Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 51 (1959)
Heft: 12

Artikel: SWV : Studienreise 1959 nach Skandinavien
Autor: Töndury, G.A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921313

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SWV — Studienreise 1959 nach Skandinavien

G. A. Töndury, dipl. Ingenieur, Zürich/Wettingen

A. EINLEITUNG

Weit zurückreichende und auf internationalen Kongressen sich festigende persönliche Beziehungen zwischen leitenden Vertretern verschiedener Wasserwirtschaftsverbände ließen beim *Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband (SWV)* allmählich den Entschluß reifen, die alle paar Jahre übliche Ausland-Studienreise einmal auch in den hohen Norden durchzuführen und damit einer liebenswürdigen Einladung unserer schwedischen und finnischen Kollegen Folge zu leisten. Der erste Programmentwurf für eine solche Fahrt entstand im Juni 1957 in Belgrad, anläßlich der elften Teiltagung der Weltkraftkonferenz! Von da ab nahm der Reiseplan immer konkretere Gestalt an, und als Resultat sorgfältiger Vorbereitungen der Wasserkraftvereine Schwedens und Finnlands und eines eingehenden Korrespondenzwechsels mit diesen Organisationen und verschiedenen Reiseunternehmungen, konnten die Mitglieder des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes Ende 1958 zur Teilnahme an einer Skandinavienfahrt eingeladen werden. Die provisorische Anmeldung — 40 Teilnehmer — zeigte ein reges Interesse hiefür, nahmen doch an der letzten SWV-Studienreise 1955 nach dem nahen Oberitalien nur 24 Personen teil. Die definitive Teilnehmerzahl ermäßigte sich schließlich auf 28 schweizerische Teilnehmer, wovon 6 Damen, entsprechend der Zahl, die von unseren nordischen Kollegen als zweckmäßige obere Grenze erachtet wurde. Auf der ganzen Reise hatten wir das Vergnügen und die Ehre, vom Präsidenten des *Schwedischen Wasserkraftvereins*, Direktor *Erik Blomqvist*, vom Generalsekretär des *Finnischen Wasserkraftvereins*, Dipl. Ing. *Gunnar Lax*, und von Ing. *Sigvard Lennefors* von der Geschäftsstelle des Schwedischen Wasserkraftvereins, begleitet zu werden, was neben der Vertiefung der persönlichen Beziehungen auch für die Detailorganisation auf der großen Fahrt durch Länder mit uns fremden Sprachen von unschätzbarem Wert war. Unsere Gesellschaft umfaßte somit 31 Teilnehmer; diese Zahl wurde allerdings erst in Finnland erreicht, da sich ein schweizerisches Ehepaar erst dort unserer Gruppe anschloß; gegen Ende der Reise wurde die Gesellschaft durch die Begleitung verschiedener finnischer Kollegen und ihrer Damen immer zahlreicher. Für die Detailvorbereitung der Fahrten und Unterkünfte sowie für die Durchführung der Reise wurde unsererseits die *Bellevue-Reisen AG*, Zürich, betraut, die in enger Fühlungnahme mit schwedischen und finnischen Verkehrsorganisationen arbeitete.

Die Route unserer dreiwöchigen Studienfahrt vom 20. Juni bis 9. Juli 1959 ist aus der Kartenskizze (Bild 2) ersichtlich; sie umfaßte einschließlich Hin- und Rückflug Schweiz—Stockholm fast 9000 km.

Als Berichterstatter möchte ich nun versuchen, von der unermeßlichen Fülle der auf dieser großen Reise empfangenen Eindrücke einiges zu vermitteln und ganz kurz auch etwas über die typischen Merkmale der besuchten technischen Anlagen auszusagen; für die allgemeine Energiewirtschaft Skandinaviens sei dabei ausdrücklich auf meinen in dieser Zeitschrift erschienenen Bericht «Die Elektrizitätswirtschaft Skandinaviens; Vergleich mit den Verhältnissen in der Schweiz und ihren Nachbarländern» und auch auf dessen Illustrierung hingewiesen[1].

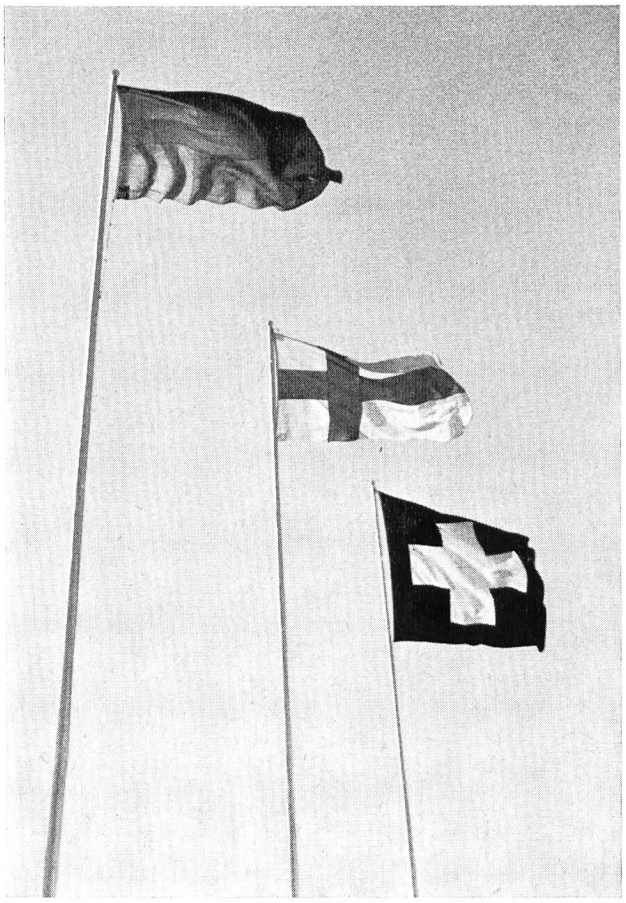

Bild 1 Die Flaggen Schwedens, Finnlands und der Schweiz, Symbol der freundschaftlichen Beziehungen auf unserer Studienreise

Unter dem Begriff Skandinavien verstehen wir im nachfolgenden Bericht die erweiterte Interpretation, umfassend Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland.

B. SCHWEDEN

1. Allgemeines

Das Königreich Schweden umfaßt den südlichen und östlichen Teil der eigentlichen skandinavischen Halbinsel und erstreckt sich vom 55. bis zum 69. Grad nördlicher Breite. Seine größte Länge beträgt in der Luftlinie 1570 km, die größte Breite etwa 500 km. Das Gebiet weist eine Fläche von 449 682 km² auf, wovon etwa 5% auf Siedlungen, 10% auf Wiesen und Felder, 50% auf Wälder, 25% auf Gebirge und 10% auf Seen entfallen. Schweden ist eines der größten Länder Europas, ungefähr elf mal so groß wie die Schweiz. Die Einwohnerzahl erreichte am 1. Januar 1959 etwa 7,4 Millionen — Bevölkerungsdichte nur 16 Einwohner pro km² (Schweiz 122) —, von denen 30% in den Städten wohnen.

[1] siehe WEW 1959, S. 129/144.

In der Wirtschaft Schwedens spielen eine hervorragende Rolle die Waldwirtschaft und Holzindustrie, die Eisen- und Stahlindustrie, die Maschinenindustrie und die uns besonders interessierende Wasserwirtschaft mit einem sehr großen Reichtum an Wasserkraft. Trotz der wie überall verhältnismäßig zurückgehenden Betätigung in Ackerbau und Viehzucht, arbeiten heute noch 40% der Bevökerung in der Landwirtschaft.

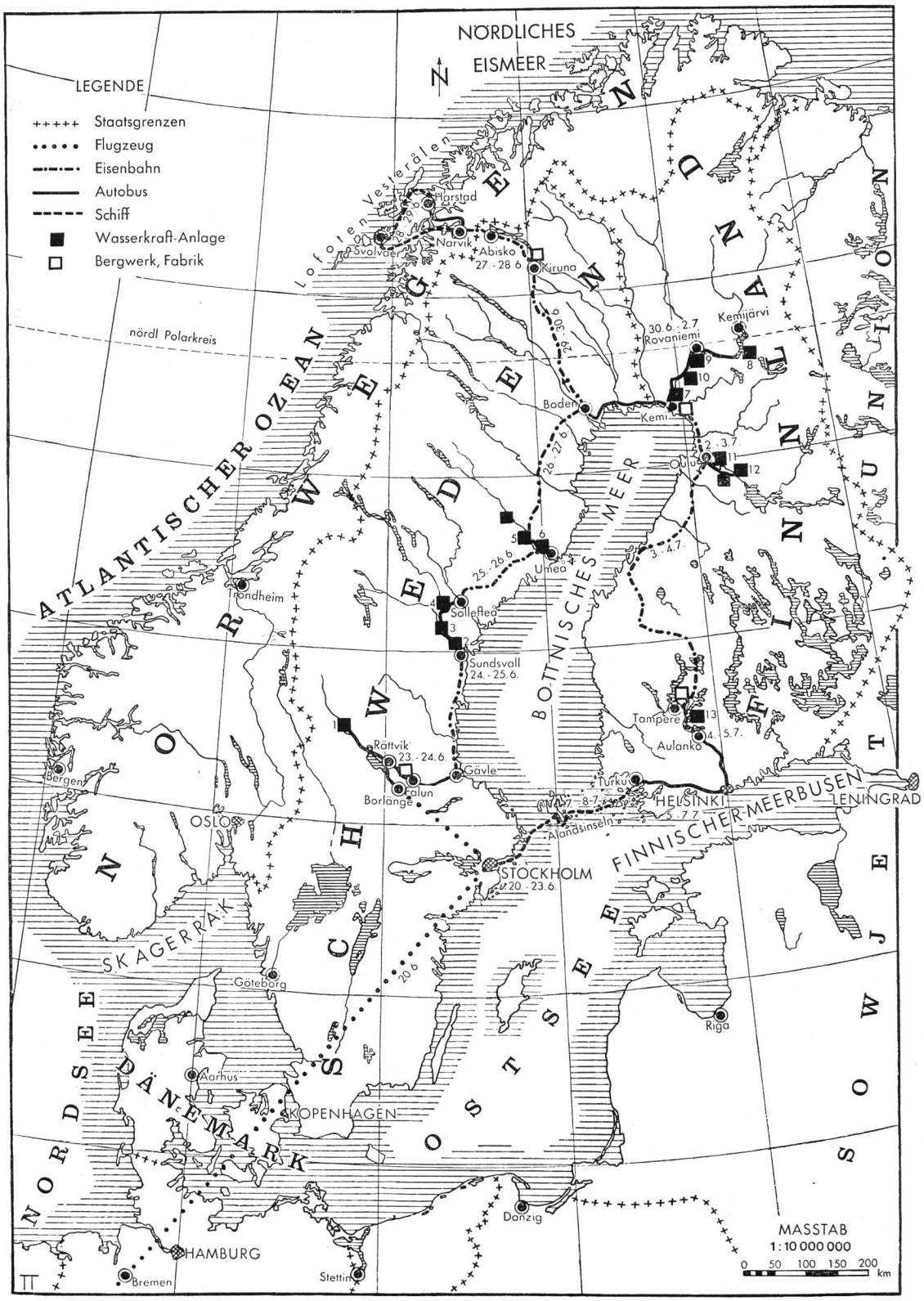

Bild 2 Skandinavienkarte mit Routenskizze der SWV-Studienreise vom 20. Juni bis 8. Juli 1959

2. Flug nach Stockholm und Reise durch Schweden

In der drückenden Schwüle des Samstagnachmittags, 20. Juni, versammeln sich die schweizerischen Teilnehmer in der kosmopolitischen Wartehalle des Flughafens Zürich/Kloten für den Flug nach der schwedischen Hauptstadt. Erwartungsvoll besteigen wir die Metropolitan-Maschine «Thurgau» der Swissair, die um 15.55 Uhr zur 1600 km langen Reise nach Stockholm startet und uns rasch hoch in den nunmehr heiteren Himmel hineinträgt. Um 17.30 Uhr machen wir eine kurze Zwischenlandung in Düsseldorf, und schon um 17.50 Uhr geht es weiter nach Norden. Das Wetter ist sehr gut, und prächtige Wolkenbildungen schweben bald über, bald tief unter uns — wir fliegen stets auf 4500 m Höhe. Die Stimmungen werden immer schöner, und bald wird zur Linken in der Ferne das Meer sichtbar, vorerst nur ein gleißender Streifen der Nordsee. Um 18.45 Uhr fliegen wir genau über der ausgedehnten Hafenstadt Hamburg an der Elbe, und kurz darauf ist zur Rechten tief unten die kompakte, von alten Befestigungsanlagen umschlossene Stadt Lübeck zu sehen. Aus der großen Höhe ist das Land, das sich bald in die vielen Inseln Dänemarks auflöst, anhand der Karte genau zu identifizieren; wir fliegen ziemlich weit südlich der großen Stadt Kopenhagen vorbei, und bald breitet sich unter uns das weite Südschweden aus, mit unendlich viel Seen und Inseln. Die Wolken-, See- und Meerstimmungen werden im Scheine der tiefer sinkenden Sonne immer schöner, farbenprächtiger und eindrucksvoller (Bild 3). Einigen von uns wird ein flüchtiger Besuch des Pilotenstandes mit der außerordentlich vielfältigen und komplizierten Apparatur ermöglicht, nur kurz, denn wir nähern uns bereits der schwedischen Hauptstadt, und das Flugzeug verliert rasch an Höhe. Beim Niedergehen gewinnt man einen wunderbaren Überblick über Stockholm, mitten in weiten Grünflächen gelegen, umsäumt von viel Wasser — Seen und Meerbuchten —, eine weiträumige Stadt mit großen Neubau- und Hochhausquartieren. Um 21 Uhr landen wir auf dem nördlich gelegenen Flugplatz Bromma. Beim Aussteigen — die Sonne ist eben untergegangen — empfängt uns nach der drückenden Schwüle von Zürich eine herrliche, frische Luft, die mich sofort an das würzige Engadinerklima erinnert! Die Zollabfertigung, zu der unser Gepäck auf Transportbändern anrollt, verläuft glatt und ohne jede Durchsicht. Ein Spezialcar bringt uns ins Grand Hotel, ein mächtiges, schön am Mälarsee gegenüber dem Königspalast gelegenes Gebäude (Bild 4). In dieser Nacht erleben wir zum erstenmal, daß es nicht mehr ganz dunkel wird.

Sonntag und Montag gelten dem individuellen und gemeinsamen Besuch von Stockholm (Bilder 5 bis 10), wo heute im engeren Stadtgebiet etwa 800 000 Menschen leben, einschließlich Vororten sogar 1,2 Millionen. Das am Übergang vom großen Mälarsee zum Meeresarm Saltsjön auf Halbinseln und Inseln erbaute Stockholm mit den älteren Stadtteilen und geschichtlichen Bauten im Stadtkern und den modernen, durch Hochhäuserblöcke und viel Grünflächen gekennzeichneten Außenquartieren, ist durch den heutigen sehr intensiven motorisierten Verkehr vor besonders schwierige Verkehrsprobleme gestellt, die nur mit großem Kostenaufwand zu lösen sind. So ist die Stadt charakterisiert durch kunstvolle, große und kühne Brücken weiter Spannung außerhalb des eigentlichen Stadtkerns (Bild 5), aber auch durch eine Häufung permanenter und zum Teil provisorischer Brückenbauten im Zentrum, die leider nicht zur Verschönerung des Stadtbildes beitragen. Das Wahrzeichen Stockholms ist das von 1911 bis 1923 mit viel Geschmack und großem finanziellem Aufwand erbaute, sehr repräsentative Stadthaus — Stadshuset — (Bild 8), ein Ziegelbau mit schönem gedeckten Innenhof für Empfänge und Konzerte — der sogenannten blauen Halle — und prächtigen Innenräumen, besonders dem großen goldenen Saal mit kostbaren Mosaiken. Die lange Kolonnade und der Platz vor dem Stadthaus mit den

Bild 3
Auf dem Flug nach Stockholm; Seen, Inseln und Wälder der schwedischen Seenplatte südlich von Stockholm, im Lichte der untergehenden Sonne.

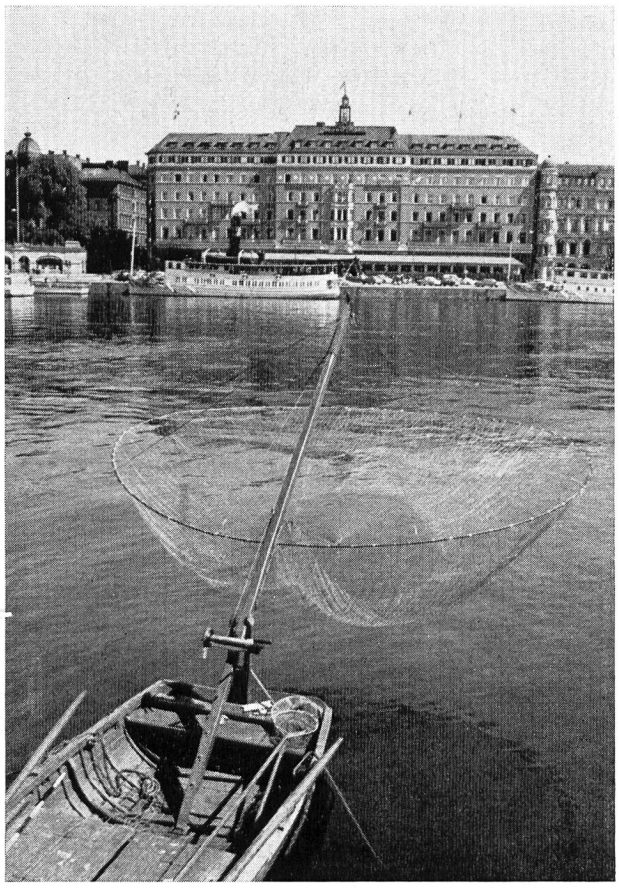

Bild 4 Fischerkahn mit Netz; im Hintergrund Grand Hotel Stockholm am Strömmen, dem Übergang zwischen Mälarsee (Süßwasser) und dem Saltsjön (Salzwasser)

beiden figurengekrönten Säulen lehnen sich in der Gestaltung stark an Dogenpalast und Piazzetta in Venedig (Bild 7). Unser Stadtbesuch unter kundiger und schalkhafter Führung einer schwedischen Studentin — die geistsprühende Blondine nannte sich Christina (Bild 9) — gilt vor allem dem Stadthaus, verschiedenen Kirchen in der Altstadt, darunter der eindrucksvollen, eher düsteren Riddarholmskirche — Begräbniskirche schwedischer Könige und berühmter Persönlichkeiten — und einigen markanten Aussichtspunkten. Eine prächtige mehrstündige Motorbootfahrt bei wohltuender Wärme auf dem Mälarsee und durch Kanäle und Meeresarme ergänzt ausgezeichnet das Bild der großzügigen Stadt mit den modernen Wohnblöcken und Spitalbauten (Bild 6) und ihrer prächtigen, fast unverbauten Umgebung, wo an bewaldeten Ufern des Festlandes und vieler Inseln die Stockholmer ihre Weekend- und Ferienhäuschen haben, zu denen sie meist mit ihren eigenen Motorbooten hinausfahren. Man spürt den sehr hohen Lebensstandard, doch seufzen viele über die ungewöhnlich hohen Steuern dieses ausgesprochenen Sozialstaates, wo auch bei relativ kleinem Einkommen hohe Prozentsätze dem Staat zu entrichten sind. Auch Hotels und Mahlzeiten, insbesondere aber alkoholische Getränke, einschließlich Bier, sind außerordentlich teuer, das Preisniveau ist im allgemeinen viel höher als in der Schweiz. In den breiten und verkehrsreichen Straßen werden in den meisten Geschäften sehr schöne und geschmackvolle schwedische Erzeugnisse von Kunst, Handwerk und Industrie feilgeboten.

Eine einstündige Motorbootfahrt vom Stadthaus über den Mälarsee nach Schloß Drottningholm im Norden Stockholms vermittelt einen ausgezeichneten Eindruck von der prächtigen, stark bewaldeten und nahezu unberührten Umgebung der Hauptstadt (Bild 11). Zu den Sehenswürdigkeiten gehört auch eine mehrstündige Wanderung auf dem Skansen, dem berühmten weitläufigen Freiluftmuseum mit typischen Häusern und Bauernhöfen der verschiedenen schwedischen Landschaften, Gehegen mit nordischen Tieren und Vögeln sowie dem ausgezeichneten Restaurant Solliden auf einer Anhöhe mit herrlichem Rundblick auf die Stadt. Hier oben wird in den warmen und hellen Sommernächten — zur sogenannten blauen Stunde um Mitternacht — im Freien getanzt; alles dreht sich, teilweise in Tracht, nach alten, auf Streichinstrumenten gespielten Volksweisen.

Am Montagabend sind wir an einem Bankett im Grand Hotel in Stockholm Gäste des *Schwedischen Wasserkraftvereins;* außer Ing. G. Lax und uns Schweizern sind noch 15 schwedische Persönlichkeiten staatlicher und wirtschaftlicher Instanzen sowie fünf Damen zugegen. In den kurzen Tischreden von Direktor *E. Blomqvist,* Präsident des Schwedischen Wasserkraftvereins und Nationalrat Dr. *K. Obrecht,* Präsident unseres Verbandes, wird der Freundschaft und auch des seit Jahren bestehenden Gedanken- und Schriftenaustauschs der beiden Fachverbände gedacht. Im Anschluß an das ausgezeichnete Nachtessen werden von der Sängerin Margareta Kjellberg nette und witzige schwedische Volkslieder zur Laute vorgetragen.

Am Dienstag, 23. Juni, beginnt bei andauernd schönem und warmem Wetter unsere große Fahrt nach dem Norden. Vom Flughafen Bromma fliegen wir mit einer gecharterten DC3-Maschine der «Linjeflyg» in nördlicher Richtung in 55 Minuten nach dem 190 km entfernten Flugplatz Rommehed, südlich der kleinen Stadt Borlänge. Der Flug — eine etwas schwankende Reise in geringer Höhe — gewährt gerade wegen der Tiefe des Flugs einen besonders guten Einblick in das Gelände: Wälder und Felder mit vielen Seen. Die glatte Landung erfolgt auf einer Wiese, dann kommt die umständliche und zeitraubende Umpackung unserer vielen Koffern und Taschen in einen Car mit viel zu wenig Gepäckraum! Hier beginnt die 180 km lange Carfahrt nach Norden über Borlänge zum großen Siljansee, am östlichen Ufer desselben entlang und dann dem Oesterdalälven flußaufwärts folgend bis zur Baustelle für das Kraftwerk Trängslet, wo wir mit 1½ Stunden Verspätung eintreffen![2] Diese schöne und lange Fahrt führt meist durch Wälder — Tannen, Föhren, Birken; zurzeit prangen manche Felder in der blauen Farbe der Glockenblumen, dem Symbol der Landschaft Dalarna. Die vereinzelten Häuser sind fast durchwegs in Holz erstellt, rostrot gestrichen, mit weißer Umrandung der Türen und Fenster, die typische und auf dem Lande und in kleinen Städten überall anzutreffende schwedische Bauweise. Nach einem wohlschmeckenden Mittagessen als Gäste der Gesellschaft *Stora Kopparbergs Bergslags AB* und mehrstündiger Besichtigung der interessanten Baustelle Trängslet treten wir mit zweistündiger Verspätung erst um 18 Uhr die 110 km lange Autocar-Rückreise an. Eindrucksvoll ist die Fahrt durch das

[2] Über die besuchten technischen Anlagen wird im folgenden Abschnitt berichtet.

Typische Bilder der schwedischen Hauptstadt

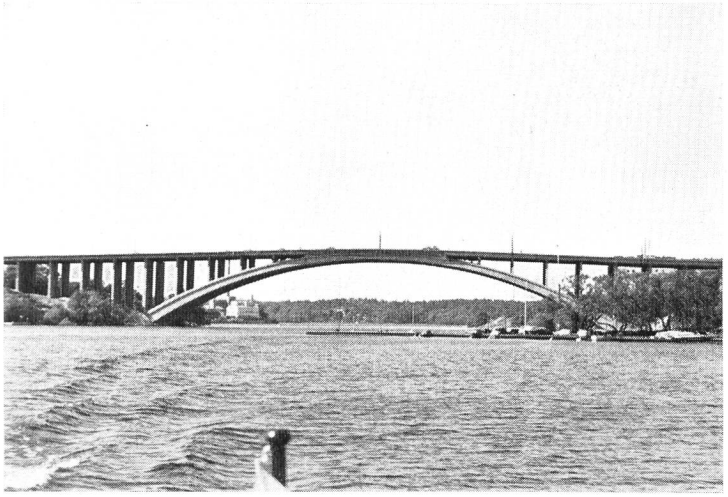

Bild 5 Große Eisenbeton-Bogenbrücke über dem Mälarsee in Stockholm

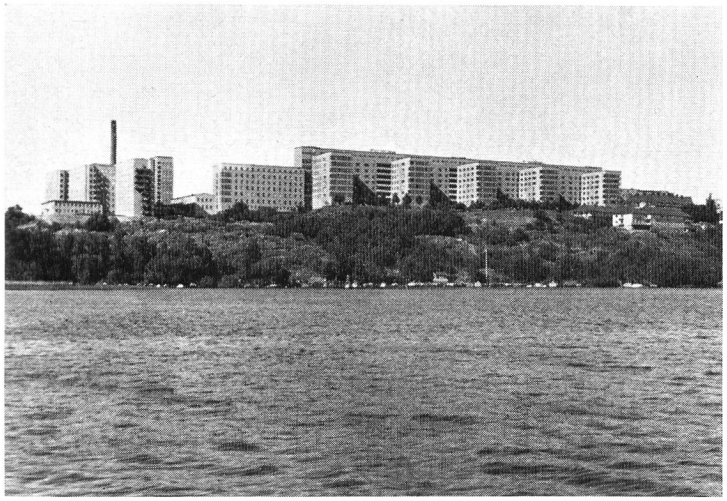

Bild 6 Mächtiger Spitalbau-Komplex Södersjukhuset, eines der größten und bekanntesten Krankenhäuser Europas

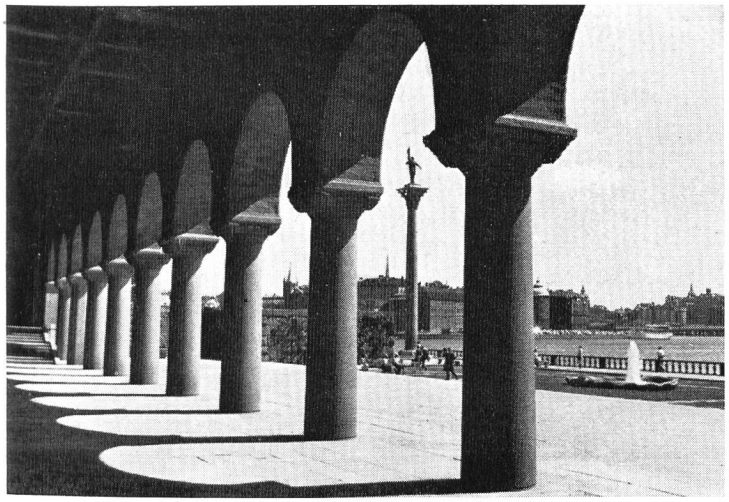

Bild 7 Die Kolonnade des Stadthauses erinnert an venezianische Vorbilder

Bild 8 Vor dem Stadthaus (Stadshuset) von Stockholm (HH. Lüthi, Groebli, Stambach, Lardelli, Gräfin Marie-Lore Hartig, Obrecht)

Bild 9 Kerstin Hellblom, «Christina», eine schwedische Studentin, erläutert uns in witziger und geistreicher Art die Sehenswürdigkeiten von Stockholm

Bild 10 Moderner Brunnen im «Shopping-Center» von Stockholm an der Freitreppe zum Konzerthaus

dicht bewaldete Tal des wasserreichen Oesterdalälven und im Abendlicht entlang dem weiten Siljansee bis zum Hotel Siljansborg, einsam auf einem mit Birken bewaldeten Hügel oberhalb des Sees, etwa acht km nördlich von Rättvik gelegen. Dieses Hotel, unsere Unterkunft für die nächste Nacht, ist hübsch und sympathisch, ideal gelegen für Ruhetage in herrlicher, würziger Luft! Nach dem Nachtessen — etwa um 23 Uhr — lockt der umgebende Wald mit seinem Unterholz wie in den trockenen Zonen unseres Nationalparks noch zu einer kurzen Wanderung im rötlichen Dämmerlicht.

Der nächste Tag bringt wieder schönstes Wetter, und vor der Weiterfahrt besuchen wir morgens noch das am Siljansee gelegene Städtchen Rättvik und den kleinen Badestrand (Bild 12). Der große Siljansee wird als Speichersee mit einer Spiegelschwankung von 1.88 m, entsprechend 650 Mio m^3 Stauraum, benützt. Unsere Carfahrt führt uns vorerst 50 km weit in südöstlicher Richtung bis in die alte Stadt Falun, einer typischen Bergwerkstadt in Mittel-Dalarna. Ihre Geschichte ist weitgehend verbunden mit derjenigen der ehemals reichen Kupfergruben, die schon im 13. Jahrhundert ausgebeutet wurden. Hier hat auch die Stora Kopparbergs Bergslags AB ihren Sitz, die älteste Aktiengesellschaft der Welt, datieren doch die frühesten Dokumente dieser traditionsbewußten Unternehmung aus dem Jahre 1288! Nach einem ausgezeichneten Essen im Restaurant Holmen fahren wir zur alten Kupfergrube, wo heute noch Schwefelkies ausgebeutet wird. Von Vertretern der Gesellschaft wird uns dann ein 1953 aufgenommener einstündiger, künstlerisch und dokumentarisch hervorragender Farbenfilm gezeigt, der einen ausgezeichneten Einblick in das vielseitige Tätigkeitsgebiet der Gesellschaft vermittelt (Wasserkraftnutzung, Forstwirtschaft und Holzverarbeitung, Abbau von Eisen- und Sulfiderzen, Verarbeitung dieser Rohstoffe, chemische Industrie, Landwirtschaft usw.) Das Aktienkapital dieser Gesellschaft beträgt heute 225 Millionen sKr. Leider reicht die Zeit nur für einen ganz flüchtigen Besuch des sehr interessant eingerichteten Museums der bedeutenden Bergwerksgesellschaft mit ihrer jahrhundertealten Geschichte (Bild 13). Zum Abschluß unseres Aufenthaltes in Falun zeigt uns Direktor *V. Lanner* noch das feudale Verwaltungsgebäude der Gesellschaft mit großer Gemäldegalerie bedeutender Männer aus vielen Jahrhunderten. Sämtlichen

Bild 11
Sonntagsidyll am Mälarsee auf der Bootfahrt von Stockholm zum Schloß Drottningholm

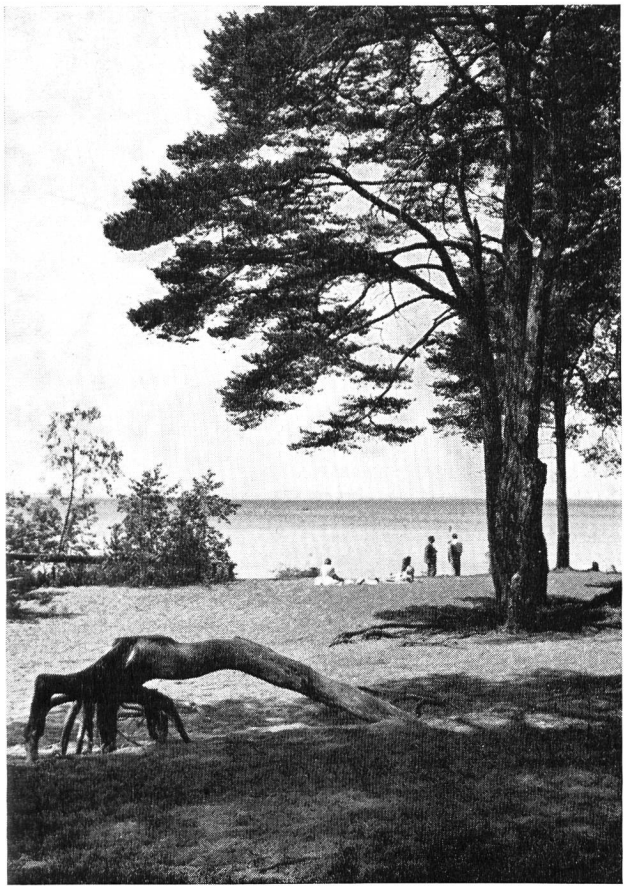

Bild 12 Badestrand von Rättvik am großen Siljansee in der Landschaft Dalarna

Reiseteilnehmern wird eine auch in deutscher Sprache verfaßte, gediegene und reich illustrierte Publikation «Stora Kopparberg, sechshundert Jahre industriellen Unternehmertums» überreicht.

Um 15.30 Uhr starten wir zur etwa 100 km langen Autobusfahrt von Falun in östlicher Richtung durch leicht welliges Gebiet mit dichtem Nadelwald und vielen Seen nach der Hafenstadt Gävle am Bottnischen Meer, und von hier folgt von 18.15 Uhr bis 21.30 Uhr die Eisenbahnfahrt in einiger Entfernung parallel der Meeresküste durch ausgedehnte Wälder mit vielen Seen nordwärts zur Hafenstadt Sundsvall, wo wir schon beim Aussteigen von etlichen Pressereportern belagert werden! Sundsvall ist der größte Holzausfuhrhafen Schwedens. Wir logieren im guten Hotel Knaust und sitzen noch bis spät in der Bar; nach 23 Uhr erhält man in Schweden allerdings nichts Eßbares oder Trinkbares mehr — Zürich wird hier also noch überboten!

Die nachfolgende Reiseroute und die einzelnen Etappen sind wiederum ganz dem Besuch besonders sehenswerter Wasserkraftanlagen angepaßt. Schon der Morgen des 25. Juni ist schwül und gewitterhaft — allerdings ohne Regen zu bringen —, und die Schattentemperatur steigt bis über 30° C! Im Autocar fahren wir nordwärts bis zum ausgedehnten Mündungsdelta des wasserreichen Indalsälven am Bottnischen Meer; hier liegen bedeutende Zellulosefabriken eines großen Konzerns (Bild 14) mit einem Jahresenergiebedarf von etwa 1 Mrd kWh, der größtenteils aus Wasserkraft des Indalsälven gedeckt wird. Nun führt die Fahrt diesem Strom flußaufwärts folgend zum Besuche der Kraftwerke Bergeforsen und Järkvissle, unterbrochen durch einen ausgezeichneten Lunch als Gäste des *Königlichen staatlichen Wasserkraftamtes* in einem einfachen, aber sehr geschmackvoll in Holzkonstruktion errichteten Bau mit hübscher Halle und Cheminée, diese als tragende Zentralsäule konstruiert. In Bispfors verlassen wir das Tal des Indalsälven und fahren nach NO abzweigend über einen bewaldeten Hügelzug in das nahegelegene Flußgebiet des Faxälven, wo wir das Kraftwerk Hjälta besuchen. Von hier erreichen wir nach kurzer Fahrt das schön am großen Ångermanälven gelegene Städtchen Sollefteå, wo vor dem Hotel anmutige Schwedinnen und Schweden in ihrer farbenfrohen Landestracht promenieren (Bild 15). Wir essen im guten Hotel Appelberg zu Nacht, und nachher werden — von Ing. Blomqvist organisiert — reizvolle und originelle schwedische Volkstänze, begleitet von Streichinstrumenten, vorgeführt. Nach einem kurzen Spaziergang zur breiten Stromschnelle des Ångermanälven und zum Holzflößerdenkmal auf hohem Pfeiler im Fluß, fahren wir eine kurze Strecke zurück zum Eisenbahn-Knotenpunkt Långsele, wo wir um 23 Uhr unsere beiden Schlafwagen beziehen, die uns nun für etliche Nächte als wanderndes Hotel dienen. Es wird nicht mehr Nacht, nur dämmerig mit schönen Stimmungen.

In den frühen Morgenstunden des 26. Juni führt uns die Bahnfahrt zwischen 02.33—05.31 Uhr von Långsele bis nach dem 211 km weiter nördlich gelegenen Vännäs. Dieses Städtchen ist eine aufgelockerte, weiträumige Siedlung mit viel Grünanlagen, meist Birken. Der Flieder blüht, und man sieht viele Feuerlilien, die Blume, die wir auf unserer Nordlandreise am meisten antreffen. Um zehn Uhr beginnt die Autocarfahrt dem wasserreichen Umeälv flußaufwärts folgend durch dichte Wälder, vorerst zum 20 km nördlich gelegenen Kraft-

Bild 13 Beim Verlassen des interessanten Museums der Stora Kopparbergs Bergslags AB in Falun; Abteilungs-Direktor V. Lanner der Gesellschaft im Gespräch mit Regierungsrat R. Lardelli

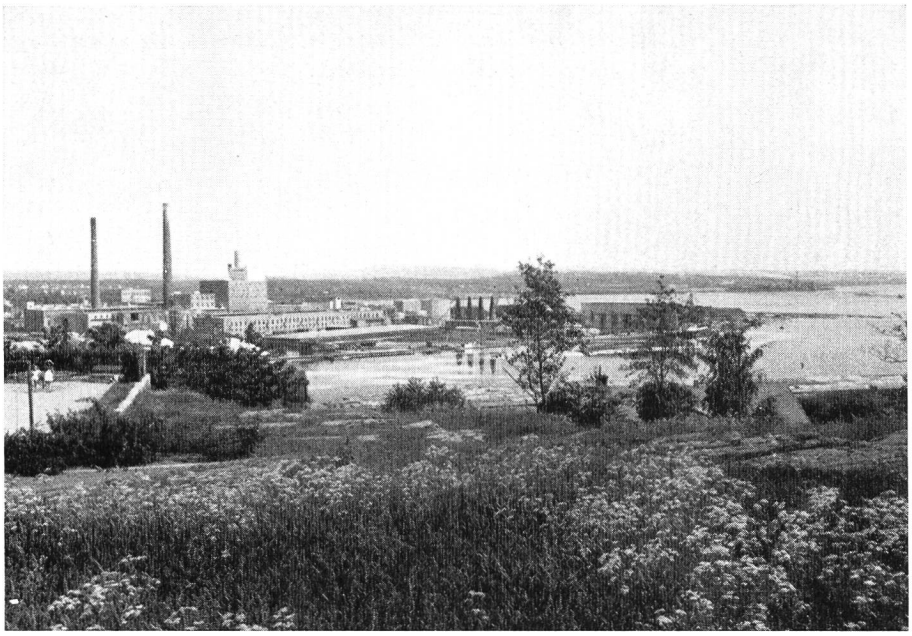

Bild 14
Große Zellulose-Fabriken bei der Mündung des Indalsälven in das Bottnische Meer nördlich von Sundsvall. Energiebedarf dieses Konzerns ca. 1 Mrd kWh pro Jahr

werk Harrsele, später, in Erweiterung des Programms, noch zu der weitere 15 km flußaufwärts gelegenen interessanten Baustelle für das Kraftwerk Bjurfors Nedre. Nach der Rückkehr nehmen wir als Gäste der *Harrsele AB* den Lunch im Hotel Vingen in Vännäs ein, ein vorzügliches Essen mit besonders schmackhaften Landesspezialitäten. Am Nachmittag geht die Fahrt dem Umeälv flußabwärts folgend zu einem längeren Besuch der Wasserkraftanlagen Stornorrfors, dem zur Zeit größten Kraftwerk Schwedens, und gegen Abend weiter bis zum Hafenstädtchen Umeå — «Birkenstadt» — bei der Mündung des Umeälv in das Bottnische Meer; die Alleen dieser Stadt sind durchwegs von Birken umsäumt. Abends haben wir noch 23° C, eine für diese geographische Lage ungewohnt hohe Temperatur. Nach dem Nachtessen im Stora-Hotellet fahren wir im Car nach Vännäs zurück (totale Tagesfahrt im Car etwa 130 km), und um 21.07 beginnt die lange Eisenbahnfahrt im Schlafwagen nach der 555 km weit im Norden gelegenen Stadt Kiruna. Diese Nachtfahrt bei großer Geschwindigkeit führt durch ein riesiges, hügeliges Waldgebiet; die Bäume werden immer «alpiner», knorriger und weniger hoch, krumm- und dünnstämmig. Von Zeit zu Zeit werden die ausgedehnten Wälder durch viele Seen und Sümpfe unterbrochen, im Scheine prächtiger Beleuchtungen. Es wird nicht mehr dunkel, die Sonne schleicht am Horizont entlang — geht unter und erscheint bald wieder hinter einem Waldrücken. Die Vegetation wird immer wilder, und bald tauchen die ersten Rentierflechten der Tundra auf. Die Stimmungen in der vorbeirasenden Landschaft sind so einzigartig, daß man sich kaum aufraffen und ins Bett gehen kann, obwohl wir ja schon jetzt ein bedenkliches Schlafmanko haben! Die Luft wird immer kühler; im Pijama am offenen Schlafwagen-Fenster friert man scheußlich! Am Samstag, 27. Juni, frühmorgens um 02.38 Uhr überqueren wir in rasender Fahrt den durch weiße Steinblöcke gekennzeichneten und mit großer Tafel markierten Polarkreis, und um 05.08 kommen wir in Kiruna, der 500 m ü. M. gelegenen Hauptstadt schwedisch Lapplands, an (Bild 16); wir schlafen noch bis etwa 8 Uhr. Beim Aussteigen aus dem Zug — der Himmel ist nun stark bewölkt — empfängt uns eine ungewohnt kalte Luft, nur noch 6° C, die Temperatur ist also auf unserer langen Fahrt nach Norden und über den Polarkreis hinaus innert 12 Stunden um 17° C gefallen. Nach einem ausgiebigen Frühstück in der Nähe des Bahnhofs, wo jeder Reiseteilnehmer den schriftlichen Attest der Polarkreisüberquerung erhält, fahren wir zuerst zum gediegenen und geschmackvoll eingerichteten Verwaltungsgebäude der *Luossavaara-Kirunavaara AB (LKAB)*, wo

Bild 15 Schwedinnen in farbenfrohen Trachten der Landschaft Ådalen erwarten uns im Städtchen Sollefteå

Bild 16 Blick auf die Erzstadt Kiruna, Hauptstadt Schwedisch-Lappalands, und auf den markanten Ausbruch des südlichen Erzbergs; im Bahnhof steht ein Erzzug bereit für die Eisenbahnfahrt nach dem Erzhafen Narvik in Nordnorwegen; im Vordergrund Zwergbirken, die typische Vegetation Nord-Lappalands.

Bild 17 Blick in die tiefe Tagbaugrube des großen Erzbergwerks der Luossavaara-Kirunavaara AB; im Hintergrund Kiruna und nördlicher Erzberg. Kirunavaara ist der größte Erzberg der Welt.

wir über das riesige Erzbergwerk, die früher und heute angewandten Gewinnungsmethoden und über den Transport des Erzes nach der Hafenstadt Narvik in Norwegen, orientiert werden. Zurzeit erfolgt die Umstellung vom Tagebau auf Untertagebau. Die Erzbeförderung betrug 1957 etwa 10,7 Mio t; die Förderkapazität soll auf 12 Mio t/Jahr gesteigert werden. Die Reserven werden auf 2000 Mio t Erz geschätzt! Eine Carfahrt in das weite Gelände der Erzgruben, bis auf die Kulmination des südlichen Erzberges, gewährt uns einen Blick in die tiefen Schluchten des Tagabbaues (Bild 17) und eine weite Sicht auf Kiruna, auf den nördlichen Erzberg und auf die fernen, noch schneebedeckten Berge Lappalands; innerhalb der weiträumigen Stadtgrenze liegt auch der 2125 m hohe Kebnekajse, Schwedens höchster Berg. Kiruna soll mit einem Territorium von 13 000 km² flächenmäßig die größte Stadt der Welt sein! Das Gelände ist außerhalb der Ausbruchdeponien von niedrigem Zwergbirkenwald bedeckt. In diesem Gebiet werden drei Sprachen gesprochen: Schwedisch, Finnisch und Lappländisch. Wir besichtigen noch flüchtig die weite Siedlung, sehen uns die große Holzkirche mit bemalter Altarrückwand an und sind anschließend Gäste der LKAB für einen hervorragenden Lunch mit ausgewählten Gerichten und auserlesenen Weinen und Likören, die uns trotz der nördlichen Kühle in beste Stimmung versetzen!

Um 14.52 Uhr besteigen wir wieder unsere Schlafwagencoupés zur 96 km langen Fahrt nach Abisko/Turiststation, während etlicher Zeit dem langgestreckten, von niedrigen Bergketten umsäumten Torneträsksee folgend; 16.36 Uhr Ankunft in Abisko. Das vom Schwedischen Touristenverein betriebene Haus ist außerordentlich geschmackvoll und gemütlich eingerichtet; es liegt im lichten niedrigen Birkenwald auf einer Anhöhe mit prächtigem Blick auf den Torneträsksee und die nun nahen Berge Nordlapplands. Leider hat sich das Wetter — erstmals auf unserer langen Reise — verschlechtert, und bald setzt ein kurzes, aber heftiges Schneegestöber ein. Die empfohlene Mitnahme warmer Kleider wird also erst jetzt begriffen und gewürdigt!

Nach einem guten Nachtessen — wie schon verschiedentlich Selbstbedienung «à discretion» von reich gedeckter Tafel — begeben sich die meisten Reiseteilnehmer um 20.30 Uhr, trotz des bedeckten Himmels und empfindlicher Kälte (1° C), auf einen kurzen Marsch zum Seestrand hinunter und zum kleinen Dampfer «Abisko», der uns in etwa einstündiger kühler Fahrt nach Norden in eine Bucht des Torneträsksees zum Besuch eines Lappenlagers bringt (Bilder 18,

Bild 18 Im Lappenlager an einer nördlichen Bucht des Torneträsksees; Lappenfrauen bieten Renntiergeweihe und ihre Arbeiten an

Bild 19 Präsident Obrecht verhandelt mit dem Lappen-Großvater!

19). Einige Lappenfrauen und Kinder und ein alter Mann bieten auf dem Boden ausgebreitete Souvenirs zum Kaufe an; in der warmen und sauberen Hütte entdecken wir Telephon und Nähmaschine! Auf der Rückfahrt kommen bei etwas besser werdendem Wetter farbenprächtige Lichtstimmungen auf, und nach 23.30 Uhr kann man noch im Felscänon des Abiskojokk unterhalb der Turiststation Momentaufnahmen machen!

Am Sonntag, 28. Juni, ist das Wetter morgens bewölkt und kalt (1,5° C). Nach einem besonders für nördliche Verhältnisse außerordentlich zeitigen Frühstück verlassen wir um 07.30 Uhr Abisko mit der Bahn — immer in unseren beiden Schlafwagen — für eine 73 km lange Fahrt nach Westen — vorerst weiter dem langen Torneträsksee folgend (Bild 20) und etwas ansteigend bis zur schwedisch-norwegischen Grenze bei Riksgränsen/Björnfjell — eine unwirtliche Einöde mit Seen, Sümpfen und schneebedeckten Bergzügen, die mich sehr an die Gegend um Bernina-Hospiz erinnert, nur viel weiter, einsamer. Nach Überquerung der norwegischen Grenze auf der Wasserscheide, etwa 500 m ü. M., führt eine steile Bahnrampe mit Tunnels und Galerien, von der aus man schon bald tief unten den ersten norwegischen Fjord — den Rombaksbotn — sieht, nach der bekannten Hafenstadt N a r v i k.

Bevor wir nun die Reise in Norwegen fortsetzen, wollen wir uns einer gedrängten Darstellung der besuchten Wasserkraftanlagen zuwenden.

3. Besuch schwedischer Wasserkraftanlagen

Der gesamte *Rohenergiebedarf Schwedens* wird heute durch folgende Energiequellen gedeckt:

		(vergleichsweise Schweiz)
Flüssige Brennstoffe	etwa 45 %	(etwa 44 %)
Wasserkraft	etwa 30 %	(etwa 21 %)
Kohle	etwa 15 %	(etwa 25 %)
andere Brennstoffe	etwa 10 %	(etwa 10 %)

Das theoretische Wasserkraftpotential des Landes wird auf 130 Mrd kWh geschätzt, von dem etwa 80 Mrd kWh als wirtschaftlich nutzbar erachtet werden. Die heutige Produktionskapazität von rund 31 Mrd kWh erreicht also fast 40 % des nutzbaren Gesamtpotentials. Gegenwärtig sind in Schweden ungefähr tausend Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 75 kW und mehr in Betrieb; anfangs 1959 waren total 6220 MW (Schweiz 4750 MW) installiert. 1958 erreichte die Energieproduktion aus Wasserkraft 28,85 Mrd kWh (Schweiz 16,70 Mrd kWh). Sämtliche schwedische Speicherseen haben heute ein Akkumuliervermögen von 32 Mrd m³ entsprechend einer Speicherkapazität von 10 Mrd kWh oder 32 % der mittleren Produktionskapazität aller Wasserkraftanlagen.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe erreicht in Schweden nur 600 bis 620 mm. Die wasserreichsten Flüsse sind der Götaälv (mittlerer Jahresabfluß in Trollhättan 502 m³/s, der Luleälv (Mündung 489 m³/s), der Indalsälven (Ragunda 438 m³/s), der Umeälv (Norrfors 403 m³/s) usw. Die bedeutendsten Wasserkraftanlagen Schwedens liegen vor allem im Norden des Landes und bedingen sehr lange Hochspannungsleitungen für den Transport der Energie in die Konsumzentren, die in Stockholm und Südschweden liegen (Bild 21). Verschiedenen dieser Wasserkraftanlagen, insbesondere einigen neuesten zum Teil im Bau befindlichen Kraftwerken, gilt unser Besuch. Einige charakteristische Angaben dieser Anlagen sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

a) Kraftwerk Trängslet

Dieses am Oberlauf des Oesterdalälven gelegene Kraftwerk gehört der *Stora Kopparbergs Bergslags AB*, der schon mehrfach erwähnten privaten Gesellschaft, die ihren Sitz in Falun hat. Bei dieser Anlage handelt es sich um einen in Schweden sehr selten vorkommenden Kraftwerktypus mit hohem Staudamm zur Schaffung eines großen Speichers, hat doch Schweden sonst im allgemeinen die Gunst, mit relativ kleinen Sperrbauwerken sehr große Stauräume schaffen zu können. Das noch im Bau befindliche Kraftwerk Trängslet umfaßt nach Fertigstellung einen langgestreckten Stausee von 700 Mio m³ Nutzraum bei 25 m Spiegelschwankung, geschaffen durch einen 120 m hohen, 850 m langen Steindamm (rock-fill) mit einem Dammvolumen von 7,2 Mio m³ — dieser hat also ähnliche Dimensionen wie der Staudamm Göscheneralp —, eine an einen kurzen Schrägschacht anschließende Kavernenzentrale und einen 4,5 km langen Unterwasserstollen. Die Baustelle für den hohen Steindamm (Bilder 22 bis 25) ist der zurzeit größte Bauplatz Schwedens mit den modernsten Geräten; es sind 1200 Mann an der Talsperre und 250 im Staugebiet tätig. Man arbeitet auf dieser sehr abgelegenen Baustelle ähnlich wie auf unseren Hochgebirgsbaustellen nur an etwa hundert Tagen pro Bausaison, und es mußte daher im Wald eine große Arbeitersiedlung er-

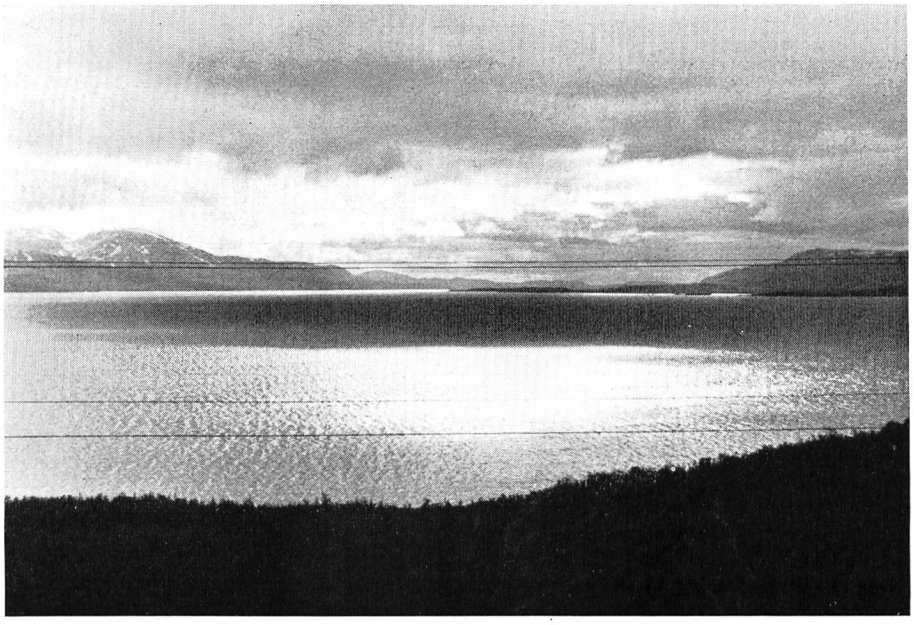

Bild 20
Der Torneträsksee bei trübem Wetter im Morgenlicht auf der Bahnfahrt Abisko — Narvik; im Vordergrund Zwergbirken-Wald (Lappland)

stellt werden; die Gehälter sind sehr hoch. Mit dem Bau der Installationen wurde 1951 begonnen, die Arbeiten im großen setzten allerdings erst 1955 ein. Das Damm-Material — etwa 7 bis 7,5 Mio m³ — kann in unmittelbarer Nähe des Bauwerks gewonnen werden, ebenso das natürliche Moränenmaterial für den wasserseitigen Dichtungskern von 1,5 Mio m³, der mit starker wasserseitiger Schutzschicht versehen wird. Zur Besuchszeit im vergangenen Monat Juni waren etwa 60 % des Erddammes eingebracht. Mit dem Aufstau soll 1960/61 begonnen werden. Der Hochwasserüberlauf ist für 1000 m³/s dimensioniert. Die Flößerei ist, wie überall in Schweden und Finnland, sehr bedeutend; hier sind während einiger Wochen im Sommer ungefähr 3 bis 4 Millionen Stämme pro Jahr weiterzubefördern mit einer Dotierwassermenge von 6 bis 10 m³/s. Die Zentrale wird in einer Kaverne untergebracht, umfassend insbesondere drei Einheiten mit Francisturbinen von je 140 000 PS; die erste Maschinengruppe soll im Dezember 1959 in Betrieb kommen, die zweite im März 1960, die dritte erst in 8 bis 10 Jahren nach Ausbau der flußabwärts bis zum Siljansee zu erstellenden Kraftwerke zur Leistung von Spitzenarbeit. Es handelt sich um ein für schwedische Verhältnisse typisches Spitzenkraftwerk (Vollausbau für 300 MW, 2000 bis 2500 Betriebsstunden pro Jahr), da es «nur» 150 km vom Belastungszentrum entfernt liegt; sonst sind in Schweden meist Distanzen von 750 bis 1000 km zu überwinden! Der Fels für Dammfundation, Kaverne und Unterwasserstollen ist gut: junger Granit, Syenit, Porphyr und Diabase. Der Unterwasserstollen hat einen Querschnitt von 140 m². Die gesamten Baukosten belaufen sich einschließlich Speicherkosten auf 170 Millionen sKr. (entspr. etwa 145 Millionen Fr.). Nach Inbetriebnahme des Kraftwerks Trängslet mit 660 GWh wird die Energieproduktion der Gesellschaft auf jährlich über 2 Mrd kWh ansteigen. Die Energie wird mit einer 230-kV-Leitung abgeführt.

In dem etwa 25 000 km² umfassenden Einzugsgebiet des großen Flusses Indalsälven, das durch sehr viele aufgestaute natürliche und künstliche Seen charakterisiert ist, besuchen wir eine seit kurzem in Betrieb stehende und eine im Bau befindliche Wasserkraftanlage (Bergeforsen und Järkvissle). Im ganzen Flußgebiet können 4,2 Mrd m³ Wasser, entsprechend 32 % des Jahresabflusses, gespeichert werden. Die komplizierte Abfluß-Regulierung dieses Seen-Systems ist

Charakteristische Daten der besuchten schwedischen Wasserkraftanlagen Tabelle 1

Kraftwerk (K = Kavernenzentrale)	Genutztes Gewässer	Nutzwassermenge (Vollausbau) m³/s	Bruttogefälle m	Inst. Leistung ab Generator (proj. Erw.) MW	Mittlere Jahreserzeugung (Vollausbau) GWh	Bauperiode bzw. Inbetriebnahme (Erweiterungen)
Trängslet (K)	Österdalälven		142 [1]	200 (300)	660	1951/55—1960
Bergeforsen	Indalsälven	720	22,5	116 (155)	700 (735)	1952 —1957 (1959)
Järkvissle	Indalsälven	720	14,0	85	420	1955 —1959
Hjälta (K)	Faxälven	240	86,0	175	1000	1944 —1949 (1952)
Harrsele (K)	Umeälv	250	54,5	200	890 (980) [2]	1957/58
Bjurfors Nedre (K)	Umeälv	250	20,0	72	350	1956 —1959/60
Stornorrfors (K)	Umeälv	600 (800)	74,5	375 (500)	1950 (2100) [2]	1953 —1960

[1] davon 110 m durch Aufstau mit 120 m hohem Damm.
[2] mit projektierten Stauseen.

einer besonderen Gesellschaft übertragen, der *Indalsälvens Vattenregleringsföretag* unter der Leitung des uns auf der ganzen Studienreise begleitenden Direktors Ing. *E. Blomqvist*. Diese Gesellschaft beschäftigt ungefähr 200 Angestellte und Arbeiter, wovon 90 im Zentralbüro in Stockholm tätig sind; sie verfügt für hydraulische Berechnungen auch über außerordentlich leistungsfähige Auswertungsmaschine mit Relais, die es erlauben, Abflußmittel für 30 Jahre innert wenigen Stunden zu ermitteln. Bei einem Gesamtgefälle von rund 300 m ist ein Ausbau des Indalsälven in 13 Gefällsstufen vorgesehen, von denen heute etliche Anlagen im Betrieb oder im Bau sind; bei Vollausbau wird die Jahresproduktion 7 bis 8 Mrd kWh betragen, entsprechend etwa 10 % des schwedischen Gesamtpotentials an ausbauwürdiger Wasserkraft.

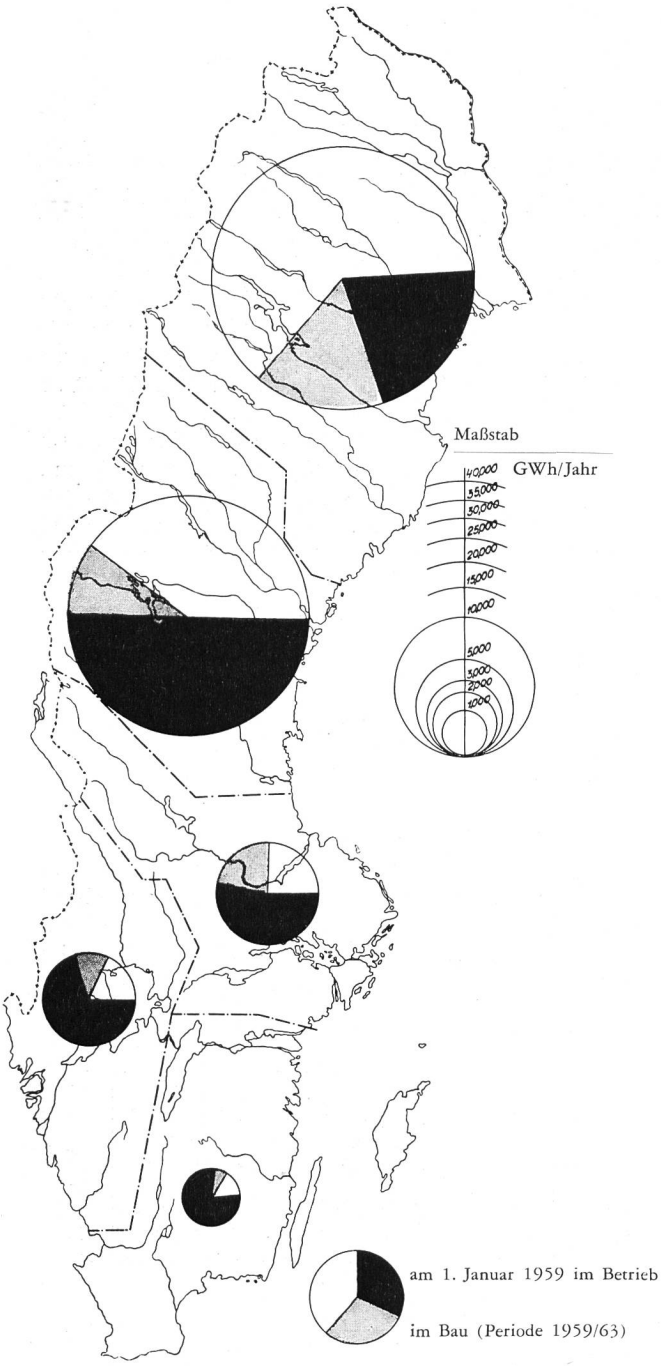

Bild 21 Geographische Verteilung der schwedischen Wasserkraft; totale Ausbaukapazität 80 Mrd kWh/Jahr (aus Publikation «Power Supply in Sweden»)

b) Kraftwerk Bergeforsen

Diese Wasserkraftanlage, die der *Bergeforsen Kraft AB* (Staatliches Wasserkraftamt 60 %, private Gesellschaft Hammarforsens Kraft AB 40 %) gehört, nützt die unterste Gefällsstufe des Indalsälven, und liegt etwa 10 km oberhalb des weiten Flußdeltas am Bottnischen Meer. Dieses Kraftwerk, bestehend aus normalem Stauwehr und Zentrale im Freien im Anschluß an das Wehr mit kurzem Unterwasserstollen, wurde von 1952 bis 1957 gebaut, bei Inbetriebnahme der ersten drei Maschinengruppen mit Kaplanturbinen 1955/56; zurzeit wird die 4. Gruppe für 180 m^3/s montiert, so daß Ende 1959 die Gesamtkapazität des Werks erreicht wird (siehe Tabelle 1). Das Sperrbauwerk besteht aus einer 27 m hohen und 68 m langen Betonmauer und anschließenden 40 m und 225 m langen Erddämmen mit einer maximalen Höhe von 37 m. Das Stauwehr ist für einen Hochwasserabfluß von 2500 m^3/s dimensioniert (Bild 26). Die Anlagekosten betrugen 180 Mio sKr. Die elektrische Energie wird mittels zwei Leitungen von 130 kV abtransportiert. Hier sehen wir erstmals — für uns alle besonders interessant — die Holzflößerei im großen Maßstab, die in den meisten schwedischen und finnischen Kraftwerken eine bedeutende Rolle spielt (Bilder 27 bis 29). Die Kapazität der kurzen Flößrinne in Metallkonstruktion beträgt 21 000 Stämme pro Stunde.

Unterhalb des Kraftwerks Bergeforsen befindet sich eine 1952/56 erbaute bedeutende Fischzucht-Anstalt (Bilder 30, 31). Hier werden Lachse, Meerforellen und Maränen gezüchtet; der tägliche Nahrungsbedarf beträgt 1 bis 2 Tonnen Futter, vor allem Leber und Milz. Es handelt sich um eine großzügig angelegte, weitgehend automatisch arbeitende Anstalt mit einer Produktion von 400 000 zwei- bis dreijährigen Lachsen und 25 Mio Maränenbrut pro Jahr; ein junger Lachs kostet allerdings 2,5 sKr.! Da durch den Bau der Kraftwerke fast unüberwindliche Hindernisse für die Wanderung der Fische, insbesondere der Salme, entstanden sind, müssen die früheren Inhaber der Fischereirechte für die Schäden der kommerziellen Flußfischerei durch Geld und/oder elektrische Energie entschädigt werden. Durch den Betrieb der Fischzuchtanstalt sollten zudem die großen Mengen der früheren, wandernden Fischbestände ersetzt werden, allerdings mit außerordentlich hohem Kostenaufwand.

c) Kraftwerk Järkvissle

Eigentümer dieser seit 1955 im Bau befindlichen Wasserkraftanlage am Indalsälven ist das *Staatliche Wasserkraftamt*. Das Sperrbauwerk besteht aus einem 18 m hohen, 300 m langen Erddamm mit anschließendem Wehr und Zentrale im Freien (Bild 32); das Wehr kann ein Hochwasser von 2500 m^3/s ableiten. Die zwei Maschinengruppen mit Kaplanturbinen sollen im Herbst 1959 den regulären Betrieb aufnehmen (siehe auch Tabelle 1). Das Kraftwerk wird vom 30 km entfernten Kraftwerk Stadsforsen per Radio (nicht per Kabel) ferngesteuert werden. Die Anlagekosten betragen 90 Mio sKr.

Bilder des großen Staudammes für das Kraftwerk Trängslet am Oberlauf des Oesterdalälven

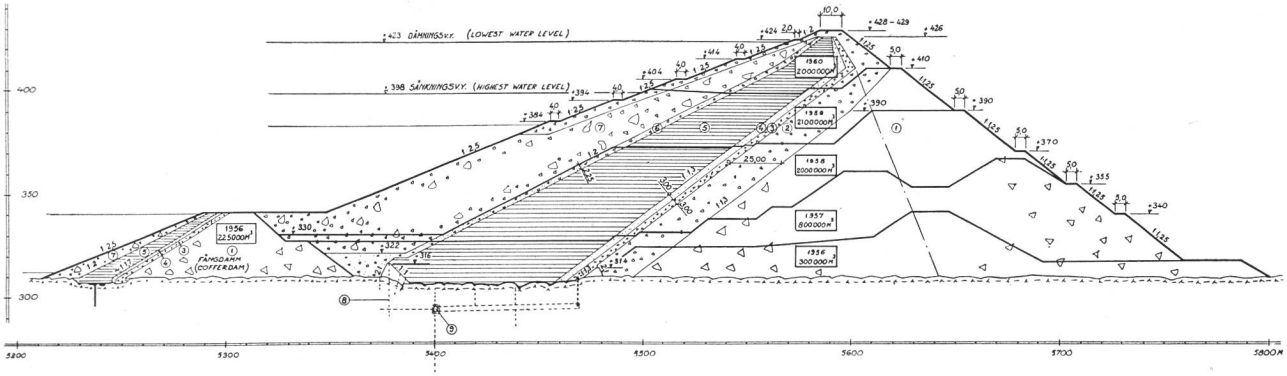

Bild 22 Schnitt durch den 120 m hohen Staudamm (rock-fill) mit wasserseitigem, mit Schutzschicht versehenem Dichtungskern; Dammkubatur 7,2 Mio m³

1 Steindamm-Masse (rock-fill) (1)
2 Sortiertes Steinmaterial
3 Sortierte Bruchsteinschicht
4 Kiesschicht
5 Dichtungskern
6 Kiesschicht
7 Schutzschicht aus steinigem Material
8 Injektionsschirm
9 Stollen für Drainage, Injektionen und Inspektion
(aus Publ. «Trängslet Project» der Stora Kopparbergs Bergslags AB)

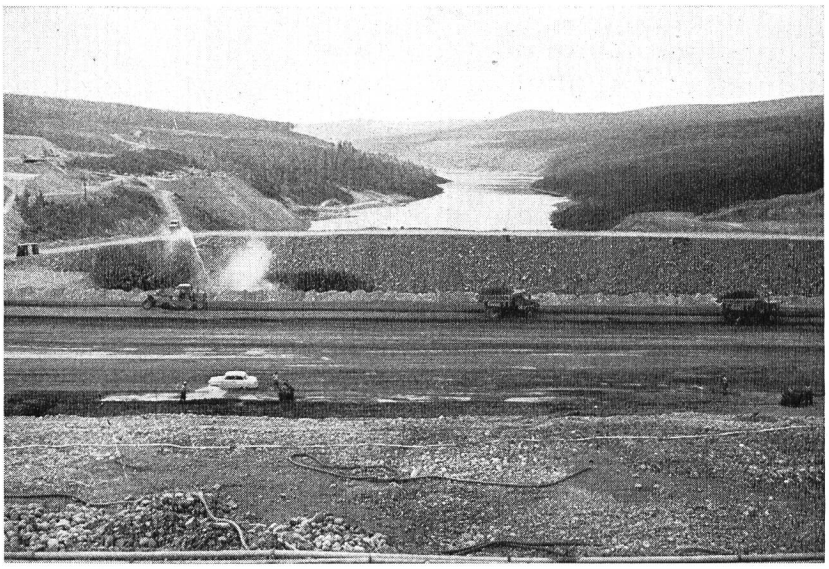

Bild 23 Einbau des Dichtungskerns.
Blick flußaufwärts auf das im Waldgebiet eingeschnittene Tal des Österdalälven; der Damm wird einen Stausee von 700 Mio m³ Nutzwasser schaffen

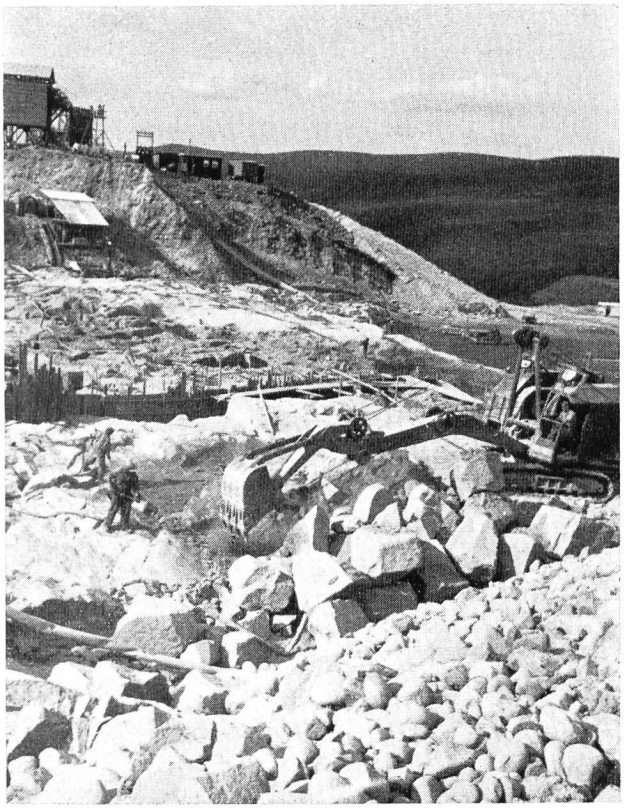

Bild 24 Großer Steingreifer an der Arbeit

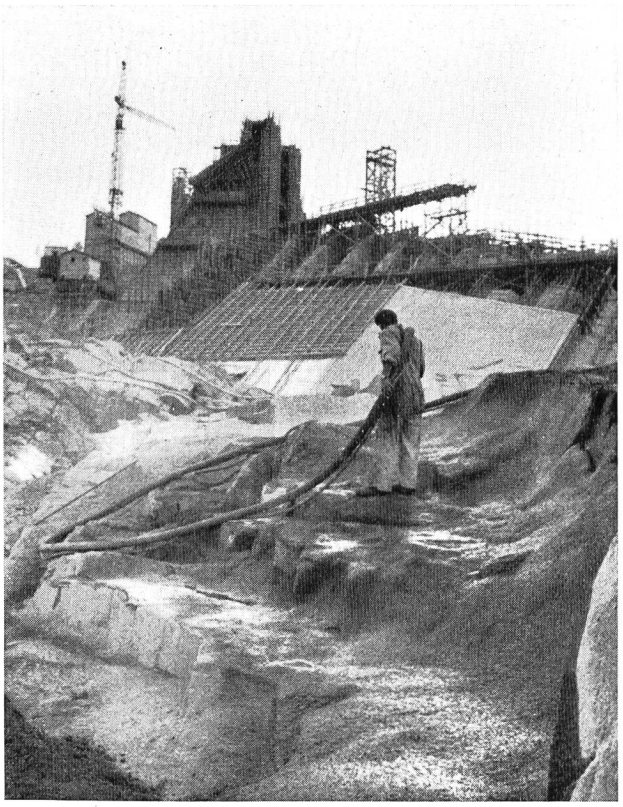

Bild 25 Gunitieren der Felsoberfläche; im Hintergrund Einlaufbauwerk

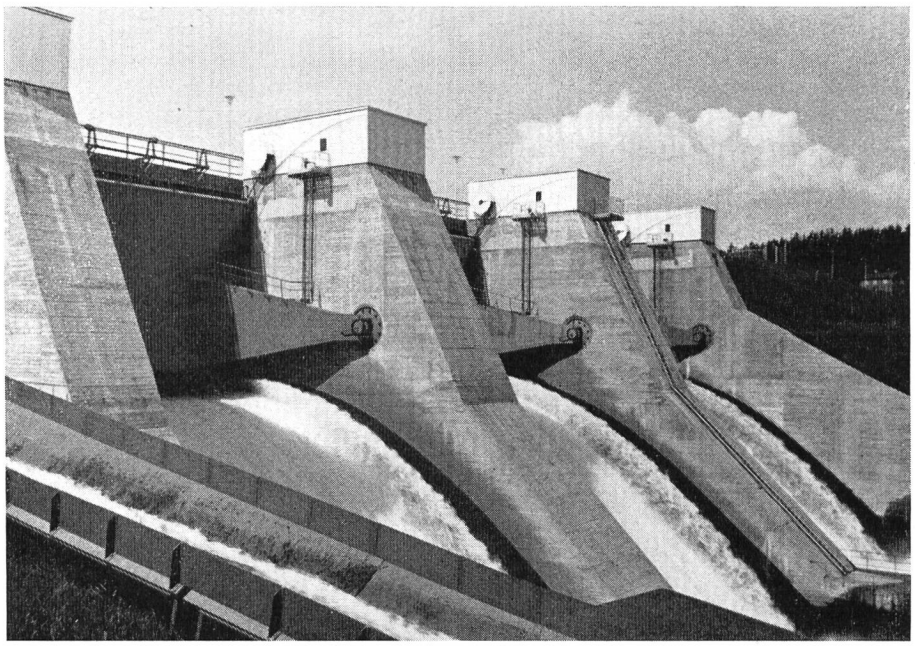

Bild 26 Holzflößrinne und Stauwehr des Kraftwerks Bergeforsen am Unterlauf des Indalsälven

d) Kraftwerk Hjälta

Diese am Faxälven, einem großen Zufluß des Ångermanälven, gelegene Wasserkraftanlage gehört der *Hjälta AB* (Sydsvenska Kraft AB 85 %, Bålforsens Kraft AB 15 %) und ist seit 1949 in Betrieb (siehe Tabelle 1). Im Einzugsgebiet des Faxälven ist die Abflußregulierung der zahlreichen Stauseen ähnlich wie beim Indalsälven einer besonderen Gesellschaft, der Faxälvens Vattenregleringsföretag, übertragen, die ebenfalls von Dir. E. Blomqvist geleitet wird. Das im Krieg begonnene, 1944/49 erstellte Kraftwerk Hjälta gleicht einer Festung, und von hier an nordwärts ist das Photographieren in Betrieb stehender schwedischer Anlagen aus militärischen Gründen untersagt. Das Sperrbauwerk besteht aus einer 10 m hohen, 120 m langen Betonmauer mit anschließenden Erddämmen. An das Krafthaus mit drei Francisturbinen schließt ein 6,1 km langer Unterwasserstollen an. Zur Zeit des Baues dieses Unterwasserstollens mit 195 m² Ausbruchfläche handelte es sich um den größten Kraftwerktunnel der Welt. Die 7,5 km lange Flößrinne in Metallkonstruktion ist für eine Kapazität von 12 000 Stämmen pro Stunde bei einem Wasserverbrauch von 4 m³/s dimensioniert. Die Kosten betrugen 80 Mio sKr. In Hjälta wird hauptsächlich Winter-Tagesenergie für die Energieversorgung Südschwedens erzeugt.

Der weitere Besuch von schwedischen Wasserkraftanlagen umfaßt drei Werke am wasserreichen Umeälv in Nordschweden (Bjurfors Nedre, Harrsele und Stornorrfors). Der Umeälv ist für die Energiewirtschaft einer der besten Flüsse Schwedens, wird doch seine Ausbaukapazität auf 10,7 Mrd kWh pro Jahr geschätzt. Auf der Strecke vom 350 m hoch gelegenen Storumansee bis zum Bottnischen Meer sind zurzeit elf Wasserkraftanlagen in Betrieb oder im Bau mit einer installierten Leistung von 1170 MW; bis 1965 wird hier eine Jahresproduktion von 6,3 Mrd kWh erreicht. Oberhalb des Storumansees sind Anlagen für eine Erzeugung von 1,3 Mrd kWh projektiert.

e) Kraftwerk Bjurfors — Nedre

Die am Umeälv seit 1956 im Bau befindliche Anlage ist Eigentum der *Bjurfors AB* (Sydsvenska Kraft AB 50 %, Avesta Jernverks AB 50 %). Der Bautypus dieser Anlage entspricht derjenigen von Harrsele, die nachfolgend kurz beschrieben ist. Der Aufstau des mächtigen Flusses geschieht durch eine Betonstaumauer mit anschließenden Erddämmen; das gesamte Bauwerk ist 30 m hoch und 400 m lang. Die Hochwasserableitung des etwa 15 km flußabwärts von Harrsele gelegenen Kraftwerks ist für 2050 m³/s konstruiert. In der Zentrale werden drei Maschinengruppen mit Kaplanturbinen installiert, die im Spätherbst 1959 den Betrieb aufnehmen sollen (siehe auch Tabelle 1). Zur Zeit des Besuches imponiert besonders die noch über das Wehr abstürzende große Wassermenge, die Wasserkraft so richtig eindrucksvoll demonstrierend (Bild 33). Der Unterwasserstollen (Querschnitt 260 m²) ist hier nur 560 m lang. Die Anlagekosten betragen 66 Mio sKr.

f) Kraftwerk Harrsele

Dieses, der *Harrsele AB* (Mo och Domsjö AB 47 %, Pengfors AB 32%, Vännäs Kraft AB 21%) gehörende Kraftwerk am Umeälv ist eine Anlage, die für Schweden sehr typisch ist: Wasserfassung mit senkrechtem Druckschacht zur Kavernenzentrale mit anschließendem, langem, meist unverkleidetem Unterwasserstollen (Bild 34). Das Kraftwerk ist seit 1957 in Betrieb. Das Sperrbauwerk — eine Betonstaumauer mit anschließenden Erddämmen ist 28 m hoch und 350 m lang. Die 3,7 km lange Stauhaltung ergibt bei 2 m Spiegelschwankung rund 7 Mio m³ Nutzwasser. Die Hochwasserablei-

Kraftwerk und Fischzuchtanstalt Bergeforsen am Indalsälven

Bild 27 Die Holzflößerei beim Kraftwerk Bergeforsen weckt das besondere Interesse der schweizerischen Besucher

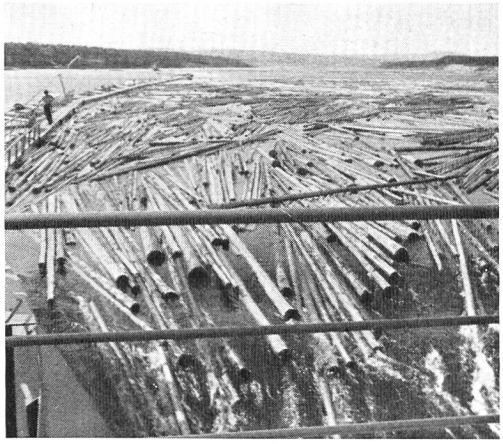

Bild 28 Baumstämme im Staugebiet Bergeforsen und beim Eintritt in die Flößrinne

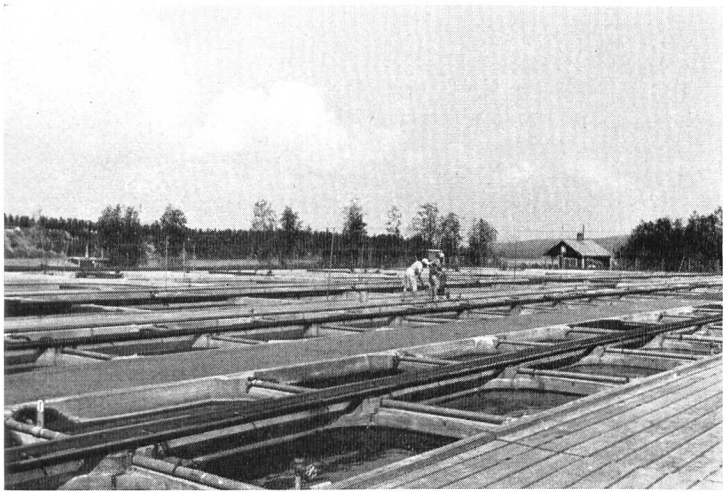

Bild 30 Fischzuchtanstalt Bergeforsen für Lachse, Meerforellen und Maränen; Blick auf die große Becken-Anlage

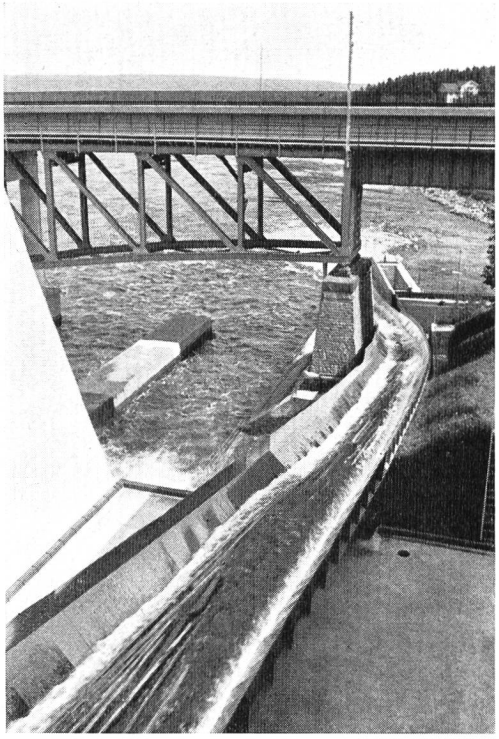

Bild 29 Durch die kurze und steile Flößrinne stürzen die Holzstämme in das Unterwasser. Kapazität der Flößrinne 21 000 Stämme pro Stunde; pro Jahr sind viele Millionen weiter zu befördern

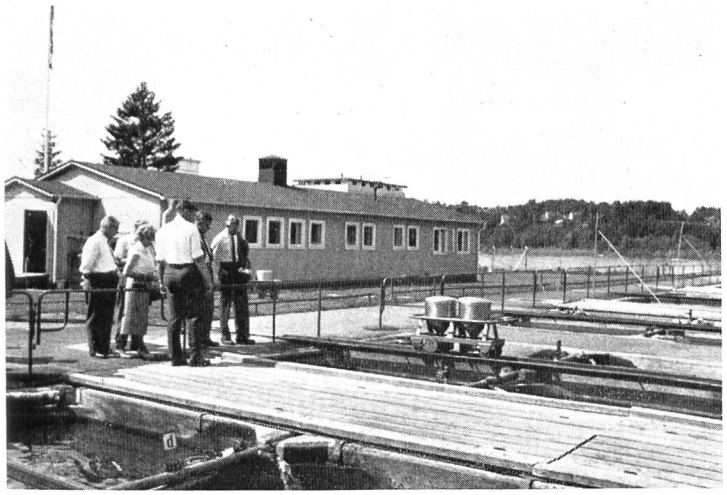

Bild 31 Die kleinen Nahrungsmittel-Behälter bestreichen automatisch das ganze Beckenfeld und geben auch automatisch die Fischnahrung (Leber, Milz usw.) ab

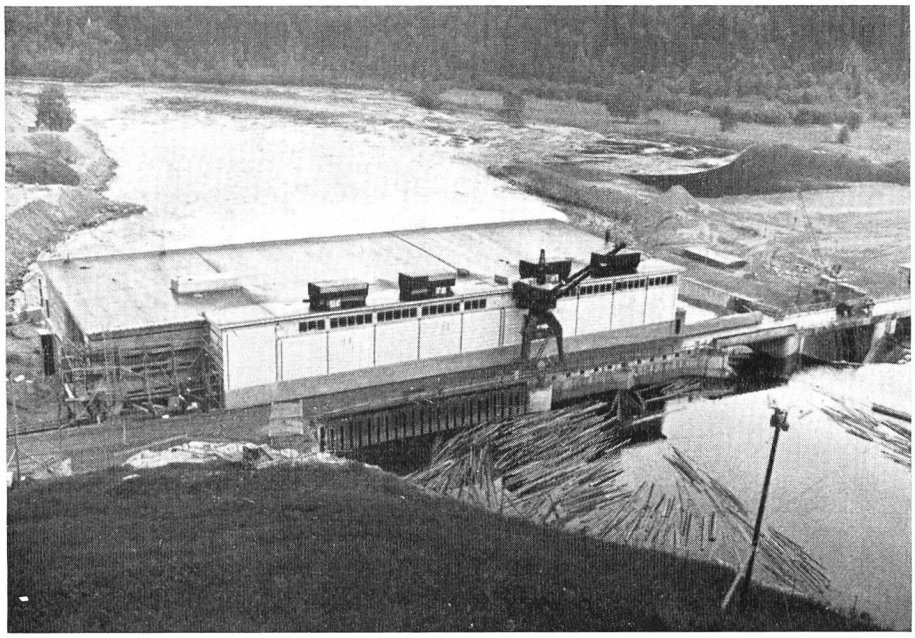

Bild 32
Kraftwerk Järkvissle am Indalsälven, kurz vor der Bauvollendung

tung ist für 2050 m³/s dimensioniert (E = 13 300 km²). In der Kavernenzentrale (80 × 16 × 33 m³) sind drei Maschinengruppen mit Francisturbinen installiert. Der Unterwasserstollen mit einem Querschnitt von 260 m² ist 3,5 km lang. Die Flößrinne mißt 4,2 km, davon 600 m ganz aus Stahl und 3,6 km aus holzverkleideter Betonkonstruktion; die Hauptflößzeit dauert vom Mai bis Mitte August. Die Anlagekosten betrugen 143 Mio sKr. Die Energie (900 bis 1000 GWh pro Jahr) wird mit 130-kV- und 380-kV-Leitungen abtransportiert.

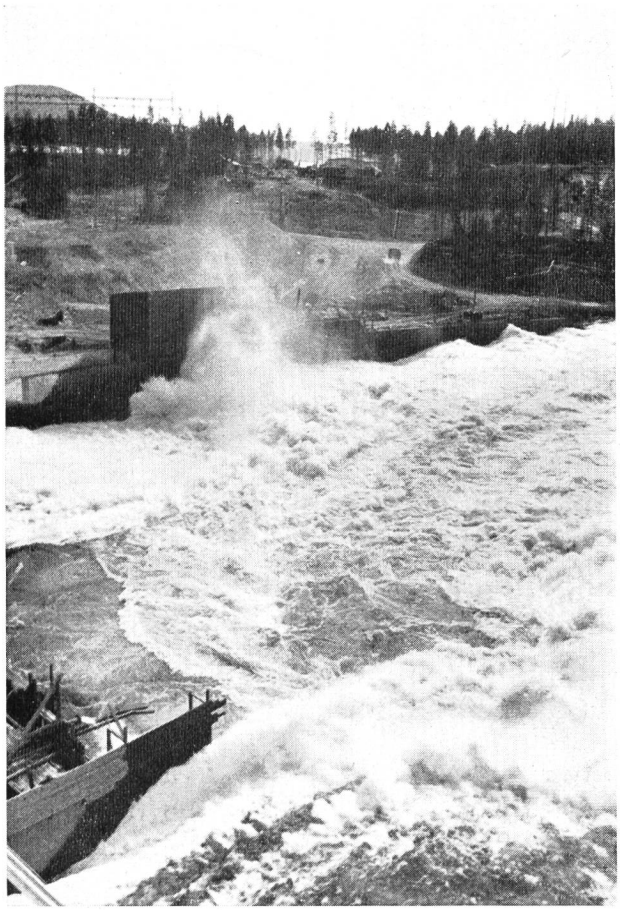

Bild 33 Baustelle des Kraftwerks Bjurfors Nedre am Umeälv in Nordschweden; die vorläufig noch über das Wehr abstürzenden und donnernden Wassermassen zeigen so richtig die Wasserkraft

g) Kraftwerk Stornorrfors

Dieses dem *Staatlichen Wasserkraftamt* gehörende Werk ist die zurzeit größte Wasserkraftanlage Schwedens mit einer installierten Leistung von 375 MW (Erweiterung auf 500 MW) und einer mittleren Jahresproduktion von 1950 GWh (Erweiterung auf 2100 GWh mit projektierten Speicheranlagen). Sie stellt die letzte Gefällsstufe am Umeälv dar und erstreckt sich auf einer Gesamtlänge von etwa 15 km. Die große Anlage ist seit 1953 im Bau und soll 1960 vollendet sein. Sie ist auch in der für Schweden typischen Bauweise der vorbeschriebenen Werke konzipiert. Die Stauhaltung von 1,4 Mio m³ wird durch den Bau verschiedener Erddämme und Stauwehre von total 1200 m Länge und 25 m maximaler Höhe geschaffen. Ein 2,4 km langer Oberwasserkanal führt zur Wasserfassung mit anschließendem kurzem Stollen und vertikalem Druckschacht zur großen Kavernenzentrale (124 × 18,5 × 29 m³); von hier folgt ein 3950 m langer Unterwasserstollen mit dem überaus großen Querschnitt von 390 m² (Bilder 35 und 37) und ein 500 m langer offener Unterwasserkanal bis zur Wasserrückgabe in den Fluß. Der Hochwasserüberlauf in das alte Flußbett oberhalb des Oberwasserkanals ist für 3200 m³/s konstruiert; zusammen mit dem Grundablaß können 4200 m³/s abgeführt werden. Genutzt werden vorläufig 600 m³/s (später 800 m³/s) bei einem Bruttogefälle von 74,5 m. Von den drei Maschinengruppen mit Francisturbinen von je 133 000 kW (größte bisher gebaute Francisturbine) kam die erste Gruppe im Herbst 1958 in Betrieb, die zweite Gruppe hatte während unseres Besuches gerade Probebetrieb, und die dritte Gruppe war in Montage (Bild 36). Später, d. h.

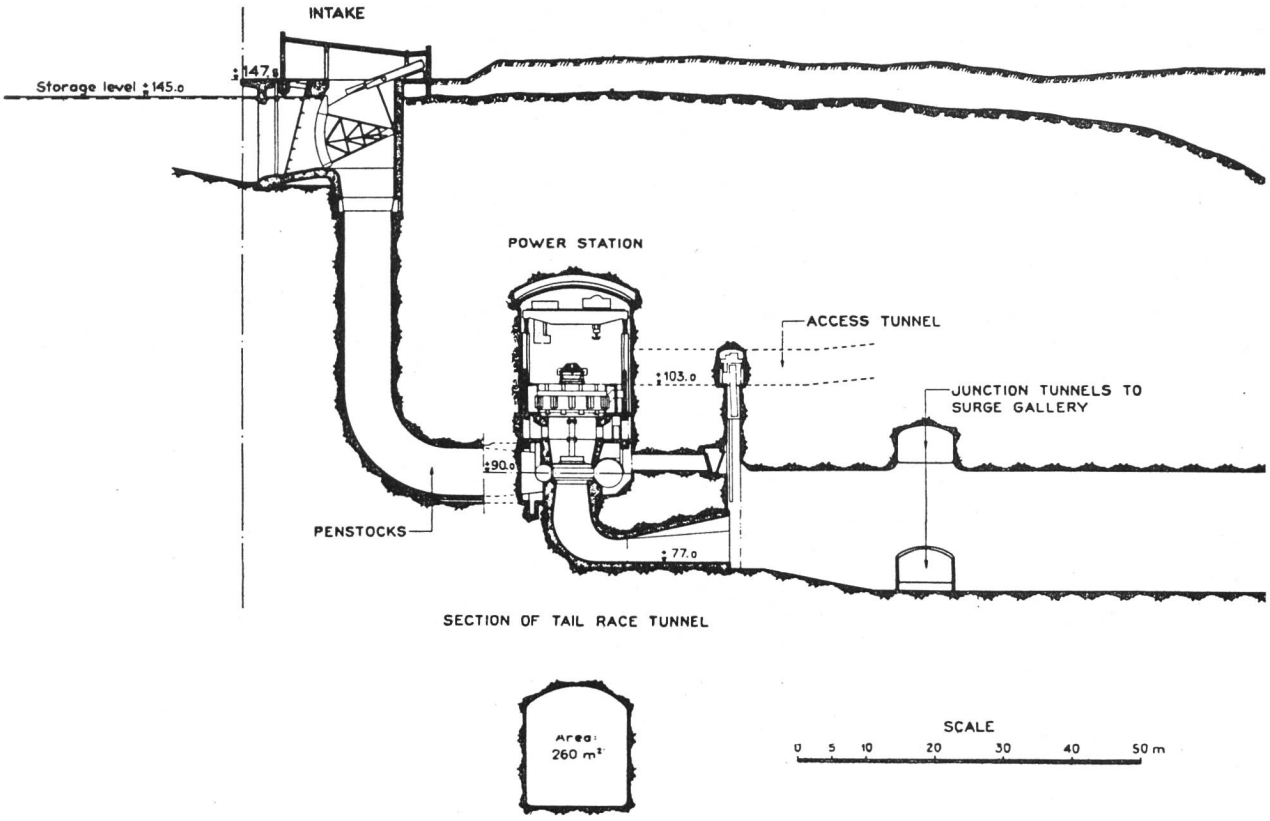

Bild 34 Schnitt durch das Kraftwerk Harrsele am Umeälv; für Schweden typische Kraftwerkgestaltung mit Wasserfassung, senkrechtem Druckschacht zur Kavernenzentrale und meist langem Unterwasserstollen (aus «Svenska Vattenkraftföreningens» Publ. 474)

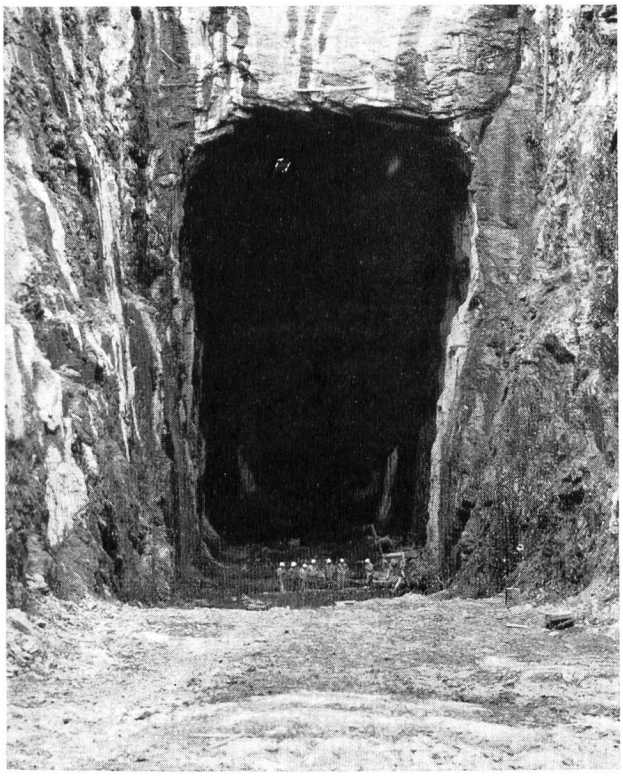

Bild 35 Auslauf des Unterwasserstollens Stornorrfors in den Unterwasserkanal; man beachte die Größenverhältnisse im Vergleich zur Arbeitergruppe am Stollenausgang (Aufnahme 1958)

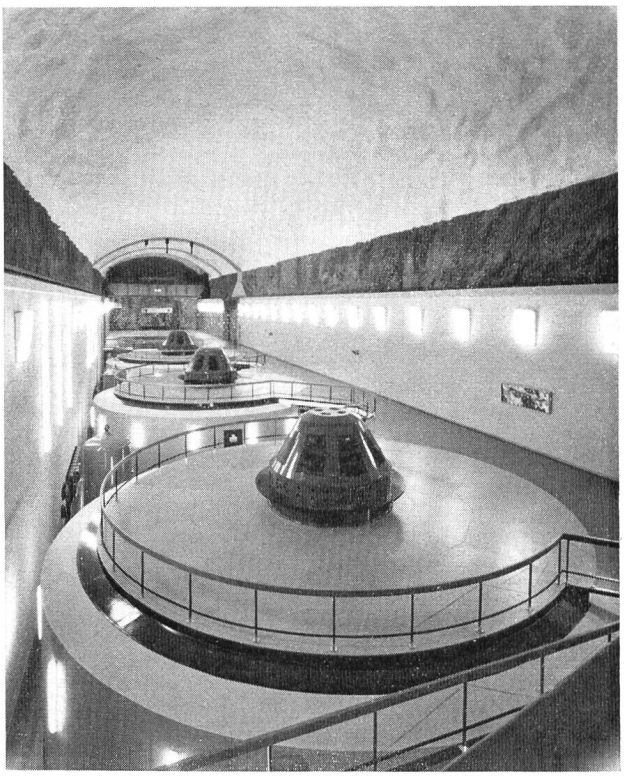

Bild 36 Kavernenzentrale Stornorrfors der größten Wasserkraftanlage Schwedens (375/500 MW; 1,95/2,10 Mrd kWh); die Betonverkleidung reicht nur bis zur Höhe der Kranbahn. (Aufnahme Oktober 1959)

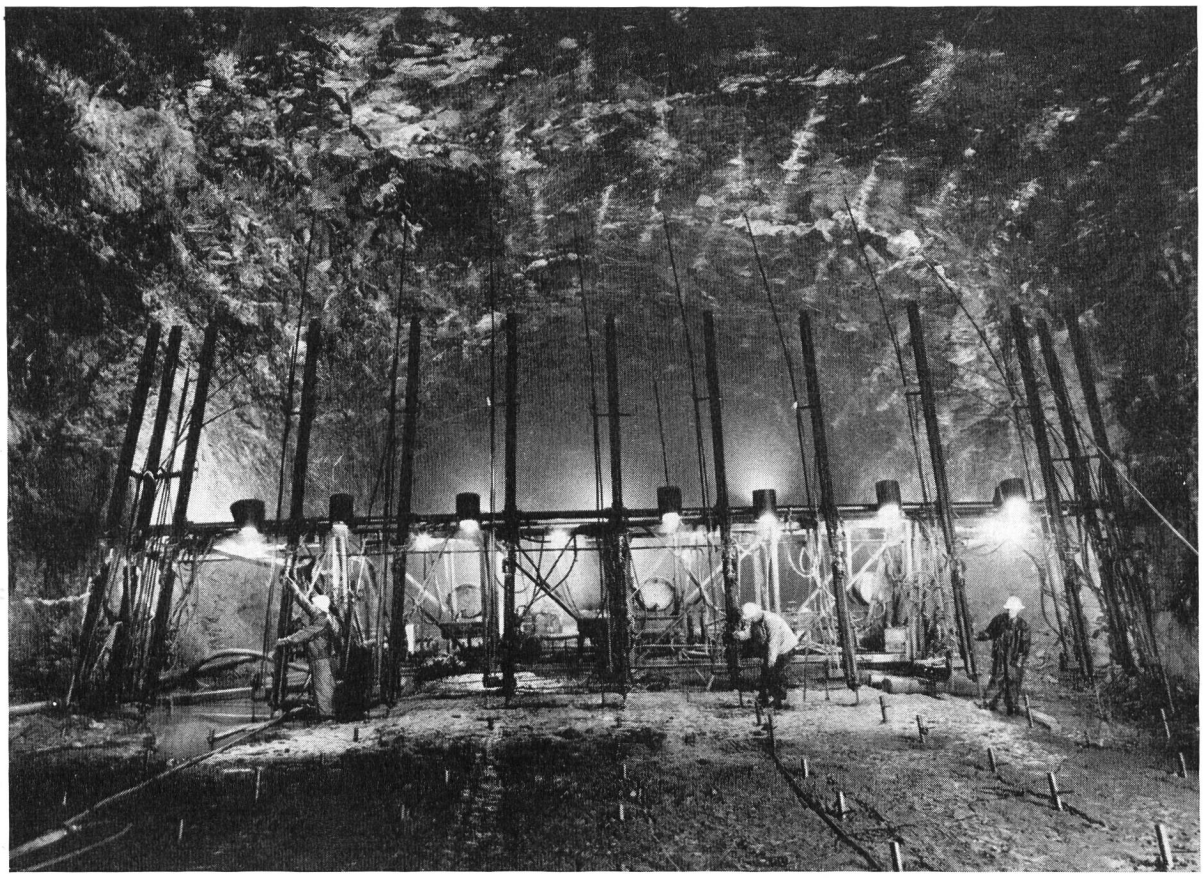

Bild 37 Vortrieb im riesigen Unterwasserstollen des Kraftwerks Stornorrfors am Umeälv, totale Ausbruchfläche 390 m². (Aus Publ. «The Stornorrfors power plant» der Kungl. Vattenfallsstyrelsen/Swedish State Power Board)

nach der Schaffung weiterer Speicherbecken im Einzugsgebiet, soll eine vierte Gruppe installiert werden. Ab 1960 wird die Jahresproduktion dieser Anlage von 375 MW Generatorenleistung 1,95 Mrd kWh betragen, nach der erwähnten Erweiterung 2,1 Mrd kWh. Ein vertikaler Kabelschacht für 380 kV führt zur großen Schaltanlage. Die 5,7 km lange Flößrinne in Stahl- und Aluminiumkonstruktion hat eine Kapazität von 25 000 Stämmen pro Stunde bei einem Wasserverbrauch von 13 m³/s.

Einige Angaben über Erd- und Felsbewegungen sowie Materialaufwand verschiedener Art mögen die Bedeutung dieser Anlage illustrieren:

Erdaushub	2 450 000 m³
Felsausbruch	2 600 000 m³
Dammschüttungen	265 000 m³
Betonkonstruktionen	60 000 m³
Armierungseisen	3 000 t
Konstruktionsstahl	3 500 t

Für die Bauzeit mußten zahlreiche Unterkünfte bereitgestellt werden; es wurden gebaut: 11 Einfamilienhäuser (je 2- bis 6-Zimmer-Wohnungen), 11 Zweifamilienhäuser, 5 Vierfamilienhäuser, dazu 13 Schlafbarakken für zusammen 420 Personen und weitere Spezialbauten.

Die Kosten der gesamten Anlage betragen 260 Mio sKr.; es handelt sich um das billigste Großkraftwerk Schwedens (nach Vollausbau: 580 sKr./inst. kWh).

C. NORWEGISCHES INTERMEZZO

1. Allgemeines

Das Königreich Norwegen umfaßt den westlichen und nördlichen Teil der skandinavischen Halbinsel mit der durch tiefe Fjorde, Halbinseln und Inseln stark zergliederten Küste, die ihr günstiges Klima der segensreichen Wirkung des Golfstromes verdankt. Das Gebiet ist größtenteils gebirgig und erstreckt sich vom 58. bis 71. Grad nördlicher Breite. Seine größte Länge beträgt in der Luftlinie etwa 1800 km, die Breite maximal 420 km, die sich bei Narvik bis auf etwa 30 km ermäßigt. Das Gebiet umfaßt 323 917 km², ist somit ungefähr acht mal so groß wie die Schweiz; die höchste Erhebung ist der 2468 m hohe Galdhøpiggen in Innernorwegen. Die Einwohnerzahl beträgt nur 3,5 Mio — Bevölkerungsdichte 11 Einwohner pro km² (Schweiz 122).

Norwegen ist ganz dem Meere zugewandt, so daß Schiffahrt und Fischerei hier die größte Bedeutung haben. Das Land hat zudem eine hochentwickelte Viehzucht und Alpwirtschaft. Norwegen verfügt auch über sehr reiche Wasserkräfte und steht, bezogen auf die Bevölkerung, in der Produktion und im Verbrauch elektrischer Energie an erster Stelle sämtlicher Staaten der Welt. Von großer Bedeutung ist in Norwegen auch die Aluminium- und chemisch-metallurgische Industrie, die sich auf eine billige Wasserkraft und günstige Verkehrslage am weltweiten Meer stützen kann. Norwegen verfügt über ein wirtschaftlich nutzbares Wasserkraft-

potential von 105 Mrd kWh, von dem 1957 erst etwa ein Viertel ausgebaut war. Im hydrologischen Jahr 1957/58 erzeugte Norwegen 26,3 Mrd kWh aus Wasserkraft bei einer installierten Leistung von rund 4800 MW. Die elektrische Energie wird, wie bei uns, praktisch vollständig aus Wasserkraft gewonnen. Die Elektrizitätserzeugung betrug im Jahr 1957

in Norwegen	7380 kWh pro Kopf der Bevölkerung
in Kanada	5220 kWh pro Kopf der Bevölkerung
in USA	4220 kWh pro Kopf der Bevölkerung
in Schweden	3910 kWh pro Kopf der Bevölkerung
in der Schweiz	3050 kWh pro Kopf der Bevölkerung

Auf der Studienreise 1959 des SWV wurden in Norwegen keine Wasserkraftanlagen besucht — Norwegen war lediglich das Ziel eines kurzen aber außerordentlich eindrucksvollen Intermezzos, das Gelegenheit bot, einen kleinen im hohen Norden gelegenen Abschnitt dieses schönen Landes mit seinen Fjorden und Inseln kennenzulernen.

2. Fjord- und Meerfahrt in Norwegen und Fahrt nach Finnland

Wir haben unsere Reisebeschreibung bei der Ankunft in der norwegischen Hafenstadt Narvik unterbrochen und wollen dort wieder anknüpfen. Es ist Sonntag, 28. Juni, und wir erreichen die Stadt mit der Eisenbahn von Schwedisch Lappland kommend mit etlicher Verspätung, so daß wir per Autocar zum Hafen fahren müssen, um das kleine Kursschiff «Skogøy» zu besteigen, das um 10.30 Uhr ausläuft und uns in etwa 8stündiger Fjord- und Meerfahrt zu den Lofot-Inseln bringen wird. Erste Aktion auf Deck: Inempfangnahme der ersehnten Nachrichten aus der fernen Heimat. Dort soll das Wetter andauernd sehr schlecht sein bei großer Kälte und viel Regen; gleichzeitig hatten wir im Hohen Norden bis vor kurzem solche Wärme! Auf der Meerfahrt ist die Witterung vorerst noch unfreundlich und kühl, doch bessert sie sich zusehends, so daß die Stimmungen in dieser prächtigen Fjord- und Inselwelt immer eindrucksvoller werden (Bild 38). Im kleinen Hafenstädtchen Lødingen auf einem südöstlichen Kap der weitverzweigten Insel Hinnøy machen wir einen kurzen

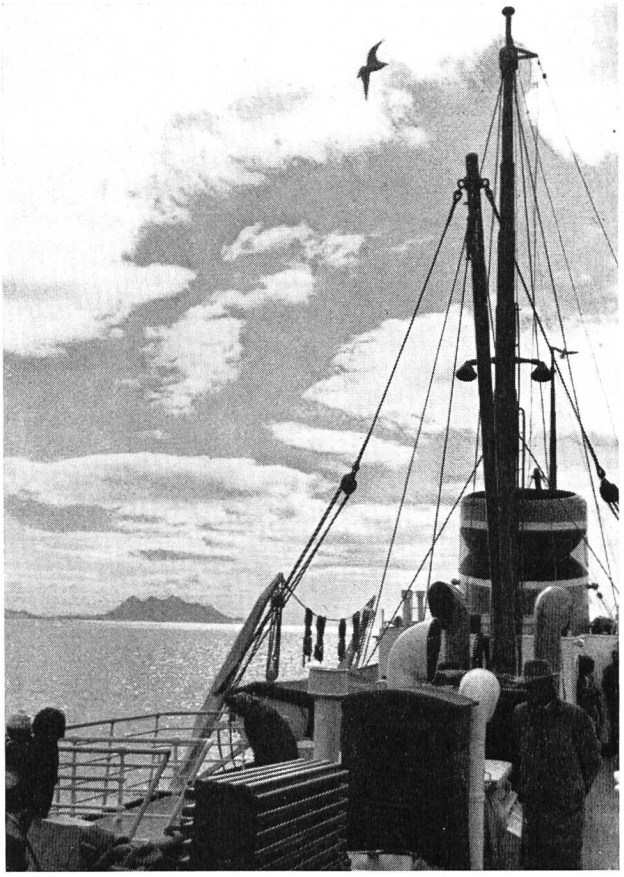

Bild 38 Auf abwechslungsreicher Fjord-Fahrt in den nordischen Gewässern zwischen Narvik und den Lofoten

Halt und gehen an Land; zum Glück kann hier der rasch schwindende Filmvorrat ergänzt werden. Die Weiterfahrt (Bild 39) vermittelt immer neue Szenerien, und wir sind überwältigt von der Weite der Landschaft mit Inseln, Buchten, hohen Bergen und Felszacken (Bild 40); gerne lassen wir uns an Deck von der Nachmittagssonne erwärmen. Gegen Abend kommt die bekannte Inselgruppe der Lofoten mit ihren wilden und steilen Bergketten in Sicht (Bilder 41, 42), und ge-

Bild 39 An Deck der «Skogøj» nach dem kurzen Halt in Lødingen auf der großen Insel Hinnøy (Frau Stump, HH. Groebli, Stambach, Lardelli, Bitterli, Schlumpf, Winiger, Schmid)

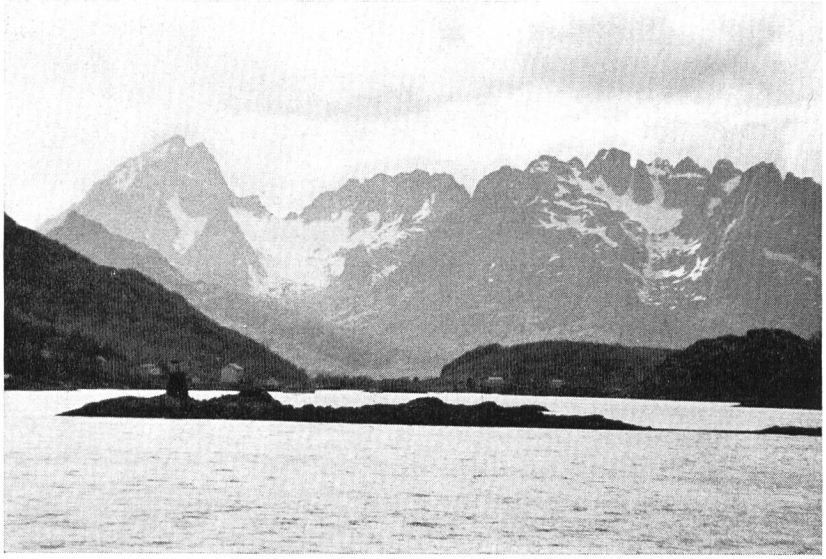

Bild 40 Auf der Fahrt im Vestfjorden; Blick auf steiles, vergletschertes Bergmassiv und reizvolle Bucht mit prächtigen Bergblumenwiesen (Tele-Aufnahme)

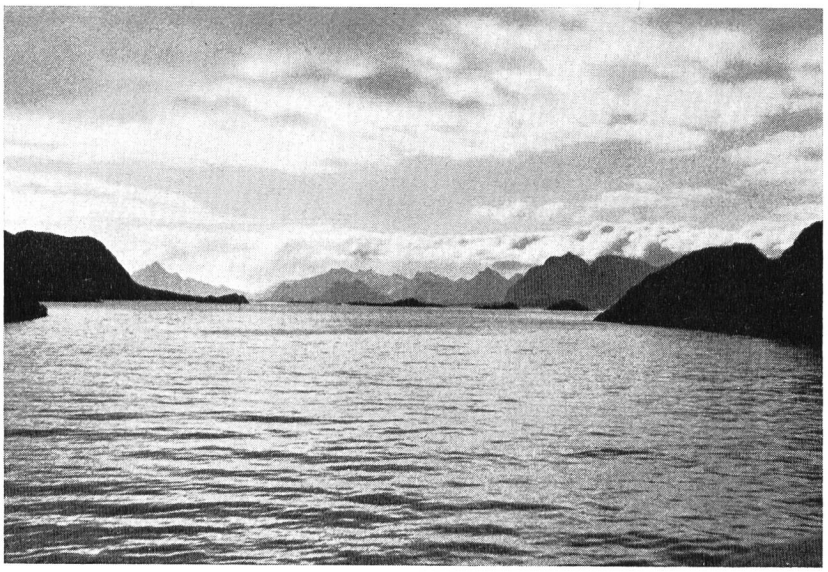

Bild 41 Die wilden Bergketten der Lofoten in Sicht

Bild 42 Inselreich der Lofoten im Abendlicht

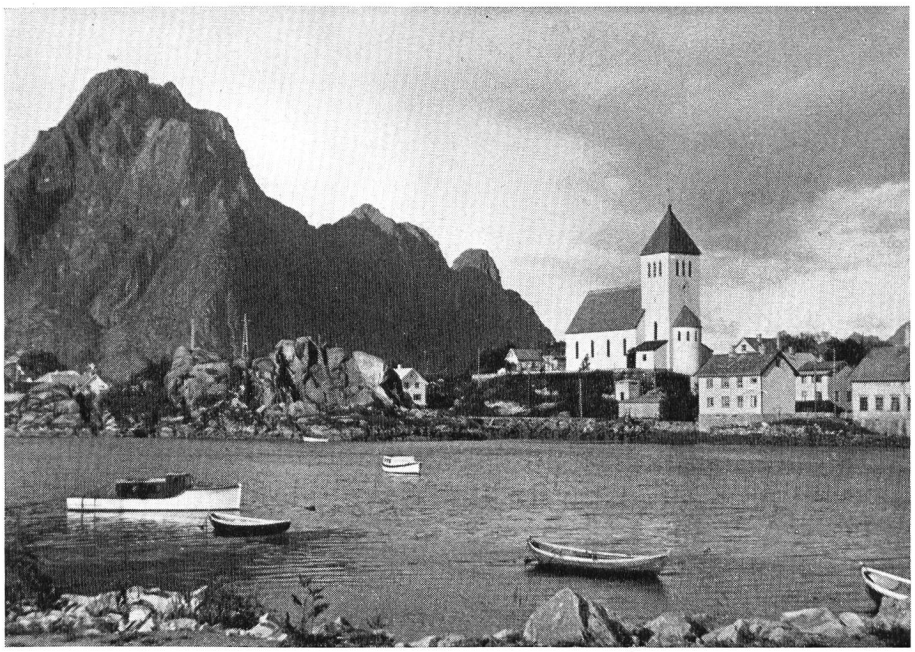

Bild 43
Das malerische Hafenstädtchen Svolvaer, Hauptort der Lofoten, umrahmt von steilen Bergen

gen 19 Uhr fahren wir — nun bei schönstem Wetter — in die bergumrahmte Bucht von Svolvaer ein. Diese Fischerstadt — Hauptort der Lofoten — ist durch ihre Umgebung, mit ihrer kleinen Steinkirche und den reizvollen farbenbunten Holzhäusern und mächtigen Holzhurden für die Fischtrocknerei außerordentlich malerisch (Bilder 43 bis 45). Nach dem Nachtessen im Hotel «Lofoten» besuchen wir individuell diese eigenartige Hafenstadt mit ihren Fischverarbeitungsfabriken, Fischerbooten — z. T. mit Harpunen — und prächtigem Ausblick auf Meer, Inseln und Berge. Im Städtchen herrscht großer Betrieb, da eben ein Knabenmusikfest stattfand, an dem eine riesige Buben- und Mädchenschar aus der weiten Inselwelt bis nach dem 1½ Tage entfernten Tromsö teilnahm. Und dieser fröhliche, singende und trompetende Kinderschwarm ergießt sich auch auf das Kursschiff, alle Plätze und Ecken belegend!

Um 22.45 Uhr fahren wir bei «vorläufig» untergehender Sonne mit dem Expreßdampfer «Nordstjernen» der Polarroute (Bergen-Kirkenes) vom reizvollen Svolvaer ab, beim Klange schmetternder Trompeten, begleitet vom Geflatter vieler kreischender Möwen, die sich an der Knabenmusik ganz besonders zu freuen scheinen, im Gegensatz zu manchem Passagier! Die rasche Fahrt in großartiger Beleuchtung führt uns zuerst wieder etwas in Richtung Narvik zurück, bald aber fährt das Schiff in den von steilen Bergen umrahmten, wilden Ranftsund ein. Wir haben als Passagiere nur einer Nacht keine Kabinen erhalten, so daß uns, allerdings von vornherein bewußt, eine «bettlose Nacht» bevorsteht — wer wollte aber schlafen bei dieser Pracht und unvergeßlichen Fahrt im Scheine der Mitternachtssonne!

Um Mitternacht norwegischer Sommerzeit (23 Uhr MEZ) begrüßt uns die Sonne durch eine tiefe Lücke in hochragendem Bergmassif — es wird allerorts emsig photographiert (Bild 46) —, und bald fahren wir am engen Eingang zum wilden und düsteren Trollfjord vorbei. Es geht in rascher Fahrt nach Norden, und die farbenprächtigsten Beleuchtungen im nächtlichen Sonnenschein zeigen sich bei der Ausfahrt aus dem Ranftsund in die weiteren Meerbuchten (Bild 47). Die Sonne schleicht über dem Horizont — verschwindet hin und wieder hinter hohen Bergen — um bald wieder das Meer in flüssiges Gold zu verwandeln (siehe Farbenbild).

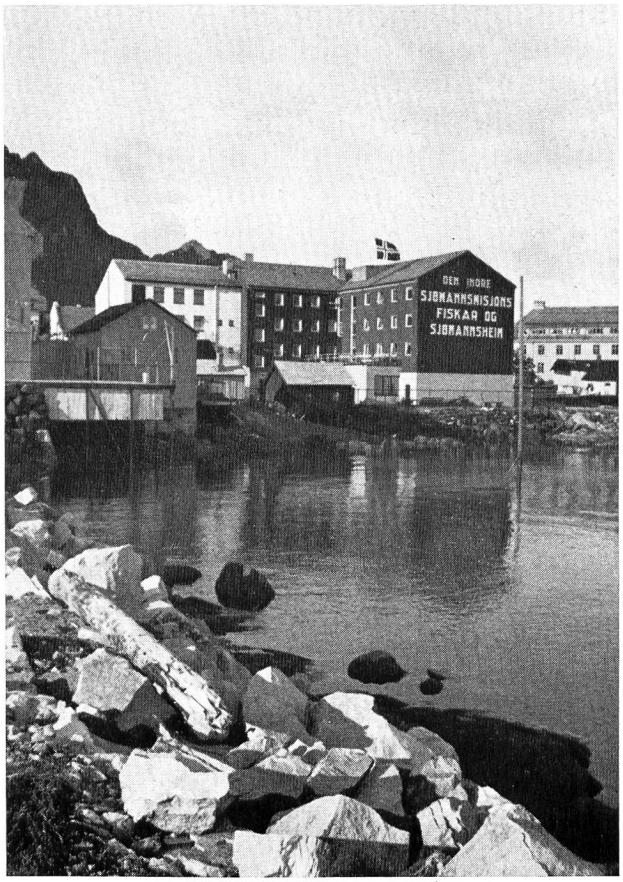

Bild 44 Eine der vielen Fischfabriken in Svolvaer

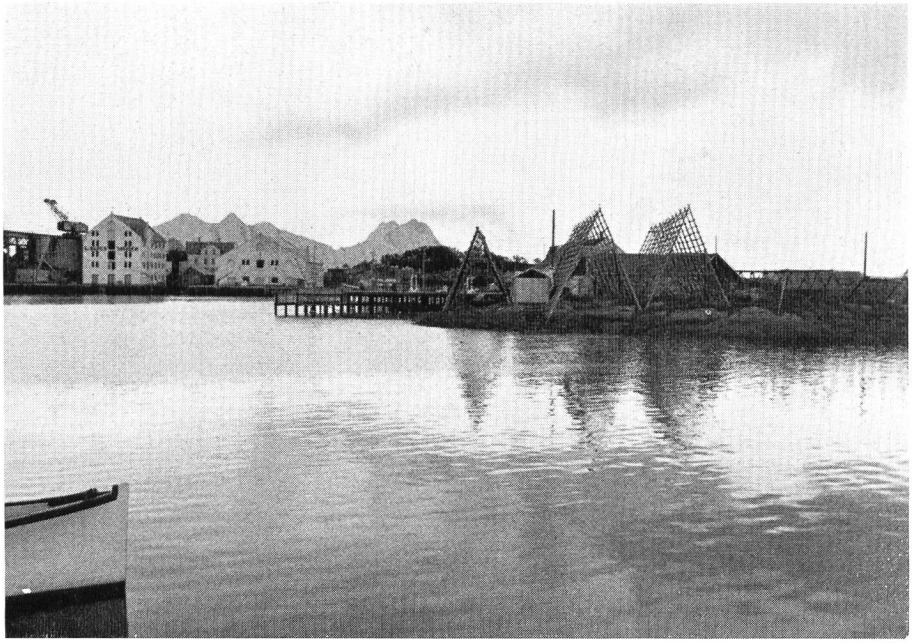

Bild 45
Typisches Hafenbild von Svolvaer mit den großen, zur Zeit leeren Hurden für die Fischtrocknerei (Dorsche)
Abendstimmung um 21.30 Uhr

Auf Deck ist es sehr kühl; in den Aufenthaltsräumen herrscht Müdigkeit — Blomqvist schläft aufrechtsitzend, andere in allen möglichen, unmöglichen und unbequemen Stellungen. Seit der Abfahrt bis 7 Uhr morgens kann man gar nichts konsumieren, auch keinerlei Getränke, eine wirklich unverständliche Einstellung Norwegens zum so sehr propagierten Fremdenverkehr — eine Maßnahme, die gegen Morgen eine gewisse Nervosität erzeugt!

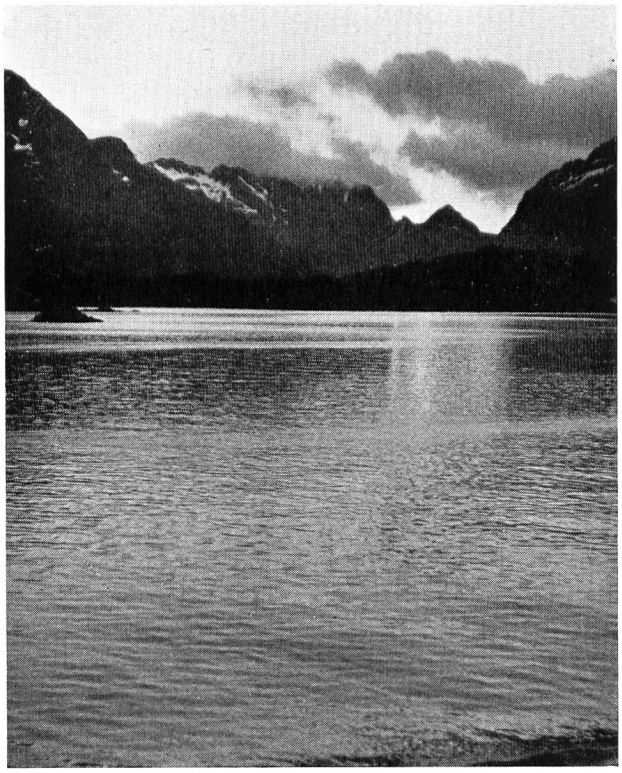

Bild 46 Mitternachts-Stimmung im Ranftsund, einem Meeresarm zwischen den Inseln der Lofoten

Zum Schutze gegen den eisigen Wind pullover-, windjacken- und kapuzenumhüllt, geht mancher immer wieder an Deck, um möglichst wenig vom großen Erlebnis zu verlieren. Bei kristallklarem Morgenlicht halten wir am 29. Juni um 03.15 Uhr (02.15 Uhr MEZ) kurz im Hafen von Sortland an der Ostküste der Insel Langøy, und um 05.45 Uhr legen wir in Risøyhamn auf der Insel Andøy, der nördlichsten der Vesterålen-Inseln, an; wenig später erreichen wir im Nördlichen Eismeer bei etwa 69 Grad nördlicher Breite den nördlichsten Punkt unserer großen Nordlandfahrt, etwa 280 km jenseits des Polarkreises. Hier queren wir erstmals offenes Meer, und das Schiff schwankt leicht. An Deck sieht man nur vermummte Gestalten, die Knaben und Mädchen des Musikfestes, die nun nach ihrem lebhaften Bordtreiben in ihren Schlafsäcken überall selig schlafend herumliegen. Um 8 Uhr fahren wir in den Hafen von Harstad, der Hauptstadt der Insel Hinnøy, ein.

Nach erfrischender Morgentoilette im Grand Hotel begeben wir uns gruppenweise zum Besuch von Stadt und Umgebung. Im Taxi fahren wir zur etwa 5 km nördlich außerhalb der Stadt gelegenen, mächtigen alten Festungs-Kirche Trondenes, die anfangs des 12. Jahrhunderts in Holz und um 1250 als massives Steingebäude gebaut wurde und jahrhundertelang die nördlichste Kirche der Christenheit war. Gotteshaus und Friedhof liegen einsam an prächtiger, tiefblauer Meeresbucht, zurzeit umrahmt von blühenden Wiesen; in der Ferne spiegeln sich Schneeberge im Meer (Bild 48). Im schlichten, aber sehr eindrucksvollen Innern ist alles für die eben bevorstehende Konfirmation vorbereitet. Wir erhalten interessante Erläuterungen durch den freundlichen Pfarrherrn, und der Organist spielt auf der Orgel.

Wir alle sind überrascht von der prachtvollen alpinen Vegetation 250 km nördlich des Polarkreises, die nur der Wirkung des Golfstromes zu verdanken ist; auf der südlichen Erdhalbkugel wäre man in gleicher Breite schon tief im Eis der Antarktis. Allein wandere ich bei

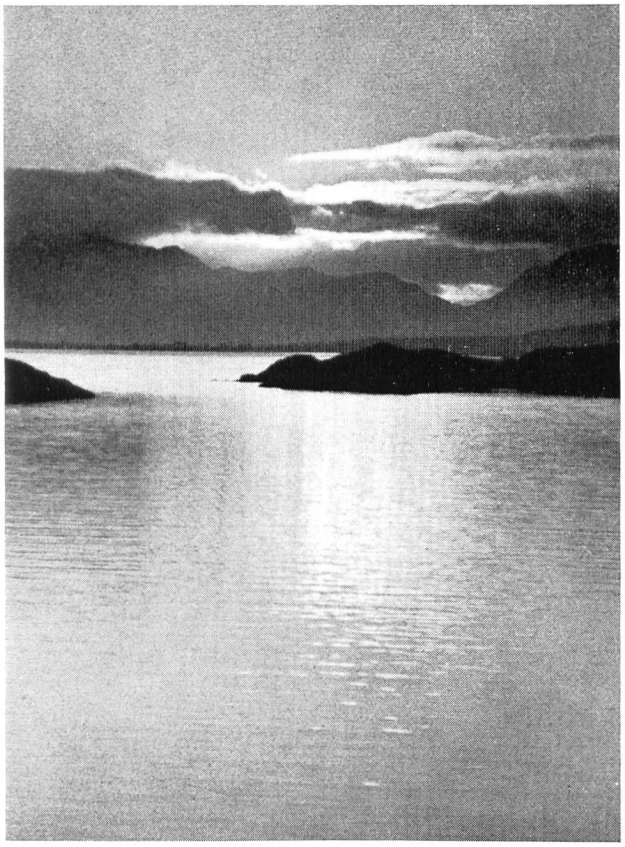

Bild 47 Auf prachtvoller Meerfahrt im phantastischen Licht der Mitternachtssonne (Aufnahme 24.00 Uhr MEZ), siehe auch Farbenbild

großer Wärme eine gute Stunde zurück nach Harstad und staune auch über diese reizvolle, reiche Stadt mit lebhaftem Verkehr, ultramoderner Kirche und schönen Holzvillen in bunter Abwechslung.

Nach dem Mittagessen im Grand Hotel beginnen wir um 12 Uhr die etwa 110 km lange Carfahrt an prächtigen Fjordbuchten entlang und queren auf bequemen Fähren den schmalen Vågsfjord und als Abschluß der herrlichen Fahrt den breiten Rombaksfjord nach Narvik. Die Meerbuchten sind tiefblau wie am Mittelmeer, umsäumt von üppigen «Alpenwiesen» — überall blühen gelbe Butterblumen und Trollblumen. Hohe schneebedeckte Berge, darunter der 1744 m hohe Frostisen, spiegeln sich, besonders am Herjangsfjord bei Narvik, in der glatten Oberfläche des hier lichtblauen Meeresarms. Die Einfahrt in Narvik ist besonders schön; die im Krieg zerstörte Stadt bietet nun mit ihren neuen Häusern in vielen und geschmackvoll kombinierten Pastellfarben ein reizvolles Bild (Bild 49).

Um 16 Uhr landen wir in Narvik, mit 12 000 Einwohnern die größte Stadt Nordnorwegens. Die Stadt liegt auf einer Landzunge im Ofotfjord, 140 km nördlich des Polarkreises, also auf demselben Breitengrad wie die Nordspitze Alaskas. Die Hafenanlagen wurden 1899 gebaut; im Januar 1903 ging die erste Erzladung von Narvik ab. Von 17 bis 19 Uhr haben wir Gelegenheit, die ganz modernen, 1946/50 neu erstellten Verladeeinrichtungen der LKAB (Luossavaara-Kirunavaara AB, siehe auch Seite 353) für das von Kiruna in Schwedisch Lappland kommende Erz eingehend zu besichtigen. Das in langen Zügen ankommende Eisenerz (Bild 50) wird auf große Depots gebracht und gelangt von hier oder direkt ab Bahnwagen über lange Förderbänder zum Hafen, um auf die Erzschiffe verladen zu werden; ein 10 000-t-Schiff wird in 6 bis 8 Stunden beladen. Im Jahre 1957 wurden von Narvik 10,3 Mio t Erz verschifft. Die LKAB beschäftigt in Narvik rund 1000 Personen. Im Gegensatz zu den schwedischen Häfen, insbesondere Luleå, am Bottnischen Meer, die monatelang zugefroren sind, kann dank dem Golfstrom in dem ganzjährig eisfreien norwegischen Hafen Narvik das Eisenerz fortlaufend verschifft werden.

Nach einem guten Nachtessen im Grand Hotel Royal besteigen wir um 21.30 Uhr unser «fahrendes Hotel»; im Schlafwagen reisen wir zurück über die vor zwei Tagen befahrene steile Bahnrampe zur norwegisch-schwedischen Grenze und weiter dem Torneträsksee ent-

Bild 48
Festungskirche Trondenes inmitten blumenreicher Wiesen an einsamer Meeresbucht außerhalb Harstadt, 250 km nördlich des Polarkreises. Die anfangs des 12. Jahrhunderts vorerst in Holzkonstruktion und 1220—1250 in äußerst massiver Steinkonstruktion erstellte Kirche war jahrhundertelang das nördlichste Gotteshaus der Christenheit.

Bild 49
Einfahrt über den Rombaksfjord in die norwegische Hafenstadt Narvik; Ansicht eines Teils der nach den Kriegszerstörungen neu erbauten Stadt mit hübschen Häusern in bunten Pastellfarben.

lang bis zur nordschwedischen Stadt Boden (437 km). Das Wetter ist nun bedeutend besser als bei der ersten Befahrung dieser Strecke; der lange und schmale Torneträsksee prangt im Licht der Mitternachtssonne, die blendend ins Schlafwagencoupé scheint und für eine wohlverdiente Ruhe nicht gerade einladend wirkt. Wir alle sind aber so außerordentlich müde — wir haben ja neben schlafarmen Nächten eine schlaflose hinter uns —, daß wir wie Murmeltiere ruhen und in der nordschwedischen Garnisonsstadt Boden erst gegen 7 Uhr früh aufwachen.

Nach dem wohlschmeckenden und stärkenden Frühstück im Bahnhof Boden, wo sich unserer Reisegesellschaft noch ein schweizerisches Ehepaar anschließt, beginnt um 8 Uhr des 30. Juni die etwa 160 km lange Autocarfahrt, meistenteils durch Wälder, bis zur schwedisch-finnischen Grenze bei Haparanda/Torneå. Wiederum, wie in Norwegen, müssen wir die Uhren um eine Stunde vorstellen auf osteuropäische Zeit. Das Wetter ist sehr schön und warm. Um 11, bzw. 12 Uhr, sind wir an der Grenze und passieren diese ohne jeglichen Zeitverlust oder Formalitäten; es werden nicht einmal die Pässe verlangt. Bei einem kleinen Imbiß im Freien am Grenzfluß Torneälv heißt uns unser lieber Kollege *Gunnar Lax* in bewegten Worten willkommen auf finnischem Boden, und kurz darauf fahren wir im gleichen Car weiter bis zur 30 km entfernten Hafenstadt Kemi bei der Mündung des großes Flusses Kemijoki in das Bottnische Meer. Im gediegenen Hotel Merihovi sind wir zum Lunch Gäste der *Pohjolan Voima Oy*, wo Direktor *Pentti Hintikka* über die Wasserkraftbauten dieser Firma berichtet.

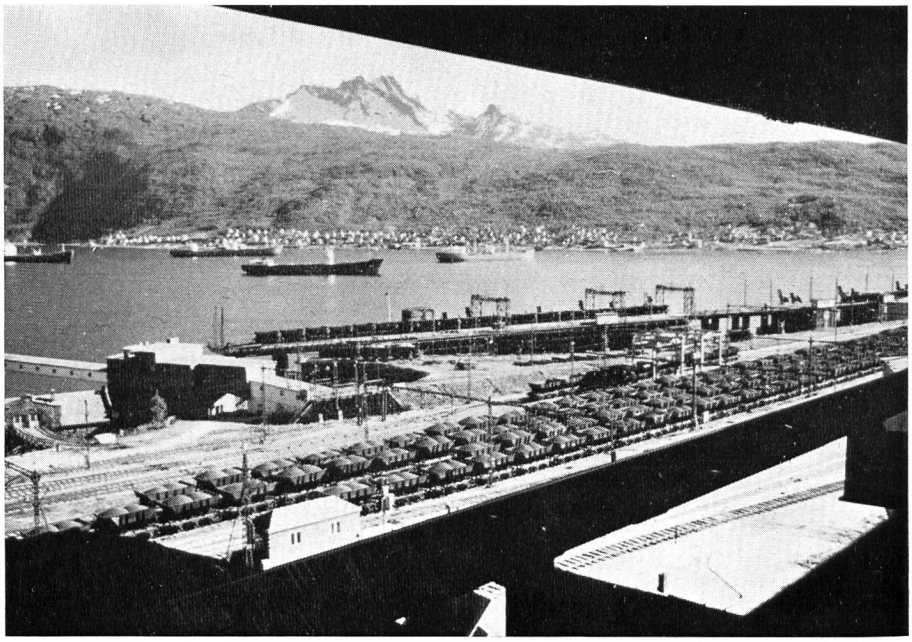

Bild 50
Teilansicht der modernen, leistungsfähigen Anlagen der LKAB für Deponierung und Umschlag des aus Lappland antransportierten schwedischen Eisenerzes; im Vordergrund sind die beladenen Erzzüge sichtbar.

D. FINNLAND

1. Allgemeines

Auch die Republik Finnland ist ein großes und dünn besiedeltes Land, das sich vom 60. bis zum 70. Grad nördlicher Breite erstreckt, eine größte Länge von etwa 1170 km und eine maximale Breite von rund 550 km hat. Das Land ist größtenteils flach und umfaßt nach den schmerzlichen Verlusten des Krieges 1939/44 mit der Sowjetunion noch 337 009 km² entsprechend etwa der achtfachen Größe der Schweiz, mit einer Bevölkerung von rund 4,45 Millionen; die Bevölkerungsdichte beträgt nur 13 Einwohner pro km² (Schweiz 122). Etwa 70 % des Landes (305 400 km²) entfallen auf Wälder und über 14 % auf die zahllosen Seen. Wald und die nie versiegende Wasserkraft bilden den besonderen Reichtum des Landes; nur 9 % der Landfläche sind dem Ackerbau nutzbar. Die Gesamtlänge der Flößereiwege beträgt 14 255 km; die Flößerei umfaßt 11 Mio fm³ pro Jahr.

2. Besuch finnischer Wasserkraftanlagen

Eine allgemeine Energiebilanz des Jahres 1957 auf Kohlenäquivalenz ergab einschließlich Brennholzmengen in landwirtschaftlichen Regionen einen totalen Verbrauch von 13,8 Mio t Kohlen, der sich folgendermaßen auf die einzelnen Energieträger verteilte:

Inländische Brennstoffe (vor allem Holz)	40 %
Eingeführte Brennstoffe	38 %
Elektrische Energie	22 %

Das gesamte wirtschaftlich nutzbare Wasserkraftpotential des Landes wird auf 17 Mrd kWh geschätzt. Im hydrologischen Jahr 1957/58 betrug die effektive Produktion aus Wasserkraft 7314 GWh, entsprechend 43% des Wasserkraftpotentials. 1957 betrug die speicherbare Energie 1265 GWh.

Die bedeutendsten Wasserkräfte liegen, ähnlich wie in Schweden, im Norden des Landes und bedingen auch hier sehr lange und hochgespannte Übertragungsleitungen zu den Verbrauchsgebieten, die fast durchwegs im Süden liegen. Unser Besuch galt einigen Wasserkraftanlagen an den beiden großen Flüssen Kemijoki und Oulujoki. Einige charakteristische Angaben dieser Werke sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

Ausbau der Wasserkraft am Kemijoki

Über den Gesamtausbau in diesem bedeutenden Flußgebiet im Norden Finnlands orientiert Dipl. Ingenieur *V. Axelson*, der uns im Namen der *Kemijoki Oy* herzlich willkommen heißt, in seinem Vortrag etwa folgendermaßen:

Die Kemijoki Oy ist eine Aktiengesellschaft, in welcher der Staat die Aktienmehrheit besitzt und deren Aufgabe es ist, den größten Teil der Kraftwerke und Regulieranordnungen des Seensystems des Kemiflusses auszubauen und zu betreiben und die in den Kraftwerken produzierte Energie hauptsächlich an die Imatran Voima Osakeyhtiö zu verkaufen; diese Firma transportiert die Energie durch ihr Kraftleitungsnetz nach Südfinnland, wo sich die größten Verbrauchszentren befinden.

Mit einem Einzugsgebiet, das in der Flußmündung über 50 000 km² umfaßt, ist das Seensystem des Kemiflusses das zweitgrößte der Seensysteme Finnlands. Als Kraftquelle ist der Kemifluß dagegen die größte des Landes, und man hat berechnet, daß der Fluß nach Vollausbau bei mittleren Abflußmengen jährlich etwa 5,2 Mrd kWh produzieren wird. Vergleichsweise ist zu sagen, daß die ganze ausgebaute Wasserkraft Finnlands zurzeit einer jährlichen Produktion von etwas mehr als 7 Mrd kWh entspricht.

Das Seensystem des Kemiflusses ist verhältnismäßig klein für den Ausbau der Wasserkraft; im ganzen Gebiet erreicht das Areal der Seen nur 2,9% des ganzen Einzugsgebietes. Darauf beruhen die besonders großen Abflußvariationen; Regen oder Trockenheit wirken auf die Wassermenge des Flusses sehr schnell und spürbar. Die Abflußmenge kann im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze auf über 4500 m³/s steigen und im Winter sogar unter 100 m³/s sinken. Die Schwankungen sind also sehr groß. Infolgedessen ist eine gleichmäßigere Verteilung der Wassermengen, die Regulierung, eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Nutzung der Wasserkraft. Das Gelände ist sehr flach und im allgemeinen stehen nur kleine Fallhöhen zur Verfügung. So beträgt zum Beispiel die Distanz vom Ounasjärvi bis zum Bottnischen Meerbusen etwa 420 km, das Gefälle aber nur 288 m. Von Osten, Huttusvaara, ist bei einem Abstand von 480 km das Gefälle noch geringer, nur 212 m. Dazu sind die Ufer der Flüsse in der Regel sehr flach. Das Gelände beim Kraftwerk Pirttikoski bildet allerdings eine seltene Ausnahme. Aus diesem Grunde ist man oft gezwungen,

Charakteristische Daten der besuchten finnischen Wasserkraftanlagen Tabelle 2

Kraftwerk (K = Kavernenzentrale)	Genutztes Gewässer	Nutzwassermenge (Vollausbau) m³/s	Bruttogefälle m	Inst. Leistung ab Generator MW	Mittlere Jahreserzeugung (Vollausbau) GWh	Bauperiode bzw. Inbetriebnahme
Pirttikoski (K)	Kemijoki	500	27,0	110	510	1960 (Vollausbau)
Valajaskoski		750	11,5	70	340	1960 (⅔)
Petäjäskoski		900	21,0	150	660	1957 (⅔)
Isohaara		750	12,2	70	400	1949 (⅔)
Pyhäkoski	Oulujoki	450	32,3	120	610	1949/51 (Vollausbau)
Montta		450	12,2	40	230	1952/56 (Vollausbau)
Merikoski		400	11,0	37	185	1948/54 (Vollausbau)

Bild 51
Im Staugebiet des Kraftwerks Isohaara am Kemijoki in Nordfinnland; für dieses Land besonders typisch sind die großen Holzmengen, die aus den riesigen Wäldern stammend auf den Flüssen zum Meer befördert werden.

um die Fallhöhen zu vergrößern, einesteils bedeutende Ausbaggerungen und Kanalisierungen vorzunehmen, und anderenteils große und lange Flußdämme zu bauen, wodurch die Baukosten beträchtlich ansteigen. Ungeachtet aller Maßnahmen sind die Gefälle meistens klein, sie variieren zwischen 8 und 30 m, daher die große Menge von Kraftwerkstufen.

Die Bodenverhältnisse sind im Gebiet des Kemijoki sehr wechselvoll. Meistens sind die Erdarten ziemlich fest und wasserdicht. Die Mächtigkeit der Überdeckung des Grundgebirges variiert dagegen ziemlich stark zwischen 0 und 50 m. Wo der Fels freiliegt, ist er im allgemeinen von guter Qualität. Das von dicken Erdschichten bedeckte Gebirge ist aber meistens sehr verwittert. Darum sind die Bodenuntersuchungen sehr umfassend und zeitraubend gewesen, und sie sind bei weitem noch nicht zu Ende gebracht.

Als die Kemijoki Oy ihre Untersuchungsarbeiten am Kemifluß im Jahre 1951 begann, gab es nicht einmal topographische Karten über dieses Gebiet, von anderen erforderlichen Unterlagen ganz abgesehen. Wegen den besonders umfassenden Untersuchungen ist diese Arbeit noch lange nicht zu Ende und demnach das schließliche Ausbauprojekt auch noch nicht fertig.

Ein preliminärer Ausbauplan, der den Verhältnissen Rechnung trägt, ist erst für das eigentliche Flußbett zwischen dem Kemisee und dem Meer ausgearbeitet. Insgesamt würde man nach diesem Plan 36 Kraftwerke bauen, von welchen sich zurzeit drei im Betrieb und drei im Bau befinden. Von diesen Kraftwerken wer-

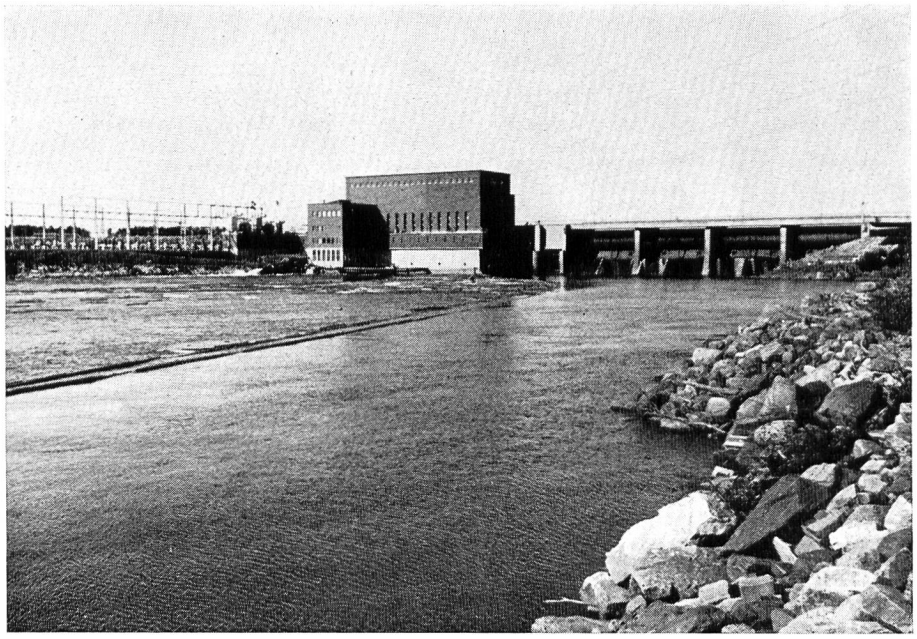

Bild 52
Kraftwerk Isohaara am Kemijoki, an der Stadtperipherie von Kemi gelegen

Bild 53
Zentrale und Schaltanlage Isohaara in Nordfinnland; die Flaggen Schwedens, Finnlands und der Schweiz flattern uns zum Gruße.

den wahrscheinlich drei der Firma Pohjolan Voima Oy gehören und die übrigen der Kemijoki Oy. Dazu besitzen private Unternehmungen einige kleinere Kraftwerke in den wasserärmeren Seitenflüssen.

Die Kraftwerke sind meistens als gewöhnliche Flußkraftwerke gebaut, einige werden als Kavernenkraftwerke konstruiert.

Um die Regulierungen zu ermöglichen, wird man am oberen Laufe des Flusses Speicherseen schaffen, die zusammen mit dem Kemisee, dem Zentralorgan des Wassersystems, und mit einigen kleineren, natürlichen Seen eine beinahe vollständige Regulierung zustandebringen werden. In allem plant man die Schaffung von acht Stauseen mit einer Gesamtoberfläche von rund 1100 km² und einem nutzbaren Stauinhalt von etwa 7,7 Mrd m³. Diese Speicherseen befinden sich in einem sehr spärlich bevölkerten Gebiet oder in einer Region großer Sümpfe in Nordlappland. Insgesamt werden diese Seen etwas mehr als hundert Privatwirtschaften überstauen.

Die Energie aus dem Kemifluß wird hauptsächlich nach Süd- und Mittel-Finnland übertragen. Die Kraftwerke werden untereinander mit 110- und 220 kV-Kraftleitungen verbunden, und die Energie wird nach Süd-Finnland mit einer Spannung von 380 kV übertragen.

Der jährliche Energiebedarfszuwachs beträgt in Finnland 7 bis 10%, also eine Menge, die vorläufig 500 bis 700 Mio kWh pro Jahr entspricht. Den größten Teil dieses Bedarfs sollte man mit dem Ausbau der Wasserkräfte decken. Die noch unverwertete Wasserkraft Finnlands befindet sich hauptsächlich in Nord-Finnland, und als Energiequelle ist der Kemifluß die bedeutendste. Falls man den ganzen Energiebedarfszuwachs mit dem Ausbau des Kemi-Flusses decken wollte, wäre der Fluß in weniger als 10 Jahren völlig ausgebaut. Finnland ist aber so arm an Kapital, daß solche Investierungen unmöglich sind. Ein beträchtlicher Teil des Energiebedarfszuwachses muß darum durch Dampfkraft gedeckt werden. Als Brennstoffe wird man eingeführte

Bild 54
Maschinenhalle des Kraftwerks Isohaara; alle Anlageteile sind in hellen gutharmonierenden Pastellfarben angelegt und wirken sehr geschmackvoll.

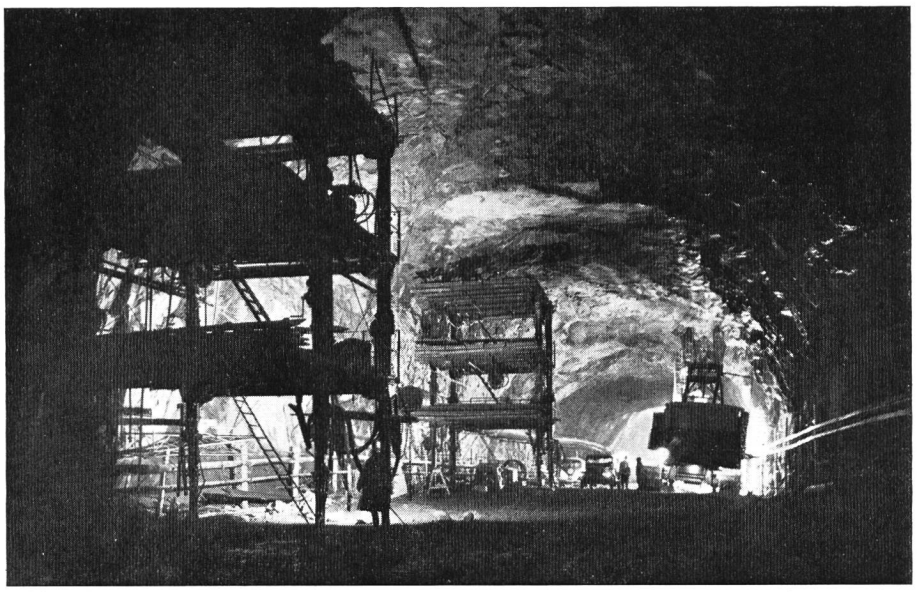

Bild 55
Felsausbruch im großen Unterwasserstollen des Kraftwerks Pirttikoski, endgültige Ausbruchsfläche 350 m².

Kohle und Öl, dazu auch die einheimischen Energieträger Torf und Holz verwenden. Deswegen wird der Ausbau des Kemiflusses verzögert und dauert voraussichtlich 15 bis 20 Jahre.

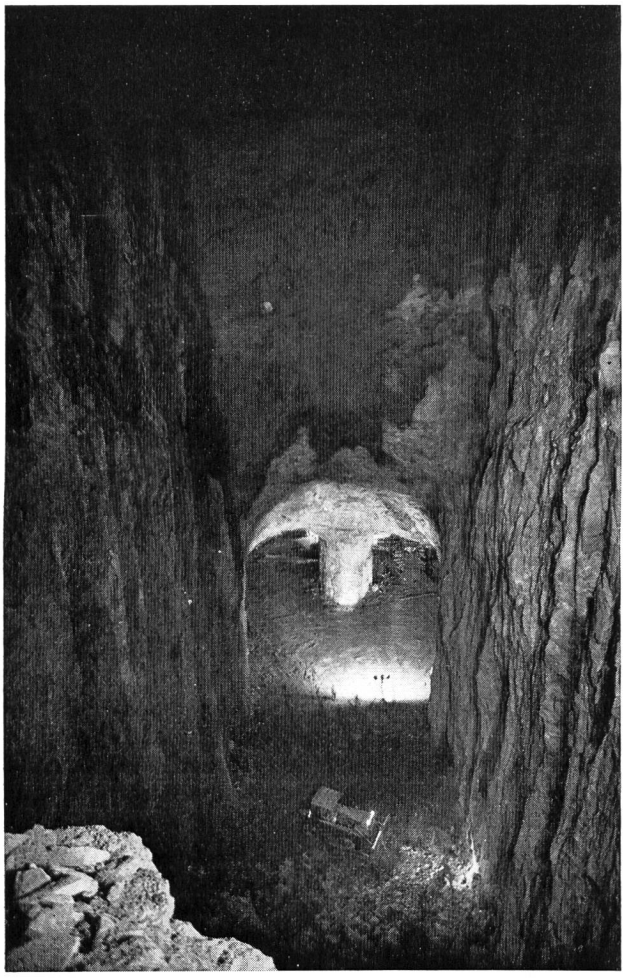

Bild 56 Felsausbruch für ein Saugrohr des Kraftwerks Pirttikoski

Die Investierungen wird man vorwiegend durch Anleihen finanzieren; die größten Darlehensgeber sind Kansaneläkelaitos (Sozialversicherung) und Postisäästöpankki (Postsparkasse). Dazu hat die Kemijoki Oy Obligationenanleihen aufgelegt, und ein Teil wird mit dem Ertrag aus dem Stromverkauf finanziert. Überdies hat man auch bedeutende Anleihen von der Internationalen Bank für Wiederaufbau, hauptsächlich für die Anschaffung der Maschinen, erhalten, und auch durch den jährlichen Erlös des Aktienkapitals hat man einen Teil der Kosten zusammengebracht. Die Totalkosten für den ganzen Ausbau des Kemiflusses werden auf über 1500 Mio Fr. geschätzt. Dazu braucht man auch beträchtliche Summen für Zinsen und Amortisation der Anleihen, Steuern usw.

Allgemein betrachtet, bedeutet der Ausbau des Kemiflusses bei solchen Verhältnissen für Finnland ein gewaltiges Unternehmen sowohl technischer als wirtschaftlicher Art und eine besonders beschwerliche Aufgabe für das Aufbringen des erforderlichen Kapitals.

Im Flußgebiet des Kemijoki besuchten wir die Kraftwerke Pirttikoski, Valajaskoski, Petäjäskoski und Isohaara.

a) Kraftwerk Isohaara

Isohaara (Iso = groß; haara = Zweig), die unterste Kraftwerkstufe am Kemijoki, liegt an der Peripherie der Hafenstadt Kemi. Von den drei hohen Masten bei der Zentrale flattern die Flaggen Finnlands, Schwedens und der Schweiz zum Gruß, und alles freut sich über die uns erwiesene Ehre (Bilder 1, 53). Die Anlage gehört der *Pohjolan Voima Oy*. Die heute zu ⅔ ausgebaute Zentrale nutzt nach Vollausbau 690 m³/s bei einem Gefälle von 12,2 m und erzeugt bei einer Leistung von 70 MW in einem Jahr mittlerer Wasserführung 400 GWh (siehe auch Tabelle 2). Die Bauperiode dauerte von 1945 bis 1950; zwei der drei Einheiten wurden 1949 in Betrieb genommen, während die dritte Maschinen-

Kraftwerk Pirttikoski am Kemijoki in Nordfinnland

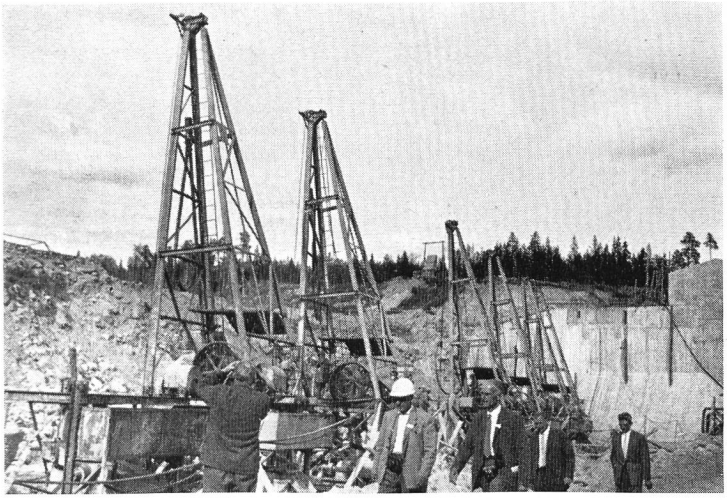

Bild 57 Bohrbatterie für Injektionsarbeiten

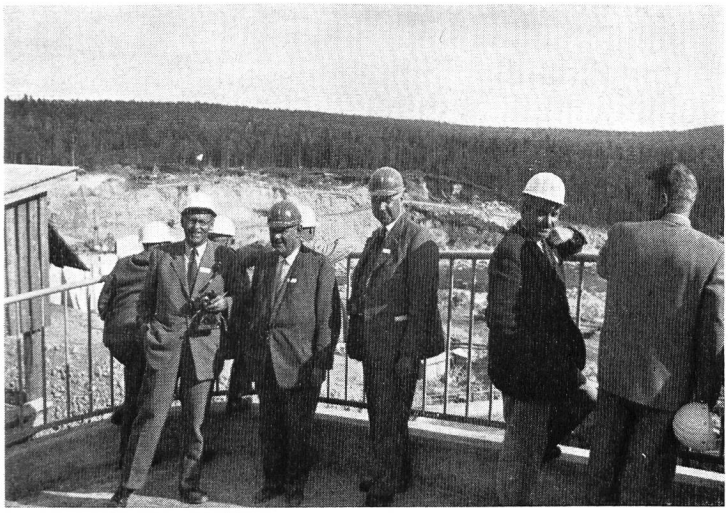

Bild 58 Baustellenbesuch (HH. Obrecht, Groebli, Lax, Rohrer)

Bild 59 Auf der Baustelle (HH. Stump und Kundert)

Bild 60 Finnische Kinder bestaunen seltene Gäste

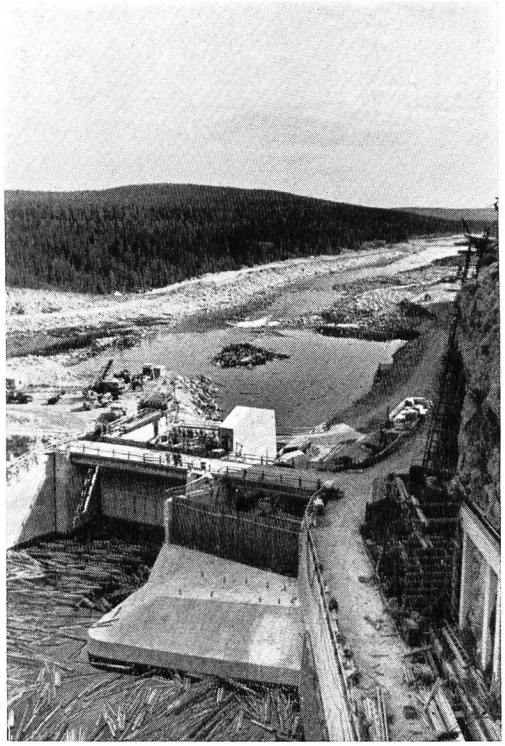

Bild 61 Stauwehr und Einlauf für das Kraftwerk Pirttikoski

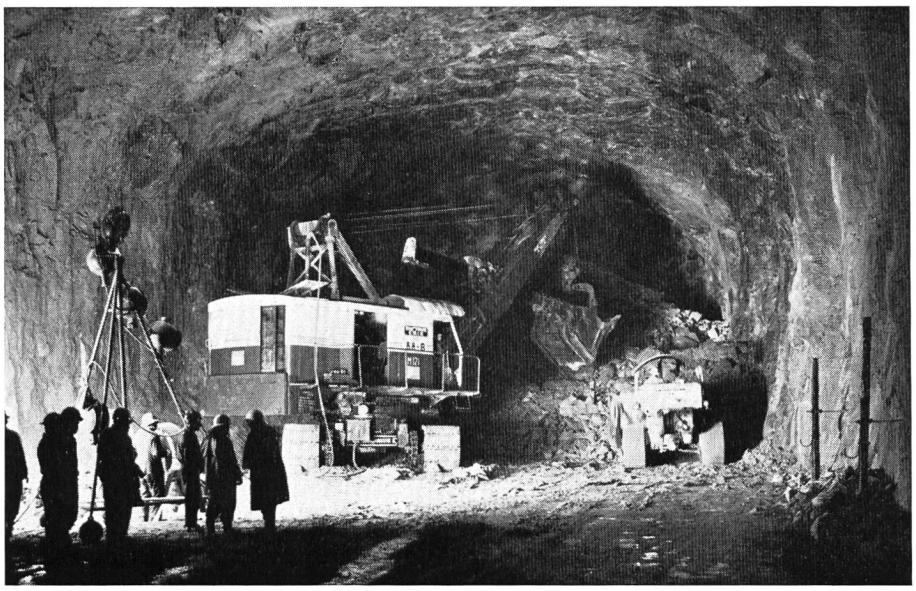

Bild 62 Felsausbruch im Unterwasserstollen von Pirttikoski

gruppe nach der Schaffung von Stauseen im oberen Einzugsgebiet des Flusses eingebaut werden soll. Die bis zu 4600 m^3/s ansteigenden Hochwasser und großen Eisgänge schaffen besondere Probleme, und die auf diesem Fluß bedeutendste Flößerei Finnlands wird durch eine kurze, steile Flößrinne bewältigt; es sind hier jährlich im Mittel 50 Millionen Holzstämme weiterzubefördern für ihren Weg ins Bottnische Meer, wo sie sortiert und verarbeitet werden (Bild 51). Das Werk zeigt eine normale Anordnung von Stauwehr mit vier Öffnungen und anschließender Zentrale, diese als geschmackvoll mit feuerroten Ziegelfassaden gestalteter Kubus, dessen Farbe beim herrschenden Wetter prächtig mit dem wolkenlosen, stahlblauen Himmel kontrastiert (Bilder 52, 53). Das Innere der Zentrale ist sehr gediegen in wohlabgestimmten Pastellfarben gehalten (Bild 54). Als Architekt wirkte bei diesem Bau Professor Sigurd Frosterus. Das Werk besitzt ein eigenes kleines Wasserbaulaboratorium. Im Unterwasser wird uns der Netzfang von großen Salmen erfolgreich demonstriert.

b) Kraftwerk Pirttikoski

Diese Anlage (Bilder 55 bis 64), die zweite Kraftwerkstufe unterhalb des weitverzweigten und ausgedehnten Sees Kemijärvi, gehört der *Kemijoki Oy*, bei

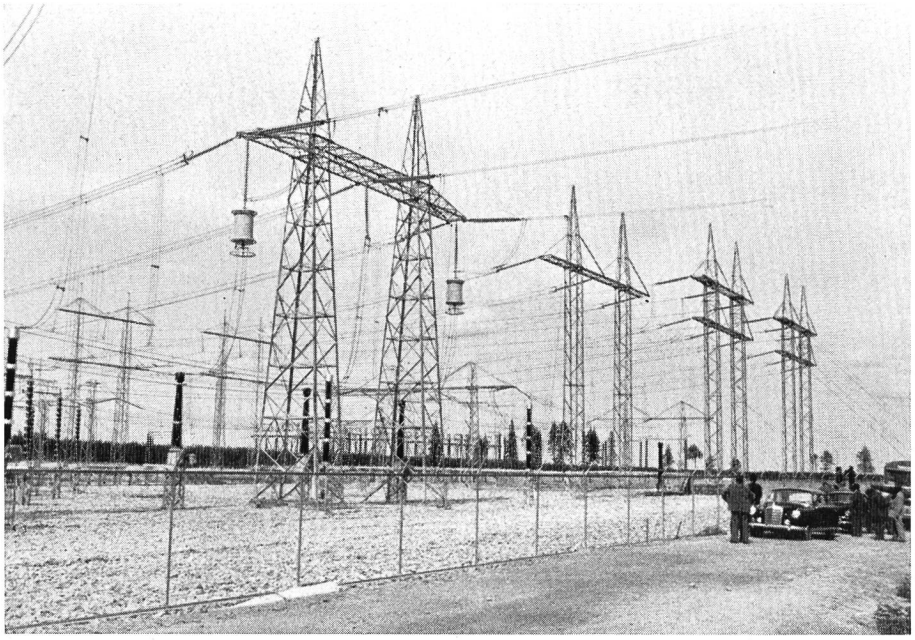

Bild 63 Große Freiluft-Schaltanlage am Kemijoki

Bild 64 Typische Baustellen-Siedlung von Pirttikoski in den weiten Nadelwäldern Nordfinnlands

welcher, wie bereits erwähnt, der Staat die Aktienmehrheit besitzt. Das mit zwei Einheiten ausgerüstete Werk ist seit 1956 im Bau und soll 1960 den Betrieb aufnehmen; es wird insgesamt 500 m^3/s nutzen unter einem Gefälle von 27 m und bei einer Leistung von 110 MW im Mittel 530 GWh pro Jahr erzeugen. Die zwei Turbinen werden von Escher-Wyß, die Generatoren durch die Siemens-Schuckert-Werke und die Transformatoren durch ASEA geliefert; die übrigen elektrischen Anlagen sind finnischer Provenienz.

In einem gemütlichen Aufenthaltsraum der Bauleitung erläutern uns bei Kaffee und Kuchen die zwei Ingenieure *V. Axelson* und *L. Laurila* anhand guter Pläne und Übersichtskarten den geplanten Gesamtausbau des Kemiflusses (siehe vorstehend) und die Besonderheiten der Anlage Pirttikoski, ein Kraftwerk mit Stauwehr, kurzem Stollen zur Kavernenzentrale und 2,4 km langem Unterwasserstollen mit der außerordentlichen Ausbruchfläche von 350 m^2; diese wurde in zwei Bauphasen durchbrochen, und zwar vorerst der obere Teil mit 160 m^2 Ausbruchfläche (Bilder 55, 62) und dann der untere Teil mit 190 m^2 Fläche. Diese gewaltigen Felsausbrüche für Stollen und Saugrohr (Bild 56) vermitteln uns einen nachhaltigen Eindruck. Der gesamte Felsausbruch beträgt rund 650 000 m^3.

Solche weitab jeder Siedlung in großen Wäldern gelegene Baustellen erfordern die Errichtung vieler Unterkünfte; so wurden hier beispielsweise 48 bleibende Mehrfamilienhäuser erstellt, dazu provisorische Unterkünfte für 400 Arbeiter und Arbeiterfamilien. Zudem erstellen die Arbeiter selber gegen eine Pauschalentschädigung der Bauherrschaft Holzhäuser auf Schlittenkufen, die zur nächsten Baustelle transportiert werden können. Auf der Baustelle sind 1400 Arbeiter tätig, so daß hier im lichten, hochstämmigen Föhrenwald eine weiträumige, große Siedlung entstanden ist, die außerordentlich ansprechend wirkt (Bild 64).

c) Kraftwerk Valajaskoski

Valajaskoski ist die fünfte Kraftwerkstufe am Kemijoki unterhalb des Kemijärvi und gehört ebenfalls der *Kemijoki Oy*. Das vorläufig für ⅔ der Ausbaugröße im Bau begriffene Werk wird beim Vollausbau 750 m^3/s unter einem Gefälle von 11,5 m nutzen; installierte Leistung 70 MW, Produktionskapazität 370 GWh. Die Anlage ist seit dem Herbst 1957 im Bau, und wir widmen ihr nur einen flüchtigen Besuch. Es handelt sich um eine Wasserkraftanlage mit Zentrale im Freien und anschließendem Wehr und Erddamm. Die Inbetriebnahme ist für 1960 vorgesehen.

Bei den großen Schaltstationen (Bild 63) und Übertragungsleitungen von 220 oder 380 kV fallen uns immer wieder, wie auch in Schweden, die feingliedrigen und daher eleganten Stahlkonstruktionen angenehm auf. Offenbar erlauben es die Vorschriften der nordischen Länder, dünngliedrigere und daher schönere Übertragungsleitungen zu bauen als in der Schweiz!

d) Kraftwerk Petäjäskoski

40 km flußabwärts der Stadt Rovaniemi und 25 km flußabwärts von Valajaskoski liegt die ebenfalls der Kemijoki Oy gehörende, anschließende Kraftwerkstufe Petäjäskoski, die seit 1957 mit zwei von drei Einheiten in Betrieb ist (600 m^3/s; 20,5 m; 100/150 MW; 500/700 GWh). Die Anlage besteht aus einem Regulierwehr an einem Flußarm des hier durch eine Insel zweigeteilten Kemiflusses, die Zentrale im Freien am anderen Flußarm weiter talwärts, an die sich ein 3,3 km langer Unterwasserkanal anschließt. Der auf Felsunterlage fundierte Teil des Regulierwehrs in Betonkonstruktion ist 165 m lang und maximal 23 m hoch, daran schließen längere Erddämme an. Der Unterwasserkanal erforderte eine Materialbewegung von 2,5 Mio m^3 Erde und 1,8 Mio m^3 Felsmasse. Die beiden Turbinen wurden

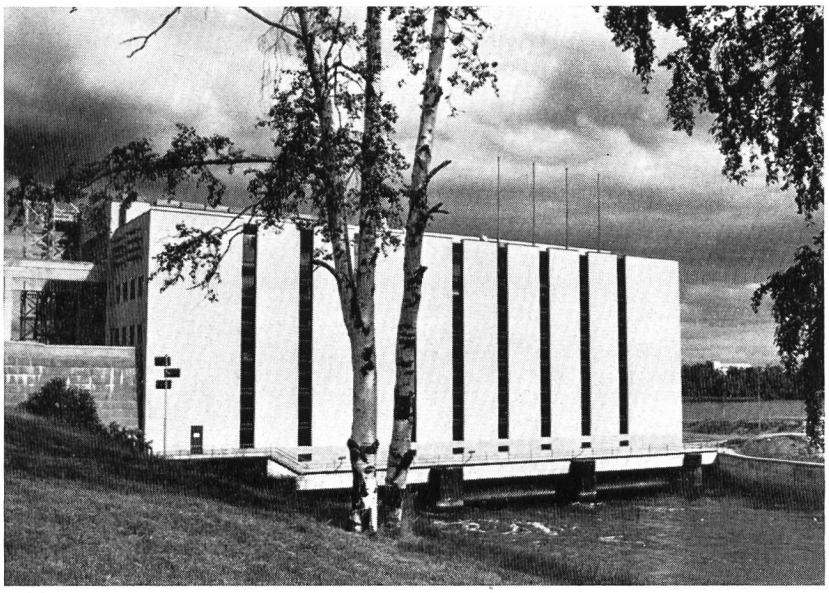

Bild 65
Krafwerk Merikoski der Stadt Oulu am Oulujoki

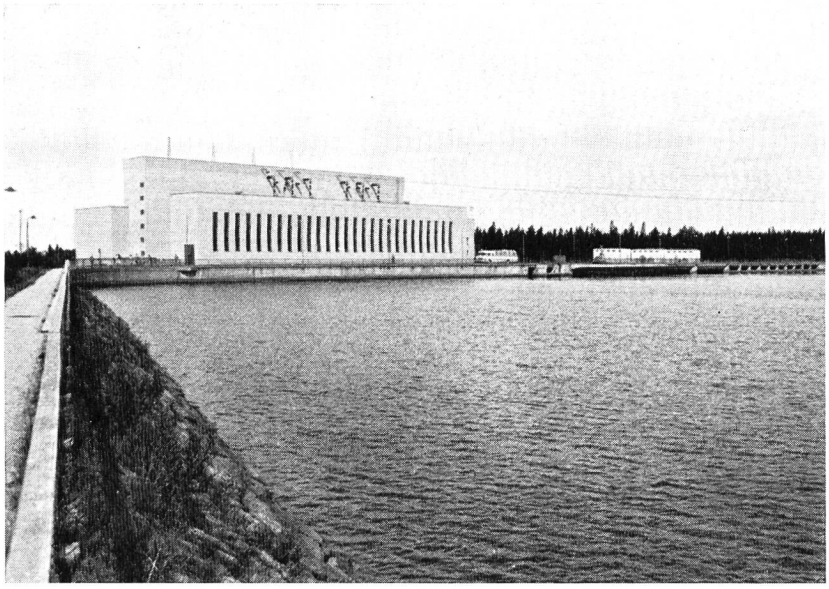

Bild 66
Kraftwerk Pyhäkoski am Oulujoki, vom Oberwasser gesehen

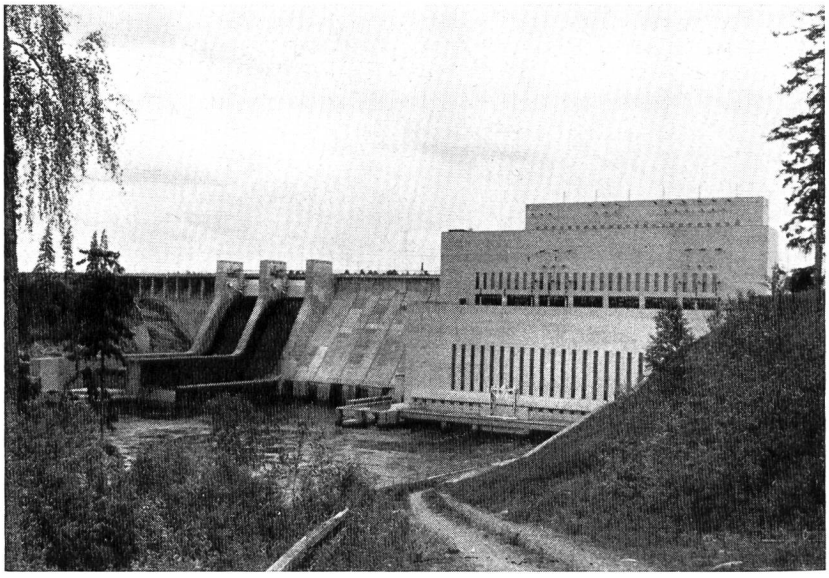

Bild 67
Das architektonisch schön gestaltete Kraftwerk Pyhäkoski mit Staumauer und Wehranlage

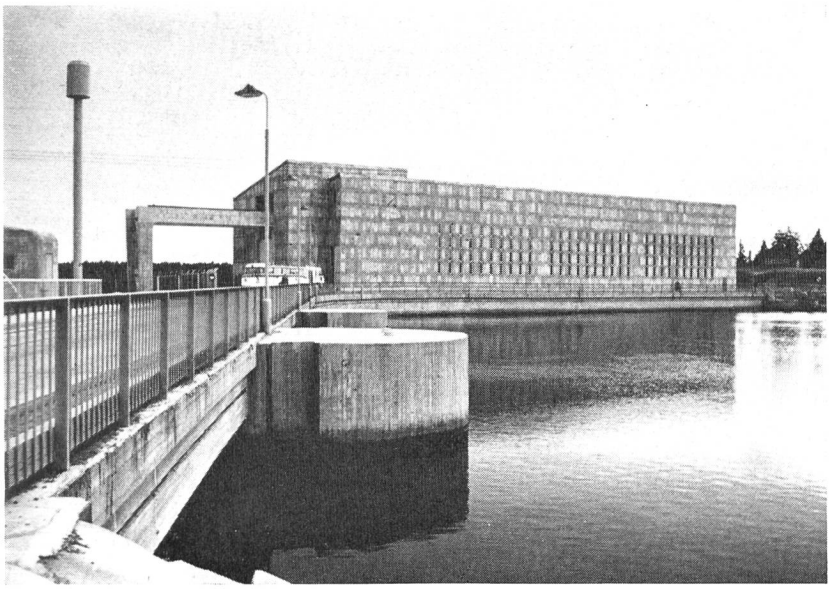

Bild 68
Kraftwerk Montta am Oulujoki, von der Oberwasserseite gesehen

von der AG Th. Bell & Cie., Kriens, und von der finnischen Fabrik Tampella geliefert, die Generatoren durch AEG/Deutschland und die wichtigsten Transformatoren durch ASEA/Schweden.

Ausbau der Wasserkraft am Oulujoki

Das 23 000 km² umfassende, außerordentlich seenreiche Einzugsgebiet des Oulujoki befindet sich im nördlichen Mittelfinnland; der an der Grenze von Sowjetkarelien entspringende Fluß fließt nach Verlassen des weiten und stark verzweigten Oulujärvi (Oulusee) in nordwestlicher Richtung und mündet bei der Stadt Oulu in die nördliche Bucht des Bottnischen Meeres; die Seen bedecken 11,4 % des Gebietes, und fast 90 % der Abflüsse münden in den großen Oulujärvi, so daß der Fluß von hier bis zum Meer eine gute natürliche Regulierung besitzt. Hydrographische Beobachtungen der Periode 1911—1950 ermittelten in Vaala, am Ausfluß des großen Sees, folgende Grenzwerte des Abflusses:

HQ = 771 m³/s; MQ = 224 m³/s; NQ = 57 m³/s.

Im Friedensvertrag nach dem Winterfeldzug 1939/40 gegen die Sowjetunion verlor Finnland einen Drittel seiner Wasserkraft, und dies gab den letzten Impuls zur großzügigen Wasserkraftnutzung des Ouluflusses. Im Frühjahr 1941 wurde die «*Oulujoki Osakeyhtio*» gegründet, eine Gesellschaft an der zu ⅔ die Imatran Voima Oy als Vertreterin des Staates sowie die Gesellschaften Tampella, A. Ahlström und die Yhtyneet Paperitehtaat Oy (United Paper Mills Ltd.) beteiligt waren. Der Oulujoki Oy gehören die Wasserrechte am Oulujoki, ausgenommen die letzte Kraftwerkstufe Merikoski, die der Stadt Oulu gehört. Zwischen dem Oulu-

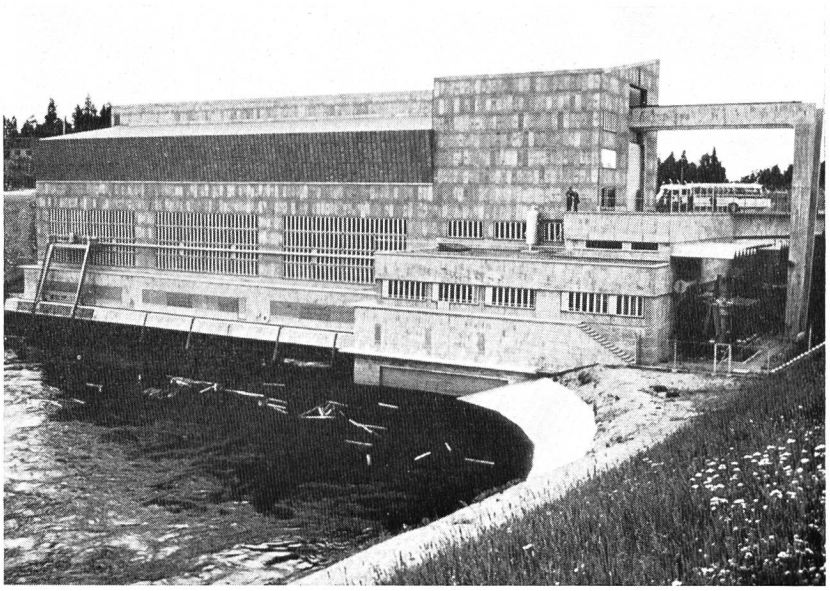

Bild 69
Unterwasserseitige Ansicht des Kraftwerks Montta

järvi und dem Bottnischen Meer sind in der Zeit von 1946 bis 1957 sieben Kraftwerkstufen mit einer gesamten Leistung von 432 MW und einer Produktionskapazität von 2,2 Mrd kWh gebaut worden. An den Zuflüssen zum Oulujärvi waren 1958 fünf Anlagen mit total 30 MW im Betrieb, zwei Anlagen im Bau und vier Werke projektiert; die gesamthaft installierte Leistung beträgt rund 140 MW.

Von den sieben Anlagen unterhalb des großen Sees besuchten wir deren drei, und zwar Pyhäkoski, Montta und Merikoski. Die Anlagen an diesem Fluß zeichnen sich besonders durch eine ganz aparte aber sehr geschmackvolle Architektur aus.

e) Kraftwerk Merikoski

Diese in Oulu gelegene Anlage (Bild 65) ist Eigentum der Stadt und stellt das größte stadteigene Kraftwerk Finnlands dar (400 m^3/s; 11,0 m; 37 MW; 185 GWh; siehe auch Tabelle 2). Mit dem Bau wurde 1939 begonnen, und es entstanden während des Krieges sehr große Schwierigkeiten, insbesondere für die Maschinenlieferungen, so daß die sukszessive Inbetriebnahme erst 1948/54 erfolgen konnte. Bei der Projektierung und dem Bau dieser Anlage hat der uns begleitende Kollege Ing. conseil Gunnar Lax maßgebend mitgewirkt. Von der Regel abweichend ist hier die Weiterbeförderung der Holzstämme: nicht durch die viel einfachere und einleuchtendere Flößerei, sondern durch Aufzug von Stammbündeln und geschickte Weitergabe an den ins Unterwasser niedergehenden Lift, einem Patent eines der Forstverwaltung nahestehenden Ingenieurs.

f) Kraftwerk Pyhäkoski

Diese große Kraftwerkstufe wurde als erste Anlage der Oulujoki Oy von 1941 bis 1949/51 gebaut; wegen der Erschwernisse im Zweiten Weltkrieg mußte der Bau, der 1944 erst etwa 20% des Aufwandes umfaßte, längere Zeit ganz eingestellt werden und konnte erst 1945 wieder aufgenommen werden. Die Erstellung einer so großen Anlage in einer praktisch unbewohnten Gegend verlangt die Lösung besonders schwieriger Verkehrserschließungs- und Unterkunfts-Probleme, zudem noch in schwerster Zeit. Die Arbeiterzahl erreichte 1700, der gesamte Aufwand 1,5 Millionen Arbeitstage. Die Wasserkraftanlage zur Nutzung von 450 m^3/s unter einem für Finnland außergewöhnlich großen Gefälle von 32,3 m besteht aus einem 50 m hohen Stauwehr mit anschließender Staumauer und Zentrale (Bilder 66, 67); die Zentrale ist 61 m hoch: Die in enger Schlucht auf solidem Fels errichtete Anlage erforderte relativ kleine Erd- und Felsbewegungen.

Im Kraftwerk arbeiten drei vertikalachsige Maschinengruppen mit total 120 MW und einer Energie-Produktion von im Mittel 610 GWh. Es handelt sich um das größte Werk am Oulujoki und um die zweitgrößte Wasserkraftanlage Finnlands. Die Generatoren und Haupttransformatoren wurden während des Zweiten Weltkriegs bei verschiedenen deutschen Firmen bestellt; als es aber nach den Friedensverhandlungen unmöglich war, diese Maschinen zu erhalten, mußten sie anderswo neu in Auftrag gegeben werden. Der erste Generator wurde 1945 in Schweden bestellt, der zweite in England; da sich aber hier die Lieferfristen als zu lange erwiesen, mußte man 1947 an die USA gelangen. Sämtliche Turbinen wurden in Finnland konstruiert. Die erste Maschinengruppe kam 1949 in Betrieb, die beiden anderen 1951.

g) Kraftwerk Montta

Ein ganz kurzer Besuch galt auch dieser, zwischen Pyhäkoski und Merikoski gelegenen Wasserkraftanlage (450 m^3/s; 12,2 m; 40 MW; 230 GWh). Der Bau erfolgte 1952 bis 1956. Auch hier überrascht uns die originelle, geschmackvolle Architektur der Zentrale (Bilder 68, 69).

Bild 70 Die Mitternachtssonne spiegelt sich in den Stromschnellen des Kemijoki bei der am Polarkreis gelegenen Stadt Rovaniemi

Bild 71
Die im Jahre 1950 erbaute Kirche in Rovaniemi mit anschließendem großen Friedhof für die vielen Opfer der beiden Kriege von 1939/44 gegen die Sowjetunion

3. Reise durch Finnland und Überfahrt nach Stockholm

Wir müssen unsere Reisebeschreibung wieder am 30. Juni in der Stadt Kemi am Nordende der Bottnischen Bucht aufnehmen. Nach dem Mittagessen fahren wir im Autocar zurück zum Kemifluß und diesem entlang zum erwähnten Besuch des nahe gelegenen Kraftwerks Isohaara. Gegen Abend geht die Busfahrt weiter dem Kemijoki stromaufwärts folgend durch ebenes und waldbedecktes Gelände zu der nahe am Polarkreis gelegenen Stadt Rovaniemi, wobei unterwegs beim Bahnhof Koivu eine gemütliche Kaffeepause eingeschaltet wird. Hier zeigt sich uns ein ungewohntes Bild: ein Bahnhof ohne Gestänge und elektrische Drähte — Züge mit altertümlichen Lokomotiven und Holzfeuerungs-Antrieb! In Rovaniemi logieren wir im sehr schönen, ganz modernen Hotel Pohjanhovi, unmittelbar am Kemijoki gelegen. Beeindruckend ist der Blick aus dem Zimmerfenster auf den großen, heute hier noch rasch fließenden Fluß, auf dem Tag und Nacht unzählige Holzstämme, die im hohen Norden geschlagen werden, zutale fließen bis in das Bottnische Meer bei der Stadt Kemi, wo das Holz eingesammelt, sortiert und verarbeitet wird.

Zum Nachtessen und geselligen Abend sind wir Gäste des *Finnischen Wasserkraftvereins* — eingeleitet durch einen starken und stimmungschaffenden Cocktail «Rentierträne» (Porokyynel)! Die Stimmung ist ausgezeichnet, und Präsident Obrecht verliest ein köstliches und treffendes ABC der Teilnehmer, das er während der letzten Stunde auf der Carfahrt verfaßt hat! Um 23 Uhr fahren wir alle im Car auf die bewaldete, 204 m ü. M. gelegene Anhöhe Ounasvaara am Polarkreis und bewundern hier die am Horizont entlang strei-

Bild 72
Rentierherde beim Flugplatz von Rovaniemi am Polarkreis (Tele-Aufnahme)

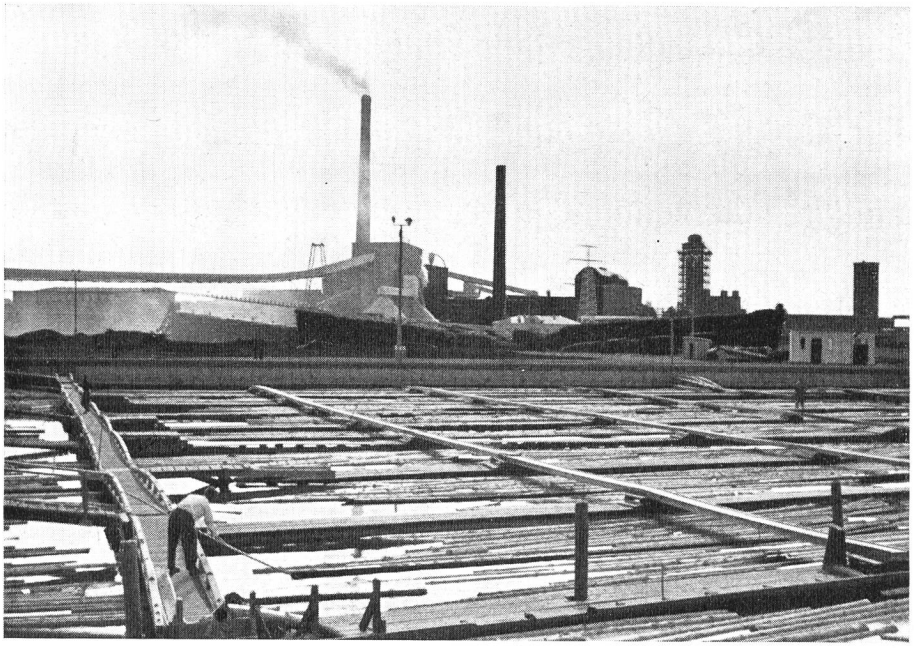

Bild 73
Große Zellulosefabrik in Kemi am Bottnischen Meer. Im Vordergrund wird Holz für eine große Sägerei sortiert

fende Mitternachtssonne, die sich eine Stunde später noch viel eindrucksvoller in den Stromschnellen des Kemijoki spiegelt (Bild 70).

Am Mittwoch, 1. Juli, ist das Wetter warm und schwül bei leicht bewölktem Himmel. Am Vormittag besuchen wir die Stadt Rovaniemi, die im Zweiten Weltkrieg fast vollständig zerstört wurde und nun wieder weitgehend aufgebaut ist. Der Großteil des Straßennetzes ist allerdings noch ohne jeglichen Belag, so daß die Stadt bei Trockenheit und Wind sehr staubig sein muß. Wir besuchen die moderne Kirche mit symbolischen Gemälden von L. Segerstråhk an der Altarrückwand und den an den einfachen Kirchenbau anschließenden, sehr eindrucksvollen, großen Ehrenfriedhof für die vielen Kriegsgefallenen 1939/44 (Bild 71). Nachher fahren wir zu dem am Polarkreis gelegenen Flugfeld, wo wir zu unserem Erstaunen erstmals eine Rentierherde von schätzungsweise 80 bis 100 Tieren entdecken (Bild 72). Die ruhenden Tiere werden durch unser rudelweises Annähern beunruhigt und entfernen sich gegen die Piste, und es muß ein Lastwagen mit Hupe eingesetzt werden, um die Rentiere zu vertreiben, damit ein eben ankommendes Flugzeug landen kann! Der Name des Flugplatzes ist über der Empfangshalle mit Rentiergeweihen verfertigt. Unsere Vormittagsfahrt beschließen wir mit einem Besuch der Poststelle am Polarkreis, der einzigen dieser Art auf der Welt, und es werden hier natürlich Ansichtskarten und Briefe an die Daheimgebliebenen massenweise abgestempelt und aufgegeben!

Nach dem Lunch im Hotel Pohjanhovi fahren wir im Autobus 75 km weit durch dichte Tannen- und lichte Föhrenwälder, wiederum dem Kemijoki flußaufwärts folgend bis nahe an den Abfluß aus dem großen See Kemijärvi zum Besuch der Baustelle des Kraftwerks Pirttikoski. Hier besuchen wir — allerdings nur wenige Reiseteilnehmer — erstmals eine echte finnische Sauna, die vorerst trotz der trockenen Hitze von 98° C herrlich erfrischend wirkt, uns aber doch etwas ermüdet. Unter Anleitung der Finnen lernen wir den echten Verlauf der Sauna: Waschungen, Aufenthalt im trockenheißen, herrlich nach Holz duftenden Ofenraum, Abklopfen mit Birkenruten, temperiertes bis kaltes Duschen usw. — sogar mit einem Trunk gekühlten Biers im Adams-Kostüm! Zum anschließenden ausgezeichneten Nachtessen im Klubraum sind wir Gäste der *Kemi-*

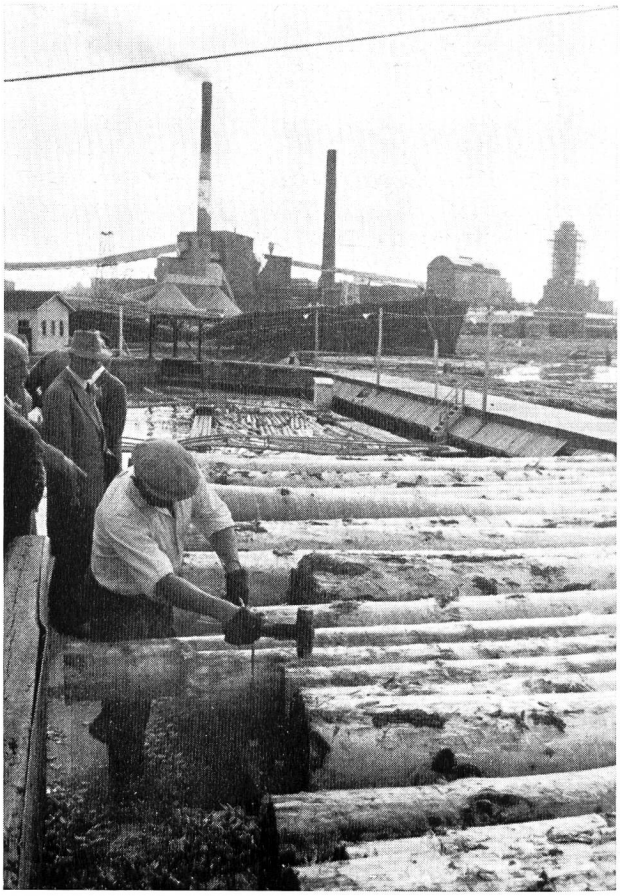

Bild 74 Bearbeitung der Holzstämme in Kemi

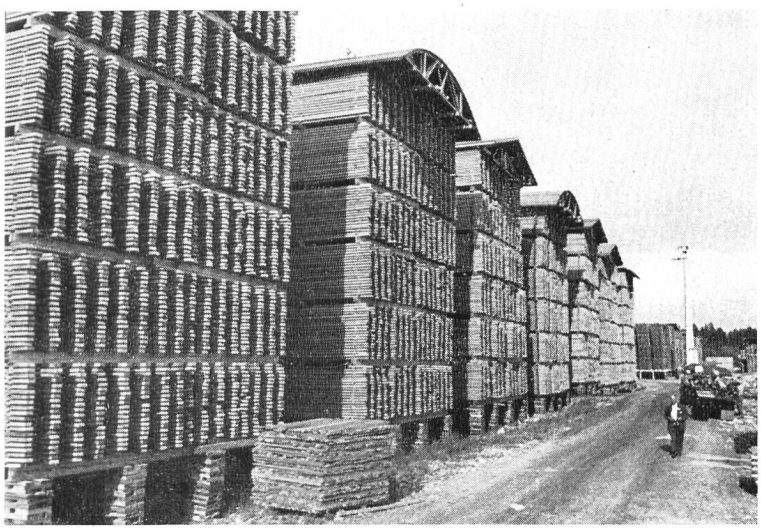

Bild 75
Die riesigen Bretterlager der Kemi Oy in Kemi auf einer langgestreckten Halbinsel am Bottnischen Meer

joki Oy. Auf der späten Rückfahrt durch den prächtigen dichten Wald begegnen wir einigen einsamen Rentieren. Wir sind aber erstaunt, auf den Fahrten durch die riesigen Waldgebiete des Nordens sonst gar kein Wild zu sehen; die Jäger in unserer Reisegesellschaft sehen sich fast die Augen aus und wollen einmal einen Elch gesehen haben; es ist aber nicht restlos erwiesen, ob es sich nicht um ein einsames Pferd oder eine Kuh handelte! Etwa um 22.30 Uhr sind wir wieder in unserem gemütlichen Hotel in Rovaniemi und gehen recht müde sofort zur Ruhe.

Am 2. Juli haben wir stark bedeckten Himmel, bei warmer und drückender Witterung, ähnlich unserem Föhn. Nach einem im Norden üblichen üppigen Frühstück verlassen wir um 10 Uhr Rovaniemi im Autocar und fahren, wiederum dem Kemijoki folgend, nach Kemi zurück (120 km), wobei wir unterwegs, wie bereits erwähnt, die Kraftwerke Valajaskoski und Petäjäskoski besuchen. Nach einem von der *Kemijoki Oy* offerierten Lunch fahren wir weiter zur Hafenstadt Kemi, wo wir die 1873 gegründete und 1936 neu gebaute, stark mechanisierte und außerordentlich interessante Sägerei (zweitgrößte Finnlands) der *Kemi Oy* besuchen (Bilder 73 bis 75), die auf dem weiten Gelände am Meer auch große Zellulosefabriken besitzt. Imponierend sind besonders auch die riesigen Bretter-Lager mit einem Wert von etlichen Millionen Schweizer Franken und die modernen Feuerlöscheinrichtungen im Freien.

Gegen Abend nehmen wir einen Drink auf der Dachterrasse des Hochhauses von Kemi mit weitem Rundblick auf Stadt und Bottnischen Meerbusen, und nach dem Nachtessen im Hotel Merihovi in Kemi fahren wir um 20.45 Uhr per Bahn noch 106 km weit zur Stadt Oulu, wo wir im Hotel Tervahovi untergebracht sind.

Am 3. Juli ist das Wetter warm, bei bedecktem Himmel, der im Laufe des Nachmittags ganz aufhellt. Nach dem Besuch des Kraftwerks Merikoski fahren wir um 10 Uhr im Autobus dem großen Oulujoki flußaufwärts folgend über im Ausbau stehende Straßen zu dem 45 km entfernten Kraftwerk Pyhäkoski. Unweit des Kraftwerks befindet sich nahe beim Stausee im lichten hochstämmigen Föhrenwald das sehr geschmackvoll gestaltete und auch in der Innenarchitektur vorzüglich eingerichtete Klubhaus mit Empfangsräumlichkeiten der Gesellschaft (Architekt: Aarne Ervi) und gefälligen Häusern der Ingenieure und Betriebsangestellten; am Ufer des Stausees liegen entzückende Saunahäuschen (Bild 76).

Wir genießen die wohltuende Ruhe im Garten (Bilder 77 bis 79) und in den Empfangsräumlichkeiten des Klubhauses sowie ein ausgezeichnetes Essen als Gäste der *Oulujoki Oy*. Hier dankt namens unserer Reisege-

Bild 76 Idyllisches Sauna-Häuschen im Staugebiet des Kraftwerks Pyhäkoski am Oulujoki

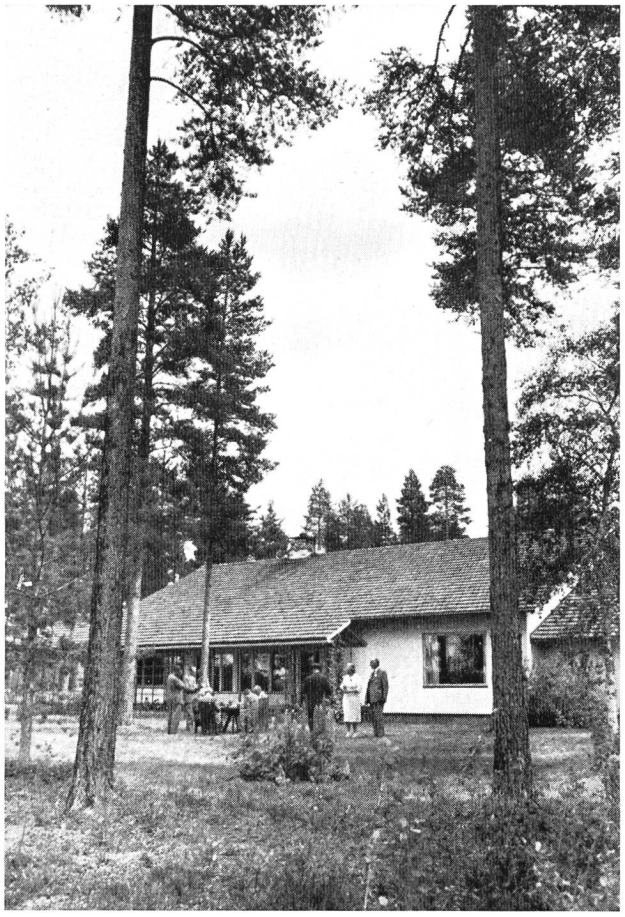

Bild 77 Schmuckes Empfangshaus der Ingenieure von Pyhäkoski, von der Gartenseite gesehen; auch die Innenräume zeugen von auserlesenem Geschmack

Bild 78 Blomqvist – Töndury – Lax, die verantwortlichen Reiseorganisatoren, im schönen Birkenpark von Pyhäkoski

sellschaft und mit besonderem Gedenken an unseren Reisebegleiter Lax ausnahmsweise Direktor *W. Jahn* zur einmaligen Ablösung unseres Präsidenten, der auf der ganzen Reise 10 bis 12 Ansprachen zu halten hat und den Ton stets ausgezeichnet der herrschenden Atmosphäre anzupassen versteht. Nur schwer trennen wir uns von dieser mehrstündigen, herrlichen Rast, um nach Oulu zurückzufahren.

Auf der Rückfahrt besichtigen wir noch kurz das Kraftwerk Montta, und im späteren Nachmittag fahren wir zur Stadt Oulu zurück; hier besucht ein Grüppchen Unentwegter noch die Stickstoff-Fabriken der *Typpy Oy*.

Nach dem Nachtessen im Hotel Tervahovi in Oulu fahren wir um 19.45 Uhr mit der Eisenbahn im Schlafwagen von Oulu südwärts nach der 566 km entfernten

Bild 79
Gemütliche Mittagspause in Pyhäkoski
(Dir. Blomqvist, Mme Desmeules, Dr. Winiger)

Bild 80 Die Damen Blomqvist und Lax sind uns weit in Finnland entgegengefahren; sie sind hier mit uns an Bord des kleinen Dampfers der sogenannten «Silberlinie»

Stadt Tampere/Tammerfors; da die Fahrt mit Dampftraktion gemächlich ist, dauert sie 11½ Stunden. Wir sind aber alle so müde, daß wir trotz Enge und Frischluftmangel gut schlafen.

Am 4. Juli erreichen wir um 06.45 Uhr Tampere; Wetter bedeckt und kühl. Wir beziehen das Hotel Tammer, wo wir uns bei einem guten Frühstück stärken. Dann folgt ein kurzer Spaziergang durch die schönen Parkanlagen am Fluß und von 8.30 Uhr bis 11.30 Uhr ein gemeinsamer Besuch dieser aufstrebenden Industriestadt von heute 123 000 Einwohnern (zweitgrößte Stadt Finnlands), deren Kern sich um die Wasserkraftanlagen Ylä-, Keski- und Alakoski gebildet hat. Einen guten Überblick auf die im Wald- und Seengebiet gelegene Siedlung erhalten wir vom Aussichtsturm auf der Pyynkki-Anhöhe. Die Stadt vermittelt den Eindruck eines unbändigen Aufbauwillens der Bevölkerung: modernste Siedlungen und Bauten, darunter das erste Freilichttheater der Welt mit rotierendem Zuschauerraum! Wir besuchen verschiedene Werkstätten der im Jahre 1856 gegründeten *Fabrik Tampella*, wo heute u. a. Wasserturbinen und Dieselmotoren für Lokomotiven und Schiffe gebaut werden; die Fabrik vermittelt einen ausgezeichneten Eindruck. Daneben besitzt Tampella auch eine große Textilfabrik, Papier- und Kartonagefabriken u. a. m.

Zum Mittagessen im Hotel Tammer, wo sich unserer Reisegruppe auch Bergrat *G. M. Nordensvan*, der Präsident des Finnischen Wasserkraftvereins, mit seiner Frau und verschiedene Angehörige unserer Reisegruppe (die Damen Blomqvist, Lax, Lüthi u. a.) anschließen, sind wir wiederum Gäste des *Finnischen Wasserkraftvereins*. Präsident Nordensvan begrüßt uns in humorvoller Rede, und der Direktor der Tampellawerke überreicht den Damen mit den Grüßen der Gesellschaft als Andenken prächtige leinene Servietten mit sehr schönem, originellem Muster, ein neuestes Erzeugnis der Tampella-Textilfabriken. Die uns von Helsinki entgegengefahrenen Angehörigen berichten vom mehrtägigen Dauerregen in der Hauptstadt! Glücklicherweise sind wir wiederum, wie auf der ganzen langen Nordlandreise, von Regen verschont geblieben.

Um 13.30 Uhr fahren wir im Autobus zur etwa 30 km entfernten Landestelle Kaivanto, wo wir für eine mehrstündige Seenfahrt einen kleinen Dampfer (Wasserbus) der sog. «Silberlinie» besteigen. Das Wetter hat sich gebessert, und es hellt rasch stark auf, so daß wir an Deck des kleinen Schiffes in wärmender Sonne und bei stets wechselnden Lichtstimmungen eine unvergeßliche Fahrt über die weiten Binnenseen Roine und Vanajavesi durch eine typische finnische Landschaft erleben (Bilder 80 bis 82). Nach mehrstündiger Fahrt passieren wir im bedeutenden, mitten im Wald gelegenen Industriezentrum Valkeakoski mit verschiedenen Zellulosefabriken (Bild 81) die neugebaute Schleuse zwischen

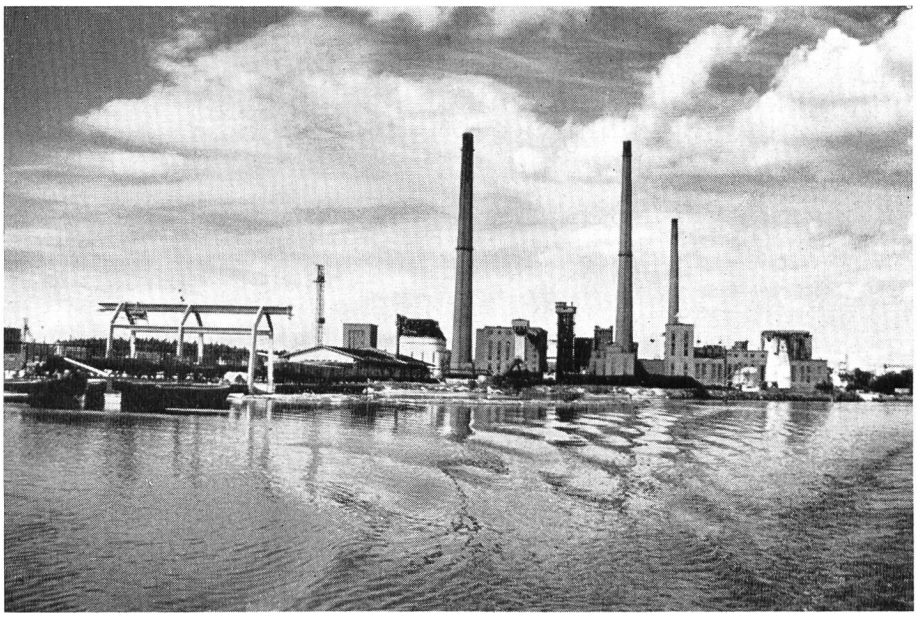

Bild 81
Zellulosefabriken in der Industriestadt Valkeakoski, inmitten des weiten Wald- und Seengebietes von Mittelfinnland

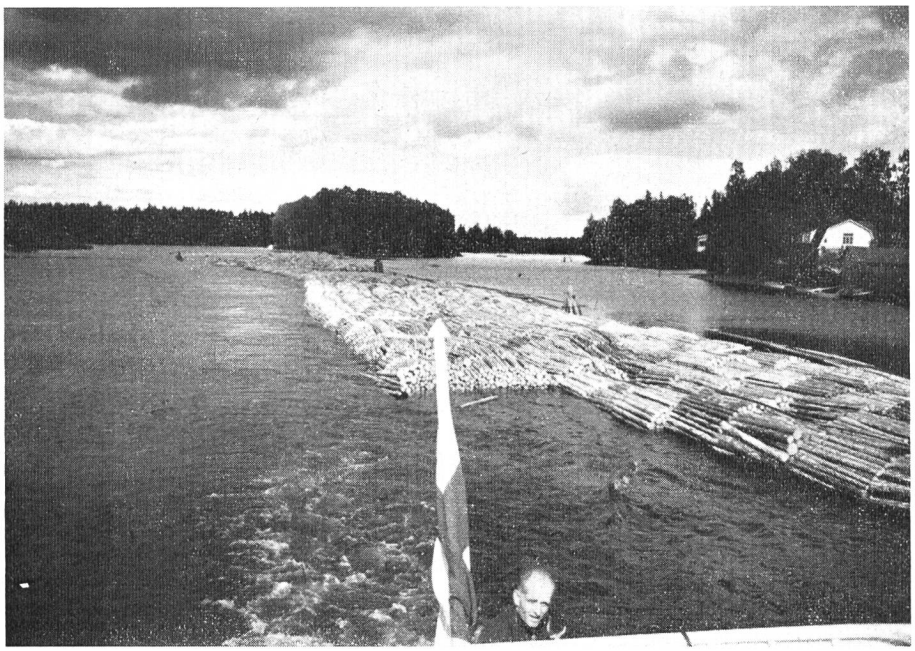

Bild 82
Holztransport auf den finnischen Seen

den genannten Seen. Auch hier hat sich um das energiespendende Wasserkraftwerk eine Industriestadt mit geschmackvollen, modernen Bauten entwickelt.

Um 18.30 Uhr endet die herrliche Seenfahrt im prächtig in einem Nationalpark gelegenen großen Hotel Aulanko in der Nähe der Stadt Hämeenlinna/Tavastehus. Wir beziehen die geräumigen Zimmer, und nach dem Essen begeben wir uns gruppenweise noch zu einem Abendspaziergang in die waldreiche Umgebung des einsam gelegenen Hotels, zum unvergeßlich farbenprächtigen Sonnenuntergang am flachufrigen See (Bild 83); wir erleben Stimmungen, die gerne in Farbenbildern festgehalten werden. Das ganze Himmelsgewölbe erstrahlt noch bis spät im Lichte rotgelber Farbtöne aller Nüancen. Im Hotel herrscht Tanzrummel — es ist Samstagabend und auch hier ein dafür typisches Publikum aus den nahegelegenen Städten und sogar aus der 120 km entfernten Hauptstadt!

Am Sonntag, 5. Juli, ist das Wetter wieder sehr schön und warm. Um 9 Uhr fahren wir im Autobus von Aulanko nach Süden bis zur Hauptstadt des Landes. Vorerst besuchen wir unweit Aulanko die einsam auf einer Anhöhe gelegene, um 1250 erbaute Hattula-Kirche mit umgebendem Friedhof. Das Innere der andachtvollen, einfachen Kirche enthält guterhaltene jahrhundertealte Fresken (Bild 84).

Die finnische Hauptstadt Helsinki/Helsingfors erreichen wir gegen Mittag und sind schon bei der ersten Einfahrt gefesselt von der großzügigen Architektur dieser sehr belebten weiträumigen Stadt.

Bild 83
Sonnenuntergang bei Aulanko im Gebiet der finnischen Seenplatte

Bild 84
Inneres der 1250 erbauten Hattula-Kirche, etwa 100 km nördlich der finnischen Hauptstadt; die mittelalterlichen Fresken stammen aus der Zeit um 1500.

Wir steigen in dem prächtig am Hafen gelegenen Hotel Palace ab, wo leider nur die Ehepaare Unterkunft erhalten; wir Strohwitwer wohnen im älteren Hotel Societätshuset beim Hauptbahnhof. Den Lunch nehmen alle im Hotel Palace ein. Die Säle, Empfangsräume, Zimmer, Gänge sind von auserlesenem und apartem Geschmack mit weiter Aussicht auf die Hafenbucht (Bild 85).

Nach dem Lunch unternehmen wir im Car unter kundiger Führung eine mehrstündige Stadtbesichtigung bei strahlendem, warmem Wetter. Diese moderne Stadt von 400 000 Einwohnern, teils an tiefen Meerbuchten, teils auf Inseln und Halbinseln im lichten Föhrenwald erbaut, entzückt uns außerordentlich. Besonders eindrucksvoll und geschmackvoll sind die modernen Siedlungen. Hier verstehen die Architekten wirklich ihren Beruf (Bilder 86 bis 91)!

Wie in fast allen Städten Finnlands führt man uns vorerst andächtig zum Ehrenfriedhof der allzuvielen Kriegsgefallenen 1939/44. In der mittäglichen Glut schimmern Tausende von einfachen, nur mit Namen und Daten gekennzeichneten, bescheidenen Granit- und Gneisplatten, geschmückt mit einigen Blumen — meistens sind es Rosen. An erhöhter Stelle ragt ein gewaltiges Kreuz zum Himmel, und daneben liegt der riesige Sarkophag des großen Marschalls Mannerheim — in Gemeinschaft mit seinen tapferen Soldaten. Im Turm der Abdankungshalle läutet und mahnt eindringlich und unaufhörlich eine Glocke — und diese Stimmung wird vielen von uns zum größten Erlebnis der Nordlandreise. Wohl alle denken und spüren, daß hier die Helden ruhen, die auch für unsere Freiheit gekämpft haben und gefallen sind — eine ernste Mahnung für die Zukunft.

Wir fahren am Hafenquai entlang, wo zwei Eisbrecher im Auftrage Sowjetrußlands gebaut werden, durch die neuzeitlichen Wohnsiedlungen, durch das weiträumige Areal der Krankenhäuser, zu modernen Kirchen, zum gewaltigen Olympia-Stadion mit der Statue des weltberühmten finnischen Läufers Nurmi — zu älteren zentralen Stadtteilen, die von dem deutschen Architekten K. L. Engel im neuklassischen Stil entworfen wurden, und schließlich zurück zu den Hotels.

Immer wieder glauben wir, daß die Erlebnisse und die Gastfreundschaft nicht mehr gesteigert werden können, und doch erleben wir an diesem Abend im herrlich an einer Meeresbucht gelegenen berühmtesten Restaurant Helsinkis — im Fiskartorpet — bei dem vom *Finnischen Wasserkraftverein* so großzügig offerierten Abschiedsessen den Höhepunkt. Freund Lax hat die Tischordnung für 50 Damen und Herren nach allen Gesichtspunkten sorgfältig ausgedacht — je eine Dame mit zwei Herren, die Nationen durchwegs gemischt — und Vermeidung der Bildung ausgesprochener Zonen höchster Persönlichkeiten! Ein riesiger, ovaler Tisch ist mit duftigen und wohlriechenden Wicken geschmückt — der Blick ins Freie zeigt lichten Föhrenbestand auf leicht abfallendem Rasengelände zu einem Meeresarm in schönster Abendbeleuchtung. Eröffnet wird das Abschiedsfest mit einem Champagner-Cocktail im Park — anschließend folgt ein großes, exquisites Essen. Tischreden halten Bergrat *G. M. Nordensvan*, Präsident des Finnischen Wasserkraftvereins, in lebhafter und humoristischer Weise an seine frühen Schweizererinnerungen anknüpfend; Nationalrat Dr. *K. Obrecht*, Präsident des SWV, gedenkt in ernstem Ton des schon bald bevorstehenden Abschiedes von herrlichen Ländern und prachtvollen Menschen. Nationalrat *E. Studer* dankt namens der Reiseteilnehmer besonders für die gutgelungene Organisation der weiten Studienreise. Der Abschied dehnt sich noch um viele Stunden und weit über Mitternacht aus, bei geselligem Gespräch und Tanz, abschließend in der unterirdischen, geräumigen Bar.

Der 6. Juli, wiederum ein sehr schöner und warmer Tag, gilt der individuellen Besichtigung der finnischen Hauptstadt, und die meisten beginnen diese mit dem Aufsuchen schöner Geschäfte, um den Lieben zu Hause auch etwas von unserer erlebnisreichen Reise zu vermitteln. Wir sind überrascht von den wunderbaren,

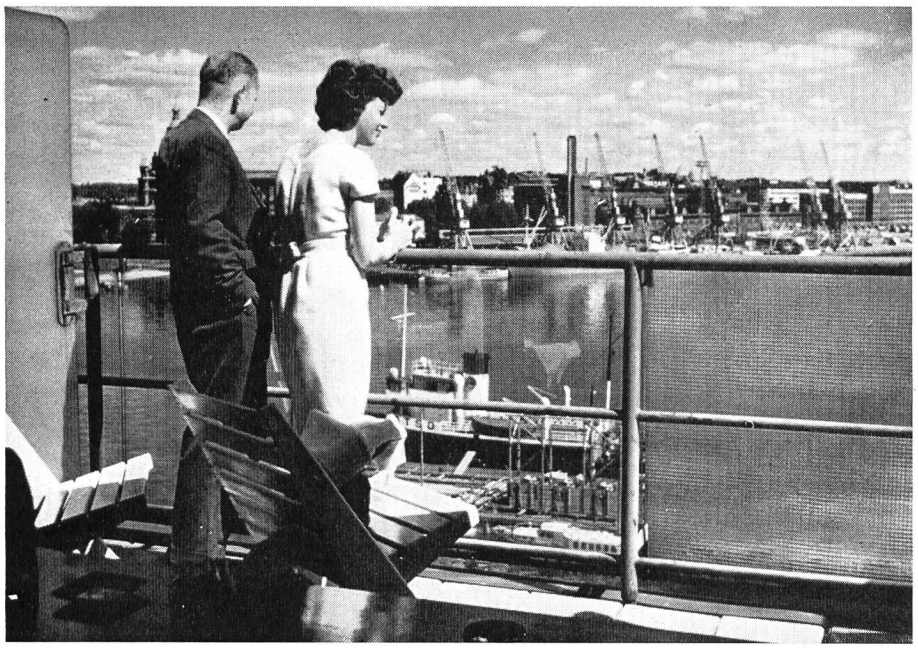

Bild 85
Blick von einem der prachtvollen Zimmer des Palace-Hotels auf eine Hafenbucht von Helsinki, M. et Mme Desmeules genießen die schöne Aussicht.

zum Kaufe angebotenen Waren; hier sollte man einmal vor Weihnachten einkaufen können! Im Restaurant Royal kommen wir alle nochmals zu einem gemeinsamen Mittagessen zusammen. Am Nachmittag begibt sich eine Gruppe von Finnen und Schweizern auf eine mehrstündige genußreiche Motorbootfahrt in die inselreiche Schärenwelt im finnischen Meerbusen. Herrlich liegen die vielen Ferien- und Wochenendhäuser an einsamen, bewaldeten Ufern oder auf Inseln und Felsklippen, und nie fehlt das vom Wohnhaus getrennte, meist idyllisch gelegene Sauna-Häuschen. Zum Nachtessen sind die Exponenten der drei Wasserwirtschaftsverbände beim Präsidenten des Finnischen Verbandes zu Gast. Nach einem Aperitif in dem am Meer gelegenen, gediegenen Heim geht es kilometerweit zum Brändöckasino, das auch an schöner Meeresbucht gelegen ist und wo wir wiederum ausgezeichnet essen. Welcher der Teilnehmer ahnte wohl, daß dies ein endgültiger Abschied von Bergrat Nordensvan sei (Bild 92), ist er doch unerwartet rasch am 27. September 1959 im Alter von 74 Jahren gestorben.

Nach der Rückkehr ins Hotel sitzen manche Reiseteilnehmer noch lange in der Bar fröhlich beisammen, und gegen 2 Uhr früh verabschieden wir uns von Dr. Obrecht und Dir. Bitterli, die am frühen Morgen von Helsinki direkt in die Schweiz zurückfliegen.

Am 7. Juli verlassen wir um 09.15 Uhr bei schönstem, warmem Wetter mit dem Autobus, uns von Gunnar Lax verabschiedend, Helsinki und fahren 170 km weit in westlicher Richtung nach Turku / Åbo, der früheren Hauptstadt Finnlands. Die Fahrt führt teils durch Acker- und Wiesengelände, teils wiederum durch

Bild 86
Moderne Wohnsiedlungen der finnischen Hauptstadt, mitten im Föhrenwald erbaut.

Bilder aus der finnischen Hauptstadt Helsinki/Helsingfors

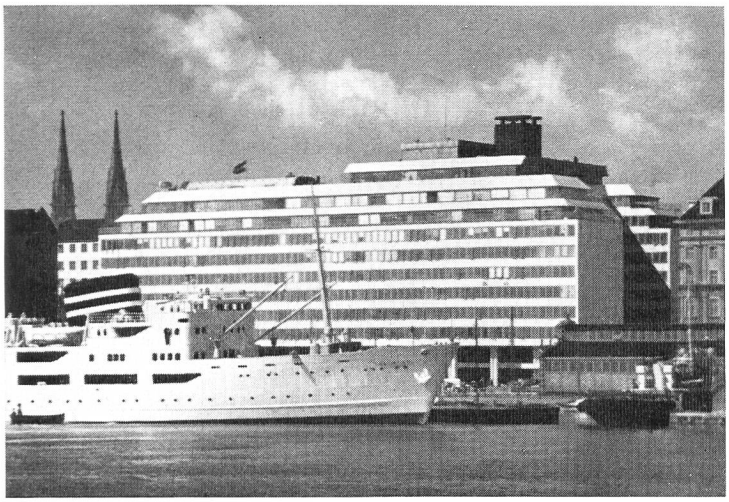

Bild 87 Industrie- und Hotelpalast (Palace-Hotel) an einer schönen Hafenbucht

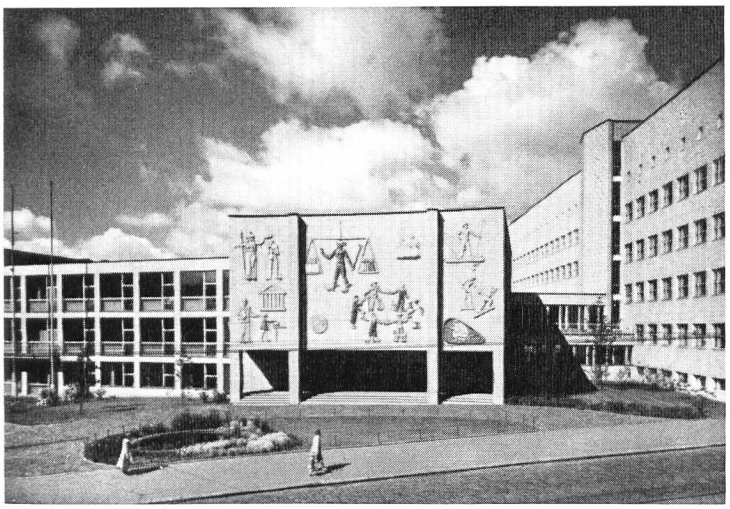

Bild 88 Handelshochschule

Bild 89 Kinderspital

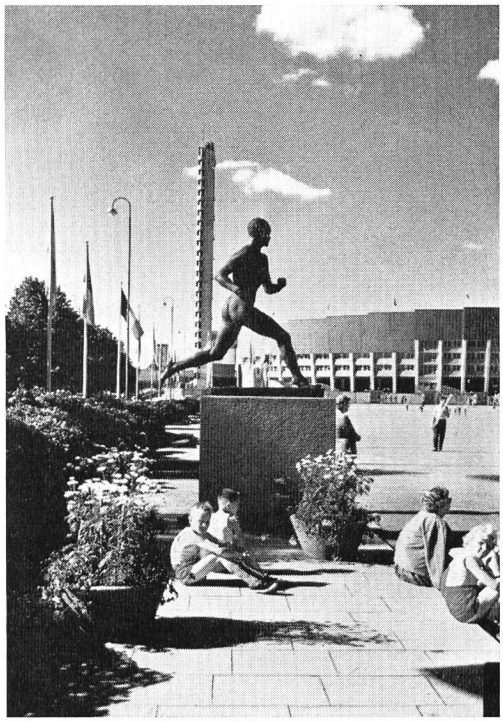

Bild 90 Skulptur des bekannten finnischen Läufers Nurmi und Olympia-Stadion

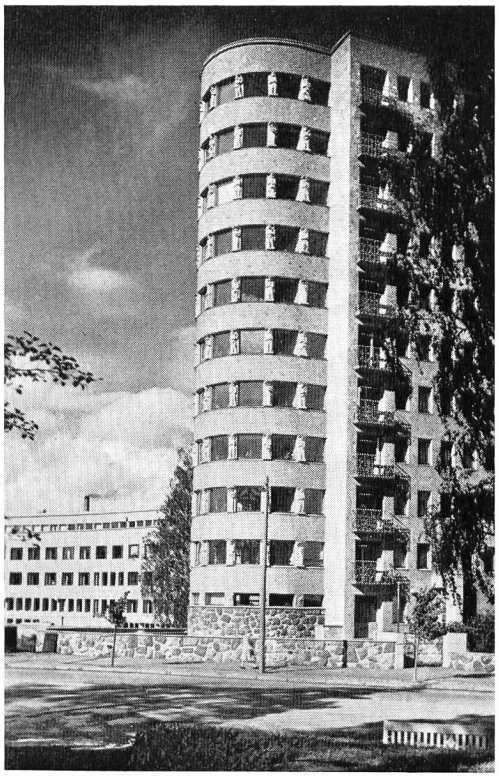

Bild 91 Kinderburg

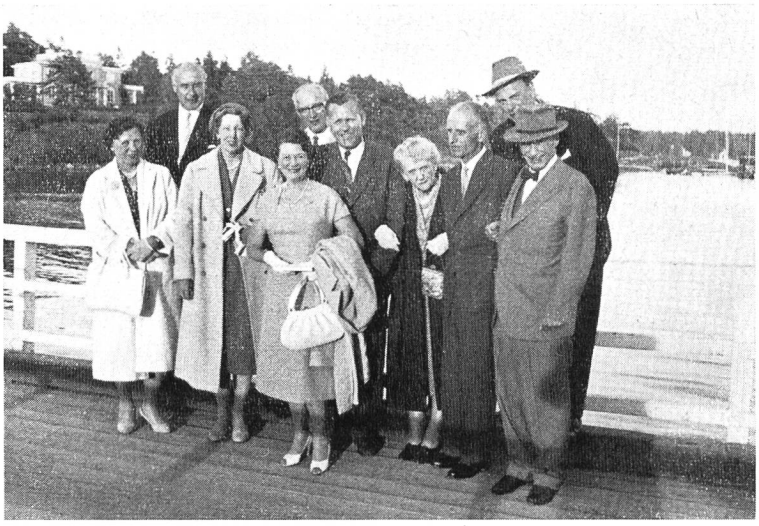

Bild 92 Vor dem letzten Abschiedsessen im kleinen Kreise in Helsinki (Frau Kurtén, Lax, Frau Lax, Frau Blomqvist, Kurtén, Obrecht, Frau Nordensvan, Bitterli, Blomqvist und der Gastgeber Nordensvan, Präsident des Finnischen Wasserkraftvereins).

weite Nadelwälder, seltener entlang Seen, mit einem kurzen Zwischenhalt auf halber Strecke. Um 13 Uhr erreichen wir Turku, mit 120 000 Einwohnern heute, knapp hinter Tampere, die drittgrößte Stadt des Landes, eine Stadt, die uns keinen besonderen Eindruck vermittelt. Nach dem Mittagessen im Hotel Kilta machen wir bei drückender Hitze eine Stadtbesichtigung im Autobus; wir besuchen die am Meer gelegene alte Schloßfestung Turun linna aus dem XVI. Jahrhundert mit historischem Museum und blumenreichem Schloßpark, die 1230 gegründete und 1290 geweihte Domkirche mit 98 m hohem Turm — im Innern zahlreiche Grabmäler bedeutender Männer — und den eindrucksvollen Friedhof mit Turm und moderner, schlichter Abdankungshalle sowie prachtvollem Denkmal für die Kriegsgefallenen (Bilder 93 und 94). Wir sind vom vielen Erlebten nun doch sehr müde und setzen uns gerne bald zu einer Erfrischung im Freien. Gegen Abend begeben wir uns an Bord des 32 Jahre alten Dampfers «Wellamo», der um 19.15 Uhr in See sticht und uns in etwa 14stündiger Fahrt über 350 km nach Stockholm bringt.

Traurig nehmen wir vom schönen Finnland Abschied und erleben eine letzte unvergeßliche Abend- und Nachtfahrt bei phantastischen Beleuchtungen durch die Schären — durch ein Gewirr von Zehntausenden von Inseln, Klippen und Felssplittern mit Zwischenhalt in Mariehamn, dem Hauptort der Ålandinseln. Die Stimmung bei den Teilnehmern ist ausgezeichnet, und noch lange sitzen wir plaudernd und singend beisammen, und manch stiller Gefährte wagt sich noch an ein Sololiedchen! Wir essen und übernachten an Bord, aber schon früh sind wir wieder an Deck, um die stundenlange Fahrt durch die einsame und nur hin und wieder von Ferienhäuschen belebte Inselwelt bis nach Stockholm zu erleben. Auf all den Meerfahrten begleiten uns immer wieder die Möwen, bald ruhig in der Luft mitschwebend, bald in zackigem und kreischendem Flug, und sie regen zu mancher Träumerei an.

Das Frühstück wird noch an Bord eingenommen, und am 8. Juli um 08 Uhr früh landen wir mitten in der schönen Stadt Stockholm (Bild 95), dem Endpunkt unserer offiziellen Reise, und einige Teilnehmer, die sofort via Dänemark heimreisen, nehmen vom Gros Abschied.

Die offizielle SWV-Studienreise umfaßte ab Zürich einschließlich Rückflug Stockholm—Zürich:

im Flugzeug	3400 km
in der Eisenbahn	2275 km
im Autobus	2100 km
auf Schiffen	985 km
insgesamt	8760 km

Ruhebedürftig beziehen wir einzeln unsere Hotels. Am Abend werden alle noch in Stockholm weilenden Reiseteilnehmer (etwa 20) in Taxis abgeholt und zum etwa 20 km entfernten schönen Heim von Erik Blomqvist in Näsbypark geführt, wo wir zum Nachtessen seine Gäste sind (Bild 96). Das schöne Haus liegt auf einer föhrenbestandenen Anhöhe, etwa 35 m über einem darunter liegenden Meeresarm. Noch lange sitzen wir plaudernd und Erinnerungen austauschend beisammen, und dann folgt das endgültige gegenseitige Abschiednehmen, da nun alle einzeln, rascher oder langsamer heimreisen.

E. HEIMREISE ÜBER DÄNEMARK UND HOLLAND

Wie auf unseren früheren SWV-Studienreisen ins Ausland üblich, findet auch diese ihren offiziellen Abschluß im Ausland — diesmal in Stockholm —, um jedem Teilnehmer für die Heimfahrt alle Zeit und Freiheit zu lassen und die Möglichkeit zu geben, private Ferien anzuschließen, was auch der Berichterstatter tat, und zwar bis zum 19. Juli, so daß seine große Nordlandfahrt genau einen Monat dauerte und er als verantwortlicher Leiter der Reise sicher auch als Letzter die Schweizer Grenze überflog!

Zwei Tage widme ich noch der schönen Stadt Stockholm und insbesondere dem Besuch einiger interessanter Museen, des Nordischen Museums mit der reichhaltigen Abteilung über das Leben der Lappen, Fischfang in den nordischen und arktischen Gewässern u. a. m., sowie des Ethnographischen Museums, um als früher Verehrer Sven Hedins vor allem die aus Zentralasien und Tibet

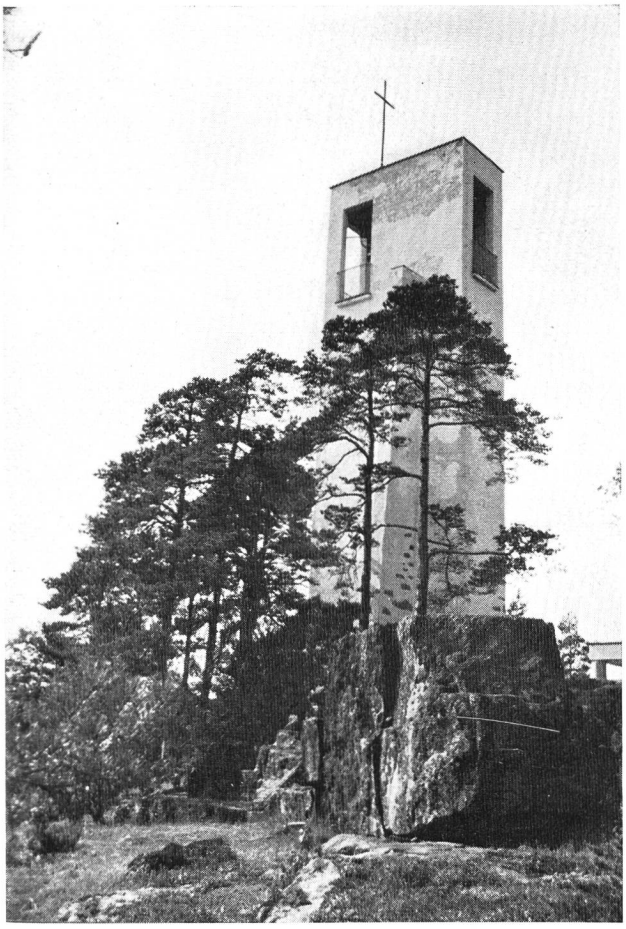

Bild 93 Glockenturm im eindrucksvollen Friedhof von Turku/Åbo

stammenden Sammlungen des großen schwedischen Asienforschers kennen zu lernen.

Von der langanhaltenden Trockenheit und ganz außergewöhnlichen Hitze — nachts herrschen sogar noch Temperaturen von 25° C! — sind die weiten Rasenflächen der vielen Parkanlagen Stockholms ganz braun gebrannt.

Am 10. Juli beginnt die sechsstündige, ziemlich eintönige Fahrt nach Süden, und zwar im sehr bequemen Eisenbahnabteil, nach dem 460 km entfernten Göteborg, dem bedeutendsten Hafen Schwedens, mit 400 000 Einwohnern die zweitgrößte Stadt des Landes; sie ist schön gelegen an den Ufern des hier schon sehr breiten Götaälv, eines der größten Flüsse Schwedens.

Wiederum bei prächtigem Wetter folgt am Morgen des 11. Juli bei frischer Brise die 100 km lange Schifffahrt mit der M/S «Prinsessan Margaretha» durch den sich allmählich zum Meeresarm verbreiternden Götaälv, zwischen befestigten Inselklippen hindurch und dann über das offene Meer zwischen Skagerak und Kattegat nach Frederikshavn in Nordjütland, wo wir nach 3½ Stunden landen. Eine rasende Eisenbahnfahrt mit Dieseltraktion durch welliges, fruchtbares Land mit Einzelhöfen und viel Korn- und Kartoffelfeldern bringt mich nach der 230 km entfernten Hafenstadt Aarhus, der zweitgrößten Stadt Dänemarks mit 160 000 Einwohnern. Um das Bild Skandinaviens abzurunden, möchte ich auch das mir noch unbekannte Dänemark etwas kennenlernen. Ich verbringe zunächst zwei Tage im prächtigen und gastfreundlichen Heim lieber dänischer Bekannter einer im Jahr 1957 gemeinsam erlebten Studienreise durch Jugoslawien; sie zeigen mir die reizvolle Stadt mit dem bekannten Freilichtmuseum echter alter Häuser und Werkstätten der verschiedenen Regionen Dänemarks («Den Gamle By») — eine außerordentlich originelle und auch für andere Länder nachahmenswerte Idee —, verschiedene schöne Kirchen aus dem 13./15. Jahrhundert und die liebliche Umgebung von Aarhus, insbesondere das malerische alte Hafenstädtchen Aebeltoft mit winkligen, alten, strohbedeckten Bauern- und Fischerhäusern. Wir gelangen dabei auch in die dänischen «Berge» bis auf eine Anhöhe von 138 m ü. M. — der höchste Berg dieses Agrarlandes ist 165 m hoch!

Von Aarhus, wo ich auf der langen Reise erstmals zwei sehr heftige Gewitter erlebe, fahre ich am 13. Juli mit dem Kursschiff «C. F. Tietgen» in etwa 8 Stunden zur 200 km entfernten Hauptstadt Dänemarks, diesmal bei kühlerem und windigem Wetter. Die Meerenge am Öresund zwischen der dänischen Stadt Helsingør und der nur etwa 7 km entfernten schwedischen Stadt Hälsingborg passieren wir bei tiefverhangenem Himmel und Regen, die Einfahrt in den langgestreckten Hafen von Kopenhagen erfolgt aber wieder bei prächtiger Abendbeleuchtung (Bild 97). Dem Besuch dieser wundervollen, lebenslustigen Großstadt von 1,2 Mil-

Bild 94 Gefallenen-Denkmal im Friedhof von Turku

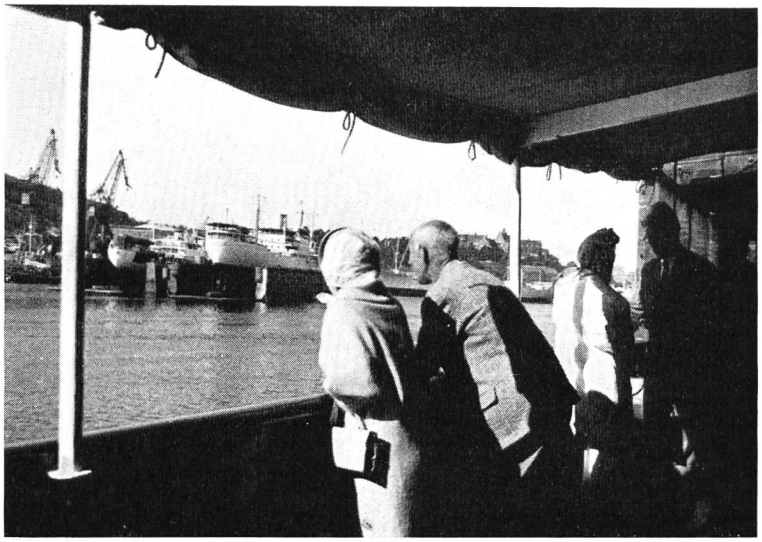

Bild 95
Einfahrt in den Hafen von Stockholm als Abschluß der Seereise durch das Schärenmeer von Finnland über die Ålandinseln nach Schweden.

lionen Einwohnern widme ich fast drei Tage und verfehle auch nicht, eine halbtägige Autocarfahrt bis zur Nordspitze der Insel Seeland zu unternehmen, um einige der prächtigen Königsschlösser (Frederiksborg, Kronborg) zu sehen.

Besonders entzückt bin ich von der bekannten kleinen Bronzestatue des Bildhauers Edv. Ericksen nach einer Gestalt des berühmten dänischen Märchendichters Andersen: «Den lille Havfrue», einer allerliebsten kleinen Meerfrau, die auf einem großen Block im Meer sitzt und sehnsüchtig über den Hafen von Kopenhagen hinaus in die Weite der See blickt (Bild 98).

Bild 96 Zu Gast im schöngelegenen Heim der Familie Blomqvist in Näsbypark, 20 km außerhalb der schwedischen Hauptstadt

Bei sehr schönem und warmem Wetter fliege ich am 16. Juli von dem auf einer Insel südlich der Stadt gelegenen Flughafen Kastrup mit einer DC 6 der SAS in zwei Stunden nach der 650 km entfernten Hafenstadt Amsterdam. Wir fliegen auf 3000 bis 4000 m Höhe im glitzernden Mittagslicht mit äußerst interessanten Tiefblicken auf die vielen Inseln Dänemarks, auf Dünenformationen und das seichte Wattenmeer der Friesischen Inseln.

Dann verbringe ich noch zwei Tage in Amsterdam, dieser großen und sehr lebhaften Stadt mit ganz eigenem Gepräge, sowohl in der reizvollen Architektur mit den zierlichen mittelalterlichen Giebelhäusern, als auch mit ihren zahlreichen idyllischen Kanälen und Grachten — das nordische Venedig —, bewundere die großartigen Museen mit den vielen Werken niederländischer Maler und mache noch einen Abstecher zum bekannten Seebad Scheveningen, um nach all dem Erschauten etwas Erholung am schönen feinsandigen Meeresstrand zu finden.

Am Sonntag, 19. Juli 1959, starte ich vom Flughafen Schipol um 10.43 Uhr mit einer Vickers-Viscount der KLM zum 670-km-Nonstopflug nach Zürich/Kloten. Zuerst machen wir eine große Schleife mit prächtigem Tiefblick auf die durch ihre vielen Kanäle charakterisierte Stadt Amsterdam, und dann geht's in 6000 m Höhe rasch nach Süden; schon nach 1 Stunde 50 Minuten landen wir in Kloten, wo ich nach so langer Fahrt wohlbehalten und erinnerungsbeladen freudig von den Daheimgebliebenen empfangen und heimbegleitet werde.

Die ganze Reise führte über rund 10 000 km, und zwar

im Flugzeug	3110 km
in der Eisenbahn	3060 km
im Autocar	2520 km
auf Schiffen	1290 km
zusammen	9980 km

F. ALLGEMEINE EINDRÜCKE

Es ist schwierig, die vielen und so reichen Erlebnisse in allgemeine Eindrücke zusammenzufassen. Einesteils kommen solche ja in der ganzen Berichterstattung fortlaufend direkt oder indirekt zum Ausdruck; im übrigen aber ist festzuhalten, daß eine nur vierwöchige Reise durch ein so weiträumiges Gebiet nur ganz flüchtige und sehr lückenhafte Urteile erlaubt.

Für uns Schweizer, die an enge und kleine Verhältnisse und an ein sehr dicht besiedeltes Land mit vielen Städten, Städtchen und Dörfern gewöhnt sind, waren die Weite der befahrenen und überflogenen Länder — die riesig ausgedehnten, von vielen Seen unterbrochenen Wälder ohne jede Besiedlung wohl besonders beeindrukkend. Stundenlang kann man durch absolut unbewohnte Gegenden fahren, durch Wälder, von Zeit zu Zeit unterbrochen von wasserreichen zum Teil noch ungenutzten Flüssen und Stromschnellen, die tagein-tagaus riesige Holzmengen zu Tale befördern, Symbol der Arbeit der Holzfäller in einsamen Wäldern weitab ihrer Wohnstätten, Symbol eines der bedeutendsten Reichtümer Schwedens und Finnlands.

Schweden vermittelt den Eindruck eines sehr reichen Landes mit außerordentlich hohem Lebensstandard, dessen sehr weitgehende soziale Einrichtungen allerdings durch besonders hohe und drückende Steuern erkauft werden müssen — ein Land, das wie unsere Schweiz die Gunst hatte, von zwei mörderischen und zerstörenden Weltkriegen verschont zu bleiben mit allen daraus resultierenden Vorzügen, besonders denjenigen einer stetigen und ruhigen Entwicklung in Leben, Wirtschaft und Politik. Die hochentwickelte landeseigene Industrie zeigt sich besonders augenfällig auch bei den vorzüglichen Einrichtungen und Installationen großer Baustellen, bedeutender Wasserkraftanlagen und hochgespannter Übertragungsleitungen elektrischer Energie. Im Gegensatz zu unseren Hochdruckanlagen und bescheideneren Flußkraftwerken nutzen die schwedischen Wasserkraftanlagen meist ziemlich wasserreiche Flüsse mit Fallhöhen, die in der Regel bedeutend größer sind als bei unseren Laufwerken an den Mittellandflüssen. Aus diesen Gründen und wegen der meist vorzüglichen Felsqualität hat man in Schweden einen besonderen Kraftwerktypus entwickelt, der sehr oft angewendet wird und im vorliegenden Bericht mehrmals erwähnt wurde: Wasserfassung mit anschließendem steilem oder vertikalem Druckschacht zur Kavernenzentrale und langem, meist unverkleidetem Unterwasserstollen, der wegen der bedeutenden Nutzwassermenge oft außerordentliche und für uns ungewohnte Ausmaße zeigt (bis zu Ausbruchflächen von 390 m^3 bei Stornorrfors/Schweden und 350 m^3 in Pirttikoski/Finnland). Die verkehrsreichen Städte vermitteln durchaus ein großzügiges und modernes Gepräge; sie sind durchsetzt von vielen Blökken mit Hochhäusern, trotzdem hier keine Raumnot besteht. Das weite, eher flache und dünn besiedelte Land muß, im Vergleich zur Schweiz, wohl als etwas eintönig bezeichnet werden, und die Architektur zeigt in ländlichen Bezirken im Gegensatz zu Norwegen, Finnland und Dänemark sehr wenig Abwechslung und Phantasie; fast überall sind die rotbemalten Holzhäuser mit weißumrandeten Tür- und Fensterrahmen vorherrschend. In den prächtigen Auslagen in den Schaufenstern der Großstädte offenbaren sich viele Produkte hochentwickelter Kunst und Wohnkultur.

Von Norwegen haben wir nur einen ganz kleinen aber doch typischen Ausschnitt im hohen Norden kennengelernt. Am eindrucksvollsten war hier wohl die außerordentliche und wilde Zerklüftung der Küsten, Fjorde und der Inselwelt, die «alpine» Schönheit der Landschaft zur Zeit der reichsten Frühlings- und Sommerflora, die dem segenspendenden Golfstrom zu verdankende Vegetation bis weit über den Polarkreis hinaus und ganz besonders der unvergeßliche Zauber der hellen Nächte im farbenreichen Schein der Mitternachtssonne.

Das große und flache, von unendlich weiten Wäldern und unzähligen Seen bedeckte Finnland hat uns alle wohl in mancher Hinsicht begeistert, ja bezau-

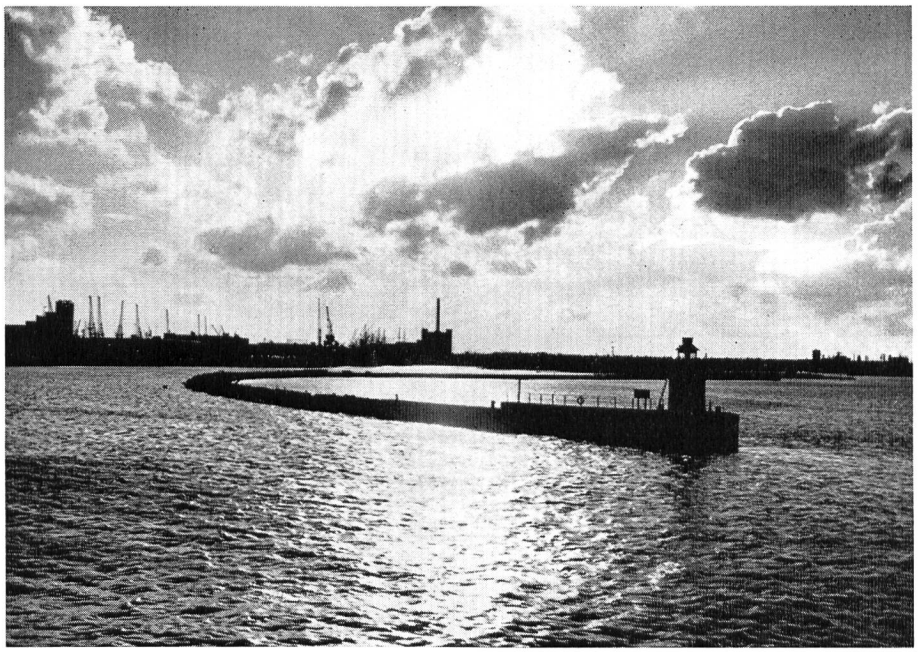

Bild 97
Abendstimmung bei der Einfahrt in den Hafen der dänischen Hauptstadt Kopenhagen.

bert. Hier fühlt man überall eindringlich, wie ein sympathisches, von Kriegen und Not heimgesuchtes, starkes Volk es verstanden hat, die schweren, im Zweiten Weltkrieg erlittenen Wunden trotz peinlicher Erfüllung der drückenden Reparationsleistungen in erstaunlich kurzer Zeit zu überwinden, zerstörte Städte und Verkehrsverbindungen wieder und noch viel schöner aufzubauen und neue Städte und Industrien zu schaffen. Wenn auch vieles mit internationaler Finanzhilfe geschah, so ist hier lediglich festzustellen, daß wohl kaum ein Land würdiger wäre als Finnland, einer solchen Hilfe teilhaftig zu werden. Aus dem Bericht über unsere Reise ist ersichtlich, daß Finnland auch auf dem Gebiet der Nutzung seiner reichen Wasserkräfte mit Genugtuung auf eine außerordentliche Entwicklung, insbesondere der Nachkriegszeit, zurückblicken kann. Auch die inmitten weiter Wälder entstehenden neuen Industriestädte vermitteln den Eindruck eines unbändigen Aufbauwillens dieses fleißigen Volkes — doch fehlt nicht die bange Frage nach der Zukunft, und diese kommt wohl am nachdrücklichsten zum Ausdruck beim gemeinsamen Besuch der mit so viel Liebe gepflegten, riesigen Friedhöfe und Gedenkstätten für die allzuvielen Gefallenen in den beiden Kriegen gegen die Sowjetunion. Auch die von Föhrenwäldern und Meerbuchten umgebene Hauptstadt Helsinki wirkt heute größtenteils als ganz moderne Siedlung mit großen, vorzüglich gestalteten Quartieren mit Hochhäusern sowie Blocksiedlungen mit viel Grünflächen und hochstämmigen Baumgruppen. Auch in Helsinki/Helsingfors vermitteln die Geschäftsauslagen in den großen und verkehrsreichen Straßen die Schau einer Fülle geschmackvoller Erzeugnisse des Kunsthandwerks und der Industrie. Bei den Wohn- und Industriebauten, bei den Wasserkraftanlagen und Fabriken, überall sieht man Bauten, die einen mit Einfachheit verbundenen ausgezeichneten Geschmack verraten — die finnischen Architekten verstehen wirklich ihr Fach, und ich kenne kein Land, das geeigneter wäre als Ziel für Studienfahrten dieser Art.

Den tiefsten Eindruck aber hinterließ die außerordentlich großzügige Gastfreundschaft und Liebenswürdigkeit, mit der wir überall empfangen und bewirtet wurden und wodurch herzliche Bande mit schwedischen und finnischen Kollegen geschlossen wurden. Auch an dieser Stelle möchten wir im Namen aller Reiseteilnehmer und unseres Verbandes unseren Bruderverbänden in Schweden und Finnland, den staatlichen Organisationen und allen schwedischen und finnischen Gesellschaften und ihren Vertretern, die uns so herzlich aufgenommen haben, den tiefempfundenen Dank aussprechen, insbesondere auch den lieben Freunden *Erik Blomqvist*, Präsident des Schwedischen Wasserkraftvereins, und *Gunnar Lax*, Generalsekretär des Finnischen Wasserkraftvereins, welche trotz ihrer beruflichen Anspannung die lange Zeit geopfert haben, um uns auf der ganzen Reise zu begleiten.

Über den Verlauf der Reise sagte Nationalrat Dr. *Karl Obrecht* in seiner Präsidialansprache anläßlich der diesjährigen Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes in Sils-Maria u. a.: «Ich darf auch zum Schlusse noch betonen, daß unsere Reisegesellschaft eine außerordentlich glückliche Zusammensetzung aufwies, ihre Stimmung wurde nicht nur durch keinen Mißton getrübt, sie war sogar zu Zeiten so fröhlich wie bei Studenten in ihren besten Jahren»!

Bilder-Nachweis

I. Christoferson, Stockholm (Bild 35)
B. Ekholtz, Umeå (Bild 36)
A. Persson, Stockholm (Bild 37)
(Bilder 35, 36 und 37 aus dem Archiv der Kungl. Vattenfallsstyrelsen in Stockholm)
Roos, Helsinki (Bilder 55, 56, 62)
Aaltonen, Helsinki (Bild 86)
Ovaskainen, Helsinki (Bilder 87, 88, 89)
G. A. Töndury, Zürich/Wettingen (farbige Aufnahme und Bilder 1, 3 bis 20, 23 bis 33, 38 bis 54, 57 bis 61, 63 bis 83, 85, 90, 92 bis 98; fast durchwegs Bilder von Kodacolor-Farbfilmen, übrige von Kodachrom-Farbdias)

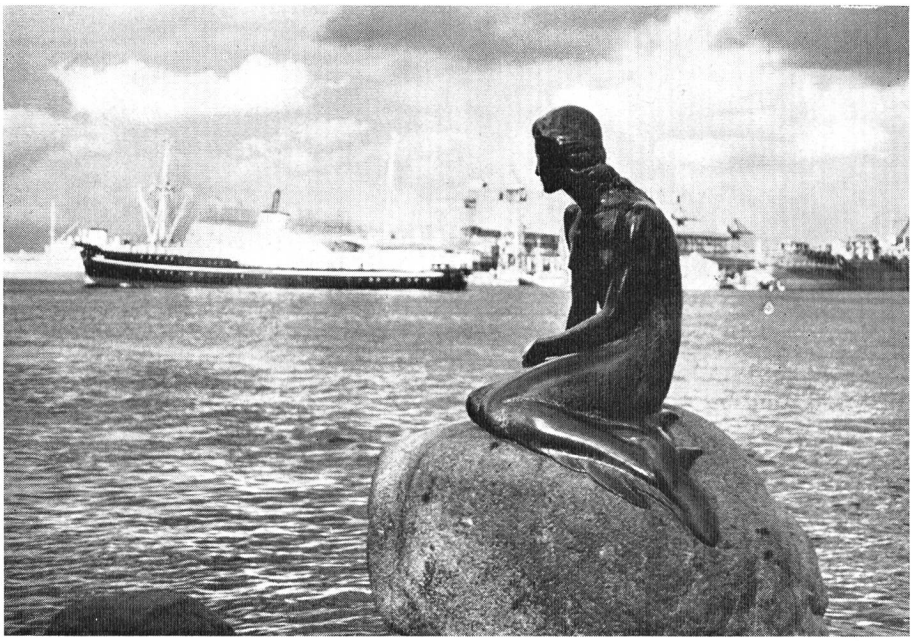

Bild 98 Die entzückende kleine Meerfrau von Kopenhagen blickt sehnsüchtig in die Weite des Meeres