

# **Der Laser-Nutzentrenner**

von

**Tim Aumüller**

**Systemtechnik Hölzer GmbH**

# Firmengeschichte

- 1988 wurde die Systemtechnik Hölzer GmbH als Spinoff der Firma Schmoll GmbH gegründet
- 1989 Bau des ersten Leiterplatten Nutzentrenners
- 1993 Bau der ersten Leiterplatten Röntgenmaschine
- 2002 Generationswechsel in der Geschäftsführung. Frau Silvia Hölzer-Becker übernimmt die Geschäftsführung
- 2004 Serie SAT-4646 Stand-alone Nutzentrenner
- 2005 Serie INT-4646 Inline Nutzentrenner
- 2010 Serie Low 4233 Stand-alone Nutzentrenner
- 2016 Serie Low 7050 Standalone Nutzentrenner mit Doppelspindel
- 2017 Low4233 XL RD+L Standalone Nutzentrenner mit Lasertrenneinheit

# Was ist ein Nutzentrenner?

- Zum Trennen einzelner Leiterplatten aus dem Nutzen
- Zwei Varianten vorhanden
  - Stand-alone
  - Inline
- 3 Trenneinheiten
  - Säge
  - Fräser
  - Laser

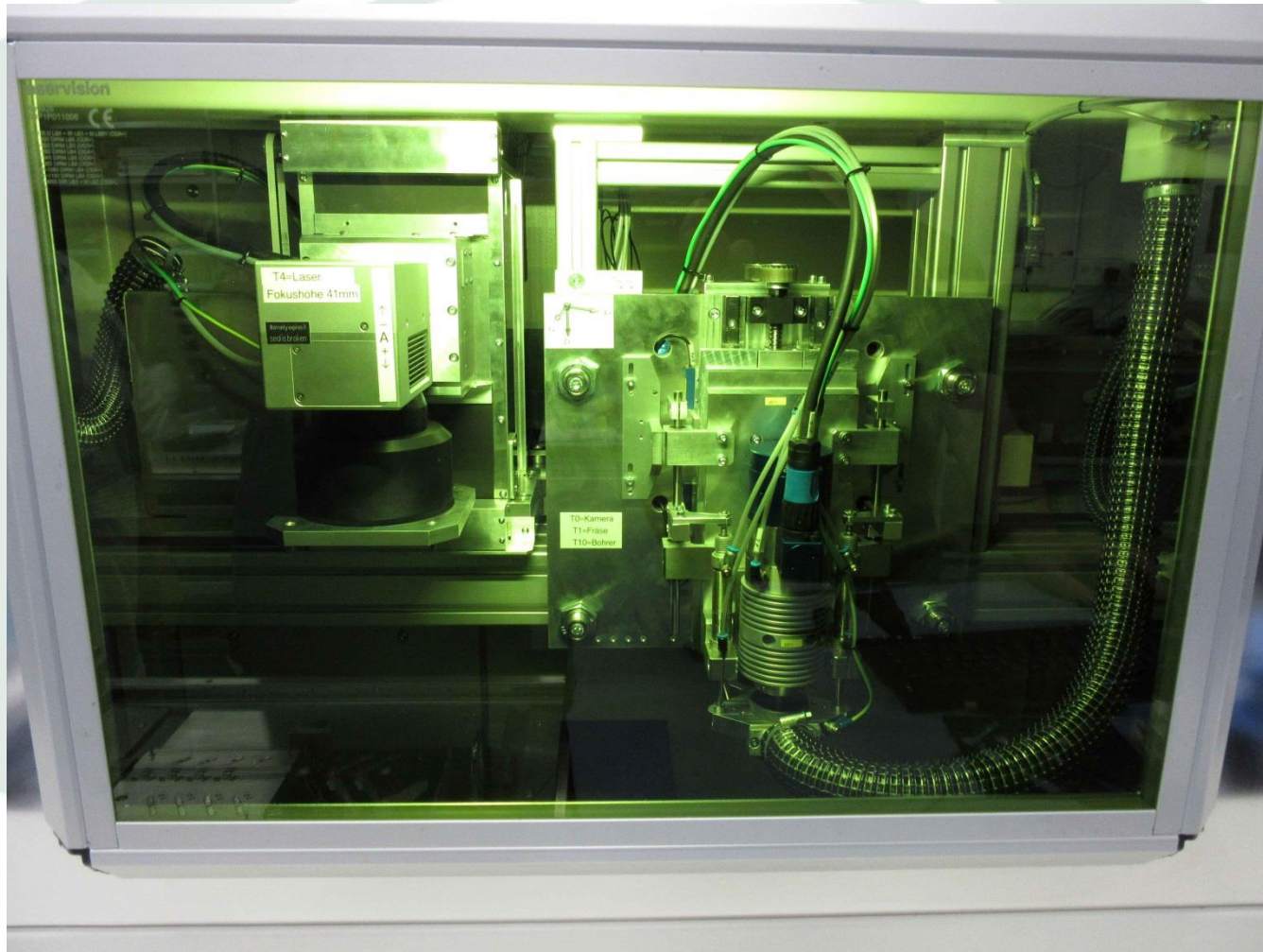
# Stand-alone Low 4233



# Inline INT 4646



# Der Neue im Bunde





# Was kann er?

- FR4 Material per Fräse trennen
- Flex Folie per Laser trennen
- Eigene Fräsprogramme leicht erstellen durch DXF Konverter
- Leichte Bedienung
- Kompakt

# Aufbau

- Stahlschweißgestell
- 2-Fach Belademodul
- Großes Vision-System
- Fräse auf Z-Achse
- Strahlquelle wassergekühlt, Arbeitsfeld  
Scankopf 70x70
- X-Y Kreutztisch mit Linearmotor-Technologie



# Warum Flex Folie?

- Immer häufiger bei Leiterplatten
- Flexible Leiterplatten Gestaltung
- Leichter
- Dünner
- Tastenanbindung
- Flex Folie ersetzt immer mehr Kabel
- Günstiger

# Laser?

$$|A_n| = \frac{1}{2} \int_{|x|>A} f(x) dx$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} dG_k(x) \geq \frac{1}{2} \sum_{k>0} e^{-\frac{k^2 \pi^2}{2}} = H(k)$$

$$\prod_{k \leq b} \bigcup_{i=1}^{n-1} M_i; \bigcap_{n=0}^{\infty} X_n$$

$$f_n(t) = \frac{\lambda^{n-1} e^{-\lambda t}}{(n-1)!}$$

$$H_r(x) = \frac{G_r(x)}{1+G_r(x)}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

$$U_n^{(c)} = \binom{2n}{n} - \binom{2n}{n-c}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_{n-1}(t) = \int_0^1 f_n(u) f_1(t-u) du = \frac{\lambda^{n+1} t^n e^{-\lambda t}}{n!}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(t)}{t} = 0$$

$$R = \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(t) dt$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(u)}{n} = P_k$$

$$\frac{\sinh t}{t} [\varphi(t) e^{-itx} + \varphi(-te^i)]$$

$$\log \varphi(t) = i\gamma t - c|t|^\alpha [1 + i\beta \frac{t}{|t|} \omega(t, u)]$$

$$B(u) = \sum_{k=1}^r \Psi^*(b_k u)$$

$$C_{iv} = \sum_{j=1}^n a_{ij} b_{jv}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left( \frac{\sum_{k=1}^n \log \frac{1}{q}}{\sqrt{\frac{1-q}{q}}} \right) C_n(\alpha) \geq \frac{n!}{\prod_{k=1}^n n_k(\alpha)!}$$

$$\frac{1}{m} \varphi(t) = \varphi\left(c \left(\frac{n}{m}\right) t\right)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du = F(x) \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\right)^{-1}$$

$$|\Psi_{\xi}(t)| = \left| \int_{-\infty}^{\infty} e^{itx} dF(x) \right| \leq \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\nu x} dF(x) = \varphi_{\xi}(i\nu)$$

$$g^{-1} N_g = \{g^{-1} n_g | n \in N\}$$

$$Q = F^{-1}(q)$$

$$q_n(\alpha) = \frac{P_k^\alpha}{\sum_{j=1}^n P_j^\alpha}$$

$$PCT_2 = \sum_{j=1}^n P_j^\alpha$$

$$\prod_{m=1}^r \Gamma(r) \Gamma_{m-r}$$

$$|X \cup Y| = |X| + |Y| - |X \cap Y|$$

$$f: X \rightarrow X \cap W$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} k_n \left(\frac{x}{\sqrt{n}}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

$$P_n(k_2) = \frac{P_k^{(w)}}{P_k^{(z)}}$$

$$P(\limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{|k_n|}{\sqrt{2n \log \log n}} \leq 1) = 1$$

$$\varphi(t) = 1 - \sqrt{1 - e^{2it}}$$

$$\left( \sum_{k=1}^r P_k^\alpha \log_2 \frac{1}{P_k} \right) \left( \sum_{k=1}^r P_k^\alpha \log_2 \frac{1}{P_k} \right)^2$$

$$fg(u_i) = f \left( \sum_{j=1}^{dim k_2} a_{ji} v_j \right) = \sum_{j=1}^{dim k_2} a_{ji} \left( \sum_{k=1}^{dim k_2} b_{kj} w_k \right)$$

$$\frac{\binom{2k_2}{k_2}}{2^{2k_2}} \approx \frac{1}{\sqrt{\pi k_2}}$$

# Warum ein Laser?

- Es wird schrauchfrei und kraftlos getrennt
- Keine Scherkräfte für das Material
- Keine thermische Belastung aufgrund von kurzen Pulsen
- **SCHMAUCHFREI!** => Schrauch = Kohlenstoff = leitend
- Folie brennt und schmilzt nicht, sondern wird zerschossen

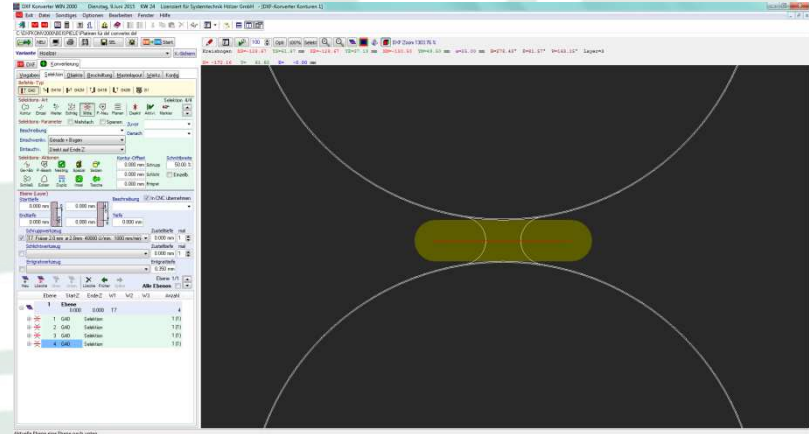
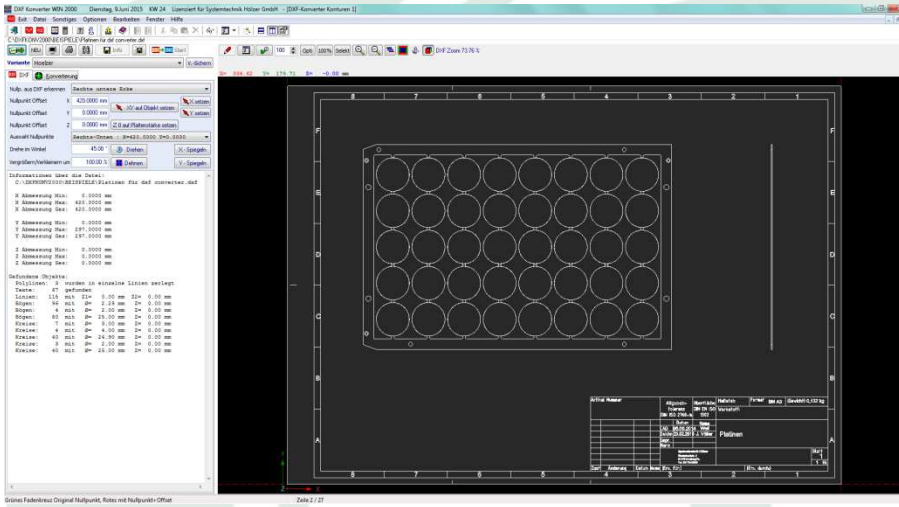
# Funktionsweise

- Wellenlänge: 355 nm liegt im ultravioletten Licht
- Grundwellenlänge 1064 nm wird durch  $Y_{\text{(Yttrium)}}A_{\text{(Aluminium)}}G_{\text{(Granat)}}$  Laser erzeugt
- Wellenlänge wird durch nichtlinearen Kristall geleitet, verringert sich auf 532 nm
- Erneut durch nichtlinearen Kristall geleitet, Verringerung auf 355 nm
- Vorgang heißt Frequenzverdreifachung

# DXF Konverter

- Schnelles Erstellen eigener CNC Programme
- Leicht verständlich
- Übersichtlich
- Kann alles von einer Person erledigt werden
- DXF und Gerber Dateien möglich

# DXF Konverter





Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!  
[www.hoelzer.de](http://www.hoelzer.de)