

Est A-13213



Sonderabdruck aus der balt. Wochenschrift für Landwirthschaft, Gewerbefleiß & Handel in Dorpat. 1891 Nr. 4 und 5

# Elektrotechnisches

von

G. von Samson

Dorpat

Druck von H. Paakmann's Buch- und Steindruckerei

1892



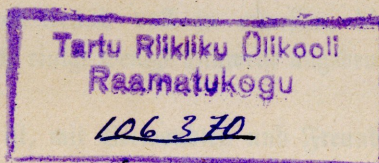
Sonderabdruck aus der halbt. Wochenschrift für Landwirth-  
schaft, Gewerbefleiß & Handel in Dorpat, 1891 Nr. 4 und 5

---

# Elektrotechnisches

von

H. von Samson



Dorpat

Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei

1892

Дозволено цензурою — Дерптъ, 23 января 1891 года.

*Est. A*

**Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu**

**23516**

Das gesammte Gewerbe, mit Einschluß der Landwirthschaft, steht am Vorabend einer Umgestaltung, welche tiefgreifender zu werden verspricht, als alles, was an ähnlichen Vorgängen im Laufe unseres Jahrhunderts erlebt worden. Wieviel damit zu sagen gewagt wird, läßt sich annähernd erkennen, wenn man sich in die zu Anfang unseres Säkulums auf dem wirthschaftlichen Gebiete obwaltenden Zustände, soweit das möglich ist, zurück zu versetzen sucht. Die Schwierigkeit, von jenen Zuständen sich eine deutliche Vorstellung zu machen, und den Abstand, welcher uns von ihnen trennt, voll zu ermessen, diese Schwierigkeit mag durch einige wenige Hinweise angedeutet werden.

Wer es gewohnt ist, mit Verwandten und Freunden oder mit Geschäftskorrespondenten von einem Ende Europas zum andern, ja nach fernen Welttheilen, lebhaften brieflichen Verkehr zu unterhalten, kann es kaum fassen, daß man vor hundert Jahren sich lange bedachte, bevor man den Entschluß faßte, einen Brief ins Ausland zu senden. Viele Wochen vergingen, bis er anlangte, und nur um wichtiger Nachrichten willen mochte man das entsetzlich hohe Postporto dransetzen. Noch weniger gestattet das damalige Zeitungswesen einen Vergleich mit dem heutigen.

Nicht anders war es mit dem Verkehre der Personen und dem Austausch der Waaren. Denkt wohl heute jemand beim Antreten einer Reise daran, seine Angelegenheiten für weite Zeiträume voraus zu ordnen, oder gar Bestimmungen auf den Todesfall zu treffen, wie unsre Großväter und Urgroßväter es zu thun genöthigt waren? Und vermag wohl der heutige Kaufmann sich eine klare Vorstellung von der Natur der damaligen Handelsgeschäfte zu machen? Heute kann er sich für jeden Punkt der Erde über den augenblicklichen Stand des Angebotes und der Nachfrage und über die Nachhaltigkeit der Verhältnisse auf dem Laufenden erhalten, und abgesehen von seltenen, plötzlich eintretenden, unvorhersehbaren Ereignissen, vermag er, bei der Rapidität des Nachrichtenverkehrs und des Waarentransportes, das Risiko seiner auf nur kurze Zeiträume berechneten und häufig wiederkehrenden Umwürfe auf ein Minimum zu reduzieren und demgemäß mit nur geringem Kapitale und mit ausgiebiger Kreditthilfe verhältnißmäßig umfangreiche Geschäfte zu betreiben. Mit dem Gegentheile von alledem hatte vor hundert Jahren der Kaufherr zu kämpfen. Bei der Langsamkeit aller Verbindungen, der Langathmigkeit aller Geschäfte, bei der Undurchsichtigkeit und Unbeständigkeit der öffentlichen Verhältnisse bedurfte das kommerzielle Gewerbe verhältnißmäßig kolossaler Kapitalien und diese waren fast unberechenbarem Risiko ausgesetzt. Und zu alledem kommt noch ein weiterer Gegensatz hinzu, von dessen Entstehen unsre Vorfahren nicht die mindeste Ahnung haben besitzen können. Der damalige wirthschaftliche Verkehr war auf engumgrenzte Gebiete beschränkt, welche durch spärliche und lockere Fäden mit einander verbunden waren. Kaum, daß man in dem einen Gebiete durch die Geschicke des anderen beeinflusst war und mit ihnen zu rechnen hatte. Wie

anders heute, da durch den entstandenen Weltverkehr alle Welttheile und Länder der Erde zu einem einzigen und einheitlichen Weltmarkte vereinigt worden, dessen verschiedene Gebiete, wie die Glieder und Organe desselben Körpers, ein untheilbares Ganze bilden und sich gegenseitig dermaassen beeinflussen, daß hiesige Ereignisse unfehlbar auch auf die Antipoden ihre Folgen ausdehnen müssen und umgekehrt.

Daß die Industrie erst in unserem Jahrhunderte begonnen hat, ihren stetig beschleunigten Aufschwung zu nehmen, das ist ein Gemeinplatz, den man kaum auszusprechen wagt. Dennoch dürfte es nicht Viele geben, welche sich eine zutreffende Vorstellung von dem Maaße dieses Aufschwunges machen. Daher wird es erlaubt sein, ohne von der Neuschöpfung bisher ungeahnter Industrien zu reden, an einem einzigen Beispiele zu zeigen, was aus Gewerben geworden ist, welche zu Anfang des Jahrhunderts bereits bestanden. Die Baumwollen-Textilindustrie war damals fast ein Monopol Englands, wo erst kürzlich in derselben der Maschinenbetrieb eingeführt worden war, und die Baumwollen-Fabrikate, welche heute Gegenstand des Massenverbrauches sind, gehörten damals noch zu den Luxusartikeln. Schon im Jahre 1880 gab es allein in Europa im Baumwollengewerbe die kaum faßliche Zahl von 58 586 125 Spindeln und 368 962 Webstühlen, mit einem jährlichen Produktionswerthe von mindestens 3868 millionen Mark und einem Produktionsquantum, welches das  $4\frac{1}{2}$  bis 6-fache dessen betrug, was um ein Dezennium früher für denselben Preis hätte gekauft werden können, und mit einer Arbeiterzahl von 902 133 Personen, deren jede im Durchschnitte einen Werth von 4286 Mark jährlich hervorbrachte.

Und, worauf sind alle diese Leistungen, welche man

fast der Schöpfung von Welten aus dem Nichts gleichstellen möchte, zurückzuführen? Auf die großen naturwissenschaftlichen Entdeckungen dieses Jahrhunderts, pflegt man zu sagen. Das aber ist eine nicht zutreffende Meinung. Wie selten ist eine wissenschaftliche Entdeckung unmittelbar zu gewerblicher Anwendung gelangt, wie selten namentlich in früheren Dezennien! Wie lange haben zumeist die Erfindungen der Gelehrten in den Annalen der Wissenschaft ein verborgenes Dornröslein-Dasein geführt, bis der Tag ihrer Erweckung gekommen war und sie ihren Triumpzug durch die Welt antreten konnten. So, um nur ein einziges, auffälliges Beispiel anzuführen, stammen z. B. die der heutigen Telegraphie zu Grunde liegenden Entdeckungen zum Theil aus dem ersten, zum Theil aus der Mitte des zweiten Dezenniums unseres Jahrhunderts. Dennoch ist erst um die Mitte des fünften Dezenniums der Anfang mit ihrer praktischen Verwerthung gemacht worden. Es war eben vorher die Zeit dazu noch nicht gekommen. Erst der inzwischen entstandene Eisenbahnverkehr machte es möglich, die vom Telegraphen geleisteten Dienste auszunutzen. Das wird unmitteibar verständlich durch die Frage, was man wohl, vulgär zu reden, sich dafür koosten würde, wenn es möglich wäre, auf telegraphenähnlichem Wege die Gedanken der unnahbaren Marsbewohner kennen zu lernen. Im Grunde noch viel länger hat es gedauert, bis die praktische Verwerthung des Wasserdampfes Platz gegriffen hat, nachdem schon längst erkannt worden war, daß ihm Arbeitskraft abzugewinnen sei.

Es giebt noch eine andere Formel, durch welche man die schier wunderbare Entwicklung des gewerblichen Lebens im Laufe dieses Jahrhunderts zu erklären sucht. Ermöglicht worden, meint man, sei dieselbe dadurch, daß es gelungen sei, an Stelle der menschlichen und thierischen Ar-

beitskräfte eine rohe, sozusagen eine todte Naturkraft zu setzen, diejenige der Spannkraft des Dampfes, eines wohlfeilen und unermüdblichen Dieners. Doch, auch diese Erklärung erfasst nicht das wesentlich Neue, wodurch die großartige Wandlung hat ermöglicht werden können. Sogenannte Naturkräfte sich dienstbar zu machen, hatte der Mensch schon längst gelernt, ohne daß dadurch der Gang seiner Entwicklung eine so gewaltige Beschleunigung angenommen hätte, wie es im Laufe dieses Jahrhunderts erlebt worden. Schon längst war die in den Wasserläufen wirkende Schwerkraft in den Dienst des Mühlengewerbes gestellt worden, in denjenigen des Hüttengewerbes, zur Aktivierung der Pochwerke, Hämmer und Gebläse u. s. w. Und nachdem die Triebkraft des Windes Jahrtausende lang der Schifffahrt gedient hatte, war sie auch längst schon vom Mühlengewerbe nutzbar gemacht worden.

Also, nicht einfach durch Dienstbarmachung von Naturkräften sind die gewaltigen gewerblichen Fortschritte ermöglicht worden, nicht einfach dadurch ist es gelungen, den Menschen immer mehr und mehr aus den Fesseln der körperlichen, thierischen Arbeit zu erlösen und ihn in stetig erhöhtem Maße zu edlerer, zu geistiger Wirksamkeit überzuführen. Sieht man genau zu, so besteht das Neue, wodurch die Wunder dieses Jahrhunderts erzeugt worden sind, im Wesentlichen in dem Umstande, daß seit Benutzung des Dampfes der Dienst roher Naturkräfte insofern eine gänzlich neue Bedeutung gewonnen hat, als ihre Verrichtung fortan weder an bestimmte Orte, wie an gewisse Stellen der Flußläufe, gebunden, noch auf ein gewisses Maaf beschränkt war, je nach der Wassermenge und dem Gefälle, noch veränderlich und dem Willen des Menschen entzogen, je nach der Regenmenge der Jahreszeit und nach dem Wechsel der Windstärke. Vielmehr war es möglich gewor-

den, die Dampfkraft fast an jedem beliebigen Orte in Dienst zu stellen, in jeder beliebigen Menge und mit aller gewünschten Regelmäßigkeit. Diese fast vollständige Unterordnung der todten Naturkraft unter den Willen des Menschen — das vor Allem, das im Wesentlichen ist es, was unserem Jahrhunderte seine gewerbliche — und in weiterer Folge — seine kulturelle Signatur verliehen hat.

Das alles, und namentlich der letztere Umstand, mußte zuvor klargelegt und hervorgehoben werden, bevor zur Begründung der an die Spitze dieser Zeilen gestellten Behauptung geschritten werden konnte: daß nämlich das gesammte Gewerbe, mit Einschluß der Landwirthschaft, am Vorabende einer Umgestaltung stehe, welche tiefgehender zu werden und — setzen wir jetzt hinzu — sich rascher zu vollziehen verspreche, als alles, was an ähnlichen Vorgängen im Laufe unseres Jahrhunderts erlebt worden.

Wenn eine solche, alles Dagewesene überbietende, Phase der Entwicklung für die nächste Zukunft in Aussicht gestellt werden darf und wenn dabei die führende Rolle der Elektrotechnik, dem heutzutage vornehmsten Zweige der Ingenieurwissenschaften, zuzusprechen ist, so beruht das auf den folgenden Umständen.

Vor allem ist hervorzuheben, daß die elektrische Energie in unvergleichlich höherem Maße geeignet ist, ein gefügiges Werkzeug des menschlichen Willens zu werden, als die vergleichsweise schwerfälligere und ungelentere Dampfkraft. Verhältnißmäßig geringfügig sind die Fortschritte, welche seit einem Jahrhunderte in Ausnutzung dieser letzteren gemacht worden. Nicht wesentlich ist man weiter gekommen, seit die berühmt gewordene Trägheit eines Arbeiters den scharfsinnigen Einfall hatte, die obliegende manuelle Steuerung des Dampf-Zu- und Ablasschiebers auf automatischem Wege ins Werk zu setzen.

Seitdem hat sich die Dampfmaschine, genau genommen, nicht weiter entwickelt. Ist auch später der doppelseitig aktionirte Dampfkolben, sind auch verschiedene Künste der Expansion des Dampfes, welche seine bessere Ausnutzung gestatteten, eingeführt worden, — mit alledem hat man doch nur eine relativ geringfügige Verbesserung in der Werwerthung des Brennstoffes erzielt, von welchem immer noch ein nur geringer Antheil zur nuzbaren Wirkung gelangt, ohne daß eine wesentliche Aufbesserung des Nuzeffektes in Aussicht stände. Und ist man auch dazu gelangt, durch Einführung schnell rotirender, oder gar mit dem Werkzeuge gekuppelter, Motoren eine Ersparniß an Uebertragungs- (Transmissions-) Organen zu erzielen, so sind doch alle diese im Laufe eines Jahrhunderts, verhältnißmäßig langsam, erlangten Errungenschaften bedeutungslos gegenüber der gar nicht weg zu schaffenden Thatsache, daß einestheils die Expansionskraft des Dampfes nur dort nutzbar gemacht werden kann, wo Brennstoff zu Gebote steht, oder wohin man ihn zu erschwinglichem Preise zu befördern vermag; daß andererseits diejenigen Orte, welche seiner Gewinnungsquelle zunächst liegen, einen gar nicht wettzumachenden Vorsprung vor denjenigen besitzen und behalten müssen, welche dasselbe, das Brennmaterial, nur mit großen Opfern beschaffen können; daß endlich diejenigen Orte, welche des Brennmaterials durchaus entbehren, von allem gewerblichen Aufschwunge ausgeschlossen bleiben. Diese nun einmal nicht fortzuschaffende Thatsache hat dem, verhältnißmäßig nur allmählig zu Stande gekommenen Siegeslaufe des Dampfes ganz bestimmte und unüberwindliche Schranken gesetzt.

Wie anders dagegen hat sich die Entwicklung der Elektrotechnik gestaltet! Es muß hier darauf verzichtet werden, es auch nur zu skizziren, wie innerhalb eines ver-

hältnißmäßig kurzen Zeitraumes von Heroen der Wissenschaft \*), welchen durch Benennung der elektrischen Maafseinheiten in neuerer Zeit ein unvergängliches Denkmal gesetzt worden, die Gesetze der Zwillings- und Proteus-Natur der Elektrizität und des Magnetismus so vollständig erforscht worden sind, daß es später, zur Verwerthung dieser mächtigen Energiequellen, kaum noch anderer wissenschaftlicher Errungenschaften bedurft hat; und wie von allen den sehr bald einsetzenden Verwerthungsarten ein jeder Zweig sehr rasch zu so hoher Vollendung gelangte, daß wesentliche Fortschritte nicht mehr anzustreben blieben und nur noch Detailverbesserungen ins Auge zu fassen waren. Hat man sich nicht im Wesentlichen zufrieden zu geben, wenn z. B. von den Maschinen zu elektrischen Arbeits- oder wie man zu sagen pflegt, Kraft-Uebertragungen vom theoretischen Maximum 85—90 % und darüber nutzbar gemacht werden? Wie verschwindend gering ist dagegen der Nutzeffekt, welchen man in der Umsetzung der Wärme in Arbeit durch die Dampfmaschine erzielt und über den man im Laufe von mehr als einem Jahrhundert nicht hinausgekommen ist!

Dazu kommt die außerordentliche Vielgestaltigkeit, in welcher der Zwillingsproteus, Elektrizität und Magnetismus, seine Dienste anbietet, und die wunderbare Geschmeidigkeit, mit welcher er sich allen Zwecken und Umständen anpassen läßt. Wo dessen bedurft wird, setzt er sich mit spielender Leichtigkeit in gewaltige chemische Energie um, nicht nur zur Hervorbringung von galvanoplastischen Kunstwerken und gewerblichen Erzeugnissen, sondern auch zur

\*) Mit Genugthuung ist zu bemerken, daß zu ihnen ein Sohn unserer Lande, speziell ein Sohn Dorpats, gehört, einer der Stifter der Dorpati-Livonia, der Entdecker des bekannten und hochwichtigen „Lenz'schen Gesetzes“ von der Richtung der magnet-elektrischen Induktionsströme.

metallurgischen Ausbringung von Erzen, zur Gewinnung eines werthvollen Metalles aus gemeiner Thonerde. Anderorts wird er zu einer ausgiebigen Lichtquelle, sei es, daß er in unzähligen Verzweigungen ganze Städte, auf Straßen und Plätzen und im Innern der Häuser, beleuchtet, sei es, daß er eilige und große Arbeiten auf ausgedehnten Werkplätzen auch Nachts zu betreiben gestattet, sei es, daß er im See- und Landkriege mittelst mächtiger Scheinwerfer sich in den Dienst der Vaterlandsvertheidigung stellt. In Arbeitskraft sich umwandelnd, vermag er ebensowohl die mächtigsten und kolossalsten Werkzeugmaschinen zu aktioniren, als auch, von einer sogenannten Zentrale aus in zahllosen Verzweigungen zirkulirend, die Geräthe der kleinen Gewerker für wohlfeilen Preis in Gang zu setzen. Nur Eines, wozu die Wissenschaft den Zwillingssproteus schon längst theoretisch für fähig erklärt hat, nur Eines noch ist ihm gewerblich zu vollbringen vorbehalten: seine praktische Umsetzung in Wärme, seine Vertretung des Brennstoffes. Es ist begreiflich, daß der Scharfsinn sich noch nicht ernstlich mit der Lösung dieses im Grunde nicht schwierigen Problems beschäftigt hat. Es lag dazu noch keine Veranlassung vor, so lange einestheils die Kosten der Erzeugung der elektrischen Energie noch so hoch waren, daß nicht daran gedacht werden konnte, durch sie das wohlfeile Brennmaterial zu ersetzen, und so lange andererseits die Uebertragung der elektrischen Energie auf weite Entfernungen, auch an die entlegenen Orte, wo das Brennmaterial theuer, noch nicht ermöglicht worden war. Heute, da beide Voraussetzungen andere geworden sind, da kräftige elektrische Ströme zu Spottpreisen erzeugt und in beliebige Entfernungen geleitet werden können, heute muß es in gar manchen Fällen vertheilhaft erscheinen, die elektrische Energie in Wärme umzusetzen.

Diese letztere großartige Errungenschaft der Neuzeit — die Fortleitbarkeit gewaltig kräftiger elektrischer Ströme auf große Entfernungen ohne empfindlichen Energieverlust — diese Errungenschaft ist es, durch welche die Elektrotechnik befähigt wird, dominirend und befruchtend auf den Entwicklungsgang des gesammten Gewerbes, mit Einschluß der Landwirthschaft, einzuwirken. Es ist wohl angemessen, für diejenigen Leser dieser Blätter, welche keinen Anlaß gehabt haben, sich mit den Eigenschaften des elektrischen Stromes bekannt zu machen, eine kurze Erläuterung darüber zu geben, worin jene epochemachende Errungenschaft besteht. Zur Anschaulichmachung dürfte der nachstehende Vergleich, wiewohl er in mancher Beziehung hinkt, wohl geeignet sein. Man denke sich, daß ein an einem Faden aufgehängtes Gewicht durch einen Anstoß um ein Gewisses aus seiner Gleichgewichtslage entfernt, resp. um eine gewisse Höhendifferenz zum Emporpendeln gebracht werden soll. Da wird es nun Jedem einleuchtend sein, daß es für den beabsichtigten Effekt gleichgültig ist, ob er hervorgebracht wird vermittelt einer großen Keule von beispielsweise 20  $\text{q}$  Schwere, welche langsam, etwa mit einer Geschwindigkeit von 1 Fuß in der Sekunde, sich gegen das aufgehängte Gewicht bewegt, oder vermittelt eines kleinen Hammers von nur 1  $\text{q}$  Schwere, welcher mit der großen Geschwindigkeit von 20 Fuß in der Sekunde das aufgehängte Gewicht trifft. In beiden Fällen wird letzteres eine gleich große Verrückung erfahren, sich beispielsweise bei 10  $\text{q}$  Schwere um 2 Fuß erheben, denn in beiden Fällen ist gegen dasselbe dieselbe Arbeitsmenge von 20 Fußpfund thätig gewesen. Ist aber jenes Gewicht nicht an einem Faden aufgehängt und somit fast gar keinem Reibungswiderstande ausgesetzt, sondern liegt es vielmehr auf einer kreisförmig sich erhebenden Unter-

lage, so wird es durch jene Anstöße nicht mehr um 2 Fuß emporgeschleunigt werden, sondern vielleicht nur um 1 Fuß. In diesem Falle hätte der von der Unterlage bewirkte Reibungswiderstand einen Arbeitsverlust von 10 Fußpfund erzeugt. Wiewohl die Vorgänge des elektrischen Stromes erheblich andere sind, so darf man sie sich doch, zur Veranschaulichung, in analoger Weise vorstellen. Wie einem in Bewegung befindlichen Körper eine gewisse Masse, ein gewisses Gewicht von so und so viel Kilogrammes, und eine gewisse Geschwindigkeit von so und so viel Meter in der Sekunde beizohnt, wonach er ein Arbeitsvermögen von so und so viel Kilogramm-Meter besitzt, — so auch ist am elektrischen Strome seine nach Ampère-Einheiten bemessene Stärke und seine in Volt-Einheiten zu messende Spannung zu unterscheiden, deren Produkt Volt-Ampère (auch Watt genannt) das Maaß der Energie des Stromes abgibt, wobei es, ähnlich wie oben, gleichgültig ist, ob sie sich z. B. aus 20 Ampère  $\times$  1 Volt, oder 1 Ampère  $\times$  20 Volt, oder 10 Ampère  $\times$  2 Volt zusammengesetzt. (Beiläufig mag noch bemerkt werden, daß 736 Voltampère oder 736 Watt, in Arbeit umgesetzt, die Leistung von 75 Kilogramm-Meter oder 477 preußischen Fußpfund hervorbringen.) Nun erfährt aber der elektrische Strom, während er einen Körper passiert, einen gewissen Leitungswiderstand, welcher, ähnlich wie der Reibungswiderstand einen Arbeitsverlust, hier einen Verlust an Spannung und somit an elektrischer Energie bewirkt, welche Verluste in beiden Fällen mit dem Freiwerden von gewissen Wärmemengen verbunden sind. Und zwar hängt die in Ohm-Einheiten gemessene Größe des Widerstandes ab einmal von der Natur des Leiters (Kupfer übt sehr wenig Widerstand aus, Eisen über 6 mal, Neusilber etwa 15 mal mehr), sodann von seiner Längenausdehnung, nach

Maassgabe derselben, und endlich von der Größe seines Querschnittes — je kleiner dieser, um so größer der Widerstand. Noch Folgendes ist zu beachten. Erstlich: Das Verhältniß der Spannung zur Stärke eines elektrischen Stromes ist durch die Größe des Leitungs- = Widerstandes bedingt, so daß beispielsweise ein Strom von 20 Volt bei 20 Ampère einem Widerstande von 1 Ohm, ein Strom von 40 Volt bei 20 Ampère einem Widerstande von 2 Ohm entspricht u. s. w. Ferner: Der durch den Leitungs- = widerstand, resp. durchs Freiwerden von Wärme bedingte Energieverlust ist gänzlich unabhängig von der absoluten Spannungshöhe des bezüglichen Stromes; er ist lediglich proportional dem in Ohm gemessenen Leitungswiderstande, multipliziert mit dem Quadrate der in Ampère gemessenen Stromstärke. Endlich: In der Praxis bei Verwendung an Maschinen, zur Beleuchtung u. s. w. sind nur Ströme von mäßiger Spannung verwendbar, weil hochgespannte Ströme sich schwer isoliren lassen und für in ihrer Nähe verkehrende Menschen gefährlich sind.

Wird das alles in Betracht gezogen, so leuchtet es unmittelbar ein, daß der Fortleitung der in der Praxis verwendeten, eine große Energie übermittelnden Ströme von großer Stärke aber mäßiger Spannung eine enge Grenze gesetzt war. Denn, wollte man sich nicht nach Maassgabe der großen Stromstärken enormen Energieverlusten aussetzen, so mußte man für entsprechend geringe Widerstände sorgen; die Leitungen durften also entweder nur kurz sein oder sie mußten, bei größerer Länge aus gut leitendem Materiale — (theurem Kupfer!) — bestehen und entsprechend riesige Querschnitte aufweisen, was für größere Entfernungen finanziell absolut unausführbar wurde.

Da ist denn vor nicht langer Zeit der naheliegende

— und fast wie das Ei des Kolumbus geniale — Gedanke aufgetaucht, den starken und schwachgespannten elektrischen Strom am Orte seiner Erzeugung, unter Konservierung seiner Energie, zum Zwecke der Fortleitung zu „transformiren“, d. h. in einen ebenso energischen, aber schwachen und hochgespannten mithin vermittelt eines dünnen Drahtes ohne erheblichen Verlust fortleitbaren Strom umzuwandeln, um ihn dann am entfernten Orte des Verbrauches nochmals zu transformiren, d. h. in den Zustand eines starken und schwachgespannten und so verwendbaren Stromes zurück zu versetzen. Die Ausführbarkeit dieses Gedankens wurde alsbald mehrfach in erheblicher Ausdehnung nachgewiesen, und leztlich in geradezu riesiger, für alle Welt sichtbarer, Proportion auf der elektrischen Ausstellung zu Frankfurt a./M., wo mit ganz unerheblichem Verluste von Arbeitsenergie Pumpwerke und Beleuchtungsanlagen betrieben wurden durch eine in Luftdistanz um 175 Kilometer entfernte Turbine von 300 Pferdekraften in Lauffen am Neckar. Das Gelingen dieses imposanten Experimentes ist das Signal gewesen zur Entfaltung bedeutender Regsamkeit auf dem Gebiete der Elektrotechnik.

Schon während der Fortdauer der Frankfurter Ausstellung wurde die von ihr angeregte Unternehmungslust vernehmbar. Ein an gewissen Rivalitäten gescheitertes Projekt, dem Rheine bei Rheinfelden 20 000 Pferdekraften zur Vertheilung auf schweizerisches und badisches Gebiet zu entnehmen, kam wieder in Aufnahme und das nach Millionen bezifferte Kapital wurde im Handumdrehen gezeichnet. Zwei mächtige Kapitalistengruppen unternahmen, sämmtliche Wasserkräfte des Suragebirges zum Zwecke der Kraftübertragung zu akapariren. Aehnliche Bestrebungen machten sich in den Stromgebieten des Schwarzwaldes und des Salzkammergutes geltend. Bei Solothurn wird die

Emmen, bei Siebenen die Aare ausgenutzt werden. Später hat ein Mühlhausener Finanz-Konsortium es unternommen, dem Rheine, zur Vertheilung nach dem Elsaß und nach Baden, 16 000 Pferdekräfte durch einen sogenannten Stichkanal abzapfen. Für Lauffenburg wurde ein ähnliches Unternehmen geplant, welches 6 000 Pferdekräfte dem Rheine abgewinnen und dem Wiesenthale, so wie benachbarten schweizerischen Gebieten zuführen sollte. Um der Bode bei Thale 20 000 Pferdekräfte zu entnehmen und in die Umgegend abzugeben, bildete sich eine Genossenschaft u. s. w. u. s. w. Alle diese und andere Projekte werden, wenn nicht heute, so morgen, nach Ueberwindung von Eifersüchteilen, verwirklicht werden. Eins von ihnen ist bereits im Januarmonate ins Leben getreten, sage drei Monate nach dem glänzenden Gelingen des Frankfurter Experimentes. Eine in Lauffen vom Neckar aktionirte Turbine von 360 Pferdekräften übt bereits an einem Heilbronner Zementwerke ihre Arbeitskraft aus und demnächst werden es 1000 Pferdekräfte sein, die dorthin übertragen werden.

Hand in Hand mit dieser regen elektrotechnischen Unternehmungslust machte sich eine überraschend starke Tendenz zum Herabdrücken des Preises für elektrisch übertragene Energie geltend. Am wohlfeilsten in Europa war dieselbe bisher in Freiburg in der Schweiz zu beziehen gewesen, nämlich, je nach der Größe der Abnahme von unter 5 Pferdekräften, von 5—20 oder von über 20 Pferdekräften für den Preis von je 15, 12 oder 10 Zentimes für die Pferdekräftstunde, oder, bei der Abnahme von 3000 Pferdekräftstunden im Jahre, für jährlich je 450, 360 oder 300 Franks. Neuerdings aber hat die Aargau-Kraftübertragung die Pferdekräft im Jahresabonnement für 163—175 Franks, also im Durchschnitt für weniger als die Hälfte des Freiburger Preises ausgedoten. Ja, das Lauffenburger Unternehmen, obschon es seinen

Seitenkanal durch einen Tunnel zu führen hat, stellt in Aussicht, die Pferdekraft für den Kapitalbetrag von 400 bis 500 Fr. zu liefern. Das ist, bei den äußerst geringen Unterhaltungs- und Betriebskosten solcher Anlagen und selbst bei hoher Kapitalverzinsung gleichwerthig einer außerordentlich starken Unterbietung sogar des wohlfeilen Argon-Preises. Und alle diese Unternehmungen haben nicht nur mit schlimmen Terrainschwierigkeiten zu rechnen, sondern mehr noch mit entsetzlich hohen Expropriationskosten bei Durchführung der Seiten- und Stichtkanäle.

Hiernach mag man, nebenbei bemerkt, sich eine annähernde Anschauung davon machen, zu welchem Spottpreise die übertragene Pferdekraft im Baltikum sich herstellen ließe, wo von Terrainschwierigkeiten nicht die Rede sein kann, und wo die Expropriationskosten garnicht merklich ins Gewicht fallen können, wo aber zu solchen Anlagen sich die schönsten Gelegenheiten darbieten.

Nach allem Vorstehenden wird es dem Leser einleuchtend sein, wie durch kräftiges Zugreifen, durch Nutzbarmachung dieser neuesten Errungenschaft der Elektrotechnik, ein bisher stiefmütterlich ausgestattetes Land sich den reichbegabtesten der Erde, den Kohlengebieten Englands, der Rheinlande, des Rhonebeckens, Amerikas u. s. w. wird an die Seite stellen, ja, sie überholen können, sobald es über die Naturkraft ausgiebiger Wasserläufe gebietet. Die Elektrotechnik hat ihm die Mittel geboten, sich den wohlfeilsten, überall hin berufbaren, unermüdblichsten, geschmeidigsten, für alle Zwecke verwendbaren Arbeiter zu beschaffen. Und dem Leser wird es begreiflich sein, wie nach der epochemachenden Errungenschaft der Frankfurter Ausstellung die ange deutete Regsamkeit auf dem Gebiete der Elektrotechnik sich entfalten mußte. Kaum wird es noch nöthig sein, auf die unberechenbare Tragweite dieser Errungenschaft hinzuweisen.

Man vergegenwärtige sich, was es bedeuten muß wenn nicht mehr die durch Kohlenreichtum oder durch günstige Transportverhältnisse begnadigten Ort gleichsam das Monopol industrieller Regsamkeit ausüben dürfen; wenn im Gegentheile auch bisher enterbte Gebiete, dank wohlfeiler Kraftübertragung, in die Schranken des Wettbewerbes zu treten vermögen; wenn es möglich geworden ist, an Stelle manueller, oder durch thierische Kräfte beschaffter, theurer Arbeit die wohlfeile, gefügige, keinem Strike, keiner Epizootie ausgesetzte Energie der Naturkraft treten zu lassen; wenn mit den Hülfsmitteln der Elektrotechnik es möglich geworden sein wird, die ausgiebige Naturkraft nicht nur massenhaft dem obersten Zehntausend zur Verfügung zu stellen, sondern, in beliebiger Verzweigung, auch dem kleinen Manne zugänglich zu machen, — und man wird es zugeben müssen, daß die Errungenschaft der wohlfeilen Kraftübertragung auf weite Strecken dazu angethan ist, eine unabsehbare Wandlung in den Gewerbeverhältnissen hervorzubringen, eine Wandlung, an deren Vorabende wir stehen. Und man wird es zugeben, daß diejenigen, welche beim Zunutmachen dieser Errungenschaft nicht rasch zugreifen, von den andern unwiderbringlich werden überholt werden müssen. Und, wehe dem Besiegten!

Es darf wohl erwartet werden, daß die vorstehenden Andeutungen nicht unbeachtet in den baltischen Landen verklingen werden. Haben diese doch, trotz ungewöhnlich schwieriger Verhältnisse, beständig des Zeugnisses seltener wirthschaftlicher Tüchtigkeit sich würdig gezeigt. Hat doch, um nur eins anzuführen, die baltische Meierei es vermocht, ihre um Dezennien ältere finländische Schwester auf dem Weltmarkte zu überholen! So darf auch erwartet werden, daß die baltischen Lande nicht säumen werden, der durch die Elektrotechnik gebotenen Hülfsmittel sich zu bemächtigen,

um konkurrenzfähig zu bleiben. Freilich sind die Zeitläufte wenig angethan zum Inslebenrufen größerer Anlagen: breiter Raum aber bleibt, wie wir sogleich sehen werden, fürs Wirken privater Initiative in entsprechender Ausdehnung.

---

Wenn nun schließlich die große Bedeutung anschaulich gemacht werden soll, welche die Uebertragbarkeit elektrischer Energie auf große Entfernungen für unsere heimischen Provinzen hat, welche, ohne von dieser Errungenschaft der modernen Technik Gebrauch zu machen, der Konkurrenz erliegen und wirtschaftlich vorkommen müßten, — so kann selbstverständlich an Errichtung großer Anlagen, wozu die schönsten Vorbedingungen bestehen, welche aber die Investirung gewaltiger Kapitalmassen voraussetzen, nicht gedacht werden; dazu sind, für absehbare Zeit, die obwaltenden Verhältnisse nicht angethan. Wohl aber erscheint es ausführbar und in zwiefacher Hinsicht wünschenswerth, daß kleinere Anlagen dieser Art von Einzelnen oder durchs Zusammenwirken einiger Nachbarn ins Werk gesetzt werden. Denn nicht nur würden sie ihren Begründern großen Nutzen gewähren, sondern zugleich den garnicht zu unterschätzenden Vortheil bieten, daß die Sache, durch ihre anschauliche Vorführung, in unseren Landen Verständniß und Popularität gewinne, daß allmählich immer mehr solcher kleinerer Anlagen ins Leben gerufen werden und daß sich das Bedürfniß nach übertragener Arbeitskraft verallgemeinere. Je mehr letzteres geschehen ist, um so leichter und unfehlbarer wird dann später, beim Eintreten besserer Zeiten, die Errichtung großer Anlagen sich verwirklichen lassen, welche wohlfeile Arbeitskraft einem jeden im Lande zur Verfügung zu stellen vermögen, während im Gegentheile, wenn im Augenblicke der Besserung der allgemeinen Kon-

junkturen man daheim noch gar keine Gelegenheit gehabt haben wird, sich von den Vortheilen der Arbeitskraftübertragung durch den Augenschein zu überzeugen, und wenn demgemäß noch gar kein Bedürfniß danach sich eingestellt hat, dann auch verhältnißmäßig wenig Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden sein wird, auswärtige Kapitalien zur Gründung großer Elektrizitätswerke zu bestimmen, welche selbstverständlich nur dann rentabel erscheinen können, wenn das Verlangen nach übertragener Energie sich eingestellt hat und an genügenden Abnehmern dafür nicht gezweifelt werden kann. In diesem Sinne würden diejenigen, welche mit Errichtung kleiner Uebertragungen möglichst zeitig vorgehen, nicht nur sich selbst nützen, sondern zugleich in patriotischem Interesse handeln. Sie würden das Herankommen des Tages beschleunigen, an welchem jedermann im Lande wohlfeile Arbeitskraft zur Hand hätte und dadurch im Stande wäre, auf dem Weltmarkte gegenüber den günstigst Gestellten den Konkurrenzkampf mit Ehren und mit Nutzen zu bestehen.

Selbstverständlich kommt hier zunächst das weitaus wichtigste Gewerbe unserer Lande, die Landwirtschaft, in Betracht. (Die Waldwirthschaft soll gesondert ins Auge gefaßt werden.) Daß bei der Neuheit der Sache — erst im vorigen Herbste fand in Frankfurt a/M der durchschlagende Erfolg statt — noch nicht, nicht heute schon, auf ausgedehnte landwirthschaftliche Verwendung übertragener Arbeitskraft hingewiesen werden kann, ist sehr begreiflich. Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, daß manche landwirthschaftliche Verwendungen schon bestehen auch außer derjenigen auf dem, im Bezirke von Udine belegenen, Gute des Grafen de Asarta, wo alle mechanische Arbeit durch elektrisch übertragene Energie ausgeführt wird, wie Betrieb der Molkerei-Maschinen, der Heupressen u. s. w. Rei-

nem Zweifel aber kann es unterliegen, daß überall, wo elektrisch übertragene Arbeitskraft zu haben sein wird, die Landwirth die dieselbe zu Nuße machen werden. Denn es wäre nicht abzusehen, wozu sie fortfahren sollten, theures Brennmaterial zum Heizen von Dampfmaschinen anzuschaffen, welche kostspielige Bedienung und nicht geringe Remontekosten erfordern und dabei eine oft unbequeme Lokalisierung der Arbeiten unvermeidlich machen, weil vermittelst der Transmissionen entfernte Orte nicht zu erreichen sind, oder gar noch kostspieligere lebendige, ja menschliche Motoren zu verwenden, während ihnen außerordentlich wohlfeile Arbeitskraft zu Gebote gestellt wird, welche alles und jedes Bedienungspersonal entbehrlich macht, Remontekosten so gut wie ganz wegfallen läßt und dazu die große Bequemlichkeit bietet, einfach mit Hülfe von Leitungsdrähten, in jedem beliebigen Raume, in jedem beliebigen der zerstreut liegenden Gebäude, ja auf entfernten Vorwerken benutzt und außerdem noch zu feuersicherer Beleuchtung verwendet werden zu können. Ja, es darf sogar in Aussicht genommen werden, daß auf einem Landwirthschaftshofe und auf seinen Dependenzen von der Tag und Nacht zur Verfügung stehenden elektrisch übertragenen Energie nicht nur alle mechanische Arbeit verrichtet und alle Beleuchtung besorgt werden würde — sei es gegen einen Jahrespauschalpreis, sei es strikte nach dem Verbräuche nach den Angaben einer Uhr, welche wie die Gasuhr den Verbrauch kontrollirt —, sondern daß auch diejenigen Betriebe der Landwirthschaft, welche Wärme konsumiren, wie Brauereien, Brennereien, Futtertünchen u. s. w. dieselbe wohlfeil durch den elektrischen Strom geliefert erhalten werden.

Wer sich die außerordentlich großen pekuniären Vortheile und die wahrlich nicht gering zu achtenden Betriebsvereinfachungen und Bequemlichkeiten vergegenwärtigt,

welche durch eine solche Einrichtung erzielt werden könnten, dürfte denn doch zu der Frage angeregt werden, ob er nicht wohl dran thäte, zuzuschauen, von Kundigen ermitteln zu lassen, ob nicht seine, etwa schon vorhandene, aber unvollständig oder ungenügend ausgenutzte Wasserkraft zu solchem Zwecke verwendbar wäre, oder ob sich nicht einem benachbarten, noch ungenutzten Wasserlaufe werthvolle Energie abgewinnen ließe?

Wie viele sind in der Lage, Wassermühlen zu besitzen, welche gegenwärtig einen höchst geringen Werth repräsentiren, aber als Quellen elektrischer Energie, als Verrichter der Hofesarbeiten u. s. w. außerordentlich werthvoll werden könnten! Wie viele besitzen in ihren Grenzen Wasserläufe, die bisher gänzlich unbeachtet geblieben sind, die mit leichter Mühe gefaßt und zu ausgiebiger Dienstbarkeit herangezogen werden könnten! In dieser Beziehung sind selbst geringfügig erscheinende Wasserkräfte nicht zu verachten, dank einem der schönsten und ausgiebigsten Hilfsmittel der Elektrotechnik, dank den Akkumulatoren, den Energiespeichern. Vermittelt dieser Einrichtung kann, was eine kleine, sagen wir 3 Dampfpferde starke Wasserkraft in 24 Stunden an Energie geliefert hat, aufgesammelt und dann zu beliebiger Zeit und mit sozusagen beliebiger Konzentration, nutzbar gemacht werden; statt also Tag und Nacht arbeitend 72 Pferdekraftstunden zu leisten, könnte die Wasserkraft mit Hülfe von Akkumulatoren während 6 Stunden den Effekt von 12 Pferdekraften hervorbringen, oder während 8 Stunden denjenigen von 9 Pferdekraften, oder es könnte ein Theil der aufgespeicherten Energie zu Beleuchtungszwecken Verwendung finden, eventuell ein anderer zum Kochen und Destilliren u. s. w., ein Theil hier und da auf dem Haupthofe, ein anderer auf diesem, noch ein anderer auf jenem Vorwerke. — Wahrlich, die Herren

Besitzer von Wasserkräften und von Wasserläufen sollten es nicht unterlassen, die bezeichnete Frage aufzuwerfen. Warum auch nicht? Welchem Risiko würden sie sich damit aussetzen? Fragen kostet ja nichts! Namentlich dann kostet Fragen nichts, wenn sachkundige Antwort von anerkannt bewährter Seite in Form von Projekten und Kostenanschlägen unentgeltlich erteilt wird.

Wie hoch man auch den Vortheil anschlagen mag, welchen die Landwirthschaft aus Benutzung wohlfeiler übertragener Energie erzielen würde, — jedenfalls würde die heimische Waldwirthschaft unvergleichlich mehr noch gefördert werden. Nach mehreren Richtungen hin stände solche Förderung zu erwarten. Zunächst wäre es ja doch offenbar ein Segen für die Waldwirthschaft, wenn in der ange deuteten Weise nach Maßgabe der zunehmenden Benutzung elektrisch übertragener Energie, allmählich immer weniger Brennholz verbraucht würde zum Betriebe von Dampfkesseln, von Brennereien und Brauereien, zum Kochen, zum Heizen von Darren und Wohnräumen u. s. w. Denn es ist eine unanfechtbare Thatsache, daß entsetzlich viel Stämme, welche prächtiges Nutzholz abgeben könnten, zu Brennholz zerschlagen werden, daß an sich werthvolles Material zu werthloserem umgeformt wird. Zu solcher Mißwirthschaft würde im geringeren Umfange Anlaß gegeben sein, sobald eine Einschränkung des Brennmaterialverbrauches einträte. Man sagt vielleicht, daß derart eine für den Wald unentbehrliche Absatzquelle mehr oder weniger verstopft würde, weshalb das Umsichgreifen der Benutzung elektrisch übertragener Energie für die Waldwirthschaft indirekt nicht ein Segen wäre, sondern das Gegentheil: für das verbleibende Nutzholz hätte man keinen genügenden Absatz. Dieser Einwand wäre begründet, wenn nicht, wie sogleich gezeigt werden soll, gerade vermehrter Absatz

an Kuchholz durch Verwendung übertragener Energie zu erwarten wäre.

Zur Begründung dieses Satzes muß etwas ausgeholt werden. Man erinnert sich ja wohl der herben und offenbar wohlbegründeten Kritik, welche vor einiger Zeit von dem Herrn Forstmeister Lütkenß, zufolge einer Studienreise zu den wichtigsten Holzmärkten, an der baltischen Holzindustrie ausgeübt worden ist. Es ist darin einestheils konstatiert worden, daß unser Sägereigewerbe, wegen des Mangels an tüchtigen Sägemeistern, in zwiefacher Weise höchst ungenügend ausgeübt werde. Einmal sei die Ausnutzung des Materiales eine elend unökonomische, viel werthlosen Abfall liefernde: sodann sei die gelieferte Schnittwaare von so miserabler Arbeitsqualität, daß sie auf dem Weltmarkte gar keinen Zutritt erlangen könne. Daraus erklärt es der Herr Kritiker, daß unsere Wälder resp. unsere Sägemühlen so gut wie gar keine Schnittwaaren zum Exporte liefern. Nach seiner Meinung, so scheint es, müßte Schnittwaaren-Export in Gang kommen können, sobald nur bessere Arbeitsqualität geliefert werde, wie der Weltmarkt sie verlangt, und wie sie nur in unseren Hafenorten und außerdem vielleicht nur noch von der Dorpater Dampfsägerei hergestellt wird. Dieser Schlußfolgerung kann aber keineswegs beigepplichtet werden; denn es liegt für die Sägereien gar kein Anlaß vor, Anstrengungen zur Hervorbringung besserer Waare zu machen. Man vergegenwärtige sich doch die Lage der Dinge. Welcher Art sind unsere Sägemühlen? Die weitaus zahlreichste Kategorie derselben arbeitet ausschließlich für den Bedarf ihrer Gutshöfe, sei es, daß der Umfang ihrer Wasserkraft eine größere Leistung nicht ermöglicht, sei es, daß die zugehörigen Waldungen nur für den Bedarf ihrer Höfe Sägeflöße zu liefern vermögen. Wenn es hoch kommt, so befriedigen diese kleinen

Sägewerke die Nachfrage der nächsten Nachbarschaft. Eine zweite, sehr wenig zahlreiche Kategorie von Sägereien vortheilt vom seltenen Zusammentreffen zweier günstiger Umstände: vom Vorhandensein einer erheblicheren Wasserkraft und vom benachbarten Vorhandensein zugehöriger größerer Waldungen. Diese Sägewerke befinden sich in der angenehmen Lage, den Bedarf größerer Bezirke befriedigen und entsprechende Preise erzielen zu können. Immerhin aber übertrifft die Leistungsfähigkeit dieser Sägereien, resp. der zugehörigen Waldungen, keineswegs den Bedarf der entsprechenden Absatzbezirke. Was sie liefern können, wird, wie man zu sagen pflegt, wie „frisch Weißbrot“ abgenommen. Drüber hinaus, für den Export, zu produziren, hat keiner dieser Sägereien in den Sinn kommen können. Andernfalls — wir haben, scheint es, keine zu hohe Meinung von der Rührigkeit unserer Landsleute — hätte man sich unfehlbar darauf verlegt, überschüssige Erträge der Waldungen durch entsprechende Verarbeitung exportfähig zu machen. Dazu aber, wie gesagt, lag kein Anlaß vor. Was produziert werden konnte, wurde eben, in der hergebrachten Qualität des Produktes im lokalen Verkehr abgenommen. Wozu Besseres produziren? Rechnet man nun von den vorhandenen Sägewerken diese beiden Kategorien von Sägemühlen ab, was bleibt dann nach? An Sägemühlen offenbar garnichts — wohl aber recht viel an Waldungen, welche nicht über zugehörige, zu ihrer Verwerthung geeignete Wasserkräfte verfügen. Ihr Holzmaterial, wie schön es auch sonst sei, ist ein mehr oder weniger todttes Kapital. Balken und rohe Sägelöcher fortzuführen, verlohnt sich für sie nicht; ja, in Form von Schrittwaare könnten sie damit weiter reichen, vielleicht bis zum Erreichen von Exportwegen. Schnittwaare aber, marktfähige Waare zu produziren, das ist ihnen versagt.

Alles das könnte eine gewaltige Aenderung zum Besseren erfahren durch Anwendung elektrisch übertragener Energie, selbst wenn man vor der Hand ganz absieht von der Errichtung großer Anlagen, welche den Ueberfluß ihrer Arbeitskraft bis zu den entlegensten Orten abzugeben vermöchten. Nicht selten wird es sich treffen, daß der Besitzer eines von größeren Wasserläufen entfernten und auch von den Verkehrsstraßen abgelegenen Waldkomplexes doch irgendwo über ein Wässerchen verfügt, welches freilich nicht im Stande wäre sozusagen „aus eigener Kraft“ eine Sägerei in Betrieb zu setzen, welches aber doch, durch die Hilfsmittel der Elektrotechnik, durch Anwendung von Akkumulatoren, in den Stand gesetzt werden könnte, eine anständige Sägerei während 10 oder 12 Tagesstunden arbeiten zu machen. Einem solchen Manne, einem solchen Waldbesitzer, könnte durch die Elektrotechnik geholfen werden. Und zwar könnte der Mann, mit Hilfe dorthin geführter Leitungsdräthe, seine „fliegende“ Sägerei bald in diesem, bald in jenem Waldbreviere arbeiten lassen. Und dieser Mann, der keinen lokalen Abnehmerbezirk hinter sich hätte, würde für den Export arbeiten und entsprechende Qualität produziren müssen. Einen kundigen Sägemeister würde er zu finden wissen. Seine Thätigkeit würde auf das übrige Sägereigewerbe zurückwirken. Die Qualität der baltischen Schnittwaare würde sich allmählich verbessern und exportfähig werden. Nutzholzer, die bisher als solche, wie wir soeben sahen, keinen Absatz hatten, würden verwertbar und nicht mehr zu Brennholz zer schlagen werden u. s. w. Kurz, schon hieraus ist ersichtlich, welch' eminenten Nutzen die heimische Waldwirthschaft von den neueren Errungenschaften der Elektrotechnik ziehen könnte.

Dazu aber kommt noch ein Anderes. Holzschleifereien und Zellulosefabriken für den Bedarf der Papierfabrikation

und anderer Gewerbe-Einrichtungen, welche eines unbegrenzten und lohnenden Absatzes sicher wären, weil bei unseren Holzpreisen niemand mit uns zu konkurriren vermöchte — solche Anstalten haben bei uns einfach darum nicht aufkommen können, weil es in der Nähe der Waldungen an wohlfeiler, durch Wasserläufe gelieferter, Arbeitskraft gebrach. Auch hierin würde wohl in vielen Fällen die Elektrotechnik Rath wissen und mit ihrer Hülfe könnte manche Waldung einen reichen Absatz sich erschließen.

Kurz, die Herren Waldbesitzer sollten anfangen, mit anderen Augen auf ihre und auf benachbarte Wasserläufe zu schauen und sich die Frage vorzulegen, ob nicht aus ihnen Nutzen zu ziehen sei. Und sie sollten es beim Aufwerfen solcher Frage nicht bewenden lassen, sondern dieselbe zur Beantwortung weiter geben. Diese letztere ist ja ungefährlich: sie kostet ja nichts.

Wenden wir uns nun dem Gewerbe im engeren Sinne zu, so haben wir zwischen dem Großgewerbe oder der Industrie und dem Kleingewerbe oder Handwerke zu unterscheiden.

Von den Industrien haben die sozusagen künstlichen, welche sich, wie Baumwollen- und Seidenmanufakturen u. s. w., vornehmlich mit Bearbeitung auswärtiger Rohstoffe beschäftigen, mit verhältnißmäßig wenigen, wenn auch bemerkenswerthen, Ausnahmen in unseren Landen keine große Aufnahme gefunden, und es muß dahin gestellt bleiben, ob die Verhältnisse der Zukunft der Entfaltung einer bedeutenderen Industriethätigkeit günstig sein werden, wie sie im Uebrigen durch das Vorhandensein sehr reicher Gelegenheiten zur Uebertragung gewaltiger Arbeitskräftmassen an beliebige Punkte des Landes wohl angezeigt sein könnte, sowie durch das Vorhandensein eines Ueberschusses an gutartiger, wohldisziplinirter und anstelliger Bevölker-

ung — eines Ueberschusses, welcher durch Auswanderung ins Reichsinnere der Heimat verloren geht, durch Verwendung in der Industrie aber zum Aufblühen derselben beitragen könnte.

Was die natürlichen Industrien anbetrifft, welche der Verarbeitung und Veredelung heimischer Rohstoffe sich hingeben, so ist, mit Ausnahme der land- und forstwirthschaftlichen Nebengewerbe über Bestand und Wirksamkeit leider nicht viel Rühmens zu machen, und es bleibt zu wünschen, daß in dieser Beziehung die Hülfsmittel der Elektrotechnik günstigen Wandel schaffen. Wem fällt nicht hierbei eine Lücke schmerzlich ein, deren Ausfüllung, immer noch nicht hat gelingen wollen? Wir entsenden unseren Flachs in rohem Zustande ins Ausland, statt ihn zu Hause zu verarbeiten! Indessen ist es schwerlich zu erwarten, daß selbst bei Verfügbarkeit äußerst wohlfeiler übertragener Arbeitskraft diese Industrie unter den obwaltenden Verhältnissen wird ins Leben treten können, unter denen man es nicht wird wagen wollen, mit gewaltigen Kapitalkräften und erheblichem Risiko an dieses komplizirte und schwierige Geschäft heranzutreten. Es wären noch manche, sozusagen natürliche Industrien zu nennen, für welche die materiellen Vorbedingungen vorhanden sind und deren Entstehen und Aufblühen zu wünschen wäre — doch ist unter den bestehenden Umständen vor der Hand an Erfüllung solcher Wünsche nicht zu denken; ist ja doch, wie schon gesagt, von größeren Kraftübertragungsanlagen, welche die Großindustrie zu fördern hätten, bis auf Weiteres abzusehen.

Nur auf e i n e der sozusagen natürlichen Industrien, welche über die schönsten Vorbedingungen und Konjunkturen verfügt und mit Hülfe der Elektrotechnik sich schon jetzt zu hoher Blüthe entfalten könnte — auf d i e s e die Aufmerksamkeit zu lenken, sollte man doch nicht unterlassen. Estland

besitzt einen beneidenswerthen Reichthum an den schönsten Bausteinen von gefälliger Farbe, oft marmorartigem Gefüge und großer Wetterbeständigkeit. Auch gewisse Gesteine der Insel Desel erfreuen sich verdienter Beliebtheit. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß man auch im nördlichen Livland werthvolle Fundorte namhaft machen könnte, wenn man der Sache Aufmerksamkeit zuwendete. Vielleicht bieten auch die devonischen Kalke Südlivlands und die Formationen Kurlands hier und da brauchbare Schichten. Die Ausbeutung und Verwerthung aller dieser Gesteinschätze ist aber bisher eine kaum nennenswerthe gewesen, ja von lokaler verschwindend geringer Bedeutung, während doch beim rapiden Steigen des Baulurus in Deutschland und bei entsprechend steigendem Verbrauche von Haussteinen sich gewiß ein sehr lohnender Absatz an jenen ausgezeichneten Materialien erzielen ließe, sobald nur zu ihrer Bearbeitung genügende und wohlfeile Arbeitskräfte, an denen es bisher offenbar gefehlt hat, zur Verfügung ständen. Daß in dieser Beziehung die Elektrotechnik Aushilfe schaffen könnte, ist um so unbezweifelbarer, als es garnicht nöthig ist, geeignete Gesteinsbearbeitungsmaschinen erst zu erfinden: es giebt deren bereits, welche mit aller wünschenswerthen Dekonomie und Präzision arbeiten. Solche Maschinen, welche mit Dampf betrieben werden und je 20 Arbeiter ersetzen, haben an einem vorliegenden Probestücke alle denkbaren Abstufungen der Bearbeitung ausgeführt, vom allergrößten Herrichten bis zur feinsten Politur. Was aber eine Dampfmaschine leistet, das bringt zu viel wohlfeilerem Preise und mit viel größerer Gefügigkeit die elektrische Energie erst recht fertig. Es würde sich also zur Erweckung einer Gesteinsindustrie in erster Linie nur darum handeln, Gewässer ausfindig zu machen, deren Arbeitskräfte durch Uebertragung den Steinbrüchen dienstbar

zu machen wären, und es können, wie gesagt, auch dürftig erscheinende Wasserläufe, mit Hilfe des Kunstgriffes der Energieauffpeicherung, zu erheblicher Leistung befähigt werden.

Das Kleingewerbe, das Handwerk, wird wohl, so lange nicht große Kraftübertragungsanstalten entstanden sind, welche sich in jedermanns Dienst stellen, nur selten die Gelegenheit haben, von den Errungenschaften der Elektrotechnik Nutzen zu ziehen. Wohl nur ausnahmsweise würde es sich treffen, daß von einer für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke errichteten Anlage eine Tischlerei, Schlosserei, Wagenbauerei oder dergl. sich Energie abzweigen lassen könnte. Wohl aber könnte es geschehen, daß eine Stadt, welche etwa zur elektrischen Beleuchtung ihrer Straßen, Plätze und Wohnräume Schritte — wozu, abgesehen von Riga, auch Mitau, Wenden, Wolmar und Walk die schönste Gelegenheit hätten — die Anlage darauf berechnete, daß sie auch dem Handwerksbetriebe Energie abtreten könnte.

Die wahrhaft großartige, in ihren segensreichen Folgen unberechenbare und den ganzen Gewerbetrieb umgestaltende Wirkung der neusten elektrotechnischen Errungenschaft wird erst dann und erst dort mit vollem Glanze zu Tage treten, wo mittelst großer Kraftübertragungsanlagen, wohlfeile Arbeitskraft einem jeden, auch dem kleinen Manne, und überall hin zur Verfügung gestellt wird. Alsdann wird eine überaus wohlthätige Dezentralisation der Industrie Platz greifen können und müssen, dem übermäßigen Anwachsen der Industriestädte wird Einhalt geschehen, der kleinere Gewerker wird den Konkurrenzkampf mit der Großindustrie aufnehmen können und die Uebermacht des Kapitals wird weniger befähigt sein, auf die Arbeit harten Druck auszuüben.

Daß diese segensreiche Einwirkung sich möglichst bald auch in unserem Lande äußere und daß zu diesem Zwecke die gewerbliche — in weiterem und engerem Sinne gewerbliche — Benutzung der Elektrotechnik sich nach Möglichkeit bei uns einzubürgern anfange — darauf hinzuwirken und dabei sein eigenes Interesse zu fördern — dazu dürfte mancher Gelegenheit finden.

