



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Tesla-Licht, Moore'sche Beleuchtung

Leipzig, [ca. 1910]

urn:nbn:de:hbz:466:1-43433

P
02

Miniatur-Bibliothek

265

10 Bf. - 12 h.

15

Erfindungen u. Entdeckungen

Tesla-Licht
Moore'sche Beleuchtung
Drehgas und Luftgas



GES. GESCHÜTZT.

SE
1351



Verzeichnis der Miniatur-Bibliothek

Jede Nummer 12 Pfennig

I. Allgemeines:

- | | | | |
|--------------------------------------|-----------|--|--------------|
| Abiturienten,
Prüfung für | 212-213 | Athletik, Leicht- | 392 |
| Abstammung des
Menschen | 674-675 | do. Schwer- | 1025 |
| Afrika, Atlas von | 154 | Aufsatz, Deutscher | 1021 |
| Aegypten, Kultur-
geschichte d. | 403-404 | Ausstopfen | 603-604 |
| Aktiengesellschaft-
ten | 657-658 | Australien, Atlas v. | 154 |
| Alchimie, Ge-
schichte der | 890 | Auswanderer, Rat-
schläge für | 1147 |
| Alkoholismus, Der
moderne | 397-398 | Automatische
Telephonie | 1156-1157 |
| Amateurphotogra-
phie | 146-147 | Automobil | 291 |
| do. Neuerungen u.
Fortschr. in d. | 360-362 | do. Das gesunde
u. kranke | 1037-1038 |
| do. Weitere Fort-
schritte i. d. | 447-448 | Bahnen, Elektr. | 266-268 |
| do. Fehlerb. i. d. | 639-640 | Bakterien | 232-233 |
| Amerika, Atlas v. | 155 | Balkonpflan-
zen | 1042-1043 |
| Analyse, Qualita-
tive chem. | 1140-1142 | Bank- u. Kreditwes. | 159 |
| Anatomie | 681-690 | Bauarbeiten | 1051-1053 |
| Angelfischerei | 440 | Bauchreden | 426 |
| Ansprachen f. Be-
amte | 867-869 | Baustile | 608-609 |
| Aquarellmalerei | 186 | Beerenobst | 413-415 |
| Aquarium, Das See-
wasser- | 446 | Beerenweine | 1234-1235 |
| do. Das Süßwasser- | 442 | Begnadigung und
Strafe | 64 |
| Arithmetik | 40-42 | Beleuchtung | 176-178 |
| Arzt im Hause, Der | 18 | Benehmen, Das
gute | 140-142 |
| do. Erweit.-Heft | 223-225 | Bergbau | 1207 |
| Asien, Atlas von | 153 | Bienenzucht | 306 |
| Astronomie: Stern-
himmel | 80 | Bierbrauerei | 386 |
| | | Bierkomment | 22 |
| | | Bilanz, Die | 86-89 |
| | | Bildung, Wie erlange
ich Weltanschau-
ung und —? | 238-239 |
| | | Billardspiel | 451-452, 889 |
| | | Billardkegelspiel | 888 |
| | | Binokel | 445 |

Bismarck	10	Champignonzucht	1099
Blumenpflege	237	Chemie, Allg. u.	
Blumensprache	72-73	anorganische	127-129
Blut, Das, und seine		Chemie, Orga-	
Erkrankungen	368	nische	357-359
Bodenreform	768	Christbaum-	
Börse u. Börsen-		schmuck, Allerl.	1100
geschäfte	429-430	Croup u. Diphth.	355-356
Börse und Termin-		Cu vi parolas Es-	
handel	110	perante	1168-1169
Boxen	723	Damespiel	309-310
Brandmalerei	188	Dämonisch. Kräfte,	
Brauerei	386	Im Banne der	220
Bremerlampe	431	Dampfkessel und	
Briefmarkenkunde,		Dampfmasch.	470-473
Altdeutsche	1059-1062	Dampfturbinen	865-866
Briefmarken-		Darmkrankheiten	364
sammler	278-279	Deklamation	260-261
Brieftaube	167-168	Desinfektion	1173
Brieftelegramme	1086	Deutsch-Esperanto,	
Brightsche Krank-		Wörterbuch	1151-1154
heit	425	Deutsche Sprachlehre	
Briskon	445	179, 600-602, 1231-1233	
Bronchialkatarrh.	300	Deutscher Aufsatz	1021
Brückenbau	54-55	Deutsch-engl. Rede-	
Brustfellentzündg.	312	wendungen	1076-1078
Buchdruckerkunst,		Deutsch-französ.	
Geschichted.	610-612	Krieg	97-99
Buchführung,		Deutshl., Atlas v.	150
Amerikan.	826-830	Dichterworte	696-697
Buchführung, Die		Dieselmotor	813
doppelte	86-89	Diphtherie	355-356
do. Die einfache	271-272	Diskontrechnung	95-96
do. der Aktienge-		Dolmetscher, Engl.	1183
sellschaften	657-658	do. Franz.	1180
Buchgewerbe	610-612	do. Italien	1201
Buddhismus	691-693	do. Poln.	1193
Bürgerkunde	197	do. Russ.	1179
Butter- und Käse-		do. Türk.	1198
bereitung	642-643	do. Ungar.	1206
Byzantinische Ge-		Domino	666
schichte	809-810	Doppelbinokel	445
		Doppelkopf	453

- Do you speak English? 348
Dränage 51
Drama, Wesen des 375
Dreißigjähriger Krieg 845-847
Dschiu-Dschitsu 721-722
Düngemittel . 648-649
Dynamit 255-256
Ehe, Geschichte der 637-638
Ehe nach d. BGB. 229
Einjähr., Prüf. f. 212-213
Einjährig-Freiw., Dienst des . 633-634
Einmachen von Früchten . . 885-886
Einschlachten 1246-1247
Eisenbahnbau . 57-58
Eisenbahnen, Elektrische . 266-268
Eisenbahn, technischer Betrieb 741-742
Eisenbeton 1186-1188
Eisenhüttenkunde 388
Eissport 439
Elektr. Kleinbeleuchtung . . . 1050
do. Bogenlicht . . 178
do. Glühlicht . . . 221
do. Meßgerät 1238-1239
Elektrizität . . 105-107
Elektrochemie 377-380
Elektrotechnik 292-295
Engl. Dolmetscher 1183
Englische Grammatik 326-330
Engl. Handelsbriefe 135-139
Engl. Konversation 348
Englische Redewendungen 1076-1078
Engl. Sprichwörter . . . 820-822
Engl. Verben 781-782
Entwicklungsgeschichte des Menschen . 674-675
Erbrecht 879-880
Erde, Entstehung der 676-677
Erdkunde, Die ges. 25-30
Erwerbsgenossenschaften 811
Esperanto-Deutsch (Wörterbuch) 1044-1046
Esperanto 613-616
Europa, Atlas von 152
Fächerverse 1039-1040
Fähnriche, Prüfungen für . 212-213
Fahrrad und seine Behandlung . 345-346
Familienangelegenheiten, Ratgeber in 39
Farben 728-730
Farbige Photogr. 264
Fechten 887
Feldmeßkunde 746-748
Fernbahn, Elektr. 267-268
Fernseher 234
Fernsprechwesen 296-298
Feuerbestattung . 733
Feuerwerkerei 418-420
Filmphotographie 1214-1216
Finanzwissenschaft 111-113
Fischerei, Angel- . 440
Fischzucht 646
Fleckentilgung . 1004

- Fleisch- oder Pflanzenkost 77
Flugmaschinen, Konstruktion v. 1000
Flugmotoren, Flugzeuge 1026-1028
Flugzeugmodelle . . . 1063-1064
Fondsbörse . . . 429-430
Forscher, Deutsche in Afrika . . . 222
Franz. Dolmetscher 1180
Französische Geschichte . . . 842-844
do. Grammatik 316-320
do. Handelsbriefe . . . 130-134
do. Konversation 347
do. Revolution . . . 219
do. Sprichwörter . . . 838-840
do. Verben . . . 373-374
Frau, Das Recht, nach dem BGB. 1236
Frauenkrankheiten . . . 443-444
Freiheitskriege 210-211
Freimaurertum u. s. Geheimnisse 463-465
Fremdwörterbuch für Kaufleute 12-14
Fremdwörterbuch, Musikalisches 343-344
Friedrich d. Gr. 246-248
Fußball 393
Futtermittel . . . 648-649
Galvanostegie . 173-175
Gartenbau . . . 788-789
Gasbeleuchtung . 177
Gasfabrikation . . 389
Geburt, Hochzeit, Tod 39
Gedächtnislehre . 277
Gedanke der Zeit 1251
Gedankenlesen . . 724
Gedichte, Ernste 796-797
do., Heitere . . . 798-799
Geduldspiele . . . 774-776
Geflügelzucht . . 474-475
Geheimnis d. Menschenlebens . 725-726
Geheimnisvolles aus d. Jenseits 125-126
Geheimschrift . . . 727
Geisteskrankh. 336-340
do. Geschichte d. 370-371
Geld, Unser . . . 108-109
Gelenkrheumatis- mus 369
Gemüsegarten . 466-468
Gemüsepflanzen, wildwachsende 1217-1218
Geographie, Die gesamte . . . 25-30
do. Mathemat. . . 671-673
Geologie 676-677
Geometrie 114-115
Gerichtskosten 667-668
Gesang, Pflege der Stimme 166
Gesangeskunst . . 795
Geschichte, Byzantinische . . . 809-810
do. der Malerei 660-662
do. d. Deutsch-Französischen Krieg. 97-99
do. Englische 1013-1015
do. der Erde . . . 676-677
do. des Dreißigjährigen Krieges 845-847
do. Französische 842-844
do. franz. Revol. . . 219
do. Freih.-Krieg. 210-211
do. Friedr. d. Gr. 246-248

- Geschichte der Germanen . . . 1073-1075
 do. Griechische 743-744
 do. Handels- . . . 143
 do. Kirchen- . . . 477-480
 do. Mazedon. . . . 803
 do. der Musik 1030-1034
 do. d. Weltsprache 120
 do. Oriental. . . . 800-802
 do. Österreich. 207-209
 do. Römische 804-808
 Geschichtstaf. 1018-1020
 Geschlechtskrankheiten 281-283
 Geschütze, Unsere 1017
 Gesellschaften m. beschr. Haftg. . . 659
 Gesellschaftsspiele 717-718
 Gesicht, Das zweite 724
 Gesichtsausdrucks-kunde 1041
 Gesichtstäuschungen . . 1002
 Gesund, wie bleibe ich — u. schön? 1189-1190
 Gesundheit, Schönheit, Wahrheit . . 31
 Gesundheitspflege 11
 Getreidebau 647
 Gewichte u. Maße 3
 Gicht 376
 Gifte und Gegeng. 1245
 Gitarrespiel \ 1174-1178
 Glasfabrikation . . . 383
 Glasmalerei 187
 Gleichungen, Eingekleidete 263, 381
 Glückwünsche in Versen 92
 Go-Spiel 1256-1257
 Götterlehre der alt. Deutschen 493-494
 Götterlehre der Griechen und Römer 488-489
 Grabstättenpflege 1029
 Grammatik
 Deutsche 179, 600-602, u. 1231-1233
 do. Englische 326-330
 do. Esperanto . 613-616
 do. Französische 316-320
 do. Holländische 1226-1230
 do. Italienische 301-305
 do. Russische . 620-624
 do. Spanische 321-325
 do. Türkische 1220-1224
 Graph. Künste 284-286
 Graphologie 276
 Griech. Gesch. 743-744
 do. Verben 1196-1197
 Grubenexplosionen 823
 Gutes Benehmen 140-142
 Gut Deutsch 600-602
 Hämorrhoiden 364
 Handelsbriefe, Deutsche 78-79
 do. Englische 135-139
 do. Französische 130-134
 do. Spanische . 331-335
 Handelsgehilfe s. Rechte u. Pflicht. nach d. HGB. 93-94
 Handelsgeographie 23
 Handelsgeschichte 143
 Handelsrecht 199
 Handfeuerwaffen 1016
 Handlesekunst. . . . 678
 Handschriftendeutung (Grapholog.) 276
 Haus, Hof u. Garten 641
 Haustelegraphie 171-172

- Hausungeziefer 836-837
 Hauswirt, sein eigener
 Handwerker 1051-1053
 Hautkrankheit. 427-428
 Hautpflege 85
 Heer, Einteilung, Uni-
 formierung und
 Garnisonen . 400-402
 Heerwesen, Uns. heut. 1
 Heilmagnetismus . 76
 Heilpflanzen . 790-794 a
 Helfer in der Not:
 prakt. Rezepte
 für das Haus . 1242
 Herrscherfamilien
 d. ganzen Erde 43-45
 Herzkrankheiten . 399
 Hexen u. Hexen-
 prozesse 632
 Hinterbliebenen-
 versicherung . . 228
 Hockeyspiel . . . 891
 Holländ. Sprach-
 lehre 1226-1230
 Holz und seine Be-
 arbeitung 669
 Holzbrand 187
 Holzmalerei . . . 187
 Homöopathie . . . 469
 Honig 848
 Hühnerzucht . 474-475
 Hunderassen . 491-492
 Hundezucht . . . 1237
 Hypnotismus . 121-122
 Ido (Weltspr.) . 875-878
 Illustrationstech-
 nik 284-286
 Influenza 458
 Instrumentations-
 lehre 761-762
 Invalidenversiche-
 rung 228
 Irrenpflege . 1054-1055
 Israelit. Küche 627-629
 Ital. Dolmetscher 1201
 do. Grammatik 301-305
 do. Konversation . 349
 Jagdsport 484-487
 Japan, Land und
 Leute 636
 Käfersammlung 192-193
 Kakaofabrikation 496
 Kalibergbau . . . 1065
 Kanarienvogel . . 495
 Kaninchenzucht . 490
 Kartengrüße . . . 476
 Kartenkünste . 144-145
 Kartenlegen . . . 363
 Kartenlesen . . . 1036
 Katze, Die 769
 Kegelspiel 422
 Kehlkopfkrank-
 heiten 437
 Kerbschnitt . . . 188
 Kinderpflege und
 die Krankheiten
 d. Neugeborenen 438
 Kinder. Recht der
 unehelichen . . 230
 Kindesalter, Die
 Krankheiten im 459-460
 Kinematograph . 841
 Kirchengesch. . 477-480
 Kleinsegelei . . . 1155
 Kleintierwelt 1191-1192
 Klingelanlagen,
 Elektrische . 171-172
 Knobeln 777
 Kochbuch für den
 bürgerl. Tisch 81-88
 do. Koscheres . 627-629
 do. Vegetar. . 817-818
 Kochen, Was soll
 ich —? 1066

- Kohlrubenverwertung . 1248-1249
Komment, Der studentische . . . 22
Kompositionslehre . . . 1158-1160
Komprimierte und flüssige Luft . 231
Konjugationsmuster franz. Verben 373-374
do. engl. Verben 781-782
Konkursordnung 68-69
Kontinente, Versunkene . . . 766-767
Kontokorrent . . 1241
Koran 635
Körper, Der menschliche . 681-690
Körperpflege . 863-864
Körperzeichnen . 1161-1164
Kouleurstudententum 9
Kraftfahrzeuge . 291
Krankenpflege 1094-1095
Krankenversicherung . 1170
Krankheitsfällen, Rat u. Hilfe i. 223-225
Krebsgeschwülste 449-450
Kredit- und Bankwesen 159
Kriegerheimstätten 1250
Kriegsteilnehmer, Versorgung 1252-1253
Krupp u. Diphtherie 355-356
Kulturgeschichte d. Ägypter . 403-404
do. d. Deutschen 481-483
do. d. Griechen 405-407
do. der Römer . 408-410
Kunst, Graph. . 284-286
Kunstgewerbe . 701-710
Kurzweil an Winterabenden . . 164-165
Landwirtschaftl. Maschinen und Geräte . . 411-412
Latein. Verben 1194-1195
Laubsägearbeiten 188
Laufsport 862
Lawn-tennis . . . 394
Leberkrankheiten 432
Leichtathletik . . 392
Leuchtgasfabrikat. 389
Lichtbäder 15
Liebesbriefsteller 91
Liebesgrüße . 243-244
Liebhäberkünste 186-188
Literaturgesch., Deutsche . 5-8, 35-38
do. d. 19. Jahrh. 751-754
Logarithmen . . . 196
Luftbäder 15
Luft, Komprim. u. flüssige 231
Luftschiffe . . . 287-288
Luftschifferregeln 1007
Lungenentzündung 311
Lungentuberkulose 280
Magenkrankheiten 341
Mag. Quadrate 1204-1205
Malerei, Aquarell- 186
do. Brand- 188
do. Glas- 187
do. Holz- 187
do. Öl- 655
do. Porzellan- . . 187
do. Geschichte d. 660-662
Marmor, Der . . . 1148
Maschinenlehre, Praktische . 180-185
Maschinenschreiber, Der flotte 1001

Maschinenschreiber, Der lernende 1092-1093	Musikge- schichte . 1030-1034
Maße und Gewichte 3	Musiklehre, Allg. 421
Mastdarmkrank- heiten 364	Musterschutz . 261-262
Mathematik :	Muttersprache, Unsere . . . 1008-1009
Arithmetik . . . 40-42	Mythologie d. Grie- chen u. Römer 488-489
do. Formeln . . . 663-665	Mythologie, Deut- sche 493-494
do. Gleichungen 263, 381	Nahrungsmittel, ihr Nährwert u. i. Ver- fälschungen . 257-258
do. Wurzelziehen 757	Namenbuch . . . 273-274
Mazedonische Ge- schichte 803	Nasenkrankheiten 437
Menschlicher Körper 681-690	Nationalökono- mie 617-619
Menschen, Ab- stammung d. 674-675	Naturheilver- fahren 778-780
Metalle 1149-1150	Nautik 694-695
Metallplastik 90	Neugeborenen, Krankheiten der 438
Meteorologie . . . 214-216	Neurasthenie . . . 275
Mietrecht 19	Nierenkrankheiten 425
Mikroskop 1005-1006	Nivellieren 60
Milch, Behandlung u. Verwertung 642-643	Obstbau 423-424
Militär: Einteil- ung, Uniformie- rung und Garni- sonen 400-402	Ölmalerei 655
do. Briefsteller . . . 736	Optik 416-417
do. Heerwesen 1	Orientalische Ge- schichte 800-802
Militärstrafge- richtsordnung . . . 198	Osmiumlampe . . . 431
Mineralogie 194-195	Österreichische Geschichte . 207-209
Mnemonik 277	Österr. Verfassg. 857-858
Mohrrübenver- wertung 1248-1249	Österr.-Ungarn, Atlas von 151
Molkerei 642-643	Papierfabrikation 1181-1182
Mooresche Be- leuchtung 265	Parla italiano? . . . 349
Moorkultur 59	Parlez-vous fran- çais? 347
Motorwagen 291	Patentrecht . . . 261-262
Mundhöhle, Die Krankheiten der 436	
Münzkunde 17	

Tesla = Licht
Moore'sche Beleuchtung



Leipzig
Verlag für Kunst und Wissenschaft
Albert Otto Paul

827



02

SE

135A

Schmoll/3338

431

Buchdruckerei Gutenberg Albert Paul, Leipzig.

Tesla-Licht.

Im Jahre 1893 hörte man zuerst von einer neuen elektrischen Beleuchtungsart, auf die man die kühnsten Hoffnungen baute; man nannte diese Beleuchtungsart „Teslas Licht der Zukunft“.

Tesla, ein in Amerika lebender ungarischer Forscher, benutzte bei seinen Versuchen Wechselströme von außerordentlich hoher Frequenz und ebenso ungewöhnlich hoher Spannung. Hat das Tesla-Licht auch bisher nicht den darauf gesetzten Erwartungen entsprochen, so kann doch die Möglichkeit, daß es einmal eine bedeutende Rolle in der Beleuchtungstechnik zu spielen berufen sein wird, keineswegs bestritten werden.

Zum Verständnis der Teslaschen Versuche gehört die Kenntnis der Erscheinungen, die man als elektrische Induktion bezeichnet; wir verweisen in dieser Hinsicht auf Nr. 106/107 der Miniaturbibliothek „Elektrizität“ und führen hier nur folgendes an, das wir schon in Heft Nr. 205 „Telegraphie ohne Draht“ zur Erläuterung benutzt haben:

Man denke sich zwei benachbarte Drahtleitungen, die sich gegenseitig nicht berühren. Der erste Draht sei mit den Polen einer Elektrizitätsquelle (Element, Dynamomaschine usw.) verbunden; der zweite Draht sei ohne Elektrizitätsquelle in sich geschlossen, bilde also einen Drahtkreis. Wird nun in dem ersten Draht ein kurzer Elektrizitätsstoß hervorgebracht, werden also beide Enden dieses Drahtes mit der Elektrizitätsquelle verbunden, so erregt dieser Strom im Augenblick seiner Entstehung seinerseits Elektrizität in dem zweiten, in sich geschlossenen Drahtkreise, obgleich dieser den Strom erzeugenden ersten Draht nicht berührt. Man sagt: Entstehende (und verschwindende) Elektrizität induziert in einem benachbarten Leiter ihrerseits Elektrizität. Es ist zu merken, daß der Induktionsstrom in dem geschlossenen Drahtkreise immer nur ganz kurze Zeit dauert und nur entsteht, wenn die Elektrizität im ersten Draht erzeugt wird oder wenn sie verschwindet, also wenn sie stärker oder schwächer wird, nicht jedoch, wenn sie in gleichbleibender Stärke durch den ersten Draht (primären Stromkreis) „fließt“. Apparate, die dazu dienen,

solche Induktionsströme zu erzeugen, nennt man Induktionsapparate; bei solchen sind die beiden erwähnten Leitungsdrähte in Form von Spulen aufgewickelt und die Spulen übereinander geschoben. Die Drähte müssen dabei durch eine isolierende Umspinnung vor Stromverlusten bei der Berührung geschützt sein; ein sogenannter Selbstunterbrecher bewirkt die abwechselnde Stärkung und Schwächung des primären Stromes, ohne die Induktionsströme nicht entstehen können. Wichtig ist, daß die Spannung des Induktionsstromes (Sekundärstromes) zu der Spannung des Primärstromes in dem gleichen Verhältnis steht, wie die Zahlen der Drahtwindungen in den zugehörigen Spulen zueinander. Man hat es demnach in der Hand, durch den Induktionsapparat sehr hochgespannte Ströme zu erzeugen, d. h. solche, die einen gewissen Zwischenraum zwischen zwei Leitern — also eine Luftstrecke — in Form von Funken überspringen.

Ferner ist zum Verständnis des Tesla-Lichts folgende kurze Erörterung nötig, die sich auf die Entladung von Leidener Flaschen bezieht. Über die Leidener Flasche, d. h. eine besondere

Form des elektrischen Kondensators, wolle man Heft 106/107 nachlesen. Wird eine Leidener Flasche entladen, so vereinigen sich nicht in einem Augenblicke die ganzen positiven und negativen Elektrizitätsmengen miteinander, sondern es erfolgen in sehr kleinen zeitlichen Zwischenräumen viele Entladungen, die immer schwächer werden. Diese Entladungen gehen abwechselnd von der positiven Belegung zur negativen und umgekehrt. Es entstehen also elektrische Schwingungen oder Oszillationen, d. h. ein Hin- und Herwogen der Elektrizität. Verursacht wird diese Erscheinung durch die Entstehung von Extraströmen, die sich ihrerseits durch Selbstinduktion¹⁾ erklärt. Die Zeit, die zwischen einer Umkehrung des Stromes und der folgenden liegt, wird die Periode der elektrischen Oszillation genannt. Die Periode ist

¹⁾ Die Elektrizität erzeugt nicht nur in einem benachbarten Drahtkreise Induktionsströme sondern auch in der Leitung des Stromes selbst, und zwar entstehen sie darin bei jeder Änderung der Stromstärke, besonders aber beim Öffnen und Schließen des Stromes. Die so durch Selbstinduktion in dem Stromkreise neben dem Hauptstrom entstehende Elektrizität bezeichnet man als Extraströme.

sehr klein: bei der oszillierenden Entladung einer Leidener Flasche etwa eine millionstel Sekunde.

Bei den meisten neueren Wechselstrommaschinen (vgl. Nr. 292/295 „Elektrotechnik“) beträgt die Periode $\frac{1}{50}$ Sekunde, d. h. in jeder Sekunde erfolgen 100 Umkehrungen der Stromrichtung. Leitet man derartige Wechselströme durch die innere Wicklung einer Induktionsspule,¹⁾ so muß diese eine sehr starke Induktionswirkung ausüben, d. h. in der äußeren Spule werden starke elektrische Wechselströme zur Entstehung gelangen. Die Induktionswirkung der Spule wird um so größer sein, je mehr die Anzahl der Stromwechsel wächst, also je mehr die Frequenz des primären Stromes zunimmt.

Verdoppelt man beispielsweise die Frequenz, so erhält man in der sekundären Spule doppelt so viel Stromstöße

¹⁾ Als Induktionsspule bezeichnet man zwei übereinander geschobene, jedoch nicht miteinander verbundene Spulen, von denen die innere (primäre) Spule aus verhältnismäßig wenigen Windungen dicken Drahtes gebildet ist, während die äußere (sekundäre) Spule aus vielen Windungen sehr dünnen Drahtes besteht. Eine solche Induktionsspule bildet den Hauptbestandteil eines Induktionsapparates.

wie vorher; außerdem ist aber jeder einzelne Stromstoß jetzt stärker, da ja die Änderungen der Stromstärke des primären Stromes schneller erfolgen, und da die Induktionswirkung von der Geschwindigkeit abhängt, womit die Stromänderungen vor sich gehen.

Ferner kann die Frequenz der Ströme dadurch gesteigert werden, daß man eine Leidener Flasche abwechselnd durch Wechselströme ladet und wieder entladet. Man erhält dann bei jeder Entladung eine ganze Reihe von Stromstößen. Ladet man also die Leidener Flasche durch die sehr schnell aufeinanderfolgenden Stromstöße eines Induktionsapparates und entladet, abwechselnd damit, die Leidener Flasche wieder, so steigert man die Anzahl der Stromumkehrungen, d. h. die Frequenz des Stromes, außerordentlich.

Tesla erhielt, indem er die vorstehenden Erwägungen in die Praxis umsetzte, Elektrizität von hoher Frequenz: diese nun verwandelte er in Ströme von außerordentlich hoher Spannung. Er bediente sich zu dieser Umwandlung einer Vorrichtung, die man in der modernen Elektrotechnik sehr viel benutzt, nämlich eines Trans-

formators¹⁾ d. h. eines Apparates, dessen Name verdeutscht nichts anderes als „Umwandler“ bedeutet.

Der Transformator ist im Grunde nur eine Induktionsrolle, d. h. zwei übereinander geschobene sowohl voneinander als in ihren einzelnen Windungen isolierte Drahtspulen, von denen die eine wenige Windungen dicken, die andere dagegen zahlreiche Windungen dünnen Drahtes aufweist. Die Anordnung der Spulen weicht in der Praxis häufig erheblich von dem erklärten Schema ab, ohne daß jedoch das Prinzip eine Änderung erführe. Schickt man Stromstöße (Wechselströme) durch die Spule dicken Drahtes, so entstehen in der sekundären Spule ebenso viel Stromstöße; aber die Elektrizität hat hier um so stärkere Spannung, je größer das Verhältnis in der Zahl der Windungen zwischen beiden Spulen ist. Man hat es also durch die Wicklung der Spulen im Transformator (Induktionsrolle) in der Hand, die Spannung des Primärstromes so hoch zu steigern, wie es gewünscht wird. Umgekehrt kann man

¹⁾ Genaueres über den Transformator enthält Nr. 292/295 „Elektrotechnik“.

natürlich einen solchen Transformator auch dazu benutzen, hoch gespannten Strom in solchen von niedriger Spannung aber größerer Stromstärke umzuwandeln; in diesem Fall schiebt man den Primärstrom durch die Sekundärspule (mit zahlreichen Windungen dünnen Drahts) und entnimmt die transformierte Elektrizität aus der primären Spule (mit wenigen Windungen dicken Drahts). Für die Teslaschen Versuche kommt jedoch nur die erste Art der Transformation, d. h. die Erhöhung der Spannung in Betracht.

Nach allen diesen Erörterungen sind wir endlich so weit, um zu der Teslaschen Versuchsanordnung selbst überzugehen. Um eine schnelle Übersicht zu ermöglichen, ist diese Versuchsanordnung in Figur 1 rein schematisch dargestellt:

J ist die sekundäre Spule eines großen Induktionsapparates, dessen übrigen Teile, wie primäre Spule, Selbstunterbrecher und Stromquelle, nicht mit dargestellt sind. Die hoch gespannte Elektrizität des Induktionsapparates geht von den Polen P_1 und P_2 der sekundären Spule aus. Diese Pole sind durch Drähte mit zwei Leidener Flaschen F_1 und F_2 verbunden, und

zwar führen sie beide zu den innern Belegungen dieser Flaschen. Es ist demnach klar, daß die äußern Belegungen

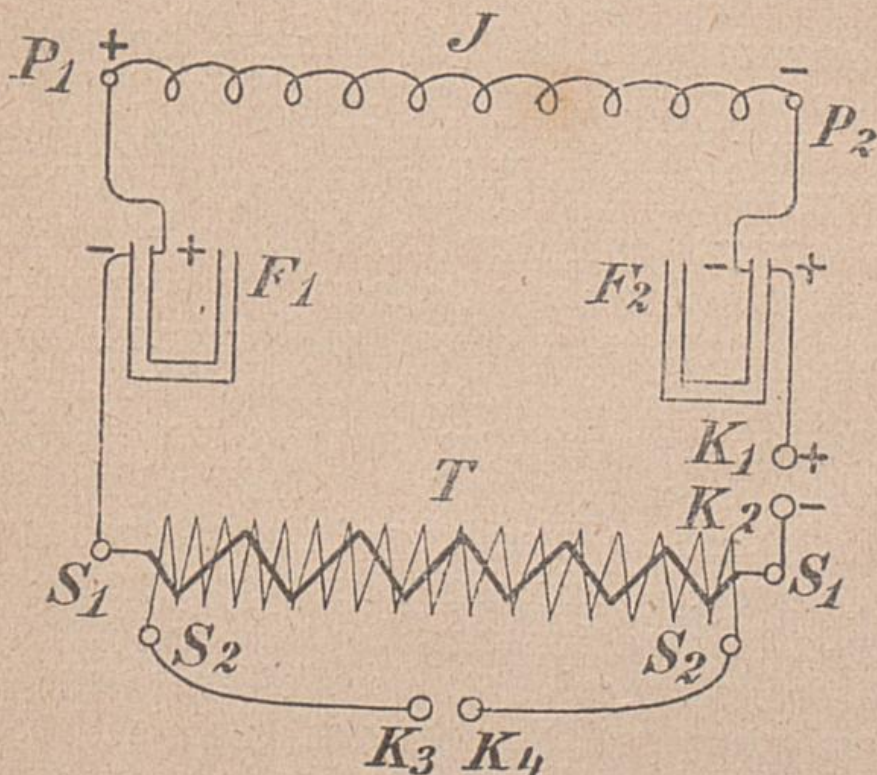


Fig. 1.

entgegengesetzt geladen werden. Diese äußern Belegungen sind mit der Primärspule einer großen Induktionsrolle (Transformators) T verbunden, doch so, daß an einer Stelle die Verbindung unterbrochen und dafür — in der Figur zwischen den kleinen Kugeln K_1 und K_2 — eine kleine Luftstrecke eingeschaltet

ist, zwischen der Funken überspringen können. Da die sekundäre Spule des Transformators T außerordentlich zahlreiche Windungen sehr dünnen Drahtes trägt, da also ganz enorme Spannungen erzielt werden, so muß der ganze Transformator T in Öl eingesenkt werden (Öltransformator), weil nur dieses Material genügend isoliert, während sonst Funken zwischen den einzelnen Drahtwindungen überspringen und den Apparat schnell zerstören würden.

Wird der Induktionsapparat J in Tätigkeit gesetzt, so werden die innern Belegungen der beiden Leidener Flaschen in schnellem Wechsel positiv und negativ geladen. Gleichzeitig springen zwischen den kleinen Kugeln K_1 und K_2 Funken über, jedoch erfolgen hier die Entladungen in noch viel schnellerem Wechsel, weil eben, wie erörtert, jede Entladung einer Leidener Flasche durch eine große Zahl einzelner Schwingungen vor sich geht.

So entstehen also in der primären Spule S_1 des Transformators T sehr schnelle Schwingungen, oder mit andern Worten Wechselströme von sehr hoher Frequenz. Diese induzieren in der sekundären Spule S_2 des Transformators Wechselströme von außerordentlich hoher

Spannung, einer Spannung, die 100 000 bis 500 000, ja bis 1 Million Volt beträgt; wir haben hier also Wechselströme, die gleichzeitig große Frequenz und sehr hohe Spannung miteinander vereinigen.

Die so gewonnenen Ströme, die als Teslaströme bekannt sind, zeigen höchst eigenartige Wirkungen: In erster Linie ist bemerkenswert, daß sie auf den lebenden Organismus keineswegs so energisch und verderblich einwirken, wie man dies erwarten möchte, wenn man bedenkt, daß Ströme von 500—1000 oder gar von 10 000 Volt Spannung den Menschen sogleich lähmen und meistens augenblicklich töten. Die Teslaströme beeinflussen den Menschen gar nicht oder wenigstens nur langsam und nach einiger Zeit; man erklärt sich das so, daß Elektrizität von dieser enormen Spannung nicht in den Körper eindringt, sondern auf dessen Oberfläche entlang strömt.

Wir kommen nun zu den Lichterscheinungen, die uns hier interessieren:

Aus den Polen K_3 und K_4 der sekundären Spule des Transformators strahlen herrliche blaue Lichtbüschel hervor. Noch schöner beobachtet man die Erscheinung, wenn man von jeder dieser

Kugeln einen Draht ausgehen läßt und beide Drähte in etwa 20 cm Entfernung parallel durch die Luft spannt; die Enden dieser Drähte dürfen nicht miteinander verbunden sein. Stellt man diesen Versuch im Dunkeln an, so sieht man ein schön leuchtendes, weißbläuliches Band, das die beiden Poldrähte miteinander zu verbinden scheint und in seinem matten Scheine ruhig verharrt, solange die Versuchsanordnung von Strömen durchflossen wird.

Weitere interessante Lichterscheinungen kann man durch die Teslaströme erhalten, wenn man die beiden sekundären Pole des Transformators mit zwei Metallplatten verbindet, die in 1—10 Meter Entfernung voneinander parallel aufgestellt sind. Hält man zwischen diese beiden Metallplatten eine Geißler'sche Röhre, d. h. eine allseits geschlossene, an den Enden mit je einem Zuleitungsdrahte versehene Glasröhre, in der die Luft durch Auspumpen stark verdünnt ist, so kommt die Röhre zu intensivem Leuchten; wohlgemerkt sind dabei die Pole der Geißler'schen Röhre keineswegs mit den erwähnten Metallplatten verbunden, sondern nur diesen entgegengerichtet.

Alle diese interessanten Erscheinungen sind aber noch nicht das, was sich Tesla als Form einer neuen Beleuchtung gedacht hat; hierfür benutzt er vielmehr Lampen, die den gewöhnlichen elektrischen Glühlampen sehr ähnlich sind. Es sind dies, wie bekannt, allseits geschlossene Glasgefäße (Glasbirnen), die einen dünnen gewundenen Faden aus Kohle enthalten und durch Auspumpen fast luftleer gemacht worden sind. Derartige Glühlampen kommen zum hellen Aufleuchten, wenn sie zwischen die beiden (nicht zu weit voneinander entfernten) Pole der sekundären Transformatorspule gebracht werden, ohne daß eine Zuleitung nötig wäre.

Darin liegt eben das, was das Teslalicht auf den ersten Blick so aussichtsreich erscheinen läßt, daß nämlich die einzelnen Lampen nicht durch teure Drahtleitungen verbunden zu werden brauchen, daß man vielmehr die Lampen hier, wo man will, aufstellen oder aufhängen, und ihren Platz jederzeit nach Belieben verändern kann, ohne durch die einmal fixierten Drähte der Leitung gebunden zu sein.

Die Teslalampe weicht von der gewöhnlichen Edisonschen in einigen

Punkten ab. Die Form ist annähernd dieselbe geblieben, und auch die Luft wird hier durch Auspumpen möglichst entfernt. Anstatt des gewundenen Kohlenfadens ist dagegen hier nur ein kleines, etwa 1 cm langes Stück Platindrahtes vorhanden, das nur an einem Ende in der Lampenfassung befestigt ist, während das andere Ende frei mitten in der Glasbirne endet. Es braucht hier eben nicht zwei Pole zu geben (zu denen die Leitungsdrähte geführt werden), sondern es sind hier elektrische, oder richtiger gesagt, elektrodynamische Wellen, die bei der Teslaschen Versuchsanordnung von den Polen der sekundären Transformatorspule ausstrahlen.

Wir sehen also, daß das Prinzip des Teslalichtes, namentlich was die Entbehrlichkeit der Drahtleitung angeht, mit dem der Marconischen Telegraphie ohne Draht außerordentliche Ähnlichkeit hat, ja zum großen Teil damit zusammenfällt (vgl. Heft 205).

Der stolze Name „Licht der Zukunft“ hat für das Teslasche System bisher keine Bestätigung erfahren; die in Frage kommende Zukunft muß vorläufig als recht fern liegend angesehen werden. Das liegt vor allem daran, daß die

Teslaströme nur eine räumlich sehr beschränkte Fernwirkung entfalten, d. h. mit anderen Worten, daß die einzelnen Lampen den sekundären Polen ziemlich nahe stehen müssen. Aber man kann hoffen, daß die Entfernungen, auf welche die Teslaströme ihre Wirkungen entfalten, allmählich immer mehr vergrößert werden. Freilich sind noch andere Nachteile vorhanden, so die nicht kontrollierbare unberechtigte Benutzung der Teslaströme zur Beleuchtung seitens dritter Personen, aber das alles kann nicht hindern, daß man mit der Möglichkeit rechnen muß, daß das Teslalicht einen beachtenswerten Platz in der Beleuchtungstechnik der Zukunft einnehmen wird.

Moore'sche Beleuchtung.

Die gewöhnliche elektrische Glühlichtbeleuchtung hat mancherlei Übelstände, vor allem den, daß nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der verbrauchten elektrischen Energie in Licht umgewandelt wird, während der weitaus größte Teil in Form von nutzloser, ja schädlicher Wärme verloren geht. In den Heften 178 und 431 haben wir als Verbesse-

rungen in dieser Hinsicht die Kernst-Metallfaden- und Quecksilberdampflampe beschrieben; aber auch bei diesen Beleuchtungsarten ist der erwähnte Fehler zwar vermindert aber keineswegs ganz beseitigt.

Als Ideal einer künstlichen Beleuchtung muß man demnach ein System betrachten, bei dem die aufgewendete Kraft vollständig und ohne alle Nebenumsetzungen in Lichtstrahlen übergeführt wird. Die Natur ist auch hier unsere große Lehrmeisterin und zeigt uns dieses von den Menschen bisher nicht erreichte Ideal schon vollständig durchgeführt in — dem Licht des Glühwürmchens und der vielen leuchtenden Meeresstiere; sorgfältige Messungen haben ergeben, daß irgendeine Temperaturerhöhung mit der Leuchtthätigkeit des Glühwürmchens nicht verbunden ist.

Wir kennen nun allerdings auch künstliche Lichtquellen, die im Prinzip zur „fühlen“ Beleuchtung gehören, d. h. die keine Wärme entwickeln, aber bisher sind alle diese Beleuchtungssysteme nicht für die Praxis nutzbar gemacht worden, sondern nur als wissenschaftliche Kuriosen interessant geblieben. Die neue Mooresche Beleuchtung scheint zum

erstemal hierin Wandel schaffen zu wollen.

Um das Verständniß des Moore'schen Systems zu erleichtern, wollen wir zuerst einiges über Geißler'sche Röhren sagen.

Als „Geißler'sche Röhren“ bezeichnet man Glasröhren von recht verschiedener Gestalt; Figur 2 gibt davon 3 Beispiele.

Die verschiedenen Windungen sind dabei nur zur Verzierung vorhanden; nötig sind sie nicht, wenn nur das ganze Gefäß ein zusammenhängender und allseits geschlossener Raum ist. An jedem Ende ist in die

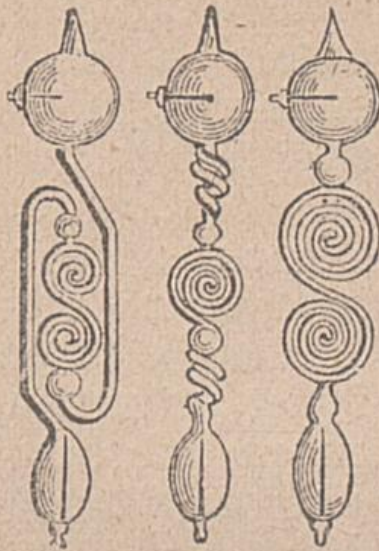


Fig. 2.

Geißler'sche Röhre ein Drahtstück (Elektrode), gewöhnlich aus Aluminium, eingeschmolzen. Diese Röhren sind mit sehr verdünnten Gasen gefüllt; das kann am einfachsten so geschehen, daß man die Luft in den Röhren vor dem Zuschmelzen durch Auspumpen stark verdünnt. In andern Fällen kommen Wasserstoff, Stickstoff

oder andere Gase — immer aber in sehr verdünntem Zustande — als Röhrenfüllung zur Benutzung.

Werden die Elektroden einer Geißlerschen Röhre mit den sekundären Polen eines kräftig wirkenden Induktionsapparates (Funkeninduktors) verbunden, so sieht man die Röhre in eigentümlich schönem und mildem Glanze erstrahlen. Während nämlich zwischen den beiden sekundären Polen eines Induktors unter gewöhnlichen Umständen (in der freien Luft) Funken überspringen, wenn die Pole einander nahe gebracht werden, verläuft der Entladungsvorgang in verdünnten Gasen ganz anders. Der Funke ist hier unsichtbar, aber er ist doch vorhanden und bringt beim Durchschlagen das Gas in der Geißlerschen Röhre zum Glühen. Das glühende Gas strahlt — ohne anscheinend Wärmewirkungen zu entfalten — ein farbiges Licht aus, das die ganze Röhre gleich einem leuchtenden Nebel erfüllt. Dabei verhält sich das Licht in der Röhre an den beiden Elektroden verschieden: Am negativen Pol erzeugt der Induktionsstrom einen zarten blauen Lichtschein, während sich am positiven Pol ein schöner tiefroter Lichtstreifen weit in die Röhre hineinzieht.

Anderzfarbig erscheint das Leuchten, wenn in der Röhre nicht verdünnte Luft sondern andere Gase enthalten sind. Häufig besteht auch ein Teil des Glases der Geißlerschen Röhren aus einer eigenartigen Glasmasse, dem Uranglas, das unter dem Einfluß des hochgespannten Stromes grün-gelb leuchtet.

Die Geißlerschen Röhren erfordern, um zu vollem Leuchten zu kommen, selbst wenn sie sehr groß sind, doch nur geringe elektrische Kraft, aber die angewandten Ströme müssen außerordentlich hoch gespannt sein. Doch selbst ein noch so hoch gespannter Gleichstrom würde eine Geißlersche Röhre nie zum Leuchten bringen. Die Lichterscheinungen treten vielmehr nur bei Anwendung von Wechselströmen, oder mit andern Worten, im Augenblick der Schließung des Stromes auf. Wechselstrommaschinen liefern im allgemeinen nicht hoch genug gespannte Ströme; man bedient sich deshalb zum Betriebe der Geißlerschen Röhren fast ausschließlich der Induktionsapparate.

Das Licht der Geißlerschen Röhren bleibt immer nur schwach, so daß es keinesfalls zu Beleuchtungszwecken irgendwie Anwendung finden könnte. Aber die

auf der andern Seite mit der Lichtentwicklung in diesen Röhren verbundenen Vorteile, so der geringe Stromverbrauch und die Ausnutzung der ganzen Energie zur Entwicklung von Licht (unter Ausschluß von Wärmestrahlen), waren so bestechend, daß man seit langer Zeit schon nach Maßnahmen gesucht hat, um die Lichtentwicklung in den Geißlerschen Röhren so zu verstärken, daß sich darauf ein brauchbares Beleuchtungssystem gründen ließe. Aus derartigen Erwägungen heraus sind wohl auch die Teslaschen Versuche zustande gekommen, die zur Erfindung des Teslalichts geführt haben. Aber während bei Tesla doch noch andere Prinzipien zur Benutzung gelangen, muß man die Mooresche Beleuchtung rein als Bervollkommnung des Prinzips der Geißlerschen Röhren auffassen.

Moore ist ein amerikanischer Forscher, ebenso wie Tesla. Er ging von der bekannten Tatsache aus, daß die Lichterscheinung in den Geißlerschen Röhren um so glänzender wird, je plötzlicher die einzelnen Stromstöße erfolgen. Dementsprechend sann Moore auf Mittel, um die Stromschlüsse recht plötzlich vor sich gehen zu lassen. Bei den gewöhn-

lichen Selbstunterbrechern erfolgt der Stromschluß allmählich; der Strom steigt bis zu seiner vollen Wirkung an, um dann wieder allmählich abzunehmen. Es liegt dies hauptsächlich daran, daß zwischen den Kontaktstellen des Selbstunterbrechers Funken überspringen, und daß sich im übrigen beide Stellen während der Zeit der Stromöffnung mit Elektrizität laden. Es finden zwischen den Kontaktstellen des Selbstunterbrechers jedesmal schon vor der Berührung Entladungen durch die Luft statt.

Weiter erachtete es Moore aber auch als seine Aufgabe, die Frequenz des Stromes zu erhöhen, d. h. die Zahl der Stromstöße erheblich zu vermehren. Man ist nämlich hierzu, wenn man eine praktisch brauchbare Beleuchtung auf diesem Wege konstruieren will, unbedingt gezwungen; denn bei den bisherigen Einrichtungen zeigt das Licht der Geißler'schen Röhren immer noch ein leichtes, aber doch auf die Dauer sehr störendes Zittern und Zucken, daß den einzelnen Stromstößen entspricht. Hieraus ergibt sich, daß man die Stromunterbrechungen so vermehren muß, bis das Auge ihnen nicht mehr zu folgen vermag.

Um diesen feinen Zweck, d. h. Plötzlichkeit und Vermehrung der Stromstöße, zu erreichen, setzte Moore bei dem Selbstunterbrecher der Induktionsapparate ein, und zwar verbesserte er diesen auf folgende verblüffend einfache und gerade durch diese Einfachheit geniale Weise:

Er schloß den Selbstunterbrecher in einen luftleeren Raum ein. Es ist bekannt, daß Luft zwar für niedrig gespannte Elektrizität fast als ein Isolator (Nichtleiter) angesehen werden kann, daß die Luft dagegen hochgespannte Elektrizität verhältnismäßig gut leitet. Deswegen eben wirkt der gewöhnliche Selbstunterbrecher (Neef'scher Hammer) der Induktionsapparate nicht plötzlich, sondern es erfolgen, wie schon erwähnt wurde, noch vor der Berührung der Kontaktstellen mehrere Entladungen durch die Luft.

Der luftleere Raum (Vakuum) ist dagegen für den elektrischen Funken ein ausgezeichnete Isolator.¹⁾ Ein Moore-

¹⁾ In den Geißler'schen Röhren ist die Luft zwar sehr verdünnt, doch darf dies keinesfalls zu weit getrieben werden. Pumpt man eine gut wirkende Geißler'sche Röhre weiter aus, so erhält man eine sogenannte Crookes'sche bzw. eine Hittorff'sche Röhre, wie sie ähnlich zur Entwicklung von Kathodenstrahlen und Röntgen-

scher Stromunterbrecher, der im luftleeren Raum arbeitet, wird also sehr plötzliche Stromstöße verbürgen; er wird außerdem schneller arbeiten als ein solcher in freier Luft, weil seine Bewegung nicht mit dem Luftwiderstand zu kämpfen hat.

Die einfachste Art der Mooreschen Stromunterbrecher zeigt Figur 3:

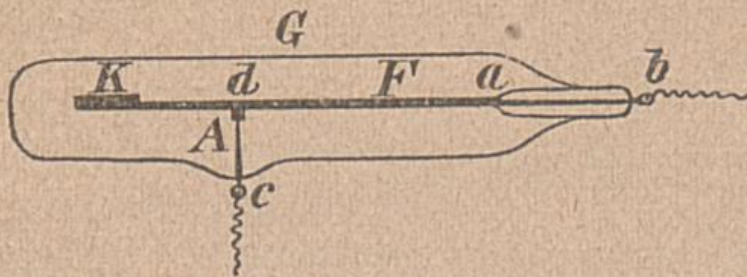


Fig. 3.

In eine allseits geschlossene Glasröhre G ist an dem einen Ende bei a eine federnde Zunge F luftdicht eingeschmolzen; außerhalb der Röhre endet diese Feder in der Öse b. In der Mitte ist, senkrecht zur Feder F, ein Metallstift A luftdicht eingeschmolzen, der außerhalb der Röhre in der Öse c endet. Die Ösen b und c haben die Verbindung mit

strahlen (hiervon handelt Heft Nr. 969) dient. Setzt man das Auspumpen der Luft bei einer Röntgenröhre noch weiter fort, so hört schließlich der Stromdurchgang ganz auf, da der luftleere (und fast luftleere) Raum ein Nichtleiter der Elektrizität ist.

den sekundären Polen einer stark wirkenden Induktionsrolle zu vermitteln. Im Zustand der Ruhe hat die federnde Zunge F mit A leitende Berührung. Das freie Ende von F trägt, auf der von A abgewendeten Seite, den eisernen Anker K.

Die Art, wie ein derartiger Unterbrecher verwendet und nach Moore zur Beleuchtung nutzbar gemacht wird, zeigt

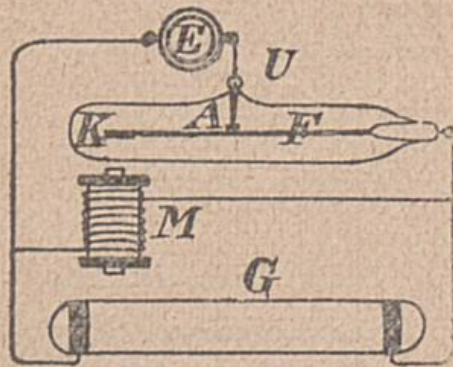


Fig. 4

Figur 4. Darin bedeutet E die Elektrizitätsquelle, U den Mooreschen Unterbrecher, M einen Elektromagnet, d. h. eine vom Strom durchflossene

Drahtspule mit Eisenern und schließ-

lich G die nach Moore umgemodelte Geißlersche Röhre.

Der Elektromagnet M zieht das eiserne Kontaktstück K durch die Glaswand hindurch an; hierbei entfernt sich die federnde Zunge F von dem Stift A — der Strom ist unterbrochen, der Elektromagnet M wirkt nicht mehr, und F legt sich wieder an A an. Dann ist aber auch der Strom wieder geschlossen, der Elektromagnet kommt wieder in Tätig-

feit, und das Spiel wiederholt sich in stetem Wechsel, solange die Elektrizitätsquelle E in Tätigkeit bleibt. Es ist also im Prinzip an dem gewöhnlichen Selbstunterbrecher, dem Reeffschen Hammer nichts geändert; nur die Bewegung der Kontaktfeder des Unterbrechers geht hier im luftleeren Raume vor sich, wodurch die Zahl und die Plötzlichkeit der Stromstöße äußerst günstig beeinflusst wird.

Interessant ist die Form, die Moore der Geißlerschen Röhre gegeben hat (G in Figur 4): Diese Röhren sind außerordentlich einfach gebaut; sie tragen nicht die mindesten Verzierungen, sondern sind einfach sehr große Glasröhren, die mit stark verdünnten Gasen gefüllt sind. Die gewöhnlich von Moore zur Beleuchtung verwendeten Röhren sind 2,3 m (!) lang, bei einem Durchmesser von 44 mm. Eine weitere Vereinfachung und Verbilligung besteht darin, daß Moore keine Metallkontakte in seine Röhren einschmilzt; statt dessen bringt er die Elektroden außen in Form von Metallringen an, die mittels eines metallischen Kittes auf die Röhren aufgefittet werden. Die Elektroden wirken nach innen und erzeugen ein ganz ruhiges, gleichmäßiges, milchweißes Licht.

Dabei soll eine Röhre von der oben erwähnten großen Dimension nicht mehr elektrische Energie verbrauchen als eine gewöhnliche Glühlampe von 16 Kerzen.

Inzwischen ist das Moorelicht weiter sehr erheblich verbessert worden. Man hat vor allem erkannt, daß der wichtigste Punkt der Druck ist, unter dem das Gas in den Leuchtröhren steht, und daß dieser Druck andauernd konstant erhalten werden muß. Je nach der Natur des in den Röhren eingeschlossenen Gases ist die Farbe des Lichtes verschieden. Wie gesagt ist der Druck, unter dem das Gas in den langen Leuchtröhren steht, sehr gering, und zwar beträgt er nur 0,1 mm Quecksilber, d. h. der Druck entspricht dem, den eine Quecksilbersäule von nur $\frac{1}{10}$ mm Höhe ausübt.

Der wesentlichste Teil der ganzen Anlage ist in der neuen Ausführung das Regulierventil, das die Spannung der Gase in den Leuchtröhren regelt. Dem Regulierventil, das in Fig. 5 abgebildet ist (schematisch), wird der Betriebsstrom, also Wechselstrom von 110 Volt Spannung, durch die Klemmen 1 und 2 zugeführt; übrigens ist auch Wechselstrom von 220 Volt Spannung verwendbar. Im Reduzier-

ventil gelangt der Strom zum Transformator 3 mit vorgeschalteter Regler-
spule 4, um auf die zum Betriebe der
Leuchtröhren nötige Spannung von

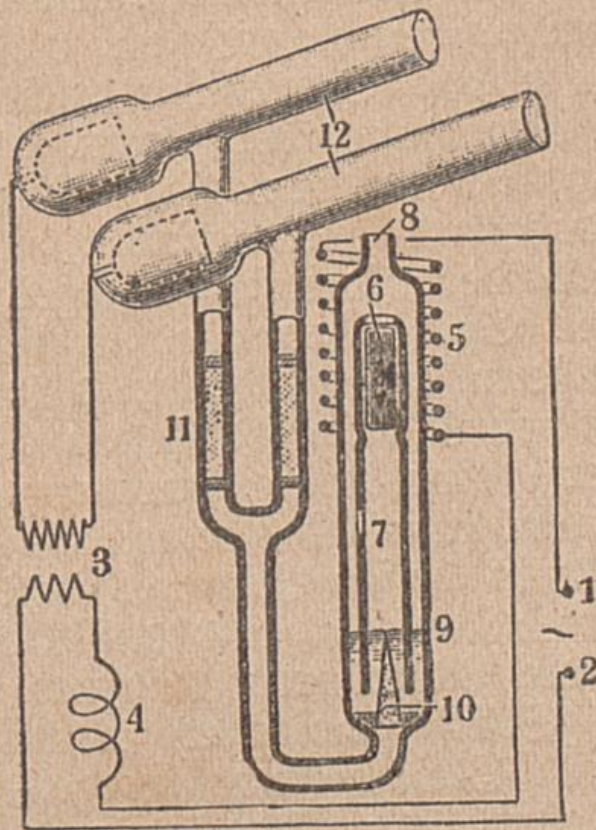


Fig. 5.

5000 bis 10000 Volt umgeformt zu
werden. Der Niederspannungsstrom
durchfließt weiter eine Drahtspule 5,
die das Rohr 8 umgibt; sie wirkt an-
ziehend auf den Eisenern 6, der mit
dem beweglichen Rohr 7 verbunden

ist. Die Stärke dieser Anziehungskraft ist von der Stromstärke abhängig, und diese wieder steht im Verhältnis zu dem Widerstande, den die Gase, nach dem Grade ihrer Verdünnung, dem Stromdurchgange entgegensetzen. Rohr 8 enthält etwas Quecksilber. Wenn sich durch Anziehung der stromdurchflossenen Spule 5 das bewegliche Röhrchen 7 hebt, das in das Quecksilber eintaucht, so sinkt der Quecksilberspiegel 9 und gibt die Spitze der porösen Kohle 10 frei. Wenn dies geschieht, so kann aus einem bei 8 angeschlossenen Vorratsbehälter¹⁾ eine kleine Gasmenge durch die Seitenöffnung des beweglichen Röhrchens 7 in dessen Inneres und durch die poröse Kohle 10 und das Gabelrohr 11 in die Lichtröhren 12 (hier nur zu einem Stück gezeichnet) nachströmen, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Der Rohrteil 11 ist mit Sand gefüllt, um Kurzschluß zwischen den Lichtröhren 12 zu verhindern.

Nur durch eine derartige Spannungsregelung wird ein Dauerbetrieb möglich und durchführbar. Denn ohne die Möglichkeit einer Zufuhr von nach Be-

¹⁾ In der Figur nicht mit abgebildet.

darf zur Verfügung stehenden Gasmen-
gen erleidet das Gas in den Leucht-
röhren unter der Einwirkung des Stro-
mes eine schnelle Abnahme der Span-
nung, und damit einhergehend würde
auch das Leuchten immer schwächer
werden.

Man führt die Leuchtröhren, die bis
zu 10, 20, 50 m Länge und darüber er-
halten, an den Decken oder an Gesim-
sen entlang; die Röhren bilden dabei
lange Schleifen, die sich zwanglos allen
Raumverhältnissen anpassen.

Die Beleuchtung ist, weil sich das
Licht auf eine sehr bedeutende Röhren-
länge verteilt, sehr gleichmäßig. Der
Stromverbrauch beläuft sich bei den
neuesten Anlagen auf etwa 1,4 Watt
für eine Normalkerze (Hefnerkerze).

Wie schon erwähnt, richtet sich die
Farbe des Lichtes nach der Art des in
den Röhren eingeschlossenen Gases, und
zwar kann man dadurch die Lichtfarbe
in sehr weiten Grenzen ändern. Bei-
spielsweise benutzt man in Färbereien,
Verkaufsräumen für Gewebe, Arbeits-
räumen für Photographie usw. eine
dem Sonnenlicht aufs täuschendste
gleichende Lichttönung.

Ein Übelstand bestand bis vor kurz-

zem darin, daß die ganze Anlage eines Raumes unteilbar war; man war daher gezwungen, immer das Höchstmaß von Helligkeit einzuschalten oder aber den Raum völlig zu verdunkeln. Auch dieser Nachteil ist jetzt beseitigt, und zwar durch ein besonderes System, das die Bezeichnung Dreiphasen Moore-Licht führt. Bei diesem System, das allerdings nur dort verwendet werden kann, wo die Stromversorgung durch sogenannten Drehstrom (vergleiche Heft Nr. 292/295 „Elektrotechnik“) erfolgt, ist die Anlage dreiteilig, und jede der drei Phasen kann für sich ausgeschaltet werden, so daß drei verschiedene Helligkeitsstufen möglich sind.

Die nächste Zeit wird erweisen, ob sich die Mooresche Beleuchtung in der Praxis bewähren und weiter in diese einführen wird, wie es in neuester Zeit der Fall zu werden scheint.

- Patienen . . . 774-776
 Perspektive . 1166-1167
 Pferderennen . . . 720
 Pflanzenanatomie
 1212-1213
 Pflanzenkunde 250-254a
 Pflanzen- oder
 Fleischkost . . . 77
 Pflanzensammlers,
 Die Praxis des 679-680
 Pflanzenschädlinge
 1209-1210
 Philosophie . . . 497-499
 Phonograph . . . 270
 Photographie,
 Taschenb. der 146-147
 do. Fortschr. der 360-362
 do. Weitere Fort-
 schritte der . 447-448
 do. Fehlerbuch 639-640
 do. Film- . . . 1214-1216
 do. in natürlichen
 Farben 264
 Phrenologie . . . 816
 Physik 148-149
 Physiognomik . . . 1041
 Physiologie . . . 783-785
 Pikettspiel 607
 Pilzkochbuch 1254-1255
 Pilzkunde, Tl. I 200-204a
 Pilzkunde, Tl. II 650-654a
 Planeten, Über die
 Bewohnbarkeit d. 259
 Planimetrie . . . 114-115
 Politisch. Taschen-
 lexikon 235-236
 Polzeihund . 1143-1145
 Porzellanfabrikat. 384
 Porzellanmalerei . 187
 Postkartengrüße . 476
 Postscheck . . . 824-825
 Postwertzeichen-
 kunde, Altdeut-
 sche 278-279, 1059-1062
 Prachtfinken . 870-874a
 Präparieren von
 Tieren 603-604
 Prima-Aspiranten,
 Prüfung für . 212-213
 Prinzipal und An-
 gestellte . . . 93-94
 Produktenbörse 429-430
 Projektionskunst 841
 Prozentrechnung . 84
 Prozesse, Was kos-
 ten meine — ? 667-668
 Prozesse, wie führe
 ich meine — ? . 33-34
 Prüfungen f. Ein-
 jährige, Fähn-
 riche und Ab-
 iturienten . . . 212-213
 Pulver 255-256
 Pyrotechnik . 418-420
 Rachenkrankheiten 437
 Radium, Radio-
 aktivität 812
 Radfahren . . . 345-346
 Radrennen 719
 Ratgeber in Fami-
 lienangelegenheit. 39
 Rätsel 745, 1199-1200
 Rauchlos. Pulver 255-256
 Rechenvorteile . 61-63
 Rechtsbeistand
 beim Viehkauf. 670
 Rechtschreibung,
 Deutsche . . . 169-170
 Rede, Kunst der
 freien 153
 Reden f. Beamte 867-869
 Regentenfamilien 43-45
 Reichstag, Der . . 67
 Reklame 4

- Reproduktionsverfahren . . . 284-286
 Revolution, Geschichte d. französischen . . . 219
 Rezeptbuch der Photographie 360-362, 447-448
 Rezepte für Küche u. Haus . . . 1242
 Rezeptschlüssel 217-218
 Rhachitis . . . 435
 Rheumatismus . . . 369
 Ringkampf . . . 765
 Rodeln . . . 1010
 Rollschuhsport . . . 855
 Röm. Geschichte 804-808
 Röntgenstrahlen . . . 269
 Rosenkultur . . . 763-764
 Rösselsprünge 1202-1203
 Rückenmarkskrankheiten 433-434
 Rudersport . . . 372
 Ruhr (Harnruhr) 342
 Russ. Dolmetscher 1179
 Russische Grammatik . . . 620-624
 Sachenrecht . . . 226-227
 Salatpflanzen, wildwachsende 1217-1218
 Saltaspiel . . . 382
 Samariter, Der 1096-1098
 Sängers Handbüchlein . . . 1165
 Säuglinge, Krankheiten der . . . 438
 Schachaufgaben 881-884
 Schachspiel . . . 160-161
 Schafkopfspiel 453, 445
 Schafzucht . . . 734
 Schattenspiele 1011-1012
 Scheckkunde . . . 824-825
 Scherzfragen und -rätsel . . . 1199-1200
 Schießpulver . . . 255-256
 Schifffahrt . . . 786-787
 Schifffahrtskunde . . . 694-695
 Schlaf, Schlaflosigkeit und Schlafmittel . . . 21
 Schling-, Rank- u. Kletterpflanzen . 1068
 Schlittschuhlaufen 439
 Schmetterlingsammlung . 189-191
 Schmiedebares Eisen, Verarb. d. 1211
 Schneeschuhsport 819
 Schnellrechnen 61-63
 Schnelltelegraphie 441
 Schokoladenfabrik. 496
 Schön- und Schnellschrift . . . 1184-1185
 Schriftstellers, Die Praxis des . . . 260
 Schüchternheit 814-815
 Schuldverhältnisse 226-227, 749-750
 Schwefelsäurefab. 1079
 Schweiz, Atlas v. d. 151
 Schwerathletik . . . 1025
 Schwimmen . . . 391
 Sechsendsechzig . . . 445
 Seeausdrücke 786-787
 Seekabel . . . 1048-1049
 Seeminen . . . 290
 Seereisende, Winke für . . . 1090-1091
 Seewasseraquarium 446
 Segelsport . . . 454
 Selbstbildung . . . 656
 Singstimme, Pflege der . . . 106
 Skatspiel . . . 24

- Skatspieler, Der
 tadellose . . . 630-631
Skelettieren . . . 603-604
Skrofulose . . . 435
Sodafabrikation 1079
Soldatenbriefsteller 736
Sommer-
 blumen . . . 1171-1172
Sonnenbäder . . . 15
Span.Grammatik 321-325
Spanische Handels-
 briefe . . . 331-335
Span. Konversation 732
Spiritismus . . . 123-124
Spiritusbrennerei 387
Sport 863-864
Sprache, welche —
 soll ich lernen 1219
Sprachhort,
 Deutscher . . . 771-773
Sprachlehre,
 deutsche . . . 1231-1233
do. englische . . . 326-330
do. Esperanto . . . 613-616
do. französische 316-320
do. holländ. . . 1226-1230
do. italienische 301-305
do. russische . . . 620-624
do. spanische . . . 321-325
do. türkische 1220-1224
Sprengstoffe . . . 255-256
Sprich richtig! . . . 179
Sprichwörter,
 Deutsche . . . 859-861
do. Englische . . . 820-822
do. Französische 838-840
Staatsrecht 66
Stammbuchverse 74-75
Steinkohlenteer . . . 390
Stellung im Aus-
 lande 313-314
Stellung, Wie be-
 wirbt man sich? 20
Stenographiesystem 32
Stenotachygraphie,
 Debattenschrift 104
do. Lehrgang . . . 100
 Leseübungen . . . 102
Stenotachygraphie,
do. Schreibübung 101
Stenotachygraphie,
 Reform- 1240
do. Verschiedenes in
 stenogr. Schrift 103
Stereometrie . . . 117
Sternenhimmel . . . 80
Stottern 735
Strafe, Begnadig. 64
Straßenbahnen,
 Elektrische . . . 266
Straßenbau 56
Studententum . . . 759-760
Stud. Verbindungs-
 wesen 1080-1082
Studentische Ver-
 bindungen . . . 1083-1085
Suggestion 395-396
Süßwasseraquarium 442
Tabak 849
Talmud 1047
Tanzkunst 307-308
Taschenspielereien
 162-163
Taubenzucht . . . 644-645
Tauchen 391
Taufnamen 273-274
Teer, Steinkohlen- 390
Telegr.oh. Draht 205-206
Telegraphie u. ihre
 Entwicklung 365-366
Telegraphie, Die
 Haus- 171-172
Telegraph., Schnell- 441
Telegraphieren,
 Billiges 1067

- Telephonograph . 441
 Telephonie, Auto-
 matische . 1156-1157
 Telephonwesen 296-298
 Tennisspiel . . . 394
 Terminrechnung .95-96
 Terrarium . . . 731
 Teslalicht . . . 265
 Testament . . . 2
 Theatergeschichte,
 Deutsche . 1087-1089
 Tierdressur . . 737-740
 Tierfreund . . . 770
 Tierheilkunde . 850-854
 Tischreden . . 46-50
 Titulaturen . . . 16
 Ton, Der gute . 140-142
 Tonwarenfabrikat. 384
 Torpedofahrzeuge 289
 Torpedos . . . 290
 Translatik . . . 1146
 Traumdeutung . 758
 Traumleben . 461-462
 Trigonometrie . . 116
 Trinksprüche . 46-50
 Typhus . . . 299
 Türkisch-arabische
 Schrift . . . 1225
 Türkische Sprach-
 lehre . . . 1220-1224
 Ueberlandzentralen 1208
 Uneheliche Kin-
 der, Rechtliche
 Stellung der . 230
 Unfallversicherung 245
 Ungeziefer im
 Hause . . . 836-837
 Unterhaltendes f. d.
 Winterabende 164-165
 Unterleibstypus . 299
 Unterseeboote . . 289
 Urgeschichte des
 Menschen . . 892-895
 Urheberrecht . . 367
 Vegetar. Koch-
 buch . . . 817-818
 Verbrennungs-
 motoren . . 865-866
 Vereine und Ver-
 sammlungen 625-626
 Vereinsrecht . . 315
 Vereinsvorstand 625-626
 Vererbung, Ver-
 mehrung . . 755-756
 Verfassung,
 Oesterreich. . 857-858
 Vergiftungen . . 1245
 Verkupferung, Ver-
 nickelung, Versil-
 berung, Vergol-
 dung usw. . 173-175
 Verlagsrecht . . 367
 Verlöbniß . . . 229
 Versicherungsbe-
 amte, Der . . 1069
 Versicherungs-
 wesen . . . 455-457
 Verslehre . . . 240-241
 Viehkauf, Rechts-
 beistand beim . 670
 Vogelkunde und
 Vogelpflege
 350-354 a, 870-874 a
 Völker, Urge-
 schichte der . 892-895
 Völkerkunde . 896-900a
 Völkerrecht . . . 65
 Volksbildung . . 119
 Volkswirtschafts-
 lehre . . . 617-619
 Vortragskunst 1260-1261
 Vorträge, Ernste 796-797
 do. Heitere 798-799
 Waffenkunde 1016-1017
 Waldbau . . . 1003

Wandern und Schauen	1035	Wörterbuch, Deutsch-französisches	712-716
Warenumsatzsteuer	1243-1244	do. Deutsch-englisches	831-835
Wasserbau	52-53	do. Deutsch-Esperanto	1151-1154
Wechsellehre	70-71	do. Esperanto-Deutsch	1044-1046
Wegweiser, Prakt. für häusl. chem. Versuche	156-157	do. für Zeitungsleser	1056-1058
Weltanschauung	238-239	Wunschbuch	92
Weltsprache (Esperanto)	613-616	Würfelspiele	777
Weltsprache (Ido)	875-878	Wurzelziehen	757
Wetterkunde	214-216	Zahnhygiene	118
Wettgehsport	856	Zauberkünste	162 163
Whist	606	Ziegenzucht	242
Wiedersehen nach dem Tode	249	Zimmertüren	711
Wirkerei u. Wirkmaschinen	1070-1072	Zinsrechnung	91-96
Wirtschaftsgeflügelzucht	605	Zitate, Dichtersprüche	696-697
Wirtschafts-genossenschaft	811	do. Latein.	693-700
		Zuckerfabrikation	385
		Zuckerharnruhr	342
		Zuckerwarenfabrikation	496

II. Was werde ich?

Führer zur Berufswahl.

Allgemein. Führer durch alle Berufszweige	500	Blecharbeiter	506
Apotheker	525	Brenner	531
Architekt	543	Buchbinder	517
Archivar	567	Buchdrucker	507
Artist	582	Buchhändler	510
Bäcker u. Konditor	562	Chauffeur	599
Bankbeamter	590	Chemiker	501
Barbier, Friseur	553	Dachdecker	588
Bibliothekar	567	Dekorateur	572
Bierbrauer	532	Diakonissin	557
Bildhauer, Stein-	550	Diplomat	522
		Drechsler	568
		Drogist	530

Eisenbahnbeamte	576	Maurer u. Maurer-	
do., Der technische	577	meister	544
Färber	548	Mechaniker	519
Feuerwerker	1023	Mediziner	524
Fleischer	559	Militäranwärter . .	583
Flieger	1022	Müller	549
Förster	521	Musiker	538
do. Ober-	520	Musiklehrer	545
Gärtner	547	Musterzeichner . .	529
Gemeindebeamter	528	Ofensetzer	592
Geometer	591	Offizier	560
Gerber	533	do. Marine -	551
Gerichtsbeamter .	1024	Opernsänger	581
Glaser	585	Optiker	519
Hebamme	596	Photograph	539
Holzschneider . . .	589	Polizeibeamter . . .	528
Ingenieur, Berg- . .	511	Postbeamtin	505
do. Elektro-	503	Postkarriere, Mittl.	514
do. Marine-	564	do. Höhere	516
do. Maschinen- . . .	502	Robarzt	555
Instrumentenbauer	595	Sänger u. Sängerin	581
Jurist	523	Schauspieler und	
Kaufmann	512	Schauspielerin . . .	580
Kaufm. Gehilfin	513	Schiffbauer	565
Kellner	527	Schlosser	534
Kindergärtnerin . .	515	Schmied	586
Klempner	506	Schneider	566
Koch	526	Schriftsteller	504
Kolonialbeamter . .	537	Schuhmacher	561
Künstler, Bildender	594	Seemann	574
Kürschner	584	Spinnereitechniker	597
Landwirt	540	Steindrucker	570
Lehrer, akadem. . . .	541	Stellmacher	587
do. seminarist. . . .	542	Steuerbeamter	578
Lehrerin	509	Tapezierer	572
Lithograph	570	Theologe	546
Maler	575	Tierarzt	554
Marinebeamter	551	Tischler	573
do. Niederer	552	Töpfer u. Ofensetzer	592
Maschinenbauer . . .	508	Trichinenschauer	593
Maschinist	569	Unteroffizier	563
Mathematiker	556	Uhrmacher	558

Versicherungsbe-	Zahlmeister . . .	579
amter	Zahnarzt	598
1069	Zinkograph	589
Verwaltungsbeam-	Zimmermann und	
ter, Höherer . . .	Zimmermeister . . .	571
536	Zollbeamter	578
do. Niederer . . .		
535		
Webereitechniker		
518		

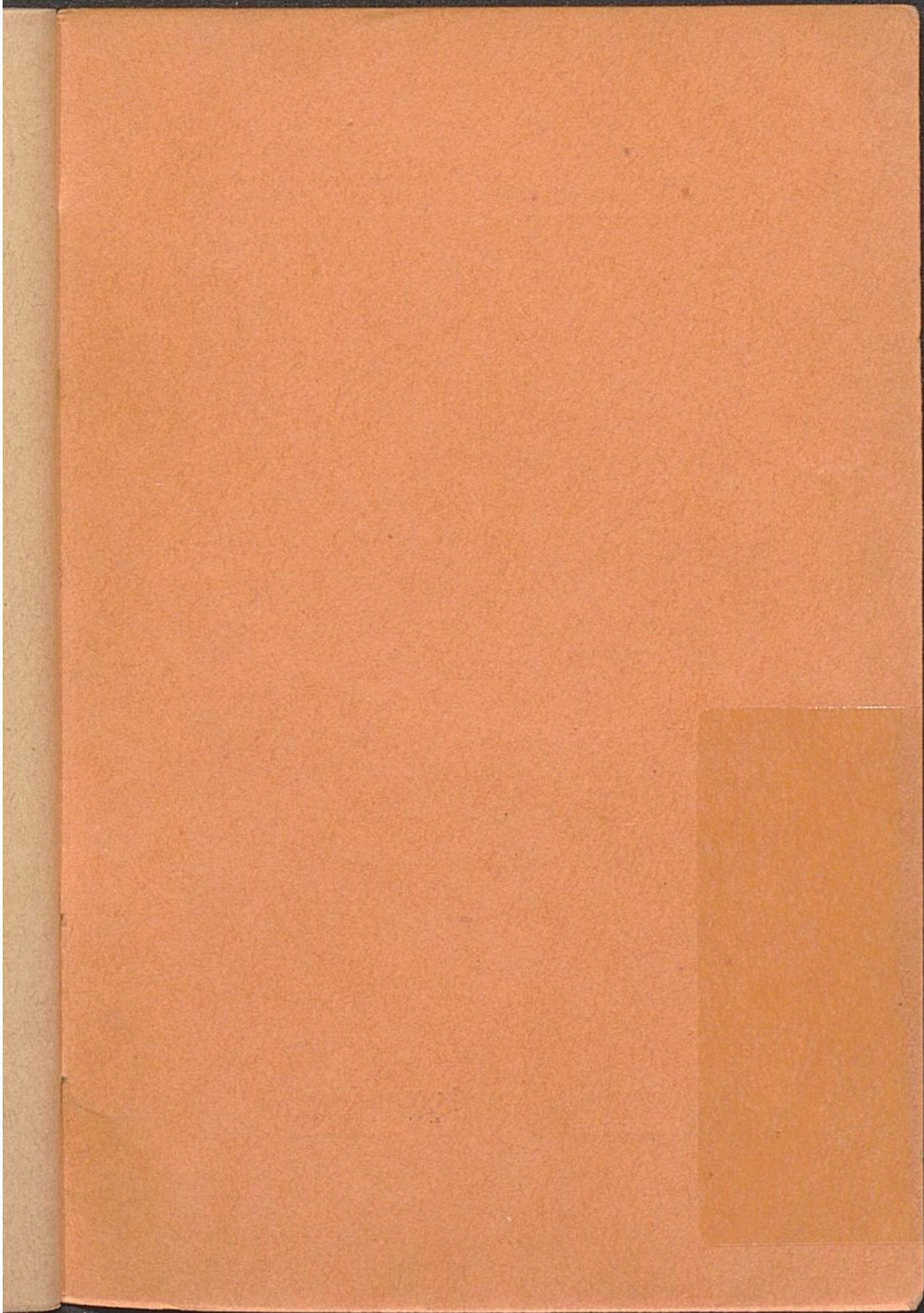
Reiseführer der Miniatur-Bibliothek

(mit einem farbigen Plan)

Aachen	991	Elster-Saaletal . . .	957
Augsburg	972	Erfurt	923
Ballenstedt	958	Erzgebirge	1133-1134
Barmen	953	Essen	915
Bayreuth	933	Eulengebirge	1123
Bayrische Königs-		Fichtelgebirge	1138-1139
schlösser	983-984	Frankenhausen . . .	999
Berlin	901-902	Frankfurt a. M. . . .	910
Berlin-Umgebung	1101	Freiburg i. Br.	925
Berlins weit. Umge-		Glatz, Grafschaft	1120
bung(Spreewald)	1108	Goslar	931
Blankenburg i. H.	958	Göttingen	973
Bodetal	958	Graz	992-993
Bonn	947	Halle a. S.	922
Braunschweig	944	Hamburg	908-909
Bremen	952	Hannover	1114
Breslau	921	Harz	955-956
Brüssel	961-962	Herrenchiemsee	983-984
Brüssel-Umgebng.	963	Heidelberg	929
Budapest	976-977	Hildesheim	932
Celle	1125	Hohenschwan-	
Charlottenburg	1118	gau	983-984
Chemnitz	974	Innsbruck	1106-1107
Danzig	906	Isergebirge	1122
Darmstadt	1111	Jena	1137
Dessau	939	Karlsruhe	1112
Dortmund	954	Kassel	927
Dresden	919	Kiel	912
Düsseldorf	918	Koblenz	924
Eisenach	930	Köln a. Rh.	905
Elberfeld	940	Königsberg i. Pr.	928

Kopenhagen	980-981	Riesengebirge	1121
Kyffhäuser, Franken- u. Sondershausen	999	Rothenburg o. T.	948
Leipzig	903-904	Rügen	1128
Linderhof	983-984	Sächsische Schweiz	945-946
Löwen	971	Salzburg	985-986
Lubeck	982	Salzkammergut	978-979
Lüneburg	998	Sauerland	1131-1132
Lüneburger Heide	1124	Schottland	964-966
Magdeburg	916	Schwarzwald	1129-1130
Mailand	1126-1127	Siebengebirge	947
Mainz	913	Spreewald	1108
Mannheim	1104	Starnberger See	969
Marburg	1113	Stettin	951
Mecheln	971	Straßburg i. E.	926
Mosel, Kobl.-Trier	934-935	Stuttgart	920
München	907	Tegernsee	970
Munster	975	Thüringer Wald	1135-1136
Neuschwanstein	983-984	Triest	1109-1110
Nordhausen	938	Turin	994-995
Nürnberg	917	Venedig	996-997
Oberammergau	960	Weimar	911
Ostende	967-968	Wernigerode	936
Paris	1115-1117	Weser (Münden- Hameln)	943
Posen	950	Wiesbaden	914
Potsdam	1119	Wien	988-989
Prag	937	Worms	959
Quedlinburg	958	Würzburg	949
Regensburg	990	Zittau	987
Rhein (Mainz- Koblenz)	941	Znaim	1102-1103
Rhein (Koblenz- Köln)	942	Zwickauer Mulde, Im Tale der	1105

Buchdruckerei Gutenberg Albert Paul, Leipzig





Elektrizität	106/107
Die Hausstelegraphie	171/172
Das gesamte Beleuchtungswesen	176/178
Nernstlampe und Auers elektrisches Glühlicht	221
Erfindungen und Entdeckungen. Die Fernseher. Das Azetylen	234
Tesla-Licht. Mooresche Beleuch- tung. Preßgas und Luftgas .	265
Elektrotechnik	292/295
Elektrochemie	377/380
Die Herstellung des Leuchtgases	389
Osmiumlampe, Bremerlicht . .	431



02SE1351