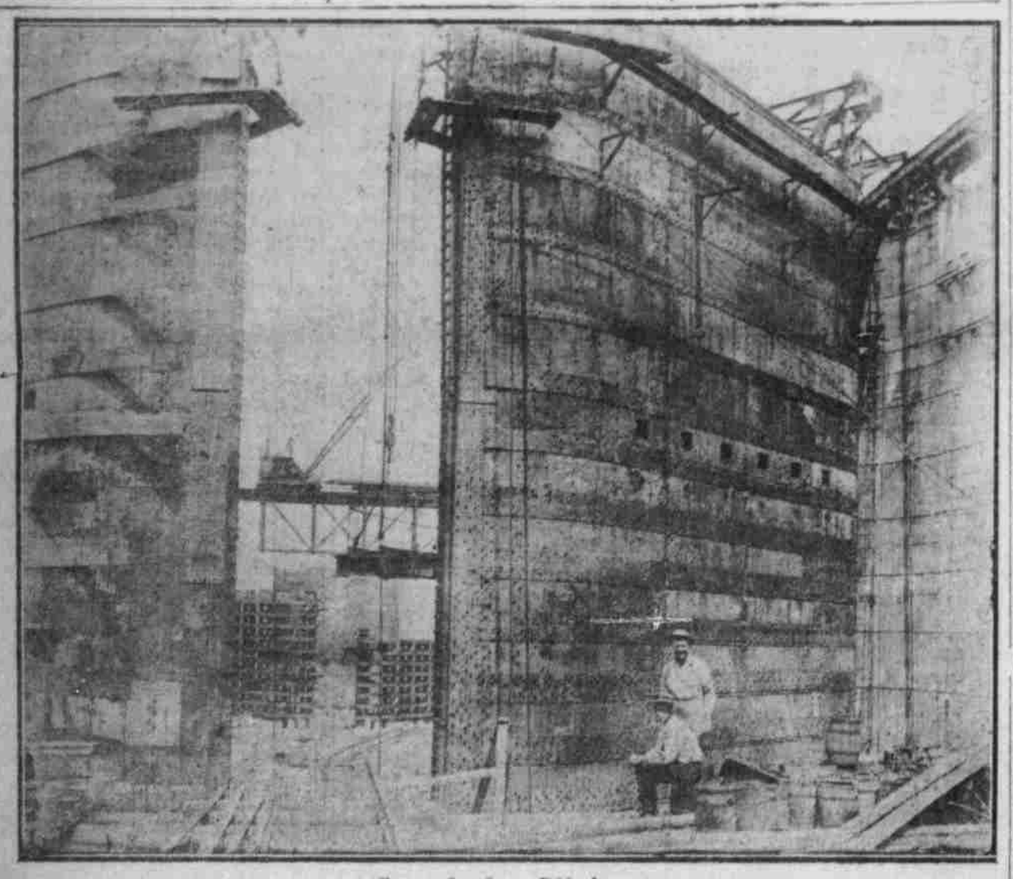
Der Panamakanal.

Die Anlagen der Schleusen und deren Betrieb. — Der Culebra-Durchstich. — Der Stausee von Gatun und der Chagres-Fluß.

II.

Die Schleusen des Kanals sind, so weit in Amerika bis jetzt Schleusenanlagen vorhanden waren, auf Volumen gebaut, so daß es möglich gemacht, daß zwei Schiffe in entgegengesetzter Richtung ihren Weg, und daß immer auch noch ein Zwischenschiff vorhanden sein kann, um zu einer Schleuse hin die Anfahrt zeitgemäß leiten. Die beiden schleusenartigen Vorgänger Schleusen sind durch eine Mittelwand getrennt, die 18 m breit und 25 m hoch ist. Diese in halber Höhe ist die Wand in U-Form ausgeführt, um einen Raum zu bilden, der am Grunde 6 und eine 12½ m breit ist; es entsteht dort Gestalt einer Galerie, deren unterste der Wasserführung und deren mittlere für die Aufnahme der elektrischen Leitungsdrähte bestimmt ist, während der oberste Umgang als Laufgang für das Personal gemacht ist. Die Schleusenwände sind am Fuße 18 m breit, verengern sich aber in ungefähr halber Höhe an der Außenseite in neun Treppenabsätzen, bis sie am Raum nur noch eine Breite von 2,4 m aufweisen.

Die Schleusenthore, deren Zahl in den 12 Schleusen 46 beträgt, bestehen aus je zwei Flügeln, so daß sich im Ganzen 92 Thorflügel ergeben, von denen jeder 200 bis 730 Tonnen wiegt; das Gesammtgewicht dieser 92 Flügel beläuft sich auf nicht weniger als 60,000 Tonnen. Jeder einzelne Flügel ist wieder horizontal in zwei selbständige Hälften getrennt, deren untere, die regelmäßig im Wasser liegt, eine wasserdichte Luftkammer darstellt, deshalb sozusagen schwimmt und damit die Angeln, an denen sie hängt, zu einem sehr großen Theil entlastet; die obere Hälfte dagegen bildet Wasserkammern, die sich mit dem Steigen des Wassers in den Schleusen füllen und auf diese Weise das Gewicht des Thores vergrößern. Das untere oder wasserdichte Abtheil ist wieder vertikal in drei von einander unabhängige wasserdichte Kammern zerlegt, damit im Falle einer Beschädigung des Flügels nicht gleich das ganze, sondern nur ein



Panamakanal. — Schleusen.

Theil betroffen wird. Die Thorflügel sind über 2 m dick und 15 bis 24 m hoch, gewähren also einen überwältigenden Anblick, der nur durch eine gleichzeitige Betrachtung des gewaltigen Mauerwerks der Schleusen selbst einigermaßen beeinträchtigt werden kann. Denn wenn die sechs Doppelschleusen alle hintereinander ausgerichtet wären, würden sie eine Schluft von fast 5 km Länge bilden, die 33 m weit und 24 m tief ist. Die Schleusenthore wurden im Jahre 1910 zum Preise von rund 22 Millionen Mark an die McClintic-Marshall-Gesellschaft in Pittsburg vergeben, die sich verpflichtete, das Werk bis zum 1. Januar 1914 zu vollenden: nach dem April-Ausweis sind indes an den 40 Thorflügeln der Gatunschleusen, sowie an den 24 Flügeln der Pedro Miguel-Schleusen schon 95 Prozent, und an den 28 Flügeln der Miraflores-Schleusen fast 80 Prozent der Arbeit vollendet gewesen, so daß das Werk viel früher fertig sein wird, als vorgesehen war.

Interessant wie die Anlage der Schleusen ist auch der Betrieb derselben, das heißt die Füllung der Kammern mit Wasser und die Beförderung der Schiffe bergwärts und thalwärts, sowie die Sicherheitsvorkehrungen, die für die Durchschleusung getroffen worden sind.

Die Füllung geschieht mittels riesiger Kanäle von je 25 Quadratmeter Querschnitt, deren je einer in der Mittelmauer und in den beiden Seitenmauern eingebettet liegt. Diese Kanäle erstrecken sich über die ganze Länge der Schleusenkammer, und an sie sind kleinere Seitenkanäle oder Stichkanäle angeschlossen, die das Wasser unter den Kammerboden leiten, von wo aus es durch Bodenöffnungen einströmt. Wird nur einer der großen Kanäle zur Füllung verwandt, so benötigt diese 16 Minuten; werden zwei Kanäle benützt, so dauert die Füllung nur 8 Minuten; man muß aber bedenken, daß es sich um Wasser von 200 Meter Höhe und 20 Meter Breite handelt, deren Wassergewicht von 60 Millionen Tonnen gehoben werden soll, dann wird man eine ungefähre Begriff von der Wassermenge, die in sehr kurzer Zeit fließen muß, um 8 bis 10 Minuten geschlossen werden muß.

Wollte man es mit einem einzigen Kanal und einfachen Leitungen, so müßte das heftige Strömungsbewegungen verursachen, die dem Schiff gefährlich werden; durch eine gleichmäßige Vertheilung des Inhalts über den ganzen Kammerboden hinweg glaubt man jedoch diesen Gefahr ausgeschaltet zu haben. Nach den Versuchen erfolgte bei einfacher bei gleichmäßigen Wirkungen ohne Schwankungen. Um schließlich an Wasser zu sparen, das ja in der Monaten der Trockenheit nicht ersetzt werden kann, verwendet man die Füllung der einen Kammer nicht nur zur Füllung der unter ihr liegenden, sondern mittels der Querkanäle auch zum Auffüllen der darüber liegenden Zwillingskammer, so daß dieselbe Wassermenge gewissermaßen fortgesetzt gebraucht werden kann. Demselben Zweck dient auch der Einbau von Zwischenthoren in die sämmtlichen Schleusen, mit Ausnahme der zweien, wodurch die Kammer in zwei Theile von 180 und 120 Meter zerlegt wird, da nach der Statistik 95 Prozent aller Hochseeschiffe gegenwärtig nicht über 183 Meter lang sind, sie also für ihre Beförderung nicht die ganze Schleuse nöthig haben. Auf diese Weise spart man nicht nur 40 Prozent an Wasser für die Füllung, sondern auch an Zeit. Zum besseren Verständniß dieser Einrichtung sei beigefügt, daß in den zehn Schleusenkammern, die mit der Vorrichtung ausgestattet sind, je zwei ebenfalls zweiflügelige Thore eingehängt sind; da sie je 120 Meter von dem nächstgelegenen Hauptthor abstehen, ergiebt sich, daß sie selbst 60 Meter voneinander entfernt sind, und daß beim Schließen sämmtlicher Thore sich drei Räume bilden von 120, 60 und 120 Meter Länge. Bezeichnet man z. B. die Hauptthore mit A und B und die Zwischenthore mit a und b, so gestaltet sich die Durchschleusung eines kleineren Schiffes folgendermaßen: Das Fahrzeug tritt durch das Hauptthor in die Schleusenkammer; aber statt sofort die ganze Kammer zu füllen, fährt man das Schiff noch 120 Meter weiter durch das Zwischenthor a, das man dann schließt, wobei man eine mit Hebewasser zu füllende Kammer von 180 Meter statt 300 Meter erhält. Das Zwischenthor b bleibt während des ganzen Vorgangs natürlich geöffnet. Erfolgt der Eintritt des Schiffes in die Schleuse durch das Hauptthor B, so wird das Schiff erst noch durch das Zwischenthor b gefahren, bevor man mit dem Heben beginnt; in diesem Falle bleibt dann das Zwischenthor a geöffnet, während sich b schließt.

Da kein Schiff unter eigenem Dampf durch die Schleusen fahren darf, so muß es geschleppt werden. Dieses Schleppen geschieht durch elektrisch getriebene Lokomotiven, deren Zahl nach der Größe des Schiffes wechselt, mindestens aber vier beträgt, zwei vorn und zwei hinten. Die beiden vorderen Lokomotiven, von denen die eine auf der Mittelmauer, die andere auf einer der Seitenmauern läuft, ziehen das Schiff, während die beiden hintern dazu bestimmt sind, das Fahrzeug in der Mitte der Kammer zu halten und es zur Ruhe zu bringen, sobald es eingefahren ist. Man hat auf diese Weise das Schiff völlig in der Gewalt und ist vor allem gegen Mißverständnisse von Signalen an den Kapitän gesichert. Die Lokomotiven laufen auf der ebenen Mauer, haben dagegen beim Uebergang zur nächst höheren Schleuse starke Steigungen zu überwinden. Wenn sie ein Schiff im Schlepptau haben, laufen sie in Zahnstangen, im Leergang zurück dagegen auf glatten Schienen, mit Ausnahme der Gefällstellen zwischen zwei Schleusen. Die weichenlosen Kreuzungen liegen ausschließlich am Ende der Kammern, so daß Kreuzungen und Ausweichungen auf den Schleusen selbst nicht vorkommen können. Die Lokomotiven sind so gebaut, daß sie sich mit Leichtigkeit auch zu Gebäuden in den Kammern der Schleusen [illegible] können.

Neben den Hauptschleusen sind bei Gatun noch zwei Hilfsschleusen, ähnlich an den Hauptschleusen, aber mit einer Kammer von 18 Meter Breite und 25 Meter Länge, deren Hauptzweck darin besteht, die Schiffe