

# Propeller mit verstellbaren Flügeln für Schiffsantrieb

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **105/106 (1935)**

Heft 26

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-47545>

## **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.

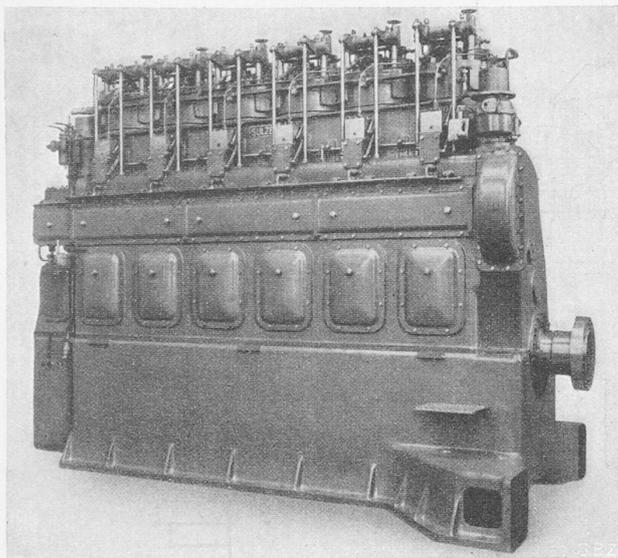


Abb. 3. Sulzer-Viertakt-Hilfsmotor mit Compoundfüllung, 500 PSe, 375 U/min.

1 Brennstoffpumpe, 2 Bedienungshebel für „Anlassen“, „Betrieb“ u. „Abstellen“, 3 Belastungsanzeiger, 4 Handrad z. Verstellen der Drehzahl.

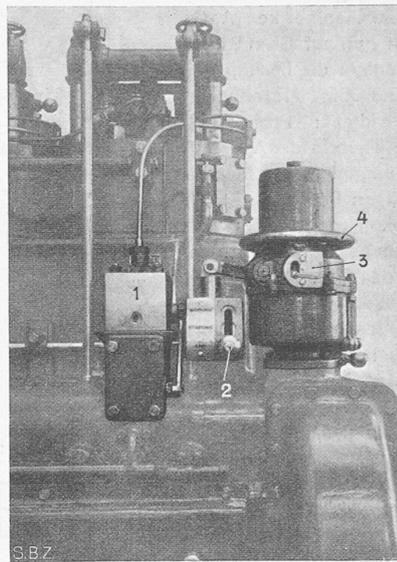


Abb. 4. Bedienungsstand zum Motor Abb. 3.

sind und durch auf der Steuerwelle axial verschiebbare Nocken betätigt werden. Eine Umkehr der Drehrichtung wird durch eine Verschiebung der Nocken vorgenommen, die den entsprechenden Nocken in Eingriff bringt. Diese Verschiebung ist über einen Servomotor mit dem Maschinentelegraphen gekuppelt. Bestätigt der Maschinist beispielsweise einen erhaltenen Rückwärts-Befehl durch Einstellung des Maschinentelegraphen auf dieses Kommando, so stellt er mit dieser Bewegung die Maschine ab und steuert sie gleichzeitig um. Er braucht nachher nur noch Druckluft zu geben, um den Motor wieder anzuwerfen. Eine Anzeigevorrichtung, die mit der Umsteuerung gekuppelt ist, gibt dem Maschinisten schon vor dem Wiederanlassen der Maschine den vorbereiteten Drehsinn des Motors an.

**Hilfsmotoren.** Als Hilfsmaschinen werden drei Sulzer-Viertakt-Dieselmotoren von je 500 PSe bei 375 Umdrehungen pro Minute eingebaut (Abb. 3). Die Maschinen besitzen sechs Zylinder von 290 mm Bohrung und 440 mm Hub und sind direkt gekuppelt mit

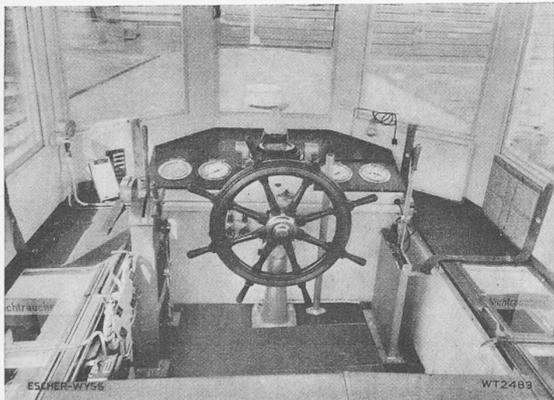


Abb. 5. Steuerkabine des Motorbootes „Etzel“. Rechts der Hebel für die Verstellung des Propellers.

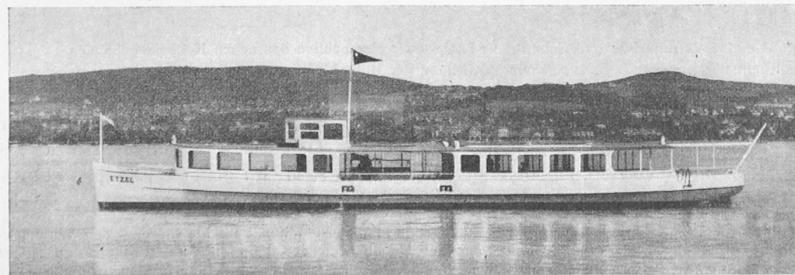


Abb. 1. Motorboot „Etzel“ auf dem Zürichsee. Gebaut von Escher Wyss Masch.-Fabr. Zürich.

General Electric Generatoren. Jeder Motor ist ausgerüstet mit der Sulzer-Compoundfüllung, die eine Erhöhung der spezifischen Leistung durch Einführung von Frischluft in die Arbeitszylinder gestattet: Eine vom Motor direkt angetriebene Zusatzluftpumpe fördert Druckluft von 0,6 at Druck in einen Receiver, der längs des Zylinderblockes läuft. Von hier gelangt die Luft durch Rückschlagventile und Schlitze im untern Totpunkt des Zylindereinsatzes in den Zylinder, sobald die Schlitze durch den Kolben abgedeckt werden. Der Arbeitszyklus läuft demnach folgendermassen ab:

1. Ansaugen durch normale Ansaugventile. Diese schliessen, bevor der Kolben die erwähnten Schlitze abdeckt. Sobald er dies tut, strömt infolge des entstandenen geringen Unterdrucks die vorgespannte Zusatzluft aus dem Receiver in den Zylinder. Die Zusatzfüllung beträgt 20 bis 25% der Normalfüllung.

2. Kompression und Zündung.

3. Expansion (Arbeitshub). In der Nähe des untern Totpunktes werden die Auspuffventile geöffnet und die Verbrennungsgase entweichen durch die Auspuffleitung. Wenn der Druck genügend gesunken ist, öffnen sich die inzwischen vom Kolben abgedeckten Schlitze und wiederum strömt Frischluft in den Zylinder, unmittelbar über dem Kolben.

4. Ausstossen. Der aufwärtsgehende Kolben stösst die gespannten Gase durch das Auspuffventil aus. Am Ende des Hubes füllt das Frischluftkissen über dem Kolben den schädlichen Raum aus.

Jedem Zylinder ist eine Brennstoffpumpe zugeordnet. Die Steuerwelle ist in den Rahmen hinein verlegt, jedoch durch Wegnahme der Verschaltungsdeckel mühelos zugänglich. Diese Bauart ermöglicht eine sehr reichhaltige Schmierung. Ein Kugelregulator stellt die Füllung der Brennstoffpumpen nach der Belastung ein.

Jeder Zylinder ist ferner mit einem Anlassventil versehen, sodass die Maschinen in jeder Stellung anspringen. Die Anlassventile sind im Zylinderdeckel untergebracht und pneumatisch gesteuert. Das Anlassen erfolgt durch Einstellung eines besonderen Hebels (neben dem Regler, Abb. 4) in die Anlasstellung, wodurch die Brennstoffpumpenfüllungen etwas reduziert werden. Dann wird ein Anlassventil, das sich beim vorerwähnten Steuerventilblock befindet, durch einen kleinen Hebel geöffnet, und der Motor springt an, worauf der beim Regulator befindliche Hebel in Arbeitsstellung gebracht wird.

Die Versuche haben bei den Hauptmotoren einen Brennstoffverbrauch von 152,5 gr/PSeh und bei den Hilfsmotoren einen solchen von 173/PSeh bei Vollast ergeben.

### Propeller mit verstellbaren Flügeln für Schiffsantrieb.

Es sind jetzt anderthalb Jahre her, seit das modernste Fahrzeug der Zürcher Dampfboot-Aktiengesellschaft, das Motorboot „Etzel“ (Abb. 1) dem Verkehr übergeben wurde. Zum Antrieb dieses Schiffes dient ein auf neuer Grundlage berechneter und entworfener Propeller, dessen Flügel um die radiale Axe verstellbar sind (Abb. 2). Damit wurde ein Problem wieder aufgegriffen, mit dem man sich schon vor fast 100 Jahren befasst hatte, für das aber bisher keine in hydrodynamischer und konstruktiver

Beziehung befriedigende Lösung gefunden worden war. Der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G., der Erbauerin des „Etzel“, ist nun auf Grund ihrer Erfahrungen im Kaplan-turbinenbau die Lösung des Problems geglückt. Ihm sind die Mitteilungen Nr. 3/1935 dieser Firma gewidmet: Prof. Dr. J. Ackeret entwickelt darin die Theorie des Verstellpropellers, Dr. P. de Haller vergleicht die Modellversuche mit denen am fertigen Schiff, C. Streiff und H. Obrist schildern die konstruktive Entwicklung des Verstellpropellers aus der Kaplan-Turbine, F. Flatt erörtert die Vorteile des Verstellpropellers beim Antrieb durch Hochdruckdampfturbinen usw.

Die wesentlichen Vorteile des Verstellpropellers sind folgende: 1. Sein Axialschub lässt sich ohne Aenderung der Drehzahl der Antriebsmaschine verändern. Es ist daher bei den verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten und Ladungszuständen des Schiffes immer möglich, mit der günstigsten Drehzahl der Antriebsmaschine zu arbeiten. 2. Beim Rückwärtsfahren und Anhalten des Schiffes kann die Antriebsmaschine die gleiche Drehzahl und Drehrichtung beibehalten.<sup>1)</sup> 3. Rasche Manövrierfähigkeit, vor allem weil der Steuermann, ohne Vermittlung des Maschinisten und ohne Zeitverlust durch Abbremsen und Wiederbeschleunigen von Schwungmassen, die Schiffsbewegung unmittelbar in der Hand hat. 4. Sparsamer Betrieb, da die Antriebsmaschine zufolge der Anpassungsfähigkeit der Verstellschraube an die Fahrtverhältnisse immer mit bestem Wirkungsgrad und daher geringstem Brennstoffverbrauch arbeitet. Bei kleinen Schiffen kann an Bedienungspersonal gespart werden, da während der Landungsmanöver an der Antriebsmaschine nichts verstellt zu werden braucht.

Bei Dampfturbinenantrieb ist der Fortfall der Rückwärtsturbine ein weiterer Vorzug. Dies ermöglicht, die Baulänge der Turbine zu verkürzen und deren Gewicht zu vermindern, sowie mit besserem Wirkungsgrad zu arbeiten (siehe Abb. 3, wo die günstigere Form des Abdampfstutzens höhere Drehzahl und Einsparung einer Stufe zur Folge hat). Zudem sind auch die Schwierigkeiten behoben, die mit einer Aenderung der Drehrichtung der Turbine, sowie der Strömungsrichtung des Dampfes hinsichtlich Hilfsmaschinenantrieb und Wärmedehnungen der Turbinenteile in Zusammenhang stehen.

Hinsichtlich Wirkungsgrad ist der Verstellpropeller bei richtiger hydraulischer Ausbildung dem Propeller mit festen Flügeln gleichwertig, hinsichtlich Anpassungsfähigkeit indessen überlegen. Durch Ueberöffnung ist es z. B. möglich, den Vortrieb bei gleichbleibender Drehzahl zu vergrössern; andererseits können bei normaler Fahrt die Flügel so einreguliert werden, dass das Optimum des Vortriebes vorhanden ist, die Schraube also in dem hydraulisch günstigsten Gebiet arbeitet. Dies bedeutet nicht nur eine Energieersparnis, sondern auch eine Verminderung der Kavitationsgefahr.

Abb. 4 zeigt den Einbau und die Steuerung des Verstellpropellers beim Motorboot „Etzel“. Der Antrieb erfolgt durch einen Sulzer-Dieselmotor von 250 PS und 500 U/min. Die Verstellbewegung der Propellerflügel 3 wird über den Reguliermechanismus 7 von einem in der Verlängerung der Nabe 1 untergebrachten Servomotorkolben 4 bewirkt. Die zu beiden Seiten des Kolbens 4 befindlichen Oelräume sind durch die in der Hohlwelle 2 eingebauten Rohre 5 und 6 über das Gehäuse 11 und die Leitungen 12 und 13 mit dem Druckölsteuerventil 14 verbunden. Mittels des Hebels 16

<sup>1)</sup> Beim turbo-elektrischen Antrieb behält bei Rückwärtsfahrt die Primärmaschine ihre Drehrichtung gleichfalls bei, während durch Umschalten der Anschlüsse der Drehsinn des Antriebsmotors des Propellers wechselt. Ist der Antriebsmotor eine Kommutatormaschine, so kann die Geschwindigkeit sekundärseitig geregelt werden; bei Verwendung eines Synchronmotors wie bei der „Normandie“ („SBZ“,

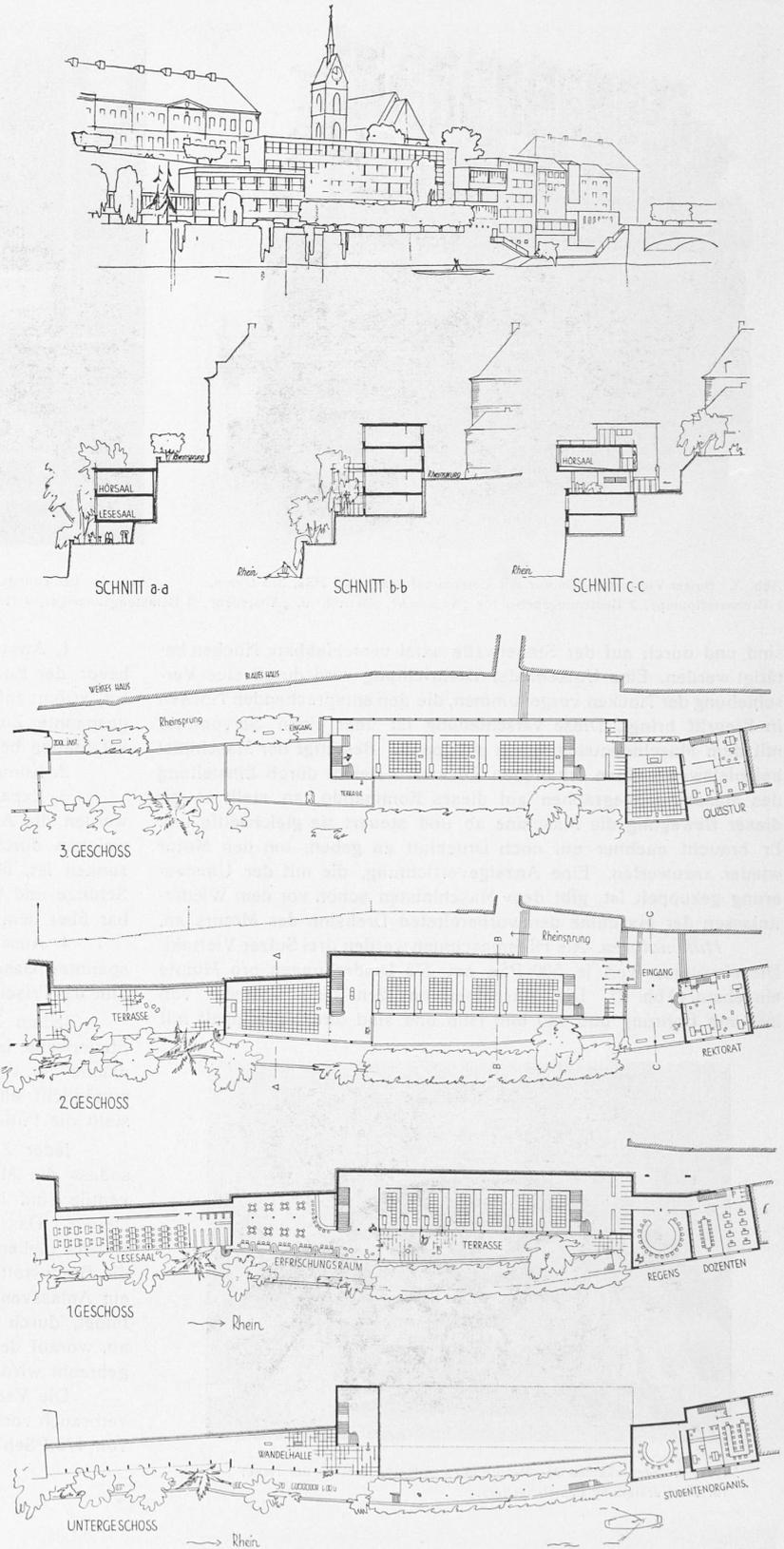
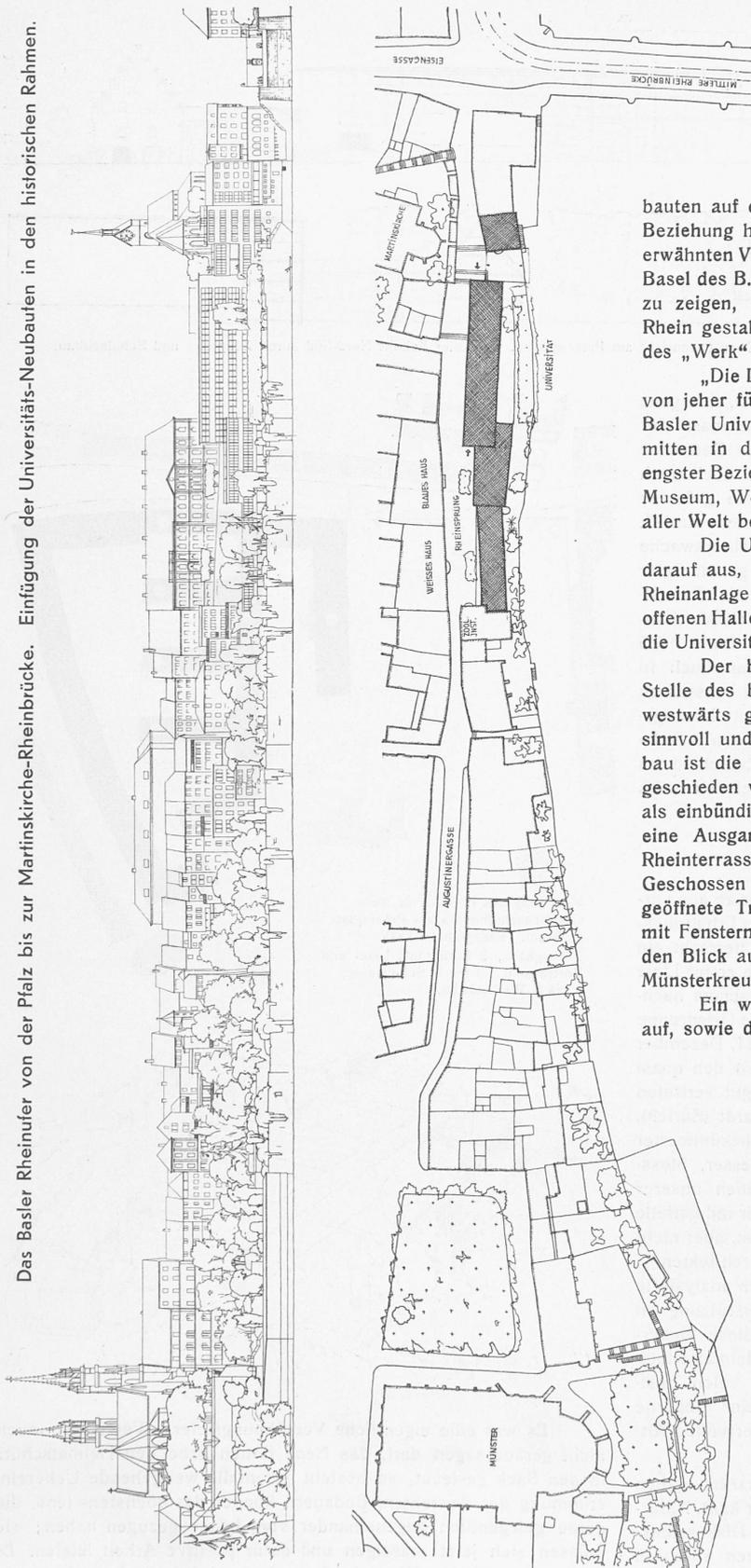


Abb. 3 und 4. Grundrisse und Schnitte 1 : 1200, sowie Perspektive des neuen Kollegengebäudes am Rhein der Universität Basel, gemäss Vorschlag der B. S. A.-Ortsgruppe Basel.

kann das Ventil 14 von der Steuerkabine (Abb. 5) aus unmittelbar eingestellt werden. Eine in das Gehäuse 9 eingebaute Rückföhrvorrichtung betätigt einen Anzeiger 17, an dem die jeweilige Flügelstellung abgelesen werden kann.

Ifd. Bd., Nr. 2, S. 21\*) muss dies hingegen unter Verschlechterung des Wirkungsgrades durch Aenderung der Umlaufzahl des Primärmotors geschehen. Bei der „Normandie“ sind denn auch für die langsameren Winterfahrten Propeller mit Flügeln kleinerer Steigung vorgesehen, um die Drehzahl der Turbogeneratoren nicht herabsetzen zu müssen.

Das Basler Rheinufer von der Pfalz bis zur Martinskirche-Rheinbrücke. Einfügung der Universitäts-Neubauten in den historischen Rahmen.



Der Verstellpropeller hat sich während des mehr als einjährigen Dauerbetriebes sehr gut bewährt. Bei Versuchsfahrten wurde bei Vorwärtsfahrt mit dem vollbeladenen Schiff eine Geschwindigkeit von 25,9 km/h gegenüber einem Garantiewert von 24 km/h erreicht, während sich bei Rückwärtsfahrt die hohe Geschwindigkeit von 21,5 km/h ergab. Der Verstellpropeller hat sich auch mechanisch voll bewährt und zu keinerlei Anständen während des regulären Fahrdienstes über mehr als 28000 km Veranlassung gegeben. G. K.

## Die Universität am Rhein.

Basel hat in den letzten Jahren zwei grosse Wettbewerbe durchgeführt, um einen Neubau des Kollegengebäudes seiner Universität auf dem Petersplatz zu studieren (Bd. 100, S. 78\* und 91\*, August 1932; Bd. 102, S. 80\* und 91\*, August 1933). Die Einsicht, dass diese Verlegung der Universitätsbauten auf einen Platz, zu dem die Hochschule keine traditionelle Beziehung hat, grundsätzlich falsch sein muss, liess sich trotz der erwähnten Vorarbeiten nicht beschwichtigen und hat die Ortsgruppe Basel des B. S. A. veranlasst, in einer Eingabe an den Regierungsrat zu zeigen, wie ein Universitäts-Neubau am alten Ort, also am Rhein gestaltet werden könnte. Wir entnehmen dem Oktoberheft des „Werk“ hierüber das Folgende.

„Die Lage am Rhein: der Blick auf das strömende Wasser ist von jeher für Dozenten und Studierende das Charakteristikum der Basler Universität gewesen. Das heutige Kollegengebäude steht mitten in der Stadt, doch frei von allem lärmenden Verkehr, in engster Beziehung zu den Baudenkmalern wie Münster, Martinskirche, Museum, Weisses und Blaues Haus, als wichtiges Element des in aller Welt bekannten und berühmten Bildes des Hochufers am Rhein.

Die Untersuchungen des B. S. A. gingen von allem Anfang an darauf aus, dem neuen Kollegengebäude die ganze Schönheit der Rheinanlage zu sichern, alle Möglichkeiten zu Ausblicken, Terrassen, offenen Hallen und Gärten für den Neubau voll auszuwerten, andererseits die Universität als wichtiges Element im Stadtbild auftreten zu lassen.

Der heute vorliegende Vorschlag sieht einen Bau vor an Stelle des bisherigen Kollegengebäudes — mit Einschluss einer westwärts gelegenen Parzelle — in dem alle geforderten Räume sinnvoll und bequem eingeordnet werden können: In einem Westbau ist die Verwaltung und Regenz mit Abwart untergebracht, klar geschieden von den Unterrichtsräumen; der Hauptbau, konsequent als einbündige Anlage durchgeführt, birgt in einem Untergeschoss eine Ausgangshalle zum gedeckten Wandelgang und den tiefen Rheinterrassen. Im 1. bis 4. Geschoss liegen die Hörsäle, in allen Geschossen mit Ausgang auf Terrassen nach dem Rhein hin weit geöffnete Treppenhallen. Die Vorhallen in allen Geschossen sind mit Fenstern ausgestattet, die bis auf den Fussboden reichen und den Blick auf den Rhein frei geben, ähnlich den Rheinfenstern des Münsterkreuzganges.

Ein westlicher Zwischenbau nimmt den 140-plätzigsten Hörsaal auf, sowie das Sitzungszimmer der Regenz. Ein vorkragender östlicher Anbau enthält auf der Höhe des 2. Geschosses den grossen Hörsaal mit 240 Plätzen, auf der Höhe des 1. Geschosses den Erfrischungsraum, der zu den breit auf den Rhein ausladenden Annexbauten überleitet, in denen — an besonders stiller Lage — Lesesaal und Arbeitsraum liegen, verbunden mit gedeckter Wandelhalle und Gartenterrasse über dem Rhein.

Für ein Kollegengebäude am Rhein schien der Neubau des Auditorium maximum überflüssig, denn in dieser Lage verfügt die Universität bereits heute über die denkbar schönsten Räume: Für die feierlichen Anlässe wird die Aula im Berrischen Museumsbau — über die Treppe mit den Böcklinfresken — den würdigen Rahmen bieten. Für Vorlesungen öffentlichen Charakters oder Vorlesungen mit sehr grosser Hörerzahl bietet sich die Martinskirche. Die Seminare am Münsterplatz, die beim Bau des Kollegengebäudes am Petersplatz sehr isoliert dastehen würden, behalten ihre heutige Verbundenheit mit dem Hauptbau. Das vorzüglich eingerichtete Wirtschaftsarchiv dient der neuen Universität an seinem heutigen Platz aufs beste.“ —

Und zu all diesen Vorzügen kommt noch, dass die Universität am Rhein nach dem detaillierten Voranschlag des B. S. A. mit 2714515 Fr. um 633905 Fr. oder 19% billiger wird, als das Projekt am Petersplatz (3347420 Fr.)!

Wäre sonach die Hauptfrage der Universität, als der Hochburg des Geistes, aufs glücklichste gelöst, bietet sich gleichzeitig eine dem weltlich-derberen Charakter des alten Zeughauses auf dem Petersplatz vorzüglich angepasste Verwendung für diesen