

Drive in and find out

Der modulare Antriebsbaukasten

Am 01.01.2016 wiederholte sich der Jahrestag der Übernahme von ZEITLAUF GmbH antriebstechnik durch die ebm-papst Gruppe zum dritten Mal. Die Integration schreitet stetig voran, die Effekte der Bündelung der einzelnen Kompetenzen machen sich bereits heute an vielen Stellen positiv bemerkbar. Gut funktionierendes wird gezielt optimiert. Nach dem Motto $1 + 1 = 3$ werden Potentiale im Sinne der optimalen Antriebslösung deutlich effektiver gehoben.

So können Bestandskunden und potentielle Neukunden wie gewohnt aus mehr als 4.000 Antriebskombinationen im ebm-papst ZEITLAUF Onlineportal die für Ihre Applikation beste Lösung auswählen. Diese basieren auf den bewährten Getriebetechnologien (Planeten-, Stirnrad und Winkelgetriebe), die mit geeigneten Motoren (in erster Linie bürstenbehaftete DC- und elektronisch kommutierte EC-Motoren) kombiniert werden.

Dieses Angebot wird sorgfältig um weitere BLDC Innen- & Außenläufermotoren mit integrierter Elektronik von ebm-papst ergänzt. Ergebnis für

den Kunden ist eine noch komplettere Antriebslösung als bisher. Neu verfügbar ist eine Anzahl im Antrieb integrierter Logik- und Leistungselektroniken mit verschiedenen Regelfunktionen. Das integrierte Elektronikmodul K3 bietet standardmäßig eine integrierte Drehzahlregelfunktion. Mit dem Elektronikmodul K4 wird zusätzlich ein drehmoment- und positionsgesteuerter Betrieb der Antriebseinheit ermöglicht. Typische Vorteile zeigen sich in einer kompakten Lösung bestehend aus technisch aufeinander abgestimmten Baukastenmodulen, die platzsparend in Maschinenkonzepten integriert werden können. Geringerer Installationsaufwand aufgrund der reduzierten Anzahl mechanischer Komponenten verbunden mit einem deutlich vereinfachten elektrischen Anschluss reduziert den gesamten Montage- und Inbetriebnahmeaufwand signifikant. Zu den rein technischen Vorteilen kommen weitere Vorteile die sich durch das Handling einer reduzierten Anzahl von Einzelteilen und den Umgang mit weniger Lieferanten äußern (Bild 1, S. 22).







Bild 1: Fertigungslinie der Produkte aus dem Standardbaukasten.

Konzeptbedingt bieten BLDC-Motoren eine sehr hohe Überlastfähigkeit.

Ebenfalls positive Auswirkungen, resultierend aus Bündelung der Entwicklungsexpertisen, zeigen sich in den neuen Produkten, die nach und nach dem Markt vorgestellt werden.

Ein Beispiel hierfür ist der neue Motor ECI 80. Basierend auf dem Konzept eines bürstenlosen Innenläufermotors bietet dieser BLDC-Motor Abgabeleistungen von bis zu 754 Watt. Dies ist verglichen mit Leistungen der bisher verfügbaren Antriebe mehr als eine Verdoppelung der möglichen Abgabeleistungen. Konzeptbedingt bieten Motoren dieser Bauart eine sehr hohe Überlastfähigkeit. Kurzzeitig können Spitzenmomente geboten werden, die das spezifizierte Dauermoment um ein 4-faches überschreiten. Diese Überlastfähigkeit resultiert in gehobenen Anforderungen an ein angebautes Getriebe. Mit der ebenfalls neuen Getriebebaureihe Optimax wird ebm-papst ZEITLAUF genau diesen Anforderungen an die Robustheit von Getrieben gerecht. Über die Schnittstellen Motor und Getriebe hinweg gedacht werden Anforderungen an eine Antriebslösung definiert (Bild 2). Diese werden in einem zweiten Schritt mit klaren technischen

und kommerziellen Vorgaben auf die Einzelkomponenten herunter gebrochen. Im Falle des neuen Getriebes Optimax 63 ist die geforderte Überlastfähigkeit eine wesentliche technische Anforderung. In der Realisierung konnten diese geforderten Eigenschaften zum einen durch den im Vergleich zu den äußeren Abmaßen des Getriebes großen Wirkdurchmesser erfüllt werden. Eine große im Eingriff befindliche Verzahnungsfläche, gekennzeichnet durch die Verwendung von vier längeren, geradverzahnten Planetenrädern trägt ebenfalls positiv bei. Die sorgfältige Auswahl hochwertiger Werkstoffe, besonders beim Hohlrad und den Planetenrädern, runden die Erfüllung der Eigenschaften ab. Die geringe Anzahl an Einzelteilen und die optimale Gestaltung der mechanischen Schnittstelle zum angebauten Motor garantieren ein wettbewerbsfähiges Preis-Leistungs-Verhältnis.

Nicht nur bei Neuentwicklungen werden die Kompetenzen der beiden Antriebsspezialisten nutzenorientiert eingesetzt. Auch bei der Zusammenführung der gegebenen Portfolios wirken sich Synergieeffekte positiv im Angebot



*Bild 2: Motor-Getriebe-Kombination
ECI 80 und Optimax 63*

noch kompletterer Antriebslösungen aus. Innerhalb eines umfassenden modularen Baukastens wird es möglich für verschiedenste Antriebsaufgaben technische Lösungen zeit- und kostenoptimal zu bieten.

Im Rahmen des Baukastens stehen mehrere Motortechnologien für verschiedene Anwendungsfälle mit Abgabeleistungen von 5 bis 750 Watt zur Verfügung. So zeichnen sich die Motoren der Baureihe ECI, realisiert nach dem Prinzip des bürstenlosen Innenläufermotors, durch ein sehr gutes Dynamikverhalten bei hoher Leistungsdichte aus. Die Motoren der Baureihe VD/VDC (Motoren nach dem Prinzip des bürstenlosen Außenläufermotors) bieten sehr gute Gleichlaufeigenschaften in einer extrem kompakten Bauform. Die Baureihe BCI (Motoren nach dem Prinzip des bürstenbehafteten Innenläufermotors) zeichnet sich durch wirtschaftliche Motoren mit hohen Anlaufmomenten aus (Bild 3, S. 24).

Weitere Module im Baukasten, die sich flexibel mit den Motoren der Baureihen ECI und VD/VDC kombinieren lassen, sind unterschiedliche Elektronikmodule. Hier können sich Bedarfsträ-

ger, wieder abhängig von gegebenen Anforderungen aus Ihrer Applikation, an einem breiten Spektrum an Regelfunktionen orientieren. So kann ein drehzahl-, drehmoment- oder positionsgesteuerter Betrieb des Motors realisiert werden. Als Ansteuerung können sowohl analoge/ digitale Sollwerte oder Fahrbefehle über Bus (CANopen nach DS 402) Anwendung finden. Abgerundet und unterstützt werden diese Betriebsarten mit einer Auswahl an Geber- und Bremsmodulen.

Eine wesentliche Aufgabe innerhalb einer Antriebslösung wird der Anpassung gegebener motorspezifischer Leistungsparameter und Abmessungen an die Anforderung der jeweiligen Applikation zu Teil. Sowohl Forderungen an Drehzahl und Drehmoment, als auch an Bauabmessungen sind zu erfüllen. Mit der Übernahme von ZEITLAUF stehen hierfür Getriebe in verschiedenen Technologien und Formfaktoren als Module im Baukasten zur Verfügung. (Bild 4)

Ein umfassendes Produktangebot an Planetengetrieben finden Anwendung wenn ein Achsversatz in der Anwendung nicht erlaubt

ist. Wenn es gilt einen hohen Wirkungsgrad unter minimaler Geräuschentwicklung zu erzielen zeigt das Planetengetriebe NoiselessPlus, was in ihm steckt.

Die beispielhafte Laufruhe wird erreicht durch äußerst robuste, verschleißarme Kunststoff-Planetenräder in einem Aluminiumgehäuse mit gestoßener Schrägverzahnung. Doppelt kugelgelagerte Abtriebswellen fangen effizient die Kräfte auf, die bei hohen Radiallasten auf die Welle wirken. Die Abtriebswellen der Noiseless-Plus-Getriebe sind aus gehärtetem und geschliffenem Einsatzstahl gefertigt und damit besonders langlebig.

Performax® ist ein innovatives, zum Patent angemeldetes Konzept leistungsstarker Planetengetriebe. Mit ihrer zukunftsweisenden Ausrichtung überzeugen die Performax® Getriebe durch eine herausragende Leistungsdichte, exzellente Laufruhe und einzigartige Untersetzungsbreiten. Untersetzungen von bis zu 17:1 in einer Stufe ermöglichen den Einsatz von einstufigen Getrieben dort, wo Wettbewerbs-



Bild 3: Motorenfamilie der Baureihe VDC/ECI/BCI

Synergieeffekte wirken sich positiv im Angebot noch kompletterer Antriebslösungen aus.

produkte bereits zweistufig ausgelegt werden müssen.

Zu den Konstruktionsmerkmalen der Baureihe gehören schrägverzahnte Kunststoffzahnräder in der ersten Stufe sowie eine ins Zinkdruckguss-Gehäuse eingebrachte Geradverzahnung mit Planetenrädern aus einsatzgehärtetem Stahl in der zweiten Stufe. Eine weitere Besonderheit der Performax®-Getriebe stellen die standardmäßig mit Nadellagern bestückten Planetenräder der zweiten Stufe dar – hiermit hebt sich die Baureihe eindeutig von den marktgängigen Planetengetrieben ab.

EtaCrown® ist der Name des innovativen Winkelgetriebes mit Kronenradtechnologie. Die Vision, Kronenradgetriebe stärker, kleiner und effizienter zu machen und vor allem wirtschaftlich zu produzieren, ist heute Realität. EtaCrown® verbessert signifikant Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit von Antriebslösungen. Durch das angewandte Baukastenprinzip ermöglicht es die flexible Anpassung an jede Antriebsaufgabe.

Kennzeichnend ist eine sehr kompakte Bauweise und platzsparende Geometrie mit symmetrischem Aufbau bei höchster Leistungsdichte. Untersetzungen von 4:1 bis 113:1 sind standardmäßig verfügbar. Ein ruckfreier Anlauf bedingt durch abwälzenden Verzahnungseingriff ist Standard. Hohe Laufruhe durch intelligente Verzahnungstechnologie und Getriebeaufbau, höchste Radiallast durch doppelseitige Lagerung der Abtriebswelle zählen ebenfalls zu den Ausstattungsmerkmalen.

Eine Besonderheit unter den Winkelgetrieben ist die technologiebedingt nicht vorhandene Selbsthemmung. Diese bietet im Gegensatz zu anderen Getriebetechnologien einen optimalen Vandalismusschutz.

Abgerundet wird das Angebot der Getriebe durch Stirnradgetriebe der Flatline- und Compactline-Baureihe. Diese besitzen in der ersten Getriebestufe schrägverzahnte Kunststofffräder, wodurch eine optimale Geräuschkämpfung erzielt wird. Die folgenden Getriebestufen sind bezüglich des Laufgeräusches und des zu übertra-



Bild 4: Getriebefamilie Planetengetriebe/Stirnradgetriebe/Winkelgetriebe

genden Drehmoments jeweils optimal gestaltet. Gehärtete und geschliffene Abtriebswellen sowie gehärtete Zahnräder sind in allen Getrieben der Flatline- und Compactline- Baureihe Standard. Als Gehäusewerkstoff wird Zink-Druckguss verwendet. Getriebe in Flatline-Bauweise können aufgrund ihres Konstruktionsaufbaus besonders in Anwendungen mit begrenzter Einbaulänge eingesetzt werden. Bei den Getrieben der Compactline Baureihe wurde bei der Dimensionierung der Radbreiten zur Geräuschoptimierung besonders im Bereich der ersten Stufe auf eine möglichst große Radbreite und damit auf eine gute Überdeckung zwischen der Motorwelle und dem kämmenden Zahnrad geachtet.

ebm-papst ZEITLAUF hat die Logistik intern so optimiert, dass die Vorzugstypen aus dem Standardprogramm Baukasten innerhalb von 48h nach Eingang der Bestellung versandfertig

verfügbar sind (Bild 5). Die Interessenten können die Dokumentation der Antriebskomponenten (technische Daten, Zeichnungen, 3D-Modelle) in dem ebm-papst ZEITLAUF Onlineportal einsehen und bei Bedarf ausdrucken bzw. herunterladen. Die potentiellen Antriebslösungen sind auch in einer neuen Produktübersicht „Motoren und Antriebssysteme“ übersichtlich dargestellt. Damit ist es für Interessenten möglich, den geeigneten Antrieb für seine Applikation über den Onlineportal in kürzester Zeit auszulegen und auszuwählen, diesen umgehend zu bestellen und bereits nach wenigen Tagen in der Applikation zu testen. ○



Bild 5: Vorzugstypen aus dem Standardbaukasten sind bei ebm-papst in 48 h versandfertig



*Der Autor dieses Beitrags ist Patrick Schumacher,
Leiter Produktmanagement Industrielle Antriebstechnik*

*Sie möchten mehr Informationen zu diesem Thema? Richten
Sie Ihre Fragen an: Patrick.Schumacher@de.ebmpapst.com*