Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 43 (1952)

Heft: 4

Artikel: Possibilités d'une collaboration de la Suisse au développement de l'économie électrique de l'Europe

Autor: Niesz, H. / Hochreutiner, R. / Bänninger, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057848

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: 06.01.2026

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

Versuchsreihe II scheinen diese Annahme zu bestätigen.

Diese Behauptungen werden durch die Beobachtungen von Lychou bestätigt. Danach verhält sich das unter Spannung gesetzte Nervensystem wie ein Kondensator. Der Stromübergang in das Nervensystem muss auf kapazitivem Wege vor sich gehen. Das scheint um so wahrscheinlicher, als die Nerven auch normalerweise elektrische Impulse durchlassen. Man weiss auch, dass die Umhüllung der Nerven weniger leitend ist als die eigentlichen Nerven. Wo diese kapazitive Übertragung stattfindet, ob sie an den Nervenenden oder den Nerven entlang entsteht, spielt in diesem Zusammenhang keine entscheidende Rolle.

Diese Überlegungen führen zu dem Ersatzschema des menschlichen Körpers gemäss Fig. 10, *a*. Dieses hat zwei Strombahnen. Die eine besteht aus Ohmschen Widerständen in der Haut, in den Körperflüssigkeiten und in den Geweben. Die andere Strombahn muss auch die Haut passieren, geht dann aber auf kapazitivem Wege auf das Nervensystem über.

Schlussfolgerungen

Die vorstehenden Feststellungen geben eine Erklärung für den bei Wechselstrom entstehenden Krampf. Besonders gross wird diese Krampfgefahr, wenn der Körper feucht ist. In diesem Fall können ganz niedrige Spannungen gefährlich werden.

Betrachtet man das Herzkammerflimmern, so sollte es wohl auch möglich sein, dieser Erscheinung auf elektrischem Wege beizukommen. Es gibt nämlich gewisse Herznerven, die eine Erhöhung der Herzfrequenz, und andere, die deren Verminderung hervorrufen können. Wenn man zweckmässige Elektroden anbringen und geeignete Stromquellen herstellen kann, sollte es möglich sein, eine Methode für die Bekämpfung dieser Erscheinung zu finden. Es scheint, als ob *Furuheim* [6] den richtigen Weg betreten hätte.

Literatur

[1] *Grönberg* und *C. E. Söderbaum.* Tekn. Tidskr. Bd. -(1946), Nr. 14.

[2] *Fischer, H.* und *R. Fröhlicher:* Neue Erkenntnisse und Behandlungsmethoden beim Hochspannungsunfall. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 16, S. 496...498.

[3] *Malov* und *Rschevkin.* Z. Hochfrequenztechn. Bd. 35(1930), Nr. 5, Mai.

[4] *Freiberger:* Der elektrische Widerstand des menschlichen Körpers gegen technischen Gleich- und Wechselstrom. Berlin: Springer 1934.

[5] *Dag Lychou:* Über elektrische Unfälle. Examenarbeit. Königliche techn. Hochschule Stockholm 1932.

[6] *Furuheim, Vidar:* Elektrisk gjenoppliving. Elektrotekn. T. Bd. 61(1948), Nr. 26, September, S. 304...305.

Adresse des Autors:
C. E. Söderbaum, Kapellgatan 10, Motala (Schweden).

Possibilités d'une collaboration de la Suisse au développement de l'économie électrique de l'Europe

Par *H. Niesz,* Baden, *R. Hochreutiner,* Laufenbourg, et *W. Bänninger,* Zurich

621.311(494)

Le Comité Electricité de la Ligue Européenne de Coopération Economique (Strasbourg) a prié les représentants des pays européens de lui fournir un exposé sur les apports possibles des différents pays au développement de l'économie électrique de l'Europe. Les auteurs se sont chargés d'établir ce rapport concernant la Suisse. Ils ont jugé utile de le publier ici, d'abord pour l'information de leurs collègues suisses, et ensuite pour soutenir les efforts en vue d'un règlement des questions financières qui s'opposent encore au développement futur de la collaboration internationale dans le domaine de l'énergie électrique.

Das Komitee Elektrizität der Europa-Liga für wirtschaftliche Zusammenarbeit (Strassburg) ersuchte die Vertreter der europäischen Länder um ein Exposé über die möglichen Beiträge an die weitere Entwicklung der europäischen Elektrizitätswirtschaft. Die Autoren übernahmen die Ausarbeitung des schweizerischen Berichtes. Sie hielten es für zweckmässig, ihn hier zu veröffentlichen, zunächst, um ihn ihren Kollegen zur Kenntnis zu bringen, dann aber auch, um die Bemühungen zu unterstützen, die zur Lösung der einschlägigen finanziellen Fragen unternommen werden; solange diese finanziellen Fragen nicht geregelt sind, ist die weitere Entwicklung der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft stark behindert.

I. Généralités

La Suisse se trouve dans une situation particulière en ce qui concerne ses possibilités d'apport à la production d'énergie électrique de l'Europe, par le fait qu'elle ne dispose pas de gisements de charbon ou de lignite, ou même d'hydrocarbures, mais uniquement de forces hydrauliques.

Ces *forces hydrauliques* sont limitées non seulement par la quantité que la nature met à notre disposition, mais également par leur *qualité économique.* Aussi, le total de la production annuelle possible dépendra-t-il en premier lieu de la possibilité économique de mise en valeur de ces ressources, et ce chiffre variera précisément suivant les données économiques que l'on place à la base de l'évaluation: c'est donc un problème de rentabilité plus encore qu'un problème d'inventaire géographique. En estimant avec quelque réserve les richesses hydrauliques, on peut admettre que la production possible maximum est de 25 milliards de kilowattheures (kWh) par an, ce chiffre comprenant aussi bien la production des usines actuellement en exploitation, soit 11 milliards de kWh, que celle des installations en construction qui, dès 1956, fourniront 3,7 milliards de kWh par année.

On aménage évidemment les forces hydrauliques bon marché avant celles qui coûtent plus cher. Pour cette raison et plus encore par suite de l'augmentation du prix des matières premières et de la main-d'œuvre, l'électricité produite dans les usines à construire à l'avenir coûtera sensiblement plus cher que celle produite dans le passé, ce qui pourra, dans une certaine mesure, freiner le développement.

Il n'est pas facile d'évaluer la demande future d'énergie électrique. L'électricité entre actuellement pour 26 % dans la couverture totale des besoins d'énergie utile sous toutes ses formes (chaleur, énergie mécanique et chimique, lumière) et, pour maintes

applications, l'électricité est en concurrence avec les combustibles. La majeure partie de l'énergie électrique produite est utilisée sous forme de chaleur par l'industrie, l'artisanat et les ménages. Dès le début, les producteurs d'énergie électrique se sont efforcés d'adapter la consommation aux conditions particulières de la production hydraulique, en vue d'une utilisation aussi complète que possible des disponibilités. Pour trouver un écoulement à la production des usines en dehors des heures de travail, c'est-à-dire lorsque la consommation d'électricité est moins intense, on a installé des chauffe-eau à accumulation dans les ménages et l'artisanat, en ville comme à la campagne. Aujourd'hui, ces appareils absorbent 10 % de la production totale. Par ailleurs, on a cherché à développer par tous les moyens l'emploi de l'électricité dans les saisons d'abondance d'eau: printemps, été et automne, au moyen d'installations combinées combustible-électricité pour la production d'eau chaude ou de vapeur. De grandes chaudières électriques ont été installées dans les établissements industriels, à côté des chaudières à combustible. L'électricité leur est fournie entièrement au gré des producteurs, sans engagement ferme de durée et à un prix équivalant à peu près à celui du charbon. Ce débouché supplémentaire a varié entre 500 millions de kWh en année sèche et 1500 millions de kWh en année d'eau abondante. Il représente donc en moyenne également 10 % de la production annuelle. Le développement de ces applications a naturellement exigé des mesures tarifaires appropriées.

En recourant à cette politique tarifaire spéciale, les usines hydro-électriques ont en vue l'emploi intégral des débits dont elles disposent, et leur exploitation diffère par là de celle des centrales thermiques. En effet, dans ces dernières, chaque kWh produit implique la consommation de combustible, de sorte que le producteur a moins d'intérêt à pousser à la consommation en heures creuses, par des tarifs spéciaux.

Il faut tenir compte de ce qui précède lorsqu'on essaie d'évaluer les quantités d'énergie électrique que la Suisse pourrait mettre à disposition de l'Europe à l'avenir.

II. Mise à disposition d'énergie

Un programme assez considérable de construction d'usines hydro-électriques se trouve actuellement en cours d'exécution. D'ici à 1956, 19 centrales nouvelles, ou extensions, de plus de 10 000 kW seront mises en service; leur puissance installée totale est de 760 000 kW et leur production possible de 3,7 milliards de kWh par an. A partir de 1954, l'accroissement des moyens de production dépassera probablement dans une mesure appréciable l'accroissement de la demande, bien que ce dernier soit actuellement très rapide. Il ne paraît pas possible d'accélérer davantage l'aménagement des forces hydrauliques. L'obtention des concessions et l'étude géologique et technique des projets demandent de longs délais. Quant à l'exécution, il convient de remarquer que la main-d'œuvre et le matériel technique dont dispose le pays, pour le génie civil, sont déjà engagés au maximum.

L'exportation s'élève à presque 1 milliard de kWh par an, dont 80 % en été. A condition que la demande dans le pays n'augmente pas de plus de 300 à 400 millions de kWh par an, il est possible que l'exportation atteigne, à partir de 1956, environ 2 à 2,5 milliards de kWh par année, dont une bonne partie fait déjà l'objet de contrats d'exportation. Ces chiffres n'ont cependant rien de définitif. Il ne faut pas oublier, du reste, que la production varie de 30 % entre une année très humide et une année très sèche. Une partie des exportations a lieu à titre d'échange d'énergie d'été contre de l'énergie d'hiver, cette dernière en quantités nécessairement plus réduites.

On peut remarquer que, par l'aménagement intense de ses forces hydrauliques, la Suisse a soulagé — et soulagera encore davantage à l'avenir — le marché international des combustibles. Il est évidemment impossible d'évaluer les quantités de charbon entrant en considération, car si la Suisse avait été entièrement dépourvue de forces hydrauliques et réduite, pour sa production d'énergie, entièrement à l'emploi des combustibles étrangers, elle n'eut pas développé la production d'électricité dans la mesure actuelle qui la place au rang des nations dont la consommation d'électricité est la plus élevée par tête d'habitant. Si, à titre d'exemple, on formulait l'hypothèse que la production d'énergie électrique par voie thermique n'eût atteint que 7 milliards de kWh, il eut fallu annuellement pour les produire environ 3,5 millions de tonnes de bon charbon industriel. Il faut porter ce chiffre à 4,5 millions de tonnes pour tenir compte approximativement du fait que nous avons compté ci-dessus avec la production par voie thermique de 7 milliards de kWh pour les usages dans lesquels l'électricité ne peut pas être facilement remplacée par du combustible, tandis que pour les 4 milliards de kWh restants, le charbon ou le gaz pourrait facilement se substituer à l'électricité, comme par exemple pour les chaudières et une partie des chauffe-eau, ainsi que pour l'exportation.

Nous avons parlé plus haut des échanges d'énergie électrique d'été contre de l'énergie électrique d'hiver. Si l'on considère l'énergie d'une façon plus générale, on peut dire que les exportations que la Suisse a faites par le passé et qu'elle pourra vraisemblablement développer à l'avenir représentent une certaine compensation, partielle, de ses importations de combustibles bruts par exportation d'énergie sous la forme raffinée de l'électricité.

Dans les années qui suivirent immédiatement la dernière guerre, certains contrats d'échange ont été conclus avec la France; ces accords comportaient l'exportation d'une quantité déterminée d'énergie électrique contre l'importation de quantités données de charbon. Il s'agissait d'électricité qui, sans ce débouché nouveau, eût été absorbée par les chaudières industrielles en Suisse, où elle contribuait à économiser à peine 0,2 kg de charbon par kWh, tandis que, livrée à la France, elle lui permettait d'épargner 1 kWh, qu'elle aurait dû, sans cela, pro-

duire dans ses centrales thermiques en brûlant 0,5 ou 0,6 kg de charbon. Il y avait donc tout avantage à une entente, au bénéfice des deux parties. Des échanges de ce genre pourront se développer à l'avenir.

III. Mise à disposition d'études, de matériel et de capitaux

Des bureaux d'ingénieurs, ayant une vaste expérience et étant bien au courant des conditions propres aux divers pays, sont à même d'étudier les *projets d'usines de production d'électricité* par voie thermique ou hydraulique, de lignes de transport et de réseaux de distribution. A titre d'experts ils peuvent être utiles aux milieux financiers disposant de capitaux à investir dans l'économie électrique.

La Suisse possède une importante industrie de fabrication de *matériel électrique,* de renommée internationale. Cette industrie exporte, par tradition, 50 à 70 % de sa production. Ses délais de livraison sont actuellement, pour le gros matériel, de 2 à 3 et même de 4 ans.

Par tradition également, des *capitaux suisses* considérables ont été placés dans divers pays européens, en vue du développement de leur approvisionnement en énergie électrique. Pour en juger, il convient de remonter à 20 ans en arrière. On peut estimer qu'en 1930, les capitaux suisses investis dans l'économie électrique de l'Allemagne, de l'Autriche, de la France, de l'Espagne, de l'Italie et du Portugal s'élevaient à une somme dépassant très probablement 500 millions de francs suisses.

On sait que, par suite de l'intervention accrue des pouvoirs publics dans l'économie de ces divers pays, les droits — bien légitimes — de la Suisse sur ses propres capitaux à l'étranger ont été contestés, dans une mesure variant d'ailleurs très fortement d'un pays à l'autre.

Ils furent complètement bloqués en Allemagne, en 1932; le transfert des revenus fut sujet à des prescriptions sévères et est complètement supprimé depuis 1945. De même en Autriche, ils furent bloqués bien avant la guerre, et le transfert des revenus n'est toujours pas réglé. En France, la nationalisation des entreprises électriques causa des pertes considérables. L'Espagne, également, bloqua les capitaux; le transfert des revenus est devenu de plus en plus difficile. En Italie, les capitaux sont bloqués; le transfert des revenus est de nouveau très satisfaisant, après avoir été supprimé durant des années. Quant au Portugal, la situation est restée relativement satisfaisante. Nous ne parlons pas ici des pertes en capitaux et en revenus qui nous ont été causées par la dévaluation de diverses monnaies.

Il est bien évident que, dans de telles conditions, il soit difficile, à l'avenir, d'encourager de nouveau les capitaux suisses à s'expatrier pour servir l'économie électrique des autres pays européens. L'intervention financière de la Suisse dans des constructions nouvelles semble présupposer un règlement satisfaisant des placements antérieurs et des garanties substantielles pour les investissements à venir.

Après la guerre, de sérieux efforts ont été faits en vue de la *coopération de la Suisse avec les pays voisins.* Nous citons à ce propos les quelques réalisations suivantes: La Suisse a mis à disposition de l'Italie 30 millions de francs suisses pour financer l'achèvement des installations hydro-électriques italiennes de Resia. Ce capital sera amorti sous forme de fourniture d'énergie d'hiver. Un groupe suisse a fourni à l'Electricité de France le capital nécessaire à l'acquisition d'un groupe turbo-alternateur de 50 000 kW, y compris les chaudières. Ce capital sera également amorti par la fourniture d'énergie. Dans une autre usine d'Electricité de France, une turbine de 100 000 kW a été financée par un groupe suisse, contre la fourniture d'énergie.

Pour démontrer l'intérêt économique d'une participation suisse à l'effort d'équipement de l'Europe occidentale, il sera utile de considérer l'exemple du Schluchseewerk dans le Schwarzwald. Pour le financement de ses premiers aménagements réalisés avant la guerre, cette société avait pu se procurer des capitaux sur les marchés suisses au taux de 4 %. Pour la 3e étape, celle de Waldshut, réalisée après la guerre lorsque les marchés suisses n'étaient plus à disposition pour les raisons énoncées ci-dessus, cette même société a dû payer 6½ % d'intérêt. Il en est résulté une très forte augmentation du prix de l'énergie produite, puisque, dans le cas des centrales hydrauliques, les dépenses sont constituées essentiellement par les frais financiers.

Les *centrales frontalières* représentent un cas spécial particulièrement important dans le cadre de ce rapport. Il vaut donc la peine de lui consacrer quelques considérations. Il s'agit avant tout des centrales existantes et des centrales encore à construire sur le Rhin entre Bâle et Schaffhouse. La frontière germano-suisse est formée par le Rhin; elle est tracée par le «Talweg», c'est-à-dire par la ligne suivant les points les plus bas du lit du cours d'eau. Comme les constructions des centrales s'appuient sur les deux rives — il n'est techniquement pas possible de faire autrement —, les installations se trouvant à cheval sur la frontière, l'aménagement des forces hydrauliques du Rhin et leur exploitation dépendent de l'assentiment des deux Etats qui, tous deux, doivent accorder la concession à l'entreprise maître de l'œuvre. Par contre cette entreprise, elle, n'est sujette qu'à la législation de l'un ou de l'autre des deux Etats, c'est-à-dire qu'il ne peut être créé qu'une seule entreprise, de droit allemand ou de droit suisse. Cependant, chacun des deux Etats est maître des eaux jusqu'au «Talweg». Par conséquent il a, par suite de sa souveraineté, droit à l'énergie produite par les eaux dont il est maître. De ce fait, les entreprises qui sont de droit allemand ou de droit suisse doivent exécuter des paiements des deux côtés du Rhin. Ces entreprises ne peuvent donc pratiquement exister que si le transfert des sommes nécessaires à ces paiements est complètement libre. Il s'agit d'impôts, de droits d'eaux, de réparations, de salaires et de la rémunération des capitaux investis.

Lorsque, en 1932, les paiements entre l'Allemagne et la Suisse furent soumis à une réglementation sévère, le transfert en devises fut assuré d'une manière privilégiée pour les centrales frontalières. On avait donc parfaitement compris la situation particulière des entreprises frontalières qui constituent un bel exemple d'une collaboration constructive en matière d'électricité entre deux Etats souverains. Cependant, la situation changea le 8 mai 1945 après l'occupation de l'Allemagne. Depuis lors, il n'a pas été possible, au cours de nombreuses négociations, d'obtenir le transfert libre de toutes les créances envers les centrales frontalières.

Sur le Haut-Rhin il reste encore à aménager les centrales de Rheinau, Säckingen, Koblenz-Kadelburg et la nouvelle centrale de Rheinfelden. La première de ces installations va être construite grâce au fait que le participant allemand fait déjà partie d'un groupe industriel suisse. Quant aux trois autres usines, il ne sera très probablement pas possible de les aménager avec des capitaux suisses avant que les entreprises frontalières existantes soient autorisées à faire honneur à leurs engagements.

IV. Conclusions

La Suisse s'efforcera dans toute la mesure du possible de mettre ses différentes ressources à la disposition de l'Europe. Ces ressources sont cependant limitées à certaines disponibilités en énergie hydro-électrique estivale, à des fournitures de matériel électromécanique pour l'équipement d'usines hydro-électriques et thermiques, et à l'investissement de capitaux, ceci *à condition* que les anciennes créances soient réglées, au préalable, d'une manière satisfaisante et que les placements futurs soient munis des garanties indispensables.

Adresses des auteurs:
H. Niesz, Dr h. c., président de la direction de la S. A. Motor-Columbus, Baden (AG).
R. Hochreutiner, directeur des Forces motrices de Laufenbourg, Laufenbourg (AG).
W. Bänninger, vice-directeur de l'«Electro-Watt», Entreprises électriques et industrielles S. A., Talacker 16, Case postale Zurich 22.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Die Infrarot-Strahlung und ihre industrielle Anwendung

Von *W. v. Berlepsch-Valendas*, Basel

621.384.3

Nach einigen einführenden physikalischen Darlegungen werden die industriell angewandten Infrarot-Strahlungsquellen und Infrarot-Reflektoren samt ihren wesentlichen Eigenschaften besprochen. Die in den Ausführungen erfassten industriellen Anwendungen beschränken sich auf Trocknungs- und Aushärtungsprobleme. Die mit diesen Fragen verbundenen Untersuchungen führen zu einer Reihe allgemein gültiger Erfahrungstatsachen, die für die besprochenen Verfahrenstechniken charakteristisch sind. An Hand typischer Beispiele aus der Industrie, die sich alle auf die Anwendung elektrisch erzeugter Strahlung beziehen, wird ein Bild von den Möglichkeiten der einschlägigen Trocknungs- und Aushärtungstechnik entworfen. Ein Ausblick beleuchtet noch die Grenzgebiete und zeigt die Mannigfaltigkeit des ganzen Fragenkomplexes.

Après un bref exposé de quelques aspects de la physique, les sources industrielles de rayonnement infrarouge et les divers réflecteurs sont décrits, de même que leurs caractéristiques essentielles. Parmi les applications industrielles, il est fait principalement mention du séchage et du durcissement. Les recherches entreprises dans ces deux domaines ont permis d'établir une série de données générales, qui caractérisent les procédés mis en œuvre. Des exemples typiques, tirés de l'industrie, et qui se rapportent tous à l'emploi de radiations obtenues électriquement, donnent un bon aperçu des possibilités de ces modes de séchage et de durcissement. Quelques indications sont également fournies au sujet des domaines annexes, qui mettent en évidence la grande diversité de ces questions.

Einführung

Ein geheizter Ofen ist ein übersättigtes Energiezentrum, das seinen Energieüberschuss der Umgebung mitteilt. Gleichzeitig stellen wir die Erwärmung von Körpern fest, die den Ofen berühren, das Aufsteigen warmer Luft, und wir empfinden eine wärmende Strahlungswirkung. Die Energieabgabe erfolgt also durch Konduktion, Konvektion und Strahlung.

Vertauschen wir den Ofen mit einem geheizten Körper, z. B. einem elektrisch geheizten Draht und bringen diesen isoliert in ein Vakuum, dann sind die Voraussetzungen zum Zustandekommen der Konduktion und der Konvektion ausgeschaltet, und es bleibt nur noch die Möglichkeit für das Auftreten der Strahlung übrig. Wie die Sonnenstrahlung das Vakuum des Weltraumes durchdringt, stellen wir fest, dass die Strahlung unseres geheizten Körpers das ihn umgebende Vakuum durchdringt.

Handelt es sich um einen schwarzen Körper, dann gelten für seine Emission die klassischen Strahlungsgesetze, nämlich:

1. Das Stefan-Boltzmannsche Gesetz, wonach die von einer Körperfläche abgestrahlte Energie der 4. Potenz der absoluten Oberflächentemperatur proportional ist;
2. das Plancksche Verteilungsgesetz, das Aufschluss über die Anteile der einzelnen Wellenlängen an der Gesamtstrahlung gibt,

und

3. Das Wiensche Verschiebungsgesetz, das eine Hyperbel als geometrischen Ort festlegt, auf dem das Maximum der Emission für verschiedene Temperaturen wandert.

Alle als strahlende Medien bekannten Körper unterscheiden sich allerdings insofern vom schwarzen Körper, als sie mehr oder weniger nur als graue Körper zu betrachten sind, für welche die erwähnten Strahlungsgesetze zwar auch gelten, jedoch mit gewissen Abweichungen.

Betrachten wir die Strahlung z. B. einer Kohlenfadenlampe und zerlegen sie durch ein Prisma in ihr Spektrum, dann entstehen im Strahlungsteil zwischen etwa 380 und 760 nm [1]) die bekannten Regenbogenfarben, die nach der langwelligen Seite hin mit dem Rot ihren Abschluss finden. Soweit wir Spektralfarben sehen, bezeichnen wir die Strahlung, welche sie erzeugt, als Licht. Aus der Verteilungskurve der Strahlung eines heissen Körpers ersehen wir aber, dass die Strahlung bei Rot noch nicht aufhört, sondern der grösste Teil der Strahlung erst jenseits der Rotgrenze liegt. Wenn wir diesen Teil der unsichtbaren Strahlung experimentell nachweisen wollen, legen wir in die Verlängerung des sichtbaren Spektrums ein Thermometer und stellen alsbald die Ausdehnung des Quecksilberfadens fest, also eine Heizwirkung. Dies ist ein Experiment, das Herrschell im Jahre 1800 mit dem Sonnenspektrum machte und das den ersten Schritt zur wissenschaftlichen Erforschung der Strahlung jenseits der sichtbaren Rotgrenze, also im Infrarot, darstellt.

Ohne auf die Physik der Strahlung selbst einzugehen, stellen wir fest, dass die Infrarot-Strahlung eine dem Licht verwandte Strahlung ist, die im grossen Spektrum der elektromagnetischen Schwingungen im längerwelligen Bereich unmittelbar neben dem Spektrum des Lichtes liegt. Während das Licht sichtbar ist und nur rund 1 Oktave umspannt, ist die Infrarot-Strahlung unsichtbar und umspannt mehr als 10 Oktaven. Bezüglich «Physik und Technik der Infrarotstrahlung» sei auf die Arbeit von Franz Lauster verwiesen, über die der Verfasser im Bull. SEV 1951, Nr. 18, S. 708...710,

[1]) 1 nm (1 Nanometer) = 10^{-9} m = 10^{-6} mm (1 Millionstel mm).