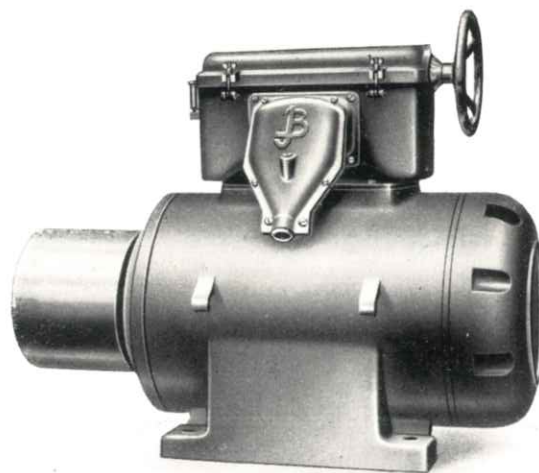


Bruncken-Doka-Motor

**Der einzige Käfiganker-Motor
mit Schleifringanker-Charakteristik
bis 250 PS Leistung**



**CÖLNER ELEKTROMOTORENFABRIK
JOHANNES BRUNCKEN**

**KÖLN-BICKENDORF FERNRUF AMT KÖLN:
SAMMELNUMMER 58141**

Vorwort.

Die Cölner Elektromotorenfabrik Johannes Bruncken, Köln-Bickendorf, war wohl die erste Firma, welche sich mit dem Problem der Herstellung von solchen Käfiganker-Motoren beschäftigte, welche an Stelle von Schleifringanker-Motoren Verwendung finden können. Sie brachte daher schon vor vielen Jahren ihren patentamtlich geschützten Doka-Motor auf den Markt, welcher heute noch den einzigen Käfiganker-Motor mit Schleifringanker-Charakteristik darstellt. In mechanischer Beziehung besitzt dieser Doka-Motor die guten Eigenschaften des soliden, allgemein bekannten Kurzschlußanker-Motors, sodaß die dem Schleifringanker-Motor immerhin noch anhaftenden mechanischen Unvollkommenheiten durch den Doka-Motor vollständig beseitigt werden konnten.

Durch die seitens mancher E. W. geübte Toleranz in der Zulassung höherer Anlaufströme sind zwar auch verschiedene Systeme von Käfiganker-Motoren mit Stromverdrängung, Doppelnut usw. auf den Markt gebracht worden, die jedoch nur einen Kompromiß zwischen Kurzschluß- und Schleifringanker darstellen, und zwar auf Kosten der Betriebswerte bezüglich Wirkungsgrad, Leistungsfaktor und Kippmoment, aber nicht die Schleifringanker-Charakteristik des Doka-Motors erreichen.

Gerade durch das Aufkommen jener Motoren mit Stromverdrängung usw. werden die vorzüglichen Eigenschaften des Doka-Motors in das richtige Licht gerückt.

Die Schleifringanker-Charakteristik des Doka-Motors ist von Behörden und den Drehstrom-Zentralen ohne weiteres anerkannt worden. Zahlreiche erste Referenzen, besonders aus den Kreisen der Großindustrie stehen zur Verfügung.

Ausführungsarten des Doka-Motors:

Geschlossen (Durchzugstype),

Ganz geschlossen (Mantelkühlung),

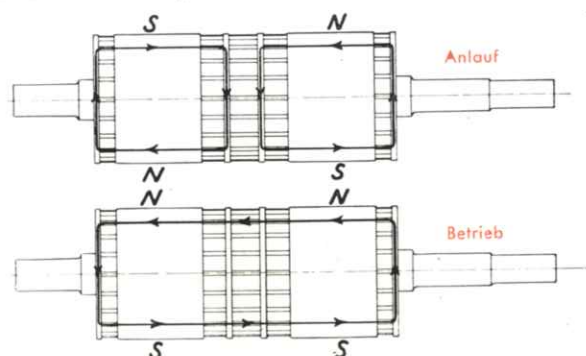
**Mit aufgebautem oder separatem Anlaßkontroller
oder mit Selbstanlasser.**

Die einzelnen Ausführungsarten sind ebenso in vertikaler

Flanschausführung lieferbar.

Wirkungsweise.

Beim Induktions-Motor ist bekanntlich zur Erzielung guter Anlaufverhältnisse das Vorhandensein eines gewissen Mindest-Ohmwertes im Anker nötig. An Hand des Heyland-Diagrammes läßt sich leicht nachweisen, daß diese Bedingung bei mittleren Maschinen bei Erreichung etwa des 4-fachen Betriebs-Ohmwertes schon erfüllt ist. Beim Doka-Motor (siehe Bauart Seite 6) wird diese Widerstandserhöhung dadurch hergestellt, daß man die Pole

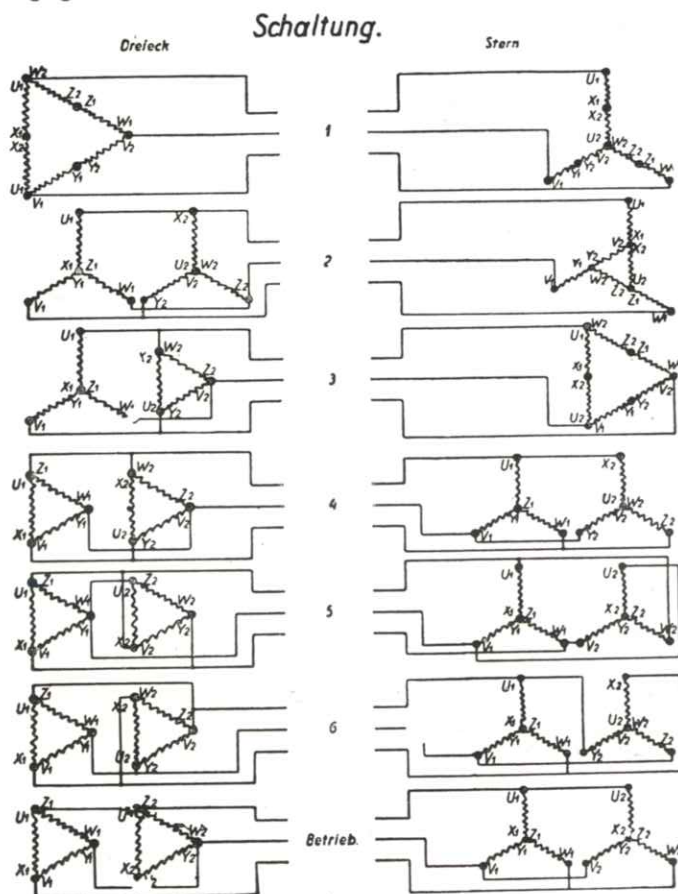


Figur 1

den Stäben harteingelöteten Widerstandsringe zu durchfließen. Während des Betriebes dagegen ist dieser Widerstand dadurch ausgeschaltet, daß die Lage der umlaufenden Pole

zweier konstruktiv mit einander verbundener Gehäuse mit gleichem Drehsinn und gleicher Drehzahl so zueinander umlaufen läßt, daß immer ein gemeinsamer Ankerleiter des Doppelankers sich unter zwei ungleichnamigen Polen befindet. Die elektromotorischen Kräfte sind daher in jedem Ankerstab stets einander entgegengesetzt gerichtet, wodurch der Strom gezwungen ist, die zwischen den Ankerkörpern unter

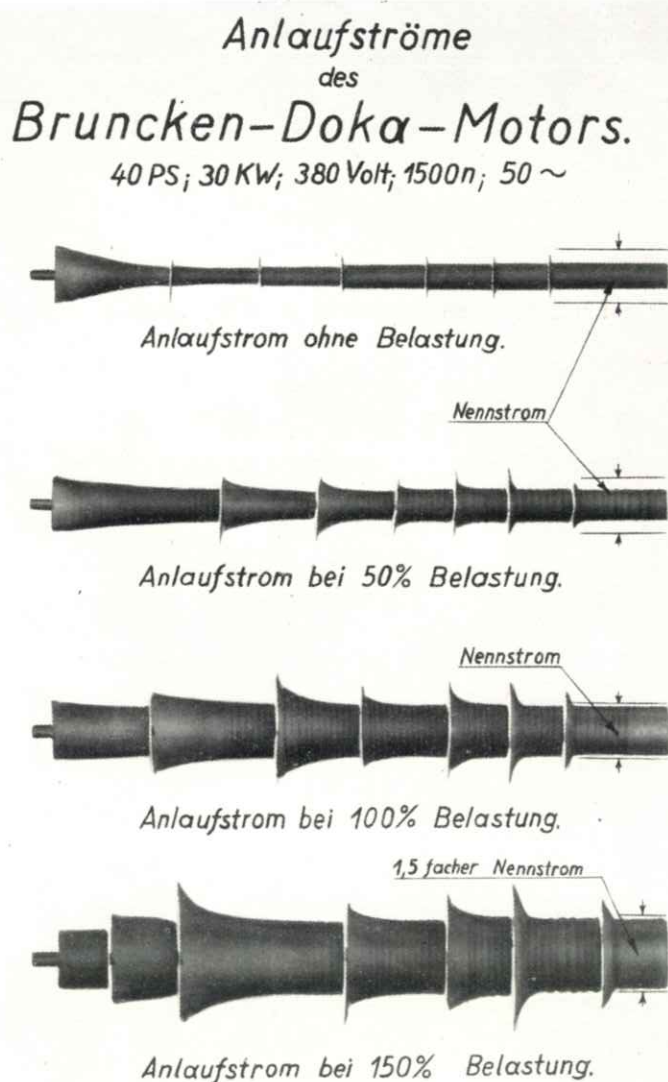
eines Gehäuses um 180 elektrische Grade verdreht wird. Die in jedem Ankerstab erzeugten elektromotorischen Kräfte sind dadurch nunmehr stets gleichgerichtet und die Widerstandsringe ausgeschaltet. (S. Fig. 1.) Um beim Einschalten eine Stromaufnahme zu erreichen, die zunächst den Nennstrom nicht überschreitet, sind beide Gehäusewicklungen in Schaltstellung 1 in Serie gelegt. Über 4 Schaltstellungen gelangt man alsdann zur Parallelschaltung beider Gehäuse, wobei Strom und Drehmoment der Belastung und Tourenzahl entsprechend anwachsen. Erst jetzt tritt die elektrische Verdrehung eines Gehäuses in drei weiteren Schaltstellungen um je 60 Grad, also zusammen 180 Grad ein, sodaß man für den ganzen Anlauf sieben Stellungen zur Verfügung hat. In Figur 2 sind diese Schaltstellungen für zwei



Figur 2

Schaltreihen und zwar links mit Dreieck-Serie beginnend, im allgemeinen für 220 Volt und rechts mit Stern-Serie beginnend, allgemein für 380 Volt geeignet, wiedergegeben. Während der Anlaufperiode findet also in den vier ersten Schaltstellungen eine Induktionssteigerung statt. Es wird dagegen erst in den letzten drei Stellungen der sich im Ankerstromkreis befindliche Widerstand ausgeschaltet, sodaß die Maschine im Betriebe mit dem üblichen kleinen Schlupf, dem guten Wirkungsgrad unter der normalen hohen Überlastungsfähigkeit zu arbeiten vermag.

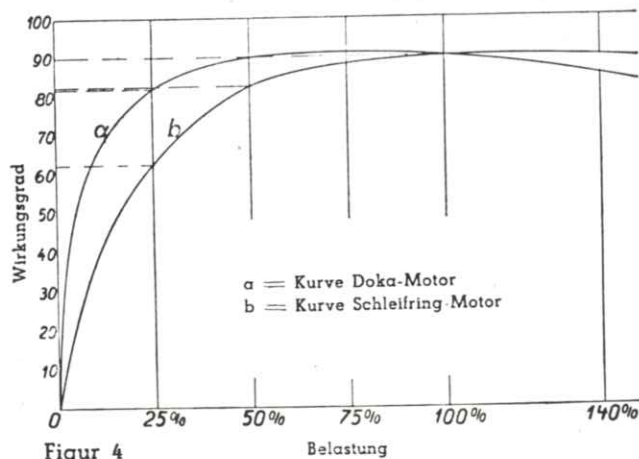
Der Doka-Motor ist bei Anlauf in der Lage, ein Drehmoment auszuüben, welches genau im richtigen Verhältnis zu seiner Stromaufnahme steht, was auch die oscillographische Aufnahme, aufgenommen an einem 40 PS Motor, (siehe Figur 3) zeigt.



Figur 3

Wirkungsgradkurve des Doka-Motors.

Von außerordentlicher Bedeutung ist beim Doka-Motor die günstige Verteilung der Verluste. Figur 4 stellt den Verlauf der Wirkungsgradkurve eines 22 kW Doka-Motors im Vergleich zu derjenigen eines Schleifringanker-Motors dar. Während beim Letzteren der Wirkungsgrad bei Minderbelastung also unter



Figur 4

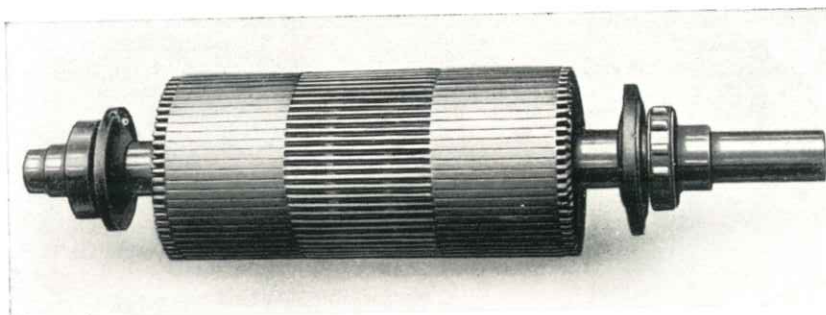
grad bei Minderbelastung also unter Vollast stetig abfällt, ist beim Doka-Motor der Wirkungsgrad bis zu halber Belastung noch derselbe wie bei Vollast, er erhöht sich bei $\frac{3}{4}$ Last sogar noch etwas. Erst unter $\frac{1}{4}$ Belastung beginnt der Wirkungsgrad gegenüber seiner Höhe bei Vollast merklich zu sinken. Aus diesem glänzenden Kurvenverlauf ergibt sich eine erhebliche Energieersparnis bei Verwendung des Doka-Motors gegenüber anderen Motoren.

Die hervorstechenden Merkmale des Doka-Motors sind in kurzer Zusammenfassung folgende:

1. Einziger Käfiganker-Motor mit Schleifringanker-Charakteristik bei Anlauf unter jeder Belastung bis zum ca. 2,5-fachen des normalen Drehmomentes.
2. Der Anlaufvorgang in Bezug auf Drehmoment und Stromstärke vollzieht sich in gleicher Weise wie bei einem Schleifringanker-Motor.
3. Das Kippmoment entspricht durchschnittlich dem 3-fachen normalen Drehmoment.
4. Stufenweise und somit weiches Anlassen, daher genaues Anpassen an die Betriebsverhältnisse.
5. Besonders kräftige, robuste und geschlossene Bauart.
6. Wirkungsgrad, Leistungsfaktor und Kippmoment sind höher als beim Schleifringmotor.
7. Die äußerst solide Konstruktion des Käfigankers. Derselbe stellt ein festes Gefüge aus Eisen und Kupfer dar, ist daher praktisch unzerstörbar.
8. Einfachste Bedienung durch den allgemein auf dem Motor mit aufgebauten soliden Controller.

Bauart.

Zwei gleich konstruierte und gewickelte Gehäuse sind konstruktiv miteinander verbunden. In diesen beiden Gehäusen befindet sich ein Doppelrotor, d. h. 2 Ankerkörper sind fest auf der Welle montiert, und bilden sozusagen ein Ganzes. Die den elektrischen Strom leitenden Kupferstäbe führen von einem Ankerkörper frei durch die Luft zum anderen und sind an den beiden Außenseiten des Doppelankers in der üblichen Weise mit Kurzschlußringen hart verlötet. Zwischen den beiden Ankerkörpern befinden sich ein oder mehrere Ringe aus Widerstands-Material angeordnet, die mit den einzelnen Stäben ebenfalls hartverlötet sind.

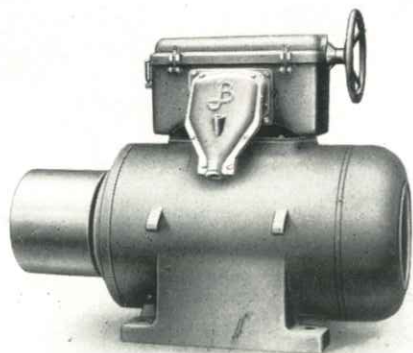


Figur 5

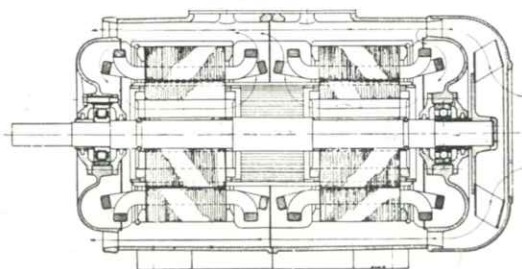
Die Abbildung 5 des Ankers zeigt, daß jegliche Isolation vermieden ist, ebenso fehlen die Schleifringe, Bürstenhalter usw. Der Anker ist ein praktisch unzerstörbares Gefüge aus Eisen und Kupfer.

1. Geschlossene Ausführung (Durchzugstype). Type „DS“. Figur 6

Diese Type wird bis 250 PS geliefert. Trotz geschlossener Bauart hat die Type „DS“ eine besonders gute Kühlung (siehe Figur 7). An der der Riemenscheibenseite gegenüberliegenden Seite befindet sich, geschützt durch eine Abdeckhaube, ein Ventilator. Dieser saugt in axialer Richtung die Luft an und drückt sie durch den ringsherum angeordneten inneren Luftkanal über den Motorrücken und gleichzeitig durch die Wicklung bzw. das Motorinnere.



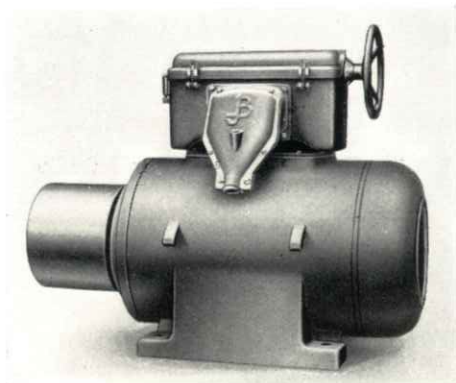
Figur 6: Durchzugstype „DS“



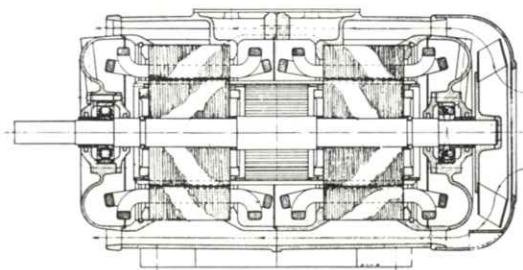
Figur 7: Querschnitt-Durchzugstype „DS“

2. Ganz geschlossene Ausführung, Mantelkühlung Type „MS“ Figur 8

Die Type „MS“ ist außen und innen von gleicher Konstruktion wie die vorher beschriebene Durchzugstype „DS“. Der Unterschied gegenüber der Type „DS“ besteht allein in der Kühlluftführung. Bei „MS“ wird die Luft nur noch durch den ringsherum angeordneten inneren Luftkanal über den Motorrücken geblasen, während der innere Teil des Motors vollkommen gegen die Außen- bzw. Kühlluft abgeschlossen ist. (s. Figur 9). Diese Type „MS“ wird vornehmlich von der Großindustrie zum Schutz gegen übermäßigen Staub, chemische oder ätzende Dämpfe, in Kaligruben etc. verwandt.



Figur 8: Mantelgekühlte Type, „MS“



Figur 9: Querschnitt-Mantelkühlung Type „MS“.

3. Ausführung mit getrennt montiertem Controller.

In solchen Fällen, wo der Motor an einer schwer zugänglichen Stelle montiert wird, kann der Controller auch getrennt vom Motor an jedem beliebigen Platz montiert werden. Der Motor erhält in diesem Falle zwei Klemmbretter unter einer gußeisernen Schutzkappe (s. Fig. 10). Die Anschlußklemmen brauchen wie bei jedem anderen Motor alsdann nur durch Leitungen mit dem Controller verbunden zu werden. Zwecks vorschriftsmäßiger Kabeleinführung besitzt der getrennte Controller einen Unterbau, in dem die Einführung aus jeder Richtung durch

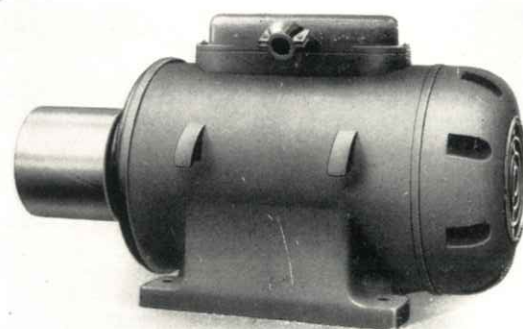
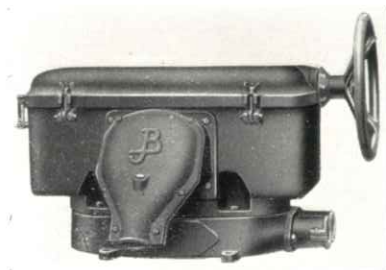


Fig. 10: Motor für getrennt aufgestellten Controller



Figur 11

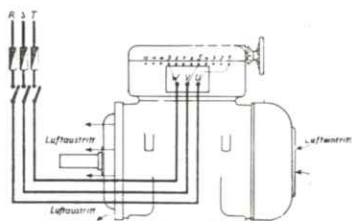
Umsetzen der Kabelendverschlüsse möglich ist (siehe Fig. 11), oder der Controller wird auf dem Boden stehend angeordnet, (siehe Figur 12). Es sei besonders darauf hingewiesen, daß die 12 Verbindungsleitungen zwischen Motor und Controller allgemein nur den halben Nennstrom führen.



Figur 12

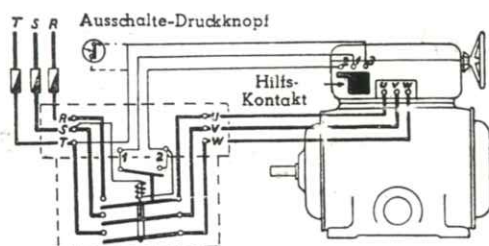
Die verschiedenen Anlaßmöglichkeiten.

Der Anlaßvorgang vollzieht sich normalerweise durch den auf dem Motor aufgebauten äußerst kräftigen Kontroller durchweg über 7 Schaltstufen. Die in der Fabrik hergestellten Verbindungsleitungen von der Motorwicklung zum Kontroller führen durch den Fuß des letzteren, sodaß eine Beschädigung von außen her unmöglich ist. Zur Stillsetzung des Motors schaltet man aus der Betriebsstellung nur eine Stufe weiter in die Nullstellung.



Figur 13

Da, wo als Netzschalter ein Netzschütz mit oder ohne thermische Überstromzeitauslöser vorgesehen wird, kann zu dessen Verriegelung ein Hilfskontakt im Kontroller gegen geringen Mehrpreis eingebaut werden. (Siehe Schaltungsschema Figur 14). In diesem Falle leidet der Motor bei evtl. Ausbleiben und späteren Wiederkehren der Spannung keinen Schaden.



Figur 14



Figur 15

Figur 15 zeigt den Kontroller mit herausgenommenem Einsatz. Die Kontroller erhalten bei ortsfester Montage allgemein eine unter Oel liegende Schaltwalze. Da zwei Schaltungsreihen zur Verfügung stehen, so ist jede Maschine für zwei Spannungen verwendbar, die sich wie 1,73 zu 3 oder z. B. 220 zu 380 Volt zueinander verhalten.

Die Schaltwalze, auf welcher die außerordentlich kräftigen Kupferkontakte angeordnet sind, besteht aus hochwertigem, öl- und hitzebeständigen Isoliermaterial. Die Verbindungen der Kupferkontakte liegen im Innern der Schaltwalze und sind ohne Verwendung von Schrauben mit den Kontakten hart verlötet.

Der Doka-Motor für Selbstanlauf.

Es kommen in der Praxis Fälle vor, in denen ein Selbstanlauf gewünscht wird wie z. B. bei dem Antrieb von Kompressoren. Hier ist gleichzeitig ein sehr kräftiger Anlauf erforderlich. In diesem Falle kann eine einfache Schützensteuerung gewählt werden, bei der also der Kontroller ganz in Fortfall kommt. Der Anlauf vollzieht sich in zwei Schaltstellungen. Der Motor übt hierbei allgemein sein 2faches Nennmoment aus bei einer Stromaufnahme gleich etwa dem 2,5fachen Nennstrom.

Wann wählt man den Doka-Motor?

1. Zunächst in allen Bedarfsfällen dann, wenn man für den ausgeworfenen Anschaffungswert überhaupt einen wirklich guten Motor erwerben will, der durch eine in langen Jahren bewährte Konstruktion ein absolut dauerhaftes und einwandfreies Arbeiten bei sparsamstem Stromverbrauch garantiert.
2. Wenn man einen Motor für schweren oder besonders schweren Anlauf benötigt, wobei der Motor weich wie ein Schleifringanker-Motor und bei gleicher Stromaufnahme wie dieser anlaufen soll, wo man also nicht den hohen und plötzlichen Stromstoß eines Käfiganker-Motors und dessen zu ruckartigen und schnellen Anlauf, zum Nachteil der anzutreibenden Maschine, in Kauf nehmen kann und will.
3. Wenn man einen wirklich erstklassigen Qualitätsmotor in der Ausführung als fast unzerstörbaren Käfiganker-Motor mit Schleifringanker-Charakteristik anschaffen will, der durch seine vorzüglichen elektrischen Eigenschaften bei seinem ca. 2,5 bis 3-fachen Kippmoment eine große Kraftreserve bei Antrieben mit schwankender Belastung bildet, wo also für kurze Zeit oder stoßweise eine außergewöhnliche Überlastbarkeit verlangt wird.



Einzelteile der Typen „D“ und „MS“

Bruncken-Doka-Motor

Der einzige Käfiganker-Motor
mit Schleifringanker-Charakteristik
bis 250 PS Leistung