

richtung doch auch viel praktische Seelsorge und konkrete Hilfe geleistet worden. Besonders in der aus den Fugen geratenen Kriegs- und Nachkriegszeit war sie ausgesprochen hilfreich. Mit Hilfe der Sittenzucht gelang im nächsten Menschenalter die Konsolidierung überraschend schnell, und die württembergische Kirche konnte wieder als einigermassen intakt gelten.

Daneben galt ANDREAEs energische Fürsorge der Sicherung des kirchlichen Nachwuchses, der Bereitstellung der notwendigsten Mittel für das Tübinger Stift und der Verbesserung des dortigen Unterrichts, einer ganz wichtigen Maßnahme innerhalb des Wiederaufbaus. Oft mußten diese Mittel ertrotzt werden vom Hof und vom Landtag, denn das Land war unvorstellbar arm. Was ANDREAE erreichen konnte, war die notdürftige Sicherung des Bestehenden, nicht die Verwirklichung des Reformprogramms oder die Erneuerung der Kirche. Geringgeschätzt wird das nur, wer nicht weiß, wie hart es sein kann, auch nur das Notwendigste zu erreichen. 1650 durfte sich ANDREAE als evangelischer Abt nach Bebenhausen zurückziehen. Er war inzwischen ein müder, kranker und schwieriger Mann geworden. In Bebenhausen haben es ihm seine Mitarbeiter an der Klosterschule noch einmal nicht leicht gemacht und ihn nochmals wegen seiner Rechtgläubigkeit verdächtigt. Eigenes hat er in den letzten Jahren kaum mehr geschrieben, sondern sich nur noch als Herausgeber betätigt. Was er wollte, war ja längst und mehrfach fixiert. 1654 ist er gestorben.

Auch auf ANDREAE paßt in gewissem Sinn die großartige Gleichniserzählung ERNEST HEMINGWAYS von dem Mann, der den großen Fisch gefangen hat und am Ende nach unsäglichen Mühen nur das Gerippe ans Land bringt. ANDREAEs Wirken hat etwas an sich

von der Tragik eines Reformers in Deutschland, dessen große Pläne sich gegen Zeitlauf und Verhältnisse nicht haben durchsetzen lassen. Aber einiges von seiner Saat ist doch aufgegangen, da und dort, in der Nähe und in der Ferne. Er wirkte fort im Underground, bei den Radikalen und bei den Frommen. Er wurde alsbald geschätzt als der große Diagnostiker der Schäden von Kirche und Gesellschaft. Möglicherweise wird man gut daran tun, sich ANDREAEs, des sensiblen Mannes am Anfang der Moderne, heute am Ende dieser Epoche nochmals neu zu erinnern, jetzt wo es darum geht, in neuer verantwortlicher Weise mit den Möglichkeiten der Moderne zurechtzukommen, weil davon unser Überleben abhängt. Ohne verantwortliche Bindung werden wir nicht in der Freiheit bestehen können, weder in der Wissenschaft noch in der Gesellschaft, noch in der Politik. Das hat ANDREAE immerhin gewußt.

JOHANN VALENTIN ANDREAE: ein fast verkrachter Student auf höchst gefährlichen Wegen, der das Wagnis des Neuen dann doch besteht, ein Gesellschaftskritiker, Reformers, Bildungstheoretiker und Pädagoge von Rang mit einer großen Vision und Perspektive, ein in Sprachen, Naturwissenschaft und Technik gebildeter Mensch von seltener Universalität mit der Leidenschaft für Brüderlichkeit, Solidarität und Gemeinschaft, der dann an dem Platz, an den ihn das Leben gestellt, das Seine zu tun versucht hat, er könnte in vielfältiger Weise ein Leitbild sein auch für Schüler und Lehrende heute. Der Name dieser neuen Schule erinnert nicht bloß an eine Lokalgröße, sondern an eine Gestalt, die gerade bei der großen Aufgabe der Bildung von Menschen aufs höchste verpflichtet.

Als die Schwäbische Eisenbahn aufs Wasser ging

Max Preger

Mit der Einführung der Gewerbefreiheit entwickelten sich im vorigen Jahrhundert Gewerbe und die daraus entstehenden Industrien rasch zu großer Bedeutung. Die Bedürfnisse der rasch zunehmenden Bevölkerung regten auch die Landwirtschaft zu intensiverer Produktion für die Versorgung überregionaler Bereiche an. Handel und Verkehr wuchsen in gleichem Tempo mit. Die Erfindung und Entwicklung der Eisenbahn kam dem steigenden Bedürfnis nach guten Reisemöglichkeiten und schnellem Transport großer Gütermengen entgegen und löste

nach 1850 eine Hochkonjunktur, ja einen «boom» im Bau von Eisenbahnstrecken in Europa aus, unvergleichlich größer als z. B. in unserer Zeit die Konjunktur im Schnellstraßen- und Autobahnbau je war.

Bis um das Jahr 1860 waren in den deutschen Staaten und im angrenzenden Ausland Eisenbahnlinien innerhalb der Staatsgrenzen von den Haupt- und Handelsstädten ausgehend gebaut worden, und man suchte nun die Verbindung mit den Bahnlinien des Auslandes. Im Herzen Mitteleuropas, am Bo-

densee, hatten die Württembergische Staatsbahn 1847/1850 in Friedrichshafen, die Bayerische Staatsbahn 1853 in Lindau und die Badische Staatsbahn 1863 in Konstanz den Bodensee erreicht. In der Schweiz waren die private Nordostbahn-Gesellschaft 1855/56 in Romanshorn und die privaten Vereinigten Schweizerbahnen 1858 in Rorschach bis an den See vorgestoßen. Die Verbindung zwischen diesen Bahnendpunkten über den See und zu den übrigen Orten am See besorgten die den Bahnen gehörenden Dampfschiffe, die von den Dampfschiffen geschleppten «Güterschleppkähne» und privaten Eignern gehörende Segelschiffe.

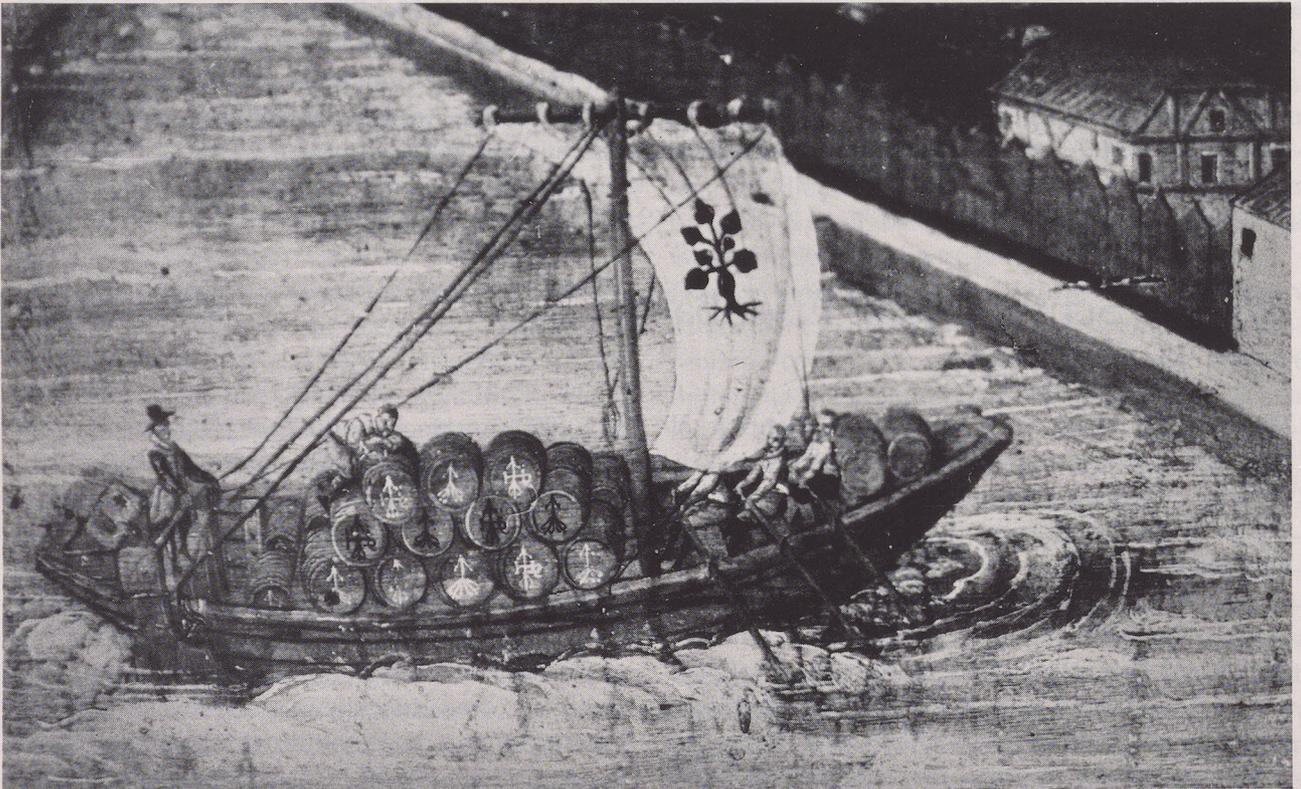
Diese Verbindungen waren nicht absolut neu, sie standen in der Tradition älterer Verkehrsverbindungen. Schon im Mittelalter vermittelten Segelschiffe einen lebhaften Güteraustausch zwischen den Ufern des Sees und den Transit der Güter, die aus Italien und von der Levante (Kleinasien) über Venedig und Genua über die Ostalpenpässe nach Schwaben kamen (Baumwolle, Seide, Oliven, Gewürze, Gerb- und Farbstoffe) sowie den Export von Leinwand, Barchent u. a. von Schwaben nach Italien. Im Laufe der Zeit wurden die unter den Bezeichnungen «Lädin» und «Segner» bekannten Schiffe die auf dem Bodensee üblichen Frachtsegelschiffe. Die Segner hatten eine Tragfähigkeit bis zu 60 Tonnen, die Lädinen zwischen 60 und 100 Ton-

nen. Es waren Segelschiffe mit flachgebautem Bootskörper aus Eichenholz, ohne Deck, mit einem Mast und trapezförmigem Rahsegel.

Mit der Einführung der Dampfschiffahrt auf dem Bodensee (1824 wurde das württembergische Dampfboot «Wilhelm» in Dienst gestellt) erhöhte sich die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Schifffahrt. Im Jahre 1865 dienten schon 20 Dampfschiffe und fast ebenso viele von den Dampfschiffen geschleppte «Güterschleppkähne» dem Verkehr auf dem See. Die Güterschleppkähne, speziell für diesen Dienst gebaut, waren mit Fockmast, Gaffelsegel und Klüver versehen, um bei günstigem Wind auch Fahrten selbständig ausführen zu können.

Württemberg und Baden lieferten über den See in die Schweiz Hafer, Gerste, Korn (Dinkel), Kernen (Grünkern aus Dinkel), Hülsenfrüchte, Malz, gerollte Gerste, Mehl, Kartoffeln, Vieh, Brennholz, Torf u. a.; und Bayern lieferte Getreide, Salz und Vieh in die Schweiz. Aus der Schweiz kamen Bausteine (Rorschacher Sandstein), Obst, Bauholz, Baumwollwaren und Wein aus Italien herüber. Mit der zunehmenden Industrialisierung in der Schweiz erlangten die Transporte von Steinkohlen, Petroleum, Eisen und Eisenbahnschienen in die Schweiz und die Lieferungen von Textilien und Maschinen aus der Schweiz in die noch wenig industriell entwickelten Teile der süddeutschen Staaten Bedeu-

Frachtsegelschiff des Bodensees, um 1574. Empfindliche Waren wurden in Fässern versandt.



tung. Außerdem gingen Transitgüter von und nach den deutschen Staaten, Italien und den Mittelmeerlandern über den See. Der Personenverkehr zwischen den am See gelegenen Orten und der Durchgangspersonenverkehr hatten dagegen damals nur geringe Bedeutung.

Durch österreichische Bahnbauten war inzwischen der Handelsweg Ungarn–Wien–Salzburg eröffnet worden, welcher seine Fortsetzung durch die bayerische Bahn über München–Lindau–Bodensee in die Schweiz und von dort nach Frankreich fand; eine Ost-West-Verkehrslinie von internationalem Rang war entstanden. Österreich hatte auch die erste die Alpen in Nord-Süd-Richtung überschreitende Bahn, die Bahn über den Brennerpaß (Innsbruck–Bozen–Italien) 1867 in Betrieb genommen, und zwischen Frankreich und Italien war eine Bahnlinie von Grenoble nach Turin mit Tunnel durch den Mont Cenis seit 1857 im Bau.

In der Schweiz mußte man sich – um im Nord-Süd-Verkehr nicht ins Abseits zu geraten – ebenfalls zum Bau einer die Alpen durchquerenden Nord-Süd-Verbindung entschließen. Die maßgebenden Leute der zentralschweizerischen Kantone neigten zum Bau der Eisenbahnlinie durch den St. Gotthard zur Verwirklichung einer internationalen Verbindung von Basel nach Mailand.

Die ostschweizerischen Kantone waren dagegen an einer – die bereits bestehende Bahnlinie Rorschach (Bodensee)–Chur benutzenden – Linie von Chur durch das oberste Rheintal über den Splügen und Chiavenna nach Mailand interessiert. Württemberg konnte von einer Bahnlinie über den Splügen Vorteile für sich erhoffen, weil die württembergische Nord-Süd-Hauptbahn Heilbronn–Stuttgart–Ulm–Friedrichshafen dadurch die Chance hätte, zu einer international wichtigen Zubringerlinie aufgewertet zu werden.

Jedenfalls war auf Grund aller dieser Verhältnisse und Aussichten eine weitere wesentliche Zunahme des Güterverkehrs via Bodensee zu erwarten.

Der Transport der Güter von den Bahndpunkten über den See erwies sich mehr und mehr als Engpaß und war ein Hindernis für eine optimale Nutzung dieses Verkehrsweges. Das Umladen der Güter auf Schiffe und das nach der Überfahrt erforderliche Ausladen aus den Schiffen und Wiedereinladen in Eisenbahnwagen mit allen Umständlichkeiten, Gefahren für Gut und Personal sowie das oft notwendige Zwischenlagern am Hafen behinderten und verteuerten den sonst so flüssigen Transport, so daß nach Abhilfe gesucht werden mußte.

Das egoistische Bestreben der verschiedenen Bahnen, möglichst viel Ware möglichst viele Kilometer



Eine «Lädin», Frachtsegelschiff um 1870. (Aus DEPPERT: Mit Dampfmaschine . . . – Vgl. die Literaturhinweise.)

auf ihrem eigenen Staatsgebiet zu transportieren, möglichst viel Verkehr auf die eigene Bahnlinie zu konzentrieren und Transit durch andere Gebiete zu vermeiden, verhinderte zunächst den Bau einer Verbindungsbahn um den See. Die Bahnverwaltungen wollten mit dem Partner am anderen Ufer unmittelbar und direkt verbunden sein; das war naturgemäß nur über den See möglich.

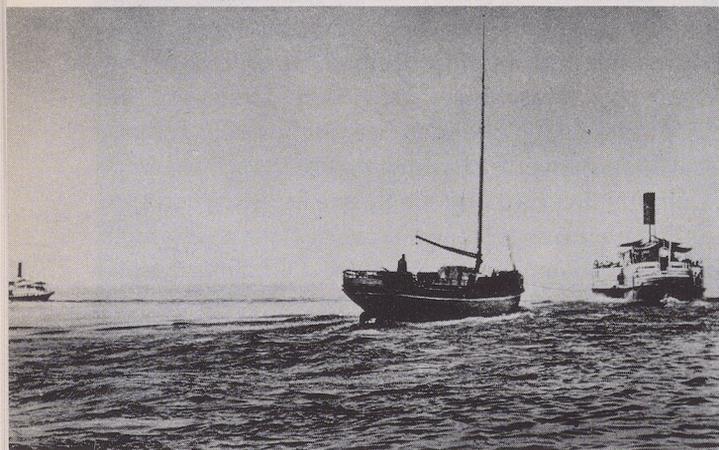
Die Initiative zur Lösung des Problems ergriff die schweizerische Nordostbahn-Gesellschaft, indem sie der württembergischen und der bayerischen Staatsbahn die Einrichtung eines *Eisenbahnwagentrajektverkehrs* vorschlug, d. h. den Transport der Eisenbahnwagen über den See auf Spezialschiffen – eine Lösung, welche in England bereits schon einige Jahre praktiziert wurde. Englische Ingenieure waren im Eisenbahnwesen führend und hatten sich auch dieses Problems angenommen: Die erste Eisenbahnwagen-Trajektdampffähre überquerte im Jahr 1850 im Zuge der schottischen Bahnlinie Edinburgh–Perth bzw. Dundee die weit ins Land hineinreichende Meeresbucht Firth of Forth.

Der englische Marineingenieur JOHN SCOTT RUSSELL



empfahl sich als Spezialist des Trajektschiffbaus; er war vordem schon mit ISAMBARD KINGDOM BRUNEL durch den Bau des ersten Riesendampfers «Great Eastern» bekannt geworden. Zweifellos erforderte der Bau von Trajektschiffen besondere Kenntnisse und Erfahrungen – etwa hinsichtlich Schiffsstabilität, des Ausgleichs ungleich verteilter Belastungen, der Bauform, der Konstruktion, der Vorrichtungen zum Einschiffen der Wagen. Die durch Lieferungen von Dampfschiffen am Bodensee gut eingeführte Firma Escher Wyss & Cie in Zürich erklärte sich bereit, ein solches Trajektdampfschiff einschließlich der Einschiffungsanlagen in Ausführung nach den Plänen und Kostenanschlägen von JOHN SCOTT RUSSELL zu liefern.

Güterschleppkahn von Dampfer geschleppt, um 1895



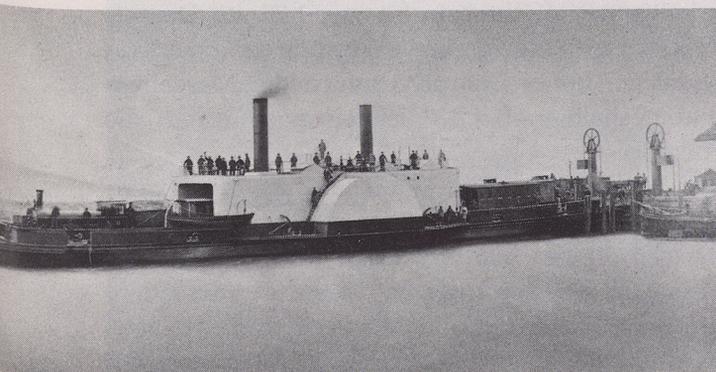
Die Württembergische Staatsbahn und die schweizerische Nordostbahn vereinbarten im Herbst 1867, eine «Trajektanstalt» für den Eisenbahnwagentransport zwischen Friedrichshafen und Romanshorn gemeinsam zu errichten, zu betreiben und gemeinsam zu finanzieren. Die beiden Bahnverwaltungen erteilten der Firma Escher Wyss & Cie in Zürich im Vertrag vom 29. November 1867 den Auftrag auf Lieferung der kompletten Anlage: 1 Dampffähre (Trajektdampfschiff) zum Transport von 14 bis 16 beladenen Eisenbahnwagen auf zwei an Deck befindlichen Schienen von je 230 Fuß Länge, eingerichtet für Einschiffung der Wagen über beide Schiffsenden. Maximale Tragfähigkeit 225 Tonnen. Der Schiffskörper vollständig aus Eisen in solcher Stärke konstruiert, daß auch Lokomotiven mit Tender im Gewicht bis 40 Tonnen befördert werden können. Die Entfernung von Friedrichshafen nach Romanshorn von 12 km ist bei voller Belastung und ruhigem See in einer Zeitstunde zurückzulegen. Dazu waren die Verschiffungseinrichtungen in den Häfen von Friedrichshafen und Romanshorn zu liefern. Die Firma Escher Wyss & Cie mußte sich verpflichten, alle Teile nach den RUSSELLSchen Plänen auszuführen. Es entstand so ein Trajektdampfschiff von 70 m Länge, 18 m größter Breite, von über 600 Tonnen Wasserverdrängung mit einer Tragfähigkeit von 300 Tonnen, angetrieben durch zwei seitliche Schaufelräder von 7 m Durchmesser. Es war ein Schiff mit einer für den Bodensee enormen Größe. (Es ist bis heute das größte Bodenseeschiff geblieben.)

Der Hafen von Friedrichshafen war klein und die Lage der Trajektlandestelle bahnbedingt so ungünstig, daß für das Manövrieren des großen Trajekt-dampfschiffs die üblichen Steuerruder nicht ausreichen konnten. Das Schiff erhielt deshalb als Antrieb zwei voneinander unabhängige Dampfmaschinen, die je auf ein Schaufelrad arbeiteten. Es war so möglich, die Schaufelräder mit verschiedener Geschwindigkeit und auch entgegengesetzt umlaufen zu lassen. Das Schiff war dadurch auch bei kleinster Geschwindigkeit gut zu manövrieren und konnte fast auf der Stelle wenden. Die Leistung der beiden Dampfmaschinen betrug 2x200 PS, ausreichend für eine Schiffsgeschwindigkeit von normal 12 km in der Stunde, maximal 15 km in der Stunde.

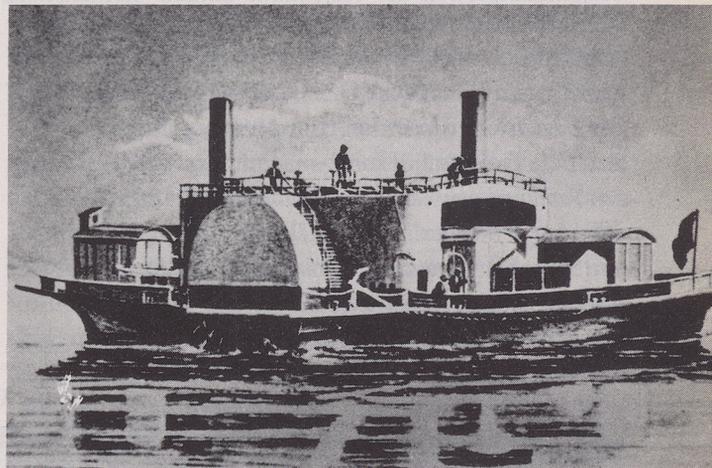
Die Befürchtung der Bayerischen Staatsbahnverwaltung, daß ein großer Teil der bisher von der bayerischen Bahn nach Lindau und in bisher üblicher Weise nach Umladen auf Schiffe über den See verfrachteten Güter auf die Trajektlinie Friedrichshafen–Romanshorn abwandern könnte, war nicht unbegründet. Die bayerische Regierung entschloß sich deshalb, ebenfalls zur Trajektierung von Eisenbahnwagen überzugehen. Am 24. April 1868 wird berichtet: *Für Neuanschaffungen der Bodensee-Dampfschiffahrt wurden von der Abgeordnetenkommission 260000 Gulden genehmigt. Diesen Sommer sollen 2 Dampf- und 3 Schleppboote gebaut werden. Ein Dampfboot haben die Herren Gebrüder Sulzer in Winterthur, die anderen die Herren Escher Wyss in Zürich übernommen. Die eiserne Schale des Dampfbootes läßt das letztere Haus in seiner Filialwerkstätte in Ravensburg bauen. Die drei Schleppboote sind für den Transport von Eisenbahnwagen zwischen Lindau und Romanshorn bestimmt und sollen von den Dampfern auf deren Kursfahrten geschleppt werden.*

Die vereinbarte kurze Lieferzeit von nur sechs Monaten, die Vollbeschäftigung des Werks in Zürich mit Schiffbauten und die in diesen Jahren (nach dem Krieg von 1866) geringe Beschäftigung des Werks in

Trajektdampfschiff der Trajektlinie Friedrichshafen–Romanshorn, beladen mit einem Güterzug einschließlich Lokomotive (nach DEPPER)T)

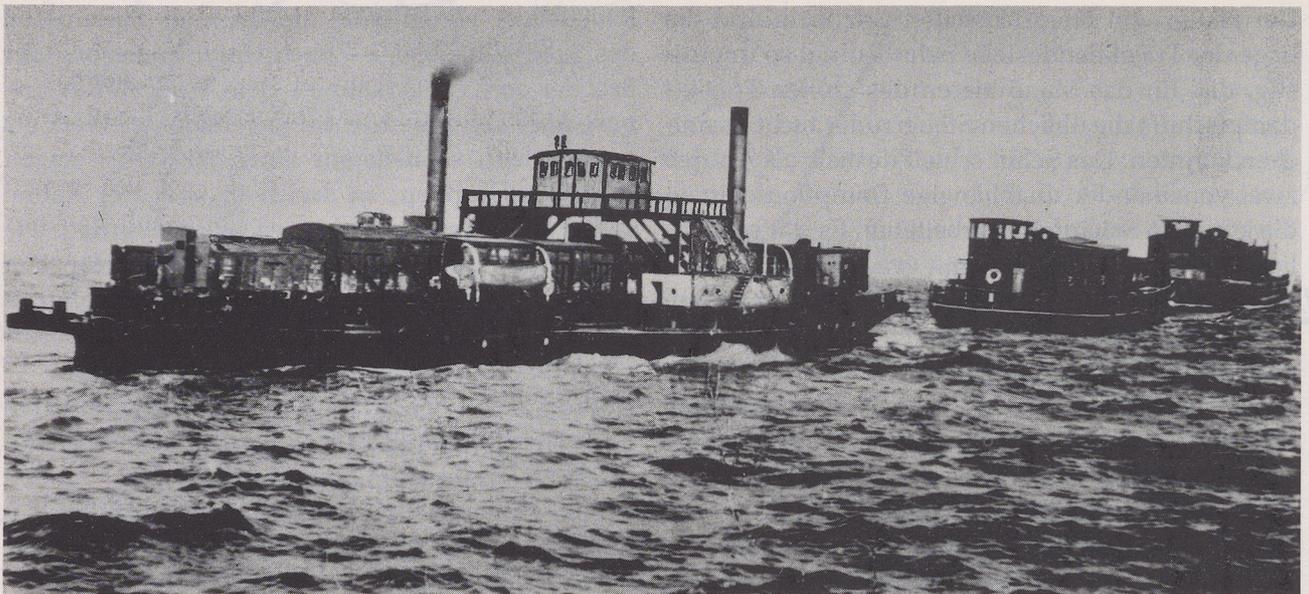


Ravensburg waren wohl die Gründe, daß ein Teil des Schiffbauauftrags – nach Umdisponierung der Bau der drei Trajekt-kähne – dem Werk in Ravensburg übertragen wurde. Im Ravensburger Werk errichtete man schnellstens einen 50 Meter langen Schiffbauschuppen, in welchem die drei Kähne nach Plänen des Stammhauses gebaut wurden. Die ganz aus Eisen gebauten Trajekt-kähne für den Transport von je 8 bis 9 Eisenbahnwagen waren 40 Meter lang und für die Einschiffung übers Heck eingerichtet; die Tragfähigkeit betrug 250 Tonnen. Der Stapellauf des Trajekt-dampfschiffs in Romanshorn und der Stapellauf des auf der Friedrichshafener Werft montierten Dampfers «Ludwig» fanden am 14. November 1868 statt. Daraufhin folgte der Einbau der Dampfkessel, der Maschinen und die weitere Ausrüstung.



Trajektdampfschiff der Trajektlinie Friedrichshafen–Romanshorn, 1869–1883

Die im Ravensburger Escher-Wyss-Werk gebauten drei Trajekt-kähne montierte man auf der Lindauer Werft. Über den Stapellauf des ersten Trajekt-kahns berichtete der «Grenz-Bote»: *Am 20. Januar 1869 wurde unter großem Andrang von Neugierigen der erste auf hiesiger Werft montierte, von den Herren Escher Wyss und Comp. erbaute Trajekt-kahn vom Stapel gelassen. Nachdem unser Werftmeister Derix die das Schiff noch hemmenden Keile losgeschlagen, gab derselbe ein Zeichen zum Aufmachen der Winden, worauf dasselbe die Rutschbahn flott passierte und bald hernach sich stolz auf der See schaukelte. Als ein sehr stabiles und gelungenes Fahrzeug wurde es allgemein anerkannt und bewundert und verdienen die Herren Weber und Bader (vom Ravensburger Escher-Wyss-Werk), was die Schale und Eisenbau betrifft, besonderes Lob. Die k. Dampfschiffahrts-Verwaltung lud alle an der Montage des Trajekt-kahns Beteiligten zu einem Trunk in die Lindauer Brauerei Schlechter ein, wo das gelungene Werk in heiterer Stimmung gefeiert wurde.* Das inzwischen fertiggestellte Trajektdampfschiff



Trajektdampfschiff der Trajektlinie Lindau-Romanshorn mit zwei Trajekt-kähnen im Schlepp (nach W. DEPPERT)

machte bei den Probefahrten wegen seiner Größe gewaltigen Eindruck. Der Oberschwäbische Anzeiger berichtete am 9. Februar 1869 aus Friedrichshafen: *Das Trajektschiff kam ganz unerwartet heute Mittag von Romanshorn herüber und näherte sich dem Hafen bis auf wenige hundert Schritt. Dasselbe bietet einen imposanten Anblick, man glaubt eine stattliche Burg, eine Bastille daherschwimmen zu sehen.*

Die große Bedeutung, welche man an höchsten Stellen der Einführung der Trajektschiffahrt beimaß, wird ersichtlich aus den Festlichkeiten, mit welchen man die Inbetriebnahme des Trajektdampfschiffs feierte: Die Trajektgemeinschaft veranstaltete am 18. Februar 1869 anlässlich der Übergabe des Trajektdampfschiffs in Romanshorn einen festlichen Empfang, eine festliche Fahrt an Bord des Schiffes nach Friedrichshafen und dort ein Festessen im Hotel «Deutsches Haus und Post», an welchem über fünfzig hohe Gäste teilnahmen, Mitglieder der Landesregierungen, Abgeordnete der Bezirke Tettngau, Ravensburg und Saulgau, hohe Beamte und Bürgermeister der Bodenseestädte. Auch das Schiffs- und Landstellenpersonal erhielt ein Festessen. Die Trajektgemeinschaft überwies 1500 Franken an die Firma Escher Wyss in Zürich zur Auszahlung an das aus 400 Angestellten und Arbeitern bestehende Personal Ihres Etablissements, welches bei dem Bau der Dampf-fähre beschäftigt war. Der württembergische König KARL hatte schon Anfang September das damals noch im Bau befindliche Schiff besichtigt.

Das Trajektdampfschiff nahm am 22. Februar 1869 den regelmäßigen Dienst zwischen Friedrichshafen und Romanshorn auf. Nur wenige Tage später begann der Trajekt-dienst zwischen Lindau und Romanshorn mit den von Dampf-ern geschleppten Tra-

jektkähnen. Wie sehr die beiden Trajektbetriebe einem Bedürfnis entsprachen, ergibt sich aus den Transportleistungen des ersten vollen Betriebsjahres: Im Jahr 1870 transportierte das Trajektdampfschiff 7845 Eisenbahnwagen, und die drei Trajekt-kähne beförderten 15887 Eisenbahnwagen über den See.

Diese Trajektschiffe waren die ersten «seegehenden» Eisenbahntrajektschiffe des Kontinents. Vorher waren lediglich zwei Eisenbahnfähren über den Rhein bei Mannheim und bei Ruhrort in Betrieb – bis dort Eisenbahnbrücken erstellt waren.

Die beiden Trajektbetriebe entsprachen hinsichtlich Transportleistung und Betriebstüchtigkeit den Erwartungen. Leider erwies sich der (nicht garantierte) Kohlenverbrauch des Trajektdampfschiffs als unerwartet hoch und übertraf den Kohlenverbrauch des Schlepp-Trajektbetriebes bei weitem. Das Trajektdampfschiff erhielt bald den Namen «Kohlenfresser». Die englischen Konstrukteure (in England, dem Land der billigen Kohle) hatten wahrscheinlich dem Kohlenverbrauch nicht die Bedeutung beigemessen, die er unter süddeutschen Verhältnissen haben mußte. Sie hatten die Maschinenanlage mit primitiven Kofferkesseln für nur 1,75 atü Dampfdruck ausgestattet; geringer Wirkungsgrad der Kesselanlage, hoher Dampfverbrauch der Maschinen und deshalb großer Kohlenverbrauch waren die Folge.

Inzwischen hatten sich die am Bau einer schweizerischen Bahn nach Italien interessierten Kreise und die schweizerischen Behörden für den Bau der Eisenbahnlinie durch den St. Gotthard entschieden. Mit dem Bau dieser Eisenbahnlinie und des Gotthardtunnels wurde 1872 begonnen. Der Wunsch der

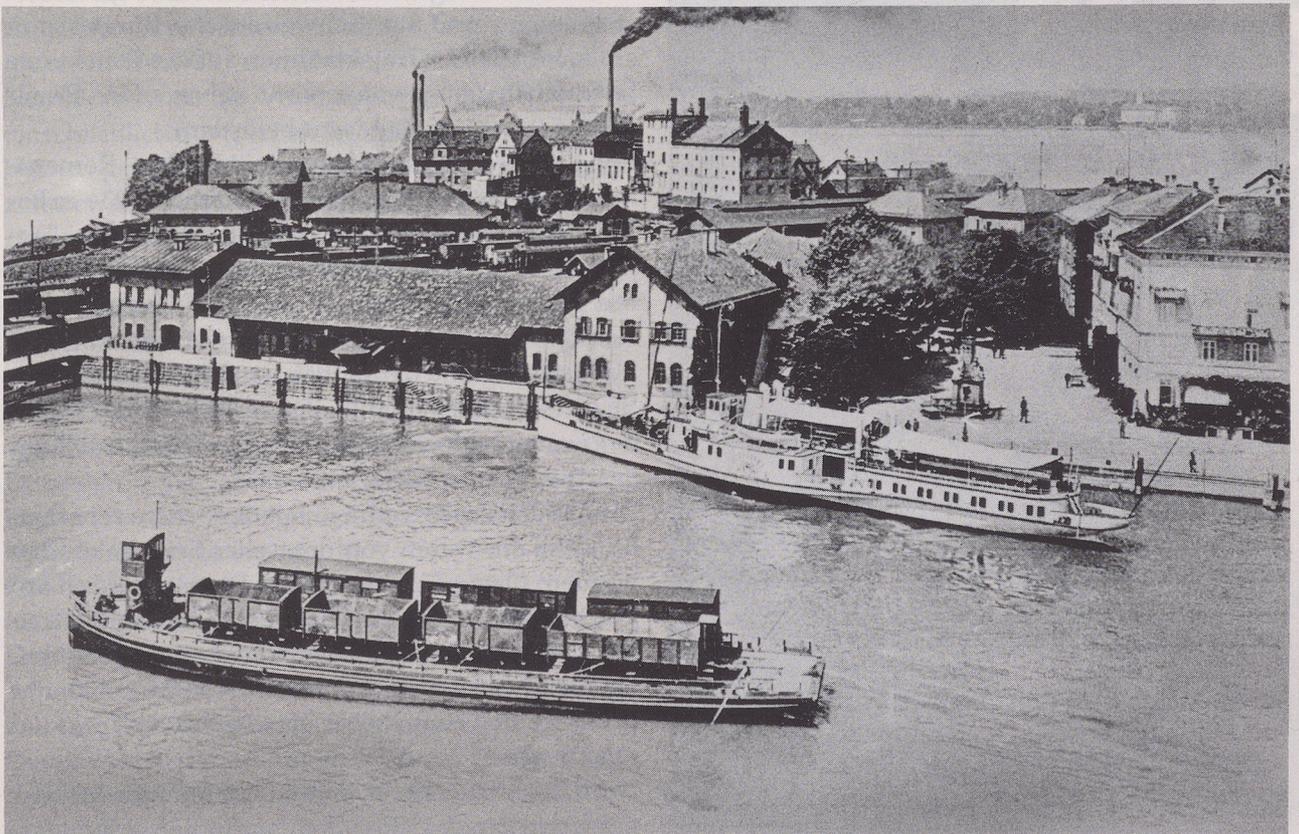
Ostschweiz und anderer Interessenten nach einer Bahn über den Splügen nach Italien blieb jedoch bestehen. Hierzu schrieb eine schweizerische Zeitung im November 1871: *Für das Veltlin (Italien), die Kantone Graubünden und St. Gallen ist diese Bahn (über den Splügen) fast eine Lebensfrage; auch für Württemberg und Bayern wäre sie höchst erwünscht, da die Gotthardbahn den Verkehr Italiens mit Deutschland hauptsächlich den badischen Bahnen zuleiten wird.*

Zweifellos hat die Entscheidung für die Gotthardbahn die an sich schon topographisch sehr günstige badische Nord-Süd-Hauptbahn in der Rheinebene von Mannheim nach Basel noch zusätzlich begünstigt, während für die württembergische Nord-Süd-Hauptbahn und für die daran anschließende Trajektklinie Friedrichshafen–Schweiz daraus kaum ein Verkehrszuwachs zu erwarten war.

Dagegen nahmen die Weizentransporte aus Ungarn in die Schweiz und nach Frankreich über den schnell gewordenen Weg über Lindau rasch zu. Es mußte bald an eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Trajektklinie Lindau–Romanshorn gedacht werden. Die Bayerische Staatsbahn und die schweizerische Nordostbahn gaben deshalb 1873 gemeinsam ein Trajektdampfschiff der Firma Escher Wyss & Cie in Zürich in Auftrag, welches im August 1874 in Dienst gestellt wurde. Dieses Trajektdampfschiff war prinzipiell ähnlich gebaut wie das vorangegan-

gene Schiff, es war auch für den Transport von 14 bis 16 Eisenbahnwagen bemessen und hatte eine Tragfähigkeit von 450 Tonnen. Um einen günstigen geringen Kohlenverbrauch zu erzielen, baute man für den Antrieb der Schaufelräder zwei Zweizylinder-Verbund-Maschinen ein, gespeist mit Dampf von 5 atü Druck aus vier – für die damalige Zeit höchst modernen – Flammrohr-Rauchrohr-Dampfkesseln. Es wurde üblich, das Trajektdampfschiff zwei Trajektkähne schleppen zu lassen, wobei der Schleppzug, mit 30 bis 34 Wagen beladen, die 23 km lange Strecke von Lindau nach Romanshorn in etwa $2\frac{1}{4}$ Stunden zurücklegte. Der Kohlenverbrauch je trajektierten Wagen und Kilometer betrug nur etwa ein Drittel des Kohlenverbrauchs des älteren Trajektdampfschiffs. Neben den Dampfschiffen gehörten die Trajektdampfschiffe und die geschleppten Trajektkähne mit den darauf befindlichen Eisenbahnwagen jetzt zum gewohnten Bild des Bodensees. Die Transportleistung der württembergischen Nord-Süd-Hauptbahn nach Friedrichshafen stieg nur mäßig. Die Leistung der anschließenden Trajektklinie Friedrichshafen–Romanshorn hielt sich nach einer Höchstleistung von 14684 Wagen im Jahr 1871 einige Jahrzehnte lang bei nur 7000 bis 11000 Wagen jährlich, beides wohl verursacht durch die Konkurrenz der badischen Rheintalbahnen im Westen und der bayerischen Bahn und Trajektklinie im

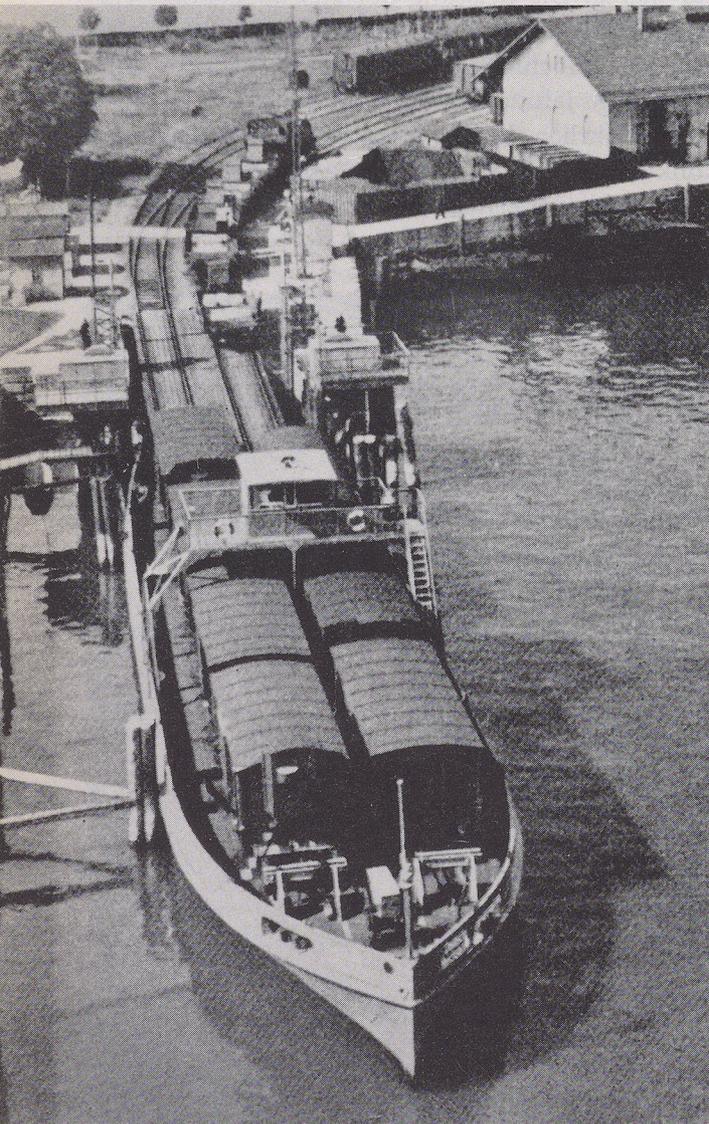
Trajektkahn der Trajektklinie Lindau–Romanshorn, 1868/69 in Ravensburg gebaut



Osten. Die Betriebsergebnisse des Trajekt dampfschiffs waren durch dessen großen Kohlenverbrauch und wegen der ungenügenden Auslastung des Schiffes unbefriedigend. Als umfangreiche und kostspielige Reparaturen erforderlich wurden, verzichteten die beiden beteiligten Bahnverwaltungen 1883 auf die weitere Verwendung des Schiffes und ersetzten es durch Trajekt kähne, die nach Bedarf von den Kursdampfern über den See geschleppt wurden.

Die Leistung der Trajektlinie Lindau–Romanshorn – sie war ja ausgerüstet mit einem wirtschaftlich fahrenden Trajekt dampfschiff und drei Trajekt kähnen – nahm dagegen in den ersten 15 Jahren fast stetig zu. Im Jahr 1883 wurden fast 50000 Wagen übergesetzt, obwohl Lindau schon ab 1872 durch einen durchgehenden Schienenstrang über Bregenz auch auf dem Landweg mit den schweizerischen Bahnen verbunden war.

Im Jahre 1934 motorisierter Trajekt kahn. Einschiffen der Eisenbahnwagen



Im Jahr 1884 war die österreichische Arlbergbahn Innsbruck–Bregenz fertiggestellt, und im gleichen Jahr nahmen die österreichische und die badische Staatsbahn zusätzliche Trajektlinien von Bregenz und Konstanz aus in Betrieb. Diese neuen Verkehrsbetriebe wirkten sich zu einem gewissen Teil als Konkurrenz der beiden schon lange bestehenden Trajektbetriebe aus. Der über Lindau gehende Güter- und Eisenbahnwagenverkehr sank vorübergehend um etwa ein Drittel des bisherigen Verkehrs. In den Jahren vor dem Ersten Weltkrieg erreichte die Trajektlinie Lindau–Romanshorn Jahresleistungen von über 50000 Wagen. Die Gesamttransportleistung der damals bestehenden fünf Trajektlinien dürfte etwa 90000 Wagen jährlich betragen haben. Während des Ersten Weltkriegs stellte man die vorher erwähnten zusätzlichen Trajektlinien ein; die verbliebenen beiden Trajektlinien von Friedrichshafen und Lindau nach Romanshorn beförderten nur noch etwa ein Viertel der bisherigen Anzahl Wagen. Nach dem Krieg nahm der Trajektverkehr allmählich wieder zu, er erreichte aber in den nächsten 20 Jahren nicht mehr die Vorkriegsleistungen.

Der in dieser Zeit rasch zunehmende Autoverkehr legte den Gedanken nahe, auch Autos, Lastkraftwagen und andere Straßenfahrzeuge über den See zu befördern. Nachdem die Stadt Konstanz seit 1928 erfolgreich eine Autofährlinie Konstanz–Meersburg betrieb, begannen die Deutsche Reichsbahn auf dem 1929 in Dienst gestellten neuen Motortrajektschiff «Schussen» und die Schweizerische Bundesbahn auf motorisierten Trajekt kähnen auf der Trajektlinie Friedrichshafen–Romanshorn neben den Eisenbahnwagen auch Autos zu befördern.

Das Trajekt dampfschiff der Linie Lindau–Romanshorn blieb fast 50 Jahre – bis im Oktober 1923 – in Betrieb. Die schon 1869 in Dienst gestellten drei Trajekt kähne erwiesen sich um 1934 – also nach 65 Jahren Fahrzeit – noch in so gutem Zustand, daß sich eine Verlängerung der Schiffskörper, die Modernisierung und der Einbau von Dieselmotoren für Selbstfahrbetrieb lohnte. Diese «Motortrajekt kähne» waren dann weiter in Fahrt – bis zur Einstellung der Trajektbetriebe im Jahre 1939.

Die Trajektbetriebsverträge mit der Schweizerischen Bundesbahn waren von deutscher Seite gekündigt worden. Österreich war an das Deutsche Reich angeschlossen, und damit fielen die Umständlichkeiten und Verzögerungen des Transits durch österreichisches Gebiet weg, welche u. a. ein Grund für das bisherige Beibehalten des an sich teuren Trajektierens waren.

Nach dem Krieg lag es im besonderen Interesse der Schweiz, den Trajektverkehr zwischen Friedrichs-

hafen und Romanshorn wieder aufleben zu lassen. Die Schweizerische Bundesbahn war bestrebt, viel Transitgut auf ihr Bahnnetz zu ziehen und außerdem Handelsgüter aus Osteuropa über die Bodenseeroute einzuführen. Verhandlungen mit der deutschen Bahn und mit der französischen Militärregierung in Südwürttemberg führten im Januar 1948 zur Wiederaufnahme des Trajektverkehrs durch die Schweizerische Bundesbahn, zunächst mit zwei Motortrajektkähnen. Bei Bedarf stellte die Deutsche Bundesbahn ihr Motortrajektschiff «Schussen» und einen Motortrajektkahn mit Personal mietweise zur Verfügung.

Die zunehmende Inanspruchnahme dieses Verkehrsweges (1950 wurden 25063, 1960 wurden 43689 Eisenbahnwagen befördert) veranlaßte die Schweizerische Bundesbahn, zwei neue große Motortrajektschiffe, die «Romanshorn» (1958) und die «Rorschach» (1966) einzusetzen. Doch die Konkurrenz der Landtransportwege auf Schiene und Straße ließ nach einigen Jahren dem Eisenbahnwagentransport über den Bodensee keine wirtschaftliche

Chance mehr. Am 29. Mai 1976 beförderte man das letztmal Eisenbahnwagen über den See. Der Transport von Autos, Lastkraftwagen und anderen Straßenfahrzeugen über den See auf den Motortrajektschiffen und insbesondere auf den ähnlich gebauten Autofähren des Konstanzer Fährbetriebes Konstanz–Meersburg hatte inzwischen schon längst den Eisenbahnwagentransport an Bedeutung übertroffen und der alten Idee einen modernen Inhalt gegeben.

Quellen und Literatur

Akten betr. Bodenseeschifffahrt im Staatsarchiv Ludwigsburg und im Verkehrsarchiv des Verkehrsmuseums Nürnberg. – Zeitungen der Jahre 1867–1967. – EMIL KRUMHOLZ: Die Geschichte des Dampfschiffahrtsbetriebes auf dem Bodensee, Innsbruck 1906. – FRIEDRICH PERNWERTH VON BÄRNSTEIN: Die Dampfschiffahrt auf dem Bodensee, Leipzig 1906. – HANS HAUSER: Die schweizerische Bodenseeschifffahrt als Nebenbetrieb der Schweizerischen Nordostbahn 1855–1901, Winterthur 1960. – MAX MESSERSCHMID: 100 Jahre Eisenbahntrajekt Friedrichshafen–Romanshorn, Bodenseegeschichtsverein Friedrichshafen 1969. – WERNER DEP- PERT: Mit Dampfmaschine und Schaufelrad – Die Dampfschiffahrt auf dem Bodensee 1817–1967, Konstanz 1975. – P. RANSOME-WALLIS: Eisenbahnfähren in Westeuropa, Zürich 1969.

Ölschiefer – Entstehung und Nutzung

Neben der bedrohlichen Zunahme der Weltbevölkerung, der fortschreitenden Zerstörung unserer natürlichen Umwelt, den Ost-West- und Nord-Süd-Konflikten wird die Verknappung vieler Rohstoffe einschließlich der fossilen Energieträger zu den Problemen gehören, die uns in den kommenden Jahrzehnten am meisten beschäftigen werden. Die Aussicht auf Erschöpfung ihrer Lagerstätten in der ersten Hälfte des nächsten Jahrhunderts hat die erdöl-exportierenden Länder bereits heute zu einer Politik der sukzessiven Anhebung der Rohölpreise veranlaßt. Die durch den «Ölschock» von 1973 intensivierte Suche nach neuen Energiequellen anstelle von Erdöl und Erdgas hat sich auch Ölschiefern und Ölsanden zugewandt, eine Entwicklung, die erst angesichts der gestiegenen Energiepreise ökonomisch sinnvoll geworden ist.

Der wirtschaftliche Wert von Ölschiefern liegt hauptsächlich in ihrem Kohlenwasserstoffpotential. Darüber hinaus aber bietet sich die Herstellung verschiedener Nebenprodukte an, die unter Umständen den Preis des Schieferöls verringern können. Die direkte Verbrennung von Ölschiefern in Kraftwerken wird nur in Ausnahmefällen sinnvoll sein, z. B. in Ländern ohne größere Kohlevorräte.

Wolfgang Küspert

Das wieder geweckte Interesse an den Ölschiefern Württembergs gibt Anlaß, einige geologische und wirtschaftliche Aspekte in- und ausländischer Ölschiefervorkommen zu diskutieren. Woraus bestehen Ölschiefer, wie sind sie entstanden, wie können sie nutzbar gemacht werden, welche Rolle könnten sie als zukünftiger Rohstofflieferant spielen? Der vorliegende Aufsatz versucht, einige allgemein gehaltene Antworten zu geben.

Zusammensetzung und Bildungsbedingungen

Ölschiefer (bituminöse Schiefer, Schwarzschiefer) sind weder Schiefer im geologischen Sinn, noch enthalten sie (im Gegensatz zu Ölsanden) nennenswerte Mengen erdölartiger Verbindungen. Vielmehr besteht ihr organischer Inhalt zu 80 bis 90 Prozent aus Kerogen (griech.: Ölbildner). Kerogene sind komplexe und sehr unterschiedlich zusammengesetzte Mischungen hochpolymerer Substanzen, die in organischen Lösungsmitteln und Mineralsäuren unlöslich sind. Isoliert man Kerogene aus Ölschiefern, erhält man ein feines, trockenes, bräunliches oder rötliches Pulver. Unter dem Mikroskop erkennt man in wechselnden Mengenverhält-