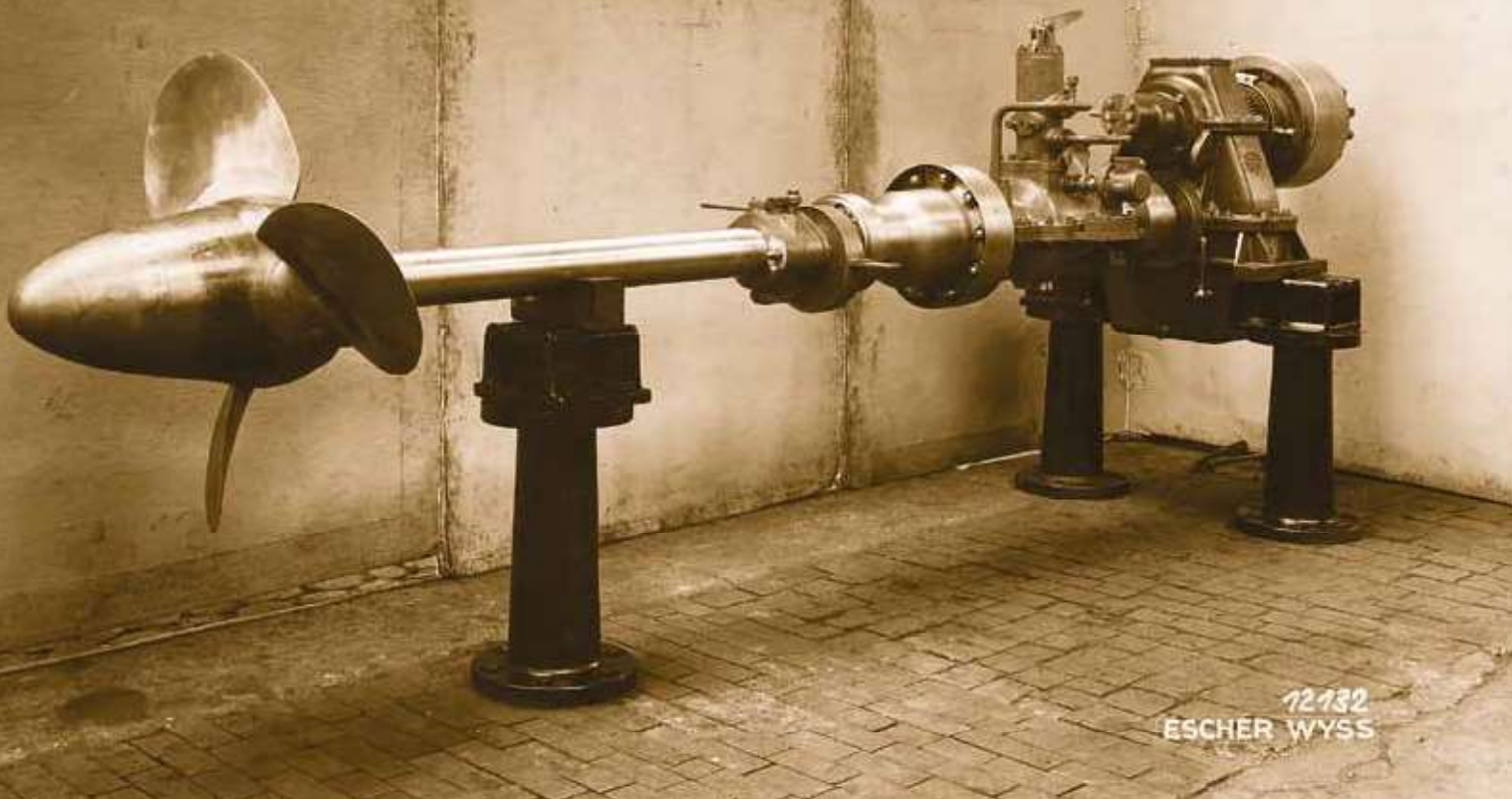


Die Weltneuheit vom Zürichsee



Verstellpropeller Landischiffe

Bereits mit der Erfindung der Schiffsschraube versuchten erste Pioniere verstellbare Propellerblätter zu entwickeln. Doch erst 1934 gelang dies mit dem Motorschiff Etzel auf dem Zürichsee endgültig. Der weltweit erste hydraulische Verstellpropeller funktioniert bis heute einwandfrei. Trotzdem verschwindet diese innovative Antriebstechnik nun langsam von seinem Heimatgewässer.

Text und Bilder Stefano Butti



MS Etzel in der Werft, 1935, Archiv ZSG

Vom Schaufelrad zum Schraubenantrieb

Bereits mit den ersten Versuchen die Dampfkraft auch für die Schifffahrt nutzbar zu machen, erprobten ab 1750 findige Tüftler die Wirkungsweise der archimedischen Spirale als Schiffsantrieb. Patente wurden in Frankreich, England und Amerika ausgestellt. Allgemein gilt jedoch der böhmische Forstbeamte und Erfinder Josef Resel als Urheber des Schiffspropellers. 1827 liess er seine «Schraube ohne Ende zur Fortbewegung der Schiffe» patentieren und auf dem österreichischen Schiff Civetta vor Triest erproben. Aber auch andere findige Geister befassten sich intensiv mit dieser Entwicklung und si-

cher spielte auch der Zufall mit. Da ist beispielsweise der Engländer Francis P. Smith, der mit Unterstützung der britischen Admiralität sein Schiff Archimedes mit einem Schraubenantrieb ausrustete. Doch während den Versuchsfahrten brach die archimedische Schraube entzwei. Es blieb nur ein Stumpf übrig der einem modernen Schiffspropeller ähnelte; und siehe da, die Geschwindigkeit der Archimedes erhöhte sich auf einmal beträchtlich! Wie es im Leben so ist winkt dem einen das Glück, während der andere vom Pech verfolgt ist: Geradezu tragisch ist die Geschichte des Franzosen Sauvage welcher in zehnjährigem Bemühen zwar ein brauchbares Prinzip einer Schiffs-



MS Etzel von Achtern

schraube entwickelt, sich dabei aber so ruiniert, dass man ihn ins Schuldengefängnis wirft. Als er ein Jahr später wieder entlassen wird, sieht er im Hafen ein Schiff der französischen Regierung, welches mit der von ihm entwickelten Schraube angetrieben wird. Während seinem Gefängnisaufenthalt sind Diebe in sein Haus eingebrochen und haben seine Zeichnungen gestohlen und an die Regierung verkauft. Doch auch in der Schweiz wurde an der Entwicklung der Schiffsschraube getüftelt. In Rapperswil entstand in der Werkstätte des Johann Jakob Lämmlin, also des gleichen Mannes, der bereits 1834 mit seinem Geschäftspartner Franz Carl Caspar die Minerva in England bauen liess und damit die Dampfschiffahrt auf dem Zürichsee begründete, der erste Schraubendampfer der Schweiz. Das Schiff namens Delphin soll aber die Geschwindigkeit eines geübten Fussgängers nie übertroffen haben. Es wurde deshalb auf Schaufelradantrieb umgebaut und auf den Walensee gebracht, wo es später in einer

Sturmnacht versank, 13 Menschen in den Tod riss und dadurch traurige Berühmtheit erlangte. Die bessere Wirkungsweise des Schiffspropellers, wie auch die besseren Eigenschaften bezüglich Seetüchtigkeit, verhalfen dem Schraubenantrieb schlussendlich aber doch zur Durchsetzung. Spätestens seit dem berühmten Tauziehen zwischen der «Alecto» und der «Rattler», zwei Schiffen der britischen Kriegsmarine mit gleicher Grösse und Maschinenleistung, das eine Rad-, das andere Schraubengetrieben, wurde die Überlegenheit des Schraubenantriebes sozusagen amtlich bestätigt: Die «Rattler» schleppte die sich heftig wehrende «Alecto» mit fast 3 Knoten Fahrt ab.

Die Weiterentwicklung des Schiffspropellers

Spätestens um 1850 wurde auch mit Schiffspropellern experimentiert, bei denen die Propellerflügel demontiert, weggeklappt oder gleich die komplette Schiffsschraube bei Nichtgebrauch strömungsgünstig platziert werden konnte.

Bei der englischen «Erebus» beispielsweise, einem umgerüsteten Kriegsschiff für die Expedition von Sir John Franklin durch die Nordwestpassage 1845, konnte die Schraube von Hand so gedreht werden, dass sie komplett im Totholz des Achterstevens verschwand und so beim Segeln keinen Widerstand verursachte. Falls die Zerstörung durch Eis drohte, war es sogar möglich durch das Einziehen der Schraubenwelle, die zweiflügelige Schraube unter Wasser abzukoppeln und durch einen Schacht an Deck zu hieven, selbstverständlich alles von Bord aus. Der Ingenieur John Bourne schliesslich, publizierte bereits 1852 in London eine grössere Abhandlung über Schiffspropeller mit verschiedenen Beispielen von regulierbaren Schubkonstruktionen. Auch in Amerika wurde von zahlreichen Tüftlern mit der Weiterentwicklung der Schiffsschraube experimentiert. Überhaupt waren die Amerikaner bereits von Anfang an bei der Entwicklung von Schraubenschiffen massgeblich beteiligt. Bereits 1804 beispielsweise experi-



Steuerhaus und Verstellhebel MS Etzel



Servo MS Etzel

mentierte der nordamerikanische Colonel John Stevens mit einem «Propeller mit windmühlenartigen Flügeln». Da der Antrieb aber zur Hälfte aus dem Wasser hinausragte hatte sein Schiff einen sehr starken Radeffekt, also eine antriebsbedingte Heck-Querkraft. Kurzerhand baute Stevens einen zweiten gegenläufigen Propeller ein und das erste Zweischraubenschiff war geboren. Auch das erste Kriegsschiff mit Schraubenantrieb wurde in Amerika vom schwedischen Ingenieur Ericsson entwickelt. Die «Princeton» erhielt zwei hintereinander liegende, gegenläufige Propeller. Im Jahre 1843 gab es auf amerikanischen Seen und Flüssen bereits über 40 Binnenschiffe mit Propellerantrieb. Einzelne Erfinder versuchten sich damit, die Propellerflügel drehbar oder klappbar zu machen und damit bei einem reinen Segelbetrieb den Wasserwiderstand der Schraube auf ein Minimum zu beschränken. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden schliesslich bereits erste eigentliche Verstellpropeller gebaut. Eine weitverbreitete englische Entwicklung war die Bevisschraube. Sie konnte die Flügel bereits durch eine Drehstange in der Schraubenwelle bewegen und wurde auf kleineren englischen Marineschiffen verwendet. Deutsche Ingenieure wie Meissner oder Grob verbesserten dieses System. Diese eigentlichen ersten Verstellpropeller wurden auf kleineren Barkassen oder Booten mit

Petroleum- oder Benzinmotoren verwendet, waren aber in der Leistungsübertragung beschränkt und für die Verstellung der Propellerflügel musste die Schraubenwelle verschoben werden. Für grosse Schiffe konnten diese Systeme deshalb nicht angewendet werden. Unsere heutigen, hydraulisch verstellbaren Wendepropeller gehen auf die Entwicklungen im Wasserturbinenbau zurück.

Der Wasserturbinenbau in der Schweiz

Die ersten modernen Spiral-Wasserturbinen wurden vom amerikanischen Ingenieur James B. Francis entwickelt der bereits 1849 seine Turbine in den USA zum Patent anmeldete. Bei der Spiralturbine wird der Wasserstrahl durch ein schneckenförmiges Rohr in zusätzlichen Drall versetzt und anschliessend mittels verstellbaren Leitschaufeln auf die gegenläufig gekrümmten Schaufeln des Turbinen-Laufrades gelenkt. In der Ausführung für Flusskraftwerke ist der Einlaufbereich der Turbine nicht schneckenförmig sondern gerade ausgebildet und wird hier als Francis-Schacht-turbine bezeichnet. Mit verstellbaren Leitschaufeln in Flügelform kann die Leistung der Turbine reguliert werden. Die Francis-Turbine wird noch heute sowohl in Flusskraftwerken als auch in Speicherkraftwerken verwendet. Als Weiterentwicklung der Francis-Schacht-

turbine im Bereich einer axial angeströmten Niederdruck-Wasserturbine wurde vom österreichischen Ingenieur Viktor Kaplan im Jahre 1913 ein neuer Turbinentyp entwickelt. Bereits vom Aussehen her erinnert diese Turbine an einen Schiffspeller. Professor Kaplan baute die Verstellmöglichkeit (und somit die für die Stromproduktion notwendige Leistungsregulierung bei Lastwechseln des Generators) in den Turbinenrotor selber ein. Durch die verstellbaren Laufschaufeln kann die Kaplan-Turbine bestens auf die jeweilige Wassermenge und Abflusshöhe eingestellt werden. Sie ist somit für Flusskraftwerke prädestiniert. Bereits 1923 wurde durch die Firma Voith eine Kaplan-Turbine mit über 1000 Kilowatt Leistung gebaut und von der Firma Kamewa in Schweden drei Jahre später ein Kaplan-Laufrad für 5000 kW. In der Schweiz entwickelte sich die 1805 als Spinnerei gegründete Firma Escher Wyss & Cie. zum führenden Unternehmen für den Wasserturbinenbau. Ab 1860 wurde die Spinnerei geschlossen und das Unternehmen war nun ausschliesslich im Turbinen-, Maschinen- und Schiffbau tätig. Um die Jahrhundertwende des letzten Jahrhunderts war Escher Wyss das weltweit führende Unternehmen im Hydraulikbereich und machte sich insbesondere in den Sparten Dampf- und Wasserkraft einen Namen.



Stern MS Etzel mit Flügeln



Nabe geöffnet, Flügel entfernt



Nabe geöffnet, Kolben entfernt

Aerodynamiker Jakob Ackeret

Treibende Kraft und somit der massgebliche Entwickler des hydraulischen Verstellpropellers oder Wendepropellers wie er diesen selber nannte, war der Aero- und Hydrodynamiker Jakob Ackeret. Er wurde 1898 in Zürich als Sohn eines Schlossermeisters geboren und studierte später an der ETH Zürich Maschinenbau. Aus einem Studienaufenthalt in Göttingen (Deutschland), wo sich Ackeret mit der Flugzeug-Aerodynamik beim Hochgeschwindigkeitsflug befasste, wurden schliesslich mehrere Jahre. 1926 leitete er dort den Ausbau des neu gegründeten Kaiser-Wilhelm-Instituts für Strömungsforschung. 1927 kehrte Ackeret nach Zürich zurück und wurde Chefhydrauliker bei der Escher Wyss AG und ab 1934 Professor und Leiter des Instituts für Aerodynamik an der ETH Zürich. Jakob Ackeret war an der Entwicklung des Schweizer Kampfflugges P-16 beteiligt, der zwar nie gebaut, dafür aber als Learjet eines der erfolgreichsten Businessflugzeuge der Welt wurde und führte die Masseinheit Mach (nach dem österreichischen Physiker Ernst Mach benannt) für die Schallgeschwindigkeit ein. Ackerets Hauptarbeitsgebiet war die Strömungslehre. Am Institut für Aerodynamik an der ETH wurde durch ihn ein Strömungskanal sowie ein Überschall-Windkanal eingerichtet. Bei der Escher Wyss AG befasste er sich mit der Kavitation von Wasserturbinen sowie dem Bau von Dampf- und Gasturbinen.

MS Etzel und die Entwicklung des Verstellpropellers

Als Leiter des Labors für Hydraulik und Strömungsmaschinen bei der Escher Wyss AG befasste sich Ackeret intensiv mit der Kaplan-Turbine und somit den verstellbaren Schaufeln dieser Niederdruckturbine für Wasserkraftwerke. «Sollte es einer sowohl Schiffe wie auch Turbinen bauenden Firma nicht möglich sein, die im Turbinenbau gewonnenen Erkenntnisse auf die Schiffsschraube zu übertragen?», fragte sich Ackeret. Hinzu kam der Wunsch der Zürcher Dampfbootgesellschaft im Hinblick auf die Schweizerische Landesausstellung 1939 eine technische Inno-



Linth Propeller Bb, Nullstellung

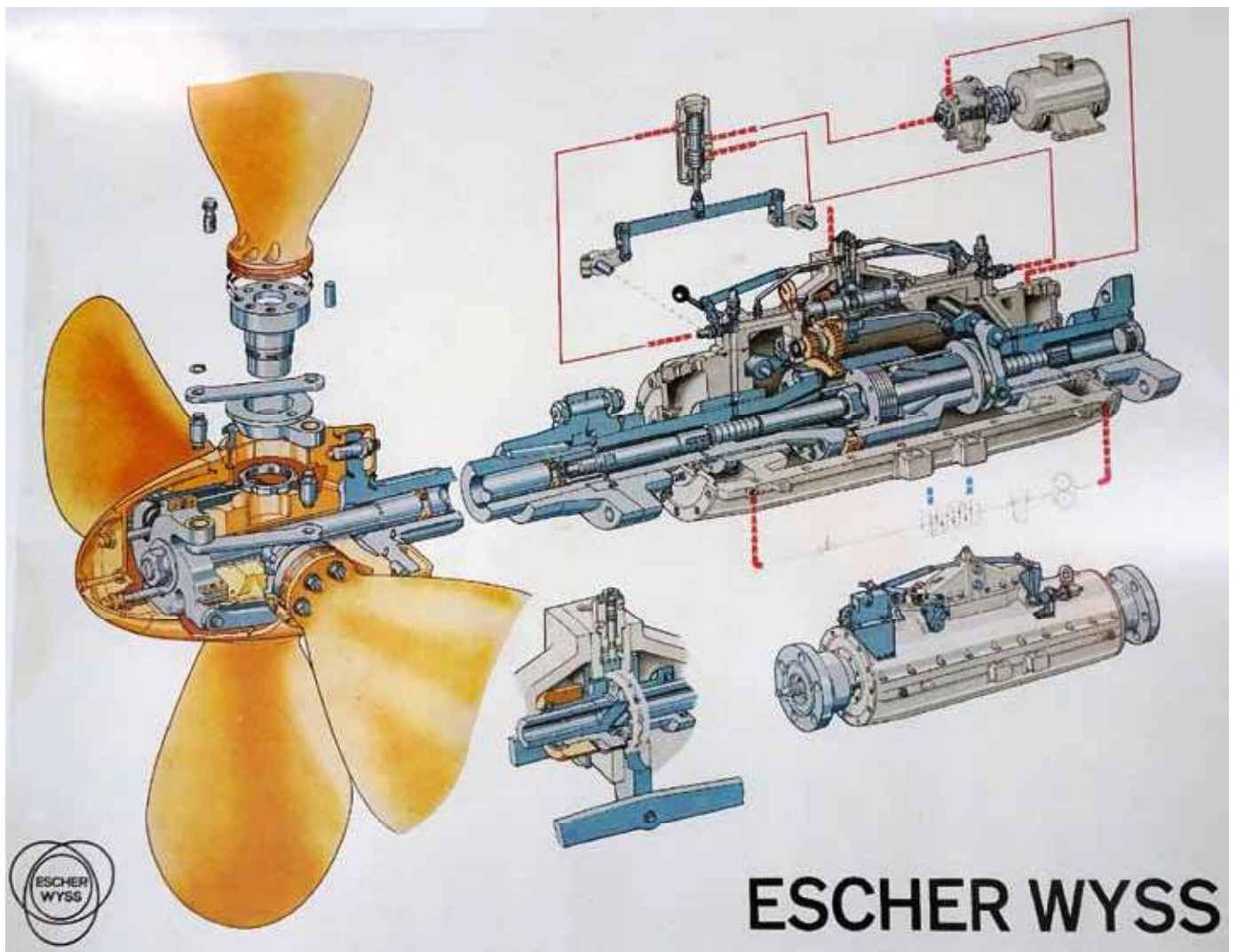


Stefano & Chrigi, Propellermech. Der Etzel

vation als Publikumsattraktion zu präsentieren, ganz im Zeitgeist der Zwischenkriegsjahre. Der Verwaltungsrat der ZDG prüfte bereits seit 1931 die Anschaffung eines neuen Bootes für die Querverbindung im oberen Seeteil und befasste sich unter anderem auch mit einem Schiff mit Voith-Schneider Antrieb. Dieser neu entwickelte Schiffsantrieb war nach Versuchen in Rotterdam 1931 auf dem Fahrgastschiff Kempten am Bodensee erstmals in Betrieb genommen worden. Anfangs der Dreissiger-Jahre, also mitten in der Wirtschaftskrise, kamen in Zürich Know-How, Innovation, Infrastruktur und Kapital zusammen. Die ZDG beauftragte schliesslich 1933 die Firma Escher Wyss mit dem Bau des neuen Schiffes. Die Tragfähigkeit des Schiffes sollte 200 Personen betragen, die Grösse dieser neuen Einheit war somit einer grossen Dampfschwalbe ebenbürtig. Das MS

Etzel war abgesehen von seinem innovativen Antrieb auch das erste als Dieselmotorschiff konzipierte Fahrzeug für den Zürichsee, die anderen beiden Motorschiffe Uto und Wädenswil waren umgebaute Dampfer. Zudem wurde bei Escher Wyss zum ersten Mal eine Schiffsschale geschweisst statt genietet. Dies nachdem bereits die Schiffsfahrts-gesellschaft des Vierwaldstättersees 1931 mit dem MS Mythen und seiner elektrischen geschweissten Hülle in Fachkreisen grosses Aufsehen erregt hatte. Am 1. März 1934 wurde das neue Schiff Etzel von der Escher Wyss Schiffbauhalle zum Hafen Enge transportiert und vom Stapel gelassen; am 8. Juni nahm es seinen Dienst auf dem Zürichsee auf. Der erste Verstellpropeller funktionierte auf Anhieb einwandfrei. Anfängliche Bedenken, die Schiffsführer könnten eventuell Mühe mit der Bedienung

oder den Besonderheiten dieses neuartigen Antriebssystems haben, erfüllten sich nicht. Professor Ackereit schrieb in seiner Analyse: «Die Steuerleute eignen sich in kurzer Zeit die Fähigkeit an, mit dem Boot mit Wendepropeller zu fahren.» Im Zusammenhang mit der Entwicklung des hydraulischen Verstellpropellers muss aber richtigerweise auch Ingenieur Elov Englesson der schwedischen Firma Kamewa erwähnt werden. Die Firma Kamewa, die aus der Mechanischen Werkstatt in Karlstadt hervorging, war ebenfalls im Turbinenbau tätig und Lizenznehmerin für die Kaplan-Turbinen in Skandinavien. Englesson legte wichtige Grundlagen zur technischen Umsetzung des Wendepropellers und forschte ebenfalls an dessen Entwicklung. 1944 wurde mit der «Suecia» der schwedischen Reederei Johnson das weltweit erste



Schema Sântis Propeller Escher Wyss

seegehende Schiff mit einer Verstellpropelleranlage von Kamewa ausgerüstet.

Funktionsweise des Wendepropellers

Vereinfacht beschrieben funktioniert der weltweit erste hydraulische Verstellpropeller für Schiffe wie folgt: Die vom Antriebsmotor direkt angetriebene Schraubewelle wird im letzten Viertel durch die Propellersteueranlage unterbrochen bzw. endet hier im Achterschiff. Diese Propellersteueranlage besteht aus einer Hydraulikpumpe, die direkt über die Wellendrehung angetrieben wird, sowie einer Ventileinheit die der Schiffsführer direkt vom Steuerstand aus bedienen kann. Ab der Propellersteueranlage führen nun in der hohlen Schwanzwelle Kanäle für das Hydrauliköl zur Propellernabe. Der hintere Teil der Propellernabe ist als

Zylinder ausgebildet. In diesem sitzt der Hydraulikkolben. Durch die Kanäle in der Schraubewelle, die vor und hinter dem Kolben enden, kann nun das unter Druck stehende Hydrauliköl dazu verwendet werden, den Kolben vor oder zurück zu bewegen (da das ganze System hydraulisch betrieben wird, wird auch vom Servomotor gesprochen). Dieser Kolben bewegt nun über eine Kolbenstange einen Stern. An diesem sind als Hebel ausgebildete Laschen angebracht die nun die einzelnen Propellerblätter wechselseitig anwinkeln können. Da eine stufenlose Schubverstellung sowohl auf Voraus als auch auf Zurück gewünscht wird, muss der Hydraulikkolben in jeder Stellung gehalten werden können. Dies besorgt die Propellersteueranlage, die den Öldruck je nach Schubvorgabe des Schiffsführers beidseitig auf den Hydraulikkolben verteilt und die-

sen somit in der gewünschten Stellung hält. In späteren Entwicklungsschritten wurde der Hydraulikkolben in die Propellersteueranlage integriert und die Kolbenstange durch die ganze Länge der Schwanzwelle nach Aussenbord zum Propeller geführt. Dadurch wurde die Bauweise kompakter und die Propellernabe kleiner und somit strömungsgünstiger.

Vor- und Nachteile des Systems

Sobald die Schiffsmaschine gestartet wird, dreht sich auch die auf Nullschub gestellte Schiffsschraube. Das Wendegetriebe entfällt somit und bei grossen Maschinen, bei denen die Konstruktion eines Wendegetriebes Leistungsbedingt nicht mehr möglich ist, entfällt das Umsteuern des Antriebsmotors. Der Antrieb kann somit bei Marschdrehzahl des Schiffsmotors stufenlos von Voraus auf Zurück umge-

stellt werden, das Schiff also schnell, langsam, vorwärts und rückwärts fahren. Damit ist eine erhebliche Zeitersparnis verbunden, der Bremsweg wird also verkürzt. Zudem ist das System vorteilhaft für unterschiedliche Belastungen, beispielsweise für kleinere Containerschiffe (Feeder) die einmal leer und einmal beladen fahren. In Fließgewässern wird beim stehenden Schiff der Propeller durch das vorbei strömende Wasser nicht bewegt, da die variable Steigung (Pitch) auf Null gestellt werden kann. Somit entstehen keine mechanischen Belastungen an der stehenden Antriebsanlage. Der augenscheinlichste Nachteil des Verstellpropellers ist seine aufwändige mechanische Bauweise. Der Mechanismus erfordert einen gewissen Wartungsaufwand und beispielsweise Propellerschäden infolge Grundberührungen oder ähnliches ziehen einen hohen Reparaturaufwand nach sich. Die energetische Effizienz des Vortriebes ist zwar über weite Teile seines Leistungsbereiches gut, jedoch trotzdem nicht ganz so optimal wie

Firma Schottel in Leistungsstufen bis 30 000 kW und 8 Meter Propellerdurchmesser hergestellt. Auch im Flugzeugbau ist der Verstellpropeller, welcher zeitgleich mit dem Wendepropeller für Schiffe entwickelt wurde, heute der absolute Standart bei Propellerflugzeugen. Im Gegensatz zu den marinen Anwendungen ist die Leistungssteigerung (Startstrecke, Steigleistung und Endgeschwindigkeit des Flugzeugs) im aeronautischen Bereich gegenüber einer unverstellbaren Luftschraube enorm. Dies wegen der viel höheren Umdrehungszahl eines Flugzeugpropellers.

Verstellpropeller für die Zürichsee- flotte

Mit dem Motorschiff Etzel und den später dazugekommenen Schiffen der Landesausstellung 1939 begann für die Schifffahrt auf dem Zürichsee eine neue Ära. Sämtliche Schiffsneubauten der Schifffahrtsgesellschaft (ZSG) bis in die Siebzigerjahre hinein wurden mit Verstellpropellern ausgerüstet. Die Schiffe Linth, Glärnisch, Säntis, Limmat, Bachtel, Helvetia und Wä-

deshalb vom Käufer des Schiffes, der Firma Hensa-Schifffahrt, durch einen Festpropeller ersetzt. Mit dem Verstellpropeller zog auch eine sehr effiziente Betriebskultur in die ZSG ein. Durch die guten Manöver- und Bremsseigenschaften konnten viele Landstellen bedient und trotzdem in einem absehbaren Zeitraum zur Endstation in Rapperswil gelangt werden. Auch die bei Propellerschiffen übliche Heckquerkraft (Radeffekt) versetzte sämtliche Einheiten der öffentlichen Zürichsee- flotte nun immer auf die gleiche Seite (Steuerbord). Dadurch konnten die Schiffsführer gegenseitig jeweils genau abschätzen wie das vorangehende Schiff drehte und das eigene Manöver bereits frühzeitig einleiten. Selbstverständlich bezeichneten einzelne Kritiker diese Betriebskultur als «Wasserbusbetrieb», in Tat und Wahrheit aber galt sie lange Zeit als höchst effizient und Markenzeichen der Zürichsee-Schifffahrt. Ob dies wirklich auch dem Wunsch des erholungssuchenden Fahrgastes entspricht, sei mal dahingestellt, da bei einer Schifffahrt ja grundsätzlich nicht der möglichst effiziente Transport sondern der Genuss des Moments im Vordergrund stehen sollte. Als um die Jahrtausendwende die langsam laufenden, durch ihren langen Hub äusserst Drehmomentstarken Schiffsdieselmotoren nach und nach durch moderne Schnellläufermotoren ersetzt wurden, passten die neuen Aggregate nicht mehr optimal zum Verstellpropeller-Antrieb.

Die Zukunft gehört dem Festpropeller

Bereits mit dem Startvorgang eines schnelllaufenden Motors beginnen die Unterschiede. Da dieser beim modernen Motor mit einem elektrischen Anlasser erfolgt anstatt mit Druckluft, wird hier bereits eine Kupplung nötig um den Antriebsstrang von der Maschine abzukuppeln. Einem elektrischen Anlasser ist es (zumindest bei grösseren Schiffen) nicht möglich zusammen mit dem Motor auch noch die tonnenschwere Propellerwelle inklusive Propellersteueranlage zu drehen. Im Fahrbetrieb wird zudem ein Untersetzungsgetriebe nötig, da die hohe Umdrehungszahl des neu-



Verstellhebel Bachtel

bei einem Festpropeller der in seinem Nenndrehmoment arbeitet. Schiffe die über lange Strecken mit konstanter Geschwindigkeit fahren und eher selten Manöver ausführen müssen, werden deshalb normalerweise mit Festpropellern ausgerüstet. Die grössten Verstellpropeller für Schiffe werden heute von der

denswil erhalten Anlagen von Escher Wyss, das kleine MS Stäfa wurde 1944 von der Firma Sulzer kostenlos mit dem ersten und einzigen Sulzer-Verstellpropeller bestückt. Dieser wurde ab 1977 im Motorschiff Ufenau weiterverwendet, befriedigte schlussendlich aber im Betrieb nie restlos und wurde

en Dieselmotors nicht mehr mit der langsamen Umdrehungszahl der Schraubenwelle in Einklang zu bringen ist. Zudem fehlt einem heutigen stationären Typenbau-Dieselmotor das hohe Drehmoment eines herkömmlichen Schiffsdiesels in Kreuzkopf-Bauweise. Bereits mit den Neumotorisierungen der vergangenen Jahre wurden bei Verstellpropeller-Schiffen deshalb in gewisser Weise Kompromisse eingegangen. Die logische Konsequenz ist nun der Austausch des gesamten Antriebsstranges. Hinzu kommt, dass die Anlagen wartungsintensiver und damit teurer sind als herkömmliche Festpropeller-Anlagen. Schlussendlich werden auch Firmen die sich mit dieser Technik noch gut auskennen immer rarer und die Betriebsvorschriften für die Schifffahrt strenger. Auf dem Zürichsee sind deshalb die Einheiten Helvetia und Limmat bereits auf Festpropeller umgerüstet worden, bei den Schiffen Wädenswil und Linth ist die Umrüstung beschlossen und wird in den nächsten Winterperioden umgesetzt. In Zukunft werden

also alle grossen Zürichsee-Motorschiffe von festen Propellern angetrieben werden. Der Verstellpropeller-Antrieb ist also auf seiner einstigen Hochburg, dem Zürichsee, da wo diese innovative Technik einst ihre Weltpremiere feierte, langsam aber sicher dem Untergang geweiht. Der kleine Oldtimer Bachtel sowie die mittlere Einheit Säntis werden bei der ZSG zukünftig also die einzigen Vertreter dieser Escher Wyss Antriebstechnik sein, bevor auch diese Schiffe oder zumindest ihre Antriebsanlagen mittel- bis langfristig ersetzt werden dürften.

Erster Verstellpropeller nachhaltig gesichert

Hingegen ist mit dem MS Etzel, welches heute von der Genossenschaft MS Etzel erfolgreich betrieben wird, der weltweit erste hydraulische Verstellpropeller noch immer in regelmässigem Einsatz. Die «Versuchsanlage» Etzel funktioniert nach wie vor tadellos. An der Etzel-Generalversammlung 2012 wurde die Genossenschaft MS Etzel nun auch professionell organisiert

und strukturiert. Dabei wurden die Gesellschaftsstatuten angepasst und der Erhalt der historischen technischen Anlagen des MS Etzel sowie die nachhaltige Finanzierung derselben thematisiert und statutarisch verankert. Damit dürfte immerhin der weltweit erste hydraulische Kaplan-Wendepropeller der Schifffahrtsgeschichte nun definitiv und nachhaltig auf seinem Heimatgewässer gesichert sein.

Quellenangaben

Geschichte der Schifffahrt, J. Brennecke
Schifffahrt auf dem Zürichsee, Gwerder/Liechti/Meister
Die Zürichsee Schifffahrt, Hunziker/Knöpfel
Artikel Tec21 7/2008, L. Haller
Diverse Unterlagen des Autors, MS Etzel und ZSG



Stefano Butti

FONDUE-STUBE ROMANSHORN

zum alte Fabrikli Neuhofstrasse 86a

jetzt wieder jeden Donnerstag und Freitag ab 17.00 Uhr geöffnet






Chäs-Fondue à discretion Fr. 24.–
über 10 Sorten

Fondue Chinoise à discretion Fr. 32.–
5 Sorten Fleisch und grosses Beilagenbuffet

Grill-Raclette à discretion Fr. 32.–
7 Sorten Fleisch, 4-5 Sorten Käse und grosses Beilagenbuffet

Gruppen ab 20 Personen täglich auch mittags

Reservationen unter 071 463 13 61

Wir sind kinderfreundlich