Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **100 (1982)**

Heft 25

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Maschinenmarkt

Arbeitsvorrat in der Maschinen- und Metallindustrie weiter rückläufig

(vsm). Aufgrund des weltweit gedämpften Investitionsklimas sieht sich die schweizerische Maschinen- und Metallindustrie mit zunehmenden Schwierigkeiten konfrontiert. So hat sich vor allem der für die Entwicklung der Beschäftigung massgebliche Arbeitsvorrat weiter zurückgebildet. Mit durchschnittlich 6,7 Monaten erreichte er Ende März 1982 einen neuen Tiefstand. Vor Quartalsfrist hatte er noch 6,8 Monate und im Frühjahr 1981 7,4 Monate betragen.

Je nach Produktebereich hat sich die Lage jedoch deutlich unterschiedlich entwickelt. Während die Textilmaschinenindustrie sowie die Stahl- und Walzwerke massive Einbussen hinnehmen mussten, warten sowohl die Elektroindustrie als auch der Grossmaschinenbau und insbesondere die Werkzeugmaschinenindustrie mit leicht verbesserten Ergebnissen auf.

Bestellungseingang dank Grossauftrag deutlich höher

Der *wertmässige* Bestellungseingang, wie er vom Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller (VSM) im Rahmen einer regelmässig durchgeführten Erhebung bei 200 Meldefirmen ermittelt wird, bezifferte sich im 1. Quartal 1982 auf 4,8 Mrd. Franken. Im Vergleich zum Vorquartal hat er um 356 Mio. Franken oder 8,0 Prozent, gegenüber dem 1. Quartal 1981 um 871 Mio. Franken oder 22,1 Prozent zugenommen. In diesem nicht preisbereinigten Wert ist auch ein einzelner Grossauftrag von über 650 Mio. Franken aus dem Nahen Osten enthalten, dank dem die erwartete Rückbildung des Bestellungseingangs unter den Stand vom Frühjahr 1981 aufgefangen werden konnte.

Die Bestellungen aus dem *Inland* lagen mit 1,5 Mrd. Franken leicht über dem Jahresdurchschnitt 1981 und konnten gegenüber dem Vorquartal um 134 Mio. Franken oder 9,5 Prozent gesteigert werden. Bei den *Auslandaufträgen* resultierte im Vergleich zum 4. Quartal 1981 trotz des erwähnten Grossauftrags lediglich eine Zunahme um 221 Mio. Franken oder 7,3 Prozent auf 3,3 Mrd. Franken. Der Anteil der Exportaufträge am gesamten Bestellungseingang erreichte in der Berichtsperiode 67,8 Prozent gegenüber 65,8 Prozent im Jahresmittel 1981.

Der *wertmässige Auftragsbestand* erhöhte sich gegenüber dem Vorquartal um 7,6 Prozent auf 14,7 Mrd. Franken. Im Vergleich zum Stand von Ende März 1981 ergab sich eine nominale Zunahme um 3,8 Prozent, was real einem nicht unerheblichen Rückgang entspricht. Wie üblich fiel der *Umsatz*, der im Berichtsquartal 3,7 Mrd. Franken erreichte, gegenüber dem Jahresendquartal saisonal bedingt stark zurück (−28,0 Prozent). Gegenüber dem Frühjahr 1981 resultierte nominal eine Zunahme um 5,7 Prozent, was real jedoch einem bestenfalls unveränderten Ergebnis entspricht.

Massiver Rückgang im Textilmaschinenbau

In bezug auf den *Arbeitsvorrat* haben sich die Unterschiede nach Betriebsgrössen und vor allem auch nach Branchen weiter akzentuiert. Bei den *Grossbetrieben* ergab sich innert Quartalsfrist eine Abnahme um 0,1 Monate auf 7,7 Monate und bei den *Kleinbetrieben* um 0,4 Monate auf 4,3 Monate. Die *Mittelbetriebe* mit 200–999 Arbeitern hingegen wiesen auf Ende März 1982 mit 6,2 Monaten einen gleich hohen Arbeitsvorrat auf wie Ende 1981.

Einen erneut massiven Rückschlag musste die *Textilmaschinenindustrie* hinnehmen, deren durchschnittlicher Arbeitsvorrat nach dem alarmierenden Ergebnis im Vorquartal um weitere 0,3 Monate zurückgegangen und mit bloss noch 3,9 Monaten auf Ende März 1982 auf einen noch nie erreichten Tiefststand abgesunken ist. Geringfügig verbessert hat sich die Situation in der *Elektroindustrie* und im *Grossmaschinenbau,* die mit durchschnittlichen Arbeitsreserven von 8,6 bzw. 11,0 Monaten gegenüber dem Vorquartal Zunahmen um 4,1 Prozent bzw. 3,8 Prozent aufweisen. Die *Werkzeugmaschinenindustrie* konnte den im 4. Quartal 1981 erlittenen Rückschlag wieder wettmachen und weist mit 8,0 Monaten wieder den gleichen Arbeitsvorrat wie Ende Juni 1981 auf. Eine Einbusse um 0,6 Monate oder 23,8 Prozent auf 1,9 Monate mussten hingegen die *Stahl- und Walzwerke* hinnehmen. Beim *Kessel- und Apparatebau* belaufen sich die Arbeitsreserven neu auf 4,5 Monate (Ende 1981 5,0 Monate) und beim *Eisenbau* auf 5,8 Monate (Ende 1981 5,9 Monate). Im Bereich der *Fördermitteltechnik* schliesslich resultierte eine leichte Zunahme von 7,9 auf 8,0 Monate.

Gedämpfte Erwartungen

Diese insgesamt unbefriedigenden Ergebnisse sind nach der Beurteilung des Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller (VSM) auf das *weltweit gedämpfte Investitionsklima* zurückzuführen, wobei die Akquisition neuer Aufträge im 1. Quartal 1982 durch die *Entwicklung des Frankenkurses* vor allem gegenüber der Deutschen Mark zusätzlich erschwert wurde. Infolge des unverändert hohen Zinsniveaus in den wichtigsten Industrieländern und der weiter angestiegenen Arbeitslosigkeit im Ausland ist kurzfristig kaum mit einer Belebung zu rechnen, so dass sich auch die schweizerische Investitionsgüterindustrie auf eine *längere Durststrecke* einstellen muss. Die Ertragslage bleibt deshalb insgesamt weiterhin stark angespannt.

In den zahlreichen Sektoren, in denen keine Anhaltspunkte für einen Aufschwung erkennbar sind, dürfte daher der Druck zur beschleunigten Anpassung der Kapazitäten an die veränderten Verhältnisse noch zunehmen.

Umschau

Sicherheits- und Komfortüberlegungen bei Grosskabinenbahnen

Elektronik steuert Seilbahnnotbremsung

(pd). Der Ende der sechziger Jahre durch die touristische Entwicklung in den Alpenländern eingeleitete Trend in Richtung *Grosskabinenbergbahnen* hat auch eine *Verfeinerung der sicherheitstechnischen Einrichtungen* gebracht. Insbesondere weil das Gewicht der bewegten Massen stark anstieg, vermochten die bei kleineren Bergbahnen bewährten gestuft gesteuerten Mehrfachbremsen nicht mehr voll zu befriedigen. Für die *Säntis-Bahn* entwickelte die BBC Brown Boveri bereits 1973 eine Regelelektronik, die ein komfortables und sicheres Bremsen gewährleistete und dank der äusserst positiven Erfahrungen den Weg für eine neue «Bremsgeneration» vorzeichnete.

Das System wurde in der Folge weiter ausgebaut und kann heute praktisch bei allen Neu- und Umbauten von Luft- und Standseilbahnen angewendet werden. Die elektronische Lösung umfasst im wesentlichen die *Bremskraftregelung bei Notbremsung,* die *Bremsverzögerungsüberwachung* sowie im Rahmen eines umfassenden Überwachungszyklus die *Sicherstellung der Arbeit der Bremssysteme bei Netzausfall.*

Unangenehmes Schaukeln verhindert

Die Bremskraftregelung erspart den Fahrgästen in den Kabinen bei Nothalten das unangenehme Schaukeln durch eine unabhängig von Laständerungen und Seilschwingungen praktisch während des gesamten Bremsvorgangs konstante Verzögerung. Die Bremsen selber können entweder als Trommel- oder Scheibenbremsen ausgeführt sein. Während der Fahrt werden die Tellerfederpakete jeweils durch ein oder mehrere Hydraulikzylinder zusammengedrückt, so dass die Bremsbacken vollständig frei sind. Bei einer Notbremsung wird dann die Bremskraft durch Variieren des Bremsgegendruckes im Zylinder geregelt, wobei das Druckservoventil (Stellglied) von der Bremselektronik entsprechend der jeweils benötigten Bremskraft angesteuert wird.

Im einzelnen funktioniert die Bremskraftregelung so, dass ein am Motor abgenommenes Tachosignal über einen Absolutwertbilder zum Rechner gelangt, wo ein der jeweiligen Verzögerung proportionales Signal gebildet wird. Dieses gilt als Ist-Wert und wird im Druckregler mit dem eingestellten Verzögerungs-Soll-Wert verglichen. Aus der Differenz dieser Signale bestimmt der Druckregler zusammen mit dem Stabilisierungsnetzwerk ein Soll-Signal für den Servoventilstrom, der im nachfolgenden Servostromregler und Impedanzwandler in den Steuerstrom des Druckservoventils (Hydraulikstellglied) verwandelt wird. Die aufwendige Kaskadenschaltung von Druck- und Servostromregler hat den Vorteil einer wesentlich schnelleren und stabileren Regelung, verbunden mit der automatischen Kompensation von temperaturbedingten Widerstandsänderungen im Stellgliedkreis.

Auch Bremsverzögerung überwacht

Aus Sicherheitsüberlegungen dient die Bremselektronik auch für die Bremsverzögerungsüberwachung. Während beim Bremsdruckregler der Verzögerungs-Ist-Wert durch dv/dt-Bildung des Geschwindigkeitssignals gewonnen wird, arbeitet die Verzögerungsüberwachung auf ganz andere Weise. Beim Fahren wird ein *Operationsverstärker* dauernd der Seilbahngeschwindigkeit nachgeführt, so dass dessen Ausgang jederzeit einen zu der tatsächlichen Geschwindigkeit proportionalen Spannungswert aufweist.

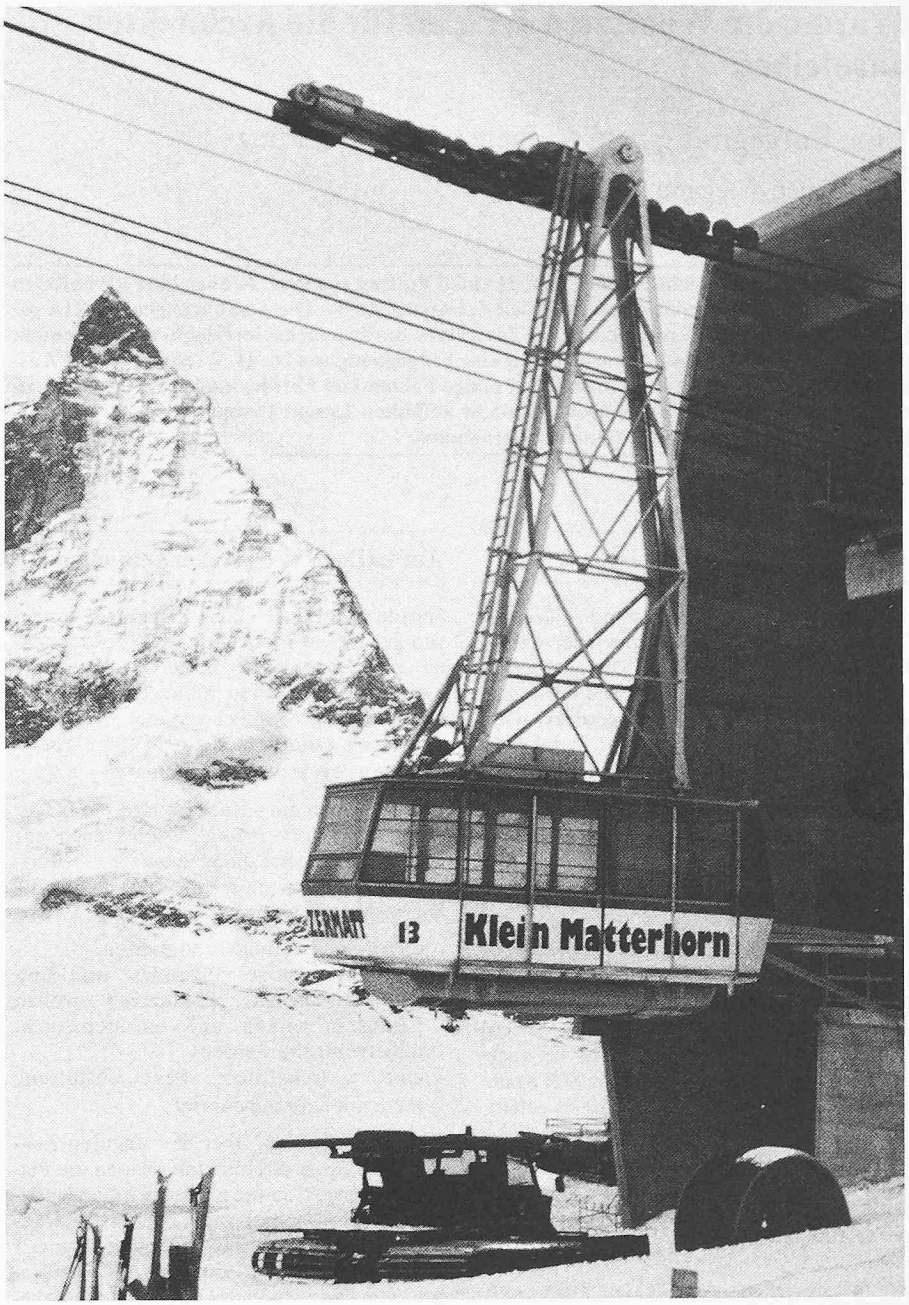
Beim Ansprechen einer Sicherheitsüberwachung wird der Operationsverstärker über zwei getrennte Strompfade in einen Integrator umgeschaltet, so dass dessen Ausgang mit einer vorgegebenen Integrationskonstante gegen Null läuft. In einem nachfolgenden Komparator wird das einen Absolutwertbilder durchlaufende Geschwindigkeits-Ist-Wert-Signal mit der «Rampe» des Integrators verglichen. Hat das Ist-Wert-Signal einen zu grossen (absoluten) Wert, wird über den Ausgang die Sicherheitsbremse zum Wirken gebracht. Das richtige Funktionieren dieser Verzögerungsüberwachung wird vor jeder Abfahrt durch einen Testzyklus automatisch getestet.

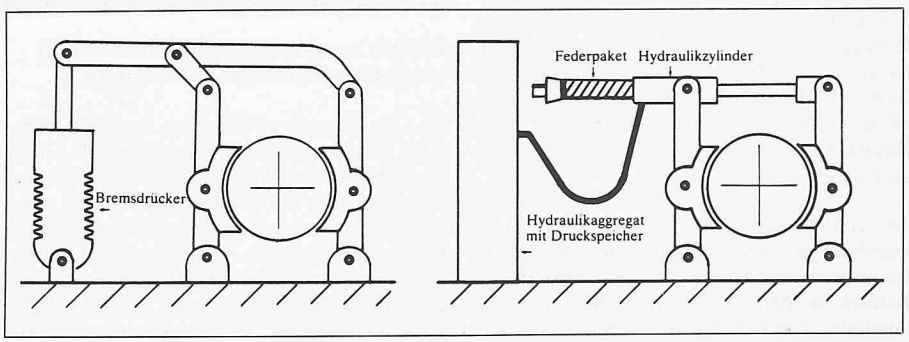
Testzyklus und Netzausfallsicherung

Auch die Problematik, die für die Bremssysteme durch Netzausfall entstehen kann, wurde gelöst. Durch eine gepufferte Batterie und einen Druckspeicher ist das sichere Arbeiten sowohl der Elektronik als auch der Hydraulik der Seilbahnbremsung gewährleistet. Um einen gleichzeitigen Steuerspannungsabfall der verschiedenen Steuer- und Regelsysteme zu vermeiden, wird jedes System *getrennt* abgesichert von einer gepufferten Batterie gespiesen. Während dem vor jeder Abfahrt automatisch ablaufenden Testzyklus (der zum elektronischen Regelsystem gehört) wird die Batterie auf genügende Kapazität unter Lastbedingungen getestet und bei Nichterreichung der Grenzwerte die Abfahrt gesperrt.

Die Bahngeschwindigkeit wird mit zwei restlos getrennt angetriebenen Tachogeneratoren erfasst. Dadurch wird die nötige saubere Trennung der Geschwindigkeits-Ist-Wert-Signale für Regelaufgaben einerseits und Überwachungsfunktionen andererseits möglich. Beide Signale werden ohne Verzweigungen durch die Anlage geführt und am Ende der Schlaufe in der zentralen Überwachungselektronik auf Gleichlauf überwacht.

Da üblicherweise einer der Tachogeneratoren am Motor und der zweite an einem Gegenrad montiert sind, wird durch diese Überwachung auch ein allfälliger Getriebebeziehungsweise Wellenbruch sowie ein unnatürlich grosser Seilschlupf am Antriebsrad augenblicklich erfasst. Bei dem vor der Abfahrt ablaufenden Testzyklus werden zudem alle Überwachungsfunktionen inklusive der dazugehörenden Ansteuerung aktiv getestet. Arbeitet eine der zahlreichen Überwachungen nicht ordnungsgemäss, wird die Abfahrt gesperrt und der Fehler durch die zentrale Überwachungselektronik digital angezeigt sowie bei dem zusätzlich erhältlichen Drucker mit Datum und Zeitangabe ausgedruckt.



Bei allen Grosskabinenbahnen in der Schweiz gehört heute die elektronisch gesteuerte Bremsung zur selbstverständlichen Einrichtung. BBC lieferte für die Luftseilbahn auf das Kleine Matterhorn bei Zermatt nicht nur Antriebseinheit und Umformergruppe, sondern auch die gesamte Antriebsregelung und -steuerung

Links: alte Betriebsbremse mit Bremsdrücker, rechts: neue geregelte Betriebsbremse. Funktion der Bremse: Solange kein Öldruck im Zylinder vorhanden ist, bleibt die Bremse mit der maximalen Federkraft geschlossen. Durch die Ölhydraulik kann ein elektronisch gesteuerter Gegendruck aufgebaut werden, der die Bremskraft von Null bis zum maximalen Wert kontinuierlich regelt. Während der Fahrt wird durch die Elektronik der Bremsgegendruck voll aufgebaut, so dass die Bremse offen ist. Bei einem Nothalt wird die jeweilige Geschwindigkeit gemessen, in der Elektronik die Geschwindigkeitsänderung gebildet und mit einem vorübergehenden Sollwert verglichen. Anhand der Abweichung wird über zwei zusätzliche, in Kaskade geschaltete Regler hydraulisch der Gegendruck gesteuert