

zusammensetzen und Wirbelfäden ergeben, deren Richtungen in der Resultante d. i. der Diagonale des Componentenparallelogramms verlaufen. Bei dem für gewöhnlich bedeutenden Ueberwiegen der Schenkelfeldstärke liefert dies eine Richtung, die aus der durch die Pole gelegten Ebene um einen kleinen Winkel, also je nach der Stromstärke etwa 10 bis 15 Grad, herausgedreht ist. Die resultirenden Wirbelfäden, welche ihren Aus- und Eintrittschwerpunkt aus dem bzw. in das Ankereisen in dieser Ebene haben, müssen hierbei eine Verzerrung oder Verdrehung von dem gleichen Betrag erleiden, um wieder in die Richtung der Polebene zu gelangen, was gleichzeitig eine Verlängerung derselben zur Folge hat. Eine Dir schon früher gesandte Skizze (Fig. 9) wird diese Verhältnisse noch besser veranschaulichen. Das Bestreben, sich kautschukbandartig auf die geringste Länge zusammenzuziehen, welches mit einer Drehung in die Polebene zusammenfällt, würde sonach die Drehung zur Folge haben, deren Fortdauer wie oben durch die feste Bürstenstellung bedingt ist. Was die letztere anlangt, so muß dieselbe in Uebereinstimmung mit einer bereits im vorigen Briefe gemachten Bemerkung um denselben Winkelbetrag aus der Normalstellung verschoben werden, um wieder in die neutrale Zone zu kommen. Auf Grund des Minimums der elektromotorischen Kraft, welche jeweilig in der daselbst befindlichen und durch die Bürste kurzgeschlossenen Drahtspule inducirt wird, und einer von der schon zu Anfang erwähnten Selbstinduction herrührenden Erscheinung ist für diese neutrale Zone auch die Funkenbildung unter der Bürste am geringsten, die Maschinenspannung am größten, was das Erkennen dieser Zone sehr erleichtert. Sollte Dir die alte Anschauungsweise mit den Polen und ihren gegenseitigen Bewegungseinflüssen geläufiger sein, so brauchst Du nur an Stelle der obigen Definition des Poles als des Schwerpunktes der aus- bzw. eintretenden Wirbelfäden Dir Pol gesetzt zu denken. Zwischen je einem Ankerpol und den beiden Schenkelpolen wird einerseits Anziehung, andererseits Abstofsung stattfinden, welche alsdann wie oben die fortwährende Rotation bedingen. Der Ankerpol, welcher sonach räumlich an derselben Stelle verharrt, muß in dem rotirenden Ankereisen fortwährend wandern, so daß er relativ zu dem letzteren eine Drehung ausführt, eine Thatsache, welche Dir bei dem sog. Drehstrom wieder begegnen wird und deren Beachtung zum Verständnifs desselben sowie auch zu dem seines nicht ganz passenden Namens unbedingt nothwendig ist.

Was weiterhin den obenerwähnten Bürstenverstellungswinkel anlangt, so läßt Dich eine einfache Ueberlegung in Bezug auf die Zusammensetzung des die neutrale Zone beeinflussenden „resultirenden Magnetfeldes“ aus den beiden Com-

ponenten erkennen, daß er hinsichtlich der Normalstellung beim Gebrauch der Dynamo als Motor gegen die Drehrichtung liegt, während er beim Gebrauch als Generator unter denselben Stromverhältnissen um den gleichen Betrag in der Drehrichtung vorhanden ist, da die Ankerpole in den beiden Fällen vertauscht sind; zu gleicher Zeit ergibt sich, daß bei dem unveränderten Gebrauch derselben Maschine als Generator und als Motor die Drehrichtung des Ankers im letzteren Falle entgegengesetzt der im ersten ist, wie auch nach dem Princip von Wirkung und Gegenwirkung zu erwarten. Soll für den letzteren Fall ein Drehen des Ankers gegen die Bürsten vermieden werden und die alte Drehrichtung beibehalten bleiben, so braucht man nur die beiden Anschlußleitungen an die Bürsten zu vertauschen, wobei jedoch darauf zu achten ist, daß dieses Vertauschen sich nicht auch auf die Schenkelwicklung erstreckt, weil sonst die zu vermeidende Drehrichtung bestehen bleibt.

Um das Verhalten des Motors beim Arbeiten zu betrachten, wollen wir jetzt die Spannung der stromliefernden Quelle als constant voraussetzen. Wollte man beim Einschalten des Motors diesen ohne weiteres an die Stromleitung anlegen, so würde bei dem relativ sehr kleinen Leiterwiderstand des Motors, welcher in Verbindung mit der Zuleitung der einzige vorhandene Widerstand wäre, nach dem Ohmschen Gesetz  $J = \frac{E}{W}$  die Stromstärke äußerst stark werden, so daß beide Maschinen, Generator und Motor, Schaden leiden könnten. Man bedarf deshalb noch eines Anlafswiderstandes, welcher so gewählt wird, daß er von einem, eine mäfsige Stromstärke bedingenden Maximalwerth continuirlich bis auf Null verringert werden kann. Beginnt nämlich der Anker des Motors unter dem Einfluß jener mäfsigen Stromstärke zu rotiren, so müssen seine Ankerdrähte hierbei die Wirbelfäden bzw. Kraftlinien seines eigenen Feldes schneiden, da nach der obigen Entwicklung das Magnetfeld infolge des Feststehens der Bürsten stationär bleibt. Die unausbleibliche Folge hiervon ist, daß in den Ankerdrähten eine elektromotorische Kraft inducirt wird, welche jener wirkenden des Generators entgegengesetzt gerichtet ist. Diese von dem Motor selbstgeschaffene Gegenkraft wächst mit Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit immer mehr an, so daß die stromerzeugende Differenz zwischen dem  $E_g$  des Generators und dem  $E_m$  des Motors immer kleiner wird, was ein fortwährendes Verringern des Anlafswiderstandes bis auf Null ermöglicht. Die Tourenzahl kann also im äußersten Falle nur so weit wachsen, bis die elektromotorische Gegenkraft nahezu gleich der Spannung des Generators ist, wobei im Grenzfall der Arbeitsstrom zu Null wird. Die Gegenkraft wird ebenso wie die im Generator erzeugte elektromotorische Kraft