

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69/70 (1917)
Heft: 12

Artikel: Die Drahtseilbahn Treib-Seelisberg
Autor: Peter, H.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-33850>

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: 15.03.2025

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

INHALT: Die Drahtseilbahn Treib-Seelisberg. — Arbeiter-Wohnkolonie „Friesland“ bei Emden. — Miscellanea: Massnahmen gegen die Störungen der Telegraphenleitungen im Rhonetal. Kaimauern auf Eisenbeton-Brunnen im Hafen von Halifax. Seilsehwebbahn über den Niagara. Wasserkraft-Elektrizitätswerk am Gándara in Spanien. Ueber die Wärmebeständigkeit von Baumwolle und Papier. Eine einfache

Rekonstruktion der Zahl π . Illium. — Konkurrenzen: Evangelische Kirche am Thiersteinerrain in Basel. — Literatur: Lüftung und Heizung. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgen. Technischen Hochschule: Stellenvermittlung.

Band 69.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 12.

Die Drahtseilbahn Treib-Seelisberg.

Von Zivilingenieur H. H. Peter in Zürich.

(Schluss von Seite 120.)

Seil und Tragrollen. Das Seil nach Langschlag in Kompoundkonstruktion aus Gusstahldraht entspricht folgenden Daten: Durchmesser des Seiles 31 mm; Durchmesser der Drähte der Litzenseele 1,85 mm; Durchmesser der Drähte des Litzenumfangs 2,35 mm; Seilseele aus Hanf; Gesamtzahl der Drähte 102; Zahl der Litzen 6; effektiver Metallquerschnitt des Seils 373 mm²; Gewicht des Drahtseils per Meter 3,27 kg.

Die in der Materialprüfungsanstalt der Eidg. Technischen Hochschule vorgenommenen Festigkeitsproben lieferten folgende Ergebnisse:

1. Zerreißproben mit dem Drahtseil: Zugfestigkeit 15,9 t/cm²; Dehnung bei der Bruchbelastung von 59 t 2,35%.

2. Zerreißproben mit Einzeldrähten:

Proben	Drahtstärke cm	Messlänge cm	Zugfestigkeit inf/cm ²	Dehnung in %	Kontraktion in %	Deformations-Arbeit in cm t	
						absolut	pro cm ³
Drähte der Litzenseele . . .	0,185	25,0	16,21	2,76	54	0,24	0,35
Kerndraht	0,183	25,0	17,46	2,31	54	0,20	0,30*
Drähte des Litzenumfangs	0,235	25,0	17,10	2,97	47,4	0,44	9,41

*) Ausserhalb Messlänge gebrochen.

3. Torsionsproben mit Einzeldrähten:

Proben	Drahtstärke cm	Messlänge cm	Anzahl der Verwindungen	Torsionsmoment in cm	Torsionsarbeit in cm t		
					absolut	pro 1 cm	pro cm ³
Drähte der Litzenseele . . .	0,185	20,0	46,7	5,95	3,98	0,20	7,40
Kerndraht	0,183	20,0	40,9	6,12	3,54	0,18	6,73
Drähte des Litzenumfangs	0,235	20,0	31,2	30,2	5,58	0,28	6,45

4. Umschlagproben (Abbiegeversuche) mit Einzeldrähten:

Proben	Anzahl der Einzelproben	Tourenzahl bis zum Bruch		
		Mittel	Maximum	Minimum
Drähte der Litzenseele . . .	6	15	16	14
Kerndraht	1	14	—	—
Drähte des Litzenumfangs	10	14	16	12

Die gusseisernen Trag- und Leitrollen mit auswechselbarem Gussfutter sind in Geraden paarweise auf einer Achse, in Kurven je einzeln schief gelagert. Deren Gussnaben sind nicht ausgebücht, sondern laufen direkt auf den eisernen Wellen. Die Schmierung der mittels Flacheisen auf die benachbarten Schwellen abgestützten Lager erfolgt durch Staufferbüchsen. Zur Vermeidung ungünstiger Beanspruchung des Kabels wurden die Ablenkwinkel möglichst klein gehalten.

Antrieb. Der für eine Fahrgeschwindigkeit von 2,40 m/sek gebaute, in Abbildung 9 skizzierte Antrieb in

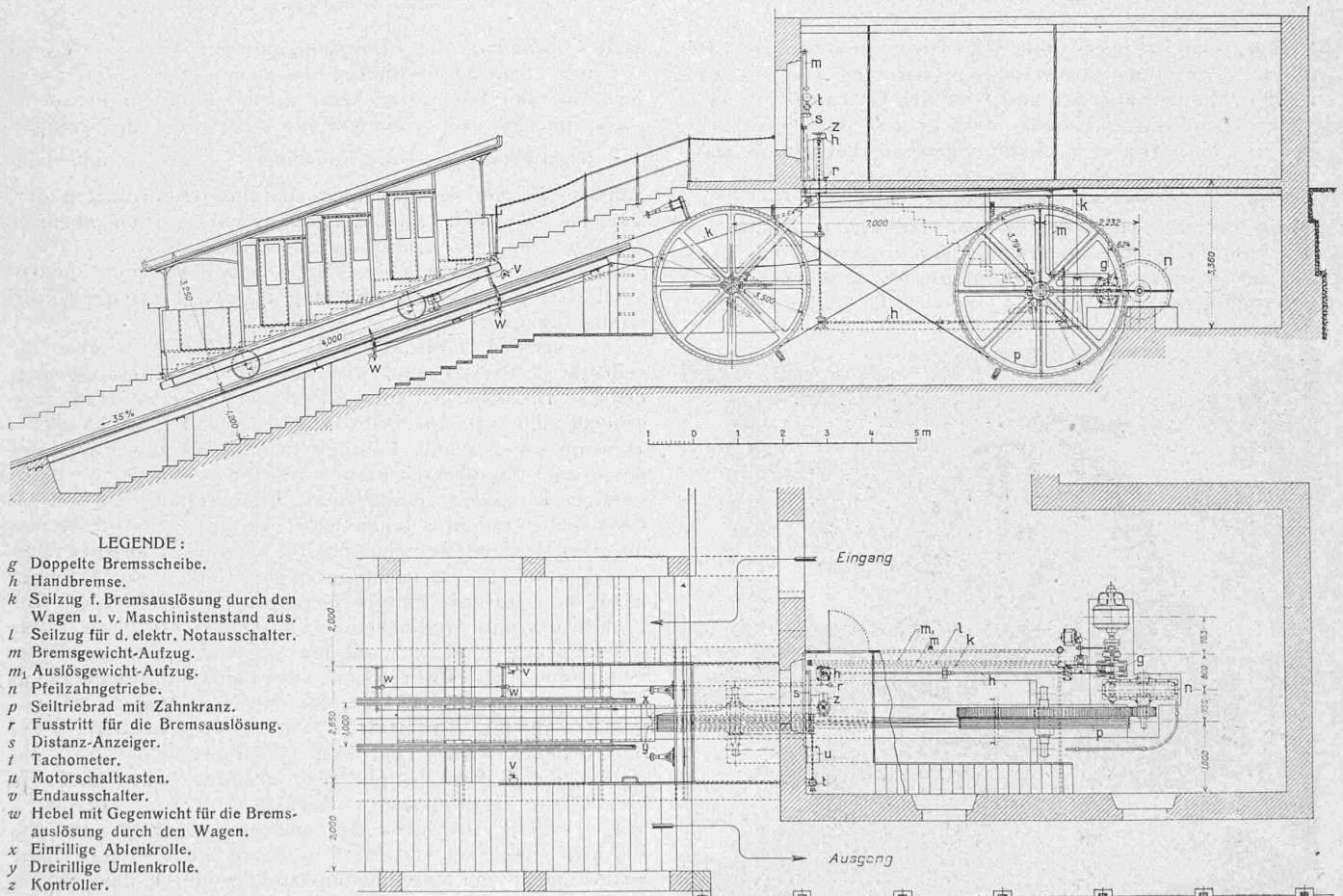


Abb. 9. Längsschnitt und Grundriss der obern Station der Drahtseilbahn Treib-Seelisberg mit Triebwerk. — Masstab 1:150.

der oberen Station ist unter Boden angeordnet und besteht aus einem Drehstrom-Schleifringmotor von 60 PS Dauerleistung, 80 PS Stundenleistung und 140 PS Maximalleistung bei 960 Uml/min, 48 Per und 350 V, nebst allem Zubehör, einer Pfeilradübersetzung, dem grossen dreirilligen Seiltriebrad und den beiden Seil-Ab- und -Umlenk-

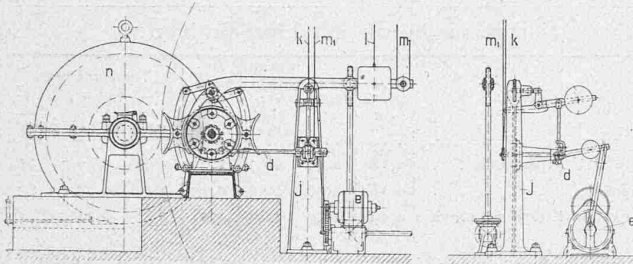
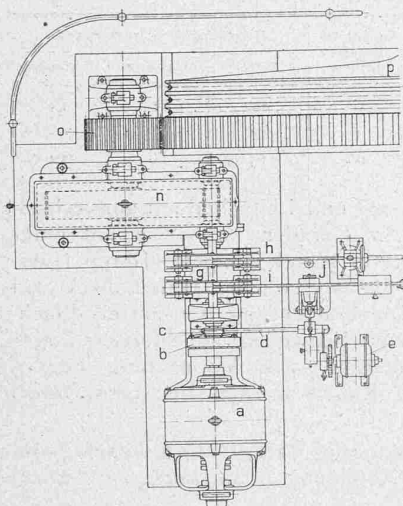


Abb. 10. Ansichten und Grundriss des Triebwerks. Masstab 1:50.



LEGENDE:

- a Antriebmotor.
- b Kupplung mit Fliehkraftaus-
- c Muffe der " [lösung.
- d Welle der "
- e Hilfsmotor für Nullstrom-
- f Auslösung.
- g Doppelte Bremscheibe.
- h Handbremse.
- i Automatische Bremse.
- j Ständer der Bremsauslösung.
- k Seilzug für Bremsauslösung durch den Wagen und vom Maschinistenstand aus.
- l Seilzug für den elektrischen Notausschalter.
- m Bremsgewicht-Aufzug.
- m₁ Auslösegewicht-Aufzug.
- n Pfeilzahngetriebe.
- o Antriebskolbend. 2. Getriebs.
- p Seiltriebrad mit Zahnkranz.

Rollen, den Bremsen und Sicherheitsvorrichtungen. Der Motor kann ohne übermässige Erwärmung 100 PS während 15 Minuten abgeben und lässt sich bis 130 PS belasten ohne irgendwelche Gefahr, dass er aus dem Tritt falle. Bei 315 V, bzw. 10% Spannungsabfall, beträgt die maximale Leistung des Motors immer noch 105 PS, ohne dass er das Kippmoment erreichen würde. Elektromotor, selbsttätige Bremse, Handbremse und der kleine Zahnkolben der Pfeilradübersetzung (Abbildungen 10, 11 und 12) sitzen auf der gleichen Achse und sind mit dem in einem Gehäuse untergebrachten, vollständig in Oel laufenden Pfeilrad-

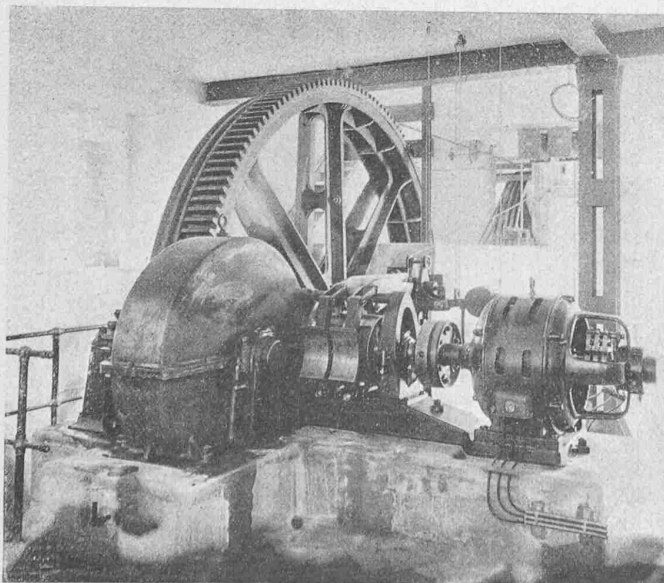


Abb. 12. Triebwerk in der oberen Station der Drahtseilbahn Treib-Seelisberg.

Getriebe mit Hauptantriebritzel auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert. Ueber der Seilumleitung ist der Maschinistenstand angeordnet, der die Ueberwachung des obersten Bahnteils gestattet. Die gusseisernen Trieb- und Seilumlenkrollen von 3800 mm, bzw. 3500 mm Durchmesser sind zweiteilig ausgeführt und besitzen geschmiedete Stahlachsen. Durch geeignete Wahl der Seilumschlingungen an der Triebrolle ist für reichliche Sicherheit gegen Schleifen des Seils gesorgt.

Die kombinierte Rechentafel in Abbildung 13 gestattet in einfacher Weise eine Ueberprüfung der Seiltrieb-Verhältnisse, in dem sie die Zusammenhänge zwischen den Seilzügen T und t am auf- und ablaufenden Seilstrum, der Summe der Umschlingungswinkel α in Bogenmass und der Reibungsziffer μ zwischen Seil und Rille des Triebrades darstellt. Für den vorliegenden Antrieb, für den die massgebenden Seilzüge $t = 2300 \text{ kg}$ und $T = 4900 \text{ kg}$ und die gesamte Seilumschlingung $\Sigma(\alpha) = 12,19 \text{ }^\circ$, ergibt die Tafel als nötige Reibungsziffer zwischen Seil und Gussrillen des Triebrades $\mu = 0,062$. Es ist also alle Gewähr dafür vorhanden, dass ein Gleiten des Seils auf dem Triebrad nicht eintritt. Die Tafel lässt sich auch vorteilhaft

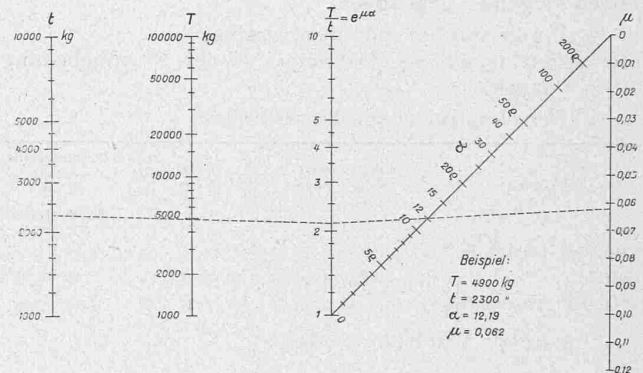


Abb. 13. Rechentafel zur Bestimmung der Seilumleitungen.

dazu verwenden, die zusammengehörigen Grenzwerte von t , T und $\Sigma(\alpha)$ zu bestimmen, bei denen gegen Gleiten des Seils auf den Triebrollen keine genügende Sicherheit mehr vorhanden ist. Im Nomogramm stellen die linksseitigen drei parallelen Skalen die Funktion $\frac{T}{t} = f(\alpha, \mu)$ unter Zuhilfenahme von sogen. Linien- (Parallel-) Koordinaten dar, während für den Fluchttafelteil rechts (in umgekehrter Z-Form), der zur Ermittlung der Funktion $e^{\mu\alpha} = F(T, t)$ dient, schiefwinklige Koordinaten verwendet sind, um sowohl eine praktische Anordnung als zweckmässige Unterteilung der Tafelskalen zu erzielen.

Zwischen Pfeilradgetriebe und Motor wirken die selbsttätige Bremse und die Handbremse mittels messingbelegter Bremsbacken auf die Bremswelle (vergl. das Bremschema Abb. 14). Die selbsttätige Bremse tritt in Tätigkeit: 1. wenn die normale Fahrgeschwindigkeit von 2,40 m/sek um etwa 15% überschritten wird, indem ein in die nachgiebige Kupplung eingebauter Fliehkraftauslöser b das Bremshebelgewicht c fallen lässt, wodurch gleichzeitig der mit dem Maximalstrom-Ausschalter vereinigte Notausschalter betätigt und die Stromzufuhr zu dem Motor unterbrochen wird; 2. wenn die Motorbelastung zu gross oder der Betriebsstrom aus irgend einem ausserordentlichen Grunde unterbrochen wird (z. B. infolge ungewöhnlich hoher Bahnwidstände, zu schwerer Last, oder Fahrt mit geschlossener Wagenbremse), indem der Maximalstrom-Ausschalter ausgelöst und die Stromzufuhr wie in vorgenanntem Falle unterbrochen wird. Hierdurch, sowie wenn das Netz aus irgend einem Grunde plötzlich stromlos wird, wird ein kleiner für eine konstante Zugkraft von 10 kg bei 8 cm Weg gebauter Drehstrom-Servomotor a betätigt, der das Bremshebelgewicht auslöst; 3. durch Pedal- oder Handauslösung k vom Maschinistenstand, wodurch dem Bremshebelgewicht die Stütze entzogen wird. Zum Heben des letztern dient der am Bremsgewicht c angreifende Aufzug

für die selbsttätige Bremse. Die Handbackenbremse *h* wird vom Maschinistenstand (Abbildung 13) aus mittels Kurbel, Transmission und Gewindespindel von Hand betätigt und dient zum normalen Anhalten und Lüften der Bremsen. Die Wechselwirkung der verschiedenen Bremsorgane des Antriebes ist im übrigen aus Abbildung 14 ersichtlich.

Ein im Maschinistenstand aufgestellter Geschwindigkeitsmesser und Strecken-Zeiger gestatten weiter die Ueberwachung der Regelmässigkeit der Fahrt und Ablesung der jeweiligen Stellung der Wagen. In dem mit zwölf Stufen versehenen Steuer-schalter sind der Umschalter für Fahrt-richtungswechsel, sowie das Volt- und das Ampèremeter eingebaut. Die elektrische Ausrüstung wird weiter vervollständigt durch den Notausschalter, zwei Endaus-schalter, einen einfachen Hebelschalter, einen Bremsmagneten, gusseiserne An-las-widerstände, Blitzschutzvorrichtungen, Stromsicherungen und die nötigen Ver-bindungsleitungen. Die beiden Endaus-schalter sind in die Stromkreise für Vor- und Rückwärtsfahrt eingeschaltet und werden durch Anschlag vom Wagen in der oberen Station betätigt, wenn infolge Unachtsamkeit oder Versagens des Maschi-nisten der Wagen zu weit in die Station einfährt und mit dem Ueberfahrhebel die selbsttätige Triebwerksbremse ausgelöst hat. Ein nochmaliges Anfahren in derselben Fahr-richtung ist infolge des hierdurch bewirkten Unterbruches des bezüglichen Stromkreises unmöglich gemacht. Der End-ausschalter wird vom ausfahrenden Wagen selbsttätig wieder eingeschaltet. Anfahr- und Umschaltwalze des Steuer-schalters sind in üblicher Weise gegeneinander verriegelt. Ein dreipoliger Ausschalter gestattet das Abschalten des Betriebsstromes vom Netz. Eine im Maschinistenstand aufgestellte Umformergruppe, im wesentlichen bestehend aus einem Drehstrom-Kurzschluss-

leuchtung der Stirnwände und Abteile der Wagen, die damit von kürzeren Störungen im Netz unabhängig gemacht ist.

Wagen. Die beiden Personenwagen (Abbildung 15) fassen je 60 Personen; sie besitzen drei geschlossene Ab-teile mit je zwei festen Bänken und zehn Sitzplätzen, eine grosse untere Plattform mit aufklappbarer Bank für achtzehn

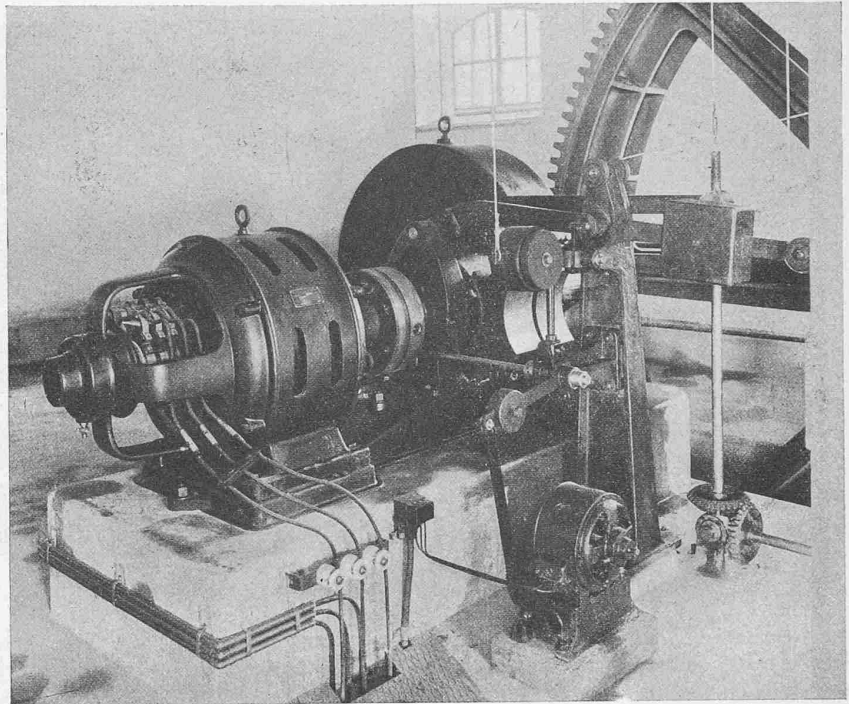


Abb. 11. Triebwerk mit Bremsvorrichtungen in der oberen Station der Drahtseilbahn Treib-Seelisberg.

Stehplätze, bezw. fünf Sitzplätze und zwölf Stehplätze, sowie eine kleinere obere Plattform mit einer Klappbank für fünf Sitzplätze und sechs Stehplätze, bezw. zwölf Stehplätze. Die auch dem Gepäck- und Gütertransport dienenden Platt-formen und die geschlossenen Personenabteile haben beid-seitig Schiebetüren, deren Verriegelung von jeder Plattform aus bewerkstelligt werden kann. Die Abteile sind durch oben offene, 1,20 m hohe Querwände von einander ge-trennt, die Wände gegen die Plattformen oben mit Fenster-Abschlüssen versehen. In den beiden Plattformböden sind abdeckbare Schlitze für die Ab- und Aufzughebel, in den Abteilböden über den Kupplungen und Bremszangen Oeff-nungen mit Klappdeckeln angebracht. Die Schiebetüren der Abteile sind mit versenkbaren Fenstern und bündig im Türrahmen eingelassenen Schnappriegelschlössern ver-sehen. Das ganze Kastengerippe ist möglichst leicht und solid ausgeführt. Die äussere Wagenbreite ohne Schiebetüren beträgt 2,50 m, die ganze Länge horizontal ge-messen 7,50 m.

Das in den Abbildungen 16 und 17 dargestellte Wagenuntergestell in kräftiger Eisenkonstruktion ist auf zwei geschmiedeten Stahlachsen und vier Stahlgussrollen gelagert und mit zwei selbsttätigen und einer Handzangen-bremse, einschliesslich den nötigen Kupplungen, Rädern, Hebeln und Gestängen zur Betätigung der Bremsen aus-gerüstet. Das Zugseil ist mittels konischem Vergusskopf im Seilhebel am oberen Wagenende gefasst und drückt in gespanntem Zustande das andere Hebelende gegen eine Klinke, die mittels Wellen in Verbindung mit den das Einrücken der selbsttätigen Bremsen besorgenden Gewichts-hebeln steht. Verschwindet infolge Seilbruch oder Ab-spannen des Seils der Druck auf diese Klinke, so können die sonst infolge des Druckes in ihrer Lage festgehaltenen Gewichtshebel fallen, wobei sie mittels eines konischen Triebes die auf den beiden Laufachsen gelagerten Klauen-Kupplungen einrücken, von denen aus je ein Kettentrieb auf der Achse der Bremsspindel mit Doppelmutter die Zangen-bremsen betätigt (Abb. 18 bis 20). Die Zangen werden

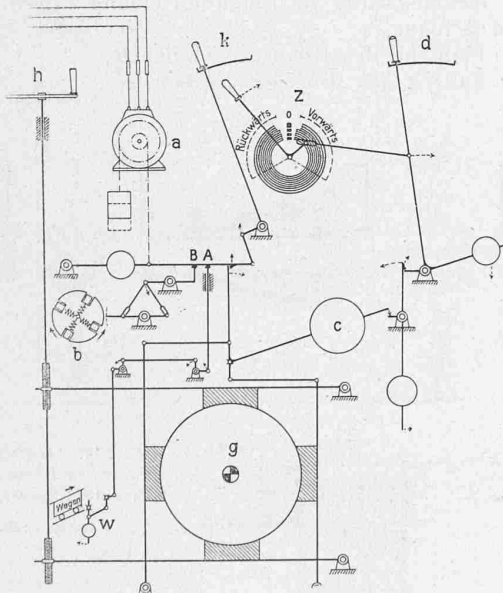


Abb. 14. Schema der Bremsvorrichtungen des Seilbahnantriebes.

LEGENDE: *a* Hilfsmotor für die Nullstrom-Bremsauslösung; *b*-*B* FliCHKraft-Auslöser; *c* Bremsgewicht; *d* Entriegelung des Fahr-schalters; *h* Handbremse; *k* Handauslösung der automatischen Bremse; *w*-*A* Bremsauslösung durch den Wagen; *z* Kontrollier.

motor von 0,4 PS und 1450 Uml/min und einem elastisch gekuppelten Gleichstrom-Nebenschlussgenerator für 200 W, 18 V, 8 bis 10 A, dient in Betriebspausen zum Aufladen der unter Wagenbänken versteauten Batterien für die Be-

dabei gegen den konischen Schienenkopf gepresst. Zwischen Gewichtshebelauslösung und Kettentrieb ist je eine Reibungskupplung eingeschaltet, die auf ein bestimmtes Drehmoment eingestellt wird, um unzulässige Beanspruchungen der Bremsorgane zu vermeiden. Ein besonderes Gestänge ermöglicht es jederzeit, von beiden Führerplattformen, auch

Von Hand konnten beide Zangenspindeln beider Wagen um $\frac{1}{2}$ Umdrehung gedreht werden bis zum Zangenschluss. Die Rutschkupplungen beider Wagen waren auf ein Drehmoment von 144 *mk*g eingestellt, das nach den Proben mit Rücksicht auf den kurzen Bremsweg auf 120 *mk*g herabgesetzt wurde.

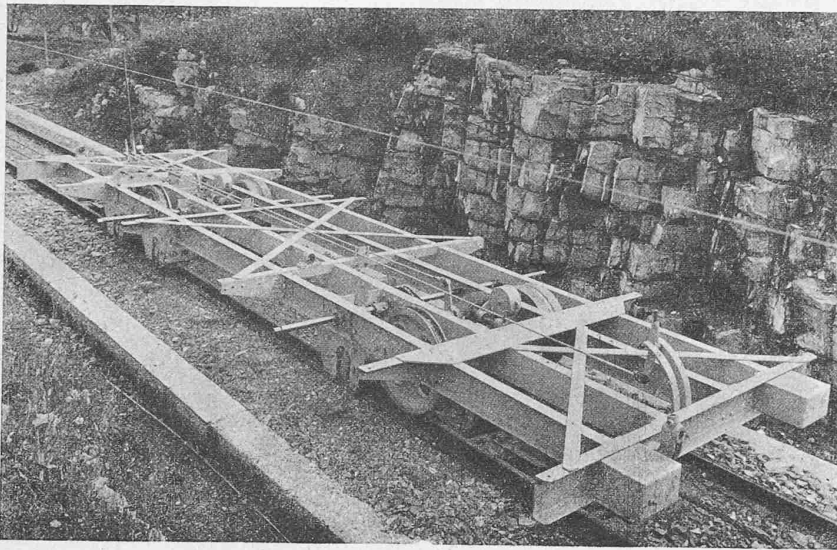


Abb. 17. Gestell des Wagens der Drahtseilbahn Treib-Seelisberg.

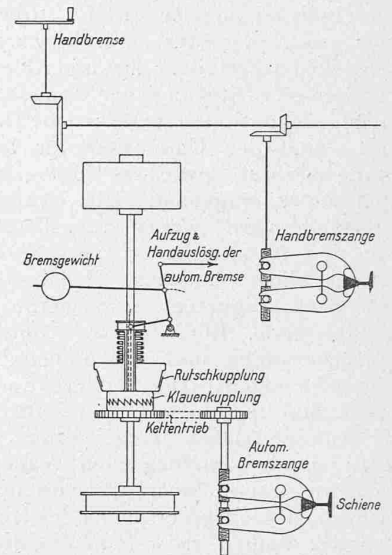


Abb. 18. Schema der Wagenbremsen.

bei belastetem Seilhebel, durch Zurückziehen vorerwähnter Klinke die selbsttätigen Zangenbremsen in Tätigkeit zu setzen. Das Öffnen der Bremsen geschieht durch Schlüssel neben dem Wagen, das Aufziehen der Gewichtshebel von der obern Führerplattform aus. Die bergseits der obern Laufachse befindliche Handzangenbremse kann mittels Kurbel von den beiden Plattformen aus betätigt werden.

Die Prüfung der für Zangen, Rollen und Achsen des Rollmaterials, sowie Trieb- und Umlenkrad und Pfeilradgetriebe des Antriebes verwendeten Materialien ergab die folgenden Festigkeitseigenschaften: Für die aus Stahlguss hergestellten Zangen, bzw. Rollen im Mittel als Zugfestigkeit 43,7 bzw. 64,9 *kg/mm*², als Streckgrenze 27,4 bzw. 42,2 *kg/mm*²; als Kontraktion 46 bzw. 8,7%; als Qualitätskoeffizient 1,03 bzw. 0,46. Für das Material der Wagenachsen, von Trieb- und Umlenkrad und Pfeilradgetriebe im Mittel als Bruchbelastung 54,2 *kg/mm*², als Streckgrenze 44,7 *kg/mm*², als Dehnung 21,8%, als Kontraktion 54,3%, als Qualitätsziffer 1,18. Die Wellen bestanden die Kaltbiegeprobe.

Bremsproben.

Die ersten Bremsproben wurden seitens der Bahn am 18. und 19. Mai 1916 vorgenommen und ergaben folgende Resultate:

1. *Selbsttätige Wagenbremsen.*

	Wagen I	Wagen II
Gewicht des ausgerüsteten Wagens	6500 <i>kg</i>	6500 <i>kg</i>
Belastung auf 35% Steigung	4850 "	4850 "
Ganzer Weg (Freilauf- plus Schleifweg)*	1050 <i>mm</i>	1030 <i>mm</i>
Schleifweg der obern Zange	490 "	460 "
Schleifweg der untern Zange	450 "	450 "
Weg der Lamellenkupplung d. obern Bremse	60 "	60 "
Weg der Lamellenkupplung d. untern Bremse	30 "	60 "
Spindeldrehung der obern Zange	$\frac{3}{4}$ Umdr.	$\frac{5}{8}$ Umdr.
Spindeldrehung der untern Zange	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{5}{8}$ "
Durchbiegung des Wagenrahmens in der Mitte zwischen den Achsen	6 <i>mm</i>	2 <i>mm</i>
Durchbiegung von Wagenrahmen und Schiene in der Mitte zwischen den Achsen	15 "	11 "

* Die Zähne der Klauenkupplung standen Spitz auf Spitz.

Die genäherte Nachrechnung dieser Bremsresultate ergibt sich wie folgt. Bezeichnen wir mit:

- G* das Gewicht des belasteten Wagens = 11 350 *kg*,
- a* die Bahnneigung an der Probestelle (*tga* = 0,35),
- γ die Wagenbeschleunigung während des Freilaufs,
- $f_1 = a - b\gamma$ die Reibungsziffer zwischen Bremszange und Schiene,
- Z* die gesamte Zangenpressung,
- v* die normale Fahrgeschwindigkeit,
- v_a* die Fahrgeschwindigkeit im Moment des Zangenschlusses,
- f* die Reibungsziffer für rollende Reibung zwischen Rad und Schiene,
- h* die Fallhöhe des Bremsgewichthebels,
- t₁* die Fallzeit des Bremsgewichthebels,

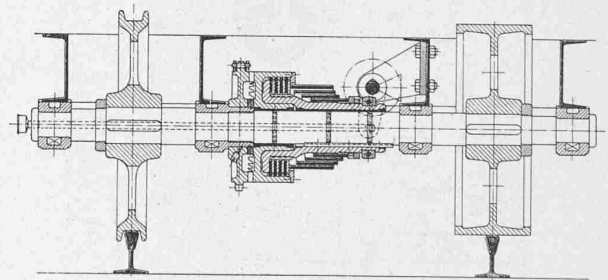


Abb. 19. Längsschnitt durch Laufachse mit Rutsch- und Klauenkupplung. Masstab 1:20.

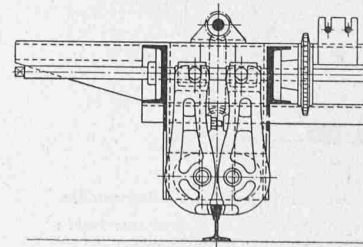


Abb. 20. Bremszange. Masstab 1:25.

- s₁* der Wagenweg von Bremsauslösung bis Kupplungseingriff,
- s₂* der Wagenweg von Kupplungseingriff bis Zangenschluss,
- s_f* der Freilaufweg des Wagens (= *s₁* + *s₂*),
- s_s* der Schleifweg des Wagens,

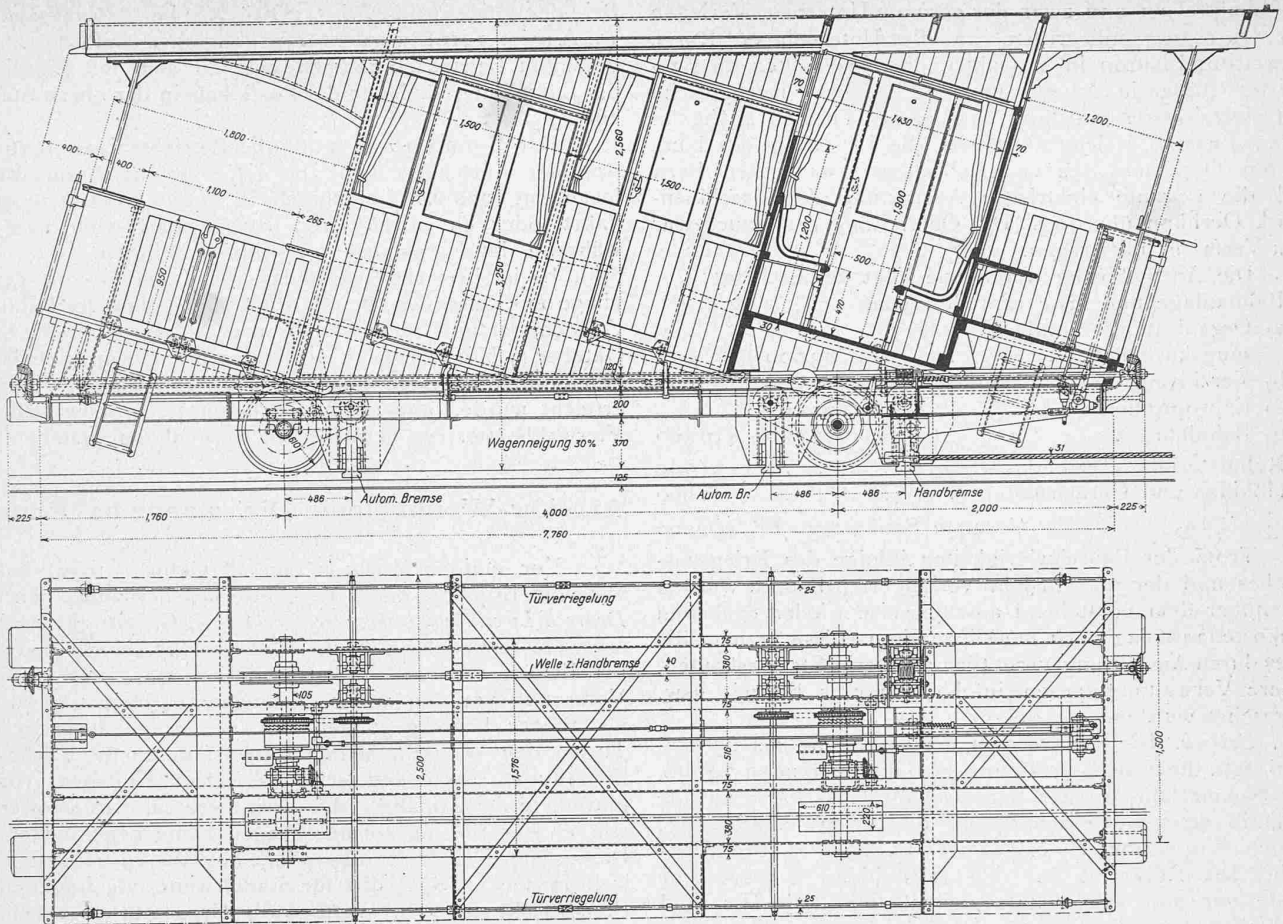


Abb. 15 und 16. Seitenansicht und Gestell-Draufsicht des Wagens der Drahtseilbahn Treib-Seelisberg und Draufsicht auf das Untergestell. — Masstab 1 : 50.

s_b den gesamten Bremsweg ($= s_f + s_s$),
 t_s die Schleifdauer des Wagens auf den Schienen,
 so wird für raue Schienenflächen bei $a = 0,33$, $b = 0,03$,
 3 mm Zangenspiel und 70 mm Fallhöhe des Bremsgewicht-
 hebels :

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,12 \text{ sek};$$

$$\gamma = \frac{P_g}{G} = \frac{(G \sin a - Gf \cos a) g}{G} = 3,17 \text{ msec}^2$$

$$s_1 = v t_1 + \frac{v}{2} t_1^2 + 0,076 = 0,381 \text{ m},$$

wovon 0,076 m als Zuschlag für den Grenzfall, dass beim
 Einrücken der Klauenkupplung Zahn auf Zahn steht. Die
 Wagen-Konstruktionsverhältnisse liefern :

$$s_2 = 0,193 \text{ m},$$

ferner wird für einen gesamten Bremsweg von 1,04 m
 die Bremsarbeit

$$A = \frac{Gv^2}{2g} + G s_b \sin a - s_b \times \text{Wagenreibung} = 7160 \text{ mkg}$$

Da dem an der Reibungskupplung mit der Feder-
 wage gemessenen Drehmoment von 147 mkg eine höchste
 Zangenpressung von $Z = 57700 \text{ kg}$ entspricht, wird bei
 einer Schleifzeit, d. h. Dauer des Bremsens der Zangen an
 den Schienen von

$$t_s = \frac{G}{bZg} \lg n \frac{aZ + G(f \cos a - \sin a)}{aZ + G(f \cos a - \sin a) - bZv_a} = 0,28 \text{ sek}$$

der Schleifweg der Zangen:

$$s_s = \frac{G}{g b^2 Z^2} \left([aZ + G(f \cos a - \sin a)] \times \right.$$

$$\left. \lg n \frac{aZ + G(f \cos a - \sin a)}{aZ + G(f \cos a - \sin a) - bZv_a} - bZv_a \right) = 0,463 \text{ m},$$

also mit den Bremsresultaten sehr nahe übereinstimmend

$$s_b = s_f + s_s = 0,574 + 0,463 = 1,037 \text{ m}.$$

Für die spätere Einstellung der Reibungskupplung auf
 120 mkg Drehmoment und einen Bremsweg von 2,00 m bei
 glatten geschmierten Schienenflächen ergibt die Rechnung

1,253 m Schleifweg und 0,747 m Freilaufweg bei auf 5,6 mm
 erhöhtem Zangenspiele. In vorstehenden Gleichungen ist
 die Reibungsziffer für den Bereich der bei den ersten
 Proben mit den selbsttätigen Wagenbremsen gewöhnlich
 auftretenden Geschwindigkeiten genähert als lineare Funk-
 tion der letztern eingeführt.

2. Handbremsen der Wagen.

Beide Wagenbremsen ergeben 12 Umdrehungen der
 Kurbel bis zum Anliegen der Zangen, bzw. 14 Umdre-
 hungen bis zum Zangenschluss.

Die Handbremsprobe durch Anhalten des vollbelas-
 teten Wagens aus voller Fahrt auf 35% Gefälle ergab
 einen ganzen Weg von 12,0 m, wovon 6,4 m Schleifweg
 der Handzangenbremse. Dabei fielen beide automatischen
 Bremsen und wirkten etwa auf 20 cm Schleifweg.

3. Triebwerkbremsen.

Die Auslösung der selbsttätigen Triebwerkbremse
 infolge Geschwindigkeitsüberschreitung erfolgt bei 1100
 Uml/min des Motors. Letzterer macht bei vollbelastetem
 Wagen aufwärts und leerem Wagen abwärts rund 935
 Uml/min, und umgekehrt 980 Uml/min. Die entspre-
 chenden totalen Fahrzeiten sind rund 8 1/4 Minuten, bzw.
 7 1/2 Minuten. Handauslösung der selbsttätigen Triebwerk-
 Bremse bei voller Fahrt auf 35% Gefälle ergibt 2,50 bis
 3,00 m Bremsweg. Die Differenz der Seilzüge an der
 Triebrolle und der Kraftbedarf während der Fahrt und
 für die wichtigsten Belastungsfälle ergeben sich aus um-
 stehendem ausführlichem Kraftdiagramm (Abb. 21), in dem
 die obere Kurve (A) die Wagen- und Seilkomponenten
 und die Differenz der Seilzüge am Triebrad (ohne Be-
 rücksichtigung der Bahnwiderstände), die untere Kurve (B)
 das Kraftdiagramm für die Hauptbelastungsfälle darstellen.

Bauausführung. Die Bauarbeiten wurden im April
 1914 begonnen und, da infolge des Kriegsausbruches die
 vorgesehene einjährige Bauzeit ohnehin überschritten wurde,
 auf Mai 1916 beendet. Die Bauvergebung erfolgte zu

Pauschalpreisen und zwar der gesamte Unterbau, Verlegen des Oberbaues inbegriffen, an die Unternehmer Rossi, Mascetti und Isitto in St. Gallen, die Hochbauten an Baumeister Blaser in Schwyz und die gesamte mechanische und elektrische Ausrüstung an die A.-G. Th. Bell & Cie. in Kriens-Luzern, welche ihrerseits die Lieferung des kompletten Oberbaues den von Roll'schen Eisenwerken Bern und die gesamte elektrische Ausrüstung der Maschinenfabrik Oerlikon übertrug. Die Oberleitung des Baues war dem Verfasser übertragen.

Die Anlagekosten waren wie folgt veranschlagt:

1. Bahnanlage und feste Einrichtungen			
a) Organisations- und Verwaltungskosten	Fr. 63 000		
b) Verzinsung des Baukapitals	„ 10 000		
c) Expropriation	„ 24 000		
d) Bahnbau	„ 319 500	416 500	
2. Rollmaterial			31 700
3. Mobiliar und Gerätschaften			1 800
	Gesamte Baukosten	Fr. 450 000	

Trotz der Bauschwierigkeiten infolge des Kriegsausbruches und der um ein Jahr verlängerten Bauzeit wurden gegenüber dem vorstehend auszugswise wiedergegebenen Baukostenanschlag noch merkliche Ersparnisse erzielt, die indes durch Ausführung wesentlich grösserer Stationsbauten, höhere Verwaltungsspesen infolge längerer Bauzeit usw. aufgezehrt wurden.

Betrieb. Die Kollaudation der Bahn fand am 27. Mai 1916 statt, die Betriebseröffnung am darauffolgenden 30. Mai. Der Sommerfahrplan der Bahn schaffte Anschluss an alle in Treib anliegenden Schiffskurse des Vierwaldstättersees; in den Wintermonaten November bis März ruht der Betrieb. Mit Rücksicht auf den zeitweiligen Stossverkehr wurde nur eine Wagenklasse beibehalten. Die Hin- und Rückfahrttaxen für Personen betragen werktags 1,35 Fr., an Sonntagen 1 Fr., ausserdem bestehen verschiedene Ermässigungen.

Der Betriebsstrom wird von den Zentralschweizerischen Kraftwerken geliefert zum Preise von 10 Cts. für die kWh für die ersten 10 000 kWh; für weitere 10 000 kWh ist 9 Cts. und für jede weitere kWh 8 Cts. zu entrichten.

Das Betriebspersonal besteht aus Betriebsleiter, Maschinist und Bahnmeister, zwei Wagenführern und zwei Ablösern.

Die Zahl der Fahrten betrug in der Sommersaison vom 30. Mai bis 4. November 1916 insgesamt 3105, d. h. durchschnittlich 19,5 im Betriebstag in jeder Richtung. Dabei wurden in Bergfahrt 25 949, in Talfahrt 21 980, d. h. insgesamt 47 929 Personen, ferner 65,7 t Gepäck und 355 t Güter befördert. Der Durchschnittsverkehr pro Fahrt erreichte an Sonntagen 30, an Werktagen 10 Personen.

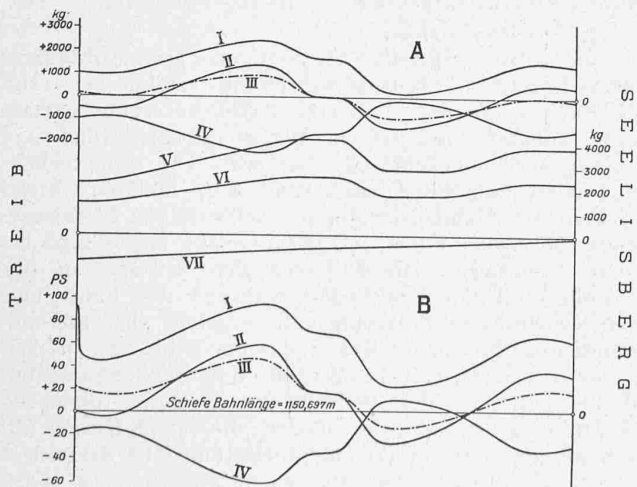


Abb. 21. A Wagen- und Seilkomponenten; B Kraftdiagramme.
I Bergfahrt vollbelastet, Talfahrt leer; II Berg- und Talfahrt vollbelastet;
III Beide leer; IV Bergfahrt leer, Talfahrt vollbelastet.
Gewichtskomponenten: V Wagen vollbelastet; VI Wagen leer; VII Seil.

Bei der Höchstzahl von 41 Fahrten im Betriebstag (am 15. August 1916) wurden 2371 Personen befördert. Die gesamten Betriebseinnahmen beliefen sich mit Einschluss der Einnahmen für Miete des Postlokals in der obren Station auf 27 563 Fr.

Der Stromverbrauch für die Betriebssaison 1916 betrug mit Einschluss von 200 kWh für die Bremsproben insgesamt 6920 kWh, entsprechend rund 2,16 kWh in einer Fahrt oder einem mittleren Strombedarf von 16,2 kW während der Fahrtdauer von rund 8 Minuten.

Es ist bemerkenswert, dass der Verkehr von 45 000 bis 50 000 Reisenden, den der Gründungsplan der Bahn für Friedenszeit und Saisonbetrieb von Anfang April bis Ende Oktober (7 Monate) der Ertragsberechnung zugrunde legte, bereits in der ersten Betriebssaison von rund 5 Monaten erreicht wurde, und dies obwohl im Verkehrsbereich des Vierwaldstättersees bereits zehn Bergbahnen bestehen.

Arbeiter-Wohnkolonie „Friesland“ bei Emden.

Vor einigen Monaten (am 28. Oktober 1916) hatten wir vom Ergebnis eines Wettbewerbes berichtet, den die *Deutsch-Luxemburgische Bergwerks-A.-G.* zur Errichtung einer Mustersiedlung für ihre Werftanlage „Nordseewerke“ bei Emden veranstaltet hatte. Dabei war, mit grossem Vorsprung vor den andern Teilnehmern, Hermann Jansen als Sieger hervorgegangen. In der Folge äusserte uns Jansen den Wunsch, seinen Entwurf durch die „Schweiz. Bauzeitung“ auch den schweizerischen Kollegen vorzuführen, in der Annahme, dass sich diese dafür interessieren, wie er der Lösung solcher Fragen heute gegenüberstehe. Dieses Interesse dürfte besonders deshalb vorhanden sein, weil Jansen als Spezialist für Stadterweiterungsfragen dem Preisgericht für den Wettbewerb Gross-Zürich angehört, ferner, weil der vorliegende Fall an sich als Schaffung einer *Kleinsiedlung* sehr zeitgemäss ist und sich eigentlich mit dem Bedarf städtischer Erschliessungen fast ganz deckt. Wir teilen diese Auffassung des Verfassers und entsprechen hiermit gerne seinem Wunsch durch Wiedergabe der wichtigsten Pläne und des wesentlichen Teils seines zugehörigen Erläuterungsberichtes. Einen kurzen Kommentar unsererseits fügen wir am Schlusse bei.

Aus dem Erläuterungsbericht Herm. Jansens.

„Vorbildlich für unsere *Kleinsiedlungen* sind die Kleinwohnungen in den Strassen der Aussenviertel unserer historischen Städte. Allenthalben findet sich ein schlichter, von der Einzellaune unabhängiger Haustyp, neutral als Baukörper, neutral in seiner Einzelgestaltung. Ihr ästhetischer Reiz besteht nicht so sehr im künstlerischen Wert der einzelnen Häuser, als in der ungemessenen, von natürlicher Begabung geleiteten *Gruppierung* der Gesamtheit, der klaren Durchführung des Bagedankens. Neben der Aneinanderreihung gleicher Typen stehen als Abwechslung wenige, in Höhe oder in architektonischer Ausbildung anders geartete Typen. Der Gleichklang der einzelnen Strassen wird horizontal wie vertikal unterbrochen und belebt durch die das Strassenbild beherrschenden öffentlichen Gebäude und Baugruppen. Der strengen Geschlossenheit der Hauptstrasse steht die freiere Anordnung der Nebenstrassen und vor allem der grossen Grünflächen gegenüber.

Haupterfordernisse des Bebauungsplanes sind:

1. Klare Uebersicht für Jedermann.
2. Gute Besonnung der Häuser, also möglichst Nord-Süd, oder Nordost-Südwest Richtung der Strassen.
3. Grösste Ersparnis an Strassenland; dies ist erreichbar nicht mittels Zusammenquetschen der Strassen auf eine Mindestbreite, sondern durch eine geeignete Disponierung des Strassennetzes.
4. Zweckmässige Anordnung ruhiger Erholungsplätze möglichst im Schwerpunkt der Siedlung.

Freiflächen. Das Prinzip der *Erholung in der Bewegung* statt im Sitzen ist auch hier möglichst durchgeführt, wenn zwar bei dieser Gartensiedlung der Bedarf hierfür nicht so gross erscheinen mag. Jedoch muss die Jugend, vor allem die halbwüchsige