

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 23

Artikel: Die Zentralwäscherei in Regensdorf
Autor: Egli, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83852>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

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

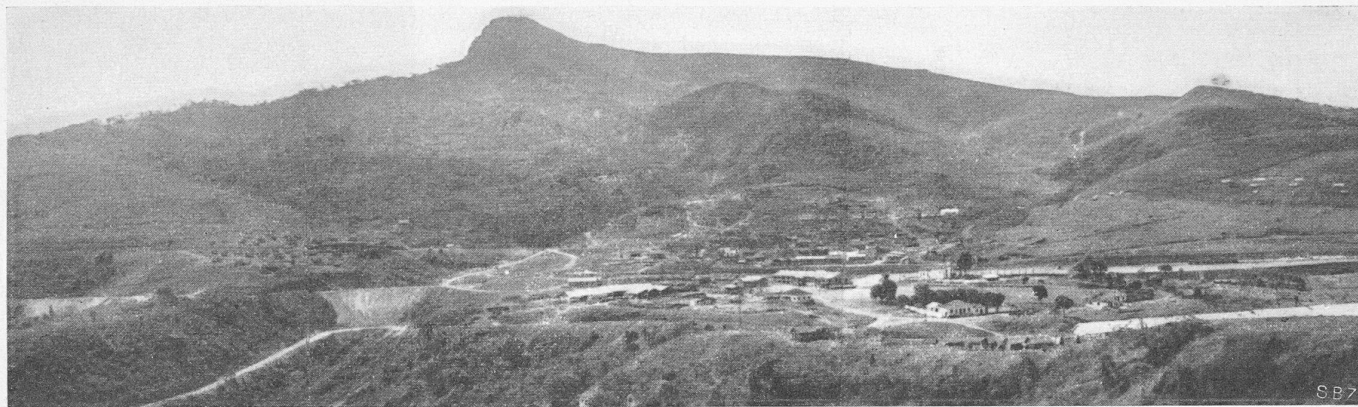


Fig. 10. Installations minières de Campestre, vue en direction A. En haut: Mont Caué; en bas: station de chargement, ateliers, magasins, bureaux

prenant la construction de nouveaux ponts et le déplacement de quelques stations.

La charge économique des wagons de minéral est de 50 t. net, ce qui porte la charge normale par essieux de 11 t., actuellement, à 16 t. La vitesse moyenne en palier des trains de minéral sera de 30 km./h.

La voie actuelle est posée sur du remblai en terre et ne permet nullement cette vitesse pour les charges ainsi prévues. L'état de la ligne devra être amélioré, par ballastage de la voie sur plus de 500 km. (coût: environ 1 million de dollars), par remplacement des ponts actuellement trop faibles, piles et fondations comprises, ainsi que des rails actuels trop légers.

b) Matériel roulant. Le type de wagon de minéral adopté est de deux portes doubles centrales et transversales, bloquées par loquets, à deux bogies de deux essieux chacun; la

construction est entièrement en acier, les freins sont à main et à air comprimé, avec soupape de retenue pour freinage en pente continue. D'une tare de 14 t., ces wagons peuvent être chargés de 50 t. de minéral. Cette charge est toutefois réduite à 30 t. net dans la période préliminaire de transport par la ligne dans son état actuel et, aussi longtemps que la ligne ne sera pas entièrement reconstruite.

La traction des trains de minéral se fait actuellement par 18 locomotives du type 2-8-2 de 25 000 lbs. (11,4 t.) d'effort de traction au crochet. Lorsque la ligne aura été complètement reconstruite et que le transport de minéral dépassera 1 500 000 t. par année, il est prévu de substituer à ces locomotives des machines du type 2-10-4 de 41 000 lbs. (18,6 t.) d'effort de traction au crochet.

(à suivre)

Die Zentralwäscherei in Regensdorf

Die technischen Einrichtungen

Von Dipl. Ing. MAX EGLI, kant. Heizinspektor, Zürich
(Schluss von Seite 273)

Der Ventilator 1 (Bild 15) saugt die warme Kellerluft durch den thermostatisch gesteuerten Lufterhitzer 2 und fördert sie durch die Luftklappe 3 in den Trockenraum 4; die Wäsche hängt dort an Drähten, die in der Längsrichtung des Raumes angeordnet sind. Die mit Wasserdampf angereicherte Luft verlässt durch die Klappe 5 und die Öffnung 6 das Wäschereigebäude. Während des Betriebes des Raumes 4 wird im Nachbarraum 7 trockene Wäsche abgenommen und feuchte aufgehängt. Als dann wird die Luftführung umgestellt und im Raum 4 die trockene Wäsche gegen feuchte ausgewechselt. Die Luft tritt dann durch die Öffnung 8 in den Raum 7 und durch die Klappe 9 und Öffnung 6 ins Freie, während die Klappen 3 und 5 geschlossen sind. Ist das Ab- und Aufhängen in beiden Trockenräumen beendet, so lässt man die Trocknungsluft durch beide Räume nacheinander hindurchströmen, wobei die Strömungsrichtung periodisch gewechselt wird: Vorerst strömt die Luft durch Klappe 3 in den Raum 4, von diesen bei geschlossenen Klappen 5 und 9 durch die Öffnung 10 nach dem Raum 7 und von da durch Klappe 11 und die Öffnungen 12 ins Freie. Nach einer gewissen, an einer Schaltuhr einstellbaren Zeit, werden die Klappen umgestellt und die Luft strömt vorerst durch den Raum 7, anschliessend durch Raum 4, um durch Klappe 13 und Öffnung 12 ins Freie zu entweichen. Dieses wechselweise Durchströmen der Trockenkammern in der einen oder andern Richtung ergibt eine überall gleichmässige Trocknung und wird solange fortgesetzt, bis der Hygrostat bei der eingestellten Luftfeuchtigkeit den Ventilator und die Dampfzufuhr

abstellt. Drehbare Latten an beiden Enden des Raumes sorgen für eine parallele Luftströmung. Auf den üblichen Umluftbetrieb wird gänzlich verzichtet, da dieser weder den Wärmeaufwand noch die Trockenzeit herabzusetzen vermag.

Aehnlich ist die Anordnung des Trockenraumes für Wollwäsche (Bild 16), der eine bleibende Einrichtung darstellt. Das Trocknen von Wollsachen mit Trockenschüttler ergäbe eine zu starke Abnützung; Mangeln oder Pressen zerdrücken das Gewebe und sind nicht zulässig. Man muss also mit Luft trocknen und darf dabei eine bestimmte höchste Lufttemperatur nicht überschreiten, weil Wollsachen sonst zu stark eingehen würden. Der Ventilator 1 (Bild 16) saugt Luft aus der Wäschereihalle durch den Kanal 2 ab und fördert sie durch den nachgeschalteten Luft-

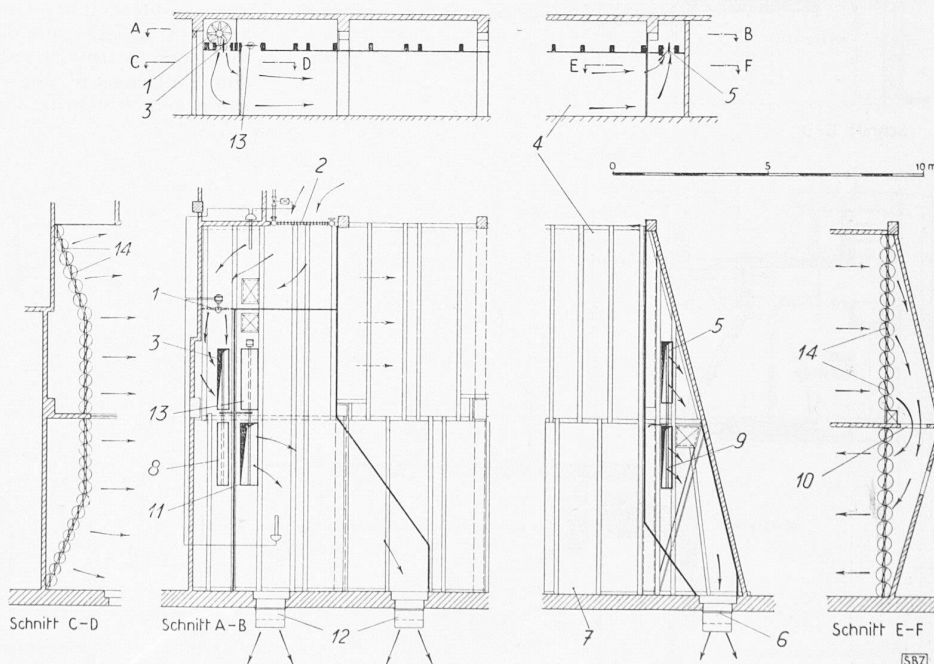


Bild 15. Haupttrockenraum, Masstab 1:225. — 1 Ventilator; 2 Lufterhitzer; 3, 5, 8, 9, 11, 13 Luftklappen; 4, 7 Trockenkammern; 6, 12 Austrittöffnungen; 10 Verbindungstüre; 14 Luftleitlatten

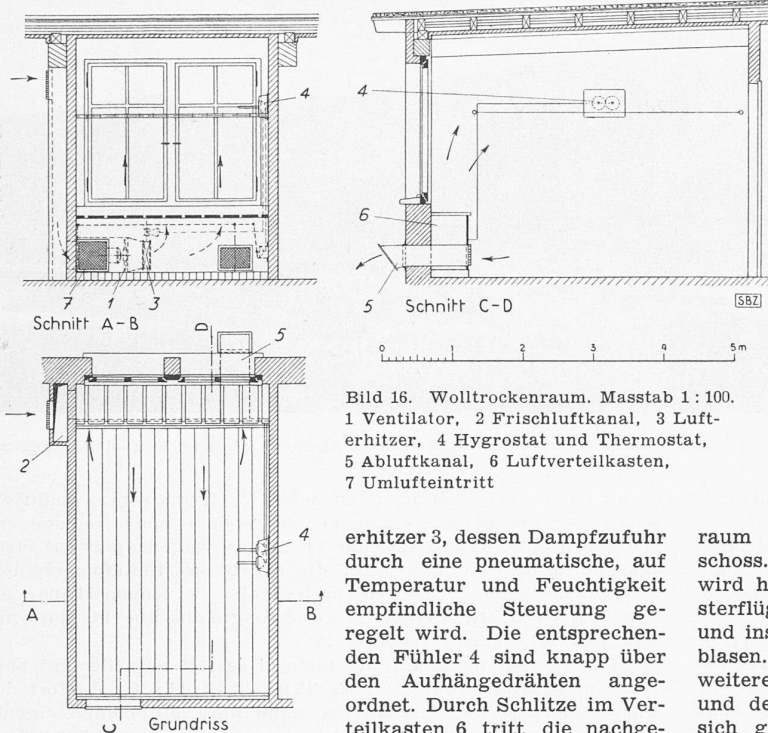
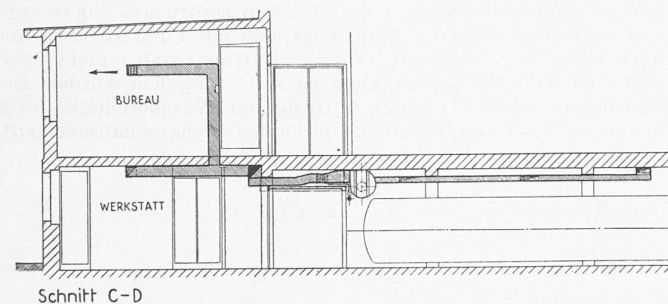


Bild 16. Wolltrockenraum. Masstab 1:100.
1 Ventilator, 2 Frischluftkanal, 3 Lufte-
rhitzer, 4 Hygroskop und Thermostat,
5 Abluftkanal, 6 Luftverteilkasten,
7 Umlufteintritt

raum aus, wobei sie zuerst am Fenster hochsteigt und so dort die Gefahr von Kondenswasserbildung vermieden ist. Ein Teil gelangt durch den Abluftkanal 5 ins Freie, der Rest durchströmt erneut den Luftehrhitzer 3 und wird nochmals umgewälzt. Der Umluftbetrieb war hier nicht zu vermeiden, weil bei den kurzen Strömungswegen im kleinen Raum die Luft während eines Umlaufs nur wenig Wasserdampf aufnimmt. Die Eingangstüre zum Trockenraum schliesst luftdicht ab; die Fenster sind dreifach verglast.

Bild 17 zeigt die Heizung der Nebenräume mit Warmluft, die aus dem Kellergeschoss durch einen Ventilator abgesogen und wenn nötig mit einem Luftehrhitzer nachgewärmt wird. Ein erster Kanalstrang führt in die Garderobe und den Douchen-



Schnitt C-D

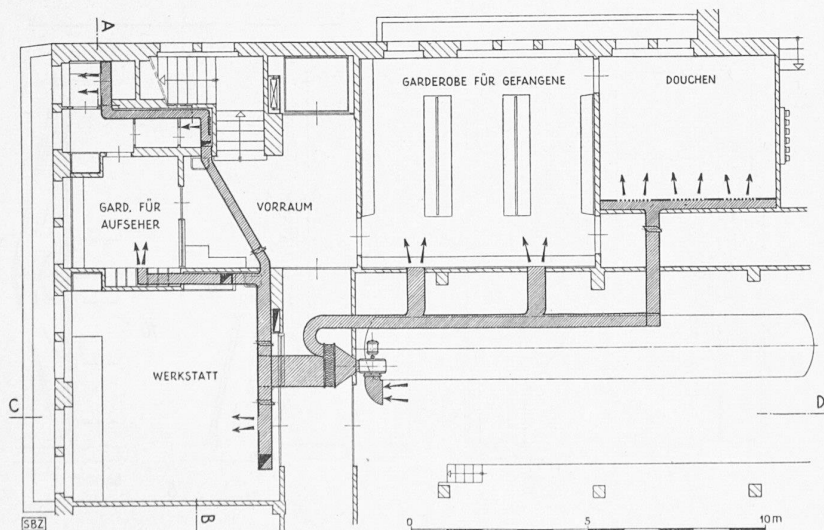
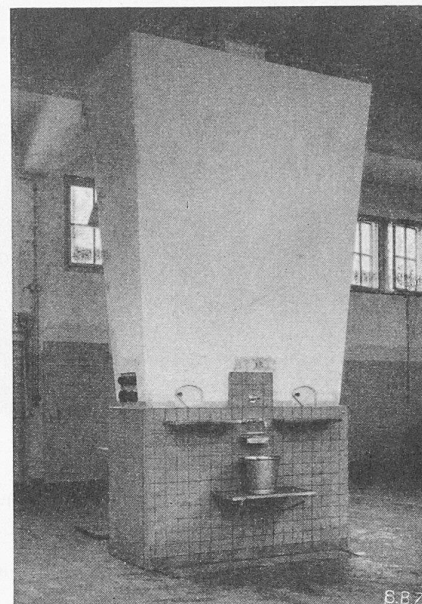


Bild 17. Luftheizanlage der Nebenräume, Masstab 1:200

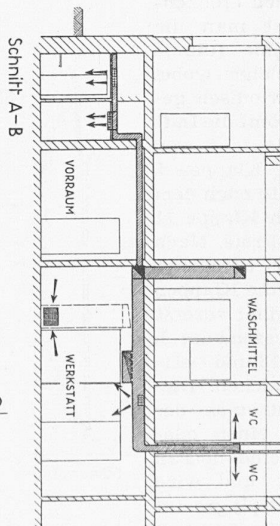
Bild 18
(rechts).
Steigschacht
für die Luft-
heizung der
Wäscherei-
halle



raum im Kellergeschoss. Die Luftmenge wird hier durch Fensterflügel reguliert und ins Freie ausgeblasen. Diese Luft kann nicht wieder verwendet werden. Ein weiterer Kanalstrang führt in die Werkstätte, die Garderobe und den Douchenraum des Aufsehers; diese Räume befinden sich gleichfalls im Kellergeschoss. Die Luft kann aus der Werkstätte in den Vorraum strömen und anschliessend das Treppenhaus heizen. Die im Erdgeschoss liegenden Nebenräume, nämlich das Bureau des Aufsehers, das Waschmittlelager und die W.C. erhalten durch einen besonderen Abschnitt eines dritten Kanalstranges warme Luft. Die in die W.C. eingeführte Luft verlässt das Gebäude durch Fensterflügel, während die Luft des Bureau und des Waschmittlelagers durch verschliessbare Öffnungen in Türen und Trennwänden in die Wäschereihalle zurückströmt und auf diesem Weg wieder in den Kellerraum gelangt. Die Temperaturregulierung erfolgt für alle Nebenräume gemeinschaftlich durch einen im Bureau angebrachten Thermostaten, wobei die Zuluftmenge von Hand durch eingebaute Klappen dem Wärmebedarf angepasst werden kann. Diese Luftheizung erlaubt die von den Gefangenen nur kurzfristig benötigten Räume aufzuheizen und dabei den notwendigen Luftwechsel sicherzustellen. Obwohl man in dieser Heizgruppe den verschiedenartigsten Verhältnissen entsprechen musste, wurden bis jetzt keine Nachteile festgestellt. Die Anlage ergab verhältnismässig niedrige Erstellungskosten und hat sich gut bewährt.

Die Heizung der Wäschereihalle zeigt Bild 3, S. 258. Das Dach dieses Raumes stützt sich ausser auf die Aussenwände noch auf zwei Säulenreihen. Um diese Stützen wurden Steigschächte (Bild 18) gelegt, um den Auftrieb der im Kellergeschoss vorhandenen Warmluft zu erhöhen. Längs einer der Aussenwände sind Fallschächte angeordnet. Diese Warmluftheizung benötigt somit keinen Ventilator; sie ergibt eine sehr gleichmässige Luft-

verteilung, vermeidet jegliche Zugerscheinung und ist billig in Erstellung und Betrieb. Kondenswasserbildung konnte auch im kalten Winter nirgends beobachtet werden. Die auftretenden Luftgeschwindigkeiten sind so niedrig, dass kein Staub aufgewirbelt wird. Der Boden der Wäschereihalle ist stets warm, sodass ausgeschüttetes Wasser rasch verdunstet und das Arbeitspersonal nie kalte Füsse bekommt. Die beim Auspacken der Wäschesäcke nötige Lufterneuerung ist zwangsläufig gewährleistet. Im Sommer



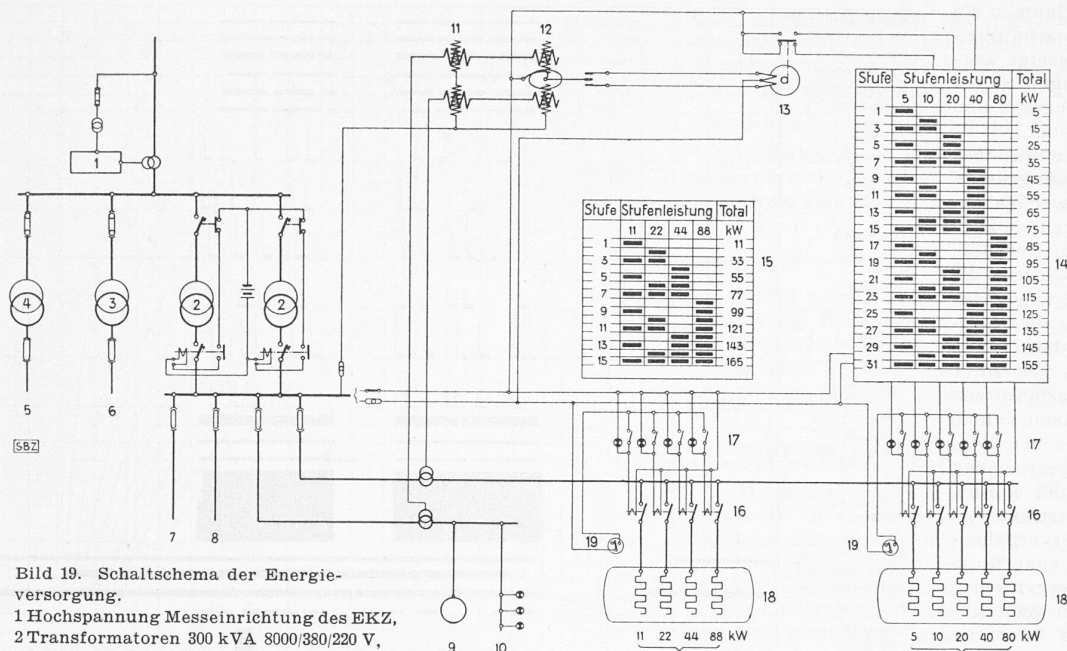


Bild 19. Schaltschema der Energieversorgung.

1 Hochspannung Messeinrichtung des EKZ, 2 Transformatoren 300 kVA 8000/380/220 V, 3 Transformator 70 kVA 8000/250 V, 4 Transformator 75 kVA 8000/2x125 V, 5 Licht Strafanstalt, 6 Kraft Strafanstalt, 7 Elektr. Küche Strafanstalt, 8 Bäckerei Strafanstalt, 9 Kraft Wäscherei, 10 Beleuchtung Wäscherei, 11 Maxi-graph, 12 Kontaktwattmeter, 13 Verzögerungsrelais, 14 Programm für automatische Steuerung, 15 Programm für Handschaltung, 16 Stufenschalter, 17 Signallampen mit Steuerschalter, 18 Elektrokessel, 19 Kontaktmanometer

können die Steig- und Fallschächte durch Klappen oder Deckel geschlossen werden, sodass eine zusätzliche Erwärmung der Wäschereihalle vom Keller her unterbleibt. Ueberdies können dann die Fenster und der Abzugkamin in den Oberlichtern geöffnet und so die Raumtemperatur geregelt werden. Diese Heizanlage hat im letzten Winter zur allgemeinen Zufriedenheit funktioniert. Der Sockel des Steigschachtes ist gemauert und geplättelt; der Schacht selbst besteht aus Rabitz. Die Abschlussklappe, mit der die umzuwälzende Luftmenge geregelt werden kann, befindet sich am oberen Ende des Sockels. Die Fallschächte sind gleichfalls teils aus Backstein und teils aus Rabitz hergestellt. Vor dem Abspritzen des Wäschereibodens mit dem Schlauch schliesst man die oben angeordneten Verschlussdeckel der Fallschächte. Die konische Form beider Schächte ist auf Anregung von Prof. Dr. J. Ackeret zwecks Herabsetzung der Austrittsverluste gewählt worden. (Ueber die Berechnung des Wärmetransportes siehe Anmerkung 2.)

IX. Energiehaushalt

Wie bereits ausgeführt, soll die elektrische Energie mit möglichst konstanter Leistung bezogen werden. Hierzu wurde eine besondere elektrische Schaltvorrichtung entwickelt, die in Bild 19 schematisch dargestellt ist. Die Energie für die gesamte Strafanstalt wird unter Hochspannung bezogen, gemeinschaftlich durch

Speicher automatisch die durch die übrigen Verbrauchsobjekte nicht benötigte Komplementärleistung zur festgelegten Bezugsleistung aufnimmt. Dabei ist es zweckmässig, die Belastungsänderung für jeden der beiden Speicher durch gleich grosse Belastungsintervalle zu vollziehen, wobei das Intervall des einen Speichers nicht mit dem des andern Speichers übereinzustimmen braucht.

Beim 165 kW-Speicher wurden vier Stufen, nämlich 11, 22, 44 und 88 kW gewählt, sodass von 11 zu 11 kW geschaltet werden kann. Beim 155 kW-Speicher wählte man die fünf Stufen 5, 10, 20, 40 und 80 kW und kann so von 5 zu 5 kW schalten. (Ueber die Berechnung der Schaltstufen siehe Anmerkung 3.)

Während nun die vier Schalter des einen Speichers durch die Schaltapparatur 15 betätigt werden, erfolgt die des andern Speichers durch die automatische Steuerung 14 zusammen mit dem Verzögerungsrelais 13. Diese bezwecken, die Zahl der Schaltvorgänge zu vermindern, indem sie nur alle 30 s eine Schaltung um eine Stufe zulassen. Die gesamte Schaltanlage arbeitet selbsttätig, soweit nicht die Betätigung der Handschalter nötig ist. Sie ermöglicht nach Belieben mehr oder weniger Dampf von 2 atü oder 6 atü zu erzeugen und sich so der Zusammensetzung der angelieferten Wäsche anzupassen. Die gesamte Steuereinrichtung ist in einem kleinen Schaltkasten (Bild 21) unterge-

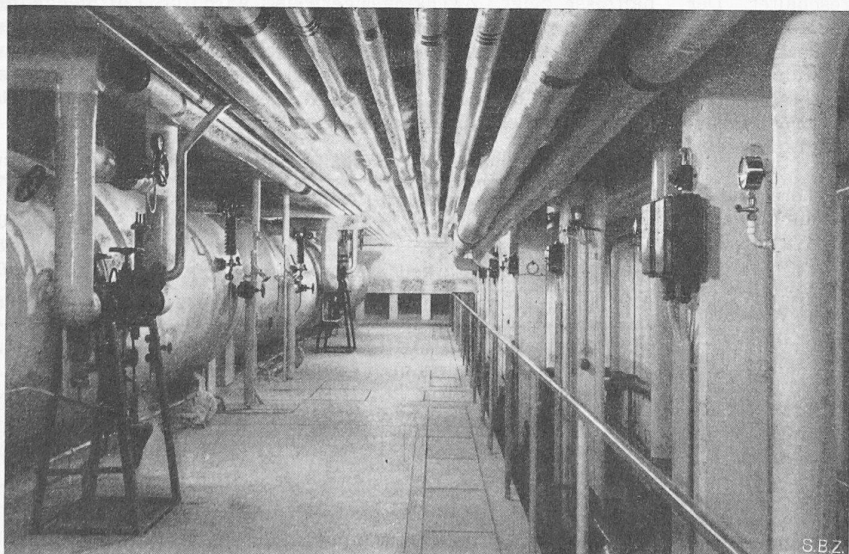


Bild 20. Kellerraum, links Elektrospeicher mit Druckreduzierstation (vorn), rechts Warmwasserbehälter

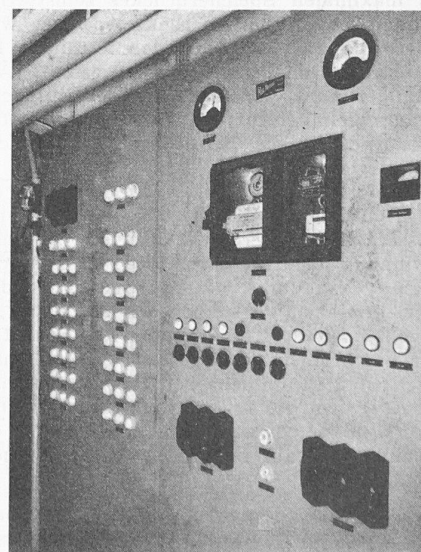


Bild 21. Schalttafel

bracht, auf dem durch Signallampen die jeweils auf beide Speicher geschalteten elektrischen Leistungen angezeigt werden. Dort sind auch die nötigen Sicherungen, Schalter, zwei Ampèremeter und der Energiezähler untergebracht.

Bild 22 zeigt ein Ende September 1945 aufgenommenes Belastungsdiagramm. Damals befanden sich noch zwei Waschmaschinen und die dazugehörigen Zentrifugen sowie eine Menge in Revision. Während der Arbeitszeit weisen die Waschmaschinen, wie Bild 22 zeigt, nur kurze Stillstandszeiten auf; die Leistungsaufnahme hängt von der Grösse der Maschinen, nicht aber von ihrer Ladung ab. Die verhältnismässig kurzen Betriebsperioden bei Arbeitsaufnahme am Nachmittag rühren davon her, dass die vor der Mittagspause begonnenen Waschprozesse vorerst beendet werden mussten. Die aus der kurzfristigen Reversion des Umlaufsinnens hervorgehenden Stromstösse sind auf dem Diagramm nicht eingetragen. Anders dagegen sehen die Belastungsdiagramme der Zentrifugen aus; die Laufzeiten sind kurz; an jedem Ende entsteht ein Leistungsstoss durch die elektrische Bremsung. Diese Bremsstösse sind für die Energielieferanten im allgemeinen unerwünscht, sie wirken sich jedoch hier bei der grossen Gesamtbelastung nicht nachteilig aus. Die Grösse dieser Bremsstösse ist naturgemäss der zu vernichtenden Energie angenähert verhältnismässig. Die Mangen weisen einen gleichmässigen Belastungsverlauf auf, der Trockenschüttler verhältnismässig viele kurze Stillstandsperioden für Laden und Entladen. Die Energieaufnahme der Frischwasserpumpen ist während der Arbeitszeit konstant; die Pumpen für Wärmerückgewinnung und Enthärtung laufen ununterbrochen bis zur Füllung der entsprechenden Speicher durch. Der Ventilator der Trockenräume steht in Betrieb, bis die aus diesen Räumen austretende Trocknungsluft auf die eingestellte relative Feuchtigkeit zurückgegangen ist. Die Druckluftanlage läuft, solange die Trockenpressen und pneumatischen Steuerapparate Druckluft brauchen. Der handgeschaltete Elektrospeicher hat am Versuchstag eine konstante Belastung aufgewiesen; nur am Morgen vor Arbeitsbeginn hat er kurzzeitig wegen Erreichen des maximalen Speicherdruckes selbsttätig abgeschaltet. Der automatisch geschaltete Elektrospeicher weist die Komplementärleistung auf; sie ist in der Zeichnung im Gegensatz zu den Motorleistungen schraffiert dargestellt. Alle angeführten Belastungen sind gemessen. Als Bestätigung für den tatsächlich geradlinigen Verlauf der Belastung ist unten das am Versuchstag aufgenommene Belastungsdiagramm des Maxigraphen einkopiert worden.

Wie bereits angeführt, soll die Leistung der Wäscherei stufenweise durch Auswechseln der übernommenen Maschinen gegen grössere erhöht werden. Dabei ist vorgesehen, die Wärmerückgewinnung auch an den grossen Trockenschüttlern zu verwirklichen. Erst durch diesen Ausbau werden die Vorteile der vollelektrischen gegenüber der brennstoffgefeuerten Wäscherei in vollem Umfang zur Geltung kommen. Im übrigen dürfte die hier beschriebene Anlage in eindrucklicher Weise zeigen, wie durch enge Zusammenarbeit zwischen Architekten und Ingenieuren Aufgaben des Installationsgewerbes gut und einfach gelöst werden können, wenn man sich bemüht, die Erkenntnisse der Technik nicht nur zu erlernen, sondern auch anzuwenden.

Anmerkung 1:

Dass das Trocknen auch mit kalter Aussenluft und bei gleicher Heizleistung wie im Sommer möglich ist, geht aus dem *J-x*-Diagramm, Bild 23, hervor, das die Zustandsänderungen der Luft beim Durchstreichen des warmen Kellers (A—B) und des

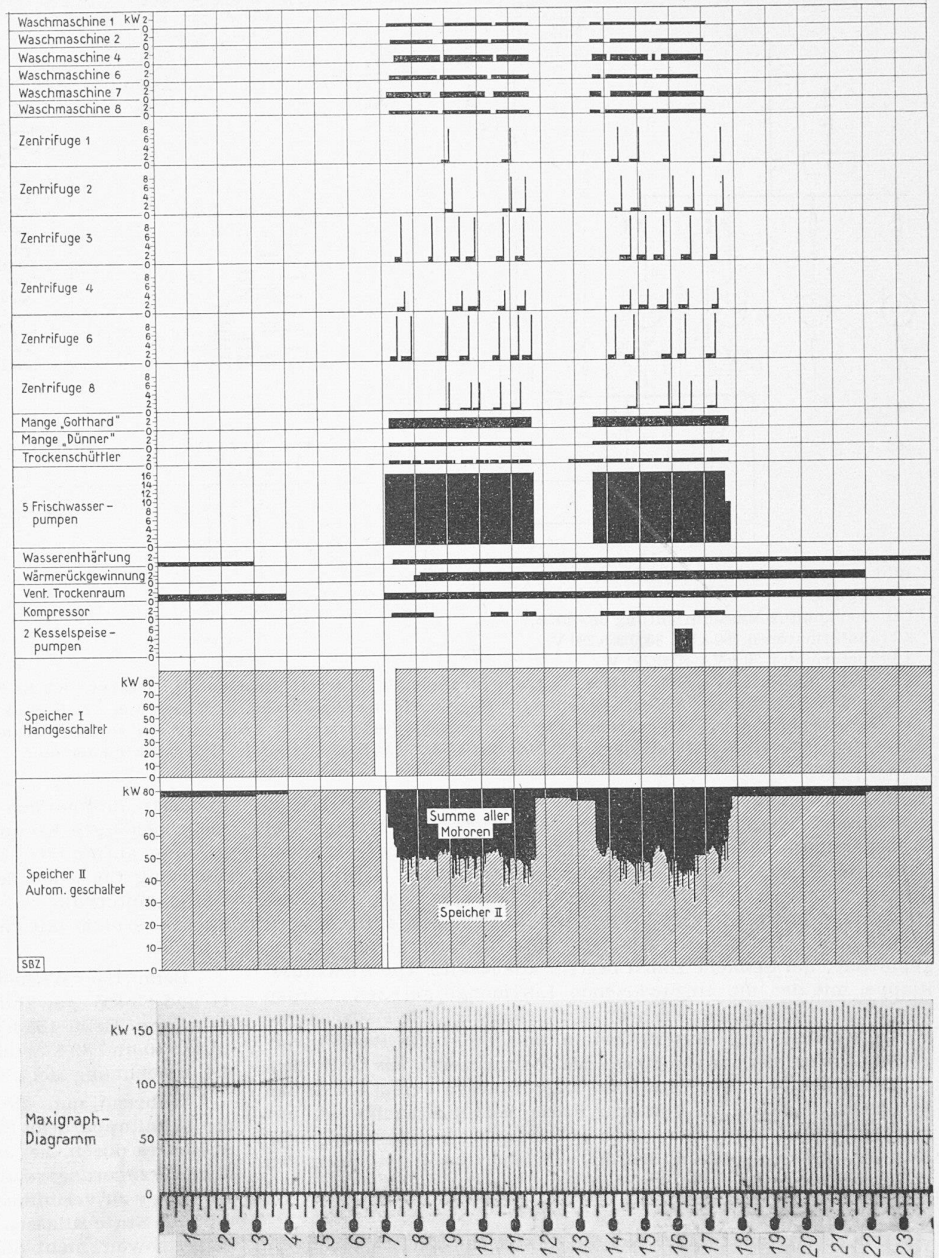


Bild 22. Belastungsdiagramm über 24 h. Oben: gemessene Energieaufnahme der einzelnen Stromverbraucher; unten: Streifen des Maxigraphen

Trockenraumes (B—C) für die in Tabelle 1 aufgeführten Verhältnisse zeigt. Zweckmässigerweise wird die Luftmenge mit abnehmender Aussentemperatur gedrosselt. Wie man aus Tabelle 1 ersieht, bleibt der stündliche Wasserentzug aus dem Trockengut im Bereich von $+20^{\circ}\text{C}$ bis $+5^{\circ}\text{C}$ praktisch konstant und nimmt erst bei noch kälterem Wetter stärker ab, sodass alsdann die Trocknung entsprechend länger dauert.

Tabelle 1. Trocknung mit Aussenluft bei gleichbleibender Heizleistung

Annahmen	Zustand der Aussenluft / Temperatur $^{\circ}\text{C}$ (Punkte A) \ Feuchtigkeit $\%$	+20	+15	+5	—5
		80	80	80	80
	Heizleistung kcal/h	5280	5280	5280	5280
	Relative Feuchtigkeit am Austritt $\%$	70	70	70	70
	Luftmenge kg/h	2450	2000	1500	1000
Zwischenwerte	Luftzustand bei Eintritt (Temperatur $^{\circ}\text{C}$)	29,0	26,0	21,5	17,0
	in den Trockenraum \ Feuchtigkeit $\%$	47,0	40,0	27,0	17,0
	Absolute Feuchtigkeit (Eintritt (B) g/kg)	12,0	8,70	4,4	2,0
	\ Austritt (C) g/kg	13,85	10,9	7,3	5,2
	Wasserentzug aus Trockengut . kg/h	4,5	4,4	4,35	3,2

Anmerkung 2: Berechnung des Wärmetransportes vom Keller-geschoss nach der Wäschereihalle

Für ein Zirkulationssystem vorliegender Art werden üblicherweise die Luftgeschwindigkeiten und Temperaturen an Hand von Tabellen durch Probieren ermittelt. Aber auch die analyti-

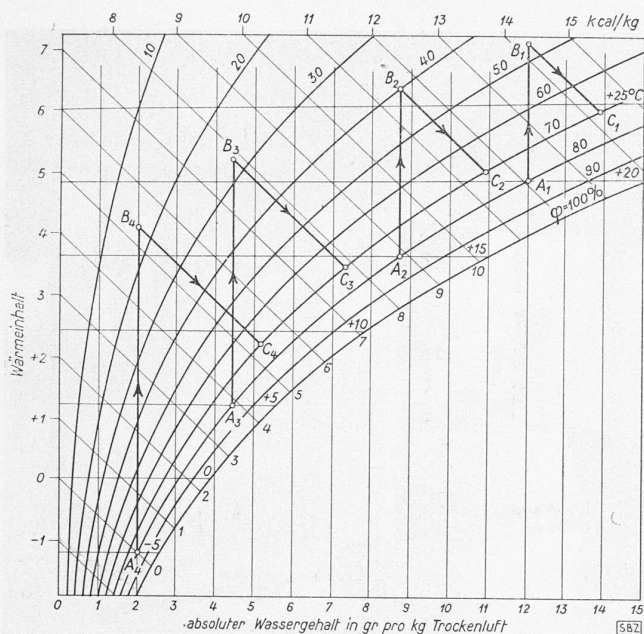


Bild 23. Zustandsänderungen der Luft im Trockenraum
A Aussenluft, B bei Trockenraumeintritt, C bei Austritt

sche Bestimmung dieser Grössen bietet keine besonderen Schwierigkeiten und hat den Vorteil, ein allgemein gültiges Ergebnis zu liefern. Bild 24 zeigt das Schema der Luftumwälzung mit den hier verwendeten Bezeichnungen der Zustände.

Eine erste Gleichung besagt, dass der Auftrieb und die der Luftumwälzung entgegenwirkenden Reibungskräfte einander gleich sind. Zur Vereinfachung der Rechnung seien gleich hohe Steig- und Fallschächte (je von der Höhe $\frac{1}{2}h$) von gleichem und unveränderlichem Querschnitt (F_s), verschwindend kleine Luftgeschwindigkeiten im Raum und für die Berechnung der Druckverluste durch Querschnittsveränderung ein konstantes spezifisches Gewicht von $\gamma_m = 1,2 \text{ kg/m}^3$ und eine konstante Zähigkeit von $\eta = 1,8 \times 10^{-10} \text{ kg s/m}^2$ der Luft vorausgesetzt.

Dann ist:

$$h(\gamma_w - \gamma_k) = 4 \frac{\gamma_m}{2g} w_m^2 + 6,61h \frac{w_m^2}{d_g^{1,281}} \quad (1)$$

Die zweite Gleichung regelt die Beziehung zwischen der aus dem Gebäude austretenden und der von den Installationen abgegebenen Wärme, wobei unter Vernachlässigung der internen Zirkulationsströmungen die Raumtemperatur in der Wäschereihalle umgekehrt und diejenige des Kellergeschosses direkt proportional der Schachthöhe angenommen werden kann; man erhält:

$$F_w k_w \left(\frac{t_w + t_k}{2} - t_a \right) = O_1 \alpha_1 \left(t_1 - \frac{t_w + t_k}{2} \right) \quad (2)$$

Schliesslich ergibt sich eine dritte Gleichung aus dem Umstand, dass die von den Installationen abgegebene Wärme restlos an die vorbeiströmende Luft abgegeben wird, wobei diese Luftmenge wegen der Kontinuitätsbedingung gleich der durch die Schächte strömenden ist:

$$O_1 \alpha_1 \left(t_1 - \frac{t_w + t_k}{2} \right) = 3600 \gamma_m w_m F_s c_l (t_w - t_k) \quad (3)$$

Es stehen somit drei Gleichungen für die Berechnung der drei Unbekannten w_m , t_w und t_k zur Verfügung, wobei die Temperaturen in gewohnter Weise durch sukzessive Elimination bestimmt werden. Die Luft darf an keiner Stelle des Waschraumes auf den Taupunkt herabsinken.

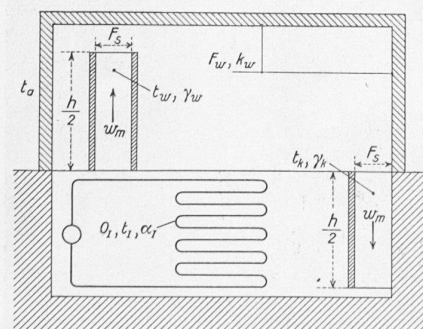


Bild 24. Zur Berechnung der Luftheizung der Wäschereihalle

Die Erfahrung mit der beschriebenen Anlage hat gezeigt, dass der Temperaturunterschied zwischen Wäschereihalle und Kellerraum durchschnittlich nur 2°C beträgt; dabei ist zu beachten,

dass ein Teil der von den Installationen abgegebenen Wärme zur Beheizung der Nebenräume und der Trocknungsanlagen gebraucht wird und dass ferner die Installationen der Wäschereihalle während der Arbeitszeit gleichfalls Wärme abgeben.

Anmerkung 3. Berechnung der Schaltstufen

Bedeutet S die maximale Bezugsleistung, a das Leistungsintervall zwischen zwei Schaltstufen und n die Zahl der Stufen, so ordnen sich die Schaltstufen nach einer geometrischen Reihe:

$$S = a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} = a \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Wählt man z. B. für den handgesteuerten Speicher mit $S = 165 \text{ kW}$ die Werte $q = 2$ und $n = 4$, so ergibt sich $a = 11$ und man erhält die Schaltstufen 11, 22, 44, 88. Beim automatisch gesteuerten Speicher von 155 kW wird mit $q = 2$ und $n = 5$, $a = 5$, also sind die Schaltstufen 5, 10, 20, 40, 80.

MITTEILUNGEN

Hangrutschung von Campo-Vallemaggia. Im Hintergrund des Valle di Campo, eines westlichen Seitentales des Maggiales, ist der aus lehmigen Ablagerungen grosser Mächtigkeit bestehende linke, nördliche Talhang mit den 200 m über Talsohle gelegenen Ortschaften Campo und Cimalmotto seit etwa 1850 in Bewegung. Diese von dem Masse der Niederschläge abhängige Bewegung ist von Jahr zu Jahr verschieden, oft sehr heftig — von Mai bis November 1940 bewegte sich ein Messpunkt um 4,61 m —, oft vorübergehend zum Stillstand kommend. 1897 schätzte Prof. Alb. Heim die in Bewegung befindliche Masse auf 150 Mio m^3 ; unter dem Eindruck der Heftigkeit der Bewegungserscheinungen sagte er die Zerstörung der Ortschaft Campo in spätestens zehn Jahren, wahrscheinlich schon in einem Jahr voraus. Doch nahm die Bewegung als Ganzes nicht diesen Verlauf. Durch Triangulation wurde die räumliche Bewegung der Kirche von Campo bestimmt zu: 12,7 m von 1892 bis 1927; 1,62 m von 1927 bis 1937; 10,6 m von 1937 bis 1943. Die Talschulter von Campo wird gebildet aus lehmig gebundenen Trümmern aus Phylliten, Amphiboliten und Orthogneis, die unter dem Einfluss der Durchwässerung auf dem unterliegenden Gneiss abgleiten, nachdem die Bewegung durch die rasch fortschreitende Erosion der Talrinne durch die Rovana eingeleitet wurde. Die abgeführten, gewaltigen Steinmassen, die Stauungen und Ausbrüche haben eine Verwilderung des ganzen Maggiales von Cevio bis Locarno verursacht; der labile Zustand bedeutet eine ständige Gefährdung des hochgelegenen Bergdorfes und aller talauswärts liegenden Gemeinden bis ins Maggiadelta. Forstinspektor W. Wehrli (Minusio) behandelt das Problem in der «Rivista Tecnica d. Svizz. Ital.» vom März 1946. Lang ist die Geschichte, gross die Zahl der Projekte und Versuche der Verbauung des gefährdeten Gebietes. Dieser Verbauung kommt umso grössere Bedeutung zu, als sie Voraussetzung ist für eine Verbauung des Maggiales selbst. Eine 1891/93 durchgeführte Verbauung aus 14 Sperren verschwand im Hochwasser von 1900 spurlos. Die durch den Kanton zurzeit in Ausführung genommene Verbauung beruht grundsätzlich auf Vorschlägen des Geologen Prof. Staub: 1. Oberflächen-Entwässerung des Gebietes. 2. Aufforstung. 3. Flusskorrektur der Rovana mit Verlegung gegen den rechten Talhang. 4. Verbauung der Rutschungen.

Elektrische Feuerbestattung. Die Betriebserfahrungen, die mit dem elektrischen Krematorium in Biel seit dessen Erstellung im Jahre 1933 bis heute gesammelt worden sind, hat Ing. Hans Keller, Biel, im «Bulletin des SEV», Nr. 5 vom 9. März 1946, S. 126, veröffentlicht. Sie führen zu dem bemerkenswerten Ergebnis, dass zum Ersatz von 1 kg Koks nur 0,74 kWh nötig sind. Die Kosten für die elektrische Energie betragen im Mittel pro Kremation nur 6,65 Fr., während sich diejenigen für den Koks wegen des intermittierenden Betriebes auf 32,80 Fr. (Preis Mitte 1945) bzw. auf 12,10 Fr. (in den Jahren 1927 bis 1933) gestellt hatten. Der menschliche Körper enthält rd. 65 % Wasser, das bei der Kremation verdampft und auf rd. 700°C überhitzt werden muss, wozu bei einem 70 kg schweren Körper rd. 42 000 kcal nötig sind. Weiter braucht die stattfindende Gasentwicklung Wärme. Diese Wärmemengen sind vor der Kremation im Ofen zu speichern. Hat der Körper rd. 600°C erreicht, beginnt er zu brennen. Bis zur vollständigen Verbrennung entwickelt ein 70 kg schwerer Körper rd. 100 000 kcal. Davon nimmt der Ofen einen grossen Teil auf, wodurch seine Temperatur steigt. Wenn nun nach einigen Stunden ein zweiter Körper kremiert wird, genügt die Speicherwärme zum Einleiten der Verbrennung, und es ist keine Fremdwärme zuzuführen. Bei längerer Stillstandzeit muss der Wärmeverlust durch Nachheizen ersetzt werden. Findet jeden