



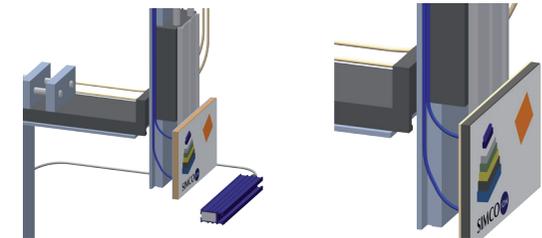
### IML – In-Mould-Labeling oder auch In-Mould-Verfahren – ist aus der Produktion von Spritzgussprodukten nicht mehr wegzudenken.

Perfekte Beispiele dafür sind die Verpackung von Lebensmitteln sowie vieler Haushaltsprodukte aus Kunststoff. Viele Produkte werden dabei mithilfe elektrostatischer Ladung hergestellt. Anstatt die Produkte direkt zu bedrucken oder ein Klebeetikett aufzubringen, erfolgt der Aufdruck mit einem vorgedruckten Kunststoffetikett.



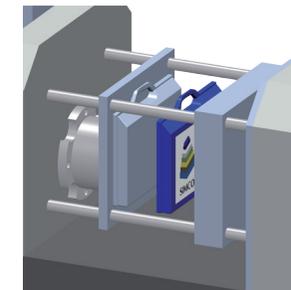
### Wie funktioniert IML?

IML ist ein Schritt im Spritzgießverfahren. Ein Roboter greift ein vorgedrucktes Etikett und legt es in die Form, wo es mithilfe elektrostatischer Aufladung fixiert wird. Nach dem Schließen der Form kann das Produkt gegossen werden. Dabei verschmilzt das Etikett dauerhaft mit dem Endprodukt.



Elektrode mit IML-Schaum vereinfacht

Elektrode mit Easycore



Spritzgießverfahren



Endprodukt

### Was ist für die Integration von IML in eine vorhandene Spritzgussanlage erforderlich?

- + ⊕ Ein geeignetes bedrucktes Etikett
- + ⊕ Ein Kern mit IML-Elektroden
- + ⊕ Ein Hochspannungsgenerator
- + ⊕ Ein Roboter oder Manipulator für das Einlegen der Etiketten

### Welche Unterstützung bietet Simco-Ion?

Simco-Ion hat sich auf das Auftragen von Etiketten mithilfe statischer Elektrizität spezialisiert.  
Durch jahrelange Erfahrung im IML-Verfahren hat Simco-Ion dafür

spezielle Hochspannungsgeneratoren, IML-Elektrodenwerkstoffe und Aufladetechniken entwickelt. Eine breite Palette innovativer Produkte hilft Ihnen bei der Optimierung des IML-Verfahrens. Simco-Ion liefert zwar keine Roboter, Manipulatoren oder Etiketten, jedoch berät Simco-Ion bzw. eine örtliche Niederlassung Sie gerne bei der Realisierung Ihres Projekts. Für Kontaktinformationen siehe [www.simco-ion.de/contact](http://www.simco-ion.de/contact)

### Die Wahl des geeigneten Etiketts

Bei der Integration statischer Elektrizität in das In-Mould-Verfahren ist das Etikett ein entscheidender Faktor. Das Etikett muss über einen ausreichenden Oberflächenwiderstand verfügen, der hoch genug ist, eine elektrostatische Ladung zu halten. Andererseits darf der Oberflächenwiderstand nicht zu hoch sein. Hierdurch könnten bereits bei der Herstellung der Etiketten hohe elektrostatische Ladungen entstehen, die wiederum beim Trennen der einzelnen Etiketten im Manipulator Probleme verursachen können.

### Der Kern mit IML-Elektroden

Ein IML-Kern kann auf folgende Weisen aufgebaut werden. Jede Weise hat eine entsprechende Auflademethode. Die Auswahl der Methode hängt von folgenden Faktoren ab:

- ⊕ Eigenschaften des Etiketts, dessen Maße und Oberflächenwiderstand
- ⊕ Geschwindigkeit des Spritzgießverfahrens
- ⊕ Form und Maße des Endprodukts

### Was ist IML-Schaum und wie wird ein Kern hergestellt?

IML-Schaum ist ein geschäumter PVC-Werkstoff mit einem speziellen Oberflächen- und Volumenwiderstand. Da der Oberflächenwiderstand niedriger als der des Etiketts, jedoch größer als der der Form ist, kann das Etikett durch den Kontakt mit dem Schaum aufgeladen und in die Form übertragen werden.

Die Anziehungskraft zwischen Form und Etikett ist dabei größer als die Anziehungskraft zwischen Etikett und IML-Schaum.

Ein Kern besteht aus einer nicht leitenden Kunststoffform mit IML-Schaum an den Stellen, an denen das Etikett den Kern berührt. Hier stehen die direkte als auch die vereinfachte Auflademethode zur Verfügung.

### Ein Kern mit Elektroden

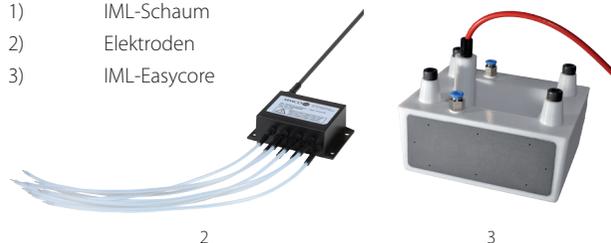
Ein Kern mit Elektroden besteht aus einer nicht leitenden Kunststoffform mit strategisch platzierten, stiftförmigen Elektroden. Dafür können IML-Spider-Elektroden oder einzelne Pin-Emitter verwendet werden. Hier kann nur die direkte Auflademethode zum Einsatz kommen.

Eine einfache Auswahlmethode:

Produktform/ Etikettenform	Maße Etikett	Geschwindigkeit	Etikettenoberfläche	IML-Kern	Auflademethode
flach	klein	nicht zutreffend	Standard	1 + 3	A + B
	groß	nicht zutreffend	Standard	1 + 2 + 3	A + B
	klein	hoch	Standard	1 + 3	
	groß	hoch	Standard	1	B
3D	klein	niedrig	Standard	3	A + B
	groß	niedrig	Standard	1 + 2 + 3	A + B
	groß	hoch	Standard	2	A
	nicht zutreffend	nicht zutreffend	1 Seite leitend	1 + 3	B

IML-Kern:

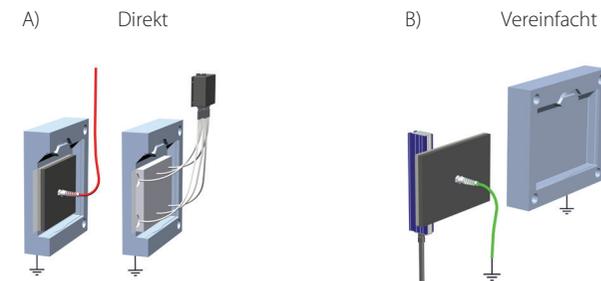
- 1) IML-Schaum
- 2) Elektroden
- 3) IML-Easycore



### Was ist Easycore und wie kann man damit einen Kern herstellen?

Der Easycore-Werkstoff ist mit dem IML-Schaum vergleichbar. Jedoch besteht dieser Werkstoff aus Gießharz und einem Härter. Dieses Flüssigkeitsgemisch kann in eine Form gegossen werden. Ein Kern wird aus einer nicht leitenden Kunststoffform mit Aussparungen für den Easycore-Werkstoff hergestellt. Mit dieser Konstruktionsweise kann ein passender Kern mit komplexen Formen und kleinen Maßen hergestellt werden. Um dem Kern die perfekte Form und Größe zu verschaffen, kann der Kern universell mittels Bohren, Schleifen, Fräsen usw. mechanisch bearbeitet werden.

Auflademethode:



## Welche Auflademethode ist für das IML-Verfahren geeignet?

Folgende Faktoren bestimmen die Wahl des geeigneten Hochspannungsgenerators:

- + Der Oberflächenwiderstand des Etiketts
- + Die Geschwindigkeit des Spritzgießverfahrens
- + Die verwendete Auflademethode
- + Etikettenformat/-stärke

Oberflächenwiderstand Etikett	Geschwindigkeit	Auflademethode	Generator
gut	niedrig	a	CM lite, CMME
	hoch	a	CMME
kritisch	nicht zutreffend	a	CM5
gut	nicht zutreffend	b	CM5

## Wie kann das IML-Verfahren möglichst effizient gestaltet werden?

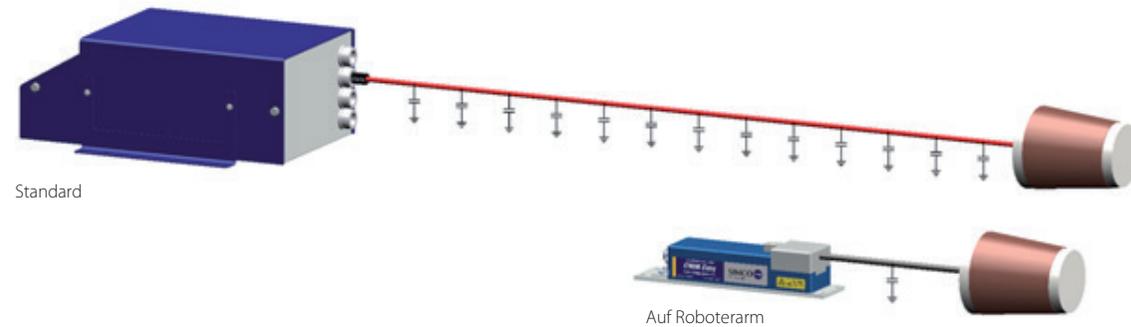
Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit sind in der Regel äußerst entscheidende Faktoren für die Effizienz des IML-Verfahrens. Zur Optimierung beider Faktoren können einige Einschränkungen minimiert werden.

Minimierung der elektrischen Kapazität des Schaltkreises:

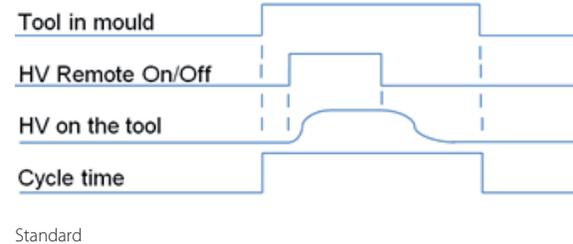
Alle im elektrostatischen IML-Schaltkreis verwendeten Komponenten, Elektroden, Kabel sowie der Hochspannungsgenerator bilden zusammen einen großen Kondensator mit einer bestimmten elektrischen Kapazität. Vor dem Aufladen des Etiketts muss dieser Kondensator zunächst aufgeladen werden. Das erfordert Zeit. Durch Verringerung der elektrischen Kapazität auf ein Mindestmaß kann Zeit eingespart werden.

Hierzu kann der Hochspannungsgenerator CMME in der Nähe der IML-Elektroden auf dem Roboterarm bzw. Manipulator platziert werden.

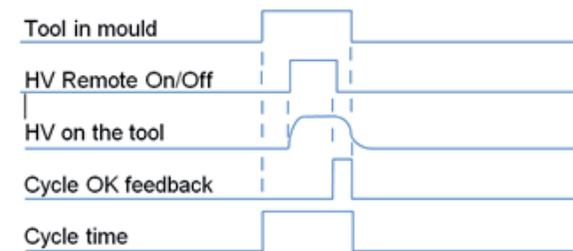
Dies begrenzt die elektrische Kapazität, da keine langen Kabel verwendet werden und ein kleinerer Generator mit geringerer Kapazität zum Einsatz kommen kann.



Der Einsatz eines CMME erhöht gleichzeitig die Zuverlässigkeit: Lange Hochspannungskabel mit Verschleiß- oder Bruchrisiko kommen nicht mehr zum Einsatz. Darüber hinaus zeigt der CMME das einzigartige Signal "Zyklus OK" an, wodurch das Verfahren optimiert wird. Mit diesem Signal ist ersichtlich, wie viel Zeit das Aufladen des Etiketts erfordert und kann die Zykluszeit optimal eingestellt werden.



Standard



Auf Roboterarm