76	77
88408	107	107	107	107	107	107	107	106	106	106	106	107
76673	97	97	97	96	96	97	97	96	102	100	96	96
88409	108	108	108	108	108	108	108	108	110	108	108	108
88405	69	69	70	69	65	65	72	71	70	70	73	73
88401	104	105	104	105	104	105	104	105	103	105	104	106
88410	106	106	106	106	106	106	106	106	107	107	103	104
88406	81	81	80	80	75	76	81	81	79	82	79	79
76677	101	101	101	100	101	100	101	100	99	99	100	101
88404	89	88	87	86	86	86	87	86	91	93	83	84
76674	92	92	92	93	92	92	92	93	89	89	93	94
76675	105	104	105	104	105	104	105	104	105	102	105	105
76676	87	90	86	89	88	91	86	89	87	90	85	85
76671	13	13	13	13	36	36	7	6	16	16	19	23
88400	65	66	63	63	63	61	69	69	67	66	59	59
76670	61	60	60	62	64	63	66	68	56	53	60	61
76672	80	79	78	79	78	78	80	80	76	80	78	78
76668	102	100	102	101	102	101	102	101	98	97	101	102
76669	76	77	76	76	71	72	78	78	77	78	75	75
91908	29	27	29	26	26	24	35	33	22	21	26	25
7180	1	15	1	14	1	14	1	7	1	35	1	13

Halte-stellen-Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5		Variante 6	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B										
91909	20	24	20	24	20	26	31	31	15	18	18	22
76862	17	18	17	18	16	17	26	26	11	13	15	16
87876	19	23	19	23	18	22	29	30	17	17	17	21
76863	18	19	18	19	17	18	27	27	13	14	16	17
91913	31	35	31	34	28	31	36	38	26	38	28	33
91922	33	7	33	7	31	7	22	11	40	5	31	7
87877	27	32	27	32	34	37	19	22	27	28	24	29
87875	24	27	22	26	21	24	32	33	20	21	21	25
91923	15	15	15	14	14	13	25	25	10	11	14	15
91924	26	26	26	25	23	23	33	32	21	19	23	24
82483	100	102	99	102	99	102	99	102	100	103	99	100
76510	7	12	7	12	7	12	5	5	18	24	10	12
82476	90	91	90	91	89	87	90	91	92	92	86	86
82479	40	42	43	43	40	40	39	37	50	47	50	50
76522	79	80	81	82	84	85	62	61	80	85	88	89
94328	51	51	49	50	45	46	53	55	57	55	45	47
82485	98	112	100	112	100	112	100	112	94	112	107	112
82484	110	111	111	111	111	111	111	111	108	111	111	111
94326	50	49	50	49	46	45	54	54	54	50	47	48
76512	42	46	47	51	51	51	28	29	52	54	58	58
76514	77	75	79	78	82	82	58	56	83	76	84	82
82477	88	93	89	92	87	89	89	92	88	94	87	91
82482	96	98	96	99	97	99	96	99	97	98	97	97
82481	94	95	94	95	95	95	94	95	96	95	91	90
82478	95	96	95	97	94	96	95	97	95	96	98	99
82465	82	82	82	81	76	75	82	82	85	86	81	81
82480	63	65	64	65	61	59	59	60	66	67	64	64
88547	60	58	62	60	55	54	68	66	64	63	63	63
94318	91	89	91	90	91	88	91	90	90	88	90	88
82475	83	84	83	83	79	79	83	83	86	87	80	80
94317	93	94	93	94	93	94	93	94	93	91	94	93
76521	64	64	65	64	56	56	70	70	65	65	65	65

## 9.2 Skalierungsfunktion

### 9.2.1 Varianten

Für die Skalierung bzw. Überführung der Absolutwerte pro Beurteilungskriterium in Nutzenpunkte wurden im Haupttext die in Variante 1 zusammengestellten Funktionen verwendet. Ergänzend hierzu wurde für die Sensitivitätsanalyse in der Variante 2 untersucht, welche Auswirkungen sich ergeben würden, wenn für alle Beurteilungskriterien eine rein lineare Transformationsfunktion verwendet würde. Die Variante 3 basiert im Grundsatz auf den in Variante 1 verwendeten, aber etwas schwächere Sättigungsfunktionen, was dazu führt, dass Haltestellen mit tiefen (hohen) Werten generell etwas weniger (mehr) Nutzenpunkte erhalten als in Variante 1.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle	Sättigungsfunktion	Lineare Skalierungsfunktion	Abgeschwächte Sättigungsfunktion
Umsteigefunktion der Haltestelle	Lineare Skalierungsfunktion	Lineare Skalierungsfunktion	Lineare Skalierungsfunktion
Frequenzen (Anzahl Ein- und Aussteigende pro Tag)	Sättigungsfunktion	Lineare Skalierungsfunktion	Abgeschwächte Sättigungsfunktion
Nachfragepotenzial	Sättigungsfunktion	Lineare Skalierungsfunktion	Abgeschwächte Sättigungsfunktion

### 9.2.2 Ergebnis der Sensitivitätsanalyse

Die Ergebnisse auf den drei folgenden Seiten zeigen, dass die Rangfolge der Haltestellen bei der Wahl der Sättigungsfunktion im Vergleich zur Gewichtung der Beurteilungskriterien etwas stärker variiert. Insgesamt können aber die Ergebnisse nach wie vor als robust bezeichnet werden, es kommt nur bei wenigen Haltestellen zu wesentlichen Veränderungen in der Rangfolge. Zum Beispiel können die Haltestellen 77777 und 77779 bei Anwendung einer linearen Skalierungsfunktion oder einer abgeschwächten Sättigungsfunktion einen deutlichen Sprung in der Rangierung nach vorne machen.

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
93316	21	31	24	33	20	29
71200	1	1	1	1	1	1
76408	9	8	9	11	8	8
93329	49	38	48	46	48	42
93334	57	62	61	67	58	62
93339	32	36	30	31	33	34
93331	10	11	12	14	10	11
93340	45	54	53	53	52	53
87619	5	5	5	4	5	4
76393	8	9	7	12	7	9
93374	46	20	37	21	42	18
93379	55	59	60	66	56	60
93380	34	39	47	48	35	45
76392	6	6	6	5	6	6
7785	1	15	1	8	1	13
71359	28	29	18	20	23	24
71358	25	22	17	19	21	20
79748	12	4	8	6	11	5
90038	30	21	19	18	24	19
71345	66	63	56	56	61	59
71346	78	78	78	79	79	79
80237	11	10	15	13	12	10
71386	75	76	77	77	77	77
71385	59	56	65	62	59	57
7777	37	37	45	45	41	41
7710	53	53	54	54	54	54
80219	62	61	67	65	63	61
71373	68	68	58	58	68	68
7984	67	67	57	57	66	64
80400	86	87	86	87	86	87
71364	23	30	33	34	28	30
80399	38	40	51	52	47	48
7779	22	25	39	39	32	31
80046	71	74	72	76	73	76
71392	15	3	10	3	13	3
71390	48	45	42	42	44	44
8077	35	33	38	38	34	35
71389	47	47	50	51	50	49
71387	56	55	55	55	55	55
71391	44	44	32	32	39	38
88394	70	71	73	73	72	73
76666	52	52	46	47	51	51

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
8990	14	14	21	24	17	21
94290	36	34	41	41	38	37
76667	84	83	84	84	84	84
76665	58	57	59	59	57	56
88395	73	72	75	74	75	74
88412	103	103	103	103	103	103
88411	111	110	111	110	111	110
8757	85	85	85	85	85	85
76678	109	109	109	109	109	109
76664	1	2	1	2	1	2
88391	43	48	35	36	40	40
88393	54	50	52	50	53	52
88353	41	41	31	30	37	36
88392	39	43	36	37	36	39
8994	112	86	112	86	112	86
8793	72	70	74	72	74	72
88407	99	99	99	98	99	98
88403	74	73	76	75	76	75
88408	107	107	107	107	107	107
76673	97	97	97	97	97	97
88409	108	108	108	108	108	108
88405	69	69	71	71	71	70
88401	104	105	104	105	104	105
88410	106	106	106	106	106	106
88406	81	81	81	81	81	81
76677	101	101	101	101	101	101
88404	89	88	88	88	88	88
76674	92	92	92	93	92	92
76675	105	104	105	104	105	104
76676	87	90	87	90	87	90
76671	13	13	29	28	19	22
88400	65	66	68	68	64	66
76670	61	60	70	70	67	67
76672	80	79	80	80	80	80
76668	102	100	102	100	102	100
76669	76	77	79	78	78	78
91908	29	27	26	25	27	27
7180	1	15	1	8	1	13
91909	20	24	27	27	22	25
76862	17	18	13	16	15	16
87876	19	23	20	22	18	23
76863	18	19	16	17	16	17
91913	31	35	28	29	30	33

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
91922	33	7	25	7	29	7
87877	27	32	34	35	31	32
87875	24	27	22	25	25	27
91923	15	15	10	8	13	13
91924	26	26	23	23	26	26
82483	100	102	100	102	100	102
76510	7	12	14	15	9	12
82476	90	91	90	91	90	91
82479	40	42	40	40	43	43
76522	79	80	66	64	70	71
94328	51	51	43	43	45	46
82485	98	112	98	112	98	112
82484	110	111	110	111	110	111
94326	50	49	44	44	46	47
76512	42	46	49	49	49	50
76514	77	75	62	60	69	69
82477	88	93	89	92	89	93
82482	96	98	96	99	96	99
82481	94	95	94	95	94	95
82478	95	96	95	96	95	96
82465	82	82	82	82	82	82
82480	63	65	63	63	62	63
88547	60	58	64	61	60	58
94318	91	89	91	89	91	89
82475	83	84	83	83	83	83
94317	93	94	93	94	93	94
76521	64	64	69	69	65	65

### 9.3 Maximum der Skalierungsfunktion beim Nachfragepotenzial

#### 9.3.1 Varianten

Bei den Kriterien „Zentrale Einrichtungen im Umfeld der Haltestelle“, Nachfragepotenzial“ und Frequenzen wurde, wie im Haupttext erläutert, ein Maximalwert festgelegt, der weit unter dem tatsächlichen von den Haltestellen erreichten Wert liegt. Hier wird exemplarisch für das Kriterium Nachfragepotenzial untersucht, welcher Effekt sich ergeben würde, wenn der Maximalwert höher gewählt würde, sodass die Haltestellen des untersuchten Samples weniger Nutzenpunkte bei diesem Kriterium erhalten.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Maximum beim Nachfragepotenzial in Einwohnern und Arbeitsplätzen pro Haltestelle	2'000	4'000	6'000

#### 9.3.2 Ergebnis der Sensitivitätsanalyse

Auch bei dieser Sensitivitätsanalyse zeigt sich (vgl. die Tabellenwerte auf den nächsten drei Seiten), dass es nur bei wenigen Haltestellen zu wesentlichen Verschiebungen in der Rangfolge kommt, wenn der Sättigungsfunktion höhere Maximalwerte zugrunde gelegt werden. Das Ergebnis kann als robust bezeichnet werden und wir schlagen daher vor, die verwendeten Maximalwerte beizubehalten.

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
93316	21	31	25	30	25	29
71200	1	1	1	1	1	1
76408	9	8	8	8	8	7
93329	49	38	49	42	49	40
93334	57	62	58	67	62	68
93339	32	36	33	34	33	34
93331	10	11	9	10	10	10
93340	45	54	51	53	51	54
87619	5	5	5	4	5	4
76393	8	9	7	9	7	8
93374	46	20	43	24	43	23
93379	55	59	56	64	57	65
93380	34	39	36	45	36	44
76392	6	6	6	6	6	6
7785	1	15	1	12	1	11
71359	28	29	19	20	18	20
71358	25	22	17	19	17	17
79748	12	4	10	5	9	5
90038	30	21	20	18	19	16
71345	66	63	61	57	58	56
71346	78	78	79	79	81	81
80237	11	10	12	11	12	13
71386	75	76	77	76	76	75
71385	59	56	57	56	56	57
7777	37	37	41	39	39	39
7710	53	53	53	54	53	53
80219	62	61	67	65	67	66
71373	68	68	65	63	65	63
7984	67	67	63	60	60	59
80400	86	87	86	87	86	87
71364	23	30	31	32	30	30
80399	38	40	48	49	48	49
7779	22	25	32	33	32	32
80046	71	74	75	77	74	77
71392	15	3	14	2	14	2
71390	48	45	44	44	44	45
8077	35	33	34	35	34	35
71389	47	47	52	51	52	51
71387	56	55	55	55	55	55
71391	44	44	35	36	35	36
88394	70	71	74	73	75	74
76666	52	52	50	50	50	50

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
8990	14	14	21	26	21	25
94290	36	34	38	38	37	38
76667	84	83	84	83	84	83
76665	58	57	59	59	64	62
88395	73	72	76	75	77	76
88412	103	103	103	104	105	104
88411	111	110	111	110	111	110
8757	85	85	85	85	85	86
76678	109	109	109	109	109	109
76664	1	2	4	3	4	3
88391	43	48	40	40	41	43
88393	54	50	54	52	54	52
88353	41	41	37	37	38	37
88392	39	43	39	41	40	42
8994	112	86	112	86	112	85
8793	72	70	72	72	72	72
88407	99	99	102	101	102	101
88403	74	73	73	74	73	73
88408	107	107	107	106	106	106
76673	97	97	98	97	99	97
88409	108	108	110	108	110	108
88405	69	69	71	71	71	71
88401	104	105	104	105	103	103
88410	106	106	106	107	108	107
88406	81	81	80	80	79	80
76677	101	101	100	100	100	100
88404	89	88	89	90	91	94
76674	92	92	90	89	89	88
76675	105	104	105	102	104	102
76676	87	90	87	92	87	91
76671	13	13	24	27	23	26
88400	65	66	68	68	68	69
76670	61	60	66	66	66	64
76672	80	79	81	82	82	82
76668	102	100	99	98	98	98
76669	76	77	78	78	78	78
91908	29	27	26	25	26	27
7180	1	15	1	12	3	12
91909	20	24	18	21	20	21
76862	17	18	15	16	15	19
87876	19	23	22	23	22	24
76863	18	19	16	17	16	18
91913	31	35	27	31	27	31
91922	33	7	29	7	29	9

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
87877	27	32	30	29	31	33
87875	24	27	28	28	28	28
91923	15	15	13	14	13	14
91924	26	26	23	22	24	22
82483	100	102	101	103	101	105
76510	7	12	11	15	11	15
82476	90	91	91	91	90	90
82479	40	42	42	43	42	41
76522	79	80	70	70	70	70
94328	51	51	45	47	46	47
82485	98	112	95	112	95	112
82484	110	111	108	111	107	111
94326	50	49	46	46	47	46
76512	42	46	47	48	45	48
76514	77	75	69	69	69	67
82477	88	93	88	93	88	93
82482	96	98	97	99	97	99
82481	94	95	96	95	96	96
82478	95	96	94	96	93	95
82465	82	82	82	81	80	79
82480	63	65	62	61	61	60
88547	60	58	60	58	59	58
94318	91	89	92	88	92	89
82475	83	84	83	84	83	84
94317	93	94	93	94	94	92
76521	64	64	64	62	63	61

## 9.4 Branchengewichtung

### 9.4.1 Varianten

Bei der Zusammenführung der Arbeitsplätze in „wichtigen Institutionen für Menschen mit einer Behinderung im Umfeld der Haltestelle“ zu einem Gesamtwerte wurden im Haupttext für die verschiedenen Branchen unterschiedliche Gewichte verwendet (vgl. Variante 1 in der nachstehenden Tabelle). Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wird nun untersucht, wie sich das Gesamtergebnis verändern würde, wenn alle berücksichtigten Branchen gleich gewichtet werden (Variante 2) oder wenn in Variante 3 nur Arbeitsplätze aus den Branchen „Institutionen für Menschen mit Behinderung“, „Alters- und Pflegeheime“ sowie „Spitäler, Kliniken, Arztpraxen und Apotheken“ berücksichtigt werden.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Institutionen für Menschen mit Behinderung	1.00	1	1
Alters- und Pflegeheime	1.00	1	1
Spitäler, Kliniken, Arztpraxen und Apotheken	1.00	1	1
Schulen und andere öffentliche Einrichtungen	0.75	1	0
Freizeit, Sport und kulturelle Einrichtungen	0.50	1	0
Einkaufsmöglichkeiten	0.50	1	0
Restaurants- und Hotels	0.50	1	0

### 9.4.2 Ergebnis der Sensitivitätsanalyse

Die unterschiedliche Gewichtung der Branchen, die in die Summenbildung „Arbeitsplätze in wichtigen Institutionen für Menschen mit Behinderung“ einfließen hat eine vergleichsweise geringe Auswirkung auf die Rangfolge der Haltestellen. Die meisten Haltestellen bleiben im gleichen Range. Am meisten Auswirkungen gegenüber der Variante 1 ergeben sich mit der Variante 3, wenn also nur Arbeitsplätze berücksichtigt werden, die im engeren Sinne zu den wichtigen Institutionen für Menschen mit einer Behinderung zählen.

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
93316	21	31	23	32	19	27
71200	1	1	1	1	1	1
76408	9	8	9	8	8	7
93329	49	38	48	38	62	48
93334	57	62	58	62	51	62
93339	32	36	35	37	28	33
93331	10	11	10	12	9	9
93340	45	54	43	53	67	70
87619	5	5	5	5	5	5
76393	8	9	8	9	7	8
93374	46	20	49	20	37	16
93379	55	59	54	59	49	61
93380	34	39	33	39	46	55
76392	6	6	6	7	6	6
7785	1	15	1	15	1	13
71359	28	29	28	31	22	23
71358	25	22	26	22	20	18
79748	12	4	13	4	10	3
90038	30	21	31	21	25	17
71345	66	63	66	65	52	51
71346	78	78	82	82	69	69
80237	11	10	12	10	11	11
71386	75	76	74	74	82	81
71385	59	56	60	58	47	47
7777	37	37	36	34	34	34
7710	53	53	57	55	42	43
80219	62	61	62	60	54	52
71373	68	68	71	70	63	63
7984	67	67	67	67	59	57
80400	86	87	88	87	77	80
71364	23	30	24	30	23	26
80399	38	40	38	40	44	44
7779	22	25	21	23	39	39
80046	71	74	75	78	66	67
71392	15	3	15	3	24	4
71390	48	45	50	48	38	37
8077	35	33	29	33	40	40
71389	47	47	45	46	65	64
71387	56	55	47	49	56	56
71391	44	44	46	47	35	36
88394	70	71	70	71	75	75
76666	52	52	56	54	41	42
8990	14	14	14	14	12	12

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
94290	36	34	37	35	32	31
76667	84	83	81	81	84	82
76665	58	57	55	56	60	60
88395	73	72	72	72	74	74
88412	103	103	103	103	103	103
88411	111	110	111	110	111	110
8757	85	85	85	85	87	85
76678	109	109	109	109	109	109
76664	1	2	1	2	4	2
88391	43	48	44	50	45	45
88393	54	50	53	44	61	50
88353	41	41	42	42	43	41
88392	39	43	40	45	33	35
8994	112	86	112	86	112	79
8793	72	70	69	69	78	77
88407	99	99	99	99	98	98
88403	74	73	73	73	83	84
88408	107	107	107	107	107	107
76673	97	97	96	96	100	99
88409	108	108	108	108	108	108
88405	69	69	68	68	76	76
88401	104	105	104	105	104	105
88410	106	106	106	106	106	106
88406	81	81	78	79	80	83
76677	101	101	101	101	101	101
88404	89	88	89	88	86	86
76674	92	92	92	93	91	91
76675	105	104	105	104	105	104
76676	87	90	86	91	81	88
76671	13	13	11	11	16	21
88400	65	66	63	64	64	65
76670	61	60	59	57	68	66
76672	80	79	83	83	71	72
76668	102	100	102	100	102	100
76669	76	77	76	75	79	78
91908	29	27	30	28	30	29
7180	1	15	1	15	1	13
91909	20	24	20	24	21	24
76862	17	18	17	18	14	19
87876	19	23	22	25	15	20
76863	18	19	18	19	13	15
91913	31	35	32	36	26	32
91922	33	7	34	6	31	10

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
87877	27	32	19	26	36	38
87875	24	27	25	28	27	28
91923	15	15	15	15	18	22
91924	26	26	27	27	29	30
82483	100	102	100	102	99	102
76510	7	12	7	13	17	25
82476	90	91	90	89	90	90
82479	40	42	41	43	57	54
76522	79	80	84	84	70	71
94328	51	51	52	52	58	59
82485	98	112	98	112	97	112
82484	110	111	110	111	110	111
94326	50	49	51	51	53	53
76512	42	46	39	41	55	58
76514	77	75	80	77	72	68
82477	88	93	87	92	85	95
82482	96	98	97	98	96	97
82481	94	95	94	95	93	92
82478	95	96	95	97	95	96
82465	82	82	77	76	92	93
82480	63	65	61	61	73	73
88547	60	58	64	63	48	46
94318	91	89	91	90	89	87
82475	83	84	79	80	88	89
94317	93	94	93	94	94	94
76521	64	64	65	66	50	49

## 9.5 Gewichtung der Güte der Linien

### 9.5.1 Varianten

Für die Bewertung der Umsteigefunktion wurde die Güte des Umsteigepunkts basierend auf den mit dem Umsteigepunkt verknüpften Verkehrsmittel gemessen. Die Variante 1 entspricht der Hauptvariante. In der Variante 2 werden keine Unterschiede nach Verkehrsmitteln vorgenommen und in der Variante 3 wird einzig unterschieden, ob eine Bushaltestelle einen Anschluss auf die Bahn ermöglicht oder nicht.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Bus - Bus/Tram	5	1	1
Bus – Seilbahn	2	1	1
Bus - Seilbahn - Schiff	4	1	1
Bus - Seilbahn/Schiff - Bus	7	1	1
Bus - Zug/Tram/Bus	10	1	10
Bus - Zug/Tram/Bus - Seilbahn	12	1	10
Bus - Zug/Tram/Bus - Seilbahn – Schiff	14	1	10

### 9.5.2 Ergebnis der Sensitivitätsanalyse

Die unterschiedliche Bewertung der Umsteigebeziehung je nach verknüpftem Verkehrsmittel hat geringe Auswirkung auf die Rangfolge der Haltestellen. Bei den meisten Haltestellen bleibt die Rangierung in der gleichen Grössenordnung.

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
93316	21	31	16	21	20	25
71200	1	1	2	2	1	1
76408	9	8	9	9	12	14
93329	49	38	46	32	46	35
93334	57	62	55	61	55	61
93339	32	36	23	30	26	33
93331	10	11	1	1	6	5
93340	45	54	42	52	42	52
87619	5	5	6	3	9	8
76393	8	9	8	11	11	16
93374	46	20	43	14	43	19
93379	55	59	53	58	53	58
93380	34	39	24	35	27	37
76392	6	6	7	4	10	9
7785	1	15	2	38	1	11
71359	28	29	31	28	33	31
71358	25	22	28	24	30	28
79748	12	4	26	18	7	4
90038	30	21	33	23	34	27
71345	66	63	73	70	73	70
71346	78	78	75	76	75	76
80237	11	10	13	12	17	17
71386	75	76	72	73	72	73
71385	59	56	58	54	58	54
7777	37	37	50	50	50	50
7710	53	53	64	64	64	64
80219	62	61	61	60	61	60
71373	68	68	80	79	80	79
7984	67	67	76	75	76	75
80400	86	87	84	86	84	86
71364	23	30	27	31	29	34
80399	38	40	34	36	35	38
7779	22	25	25	26	28	29
80046	71	74	68	72	68	72
71392	15	3	36	7	13	3
71390	48	45	45	42	45	42
8077	35	33	41	44	41	44
71389	47	47	44	45	44	45
71387	56	55	54	53	54	53
71391	44	44	40	41	40	41
88394	70	71	67	68	67	68
76666	52	52	51	51	51	51
8990	14	14	19	22	23	26

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
94290	36	34	30	27	32	30
76667	84	83	82	81	82	81
76665	58	57	56	55	56	55
88395	73	72	70	69	70	69
88412	103	103	103	103	103	103
88411	111	110	111	110	111	110
8757	85	85	83	83	83	83
76678	109	109	109	109	109	109
76664	1	2	2	5	1	2
88391	43	48	39	46	39	46
88393	54	50	52	48	52	48
88353	41	41	38	37	38	39
88392	39	43	35	40	36	40
8994	112	86	112	85	112	85
8793	72	70	69	67	69	67
88407	99	99	99	99	99	99
88403	74	73	71	71	71	71
88408	107	107	107	107	107	107
76673	97	97	97	97	97	97
88409	108	108	108	108	108	108
88405	69	69	66	66	66	66
88401	104	105	104	105	104	105
88410	106	106	106	106	106	106
88406	81	81	78	78	78	78
76677	101	101	101	101	101	101
88404	89	88	87	87	87	87
76674	92	92	91	91	91	91
76675	105	104	105	104	105	104
76676	87	90	85	89	85	89
76671	13	13	32	33	8	7
88400	65	66	63	63	63	63
76670	61	60	60	59	60	59
76672	80	79	77	77	77	77
76668	102	100	102	100	102	100
76669	76	77	74	74	74	74
91908	29	27	20	19	24	23
7180	1	15	2	38	1	11
91909	20	24	15	16	19	21
76862	17	18	11	10	15	15
87876	19	23	14	15	18	20
76863	18	19	12	13	16	18
91913	31	35	21	29	25	32
91922	33	7	37	6	37	10

Halte- stellen- Nr.	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B	Gewichteter Nutzen A	Gewichteter Nutzen B
87877	27	32	29	34	31	36
87875	24	27	17	19	21	23
91923	15	15	10	8	13	11
91924	26	26	18	17	22	22
82483	100	102	100	102	100	102
76510	7	12	22	25	5	6
82476	90	91	89	90	89	90
82479	40	42	47	43	47	43
76522	79	80	92	94	92	94
94328	51	51	49	49	49	49
82485	98	112	98	112	98	112
82484	110	111	110	111	110	111
94326	50	49	48	47	48	47
76512	42	46	57	56	57	56
76514	77	75	88	84	88	84
82477	88	93	86	92	86	92
82482	96	98	96	98	96	98
82481	94	95	94	95	94	95
82478	95	96	95	96	95	96
82465	82	82	79	80	79	80
82480	63	65	65	65	65	65
88547	60	58	59	57	59	57
94318	91	89	90	88	90	88
82475	83	84	81	82	81	82
94317	93	94	93	93	93	93
76521	64	64	62	62	62	62