

Verkehrsexkursion nach Skandinavien 2014



Studentischer Bericht

zur Exkursion der Verkehrsinstitute der Technischen Universität
Braunschweig

- Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und –betrieb
- Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
- Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
- Institut für Straßenwesen

von Montag, 09.06.2014, bis Sonntag, 15.06.2014

Vorwort zum Exkursionsbericht

Wir möchten an dieser Stelle denen danken, die uns diese Exkursion ermöglicht haben.

Unser Dank gilt besonders:

- Matthäi Stiftung
- Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften der TU Braunschweig

Weiterhin möchten wir uns bei denjenigen bedanken, die sich vor Ort die Zeit genommen und uns Ihr Aufgabenfeld gezeigt haben.

Außerdem möchten wir uns ganz herzlich bei unseren Betreuern

- Prof. Thomas Siefer
- Prof. Michael P. Wistuba
- Prof. Bernhard Friedrich
- Dipl.-Ing. Sebastian Bittner
- Dipl.-Ing. Christina Jakob
- Dipl.-Ing. Tobias Lindner
- Dr.-Ing. Holger Lorenzl
- M.Sc. Franziska Regin

bedanken, dass Sie uns dieses einmalige Erlebnis ermöglicht haben, wir die vielen Eindrücke gewinnen durften und in langer Erinnerung behalten werden.

Inhalt

VORWORT ZUM EXKURSIONSBERICHT.....	I
09. JUNI 2014 - ANREISE.....	1
10. JUNI 2014 - FAHRRADKONZEPT KOPENHAGEN.....	3
10. JUNI 2014 – FAHRRADTOUR KOPENHAGEN.....	6
10. JUNI 2014 - METRO KOPENHAGEN.....	7
11. JUNI 2014 - ÖRESUNDBRÜCKE.....	10
11. JUNI 2014 - FEHMARNBELT QUERUNG.....	13
12. JUNI 2014 - KTH STOCKHOLM.....	16
DAS SCHWEDISCHE EISENBAHNSYSTEM.....	16
DIE BAHNREFORM IN SCHWEDEN.....	17
12. JUNI 2014 - STOCKHOLM CITY LINE.....	19
13. JUNI 2014 - VERKEHRSMARKT IN SCHWEDEN (I).....	20
SJ – STATENS JÄRNVÄGAR.....	20
SL – STOCKHOLM LOKALTRAFIK.....	24
13. JUNI 2014 - VERKEHRSMARKT IN SCHWEDEN (II).....	27
TRAFIKVERKET.....	27
HECTOR RAIL.....	28
14. JUNI 2014 – AUSKLINGENDES FACHPROGRAMM.....	31

09. Juni 2014 - Anreise

Alle Jahre wieder... Nein, nicht Weihnachten. Pfingsten! Und damit große Pfingstexkursion mit den Verkehrsinstituten nach Kopenhagen und Stockholm! Los ging es am Pfingstmontag vorbildlich mit dem öffentlichen Verkehr. Und, weil diesmal das Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb diese Exkursion geplant hat, fahren wir mit dem Zug!

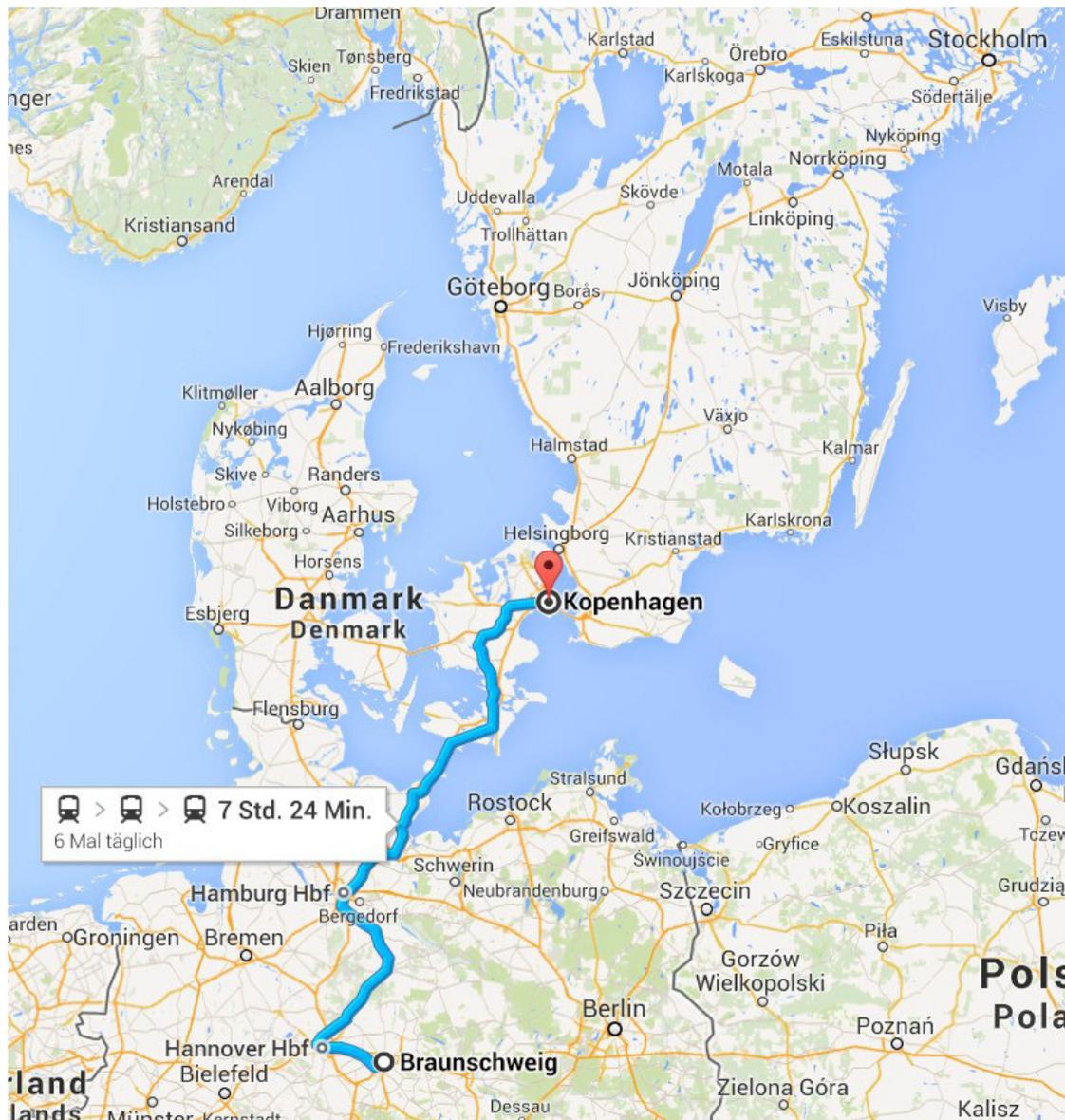


Abbildung 1: Route von Braunschweig nach Kopenhagen (Quelle: Google Maps)

Von Braunschweig fuhr ein großer Teil der Gruppe mit dem RE 4846 um 10:20 Richtung Hannover los. Dort angekommen, trafen wir Prof. Siefer und weitere

Teilnehmer. Mit dem ICE 1082 fuhren wir dann weiter nach Hamburg mit außerplanmäßigem Halt in Uelzen. In Hamburg gesellten sich dann die letzten erlesenen Teilnehmer zu der Gruppe. Wir fuhren nun vollzählig mit dem ICE 35, einem Diesel-ICE, die Strecke nach Kopenhagen.

Zwischen Putgarden und Roedby nahm der ICE die Fähre, auf der wir uns mit überlebenswichtigen Kaltgetränken eindeckten. Die sind in Dänemark und vor allem in Schweden echt teuer! In Dänemark fuhren wir über eingleisige Strecken bis Kopenhagen. Da der Zug recht langsam unterwegs war, konnten wir das platte Land Dänemarks genießen. Wir hatten bei Ankunft in Kopenhagen eine beachtliche Verspätung.

Der knapp 1,5 km lange Fußweg zum Hostel mit voller Ausrüstung war für manche eine Herausforderung. Denn man beachte die Einkäufe auf der Fähre, die ziemlich ins Gewicht fielen. Auch wurden nicht von allen Teilnehmern die gleichen Wege bevorzugt, so dass sich alle erst am Hostel wiedersahen. Nach einer kurzen Vorstellungsrunde wurden die Zimmer an alle verteilt.

Der verbleibende Abend stand zur freien Verfügung und wurde von vielen zu ersten Erkundungsspaziergängen rund um den Kopenhagener Nyhavn genutzt.

10. Juni 2014 - Fahrradkonzept Kopenhagen

Die Dänen lieben das Radfahren. Rund 37 % der Einwohner, die in Kopenhagen arbeiten oder studieren, nutzen ihr Rad tagtäglich als Transportmittel und dies nicht nur bei gutem Wetter.

Die dänische Fahrradkultur reicht, wie in den meisten Europäischen Metropolen, bis in die 1930er Jahre zurück. Das Straßenbild war geprägt von Männern und Frauen aus allen sozialen Schichten, die das Rad benutzen. Als in den 1960er Jahren der Lebensstandard stieg und ein PKW für die meisten Familien erschwinglich wurde, änderte sich das Bild der Innenstädte. Bis Ende der 1970er und Anfang der 1980er Jahre wurde der Radverkehr zunehmend verdrängt. Straßen wurden breiter und Radwege schmaler, oder sie entfielen ganz. In Dänemark gab es zunehmend Konflikte zwischen den befürwortenden Parteien des Rad- und PKW-Verkehres. Ein Beispiel hierfür war die Welle an Protesten gegen den Vorschlag der Kopenhagener Behörden eine Autobahn über die Seen der Innenstadt hin zu den Vorstadtbezirken zu bauen.

Nach und nach wurde klar, dass eine Lösung zur Vermeidung des drohenden „Verkehrsinfarcts“ in den Innenstädten nur durch weitreichende stadtplanerische Maßnahmen, die Platz für Autos, Fahrräder, Fußgänger und öffentliche Verkehrsmittel bieten, umzusetzen sei. Aus dieser Erkenntnis entstand das dänische Modell mit seinem erweiterten Netz von Radwegen.

In Dänemark gibt es heute den politischen Wunsch, nachhaltigen Umgang mit begrenzten Ressourcen und die öffentliche Gesundheit in dem gesellschaftlichen Denken zu verankern. In den drei größten dänischen Städten (Kopenhagen, Aarhus und Odense) laufen aktuell „Branding Kampagnen“ die auf Werbetafeln und im Internet die positiven Aspekte des Radfahrens hervorheben.

1995 wurde in Kopenhagen ein städtisches Leihradsystem eingeführt. Gegen eine Pfandgebühr von 20 Kronen konnten an 110 Stationen insgesamt rund 2500 Leihräder kostenlos genutzt werden. Weil die Räder inzwischen technisch überholt sind schrieb die Stadt 2011 einen internationalen Wettbewerb über ein neues Leihradsystem aus. Im Herbst 2013 wurden die alten Leihräder aus dem Verkehr gezogen und die ersten 250 neuen Leihräder aufgestellt. Bis Ende 2014 sollen zwischen 2000 bis 3000 der neuen

Räder auf die Straße gebracht werden. Die neuen Leihräder sind mit einem Tablet ausgerüstet, welches zahlreiche Informationen liefert und als Navigationsgerät dient. Jedes Rad kann vom Kunden per Knopfdruck als E-Bike genutzt werden. Das neue System ist jedoch nicht mehr kostenlos.



Abbildung 2: Supercykelstier

Aktuell entstehen in Kopenhagen „SUPERCYKELSTIER“. Diese Fahrrad-Autobahnen sind in ihrer Streckenführung so direkt wie möglich gehalten um unnötige Wege zu vermeiden. Sie verlaufen nicht entlang vorhandener Straßen und sind somit überwiegend getrennt vom motorisierten Individualverkehr (MIV). An Konfliktpunkten, Kreuzungen mit Straßen, sind in der Hauptverkehrszeit die Phasen der Lichtsignalanlagen so geschaltet, dass der Radfahrer bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h eine „grüne Welle“ entlang der Innenstadt erfährt.

Die Stadt Kopenhagen hat es sich zum Ziel gesetzt bis 2015 den Radverkehrsanteil von rund 37% auf 50% zu erhöhen. Schon jetzt werden in der Stadt 59% aller Wege bis 5 km mit dem Rad gemacht. Das geplante Netz der „SUPERCYKELSTIER“

umfasst 28 Strecken mit einer Gesamtlänge von 467 km und einem prognostiziertem Potenzial von 52.000 Pendlern pro Tag. Diese haben bereits Zugang zu den ersten beiden „SUPERCYKELSTIER“. Die Albertlund Route ist 17,5 km Lang und wurde im April 2012 eröffnet, während die Farum Route eine Länge von 21,7 km hat und im April 2013 eröffnete. Neun weitere Routen sind durch den Kopenhagener Haushalt finanziert und sollen bis 2018 gebaut werden.

Quellen

- <http://www.denmark.dk>
- <http://www.supercykelstier.dk>
- <http://www.copenhagenize.com>
- <http://www.visitdenmark.de>

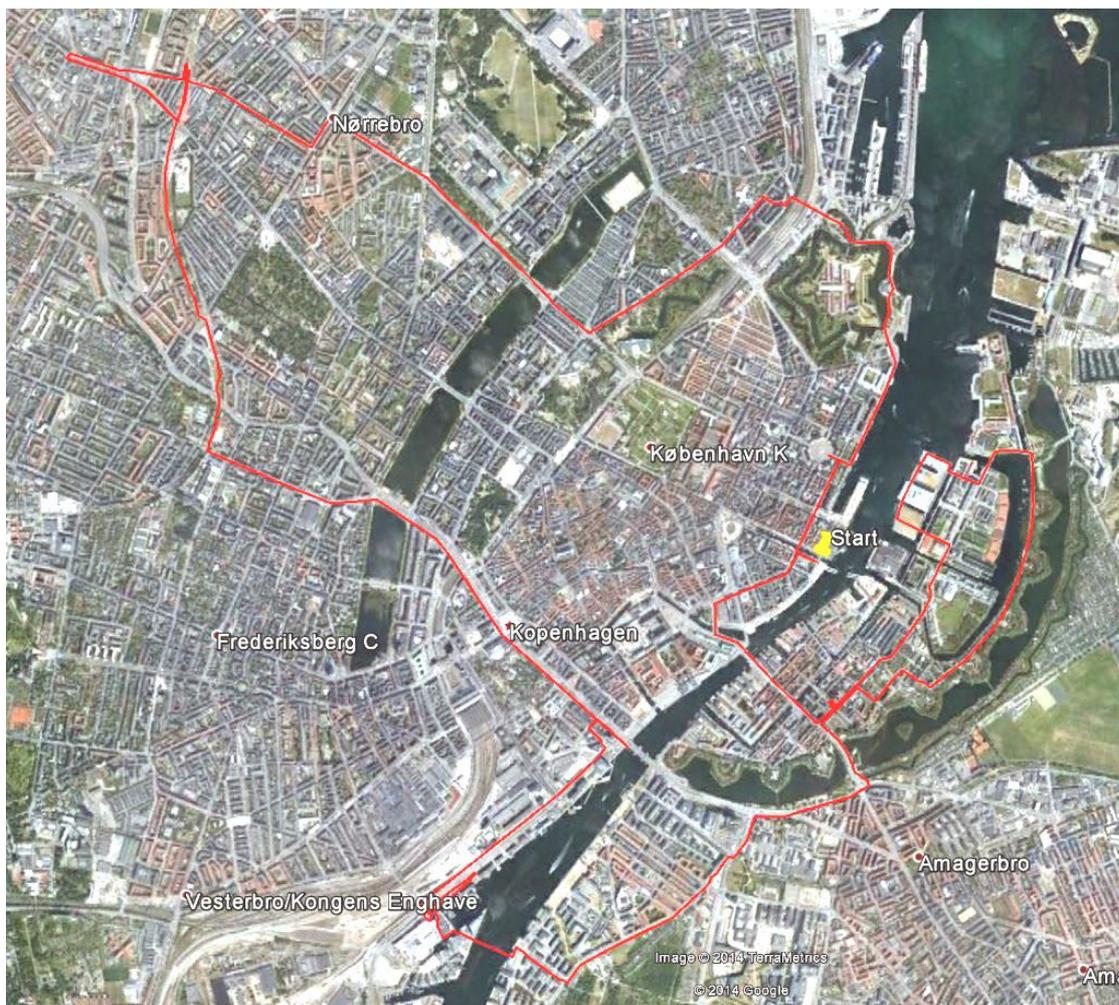


Abbildung 3: Route der Fahrradtour

10. Juni 2014 – Fahrradtour Kopenhagen

Auf unserer von Prof. Friedrich geführten Fahrradtour „erfahren“ wir die innerstädtischen Radwege selbst. Beginnend am Nyhavn führt uns unsere Route auf der Straße zum Stadtpalast Amalienborg und entlang eines sogenannten „grünen Radwegs“ zur kleinen Meerjungfrau. Über den Østerport fahren wir in ein Wohngebiet, wo wir uns den Verkehrsraum mit den Kraftfahrzeugen teilen. Im weiteren Verlauf durchfahren wir mehrmals grüne Abschnitte, an denen wir als Radfahrer unbehindert sind. Vorbei an den Baustellen für die neue Metro fahren wir auch zum Bahnhof Nørrebro, wobei wir mehrmals Probleme beim Linksabbiegen haben. Vor allem gelingt es uns nicht unsere große Gruppe beisammen zu halten. Bei nahezu jeder Ampel wird unsere Kolonne auseinander gerissen, auch weil wir uns nicht sicher sind, ob die deutschen Regeln für das Fahren in einer Kolonne auch in Dänemark gelten.

Besondere Fahrfreude bietet die Nørrebro Routen, die für Radfahrer künstlerisch gestaltet ist. Auf einem Platz mit einem künstlichen, asphaltierten Hügel lässt es sich gut austoben, dabei ist der Platz eigentlich eine Fußgängerzone.

Entlang des Radwegs entdecken wir eine flache Brücke, die eine höhenungleiche Kreuzung einer Hauptstraße bietet und extra für Fußgänger und Radfahrer gebaut wurde. Eine weitere Radfahrerbrücke finden wir in der Innenstadt. Sie führt über Wasser und liegt genau auf unserer geplanten Route, ist aber leider noch nicht geöffnet, sodass wir zu unkonventionellen Umwegen gezwungen sind.

An der berühmten For Frelsers Kirche legen wir eine Pause ein. Danach geht es weiter nach Christania, einer autofreien Zone. Auf dem Rückweg passieren wir noch die neue Oper, bevor wir nach über 25 Kilometern Fahrt wieder an unserem Ausgangspunkt unsere Mieträder zurückgeben.

10. Juni 2014 - Metro Kopenhagen

Nach dem Abgeben der Fahrräder geht es bei wunderbarem Wetter und strahlendem Sonnenschein weiter zur Metro Kopenhagen. Bevor in die Metro eingestiegen wird, muss natürlich ein Ticket gezogen werden, was sich bei der Gruppengröße als sehr umständlich erweist. An den Ticketautomaten ist es nicht möglich Gruppentickets zu erwerben und die maximal käufliche Anzahl an Einzeltickets ist auf neun beschränkt, d.h. für die nächsten neun Fahrkarten wird eine andere Kreditkarte oder Bezahlung benötigt. Die ersten Fahrkarten sind vorhanden und die erste Gruppe begab sich zum Bahnsteig der Metro.



Abbildung 4: Das Netz der Metro Kopenhagen

Die Metro Kopenhagen ist die U- Bahn der dänischen Hauptstadt. Sie ist seit 2002 in Betrieb und besteht aus zwei Linien. Diese bilden ein 21km langes Grundnetz und umfassen 22 Stationen, die ober- und unterirdisch liegen. Zusammen mit der S- Bahn ist die Metro der Hauptlastträger des öffentlichen Verkehrs. Das bemerkenswerte an der Metro ist der Betrieb. Dieser verläuft komplett fahrerlos und vollautomatisch. Hat man das Glück auf den vordersten Plätzen zu sitzen, hat man das Gefühl, den Zug selbst zu fahren und der Triebfahrzeugführer zu sein.



Abbildung 5: Blick aus dem Zug in Fahrtrichtung

Während der Fahrt wird die Metro mit Strom gespeist, der über eine seitliche Stromschiene fließt. Die Züge verkehren rund um die Uhr und durch Linienbündelung in der Innenstadt wird im zwei- bis drei- Minutentakt gefahren. Die Fahrgastzahlen steigen stetig und besonders der Grund, dass eine Fahrradmitnahme möglich ist, macht die Metro attraktiv. Durch diese Entwicklung hat die Metro Kopenhagen nach 12 Jahren Betrieb schon die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht. Zum jetzigen Zeitpunkt wäre eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit nur durch eine Verlängerung der Züge und die damit verbundene Erweiterung der Bahnsteige möglich. Aus finanziellen Gründen ist dieses Verfahren zu aufwendig und kaum realisierbar.

Die Züge der Metro sind 39m lang und beinhalten 94 Sitz- sowie 294 Stehplätze. Aus Sicherheitsgründen wird der gesamte Innenraum mit Video überwacht. Des Weiteren befindet sich an jeder Tür ein sog. „Call Point“. Im Notfall kann hier eine Verbindung mit der Leitzentrale hergestellt werden. Die Stationen unterscheiden sich durch ein Namensschild und besitzen eine Tageslichtpyramide, um störendes Kunstlicht zu vermeiden.

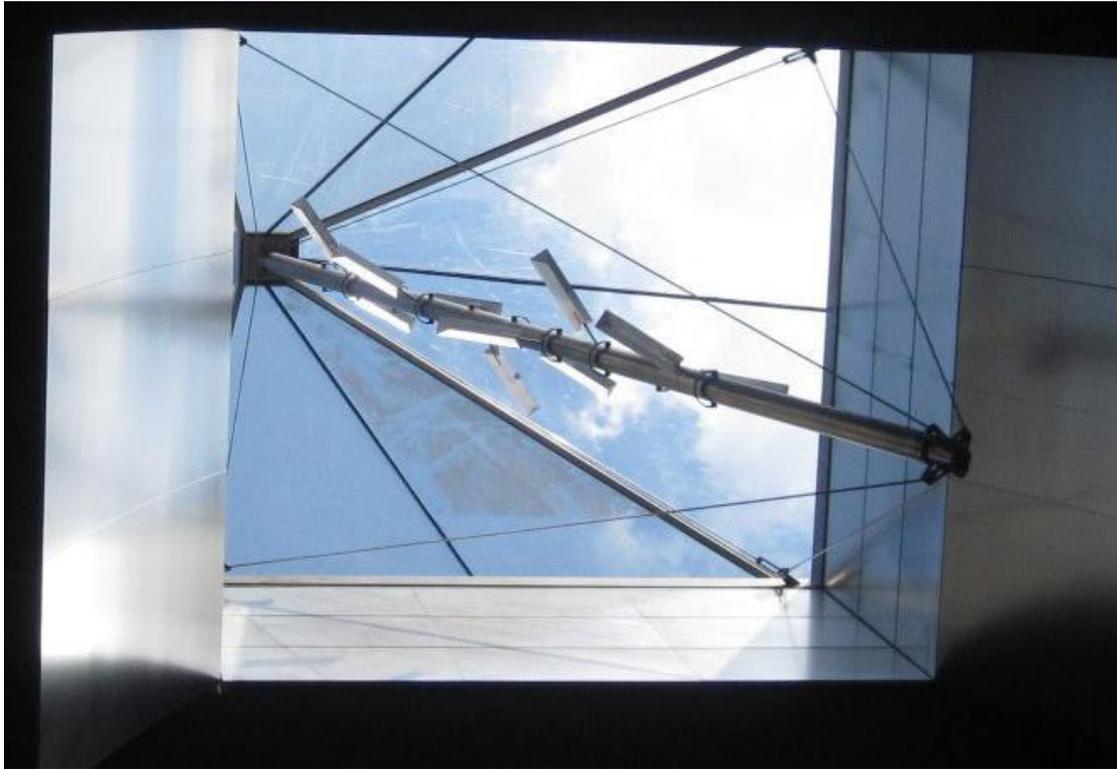


Abbildung 6: Lichtpyramide einer Metrostation

Als letzter Programmpunkt steht eine Bootstour mit Touristenguide durch den Hafen und die Seitenkanäle von Kopenhagen auf dem Plan.

11. Juni 2014 - Öresundbrücke

Nach dem Frühstück und dem Auschecken aus dem Hostel werden wir von einem Bus abgeholt, mit dem wir zur Öresundbrücke fahren. Auf unserer Fahrt begleitet uns ein ehemaliger Mitarbeiter, der uns interessante Aspekte über das Projekt "Öresundbrücke" erzählt. Die Brücke verbindet die beiden Staaten Schweden und Dänemark. Eine zunehmende Internationalisierung Europas Anfang der 90er Jahre bestärkte Dänemark und Schweden in der Umsetzung der Verbindung beider Staaten. 1993 wurde mit den Arbeiten auf dänischer Seite begonnen.

Die kürzeste Verbindung zwischen den beiden Staaten liegt zwar zwischen Helsingör (Dänemark) und Helsingborg (Schweden), jedoch wurde aufgrund der wirtschaftlichen Stärke und der verkehrsgünstigen Lage zu Kopenhagen (Nähe zum Flughafen) die Verbindung weiter südlich zwischen Kopenhagen und Malmö angelegt. Die Öresundquerung erstreckt sich insgesamt auf etwa 16 km. Die Elemente der Querung bestehen aus einem Tunnel (4 km), einer künstlich angelegten Insel (4 km) und einer Brücke (8 km).

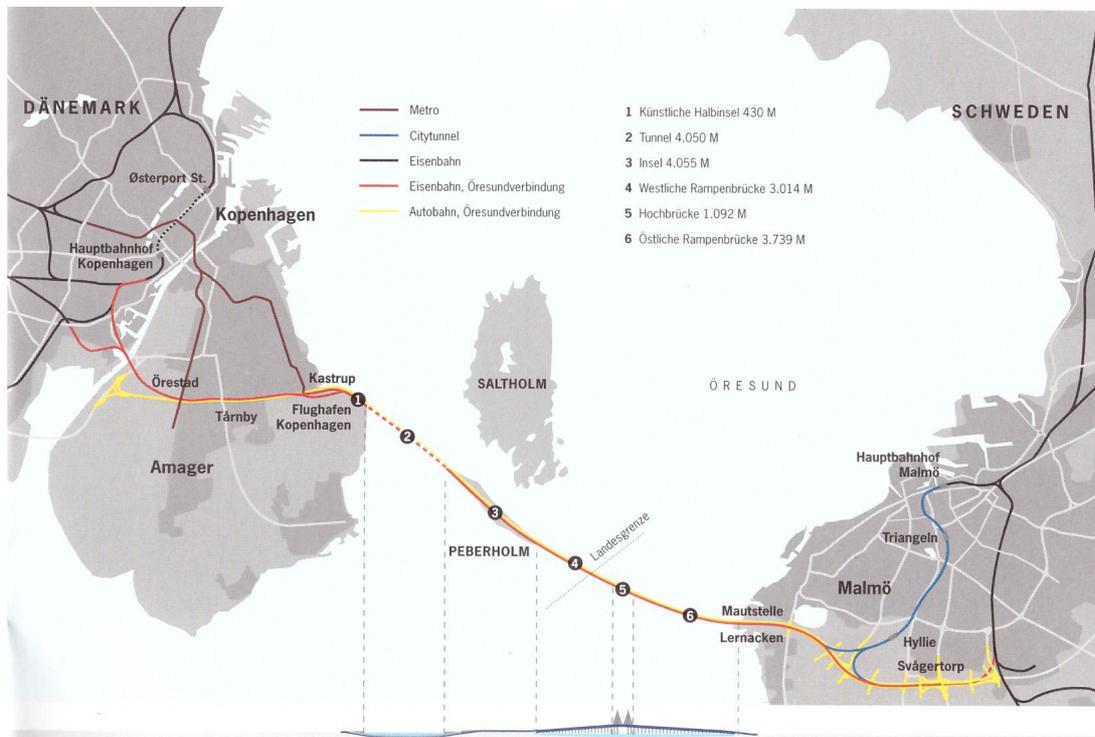


Abbildung 7: Bauabschnitte des Öresund-Projekts

Straßen- und Eisenbahnverkehr wird auf zwei Ebenen geführt. Oben fahren Kraftfahrzeuge und unten der Eisenbahnverkehr. Auf der extra für das Projekt angelegten Insel machen wir einen kleine Rundfahrt und einen kurzen Zwischenstopp. Die Insel liegt südlich der natürlichen Insel Saltholm und trägt den Namen Peberholm. Auf der Insel findet der Übergang zwischen dem Tunnel und dem Brückenabschnitt statt. Hier wird der Straßen- und Zugverkehr auf der gleichen Ebene geführt. Die Insel besteht zu großen Teilen aus dem Aushub, der beim Bau des Öresundtunnels entstand. Um die Strömung des Öresunds so wenig wie möglich zu beeinflussen, wurde die ungefähr 4 km lange, und zu Dänemark gehörende Insel, speziell geformt. Nach dem Besuch der Insel fahren wir weiter in Richtung Schweden (nach Malmö) und passieren die Hochseilbrücke. Die Pfeiler der Hochbrücke sind 203 m hoch und wurden an Ort und Stelle gegossen. Die 49 Segmente der Anschlussbrücken wurden in Spanien gebaut und mit Schleppern nach Malmö transportiert. Die Hochbrücke ist die längste Schrägseilbrücke der Welt für Straßen- und Schienenverkehr.



Abbildung 8: Öresundbrücke, Abschnitt Peberholm

Für die Überfahrt über die Öresundquerung werden vom Öresundbrücke Konsortium Gebühren auf schwedischer Seite in Lernacken erhoben. Das Öresundbrücke

Konsortium setzt sich zusammen aus A/S Öresund (Dänemark) und Svensk-Danska Broförbindelsen SVEDAB AB (Schweden), die die Verkehrsanschlüsse in Dänemark und Schweden finanziert und gebaut haben. Die Gebühreneinnahme dient einerseits der Betriebs- und Zinskostendeckung und wird andererseits zur Tilgung der Darlehen verwendet.

Für die Überfahrt werden unterschiedliche Gebühren erhoben. Pkw, die kleiner als 6 m sind, bezahlen an der Mautstation 49 Euro. Motorräder zahlen 25 Euro. Ein Bus, der größer als 9 m ist, zahlt 181,60 Euro. Wenn dieser aber im Linienverkehr betrieben wird, ergeben sich, abhängig von der Häufigkeit der Überfahrten, andere Preise. Pendler, die mit dem Pkw häufig die Brücke nutzen, können die Querung zu einer reduzierten Gebühr passieren. Insgesamt dauert die Überfahrt mit dem Pkw ungefähr 10 Minuten. Die Reisedauer mit dem Zug von Kopenhagen nach Malmö dauert 35 Minuten.

Nach dem Passieren der Querung fahren wir mit dem Bus nach Malmö und machen einen kurzen Zwischenstopp beim "Turning Torso" (englisch für „Drehender Rumpf“). Dieses Gebäude ist mit einer Höhe von 190 Metern und 54 Etagen das höchste Wohngebäude in Skandinavien. Neben einigen Büros im unteren Bereich befinden sich insgesamt 147 Wohnungen und Appartements mit einer Größe von 45 m² bis 190 m² in dem Gebäude. Die monatliche Miete beträgt zwischen 750 Euro für eine Einzimmerwohnung und 2800 Euro für eine Wohnung von 180 Quadratmeter, die mit Marmor und edlem Holzfußboden ausgestattet ist.

An dieser Stelle verabschiedet sich unsere Begleitung und der Bus bringt uns wieder zum Hostel. Dort haben wir eine längere Mittagspause zur freien Verfügung bevor das Programm weiter geht.

11. Juni 2014 - Fehmarnbelt Querung

Der Mittwochnachmittag bringt uns den ersten Fachvortrag unserer Exkursion. Vom Hostel aus spazieren wir mit einem Schlenker über das im Bild unten gezeigte Kastell zu „banedanmark“, wo uns Jens Ole Kaslund das Projekt zur dänischen Hinterlandanbindung der festen Fehmarnbeltquerung vorstellt.



Abbildung 9: Im Kastell (Quelle: Daniel Emmerich)

Im Zeitraum von 2015 bis 2019 entsteht zwischen Kopenhagen und Rødby (vgl. Abbildung 10) eine neue Strecke für den Hochgeschwindigkeitsverkehr als Anbindung für die feste Fehmarnbeltquerung. Die Höchstgeschwindigkeit liegt abschnittsweise bei 250 km/h. Die geplante Linie ist voll elektrifiziert und beinhaltet den Bau von 103 neuen Brücken. Die anspruchsvollste Querung stellt die Brücke über den Guldborgsund dar: Aufgrund des Schiffverkehrs wird hier eine Klappbrücke benötigt, die – bedingt durch die Oberleitung – eine besondere ingenieurstechnische Herausforderung darstellt.



Abbildung 10: Die Projekte Copenhagen-Ringsted und Ringsted-Fehmarn (Quelle: uk.bane.dk)

Für die effektive Fehmarnbeltquerung – ursprünglich als Brücke geplant, nun als Tunnel umgesetzt – zeigt sich die dänische Firma Femern A/S verantwortlich. Die Linie wird die Fährverbindung ablösen und von Rødbyhavn bis circa 5 Kilometer in das Inselinnere von Fehmarn hineinführen. Damit wird ab 2021 eine der letzten europäischen Eisenbahnfährverbindungen in die Geschichte eingehen.

Von der festen Fehmarnbeltquerung erhofft man sich aufgrund der verkürzten Reisezeit eine Attraktivitätssteigerung der Zugverbindung zwischen Deutschland, Dänemark und Schweden. Vorteilhaft ist dies vor allem für die Güterzüge, die bisher für die Verbindung zwischen Skandinavien und dem Kontinent den längeren Weg über

Jütland benutzen mussten, da sie für die Fähre zu lang sind. Ihre Verlagerung auf die neue Fehmarnbeltquerung führt zu einer Entlastung der Strecke über Jütland. Die gewonnene Kapazität möchte man für einen verbesserten Takt zwischen Kopenhagen und Århus sowie Odense nutzen. Auch für den Personenverkehr reduziert sich die Reisezeit zwischen Kopenhagen und dem Kontinent massiv – die Strecke Kopenhagen-Hamburg soll künftig in 2 Stunden 40 Minuten anstelle von 4 Stunden 34 Minuten zurückgelegt werden.

Ob auch der LKW-Verkehr, der bisher die Fährverbindung nutzte, auf der Vogelfluglinie bleibt, ist abzuwarten. Bislang konnten die Fahrer die Zeit auf der Fähre als Ruhezeit verwenden, mit der Tunnelverbindung fällt diese nun weg. Die Alternative stellt die bereits bestehende Fährverbindung Trelleborg-Rostock dar, welche sich besonders für den schwedischen LKW-Verkehr als attraktiv erweisen könnte.



Abbildung 11: X2000 der SJ auf der Øresundbrücke (Quelle: SJ)

Nach der Präsentation marschieren wir zunächst zum Hostel und anschließend mit Gepäck weiter zum Hauptbahnhof, von wo aus wir mit dem X2000 der schwedischen Staatsbahn SJ nach Stockholm aufbrechen. So queren wir den Øresund an diesem Tag zum dritten Mal, nun aber auf der unteren Etage der Øresundbrücke, wie in Abbildung 11 dargestellt. So reisen wir gemütlich in die schwedische Hauptstadt, wo wir kurz vor Mitternacht ankommen.

12. Juni 2014 - KTH Stockholm

In den folgenden zwei Tagen führte uns Herr Anders Lindal durch Stockholm. Wir besuchten die Königlich Technische Hochschule (KTH), das City-Line-Projekt, sowie weitere spannende Fachvorträge und Unternehmen.

Die KTH ist die größte und älteste Technische Universität Schwedens. Seit ihrer Gründung im Jahre 1827, werden an der KTH schwerpunktmäßig Ingenieure ausgebildet. Mittlerweile kommen rund 1/3 aller schwedischen Ingenieure von der KTH.



Abbildung 12: Königlich Technische Hochschule Stockholm

Nach einem Rundgang über das Gelände der Universität, nahmen wir im Institut der KTH Railway Group Platz und verfolgten zwei Vorträge zu den Themen: „Das Schwedische Eisenbahnsystem“ und: „Die Bahnreform in Schweden“.

Das Schwedische Eisenbahnsystem

In diesem Vortrag stellte uns Herr Lindal das schwedische Transport- und Eisenbahnsystem vor.

Bereits im Jahr 1636 entstand Schwedens erstes großes Transportunternehmen: „The Royal Postal Agency“. Das Postunternehmen ermöglichte es dem schwedischen

Königshaus erstmals, eine direkte und schnelle Kommunikation im Inland und nach Europa aufzubauen.

Es sollte aber noch bis zum Jahr 1830 dauern, bis der Siegeszug der Eisenbahn, durch die Eröffnung der Strecke von Liverpool nach Manchester, begann. Darauf folgend eröffnete im Jahr 1856 die erste Dampfeisenbahn in Schweden, zwischen den Städten Fryksta und Lyckan. Diese und andere Strecken wurden schnell zum Erfolg, so das schwedische Eisenbahnnetz bis zum Jahr 1937 kontinuierlich ausgebaut wurde.

Nach dem darauf folgenden zweiten Weltkrieg, änderte sich Schwedens Eisenbahnpolitik. Die Schweden bauten von nun an keine neuen Strecken mehr. Stattdessen erfolgte ein Ausbau der Hauptstrecken und eine Stilllegungswelle auf den Nebenbahnen.

Ab 1970 begann ein Umdenken in der schwedischen Verkehrspolitik, so dass es in 1980 zur schwedischen Bahnreform kam, welche in der Zusammenfassung des zweiten Vortrages genauer beschrieben wird.

Das heutige schwedische Eisenbahnnetz umfasst 11.904 Netzkilometer, von denen 81 % elektrifiziert und 30 % zweigleisig ausgebaut sind. An vielen Stellen ist dieses Netz an seiner Kapazitätsgrenze angelangt. So ist z. B. in der Stockholmer Innenstadt einer der zentralen Engpässe im schwedischen Eisenbahnnetz (siehe hierzu auch den Bericht zum City-Line-Projekt).

Die Bahnreform in Schweden

Der folgende Vortrag wurde von Dr. Gunnar Alexandersson gehalten. Er berichtete uns von der schwedischen Bahnreform und deren Folgen.

In den 1940er Jahren wurden die vielen privaten Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) verstaatlicht und in der Statens Järnvägar (SJ) zusammengefasst. Bis zum Jahr 1980 besaß die SJ quasi ein Monopol im schwedischen Eisenbahnverkehr. SJ kümmerte sich nicht nur um den Betrieb von Zügen und deren Instandhaltung, sondern besaß auch die wesentliche Infrastruktur. Auch die Planung und der Bau neuer, sowie die Instandhaltung der vorhandenen Infrastruktur wurde von SJ durchgeführt. In dieser Zeit wurde das Angebot von SJ kontinuierlich schlechter, weil u. a. Infrastruktur abgebaut wurde, um Kosten einzusparen. Jedoch schrieb das Unternehmen trotzdem jedes Jahr rote Zahlen.

In folge dessen ordnete der schwedische Staat 1980 eine Bahnreform an, bei der der Konzern aufgeteilt und einzelne Einheiten verkauft wurden. Von nun an standen im System Eisenbahn Wettbewerb und wirtschaftliches handeln im Vordergrund.

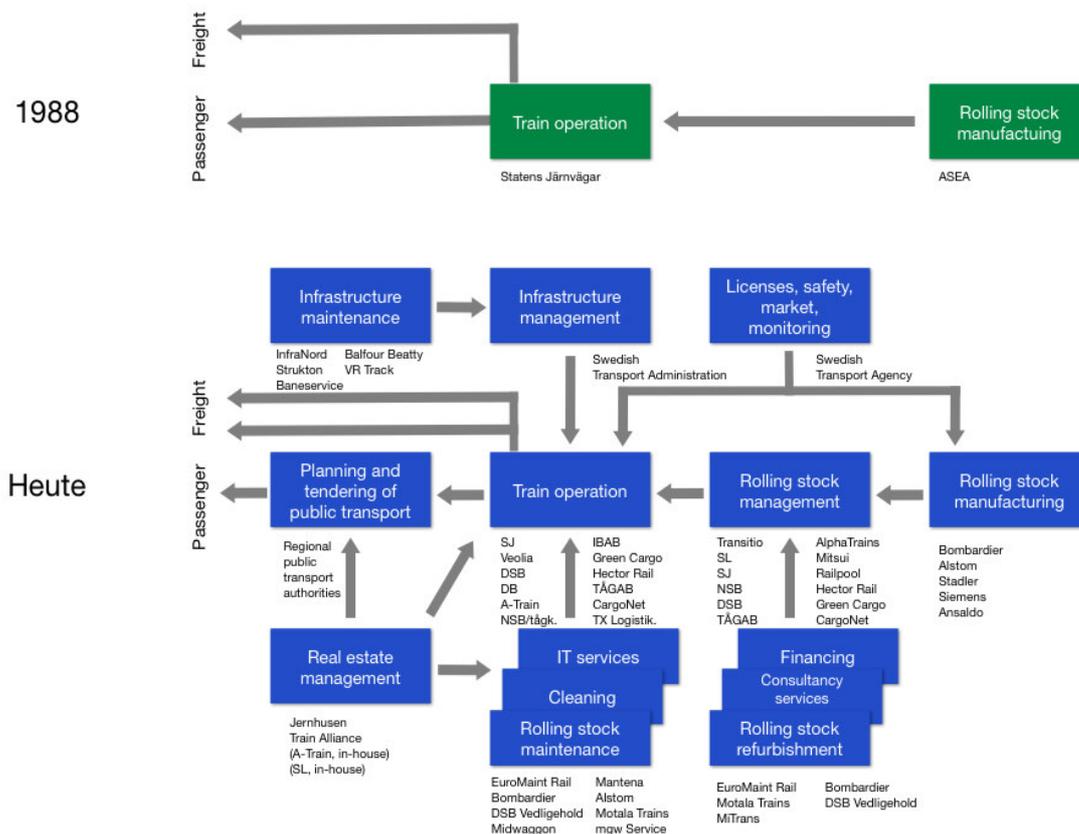


Abbildung 13: Auswirkungen der Bahnreform

Der Staatskonzern wurde in viele kleinere Unternehmen aufgeteilt, von denen einige noch im Besitz des schwedischen Staats sind und andere privatisiert wurden. Der Eisenbahnbetrieb wurde in die SJ (Fernverkehr), die SL (Regionalverkehr in Stockholm) und die GreenCargo (Fracht) unterteilt.

Dies führte zu vielen Stellenstreichungen und Einsparungen, beispielweise in der Wartung. Die Folgen sind bis heute noch in einer schlechten Pünktlichkeit und durch Streiks zu spüren.

Die Bahnreform führte aber auch dazu, dass der verbliebende Teil der SJ seit Jahren Gewinne erzielt. Zudem gibt es in Schweden einen echten Wettbewerbsmarkt im Nah-, wie im Fernverkehr.

12. Juni 2014 - Stockholm City Line

"City-Line Project" oder Citybanan (schw.) ist ein Projekt zur Erweiterung der Eisenbahnstrecke durch Stockholm um zwei weitere Gleise. Kernstück ist ein sechs Kilometer langer, im Bau befindlicher Eisenbahntunnel unter der Stockholmer Innenstadt. Die Betriebsaufnahme ist für das Jahr 2017 geplant. Die Kosten werden auf 16 Milliarden schwedische Kronen geschätzt.

Hauptgrund für die Neubaustrecke ist die erschöpfte Kapazität der existierenden Strecke, die täglich von Regional-, Fern- und Güterzügen benutzt wird. Die derzeitige Strecke hat eine maximale Kapazität von 24 Zügen je Richtung und Stunde, die nahezu ständig erreicht wird. Ein weiterer Ausbau des öffentlichen Nah- und Regionalverkehrs ist deshalb nicht möglich.

Am tiefsten Punkt liegt der Tunnel 40 Meter unter der Erdoberfläche. Der Söderström wird in einem Betontunnel als unter Wasser aufgeständerte Trasse durchquert, der aus drei



Abbildung 14: City Tunnel Stockholm

vorgefertigten Teilen (made in Estland) unter der Wasseroberfläche zusammengesetzt wird. Neben dem Tunnel wird ein durchgehender Flucht- und Servicetunnel angelegt. Insgesamt müssen etwa 4,5 Millionen Tonnen Gestein (hauptsächlich Granit und Gneis) bewegt werden. Die Sicherung unter Tage findet dank des harten Gesteins vorwiegend mit Spritzbeton statt. Das Gestein darf von den ausführenden Unternehmen weiterverkauft werden.

Der Tunnel wird mehrheitlich im Sprengvortrieb ausgeschachtet: 5 Meter pro Sprengung bei insgesamt 3 Sprengungen wöchentlich sind die Regel. Zudem sind aufwändige Verfahren zur Sicherung der historischen Bausubstanz in der Stockholmer Innenstadt erforderlich. Zum Schutz der Anwohner dürfen die Sprengungen nur von 07.00 Uhr bis 22.00 Uhr durchgeführt werden (Ausnahmen möglich). Etwa 300 Grundstückseigentümer sind durch den Bau tangiert.

13. Juni 2014 - Verkehrsmarkt in Schweden (I)

SJ – Statens Järnvägar

Der Freitag begann mit einem Treffen an der Station T-Centralen. Von dort ging es zu Fuß weiter zum führenden schwedischen Fernverkehrsunternehmen SJ, wo Björn Westerberg, Head of Strategy und Business Planning uns begrüßte.

Hard Facts

Im Jahr 1854 wurde die schwedische Staatsbahn mit dem Namen "Statens Järnvägar" gegründet. Das Unternehmen teilte sich im Jahr 1988 in die Unternehmen Banverket – Infrastructure und SJ – Passenger Operation auf.

Im Jahr 2001 wurde SJ als Aktiengesellschaft unter dem Namen SJ AB neu gegründet. Die neue Ausrichtung SJs war notwendig, da das Unternehmen stets vom Staat bezuschusst werden musste.

Die neue Ausrichtung sorgte vor allem dafür, dass große Teile des Unternehmens in den privatwirtschaftlichen gesteuert wurden und einige Teile im Besitz der öffentlichen Hand blieben. Die Bereithaltung der Infrastruktur unterliegt beispielweise immer noch dem Aufgabenfeld der öffentlichen Hand. Große Bereiche des Unternehmens, wie EuroMaint und SweMaint, sollten fortan privatwirtschaftlich durchgeführt werden und unterlagen somit dem Drang wirtschaftlich effizient zu agieren.

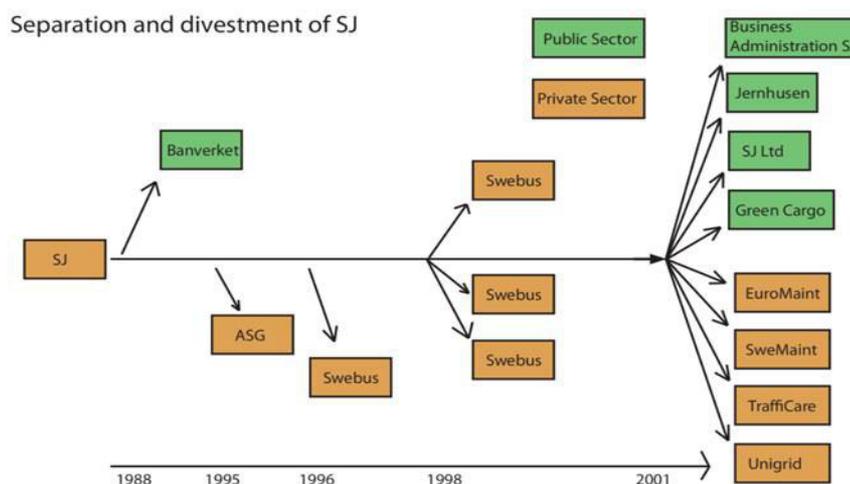


Abbildung 15: Organigramm vom Unternehmen SJ

Die neue Struktur sorgte vor allem dafür, dass Aufgaben innerhalb SJs fusioniert wurden. Die Verschlinkung des Unternehmens hatte unter anderem zur Folge, dass 300 Angestellte entlassen wurden.

Die neue Positionierung sorgte dafür, dass SJ zum ersten Mal im Jahr 2004 schwarze Zahlen schrieb. Im Jahre 2002, im beginnenden Prozess der Umstrukturierung, hatte das Unternehmen -994 Millionen schwedische Kronen Schulden erwirtschaftet und stand kurz vor dem Bankrott. Um den Prozess des Umbaus zu beschleunigen wurde Startkapital in Höhe von 1,8 Milliarden schwedischen Kronen eingesetzt. Seit dem Jahr 2004 - 2012 erwirtschaftete SJ einen Gewinn von insgesamt 4,1 Milliarden Kronen.

Der Vortrag

Die neue Struktur des Unternehmens machte es möglich Innovationen einzuführen und veraltete Strukturen zu optimieren. Ein Beispiel war das bis 2001 bestehende unflexible Preissystem. Lediglich der vorzeitige Kauf von Tickets bot die Möglichkeit Geld zu sparen. Die Entwicklung neuer Ticketformen, wie die von Gruppentickets, Studententickets, Resttickets, usw. sorgte für eine Erhöhung der Attraktivität des schwedischen Fernverkehrs und das Anwerben neuer Kunden. Besonders die Entwicklung neuer Sparangebote machte es möglich neue Kunden zu werben, die bislang auf die Nutzung des Schienenfernverkehrs verzichteten.

Seit dem Jahr 2001 konnte der Fernverkehr dem Luftverkehr für viele Strecken Marktanteile abnehmen. Die Abbildung 16 zeigt die Marktanteile von SJ und vom Flughafen einiger schwedischer Strecken im Jahr 2001 und zehn Jahre später.

Göteborg - Stockholm	Zug	Flugzeug	Karlstad - Stockholm	Zug	Flugzeug
2001	49%	51%	2001	66%	34%
2011	69%	31%	2011	90%	10%

Sundsväl - Stockholm	Zug	Flugzeug	Malmö - Stockholm	Zug	Flugzeug
2001	30%	70%	2001	23%	77%
2011	66%	34%	2011	30%	70%

Abbildung 16: Marktanteile SJ auf Strecken im Vergleich zum Flugverkehr

Damit SJ auch in Zukunft als führendes Unternehmen in Schweden bestehen kann, hat sich das Unternehmen folgende Aufgaben gesetzt an denen weiter gearbeitet werden muss:

- Realisierung größtmöglicher Kundenzufriedenheit
- Mitwirken von Angestellten
- Der Ausbau des bestehenden Bahnnetzes
- Eine Verbesserung der Qualität und des Services
- Erhöhte Anteilnahme am Markt
- Erhöhte Produktivität
- Erschließung neuer Märkte sowohl in Schweden als auch in Europa



Abbildung 17: X-2000 Zug des Unternehmens SJ

Aushängeschild des Unternehmens sind die schnellen X 2000 und X 3000 Züge, die über eine additive Neigetechnik verfügen. Auf Grund der speziellen Topographie in Schweden ist es vielerorts schwierig eine ausreichende Bahntrassierung für schnellen Bahnfernverkehr zu realisieren. Beengte Räume sorgen für zu kleine Radien bei der Bahntrassierung, die bei hohen Geschwindigkeiten den Komfort des Fahrens erheblich senken. Damit guter Komfort und gleichzeitig hohe Geschwindigkeiten trotz der erschwerten Bedingungen realisiert werden können, ist es den Zügen der X-Reihe möglich den Zug additiv um maximal 8° zu Neigen.

SJ plant in näherer Zukunft den Ausbau neuer Trassen und bestehender Bahntrassen in Schweden. Ziel ist es auf ausgewählten Strecken die X-Züge mit bis zu 320km/h fahren zu lassen. Eine der bekanntesten bereits bestehenden ist die Trasse von Stockholm nach Kopenhagen über die Öresundbrücke.



Abbildung 18: Die Zugtrasse unterhalb der Öresundbrücke

Das Betreiben von Strecken außerhalb Schwedens ist in näherer Zukunft nicht angedacht, bleibt jedoch für die Zukunft eine weitere Option der Expansion des Unternehmens.

SL – Stockholm Lokaltrafik

Nach dem Vortrag von Björn Westerberg bei SJ, fahren wir zum Sitz von SL (Stockholms Lokaltrafik), wo wir zunächst mit persönlichen Ausweisen ausgestattet wurden.

Im Seminarraum erwarteten uns 3 Referentinnen: Johanna Duxbury, Charlotte Rosengren und eine dritte Referentin.

Hard Facts

- 600 Mitarbeiter
- 7 Metro Linien
- 100 Metro Stationen
- 10,5 Milliarden SEK Betriebs- und Infrastrukturkosten pro Jahr
- 2,7 Millionen Fahrten pro Tag, davon 1,1 Millionen mit Bussen
- 800.000 Fahrgäste pro Tag
- 79% Fahrgastzufriedenheit
- Ausdehnung des bedienten Gebiets: 160 km von Nord nach Süd

Der Vortrag

SL ist dem Regierungsbezirk Stockholm zugeordnet und für den öffentlichen Verkehr zu Land zuständig. Gemeinsam mit Waxholmsbolaget und Fjärdtjänsten gehört SL zur Transport Administration des Regierungsbezirks. Waxholmsbolaget organisiert den Fährverkehr und verzeichnet 4 Millionen Passagiere pro Jahr. Fjärdtjänsten bietet einen Service für mobilitätseingeschränkte Personen an, die Hilfe bei der Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs benötigen. Die Mitarbeiter dieser 3 Unternehmen sind direkt beim Regierungsbezirk angestellt.

Johanna Duxbury erklärte außerdem das Ticketsystem. Dieses unterteilt sich in 3 Zonen (siehe Abbildung: Zonenkarte). Es wird zwischen Single Tickets, Wochen-/Monatskarten und in „Travel Purse“ unterschieden. Die Preisbildung der Single Tickets basiert auf der Entfernung zwischen Start und Ziel, wo hingegen sich die Preise der Wochen-/Monatskarten aus der Dauer der Gültigkeit (Stunden bzw. Tage) ergeben. „Travel Purse“ bedeutet, dass man einen bestimmten Geldbetrag auf seine Fahrkarte lädt und diesen „abfährt“. Dieses Ticketsystem funktioniert ohne

Bargeld. Es besteht nicht die Möglichkeit ein Ticket beim Busfahrer zukaufen. Auch der Kauf am Schalter ist teurer als am Automaten.



Abbildung 19: Zonenplan Stockholm

Die Referentinnen gingen desweiteren auf die Herausforderungen des Nahverkehrssystems ein:

- Fairness der Zonenstruktur
- Anzahl der angebotenen Tickets und wie wählt der Fahrgast das richtige Ticket?
- Erreichbarkeit der Fahrgäste
- Wachstum der Stadt und damit verbundene Investitionen

Für 2030 wird ein Bevölkerungszuwachs von einer halben Million (25% mehr als heute) vorhergesagt, was zu einer Überlastung der Stadt führt. In Zusammenhang mit der alternden Bevölkerung sind Investitionen in das Transportsystem zwingend notwendig.

Der „Swedish Act of Deregulation“ war ein weiteres Thema des Vortrags. Dieses Gesetz hat eine größere Vielfalt, ein erhöhtes Verkehrsaufkommen und eine verbesserte Koordinierung mit anderen städtischen und regionalen Vorhaben zum Ziel. Barrierefreiheit und Umwelt sind dabei wichtige Themen.

Für die Zukunft möchte und muss SL seine Infrastruktur effizienter nutzen und so den Marktanteil um mindestens 25% steigern.

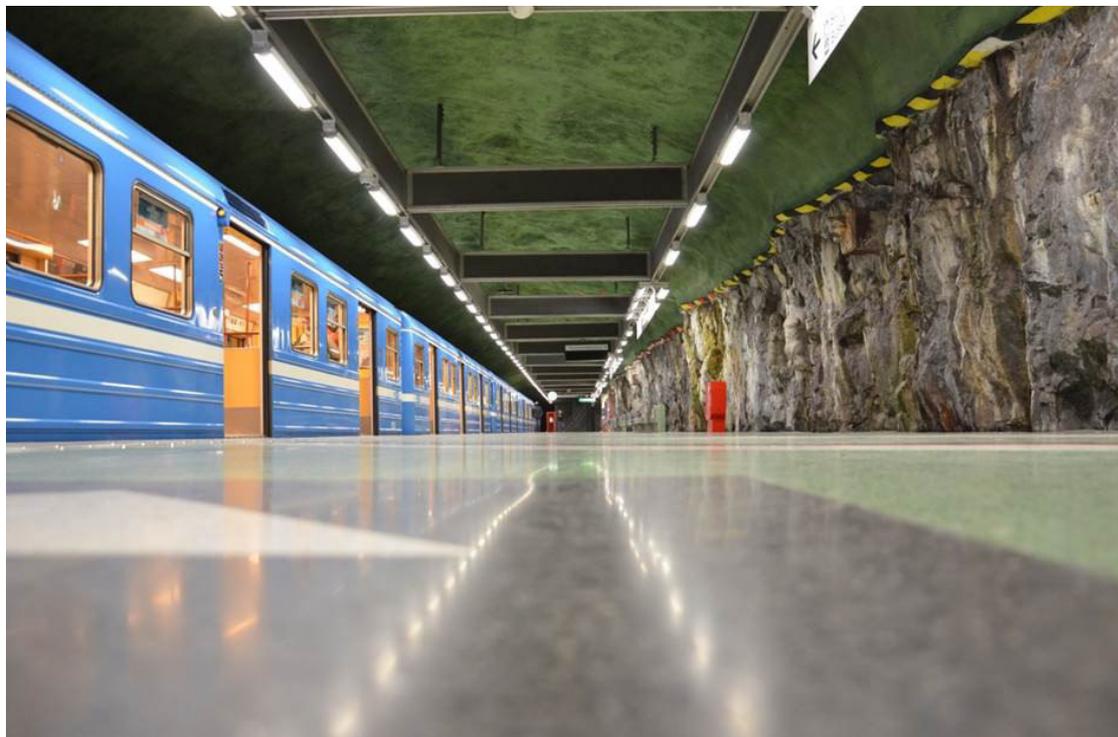


Abbildung 20: Metro Station

13. Juni 2014 - Verkehrsmarkt in Schweden (II)

Trafikverket

Am Freitag, den 13. Juni 2014 beginnt das Nachmittagsprogramm mit einem Besuch der Kantine von Trafikverket. Nachdem sich alle ausreichend gestärkt haben, hören wir einen Vortrag von Sam Berggre über Trafikverket, dem schwedischen Zentralamt für Verkehrswesen.



Abbildung 21: Logo Trafikverket

Als staatliche Behörde ist Trafikverket für die Planung der Infrastruktur im Straßen-, Bahn-, Schiffs- und Flugverkehr, den Bau und Unterhalt der Straßen sowie den Ausbau und die Wartung der Eisenbahninfrastruktur in ganz Schweden verantwortlich.

Desweiteren kann man bei Trafikverket die theoretische und praktische Führerschein- und Taxischeinprüfung ablegen und die Genehmigung für den gewerblichen Kraftverkehr erhalten.

Generaldirektor von Trafikverket ist zurzeit Herr Gunnar Malm. Er ist verantwortlich für ca. 6.300 Mitarbeiter, die in den sechs Regionen (North, Central, West, East, Stockholm und South) in 150 verschiedenen Berufen arbeiten. Das Geschäftsvolumen betrug im Jahre 2012 ca. 52.000.000.000 Schwedische Kronen.

Die Vision von Trafikverket ist es, dass alle Fahrgäste ihren Zielort auf einem einfachen, umweltfreundlichen und sicherem Weg erreichen.

Dabei legt das Unternehmen besonderen Wert auf

- Pünktlichkeit
- zugängliche Straßen
- Aktuelle Verkehrsinformationen
- Sichere Transportsysteme für alle
- Mehr energieeffizientere Transportsysteme
- Infrastruktur für die Menschen und die Natur

Um die Pünktlichkeit von Zügen zu gewährleisten, hat Trafikverket verschiedene Maßnahmen entwickelt. Es werden insbesondere die viel befahrenen eingleisigen Strecken (z. B. zwischen Göteborg und Trollhättan oder zwischen Motala und Mjölby) zu zweigleisigen Strecken ausgebaut und geringfügige Arbeiten durchgeführt um die Kapazität einer Strecke zu erhöhen (z. B. durch den Bau von Überholgleisen, durch zusätzliche Gleise in den Bahnhöfen und längere Bahnsteige).

Wichtige Informationen basierend auf der aktuellen Verkehrslage auf der Schiene oder auf der Straße werden an Bahnhöfen angekündigt oder durch Schilder signalisiert. Darunter auch Fahrzeiten, Straßenarbeiten und Straßenverhältnisse. Aktuelle Informationen über Störungen im Straßen und Schienenverkehr sind jederzeit über GPS-Navigatoren verfügbar.

Um ein energieeffizienteres Transportsystem zu schaffen, liegt der Fokus auf einer energieeffizienteren Planung, energieeffizientere Fahrzeuge einzusetzen und energieeffizientere Konstruktionen zu schaffen.

Trafikverket zielt als Unternehmen darauf hin in Zukunft eine moderne Autorität darzustellen, indem sie Innovation zeigen, mit den Anforderungen der Gesellschaft sensitiv umgehen und jederzeit verfügbar und offen für Dialoge sind.

Hector Rail

Der letzte Vortrag, den wir uns im Rahmen der Exkursion angehört haben, war von Ole Kjörrefjord, dem Vorstandsvorsitzenden der Firma Hector Rail.

Hector Rail ist ein schwedisches Eisenbahngüterverkehrsunternehmen, welches 2004 gegründet wurde. Es ist ein selbständiger Dienstleistungsanbieter im Linienverkehr für den europäischen Eisenbahntransportmarkt und legt pro Jahr etwa 5 Mio. Zugkilometer auf 44 Linien zurück.

Ziel des Geschäftsmodells ist es, den unabhängigen Linienbetrieb für gewerbebetreibende Kunden, Spediteure, intermodalen Betreibern und den Betreibern des Personenverkehrs sicherzustellen. Hector Rail arbeitet in Schweden, Norwegen, Dänemark und Deutschland. Sie sind innerhalb des Systems der logistischen Abwicklung als Transportanbieter und Lokomotiveigentümer tätig. Durch die Zusammenarbeit mit anderen Eisenbahnunternehmen und einem guten

Transportkonzept wird ebenfalls das Mieten von Güterwagen für eine bestimmte Vertragslaufzeit und das Rangieren ermöglicht.

Zu den größten Kunden mit den längsten Transportauftragsdauern gehören die Holzindustrie (SCA, Stora Enso), die Papierindustrie (Scandfibre Logistics, SCA), die Stahlindustrie (DB Schenker Rail), Intermodal (Samskip Van Dieren, SCT SNCF/Captrain) und die Personenbeförderung (Veolia).



Abbildung 22: Hectorrail im Bahnhof Hamburg-Harburg

In der Historie des Eisenbahngüterverkehrs kam es durch die Entwicklung der Dampflokomotive von 1850 bis 1920 zu starkem Zuwachs. Nach 1920 fiel die Nutzung des Güterverkehrs aufgrund aktueller Lebensumstände und der Transportrevolution mit der Entwicklung des Verbrennungsmotors ab. Seit 2000 steigt diese jedoch wieder an. Nach wissenschaftlichen Prognosen wird der Güterverkehr bis 2030 jährlich um 1,2% ansteigen, sodass auch das zukünftige Konzept des Unternehmens Hector Rail, den Güterverkehr weiter zu optimieren, bestand hat.

Im Laufe des Vortags berichtete Herr Kjörrefjord von seinen praktischen Erfahrungen. Dazu zählt ein Unfall in der Nähe von Hamburg-Harburg, bei dem ein Container eines Güterzuges nicht eingehakt wurde. Dabei verrutschte der Container und traf einen ICE, der auf einem Nebengleis fuhr.



Abbildung 23: Ole Kjörreford, Hector Rail

Jedoch hatte das Unternehmen Glück im Unglück. Bei dem Unfall ist keiner zu Schaden gekommen und die Fracht blieb unbeschädigt.

Mit diesem Bericht war nicht nur die Vortragsreihe abgeschlossen sondern auch unser Zimtschnecken-Kaffee-Marathon :) und wir konnten gut gestärkt in den Abend starten.

14. Juni 2014 – Ausklingendes Fachprogramm

Nach dem ersten Abend mit drei WM Spielen begann der letzte offizielle Exkursionstag zu einer erträglichen Zeit nach 9 Uhr mit einer Kurzreise in der Tunnelbanan T13 von Aspudden bis Liljeholmen. Dieser Vormittag sollte nämlich freiwilligen Teilnehmern zur Verfügung stehen, um verschiedene schienengebundene Systeme von Stockholm zu testen. Somit wurde die Tunnelbanan-Station Liljeholmen direkt verlassen, um sich dem überirdischen Schienenverkehr zu widmen.

Die Besonderheit der Tvärbanan-Straßenbahn L 22 vor dem Haltepunkt Liljeholmen besteht in einem kurzen Streckenabschnitt über Industriegleise mit einem möglichen Anschluss an den Fernverkehr. Solche Umstände waren uns aus Deutschland kommenden Studenten und Betreuern zuvor unbekannt, weshalb diese vor dem Einstieg in selbige Linie interessiert begutachtet wurden.



Abbildung 24: Stockholms Spårvägar Baureihe A31 Nr 331

Die Fahrt endete an der Endstation Solna Centrum wo wir wieder in den Keller zur Tunnelbanan, diesmal auf die Linie T11 Richtung Kungsträdsgården, wechselten. Vom Endhaltepunkt Kungsträdsgården haben wir uns dann bei bestem Wetter die Beine bis zur Haltestelle Nybroplan vertreten. Diese gehört zu einem Straßenbahnabschnitt aus

alten Zeiten, der den Umbruch des Nahverkehrs der 60er Jahre letztendlich als einziger überlebt hat. Zu unserem Glück verkehrt dort an Wochenenden ein Museumsverkehr mit Fahrzeugen aus dem vergangenen Jahrtausend.

Also sind wir in bester Laune auf einen dieser alten Züge der Linie S7 aufgesprungen und haben eine Rundfahrt über die „Museumsinsel“ genossen. Auf dem Rückweg sind einige von uns beim Freizeitpark Gröna Lund ausgestiegen und haben den Rest des schönen Sommertages für ausgiebige Ausflüge außerhalb des Stadtzentrums genutzt.

Andere haben vor diesen rein touristischen Unternehmungen eine Busfahrt zum Verkehrsmuseum unternommen. Dort konnten viele Straßenbahnen aus alten Zeiten, sowie die Gerätschaften für Reparatur und Instandhaltung besichtigt werden. Neben zahlreichen schwarz-weiß Bildbänden, sorgte das angrenzende Spielzeugmuseum mit einer Miniatureisenbahnfahrt durch das Museum, bei der Kinderwagengeneration für grenzenlose Freude.

Der letzte Abend klang dann beim gemeinsamen Fußballgucken im Hotel aus, bevor der Großteil der Teilnehmer am nächsten Tag die Rückreise mit Flugzeugen oder Zügen angetreten hat. Wer nicht schon am Sonntag abgereist war, hatte die Unterkunft gewechselt und seinen Schwedenaufenthalt um ein paar weitere Tage verlängert.