

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89/90 (1927)
Heft: 5

Artikel: Standseilbahn und Luftseilbahn
Autor: Peter, H.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-41646>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Standseilbahn und Luftseilbahn.

Von Zivilingenieur H. H. PETER in Zürich.

Ueber die in neuester Zeit im Ausland erstellten Luftseilbahnen für Personenverkehr begegnet man gelegentlich Auffassungen, die nicht unwidersprochen gelassen werden dürfen. Im Vergleich mit den Standseilbahnen wird den Luftseilbahnen u. a. billigerer Bau und Betrieb und Eignung für fast alle Gelände- und Verkehrsverhältnisse usw. nachgerühmt und für dieses Seilbahnsystem eine rege Propaganda betrieben. In letzter Zeit sind sogar Veröffentlichungen erschienen, die das bei uns seit rund 50 Jahren entwickelte und bewährte Standseilbahnsystem als überholt erscheinen lassen. Es sei deshalb auf einige, nicht unwesentliche Vergleichspunkte dieser Systeme etwas näher eingetreten.

Baukosten.

Die Baukosten von Standseilbahnen hängen von zu vielen Faktoren ab, als dass darauf im einzelnen eingegangen werden könnte. Da Seilbahnen, wie andere Bahngattungen, einem bestimmten Stossverkehr gewachsen sein müssen, wenn sie ihre Verkehrsaufgabe richtig erfüllen wollen, ist es gegeben, diese Leistung als Charakteristikum und Wertmesser beim Vergleich der heutigen Seilbahnsysteme heranzuziehen. Bestimmt man nun aus den gesamten Baukosten K einer Seilbahn und deren maximaler stündlicher Förderleistung von n Personen in jeder Fahrriechung die spezifischen Baukosten $c = \frac{K}{n}$ pro Personen-Stundenleistung in jeder Fahrriechung, so erhält man im Mittel für die schweizerischen elektrisch betriebenen Standseilbahnen bei

Betriebslängen von	m	0-500	500-1000	1000-2000	2000-2400
Spezifische Baukosten c von		660 Fr.	1600 Fr.	3820 Fr.	6100 Fr.

Selbstverständlich müssen diese Kosten mit wachsender Betriebslänge infolge Zunahme der Gesamtbaukosten und Abnahme der Stundenleistungen zunehmen.

Die spezifischen Baukosten c von Luftseilbahnen neuesten Typs liefern nun folgende runden Vergleichsziffern:

	Betriebslänge m	Spezifische Baukosten pro Pers.-Std.-Lstg.
Kreuzeckbahn	2315	12 500 Fr.
Oesterreichische Zugspitzbahn	3375	55 000 Fr.
Trübseealpbahn	rd. 2200	rd. 12 500 Fr. ¹⁾

Die vorstehend für die bestehenden schweizerischen Standseilbahnen angegebenen Daten sind insofern für einen Systemvergleich viel zu ungünstig, als diese Mittelwerte aus Bahnen mit bis rund 50 Jahren Altersunterschied und verschiedener Konstruktion hergeleitet sind, somit nicht den Verhältnissen bei den neuesten in der Schweiz geschaffenen Typen entsprechen. Ferner ist hierbei das Wagenfassungsvermögen entsprechend den bisher bei Standseilbahnen von den Fahrgästen gestellten Ansprüchen an Komfort, somit im Vergleich zu den neuesten Luftseilbahn-Ausführungen im Ausland viel zu nieder in Rechnung gezogen worden; bei gleicher Platzausnutzung durch Stehplätze wie bei Luftseilbahnen wären nämlich die Standbahnen mit dem rund 1,5 bis 2fachen der offiziellen Wagenkapazitäten zu berücksichtigen, sodass sich die angeführten spezifischen Baukosten schon aus diesem Grunde um 30 bis 50 % ermässigen würden. Weiterhin entsprechen im allgemeinen die für die Vergleiche angenommenen Fahrgeschwindigkeiten nicht den weit höheren analoger, nach dem heutigen Stande der Technik angelegter Standseilbahnen, wenn auch eine Anzahl älterer Bahnen bereits auf höhere Leistungen umgebaut wurde und weitere folgen. In einigen Auslandstaaten, wo mit andern Zugseilsicherheiten gerechnet wird als in der Schweiz, kommt hinzu,

¹⁾ Noch im Bau, Fahrgeschwindigkeit noch nicht festgesetzt. Für einen Bergaufzug hätten die spezifischen Baukosten infolge billigeren Baues und grösserer Leistung mutmasslich etwa die Hälfte betragen.

dass sich auch günstigere Anlageverhältnisse für Standseilbahnen relativ grosser Leistung ergeben als bisher. Auf Grund der schweizerischen Vorschriften (zwei Tragseile pro Fahrbahn, usw.) werden die Vergleichswerte für die genannten ausländischen Luftseilbahnen noch ungünstiger. Nicht zuletzt sei beigefügt, dass für besondere Anlage- und Betriebsbedingungen noch neuere Konstruktionstypen für Standseilbahnen bereitstehen, die Bau und Betrieb weiter zu verbilligen geeignet sind. Die mittlern spezifischen Baukosten gut angelegter Standseilbahnen werden somit ganz bedeutend geringere, als die aus den Ausführungen der letzten Jahrzehnten ermittelten. Die vorgeführten Vergleichszahlen zeigen deutlich, wie ungünstig hoch sich die spezifischen Baukosten neuester Luftseilbahnen, die z. T. den schweizerischen Vorschriften nicht entsprechen, über diejenigen der in der Schweiz bestehenden, meist ältern Standseilbahnen stellen; um das mehrfache ungünstiger wird aber dieses Verhältnis bei Gegenüberstellung neuester Konstruktionen beider Systeme mit annähernd gleicher Platzausnutzung.

Dies dürfte genügen als Nachweis dafür, dass die mittlern Anlagekosten von Luftseilbahnen im Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit bedeutend höhere sind, als jene gut angelegter Standseilbahnen. Wenn diese Darstellung angesichts der Mannigfaltigkeit der Anlageverhältnisse auch nur auf genäherten Mittelwerten basiert, zeigt sie doch deutlich den bedeutenden Unterschied in der Grössenordnung der spezifischen Baukosten der verglichenen Systeme.

Es sei in diesem Zusammenhang eingeschaltet, dass die vielfach gehörte Meinung, Schwebbahnen liessen sich über jedem Gelände, d. h. über ungünstigsten Boden-Längenprofilen, rationell erstellen, nicht zutrifft; die geschickte Tracéwahl des projektierenden Ingenieurs spielt auch hier eine ähnlich wichtige Rolle wie bei Standseilbahnen, wobei diese zufolge der Flexibilität ihres Tracés in planimetrischem und altimetrischem Sinne eine feinere Durcharbeitung und günstige Linienführung selbst unter topographisch sehr ungünstigen Verhältnissen gestatten.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch ein Vergleich der mittlern totalen oder kilometerischen Baukosten von Stand- und Luftseilbahnen für diese ähnlich ungünstig ausfällt, wie der Vergleich der spezifischen Baukosten. So sind z. B. die Gesamt-Baukosten der Kreuzeckbahn und der österreichischen Zugspitzbahn weit höhere, als die mittlern Baukosten von elektrischen Standbahnen gleicher Länge.

Leistungsfähigkeit.

Selbstverständlich ist auch bei Anlage von Bergbahnen in erster Linie zu ermitteln, welchen Umfanges und Charakters der zukünftige Verkehr voraussichtlich ist, und erst diesem entsprechend hat System- und Tracéwahl ohne Rücksicht auf Lieferinteressen so zu erfolgen, dass ein ökonomischer Bau und Betrieb bestmöglich erzielt wird. Es ist nicht unbekannt, dass in diesem wichtigen Punkte öfter Fehler begangen wurden, die sich nicht mehr gut machen liessen. Die Tatsache, dass z. B. mit zu wenig leistungsfähigen Anlagen der Allgemeinheit nicht gedient werden kann, selbst wenn solche Unternehmen für sich allfällig relativ grosse Einnahmen herauswirtschaften, dürfte nach und nach auch in immer weitem Kreisen eingesehen werden. Ein nicht zu unterschätzender Teil der Reisenden wendet sich erfahrungsgemäss zufolge besserer und allfällig komfortablerer Bedienung durch konkurrierende Unternehmen von solchen Bahnen ab. Es ist deshalb je nach Lage der Dinge durchaus nicht unmöglich, dass Anfangserfolge neuer, ungenügend leistungsfähiger Luftseilbahnen nur solange anhalten, als in ihrem Einzugsgebiet keine besser angelegten Konkurrenz-Unternehmen bestehen.

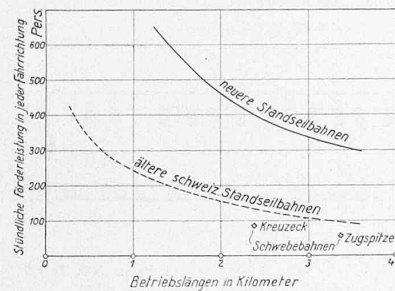
Darüber, welche Anforderungen insbesondere an Seilbahnen gestellt werden, geben die schweizerischen elektrischen Standseilbahnen ein charakteristisches Bild. Die maximale stündliche Förderleistung an Personen in jeder Fahrriechung beträgt rund:

bei nur	10 0/0	der Standseilbahnen	bis 120 Pers/Std.
bei weitem	10 0/0	"	120 bis 150 "
"	40 0/0	"	150 " 300 "
der übrigen	40 0/0	"	300 " 600 "

Somit weisen 80 0/0 dieser Seilbahnen stündliche Förderleistungen von 150 bis 600 Personen auf und nahezu die Hälfte aller derselben Stundenleistungen von über 300 Personen in der Stunde in jeder Fahrriehtung.

Es liegt auf der Hand, dass sich diese Verhältnisse während der langen Entwicklung unserer Seilbahnen nicht ganz zufällig herausgebildet haben.

Weitere Anhaltspunkte können eventuell auch unsere Zahnradbahnen liefern, die bedeutenden Leistungen gewachsen sein müssen, so z. B. die Jungfraubahn, die an Hochsaison-Tagen von den Zubringerlinien innert Stundenfrist 500 bis 600 ankommende Fahrgäste übernimmt und weiterbefördert.



Ueber die mittlern Stundenleistungen der bestehenden schweizerischen elektrischen Standseilbahnen orientiert das nebenstehende Diagramm, in dem gleichzeitig die Stundenleistung zweier Luftseilbahnen aus neuester Zeit eingetragen ist.¹⁾

Um den Vergleich mit Standseilbahnen neuester Konstruktion mit weitgehender Stehplatzausnützung zu ermöglichen, sind auch die mittlern Stundenleistungen dieser dargestellt, woraus deutlich ersichtlich ist, wie weit die Leistungsfähigkeit der Schwebebahnen hinter der von Standseilbahnen zurückbleibt. Es lässt sich nun unschwer beurteilen, inwieweit das Luftseilbahnsystem sich für Bahnen eignet, die auch nur einen bescheidenen Stossverkehr glatt aufnehmen sollen.

In Nr. 52 der „Z. V. D. I.“ vom 25. Dez. 1926²⁾ findet sich nun ein Diagramm über die Leistungsfähigkeit von Luftseilbahnen mit einem (u. W. noch nicht ausgeführten) Fassungsraum der Kabinen bis auf 35 Personen; dazu sind die Stundenleistungen einiger schweizerischer Standseilbahnen punktuell eingetragen. Vorerst sei nun bemerkt, dass sich diese Kurven auf ein in der Schweiz nicht zugelassenes System beziehen, und ihnen unrichtigerweise Daten verschiedener meist älterer schweizerischer Standseilbahnen gegenübergestellt werden, die viel strengern Vorschriften entsprechen, ohne dass im Text objektiv auf diese Ungleichheit der Vergleichsbasis hingewiesen wird. Dagegen wird aus der Darstellung abgeleitet, dass „die neuzeitliche Schwebebahn der Standseilbahn nicht mehr nachsteht, vorausgesetzt, dass man den Vergleich auf richtiger Grundlage, nämlich unter Berücksichtigung der Bahnlänge, vornimmt“. „Es wird häufig übersehen, dass im Durchschnitt Standseilbahnen viel kürzer sind als Schwebebahnen, so dass die Stundenleistungen nicht ohne weiteres einander gegenübergestellt werden können.“ Es fällt nun mindestens auf, dass der Autor des „mit besonderer Berücksichtigung der Zugspitzbahn“ geschriebenen Artikels diese längste in neuester Zeit von seiner Firma ausgeführte Luftseilbahn in dem erwähnten Diagramm nicht eingetragen, bzw. das Bild gerade bei 3 km Betriebslänge abgebrochen hat. Trägt man nun die Daten für diese Bahn (Betriebslänge 3,37 km, Stundenleistung 52 bis 55 Personen bei Kabinen für 19 Fahrgäste) ein, so erkennt man ohne weiteres, dass das Diagramm mit dieser Ausführung bei weitem nicht übereinstimmt. Es sei weiter bemerkt, dass nicht alle Eintragungen

über Standseilbahnen stimmen, auch ist es z. B. unzulässig, die aufgeführte Gerschnialpbahn¹⁾, die Gütervorlegewagen führt, bezüglich der Stundenleistung mit reinen Personen-Seilbahnen zu vergleichen, ohne mindestens die Nutzlast von sechs Bobschlitten, bzw. einer Tonne Gütern mitzuberechnen.

Es dürfte aus vorstehendem genügend klar sein, wie sich die Leistungsfähigkeiten der beiden Seilbahnsysteme zu einander verhalten, sofern man bei beiden mit gleicher Elle misst, was allerdings eine bessere Kenntnis unseres Standseilbahnwesens erfordert, als sie stellenweise vorhanden ist. So scheint dem Verfasser des erwähnten Artikels in der „Z. V. D. I.“ ganz unbekannt zu sein, dass heute bei Standseilbahnen einfache und aneinandergesesselte Wagen mit einem Fassungsvermögen von 100 bis etwa 200 Personen gebaut werden. Die erst vor drei Jahren eröffnete Eizanbahn mit 53 0/0 Maximalsteigung und 2,62 m Fahrgeschwindigkeit soll neuestens Sommerwagen für 180 bis 200 Personen erhalten, weiter werden heute ernste weitergehende Projekte bearbeitet mit zwei Wagenpaaren zu 180 Personen Fassungsraum und 6 m/sek Fahrgeschwindigkeit auf rund 20 0/0 Steigung. Die älteste schweizerische Seilbahn Lausanne-Ouchy besitzt je drei zusammengekuppelte Wagen und 4,40 m/sek Fahrgeschwindigkeit, die Galata-Pera-Bahn hat zwei Paar gekuppelte Wagen für je 120 Personen und 6,5 m/sek und in Neapel soll jetzt eine Standseilbahn mit drei gekuppelten Wagen für je 150 Personen und 4 m/sek Fahrgeschwindigkeit gebaut werden. Weitere Beispiele sind noch vorhanden. Der Nachweis gleicher Leistungsfähigkeit der Luftseilbahnen mit den Standseilbahnen wird also noch einige Zeit auf sich warten lassen.

Nebenbei sei lediglich noch die Bemerkung (auf S. 1758 genannter Zeitschrift), dass letzthin in der Schweiz mehrere Zugseilbrüche (bei Standseilbahnen) vorgekommen seien, als vollständig unrichtig zurückgewiesen.

Schlussbemerkungen.

Die vorstehenden Daten lassen als *Vorzüge* der heute verfügbaren *Standseilbahn-Typen* gegenüber Luftseilbahnen neuester Konstruktion erkennen:

1. Im Verhältnis zur Stundenleistung im allgemeinen billigerer Bau, d. h. geringere spezifische Baukosten, ebenso geringere kilometr. Baukosten (bezogen auf Betriebslänge).
2. Weit grössere Leistungsfähigkeit.

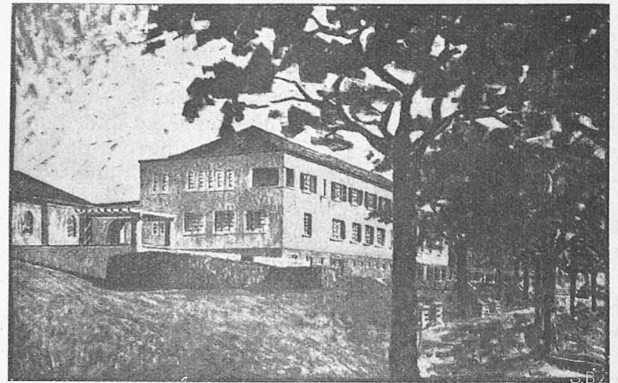
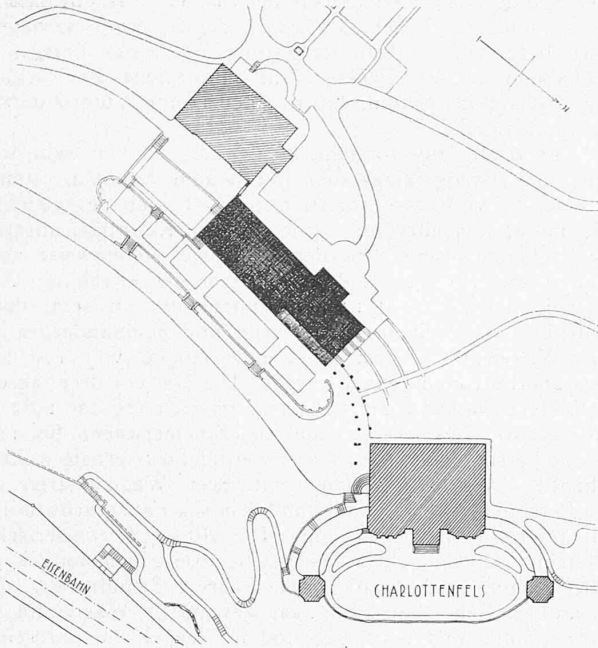
Dazu kommen noch eine Anzahl weiterer Vorzüge, die ebenfalls nicht ganz nebensächlicher Natur sind. So bieten die Standseilbahnen grösste Sicherheit, da 50-jährige Erfahrungen in Bau und Betrieb und sorgfältig ausgebildete und bewährte Konstruktionen vorliegen; sie ermöglichen auch die Bewältigung bedeutenden Stossverkehrs bei jeder Witterung, sodass Betriebseinstellungen bei Unwetter nicht nötig sind, sowie jederzeitige fahrplanmässige sichere Beförderung aller sich zur Fahrt meldenden Reisenden ohne stundenlange Wartezeiten, wie sie auf den Tiroler Luftseilbahnen die Regel bilden; sie gestatten bequeme Fahrt auch für verwöhntere Reisende und eignen sich viel besser für Güter- und Gepäcktransport; in Notfällen und bei schweren Betriebsstörungen besteht immer noch die Möglichkeit des Aussteigens der Fahrgäste an beliebiger Stelle der Bahn unmittelbar auf sichern Boden und allfälligen Erreichens der Talstation zu Fuss. Auch die Behebung von Betriebsstörungen ist im allgemeinen bei der Standbahn eine leichtere. Bei Seilbruch kann kein Absturz von Fahrzeug und Reisenden erfolgen, dessen Folgen für ein Unternehmen katastrophale wären; Seilführung und Seilschonung lassen sich in bewährter Weise durchführen, ebenso jederzeit eine zuverlässige Seilkontrolle. Bei der Standbahn besteht sodann die Möglichkeit der Seilauswechslung zu jeder Jahreszeit innert einigen Tagen, also ohne längeren Betriebsunterbruch²⁾. Ansatz

¹⁾ Die Stundenleistung der Kreuzebahn steigt bei max. Fahrgeschwindigkeit auf rd. 150 Personen. Infolge Versehens ist nur der der normalen Fahrgeschwindigkeit entsprechende Punkt eingetragen.

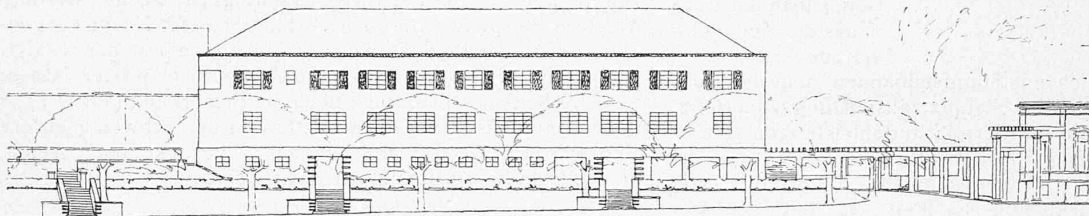
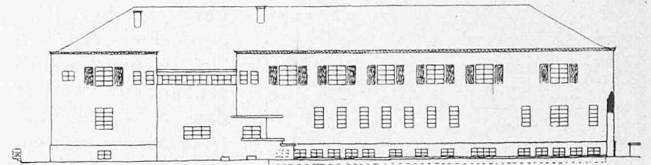
²⁾ „Personen-Seilschwebebahnen Bauart Bleichert-Zuegg, mit besonderer Berücksichtigung der Zugspitzbahn“.

¹⁾ seit 1913 in Betrieb.

²⁾ Bei der österreichischen Zugspitzbahn erforderte das Auflegen der zwei Tragseile allein zehn Wochen angestrengtester Arbeit; daraus lässt sich ermesen, wieviel Zeit die gelegentliche Auswechslung aller Seile in Anspruch nehmen wird.



Ansicht aus Südost.



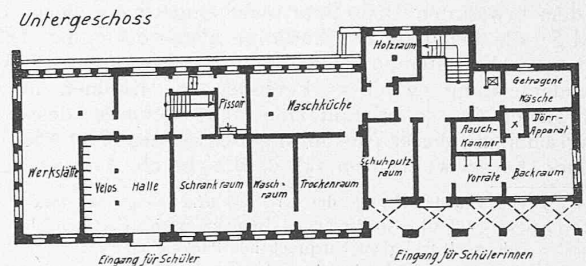
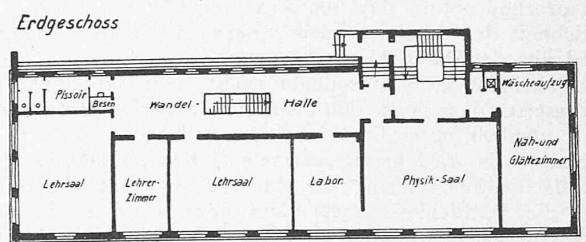
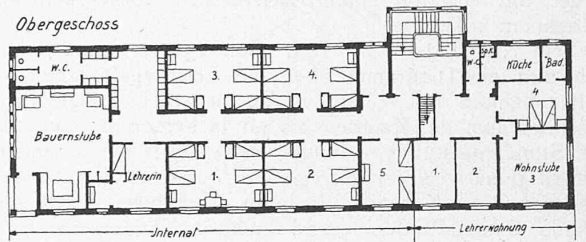
I. Preis (3000 Fr.).
Entwurf Nr. 13
„Zweckbau“.

Scherrer & Meyer,
Architekten,
Schaffhausen.

von Rauhreif und Eis an den Seilen von Standbahnen bedeutet infolge der guten Seilführung keine Betriebschwierigkeit und die zuverlässige Wirkung für die Betriebsicherheit wichtiger Organe kann dadurch nicht in Frage gestellt werden. Es ist einleuchtend, dass die ausserordentlich kräftigen, zuverlässigen und bewährten, auf die Schienen wirkenden Zangenbremsen der Standseilbahnen grössere Sicherheit bieten, als die auf ein Trag- oder Zugseil wirkenden Luftseilbahn-Bremsen. Da der Betrieb mit dem äusserst erreichbaren Minimum an Personal durchführbar ist, sind auch die Betriebskosten geringe; der Bahnunterhalt gutangelegter Bahnen ist weit billiger, und auf Abschreibungen und Erneuerungen entfallen wesentlich geringere Sätze, als dies bei Luftseilbahnen der Fall sein dürfte. In schwierigem Fels- und Hochgebirge wird auch die Leistungsfähigkeit bezw. Eignung der Luftseilbahn für nicht rein lokalen, schwachen und gleichmässig verteilten Verkehr zu gering, wobei die Baukosten, auf die Leistung bezogen, bedeutend anwachsen.

Die Standseilbahn gestattet auch die allfällige spätere Einlegung und Bedienung von Zwischenstationen oder Haltestellen je nach Bedürfnis, ebenso lässt sie im allgemeinen die Möglichkeit späterer Umstellung des Betriebes auf grössere Leistungsfähigkeit ohne sehr bedeutende Kosten und ohne Umbau der Linie oder gar Bau neuer Linien zu; für solche Aufgaben stehen dem Fachmann eine Reihe bewährter technischer Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Das Standseilbahnsystem ist bei passender Anlage Verkehrsaufgaben gewachsen, deren Lösung mittels Luftseilbahnen aller Art rationell einfach nicht möglich ist, ganz abgesehen davon, dass bei bedeutendern Objekten mit grössern Leistungsanforderungen die Luftseilbahn von vornherein ausscheidet.



Grundrisse und Fassaden 1 : 500. — Lageplan 1 : 1500.