

# Internationale Migration und Rückwanderung von nordischen Ingenieuren 1880 bis 1930

VON PER-OLOF GRÖNBERG

## Überblick

Thema des Beitrags ist die internationale Migration nordischer Ingenieure von 1880 bis 1930. Den Ausgangspunkt bildet die Überlegung, dass Migration eine wichtige Rolle im Technologietransfer spielt und hier insbesondere Erfahrungen aus den USA und Deutschland. Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass fast die Hälfte der nordischen Ingenieure für Beschäftigungen und/oder Universitätsstudien ins Ausland migrierte. Die höchste Mobilität unter ihnen wiesen Ingenieure aus Finnland und Norwegen auf. Häufigste Migrationsform war die „target migration“, d.h. die Ingenieure kehrten nach ihren ausländischen Studien- und Arbeitsaufenthalten in ihr Heimatland zurück. Die Migrationsziele unterschieden sich länderspezifisch. Ingenieure aus Norwegen und Finnland zog es vor allem nach Deutschland, Schweden gingen in die USA, während Dänen vor allem zum Arbeitseinsatz für heimische Betriebe in andere Länder reisten. Motiviert wurde die Migration abgesehen vom genuinen Wunsch, Erfahrung zu sammeln, durch den Stand des heimischen Ausbildungswesens und den Grad der nationalen Industrialisierung. Die Auslandserfahrungen der Rückwanderer flossen in das technische Ausbildungswesen, in Produktinnovationen und in die Fabrikorganisation ihrer Heimatländer ein.

## Abstract

This study examines the international migration of Nordic engineers from 1880 to 1930. It argues that the United States and Germany were their most important destinations, and it also shows that their movements played a vital role in the international transfer of technology at the time. During this period, nearly half of all Nordic engineers traveled abroad to study or to work. Swedish engineers usually went to the United States; those from Finland and Norway went to Germany, while the Danes tended to scatter to other destinations. Some traveled abroad to broaden their horizons. Others did so because they were dissatisfied with the industrial-employment and higher-education opportunities available to them domestically. However, most engaged in „target migration,“ meaning that they ultimately returned home. And when they did, they strongly influenced the evolution of technical education, product innovation, and the organization of production in their Nordic homelands.

## Einleitung

Migration, mit dem Ziel zu lernen, hat eine lange Tradition in den nordischen Ländern.<sup>1</sup> So studierten schwedische Studenten bereits vor dem 15. Jahrhundert in Bologna, Siena, Paris und Prag. Später wurde Deutschland – wahrscheinlich aufgrund seiner geografischen und kulturellen Nachbarschaft – zum wichtigsten Ziel ihrer Reisen. Deutschland war auch ein bedeutendes Ziel der Gesellenwanderungen. Nahezu obligatorisch während des 16. und 17. Jahrhunderts lebte diese Praxis in Schweden bis ins frühe 20. Jahrhundert fort. Auch norwegische Handwerker konnten nicht ohne praktische Erfahrungen auf dem europäischen Festland Meister werden. Für die nordischen Länder waren also alles in allem nordische Gesellen und Techniker, die Studienreisen durchgeführt hatten, sowie Einwanderer bedeutend für den Technologietransfer. Dies galt sowohl für den Transfer von Innovationen als auch für die Arbeitserfahrung, die auch den Erwerb sozialer Kompetenzen einschloss.<sup>2</sup>

Der norwegische Historiker Gudmund Stang stellte eine weltweite Nachfrage nach Ingenieurkompetenz um das Jahr 1850 fest. Zusammen mit dem Wunsch, Erfahrungen zu sammeln, trug dieser Umstand dazu bei, dass Ingenieure zu internationaler Migration bereit waren.<sup>3</sup> So stand im Jahr 1906 in einer schwedischen Zeitung für Technikstudenten zu lesen, dass die Fähigkeiten eines Ingenieurs ihn „zu Schiffswerften und Maschinenfabriken in Amerika, zum Eisenbahnbau in Russland und zu Labors in Zürich, zu Konstruktionsbüros in der ganzen Welt“ führen konnten.<sup>4</sup> Der Erwerb von technischen Kenntnissen und Wissen darüber, wie man eine Maschinenfabrik in rationeller Weise organisierte, waren eine weitere Motivation für Reisen vor allem in die USA, aber auch nach Deutschland.<sup>5</sup> Die Mehrzahl der Studien,

- 1 „Nordisch“ umfasst die Länder, die im Nordischen Rat vertreten sind, d.h. Dänemark (mit Island bis 1948), Finnland, Norwegen und Schweden.
- 2 Pär Eliasson, Svenska studenter i Tyskland 1372-1800, in: Kurt Genrup (Hg.), „Förtyskningen“ av Sverige. Tvärvetenskapligt symposium vid Etnologiska institutionen, Umeå universitet, 26.10.1993, Umeå 1994, S. 43ff.; Sverker Sörlin, De lärdas republik. Om vetenskapens internationella tendenser, Malmö 1994, S. 121ff.; Even Lange, Norske ingeniører i Amerika 1900-1950. En moderne svennevandring, Bedriftøkonomisk Institutt, Arbeidsnotat 1988/21, S. 2; Eric Engström, Bokbindargesällen Karl Stellan Söderströms gesällvandring 1843-1858. Lärande i skråväsendet speglat i personliga dokument, Stockholm 1995, S. 93; Poul Strømstad, Artisan Travel and Technology Transfer to Denmark, 1750-1900, in: Kristine Bruland (Hg.), Technology Transfer and Scandinavian Industrialisation, New York u. Oxford 1991, S. 135ff.; Jørgen Fink, Teknologihistorisk kildemateriale, in: Hans Buhl u. Henry Nielsen, Made in Denmark? – Nye studier i dansk teknologihistorie, Aarhus 1994, S. 267f.
- 3 Gudmund Stang, The Dispersion of Scandinavian Engineers 1870-1930 and the Concept of an Atlantic System, Senter for teknologi og samfunn, Universitetet i Trondheim, working paper, 3/1989, S. 25.
- 4 Boel Berner, Sakernas tillstånd. Kön, klass, teknisk expertis, Stockholm 1996, S. 43.
- 5 Per-Olof Grönberg, Learning and Returning. Return Migration of Swedish Engineers from the United States, 1880-1940, Umeå 2003; Lisa Brunnström, Den rationella fabriken. Om funktionalismens rötter, Umeå 1990, S. 202.

die sich bisher mit der Migration von Ingenieuren und dem Technologietransfer beschäftigt hat, hat sich auf diese Aspekte der Ingenieurarbeit konzentriert. In der Forschungsliteratur wird zudem die Frage nach dem Zusammenhang von Migration und Innovationen sowie der Entwicklung von Artefakten diskutiert.<sup>6</sup>

Die Migration von Ingenieuren soll hier als eine Fortführung der Gesellenwanderung betrachtet werden.<sup>7</sup> Durch transporttechnische Verbesserungen konnte diese Tradition über Europa hinaus auf andere Kontinente ausgedehnt werden. Viele Handwerksgesellen traten ihre Wanderschaft mit dem Ziel der Rückkehr in die Heimat an, und auch die Ingenieure folgten diesem Muster; auch sie hatten die Absicht, in ihre Heimatländer zurückzukehren, wenn sie berufliche Erfahrungen, vielleicht aber auch die nötigen finanziellen Mittel und einen guten Ruf erworben hatten.<sup>8</sup>

### **Internationale Migration oder Studienreisen?**

In einer Studie über west-europäische Mobilität konstatiert die amerikanische Historikerin Leslie Page Moch: „There is neither a simple and universally accepted definition of migration nor a single body of data that measures it“. Andere demografische Begriffe wie Fertilität, Mortalität und Eheschließungen seien einfacher zu definieren.<sup>9</sup> Nach 1900 reisten viele „Durchschnitts-Europäer“ manchmal für kürzere, manchmal auch für längere Zeit nach Amerika, um Arbeit zu finden und Geld zu verdienen. Zu Hause verwendeten sie das Geld, um Bauernhöfe zu kaufen oder um einen kleinen Betrieb aufzubauen.<sup>10</sup> Trotz ihrer Rückkehrabsichten werden diese Personen in der Migrationsforschung allgemein fast ausschließlich als transatlantische Migranten definiert. Obwohl viele zurückkehrten, wird in der Migrationsforschung selten zwischen den temporären und den endgültigen Auswanderern unterschieden, da dies statistisch kaum zu eruieren ist. Die große Mehrheit der Ingenieure betrachtete ihre internationale Migration als temporär und beabsichtigte, Kenntnisse und wertvolle Erfahrungen für eine Karriere im Heimat-

6 Ebd.; Mats Fridlund, *Den gemensamma utvecklingen. Staten, storföretaget och samarbetet kring den svenska elkrafttekniken*, Stockholm 1999; Ole Hyldtoft u. Hans Chr. Johansen, *Teknologiske forandringer i dansk industri 1896-1972*, Odense 2005; Lange (wie Anm. 2); Karl-Erik Michelsen, *Viides Sääty. Insinöörit Suomalaisessa Yhteiskunnassa*, Helsinki 1999, S. 162 u. 175; Mark Wyman, *Round-Trip to America. The Immigrants Return to Europe, 1880-1930*, Ithaca, NY 1993.

7 Lange (wie Anm. 2), S. 3.

8 Kenneth O. Bjork, *Saga in Steel and Concrete. Norwegian Engineers in America*, Northfield, MN 1947, S. 35f.; Sten Carlsson, *Swedish Engineers in Chicago*, in: Philip J. Anderson u. Dag Blanck (Hg.), *Swedish-American Life in Chicago. Cultural and Urban Aspects of an Immigrant People, 1850-1930*, Uppsala 1991, S. 182.

9 Leslie Page Moch, *Moving Europeans. Migration in Western Europe since 1650*, Second edition, Bloomington, IN 2003, S. 18.

10 Z.B. ebd., S. 157; John Bodnar, *The Transplanted. A History of Immigrants in Urban America*, Bloomington, IN 1985, S. 54; Wyman (wie Anm. 6), S. 129.

land zu sammeln. Der Erwerb von Bildung und Geldvermögen waren gleichrangige Ziele. Stellte man die Rückkehrabsichten in Rechnung, könnten die Ingenieure statt als „Emigranten“ als „Studienreisende“ oder internationale Emigranten definiert werden.

Eine andere Möglichkeit internationale Integration zu bestimmen, wäre, die Dauer der Reise zur Klassifikation heranzuziehen: So ließe sich z.B. argumentieren, dass ein Besuch im Ausland mindestens ein Jahr dauern sollte, um ihn als internationale Migration zu erfassen. Moch verwendet eine breitere – und in diesem Zusammenhang angemessenere – Definition: Migration ist „a change in residence beyond a municipal boundary, be it a village or a town ... Temporally, migrations include moves that last only a season as well as permanent relocations.“<sup>11</sup> Zeit spielt für Moch also keine Rolle. Entscheidend als Kriterium ist der geografische Standortwechsel.

In Anlehnung an Moch werden Wanderungsbewegungen in diesem Beitrag als internationale Migration definiert, wenn die Person, permanent oder temporär in einem anderen Land lebte als dem Herkunftsland bzw. dem Land der Ausbildung, und wenn die Auslandsaufenthalte mit einem Studium verbunden waren oder zu Anstellungen führten.<sup>12</sup> Dies trifft z.B. bei einem finnischen Ingenieur zu, der an der Technischen Universität Dresden studierte und während dieser Zeit eben in Deutschland wohnte. Unter die Definition des internationalen Migranten fallen aber ebenso Ingenieure, die für heimische Betriebe im Ausland arbeiteten, denn es ist anzunehmen, dass sie während der Zeit ihrer Anstellung – wenn auch nur begrenzt – im Ausland wohnten. Die gewählte Perspektive kann das Bild gleichwohl leicht entstellen, da es sicher auch kurzzeitige Beschäftigungen im Ausland gab, die ohne festen Wohnsitz angenommen werden konnten, aber hier nicht berücksichtigt werden.

Alles in allem ist es schwer, eine eindeutige Grenze zwischen „internationaler Migration“ und „Studienreisen“ zu ziehen. Bei kurzen Reisen, die den Zweck hatten, Werkstätten oder Kraftstationen zu besichtigen und nicht Universitätsstudien durchzuführen, wohnten die Ingenieure wahrscheinlich in Hotels oder bei Freunden und Kollegen. Diese Mobilität wird man kaum als internationale Migration bezeichnen können. Sie ähnelt mehr heutigen Konferenz- und Geschäftsreisen. Andererseits ist es unwahrscheinlich anzunehmen, dass Ingenieure über mehrere Jahre im Ausland ohne festen Wohnsitz reisten. Das Anstellungskriterium ist also ein brauchbares Charakteristikum, um internationale Migration zu definieren, auch wenn dies zu Unschärfen führen kann. In den Matrikeln, die die biografischen Angaben über die ehemaligen Absolventen enthalten, wurden Informationen über Anstellungen in

11 Moch (wie Anm. 9), S. 18.

12 Siehe z.B. Max Engman, Lejonet och dubbelörnen. Finlands imperiella decennier 1830-1890, Stockholm 2000, S. 150; Gösta Bodman, Ett och annat ur Chalmers-matrikeln, in: Gösta Bodman (Hg.), Chalmers Tekniska Institut. Minneskrift 1829-1929, Göteborg 1929, S. 127f.

manchen Fällen wahrscheinlich nicht aufgenommen; oft finden wir nur die Angabe „Studienreise“. Ließ sich die Angabe aufgrund meiner Archivstudien differenzieren, wurde der Fall als internationale Migration gezählt, auch wenn die Betroffenen den Auslandsaufenthalt mit Anstellung als „Studienreise“ betrachteten.

Der niederländische Soziologe Frans Bovenkerk teilt Migranten ausgehend von den Migrationsabsichten und dem tatsächlichen Ergebnis der Migration in vier Kategorien ein. Die Mitglieder der hier interessierenden ersten Kategorien hatten die Absicht zurückzuwandern, und sie führten diese Absicht auch aus.<sup>13</sup> Ihr Ziel war Geld zu verdienen oder ihre Ausbildung voranzutreiben, um danach zurückzukehren. Der britische Geograf Russell King nannte dies „target migration“.<sup>14</sup> Ingenieure passen sehr gut in diese Kategorie, auch diejenigen, die im Ausland arbeiteten, um sich weiterzubilden. Solche Erfahrungen können mit Bourdieu als Erwerb von „symbolischem Kapital“ verstanden werden. Für die zurückgekehrten Ingenieure konnten die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einen Vorteil auf dem Arbeitsmarkt gegenüber Personen ohne Auslandserfahrung darstellen. Schwedische Politiker und führende Industrielle des Landes betrachteten Erfahrungen in der deutschen und in der amerikanischen Industrie als wertvoll für eine Weiterentwicklung des eigenen industriellen Standards. Zum schwedischen so genannten „Entwicklungs-Nationalismus“ um 1900 gehörte auch, dass man ausgewanderte Staatsbürger, die in den USA lebten, mit Anreizen nach Hause zu locken versuchte. Im Zentrum stand die industrielle Konkurrenz mit anderen Ländern und Slogans, die die prominente Position Schwedens in der internationalen Entwicklung beschrieben, wurden allgegenwärtig.<sup>15</sup> Das Konzept eines Entwicklungs-Nationalismus liefert eine mögliche Erklärung, warum zurückgekehrte Ingenieure oft Posten als Geschäftsführer und Obergeringenieure erhielten. Dies förderte die Verbreitung neuer Technologien, da man den Rückkehrern auch die entsprechenden Positionen einräumte, um ihre Ideen zu realisieren.<sup>16</sup>

- 13 Frans Bovenkerk, *The Sociology of Return Migration: A Bibliographic Essay*, Publications of the Research Group on European Migration Problems 20, Haag 1974, S. 14ff. Die zweite Gruppe emigriert mit dem Ziel, im Immigrationsland zu bleiben, ändert jedoch ihre Meinung und kehrt zurück. Die dritte Gruppe emigriert mit dem Ziel, zurückzukehren, ändert aber ihre Meinung und bleibt im Immigrationsland. Die vierte Gruppe emigriert mit dem Ziel, im Immigrationsland zu bleiben und tut dies auch.
- 14 Russell King, *Generalizations from the History of Return Migration*, in: Bimal Ghosh (Hg.), *Return Migration. Journey of Hope or Despair?* Geneve 2000, S. 11.
- 15 Sverker Sörlin, *Framtidslandet: debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet*, Stockholm 1988, S. 9.
- 16 Siehe die Diskussion in Grönberg (wie Anm. 5), S. 25ff. Über amerikanische und deutsche Ideen in Schweden, siehe z.B. Nils Runeby, *Att organisera framtiden in Göteborgs-Emigranten 6. Rapport från symposiet „Amerika tur och retur“ i Göteborg 18-19 september 1996*, Göteborg 1997, S. 226f.; Ders., *Americanism, Taylorism and Social Integration. Action programmes for Swedish Industry at the Beginning of the Twentieth Century*, in: *Scandinavian Journal of History* 3, 1978, S. 21ff.

## Bedeutung der Migration für den Technologietransfer

Ein Ziel dieses Beitrags ist es, eine Brücke zwischen der Technikgeschichte auf der einen und Migrationsstudien auf der anderen Seite zu schlagen. Menschliche Wanderungsbewegungen stellen einen zentralen Mechanismus im Technologietransfer dar. In diesem Zusammenhang identifizierte der amerikanische Technikhistoriker John M. Staudenmaier fünf wichtige Kanäle für die Verbreitung von Technologien: (1) Migration von Technikern, (2) Zeitschriften, Ausstellungen und Technische Schulen, (3) formelle Vereinbarungen, (4) Kolonialpolitik und (5) Industriespionage.<sup>17</sup>

Unsere These lautet, dass die internationale Migration eine vitale Bedeutung für den Technologietransfer in die nordischen Länder und deren technische Entwicklung hatte. Informationen über neue Technologien allein in Form von Beschreibungen, Zeichnungen und Berechnungen waren für deren Verbreitung nicht ausreichend. Vielmehr mussten Menschen, die im Umgang mit den neuen Technologien Erfahrung gesammelt hatten, diese Verbreitungsprozesse begleiten.<sup>18</sup> Wie verschiedene Studien belegen, galt dies in den nordischen Ländern seit der vorindustriellen Zeit.<sup>19</sup> Dabei wird angenommen, dass kurze Studienreisen nicht denselben Effekt für den Technologietransfer haben wie lange Anstellungen bei führenden ausländischen Unternehmen, die an der Spitze der technischen Entwicklung standen. Ein Beispiel für ersteres ist der schwedische Chemieingenieur Albert Werner Cronqvist. Er war in den 1880er Jahren in den Niederlanden, dort jedoch, wie der Historiker Anders Lundgren zeigte, zu kurz an den verschiedenen Orten, um viel zu lernen, so dass er nur wenig Einfluss auf den Technologietransfer nach Schweden gehabt haben kann.<sup>20</sup> Kurze Studienreisen ins Ausland waren natürlich nicht unwichtig, aber aus ihnen können kaum dieselben Erfahrungen und Kenntnisse resultiert haben, wie aus Zeiten langer Anstellung und/oder langer Universitätsstudien im Ausland.

Dies soll nicht heißen, dass ein Ingenieur, der eine neue Technologie nach Dänemark, Finnland, Norwegen oder Schweden brachte, notwendiger-

17 John M. Staudenmaier, *Technology's Storytellers. Reweaving the Human Fabric*, Cambridge, MA 1985, S. 124 u. 218.

18 Nach Henrik Björck ist es unwahrscheinlich, dass sich Technologien durch Zeitschriftenlektüre allein verbreiten konnten. Zeitungsberichte über ausländische Technologien waren vor allem ein Ansporn zur Emigration oder für Studienreisen. Die geografische Mobilität bildete manchmal gerade umgekehrt eine Voraussetzung für diese Zeitschriftenartikel, s. Henrik Björck, *Bilder av maskiner och ingenjörskårens skapande: Tekniska tidskrifter och introduktion av teknik i Sverige*, in: *Polhem 5*, 1987, S. 294f.; Lange (wie Anm. 2), S. 1f.

19 Z.B. Kristine Bruland (Hg.), *Technology Transfer and Scandinavian Industrialisation*, New York u. Oxford 1991; Fritz Hodne, *Norges økonomiske historie 1815-1970*, Oslo 1981, S. 324ff.; Lange (wie Anm. 2), S. 2; Susanna Fellman, *Uppkomsten av en direktörsprofession. Industriledarnas utbildning och karriär i Finland 1900-1975*, Helsinki 2000, S. 93.

20 Anders Lundgren, *Kunskap och resande. Några aspekter på den kemiska industrins tidiga utveckling i Sverige*, in: Bengt Berglund, Per-Olof Grönberg u. Tomas Nilson (Hg.), *Historiska perspektiv på tekniköverföring 1800-2000*, Göteborg 2006, S. 92.

weise auch der erste war, der mit dieser Technologie dort arbeitete. Schließlich gab es auch einheimische Pioniere. Vielmehr sollen mehr oder weniger ähnliche Kenntnisse und Erfahrungen, die durch zurückkehrende Ingenieure an verschiedene Orte in den nordischen Ländern gelangten, im Mittelpunkt stehen. Es wird also eher der allgemeine technische Einfluss der Migration thematisiert werden.

### **Internationale Migration und eingeschränkte Souveränität Finnlands und Norwegens**

Wenn wir Technologietransfer und technische Entwicklung in den nordischen Ländern im 19. und frühen 20. Jahrhundert betrachten, müssen wir die besondere politische Situation Finnlands und Norwegens beachten.

Finnland war zwischen 1809 und 1917 ein russisches Großfürstentum. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Russifizierung intensiviert, doch Finnland hatte eine verhältnismäßig selbständige Stellung innerhalb des Zarenreiches und besaß z.B. einen eigenen Senat. Russland übte auch keinen starken Einfluss auf die technische Ausbildung aus. Finnland kann deshalb in diesem Kontext als ein eigenständiges Land angesehen werden. Die Migration von in Finnland ausgebildeten Ingenieuren z.B. nach Sankt Petersburg, Moskau und Baku ist vor 1917 folglich als internationale Migration anzusehen.

Norwegen gehörte, nach dem Zerfall der dänisch-norwegischen Doppelmonarchie 1814, bis 1905 in Personalunion zu Schweden, jedoch hatten die beiden Länder nur König und Außenpolitik gemein. Daher wird Norwegen im Rahmen dieser Untersuchung als ein eigenständiges Land und nicht als ein Teil von Schweden betrachtet. Grenzüberschreitende Migration zwischen diesen beiden Ländern vor 1905 wird also – sowohl für Norwegen als auch Schweden – als internationale Migration behandelt werden.

### **Auswahl, Definitionen und Diskussion des Quellenmaterials**

Aus dem Quellenmaterial lässt sich generell ein gutes Bild der internationalen Migration gewinnen. Die Grundlage bilden hier hauptsächlich die Matrikel verschiedener technischer Schulen und Vereine in den vier Ländern. Zusätzlich wurden für Finnland und Norwegen Nekrologe in Tageszeitungen herangezogen. Auch wenn man aus dem Quellenmaterial einen guten Überblick über internationale Migration nordischer Ingenieure erhält, so ist ungeklärt, ob alle internationalen Bewegungen in den Matrikeln und Nekrologen aufgeführt sind. Es ist eher zu vermuten, dass internationale Migration und Mobilität tendenziell unterbewertet sind, und dies gilt besonders für kurze Studienreisen ins Ausland ohne Anstellungen.

Die untersuchten Personen waren Ingenieure mit der höchst möglichen technischen Ausbildung, die man im Untersuchungszeitraum in Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden absolvieren konnte. Diese Auswahl ist

aufgrund der allgemein mangelhaften Quellenlage an mittleren Schulen zum Teil pragmatischen Gründen geschuldet, aber sie schließt auch etliche Gruppen, deren Mitglieder als Ingenieure definiert werden können, aus. Dazu gehören Personen, die eine mittlere technische Ausbildung an den technischen Instituten in Kopenhagen, Odense, Aarhus und Horsens in Dänemark, Tampere in Finnland sowie Borås, Falun, Filipstad, Härnösand, Malmö, Norrköping und Örebro in Schweden durchlaufen haben. Für Norwegen wurden sowohl Personen ausgeschlossen, die ihren Abschluss an den Schulen in Horten und Skien erhielten, als auch Kandidaten aus den Schulen in Bergen, Kristiania (Oslo) und Trondheim nach der Ausbildungsreform 1915.

Der dänische Historiker Henrik Harnow hat darauf hingewiesen, dass auch Offiziere aus Ingenieurschulen des Militärs und einige Maurermeister und Unternehmer des 19. Jahrhunderts in der Praxis Ingenieure waren.<sup>21</sup> Um 1900 herum gab es in der schwedischen Industrie noch manche Werkmeister und Autodidakten, die eine Arbeit ausführten, die man durchaus als Ingenieurarbeit bezeichnen könnte.<sup>22</sup> Auch dieser Personenkreis wurde nicht in die Untersuchung aufgenommen. Aufnahme fanden hingegen studierte Architekten. In der hier untersuchten Periode war die Grenze zwischen einem Architekten und einem Bauingenieur fließend, da beide oft dieselben Arbeiten ausführten.

Ein dänischer Ingenieur ist in dieser Studie definiert als eine in Dänemark ausgebildete Person, ein norwegischer Ingenieur als ausgebildet in Norwegen und ein schwedischer Ingenieur in Schweden. Allerdings waren nicht alle im Ausbildungsland geboren. So durchliefen z.B. etliche Personen aus den Nachbarländern ihre technische Ausbildung in Schweden und sind damit der schwedischen Gruppe zuzurechnen. Für Finnland schaut die Sachlage etwas anders aus, da ein großer Anteil der Ingenieure zu den Finnland-schweden gehörte, d.h. sie besaßen die finnische Nationalität, aber sie gaben Schwedisch als Muttersprache an. Die finnland-schwedische Gruppe machte 1880 14% der Bevölkerung aus und 1930 betrug sie 10%.<sup>23</sup> Verglichen mit dem Anteil an der Gesamtbevölkerung waren Finnland-schweden in der Gruppe der Ingenieure zweifellos überrepräsentiert. Technische Ausbildung wurde, wie viele andere höhere Ausbildungen, lange nur oder hauptsächlich auf Schwedisch angeboten. Vor dem Ersten Weltkrieg dominierten schwedischsprachige Ingenieure die private Großindustrie Finnlands, weil es für finnisch-

- 21 Henrik Harnow, *Den danske ingeniørs historie 1850-1920: danske ingeniørers uddannelse, professionalisering og betydning for den danske moderniseringsproces*, Aarhus 1998, S. 13f.; Ders., *Viden om – den danske tekniske rådgivnings historie 1850 til i dag*, Kopenhagen 2004, S. 15; Arne Kaijser, *Ingenjører i takt med tiden*, in: Ingela Björck (Hg.), *Vad är en ingenjör?*, Linköping 1998, S. 38f.; Bosse Sundin, *Den kupade handen. Människan och tekniken*, Stockholm 1991, S. 243.
- 22 Boel Berner, *Teknikens värld. Teknisk förändring och ingenjörarbete i svensk industri*, Lund 1981, S. 121.
- 23 Erik Allardt, *Finlandssvenskarna*, in: Ulf Lindström u. Lauri Karvonen (Hg.), *Finland. En politisk loggbok*, Stockholm 1987, S. 98.

sprachige Ingenieure oft schwer war, überhaupt eine Anstellung zu bekommen. Sie arbeiteten stattdessen meist in der öffentlichen Verwaltung. Die Zwischenkriegszeit brachte einige Veränderungen, aber Schwedisch blieb lange die dominierende Arbeitssprache in der Industrie.<sup>24</sup> Der Ingenieurberuf war auch deshalb eine attraktivere Profession für Finnlandschweden, weil er mehrere alternative Karrierewege bot. Allerdings ist schwer zu sagen, wie groß der schwedischsprachige Anteil genau war. Zum einen hatten viele finnischsprachige Familien „schwedische“ Familiennamen, zum anderen übersetzten etliche Finnlandschweden ihre Namen ins Finnische, um als „Finnen“ zu erscheinen. Es kann daher nicht von den Familiennamen auf die Muttersprache geschlossen werden. Dennoch ist die Annahme berechtigt, dass der schwedischsprachige Anteil mehr als die Hälfte der Ingenieure aus Finnland ausmachte. Die Begriffe „Ingenieure aus Finnland“ und „Finnen“ und „Finnlandschweden“ werden in dieser Studie gebraucht, um die besondere sprachliche Situation Finnlands widerzuspiegeln.

Betrachten wir nun die Ausbildungssituation und das Quellenmaterial im Einzelnen. In Finnland wurde in der Mitte des 19. Jahrhunderts technische Ausbildung in so genannten technischen Realschulen im ganzen Land angeboten. 1872 stieg die Realschule Helsinkis zum Polytechnischen Institut (SPO) auf und 1908 erhielt es Universitätsstatus in Folge der Umwandlung zum Technologischen Institut Finnlands (STK).<sup>25</sup> Die Absolventenverzeichnisse des SPO und STK enden mit den Graduierten des Jahres 1908.<sup>26</sup> Für den Zeitraum bis 1918 war es daher notwendig, weitere Matrikeln und Nekrologe aus dem Pressearchiv in Helsinki hinzuzuziehen.<sup>27</sup> Insgesamt konnte so eine repräsentative Gruppe von 96,3% der Kandidaten des SPO und STK zwischen 1880 und 1919 ermittelt werden. Auffällig ist, dass die Ingenieure ihre Aufenthalte im Ausland vornehmlich als Studienreisen bezeichnen.

Das dänische Quellenmaterial besteht aus den Matrikeln des Kopenhagener Polytechnischen Instituts (PTL), die 1929 und 1942 herausgegeben wurden.<sup>28</sup> Dieses Institut bot seit den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts

24 Fellman (wie Anm. 19), S. 60.

25 Weitere mittlere technische Schulen wurden 1912 in Tampere und 1916 eine schwedischsprachige in Helsinki eingeweiht.

26 Matrikel öfver Polytekniska Institutets i Finland lärare och elever 1898-1908, Hämeenlinna 1918; Matrikel öfver Teniska realskolans och Polytekniska skolans i Helsingfors samt Polytekniska institutets i Finland lärare och elever 1849-1897, Kotka 1899.

27 Iisakki Laati u. Yrjö Blomstedt (Hg.), Kuka kukin oli. Henkilötietoja 1900-luvulla kuolleista julkisuuden suomalaista, Helsinki 1961; Profiles. Pioneering Women Architects from Finland, Helsinki 1983; Suomen Insinöörejä ja Arkkitehtejä 1948 Ingenjörer och Arkitekter i Finland, Vaasa 1948; Y. Talvitie (Hg.), Suomalaisten Teknikkojen Seuran Nimikirja 1896-1936, Helsinki 1936, Nekrologen von Brages Pressarkiv, Helsinki.

28 Aage Hannover (Hg.), Dansk Civilingeniørstat 1942. Biografiske oplysninger om Polytekniske kandidater 1829-1941, Kopenhagen 1942; R. Jespersen (Hg.), Biografiske oplysninger angaaende Den Polytekniske Lærestalts kandidater 1829-1929, Kopenhagen 1929.

technische Ausbildungsgänge an, während die oben genannten mittleren Schulen Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts damit begannen. Die Matrikeln gehören zu den am besten geführten Ingenieurmatrikeln der nordischen Länder. So graduierten 2074 Ingenieure am PTL zwischen 1880 und 1919 und in nur fünf Fällen fehlen biografische Angaben! Die dänische Gruppe ist deshalb vollständiger berücksichtigt als die aus den Nachbarländern und umfasst 99,8% der Ingenieure des PTL. Zudem sind die Karrieren der Ingenieure ausführlicher beschrieben als in den meisten anderen Matrikeln.

Das norwegische Quellenmaterial reicht nicht an die hohe Qualität des dänischen Materials heran, aber es kann dennoch als verhältnismäßig gut angesehen werden. Norwegen besaß vor der Einweihung der Norwegischen Technischen Hochschule (NTH) 1910 in Trondheim keine technische Universität. Technische Ausbildung war seit den siebziger Jahren des 19. Jahrhunderts an den Schulen in Kristiania (KTS), in Trondheim (TTL) und in Bergen (BTS) angesiedelt. Zuzüglich bot die Universität von Kristiania (UiK) die Ausbildung zum Bergwerksingenieur an.<sup>29</sup> Formal gleichgestellt standen diese vier Institutionen den beiden Schulen von Horten und Skien gegenüber, die seit der Mitte des 19. Jahrhunderts „mittlere“ technische Ausbildung anboten. 1914 änderte sich der Status von BTS, KTS und TTL und sie boten zweijährige Studiengänge an, die Bergbauausbildung wurde an die NTH umgesiedelt. Die norwegische Gruppe besteht aus Ingenieuren von BTS, KTS, TTL und UiK bis 1914 und der NTH von 1915 bis 1919. Herangezogen wurden die Matrikeln von BTS, NTH und TTL, sowie die Matrikel der nach 1900 Graduierten, die von Bjarne Bassøe herausgegeben wurden.<sup>30</sup> TTL und NTH sind am vollständigsten berücksichtigt, was daran liegt, dass Bassøes Aufstellung einige Mängel hat. KTS und UiK gaben keine eigenen Matrikeln heraus. Die Graduierten nach 1900 wurden in Bassøes Buch aufgenommen. Ergänzend wurden weitere Matrikeln sowie die Jahrbücher der KTS und Zeitungsnekrologe herangezogen.<sup>31</sup> Insgesamt wurden 94,2% der Inge-

- 29 Bjørn Ivar Berg, *Bergseminaret på Kongsberg (1757-1814) og annen tidlig kunnskapsformidling i bergfag*, in: Astrid Wale u. Anne Kristine Børresen (Hg.), *Vitenskap og teknologi for samfunnet? Bergfagene som kunnskapsfelt*, Trondheim 2005, S. 101-111; Anne Kristine Børresen, *Bergstudiet – et kunnskapsfelt i skyggen av embetsstudiene ved Universitetet i Kristiania*, in: Astrid Wale u. Anne Kristine Børresen (Hg.), *Vitenskap og teknologi for samfunnet? Bergfagene som kunnskapsfelt*, Trondheim 2005, S. 113-126.
- 30 O. Alstad (Hg.), *Trondhjemsteknikernes Matrikel. Biografiske meddelelser om samtlige faste og hospiterende elever av Trondhjems Tekniske Lærestalt 1870-1915*, Trondhjem 1916; Ders. (Hg.), *Tillegg til Trondhjemsteknikernes matrikel*, Trondhjem 1932; Bjarne Bassøe (Hg.), *Ingeniørmatrikkelen. Norske Sivilingeniører 1901-55 med tillegg*. Utgitt av Teknisk Ukeblad under redaksjon av Bjarne Bassøe, Oslo 1961; Georg Brochmann (Hg.), *Vi fra NTH: de første ti kull: 1910-1919*, Stavanger 1934; Leif Eskedal (Hg.), *BTS-Matrikkelen. Ingeniører uteksaminert ved Bergens Tekniske Skole 1875-1975*, Bergen 1975.
- 31 *Stadt Arkiv in Oslo: Beretning om Kristiania Tekniske Skole virksomhet*, 1891, 1898, 1902, 1908; *Oslo Tekniske Skoles arkiv*, Bd. G0001: *Beretning om Kristiania Tekniske Skole virksomhet, 1889-1890, 1893-1897, 1899-1901, 1903-1907, 1909-1910*, Bd. G0002, *Beret-*

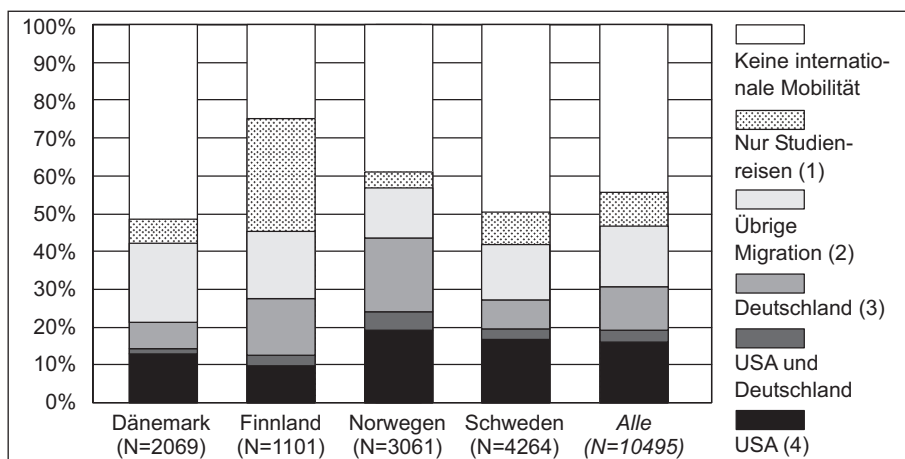
nieure erfasst, wobei wir damit rechnen müssen, dass die Studierenden der Hauptstadt nicht vollständig erfasst wurden.

Im schwedischen Quellenmaterial findet sich die Stockholmer Königliche Technische Hochschule (KTH) gut repräsentiert. Zusammen mit dem Chalmers Technischen Institut (CTI) bot die KTH seit den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts technische Ausbildungsgänge an, während in zwei Schulen im Grubendistrikt von Bergslagen kurze Bergbauausbildungen angeboten wurden. Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts wurden etliche so genannte technische Oberschulen in fünf Städten verteilt über das ganze Land eingerichtet. Die KTH bot die angesehenste technische Ausbildung Schwedens an. In der Untersuchung wurden jedoch auch Ingenieure des CTI aufgenommen. Formal wurde das Göteborger Institut zwar erst 1937 mit der KTH gleichgestellt, aber praktisch fungierte es schon seit der Jahrhundertwende als technische Universität.<sup>32</sup> Die Matrikeln sind gut und relativ vollständig erhalten.<sup>33</sup> Zur Vervollständigung wurden für die Jahre 1928 bis 1930 zusätzlich die jährlichen Kataloge des CTI herangezogen.<sup>34</sup> Die Matrikel der KTH sind, was den Detailreichtum angeht, fast vergleichbar mit dem dänischen, es fehlen jedoch mehr Personen. Die schwedische Gruppe umfasst 92,3% der Ingenieure, die zwischen 1880 und 1919 aus KTH und CTI hervorgingen. Dies ist unter den hier untersuchten Ländern zahlenmäßig die größte Gruppe, da Schweden eine deutlich höhere Anzahl von Ingenieuren ausbildete als seine Nachbarn.

---

ning om Kristiania Tekniske Skole virksomhet, 1911-1915; Chr. Brinchmann u. Anders Daae (Hg.), *Hvem er Hvem? Haandbok over samtidige norske mænd og kvinder*, Kristiania 1912; Edv. Bull u. Einar Jansen (Hg.), *Norsk Biografisk Leksikon*. Bd. V, Oslo 1931; Festschrift i anledning af Kristiania tekniske skoles 25-aars jubilæum i juni 1898, Kristiania 1898; Eiliv Fougner (Hg.), *Norske ingeniører og arkitekter: kort oversigt over Den norske ingeniørforenings og Norskearkitekters landsforbunds historie, samt biografiske oplysninger om de to organisationers nulevende medlemmer med portrætter*, Kristiania 1916; *Ingeniører fra 1896 fra Kristiania Tekniske Skole: biografiske Oplysninger samlet til 25 Aars Jubileet 1921*, (Kristiania, [1921]); Einar Jansen u. Paulus Svendsen (Hg.), *Norsk Biografisk Leksikon*. Bind XII, Oslo 1954; KTS: 50 årsberetning om Ingeniørkullet fra Kristiania tekniske skole 1896, ([Oslo] 1946); Hj. Steenstrup (Hg.), *Hvem er Hvem? 1930*, Oslo 1930; Hj. Steenstrup (Hg.), *Hvem er Hvem? 1938*, Oslo 1937; *Tidskrift for kjemi, bergvesen og metallurgi*. Utgitt av Norsk Kjemisk Selskap, Den Norske Ingeniørforening og Den Polytekniske Forening, 28, 1950.

- 32 Arne Kaijser, *Ingenjörer i takt med tiden?*, in: Ingela Björck (Hg.), *Vad är en ingenjör?*, Linköping 1998, S. 39; Bosse Sundin, *Den kupade handen. Människan och tekniken*, Stockholm 1991, S. 249.
- 33 Gösta Bodman (Hg.), *Chalmers Tekniska Institut, 1829-1929. Matrikel, Göteborg 1929*; Govert Indebetou u. Erik Hylander (Hg.), *Svenska Teknologföreningen 1861-1936. Biografier, 2 Bde.*, Stockholm 1937.
- 34 *Katalog over ingenjörer utexaminerade från Chalmers Tekniska Institut samt Chalmersska Ingenjörsföreningens aktiva medlemmar 1928-1930, Göteborg 1928-1930.*



(1) ohne Migration (2) ohne die USA und/oder Deutschland (3) ohne die USA (4) ohne Deutschland

Diagramm 1: Internationale Migration und Mobilität vor 1930 von dänischen, finnischen, norwegischen und schwedischen Ingenieur-Graduierten zwischen 1880 und 1919. Quelle: s. Fußnoten 26, 27, 28, 30, 31, 33 u. 34.

### Internationale Migration nordischer Ingenieure

In Diagramm 1 sehen wir, dass von den nordischen Ingenieuren, die zwischen 1880 und 1919 ihre einheimische Ausbildung beendeten, 47% ins Ausland migrierten und 9% reine Studienreisen unternahmen, insgesamt also 56% ins Ausland gingen. Wir können in den Mobilitätsmustern nationale Unterschiede beobachten. So gab es in der internationalen Migration einen signifikanten Unterschied zwischen den norwegischen Ingenieuren und ihren schwedischen, dänischen und finnischen Kollegen. Während von den ersteren 57% für längere Zeit ins Ausland gingen, lag der Anteil bei der letzteren Gruppe zwischen 41% und 45%. Nimmt man die Studienreisen mit hinzu, so zeigt jedoch Finnland die höchste Mobilität mit fast 75%, die dänische und schwedische Mobilität liegt dann bei 50%. Ein Charakteristikum für Finnland ist der Unterschied zwischen Migration einerseits und Mobilität andererseits, die Studienreisen mit einschließt. Viele Ingenieure aus Finnland waren mehrere Jahre im Ausland, haben aber trotzdem ihre Aufenthalte als „Studienreisen“ deklariert. Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, dass diese Aufenthalte Anstellungen oder längere Universitätsstudien beinhalteten; sie sind daher im Sinne der hier gebrauchten Definition als „internationale Migration“ zu verstehen und der Anteil internationaler Migration müsste bei den Ingenieuren aus Finnland in Wirklichkeit höher angesetzt werden. Dessen ungeachtet bleibt festzuhalten, dass Ingenieure aus Finnland insgesamt eine größere Neigung zu reinen Studienreisen zeigten.

Einschränkend sollte hier noch angemerkt werden, dass aufgrund der gewählten Definitionen etliche reine Studienreisen aus Dänemark, Norwe-

gen und Schweden möglicherweise nicht mit aufgenommen wurden. Der zahlenmäßige Unterschied scheint jedoch gering, so dass er die hier getroffenen Schlussfolgerungen nicht in Frage stellt.

### **Arbeitslosigkeit und traditionelle Migrationsmuster**

Stang hat die Tendenz zu höherer internationaler Ingenieurmigration in Norwegen mit der geringeren Industrialisierung Norwegens im Vergleich zu Dänemark und Schweden erklärt.<sup>35</sup> Diese Erklärung lässt sich auch auf die Mobilität der finnischen Ingenieure anwenden. Der schwedische Wirtschaftshistoriker Olle Krantz hat z.B. die industrielle Durchbruchperiode für Dänemark zwischen 1880 und 1900 verortet, für Schweden zwischen 1890 und 1910 und für Finnland erst zwischen 1920 und 1939, d.h. nach der vollen Selbständigkeit.<sup>36</sup> Die Industrialisierung in Dänemark und Schweden hatte damit einen zeitlichen Vorsprung und der Bedarf an Ingenieuren war dort größer.

Für Ingenieure auf der Suche nach einer Anstellung bot vor allem Amerika eine Alternative. Dabei ist zu bedenken, dass die internationale Ingenieurmigration zeitgleich mit der späteren Periode europäischer Massenemigration nach Nordamerika stattfand. Die Wanderungsbewegungen der nordischen Ingenieure weisen auch Parallelen zu den allgemeinen Migrationsmustern auf. Aus Diagramm 1 lässt sich zudem ablesen, dass mehr norwegische und schwedische Ingenieure in die USA migrierten als dänische, finnische und finnland-schwedische. Schweden gingen am ehesten in die USA, wenngleich schwedische Ingenieure etwas seltener auswanderten als norwegische. Deutschland stellte für die schwedischen Ingenieure nicht in demselben Ausmaß eine Alternative dar wie für die norwegischen.

Norwegen und Schweden gehörten zu den europäischen Ländern, die besonders große Teile ihrer Bevölkerung an Nordamerika verloren;<sup>37</sup> anders als Dänemark und Finnland, die nicht in derselben Weise von der Auswanderung betroffen waren. Der schwedische Schiffbauer und spätere Geschäftsführer der Göteborger Werft Götaverken, Hugo Hammar, erzählt z.B. in seinen Memoiren, wie er als Kind auf seiner Heimatinsel Öland stand und mit Sehnsucht in Richtung Amerika blickte. Öland war eine der Provinzen Schwedens, aus der die meisten Auswanderer kamen und Hammar hatte von vielen Öländern gehört, die in Amerika erfolgreich waren. Er studierte später in der nahe gelegenen Festlandstadt Kalmar. Ihr Hafen war einer der schwedischen Emigrationshäfen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Seine Universitäts-

---

35 Stang (wie Anm. 3), S. 27f. u. 39.

36 Olle Krantz, *Industrialisation in Three Nordic Countries: A Long-Term Quantitative View*, in: Hans Kryger Larsen (Hg.), *Convergence? Industrialisation of Denmark, Finland and Sweden 1870-1940*, Helsinki 2001, S. 51.

37 Sten Carlsson, *Chronology and Composition of Swedish Emigration to America*, in: Harald Runblom u. Hans Norman (Hg.), *From Sweden to America. A History of the Migration*, Uppsala u. Minneapolis 1976, S. 114.

studien führten ihn nach Göteborg, das ebenfalls zu den großen Emigrationshäfen Schwedens zählte.<sup>38</sup> Nach seinen Studien und einem Zwischenspiel auf einer Schiffswerft in Newcastle-upon-Tyne erfüllte sich Hammar in den 1890er Jahren seinen Traum und arbeitete sechs Jahre auf Schiffswerften in Boston und Philadelphia. Hammar kehrte zwar nach Schweden zurück, aber er hatte wahrscheinlich keine bestimmten Pläne, als er nach Amerika ausreiste. In Diagramm 2 können wir sehen, dass – mit Ausnahme von Finnland – viele Ingenieure in den USA blieben.

Dabei blieben norwegische Ingenieure häufiger in Amerika als ihre Kollegen aus Dänemark, Schweden und Finnland. Die transatlantische Wanderung von norwegischen Ingenieuren folgte zu einem höheren Grad spezifischen Besiedlungsmustern. Minnesota galt sowohl als „norwegischer“ wie auch als „schwedischer“ Staat in den USA. Wie der norwegisch-amerikanische Historiker Kenneth O. Bjork schreibt, zählten Minneapolis und St. Paul für Norweger mit technischer Ausbildung zu den wichtigsten Reisezielen in Amerika, während die Ergebnisse des schwedischen Historikers Sten Carlsson zeigen, dass die „Zwillingsstädte“ nur wenige schwedische Ingenieure anzogen bzw. aufnahmen.<sup>39</sup> Bjork befragte in den vierziger Jahren des 20. Jahrhunderts etliche norwegische Ingenieure, warum sie in die USA reisten, und erhielt häufig ‚Probleme bei der Arbeitsplatzsuche in Norwegen‘ zur Ant-

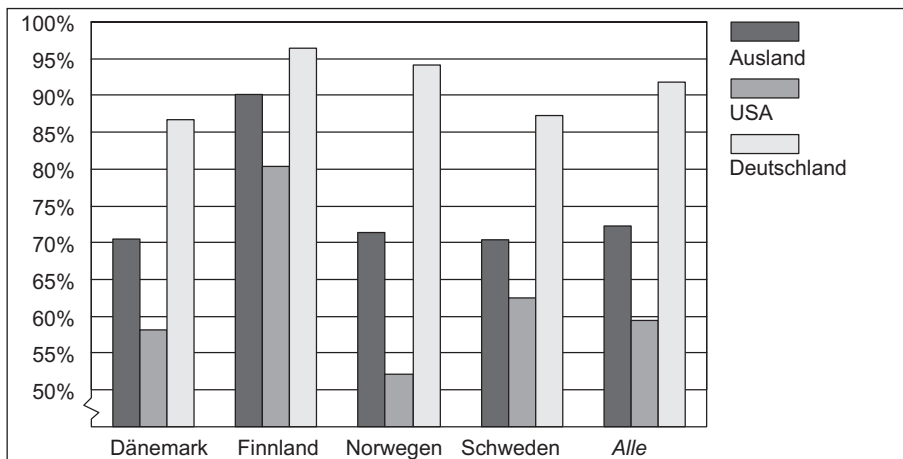


Diagramm 2: Rückwanderung in Prozent vor 1930 aus dem Ausland (Dänemark, N=870; Finnland, N=498; Norwegen, N=1740; Schweden, N=1785; Alle, N=4893), aus den USA (Dänemark, N=293; Finnland, N=138; Norwegen, N=738; Schweden, N=837; Alle, N=2006), und aus Deutschland (Dänemark, N=169; Finnland, N=197; Norwegen, N=750; Schweden, N=444; Alle, N=1560) von nordischen Ingenieuren mit Examen zwischen 1880 und 1919. Ingenieure, die in den USA und Deutschland waren, sind in beiden Kohorten erfasst. Quelle: s. Fußnoten 26, 27, 28, 30, 31, 33 u. 34.

38 Hugo Hammar, *Minnen II. Som emigrant i USA*, Stockholm 1938, S. 11.

39 Bjork (wie Anm. 8), S. 435; Carlsson (wie Anm. 8), S. 182.

wort. Ingolf Erdal z.B. reiste 1901 nach seinem Examen an der TTL nach Chicago und kam danach nicht mehr zurück nach Norwegen. Seine Antwort lautete: „Unable to obtain employment in Norway.“ Amerika erschien oft als der einzige Ausweg.<sup>40</sup>

Aus Finnland gab es insgesamt eine sehr viel geringere Emigration nach Amerika. Aufgrund der begrenzten Kapazitäten der Papierfabriken, Sägewerke und anderer Bereiche der Industrie im späten 19. Jahrhundert bestand ein geringer Bedarf an Ingenieuren, so dass sich auch hier viele gezwungen sahen, ins Ausland zu migrieren, um Arbeit zu finden.<sup>41</sup> Statt Amerika wurde aber oft Russland gewählt, das angesichts der politischen Verbindungen und der nahe gelegenen Hauptstadt Sankt Petersburg als „Land der Möglichkeiten“ erschien. Das Zarenreich zog die zweitgrößte Zahl an Ingenieuren aus Finnland an; etwa 14% der Absolventen gingen nach Russland und diese stellten ein knappes Drittel der gesamten Ingenieurmigration aus Finnland dar. Aus den anderen nordischen Ländern migrierten insgesamt nur zwischen einem halben und drei Prozent der Ingenieure nach Russland. Der Philosoph J. V. Snellman kritisierte 1857 die Pläne eines finnischen Polytechnischen Instituts u.a. mit dem Argument, dass dieses Institut nur Ingenieure „für Russland“ ausbilden würde. Seine Prognose hat sich z.T. bewahrheitet: Während der Periode des finnischen Großfürstentums reisten Personen aus allen sozialen Schichten Finnlands nach Russland mit der Absicht, dort ihr Brot zu verdienen. Ingenieure waren hierin keine Ausnahme. Sie bekamen Anstellungen in mechanischen Werkstätten, in der Ölindustrie und im Bereich Transport/Verkehr (Eisenbahn, Kanäle), meistens in Baku oder in Sankt Petersburg.<sup>42</sup> Finnlands Lage war zu einem gewissen Grad ausschlaggebend für die von den anderen Ländern abweichenden Migrationsmuster. Es war die Nähe Russlands, die dazu führte, dass die internationale Migration im Großfürstentum höher lag als in Dänemark und Schweden. Gleichwohl sollte man die Migration nach Russland nicht mit der Ingenieurmigration nach Amerika gleichstellen. Diejenigen, die nach Russland gingen, kehrten zu einem signifikant höheren Anteil zurück. Eine wichtige Rolle spielte hier natürlich die Oktoberrevolution.

„Arbeitslosigkeit“ als Motiv der Migration war also signifikant für Finnland und Norwegen. Das heißt aber natürlich nicht, dass es für Dänemark und Schweden nicht galt. Auch Hammar berichtet in seinen Memoiren von Problemen, eine Anstellung im Schweden der 1880er Jahre zu bekommen, und betont, dass diese Probleme auch zur Migration nach England führten.<sup>43</sup> Am Anfang des hier untersuchten Zeitraums war Dänemark das am meisten industrialisierte nordische Land, gleichwohl war es für dänische Ingenieure

40 Kjetil Kvist, *Arbeidslyst – eventyrlyst*. Trondhjems Tekniske Lærestalts-elevers utferdstreng i 1890-årene, Trondheim 2005, S. 88.

41 Michelsen (wie Anm. 6), S. 166.

42 Engman (wie Anm. 12), S. 145ff. u. 164.

43 Hugo Hammar, *Minnen I. Från Ölands till livets*, Stockholm 1938, S. 230.

zuweilen schwierig, Arbeit in ihrem Heimatland zu bekommen. Die Arbeitslosigkeit des frühen 20. Jahrhunderts verursachte bei vielen Ingenieuren Frustrationen, die dadurch verstärkt wurden, dass die Vorlesungen am PTL große Hoffnungen machten und den Status der Profession als technologische Avantgarde hervorhoben.<sup>44</sup>

### **Auslandseinsatz für einen einheimischen Betrieb**

Traditionelle Emigration, Migration aufgrund von Arbeitslosigkeit und auch das weiter unten beschriebene Motiv, die Ausbildung zu vervollkommen, spielten bei dänischen Ingenieuren zwar eine geringere Rolle als in den anderen nordischen Ländern, waren aber insgesamt dennoch ihre wichtigsten Gründe für internationale Migration. In Diagramm 1 sehen wir, dass internationale Migration in andere Länder (= Ausland ohne Deutschland und die USA) am häufigsten in Dänemark vorkam. Eine nahe liegende Erklärung ist die Migration ins Ausland, die mit der Arbeit für einen einheimischen Betrieb verbunden war. Stang bemerkt, dass dieses Muster unter Schweden und Dänen weiter verbreitet war als unter Norwegern und hat es einen typisch schwedischen Charakterzug genannt.<sup>45</sup> Dass Stang zu dieser Schlussfolgerung kommt, liegt wahrscheinlich daran, dass er nur die Migration nach Nord- und Südamerika untersucht hatte. Wenn wir die nordische Ingenieurmigration weltweit untersuchen, so finden wir mehr Dänen als Schweden im Auslandseinsatz für einheimische Firmen.

### **Migration mit dem Ziel, die Ausbildung zu vervollständigen**

Internationale Ingenieurmigration hatte vor allem die Vervollständigung der Ausbildung zum Ziel. Viele nordische Ingenieure gingen ins Ausland, um ihre Ausbildung zu komplettieren. Dieses Motiv war so wichtig, dass es als Hauptgrund für die internationale Ingenieuremigration anzusehen ist. Der Begriff „target migration“ ist im höchsten Maß relevant für diese Migranten. Frisch ausgebildete Ingenieure waren in Stangs Worten „unfertige Produkte“, die viel in führenden Industrieländern zu lernen hatten, d.h. vor allem in den USA und in Deutschland. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hatten beide Nationen allmählich Großbritannien in seiner Vorreiterrolle abgelöst.<sup>46</sup> Die Anziehungskraft dieser Länder ist natürlich eine Erklärung für die generell starke internationale Migration. In Diagramm 1 können wir sehen, dass etwas mehr als 40% der Norweger in eines oder gar beide Länder migrierten, während der Anteil bei den Schweden, Finnlandschweden und

44 Harnow 1998 (wie Anm. 21), S. 235f.

45 Gudmund Stang, A Measure of Relative Development? A Note on the Education and Dispersion of Scandinavian engineers 1870-1930, in: Bjørn L. Basberg, Helge W. Nordvik u. Gudmund Stang (Hg.), I det lange løp. Essays i økonomisk historie tilegnet Fritz Hodne, Bergen-Sandviken 1997, S. 96.

46 Grönberg (wie Anm. 5), S. 71ff.; Lange (wie Anm. 2), S. 12ff.

Finnen zwischen 25 und 30% und bei den Dänen noch etwas niedriger lag. Die zuvor genannten traditionellen Migrationsmuster finden sich hier wieder.

Die Komplettierung der Ausbildung verfolgte zwei Hauptmotive: zum einen die Fortsetzung der Ausbildung an ausländischen technischen Schulen und zum anderen Anstellungen in ausländischen Betrieben. Die Ingenieure studierten oft an anerkannten technischen Einrichtungen, beispielsweise in Berlin, Hannover, Darmstadt, Zürich und Wien oder arbeiteten bei großen Betrieben wie General Electric, Westinghouse und Carnegie Steel in den USA und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (AEG) in Deutschland.

Deutschland bildete hauptsächlich ein Ziel für Universitätsstudien. In Diagramm 1 sehen wir, dass verglichen mit Dänemark und Schweden ein größerer Anteil der internationalen Ingenieurmigration aus Norwegen und Finnland auf Deutschland entfällt. Das Fehlen universitärer Einrichtungen in beiden Ländern für den Zeitraum bis 1910 (NTH, Trondheim) respektive 1908 (STK, Helsinki) scheint für die norwegische Migration schwerer zu wiegen als für die finnische, da Norwegen insgesamt eine stärkere Migration aufweist und kein „Russland“ als Abwanderungsventil hatte.<sup>47</sup> Etliche finnische Historiker haben konstatiert, dass viele Ingenieure aus Finnland Technische Hochschulen in Deutschland und zum Teil sogar in der Schweiz aufsuchten. Gunnar Nerheim hat dasselbe Verhalten für Norwegen bestätigt. Es war z.B. lange Zeit nicht möglich, in Finnland und Norwegen Elektroingenieur zu werden; man musste sich also im Ausland spezialisieren. In Finnland existierte lange keine Ausbildung zum Bergbauingenieur.<sup>48</sup>

Die Existenz der Technischen Universitäten KTH und PTL erklärt zum Teil sowohl das geringere Migrationsbedürfnis der schwedischen und dänischen Ingenieure in Richtung Deutschland, als auch deren generelle internationale Migration. Hinzu kommen weitere – wenngleich weniger wichtige – Faktoren. Im Jahr 1864 verlor Dänemark Schleswig-Holstein an Preußen. Dies mag auch eine Erklärung für den geringeren dänischen Wanderungswillen nach Deutschland sein, zumindest am Beginn des hier untersuchten Zeitraums. Zudem arbeiteten die Dänen häufiger für einen einheimischen Betrieb im Ausland als andere Nationalitäten, was eine vergleichsweise Unterrepräsentation Deutschlands und der USA nach sich zog.

Neben den Universitätsstudien bildete Deutschland auch für berufliche Weiterbildung ein wichtiges Ziel. Auf Zusammenkünften schwedischer Ingenieure zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde Bewunderung für das tech-

---

47 Ole Kristian Grimnes, Sam Eyde. Den grenseløse gründer, Oslo 2001, S. 54; Lange (wie Anm. 2), S. 3; Stang (wie Anm. 45), S. 91.

48 Z.B. Fellman (wie Anm. 19), S. 216; Marjatta Hietala, Innovaatioiden ja kansainvälistymisen vuosikymmenet. Tietoa, taitoa, asiantuntemusta. Helsinki eurooppalaisessa kehityksessä 1875-1917, Helsinki 1992, S. 272; Michelsen (wie Anm. 6), S. 137; Gunnar Nerheim, Tysklands rolle i norsk industrialisering fram til andre verdenskrig, in: Jarle Simensen (Hg.), Tyskland-Norge. Den lange historien, Oslo 1999, S. 120.

nische Ausbildungssystem in Deutschland sowie für die industrielle Orientierung der deutschen Forschung ausgedrückt. In einer Studie über Berichte aus Deutschland in der Zeitschrift des Schwedischen Technikervereins zwischen 1890 und 1914 konstatiert der Historiker Tomas Nilson, dass sich daraus deutlich die offene Bewunderung für deutsche Technik und deutsche Unternehmer, aber auch für Fabrikorganisation, Rationalität, Ästhetik und die technische Ausbildung ablesen lässt.

Parallel mit den allgemeinen Auswanderungsströmen waren die USA ein wichtiges Ziel für Ingenieure, die weiterführende Berufserfahrung suchten. Im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts hatten sich die USA als bedeutendes technisches Vorbild sowohl in schwedischen als auch norwegischen technischen Zeitschriften etabliert. Amerika wurde bewundert für seinen Unternehmungsgeist und viele zurückgekehrte Ingenieure konnten aus eigener Erfahrung davon berichten.<sup>49</sup>

Die Antwort des schwedischen Elektroingenieurs Ture Steen auf ein Anstellungsangebot von ASEA, dem größtem elektrotechnischen Betrieb Schwedens, illustriert diese Art von „target migration“ bestens:

„Ich muss zutiefst beklagen, Herr Direktor, dass es für mich unmöglich ist, in der nahen Zukunft Ihr freundliches Angebot zu akzeptieren, weil ich mich noch für zu jung und unerfahren halte, um in würdiger Weise einen Platz derart, den Sie mir anbieten, erfüllen zu können. Meine Absicht ist es doch, bevor ich mich in Schweden niederlasse, meine zwei Jahre wertvoller amerikanischer Praxis durch 3 oder 4 Jahre ebenso wertvoller Praxis in Deutschland zu ergänzen, und ich werde ganz sicher danach reifer sein für eine erfolgreiche Tätigkeit in meinem eigenen Vaterland, wo das Eisenbahnproblem immer noch auf seine ‚elektrische Lösung‘ wartet.“<sup>50</sup>

Die Absicht Steens war es also, mehr über die „elektrische Lösung“ zu lernen. Wahrscheinlich hatte Steen diese Absichten schon gehegt, als er in den

49 Tomas Nilson, „Vacker, föreömlig, rationell“ – bilder av tysk teknik i Teknisk Tidskrift 1890-1914, in: Bengt Berglund, Per-Olof Grönberg, u. Tomas Nilson (Hg.), *Historiska perspektiv på tekniköverföring 1800-2000*, Göteborg 2006, S. 43-67; Marie-Louise Bowallius, *Den förändrade synen på amerikansk teknologi. Rapportering och värdering av amerikansk teknologi i Teknisk Tidskrift 1870-1893*, Stockholm 1980; Sigmund Skard, *USA i norsk historie 1000-1776-1976*, Oslo 1976, S. 180; Henrik Björck, *Staten, Chalmers och vetenskapen. Forskningspolitisk formering och sociala ingenjörer under Sveriges politiska industrialisering*, Nora 2004, S. 69.

50 Brief von Ture Steen an J. Sigfrid Edström, 22. Januar 1904, in: *Sammlung J. Sigfrid Edströms*, Schwedisches Reichsarchiv, Stockholm, Bd. 89. Schwedisches Original: Jag måste djupt beklaga, Herr Direktör, att det är mig omöjligt att i den närmaste framtiden antaga Edert vänliga anbud, emedan jag ännu anser mig för ung och oerfaren för att kunna värdigt fylla en sådan plats Ni erbjuder mig. Min afsikt är emellertid att innan jag bosätter mig i Sverige komplettera min två år av värdefull amerikansk praktik med 3 å 4 års lika värdefull praktik i Tyskland, och skall jag helt säkert därefter vara mera mogen för framgångsrikt arbete i mitt eget forsterland, där järn vägsproblemet ännu väntar sin „elektriska lösning“.

USA war. Später plante er nach Schweden zurückzukommen und seine Erfahrungen anzuwenden. Diagramm 2 zeigt, dass die generelle dänische, norwegische und schwedische Rückwanderung ungefähr bei 70% lag, nur Finnlands Anteil von 90% macht eine Ausnahme in diesem Zusammenhang. Zudem können wir beobachten, dass die Rückwanderung aus Deutschland signifikant höher war als aus den USA. Die Gruppe, die nach Deutschland fuhr, bestand fast ausschließlich aus „target“-Migranten, während die USA auch als definitives Auswanderungsziel galten. Finnland machte hier noch einmal eine Ausnahme. Die dominierende Stellung Deutschlands für Ingenieure aus Finnland trug dazu bei, dass das Großfürstentum eine höhere Rückwanderung als die anderen Länder aufwies. Finnland hatte auch eine signifikant höhere Rückwanderung aus den USA. In Diagramm 1 können wir im Vergleich einen großen deutschen und einen kleinen amerikanischen Anteil unter den Ingenieuren aus Finnland beobachten sowie einen signifikant hohen Anteil von reinen Studienreisen. Zusammen mit der Beobachtung der generellen Rückwanderung aus Deutschland und Amerika nach Finnland lässt dies die Schlussfolgerung zu, dass „target migration“ – oder „target mobility“ – in der Ingenieurgruppe aus Finnland am weitesten verbreitet war.

Der schwedische Historiker Henrik Björck hat das Bestreben des Ingenieurs, neue Technik einzuführen mit dem Interesse für Technik an sich und für die Verbesserung sowohl des Status der Ingenieursprofession als auch der individuellen Position erklärt.<sup>51</sup> In diesem Zusammenhang ist es relevant, ein viertes Kriterium hinzuzufügen: ein Interesse für die technische und industrielle Entwicklung des Heimatlands. Am Anfang des 20. Jahrhunderts waren internationale Migration sowie reine Studienreisen für die Ingenieure vor allem Mittel, um Neues zu lernen. Dies galt für alle nordischen Länder. Das genannte vierte Kriterium bzw. Motiv existierte zweifellos unter dem Entwicklungs-Nationalismus in Schweden, wo Politiker und Industrielle amerikanische und deutsche Erfahrungen als wertvoll für eine industrielle Verbesserung des Landes erachteten. Finnland stand an der Schwelle zur Industrialisierung und zur vollen Selbständigkeit. Es ist möglich, dass das Kriterium – Entwicklung der eigenen Nation – hier in noch höherem Maße existierte. Deutlich wird, dass diese Wanderungen für den technischen Wandel in den nordischen Ländern um 1900 bedeutsam waren.

### **Technologische und industrielle Einflüsse durch zurückgekehrte Ingenieure?**

Eine Schlussfolgerung Bovenkerks lautete, dass es einen Zusammenhang zwischen der absoluten Zahl und dem prozentualen Anteil der Rückwanderer und ihrem Einfluss gibt. In den folgenden Diagrammen wird deshalb nur die „internationale Migration“ erfasst, reine Studienreisen werden nicht berück-

51 Björck (wie Anm. 18), S. 297f.

sichtigt. Sie werden aber im Text diskutiert. Diagramm 3 zeigt, dass sich die norwegischen und finnischen Ingenieure von den dänischen und schwedischen in ihrem Migrationsverhalten unterscheiden. Finnland und Norwegen weisen bedeutend höhere Anteile an Ingenieuren auf, die Auslandserfahrungen besitzen. Zwar liegt in Norwegen die internationale Migration höher als in Finnland, aber die bedeutende Rückwanderungsrate nach Finnland trägt dazu bei, dass beide Länder ungefähr denselben Anteil an auslandserfahrenen Ingenieuren haben. Er liegt von den späten 1890er Jahren bis 1920 nahe oder über 40%. Im gleichen Zeitraum lag er in Schweden bei mindestens 20% und vergrößerte sich in Dänemark von 15% in den 1890er Jahren auf rund 20% um 1920. Die Prozentzahlen für die frühen Jahre wären eigentlich höher, da die Untersuchung nur Absolventen ab 1880 und später umfasst. Wenn man die Studienreisen mit einbezieht, haben die Ingenieure in Finnland den signifikant höchsten Anteil an ausländischen Erfahrungen.

Es ist natürlich schwer, technologische und industrielle Einflüsse allein anhand von Migrationsdaten zu messen. Diese Statistik zeigt aber zweifellos, dass internationale Migration und Rückwanderung von Ingenieuren die technologische Entwicklung der nordischen Länder am Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts bedeutend beeinflusste. Wie auch die übrigen Daten gezeigt haben, war eine Mehrheit der Ingenieure in den führenden Industrieländern. 1890 hatten rund 13% der Ingenieure aus den nordischen Ländern in den USA und/oder Deutschland gewohnt. Zehn Jahre später lag der Anteil bei 19%, 1910 bereits bei 23% und Anfang der zwanziger Jahre bei 20%. In Dänemark nahm der Prozentsatz von 4% (1890) auf 12% (1920)

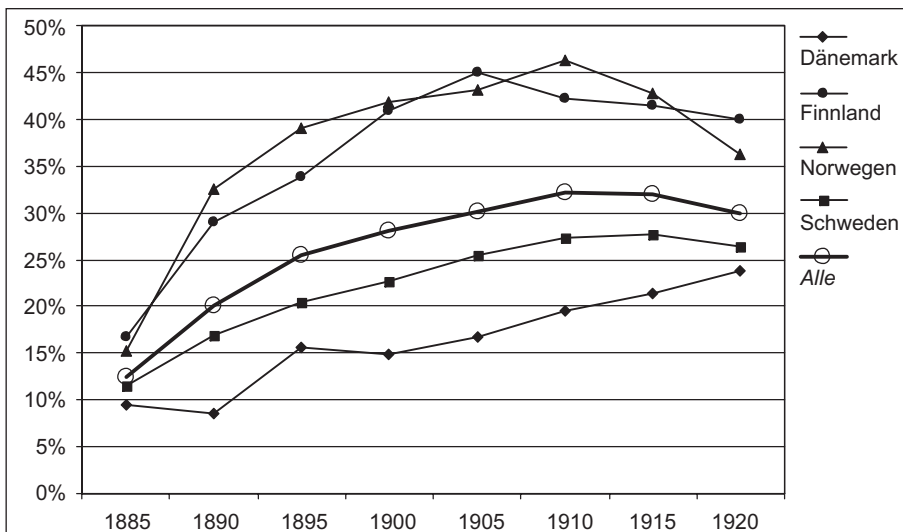


Diagramm 3: Ingenieure mit Auslandsaufenthalten, 1885-1920 (in Prozent). Quelle: s. Fußnoten 26, 27, 28, 30, 31, 33 u. 34.

zu. In Schweden vergrößerte sich der Anteil von 9% (1890) auf 18-19% (1910/19). 1890 hatten 18% der Ingenieure in Finnland in einem dieser Länder oder in beiden gewohnt, die Zahl stieg auf 31% im Jahr 1905, sank aber wieder auf 24% im Jahr 1920. In Norwegen hatten schon 1890 27% der Ingenieure in Deutschland und/oder den USA gewohnt. Der höchste Stand wurde im Jahr 1910 mit 37% erreicht; 1920 waren es 29%.

Nach Stang boten die USA „an ample field of experiences“ für skandinavische Ingenieure.<sup>52</sup> Das kann man auch für Deutschland sagen. Stang betont auch, dass nicht alle Ingenieure ihre im Ausland gewonnenen Erfahrungen in Prestige, das zu einer erfolgreichen Karriere zu Hause führte, umsetzen konnten. Als Beispiel nennt er eine Anstellung in der Verwaltung einer entfernten argentinischen Provinz.<sup>53</sup> Berufliche Auslandserfahrung und/oder Studien in den USA und/oder Deutschland förderten aber z.B. in Schweden oft gute Karrieren.<sup>54</sup> Man kann daher argumentieren, dass ein Großteil der nordischen Ingenieure, die in führenden Industrieländern gewesen waren, reiche Kenntnisse über die neuesten internationalen technologischen Entwicklungen erworben hatte. Diese Erfahrungen verliehen ihnen Prestige, förderten den beruflichen Aufstieg und damit das Erreichen von Machtpositionen. Die zurückgekehrten Ingenieure konnten deshalb an vielen verschiedenen Orten und über lange Zeit als Promotoren technischer Entwicklung wirken.

Die internationale nordische Ingenieurmigration von 1880 bis 1930 lässt sich nach drei Zielen gruppieren: USA, Deutschland und andere Länder. Diagramm 1 zeigte, dass diese Ströme ungefähr gleich stark waren. An anderer Stelle haben wir auf die stärkere Rückwanderung aus Deutschland hingewiesen und den daraus resultierenden höheren Anteil an Ingenieuren, der Erfahrungen in Deutschland gemacht hatte. Diese Muster sind für die Gesamtheit der nordischen Länder in Diagramm 4 ablesbar.

Unter Berücksichtigung der zuvor gemachten Einschränkung, dass es schwer ist, technischen Einfluss zu quantifizieren, deutet dieser Befund darauf hin, dass Deutschland bis in die 1920er Jahre die hauptsächliche Inspirationsquelle nordischer Ingenieure und damit der nordischen Industrie war. Die USA gewannen aber zunehmend an Bedeutung. Es gab hier nationale Unterschiede, wie man dem Appendix entnehmen kann. Personen mit Auslandserfahrung in Deutschland dominierten fast über den gesamten Zeitraum in Norwegen und Finnland. In Finnland spielte im gesamten Untersuchungszeitraum die amerikanische Auslandserfahrung die geringste Rolle. In Norwegen liegt sie in den 1910er Jahren an zweiter Stelle, weit hinter der Auslandserfahrung in Deutschland. In Schweden überwogen zunächst Erfahrungen aus „anderen Ländern“, bis sie ungefähr 1905 von amerikanischen Er-

52 Stang (wie Anm. 45), S. 93.

53 Stang (wie Anm. 3), S. 25.

54 Grönberg (wie Anm. 5), S. 100ff.

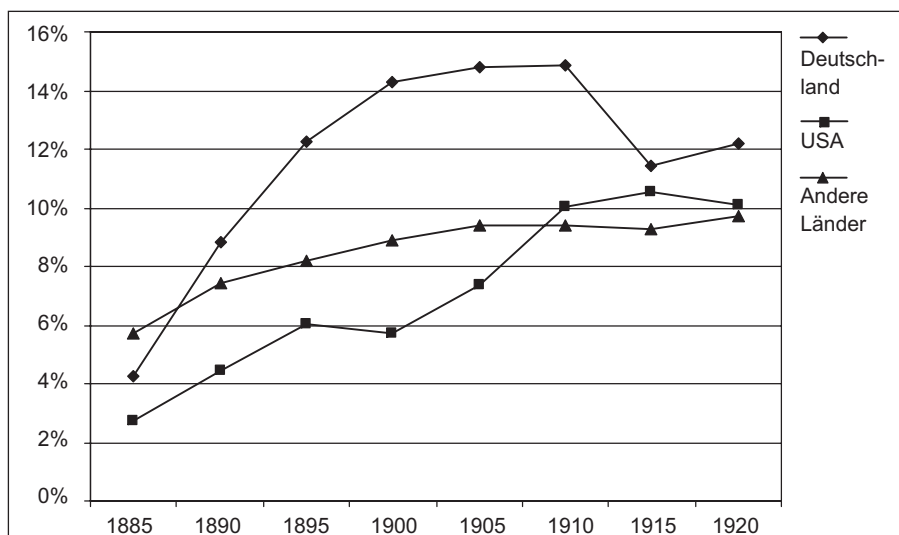


Diagramm 4: Ingenieure mit Auslandsaufenthalten in Deutschland, den USA und anderen Ländern (nicht in den USA und/oder Deutschland), 1885-1920 (in Prozent). Quelle: s. Fußnoten 26, 27, 28, 30, 31, 33 u. 34.

fahrungen abgelöst wurden. Die Konzentration auf ein Migrationsziel war in Norwegen und Finnland am deutlichsten ausgeprägt. Eine dänische Besonderheit ist, dass über den gesamten Zeitraum hinweg Erfahrungen aus „anderen Ländern“ am bedeutendsten waren und dass Erfahrungen in Deutschland etwas verbreiteter waren als solche in den USA. Die häufige Arbeit für dänische Betriebe im Ausland und eine im Vergleich stabile Bedeutung Großbritanniens als Migrationsziel sind die nächstliegenden Erklärungen.

Viele Ingenieure, die in Deutschland studiert hatten, arbeiteten auch einige Jahre dort. So war beispielsweise einer der erfolgreichsten Industriellen Norwegens, Sam Eyde, gegen Ende des 19. Jahrhunderts zwölf Jahre in Deutschland. Als Student in Berlin und während seiner Beschäftigung beim Bau von Eisenbahnen, Brücken und Häfen in Deutschland erwarb sich Eyde entscheidende Kompetenzen für seine Karriere in Norwegen.<sup>55</sup> Nerheim argumentierte, dass vor dem Zweiten Weltkrieg der deutsche Einfluss für die norwegische Industrie am wichtigsten war. Deutschland lieferte ein Modell für Technik und Industrie im gesamten nordischen Gebiet, doch am bedeutungsvollsten scheint es in Norwegen und Finnland gewesen zu sein. Es sei hier daran erinnert, dass auch aus Finnland die Mehrzahl der typisch „reinen“ Studienreisen nach Deutschland ging und eine große Anzahl von norwegischen Ingenieuren ihre gesamte Ausbildung in Deutschland durchlief. Nach den Berechnungen des Ingenieurs Bjarne Bassøe erwarben zwischen 1901 und 1920

55 Grimnes (wie Anm. 47), S. 58ff.

etwa 400 norwegische Ingenieure eine ausländische Ausbildung ohne eine norwegische Vorausbildung.<sup>56</sup>

### Technische Ausbildung

Es zeigt sich, dass das Fehlen höherer technischer Ausbildungsstätten zu einem stärkeren deutschen Einfluss in Finnland und Norwegen führte. Der deutschsprachige Bereich stand zudem Modell für die Gestaltung der technischen Ausbildung in vielen europäischen Ländern. Dies gilt auch für Dänemark, wo die mittleren technischen Schulen nach dem Vorbild deutscher technischer Mittelschulen entwickelt wurden. Die finnland-schwedische Historikerin Susanna Fellman konstatiert darüber hinaus, dass in Schweden und Finnland deutsche Einflüsse in der Frühphase des technischen Ausbildungswesens noch wichtiger waren als in Dänemark.<sup>57</sup>

Deutschland war besonders für norwegische Elektroingenieure von Bedeutung, insbesondere vor der Etablierung der NTH. Sie kamen voller Begeisterung sowohl über die deutschen Hochschulen mit ihren modernen Laboratorien, kompetenten Lehrern und hohem methodischem Anspruch als auch über die Werkstätten und Fabriken zurück. Diese Ingenieure traten dann auch als Verfechter deutscher Ausbildung und Industrie auf. Nach Nerheim wies die Ausbildung in Elektrotechnik an der NTH in Trondheim von Anfang an viele Ähnlichkeiten mit der an deutschen Hochschulen auf.<sup>58</sup> In dieselbe Richtung entwickelte sich das Fach in Finnland. Einer der ersten Dozenten in Elektrotechnik am SPO war der finnland-schwedische Ingenieur und Pionier Gottfrid Strömberg, der selbst in Deutschland studiert hatte.<sup>59</sup> Nach der Umwandlung des SPO zum STK bildete die Elektrotechnik eine selbständige Abteilung. Hermann Kolster, der in Helsinki als der Sohn eines eingewanderten deutschen Ingenieurs geboren war, hielt die erste Professur inne. Kolster graduierte 1894 als Maschinenbauingenieur, studierte danach zwei Jahre lang Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Hannover und arbeitete als Ingenieur in Hannover, Hamburg, Nürnberg und Wien, bevor er im Jahr 1900 zurück nach Helsinki kam. Vor seiner Berufung zum Professor hatte Kolster in der Niederlassung von Siemens & Halske in Helsinki gearbeitet.<sup>60</sup>

---

56 Bassøe (wie Anm. 30), S. XII.

57 Susanna Fellman, *The Role of Higher Technical Education*, in: Hans Kryger Larsen (Hg.), *Convergence? Industrialisation of Denmark, Finland and Sweden 1870-1940*, Helsinki 2001, S. 203f.

58 Nerheim (wie Anm. 48), S. 119ff.

59 Suomen Liikemiehiä II, M.-Ö. Lisäosa, Helsinki 1930, S. 810; Michelsen (wie Anm. 6), S. 176; Bernhard Wuolle, *Den tekniska högskoleundervisningen i Finland 1849-1949*, Helsinki 1949, S. 132f.

60 Wuolle (wie Anm. 59), S. 344; *Hufvudstadsbladet*, Oktober 22, 1931.

## **Elektroingenieure, die Elektroindustrie und importierte Maschinen**

Impulse erhielt die nordische Elektrotechnik allerdings nicht nur von den Universitäten, die sich vor allem am deutschen System orientierten, sondern auch von der Entwicklung in Amerika. Als die dänische Elektroindustrie in den neunziger Jahren des 19. Jahrhunderts heranwuchs, waren die deutschen Kontakte zahlreicher, aber nicht so augenfällig wie die amerikanischen. Neue dänische Fabriken waren meistens von den USA inspiriert, und die Gründer hatten oft in Amerika gearbeitet. Bereits im Jahr 1917 gründeten zwei Ingenieure die erste Bakelit-Fabrik Dänemarks in Kopenhagen. Etliche Ingenieure, die in die Produktion von Dynamos und elektrischen Motoren involviert waren, waren jedoch zuvor in Deutschland beruflich tätig gewesen.<sup>61</sup> Deutsche Kontakte pflegte auch der Bauingenieur Ib Windfield-Hansen (1847-1926), der zu den elektrotechnischen Pionieren Dänemarks zählt. Er verfolgte – so Harnow – aufmerksam die frühe Entwicklung der Elektrotechnik, zu einer Zeit, als sie in Dänemark selbst noch keine Rolle spielte. 1891 plante und etablierte er ein Elektrizitätswerk in Kopenhagen. Während der zweiten Hälfte der 1880er Jahre war er in Berlin sowie in verschiedenen anderen europäischen Ländern gewesen. Im Jahr 1896 wurde Windfield-Hansen Direktor des Kopenhagener Beleuchtungswesens und somit verantwortlich für das Gas- und das Elektrizitätswerk. In dieser Funktion machte er verschiedene Studienreisen und besuchte z.B. Siemens & Halske in Berlin, um die neuesten Entwicklungen in Augenschein zu nehmen. Er fungierte auch als Berater für verschiedene dänische Elektrizitätswerke und unterrichtete Elektrotechnik am PTL.<sup>62</sup>

Die Bedeutung amerikanischer Erfahrungen für die Elektroindustrie Schwedens kann man am Beispiel der Rekrutierung von J. Sigfrid Edström als Geschäftsführer von ASEA im Jahr 1902 sehen. Edström arbeitete in der amerikanischen Großindustrie in den 1890er Jahren. Von 1893 bis 1896 war er bei Westinghouse Electric & Manufacturing Co. in der Nähe von Pittsburgh angestellt und von 1896 bis 1897 bei General Electric Co. in Schenectady, New York. Außerdem hatte er fünf Jahre in der Schweiz gelebt: Zu Beginn der 1890er Jahre hatte er am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich studiert. Vor seiner Rückkehr nach Schweden war er im Anschluss an den USA-Aufenthalt als Ingenieur bei der Züricher Straßenbahn angestellt gewesen.<sup>63</sup>

Es war wichtig für die Direktion der ASEA, Edström zu rekrutieren. Die Direktion akzeptierte deshalb seine hohen Gehaltsforderungen selbst für den Fall, dass es ihm nicht gelingen würde, ASEA in die Gewinnzone zurückzuführen. Edström organisierte den Betrieb nach „amerikanischen Prinzipien“. Seine Rekrutierungspolitik zielte fast ausschließlich auf schwedische Inge-

61 Hyldtoft/Johansen (wie Anm. 6), S. 40.

62 Harnow 1998 (wie Anm. 21), S. 215 u. 218.

63 Govert Indebetou u. Erik Hylander (Hg.), Svenska Teknologföreningen 1861-1936. Biografier, Bd. 1, Stockholm 1937, S. 366.

niere, die aus amerikanischen und zum Teil auch aus deutschen Maschinenfabriken angeworben wurden. Edström war fest davon überzeugt, dass diese Linie für ASEA der Weg zum Erfolg war.<sup>64</sup> In fast drei Vierteln der Abteilungen der ASEA waren in der Zeit von 1890 bis 1940 die leitenden Positionen mit Ingenieuren besetzt, die Auslandserfahrungen in den USA nachweisen konnten. In den ersten sieben Jahren unter der Geschäftsführung Edströms hatten mehr als 90% der Ingenieure, die die ASEA rekrutierte, Erfahrungen im Ausland gesammelt. Meist waren sie bei General Electric und Westinghouse beschäftigt gewesen. Amerikanische Auslandserfahrung kam auch in kleineren schwedischen elektrotechnischen Betrieben vor, doch war der deutsche Einfluss hier ausgeprägter als bei ASEA.

Der hohe Anteil amerikanischer Auslandserfahrung in der Belegschaft der ASEA ist mit der Übernahme von Massenfertigungsmethoden aus den USA verknüpft. Von den zurückgekehrten Ingenieuren wurden jedoch auch reine Produktinnovationen eingeführt.<sup>65</sup> Edwin Johnson ist ein gutes Beispiel hierfür. Johnson arbeitete zwölf Jahre bei General Electric und avancierte dort zum Chefkonstrukteur, als ihn 1907 die ASEA abwarb. Johnson berichtet, dass er alle Ölschalter der ASEA neu konstruieren musste, da die schwedischen Schalter nicht so modern und effektiv wie die amerikanischen gewesen seien.<sup>66</sup> Aus Amerika zurückgekehrte Elektroingenieure spielten in der Entwicklung der norwegischen Elektroindustrie um 1930 ebenfalls eine bedeutende Rolle. Hier wäre z.B. Salve Staubo zu nennen, der eine Radiofabrik gründete aber auch Küchenherde produzierte. Olaf Araldsen, der bei Edison und Westinghouse Erfahrungen gesammelt hatte, entwickelte Küchenherde in der elektrischen Fabrik in Sarpsborg.<sup>67</sup> In Norwegen und Schweden trat die Wirkung amerikanischer Impulse zeitverzögert auf. Die Industrie Finnlands nahm amerikanische Ideen verstärkt erst in den 1920er Jahren auf.<sup>68</sup>

Die nordische Industrie orientierte sich im 19. Jahrhundert, wie schon gesagt, zunächst an deutschen und später an amerikanischen Vorbildern. So importierte beispielsweise die norwegische Holzindustrie rund um Drammen am Ende des 19. Jahrhunderts neue Maschinen aus Deutschland. Am Anfang des 20. Jahrhunderts folgten mehrere amerikanische Maschinen. In der Sulfat-Industrie Finnlands wurden zwischen 1885 und 1920 ältere und kleinere schwedische Maschinen durch modernere und größere Maschinen aus Deutschland ersetzt.<sup>69</sup> Der finnland-schwedische Pionier Georg Holm graduierte als Chemieingenieur am SPO im Jahr 1886 und arbeitete zuerst in Deutschland und

64 Siehe z.B. den Brief von J. Sigfrid Edström an Bernt Unger, 8. Juni 1904, in der Sammlung J. Sigfrid Edströms, Schwedisches Reichsarchiv, Stockholm, Bd. 85.

65 Grönberg (wie Anm. 5), S. 113-162.

66 Fridlund (wie Anm. 6), S. 74f.

67 Lange (wie Anm. 2), S. 15.

68 Michelsen (wie Anm. 6), S. 176.

69 Timo Myllyntaus, *Technological Change in Finland*, in: Jan Hult u. Bengt Nyström (Hg.), *Technology & Industry. A Nordic Heritage*, Canton, MA 1992, S. 43.

danach zwischen 1888 und 1891 in den USA, u.a. bei Holyoke Machine Co. in Massachusetts. Dort machte er sich mit den neuesten Produktionsmethoden vertraut und führte nach seiner Rückkehr als Ingenieur bei der Papierfabrik in Mänttä Zellstofftechnologie und amerikanische Maschinen ein. Später übernahm er den Posten des technischen Direktors bei den Betrieben AB Tornator und den des Geschäftsführers der Fabrik in Svartå.<sup>70</sup> Der Historiker Ole Hyldtoft hat gezeigt, dass Dänemark um 1890 vornehmlich Maschinen aus Deutschland bezog und zehn Jahre später die Importe aus den USA jene aus Großbritannien übertrafen.<sup>71</sup> Ein Beispiel für die persönliche Rolle beim Import ist der Däne Ivar Knudsen (1861-1920), Vizepräsident der Maschinenwerkstatt Burmeister & Wains, dem größten Betrieb Dänemarks. Im Jahr 1898 machte er eine lange Reise durch die USA, Deutschland und Großbritannien. Nach seiner Rückkehr ordnete er alle Abteilungen neu und stattete sie mit amerikanischen und deutschen Werkzeugmaschinen aus.<sup>72</sup> Solche Maschinen trugen wesentlich zu einer rationelleren Produktion bei.

### **Rationelle Produktion und Organisation**

Rationalisierung wird oft mit den USA verknüpft und das „amerikanische“ Produktionsideal hatte sich bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Europa verbreitet.<sup>73</sup> Allerdings ist bei der Verwendung der Begriffe wie „Taylorismus“ und „scientific management“ Vorsicht geboten, da die Methoden selten in ihrer Originalform übernommen wurden. Die rationelle Organisation von Werkstätten oder Methoden der Massenfertigung gehörten gleichwohl zu den wichtigsten Konzepten, die Ingenieure hauptsächlich aus den USA aber auch aus anderen Ländern mitbrachten. In Deutschland war man um 1900 an den Ideen Taylors interessiert, doch es gab auch deutsche Beispiele für die Umsetzung des Rationalisierungsgedankens, wie z.B. die Fabrik von Ludwig Loewe in Berlin.<sup>74</sup> Schwedische Ingenieure reisten in den 1890er Jahren nach Berlin, um die Anlagen von Loewe zu besichtigen. Allerdings hatten sich viele deutsche Firmen, wie Loewe, selbst am amerikanischen Vorbild orientiert. Deutsche Fabriken waren dennoch eine wichtige Inspirationsquelle in den nordischen Ländern. So finden wir beispielsweise in einer schwedischen Technikerzeitschrift in einem Artikel von 1905 die Aussage, dass in Deutschland die Fabriken gut gebaut und praktisch seien, während amerikanische oft standardisiert und schablonenhaft seien. In Deutschland sei der Wille, die Produkte

70 Michelsen (wie Anm. 6), S. 162 u. 175.

71 Hyldtoft/Johansen (wie Anm. 6), S. 237f.

72 Harnow 1998 (wie Anm. 21), S. 215.

73 Harry Braverman, *Arbete och monopolkapital. Arbetets degradering i det tjugonde århundradet*, Stockholm 1989, S. 20ff.; Bernard Dorey, *From Taylorism to Fordism. A Rational Madness*, London 1988; Mary Nolan, *Visions of Modernity. American Business and the Modernisation of Germany*, New York u. Oxford 1994.

74 Thomas Nipperdey, *Deutsche Geschichte 1866-1918*. Bd. 1: *Arbeitswelt und Bürgergeist*, München 1990, S. 243.

zu verbessern, ausschlaggebend, während in den USA fast alles auf automatische Vorrichtungen und arbeitssparende Maschinen fokussiert sei. Ein Beispiel für die Vorbildfunktion deutscher Fabriken ist die Mimer-Werkstatt in der ASEA-Anlage in der schwedischen Stadt Västerås.<sup>75</sup>

Rationalisierungsmethoden und Organisationsformen waren für Ingenieure aus Finnland vor dem Ersten Weltkrieg Gegenstand ihres Studiums in den USA. So begründete Robert Lavonius seinen zwölfmonatigen Aufenthalt damit, dass die Entwicklung effektiver Organisationsformen und der Rationalisierung ihren höchsten Stand in Amerika erreicht habe. Amerikanische Effizienzideale spielten aber nur eine marginale Rolle im Finnland der 1920er Jahre und wurden mit Vorsicht appliziert.<sup>76</sup> Eine Ausnahme stellt hier der in Österreich ausgebildete Gösta Serlachius dar. Am Anfang des 20. Jahrhunderts reiste er in die USA und kehrte in den 1920er Jahren noch einmal dorthin zurück, um das „Safety Movement“ und tayloristische Konzepte zu studieren. Danach führte er ähnliche Ideen in seinem Betrieb ein.<sup>77</sup> Massenfertigungsmethoden haben auch in Norwegen kaum Fuß gefasst. Der Historiker Francis Sejersted argumentiert in diesem Zusammenhang, dass die herrschende Ideologie des Kleinbürgertums mit diesen Methoden schwer zu vereinbaren war. Der Ingenieur Joakim Lehmkuhl, der von der rationellen Organisationsform in den USA begeistert war, sprach sich in der Zwischenkriegszeit dafür aus, dass man diese Ideale der norwegischen Wirklichkeit anpassen müsste. Eine wichtige Rolle in der Rationalisierungsbewegung Norwegens spielte der Elektrotechniker Bernhard Hellern. Nach einer Anstellung bei Westinghouse in den 1920er Jahren wurde er in Norwegen Oberingenieur und administrativer Direktor beim Rationalisierungsbüro des Norwegischen Industrieverbands.<sup>78</sup>

Die Rationalisierungsbewegung traf in den stärker industrialisierten Ländern, vor allem in Schweden aber auch in Dänemark, auf größere Resonanz. Die erste gründliche Beschreibung von Taylors Prinzipien in Dänemark stammt von dem Ingenieur Thorvald Eilertsen, der 1913 für die Zeitschrift *Ingeniøren* einen Artikel über „scientific management“ verfasste. Eilertsen hatte bei Pratt & Whitney in Hartford und in der Lidgerwood Manufacturing Company in New York gearbeitet.<sup>79</sup> Taylors Ideen wurden in Dänemark zwischen 1915 und 1920 verbreitet. Einen Sonderfall stellt Carl Erik Carlsen dar, der weder im Ausland gewesen war noch eine höhere technische Ausbildung genossen hatte und dennoch Taylors Methoden bei F.L. Smidth & Co. einführte. Andere dänische „Pioniere“ hatten dagegen keine einheimische Ausbildung, sondern kamen direkt aus dem Ausland. Walter Engel beispielsweise war in Berlin geboren, hatte aber eine dänische Mutter. Er studierte

75 Brunström (wie Anm. 5), S. 77, 86, 167f. u. 173; Nilson (wie Anm. 49), S. 57f.

76 Fellman (wie Anm. 19), S. 211 u. 216.

77 Ebd., S. 217.

78 Francis Sejersted, *Demokratisk kapitalisme*, Oslo 1993, S. 182f.

79 Dansk Civilingeniørstat 1942, S. 209; Hyldtoft/Johansen (wie Anm. 6), S. 176.

Metallurgie an deutschen und Schweizer Universitäten und arbeitete einige Jahre in der deutschen Eisenindustrie, bevor er zu der Drahtfabrik in Midelfart wechselte. Er kam mit den tayloristischen Ideen in Kontakt kurz bevor er nach Dänemark reiste und korrespondierte mit Taylor über eine Neuordnung der Fabrik. 1910 wurde Engel Direktor und begann eine mehr oder weniger vollständige Übertragung des Taylorismus auf dänische Verhältnisse. Ob der Betrieb, in dem Engel in Deutschland gearbeitet hatte, vom Taylorismus beeinflusst war, ist unbekannt, doch lässt sich der Fall Engel dahingehend interpretieren, dass tayloristische Einflüsse nicht unmittelbar aus den USA kommen mussten. Ein anderer Pionier, der gebürtige Isländer Erik Zimsen, hatte nach seiner Ausbildung an der Königlichen Schiffswerft in Kopenhagen auf Schiffswerften in Amerika gearbeitet sowie in Russland und bei der Bell Telephone Company in Antwerpen. In den 1910er Jahren reorganisierte er die Produktion bei Fisker & Nielsen nach den Prinzipien der Massenfertigung und modernen Arbeitsmethoden. Auch bei seinem späteren Arbeitgeber, der Maschinenbaufabrik AS Atlas, führte er ein straffes tayloristisches System ein. In einer Verpackungsfabrik in Odense wurde von N.J. Haustrup 1923 nach dessen Rückkehr aus Amerika ein Fließband eingeführt.<sup>80</sup>

Ihre weiteste Anwendung fanden die damals aktuellen Rationalisierungsmethoden in Schweden, wo sich Ingenieure am stärksten am amerikanischen Vorbild orientierten. Es ist schwer zu beurteilen, was dies für die technische Entwicklung Schwedens im Vergleich zur Entwicklung in den Nachbarländern bedeutete. Der Historiker Nils Runeby hat die technischen Einflüsse auf Schweden eine „deutsch-amerikanische Mischung“ genannt.<sup>81</sup> Dies galt vermutlich in ähnlicher Weise in Dänemark. In einer Antwort an einen schwedischen Ingenieur, der im Jahr 1907 die USA mit der Absicht bereiste, Hochspannungsleitungen zu studieren, drückte der ASEA-Direktor Edström sich deutlich aus: Die wichtigste amerikanische Erfahrung für einen Ingenieur sei zu lernen, wie man eine Maschinenfabrik so rationell und billig wie möglich organisieren könne. Er empfahl dem Ingenieur daher, anstatt Hochspannungstechnik lieber dies zu studieren.<sup>82</sup> Ein Ingenieur, der diese Kenntnisse hatte, war der Freund und Zimmernachbar von Edström in Pittsburgh, Emil Lundqvist. Er war einer der Ingenieure, die Edström für die ASEA anwarb, und er führte in der mechanischen Abteilung der ASEA Standardisierung und Massenfertigung ein.<sup>83</sup>

Auch in der traditionellen schwedischen Maschinenbauindustrie arbeiteten Rückwanderer. Die Maschinenfabriken in den südschwedischen Städten von Jönköping, Trollhättan und Motala beschäftigten Anfang des 20.

80 Hyldtoft/Johansen (wie Anm. 6), S. 177ff.

81 Runeby 1997 (wie Anm. 16), S. 222.

82 Brief von J. Sigfrid Edström an Anders Landberg, 7. Januar 1907, in der Sammlung J. Sigfrid Edströms, Schwedisches Reichsarchiv, Stockholm, Bd. 99.

83 Grönberg (wie Anm. 5), S. 118ff. u. 125ff.

Jahrhunderts sowohl Geschäftsführer wie Oberingenieure mit Erfahrungen aus Amerika.<sup>84</sup> Erik August Bolinder verbrachte vier Jahre in den USA und arbeitete dort unter anderem bei William Sellers in Philadelphia. William Sellers gehörte zu den erfolgreichsten Fräsmaschinenherstellern in den USA, dessen Maschinen auf der Chicagoer Weltausstellung 1893 für Aufsehen sorgten. Nach seiner Rückkehr 1888 übernahm Bolinder die Funktion als Geschäftsführer für die Stockholmer Maschinenfabrik, die von seinem Vater und seinem Onkel nach englischem Vorbild in den 1840er Jahren etabliert worden war. Bolinder gestaltete die Maschinenfabrik nach amerikanischen Produktionsmethoden um und führte den Austauschbau und das Fräsen ein. Im Jahr 1903 kam ein anderer Rückwanderer zu Bolinders, Per Werner, der während eines zehnjährigen Aufenthaltes in Amerika unter anderem Abteilungsleiter bei Allis-Chalmers in Milwaukee gewesen war. Werner führte einen höheren Grad der Standardisierung in der Motorenwerkstatt ein und machte diese Abteilung zur modernsten bei Bolinders.<sup>85</sup>

Auch in der schwedischen Stahl- und Eisenindustrie fanden sich viele Ingenieurmigranten. Das Eisenwerk im mittelschwedischen Sandviken hatte zwischen 1890 und 1937 in fast zwei Dritteln seiner Abteilungen Führungspositionen mit zurückgekehrten Ingenieuren besetzt. Eric Esselius und Ivar Magnusson waren zwei Ingenieure in Sandviken, die unter anderem bei den Betriebsanlagen von Carnegie Steel im Pittsburgh-Gebiet gewesen waren. Esselius und Magnusson führten nach ihrer Rückkehr bedeutende Rationalisierungsmaßnahmen sowohl bei den Kalt- als auch bei den Warmwalzwerken ein.<sup>86</sup> Ein anderes mittelschwedisches Eisenwerk, Fagersta, 1888 noch auf Rang 21 unter den schwedischen Eisenwerken, belegte 1913 bereits Platz 2. Wesentlich dazu beigetragen hatten Ingenieure mit Erfahrungen aus Amerika: 1910 waren 80% der Oberingenieure und Abteilungsleiter von Fagersta Rückwanderer aus den USA.<sup>87</sup>

### **Wohlfahrtseinrichtungen und Personalpolitik**

Rationalisierungsmaßnahmen profitierten davon, dass sie oft von betrieblichen Wohlfahrtseinrichtungen flankiert wurden. In Sandviken orientierte man sich beispielsweise an den von US Steel am Anfang des 20. Jahrhunderts aufgelegten Wohlfahrtsprogrammen. Ein „Interessenbüro“, an das sich die Angestellten mit wirtschaftlichen Fragen sowie mit persönlichen und rechtlichen Problemen wenden konnten, war 1916 eröffnet worden. Die Angestellten konnten zudem ihre Zukunftspläne mit dem „Interessenbüro“ disku-

84 Ebd., S. 240.

85 Ebd., S. 226ff.; Gustaf Sellergren, Nyare verktygsmaskiner på Chicago-utställningen, in: Teknisk Tidskrift. Mekanik och elektroteknikk 1894, S. 53.

86 Grönberg (wie Anm. 5), S. 178ff. u. 185ff.

87 Arthur Attman, Fagerstabrukens historia. Adertonhundratelet, Uppsala 1958, S. 413; Grönberg (wie Anm. 5), S. 118ff., 175 u. 237ff.

tieren. Die Anregung zu dieser Institution kam von dem damaligen Abteilungsleiter und späteren Geschäftsführer Karl Fredrik Göransson, der in den USA gewesen war und sich von den Wohlfahrtsprogrammen der amerikanischen Industrie hatte beeinflussen lassen. Als Geschäftsführer war Göransson in den 1920er Jahren an Verhandlungen zwischen der Gewerkschaft und der Betriebsleitung beteiligt. Bei diesen Zusammenkünften wurden sowohl soziale Verhältnisse als auch Fragen des Arbeitsmarktes diskutiert. Göransson wurde später einer der leitenden Vertreter der Arbeitgeber bei den Verhandlungen von Saltsjöbaden im Jahr 1938, die für eine lange Befriedung des schwedischen Arbeitsmarktes sorgten.<sup>88</sup>

Der Geschäftsführer der nordschwedischen Montangesellschaft Boliden, Oscar Falkman, beobachtete mit Interesse die Entwicklung u. a. in Sandviken. Zusammen mit Göransson und dem aus Boston zurückgekehrten Geschäftsführer der Göteborger Schiffswerft Götaverken, Hugo Hammar, gehörte Falkman zu der tonangebenden Gruppe von Betriebsleitern im Zentralverband schwedischer Arbeitgeber (SAF). Sie glaubte an die Zusammenarbeit mit der Gewerkschaft als besten Weg zur industriellen Entwicklung. Falkman berichtete, wie er als Schmierer bei Carnegie Steel in Rankin, Pennsylvania, beobachtet hatte, wie die Arbeiter während langer und schwerer Arbeitstage bis zur Erschöpfung schufteten. Nach diesem Aufenthalt wurde Falkman Anhänger des Achtstundentags. Mit Falkman als Geschäftsführer investierte Boliden in gute Arbeiterwohnungen, deren städtebauliche Anlage nach dem britischen Ideal der Gartenstädte geplant wurde.

### **Montan- und Nickelindustrie**

Als Boliden 1930 die Schmelzwerke auf der Insel Rönnskär außerhalb der Stadt Skellefteå errichtete, wurde der Bergbauingenieur Paul Palèn als Leiter engagiert. Palèn verfügte über ein großes Netzwerk in den USA und langjährige Erfahrungen in amerikanischen Kupferschmelzwerken. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts orientierte sich Boliden zwar an den USA, bildete darin aber eine Ausnahme innerhalb der schwedischen Montanindustrie, die nicht so „amerikanisiert“ war wie etliche andere Industriezweige Schwedens. Wissen wurden vor allem aus Betrieben in Montana und Arizona übernommen, beispielsweise Vorstellungen über die Konstruktion von Flammöfen, über die Behandlung von Arsenik und über die ideale Höhe der Schlote. Palèn hatte auch zahlreiche Mitarbeiter, die in den USA gewesen waren: der mechanische Ingenieur Eugèn Rosèn, der Betriebsingenieur Paul Lundman und seine rechte Hand der Ingenieur Torgny Torell.<sup>89</sup>

Torell kam von den Nickelraffinierungswerken in der südnorwegischen Stadt Kristiansand, auch ein Beispiel für eine Industrie, an deren Entwicklung zurückgekehrte Ingenieure aus Amerika stark beteiligt waren. Dieser Betrieb war

---

88 Grönberg (wie Anm. 5), S. 166ff.

1910 auf der Grundlage eines Herstellungsprozesses gegründet worden, der von dem schwedisch-amerikanischen Ingenieur und Erfinder Victor Hybinette entwickelt worden war. Der Geschäftsführer Anton Martin Grønningsæter hatte zwischen 1902 und 1903 in Deutschland an der Bergakademie in Freiberg studiert. Nach einem kurzen Aufenthalt in Norwegen migrierte Grønningsæter 1905 nach Nordamerika und arbeitete vier Jahre vor allem in der kanadischen Nickel- und Montanindustrie. Hybinette und Grønningsæter hatten beide großen Einfluss auf die Entwicklung der Nickelindustrie in Norwegen. Es gab auch viele andere Ingenieure mit nordamerikanischen Erfahrungen auf der Anlage in Kristiansand. 1929 wurde die Anlage vom kanadischen Betrieb Falconbridge gekauft; sie ist bis heute in kanadischem Besitz.<sup>90</sup>

### **Architekten und Bauingenieure**

Aus ästhetischen Gründen orientierten sich vor allem die Architekten zum Teil aber auch die Bauingenieure lange Zeit eher an Deutschland und Europa statt an Amerika. Gleichwohl besaßen zahlreiche norwegische Bauingenieure Erfahrungen aus den USA. Viele der Rückkehrer hatten in amerikanischen Großstädten gearbeitet und dort in großen Unternehmen Erfahrungen mit Beton gesammelt. Zurück in Norwegen gründeten sie eigene Firmen oder arbeiteten für aufstrebende Unternehmen. Einige schlugen die akademische Laufbahn ein und wurden Professoren an der Technischen Universität. Der Historiker Even Lange behauptet, dass diese Gruppe insgesamt für den Technologietransfer von Amerika nach Norwegen um 1930 am bedeutendsten war.<sup>91</sup> Ivar Kreuger ist ein schwedisches Beispiel für das Bauingenieurwesen. Er arbeitete in den USA und etlichen anderen Ländern und lernte die Technik des Stahlbetonbaus. Als er 1908 zurückkam, gründete Kreuger zusammen mit einem Kollegen ein Unternehmen, das sich auf Stahlbetonbau spezialisierte. Die Firma wuchs schnell und erhielt 1912 ihren prestigeträchtigsten Auftrag, den Bau des Stadions der Olympischen Spiele in Stockholm.<sup>92</sup>

### **Jenseits von USA und Deutschland**

Aber es kreiste nicht alles nur um die USA und Deutschland. Viele Ingenieure studierten an den Polytechnischen Hochschulen in Wien und Zürich. Da beide Institutionen zum deutschen Sprachraum gehören, wird angenommen, dass ausländische Studenten hier ähnliche Erfahrungen machten wie jene, die in Deutschland studierten. Eine Anstellung in der Schweizer Elektroindustrie war für Elektroingenieure wahrscheinlich eine ebenso gute Erfahrung

---

89 Ebd., S. 203ff.

90 Pål Thonstad Sandvik, *Kraft og kunnskap. Falconbridge Nikkelverk 1910 – 1929 – 2004. Et internasjonalt selskap i Norge*, Kristiansand 2004.

91 Bassøe (wie Anm. 30), S. 201; Lange (wie Anm. 2), S. 14f.

92 Ingvar Henricson u. Hans Lindblad, *Tur och retur Amerika. Utvandrare som förändrade Sverige*, Stockholm 1995, S. 245f.

rung wie ein Aufenthalt in den USA oder Deutschland. Für Schiffsbauer boten die Werften rund um Newcastle und Glasgow wertvolle Fortbildungsmöglichkeiten. Westliche Unternehmen transferierten mit ihren großen Investitionen neue Technologien ins zaristische Russland. Vor allem für Ingenieure aus Finnland bot ein Aufenthalt dort die Möglichkeit, wertvolle Kenntnisse zu erwerben und diese ihrerseits in ihre Heimat zu holen. Alle internationalen Erfahrungen erweiterten in gewissem Sinne den Horizont. Daher waren nicht nur Erfahrungen in den beiden führenden Industrieländern wertvoll. Die Betriebe standen auf unterschiedlichen technologischen Stufen und es ist nicht sicher, ob gerade die Spitzentechnologien am besten übertragbar waren. Die USA und Deutschland waren also nicht die einzigen Ziele der nordischen Ingenieure; Impulse aus anderen Ländern waren manchmal mindestens ebenso wichtig. Das Migrationsmuster der dänischen Ingenieure deutet darauf hin, dass der britische Einfluss dort stärker war als in den übrigen nordischen Ländern. Auch andere Ziele kamen in Frage: Frankreich war wichtig für Ingenieure, die die neueste Entwicklung der Betontechnologie kennen lernen wollten. Rudolf Christiani arbeitete z.B. für die angesehenen Eisenbeton-Betriebe Hennibique in Paris und wurde nach seiner Rückkehr nach Dänemark ein Partner der Firma Christiani & Nielsen, die 1904 gegründet wurde. Dieser Betrieb baute Gebäude nach dem so genannten Hennibique-Prinzip, z.B. die Kleidungsfabrik in Brede und das Pier in Aalborg.<sup>93</sup>

Etlche Ingenieure, die in Russland gewesen waren, kehrten nach Finnland zurück, wo sie gute Karrieren machen konnten. Das finnische Leuchtturmwesen wurde z.B. von zwei Ingenieuren entwickelt, die in Sankt Petersburg sowie in Deutschland, Frankreich und Schweden gearbeitet hatten. Hugo Blankett war technischer Leiter für das Eisenwerk in Videlits. Nach seiner Rückkehr wurde er Direktor in der finnischen Steinindustrie und später bei der staatlichen Direktion des Handels und der Industrie. Wilhelm Schauermann war Zeichner und Werkmeister bei einer Metallfabrik in Sankt Petersburg und initiierte nach seiner Rückkehr die erste finnische Furnierfabrik. Albert Lindsey von Julin und Berndt Grönblom waren bei Nobel in Baku angestellt und wurden nach ihrer Rückkehr zu Leitern großer finnischer Unternehmen wie Fiskars und Vuoksenniska. Lauri Helenius war Konstrukteur bei der Sankt Petersburger Nobel-Diesel und wurde Direktor u.a. der Leinen- und Eisenfabrik in Tampere sowie von Fiskars, später stand er dem Industrieverein Finnlands vor.<sup>94</sup> Es ist möglich, dass die Aufenthalte in Russland zum Technologietransfer von dort beitrugen. Die plausibelste Schlussfolgerung ist jedoch, dass es sich meist um die Verbreitung ursprünglich westlicher Technologien handelte. Russland zog westliche Anlagen im großen Maßstab an und trug auf diese Weise zum weiteren Technologietransfer

93 Harnow 1998 (wie Anm. 21), S. 230ff.

94 Engman (wie Anm. 12), S. 162f.; Fellman (wie Anm. 19), S. 217.

bei. Obwohl Finnland ein russisches Großfürstentum war, importierte das Land fast seine gesamte Produktionstechnologie aus westlichen Industrieländern und folgte damit der Praxis seiner nordischen Nachbarn.

### **Zusammenfassung und Diskussion**

Diese Untersuchung hat gezeigt, dass internationale Migration verbunden mit Rückwanderung ein wichtiges Kennzeichen für die nordischen Ingenieure in den Jahrzehnten um 1900 war. Fast die Hälfte der Ingenieure mit Abschluss in Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden migrierten im Zeitraum zwischen 1880 und 1930 ins Ausland, um eine berufliche Tätigkeit auszuüben oder ein Universitätsstudium zu absolvieren. Wenn man „reine“ Studienreisen mit einbezieht, so steigt der Anteil sogar um ungefähr zehn Prozent. Norwegische Ingenieure zeigten die größte Bereitschaft, ins Ausland zu migrieren, während Ingenieure aus Finnland die höchste Mobilität zeigten, wenn Studienreisen mit berücksichtigt werden. Generell kann man sagen, dass ein Drittel der nordischen Ingenieure nach Deutschland ging, ein Drittel in die USA und ein Drittel in andere Länder. Hier sehen wir allerdings nationale Unterschiede: Die USA waren das wichtigste Ziel für die Schweden, während für die Norweger Amerika und Deutschland ungefähr auf gleicher Höhe rangierten. Deutschland war am wichtigsten für die finnland-schwedischen und finnischen Ingenieure, während die Dänen häufiger in andere Länder als die beiden führenden Industrieländer gingen.

Verschiedene Faktoren können diese Muster erklären. Der geringe Industrialisierungsgrad Finnlands und Norwegens schuf in der einheimischen Industrie einen geringeren Bedarf an Ingenieuren, als dies in Schweden und Dänemark der Fall war. Norwegen und Finnland hatten zudem vor 1910 keine eigenen technischen Universitäten, und dies erzeugte ein Bedürfnis, ins Ausland zu migrieren, um die Ausbildung abzuschließen. Das ist auch eine Erklärung für die stärkere Position Deutschlands in diesen Ländern. Gleichzeitig sprechen wir von einer Periode, in der Millionen nach Nordamerika auswanderten. Norwegen und Schweden gehörten zu den Ländern Europas, die den höchsten Anteil ihrer Bevölkerung durch die transatlantische Emigration verloren, während Dänemark und Finnland nicht in derselben Weise von der Auswanderung betroffen waren. Zusammenfassend lässt sich also der höhere Anteil der norwegischen Ingenieure an der internationalen Migration durch den geringeren Industrialisierungsgrad, den Mangel einer höheren technischen Ausbildung sowie der allgemeinen Emigration erklären. Schweden war dagegen stärker von der transatlantischen Emigrationswelle betroffen, während bei Finnland der geringere Grad der Industrialisierung stärker ins Gewicht fiel. Russland spielte für Finnland zum Teil eine ähnliche Rolle wie Amerika für die skandinavische Halbinsel. Für Dänemark fielen diese beiden Faktoren am wenigsten ins Gewicht, und Dänemark hatte wahrscheinlich auch deshalb die geringste internationale Ingenieurmigration.

Ein großer Teil der Dänen reiste ins Ausland im Auftrag einheimischer Betriebe, was auch die größere Bedeutung anderer Länder als Migrationsziel erklärt.

Das Muster der „target migration“ war aber in allen vier Ländern deutlich vertreten. Etwa 70% kamen nach Dänemark, Norwegen und Schweden zurück, während die Zahl für Finnland sogar bei 90% liegt. Die Ingenieure migrierten, um etwas zu lernen. Ein Weg war das Studium an Technischen Hochschulen vor allem in Deutschland, ein anderer waren temporäre Anstellungen hauptsächlich bei amerikanischen und deutschen Betrieben. Die Rückwanderung sorgte dafür, dass in den nordischen Ländern ein großer Anteil von Ingenieuren Erfahrungen aus den führenden Industrieländern besaß. Die höchste Rückwanderungsquote gab es aus Deutschland mit 85% und mehr. Die Rückwanderung aus den USA lag in Finnland bei 80% und in den anderen Ländern zwischen 50 und 65%. Die Unterschiede lassen sich mit der unterschiedlichen Zusammensetzung der Migrationsströme erklären. Während sich in den transatlantischen Wanderungsbewegungen „target“-Migranten und „gewöhnliche“ Emigranten mischten, zogen nur die ersteren nach Deutschland.

In der Folge gab es in den nordischen Ländern mehr Ingenieure mit Erfahrungen aus Deutschland als aus den USA und anderen Ländern. Dies galt besonders für Norwegen und Finnland, während Dänemark und Schweden eine relativ gleiche Verteilung von deutscher und amerikanischer Auslandserfahrung hatten. Schweden war das einzige Land, in dem Ingenieure mit Erfahrungen aus Amerika in der Mehrheit waren. Dänemark weist den höchsten Anteil an Ingenieuren auf, die in anderen Ländern gewesen waren, deutsche Auslandsaufenthalte waren insgesamt etwas verbreiteter als amerikanische. Es ist sicherlich zutreffend, dass sich diese Muster zum Teil in der technischen Entwicklung widerspiegeln, aber es ist natürlich nicht möglich, Technologietransfer nur über die Migration zu quantifizieren und zu diskutieren. Dänemark kann hier als Beispiel dienen. Das Land hatte weniger Ingenieure mit ausländischen Erfahrungen, sowohl aus den USA als auch aus Deutschland. Die Studie Hyltsofts zeigt aber, dass diese beiden Länder auch im dänischen Kontext große Bedeutung hatten, sowohl für die industrielle Entwicklung als auch andere gesellschaftliche Veränderungen. Die Daten werden hier herangezogen, um Bedeutung und Verbreitung des technischen Einflusses zu interpretieren.

Unser erster Ausgangspunkt ist, dass es – generell gesehen – qualitative Unterschiede zwischen deutschen und amerikanischen Erfahrungen einerseits und solchen aus anderen Ländern andererseits gab. Wie wir sahen, wurden Norwegen und Finnland durch Rückwanderer mehr beeinflusst als Schweden und Dänemark. Die beiden letztgenannten Länder waren stärker industrialisiert, doch half Norwegen und Finnland der Technologieimport vor allem aus Deutschland in besonderer Weise, den Entwicklungsrückstand zu

verkürzen. Russland spielte eine besondere Rolle für Finnland, obwohl es oft um ursprünglich westliche Technologien ging, die durch Auslandsinvestitionen ins Zarenreich gekommen waren. Deutschland war schließlich die hauptsächliche Inspirationsquelle und deutsche Impulse waren in der Modernisierung und Entwicklung der technischen Ausbildung zweifellos bedeutungsvoll – gleichzeitig mit der Transformation der alten Ausbildungsstätten zu technischen Universitäten. Norwegens und Finnlands Elektrotechnik sind hier die deutlichsten Beispiele.

Beim Aufbau der nordischen Elektroindustrie waren daher deutsche Erfahrungen sehr wichtig. Im späten 19. Jahrhundert erhielt die nordische elektrotechnische Industrie viele Impulse aus Deutschland. Die Ästhetik und die rationelle Organisation der deutschen Fabriken waren eine Inspirationsquelle, nicht nur für die Elektroindustrie, und sie wurden oft als qualitativ besser eingeschätzt als die amerikanischen. Amerika wurde dennoch später zum dominierenden Modell, z.B. in der schwedischen elektrotechnischen Großindustrie bei ASEA. Rationalisierung und Massenfertigung nach amerikanischen Vorbildern wurden insbesondere in der Elektroindustrie eingeführt, aber auch in anderen Industriezweigen. In unserer Untersuchungsperiode war dieses Muster besonderes charakteristisch für Schweden und war auch in Dänemark noch weiter verbreitet als in Norwegen und Finnland. Rationelle Organisation der Werkstätten konnte man natürlich auch in Deutschland und anderen Ländern studieren; aber es waren vor allem die USA, die hierin besonders attraktiv waren. „Target migration“ in die USA war für schwedische Ingenieure besonders interessant, da Schweden bereits mehrere große Betriebe hatte und daher bessere Voraussetzungen für die Massenfertigung bot. Rationalisierungsideen wurden bereits früh im 20. Jahrhundert in Schweden diskutiert, während amerikanische Effizienzideale erst in den 1920er Jahren in Finnland und Norwegen angewandt wurden, und dort zunächst auch noch mit Vorsicht. Für den amerikanischen Einfluss auf Technologie und Industrie in den nordischen Ländern gilt, dass dieser in Schweden am stärksten war. In Norwegen und Finnland war dagegen die Position Deutschlands stärker.

Ein Ziel dieser Untersuchung war die Integration technikgeschichtlicher, also qualitativer Ansätze, mit quantitativen Migrationstudien. Gegenstand des Beitrages war daher nicht die Betrachtung von Technikpionieren, sondern die quantitative Erfassung der Verbreitung ähnlicher Kenntnisse und Fertigkeiten innerhalb der nordischen Ingenieurpopulation. Diese Studien zeigen, wie verbreitet Erfahrungen mit höherer technischer Ausbildung, rationeller Produktion und Organisation sowie mit modernen Produktionsmaschinen waren. Die Daten implizieren, dass diese Erfahrungen an vielen Orten und zeitlich konstant umgesetzt wurden. Das führte zu graduell technologischen und industriellen Wandel in den nordischen Ländern, da die zurückgekehrten Ingenieure meist durchaus auch die bisherigen Methoden

und Paradigmen schätzten. In weiterführenden Untersuchungen könnte quantitativ untersucht werden, wie sich beispielsweise die Karrierewege von ehemaligen internationalen Migranten und von Personen, die ihre ganze Berufskarriere in den Heimatländern durchliefen, im Vergleich entwickelten. Und inwiefern Führungspositionen den Rückwanderern die Machtmittel in die Hand gaben, um technologischen Wandel zu bewirken. Es wäre auch möglich, die Verbreitung von zurückgekehrten Ingenieuren in verschiedenen Betrieben, Industriezweigen und Regionen in einem oder mehreren Ländern zu untersuchen. Im Rahmen der Technikgeschichte stehen Ingenieure und Techniker im Zentrum solcher Studien; aber es wäre auch wünschenswert, Naturwissenschaftler, Ärzte und andere Experten in diese Untersuchungen einzubeziehen. Berufsgruppen mit hohem Bildungsgrad sind für solche Studien gut geeignet, da sie oft auch relevantes Quellenmaterial hinterlassen, wie z.B. Matrikeln und Nekrologe, die hier herangezogen worden sind. Die Kombination qualitativer und quantitativer Methoden hat sich in dieser Untersuchung als fruchtbar erwiesen. Anhand der individuellen Beispiele konnte gezeigt werden, worin die gemeinsamen Erfahrungen und Kenntnisse bestanden, während die quantitative Untersuchung der Migration die Grundlage für die allgemeine Diskussion des Wissens- und Technologietransfer sowie des technischen, wissenschaftlichen, kulturellen und industriellen Wandels bot.

Anschrift des Verfassers: Per-Olof Grönberg, Ph.D, Institut für Geschichte und Klassische Philologie, Technisch-Naturwissenschaftliche Universität Norwegen (NTNU), Dragvoll, 7491 Trondheim, Norwegen, E-Mail: per-olof.gronberg@hf.ntnu.no.

## Appendix

Ingenieure mit Auslandsaufenthalten in Deutschland, den USA und anderen Ländern (nicht in den USA und/oder Deutschland) in Dänemark, Finnland, Norwegen, und Schweden, 1885-1920 (in Prozent). Quelle: s. Fußnoten 26, 27, 28, 30, 31, 33 u. 34.

