

Die Dieselmotor-Anlage La Maigrange der Enterprises Electriques Fribourgeoises

Autor(en): **Waeber, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **99/100 (1932)**

Heft 8

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-45457>

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.

INHALT: Die Dieselmotor-Anlage La Maigrange der Entreprises Electriques Fribourgeoises. — Wettbewerb für den Neubau eines Stadthauses in Bern. — Mitteilungen: Wirklichkeitsgetreue Festigkeitsrechnung im Maschinenbau. Die Schienenwanderung in Eisenbahngeleisen. Der Nacht-Luftverkehr in Deutschland. Das Stauwerk von Sukkur im Indus. Schweizerischer Schulrat. Dampfturbinen von 90000 PS,

3000 Uml./min. Die Berechnung von Spundwänden. Die neue Brücke bei Corbières. Bewehrtes Holz. — Nekrologe: Auguste Waeber. Albert Scherrer. — Wettbewerbe: Erweiterungs- und Neubauten für die Banque cantonale vaudoise in Lausanne. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 99

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8

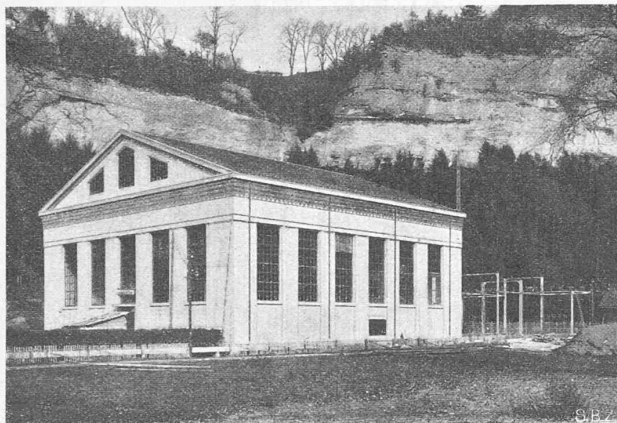


Abb. 1. Ansicht der Dieselmotoranlage „La Maigrange“ bei Freiburg.

Die Dieselmotor-Anlage La Maigrange der Entreprises Electriques Fribourgeoises.

Von Oberingenieur A. WAEBER †, Freiburg.

I. CHARAKTER UND AUFGABE DES WERKES.

Auf den ersten Blick erscheint es paradox, in einer gebirgigen, von Wasserläufen durchfurchten und niederschlagsreichen Gegend Mittel zur Produktion elektrischer Energie anzuwenden, die eigentlich für flache Länder bestimmt sind, wo Flüsse und ausnutzbare Gefälle fehlen. Die folgenden Ueberlegungen werden jedoch hinreichen, um die Aufstellung der Anlage Fribourg zu rechtfertigen.

Alle wichtigen Zentralen der Entreprises Electriques Fribourgeoises (E. E. F.), mit einer installierten Leistung von 75000 PS, entnehmen ihre Energie der Saane und ihren Zuflüssen, deren Quellen im Sanetsch-Massiv (Wallis) und im Wildhorngebiet (Bern) liegen und die, nachdem sie einen Teil des Kantons Waadt und den ganzen Kanton Freiburg von Süden nach Norden durchflossen haben, bei Golaten im Kanton Bern in die Aare münden. Der Stand dieser Wasserläufe kann sich zwischen vollständiger Trockenheit und maximaler Wasserführung, d. h. von 1 bis 100 ändern. Die Schwankungen sind durch Messungen an den im Jahre 1906 von den E. E. F. an zur Kontrolle geeigneten Orten eingerichteten Apparate festgestellt worden. Von damals bis heute, also in einem Zeitraum von 25 Jahren, ist der Stand der Saane oft auf unter 40% des Mittelwertes vom Jahre 1931 (20 m³) gesunken, in welchem Jahre die mittlere Wassermenge den niedrigsten Wert erreichte. In der gleichen Zeitspanne betrug die mittlere Wassermenge während drei Jahren 20 bis 25 m³, während fünf Jahren 26 bis 35 m³, während elf Jahren 36 bis 45 m³ und während fünf Jahren 46 bis 65 m³. Diese Angaben werden im hydrographischen Jahrbuch der Schweiz für das Jahr 1930 (herausgegeben vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft) bestätigt. Die gleichen Verhältnisse ergeben sich für die sekundlichen Wassermengen pro km² des Einzugsgebietes, die für eine Zeitspanne von 20 Jahren im Mittel zu 50 l/sec angenommen werden können. Sie sind freilich auch schon, allerdings nur in seltenen Fällen, bis auf 5 l/sec und km² gefallen.

In Wirklichkeit haben die Freiburgischen Elektrizitätswerke im vergangenen Vierteljahrhundert acht trockene und sehr trockene Jahre (30% der Zeit), elf Jahre mit mittlerer Wasserführung (47%) und fünf Jahre mit genü-

genden Wassermengen (23%) erlebt. Es hat sich daraus für diese Werke die Notwendigkeit ergeben, sich gegen den Ausfall der Energie in trockenen Jahren vorzusehen, sei es durch die Beschaffung von Reserven, sei es durch andere geeignete Mittel, da die jetzige Energieproduktion in den Zeiten reichlicher und mittlerer Wasserführung gerade den normalen Bedarf deckt. Mit Rücksicht auf diese Forderung haben die E. E. F. das Akkuliebeckchen von Montsalvens erstellen lassen und das Studium der Akkuliebeckchenanlage von Rossens aufgenommen (160 Mill. m³ bei einem Gefälle von 100 m). Sie haben sich dann der Gruppe der westschweizerischen Energieproduzenten (E. O. S.) angeschlossen, die über grosse Werke im Wallis verfügt und gegenwärtig die Reserveanlage im Val-des-Dix erstellt. Sie werden auch weiterhin von hydroelektrischen Kraftwerken, für die noch verschiedene und zahlreiche Baumöglichkeiten vorhanden sind, soviel Strom beziehen, wie sie bei der stetigen und regelmässigen Entwicklung ihres Netzes benötigen werden. Man wird aber nicht daran denken, hydraulische Reserve-Anlagen vorzusehen, deren einzige Aufgabe im Ausgleich zwischen trockenen und regenreichen Jahren besteht und die deshalb nur alle elf oder zwölf Jahre zur Energieabgabe herangezogen werden. Ihr Bau würde ebenso wie ihr Betrieb für eine so kurze Gebrauchsdauer zu teuer. Die meteorologischen Beobachtungen, die von den E. E. F. durchgeführt wurden, lassen nämlich erkennen, dass einem trockenen Jahr ein halbtrockenes und darauf eine wasserreiche Periode folgt, in die sich hin und wieder ein trockenes Jahr einschleibt.

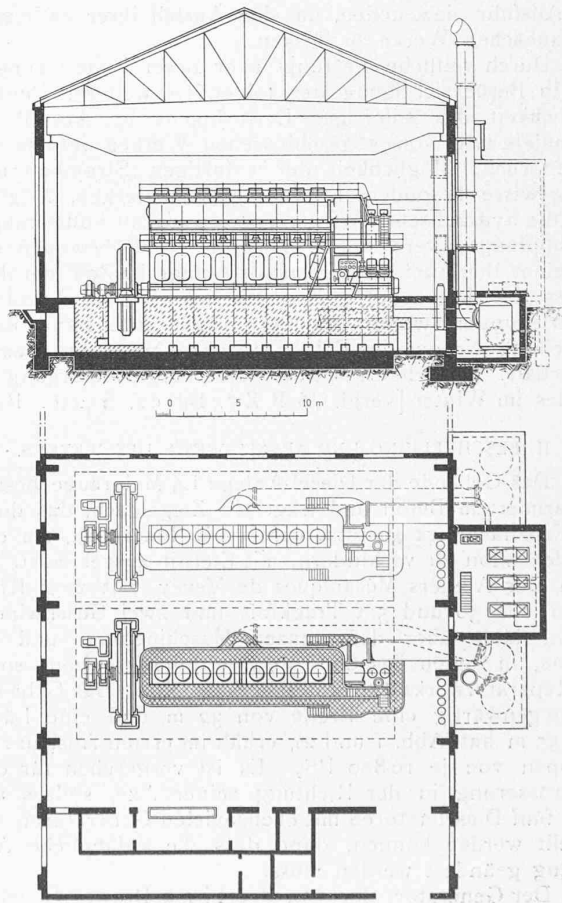


Abb. 2. Grundriss und Querschnitt der Zentrale. — Masstab 1 : 500.

Wenn in dem ausserordentlichen Fall einer ausgesprochenen Trockenperiode die Produktionsmöglichkeit hydraulischer Energie in einem solchen Masse beeinträchtigt würde, dass die nationale Wirtschaft bedroht wäre, so hätte die Regierung die Möglichkeit, entweder Einschränkungen im Energieverbrauch zu veranlassen, wie dies in den Jahren 1920/21 durch Verordnung des Bundesrates geschah, und die Ausfuhr des Stromes zu verbieten, oder die Einfuhr von elektrischer Energie aus den ausländischen Kohlenbecken zu gestatten. Diese Mittel waren während des Krieges und in den Jahren kurz nach dem Krieg zweckmässig, heutzutage wären sie aber unangebracht.

Das erste Mittel — Einschränkung des Energiebezuges — kommt nicht in Betracht, weil das Schweizervolk es nach den unerfreulichen Erfahrungen der Jahre 1920/1921 nicht dulden würde, dass die Verteilwerke sich nicht mit Hilfe der zur Verfügung stehenden, neuen technischen Mittel gegen die Risiken decken, die mit der Produktion der elektrischen Energie durch Wasserkraft zusammenhängen. (Es braucht in dieser Verbindung nur an den Fall einer ausserordentlichen Wasserknappheit mit ihren einschränkenden Folgen gedacht zu werden, der nach der gegenwärtigen, schlechten industriellen Lage eintreten und mit einem Aufleben der Geschäfte zusammenfallen könnte.)

Auch das zweite Mittel — Unterdrückung der Energieausfuhr — kann nicht in Frage kommen, da der ausländische Elektrizitätshandel sich mehr und mehr zum Vorteil seiner eigenen Produktionszentralen zusammenschliesst und die Abnehmer des Schweizerstromes, bei der Möglichkeit einer Ungewissheit in der Stromzufuhr oder einer sogar teilweisen Unterbindung des für ihre Industrie unentbehrlichen Faktors, von ihren Verträgen zurücktreten würden, was für die schweizerischen Elektrizitätswerke finanziell von Nachteil wäre.

Die dritte Lösung — Zuzug von Energie aus den Kohlenbecken — fällt ausser Betracht, weil im Falle eines allgemeinen Mangels an elektrischer Energie die ausländischen thermischen Werke auch veranlasst werden könnten, ihre Ausfuhr einzustellen, um den Ausfall ihrer nationalen hydraulischen Werke zu decken.

Durch reifliche Prüfung aller dieser Ueberlegungen, und in Berücksichtigung der folgenden weiteren Punkte: Möglichkeit des sofortigen Einspringens bei Ausfall der Stromlieferung von angeschlossenen Werken infolge von Linienbruch, Möglichkeit der sofortigen Stromlieferung, um gewisse besondere Forderungen zu decken, Möglichkeit, die hydraulischen Winterreserven bis zur vollständigen Erschöpfung zu verwenden, haben die E. E. F. bewogen, den Bau einer thermischen Dieselmotor-Anlage im Zentrum ihres Netzes „La Maigrange“ in Freiburg auszuführen. Aehnliche Ueberlegungen waren im Jahre 1928 Gegenstand einer Mitteilung (Nr. 23) des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft: Wirtschaftliches über die Energieversorgung des Landes im Winter [vergl. „S. B. Z.“, Bd. 92, S. 210. Red.]

II. BESCHREIBUNG UND ARBEITSWEISE DES WERKES.

Das Gebäude der Diesel-Anlage La Maigrange besteht aus armiertem Beton und trägt ein Ziegeldach, das durch ein Eisenfachwerk gestützt wird. Das Innere ist, um eine Kondensation zu verhindern, mit Eternit ausgekleidet. Ein Kran der Ateliers Mécaniques de Vevey, mit zwei Kranhaken von 30 und 5 t Tragkraft und zwei Geschwindigkeiten, läuft über den ganzen Maschinensaal und die Räume, in denen das 8000 Volt Verteilungssystem, sowie die Reparaturwerkstätte untergebracht sind. Das Gebäude, das gegenwärtig eine Breite von 32 m und eine Länge von 35 m hat (Abb. 1 und 2), erhält im ersten Ausbau zwei Gruppen von je 10800 PS_e. Es ist vorgesehen für eine Vergrösserung in der Richtung seiner Axe, sodass vier oder fünf Dieselmotoren mit ebensovielen Generatoren aufgestellt werden können, ohne dass die anfängliche Ausrüstung geändert werden muss.

Der Generator, der von der Firma Brown, Boveri & Cie. geliefert wurde (s. Abb. 3) ist geschlossener Konstruk-

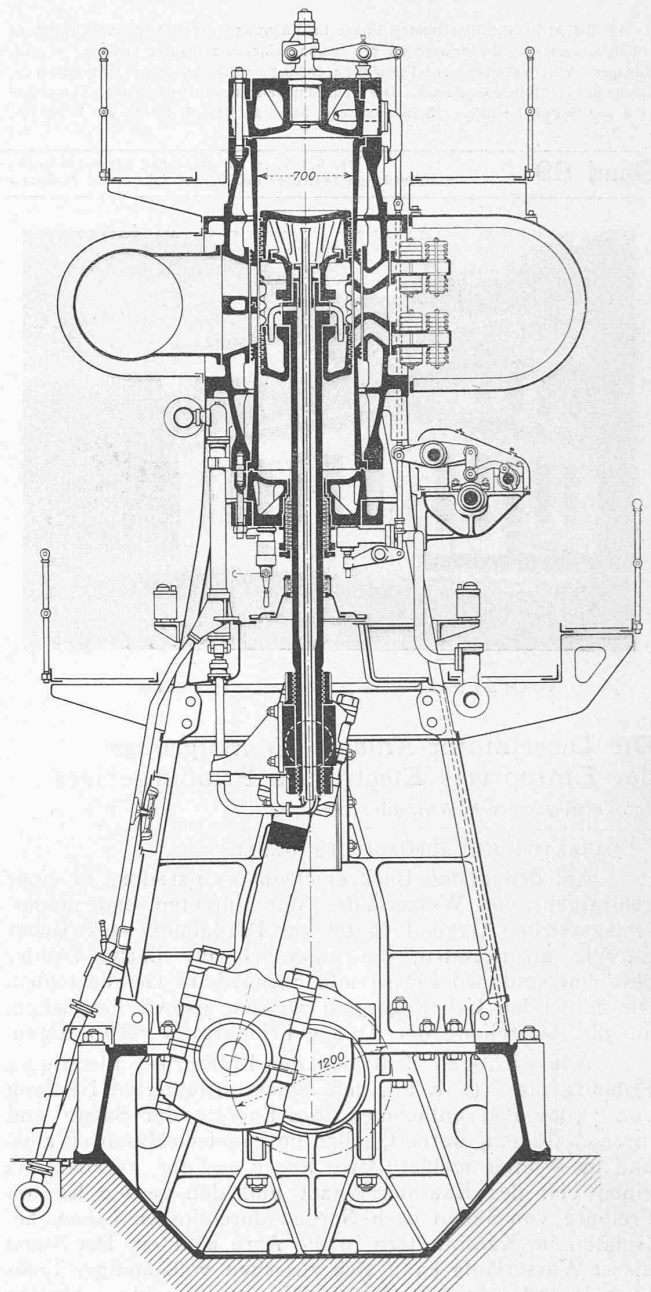


Abb. 4. Längsschnitt durch einen Arbeitszylinder. — Masstab 1 : 50.

tion mit zwangsläufiger Ventilation und für folgende Verhältnisse gebaut: 8400 Volt $\pm 5\%$; 7600 kW bei $\cos \varphi = 0,7$; er wird vom Motor direkt angetrieben und hat somit die gleiche Drehzahl, d. h. normal 150 Uml/min, und eine Ueberdrehzahl von 195 Uml/min im Falle des Druchbrennens. Der erzeugte Strom von 8000 Volt Spannung wird in einer neben dem Maschinenhaus liegenden Freiluftanlage auf 32800 und 60000 Volt transformiert und durch Leitungen von 5 km Länge nach Hauterive geleitet, dem Ausstrahlungspunkt der grossen Verteillinien der E. E. F. Die elektrische Ausrüstung von 8000 Volt wurde durch die Firma Karl Maier & Cie., Schaffhausen, und das Material der Freiluftstation von der Firma Sprecher & Schuh in Aarau geliefert. Der Transformator 8000/32000/60000 Volt, der mit Oelkühlung versehen ist, stammt aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon.

Der Dieselmotor der Anlage „La Maigrange“ (Abb. 3 und 4) ist der grösste Motor, den die Firma Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur, in der Schweiz je geliefert hat. Er ist auch der erste Motor, der nach dem doppeltwirkenden Zweitakt-System arbeitet und in einer schweizerischen

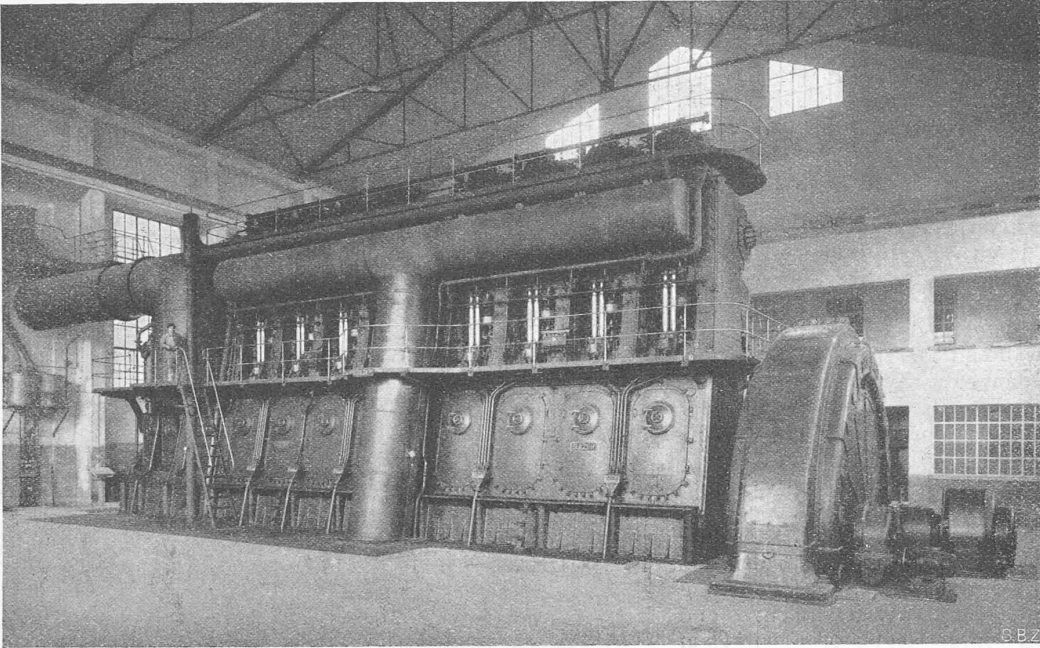


Abb. 3. Gesamtansicht des doppelwirkenden Sulzer-Dieselmotors von 11000 PS in der Zentrale La Maigrauge.

Anlage aufgestellt wird. Infolge seines Systems durchläuft jeder Arbeitszylinder schon bei *einer* Umdrehung zweimal die vier Perioden des Carnot-Zyklus. Er entwickelt normal, d. h. bei 150 Uml/min, in acht Zylindern von 700 mm Bohrung eine Leistung von 10800 PS_e und maximal 12500 PS_e während 30 Minuten.

Die Grundplatte, die mit stark verrippten Lagerbrücken versehen ist, gibt dem Motor eine breite Standfläche und bildet mit den Ständern und den Zylindern zusammen einen festen Rahmen, der alle von den Verbrennungs- und Massendrücken herrührenden Kräfte aufnimmt. An den Ständern sind die mit Öl gekühlten Kreuzkopfbahnen befestigt. Die zur Betätigung der Anlass- und Brennstoffventile dienende Steuerwelle befindet sich unterhalb der Spülluftleitung und erhält ihren Antrieb von der Mitte der Kurbelwelle aus. Die Spülluftpumpe und

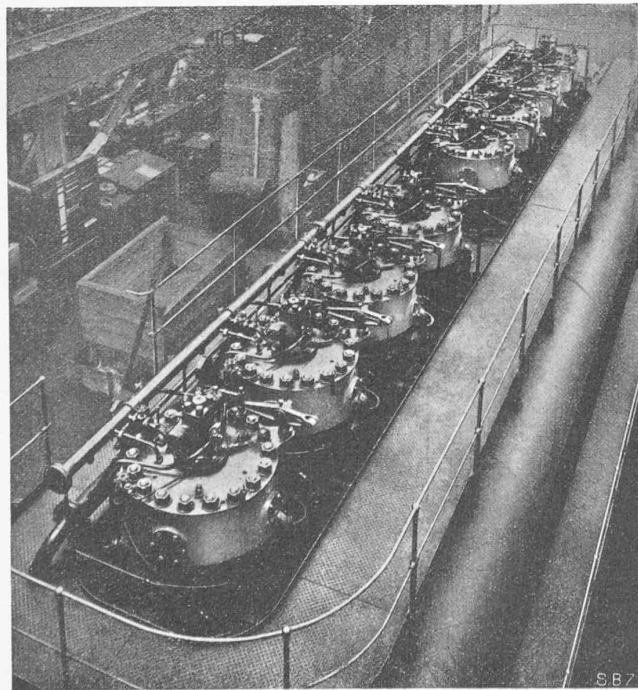


Abb. 5. Draufsicht auf die Zylinderoberseiten.

der Kompressor für die Einblase- und Anlassluft werden vom Motor selbst angetrieben. Der Antrieb der seitlich vom Kompressor angeordneten Brennstoffpumpen erfolgt vom Kompressor-Kreuzkopf aus.

Die konstruktive Durchbildung des Motors zeigt einige neue Einzelheiten. Jeder Zylindermantel besteht aus einem einzigen Gusstück und ist oben und unten als Rotationskörper ausgebildet, in den die Zylindereinsätze eingepasst sind. Der mittlere Teil hat rechteckigen Querschnitt und enthält auf der einen Seite die Kanäle für die Spül- und Nachladeluft, auf der andern die durch einen gekühlten Zwi-

schensboden getrennten Auspuffkanäle. Die Einsatzzylinder sind von oben und von unten in die Zylindermäntel eingeschoben und zentrieren sich gegenseitig durch eine Passfuge. Auf der innern Seite ist die mit axialem Spiel versehene Trennungsfuge sinusförmig ausgebildet und leicht abgeschrägt, um den Kolbenringen ein stossloses Ueberschleifen zu ermöglichen. Die Einsatzzylinder besitzen auf der Spülseite drei übereinander angeordnete Schlitzreihen, durch welche die Spülluft den beiden Zylinderseiten abwechselnd zugeführt wird. Die beiden äussern Schlitzreihen versehen je eine Zylinderseite ausserdem über automatische Ventile mit Nachladeluft. Auf der Auspuffseite ist für jede Zylinderhälfte eine Reihe von Auspuffschlitzen angeordnet.

Der obere Zylinderdeckel wird mit Hilfe eines Druckringes durch Bolzen gegen den Einsatzzylinder gepresst (Abb. 5). In die zentrale Bohrung des Zylinderdeckels wird das Brennstoffventil eingesetzt. Der untere Zylinderdeckel ist innen schalenförmig ausgebildet und enthält ausser der Stopfbüchse für die Kolbenstange zwei Brennstoffventile, ein Anlass- und ein Sicherheitsventil. Der untere Zylinderdeckel wird in gleicher Weise wie der obere durch einen besondern Druckring gegen den Einsatzzylinder gedrückt. Die Steuerung ist so ausgebildet, dass die Brennstoffventile entfernt werden können, ohne die Steuerung verstellen oder einzelne Teile abbauen zu müssen.

Die aus einer Anzahl Ringkammern mit je zwei innenspannenden Gussringen bestehende Stopfbüchse der Kolbenstange ist während des Betriebes zugänglich und kann ohne Abmontieren des Zylinders nach unten herausgezogen und kontrolliert werden. Die Kolbenstange ist durch den Kreuzkopf hindurchgeführt und durch zwei starke Muttern gehalten, wodurch die Einstellung der Kompressionsräume erleichtert wird.

Die Kolbenkühlung bildet bei doppelwirkenden Motoren bekanntlich ein Problem für sich. Beim Sulzer-Motor wird das Kolbenkühlwasser dem untern Ende der Kolbenstange zugeführt, von wo es durch die hohle Kolbenstange hochsteigt und durch zwei ausgerundete Oeffnungen in die untere Kolbenhälfte gelangt, um dann von dort in den oberen Kühlraum zu steigen und zuletzt durch ein zentral in der Kolbenstangenbohrung angeordnetes Rohr wieder abzufließen. Für das Ueberströmen des Kühlwassers vom feststehenden zum bewegten Teil sind Spritz- und Fangdüsen vorgesehen, die den Vorteil bieten, dass keine unter Druck befindlichen Stopfbüchsen verwendet werden müssen.

Der Uebertritt von Kühlwasser in den Kurbelraum und ebenso von Oel in das Kolbenkühlsystem ist ausgeschlossen. Die Wirkung der Spritzkühlung lässt sich durch Schaugläser vom Laufgang aus kontrollieren.

Das Anlassen der Maschine erfolgt mittels Druckluft, die den Unterseiten der Arbeitszylinder zugeführt wird. Die Oberseiten erhalten gleichzeitig Brennstoff, sodass die Zündung sofort einsetzt. Die Zufuhr der Anlassluft wird darauf abgestellt und die Brennstoffförderung zu den Unterseiten eingeschaltet. Der ganze Anlassvorgang erfolgt automatisch von einem durch Druckluft angetriebenen Servomotor aus. Die Bedienung des Servomotors und damit das Anlassen des Dieselmotors geschieht durch einen kleinen Handhebel. Die Abb. 7 zeigt die Anordnung des Servomotors, der auch während der Anlassperiode die Brennstoffpumpe steuert, sodass die Zylinderseiten in der beschriebenen Reihenfolge mit Brennstoff beaufschlagt werden. Dieser wird mittels komprimierter Luft in die Zylinder geblasen.

Die automatische Regulierung.

Die automatische Regulierung ist in ihrer Anlage besonders interessant und soll im folgenden näher beschrieben werden (Abb. 8). Sie umfasst die Regulierung a) der Brennstoffmenge, b) der Einblaseluftmenge und c) des Brennstoffventilhubes. Der Regulator F wirkt auf die Ansaugventile der Brennstoffpumpe E und bewirkt durch die Verstellung der Nockenwelle, dass die Ventile der Brennstoffpumpe mehr oder weniger lang offen bleiben, wodurch eine Verkleinerung oder Vergrößerung der Pumpenförderung eintritt. Die Förderung des Einblaseluft-Kompressors L und der Hub der Brennstoffventilnadeln A und B werden durch den Servomotor G eingestellt, der mittels Drucköl aus dem allgemeinen Schmierölssystem des Motors betätigt wird. Der Servomotor wird vom Regulator beeinflusst.

Regulierung der Brennstoffmenge. Der Regulator F ist als Kugelregulator ausgebildet und befindet sich am vordern Ende des Motors. Er wird über Zahnräder von der Kurbelwelle aus angetrieben. Durch Hebel und Gestänge wird die Bewegung der Regulatormuffe auf die Exzenterwelle der Brennstoffpumpe E übertragen, auf der sich die Hebel O drehen, durch die die Ansaugventile der Brennstoffpumpe periodisch angehoben werden. Je nach der Stellung der Regulatormuffe wird die Exzenterwelle mehr oder weniger verdreht, sodass die Drehpunkte der Hebel O höher oder tiefer zu liegen kommen. Die Ansaugventile der Brennstoffpumpe werden infolgedessen kürzere oder längere Zeit offen gehalten. Durch diese Anordnung wird die Fördermenge der Pumpe je nach der Stellung des Regulators, d. h. je nach der Belastung des Motors eingestellt, da der Brennstoff bei geöffneten Ansaugventilen der Brennstoffpumpe nicht in die Druckleitungen, die zu den Brennstoffventilen an den Zylindern führen, eintreten kann. Am Regulator ist ein kleiner Elektromotor vorgesehen, mit dessen Hilfe die Drehzahl des Motors zwecks Parallelschalten geändert werden kann. Die gleiche Funktion kann auch von Hand ausgeführt werden. Um ein Schwingen des Regulators zu verhindern, greift eine kleine Oelbremse am Regulatorhebel an und wirkt als Dämpfer.

Regulierung der Einblaseluftmenge und des Brennstoffventilhubes. Der Regulator F wirkt über ein Gestänge auf einen Schieber des Servomotors G, der durch Oel aus dem allgemeinen Schmierölssystem gespeist wird. Für jede Belastung des Dieselmotors, d. h. für jede Stellung des Regulators nimmt der Schieber des Servomotors eine ganz bestimmte Lage ein. Wenn sich die Belastung der Maschine erhöht, wird der Regulator seine Stellung entsprechend ändern, womit auch der Schieber des Servomotors nach unten verstellt wird und die Zuflussöffnung des Druckölkanals auf der Innenfläche des Servomotorkolbens freigibt. Unter der Wirkung des Oeldruckes sinkt der Servomotor-Kolben nach unten und verdreht mit Hilfe eines Verbindungsgestänges die Regulierwelle W. Diese Verdrehung

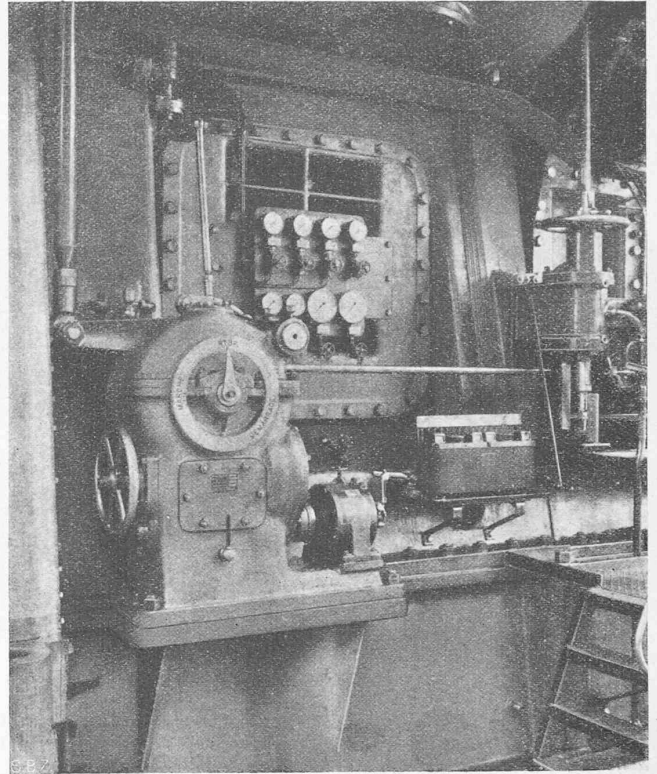


Abb. 7. Anlass-Servomotor des Sulzer-Dieselmotors von 11000 PS in der Anlage La Maigrange der Entreprises Electriques Fribourgeoises.

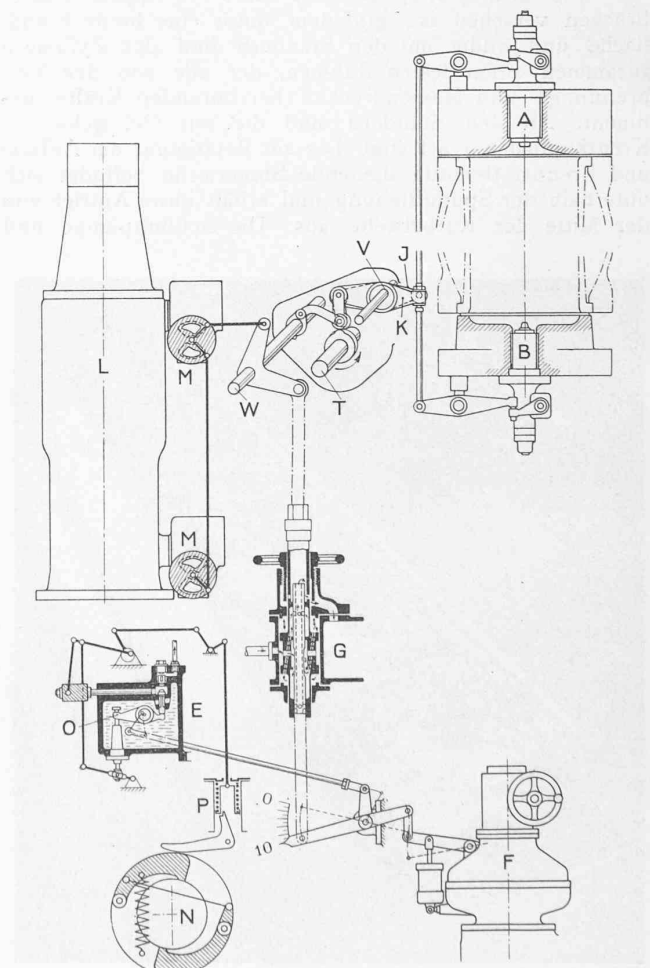


Abb. 8. Schema der Brennstoff- und Einblaseluft-Regulierung.

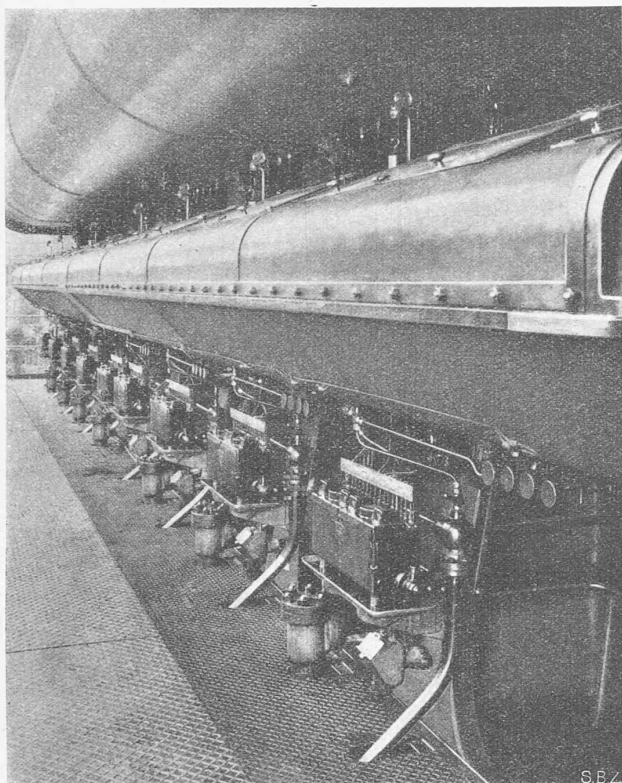
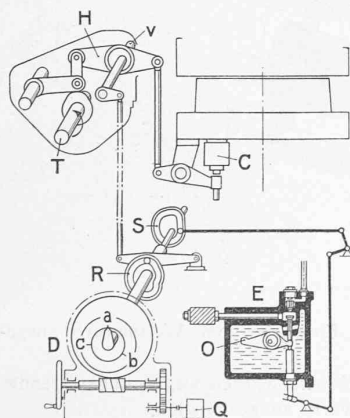


Abb. 6. Mittlerer Bedienungsgang mit Steuerung.



- Legende zu Abb. 8 und 9:
- A/B Brennstoffventile,
 - C Anlassventil,
 - D Anlass-Servomotor,
 - E Brennstoffpumpe,
 - F Kugelregulator,
 - G Drucköl-Servomotor,
 - H Steuerhebel zu C,
 - J/K Steuergestänge zu A u. B,
 - L Luftkompressor,
 - M Regulierverschieber zu L,
 - N Sicherheitsregulator,
 - O Regulierhebel zu E,
 - P Federservomotor zu N,
 - Q Druckluftmaschine zu D,
 - R Funktionsscheibe zur Steuerung von C,
 - S Funktionsscheibe zur Steuerung von E beim Anlassen,
 - T Steuerwelle,
 - V Exzenterwelle,
 - W Regulierwelle.

Abb. 9. Schema der Anlass-Steuerung des Dieselmotors.

ruft eine Drehung des Schiebers M am Einblaseluftkompressor L hervor und bewirkt ferner ein Ausschlagen der Lenker, an denen die Steuerrollen für die Betätigung der Brennstoffventile angebracht sind. Der Ausschlag der Lenker erfolgt bei steigender Last gegen die Drehrichtung der Steuerwelle. Es wird also ein längerer Kontakt zwischen Steuerrolle und Brennstoffnocken erfolgen. Die Grösse der Bewegung der Hebel J und K auf der Welle V wird dadurch beeinflusst und die Ventile A und B, die mit den Hebeln J und K durch Stosstangen verbunden sind, öffnen sich mehr. Bei seiner Abwärtsbewegung kommt der Servomotorkolben relativ zu dem mit dem Regulator verbundenen Servomotorschieber wieder in die frühere Lage, d. h. der Zuführungskanal des Drucköls wird wieder abgeschlossen und der Kolben bleibt in seiner neuen Stellung stehen, die der neuen grössern Belastung der Maschine entspricht. Bei einer Verminderung der Dieselmotor-Belastung spielt sich der beschriebene Reguliervorgang in entgegengesetzter Richtung ab.

Die Regulierung des Brennstoffventilhubes erfolgt in zwangsläufiger Verbindung mit der oben beschriebenen Einblaseluft-Regulierung und erlaubt die Einstellung des

jeder Last genau entsprechenden Mengenverhältnisses zwischen Brennstoff und Einblaseluft, wodurch eine einwandfrei gute Verbrennung in den Dieselmotorzylindern erzielt wird. Eine zu grosse Luftmenge würde z. B. bei geringer Belastung des Motors die Verbrennung ungünstig beeinflussen und Fehlzündungen verursachen.

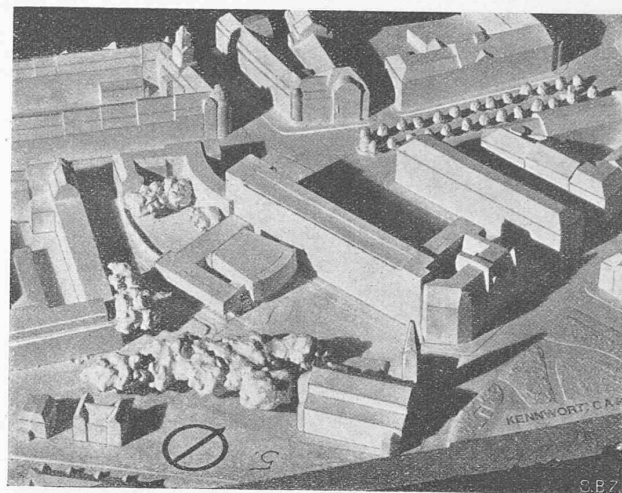
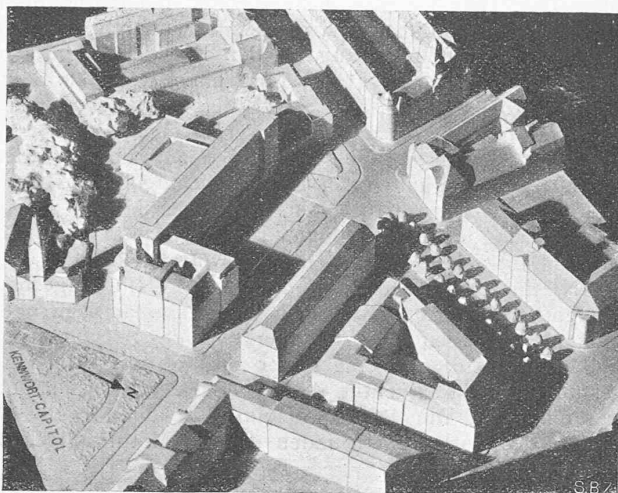
Ein Sicherheitsregulator N ist auf dem vordern Kurbelwellenende aufgekeilt. Er hat die Aufgabe, die Brennstoffförderung zu unterbrechen, wenn der Motor, infolge einer Störung im Hauptregulator F, eine unzulässige Ueberdrehzahl entwickelt. Sobald die Schwungmassen des Reglers N, die durch Federkraft gegen die Welle angezogen werden, bei einer bestimmten Drehzahl ausschlagen, schlagen sie gegen einen Blockierhebel des Servomotors P und lösen bei diesem eine Feder aus, die mit Hilfe eines Gestänges die Saugventile der Brennstoffpumpe E anhebt. Dadurch wird die Brennstoffzufuhr zu den Brennstoffventilen des Motors unterbunden und der Motor stillgesetzt.

Das Anlassen.

Das Anlassen des doppelwirkenden Zweitakt-Dieselmotors erfolgt, wie schon erwähnt wurde, mittels Druckluft, die die untern Zylinderseiten beaufschlagt. Der Servomotor D (Abb. 9) wird von Hand oder durch einen Druckluftmotor Q in Betrieb gesetzt. Er dreht eine Welle, auf die die Funktionsscheiben R und S aufgekeilt sind. Die Scheibe R ist mit der Regulierwelle V, die Scheibe S mit der Brennstoffpumpe E je durch Hebel und Gestänge verbunden. Zum Anlassen des Dieselmotors wird der Servomotor D in der Uhrzeigerichtung gedreht und sein Zeiger bewegt sich von der Stellung b in die Anlasstellung c. Durch diese Bewegung werden die Scheiben R und S ebenfalls um den gleichen Winkel verdreht. Die Scheibe R verstellt dabei ein auf die Regulierwelle V aufgekeiltes Exzenter, das dem Steuerhebel H als Drehpunkt dient. Dadurch senkt sich der Hebel J und die Anlassnocken auf der Steuerwelle T werden mit der Steuerrolle des Hebels H in Berührung gebracht. Das Anlassventil C öffnet und der Dieselmotor beginnt sich unter Einwirkung der in die untern Zylinderseiten eintretenden Druckluft zu drehen. Die Funktionsscheibe S beeinflusst die Saugventile der Brennstoffpumpe E. Die vorhin erwähnte Drehung der Servomotorwelle von b nach c bewirkt auch eine entsprechende Drehung der Scheibe S und dadurch werden die Saugventile der Brennstoffpumpe, die den untern Zylinderseiten zugeordnet ist, angehoben; die Brennstoffförderung zu den untern Seiten wird daher während der Anlassperiode unterbleiben. Eine weitere Brennstoffpumpe jedoch, die den oberen Zylinderseiten zugeteilt ist, fördert schon während der Anlassperiode, und die oberen Zylinderseiten beginnen von Anfang an zu zünden. Sobald der Dieselmotor die gewünschte Geschwindigkeit erreicht hat, wird der Servomotor D von neuem gedreht und zwar von der Stellung c (Anlassen) in die Stellung a (Betrieb). In dieser Stellung werden die Brennstoffnocken der Steuerwelle T mit den Steuerrollen und dem Gestänge der Brennstoffventile in Kontakt gebracht, während die Anlassrollen abgehoben werden. Nun sind die Saugventile der Brennstoffpumpe E freigegeben und die Pumpe speist jetzt auch die untern Brennstoffventile. Der Motor zündet nun auf beiden Zylinderseiten und kann belastet werden. Der Anlassvorgang nimmt nur einige Sekunden Zeit in Anspruch und wird durch einen einzigen Mann ausgeführt.

Für das Anhalten der Maschine wird der Servomotor von neuem in Bewegung gesetzt und zwar von der Stellung „Betrieb“ (a) auf die Stellung „Stop“ (b), wodurch sämtliche Nocken auf der Steuerwelle T ausser Kontakt mit den Steuerrollen gebracht werden. Die Ventile hören auf zu arbeiten und der Motor steht still.

In der Nähe der Zentrale sind die Hochspannungs-Freiluftstation und die zwei Brennstoffbehälter zu je 600 m³ aufgestellt. Für den vollständigen Ausbau werden vier weitere Behälter hinzukommen. Der Brennstoff wird diesen durch eine Fülleitung von 100 mm Durchmesser



1. Rang (7000 Fr.), Entwurf Nr. 5. — Arch. v. Sinner & Beyeler (Bern). — Links Ansicht des Modells aus Nordost, rechts aus Südost.

zugeführt. Der Ausgangspunkt der Leitung liegt beim Industriegeleise auf dem Plateau von Pérolles, auf das die Zisternenzüge geschoben werden. Die Entleerungseinrichtung besteht lediglich aus einer Pumpe und einem kleinen Behälter, an den die Zisternenwagen angeschlossen werden. Weitere Bedienungskosten entstehen nicht, und es können 200 t in einigen Stunden entleert werden.

Damit ist kurz zusammengefasst das Bauwerk beschrieben, das die Entreprises Electriques Fribourgeoises im Interesse ihrer Kundschaft geschaffen haben, in Berücksichtigung ihrer Verpflichtungen hinsichtlich einer sichern Stromabgabe und in Berücksichtigung des Umstandes, dass die regelmässig wiederkehrenden oder plötzlich einsetzenden Trockenperioden, die eine Einschränkung in der Stromlieferung zur Folge haben, immer weniger als Fälle höherer Gewalt angesprochen werden dürfen.

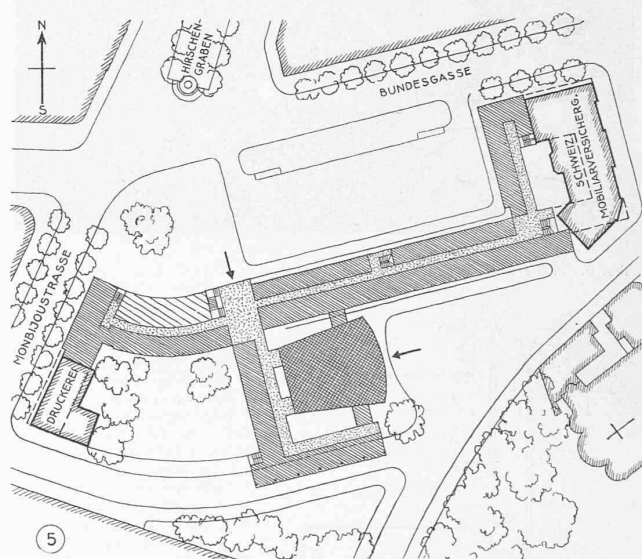
Wettbewerb für den Neubau eines Stadthauses in Bern.

Das Ergebnis dieses Wettbewerbes zu einem Zentralsitz der bernischen Stadtverwaltung am untern Ende des Hirschengrabens und der Bundesgasse ist so wenig befriedigend, dass das Preisgericht beantragt, den Verfassern der mit Preisen bedachten Entwürfe in einem zweiten, engern Wettbewerb Gelegenheit zu geben, „ihre Pläne und Ideen zur Reife zu bringen“. Wir zeigen daher, im Einvernehmen mit der ausschreibenden Behörde, das vorläufige Ergebnis hier nur in genereller Darstellung, und zwar in Modellbildern, begleitet von je einem schematischen Grundriss zur Darlegung der grundsätzlichen Vorschläge. Hierzu haben wir die Hauptgeschoss-Grundrisse in vereinfachter Weise umgezeichnet und im einheitlichen Masstab clihiert; einfach und dicht schraffierte Flächen bezeichnen Arbeitsräume in den aufgehenden Stockwerken, offener schraffiert sind niedrigere Bauteile, punktiert die Korridore, kreuzweise schraffiert ist der Stadtratsaal. Wo die Modelle unnatürlich beleuchtet sind, ist dies jeweils in der Unterschrift vermerkt. Die beiden konturierten Blöcke an den beiden äussersten Enden südwestlich und östlich der Hauptfrontentwicklung gehören nicht der Stadt und durften daher bei der Projektierung nicht in Anspruch genommen werden.

Aus dem Bericht des Preisgerichtes.

Das Preisgericht trat am 23. November 1931, vormittags 10 Uhr, in der Aula des städtischen Gymnasiums in Bern zusammen.

Innert der im Wettbewerbsprogramm festgesetzten Frist bis zum 15. Oktober 1931 sind 63 Entwürfe eingereicht worden. Sie wurden in bezug auf die Programmbestimmungen durch das städtische Hochbauamt einer Vorprüfung unterzogen, die ergeben hat, dass 28 Projekte Verstösse gegen das Programm enthalten; sie sind



Entwurf Nr. 5. — Situations- und Grundriss-Schema. — 1:2000.

jedoch nicht derart, dass die Entwürfe vom Wettbewerb ausgeschlossen werden müssten.

Nach einer *ersten Durchsicht* wurden wegen ungenügender Erfassung der Aufgabe 13 Entwürfe ausgeschieden.

In einem *zweiten Rundgang* kamen wegen Unzulänglichkeiten in bezug auf die städtebauliche Einfügung und der Grundrissgestaltung weitere 27 Entwürfe zur Ausscheidung.

Im *dritten Rundgang* wurden noch deren 12 ausgeschieden.

Es verblieben noch für die *engere Wahl* die 11 Entwürfe Nr. 4, 5, 17, 18, 26, 29, 33, 34, 46, 57, 59. Diese wurden nach nochmaliger Besichtigung des Bauplatzes vom Preisgericht nach folgenden Gesichtspunkten eingehend beurteilt: 1. Situation der Baualanage. 2. Grundriss-Organisation und Stadtratsaal. 3. Ausführung der I. Bauetappe. 4. Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der Baualanlage und des Betriebes. 5. Fassadengestaltung.

Nr. 5, „Capitol“. Das Projekt weist sehr gute städtebauliche Qualitäten auf und gliedert die vorhandenen Gebäude westlich und östlich organisch ein. Die erste Bauetappe ist nicht einwandfrei vorgesehen. Die Anlage des Platzes an der Bundesgasse ist ausserordentlich weiträumig und schön; das Preisgericht erblickt darin einen besondern Vorzug des Projektes. Die Gesamtorganisation ist klar und einfach. Es liegen nur unwesentliche Räume nach Norden. Haupteingang und Haupttreppe dürften geräumiger sein. Die Disposition des Stadtratsaales und seiner Nebenräume ist gut studiert. Die Verbindung des grossen Saales, dessen Haupteingang unabhängig angelegt ist, mit dem Verwaltungsgebäude, ist zu nebensächlich behandelt und der Erweiterung bedürftig. Die Höfe beiderseits des Stadtratsaales sind etwas zu eng, wie auch der östlich