

Aenne Schwoerbel, Dietrich Hakelberg, Michael Kinsky

DAS HISTORISCHE RAHSEGEL IM SEEMUSEUM KREUZLINGEN

Neue Forschungen zur Schifffahrtsgeschichte
des Bodensees

1 EINLEITUNG

Vor der grossen Industrialisierung spielte der Bodenseeraum als wirtschaftliches Zentrum und als Durchgangslandschaft für Transport und Verkehr eine wichtige Rolle. Wie der Genfer See oder die oberitalienischen Seen war auch der Bodensee eine bedeutende Wasserstrasse im Verkehrswegenetz über die Alpen. Die wirtschaftliche Blüte des mittelalterlichen Schwaben und seiner Städte wäre ohne die Anbindung an das verzweigte leistungsfähige Wasserstrassennetz vor den Alpenpässen kaum denkbar gewesen.¹ Während der frühneuzeitliche Handel und die Verkehrswege im Bodenseegebiet durch wirtschaftsgeschichtliche Arbeiten verhältnismässig gut erforscht sind,² war über die vorindustrielle Schifffahrt und den Holzschiffbau an diesem Binnengewässer lange Zeit fast nichts bekannt.³ Die harte alltägliche Arbeit von Tausenden hat nur wenige direkte Spuren in der historischen Überlieferung hinterlassen. Eine weitgehend schriftlose Schiffbaupraxis kam ohne Pläne und Risse aus, sie fehlen auch für die letzten hölzernen Lastsegelschiffe, die kleineren oft als Segner bezeichneten Fahrzeuge des 19. und frühen 20. Jahrhunderts (Abb. 2). Die grössten Schiffe, die ca. 30 m langen und bis zu 150 t ladenden Lädinen, waren einigen Zeitgenossen zufolge schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ausser Gebrauch gekommen.⁴

Erst in den letzten fünfzehn Jahren kamen mit einzelnen Schiffswracks und Plankenfragmenten archäologische Quellen ans Tageslicht, deren Untersuchung konkrete Anhaltspunkte über die Technik und die Entwicklung des Holzschiffbaus am Bodensee zwischen Mittelalter und Moderne geliefert hat. Können auch Schrift- und Bildquellen mit solchen archäologischen Befunden in Beziehung gebracht werden, lassen sich technische Fragestellungen zu Schifffahrt und Holzschiffbau am Bodensee im historischen Kontext beantworten. Die Auswertung des spätmittelalterlichen Schiffsfundes vom Kippenhorn bei Immenstaad hat deutlich gezeigt, dass viele technische Fragen gerade zu den

frühneuzeitlichen und modernen Lastsegelschiffen bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts mangels schiffsarchäologischer Untersuchungen vorerst offen bleiben müssen.⁵

Vor der Nutzung fossiler Brennstoffe und der Dampfmaschine war die Windenergie mit dem Segelschiff als Windkraftmaschine aus dem Verkehrswesen nicht wegzudenken.⁶ Die naturräumlichen Bedingungen haben die technische Entwicklung der hölzernen Lastsegelschiffe auf dem Bodensee mitbestimmt. Die flachbodigen Schiffsrümpfe mit ihrem geringen Tiefgang waren an die ausgedehnten Flachwasserbereiche optimal angepasst, die Fahrtkurse der rahgetakelten Fahrzeuge orientierten sich an den tageszeitlich wechselnden Winden. Bei den textilen Bestandteilen eines Segelschiffes, wie Segeltuchen und Tauen, versagt die archäologische Überlieferung. Textilien sind im archäologischen Befund nur unter aussergewöhnlichen Bedingungen erhalten. Während für den Holzschiffbau an den Meeresküsten relativ viele Schrift- und Bildquellen zu Takelage und Segelschnitt überliefert sind, trifft dies für die Binnengewässer nicht zu. Auch über die Takelage ebenso wie über die praktische Segeltechnik auf den Bodensee-Lastsegelschiffen bis in die Moderne sind wir nur sehr unzureichend und meist nur über Bildquellen oder Schiffsmodelle unterrichtet.⁷

Das Seemuseum in Kreuzlingen bewahrt eine einzigartige Quelle zur Verkehrsgeschichte des Bodensees: das vermutlich einzige erhalten gebliebene originale Rahsegel eines Lastsegelschiffes (Abb. 1).⁸ Die im Mai 2005 in Kreuzlingen durchgeführten textilkundlichen Untersuchungen⁹ bieten nun die Gelegenheit, die vorindustrielle Segeltechnik am Bodensee einmal näher in den Blick zu nehmen.

1.1 FRAGESTELLUNG

Bei der Fahrt mit einem Segelschiff wirken Rumpfform, Segel und Steuerruder zusammen. Vom Zusammenspiel dieser drei Faktoren hängen die Segeleigenschaften ab und inwieweit ein Segelschiff gegen den Wind kreuzen kann. Segelschnitt und Segeltechnik beeinflussen das Verhalten des schwimmenden Schiffsrumpfes auf dem Wasser und die Schiffssicherheit. Wie sieht die Entwicklung von Rumpf, Segel und Steuerruder am Bodensee aus? Was ist über die Segel der vorindustriellen Lastsegelschiffe auf dem Bodensee bekannt?

Die am Bodensee gängigen Bezeichnungen für die Teile eines Lastsegelschiffes sind u. a. durch Eugen Stadelmann überliefert, der noch zwei Schiffbauer und einen Schiffmann aus dem vorarlbergischen Hard befragen konnte.¹⁰ Für das Schweizer Ufer hat Hans Bickel die mundartliche Terminologie der Lastsegelschiffe und insbesondere auch die zu ihrer Takelage dokumentiert.¹¹ Zur Terminologie des Rahsegels schreibt der Friedrichshafener Pfarrer Hermann Reuchlin 1842: »Die Segelstange heißt Ruthe, die daran zu beiden Seiten befestigten Seile nennt die Schiffersprache ›Glocken‹, die unteren Eckstricke ›Füße‹. Das Aufziehen der Segel mit der Trille heißt ›treiben‹, das Herablassen ›hängen‹.«¹² In Abb. 2 sind die traditionellen mundartlichen Begriffe der Bodensee-Schiffleute denen moderner Seglersprache gegenübergestellt.

Der traditionelle Holzschiffbau des Bodensees kennt nur flachbodige Schiffsrümpfe mit geringem Tiefgang und ohne Kiel, deren kleiner Lateralplan eine geringe Kursstabilität bei seitlich einkommenden Winden bewirkte. Solche Rümpfe krängen erst spät, weil sie eine grosse Formstabilität besitzen. Wenn jedoch mit minimalem Freibord gefahren wird, bedeutet schon eine Krängung von wenigen Grad das Überschlagen



Abb. 1 Das Rahsegel aus dem Seemuseum bläht sich am Kreuzlinger Hafenkran

von Wasser in den offenen Rumpf. Die Fahrzeuge wurden mit einem trapezförmigen Rahsegel gefahren, optimal für achterlichen Wind. Der Mast wird von zwei Backstagen und einem Vorderstag gestützt, letzterer fehlt immer auf den Bildquellen des 16. und 17. Jahrhunderts (Abb. 23). Die Rah wird von einem Rack aus einer einfachen Tauschlinge oder einer Schlinge mit aufgefädelten Holzkugeln am Mast gehalten. Für die Passage der Konstanzer Rheinbrücke musste der Mast umgelegt werden können. Schon auf den beiden detailliertesten Lindauer Bildquellen vom Beginn des 17. Jahrhunderts sind die Brassen an den Enden der Rah, Schoten an den Ecken von Unter- und Seitenliek sowie Leinen dargestellt, die aufgeschossen von den Seitenlieken des Segels herabhängen und zum Versteifen des Seitenlieks verwendet werden (Abb. 23).¹³

Die Trapezform des Rahsegels ist wohl erstmals über die Lindauer Segel-Schiffschau von 1645 eindeutig nachzuweisen.¹⁴ Die Segel werden seit dem späten 17. Jahrhundert mit einem oder zwei farbigen Streifen dargestellt, die bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum Erscheinungsbild der Segel gehören. Als Bildquellen für die jüngere Geschichte des Rahsegels am Bodensee kommen neben den bekannten Veduten der beiden Maler Johann Sebastian Dirr (1766–1830) aus Überlingen¹⁵ und Nikolaus Hug (1771–1852) aus Konstanz besonders Fotografien seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in Betracht. Glasplattennegative haben eine hervorragende Auflösung und ermöglichen die Herausvergrößerung wichtiger Einzelheiten. Durch die erforderlichen langen Belichtungszeiten sind jedoch Aufnahmen, die Lastsegelschiffe mit gesetztem Segel oder sogar in voller Fahrt zeigen, äusserst rar (Abb. 22, 32).

Der Bodenseeraum ist seit langem als bedeutende Textilgewerbelandschaft bekannt.¹⁶ Die textilen Bestandteile eines Lastsegelschiffes, nämlich Segeltuche und Tawe aus Hanf- und Leinfasern, wurden seit dem Mittelalter in der Region produziert. Dabei fiel Werg an («Kuder»), das zu groben Stoffen weiterverarbeitet oder zum Kalfatern («Schoppen») der Schiffsrümpfe verwendet wurde. Die Verwendung von Leinenwerg als Kalfatmaterial im mittelalterlichen Schiffbau ist bislang nur am Bodensee nachgewiesen, sonst scheint an europäischen Gewässern ausschliesslich mit Moosen kalfatert worden zu sein.¹⁷ Auch in der Frühen Neuzeit fanden die Abfallprodukte des Textilgewerbes am Bodensee als Kalfatmaterial Verwendung. So befiehlt der Lindauer Rat am 14. Mai 1612 den Schiffmachern, wegen der Feuergefahr nur soviel »schop khuder« in ihren Häusern zu lagern, wie sie für ein Schiff benötigen. Bei Bedarf könnten sie weiteren Werg »von den weibern nemen und kauffen die solch khuder auf dem land aufkhauffen.« Die Frauen sollen »das khuder draussen vor der stat etwa in ainem leren garten heuslin oder in ainem stadell, auff schitten oder behalten.«¹⁸ Der Segeltuchbedarf der Bodensee-Schifffahrt in der Frühen Neuzeit war erheblich. 1764 werden für das Segel der grössten 150 t ladenden Lindauer Lädine mit einem fast 26 m hohen Mast 700 Ellen (476 m) Leinwand benötigt, die allein 303 fl 20 kr kosteten.¹⁹

Die Segeltechnik ist mit dem Steuerruder wechselwirkend verbunden.²⁰ Während die Bildquellen des 15. und 16. Jahrhunderts zeigen, dass die Schiffe auf dem Bodensee

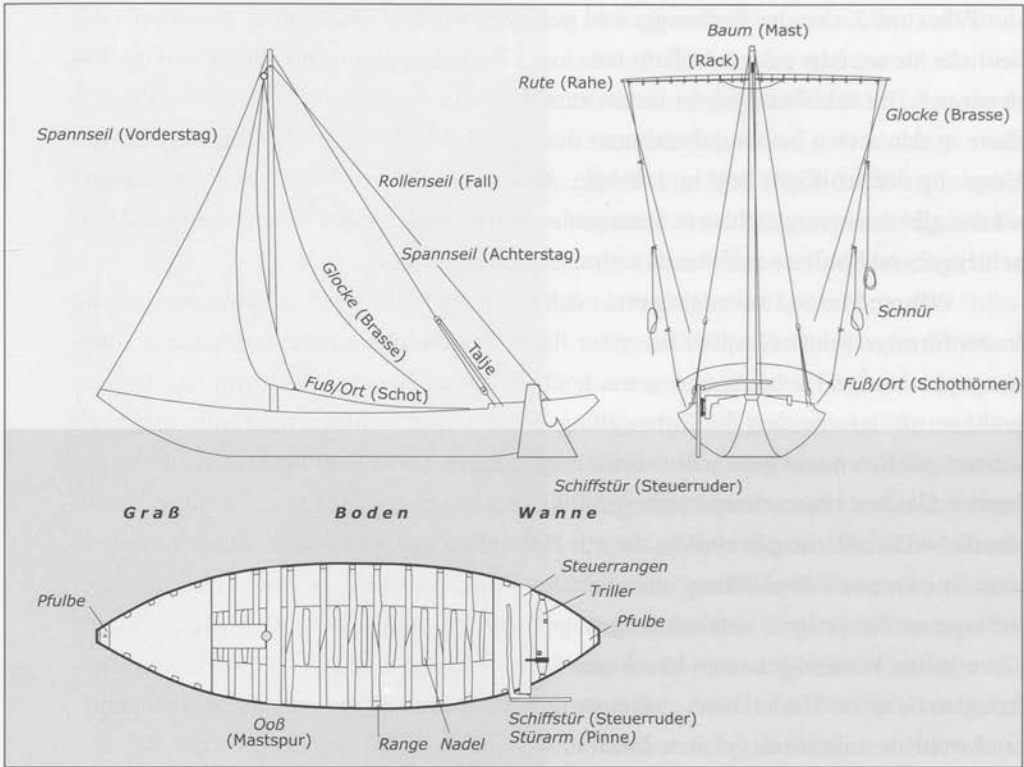


Abb. 2 Mundartliche Bezeichnungen für die Bestandteile eines Segners, 19./20. Jahrhundert (schematisch)



Abb. 3 Das letzte Lastsegelschiff der Firma Abraham Fehr & Söhne in Mannenbach, zu dem das Rahsegel aus dem Seemuseum Kreuzlingen gehört haben könnte (Seemuseum Kreuzlingen)

mit Fahr- und Ziehruder fortbewegt und gesteuert wurden, erscheint 1540 erstmals das seitliche Steuerruder oder Schiffstür bei einer Schiffsdarstellung auf einer Karte des Bodensees.²¹ Die Schiffstür gehört fortan zum Erscheinungsbild der Lastsegelschiffe, bis diese in den ersten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts aufgegeben werden. Der Ursprung der Schiffstür liegt im Dunkeln. An keinem anderen europäischen Binnengewässer gibt es ein vergleichbares Steuerruder. Waren Änderungen in der Segelpraxis ausschlaggebend für diese auffallende technische Innovation?

Während im Spätmittelalter und noch bis in die Frühe Neuzeit hinein weitgehend kastenförmige Schiffsrümpfe über einer flachen Grundplatte mit ausgehöhlten Übergangsplanken und achtern und vorne hochziehenden Böden gebaut wurden, begann wohl im 16. Jahrhundert die Entwicklung flachbodiger Schiffsrümpfe mit einer nach aussen gelehnten und gebauchten Seitenbeplankung. Dabei griff man nicht auf die aus breiten Planken zusammengesetzte geklinkerte Beplankung der kastenförmigen mittelalterlichen Schiffsrümpfe zurück, die mit Holzstiften genagelt waren, sondern verwendete eine kraweele Beplankung aus schmalen Plankengängen, die mit langen durchgeschlagenen Eisennägeln aufeinandergenagelt wurden. Diese über einer lanzettförmigen Grundplatte kraweel gebauten bauchigen Rümpfe hatten eine aus zwei speziellen Planken, den Gehr- und Federläden, zusammengesetzte Kimm. Die neuartigen Schiffsrümpfe sind wohl als militärisch geleitete Innovation anzusehen, die sich 1634 mit den Schiffen zweier Lindauer Schiffbauer im belagerten Konstanz und der Planung von Kriegsschiffen 1665 für den Zürichsee durch dieselben Schiffbauer nachweisen lässt.²² Obwohl diese schnellen »Jag-« und »Postschiffe« ausschliesslich gerudert wurden, hat man ihre kraweel beplankte Rumpfform vermutlich um die Wende vom 17. zum 18. Jahrhundert für die Lastsegelschiffe adaptiert.²³

Das trapezförmige Rahsegel hat sich, nach den Bildquellen zu urteilen, seit der Frühen Neuzeit bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts nicht wesentlich verändert. Auch wenn der von Heinrich Hansjakob literarisch verewigte Hagnauer Schiffmann Kübele behauptete, man sei von Hagnau bei konträrem (Ost-)Wind nach Bregenz gefahren, ist zunächst oder gerade deswegen davon auszugehen, dass ein Kreuzen gegen den Wind mit dem trapezförmigen Rahsegel am Bodensee nicht üblich, weil sehr gefährlich, wenn nicht sogar unmöglich war. Deutlich wird dies an der im 19. Jahrhundert aufkommenden Kritik an den Lastsegelschiffen und ihrer Segeltechnik. Dass die von Dampfschiffen geschleppten Trajektboote nicht gesegelt würden, so heisst es beispielsweise 1889 in der »Schwäbischen Kronik« unter der Überschrift »Die Segelschiffahrt auf dem Bodensee«, hätte »seinen einzigen Grund in der am Bodensee durchgängig höchst mangelhaften Kenntnis in der Segelschiffahrt, in Folge welcher die Takelage und der Segelschnitt ganz und gar ungenügend sind. Im Wesentlichen können daher die Segelschiffe auf dem Bodensee nur fahren bei Wind, der ganz oder wenigstens sehr nahe achterlich (von hinten) einkommt. Fahrt mit Bakstagswind (schräg rückwärts von der Seite einkommend) ist schon seltener zu beobachten, obwohl gerade dieser für die Schnelligkeit am besten



Abb. 4 Das zur Hälfte ausgebreitete Rahsegel aus Mannenbach im Seemuseum Kreuzlingen.

sich eignet, und an eine Fahrt am Winde (Wind von vornen) und gar an ein Aufkreuzen gegen den Wind, daran denkt am Bodensee Niemand. So lange nicht die Bauart der Segelschiffe und insbesondere deren Takelung und Segelschnitt verbessert wird, ist auch daran nicht zu denken. Es wäre aber ein großer volkswirtschaftlicher Gewinn, wenn der Praxis der Segelschiffahrt im Bodensee planmäßig aufgeholfen würde. In Württemberg denken wir die Sache so, daß die Zentralstelle für Gewerbe und Handel durch geeignete Belehrung und Beihilfe etwa mit Prämien und Beschaffung der nötigen Risse oder den Bau eines Musterschiffes ein Beispiel aufstellt. Sehen dann die Schiffer, daß sie mit Hilfe eines guten Schiffes auf dem Bodensee bei jedem, auch entgegengesetztem Winde ihr Ziel erreichen können und nicht mehr nötig haben, Tage und Wochen lang auf den

geeigneten Wind zu warten, so wird das Beispiel bald Nachahmung finden und der Güterverkehr auf dem Bodensee könnte in sehr billiger und rascher Weise unter Anwendung der freien Gottesgabe, des Windes, bei jedem, auch stürmischerem Wetter mit Sicherheit betrieben werden. [...] Sorgt sie [sc. die württembergische Dampfschiffahrtsverwaltung] für eine Ausrüstung ihrer Trajekt- und Schlepbooten mit Kutter-, Schuner- oder Brigg-takelage, baut sie vielleicht einige kleinere Güterschraubenboote, die mit Dampfmaschine und Segeleinrichtung ausgerüstet sind, speziell für diesen Dienst neu, so könnte den Personenschiffen nur die Eilgutfracht belassen, der übrige weniger dringende Güterverkehr aber sicher zu einem erheblichen Teil weit billiger unter Segel bewirkt werden.«²⁴

Durch eine kombinierte Auswertung materieller Überlieferung (dem Segel aus dem Seemuseum Kreuzlingen), Schrift- und Bildquellen wollen wir versuchen, die folgenden schiffahrtsgeschichtlichen Kernfragen zur vorindustriellen Segelschiffahrt auf dem Bodensee zu beantworten:

Wie war solch ein Segel im Detail genäht und hergestellt?

Warum waren die Segel trapezförmig?

Wie funktionierte die Takelage und worin bestand die Segeltechnik?

Welche Kurse konnten gefahren werden?

2 DAS RAHSEGEL

Die dem Wind abgewandte Seite des Segels wird im folgenden als Leeseite bezeichnet, die dem Wind zugewandte als Luvseite. Alle Nahtkanten am Segel, die Dopplungen im Bereich der grossen Schlaufen (auch Legel genannt) und die Umschläge an den Seitenlieken liegen auf der Luvseite (Abb. 5).

2.1 ALTER UND ÜBERLIEFERUNG

Das im Seemuseum Kreuzlingen an der Wand beim Treppenaufgang hängend ausgestellte grosse »Lädinensegel« stammt aus Mannenbach am Untersee und wird als Depositum der Familie Fehr aufbewahrt. Nach mündlicher Mitteilung wurde das Segel benutzt, bis der Besitzer 1914 zum Aktivdienst eingezogen wurde. Danach soll es ausser Gebrauch gekommen sein und überdauerte auf einem Dachboden. Die Reparaturen und Veränderungen, die wir feststellen konnten, lassen darauf schliessen, dass das Segel 1914 nicht mehr neu war. Seine Herstellung fällt vielleicht in die Jahre um 1900. Über die Nutzungsdauer und den Hersteller ist bisher nichts bekannt.

Das wohl zum Segel gehörige Schiff ist nicht mehr zweifelsfrei zu ermitteln. Schifflleute sind in der Familie Fehr durchgehend seit etwa 1730 bezeugt. Die Firma Abraham Fehr & Söhne betrieb 1918 noch ein traditionell aus Eichenholz gebautes Lastsegelschiff mit seitlicher Schiffstür, das schon einen Motor und ein Eisendeck besass. Dieses Schiff wurde erst nach dem Zweiten Weltkrieg abgewrackt und das Holz verheizt. In den 1920er Jahren war noch ein neues Schiff angeschafft worden, das über ein Steuerhaus und einen starken Dieselmotor verfügte. Ob dieses wohl schon aus Stahl gebaute Motorschiff noch Mast und Segel führte, wie auf Bildquellen der Zeit zu sehen,²⁵ ist ungewiss. Transportiert wurden von der Firma Fehr vor allem Baumaterial, Kies, Sand und Steine.²⁶

2.2 ERHALTUNGSZUSTAND DES RAHSEGELS UND DOKUMENTATION

Das erhalten gebliebene Segel ist ein ca. 11 m langes trapezförmiges Rahsegel mit einem dunkelbraunen Mittelstreifen. Das Oberliek ist ca. 9,50 m breit, das Unterliek misst 6,04 m.

Zur Vermessung und zur fotografischen Dokumentation möglichst vieler Einzelheiten wurde das Segel auf dem Boden der Ausstellungshalle im Seemuseum ausgelegt. Durch den begrenzten Platz konnte jeweils nur eine Hälfte des Segels ganz ausgebreitet werden (Abb. 4). Dementsprechend wurden nicht alle Masse auf Vorder- und Rückseite erhoben. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass das Segel längssymmetrisch entworfen wurde.

Das Segel ist sehr gut erhalten und macht einen stabilen Eindruck. Der dichte leinwandbindige Segelstoff erwies sich wie auch das Nahtmaterial noch als sehr fest. Stellenweise sind grössere Flecken und Verfärbungen zu beobachten, die die Festigkeit des Stoffes nicht beeinträchtigen. Lediglich an einer oberen Ecke ist die äusserste Tauschlaufe

(auch Nocklegel genannt), durch Feuchtigkeit und Pilzbefall schwarz verfärbt, brüchig und zu einem guten Teil vom Stoff abgelöst (Abb. 18).

Für das Segel wurde ein in Leinwandbindung gewebter Stoff mit einer Fadendichte von 18 Schussfäden und 17 Kettfäden auf 1 cm² verwendet. Mehrere kurze Fäden sowohl vom hellen Segeltuch als auch vom dunklen Stoff des Mittelstreifens wurden zur Materialbestimmung an Nähten und Löchern entnommen. Die Faseranalyse ergab Leinenfasern (*Linum usitatissimum* L.).²⁷ Das Gewicht des Segels wurde aus technischen Gründen nicht ermittelt. Die Segelfläche beträgt ca. 85,47 m² (berechnet aus gemessener Länge

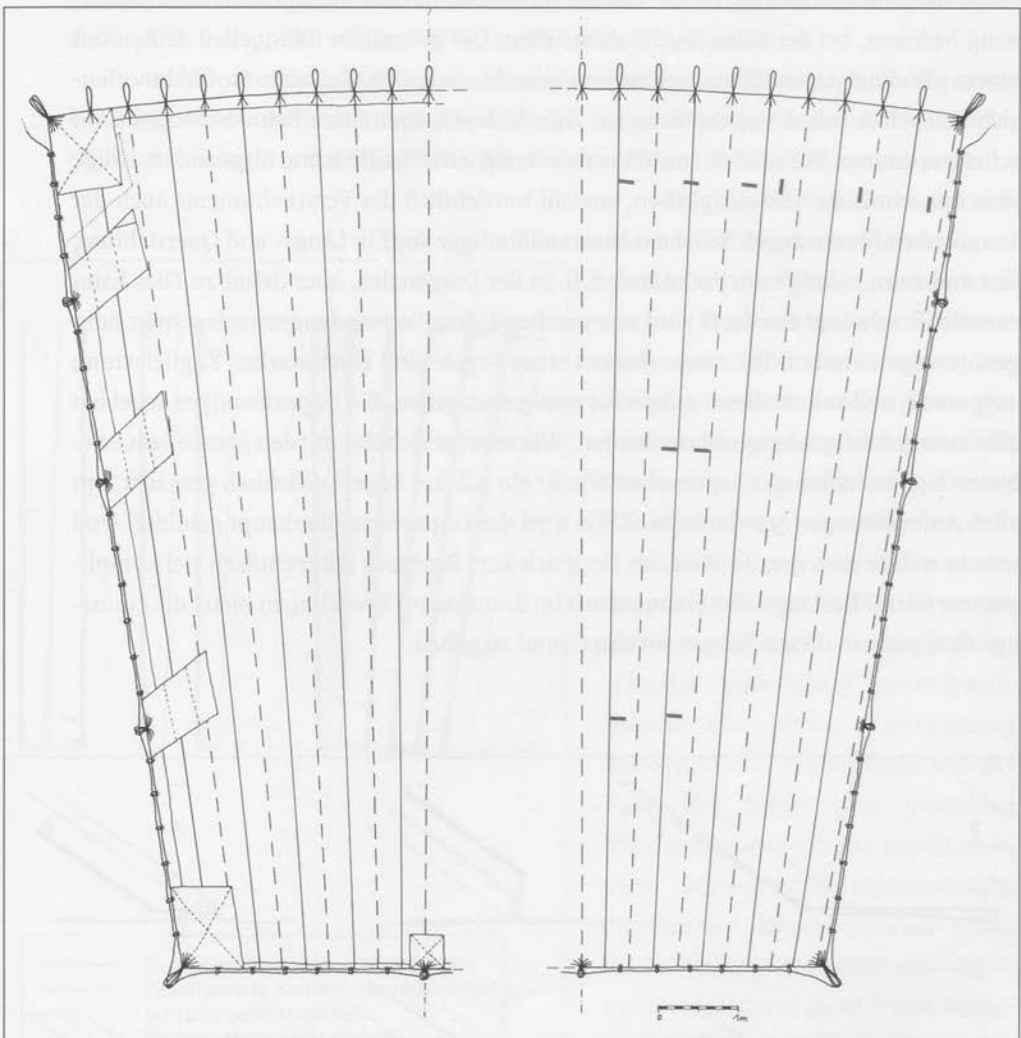


Abb. 5 Halbschematische Zeichnung des Rahsegels. Links: Ansicht der Luvseite. Gestrichelt sind die unechten Bahnennähte, durchgezogen die echten Ansatznähte. Gepunktet ist der »Schatten« der entfernten älteren Dopplung an der obersten großen Schlaufe (dem Nocklegel) eingezeichnet. Auf der Luvseite liegen alle Nahtkanten der Stoffbahnen, der Umschläge und Dopplungen. Rechts: Ansicht der Leeseite mit roten Markierungsstrichen (nicht maßstäblich).

und gemittelter gemessener Breite). Das Segel weist etliche sorgfältig mit Stoffstücken ausgebesserte Löcher auf, ausserdem einige Stopfstellen und geflickte Risse.

2.3 FORM UND KONSTRUKTION

Bildquellen der Frühen Neuzeit und moderne Fotografien zeigen die Schiffe auf dem Bodensee meist mit trapezförmigen, hochformatigen Segeln. Auf manchen Darstellungen ist eine Unterteilung der Segelfläche in schmale Bahnen zu erkennen. Ein grosses Segel aus einzelnen Stoffbahnen zusammenzufügen, ist gängige Praxis: einmal wegen der begrenzten Webbreite des Stoffs, aus dem es angefertigt wird, andererseits wird die Segelfläche durch die mehrfachen Stofflagen an den Nähten stabilisiert. Üblicherweise werden kantenparallele Streifen verwendet, da dies eine optimale Stoffausnutzung bedeutet, bei der keine Stoffreste anfallen. Die genannten Bildquellen deuten mit einem gleichmässigen Bahnenverlauf von oben bis unten an, dass jede Stoffbahn offensichtlich selbst schon trapezförmig ist. Dies bedeutet aber einen Bahnenzuschnitt mit schrägen Kanten. Ein solcher erscheint aber wenig wirtschaftlich und birgt zudem einige materialtechnische Schwierigkeiten, sowohl hinsichtlich der Verarbeitung als auch der Tauglichkeit für ein Segel. So ist ein leinwandbindiger Stoff in Längs- und Querrichtung fest und starr, schräg zum Fadenlauf, d. h. in der Diagonalen, aber dehnbar. Dies kann vorteilhaft sein und der Stoff wird entsprechend dem Verwendungszweck schräg oder gerade zugeschnitten. Die Aussenkanten eines Segels sind einer starken Zugbelastung ausgesetzt, und sollten dieser möglichst wenig nachgeben. Ein trapezförmiges Segel hat aber zwangsläufig schräge Aussenkanten. Wie verträgt sich das mit den gerade beschriebenen Eigenschaften des Segeltuchs? Wie ist ein solches Segel tatsächlich gemacht, um allen Anforderungen standzuhalten? Wie wird die Trapezform überhaupt gebildet? Und warum wählte man gerade diese, im Vergleich zum Rechteck nähtechnisch viel kompliziertere Form? Das Segel aus Mannenbach im Seemuseum Kreuzlingen bietet die einmalige Gelegenheit, diesen Fragen auf den Grund zu gehen.

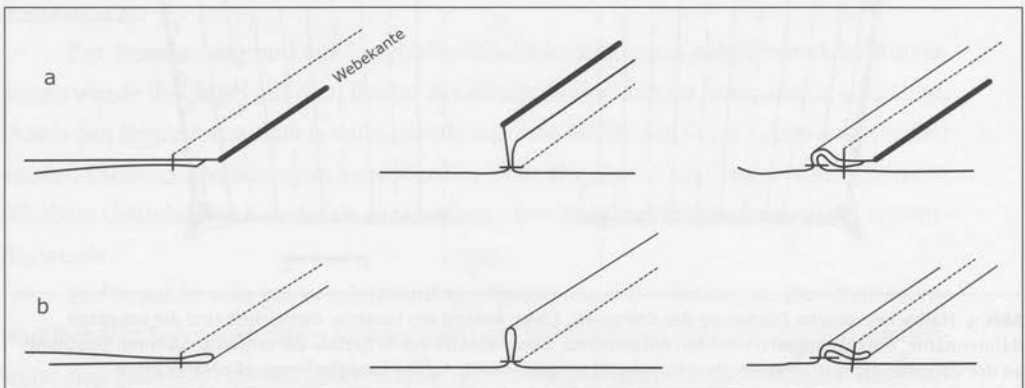


Abb. 6 a) echte Ansatznaht; b) »unechte« Bahnennaht

2.3.1 Nähte und Stoffbahnen

Die Segelfläche des Rahsegels ist in insgesamt 20 gleiche Bahnen unterteilt, die jeweils unten schmaler und oben breiter (also tatsächlich leicht trapezförmig) sind, sowie in einen schmalen Randstreifen rechts und links. Eine Untersuchung der Nähte zwischen den Bahnen ergab, dass das Segel eigentlich nur aus 11 Stoffbahnen zusammengesetzt ist: Einer dunkelbraunen in der Mitte und je fünf hellen nach beiden Seiten, wobei zu den äusseren Bahnen der Randstreifen und ein sehr breiter Umschlag gehören. Nur jede zweite Naht ist nämlich eine echte Ansatznaht, an der zwei Stoffbahnen aufeinandertreffen. An diesen echten Nähten sind jeweils eine gerade, feste Webekante und eine schräge Schnittkante aufeinander genäht. Die Ansatznähte sind dann so umgeschlagen und festgesteppt, dass die Webekante aussen aufliegt und die ausfransende Schnittkante überdeckt (Abb. 6 a, 15). Die offene Schnittkante ist dadurch gesichert.

An den »unechten« Bahnennähten zwischen den Ansatznähten ist der Stoff nur zur Falte abgesteppt, zur Seite umgelegt und festgesteppt (Abb. 6 b). Diese Nähte dienen lediglich der Festigung der Segelfläche. Alle Bahnennähte sind maschinengesteppt.

Für die Stoffbahnen ergibt sich aus den Beobachtungen ein asymmetrischer Schnitt: Schräg und also dehnbar ist nur die eine, die geschnittene Kante jeder Stoffbahn. Durch die Verbindung mit der besonders festen Webekante der nächsten Bahn wird die Ansatznaht insgesamt stabil. Ein zusätzlicher Vorteil beim Nähen ist, dass die schrägen Kanten sich nicht verziehen und ausbeulen können. Der asymmetrische Zuschnitt der Stoffbahnen gestattet, trotz schräg geschnittener Kanten, eine optimale Ausnutzung des Segeltuchs. Ein Rechteck von der Länge des Segels (plus Umschlag oben und unten) wird so geteilt, dass zwei gegengleiche asymmetrische Stoffbahnen daraus entstehen (Abb. 7 a, b). Beide Webekanten des Segeltuchs werden auf diese Weise ausgenutzt und es gibt keine Stoffreste. Die Abmessungen der Stoffbahnen des Mannenbacher Segels setzen dafür eine Webbreite des Segeltuchs von ca.

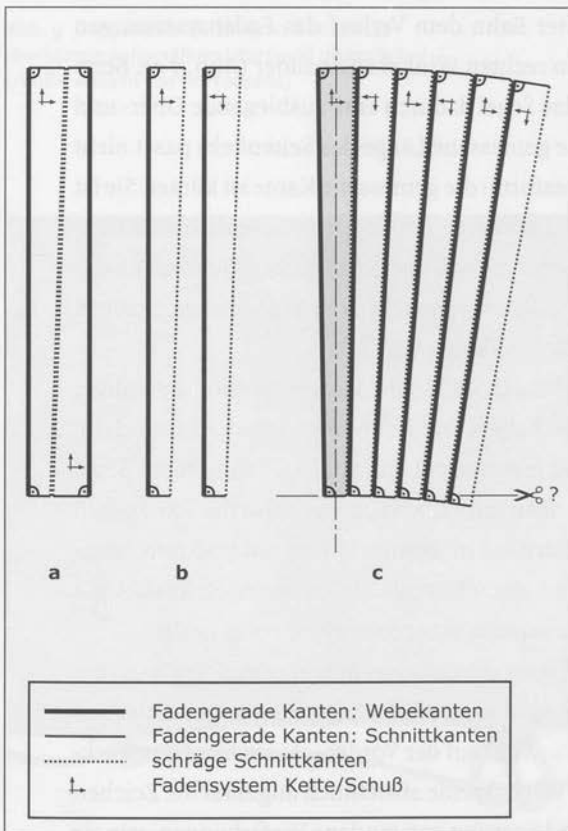


Abb. 7 a-b) Zuschnitt der Stoffbahnen aus dem Segeltuch; c) die Zusammensetzung des Segels aus den trapezoiden Stoffbahnen führt zu einem leicht gebogenen Ober- und Unterliek

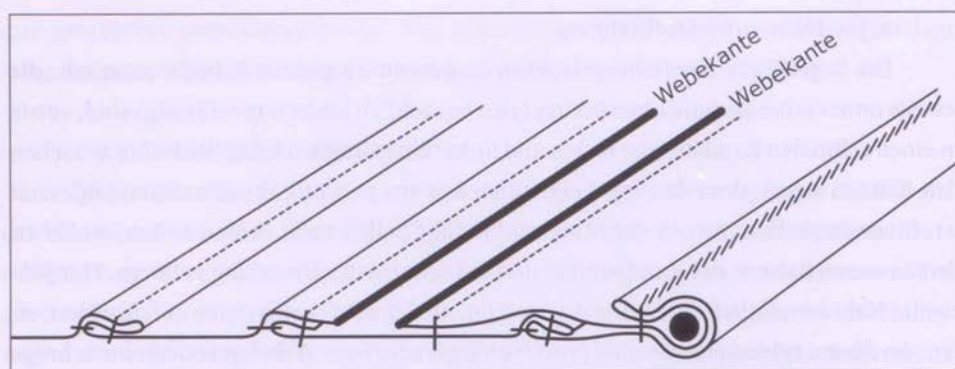


Abb. 8 Konstruktion des Seitenlieks mit eingenähtem Liektau

160 cm voraus. Für das gesamte Segel einschliesslich der mittleren gefärbten Bahn und den Dopplungen ist daraus ein Stoffbedarf von etwa der sechsfachen Segellänge (plus Zugaben oben und unten) abzuleiten, d. h. von ca. 68,60 m Segeltuch.

Aus Grundform und Art der Zusammensetzung der Stoffbahnen ergibt sich eine These zur Segelform, die im Detail noch am Objekt überprüft werden muss. Wenn ausser der schrägen Schnittkante alle Kanten einer Bahn dem Verlauf des Fadensystems von Kett- und Schussfäden folgen, liegen sie im rechten Winkel zueinander (Abb. 7 a). Beim Zusammennähen der Stoffbahnen erhält das Segel dadurch eine ausbiegende Ober- und eine eingezogene Unterkante (Abb. 7 c). Die gemessene Länge des Seitenlieks passt nicht zur Kantenlänge einer geometrischen Trapezform: die gemessene Kante ist kürzer. Sie ist aber auch kürzer als die Bahnenkante; die Unterkante des Segels müsste demnach waagrecht korrigiert worden sein. Wird das Segel mit seinem gekrümmten Oberliek an der waagerechten Rah angeschlagen, so werden die unteren Ecken etwas nach oben gezogen und im obersten Bereich des Segels entsteht ein kleiner Bauch.

Die endgültige Form des Segels wird durch die Breite des Randstreifens gebildet. Das ist ein schmaler Streifen der äussersten halben Stoffbahn, deren Rest als Umschlag zur andern Seite gelegt, eingeschlagen und festgesteppt ist (Abb. 8). Am fertigen Segel ist er unten mit ca. 9,5 cm etwas breiter als oben mit ca. 7 cm, nimmt also die Schräge ein wenig zurück. Auffällig ist, dass der Randstreifen im oberen Drittel um mehrere Zentimeter verbreitert ist. Die Seitenkanten sind also ebenfalls ein wenig nach aussen gewölbt, so dass das Segel im oberen Bereich beinahe eine rechteckige Form besitzt.

Stellenweise sind auf dem Segelstoff quer oder senkrecht verlaufende ca. 4–10 cm lange rote Striche zu erkennen. Bevorzugt sind sie an Bahngrenzen angebracht und liegen ungefähr auf einer Höhe. Sie treten sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite auf. Es dürfte sich um mit Röteln oder Wachskreide absichtlich angebrachte Zeichen handeln, und nicht um bei Benutzung oder Lagerung entstandene Verfärbungen, wie sie beispielsweise durch Kontakt mit rostigen Eisenteilen entstehen. Denkbar wären Markierungen für das korrekte Aneinandersetzen der Bahnen oder Abmessungen vom Bah-



Abb. 9 Doppelschlaufe am Schothorn mit fächerförmig aufgenähten Litzen und dicker Schot (»Fuß«, Ansicht von der Leeseite)



Abb. 10 Nocklegel an der oberen Ecke mit fächerförmig aufgenähten Litzen und den gekreuzten Nähten der Eckdopplung sowie Schlaufen am Oberliek zum Durchstecken der Rah (Ansicht von der Leeseite). Rechts das eine Ende der umlaufenden Leine.

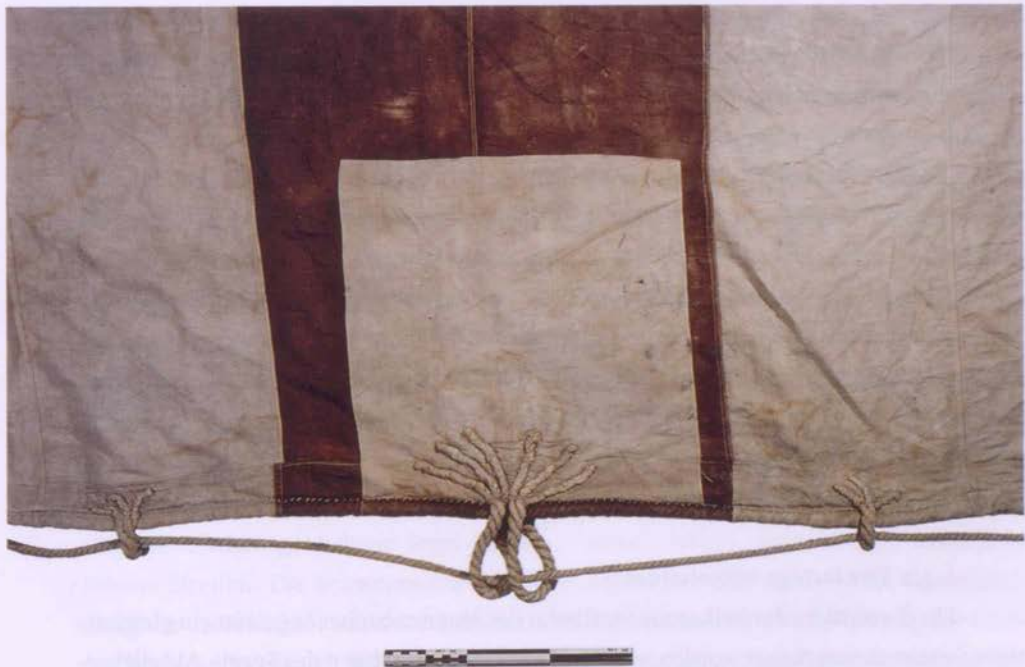


Abb. 11 Große Schlaufe in der Mitte des Unterlieks mit heller Dopplung auf dem braunen Mittelstreifen (Luvseite).

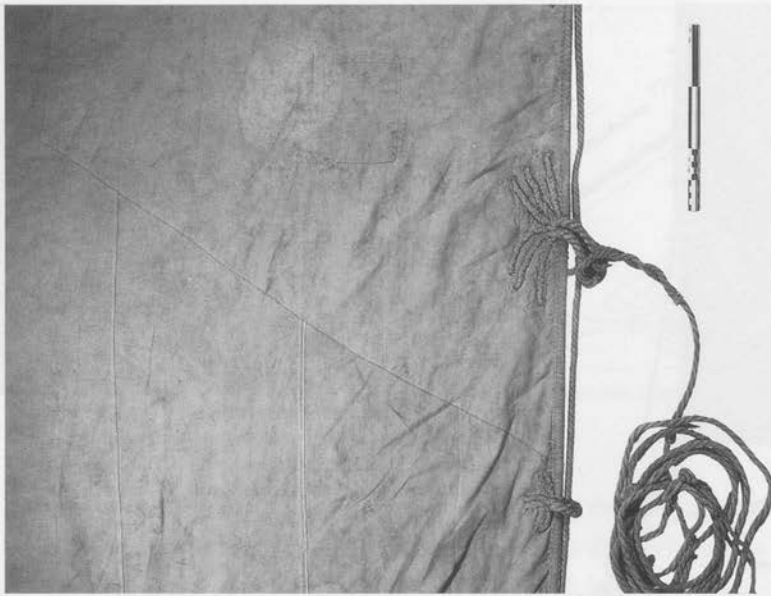


Abb. 12 Unterste große Schlaufe rechts (Luvseite) mit daran befestigter »Schnur«. Die Litzen sind nach oben und unten aufgefächert und festgenäht. Die Dopplung ist mit der Maschine aufgesteppt und geflickt.

nenzuschnitt. Auffällig ist, dass zumindest auf der Leeseite rechts alle Striche sich etwa in Höhe der jeweiligen seitlichen Doppelschlaufen befinden (Abb. 5).

Als Ergebnis ist festzuhalten: Durch das Zusammensetzen des Segels aus asymmetrisch trapezförmig zugeschnittenen Stoffbahnen wird die Trapezform gleichmässig über die gesamte Segelfläche verteilt aufgebaut. Durch das Zusammennähen der dehnbaren schrägen Schnittkanten mit den festen Webekanten und durch die zusätzlichen Zwischennähte wird eine Stabilität der gesamten Segelfläche erreicht. Zugleich gewährleistet der asymmetrische Zuschnitt eine genauso gute Ausnutzung des Segeltuchs wie bei kantenparallelen Stoffbahnen.

Die Form des Segels weicht etwas vom geometrischen Trapez ab. Der Bahnen-schnitt bewirkt eine gebogene Oberkante. Die Seitenkanten sind im oberen Teil ebenfalls leicht nach aussen biegender gearbeitet. Beides zusammen erzeugt einen leichten Bauch der Segelfläche im obersten Bereich des Segels, so dass der in der Höhe stärker als unten blasende Wind gut »festgehalten« und optimal ausgenutzt wird. Die Frage, warum man mit viel Aufwand dieses Segelformat herstellte und ihm gegenüber einem viel einfacher anzufertigenden Rechtecksegel den Vorzug gab, wird dahingehend zu beantworten sein, dass die spezifische, oben breitere trapezförmliche Form genau auf die Windverhältnisse am Bodensee abgestimmt war.

2.3.2 Der farbige Mittelstreifen

Für die mittlere dunkelbraune Stoffbahn des Mannenbacher Segels ist ein gleichartiges Segeltuch verarbeitet worden, wie für die hellen Stoffbahnen des Segels. Möglicherweise wurde der Mittelstreifen sogar aus demselben Stoff zugeschnitten, und dann ein-



Abb. 13 Oberste große Schlaufe links (Luv-seite), Ansicht von der Leeseite. Die »Schnur« ist mit einer lösbaren Schlaufe befestigt.

zeln gefärbt. In diesem Fall resultiert die etwas grössere Dichte des braunen Stoffs (19 Schussfäden/ 18 Kettfäden pro cm²) vielleicht aus einer leichten Schrumpfung des Stoffes während des Färbeprozesses.

Dunkle Längsstreifen sind neben der Trapezform ein charakteristisches Merkmal der Bodensee-Rahsegel. Während 1604 eine Linde als Wappendarstellung auf dem Segel belegt ist, die den Herkunftsort des Schiffes ausweist (Abb. 23), werden gegen Ende des 17. Jahrhunderts erstmals Segel mit blauem Mittelstreifen dargestellt. Auf den Gouachen Johann Sebastian Dirrs aus dem frühen 19. Jahrhundert tauchen solche Streifen auf den Segeln regelmässig auf (Abb. 14, 30). Auch auf den Schwarzweiss-Fotografien des 19. und 20. Jahrhunderts, die Fischer- und Lastsegelschiffe unter Segel zeigen, sind diese Streifen stets zu sehen.

Dabei sind verschiedene Varianten dieser Kennzeichnung überliefert: Ein oder zwei senkrechte Streifen, zwei halbe Streifen von oben bis zur Mitte, auch drei Streifen gab es. »Schon auf weite Entfernung erkennt man die Heimath eines Schiffes am Segel; Romanshorn hat drei, Rheineck zwei breite, senkrechte blaue Streifen.« berichtet Hermann Reuchlin.²⁸ Für Sipplingen wird ein halber Streifen genannt.²⁹ Die Streifen kennzeichneten nach diesen Quellen also den Hafentort, zu dem das Schiff gehörte. Eugen Stadelmann schreibt dagegen:³⁰ »War ein einlaufendes Schiff noch weit vom Ufer entfernt, erkannte man schon seine Zugehörigkeit zu einem bestimmten Besitzer an den auf dem Segel angebrachten Kennzeichen. Die Harder Schiffmeister hatten um 1900 ihre Segler folgendermaßen gekennzeichnet: Lehner, vulgo Schiffmas: ein blauer Streifen, senkrecht durch die Mitte des Segeltuches von oben bis unten; Büchele, Traubenwirt, vulgo Schöpfplers: zwei solche Streifen; Büchele, vulgo Fidelers: ein blauer Streifen, flankiert von zwei solchen Streifen halber Länge, alle drei Streifen senkrecht.« Sogar gekreuzte blaue Streifen soll es gegeben haben.³¹

Auf farbigen Bildquellen sind die Streifen in der Regel blau. Die umgangssprachliche Bezeichnung der Schiffe nach ihren Segel-Streifen als »Einbläuer« oder »Zweibläuer« bestätigt, dass diese Farbwiedergabe wohl der Realität entspricht. Auch in den Schriftzeugnissen wird immer von blauen Streifen berichtet. Offensichtlich gab es aber, wie das erhalten gebliebene Segel aus Mannenbach belegt, auch weniger malerische braune Streifen. Die Schwarzweiss-Fotos der damaligen Zeit lassen keine Unterscheidung der Streifenfarbe zu. Der Farbunterschied dürfte aber für die Bedeutung der Streifen keine Rolle gespielt haben, wäre er doch sonst sicher als zusätzliches Merkmal erwähnt worden.



Abb. 14 Ausschnitt aus einer Ansicht Überlingens. Gouache von Johann Sebastian Dirr, 1826. Das Segel des Schiffes besitzt eine umlaufende Leine, wie das Rahsegel aus Mannenbach (Stadtmuseum Überlingen)

2.3.3 Schlaufen, Liektau, abhängende Leinen

Die Kanten des Segels sind unterschiedlich breit umgeschlagen, eingeschlagen und festgenäht. Der am fertigen Segel gleichmässig ca. 16 cm breite obere Umschlag ist von Hand mit überwendlichen Stichen angenäht, während der ebenfalls gleichmässige, aber mit ca. 7 cm nur halb so breite Umschlag am Unterliek mit der Nähmaschine festgesteppt wurde. Maschinengesteppt ist auch der Umschlag an den Seitenkanten. Er ist so breit, dass er die äusserste unechte Bahnennaht weit überdeckt, seine Breite variiert aber von 13 cm bzw. 18 cm unten bis 24 cm bzw. 26 cm oben. Hier ist wohl aller Stoff umgeschlagen worden, der von der regulär zugeschnittenen äusseren Stoffbahn für die Segelbreite nicht mehr benötigt wurde. Die auf diese Weise gedoppelten Kanten sind dann um das ca 1,2 cm dicke Liektau herum gelegt und mit überwendlichen Stichen festgenäht worden (Abb. 8, 19). Das Tau führt eingenäht endlos um das ganze Segel herum. An zwei Stellen, am Ober- und am Unterliek, sind dickere Verbindungsstellen durch den Stoff zu erkennen. Hier sind die Tauenden wohl miteinander verspleisst. Die Seitenlieken werden schon durch die doppelte Stofflage des Umschlags fester und belastbarer, besonders aber durch das eingenähte Liektau, das die Dehnung der Kanten verhindert. Die Nocklegel und die Schlaufen der Schothörner können dann aber nicht, wie häufig der Fall, aus dem Liektau gebildet werden. Sie mussten daher extra aufgenäht werden.



Abb. 15 Dopplung in Form eines Parallelogramms an der obersten großen Schlaufe des rechten Seitenlieks (Ansicht von der Luvseite). Die Dopplung ist von Hand aufgenäht. Zu erkennen sind auch die hellen Webekanten an jeder zweiten Bahnennaht und am linken Rand der Dopplung

Sämtliche Schlaufen am Segel bestehen aus Taustücken von 1,2 cm Stärke, deren Enden je nach Grösse der Schlaufe unterschiedlich weit aufgelöst und die einzelnen Litzen aufgefächert zu beiden Seiten des eingenähten Liektaus auf dem Segelstoff festgenäht sind. Die Schlaufen sind nicht abgebunden.

Die vier ca. 30 cm langen Eckschlaufen sind Doppelschlaufen. Ihre aufgelösten Enden sind mit 23–25 cm besonders lang. Die Litzen sind über die ganze Ecke aufgefächert angenäht, und verteilen so die Zugbelastung auf eine möglichst grosse Fläche (Abb. 9, 10). An den beiden

Schothörnern sind mit einem doppelten Schlag 2,2 cm dicke Leinen befestigt. Eine dieser Leinen war jeweils bei gesetztem Segel als »Fussseil« fest angebunden, während das »Ortseil« am anderen Schothorn frei gehalten wurde.

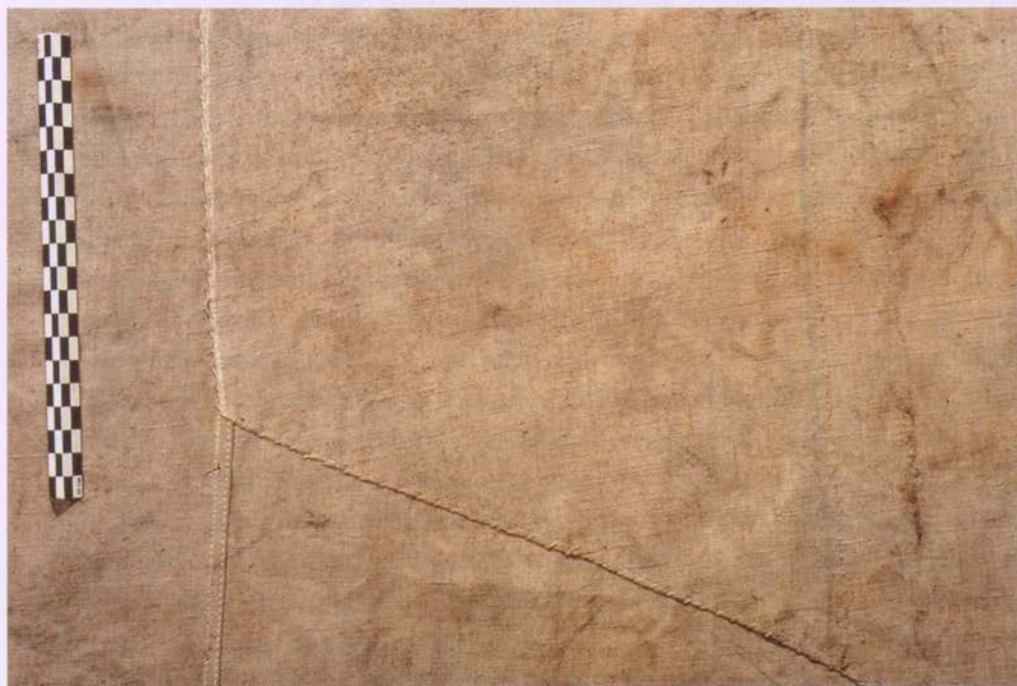


Abb. 16 Detail derselben Dopplung: überwendliche, von Hand genähte Stiche an der Kante der Dopplung und senkrecht durch die Dopplung. Die Einstichlöcher der ursprünglichen Maschinennähte sind noch zu sehen, ebenso die blaue Anzeichnung der senkrechten Naht

Die langen Schlaufen am Oberliek, durch die die Rah gesteckt wurde, sind jeweils an den Stellen der echten und unechten Bahnennähte angenäht, das heisst an den Stellen grösster Zugfestigkeit in Längsrichtung. Sie sind ca. 30 cm lang. Die ca. 14 cm langen Enden sind zwar aufgefächert, aber möglichst nach unten gerichtet aufgenäht, also in Zugrichtung des Segelgewichts (Abb. 10).³²

Am Unterliek und an den Seitenlieken sitzen in regelmässigen Abständen kleine und grössere Schlaufen. In der Mitte des Unterlieks ist eine doppelte Tauschlaufe angebracht (Länge ca. 12 cm, Abb. 11), beidseitig davon je sechs kleine von ca. 4 cm Länge im Abstand von 46–40 cm. An der grossen Schlaufe konnte eine Leine zum Anheben des Unterlieks befestigt werden. Ob man hierdurch beim »Hängen« bei starkem Wind die Segelfläche verkleinerte, wie Stadelmann schreibt, ist fragwürdig.³³ Ein angehobenes Unterliek ist auf historischen Fotografien sehr selten zu sehen und sowohl der Zweck als auch das Vorgehen werden nie recht deutlich (Abb. 22).

Seitlich sind in regelmässigem Abstand je drei grosse doppelte Schlaufen (Länge ca. 9–11 cm) aufgenäht. Die aufgelösten Litzen (L. ca. 13 cm) sind in vier Fällen fast kantenparallel nach oben und unten aufgefächert festgenäht, so dass die Belastung mehr auf die verstärkte Kante verteilt wird. Bei der untersten grossen Schlaufe (Luvseite links) und an der obersten Schlaufe (Luvseite rechts) ist keine kantenparallele Ausrichtung der Enden zu erkennen. Zwischen den doppelten Schlaufen sind (von unten nach oben) zwei mal je sechs kleine Schlaufen angenäht und zwei mal je vier kleine Schlaufen. Die Abstände schwanken zwischen 36 und 53 cm.

An der obersten kleinen Schlaufe rechts (Luvseite) ist eine Leine von 0,9 cm Stärke angeknötet, die durch alle Schlaufen rundum läuft. Ihr anderes Ende führt schliesslich durch die oberste Schlaufe am Seitenliek links (Luvseite) und hängt dann frei. Vermutlich wurde sie am Ende der Rah befestigt. An den Schothörnern wird die Leine von den dort als Schoten befestigten Leinen umfasst, sie geht aber nicht durch die doppelten Schlaufen der Schothörner selbst. Die Funktion der Leine ist nicht leicht ersichtlich. Sie könnte einer zusätzlichen Spannung der Seitenlieken gedient haben. Auch ein Zusammenziehen des Segels zur Bildung eines »Bauchs« wäre möglich. Die praktische Handhabung bleibt unklar, müsste die Leine doch vor dem Aufziehen des Segels in der gewünschten Position an der Rah fixiert worden sein. Es gibt Bildquellen des 19. und 20. Jahrhunderts, wo eine solche durch viele kleine Schlaufen geführte Leine deutlich erkennbar ist; Schlaufen und Leine sind aber nicht immer vorhanden. Auch das kleine Segel des im Schiffahrtsmuseum Bremerhaven aufbewahrten Fischerschiffs von der Insel Reichenau hat eine solche umlaufende Leine. Dort sind es aber zwei Leinen, die in das jeweilige Nocklegel gespleisst sind und sich unten an einem Schothorn treffen. Ob diese Führung noch original ist, bleibt fraglich.³⁴

An fünf der sechs grossen seitlichen Schlaufen sind jeweils Leinen von 1,2 cm Stärke befestigt. Die Befestigung schliesst die umlaufende Leine lose mit ein. An der obersten grossen Schlaufe rechts (Luvseite) ist keine Leine festgemacht, das Tau an der obersten

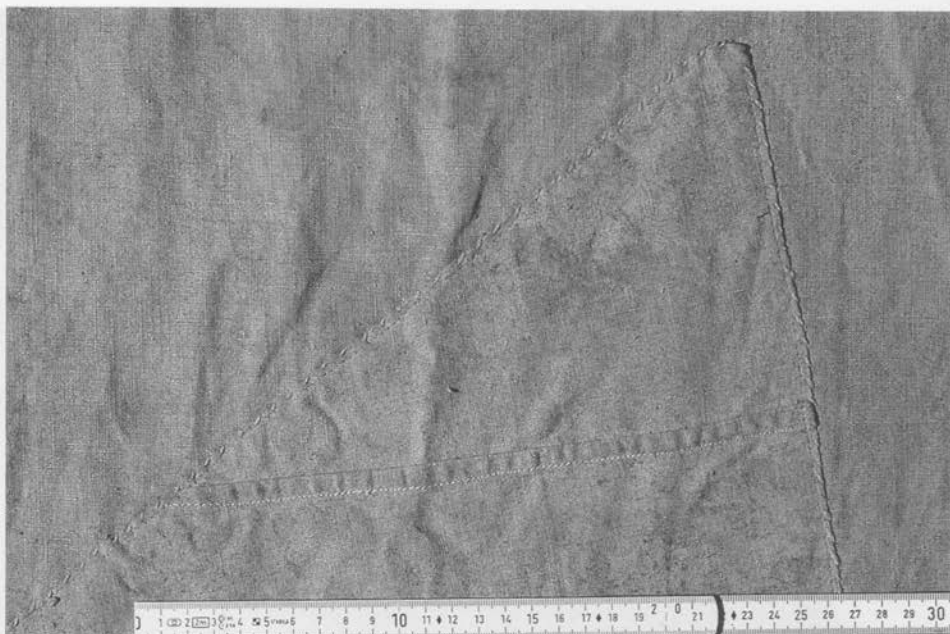


Abb. 17 Mit doppelter Naht angesetzte Spitze an einer Dopplung. Möglicherweise wurden manche Dopplungen aus Reststücken zusammengestüekelt (z. B. aus der übrig gebliebenen zwölften Stoffbahn) oder aus einem alten Segel zugeschnitten

grossen Schlaufe links (Luvseite) ist leicht zu entfernen. Die Leinen an den unteren und mittleren grossen Schlaufen sind jedoch durch verschiedenartig verspleisste Schlaufen dauerhaft am Segel angebracht. Dies sind die »Schnür«, die bei Bedarf zur zusätzlichen Fixierung der Seitenkanten benutzt wurden (Abb. 12, 13). Sie mussten ständig bereit sein, um rasch auf Änderungen der Windverhältnisse reagieren zu können. Dies erklärt ihre dauerhafte Befestigung und die Tatsache, dass die »Schnür« auf manchen Darstellungen halb aufgeschossen herunterbaumeln, wenn sie gerade nicht gebraucht wurden.

An allen Stellen, an denen grosse Schlaufen aufgenäht sind – ausgenommen an den Rah-Schlaufen am Oberliek, wo ein breiter Umschlag die ganze Kante verstärkt – ist ein grosses zusätzliches Stoffstück vor dem Einschlagen des Liektaus auf das Segel aufgenäht worden. Diese Dopplungen haben je nach ihrer Position verschiedene Form. Unten in der Mitte und in den vier Ecken des Segels sind sie in etwa rechteckig und zum besseren Halt auf dem Stoff kreuzweise durchgesteppt. Die jeweils drei seitlichen Stücke haben die Form eines Parallelogramms und wurden nicht kreuzweise, sondern zweimal von oben nach unten durchgesteppt. Stellenweise ist noch zu sehen, dass die zusätzlichen Steppnähte mit blauen Strichen vorgezeichnet worden sind. Alle Nähte müssen ursprünglich Maschinensteppnähte gewesen sein, wie an den Einstichlöchern im Stoff noch abzulesen ist. Die Eckdopplungen oben und die Dopplungen an den obersten grossen Schlaufen sind aber vollständig mit überwendlichen Stichen von Hand nachgenäht worden (Abb. 16). Ob es sich dabei allerdings um eine notwendige Flickarbeit gehandelt hat, wird unten



Abb. 18 »Schatten« der abgetrennten älteren Dopplung unter der oberen Eckdopplung (Luvseite rechts)

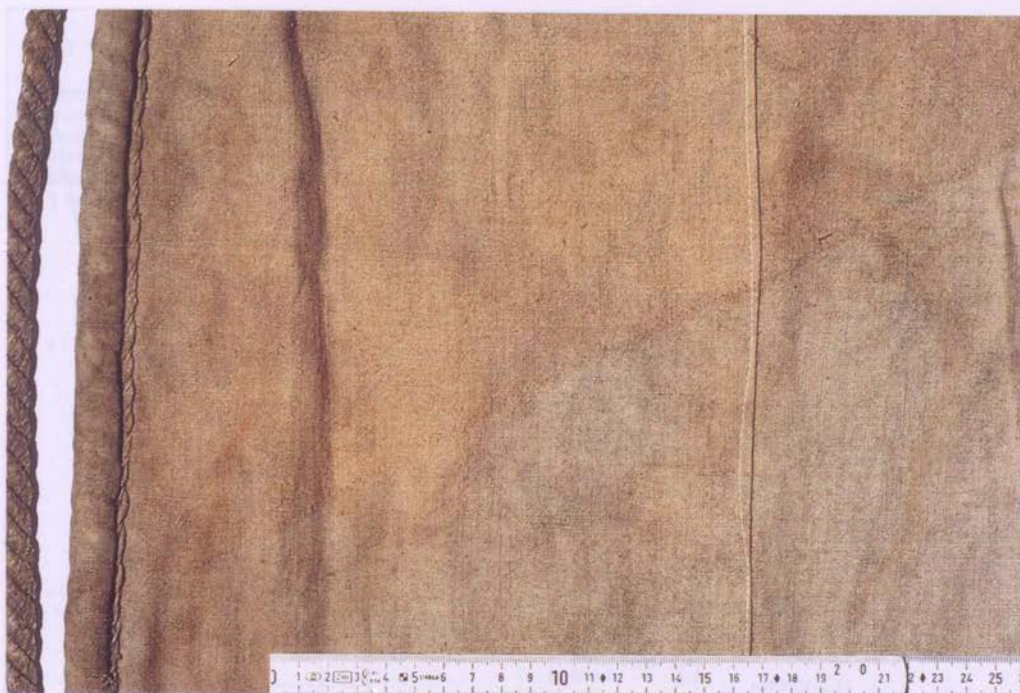


Abb. 19 Diagonal verlaufende Reihe von Einstichlöchern als Spuren der abgetrennten Dopplung (Luvseite links). Links die umlaufende Leine und das eingenahte Liektau, rechts die Maschinennaht des Umschlags am Seitenliek (vgl. Abb. 8)

noch zu zeigen sein. Bei den unteren Eckdopplungen sind nur die zum Schothorn führenden Diagonalnähte schadhaft oder nachgenäht. Genau an dieser Stelle war die Belastung besonders gross. Die unflexible Maschinennaht konnte einer ständigen ruckartigen Zugbelastung nicht dauerhaft standhalten.

Die unterschiedliche Form der Dopplungen und die verschiedenartige Anordnung der aufgefächert aufgenähten Litzen zur Befestigung der Schlaufen sind optimal an die Belastung des Segels im Gebrauch angepasst. Beide verteilen die einwirkenden Kräfte möglichst günstig in die Segelfläche oder auf die tauverstärkte Kante, sodass die Gefahr von Rissen im Stoff gering gehalten wird.

2.3.4 Segelgrösse und historischer Vergleich

Einstichlöcher und ein dunkler Schatten auf dem Stoff lassen erkennen, dass auf beiden Seiten des Segels unterhalb der oberen Schlaufen oder Nocklegel je eine weitere parallelogrammförmige Dopplung aufgenäht war, die jetzt zum grössten Teil von der Eckdopplung verdeckt ist (Abb. 18). Am Seitenliek ist an dieser Stelle keine grosse Schlaufe mehr vorhanden. Um die Dopplung herum ist der Segelstoff stärker ausgeblieben als dort, wo sie den Stoff verdeckte. Daher muss das Segel eine zeitlang in Gebrauch gewesen sein, bevor die Dopplung entfernt wurde.

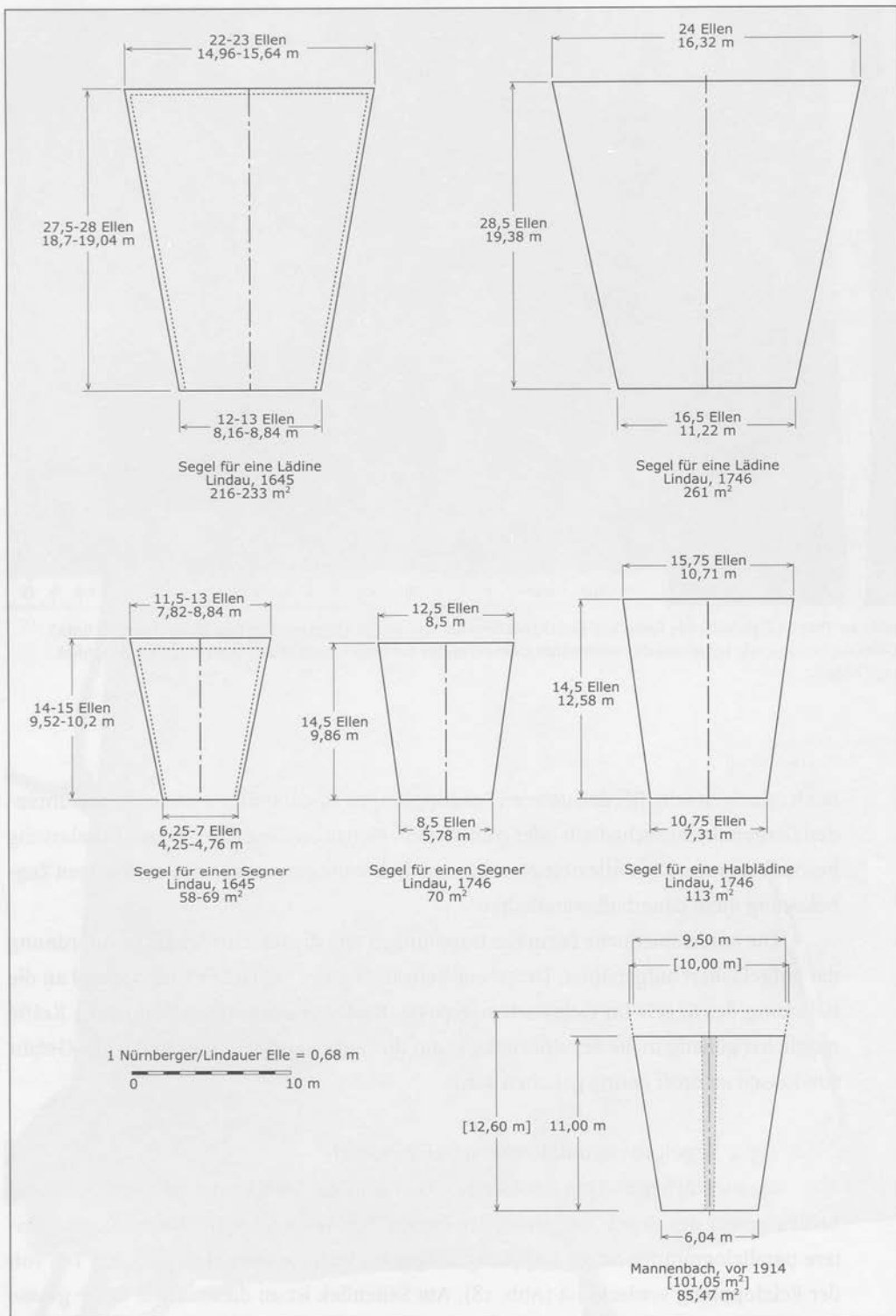


Abb. 20 Das Segel aus Mannenbach im Vergleich mit historisch überlieferten Lindauer Segelmaßen (alle Angaben nach Leidenfrost 1975)

unter 28½ Elle seyn muß, nimmt man 5 quart breit, leihen Tuch, davon jede Elle 24 fr. kostet; in Ansehung des Einschlagens im Rahen wird an der Breite des Segels herunter 1½ Elle gerechnet, unten und oben aber nichts; zu den Schildten ist man 15 Ellen obigen 5 quartigen Tuchs bedärfstig.

Ausrechnung des Segeltuchs

25 □ Ellen obere Breite		
17 " " " untere		
42		
2) 21 aquirte Breite		
28½ □ Ellen Länge		
168		
42		
10½		
598½		
18½ sind 15 Ellen 5 quartig		
617½ Ellen		
qt qt Ell	493 (½) 48	à 24
5 4 - 617½	164 * 36	20
— 1	32 * 55 * 1½	4
Ellen 493½	fl 197 * 31 1½ heller	

Per das Schiff, inclusive der Thür, Rängen	fl	fr.
Trillen und Wellen ic. ic.	1600	--
p. Eisen in toto	220	--
p. Tisch, Bretter, Staaft i. e. Wohnzimmer ic.	200	--
p. Anker	30	--
p. 22 Ruder à 25 Bq	36	40
p. 25 Schalten à 1½ fl	37	30
p. Segeltuch	197	30
p. Zwilch	4	15
p. Faden	2	--
p. War	1	--
p. 60 Klafter Einnah und Regelschnür à 3 fr	3	--
p. 32 detti Drtschnür à 3 fr	1	36
p. die Ort Seil	5	30
p. Macherlohn, Trinkgeld, und Spesen vom Seil	18	--
p. die Ruthe	2	30
p. den Baum	15	--
p. 2, Drei Strich an Segel	14	45
p. 20 Klafter Worschiff Seil à 16 fr.	5	20
p. Baum Seil	5	24
p. Härin Seil in Baum	3	--
Mund		
p. Segel Seil 75		
p. Spann -- 50		
p. Schappel -- 50		
p. Leim -- 100		
p. Vorgang -- 61		
p. Ob den Krieg 467600 Pf. à 16 fr.	160	--
p. Sinnabhäng 60		
p. Trillen -- 40	p. diverse Spelen.	50 --
p. 2 Blossen -- 48		
p. Regel -- 20		
p. Kamm Strich 30		
p. Graas -- 20		
	fl 2600	

per

q s

von

Abb. 21 Berechnung des Stoffbedarfs für ein Lädinensegel. Rechenaufgabe aus: Thomas Beuther, Arithmetische Lust-Garten bestehend in zehen mal sieben mal zwey immer grünenden Blumen vor Liebhaber der edlen Rechenkunst. Lindau: Georg Jacob Ostertag [Chronogramm: 1772] (Universitätsbibliothek Leipzig: PR 2067)

Für diesen Befund gibt es bisher nur eine schlüssige Erklärung. Das Segel muss ursprünglich gut 1,50 m länger gewesen sein. Aus unbekanntem Gründen ist es später von oben her verkürzt worden (Abb. 20, unten). Dabei sind sowohl die Eckdopplungen als auch die Dopplungen an den obersten grossen Schlaufen mitsamt den Schlaufen selbst tiefer gesetzt worden. Dies würde einmal die geringeren Abstände zwischen den beiden oberen grossen Schlaufen und dem Nocklegel erklären, sowie die unregelmässigeren Abstände der kleinen Schlaufen im oberen Bereich des Segels. Zum andern trifft sich der Befund mit der Tatsache, dass die oberen Eckdopplungen und die Dopplungen an den oberen grossen Schlaufen gänzlich neu aufgenäht sind. Die überwendlichen Nähte von Hand sind also in diesem Fall nicht auf Reparaturen aufgrund besonders grosser Belastung, sondern auf nachträgliche Umarbeitung des Segels zurückzuführen. Auch der Umschlag am Oberliek ist ja als einziger nicht mit der Maschine festgenäht.

Um ein Lädinensegel handelt es sich bei dem Segel von Mannenbach in keinem Fall. Dafür ist es viel zu klein. Im überlieferten Zustand liegt seine Grösse zwischen den Maßen, die im 17. und 18. Jahrhundert für Lindauer Segner- und Halblädinense-

gel angegeben werden. Berücksichtigt man jedoch den abgetrennten Streifen am Oberliek, ist die Länge eines Lindauer Halblädinensegels von 1746, nicht ganz jedoch seine Segelfläche erreicht (Abb. 20).³⁵ Für das frühe 19. Jahrhundert führt Johannes Leidenfrost an, dass sich durch die Einführung der bayerischen Elle (0,83 m) anstelle der vorher benutzten Lindauer/Nürnberger Elle (0,68 m) auf der Grundlage der Maßangaben von 1746 für die Segel eine Flächenvergrößerung von bis zu 49% ergeben habe. Verglichen mit diesen durch die Umstellung der Maßeinheit modifizierten Maßen entspräche das Mannenbacher Segel demjenigen eines kleineren Segners.

Die einzige bisher bekannte Quelle, die Aufschluss über Entwurf und Herstellung eines vorindustriellen Rahsegels am

Bodensee gibt, ist ein ausserordentlich seltenes Lindauer Rechenbuch von 1772 aus der Feder des Rechenmeisters Thomas Beuther. Unter den zahlreichen praktischen Rechenaufgaben findet sich auch die Kalkulation eines grossen Lindauer Lädinensegels mit der Berechnung des Stoffbedarfs und des Preises. Berücksichtigt wird dabei ein Einschlag an der Segelbreite von 1,5 Ellen sowie 15 Ellen »zu den Schildten«, womit wohl die unter den grossen Schlaufen aufgenähten Dopplungen gemeint sind. Verwendet werden soll »5 quart breit leinen Tuch«, also Segeltuch mit einer Webbreite von $\frac{5}{4}$ oder 1,25 Ellen (0,85 m). Darüber hinaus werden noch alle Kosten für den Bau einer grossen Lädine zusammengestellt, einschliesslich Arbeitslöhnen insgesamt 2600 fl. Insbesondere die Takelage wird detailliert verzeichnet; die verwendete Fachterminologie bedarf hier noch weiterer Untersuchung (Abb. 21).³⁶

Während für das 17. und 18. Jahrhundert konkrete Segelmaße aus der Reichsstadt Lindau überliefert sind, fehlen ähnlich aufschlussreiche Zeugnisse für das 19. Jahrhundert. Quellen zu Segelfabrikation und Segeltuchwebereien in der Bodenseeregion sind noch unbekannt. Damit würden sich möglicherweise diejenigen Fragen zur Segelherstellung beantworten lassen, die sich bei den Detailuntersuchungen am Rahsegel von Mannenbach ergeben haben oder offen geblieben sind.

Konstruktion und Bestandteile des Mannenbacher Segels können im Detail nicht verallgemeinert werden, wie schon ein Vergleich mit den wenigen erhaltenen Bildquellen zeigt. Nicht überall ist die umlaufende, durch kleine Schlaufen geführte Leine dargestellt,



Abb. 22 Eine der seltenen Photographien eines Lastsegelschiffs mit gesetztem Segel, um 1910 (Landesbildstelle Baden-Württemberg, Nr. 775)



Abb. 23 Darstellung eines Lastsegelschiffes, Lindau 1604. Ausschnitt vom Epitaph der Kaufmannsfamilie Deller. Deutlich zu erkennen sind Segel und Takelage mit den »Schnür«, die aufgeschossen von den Seitenlieken herabhängen. Die Rah wird von einem Rack mit Holzkugeln am Mast gehalten (Stadtmuseum Lindau, Haus zum Cavazzen)

wie etwa auf einer Vedute Überlingens von Johann Sebastian Dirr aus dem Jahr 1809 (Abb. 14). Das kleine trapezförmige Fischersegel von der Reichenau aus dem 20. Jahrhundert im Schiffahrtsmuseum Bremerhaven hat seitliche Schlaufen und Schothörner mit volutenförmig aufgenähten Litzen – vermutlich, weil der Umschlag an der Kante nicht sehr breit ist – und Eckdopplungen mit einer bogenförmig geschnittenen Innenkante auf der Segelfläche. Die Eckschlaufen werden hier aus dem Liektau gebildet.³⁷

Andere Segel der gleichen Zeit sahen im Detail anders aus. In einem Fall scheint das Liektau aussen angenäht zu sein, die Schlaufen oder Legel sind aus dem Liektau gebildet, angehängt oder in das Liektau eingespleisst.³⁸ Deutlich ist zu erkennen, dass die oberen Eckdopplungen keine rechteckige, sondern eine trapezoide Form aufweisen und dass es an jedem Seitenliek nur jeweils zwei Schlaufen mit den zugehörigen Dopplungen gibt, an der Eckdopplung jedoch eine weitere Schlaufe angebracht ist (Abb. 22). Dieses Segel ist zudem verhältnismässig kurz, während das Segel eines Lastsegelschiffes aus Steinach auf Abb. 32 relativ lang ist. Die Gesamtlänge des Segels konnte offensichtlich bei den letzten Lastsegelschiffen – bei denen es sich hauptsächlich um Segner-Grössen gehandelt haben dürfte – stark variieren.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Segeln werden sich aber auf Einzelheiten beschränkt haben. Die ermittelte Grundkonstruktion des Segels von Mannenbach, mit der auch die charakteristische Trapezform erzeugt wurde, darf auf die vorindustriellen Rahsegel am Bodensee übertragen werden. Es waren althergebrachte, aber keines-

wegs »ganz und gar ungenügend[e]« Segel, wie die »Schwäbische Kronik« 1889 konstatierte. Für die traditionelle Segelschiffahrt erfüllten die trapezförmigen Rahsegel ihren Zweck, wie nun zu zeigen sein wird.

3 SEGELTECHNIK UND SEEMANNSCHAFT

Die Hauptaufgabe der Lastsegelschiffe war der Transport von Gütern, das Segel war nicht mehr als eines von vielen Mitteln zum Zweck des Vorankommens auf dem See. Diese Verschiebung in der Perspektive muss dazu führen, den Fahrtbetrieb nicht in erster Linie vom Segel her zu interpretieren. Sie kann dazu beitragen, die Besegelung im Gesamtzusammenhang des Fahrtbetriebs besser zu verstehen und einzuordnen. Abschliessend soll daher der seglerische Kontext, in dem das historische Segel aus Mannenbach gesehen werden muss, begrifflich und technisch umrissen werden.

3.1 DAS LASTSEGELSCHIFF: EINE KURZE BEGRIFFLICHE ANNÄHERUNG

Merkmale technischer Geräte spiegeln sich oft in ihren Benennungen wieder. So versuchen die Begriffe *Lastschiff*, *Lastsegelschiff*, *Segelboot* oder *Segelschiff* jeweils mit etwas anderem Akzent der Grösse, der Funktionalität und der Antriebstechnik bestimmter Wasserfahrzeuge gerecht zu werden. Jeder Begriff hat jedoch eine spezifische Unschärfe, die sich aus seiner Herkunft und der späteren Verwendung im jeweiligen historischen Kontext ergibt.³⁹

Ein Segelschiff ist zunächst nichts anderes als ein kleineres oder grösseres Wasserfahrzeug, das mit einem Tuchstück oder Segel,⁴⁰ ein Ruderboot eines, das mithilfe von Rudern fortbewegt wird.

Sofern eine moderne Segeljolle bei Flaute gepaddelt oder gerudert werden muss, um ihr Ziel zu erreichen, wird sie deshalb noch nicht zu einem Ruderboot. Sie bleibt ein gerudertes Segelboot. Wir geben dem technischen Hauptmerkmal (Mast und Segel) eine Präferenz vor den temporär benutzten Rudern. Für historische Wasserfahrzeuge wird man diese Benennungspraxis wohl auch annehmen dürfen.

Interessanterweise bezieht sich die am Bodensee gebräuchliche Bezeichnung *Lädine*⁴¹ auf Schiffe mit Ladung, also auf die Hauptfunktion des Lastentransportes. Die genaue Technik der Fortbewegung scheint semantisch nicht in dem Maße impliziert zu sein, wie sie es im Begriff *Segelschiff* ist. Der Begriff *Lastsegelschiff* ist die moderne Beschreibung eines hölzernen Segelschiffes auf dem Bodensee in vorindustrieller Zeit und historisch nicht belegt. Die damaligen Schiffsleuten sprachen im 16. Jahrhundert lakonisch von grossen und kleinen Schiffen, später auch von *Lädinen* und *Segnern*. Auch *Lastschiff* ist eine neuere Bezeichnung, die am Bodensee erst um 1900 mit der Motorisierung belegt ist.⁴²

3.2 HISTORISCHE QUELLEN ZUM SEGELBETRIEB

Sind die Angaben zum Bau von Schiffen und ihren Segeln schon spärlich genug, so fehlen uns zeitgenössische, direkte Aussagen zu Windverhältnissen, Fahrtechnik und Segelbetrieb auf dem Bodensee fast völlig. Einige Bilder zeigen zwar Frachtschiffe in voller Fahrt mit geblähtem Segel und es gibt ein paar ausgesprochen dramatische Darstellungen, die den Kampf von Schiff und Besatzung mit Wind und Wellen thematisieren. Diese Momentaufnahmen reichen aber nicht aus, um die Dynamik der Fortbewegung von rahgetakelten Schiffen lebendig genug nachzuzeichnen. Bedauerlicherweise bestand bis ins 20. Jahrhundert hinein kein Bedürfnis, diese offenbar so selbstverständlichen Aspekte der Arbeits- und Alltagskultur schriftlich festzuhalten⁴³.

Eine der seltenen authentischen Quellen dazu sind die auf wenigen Seiten schriftlich niedergelegten Erinnerungen des Schiffmeisters August Roth aus Kesswil,⁴⁴ der über einen sehr langen Zeitraum (von 1876 bis 1922) zunächst als junger Bursche auf dem besegelten Lastsegelschiff seines Vaters, später auf seinen eigenen Lastsegelschiffen den Bodensee befuhr und als Pionier die Umstellung vom Segel- zum Motorbetrieb maßgeblich mitgestaltete. Seine lebendige, bodenständige Sprache drückt die grossen Strapazen und Härten der »alten Zeit«, aber auch die Liebe zu Beruf und See mit schnörkelloser Klarheit aus. Den Ausführungen sind darüber hinaus viele sehr interessante Angaben zu Richtung, Stärke und Dauer der lokalen Winde wie der gefahrenen Kurse zu entnehmen. Wertvolle Angaben zu Fahrpraxis und Windverhältnissen auf dem See verdanken wir auch Eugen Stadelmann, der sich auf direkte mündliche Mitteilungen eines Schiffmeisters und zweier Schiffbauer in Hard stützt.⁴⁵ Interessante Fahrtbeschreibungen auf einer für den Zürichsee typischen *Lede* finden sich in den Aufzeichnungen von Hans Hasler,⁴⁶ der in seiner Kindheit noch den Schiffsverkehr mit *Handschiffen* (im Gegensatz zu den motorisierten Schiffen) erleben konnte. Hier bekommt man einen guten Eindruck, welche differenzierten Kenntnisse die alten Schiffeleute von den lokalen Windverhältnissen und den spezifischen segeltechnischen Problemen auf grösseren Voralpengewässern hatten. Einige dieser Beschreibungen können wir sehr gut für die Analyse der Segeleigenschaften rahgetakelter Lastsegelschiffe aufgreifen.

Dass sich anhand schiffbaulicher Merkmale eine Fülle von Aussagen zu fahrtechnischen Besonderheiten von Lastsegelschiffen indirekt erschliessen, errechnen und rekonstruieren lassen, hat Johannes Leidenfrost gezeigt.⁴⁷ Seine präzisen und weitreichenden Ergebnisse können wir hier nur um einige wenige Überlegungen zur spezifischen Segeltechnik mit Rahsegeln und um Ausführungen zu einigen reviertypischen Eigenheiten des Bodensees ergänzen.

Es gab im 19. Jahrhundert tatsächlich konkrete Projekte, den skeptischen Schiffeleuten vom Bodensee Schiffe mit besserer Besegelung schmackhaft zu machen. Die Frage, was einer scheinbar sinnvollen technischen »Entwicklungshilfe«, wie sie 1889 in der Schwäbischen *Kronik* gefordert wurde,⁴⁸ entgegenstand, können wir heute nur weitgehend spekulativ beantworten, auch wenn nach dem Schiffsfund vom Kippenhorn bei Immen-

staad einige Grundzüge früher technischer Wandlungen im Schiffbau und dem Schiffsbetrieb am Bodensee klarer hervortreten scheinen.⁴⁹ Von Versuchen eines Engländers, mehrere grössere Segelschiffe »nach Art eines Schooners« auf dem Bodensee einzuführen, berichtet der eingangs erwähnte Friedrichshafener Pfarrer Hermann Reuchlin 1842.⁵⁰ Aufschlussreich sind seine Anmerkungen, dass Bodenseeschiffer die Manövrierfähigkeit (»gutes Lavieren«) und die Sturmtauglichkeit des fremden Schiffstyps sehr wohl zu würdigen wussten und anerkannten, dass sich die seeschiffartigen Fahrzeuge offenbar eigneten, von Dampfschiffen in Schlepp genommen zu werden, sich aber nur mühsam von einem Ruderboot bugsieren lassen würden. Diese mangelnde Drehfreudigkeit spricht für die hohe Kurstreue von kielgebauten Schiffen, die sich in der Tat gegenüber flachbodigen Schiffen ungern auf engstem Raum bugsieren lassen. Dafür zeigten sie sich in Manöversituationen aus der Fahrt heraus aber sehr spurtreu und wendig, weil sie nicht einfach zur Seite drifteten. Da die neuen Schiffe ausserdem hohe Bordwände hatten und schwer zu beladen waren, bildeten sie nach Ansicht der Schifflleute schon aus diesem Grund keine ernsthafte Konkurrenz zu den niederbordigen Schiffen »alten Styls«. Allerdings, so fügt Reuchlin wehmütig hinzu, habe der Bodensee durch die vielen Dampfschiffe ohne Zweifel »an malerischer Schönheit« verloren. Fortschrittsgläubig hoffte er, dass eine verbesserte Segelschiffahrt mit Schiffen neuen Typs den See wieder beleben könne.

3.3 SCHIFFE MIT UND OHNE SEGEL

Welche Schiffe führten überhaupt Segel und welche nicht? Neben vielen kleinen Schiffstypen für Transport und Fischerei war das Leben auf dem Bodensee, wie es die Bildquellen des 15.–19. Jahrhunderts vermitteln, geprägt durch besegelte, meist in der Schiffsmitte üppig beladene Schiffe ganz unterschiedlicher Grösse. Über die Bildquellen gelangt man zu drei grob abgrenzbaren Kategorien:

1.) Fischerboote und kleinere Boote für den Lastentransport bis zu einer kritischen Grösse hatten weder Mast noch Segel. Es leuchtet ein, dass sich ein voll beladener kleiner Kahn trotz beschränkter Steh- und Sitzflächen durch rudern oder staken noch einigermaßen gut von der Stelle bewegen lässt und vielleicht nur ufernah im Nahverkehr eingesetzt wurde. Ein grösseres doppelt so langes Schiff, also mit etwa dem vierfachen an Volumen und Last mit der gleichen Zahl an Ruderern, dürfte deutlich grössere fahrtechnische Probleme gehabt haben. Vielfach hat es sich bei den Ruderbooten um sogenannte *Lauen* gehandelt, die zum Überschlagen von Ladung von einem Schiff zum anderen dienten, dem Beliefern von Lastsegelschiffen mit letzter Fracht, wenn sie zur vollen Ausnutzung der Ladefähigkeit bereits in tieferem Wasser lagen.⁵¹

2.) Grössere Lastsegelschiffe brauchten für den Warenferntransport fast zwingend ein Segel als zusätzliche Antriebsmöglichkeit, da ihnen der Platz für ausreichend viele Ruderer in der Schiffsmitte fehlte.

3.) Die schnellen geruderten »Jagschiffe« verzichteten auf Mast und Segel trotz grundsätzlich ähnlicher Machart und Abmessungen wie die Lastsegelschiffe.

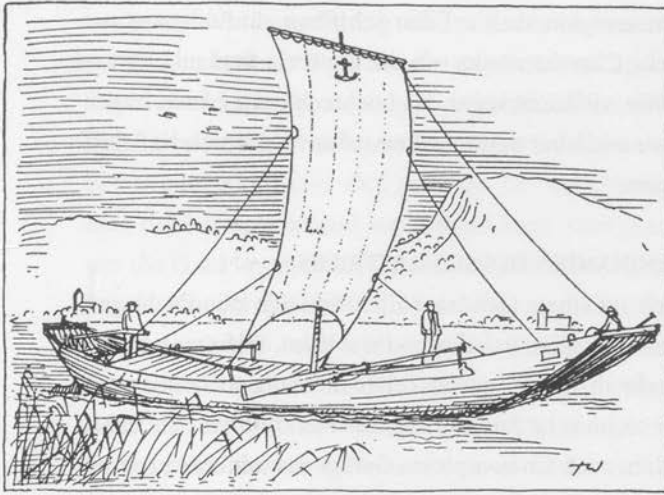


Abb. 24 Lastsegelschiff auf dem Zürichsee, 20. Jahrhundert.
Zeichnung von Hans Witzig (aus Hasler 1936)

Die Einrichtung von Mast und Segel war damit wohl nicht nur mit der Grösse des Gewässers und der Überwindung weiter Strecken eng gekoppelt, sondern auch mit der Schiffsgrosse selbst und hoher Zuladung. Die »Jag-schiffe« erfüllten obrigkeitliche oder militärische Aufgaben und mussten schnell und wendig sein. Sie nutzten Ruderer statt des unzuverlässigen Windes. Auf kleinen Booten für den Nahverkehr wurde

zusätzliche Antriebsenergie weniger benötigt.

Auffallend ist generell eines: das reine Segelschiff für den Lastentransport auf dem Bodensee hat es offenbar nicht gegeben. Die Bildquellen zeigen, dass fast immer Ruderer tätig waren, auch unter »vollem Tuch«. Diese Beobachtung deckt sich, wie wir noch sehen werden, gut mit der Analyse lokaler Windverhältnisse und mit Dokumenten rahgetakelter Segelschiffe aus anderen Teilen der Welt, die in anderen Gewässerlandschaften doch unter ähnlichen Transportbedingungen in Betrieb sind.⁵²

Für ein erweitertes Verständnis des Betriebs von rahgetakelten Lastsegelschiffen könnte es lohnend sein, Schiffbautraditionen an anderen grossen Seen rings um die Alpen genauer nachzugehen. Erstaunlich grosse Ähnlichkeiten zur Handhabung der Bodenseeschiffe und ihrer Rahtakelung weisen die ebenfalls flachbodigen Lastsegelschiffe des Zürichsees (»Leden«) und der oberitalienischen Seen auf, wie dem Lago d'Iseo, vor allem aber dem Comer See (Abb. 24, 25).⁵³ Möglicherweise haben sich über das Alpen-

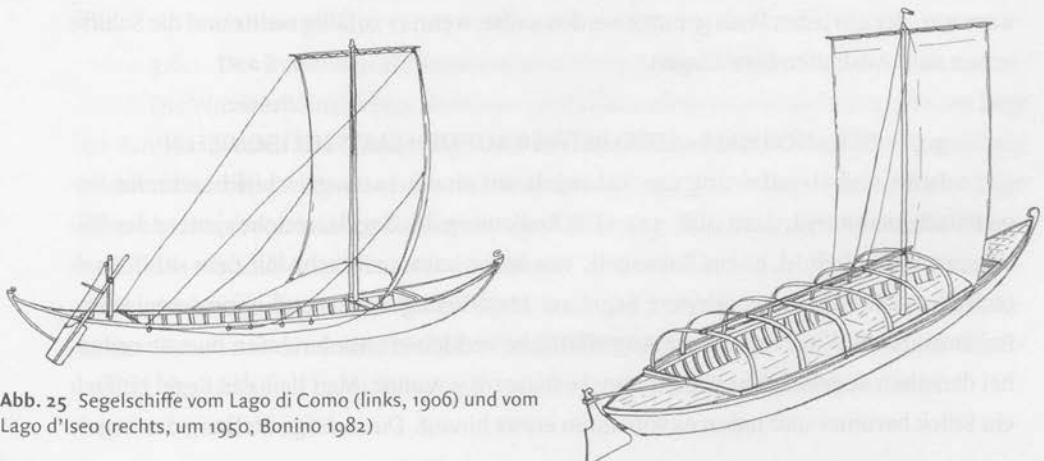


Abb. 25 Segelschiffe vom Lago di Como (links, 1906) und vom Lago d'Iseo (rechts, um 1950, Bonino 1982)

rheintal Einflüsse aus der Mittelmeerregion auch auf den Schiffbau am Bodensee ausgewirkt. Einige schiffbautechnische Charakteristika wie die kraweele Beplankung und das Seitenruder der Bodenseeschiffe, vielleicht sogar das hochrechteckige bzw. trapezförmige Rahsegel könnten so besser erklärbar werden, ohne auf nordeuropäische Schiffbautraditionen verweisen zu müssen.⁵⁴

3.4 ALLGEMEINE DETERMINANTEN DES SEGELBETRIEBS

Leider lässt sich Segelbetrieb auf einem Gewässer allein von den Windbedingungen her nicht erklären, obwohl das doch allzu naheliegend erscheint. Sieht man einmal vom modernen Freizeit-Bootsverkehr ab, haben zu allen Zeiten nicht nur vorherrschende Windrichtungen und -stärken die technische Ausstattung, die Funktion und die Fahrtziele von Schiffen bestimmt, sondern auch ein komplexes Gefüge von oft konkurrierenden wirtschaftlichen, rechtlich-politischen, infrastrukturellen und verkehrstechnischen Faktoren, von Schiffbautraditionen und Reviereigenheiten.

Betrachtet man das Verkehrsaufkommen auf dem Bodensee, gab es Zonen ausgesprochen reger Schifffahrt, vor allem im südöstlichen Seebereich der Bregenzer Bucht, wo sich die wichtigen Umschlagplätze Lindau und Bregenz und Schweizer Bestimmungshäfen für den schwäbischen Getreideexport befanden.⁵⁵ Nicht allein die günstigen Winde der nahen Alpen bestimmten die Handelsschifffahrt, sondern auch traditionsreiche Schiffbauplätze wie Hard mit der Verfügbarkeit des wichtigen Rohstoffes Bauholz aus dem nahen Bregenzer Wald oder wichtige Handelsgüter, wie Salz, Wein, Sandstein und Rebstecken. Die Festsetzung des Markttages in vielen Bodenseestädten im 18. Jahrhundert auf den Mittwoch war eine ordnungspolitische Massnahme, die einen direkten Einfluss auf die Segelschifffahrt hatte. Wohl um die Abfuhr der eingekauften Kornfrucht über den See besser kontrollieren zu können, durften solche Transporte nur am Mittwoch erfolgen, bei besonders ungünstigem Wetter ausnahmsweise auch am Donnerstag.⁵⁶

Der Wind war alles andere als verlässlich. Er schien den Transport zu Wasser oft mehr zu behindern als zu begünstigen. Streitereien um verbotene Sonntags- und Nachtfahrten belegen eindrücklich, dass günstiger Wind am Bodensee zu allen Zeiten Mangelware war, der um jeden Preis genutzt werden sollte, wenn er zufällig wehte und die Schiffe schon zum Auslaufen bereit lagen.

3.5 DER »NORMALE« SEGELBETRIEB AUF DEN LASTSEGELSCHIFFEN

Fahrt und Handhabung des Rahsegels auf einem Lastsegelschiff beschreibt Eugen Stadelmann (vgl. dazu Abb. 32): »Die Bedienung des Segels, welches jenem der Wikingerschiffe glich [d. h. ein Rahsegel], war nicht immer einfach. Mit dem ›Rollosoak (= Rollenseil) wurde das schwere Segel am Mast hochgezogen und heruntergelassen. Bei zu starkem Wind musste die Angriffsfläche verkleinert werden, man musste reffen, bei den alten Segelschiffleuten ›hängo (= hängen) genannt. Man ließ das Segel einfach ein Stück herunter und nahm es von unten etwas hinauf. Die richtige Stellung des Segels

zur besten Windausnutzung wurde durch entsprechende Seilzüge getätigt. Vom rechten und linken äußeren Ende der ›Seagruot‹ liefen Zugseile, ›Glogga‹ (= Glocken) genannt, zum Steuerrängen herunter und zwischen diesen und dem Maste hingen die ›Biglogga‹ (= Beiglocken). Die beiden unteren Zipfel des Segels wurden je nach ihrer windbedingten Befestigung ›Fuß‹ und ›Ort‹ genannt. Der ›Fuß‹ war jeweils fest angebunden, während man das bewegliche und verstellbare Ende ›Ort‹ nannte. Eine Fahrtrichtungsänderung um 180 Grad im gleichen Winde erreichte man durch das ›umbindo‹ (= umbinden) des Segels, also durch den Wechsel von ›Fuß‹ und ›Ort‹. An den Seitenrändern des Segels waren in Abständen noch beidseitig drei ›Schnür‹ befestigt, um notfalls durch Halten oder Befestigen derselben das Flattern des Segels zu verhindern. Die Richtungsänderungen des fahrenden Schiffes wurden mit der ›Tür‹, dem Steuerruder, durchgeführt. Die Steuerkommandos lauteten seit eh und je ›a-se!‹ und ›vu-se!‹. Für einen Linkskurs zog man den ›Türarm‹ (Handhabe des Steuerruders) an sich und für einen Rechtskurs stieß man ihn von sich, daher ›a-se‹ und ›vu-se.⁵⁷

3.6 SEGELPRAXIS: GUTE SEGLER, SCHLECHTE SEGLER?

Als Untersuchungsansatz kann es manchmal hilfreich sein, aus der Sicht weiter entwickelter Techniken einen Blick zurück auf die Funktionalität alter Geräte zu werfen, um im Kontrast, gewissermassen »neu gegen alt«, wichtige Charakteristika schärfer herausarbeiten zu können.

Es wäre unsinnig, eine Segeljolle mit einem Lastsegelschiff des Bodensees zu vergleichen. Trotzdem können Segel Eigenschaften im Licht allgemein geltender segeltheoretischer Gesetzmässigkeiten analysiert werden, um dann in einem weiteren Schritt zu untersuchen, ob das Fahrzeug seinem jeweiligen Zweck und anderen konstitutiven Betriebsbedingungen optimal angepasst ist oder nicht. In einem solch weiter gespannten Sinn gibt es per se keine guten oder schlechte Segler, sondern nur besser oder schlechter ihrem Zweck entsprechende Fahrzeuge.

Es gibt drei Faktoren, die bestimmend für das Fortkommen unter Segeln sind: das Revier, die Boots- oder Schiffsform und die Besegelung.

3.6.1 Der Bodensee als Segelrevier mit spezielles Tücken

Die Windverhältnisse am Bodensee sind alles andere als übersichtlich. Der See liegt im Einflussbereich des Tiefdruckgürtels der nördlichen Erdhalbkugel mit ganzjährig vorherrschenden Gradientwinden aus West bis Südwest.⁵⁸ Diese grossklimatische Lage kann aber stark von lokalen Luftströmungen überprägt sein, die durch Alpennähe (Berg- und Talwind) und dem Wechsel von Wasser- und Landflächen bestimmt ist. Geomorphologisch liegt einem eher kleinteiligen Relief im Westen ein grossflächiger strukturierter Ostteil mit der dominierenden Wasserfläche des Obersees gegenüber; ein Unterschied, der sich auch im Aufbau jeweils spezieller thermischer Differenzen zeigt.

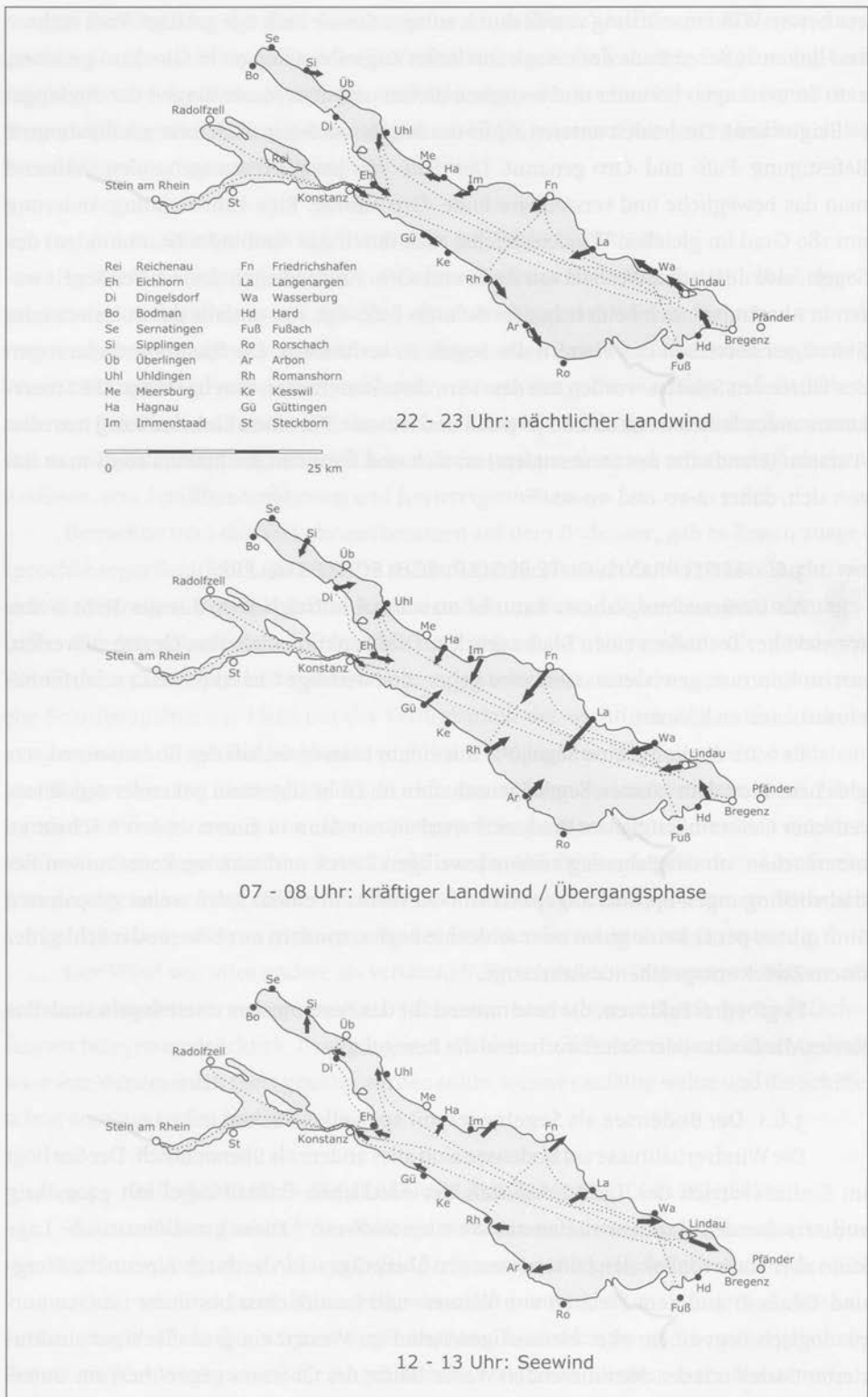


Abb. 26 Synoptische Darstellung der Transportrouten und der Land-See-Windvektoren am Überlinger- und Obersee (verändert nach Huss / Stranz 1970)



Abb. 27 Ein Lastsegelschiff erreicht bei Weststurm den rettenden Meersburger Hafen (Ausschnitt). Anonym, um 1850 (Stadtmuseum Überlingen)

Der Obersee lässt sich vom Landschaftscharakter her nochmals in drei gut unterscheidbare Teile gliedern, die jeweils andere Windströmungsbilder haben: den fjordartig langgestreckten Überlinger See, den Obersee bis Altrhein-Wasserburg und die Bregenzer Bucht mit der Rheinmündung.⁵⁹

Während sich am Obersee in den Monaten höherer Strahlungsintensität (etwa von April bis September) durch den auf 18–20°C aufgewärmten See und die Abstrahlung (nachts) bzw. Aufheizung (tagsüber) der umgebenden Landfläche ein nachhaltiges Land-Seewind-System oft über mehrere Wochen aufbauen kann, bleiben die westlichen Seeteile einschliesslich des Überlinger Sees mit seinen relativ steilen, walddreichen Ufern davon weniger stark berührt und bilden lokaltypische eigene Thermik (Abb. 26).

Selbst am scheinbar eintönigen Obersee, der uns hier als Schifffahrtsrevier hauptsächlich interessieren soll, differieren die Windverhältnisse am Nordufer deutlich von denen auf schweizerischer Südseite, ein Phänomen, das Hermann Reuchlin bereits 1842⁶⁰ als periodischen Wechsel von »Wetterwind« (Seewind, von 9 Uhr morgens bis 4 Uhr nachmittags) und »kaltem Föhn« (Landwinden, abends bis zum nächsten Morgen) vermerkt, Bezeichnungen, die in alten Dokumenten immer wieder auftauchen.⁶¹ Der »Wetterwind« gestalte sich in Friedrichshafen nahezu als Westwind, an der thurgauischen Küste als Ostwind.

Das Land-Seewind-System am Obersee kann sich mit bemerkenswerter Ausdauer über einen längeren Zeitraum halten. In den Monaten Mai und August, mit ihrer Häufung von ruhigen, sonnigen Tagen, kann die Anzahl an Windtagen sogar 30 % bis manchmal 50 % betragen, wesentlich mehr, als im Vergleich die Ostsee mit nur ca. 16 %.⁶²

Die Tagesperiodik dieser lokalen Thermik ist etwas ungleich. Vom Abend (im Sommer etwa 19 Uhr) bis zum nächsten Vormittag streicht am Nordufer aus dem Hinterland der kühle N bis NO-Landwind die ganze Nacht hindurch für ca. 12–13 Stunden auf den See. Dann folgt oft eine kleine Windstille, bis sich der Seewind für 10–11 Stunden aus SW am späten Vormittag in Gegenrichtung langsam aufbaut und seine volle Stärke in den frühen Nachmittagsstunden entfaltet, wenn die Sonne das Ufer bereits relativ stark aufgeheizt hat.⁶³

Am Südufer spielt sich von den Windrichtungen her gesehen fast das Gegenteil ab, da durch die nahezu parallele Ausrichtung der Bodenseeufers der Landwind eher von Südwesten kommt, während der mittägliche Seewind von der Seemitte, also von Nordost nach Südwest weht. Die Winde des Südufers sind wohl vor allem wegen der ungünstigeren Exposition zur Sonne insgesamt schwächer ausgeprägt (Nordhanglagen der Schweizer Hügel).

Der vom stärker ausgekühlten Nordufer kommende recht frische Landwind dringt nicht selten über die Seemitte hinaus nach Süden, bis er auf die Gegenströmung aus der Schweiz trifft.⁶⁴ Diese Verhältnisse bringen aber auch eine Tücke mit sich, die Seglern zu schaffen machen kann. Etwa in Seemitte bildet sich auf schwankend grosser Breite eine Strömungskonvergenz, in der sich die beiden grossen Konvektionszellen begegnen und in der die entgegenkommenden oder abfliessenden Luftmassen zum Ausgleich in ihren Rückstrom nach oben ziehen (bei Landwind) oder aus grösserer Höhe herabströmen (bei Seewind), um die Strömungskreisläufe in Schwung zu halten. Ist zum Beispiel der NO schwächer ausgeprägt, tun Segler gut daran, in Ufernähe zu bleiben, um nicht in die Kalmen der Seemitte zu geraten. Für Rahsegler, die Konstanz anfahren und damit die Seelängsachse überqueren mussten, konnte das zu einem Problem werden.

Der für sommerliche Hochdruckwetterlagen so charakteristisch auftretende Windwechsel darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass besonders direkt unter einer gradientschwachen Hochdruckzelle auch heute noch so manche Segelregatta mit frischer Morgenbrise hoffnungsfroh beginnt, am Mittag aber vollkommen zum Erliegen kommt und in brütender Hitze vor sich hin dümpelt, bis wieder leichte Abendthermik einsetzt.

Für die Gegend von Konstanz gilt, dass der Landwind nachts von NW her aus dem Konstanzer Trichter auf die Seefläche nach Ost-Südosten weht, der Seewind tagsüber in die Bucht hinein, recht günstige Verhältnisse also gerade für rahgetakelte Lastsegelschiffe, Konstanz jeweils anzulaufen und zu verlassen.

In der Bregenzer Bucht bildet sich in den Sommermonaten ein relativ übersichtlicher täglicher Windwechsel. Nachts und in den frühen Morgenstunden dominiert Talwind aus dem Rheintal aus südsüdöstlicher Richtung, der bis nach Lindau streicht. Eher

aus Osten kommt kühler Hangabwind von den Flanken des Pfändermassivs (»Pfänderwind« in Bregenz) auf die Seefläche herunter. Nach Abflauen dieser Bergwinde am Vormittag beginnen die Seewinde, am Südufer aus Richtung NW, während sie am Nordufer bei Lindau durch Überlagerung mit Hangaufwinden senkrecht zum Pfänder aus SW eher auf West drehen.

Eine für die Schifffahrt besonders bedrohliche Lage stellt sich in diesem Bereich ein, wenn sich auf der Vorderseite eines Tiefdruckgebietes Rheintalföhn entwickelt und sich mit sehr böigem, starkem Westwind ein chaotisches Wellenmuster in der Bucht aufbaut. Der relativ seltene, aber dafür oft unerbittlich stark und überraschend einfallende Föhn in diesem Bereich war das Schreckgespenst aller Schiffer, die sich auf der offenen Seefläche befanden. Reuchlin⁶⁵ beschreibt anschaulich und spannend den starken Föhnsturm des Jahres 1839. Dieser türmte bedrohlich hohe Wellen auf (»wohl 12 und 20 Fuß«), Treibholz wurde mit zerstörerischer Gewalt von Bregenz gegen Lindau getrieben, mit ungeheuren Kräften wurden Holzbalken eines Dammes gegen die Stadtmauer von Langenargen geschleudert, Land wurde abgetragen, Schiffe mit Vieh und Thurgauer Händlern an Land geworfen, die Menschen am Ufer gerieten in Todesangst.

Die alten Schifffleute sagten: »et Pfä [sc. der Föhn] sucht den Westerwind, und dieser muss sie [sc. die Schiffer] heimführen, und dann kommt's darauf an, wer von beiden stärker ist [...]. Der ihn [sc. den Föhn] zurückdrängende Nordwest ist sehr empfindlich kalt, und bringt meist anhaltenden Regen.«⁶⁶ Damit ist sehr gut die bekannte meteorologische Beobachtung beschrieben, dass der Föhn als alpiner, sich relativ stark erwärmender Fallwind von einem örtlichen Tiefdruckgebiet über den Bergkamm hinweg angesaugt und dann durch die Kaltfront der durchziehenden Zyklone mit ihrem typischen Landregen von Nordwesten her wieder verdrängt wird.

Wetterbeobachtungen an vielen Stationen rund um den See zeigen folgende langjährige Phänomene:⁶⁷

- Die mittleren Windgeschwindigkeiten über das Jahr sind insgesamt relativ niedrig, im Westteil mit ca. 2 m/s, im Ostteil mit 3 m/s.
- Seewind stärkerer Ausprägung hat im Mittel 3–4 m/s (= 10–15 km/h; ca. 3 Beaufort [BF]), der Landwind ist stets etwas schwächer mit durchschnittlich 2–3 m/s (= 7–10 km/h; ca. 2 BF)
- In Gewittern oder zu Zeiten konstant stärkerer Westwinde (Frühjahr, Herbst), kann es, vor allem über der offenen Fläche des Obersees, mitunter zu hohen Windgeschwindigkeiten kommen (6–8 BF; ca. 10–20 m/s.), in plötzlichen Böen mit Spitzengeschwindigkeiten bis Orkanstärke (> 100 km/h; > 10 BF)
- Der Föhn als plötzlicher Fallwind aus den Alpen ist vergleichsweise selten und kann im Südostteil des Bodensees mit grosser Kraft einfallen, bricht dann aber meist schon auf Höhe Kressbronn rasch zusammen, fächert über der Weite des Obersees auf und erreicht in letzten Ausläufern nur selten die Höhe von Meersburg bis Überlingen.

Im Winter, insbesondere in der Zeit von November bis Januar, prägt sich eine ganz spezielle Situation aus. Wenn der See noch grosse Wärmemengen speichert und das Temperaturgefälle See-Land stabil bleibt, kann bei ungestört ruhiger Wetterlage manchmal tagelang vom ausgekühlten Umland her ein beständiger Landwind von »monsunartigem Charakter« zur Seemitte hin wehen.⁶⁸

Zu den Windverhältnissen des Bodensees lässt sich also aus seglerischer Sicht zusammenfassen:

- Der Bodensee ist ein typisches Schwachwindrevier mit überwiegend leichten bis mittleren Windstärken von maximal 3 BF
- Tagesthermik entwickelt sich an sonnigen Tagen recht verlässlich über dem Obersee, macht aber maximal 10–20 Tage in Sommermonaten aus
- Die Seemitte als eine Konvergenzzone ist von Windstillen gekennzeichnet und kann damit für Segler zum heimtückischen Windloch werden
- Stürmische Winde mit Geschwindigkeiten bis Orkanstärke (BF 10; ca. 100 km/h) können aus grossklimatisch bedingten Tiefdruckzyklonen, aus sehr rasch und plötzlich über dem Wasser aufziehenden Gewittern oder dem alpinen Föhn entstehen
- Im Winter kann sich durch stabile Temperaturgradienten mitunter tagelang konstanter leichter Landwind einstellen
- Föhnsturm ist relativ selten, kann aber sehr rasch auftreten, den Ostteil des Sees mit grosser Wucht überqueren und die Schifffahrt zu einer lebensgefährlichen Angelegenheit machen.

Wie mögen nun die Schiffsleute diese Situation mit ihren Rahsegeln und Lastsegelschiffen genutzt haben? Eugen Stadelmann macht hierzu folgende Angaben:⁶⁹ Zur Abfahrt von der Harder Stede nach Westen wurde bereits um ein Uhr nachts mit voll beladenen Schiffen auf Vor-Wind-Kurs der ablandige Bergföhn aus Osten genutzt. Bei günstigem Ostwind (vermutlich war hier der sommerliche frühe Landwind gemeint), konnte Konstanz in 5–6 Stunden erreicht werden, bei »Lüsch« (Flaute) überwand man die Strecke von ca. 45 km mit Rudern und Staken erst binnen drei Tagen! Zur Rückfahrt nach Hard nutzte man den kräftigeren Westwind (wahrscheinlich Seewind) ebenfalls auf Backstakgkurs und war bei sehr günstigen Bedingungen in 3 Stunden zurück im Heimathafen.

Johannes Leidenfrost beurteilte in Zusammenhang mit Schiffsdaten⁷⁰ die mittleren Geschwindigkeiten der Segner von ca. 8 km/h bzw. 14 km/h als realistische Werte. Die Rudergeschwindigkeit betrug demgegenüber im Mittel magere 1,5 km/h, wenn man etwa 10 Stunden pro (Sommer-)Tag zugrundelegt. Das würde etwa einer Gehgeschwindigkeit entsprechen, bei der man statt eines Schrittes immer nur einen Fuss genau vor den anderen setzt!

Gebhard Niederer notiert Berichte von Schiffern, in denen die willkommene Gelegenheit zur schnellen Überfahrt mit Steinfracht »in den Überlinger See zu Zeiten des regelmässigen Ostwindes, von dem jeder wusste, dass er entweder einmal, zweimal, oder

unter Umständen gar dreimal drei Tage wehte«, sehr begrüsst wurde. Die Schiffleute ruderten »am Vormittag vom Rhein gegen Wasserburg hinüber, um dann zu Mittag, wenn der Oster heranbrauste, das Segel hochzuziehen und scharf am Winde liegend in schäumender Fahrt, wie fliegende Möwen zu mehreren hintereinander, Uhldingen, Überlingen oder einen anderen Ort zu erreichen. Dort wurde eiligst ausgeladen und womöglich in der Nacht der gleiche Wind zur Heimfahrt eingespannt. Vielleicht gelang es, am Vormittag noch zur Schlussetappe den »Wetterwind« (aus Nordwest) zu benützen, der in Ostwindzeiten ebenfalls recht kräftig ist [...]«.«⁷¹

Unschwer ist aus dieser Schilderung der sommerliche Wechsel von Land- und Seewind zu erkennen, den die wetterkundigen Schiffer für Hin- und Rückfahrten geschickt zu nutzen wussten. Der Kurs von Wasserburg Richtung Überlingen ist bei Ostwind allerdings keineswegs, wie der Text suggeriert, ein Kurs scharf (also hart?) am Wind, sondern ein Raumschot-, bei NO bis NNO (was für die beschriebene Hochdruckwetterlage wahrscheinlicher ist und die Rückfahrt mit gleichem Wind erklären würde) allenfalls ein Halb-Wind-Kurs, der das Schiff auf relativ hohe Geschwindigkeit, aber auch leicht ins Krängen brachte. Mit der Fahrtwindkomponente resultiert daraus natürlich ein stärker vorlich einfallender scheinbarer Wind, der im Zusammenspiel mit den schräg entgegenkommenden Windwellen das Gefühl erzeugt, ungewöhnlich hart am Wind und sehr schnell zu segeln. Der Nordwestwind trieb die Schiffe dann parallel zum Ufer sogar vollkommen mit achterlichem, allenfalls raum-achterlichem Wind heim. Zu Starkwindtagen notiert August Roth: »Wohl gab es auch andere Tage, wenn z. B. in Bodman heftiger Ostwind oder in Lindau oder in Bregenz Westwind herrschte. Da konnte man tagelang nicht ans Abfahren denken und hatte nichts zu tun als Schlafen, Essen und Trinken bis man genug hatte; aber das waren Ausnahmen.«⁷²

Rechnet man die Werte der Windausbeute am See zusammen, kommt man nach einer groben Überschlagsrechnung auf Summen von etwa 100–150 guten Windtagen, also ca. 30%–40% Windhäufigkeit. Davon entfallen auf leichte bis mässige Westwinde und Land-Seewind-Tage je gleiche Teile (ca. 45–50 Tage), etwa 15–20 Tage zeigen Winter-Landwind und der grosse Rest entfällt auf winterliche bzw. hochsommerliche Flauten. Hinzu kommen sicher noch mal pro Monat im Mittel 5 ausgesprochene Leichtwindtage oder solche mit schwacher, wechselnder Tagesthermik, »Lüftchen«, die mit den hochgeschnittenen Segeln eben auch noch genutzt werden konnten.

Zieht man gefährlichen Starkwind mit über 5–6 BF aus West mit ca. 20 Tagen pro Jahr ab, verbleibt eine Windausbeute von maximal etwa 150–180 Tagen im Jahr mit akzeptablen Mittel- bis Leichtwinden. Das ist statistisch gesehen jeden zweiten bis dritten Tag nutzbarer Wind, der sich abzüglich der fast windstillen Wintermonate Januar und Februar auf ca. 10 Monate bzw. 300 Tage verteilt. Fahrtbeschränkungen wie Sonn- und Feiertage, andere Fahrhemmnisse und ungünstige Fahrtrouten sind für die gesamte Fahrbilanz allerdings dabei noch nicht berücksichtigt.

Dem von Lindau gen Konstanz aufbrechenden Schiff machte selbst leichter Westwind einen deutlichen Strich durch die Rechnung und in umgekehrter Richtung konnte kräftiger Landwind ebenfalls die Segelfahrt vereiteln, so schön er den von Friedrichshafen aus fahrenden Schiffen zupass kam. Der richtige Wind war sicher öfter gerade dann nicht zur Stelle, wenn Markttag war oder eine Fracht dringend befördert werden musste.

3.6.2 Die Bedienung des Segels und der gefahrene Kurs

Vergleicht man trapezförmige Bodensee-Segel mit senkrecht gesetzten Schratsegeln von Segeljollen oder Windsurfern, fallen trotz der grundsätzlichen Tatsache, dass für den Vortrieb ein »Tuch« im weitesten Sinne verwendet wird, mehr Unterschiede als Gemeinsamkeiten in Form, Funktion und Handhabung der Segel auf. Historisch gesehen haben sich solche Unterschiede auf den Weltmeeren durch alle Zeiten in einer breiten Palette unterschiedlichster Boots- und Besegelungstypen manifestiert, die nicht selten um die Vorherrschaft in punkto Fahr- und Transporteigenschaften konkurriert haben.⁷³

Für das Verständnis und die Analyse segeldynamischer Eigenschaften der Bodenseeschiffe sei ein kleiner Exkurs in Gesetzmässigkeiten der Segeltheorie⁷⁴ gestattet: a) Kräfte von Wind und Wasser an Schiff und Segel; b) Form und Grösse der Segel; c) Manöver; sowie d) Stärke des Windes und Winddruck im Segel, der gefahrene Kurs.

a) Kräfte von Wind und Wasser am Schiffskörper

Zwei Hauptkräfte bestimmen Fahrt und Kurs (Abb. 28):⁷⁵

- Eine *aerodynamische* Komponente, die im Segel angreift. Sie ist etwa der Segelfläche und dem Quadrat der Windgeschwindigkeit proportional d. h.: verdoppelt man die Segelfläche, wird die Kraft um den Faktor 2 grösser, verdoppelt sich die Windgeschwindigkeit, erhöht sich der Druck im Segel jedoch auf das vierfache (!)
- Eine *hydrodynamische* Gegenkraft, die auf das Unterwasserschiff (den Lateralplan) wirkt; sie ist etwa proportional zur Fläche des Unterwasserschiffs und zur Abtriftgeschwindigkeit bei Strömungsabriss am Bootsrumpf.

Das Windparallelogramm veranschaulicht die Vektoren des wahren (atmosphärischen) Windes, des Fahrtwindes und ihrer Resultierenden, des relativen Bordwindes (scheinbarer Wind). Dieser gefühlte Wind ist es, mit dem man fährt, er bestimmt die Stellung des Segels (den Anstellwinkel) und den gefahrenen Kurs.

Ein Wind von 4–5 BF vermittelt das Gefühl von 8 BF und die Segel sind Kräften dieser Windstärke ausgesetzt.

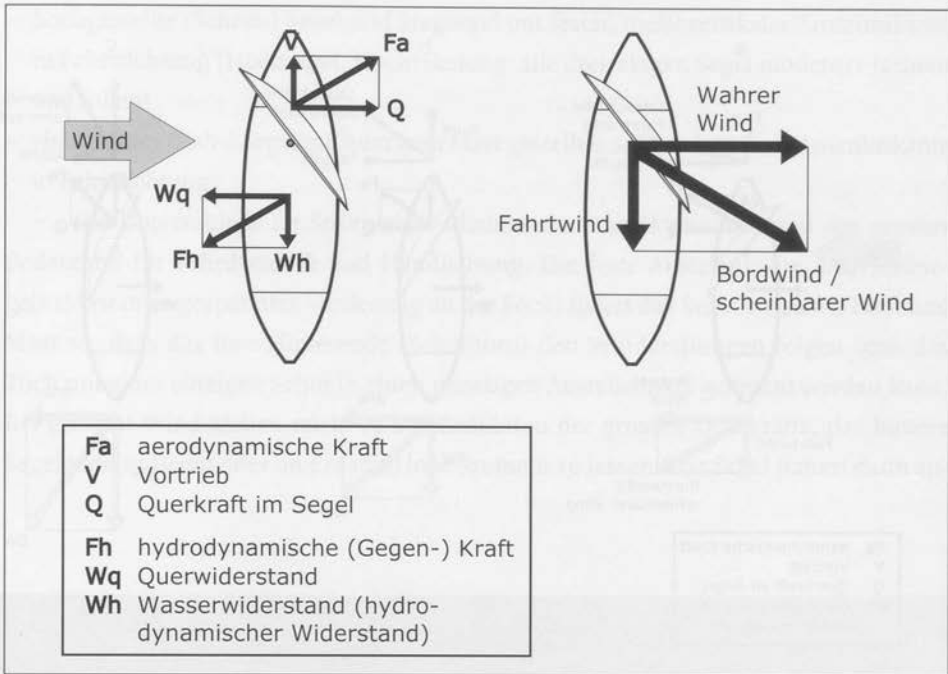


Abb. 28 Kräftevektoren an Rumpf und Segel

Betrachtet man die Verhältnisse an einem konkreten Beispiel, einem Schiff auf Halbwindkurs mit gesetztem Segel, bedeutet das:

- Solange das Schiff keine oder kaum Fahrt macht, kann der Wind von seiner wahren Richtung her grosse Querkräfte im Segel entfalten, das Boot krängt, eine hydrodynamische Gegenkraft wirkt dem Segeldruck am Kiel entgegen und bringt ein aufrichtendes Moment ins Spiel. Flachbodige Schiffe können dieser aerodynamischen Kraft wenig entgegensetzen und driften zum Ausgleich wie ein Korken nach Lee quer ab, je leichter sie sind (also z. B. ohne Last) und je weniger Fläche deshalb unter Wasser wirksam ist, desto mehr.
- Nimmt das Schiff Fahrt auf, verringert sich die aerodynamische Querkraft, die Vortriebskräfte im Segel steigen, der Wind fällt »vorlicher« ein (»scheinbarer Wind« als Resultierende aus wahren und Fahrtwind), die Strömung liegt dem Rumpf zunehmend laminar an und die Abtrift sinkt
- Bei voller Fahrt gleichen sich die Kräfte weitgehend aus und solange weder im Segel noch am Rumpf Strömungsabriss geschieht, fährt das Schiff kursstabil, was aber immer nur heisst: entlang einer Linie (tatsächliche Fahrtroute), die als Kompromiss irgendwo zwischen nie ganz verschwundener Abtrift und dem angepeilten Kurs liegt (Abb. 29).

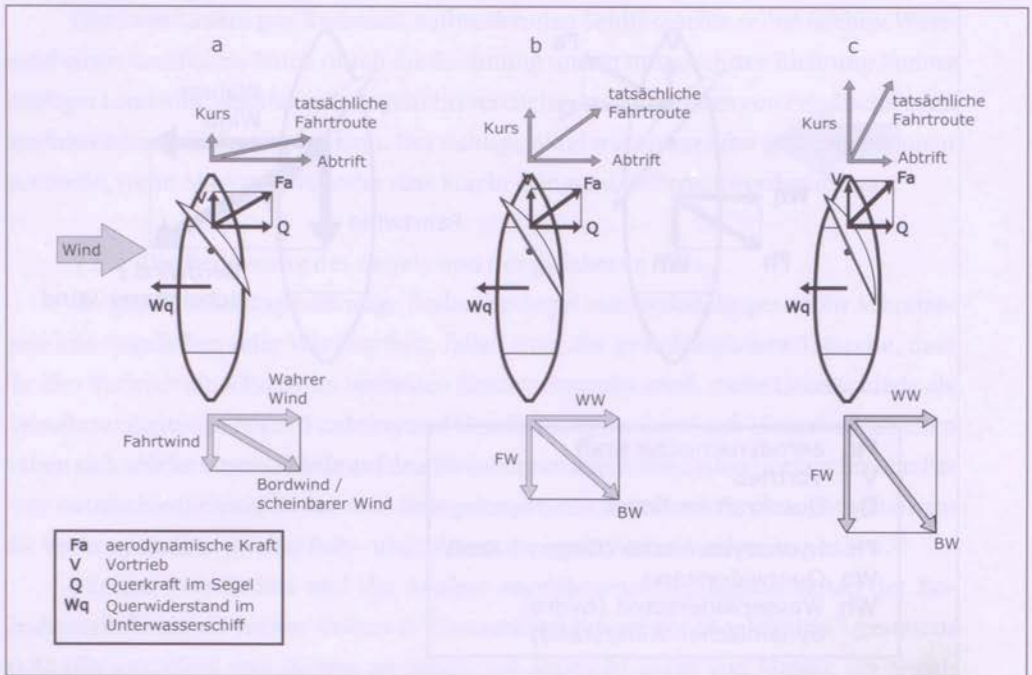


Abb. 29 a) kaum Fahrt; b) Fahraufnahme; c) volle Fahrt

Für das Halten der Höhe zum Wind ist also ab dem Halbwindkurs eines ganz entscheidend: eine effektiv wirkende »Unterwasser-Konterkraft« zum Segel. Bei grösseren Segeljachten ist das der Kiel, bei Jollen das höhenverstellbare Schwert, bei Surfern die Finne. Einfach gesagt: je grösser die Segelfläche wird, desto grösser muss der Lateralplan sein, um Kurs halten zu können und die Abtrift zu minimieren.

Alle Boote, die auf höheren Kursen keinen ausreichend grossen bzw. tiefen Lateralplan haben oder diesen – durch Steckschwerter, versenkbares Ruder etc. – bei Bedarf vergrössern können, driften mehr zur Seite weg, als sie an Höhe gewinnen können. Bei schwächerem Wind sogar noch stärker, da sie wegen geringen Vortriebs weniger kursstabilisierende Fahrt aufnehmen können. Das gilt selbst für einen vergleichsweise unkritischen Halb-Wind-Kurs, bei dem der Steuermann auf flachbodigen Schiffen ohne ausreichende Richtungsstabilität sehr stark nach Luv »vorhalten« müsste, um dort anzu- kommen, wo er eigentlich hinwill. Dadurch steigen aber wieder die Querkräfte im Segel, die höchst unerwünschte Krängung nimmt zu und die Fahrt verringert sich. Eine Art »Teufelskreis«, der die Fahrtprobleme ständig vergrössert und die Fahrteigenschaften zunehmend verschlechtert.

b) Form und Grösse der Segel

Reduziert man die bekannten Segeltypen auf Grundformen, gelangt man ungeachtet zahlreicher intermediärer Formen im Prinzip zu einer Zweiteilung:

- hochgestellte (Schrat-) Segel und Stagesegel mit fester, meist vertikaler Anströmkante in Fahrtrichtung (Hochsegel, Hochtakelung; alle dreieckigen Segel moderner Jachten und Jollen)
- »hängende« (Rah-) Segel mit quer zum Mast gestellter Spiere ohne feste Anströmkante in Fahrtrichtung.

Die Unterschiede im Strömungsverhalten sind charakteristisch und von grosser Bedeutung für Fahrdynamik und Handhabung: Die feste Anströmkante des Hochsegels (Mast oder gespanntes Vorderstag an der Fock) fixiert das Segel zwischen Boot und Mast so, dass das lose Hinterende (Schothorn) den Winddrehungen folgen bzw. das Tuch mit einer einzigen Schot in einen günstigen Anstellwinkel gebracht werden kann. Bei grossen Windstärken reicht es zur Reduktion der grossen Querkräfte, das hintere Segelende zu fieren oder im Ernstfall lose baumeln zu lassen. Das Segel flattert dann an-



Abb. 30 Die Schifflente versuchen, ein durch »hängo« abgelassenes Segel bei seitlichem Wind zu bergen. Ausschnitt aus einer Ansicht Überlingens, Gouache von Johann Sebastian Dirr, 1809 (Stadtmuseum Überlingen)

triebsunwirksam wie eine Fahne und entwickelt keinen gefährlichen Zug mehr auf Mast und Rumpf.

Ganz anders das Rahsegel. Ein Seitenliek muss bei Am-Wind-Kursen als Anströmkante dienen, hat aber keinen unmittelbaren Kontakt mehr zum Mast, sondern nur zur Rahe, die bei Zug nach unten auszuweichen versucht und lediglich durch Gegenzug am anderen Ende einigermassen waagrecht gehalten wird. Dadurch kann das Vorderliek nie vollkommen gespannt sein oder ein optimaler Anstellwinkel erreicht werden und die Rahe ist nie richtig fixiert; ein wichtiger Grund für die schlechten Am-Wind-Eigenschaften. Windjammer führen auch deshalb so viele Taue zu ihren Segeln, um kontrolliert auf-, vor allem aber anzubrassen (das Segel für höhere Kurse richtig anzustellen).

Im Falle stark auffrischender oder drehender Winde können die Folgen für Schiff, Mannschaft und Ladung auf einem Rahsegler sehr schnell unangenehm werden. Während beim Schratsegel eine lose Schot das Segel und die Gefahrensituation gleichermaßen entspannt, bewirkt das unkontrollierte Lösen von Schnüren vor allem an der Rahe gegenteilige Effekte. Das Lösen der vorderen »Glocke« bei einem Bodensee-Lastsegelschiff kann dazu führen, dass das zuerst straffe Segel stärker ausgebaucht wird und das Schiff, vermutlich verbunden mit einer plötzlichen Krängung, kräftig nach Lee giert. Immerhin kann der Steuermann dann noch auf einen ungefährlicheren Raumwindkurs abdrehen und im Notfall das Segel bergen.

Der Wind kann das Segel weit nach Lee hinunterdrücken, wo das ohnehin schwere Tuch Wasser fasst und es die Mannschaft kaum mehr an Bord ziehen kann. Der starke Zug im Tuch bringt das Gefährt in bedrohliche Schräglage und schlimmstenfalls zum Kentern (Abb. 27 und 30).

Noch dramatischer ist der Effekt, wenn drehender starker Wind das Segel plötzlich von der anderen Seite trifft, die Rahe umschwingt, das ganze Tuch mit Rahe gegen den Mast gedrückt wird und back steht. Das Schiff ist für Steuerbewegungen des Ruders dann unempfindlich, manövrierunfähig und kann gefährlich krängen. Durch den Anpressdruck lässt sich das Segel nicht mehr gut über das Fall bedienen, sondern müsste per Hand heruntergezerrt werden, womöglich auf der bereits gefährlich lose herumrollenden Ladung.

Mit dieser ungemütlichen Variante unkontrollierter Segelstellung ist die Situation des echten Wendemanövers (Bug durch den Wind) für Rahsegler prinzipiell schon skizziert.

c) Manöver: Wende und Halse

Beim Schratsegler dreht der Steuermann aus dem Am-Wind-Kurs mit einer raschen Ruderbewegung den Bug in den Wind, so dass oft schon unter Ausnutzung des Fahrtswunges das Boot auf die andere Bordseite kommt. Vor allem ein Vorsegel (Fock) kann diese Drehung durch backhalten unterstützen, während das Grossegel nur eine

kleine, unscheinbare Schwingung in Lee hinter dem Mast von meistens weniger als 90° auf den anderen Bug macht.

Für kleinere Rahsegler dagegen ist die Wende mit Bug durch den Wind aus verschiedenen Gründen ein praktisch kaum zu beherrschendes und ein fahrthemmendes Manöver:

- erst aus hohem Am-Wind-Kurs kann die Wende erfolgreich sein; ein Kurs, den die Rahsegler des Bodensees kaum oder eher gar nicht erreichen konnten, sie müssten sie aus dem Halb-Wind-Kurs auf viel längerem Weg einleiten

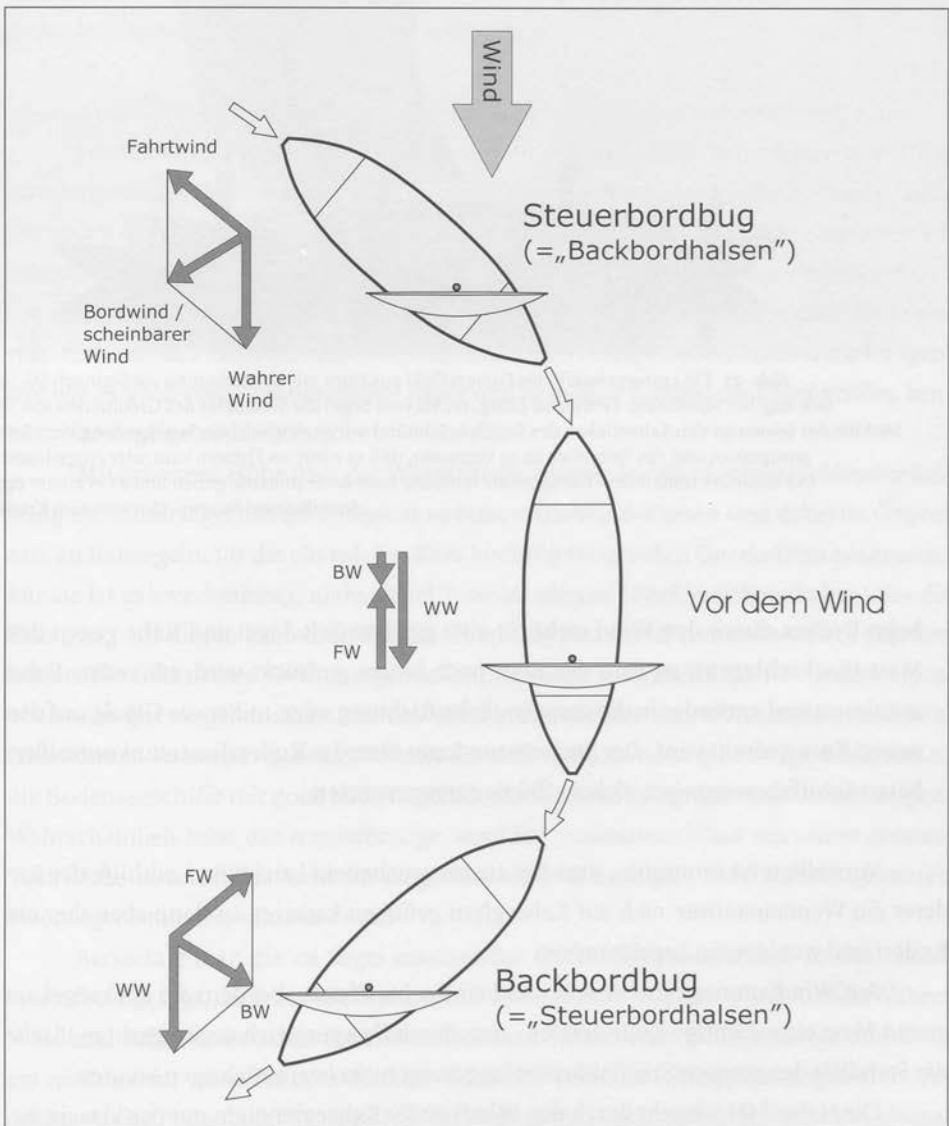


Abb. 31 Die Halse bei einem Lastsegelschiff auf dem Bodensee



Abb. 32 Ein Lastsegelschiff des Eigners Gälli aus Horn mit Bretterladung vor Steinach SG, vor 1906. Am Bug der Schiffmann Ferdinand Zöllig, rechts vom Segel die Silhouette des Gredhauses von Steinach. Mithilfe der Leinen an den Seitenlieken des Segels (»Schnür«) war es möglich, die Segelstellung dem Seitenwind anzupassen und das Seitenliek so zu verzurren, daß es nicht ins Flattern kam oder eingedrückt wurde. Die »Schnür« sollten dem Rahsegel die fehlende feste Anströmkante geben und es in einem optimalen Anstellwinkel fixieren. (Seemuseum Kreuzlingen)

- beim Drehen durch den Wind steht für eine gewisse Zeit Segel und Rahe gegen den Mast (Backschlagen), so dass das Boot nach hinten gedrückt wird, rückwärts Fahrt aufnimmt und entweder in die ursprüngliche Richtung oder, mit etwas Glück, auf den neuen Kurs gedreht wird. Der Steuermann kann über das Ruder diesen unkontrollierbaren Schiffsbewegungen nichts effektiv entgegensetzen.

Vorstellbar ist immerhin, dass bei ausgesprochenem Leichtwind mithilfe der Ruderer ein Wendemanöver auch auf Rahseglern gelingen kann; es ist dann aber eher ein Ruder- und weniger ein Segelmanöver.

Auf Windjammern gab es sehr wohl eine echte Wende, bei dem die Focksegel am ersten Mast eine wichtige Rolle spielen, aber durch ihre vergleichsweise geringe Fläche die Stabilität des grossen Schiffskörpers insgesamt nicht beeinträchtigen können.

Die Halse⁷⁶ (Heck geht durch den Wind) ist für Rahsegler nicht nur das klassische, ungefährlichere Wendemanöver, sondern auch das dem Rigg optimal angepasste⁷⁷ und

kann aus jedem Kurs heraus gefahren werden (Abb. 31). Einziger Nachteil ist ein gewisser Verlust an Höhe (»Raumverlust«) durch die recht grosse Drehung vom Wind weg, der erst durch anluven während der Weiterfahrt auf neuem Kurs ausgeglichen wird.

Bei Schratsegeln gibt es hier den Punkt des Übergehens des Grossbaums von der einen zur anderen Schiffsseite, der beim unbeabsichtigten, plötzlichen Herüberschwingen zur verletzungsgefährlichen »Patenthalse« werden kann.⁷⁸

Auf Rahseglern passiert in der Halse das, was bei Schratsegeln die Wende charakterisiert, weil die Rahe ja in Lee am Mast liegt: das Segel schifft praktisch unmerklich auf die andere Seite, nur »Fuss« (vorderes Schothorn) und »Ort« (hinteres Schothorn) tauschen sich aus und müssen neu belegt werden.

Die Halse ist also das klassische Wendemanöver der Rahsegler, zumal der Winddruck im Segel bei Vor-Wind-Kurs stark nachlässt.

d) Die Stärke des Windes, der Winddruck im Segel und der gefahrene Kurs

Fahrtpositionen auf Bodensee-Rahseglern mit seitlichem Wind haben wir schon aus der Schilderung von Gebhard Niederer kennen gelernt. Aus dieser Richtung kann der wahre Wind im Verbund mit dem Fahrtwind zu einem als sehr kräftig empfundenen scheinbaren Wind schräg von vorne auffrischen, der mit grosser Energie das Segel und vor allem dessen Anströmkante beansprucht. Es verwundert daher nicht, dass die Segelmacher für diesen Fall durch das Einnähen von Seilen und speziellen Tuchverstärkungen, wie wir es auch vom Mannenbacher Segel und manchen historischen Fotografien kennen, Vorsorge getroffen haben.

Mit grösserer Höhe über der Wasserfläche nimmt der Wind infolge fehlender Reibung zu. Schratsegel mit der Fähigkeit zu hohen Am-Wind-Kursen sind dabei im Gegensatz zu Rahseglern, für die ein solcher Kurs hinfällig ist, grossen Querkräften ausgesetzt. Für sie ist es zweckmässig, nicht zuviel Tuch im oberen Segelbereich zu haben, das die Krängung auf diesen kritischen Kursen durch Topplastigkeit nur noch weiter erhöhen würde. Für effektiveres Vorwindsegeln allerdings wäre zusätzliche Fläche vor allem ganz oben sehr gut zu gebrauchen, wo der Wind seine höchste Antriebsenergie entwickelt. Hier können Rahsegler generell Vorteile für sich verbuchen. Es gibt einige Bildquellen, die Bodenseeschiffe mit noch leidlich gefülltem Segel auf spiegelglattem Wasser zeigen. Wahrscheinlich hatte das trapezförmige Segel bei minimalem Wind mit seiner grossen Tuchfläche oben an der Rahe im Gegensatz zum dreieckigen, starkwindtauglicheren Hochsegel eindeutig »die Nase vorn«.

Betrachtet man die im Segel ansetzenden Querkräfte etwas näher, so sind diese, vereinfacht gesagt, dann am höchsten, wenn sich auf Halb- bis Am-Wind-Kursen Wahrer Wind und Fahrtwind zu dem vortriebswirksamen scheinbaren Wind addieren und dann am niedrigsten, wenn bei achterlichem Wind der Fahrtwind diesem entgegenwirkt. Jeder kennt das Phänomen, bei Rückenwind und rascher Fahrradfahrt irgendwann einmal keinen Lufthauch mehr zu spüren. Das ist der Moment, an dem die Kraftkomponenten

Wahrer Wind (von achtern) und Fahrtwind (als Gegenstrom von vorne) den gleichen Betrag haben und sich aufheben.

Beim Segeln äussert sich das ganz ähnlich, solange die Segel voll gesetzt sind und schnelle Fahrt gemacht werden kann. Der Druck im Segel lässt vor dem Wind sogar oft soweit nach, dass es dazu neigt, schlaff zu werden. Erst wenn der Rückenwind schneller bläst, als das Schiff Fahrt machen kann, beginnt das Segel sich wieder stärker aufzublähen und entwickelt einen kräftigeren Zug nach vorne. Bereits auf tiefen Raum-Windkursen wird diese Entlastung des Segelzugs spürbar, wenn der fahrtwirksame scheinbare Wind von einer Querab-Position auf »Backstag«-Wind (raum-achterlich) dreht.

Diese Kurse sind, wie man sich leicht denken kann, für Rahsegler schon deshalb geradezu ideal, weil bei ihnen das Segel entlang der Schiffslängsachse Zug entwickeln kann. Es ist zentral am Mast in Lee aufgehängt und steht nicht seitlich weg wie das Schratsegel, das dabei asymmetrisch gegen Mast und Wanten drückt.

Im Licht dieser Wirkungszusammenhänge wird auch die historisch glaubwürdige Schilderung des Schiffsführers August Roth aus Kesswil interessant. Sie erlaubt es, seine tatsächlich gefahrenen Kurse und die zugrundeliegenden Windrichtungen einmal exemplarisch genauer nachzuzeichnen: »Auch von Lindau aus konnte man nur nachts die Rückfahrt antreten bei ständigem Wetter [Westwind !] war es am Tage unmöglich. Man hatte dann von 10 Uhr abends ganz sicher einen leichten oder stärkeren Föhnwind [NO bis O] zu erwarten, währenddem am Tage ein kräftiger Sonnenwind Lindau zuwehte. Der Föhnwind brachte das Schiff jeweils bis in die Höhe von Langenargen und dann ging er über in einen leichten Ostwind, der uns bis in die Nähe von Immenstaad brachte. Dort wehte dann ein frischer Nord oder Nordwestwind der uns dann hinüber ans Schweizerufer brachte, sodass wir manchmal schon bei Tagesgrauen in der Nähe von Kesswil waren, sodass wir dann noch ein oder zwei Stunden Betruhe genießen konnten.«⁷⁹

Verfolgt man vor dem geistigen Auge Roths Schiff und dessen Segelstellung, wird man feststellen, dass er stets mit raum-achterlichem Wind gesegelt ist. Jeder Wind wurde ausgenutzt, wie eine interessante Parallele am Zürichsee zeigt: »[...] begreiflicherweise wurde [wegen der ständig wechselnden Winde] jedes Lokallüftchen ausgenützt, sodass die Ledi nicht auf direktem Kurs Zürich zulief, sondern manchmal kreuz und quer den See hinabsegelte.«⁸⁰

Frischt der Wind mässig stark auf, wurden Segel vor allem dadurch gerefft, dass die Angriffsfläche von oben her verkleinert und das Tuch von unten her aufrollt wird (»hängo« nach Stadelmann, d. h. die Rah mit dem Fall ein Stück ablassen).⁸¹

e) Starkwind

Jeder Segler weiss, dass der Staudruck des relativen Windes im Segel nicht linear (wie die Beaufort-Skala) mit der Windgeschwindigkeit wächst, sondern mit deren Quadrat. Im Übergang von einer Beaufort-Stärke zur anderen verdoppelt sich der Winddruck.

Eine kleine Berechnung mag verdeutlichen, was bei »normalen« Windverhältnissen und bei Starkwind an Kräften im Segel mobilisiert werden kann.

Windstärke in BF / Windgeschwindigkeit in m/sec	Winddruck in Newton/m ²	Segel aus Mannenbach ca. 85 m ² / Winddruck im gesamten Segel in N	Großes Lädinen-Segel ca. 220 m ² / Winddruck im gesamten Segel in N
Leichtwind 3 BF 4 m/s	~ 10 N/m ²	850	2 200
Mittelwind 4-5 BF /~ 8 m/s	~ 40 N/m ²	3 400	8 600
Starkwind 7 BF /~ 16 m/s	~ 160 N/m ²	13 600 (!)	35 200 (!)

Wenn man für die Kraft von 10 Newton als Gegenwert etwa die Masse von 1 kg einsetzt, wird der Winddruck im Segel anschaulicher. Während bei Leichtwind gerade einmal das Körpergewicht-Äquivalent eines kräftig gebauten Mannes in die ganze Fläche des Segels hineindrückt, äussert sich eine heftige Sturmböe so, als würde ein Kleintransporter in das Segel geworfen werden, beim Lädinensegel gleich zwei!

f) Form und Funktion des Fahrzeugs

Es macht einen grossen Unterschied, ob ein Segelfahrzeug für den Lastentransport ausgelegt und beladen ist oder z. B. nur sportlichen Ambitionen genügen soll, um zwei Extrempunkte der Nutzung zu nennen. Für Lasten ist hohe Ladekapazität vorrangig, eine stabile, aufrechte Fahrposition und gute Sicherung der Ladung. Vor allem die Fotografien von Lastsegelschiffen des ausgehenden 19. und frühen 20. Jahrhunderts zeigen z.T. überladene Schiffe mit minimalem Freibord, möglicherweise bedingt durch eine verschärfte Konkurrenzsituation auf dem Markt. Diese Schiffe sollten ein Maximum an Ladung innerhalb eines gewissen Zeitrahmens sicher an den Bestimmungsort bringen. Selbst bei der nach heutigem Maßstab geringen Transportgeschwindigkeit der Schiffe war der Wasserweg damals immer noch die ökonomischste Möglichkeit, schweres Massengut über relativ grosse Entfernungen zu befördern.

Für das sportliche Segeln auf heutigen Bootstypen ist dagegen grössere Geschwindigkeit das Ziel, Lasten werden auf ein Minimum beschränkt. Die Konstruktion von Fahrzeug und Besegelung ordnet sich diesen Ansprüchen unter und wird heute von Boots- und Segeldesignern ständig optimiert. Eine aufrechte Fahrt wäre zwar auch hier sinnvoll, um die Segelfläche maximal nutzen zu können, aber eine gemässigte Schräglage (Krängung) als »Kompromiss« zwischen zu hohen Querkräften im Segel und dem Kentern wird in Kauf genommen und wirkt sich nicht weiter kritisch aus. Sie kann durch das Verlagern des Körpergewichts der Skipper (»Ausreiten«) weitgehend ausgeglichen werden.

Für ein voll beladenes Lastsegelschiff, vor allem angesichts bedenklich geringer Freibordmasse, bedeutete schon eine leichte Schräglage von nur 5° den sicheren Wassereintrich, Verrutschen und Verlust von Ladung und eine Gefährdung für Leib und Leben der Schifflente.⁸² Die Lastsegelschiffe des Bodensees wurden vor allem in Zeiten der frühen Industrialisierung eindeutig auf grosse Ladekapazität und nicht auf günstige Segeleigenschaften ausgelegt.

Aus Sicht der Segeldynamik können Lädinen und Segner zusammenfassend wie folgt charakterisiert werden:

- flacher Schiffsboden und geringer Tiefgang sind optimal an Fahrten in der Flachwasserzone angepasst
- die gebauchte flachbodige Rumpfform bietet grossen Stauraum und ist sehr formstabil. Die Vorteile der Formstabilität werden aus seglerischer Sicht allerdings durch geringe Freibordhöhen unter Last fast vollkommen zunichte gemacht; diese stellen bei Schiffskrängung das grösste Gefährdungspotential dar
- ein kleiner Lateralplan verhindert in Zusammenhang mit anderen ungünstigen Eigenschaften ein effektives Fahren auf Halbwindkursen oder höher; die Abtrift der flachbodigen Schiffe war relativ hoch. Auch das Seitenruder, das mit seiner Unterkante auf Bodenhöhe abschloss, vergrösserte weder den Lateralplan deutlich genug, noch war es bei Krängung auf der Gegenseite sehr wirksam. Das lässt daran zweifeln, ob auf einer Transportfahrt mit Lastsegelschiffen selbst Halbwindkurse sinnvoll zu fahren gewesen sind, die für gering oder unbeladenen Zustand eventuell noch vorstellbar wären
- die Winde des Bodensees sind eher schwach. Vor allem für die erwünschten und unkritischen Vorwindkurse konnte also das Tuch, besonders im oberen Bereich, nicht gross genug sein. Rahsegler mit trapezförmig nach oben verbreitertem Tuch sind typische »Flautensegler«. Auf Vorwindkursen kann eine Geschwindigkeitszunahme nur noch durch Flächenvergrösserung erzielt werden, aber nicht mehr durch Segeltrimm (Profilveränderung des Segelbauchs) und Justierung des Anstellwinkels. Eine zunehmende Segelflächenvergrösserung ist für Lastsegelschiffe des Bodensees tatsächlich auch historisch fassbar,⁸³ wahrscheinlich in Zusammenhang mit formstabilerer Bauweise, immer grösseren und schwereren Ladungen und erhöhtem Konkurrenzdruck der Schifflente untereinander
- aus der Kombination der Faktoren von höherer Windausbeute im oberen Segelbereich bei Leichtwindbedingungen hauptsächlich auf Vor-Wind-Kurs wird auch der trapezförmige Schnitt mit grösster Breite an der Rahe verständlich. Reuchlin⁸⁴ bemerkt dazu: »Auch das grösste Marktschiff hat nur einen Segelbaum (Mast). Das eine Segel daran ist oft von enormer Grösse, auch fängt es den Wind in der Höhe, wenn das Schiff über eine spiegelglatte Stelle hinstreicht.« Heute würde man sagen: das Segel hat gute Leichtwindeigenschaften, die es ermöglichen, Flautenlöcher zu durchsegeln.

Die Länge des Unterlieks korrespondierte zwecks guter Handhabung mit der Schiffsbreite. Interessant fällt auch der Segelvergleich mit anderen Rahseglern aus. Die Segel der Windjammer waren ebenfalls trapezförmig, nur eben andersherum! Weshalb? Als starkwindtaugliche Hochseeschiffe mussten sie, wie Schiffe und Boote mit Hochtake- lung, Kreuzkurse mit höherem Winddruck bewältigen, so dass die Gesamtsilhouette der Segel am Mast wieder einem hoch-dreieckigem Schratsegel mit seinen spezifischen Fahreigenschaften eher glich, als dem Solo-Rahsegel. Man sieht also, dass nicht unbedacht alle Rahsegler hinsichtlich der Fahrdynamik in einen Topf zu werfen sind, bloss weil die Segel gleichen Grundaufbau haben.

- die Uferlinien des Obersees verlaufen etwa parallel von WNW/ NW bis SO/ OSO auf der Linie zwischen 300° bis 120°. Am deutschen Ufer entwickelt sich von Abend bis zum nächsten Morgen in den Sommermonaten vor allem in Ufernähe ein recht kräftiger NO Landwind mit meist eher östlicher Verstärkung, vor allem in der Bregenzer Bucht, der die Rahsegler auf raum-achterlichen Kursen entlang der Uferlinie auf ihrer Haupthandelsroute Richtung Konstanz gut voranbrachte. Seewind, oft mit westlicher Komponente verstärkt, oder die häufigen West- und Südwest-Winde der Tiefdruckgebiete brachten die Schiffe zurück.
- auch hohe Windstärken können bei raum-achterlichem Wind wegen des sinkenden Segeldrucks noch verkraftet werden. Berichte über Zürcher »Leden« bestätigen, dass mit einem Rahsegel auch bei starkem Sturmwind noch vor dem Wind gefahren werden konnte.⁸⁵ In der Not liess man das Segel flattern, senkte es ab oder holte es ganz ein und liess sich treiben.

Es ist wohl kein Zufall, dass praktisch alle Bildbelege zu fahrenden Lastsegelschiffen auf dem Bodensee eine Fahrposition vor dem Wind mit weit geblähtem Tuch zeigen. Hier konnte das trapezförmige Segel bei minimalem Risiko für Schiff, Ladung und Mannschaft ein Optimum an Vortrieb leisten.

3.7 BEMANNUNG UND AUSTRÜSTUNG⁸⁶

Aus den Schiffsordnungen des 16.–18. Jahrhunderts geht hervor, dass jedes grössere Schiff neben dem Steuermeister auch sechs Knechte an Bord haben musste. Der Lindauer Ordnung von 1843 ist die Anzahl von Rudern und Schaltstangen (bis 8 m lange Eschenholzstangen zum Staken in der Flachwasserzone) zu entnehmen. Für grössere Schiffe (> 1200 Zentner Ladung) sind 9 Ruder / 8 Schalter, bis 1200 Zentner 7 Ruder / 5 Schalter, bis 800 Zentner 5 Ruder / 4 Schalter und für Kähne (Kleine Ruderboote) drei Ruder Vorschrift.⁸⁷

Interessant im Abgleich mit Bildquellen ist die gerade Zahl der Schiffknechte und die ungerade der Ruderer. Übereinstimmend zeigen die meisten frühneuzeitlichen Bilder 2 mal 3, also 6 Ruderer bei der Arbeit (Abb. 23). Dies scheint die übliche Besatzungsstärke mittelgrosser Lastsegelschiffe gewesen zu sein. Seltener sind auf grösseren Fahrzeugen 8 oder auf kleineren nur 4 Ruderer zu sehen. Schliesst man von der Zahl der Ruder

auf die Bemannung, die bei ungünstigen Verhältnissen das Schiff vorwärts brachte und rechnet immer jeweils ein Ruder als Ersatz im Falle von Verlust oder Bruch, waren es für grössere Lastsegelschiffe acht Ruderknechte, das nächstkleinere sechs, das kleinste vier. Dies spiegelt sich übrigens auch in der Anzahl der Schaltstangen wieder, bei denen auf jeden Mann eine kam.

Die relativ vielen Knechte gewährleisteten also wohl in erster Linie das Fahren bei schlechten Bedingungen und garantierten dadurch die Einhaltung des Transportvorhabens. Für das An- und Ablegen, bei der Hafeneinfahrt und der Arbeit mit der Ladung, wären nicht unbedingt so viele Hände auf dem Schiff selbst vonnöten gewesen.

Die Anstrengungen der Ruderarbeit schildert Roth,⁸⁸ der sie als junger Mann noch hautnah miterlebte: »Fahren wir da eines abends im Sommer [...] von Ludwigshafen mit einer Ziegelladung ab, es mochte zwischen 9 und 10 Uhr nach dem Nachtessen gewesen sein. Mit uns fuhr, mit einer kleinen Holzladung Arthur Keller mit seinem Sohn Josef auch weg. Der Nachtwind war sehr flau, sodass wir nur langsam vorwärts kamen. Abwechselnd ruderten wir, dann half der Segel wieder etwas nach und umgekehrt. Gegen Mittag waren wir erst in der Höhe von Mainau. Die beiden Schiffe waren [...] die ganze Nacht auf Schiffflänge beieinander gewesen. [...] Es war uns allen schon etwas blöd im Magen, da wir nicht für 5 Rappen zu Essen oder zu trinken bei uns hatten. [...] Plötzlich sahen wir, wie der junge Keller (etwa 20-jährig) auf die Holzladung hinaufkletterte und zu seinem Vater [...] hinging, denselben mit den Worten anredete: »Vatter, jetzt halt i's numme'n us«. Der Vater stellte einen Augenblick das Rudern ein und gab ihm lakonisch zur Antwort: »Je, Seppeli, wenn Du's numme'n uushaltst, denn musst halt sterbe, Sep-peli.« Hierauf trottete Seppeli ruhig wieder an seinen Ruderstandort und ruderte noch 3 oder 4 Stunden weiter. Wir mussten hellauf lachen, als wir dieses Gespräch zwischen Vater und Sohn hörten, obwohl es uns auch nicht mehr nach Lachen zumute war. [...] So wie diese Fahrt, habe ich in den vielen Jahren Hunderte von Fahrten mitgemacht. Es wundert mich noch heute, dass bei solchen Fahrten die Schiffsknechte nicht murrten oder rebellisch wurden, was ich nie erlebt habe. Es hat wohl dazu beigetragen, dass sie sahen, dass ihr Meister es auch nicht besser hatte.«

Die Strecken am Seerhein zwischen Konstanz und Gottlieben sowie zwischen Schaffhausen und Stein, aber auch am Steilufer des Bodanrücks zwischen Bodman und Wallhausen, wurden auch durch Treideln überwunden, das sogenannte »Rossen«, bei dem ursprünglich Pferde in die Schleppseile (»Rosserseile«) eingespannt wurden. Meist aber, so bemerkt Roth, hatten die Rosse bei dieser mühseligen Arbeit nur zwei Beine.

Wie unzuverlässig der Wind oft war und was das für die Überwindung der Transportstrecke bedeutete, kommt in Roths Bericht zum Ausdruck: »Es ist auch vielmal vorgekommen, dass man irgendwo landen wollte nachdem man die ganze Nacht und den halben Vormittag gefahren war. Aber sobald man in die Nähe eines Dorfes kam, erhob sich oftmals ein schwaches Lüftchen und das musste benützt werden. Sobald man an diesem Ort vorbei war, verschwand auch der Wind wieder und man konnte sich gefasst

machen, weitere 3 bis 4 Stunden zu rudern oder zu schalten anzufangen, bis man einen andern Ort erreichen konnte. Dann allerdings hörte man ein leises oder lautes Fluchen, worin auch der Meister nicht zurückblieb.«⁸⁹

Im Zuge der Motorisierung brauchte man auf den Schiffen nicht mehr so viele Helfer und es wurde dann auch konsequent Personal abgebaut, bis der Schiffmeister oft nur noch mit einem einzigen Mann an Bord auskam.⁹⁰ Roth schreibt dazu nach 18 Jahren Fahrt auf Segelschiffen: »[...] mit Einführung dieser Motoren waren nun die größten Gefahren und Strapazen für die Lastschiff-Fahrt verschwunden, denn wenn man maschinelle Kraft zur Verfügung hat, kann man viel eher ein Sauwetter aushalten oder ausweichen. Verschwunden war aber doch auch eine gewisse Poesie die doch auch in dieser Lastsegelschiff-Fahrt gelegen hatte.«⁹¹

3.8 »DIE LETZTEN ARBEITSSEGLER«: ETHNOLOGISCHE PARALLELEN

In den frühen 1980er Jahren dokumentierten die beiden Journalisten Neil Hollander und Harald Mertes Segelschiffe rund um die Welt, die professionell für Transport und Fischerei eingesetzt wurden. Dabei kam eine grosse Menge an Bild- und Filmmaterial zusammen, das auch als Fernsehdokumentation aufbereitet wurde. Vermutlich gehören in der Zwischenzeit viele der gezeigten Schiffe und die Menschen, die auf ihnen Wohnung und Broterwerb hatten, bereits der Vergangenheit an. Diese Dokumentation kann für das Verständnis der vorindustriellen Lastsegelschiffe auf dem Bodensee und ihres gesellschaftlich-wirtschaftlichen Kontextes eine reiche Erkenntnisquelle sein.

Frappierende Ähnlichkeit zu den Verhältnissen auf dem Bodensee hat vor allem der Arbeitsalltag auf Schiffen im Golf von Bengalen und auf grossen Flussmündungen in Bangladesh. Die Dokumentation von Hollander und Mertes zu den rahgetakelten Schiffen auf diesen Gewässern führen uns ein höchst lebendiges Abbild vorindustriellen Lebens und Arbeitens vor Augen: »Die Rah wird einfach mit einem Fall, das durch ein Loch im Mast gezogen ist, aufgetoppt, das Segel ist permanent mit der Spiere verbunden, kann kaum getrimmt oder gebrasst werden. Das Segel selbst ist ein rechteckiger Lappen ohne feststehende Form und ohne Liektau. [...] Ein einfaches Rigg, das der einfachen Aufgabe des Vor-dem-Wind-Laufens gerade gerecht wird. Und da keine größeren Anforderungen an diese Art der Besegelung gestellt werden, hat sich das Rigg bis heute nicht weiterentwickelt und verfeinert.«⁹²

Unter dem Kapitel »Rudersegeln auf dem Golf« wird der Transport von Salz beschrieben: »Seit gut einer Stunde sind wir jetzt unterwegs. 15 Tonnen feuchtes Salz drücken das Schiff tief ins Wasser. [...] Schwerbeladen sind diese Schiffe recht schwerfällige Segler, denen nur ein kräftiger Wind etwas Leben einhauchen und die nur ein erfahrener Käpt'n zum Laufen bringen kann. [...] Solange der Wind das namenlose Schiff am Laufen hielt, war es für alle an Bord eine angenehme Fahrt. Wir segelten zwischen den flachen, reisgrünen Inseln [...]. Zum erstenmal konnten die Männer sich ausruhen, und sie taten

es in vollen Zügen; erschöpft schliefen und dösten sie auf dem Deck [...] Sie wussten sehr wohl, was sie am Abend noch erwarten würde. Wir hatten uns schon gewundert, weshalb ein Schiff, das problemlos von vier bis fünf Männern gesegelt werden könnte, über eine Mannschaft von zehn Seeleuten verfügt. Sicher, sie alle wurden und werden gebraucht, um das Schiff zu beladen und zu löschen; doch dafür hätte man ja auch Kulis und Schauerleute anheuern können. Als dann langsam mit der untergehenden Sonne auch der Wind einschlief, wurden die Männer wach und unruhig. Auf Befehl des Alten wurden die Ruder bemannt. Acht Männer, jeder mit einem langen Riemen aus Bambus bewaffnet, nahmen am Bug Aufstellung, laschten die Riemen lose an Holzpfosten und begannen zu rudern. Zuerst wollten wir kaum glauben, dass acht Männer in der Lage seien, dieses tonnenschwere Schiff auch nur eine Meile weit zu rudern. Doch aus der Meile wurden zwei, drei, fünf; dann war uns klar, dass diese ›Rudermaschine‹ nur auf Geheiß des Käpt'n wieder zum Stillstand käme.⁹³«

4 SCHLUSS

Angesichts mancher Manövrier- und Segelschwächen könnte nun der Eindruck entstehen, die Bodensee-Lastsegelschiffe seien nicht mehr gewesen als zu gross geratene Ruderschiffe mit Hilfssegeln. Dies trifft sicher zu, wenn man diese Schiffe an den veränderten wirtschaftlichen Bedingungen nach der Industriellen Revolution misst und auf ihre Segeleigenschaften reduziert. Die Lastsegelschiffe bekamen im beginnenden Industriezeitalter Konkurrenz durch Verkehrsmittel anderer Technik und konnten die sich ändernden Anforderungen immer weniger erfüllen: höhere Transportgeschwindigkeiten, steigender Güterkonsum und Anspruch pünktlicher Lieferung. Als Frachtschiffe, die in ihrem grundsätzlichen Bauplan mehrere Jahrhunderte nahezu unverändert erfolgreich geblieben waren, besaßen sie jedoch Qualitäten, die sie als optimal an die speziellen Revierbedingungen angepasste Fahrzeuge charakterisieren.

Fassen wir einige der wichtigsten Punkte nochmals zusammen: Wind gab es fast immer am Bodensee. Mit den hohen trapezförmigen Rahsegeln konnte auch der schwächste Wind noch genutzt werden; vorausgesetzt, er wehte in die angepeilte Richtung und kam möglichst raum-achterlich. Die Haupthandelsrouten zwischen der Brengener Bucht, Konstanz und Stein am Rhein konnten mit den vorherrschenden west-östlichen Leicht- bis Mittelwinden an vielen Tagen im Jahr auf Vor-Wind-Kursen bewältigt werden. Schwierigkeiten machten hauptsächlich die Nord-Süd-Kurse, Fahrten gegen die Strömung (etwa auf dem Seerhein) und Fahrten in weniger windbegünstigten »toten Winkeln« des Sees (z. B. im Überlinger See). Tage mit stärkerem Wind etwa über 4 BF, Stürme und hoher Wellengang zwangen zu Fahrtpausen, waren aber im gesamten Wettergeschehen relativ selten. Das Rahsegel konnte sehr schnell und unkompliziert gesetzt, abgelassen und bedient werden. Das Segel aus Mannenbach besitzt keine Reffmöglic-

keit. Es ist generell davon auszugehen, dass die Segel bei stärkerem Wind nicht gerefft, sondern am Mast abgelassen wurden, um den Segeldruckpunkt nach unten zu verlagern. Bei plötzlich auffrischenden Winden konnten besonders schwer beladene Schiffe mit minimalem Freibord schnell in Seenot geraten (Abb. 30).

Die Schiffe wurden zusätzlich zum Segelvortrieb oder bei Flaute gerudert. Die Fahrtzeit verlängerte sich zwar, das Schiff erreichte aber in jedem Fall sein Ziel. Die Schifflleute in vorindustrieller Zeit gehörten zu einer Bevölkerungsschicht, die für ihren Unterhalt hart arbeiten musste und extrem ausdauernde körperliche Arbeit von Jugend an gewöhnt war. Stundenlanges Rudern oder Staken war Alltag und wurde nicht hinterfragt.

Die Kritik an der traditionellen hölzernen Schiffbauweise und den Rahsegeln des Bodensees, wie sie etwa in der Schwäbischen Kronik von 1889 geäußert wird, ist eine Perspektive der Moderne. Schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden den Lastsegelschiffen zunehmend schlechte Fahreigenschaften bescheinigt. Vorindustrieller technischer Standard, der in der Frühen Neuzeit unumstritten war, wurde nun an anderen Qualitäten gemessen: Die althergebrachte Transportökonomie bot trotzdem immer noch so viele Vorteile, dass sich neue Schiffbau- und Segeltechniken nicht durchsetzen konnten. Ein Schiff, das die gleiche Menge an Frachtgut mit ›guten‹ Segeleigenschaften hätte verbinden können, wäre erheblich grösser ausgefallen, um bei gleicher Zuladung günstige Am-Wind- und Krängungseigenschaften zu entwickeln. Ein solches Schiff wäre nicht flachbodig und damit nicht flachwassertauglich, weniger wendig und schwieriger zu beladen gewesen. Bei gleichbleibender Schiffsgrösse hätte geringere Ladung durch häufigere Fahrten kompensiert werden müssen. Das wäre bei dem wenig verlässlichen Schwachwind jedoch nicht möglich gewesen. Nicht zuletzt hätte der Bau derartiger Schiffe den Bruch mit dem traditionellen Holzschiffbau am Bodensee bedeutet.

Die Konsequenz war die Beharrung auf dem traditionellen Schiffbau- und Transportsystem. Auf wenigen Fahrten wurde soviel wie möglich geladen und der Wind in altbewährter Weise genutzt, keinesfalls aber auf die Flachwasser- und Rudervorteile der flachbodigen Schiffe verzichtet. Da hiess es lieber zu staken, zu treideln und zu rudern, als auf unzuverlässigen Wind zu warten. So war der Zielort auf jeden Fall sicher zu erreichen.

Die traditionellen Lastsegelschiffe des Bodensees wurden schliesslich nicht von besseren Segelschiffen verdrängt, sondern von neuen Verkehrstechniken. Dampfmaschine, Eisenbahn und Verbrennungsmotor ermöglichten einen fast völlig witterungsunabhängigen und zeitlich besser planbaren Gütertransport. Das vormoderne, im Grunde noch mittelalterliche Transportsystem auf dem Bodensee vermochte dem Einzug der verkehrstechnischen Moderne letztendlich nichts entgegenzusetzen. Das Rahsegel aus Mannenbach im Seemuseum Kreuzlingen ist ein seltenes Relikt aus der Endphase der vorindustriellen »hölzernen« Schifffahrtsepoche auf dem Bodensee. Es gibt auch

über die ältere Segeltechnik detailliert Auskunft, die bisher über Schrift- und Bildquellen nur unzureichend erschlossen werden konnte.

Anschrift der Verfasser:

Aenne Schwoerbel M.A., Dr. Dietrich Hakelberg, Michael Kinsky,
 Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Belfortstrasse 22,
 D-79098 Freiburg i. Br.
 hakelberg@ufg.uni-freiburg.de; michael.kinsky@ufg.uni-freiburg.de

ANMERKUNGEN

- 1 SCOTT, Tom: *Society and Economy in Germany 1300–1600*, Cambridge 2002, S. 23 ff.
- 2 EITEL, Peter: *Der Konstanzer Handel und Gütertransit im 16. und 17. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte des Bodenseeraumes*, in: *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte* 20 (1970), S. 501–561; ders.: *Handel und Verkehr im Bodenseeraum während der frühen Neuzeit*, in: *Schrr VG Bodensee* 91 (1973), S. 67–89.
- 3 Grundlegend sind LEIDENFROST, Johannes: *Die Lastsegelschiffe des Bodensees*. Bodensee-Bibliothek, Bd. 11, Sigmaringen 1975, sowie BLOESCH, Paul: *Die vom »Schiffmacher« Johannes Strasser aus Gottlieben für die Republik Bern 1665/66 gebauten Kriegsschiffe*, in: *Schrr VG Bodensee* 97 (1979), S. 29–52.
- 4 HAKELBERG, Dietrich: *Das Kippenhorn bei Immenstaad. Archäologische Untersuchungen zu Schifffahrt und Holzschiffbau am Bodensee vor 1900. Materialhefte zur Archäologie*, Bd. 56, Stuttgart 2003, S. 27 mit Anm. 115.
- 5 HAKELBERG (wie Anm. 4), S. 144.
- 6 SIEFERLE, Rolf Peter: *Der unterirdische Wald. Energiekrise und industrielle Revolution. Die Sozialverträglichkeit von Energiesystemen*, Bd. 2, München 1982, S. 47–51.
- 7 BLOESCH, Paul: *Some Remarks on the Sailing Barges of Lake Constance*, in: *The Mariner's Mirror* 74 (1988), 321–327; vgl. das Segel des Segner-Modells im Vorarlberger Landesmuseum Bregenz, Inv. Nr. TA 192. Zumindest der Rumpf des Modells wird von J. Leidenfrost aufgrund der Proportionen für authentisch gehalten.
- 8 Ein Fischerschiff von der Insel Reichenau mit einem trapezförmigen Segel steht im Deutschen Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven, zu diesem Segel BLOESCH (wie Anm. 7).
- 9 Wir danken Herrn und Frau Wepfer, Seemuseum Kreuzlingen, ganz herzlich für ihre Unterstützung.
- 10 STADELMANN, Eugen: *Geschichte der Harder Schifffahrt*, in: *50 Jahre Marktgemeinde Hard*, Hard 1955, S. 124–148, hier S. 140f.
- 11 BICKEL, Hans: *Traditionelle Schifffahrt auf den Gewässern der deutschen Schweiz. Wort und Sache nach den Materialien des Sprachatlases der deutschen Schweiz. Sprachlandschaften*, Bd. 17, Aarau, Frankfurt/M., Salzburg 1995, S. 208–223.
- 12 REUHLIN, Hermann: *Der Bodensee, Schifffahrt und Handel darauf*, in: BAUER, Ludwig (Hg.): *Schwaben, wie es war und ist. Dargestellt in einer freien Folge von Aufsätzen in Schwaben geborener oder doch einheimisch gewordener Schriftsteller*, Erste Abtheilung, Karlsruhe 1842, S. 263.
- 13 BLOESCH (wie Anm. 7), S. 327; die beiden wichtigen Lindauer Bildquellen von 1604 und um 1608 bei HAKELBERG (wie Anm. 4), Abb. 164–165.
- 14 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 16f.
- 15 LEHMANN, Benno / MOSER, Eva / KNAPP, Ulrich: *Ansichten vom Bodensee*. Johann Sebastian Dirr, 1766–1830. *Kunst am See*, Bd. 18, Friedrichshafen 1987.
- 16 WIELANDT, Friedrich: *Das Konstanzer Leinengewerbe*. 1. *Geschichte und Organisation*. *Konstanzer Stadtrechtsquellen*, 2, Konstanz 1950; Ammann, Hektor: *Die Anfänge der Leinenindustrie des Bodenseegebietes*, in: *Alemannisches Jahrbuch* (1953), S. 251–313.

- 17 HAKELBERG (wie Anm. 4), S. 86ff., 171.
- 18 StadtA Lindau, Reichsstädtische Akten 102/1, 1612
Mai 14: Der scheffmacher vnd etlicher weiber raths
befelch, wegen des schopr khuders.
- 19 VON ZINZENDORF, Karl: Bericht des Grafen Karl
von Zinzendorf über seine handelspolitische Stu-
dienreise durch die Schweiz 1764. Herausgegeben
von Otto Erich Deutsch, in: Basler Zeitschrift für Ge-
schichte und Altertumskunde 35 (1936), S. 151–354,
hier S. 188.
- 20 Vgl. dazu MOTT, Lawrence V.: The Development of
the Rudder. A Technological Tale. Studies in Nautical
Archaeology, 3, College Station/London 1997.
- 21 HAKELBERG (wie Anm. 4), S. 140.
- 22 BLOESCH, Paul: Die Feder-, Gehr- oder Hauptlä-
den im Bodensee-Schiffbau des 17. Jahrhunderts.
Spekulationen um ein Bauteil und seine Benennung,
in: Skyllis. Zeitschrift für Unterwasserarchäologie 4
(2001 [2003]), S. 174–191.
- 23 HAKELBERG (wie Anm. 4), S. 153–156, 171–177 mit
Abb. 191.
- 24 Schwäbische Kronik, Abendblatt, Dienstag
29. Oktober 1889, S. 2112.
- 25 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 56, mit den Abb.
25–26.
- 26 Alle Angaben nach Korrespondenz im Seemuse-
um Kreuzlingen.
- 27 Für die Faserbestimmung danken wir Dr. Ursula
Maier, Regierungspräsidium Baden-Württemberg –
Landesamt für Denkmalpflege, Hemmenhofen.
- 28 REUCHLIN (wie Anm. 12), S. 263.
- 29 BERNER, Herbert (Hg.): Sipplingen am Bodensee.
Geschichte eines alten Dorfes. Hegau-Bibliothek,
Bd. 10, Singen 1967, S. 312.
- 30 STADELMANN (wie Anm. 10), S. 140f.
- 31 NIEDERER, Gebhard: Die einstige Rheinschiffahrt
oberhalb des Bodensees, in: Montfort 11 (1959),
S. 50–85, hier S. 56.
- 32 Das auf dem Epitaph der Lindauer Kaufmanns-
familie Deller von 1604 dargestellte Lastsegelschiff
verfügt über ein Rahsegel, dessen Oberliek mit so
breiten Schlaufen versehen ist, dass fast vermutet
werden muss, dieses Segel sei mit Stoffstreifen an
der Rah angeschlagen gewesen (Abb. 23).
- 33 STADELMANN (wie Anm. 10), S. 140.
- 34 BLOESCH (wie Anm. 7), S. 326.
- 35 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 18f.
- 36 BEUTHER, Thomas: Arithmetischer Lust-Garten
bestehend in zehen mal sieben mal zwey immer
grünenden Blumen vor Liebhaber der edlen Rechen-
kunst, Lindau: Georg Jacob Ostertag [Chronogramm:
1772], S. 59–62.
- 37 BLOESCH (wie Anm. 7).
- 38 Wie etwa auch bei den Flussschiffsegeln der
Loire im 19./20. Jahrhundert: GUILLET, Jacques / CE-
BRON, Jean-Pierre / GUYOMARD, Emile: La batellerie
Bretonne. Vie quotidienne des marins de l'Ouest,
Douarnenez 1988, S. 132.
- 39 Die Etymologie von ›Schiff‹ (vom ahd. *scif*, *scef*;
mhd. *schif*, *schef*) ist nach J. u. W. GRIMM, Deutsches
Wörterbuch, Bd. 15, Sp. 53, ganz unsicher (vgl. dage-
gen Bickel, wie Anm. 11, S. 84, der den Begriff auf den
ausgehöhlten Einbaum zurückführt). Die deutschen
Begriffe ›Boot‹, ›Schiff‹, ›Kahn‹ und ›Nachen‹ sind
nahezu synonym, haben aber einen unterschiedli-
chen Ursprung. Sie wurden teils regionentypisch für
kleinere und grössere Wasserfahrzeuge verwendet.
Heute würde man im alltäglichen Sprachgebrauch
dann von einem Boot sprechen, wenn das Fahrzeug
relativ klein und offen ist, von einem Schiff, wenn
es relativ gross ist und ein geschlossenes Deck bzw.
Aufbauten besitzt.
- 40 Vom ahd. *segal*, *segil*, *segel*; mhd. *segel*, J. u. W.
GRIMM (wie Anm. 39) Bd. 16, Sp. 82.
- 41 Von mhd. *lede* ›Ladung, Last‹, Bickel (wie Anm.
11) S. 321f.; die Bezeichnung Segner für ein kleineres
Bodensee-Lastsegelschiff deutlich von lat. *sagena*
›Zugnetz‹, Bickel (wie Anm. 11) S. 100ff.
- 42 BICKEL (wie Anm. 11), S. 317ff.
- 43 HAKELBERG (wie Anm. 4), S. 31
- 44 ROTH, August: Erinnerungen an meine Fahrten
auf dem Bodensee mit meinem Lastschiff in den Jah-
ren 1876–1922. Seemuseum Kreuzlingen, Nachlass
Adolf Ribl: masch. Mss., 1927. – Der Segner Roths in
Kesswil um 1890 ist abgebildet bei LEIDENFROST (wie
Anm. 3), Abb. 19.
- 45 STADELMANN (wie Anm. 10).
- 46 HASLER, Hans: Alti Bilder vom Zürisee. Schiff und
Schiffhüt, Ürike 1936, S. 20, nachgedruckt in Welti,
Hilde (Hg.), Ledischiffe auf dem Zürichsee, Stäfa
31981.
- 47 LEIDENFROST (wie Anm. 3).
- 48 Anm. 24.
- 49 HAKELBERG (wie Anm. 4), S. 171.
- 50 REUCHLIN (wie Anm. 12), S. 263.
- 51 BICKEL (wie Anm. 11), S. 352f.; Niederer (wie Anm.
31).
- 52 HOLLANDER, Neil / MERTES, Harald: Solange sie
noch segeln. Die letzten Arbeitssegler, Hamburg
1983.

- 53 HASLER (wie Anm. 46), Bonino, Marco: Le imbarcazioni tradizionali delle acque interne nell'Italia centrale: quadro di riferimento e risultati della ricerca. Quaderni dell'Atlante linguistico dei laghi italiani, Bd. 1, Firenze 1982, S. 88–91.
- 54 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 11.
- 55 GÖTTMANN, Frank: Kreuzschiffe auf dem Bodensee. Die grenzpolizeiliche Überwachung des Getreidehandels im 18. Jahrhundert, in Schrr VG Bodensee 106 (1988), S. 145–182, hier S. 149.
- 56 GÖTTMANN (wie Anm. 55), S. 167f.
- 57 STADELMANN (wie Anm. 10), S. 140.
- 58 GUTERMANN, Thomas: Wetter und Klima im Bodenseeraum, in: Schrr VG Bodensee 99/100 (1981/1982), S. 99–118.
- 59 HUSS, Eduard: Beiträge zur Kenntnis der Winde im Bodenseegebiet, in Schrr VG Bodensee 93 (1975), S. 171.
- 60 REUCHLIN (wie Anm. 12), S. 258.
- 61 Vgl. auch KRUMHOLZ, Emil: Die Geschichte des Dampfschiffahrtsbetriebes auf dem Bodensee, Innsbruck 1906, S. 69: »Die Witterungsverhältnisse der Bodensee-Gegend können, was die Zeit vom Monat Mai bis zum Monate September anbelangt, im allgemeinen als für den Schiffahrtsbetrieb günstige bezeichnet werden. Für gewöhnlich setzt in dieser Zeit des Morgens zwischen 8 und 10 Uhr leichter Nordwestwind ein, der auf gutes Wetter schliessen lässt und daher den Namen ›Wetterwind‹ (Gutwetterwind) führt. Nachmittags lullt die Nordwestbrise ein und es bleibt bis gegen Abend windstill. Nach Sonnenuntergang setzt gewöhnlich leichter Nordost ein, der bis nach Mitternacht anhält und dann allmählich abflaut.«
- 62 HUSS, Eduard / STRANZ, Dietrich: Die Windverhältnisse am Bodensee, in: Pure and Applied Geophysics 81, (1970), S. 323–356.
- 63 Vgl. zu Land- und Seewind auch WIELAND, H. / MALLAUN, Otto / HAUTTMANN, Max: Bodensee-Handbuch. Für Segler, Motorbootfahrer und Wanderruderer, Berlin 1912, S. 24ff.
- 64 HUSS (wie Anm. 59), S. 178.
- 65 REUCHLIN (wie Anm. 12), S. 260.
- 66 REUCHLIN (wie Anm. 12), S. 259.
- 67 KOPFMÜLLER, A.: Der Land- und Seewind am Bodensee, in: Schrr VG Bodensee 54 (1926) S. 280–333; HUSS / STRANZ (wie Anm. 62); HUSS (wie Anm. 59).
- 68 KOPFMÜLLER (wie Anm. 67).
- 69 STADELMANN (wie Anm. 10).
- 70 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 53.
- 71 NIEDERER (wie Anm. 31), S. 57.
- 72 ROTH (wie Anm. 44), S. III.
- 73 Man vergleiche etwa die schnellen und manövrierfähigen arabischen Dhaus mit ihren Lateinersegeln oder portugiesische Karavellen mit den plumpen, rahsegelnten spanischen Galeonen der Frühen Neuzeit (übrigens ein interessanter Aspekt für die Bodenseeschiffe, denn Karavellen sind ja auch in erster Linie für schwere Ladung, wie Geschütze und Edelmetalle, konzipiert gewesen). Wie gut aber ein scheinbar ungünstiger Segeltyp (Rahsegel) mit einem für schnelle, kursstabile Fahrt ausgelegten V-förmigen Schiffsrumpf korrespondieren kann, zeigen nordeuropäische Schiffe, etwa vom Typ der »Wikingerschiffe«. Mit Ausnahme eines Hart-am-Wind-Kurses unter 60° waren sie in der Lage, auf offener See, freilich auch unter Ausnutzung von Meeresströmungen, alle anderen Kurse gut zu bewältigen.
- 74 Auf eine ausführlichere Beschreibung des komplizierten Kräftespiels beim Segeln soll für das Verständnis unseres Zusammenhangs zugunsten einer verkürzten Fassung verzichtet werden.
- 75 FRIEDRICHSEN, Wolfgang (Hg.): Das Segelhandbuch, Hamburg 1986.
- 76 SCHULT, Joachim: Segler-Lexikon, Bielefeld 1998. Der Begriff ›Halse‹ leitet sich aus der Fahrt mit Rahsegeln ab: als ›Hals‹ wird die untere luvseitige Ecke des Rahsegels bezeichnet, die bei der Halse oder Wende mit der Bootsdrehung zum Schothorn wird und die Bordseite wechselt; der heutige Begriff »Steuerbordschoten« entspricht also dem früheren »Backbordhalsen«.
- 77 FIRCKS, Jochen von: Der Nachbau eines altslawischen Bootes. Ein archäologischer Fund aus Ralswiek auf Rügen wird seetüchtig, LübStorf 1999, S. 56.
- 78 SCHULT (wie Anm. 76).
- 79 ROTH (wie Anm. 44), S. III.
- 80 RÖTHLISBERGER, Hans Markus: Die Schiffeleute und ihre Arbeit, in: WELTI (wie Anm. 46), S. 55.
- 81 STADELMANN (wie Anm. 10), S. 140.
- 82 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 50.
- 83 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 16.
- 84 REUCHLIN (wie Anm. 12), S. 263.
- 85 HASLER (wie Anm. 46), S. 23.

86 Aus den Angaben zur Ausrüstung und Personal der Schiffe seien an dieser Stelle nur Aspekte genannt, die unmittelbar Rückschlüsse auf Antrieb und Fortkommen der Schiffe zulassen.

87 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 40ff.

88 ROTH (wie Anm. 44), S. II.

89 ROTH (wie Anm. 44), S. II.

90 LEIDENFROST (wie Anm. 3), S. 56.

91 ROTH (wie Anm. 44), S. IV.

92 HOLLANDER / MERTES (wie Anm. 52), S. 196.

93 HOLLANDER / MERTES (wie Anm. 52), S. 85.

ST. GALLER STICKFREIGESCHICHTE

Einleitung oder Zusammenfassung

EINE IN DIE GEGENWÄRTIGKEIT INITIIERTE

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, nach dem Zusammenbruch des Heiligen Römischen Reiches, wurde die Schweiz als ein Bundesstaat mit der ersten Verfassung der Welt gegründet. Die Schweiz wurde als ein Bundesstaat gegründet, der die Freiheit der Bürger zu gewährleisten und die Einheit der Schweiz zu bewahren. Die Schweiz wurde als ein Bundesstaat gegründet, der die Freiheit der Bürger zu gewährleisten und die Einheit der Schweiz zu bewahren.



Das Bild zeigt eine Ansicht von oben auf ein Gebäude, das in der Mitte des Bildes zu sehen ist. Das Gebäude hat ein giebelförmiges Dach und ist von einer Mauer umgeben. Die Zeichnung ist sehr hell und fast wie eine Wasserzeichen-ähnliche Darstellung. Die Umgebung des Gebäudes ist ebenfalls sehr hell und wenig detailliert gezeichnet.