

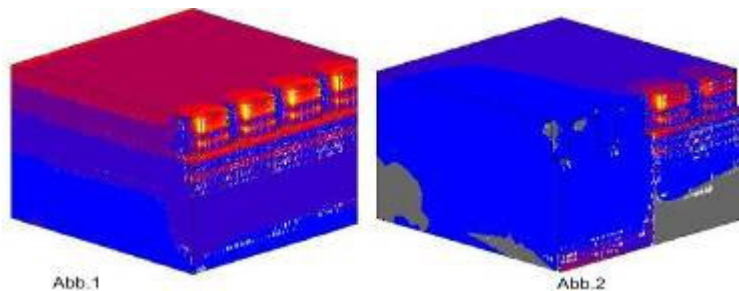


## **Separieren von keramischen Substraten**

### **Grundsätzliches:**

Keramiken benötigen Schwächungslinien für den Trennvorgang. Diese können Lochungen, Ritzungen oder Materialschwächungen (thermisches Laserseparierverfahren) sein.

Warum werden diese benötigt? Bei jedem Brechvorgang müssen Spannungsspitzen erzeugt werden, um den Brechvorgang auszulösen und definiert auf einer Linie zu brechen.



**blau** = minimale Spannung   -   **rot** = erhöhte Spannung   -   **gelb** = Spitzenspannung (Bruchspannung)

Beide Abbildungen zeigen modellhaft eine an der Laser-Perforierung geschnittene Keramik.  
Abb.1 zeigt den Zustand im Moment des Bruchanfangs, Abb.2 während des Bruchverlaufes.

Die Abbildungen erscheinen recht trivial, bilden aber den grundlegenden Ansatz zur richtigen Behandlung von Keramiken.

Probleme:            Keramik bricht beim Vereinzeln nicht entlang der Schwächungslinie,  
                         Muschelbildungen,  
                         Verlauf von Haarrissen u.s.w

Diese Probleme sind physikalisch erklärbar!

Auf Grundlage von zweijähriger Fertigungsplanung und Betreuung (Bereich Automotive), insbesondere Keramik separieren, Klanganalysen, Vermessungen mit Laservibrometer, FEM Berechnungen der zulässigen Kräfte auf Lötzinn und Bauteile, wuchs die Idee, die Keramiken mit einem neuen Verfahren zu separieren. Das Verfahren musste geometrisch definiert eine Spitzenspannung punktuell in die Schwächungslinie applizieren und der Keramik den höchsten Grad an Eigenschwingungen zulassen, d.h. nur **minimalste Kraftmoment-Einleitungen** sind zulässig.

Dieses Verfahren wurde von uns in Zusammenarbeit mit einem Kunden (Automotive) erprobt, zugelassen und in 3 verschiedenen Fertigungszellen integriert.

<b>Typ</b>	<b>CSM</b>	<b>(ceramic separator manual)</b>
<b>Typ</b>	<b>CSA</b>	<b>(ceramic separator automatic)</b>
<b>Typ</b>	<b>CESA</b>	<b>(ceramic edge separator automatic)</b>

Wir verstehen uns nicht nur als Maschinenlieferant sondern auch als erfahrenen Dienstleister in Beratung, Planung und Optimierung ihrer Fertigungsprozesse.





**all-electronics.de**  
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante  
Artikel und News zum Thema auf  
all-electronics.de!

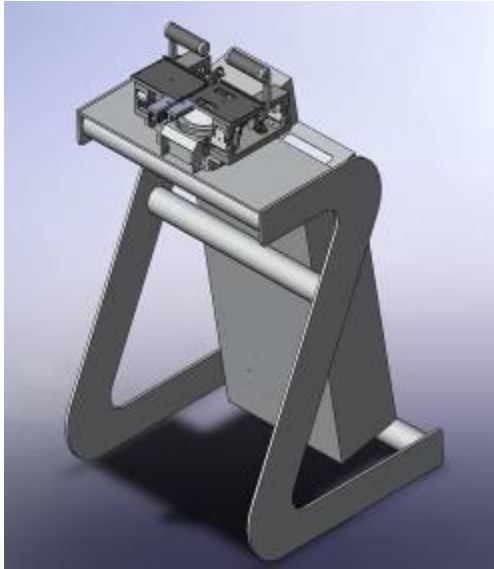
**Hier klicken & informieren!**





## Typ CSM (ceramic separator manual)

### Stressfreies Separieren von Keramik Substraten manuell



#### Prozessschritte manuell:

- Auflegen der Keramik
- Manuelles Verfahren der Keramik gegen Wechselanschlag
- Manuelles Verfahren der Keramik gegen Impulskopf
- Impulseinleitung in die Keramik / Separieren
- Entnehmen der Keramik

### Verfahren zum Separieren von Einzelsubstraten und Rändern

#### Besonderheiten:

für 2 verschiedene Randgrößen ohne Umrüsten

Separieren von Rändern und Einzelnutzen

Stressfreies Separieren der Keramik (Krafteinleitungen gehen gegen Null)

dadurch:

Optimaler Bruchverlauf

Minimale Belastung für Bestückung und Lötverbindung

#### Technische Angaben

Größe Gesamtnutzen	:	beliebig
Größe Einzelnutzen	:	$\geq 15 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$
Größe Ränder	:	Verhältnis $\geq 3:1$ (Randbreite:Keramikdicke) z.B. $\geq 2,5 \text{ mm}$ bei $0,63 \text{ mm}$ Keramikdicke z.B. $\geq 3 \text{ mm}$ bei $1 \text{ mm}$ Keramikdicke andere Verhältnisse benötigen Tests
Dicke Keramik	:	$0,25 \text{ mm} - 1 \text{ mm}$ (andere Dicken erfordern Tests)
Abstand Bauteile zu Rändern	:	$\geq 1 \text{ mm}$ Position Puls-Einleitung; ansonsten beliebig
Taktzeit manuell	:	ca. 2 s je Einzelnutzen (Bediener abhängig)
Umrüstzeit	:	< 1 Min. (mechanische Wechselteile zum Stecken)





## Typ CSA (ceramic separator automatic)

### Stressfreies Separieren von Keramik Substrat vollautomatisch



#### **Prozessschritte vollautomatisch:**

- Zuführung Inline oder mittels Magazinen
- optionales Prüfen/Vermessen der Keramik mittels BV System 1
- Verfahren der Keramik in Brechnest (optional parallel Brechnester)
- Impulseinleitung in Keramik / Separieren
- Verfahren der Keramik in BV System 2
- Prüfen der Keramikränder / Keramikfläche mittels BV System 2
- Entladen der Keramik

### **Verfahren zum Separieren von Einzelsubstraten und Rändern**

#### **Besonderheiten:**

Separieren von Rändern und Einzelnutzen

Stressfreies Separieren der Keramik (Krafteinleitungen gehen gegen Null)

dadurch:

Optimaler Bruchverlauf

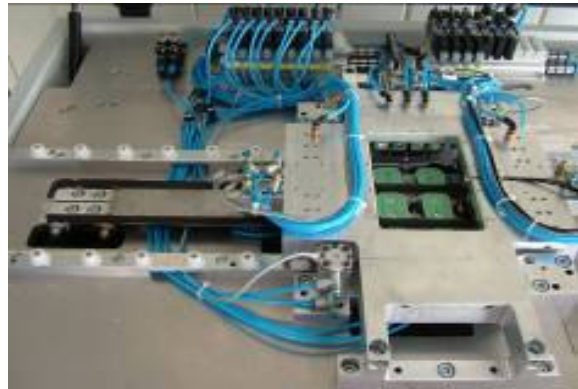
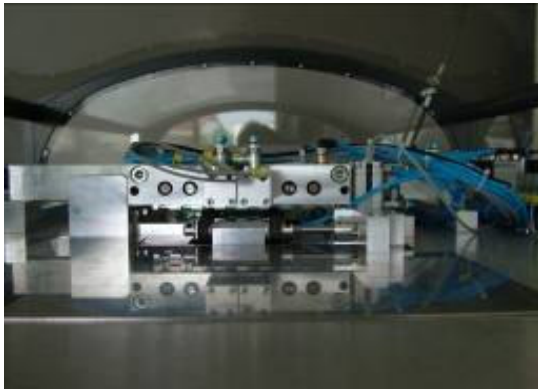
Minimale Belastung für Bestückung und Lötverbindung

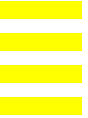
Prüfen der Keramik Bruchstellen nach dem Trennen mittels BV System

#### **Technische Angaben**

Größe Gesamtnutzen	:	beliebig
Größe Einzelnutzen	:	$\geq 15 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$
Größe Ränder	:	Verhältnis $\geq 3$ zu 1 Randbreite zu Keramikdicke z.B. $\geq 2,5 \text{ mm}$ bei $0,63 \text{ mm}$ Keramikdicke z.B. $\geq 3 \text{ mm}$ bei $1 \text{ mm}$ Keramikdicke andere Verhältnisse benötigen Tests
Dicke Keramik	:	$0,25 \text{ mm} - 1 \text{ mm}$ (andere Dicken erfordern Tests)
Abstand Bauteile zu Rändern	:	$\geq 1 \text{ mm}$ Position Puls-Einleitung; ansonsten beliebig
Taktzeit	:	ca. $8 \text{ s}$ je Einzelnutzen
Umrüstzeit	:	$< 5 \text{ Min.}$

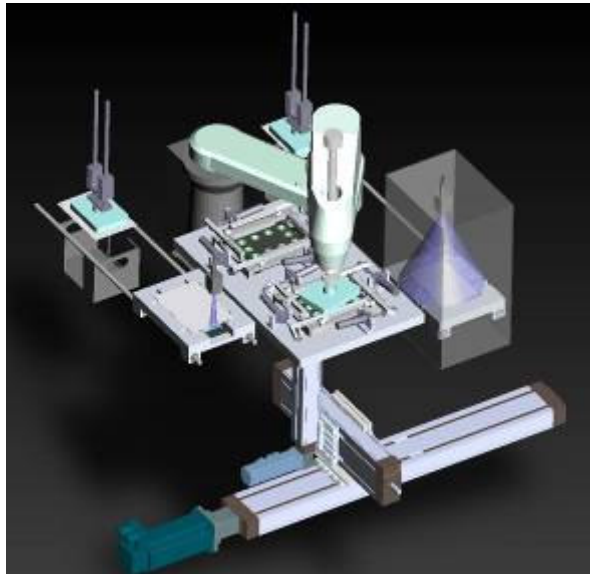






## Typ CESA (ceramic edge separator automatic)

### Stressfreies Separieren von Keramik Substrat Kanten vollautomatisch



#### Prozessschritte vollautomatisch:

- Zuführung Inline oder mittels Magazinen
- optionales Prüfen/Vermessen der Keramik mittels BV System 1
- Verfahren der Keramik in Brechnest (optional Parallel Brechnester)
- Impulseinleitung in Keramik / Separieren
- Verfahren der Keramik in BV System 2
- Prüfen der Keramikränder / Keramikfläche mittels BV System 2
- Entladen der Keramik

### Verfahren zum Separieren von Rändern bei Erweiterung auch Einzelsubstrate

#### Besonderheiten:

Hochgeschwindigkeit durch Parallelprozesse (Taktzeit  $\leq 4$  s / Gesamtnutzen)

Wartungsarm durch Shuttle Transport und Scara Roboter

Stressfreies Separieren der Keramik (Krafteinleitungen gehen gegen Null)

dadurch:

Optimaler Bruchverlauf

Minimale Belastung für Bestückung und Lötverbindung

Prüfen der Keramik Bruchstellen nach dem Trennen mittels BV System

#### Technische Angaben

Größe Gesamtnutzen	:	beliebig
Größe Einzelnutzen	:	$\geq 15$ mm x 3 mm
Größe Ränder	:	Verhältnis $\geq 3$ zu 1 Randbreite zu Keramikdicke z.B. $\geq 2,5$ mm bei 0,63 mm Keramikdicke z.B. $\geq 3$ mm bei 1 mm Keramikdicke andere Verhältnisse benötigen Tests
Dicke Keramik	:	0,25 mm – 1 mm (andere Dicken erfordern Tests)
Abstand Bauteile zu Rändern	:	$\geq 1$ mm Position Puls-Einleitung; ansonsten beliebig
Taktzeit	:	$\leq 4$ s je Gesamtnutzen
Umrüstzeit	:	< 5 Min.

