

Neue Fertigungsmethoden für Asynchronmotoren

(SWD AG Stator- und Rotortechnik, Georg Senn, Thomas Stäuble, Thomas Weber)

Stanztechnologie beim Stator und Rotor des Asynchronmotors heute

Die bekannte Folgeschnitttechnologie beim Stanzen von Stator- und Rotorlamellen bedeutet, dass Stator und Rotor gezwungenermassen aus demselben Elektroblech hergestellt werden. Die immer komplexeren Geometrien der Lamellen und Pakete erfordern verschleissanfällige und komplexe Überschnitte und viele Stanzfolgen. Damit wird die Machbarkeit in Bezug auf Materieleinflüsse und Toleranzen stark strapaziert. Es entstehen teure, unterhaltsaufwendige und sehr grosse Werkzeuge. Die Separierung der Stator- und Rotorbleche und deren Ausbringung aus dem Folgeschnittwerkzeug bedingen ebenfalls komplexe und aufwendige Vorrichtungen um die Bleche oder Pakete sauber und ohne Verletzung zu entnehmen. Nach der Entnahme gehen die Bleche oder Pakete eigene Wege zur Weiterverarbeitung. Der Stator wird isoliert und gewickelt, der Rotor wird mit Aluminium oder Kupfer vergossen. Der Giessprozess ist wiederum aufwendig und komplex. Die Einflüsse von Isolationen und Rohmaterialchargen führen zu schlecht prüfbareren Lunkerbildungen und Ausschussteilen.

Die Blechmengen in Folgeschnittwerkzeugen fallen immer in gleichen Stückzahlen an. Die verwertbare Menge ist aber meist unterschiedlich und die Differenzen müssen entsorgt werden.

Materialausnutzung (k)ein Kriterium

Diese Herstellverfahren fusst auf der Meinung, das Vorgehen würde aufgrund der Materialausnutzung die optimale Lösung darstellen. Diese Vorstellung erweist sich mittlerweile als falsch und muss revidiert werden. Die Anforderungen an das Statorpaket beinhalten primär magnetische und elektrische Eigenschaften. Diese werden mit der geeigneten Materialwahl wie Güte und Dicke sowie mit der geeigneten Paketierungstechnologie beeinflusst. Hier beginnt bereits ein riesiges Spektrum an Möglichkeiten zur Optimierung von Leistung und Materialaufwand, ein immer wichtiger werdender Aspekt in der Zukunft. Beim Rotorpaket sind neben den magnetischen und elektrischen Eigenschaften die mechanischen Eigenschaften aufgrund der hohen Drehzahlen entscheidend. Beim Vergiessen treten Aspekte wie Ausgasen und Lunkerbildung in den Vordergrund welche mit den richtigen Materialien weitgehend verhindert werden können und im Endeffekt filigranere Formen und optimale Magnetflüsse ermöglichen. Auch dies bedeutet viele Möglichkeiten der Optimierung von Leistung und Kosten.

Neue Technologien

Diesem Herstellverfahren stehen nun neue, von SWD entwickelte Verfahren und Prozesse zur Verfügung. Der Stator wird segmentiert und mit dem BPS - Backpaketiersystem® Verfahren der SWD AG vollautomatisch gestanzt und verbacken. Jedes Paket wird 100% geprüft und dokumentiert.

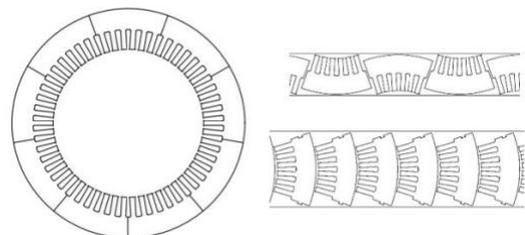


Bild 1: Stator und Statorsegmente Beispiel

Im Gegensatz zum Stanzpaketieren oder Schweißen haben die verbackenen Lamellen kaum Kurzschlüsse untereinander oder können sogar ganz vermieden werden und die magnetischen und elektrischen Eigenschaften werden besser (Anmerkung: siehe auch unser Factsheet zu Backlack). In der Kostenüberlegung können die Güten günstiger und die Materialdicken grösser sein bei gleicher Performance. Auf jeden Fall kann die optimale Blechqualität losgelöst vom Rotor verwendet werden.

Die einzelnen Segmente können je nach Montageprozess entweder lose oder mit einer entsprechenden Kupplung vollautomatisch zu einem festen Stator zusammengefügt weiterverarbeitet werden. Die Auslegung der Kupplung richtet sich 100% nach den Anforderungen der Montageprozesse unter Berücksichtigung der Auslegung. Die Höhe der einzelnen Segmente kann im Backprozess sehr genau eingestellt werden.

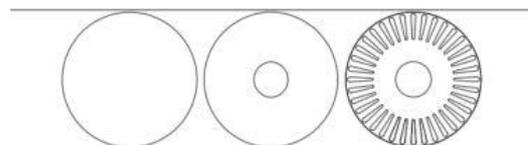


Bild 2: Rotorlamelle Beispiel





Das Rotorblech wird in einem Ein- oder Mehrspur- folgeschnittwerkzeug gestanzt. Das Material kann optimal auf die Anforderungen des Rotors und den Giessprozess abgestimmt werden, losgelöst vom Stator.

Es können wesentlich günstigere Rohmaterialien eingesetzt werden. Isolationen wenn überhaupt nötig, können sehr dünn sein oder das Material wird nach dem Stanzen glühisoliert. Das Paketieren kann unmittelbar in den Giessablauf integriert werden.

Fazit

Die neuen Technologien erschliessen ganz neue Potentiale in Performance und Kosten.

- ▶ Optimale Statoren, vollautomatisch produziert in höchster Festigkeit und trotz Segmentierung in einer Längentoleranz von +/- 0.1mm; in Segmenten mit mehreren Nuten oder gefügt als hochfester Komplett-Stator
- ▶ Optimale Rotoren, gegossene Alu- oder Cu-Rotoren mit wenig Ausschuss
- ▶ Einfachere Stanzwerkzeuge, tiefere Komplexität, einfacherer Unterhalt
- ▶ Stator und Rotor in unabhängiger Fertigung, kleinere Stanzmaschinen
- ▶ Senkung der Material- und Prozesskosten
- ▶ Höchste Prozesssicherheit und Qualität

