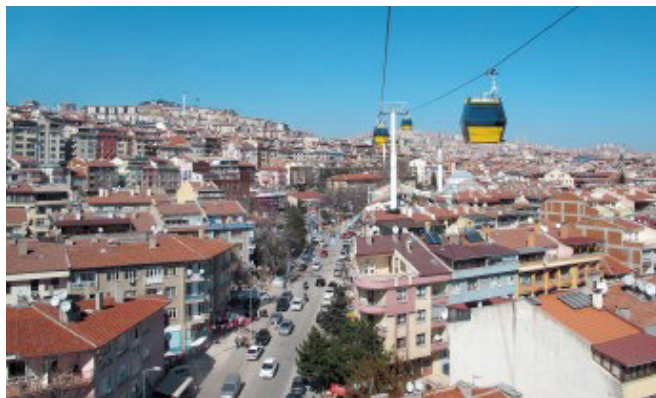




STUDIE

Projekt Stadt-Seilbahn **B O N N**

Datum: 31. 01. 2017





Inhalt:

	Seite:
A) Allgemeines	3
B) Streckenabschnitte	
B1: Bereich ABC (Bereich Venusberg)	7
B2: Bereich ADE (Bereich RHEIN-Überquerung)	13
C) Ausführung und Kostenrahmen	
1. Ausführung	17
2. Seilbahnsysteme allgemein	18
3. Einseilsystem Ausführung Venusberg / Bonn	20
4. Einseilsystem Kostenabschätzung für die Errichtung Venusberg / Bonn	21
5. Einseilsystem Betriebskosten für den laufenden Betrieb Venusberg / Bonn	22



A) ALLGEMEINES

Für die Stadt BONN läuft derzeit eine ausführliche Untersuchung über eine öffentliche Verkehrsverbindung zwischen dem Bereich VENUSBERG und den Verkehrssystemen bei den Stadtteilen Dottendorf und Gronau. In weiterer Folge soll diese Verkehrsverbindung an den Rhein und darüber hinaus bis etwa zur Bahnlinie bei Ramersdorf verlängert werden.



- BLAU -- Phase 1
- ROT -- Phase 2

Der Streckenverlauf A bis B, sowie A bis E verlaufen nahezu horizontal, während die Strecke B bis C den Anstieg auf den Venusberg überwinden muss, dies sind etwa 110 Höhenmeter.



Allgemeine Situation Venusberg:

Der Venusberg ist ein Art Hochplateau, welches sich ca. 110 Höhenmeter über dem restlichen Stadtareal befindet und im Wesentlichen an den Abhängen rundherum eine dichte Bewaldung aufweist. Die Bewaldung ist geschützt und darf nicht entfernt werden, auch zusätzliche Zufahrtsstraßen dürfen nicht gebaut werden.

Auf dem Venusberg befinden sich die gesamten Universitätskliniken der Stadt innerhalb eines relativ ausgedehnten Areals, ist also der größte Krankenhausbereich der Umgebung und gleichzeitig Universitätszentrum und damit von vielen Studenten bevölkert.

Von der Stadt aus gibt es nur 1 Zufahrtsstraße, die auf diesen Berg führt, die entsprechend dem Verkehrsbedarf nicht mehr gewachsen ist.

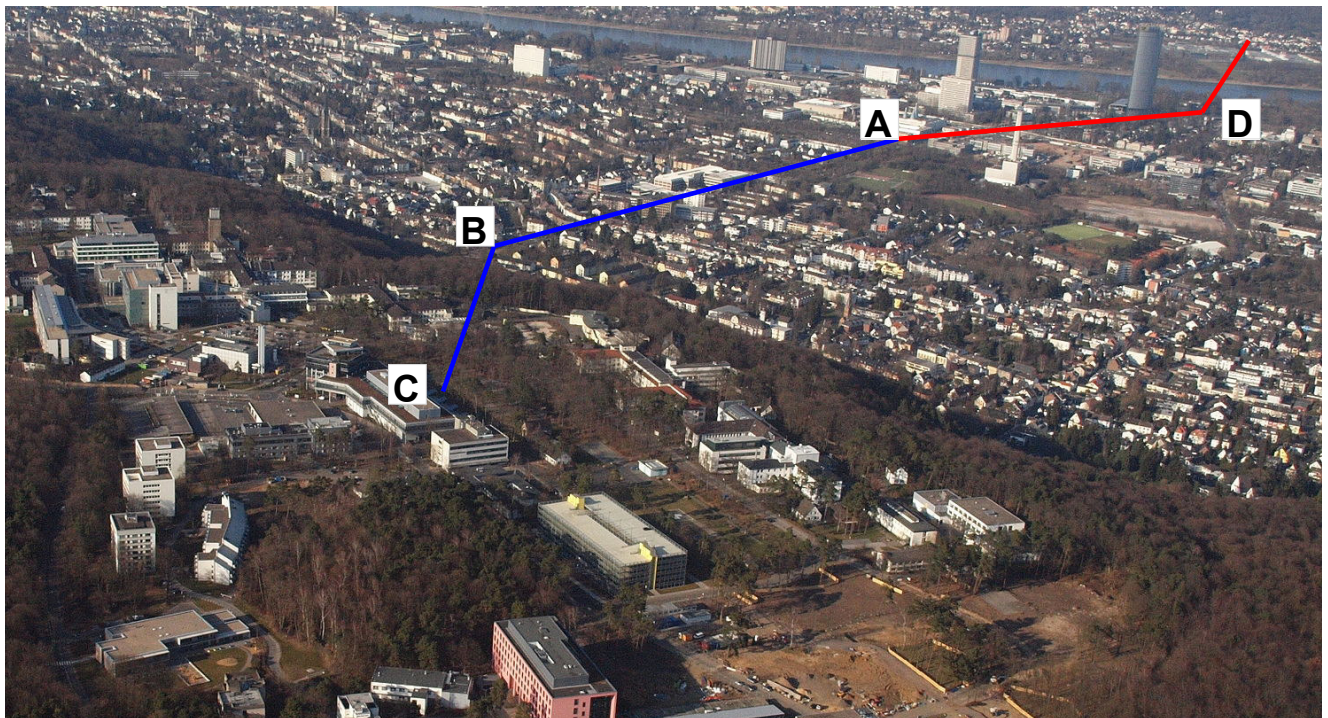


Bild: Luftaufnahme Venusberg mit den eingezeichneten Bahntrassen
(Achtung Foto stellt nicht den letzten Bauzustand der Gebäude dar)

Bisherige Verkehrssysteme:

Die Buslinien Richtung Venusberg befahren zum größten Teil die Robert-Koch-Straße, ein kleinerer Teil vom Süden kommend den Haager Weg.

Verkehrssystem Seilbahn:

Eine Seilbahn wurde aus verschiedenen Gründen vorgeschlagen, einige der Gründe dazu:

- Diese kann über den Waldbereich geführt werden, in direkter Linie.
- Ist vom übrigen Verkehr unabhängig.
- Direkter Anschluss an die wichtige Nord-Süd-Bahnlinie (Punkt A).
- Sehr kurze Fahrtzeiten im Vergleich zu den Buslinien.
- Kann auch über bestehende Gebäude hinweg geführt werden.



Streckenabschnitte -- Übersicht:

		Streckenabschnitt 1		Streckenabschnitt 2	
		Strecke A B	Strecke B C	Strecke A D	Strecke D E
Streckenlänge horizontal lh	m	1055	780	1020	1350
Höhenunterschied Δh	m	0	108	5	5
Bahnlänge l*	m	1055	790	1020	1350
Seehöhe Station 1 über NN	m	60	62	60	56
Seehöhe Station 2 über NN	m	62	170	56	62
Besonderheiten					
entlang bestehender Straße		X		X	X
über Häuser hinweg		X	X		X
über nicht verbauten Grünbereich		X	X		X
über Waldbereich			X		
über Fluss RHEIN					X
Problem-Punkte					
			im Waldbereich keine Schneise	Monument in Straßenmitte	Lichte Höhe für Schifffahrt einhalten (9,1m über höchsten Schifffahrtswasserstand)
			Bahn oberhalb der Bäume – Baumhöhe ca. 28m	mögliche Stützenstandorte im Straßenbereich	
		über Häuser hinweg Gebäudehöhen bis ca. 17,5 m (Fa.Haribo)	über Häuser hinweg Gebäudehöhen bis 15m (23m?)		über Häuser hinweg Gebäudehöhen bis ca. 12 m

Anmerkung: Die Seehöhe-Angaben sowie die Gebäudehöhen sind bei den Strecken AB, AD, DE angenommene Werte und können erst auf Grund einer genauen Vermessung im weiteren Planungsverfahren definitiv festgelegt werden.

Weitere Anlagenmerkmale für die Seilbahn-Auslegung:

			Anmerkungen:
Förderleistung pro Richtung	Pers./Stunde	1.200	In der ersten Phase reichen ca. 600 Pers. / h
Betriebszeiten: 6.00 bis 24,00 Uhr	Stunden / Tag	18	
Fahrradmitnahme		JA	muss möglich sein
Rollstuhl		JA	
Betriebswind			bis zu 60 km/h Querwind soll möglich sein, gewünscht wird bis zu 80 km/h wenn möglich, gegebenenfalls mit reduzierter Fahrgeschwindigkeit

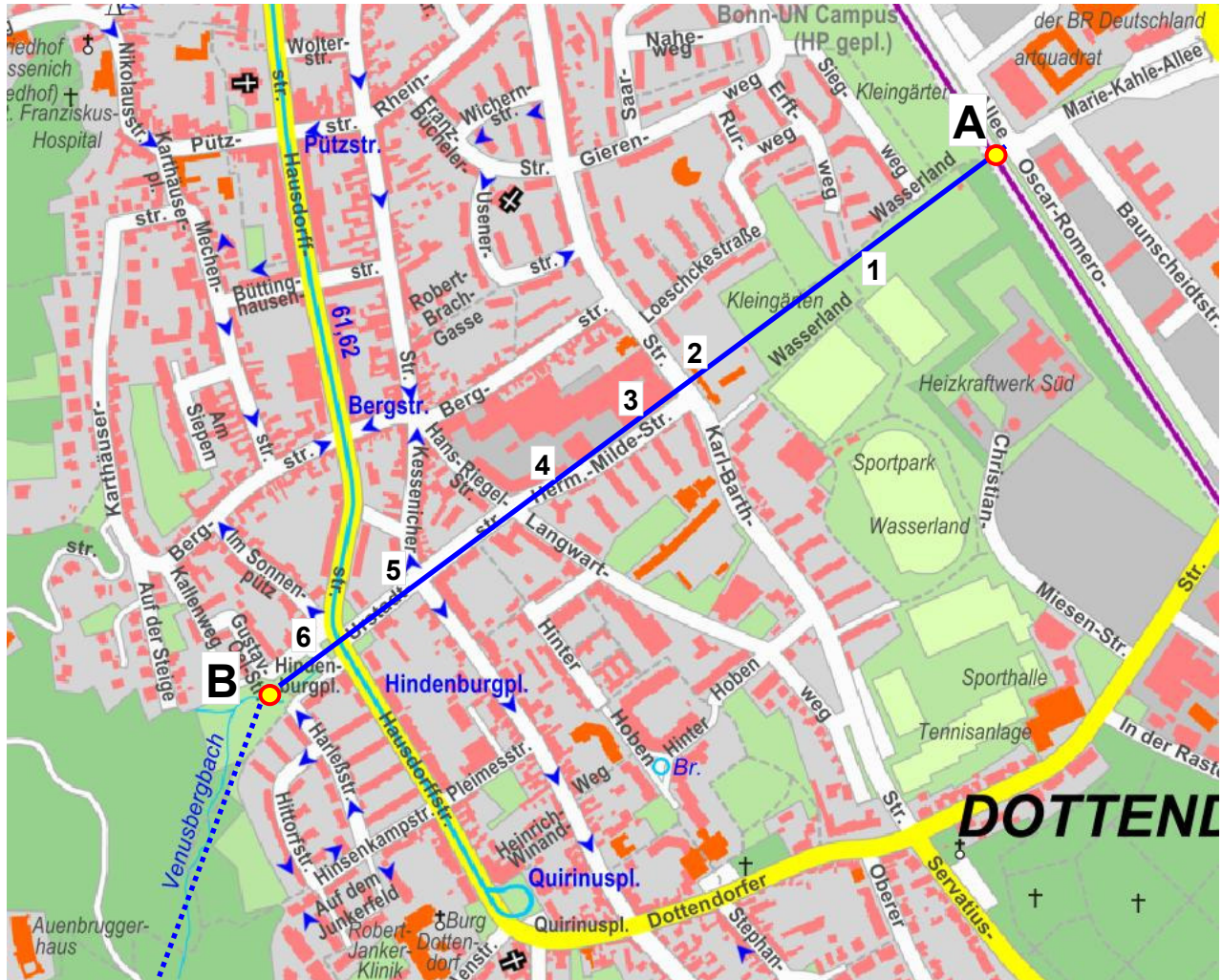


Betriebsverfügbarkeit:			Diese sollte speziell auf der Strecke A-B-C sehr hoch sein, da diese Anlage den Venusberg versorgt mit den Leuten, die dort arbeiten..
			Der größte Andrang ist in den Stoßzeiten zu erwarten, doch auch außerhalb mit regem Verkehr durch Studenten und Spitalsbesucher.
Durchfahrtsbetrieb			Sehr wünschenswert, aber nicht zwingend.



B) STRECKENBEREICHE

STRECKENBEREICH A B:



Erläuterungen:

- 1 knapp an einem Wohnhaus vorbei, sonst ist dieser Streckenbereich problemlos, Bäume können gefällt werden bei Bedarf, Stützen können errichtet werden (mit Ausnahme des eingezeichneten Bereichs der Kleingärten). Im Bereich zwischen dem Pkt.1 und der Station A ist südöstlich der Trasse ein neues Schwimmbad geplant, das die Seilbahn mit dieser Trasse tangieren würde.
- 2 es wird ein Schulgebäude überfahren, Gebäudehöhe ca. 12m, im Bereich des Schulhofs (NO des Schulgebäudes) könnte eine Stütze errichtet werden.
- 3 Fabrikgebäude der Fa. Haribo. Die Seilbahnachse läuft gerade an der Gebäudeaußenwand vorbei. Gebäudehöhe: ca. 18 m. Direkt neben dem Gebäude (Zwischen Pkt. 3 und 4) auf Fabrikgelände ist es möglich eine Stütze zu errichten.
- 4 knapp an einem Bürogebäude der Fa. Haribo (H = ca. 12m) vorbei, wobei die Seilbahn in der Höhe gegebenenfalls über dem Gebäude geführt werden muss..
- 5 Seilbahnachse führt genau entlang Straße entlang. Beidseitig der Straße Wohnhäuser, dortige Grundstücke dürfen nicht überfahren werden, es ist im Bereich der Straße zu bleiben.
- 6 Hindenburgplatz, nur auf der NO-Hälfte für Verkehrsbereich (Autos, Bushaltestelle) vorgesehen, SW-Hälfte kann Stütze errichtet werden..



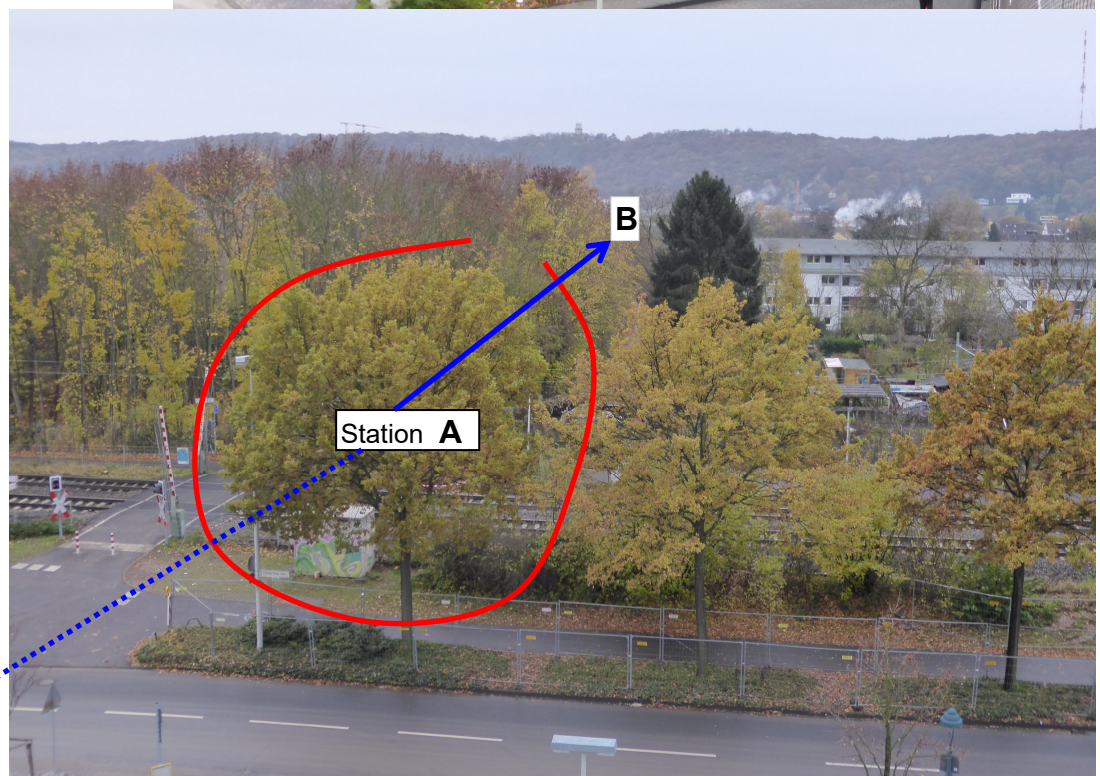
Kurzbeschreibung der Stationen :

Die **Station in A** ist im Endausbau (Phase 2) als Zwischenstation anzusehen, vorläufig als Endstation. Sie wird so situiert, dass sie genau oberhalb des bestehenden Bahngleis, sozusagen mit der Bahnsteigebene im 1. Stock positioniert wird.

Unmittelbar daneben wird derzeit eine Bahnstation, der Haltepunkt Bundesviertel errichtet.

Fertigstellung voraussichtlich noch 2017.

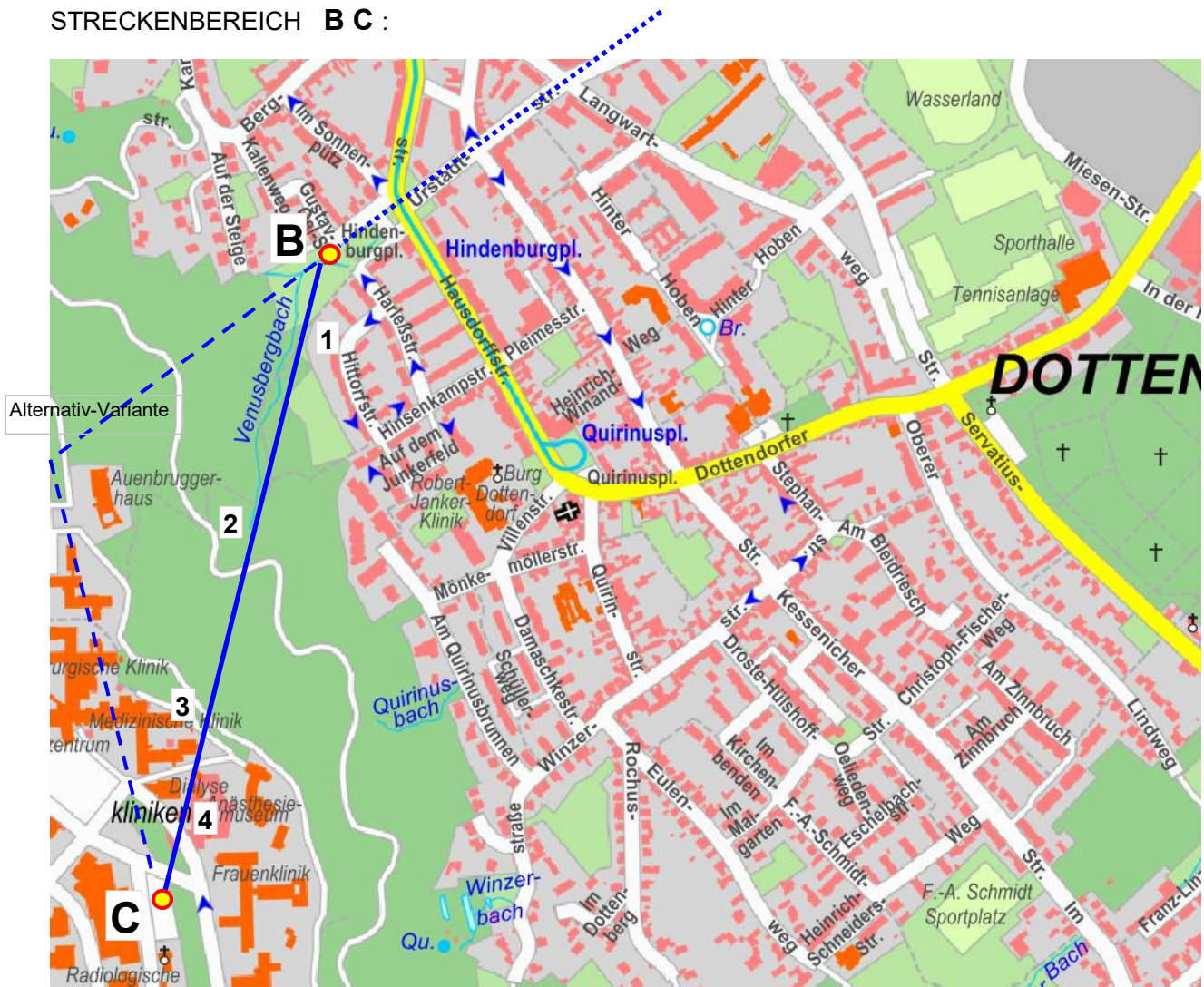
Bild:
Zwischenstation A, soll im rechten Winkel über der Bahntrasse errichtet werden. ROT – Stationsbereich der Seilbahn, neben dem Bahnschranken.



Zwischen-Station B: Diese könnte im Bereich „Hindenburgplatz“ entstehen.



STRECKENBEREICH **BC** :



Erläuterungen:

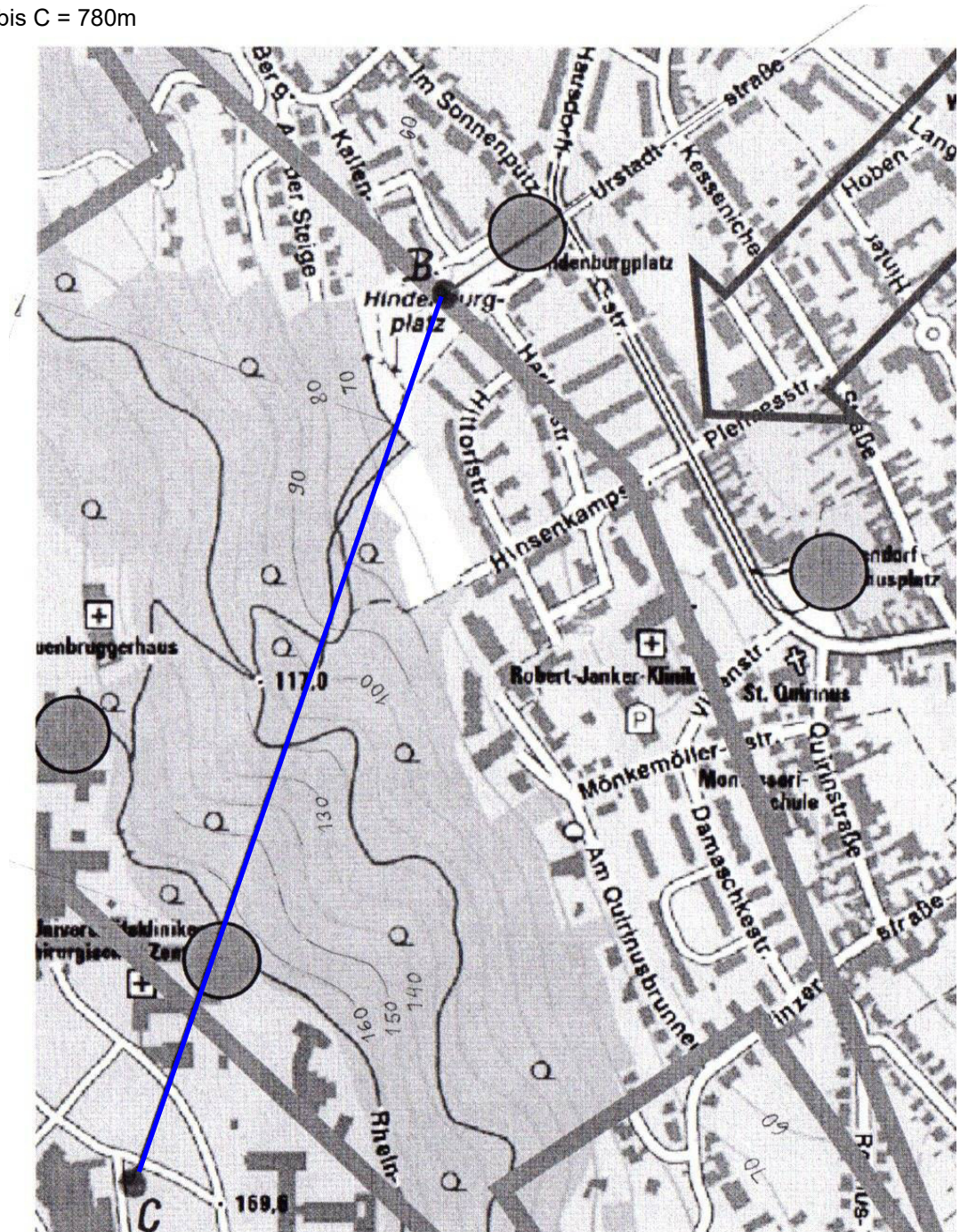
- 1 . . . knapp an einer bestehenden Gartensiedlung vorbei, Grundstücke dieser Siedlung dürfen nicht berührt werden. sonst ist dieser Streckenbereich problemlos, freies Gelände ohne Bäume.
- 2 . . . Waldbereich, Baumhöhen ca. 28 m, Landschaftsschutzgebiet. Es darf keine Baumschneise für die Seilbahn geschlagen werden, es dürfen aber Einzelbäume (z.B. für eine Errichtung einer Stütze) entfernt werden (Ausnahmegenehmigung vom Landschaftsschutzgebiet erforderlich).
- 3 . . . Ende des Waldbereichs, ist genau an der Kante des Hochplateaus des Venusberges und des Steilabhanges. Auch die Randbäume dürfen nicht entfernt werden. Dieser Punkt wird voraussichtlich der höchste Punkt der Seilbahn sein, da die Gebäude am Venusberg-Plateau selbst nicht so hoch sind, wie die Waldbäume und die Endstation C etwa ebenerdig am Plateau positioniert ist.
- 4 . . . Bereich der Gebäude der Universitätskliniken. Diese Gebäude sind in diesem Bereich etwa knapp 16m hoch und müssen mit der Seilbahn überfahren werden. Es gibt ein wesentlich höheres Gebäude, welches derzeit gerade in Bau befindlich ist (Eltern-Kind-Zentrum), an diesem sollte man knapp vorbeifahren. Ist dies nicht möglich, so ist auch dieses Gebäude zu überfahren, wobei dessen Höhe mit etwa 23m geplant ist. Muss dieses Gebäude überfahren werden, ist in diesem Bereich eine hohe Stütze (ca. 30m) vorzusehen und die Endstation der Seilbahn weiter nach hinten zu versetzen. Unmittelbar vor der Endstation C ist eine öffentliche Fahrstraße zu überfahren.



Alternativ-Variante:

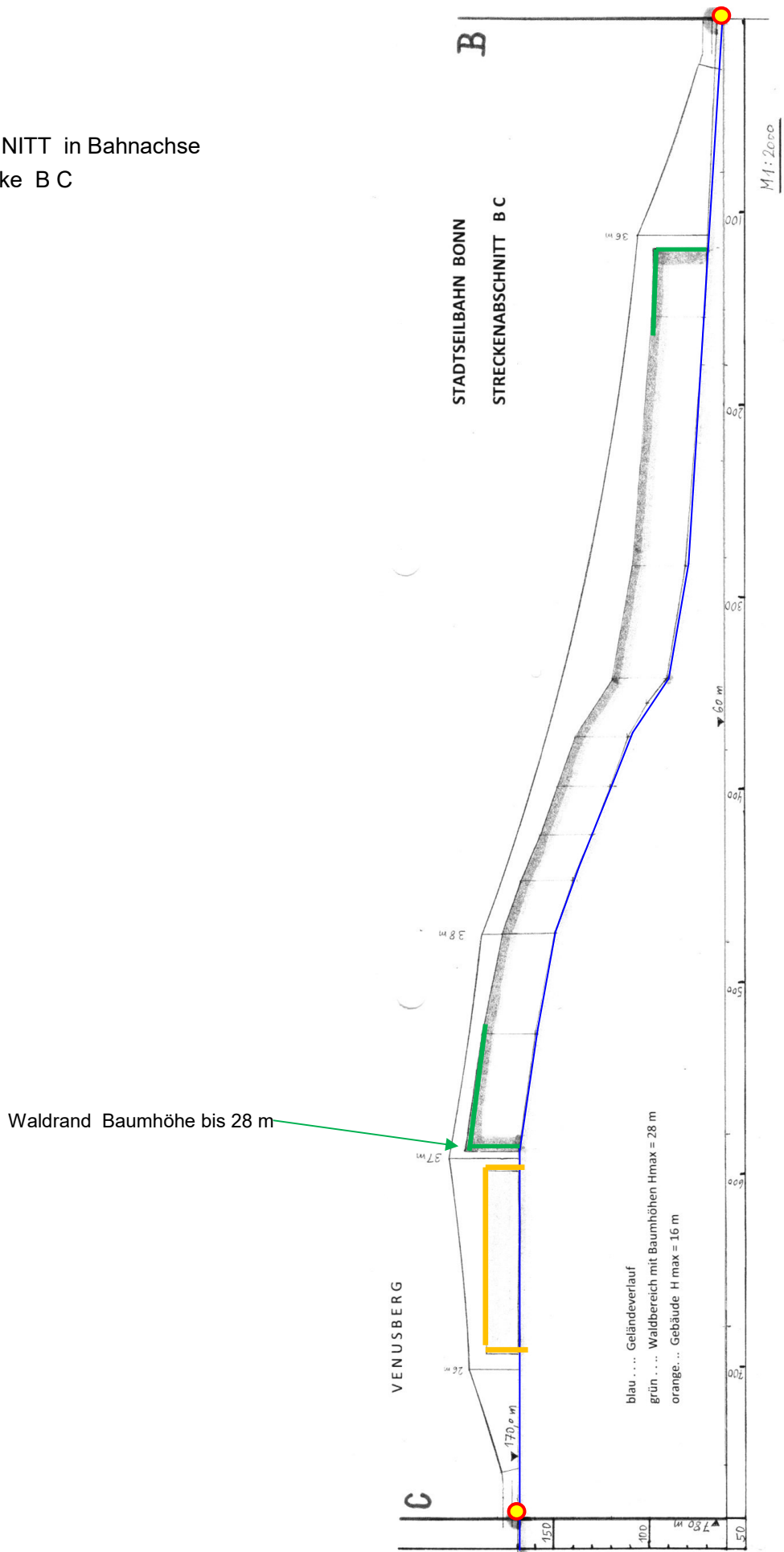
Bei der Verbindung von B nach C ist auch eine Alternativ-Variante möglich, die von B (Hindenburgplatz) zuerst in gerader Linie als direkte Fortsetzung der Linie von A nach B hinauf auf den Venusberg führt. Bei Erreichen des Venusberg-Plateaus ist in diesem Fall eine Ablenkstation (Kurve) vorzusehen. Die weitere Trasse führt in Folge weiter über mehrere Gebäude des Klinikbereichs hinweg bis zum Endpunkt B.

Grundrissplan Bereich Venusberg – direkte Verbindung von B nach C:
mit Höhenschichtenlinien alle 10 m
Gesamtlänge B bis C = 780m





LÄNGSSCHNITT in Bahnachse
für die Strecke B C





Kurzbeschreibung der Stationen :

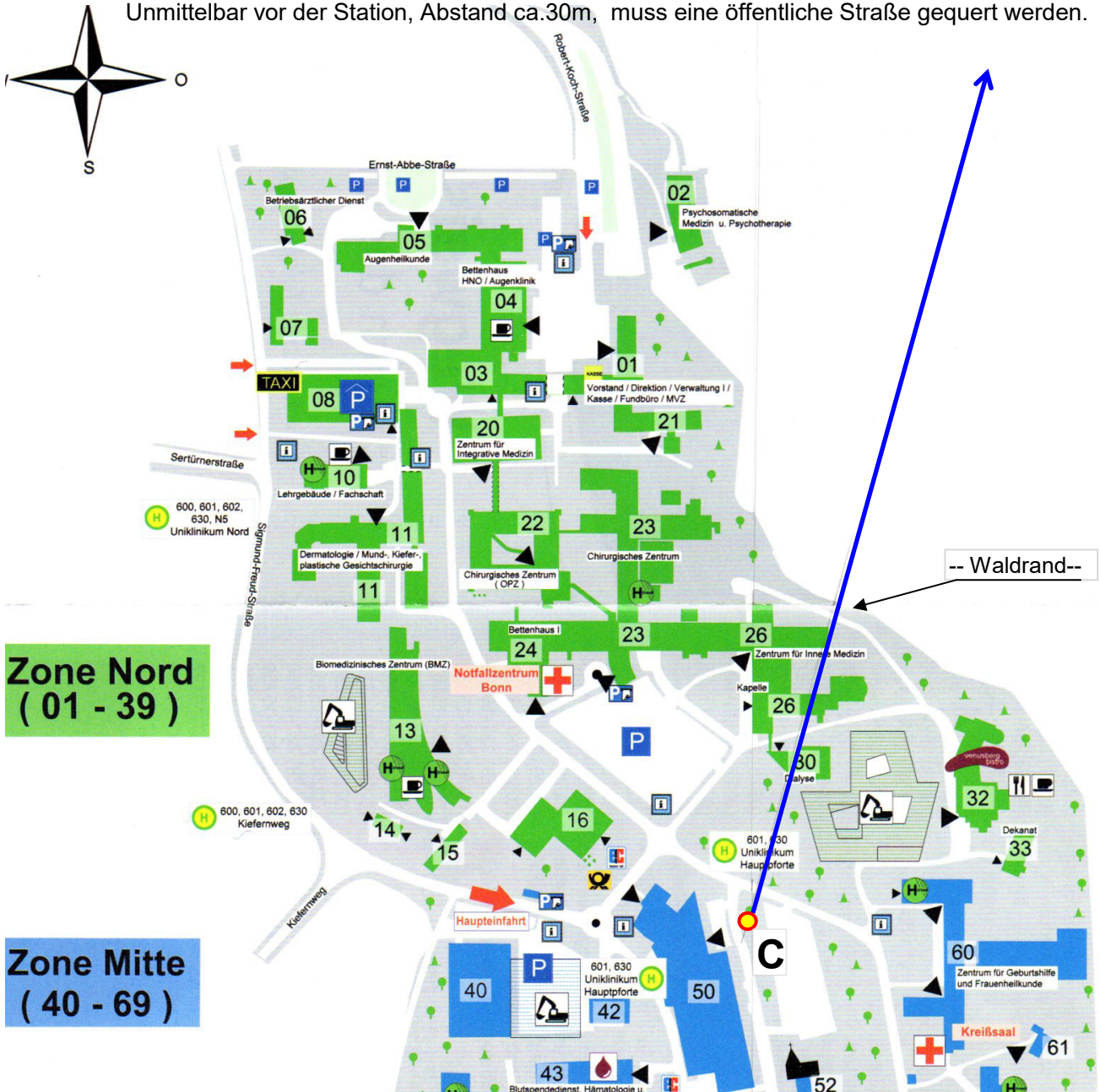
Zwischen-Station B:

Diese kann am Rande des „Hindenburgplatzes“ errichtet werden.
Es ist ausreichend Platz vorhanden.

End-Station in C:

Befindet sich ebenerdig oder im Halbstock auf dem Venusberg-Plateau. Unmittelbar daneben ist derzeit ein Parkplatz. Es ist ausreichend Platz für die Station vorhanden.

Unmittelbar vor der Station, Abstand ca.30m, muss eine öffentliche Straße gequert werden.





STRECKENBEREICH A D :



Erläuterungen:

- 1 die Seilbahntrasse führt entlang der breiten je Fahrrichtung doppelspurigen Schnellstraße (Hauptverkehrsstraße im Zuge der Marie-Kahle-Allee / Franz-Josef-Strauß-Allee). Am südseitigen Rand der Straße gibt es teilweise einen Baumbestand. Bei der großen Kreuzung in 1 gibt es in der Mitte ein übergroßes Monument (Stahlskulptur ARC 89), siehe Foto, an dem vorbei zu kommen ist, oder dieses überfahren werden soll (Höhe der Skulptur ca. 17m).
- 2 Im Bereich von befindet sich auf der Nordseite der Straße ein hohes Hochhaus (Post-Tower), daher muss man sich an der Südseite der Straße halten.

Kurzbeschreibung der Stationen :

Zwischen-Station A

ist im Endausbau (Phase 2) als Zwischenstation anzusehen. Sie wird so situiert, dass sie genau oberhalb des bestehenden Bahngleis, sozusagen mit der Bahnsteigebene im 1. Stock positioniert wird. Unmittelbar daneben wird eine Bahnstation vorhanden sein.

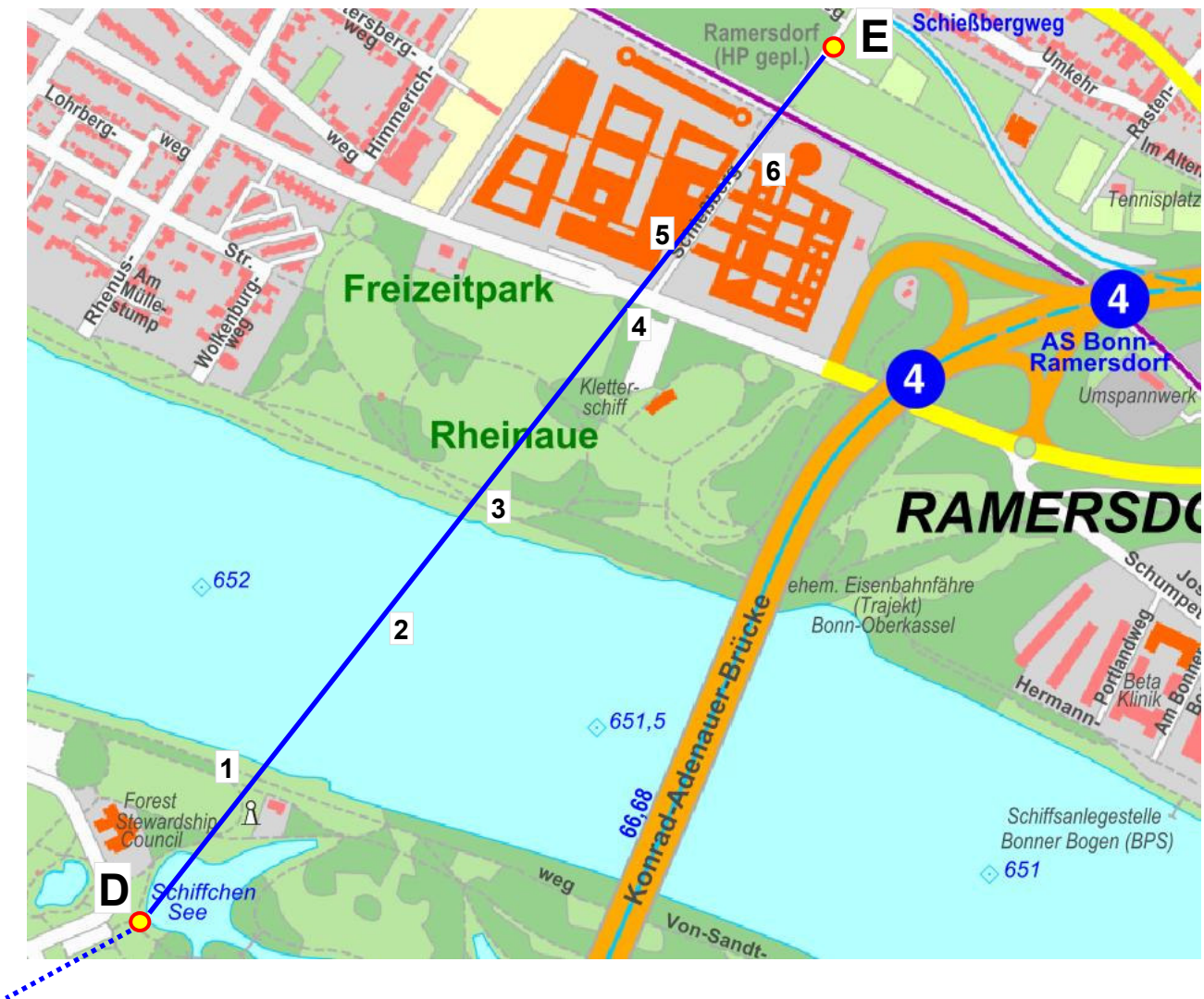


Zwischen-Station in D:

Dieser Platz befindet sich innerhalb der Parkanlage direkt neben dem Rhein. Voraussichtlich wird die Position direkt am Ufer des Schiffchensees oder Bötchensees positioniert. Es muss zum Rheinufer noch ein ausreichender Abstand vorhanden sein, sodass am Rheinufer noch eine höhere Stütze untergebracht werden kann. Die Bahnsteigebene sollte vorzugsweise im 1. Stock des Stationsgebäudes untergebracht werden (wegen der nahe gelegenen höheren Stütze am Rheinufer). Für die Station selber ist ausreichend Platz zur Verfügung.



STRECKENBEREICH **D E**:



Erläuterungen:

- 1 knapp am Rheinufer ist eine Stütze vorzusehen (Achtung bei Hochwasser).
- 2 Rheinüberquerung schräge Länge Fluss-Wasserbreite 380 m (Stützenabstand ca. 420m bei senkrechter Stütze). Wasserniveau (am 01.12.2016 45,0 m über NN, bei Hochwasser ist mit etwa bis zu 49,0 m über NN zu rechnen). Freie Schifffahrtdurchfahrthöhe wird mit 9,1 m über HSW angegeben, liegt voraussichtlich bei einer Seehöhe von ca. 58 m über NN.
- 3 knapp am Rheinufer ist eine Stütze vorzusehen (Achtung bei Hochwasser), ausreichend Platz vorhanden. Der Bereich am Rheinufer liegt etwa bei 52m über N.N.
- 4 Platz für eine höhere Stütze möglich.
- 5 Neu gebautes modernes Haus . Die Trasse schneidet die Gebäude kante, sodass die Trasse über dem Gebäude geführt werden muss, Gebäudehöhe ca. 20 m Der Bereich zwischen Pkt. 5 und 6 führt entlang einer Straße zwischen den Häusern hindurch.
- 6 Trasse schneidet vielleicht knapp das dortige Hauseck, ist erst im Detail zu vermessen um eine definitive Aussage zu erhalten. Haus jedoch nicht so hoch wie bei Punkt 5. Daneben jedoch eine Postfunkstation, seitlicher Abstand ca. 60 m, hier ist erst das Einverständnis zu holen.



Kurzbeschreibung der Stationen :

Zwischen-Station in D:

Dieser Platz befindet sich innerhalb der Parkanlage direkt neben dem Rhein. Voraussichtlich wird die Position direkt am Ufer des Schiffchensees oder Bötchensees positioniert. Es muss zum Rheiufer noch ein ausreichender Abstand vorhanden sein, sodass am Rheinufer noch eine höhere Stütze untergebracht werden kann. Die Bahnsteigebene sollte im 1. Stock des Stationsgebäudes untergebracht werden. Für die Station selber ist ausreichend Platz zur Verfügung.

End-Station in E:

Dieser Platz ist ausreichend groß und kann auch für einen möglichen Kabinenbahnhof in ausreichendem Umfang verwendet werden. Wiesenbereich.

In unmittelbarer Nähe befindet sich die Stadtbahnlinie mit dem Haltepunkt Schießbergweg. Die Eisenbahnlinie erhält im Zuge des Ausbaus der S 13 hier einen Haltepunkt Ramersdorf.



Bild: Bereich **Endstation E** , Blickrichtung SW



C) AUSFÜHRUNG und KOSTENRAHMEN

1. AUSFÜHRUNG:

Nochmals die Übersicht über die einzelnen Streckenabschnitte sowie Auslegungsgrundlagen:

		Streckenabschnitt 1		Streckenabschnitt 2	
		Strecke A B	Strecke B C	Strecke A D	Strecke D E
Streckenlänge horizontal lh	m	1055	780	1020	1350
Höhenunterschied Δh	m	0	108	5	5
Bahnlänge l*	m	1055	790	1020	1350
Seehöhe Station 1 über NN	m	60	62	60	56
Seehöhe Station 2 über NN	m	62	170	56	62
Besonderheiten					
entlang bestehender Straße		X		X	X
über Häuser hinweg		X	X		X
über nicht verbauten Grünbereich		X	X		X
über Waldbereich			X		
über Fluss RHEIN					X

für alle Abschnitt gleich:			Anmerkungen:
Förderleistung pro Richtung	Pers./Stunde	1.200	
Betriebszeiten: 6,00 bis 24,00 Uhr	Stunden / Tag	18	
Fahrradmitnahme		JA	
Rollstuhl		JA	
Betriebswind			Betrieb bis zu max. etwa 60 km/h Querwind, (entspricht ca. 16,7 m/s)



2. SEILBAHNSYSTEME ALLGEMEIN :

In der Seilbahntechnik gibt es grundsätzlich einmal verschiedene Seilbahn-Systeme, einige werden hier kurz einmal dargestellt:

System →	Einseil	Doppel-Einseil	Zweiseil	Dreiseil	Anmerkungen
Querschnitt durch die Seile	•	• •	● •	● ● •	● Tragseil (fix) • bewegtes Seil
Kabinengröße ca: sitzend bis zu stehend bis zu Personen	10 15	35	10 17	40	
Abstände zwischen Stützen bis zu ca...	450 m	650 m	1800 m	2500 m	als Richtwert, in Sonderfällen auch größer
Qualität der Seillinie (Durchhänge, ...)	weich	mittel	stark	stark	Je stärker die Qualität der Linie umso bequemer für Fahrgäste
max. Querwind - im Betrieb m/s	14 / 18	15 / 19	20 / 25	25 / 28	als grober Richtwert
Mögliche Querschwingungen der Kabinen im Feld in % ca.	35	15	25	12	alle Systeme sind ausreichend sicher
Kosten für die rein seilbahntechn. Ausrüstung - Faktor ca.	1	1,5	1,55	2,0	als grober Richtwert
Antriebsleistungen erforderlich Faktor	1	1,6	0,65	0,65	als grober Richtwert
Kosten für Betrieb u. Wartung - Faktor ca.	1	2	0,75	0,75	als grober Richtwert

Anmerkungen:

die Angaben mit den Faktoren können nur als sehr grobe Richtwerte angegeben werden, da die tatsächlichen je nach Längenschnitt und Rahmenbedingungen stark unterschiedlich sein können. Es soll hiermit aber die generell Tendenz wiedergegeben werden.

Hinweis: Doppel-Einseilsysteme werden nur selten gebaut, da sie vor allem hinsichtlich der Betriebskosten weit über den anderen Systemen liegen.



Für dieses Projekt wird zunächst ein Seilbahnsystem in Form einer EINSEIL-UMLAUFBAHN angenommen. Dies heißt, dass die Kabinen an einem sich im Kreis bewegenden Förderseil geklemmt sind und dieses Förderseil eine Zug- und Tragfunktion bezogen auf die Kabinen übernimmt. Es ist dies das am häufigsten gebaute Seilbahnsystem mit Kabinen weltweit.

Die Kabinen werden in den Stationen vom Förderseil automatisch abgekuppelt und die Fahrgeschwindigkeit der Kabinen auf Schleichgeschwindigkeit reduziert. Bei Schleichgeschwindigkeit können die Fahrgäste ein- und aussteigen. Am Ende des Ein- und Aussteigebereichs werden die Kabinen wieder auf Normalfahrgeschwindigkeit beschleunigt und an das Förderseil automatisch gekuppelt. Das Förderseil fährt ständig mit konstanter Geschwindigkeit.

Als nächst mögliches Seilbahnsystem käme ein Zweiseil- oder Dreiseil.-System in Frage. Dies würde einige Vorteile aufweisen, wie

- geringere Windempfindlichkeit,
- weniger Stützen,
- weniger Betriebskosten,
- mehr Komfort für Fahrgäste,

. . . . aber dieses System bedingt deutlich höhere Investitionskosten und wird daher trotz der mehrfachen Vorteile seltener gebaut. Im Weiteren ist zu berücksichtigen, dass Zweiseil- und Dreiseil-Systeme einen höheren Platzbedarf verlangen, der gerade im städtischen Bereich gegebenenfalls nur schwer zur Verfügung gestellt werden kann.

Für die für dieses Projekt geplanten Trassenführungen erscheint ein Zweiseil- bzw. Dreiseil-System gegenüber einem Einseil-System besonders kostenintensiv bezogen auf die Investitionskosten.



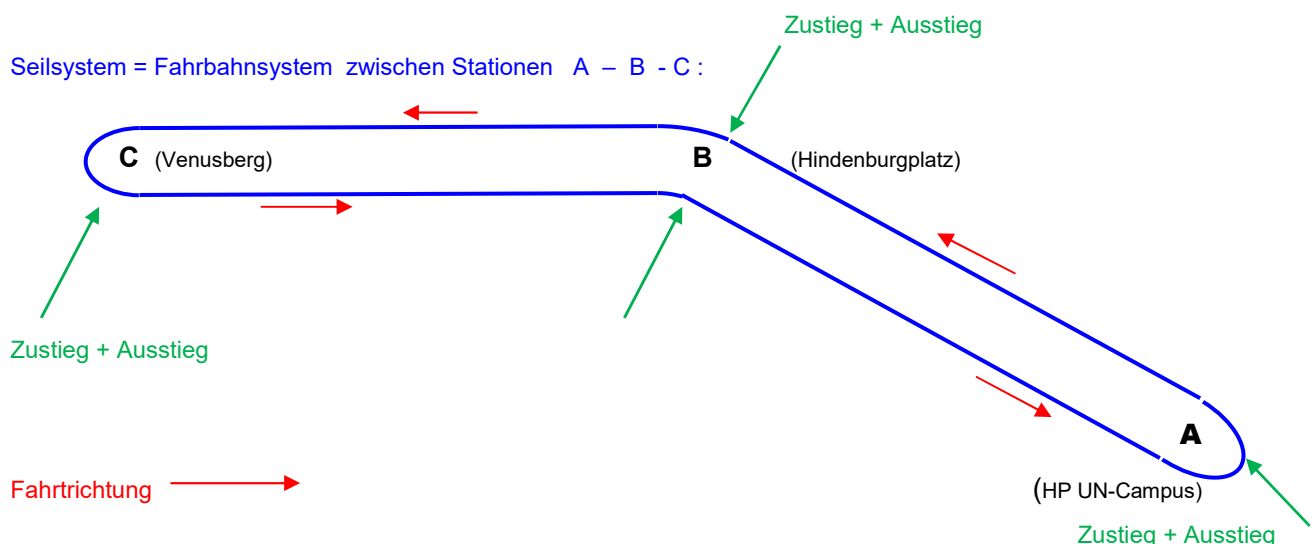
3. EINSEILSYSTEM -- AUSFÜHRUNG für das gegenständliche Projekt VENUSBERG / BONN:

Das gesamte Transportsystem wird in 2 von einander unabhängige Abschnitte geteilt:

- 1) Abschnitt A-B-C
- 2) Abschnitt A-D-E

Jeder Abschnitt weist eine in sich geschlossene Zugseilschleife auf, mit einem einzigen Antrieb in einer der beiden Endstationen. Vorzugsweise sollte die Station in A als Antriebsstation für beide Abschnitte gewählt werden (kein unmittelbarer Wohnbereich, mögliches Geräuschvorkommen der Antriebe daher wenig bedeutend). In der Zwischenstation (= Ablenkstation) herrscht Durchfahrbetrieb mit Ein- und Ausstiegsmöglichkeit.

Zum Beispiel können die Fahrgäste, die bei A eingestiegen sind, bis C (Venusberg) ohne Umsteigen durchfahren (Fahrzeit ca. 7 Minuten). Fahrgäste, die in der Zwischenstation B zusteigen möchten, können in B auch zusteigen.



Das gleiche gilt analog für den zweiten Abschnitt A-D-E.

Es sollte ja der Abschnitt A-B-C zuerst errichtet werden. Der Abschnitt A-D-E sollte erst etwas später folgen. Es ist vorgesehen, dass dann die Kabinen vom Abschnitt A-B-C auch in den Abschnitt A-D-E übernommen werden können, dass also die Fahrgäste ohne Umsteigen von C über A nach E fahren können. Es kann aber jeder Abschnitt für sich unabhängig vom jeweilig anderen auch betrieben werden.

Außer Betrieb müssen die Kabinen in einer der Stationen je Abschnitt garagiert werden, welche der Stationen wird vom bestmöglichen Platzbedarf abhängen.

Kabinen sind vorgesehen für 10 Personen, sitzend, mit Einsprechvorrichtung und WLAN. Fahrräder können mitgenommen werden.



4. EINSEILSYSTEM -- KOSTENABSCHÄTZUNG für die Errichtung, für das gegenständliche Projekt VENUSBERG / BONN :

Für die Kostenabschätzungen der eigentlichen ,Seilbahn wurde folgender Leistungsumfang angenommen:

1. Seilbahntechnik je Linie:

- Seilbahntechnische Planung,
- Antriebsstation, einen Antrieb für die jeweilige Linie, Redundanter Notantrieb, ohne Überdachung
- Gegenstation ohne Überdachung
- Ablenkstation nur als Durchfahrt und Ein- und Ausstieg, einfache Überdachung integriert,
- Seile,
- Fahrzeuge komplett inkl. Kabinen(Einsprechvorrichtung und WLAN),
- Stützen (hohe Seilführung wegen Gebäude, Bäume und Rein),
- Lufhängekabel für Kommunikation zwischen den stützen, Stationen,
- Mechan. Einrichtungen für Garagierung der Fahrzeuge,
- Transporte + Montage,
- Inbetriebnahme und Testbetrieb,

Grober Richtpreis Seilbahntechnik Linie A-B-C 13,0 Mio. Euro

Grober Richtpreis Seilbahntechnik Linie A-D-E 16,0 Mio. Euro

2. Baukosten für Betonarbeiten (direkt für Seilbahnsystem erforderlich):

- Stützenfundamente
- Stationsfundamente (Stationsfundamente Höhe 6m über Boden wegen Straßen usw.)
- Kommandokabinen in jeder Station (ausschließlich für Betrieb der Seilbahn),
- Strukturen für Garagierung der Fahrzeuge

Grober Richtpreis Betonarbeiten Linie A-B-C 4,0 Mio. Euro

Grober Richtpreis Betonarbeiten Linie A-D-E 5,0 Mio. Euro

Nicht enthalten in diesen Baukosten sind:

- Erschließungskosten der Trassen und Stationsbereiche,
- Genehmigungen, Gebühren, Behörden- und Verfahrenskosten,
- Einhausungen (Gebäudestruktur-Überdachung) für Antriebs- und Gegenstationen (architektonisches Design),
- Sekundäre Infrastruktur wie Aufenthaltsräume, WC-Anlagen, Waschräume, Werkstätte, . . .
- Rolltreppen, Einstiegsebenen, Aufzüge,
- Kartenkontrollsysteme.

Die angeführten groben Richtpreise beruhen auf der Ausführung von ähnlichen Projekten der letzten Jahre, adaptiert auf die Situation der hier geplanten Anlagen und stellen nur Anhaltswerte dar, da derzeit noch zahlreiche Kosten beeinflussende Rahmenbedingungen noch unbekannt sind. Im Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die angeführten Kosten auf Kostenbasis 01 / 2017 erstellt wurden und als netto zu verstehen sind.



**5. EINSEILSYSTEM -- BETRIEBSKOSTEN für den laufenden Betrieb,
für das gegenständliche Projekt VENUSBERG / BONN :**

Kostenerfassungen für den Betrieb, Wartung und Instandsetzung sind im Vorhinein schwer zu erfassen, da diese im besonderen Maße von den örtlichen Rahmenbedingungen abhängig sind.

Hinsichtlich Betrieb ist auch darauf hinzuweisen, dass nach den gestellten Vorgaben ein Betrieb von 18 Stunden pro Tag (ab 6 Uhr Früh bis 24 Uhr Mitternacht) anzunehmen ist. Dies ermöglicht allfällige Wartungs- und Kontrollarbeiten nur innerhalb den restlichen 6 Nachtstunden. Es ist auf alle Fälle mit einem entsprechenden Schichtbetrieb zu rechnen.

Im Weiteren wird darauf hingewiesen, dass für gewisse Arbeiten der Zeitraum von 5 Stunden Betriebsunterbrechung zu gering ist und demnach eine Revisionszeit von zumindest 6 ganzen Arbeitstagen pro Jahr zusätzlich zu rechnen sein wird. Dieser Zeitraum ist in Zeiten eines Schwachlastbetriebes der Anlage zu legen sein und der Transport von Fahrgästen ist mit Ersatzbussen zu bewerkstelligen. Der Abschnitt Linie A-B-C ist auch in diesem Fall unabhängig von dem Abschnitt der Linie A-D-E zu betrachten, d.h. diese können zu unterschiedlichen Zeiten einer Jahresrevision unterzogen werden, wenn gewünscht aber auch zum selben Zeitpunkt.

Eine Zusammenstellung möglichen Betriebskosten ist in einem separaten Anhang ersichtlich.

Datum: 31, Jänner 2017

DI. Walter S E H N A L



ZIVILTECHNIKER für MASCHINENBAU - SACHVERSTÄNDIGER
AUSTRIA / WIEN - TIROL email: sehnal.office@aon.at

homepage: www.sehnal.com

A - 1170 WIEN Haslingergasse 20 / 7
A - 6365 Kirchberg / TIROL Weinberg 50