

Der Apparat eignet sich sehr gut zum Messen von Wechselströmen; er wurde mit einem Siemens'schen Elektro-Dynamometer verglichen, und die Angaben beider Instrumente stimmten auf  $\frac{1}{2}\%$  überein, da die Differenzen bald positiv, bald negativ waren.

F. v. S.

## Elektrische Drahtseilbahn Gossensass-Amthorspitze.

(Schluß.)

### 3. System der elektrischen Kraftübertragung und Motoranlagen.

Für die elektrische Kraftübertragung empfiehlt sich das System des dreiphasigen Wechselstroms — kurz Drehstrom-System genannt. Der Drehstrom, welcher mit vielem Erfolge in die meisten Gebiete der elektrischen Kraftübertragung eingeführt wurde, bietet für den Betrieb einer Drahtseilbahn ganz besondere Vorteile.

Der Drehstrommotor läuft unter jeder Belastung vollständig sicher an und hält dann bei jeder Beanspruchung und ungeachtet jeder noch so großen und rasch eintretenden Belastungsschwankung auf ungefähr  $3\%$  genau diejenige Umdrehungszahl bei, für welche er gebaut ist.

Die Bauart des Motors und die Uebersetzung zwischen Motor und Hauptseilscheibe sind so gewählt, daß die gewöhnliche Umdrehungszahl des Motors der für die betreffende Bahnstrecke festgesetzten und während der ganzen Fahrt gleichförmig zu erhaltenden Fahrgeschwindigkeit entspricht. Eine höhere Fahrgeschwindigkeit kann weder in Folge von Unthätigkeit noch durch irgend einen Mißgriff des Maschinenführers zu Stande kommen; eine geringere Geschwindigkeit aber kann der Maschinist herbeiführen durch Einschalten eines Widerstandes in den Stromkreis des umlaufenden Motorteils — eine Schaltung welche ohnehin stets beim Anfahren stattfindet.

Die Unmöglichkeit einer Beschleunigung der Fahrt über die einmal festgesetzte höchste Geschwindigkeit kommt namentlich auch dann zur Geltung, wenn die Besetzung der Wagen eine derartige ist, daß während der Fahrt sich an der Seilscheibe eine überschüssige Zugkraft, vom Uebergewicht des abwärtsgehenden Wagen herrührend, einstellt. Ohne daß die Schaltung des Motors gegen den äußeren Stromkreis geändert wird, beginnt der Motor selbstthätig zu bremsen. Daß der Motor dabei stromerzeugend wirkt und dadurch das Elektrizitätswerk in seiner Leistung entlastet, soll hier nur nebenher erwähnt werden.

Wir legen 2000 Volt zu Grunde, welche ohne Schwierigkeit im Stromerzeuger unmittelbar hergestellt und im Motor unvermindert verwendet werden kann, und welche die Kosten der Fernleitung bei deren verhältnismässig geringer Länge (4,3 km) genügend niedrig hält. Die Umformung des hochgespannten Stroms in Strom von 120 Volt für die Beleuchtung der Berghotels erfolgt in den keine Bedienung bedürfenden Umformern, welche in der Nähe der Hotels an die Stromleitung angeschlossen werden.

Elektromotoren von 50 eff. PS sind für alle vorkommenden Belastungsverhältnisse der drei Strecken ausreichend stark. Die Motoren treiben mittels Riemen, Zwischenwelle und Zahnräder die Seilscheiben an, um welche die Förderseile gelegt sind. Da die Umdrehungszahl des Elektromotors und der Durchmesser der Seilscheibe auf den drei Strecken die gleichen sind, die Fahrgeschwindigkeit jedoch um so höher gewählt wurde, je geringer die mittlere Steigung der Teilstrecke ist, so ist die erforderliche Uebersetzung zwischen Motor und Seilscheibe verschieden, — eine Verschiedenheit, welche keinerlei Nachteil hat.

Die Umkehr der Fahrriichtung wird durch Umschalten des elektrischen Stromes bewirkt mit demselben Handgriffe, mit welchem auch der Anlaufwiderstand eingeschaltet wird.

Das Abbremsen des überschüssigen Bewegungsmomentes, welche sich unter Umständen einstellt, wenn der abwärtsgehende Wagen stark besetzt, der aufwärtsgehende Wagen dagegen schwach besetzt, oder leer ist, vollzieht sich, wie oben ausgeführt wurde, auf elektrischem Wege. Die elektrische Bremsung trägt durch ihr rechtzeitiges ruhiges Eingreifen und ihre sichere, stoßfreie Wirkung sehr zur Annehmlichkeit der Fahrt für die Reisenden und wesentlich zur Schonung der ganzen maschinellen Einrichtung bei.

Zum Feststellen der Züge in den Haltestellen und als Gefahrenbremse ist eine mechanische Bremsvorrichtung an der Fördermaschine (am besten auf der Zwischenwelle) anzubringen, welche im Falle eines Kurzschlusses oder eines Drahtbruches in der elektrischen Leitung selbstthätig ausgelöst wird, die Maschine bremst und ein gefahrloses Niederlassen des belasteten Wagens ermöglicht.

In jedem Motorraume sind ferner die Signalvorrichtungen unterzubringen, durch welche dem Maschinenwärter die Bereitschaft der beiden Wagen zur Abfahrt gemeldet wird und ist mit dem Triebwerk ein sogenannter Teufenzeiger in Verbindung zu setzen, welcher während der ganzen Fahrt die jeweilige Stellung der beiden Wagen auf der Strecke erkennen läßt. Uebrigens gibt sich das Nahen der Wagen an die Haltepunkte dem Maschinenführer durch Glockenzeichen kund, welche durch Radtaster auf der Strecke bethätigt werden, und schließlich ist noch eine Puffereinrichtung vorgesehen, durch welche in den Endstellungen der Wagen das Stillsetzen der Fördermaschine unabhängig von der Aufmerksamkeit des Maschinenführers selbstthätig durch Unterbrechung des elektrischen Stromes und durch die Bremse erzwungen wird.

### 4. Elektrizitätswerk und elektrische Fernleitung.

Am Fuße des Berges Amthor-Spitze steht eine rohe Wasserkraft von mehr als 400 PS. zur Verfügung, obwohl nur 200 eff. PS. zum Bahnbetrieb notwendig sind.

Bei dem Gefälle von 30 m läßt sich die Turbine für etwa 300 Umdrehungen in der Minute bauen. Durch die hohe Umdrehungszahl wird der Preis der Turbine niedrig gehalten, und wird ferner die Geschwindigkeitsregelung der Turbine erleichtert und schließlich der beträchtliche Vorteil erreicht, daß man die Dynamomaschine unmittelbar auf die verlängerte Turbinenwelle aufsetzen kann — einerlei ob dieselbe wagrecht oder lotrecht elagert sein wird. Diese unmittelbare Kupplung des Stromerzeugers mit der Turbine läßt die anderenfalls erforderlichen Zahnräder und Riemen ersparen und erzielt durch deren Wegfall sowohl einen geräuschlosen als auch einen ungleich sicheren Betrieb.

Die Turbine ist mit Handregelung und mit einem selbstthätigen Turbinenregulator auszurüsten, denn die Gleichförmigkeit der Umdrehungszahl des Stromerzeugers ist Bedingung für die Selbstregelung des Drehstrommotoren.

Der Stromerzeuger ist für genügend hohe Zahl von Stromwechseln per Sekunde zu bauen, so daß der umgeformte Strom eine gute Beleuchtung der Hotels zuläßt. Die kleine Gleichstrommaschine zur Erregung der Magnete des Drehstromerzeugers wird zweckmäßiger Weise dem letzteren angebaut so daß die ganze Maschinenanlage der Stromerzeugungsstätte sehr übersichtlich und betriebsicher gestaltet.

Von der mit allen erforderlichen Schalt-, Meß- und Sicherheitsvorrichtungen ausgestatteten Schalttafel geht der Strom in die Fernleitung über. Dieselbe besteht aus drei blanken, weniger als 5 mm starken Kupferdrähten, welche mittelst Doppelisolatoren auf hölzernen Masten befestigt, der Bahnlinie, entlang, nach den Motoranlagen gezogen sind.

Die Leitungen, das Elektrizitätswerk und die Motoranlagen werden durch zuverlässige Blitzschutzvorrichtung vor den Gefahren plötzlicher Entladungen der atmosphärischen Elektrizität geschützt.

Für die Beleuchtung des Hotels ist in dem Elektrizitätswerk ohne Weiteres stets Kraft genug vorhanden, da ja bei Dunkelheit höchstens ein ganz leichter Betrieb der Bahn erforderlich wird. Auch zur Hebung von Trinkwasser aus den im unteren Teile der Hühnerspiel-Alpe entspringenden Quellen wird elektrischer Strom aus der Kraftleitung entnommen. Das kleine, von einem Drehstrommotor betriebene Pumpwerk wird ganz ohne Bedienung nach Bedarf Wasser in einen Vorratsbehälter liefern.

Ein Elektrizitätswerk für rd. 50.000 Watt Gleichstrom ist zur Zeit in Gossensass im Bau begriffen, da die seit Jahren bestehende Einrichtung für elektrische Beleuchtung dem wachsenden Bedürfnis nicht mehr entsprach.

Die Wagen fassen 44 Personen; die 3 Strecken, in welche die ganze Tour geteilt ist, haben Längen von 1206, 1388 und 1556 m; die Geschwindigkeit beträgt 1, 1,25, 1,3 m und die Fahrdauer 20, 17 $\frac{1}{2}$  und 20 Minuten. In der Mitte der zweiten Strecke (am Hühnerspiel) soll ein Aufenthalt von 2 $\frac{1}{2}$  Minuten stattfinden.

Es wäre sehr zu wünschen, daß diese Bahn in einer der reizvollsten Gegen bald zustande käme.



## Kleine Mitteilungen.

**Städtisches Elektrizitätswerk in Hanau.** Die städtischen Körperschaften übertragen die Errichtung des städtischen Elektrizitätswerkes der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg. Die Kosten betragen Mk. 520,000. In Anbetracht eventuell vorkommender Erweiterung wurden Mk. 600,000 bewilligt. Die Bauleitung wurde Dr. Oskar May in Frankfurt a. M. übertragen.

**Ein städtisches Elektrizitätswerk für Stuttgart** soll bekanntlich am Neckar in Marbach erbaut werden und hat die Stadt zu diesem Zweck schon vor Jahren die Wasserkraft und die Marbacher Oel- und Sägmühle erworben. Wie jetzt dem „Schw. Merkur“ berichtet wird, ist den Pächtern der Wasserkraft und der Oel- und Sägmühle bis auf den 15. Mai gekündigt worden, woraus auf die baldige Inangriffnahme des Baus zu schließen sein dürfte. — W. W.

**Elektrische Beleuchtung in Oberlungwitz.** Der hiesige Gemeinderat hat einstimmig beschlossen, die Konzession zur Errichtung einer elektrischen Zentrale an die Firma Kunath & Co. in Mecklenburg zu erteilen. Außerdem hat er eine Kommission erwählt, welche die Einführung von elektrischem Licht bei der Straßenbeleuchtung vorberaten soll. R. V.

**Elektrische Zentralen im Bezirk Schwarzenberg.** Die Errichtung elektrischer Zentralen schreitet im hiesigen Bezirk rasch fort. Nachdem solche in Schönheide und Löbnitz eingerichtet worden sind, beabsichtigt die Firma Siemens & Halske in Berlin eine elektrische Zentrale für Obersachsenfeld und die umliegenden Ortschaften zu errichten. Zu diesem Zwecke hat die Firma bereits in der Rothen Mühle in Obersachsenfeld eine elektrische Versuchsstation errichtet. R. V.