



*Engineering Excellence*

# Innovative Antriebstechnologie im Hochleistungsspritzgiessen

Oberriet, 13.9.2018



## Wer ist Netstal

- Traditionsreiches und beständiges Maschinenbau-Unternehmen
- Weltweite Präsenz und umfassendes Servicenetz
- Erstklassige Maschinen und Systeme für die Herstellung von anspruchsvollsten Kunststoff-Formteilen
- Spezialist für höchste Leistungsfähigkeit und Präzision
- Komplexe Produktionssysteme zur Optimierung der Produktivität und Wirtschaftlichkeit

## Produktportfolio



Vollelektrische und hybride Hochleistungs-Spritzgiessmaschinen im Schliesskraftbereich von 800 bis 7500kN



Komplette Produktionssysteme für dedizierte Anwendungen (PET Preforms)

# Einige Meilensteine in der Produkt-Geschichte

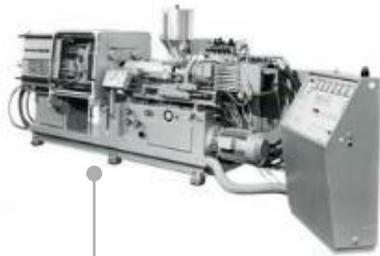
**1945**

Die erste Spritzgiessmaschine



**1995 SynErgy**

Markteinführung der erfolgreichen Baureihe



**1973 Netstal Neomat**

Erste Spritzgiessmaschine mit Sycap Prozessregelung

**1996 Discjet**

Spezialmaschine für optische Datenträger



**2001 PET-LINE**

vollintegrierte Produktionssysteme für PET-Preforms

**2003 ELION**

Die erste vollelektrische Maschine



**2009 EVOS**

Modulare Höchstleistung



**2010 ELION**

Intelligente Hybridtechnologie  
Höchste Leistungsfähigkeit bei optimaler Energieeffizienz

**2016 ELIOS**

Hochleistungs-Spritzgiessen mit patentiertem Antriebskonzept

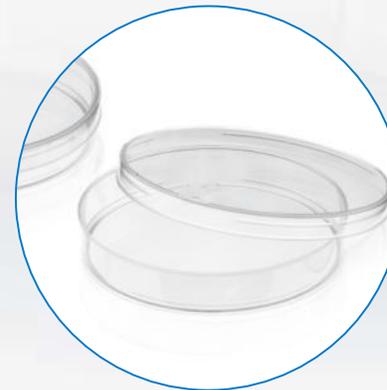
Verschlüsse für Flaschen und  
ähnliche Behälter



PET Preforms für  
Getränkeverpackungen



Dünnwandige Verpackungen für  
Industrie und Lebensmittel



Medizinische Geräte  
und Einwegartikel



## Zielkonflikt Leistung / Energieeffizienz

Herausforderungen im Bereich Hochleistungsanwendungen

### Herausforderungen aus den Applikationen

- Dünne Wandstärken und lange Fließwege
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Absolute Präzision und Reproduzierbarkeit
- Minimale Produktionskosten
- Hohe Verfügbarkeit und Produktivität

### Anforderungen an die Spritzgiessmaschine

- Robuste und dauerhafte Bauweise
- Sehr hohe Dynamik und Geschwindigkeit
- Absolute Zuverlässigkeit im Dauerbetrieb
- Hohes Leistungsvermögen
- Optimale Energieeffizienz



## Entwicklung der Antriebstechnologie



### **Benzin-Motor**

Leistung: 50PS

Verbrauch: 13l/100km



### **Moderne Hybridtechnologie**

Leistung: 250PS

Verbrauch: 3.5l/100km

## Entwicklung der Antriebstechnologie



### **Vollhydraulischer Antrieb**

Trockenlaufzeit: 1.8s

Energieverbrauch: ~0.6kWh/kg\*



### **Moderner Hybridantrieb**

Trockenlaufzeit: 1.5s

Energieverbrauch : ~0.3kWh/kg\*

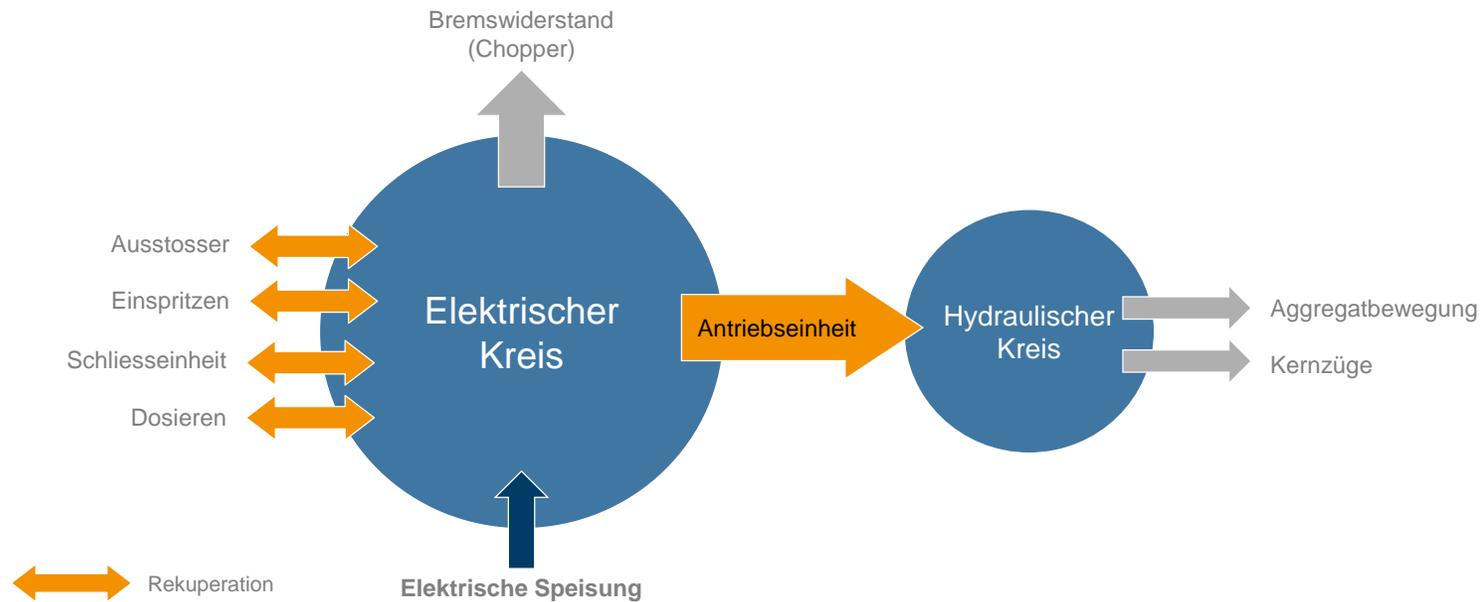
# Vergleich der Antriebstechnologien

## Übersicht

	vollhydraulisch		hybrid		vollelektrisch
	Direktantriebe	Speichersysteme	teilhybrid	vollhybride	
Konzept	Asynchronmotor mit Regelpumpe oder drehzahlvariabler Servomotor mit Konstantpumpe	Motor- Pumpenkombination mit zentralem Speichersystem	Einzelne Achse elektrisch gelöst (z.B. Dosierantrieb) ohne Leistungsverbund	Eine oder mehrere Achsen servoelektrisch angetrieben integrierter Leistungsverbund mit intelligentem Energiemanagement	Alle Hauptachsen servoelektrisch angetrieben Integrierter Leistungsverbund
Vorteile	Gute Energieeffizienz Relativ günstig Einfache Regelungstechnik	Parallelbewegungen Sehr hohe Dynamik möglich Unabhängige Speichersteuerung	Verbesserte Energieeffizienz Tendenziell geringere Anschlussleistung	Hohe Energieeffizienz Hohe Leistungsfähigkeit Möglichkeit zur Rekuperation von Bewegungsenergie Hydraulik für Kernzüge ist vorhanden	Sehr hohe Energieeffizienz Möglichkeit zur Rekuperation von Bewegungsenergie emissionsarmer Betrieb
Nachteile	Keine Parallelbewegungen Limitierte Dynamik und Leistungsfähigkeit	Energieverluste im drucklosen Umlauf Hydromotoren sind sehr energieintensiv	Siehe vollhydraulische Antriebe	Höhere Investitionskosten	Separates Aggregat für hydraulische Hilfsfunktionen nötig Hohe Investitionskosten Limitierte Leistung Anschlussleistung auf Leistungsspitzen ausgelegt

# Energiefluss im Antriebssystem

Vollelektrische Maschinen

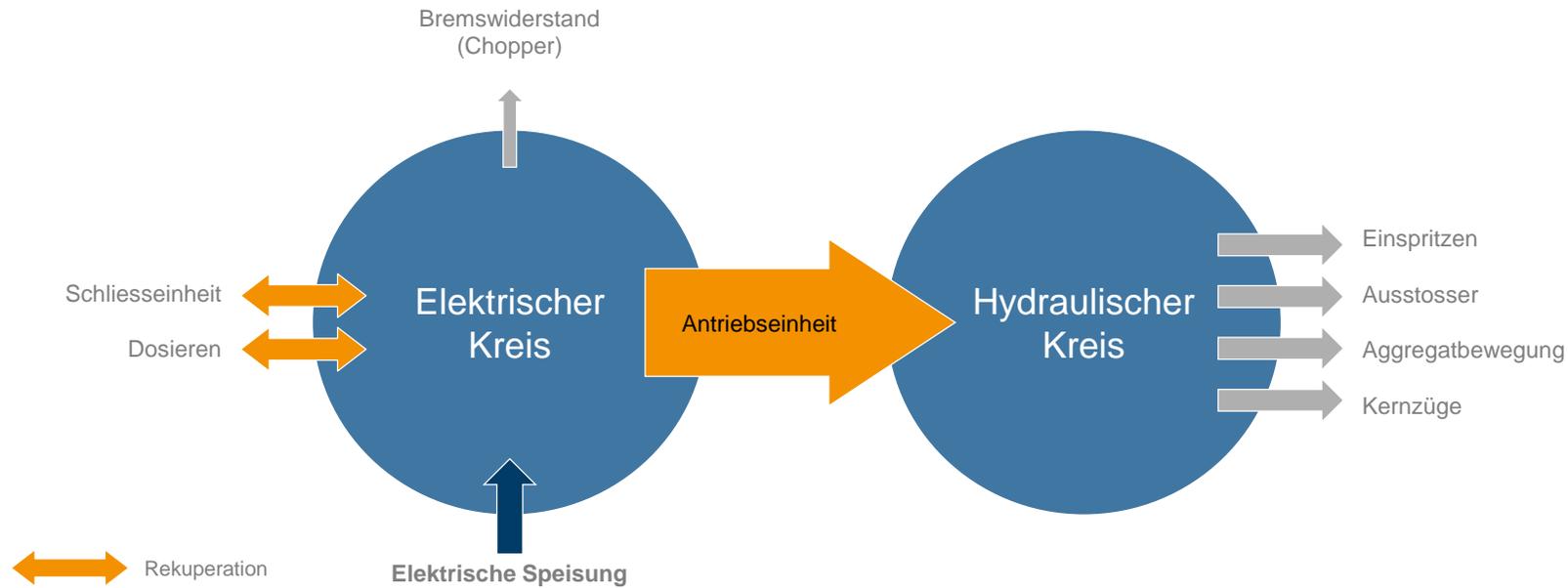


## Energiefluss in einem modernen Antriebssystem

- Energieeinsparung um bis zu 60 %
- Maximaler Wirkungsgrad
- Adaptive Antriebsregelung
- Optimaler Betriebspunkt
- Elektrischer Leistungsverbund
- Rekuperation kinetischer Energie
- Vermeidung von Leistungsverlusten

# Energiefluss im Antriebssystem

Moderne Hybrid-Maschine

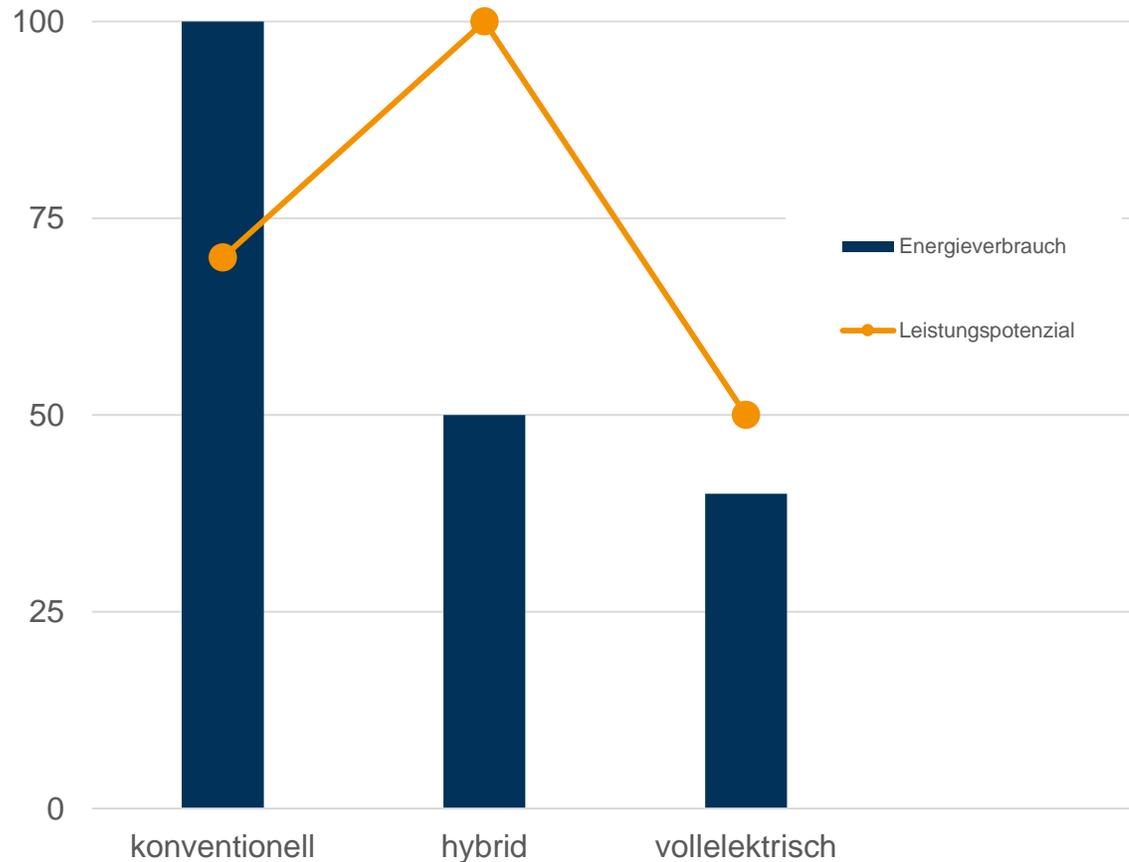


## Energiefluss in einem modernen Antriebssystem

- Energieeinsparung um bis zu 50 %
- Maximaler Wirkungsgrad
- Adaptive Antriebsregelung
- Optimaler Betriebspunkt
- Elektrischer Leistungsverbund
- Rekuperation kinetischer Energie
- Vermeidung von Leistungsverlusten

## Vergleich der Antriebstechnologien

Leistungspotenzial und Energieverbrauch



### Vorteile moderner Hybridtechnologie

- Unlimitiertes Leistungspotenzial
- Optimale Energieeffizienz
- Emmissionsarmer Betrieb

### Vorteile der vollelektrischen Antriebstechnologie

- Minimaler Energieverbrauch
- Praktisch emissionsfreier Betrieb
- Sehr hohe Präzision

## Was bringt die Zukunft?



- Weitere Innovationen in der servoelektrischen Antriebstechnologie:
  - Kompaktere Motoren
  - Linearantriebe
  - Kombiantriebe
- Weitere Verschmelzung verschiedener Technologieansätze
  - hybride Bewegungsachsen
- Weitere Optimierung der Energieeffizienz durch intelligente Vernetzung der Komponenten
  - Energiemanagement
  - Bussysteme
  - Echtzeit-Netzwerktechnologie
- Erweitertes Energiemanagement durch die Einbindung von Systemkomponenten im Produktionsumfeld

## Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit



Marcel Christen  
Produkt-Manager  
Netstal-Maschinen AG

[marcel.christen@netstal.com](mailto:marcel.christen@netstal.com)

[www.netstal.com](http://www.netstal.com)