

# Messmethoden für Grafiken / GCode / Fertigungszeiten (Estimators)

Häufig fragt man sich während der Planung eines Projektes, wie man die Fertigungszeiten bzw. den Aufwand vorkalkulieren kann. Auf dieser Seite finden sich Gedanken, Beispiele und Softwarelinks für die Estimation für übliche Aufwände wie Schneidzeiten (z.B. Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden) von Konturen oder das Entgittern von Folien (Vinylschneiden).

Prinzipielle Abhängigkeiten für Fertigungszeiten (wenn Linien "abgefahren" werden oder Bilddaten gerastert werden) sind u.a.:

- DPI (Liniendichte)
- Schneidgeschwindigkeit auf Geraden (Zweipunkt-Linien) und in Kurven (dynamischeres Verhalten mit "Slow Down" in der Kurve!)
- max. Schneidgeschwindigkeit der Maschine
- max. Leerlaufgeschwindigkeit der Maschine
- Materialparameter (Dicke, Art) - häufige Faustregel: je dicker/härter, desto langsamer
- Bearbeitungsmodus (vektoriell oder rasterisiert)
- Vektorsortierung (Linienreihenfolge)

Die Komplexität einer Grafik, welche gelasert oder geplottet werden soll, kann aus verschiedenen Parametern ermittelt werden. Parameter sind unter anderem ...

- ... bei Rastergrafiken
  - Anzahl der Farben
  - Flächenanteile der einzelnen Farben
  - Auflösung - Länge x Breite (px) bzw. DPI
  - Grafikscherpunkt
  - Anzahl der einzelnen Inseln bzw. geschlossenen Konturen
  - Verhältnis Anzahl Inseln zu Bildgesamtgröße
  - kleinste/größte Linienstärken
  - ...
- ... bei Vektorgrafiken
  - Anzahl der Farben
  - Länge der Linien
  - Flächenanteile der einzelnen Farben
  - Grafikscherpunkt

- Anzahl der einzelnen Inseln bzw. geschlossenen Konturen
- Verhältnis Anzahl Inseln zu Bildgesamtgröße
- Anzahl der Objekte (Warnung: kann auch Überschneidungen und Duplikate enthalten) - siehe [Objekte in Grafiken zählen](#)
- Anzahl der Layer (Ebenen)
- kleinste/größte Linienstärken
- Anzahl Linien und Bögen
- ...

Mit dem Zählen von Objekten in Grafiken lässt sich z.B: der Entgitteraufwand besser einschätzen, denn für jede Fläche, die aus einer Folie abgezogen werden muss, benötigt man mit Entgitterwerkzeugen viel Zeit - egal ob es sich um einen Schneidejob aus einem Laserschneider (z.B. Papier- oder Kartonbogen) oder ein Vinylplott (Folie) handelt. Setzt man pauschal für jede Fläche eine Zeit an, die es bedarf, um diese zu entfernen, lässt sich schnell abschätzen, ob es sinnvoll ist eine Grafik beispielsweise mit hohem Detailgrad zu plotten oder ob eine Detailgradreduktion sinnvoll ist. Professionelle Tools aus den Bereichen der Biologie und Naturwissenschaften (z.B. Zählen von Bakterien oder Zellen in einer Probe) können auch für das Zählen von Inseln in Plottgrafiken genutzt werden, z.B.

- ImageJ
- CellProfiler
- Media Cybernetics Image Pro Plus

Weitere hilfreiche Werkzeuge aus anderem Bereichen:

- Inkscape mit vorher verinselten Vektorgrafiken eignet sich ebenso zum Zählen von Inseln/Objekten. Hilfreiche Tools zur Verinselung und Vektorisierung von Rastergrafiken:
  - [Imagetracer.js](#) (als InkScape Extension)
  - [VectorMagic](#) (zum Vektorisieren von Grafiken)

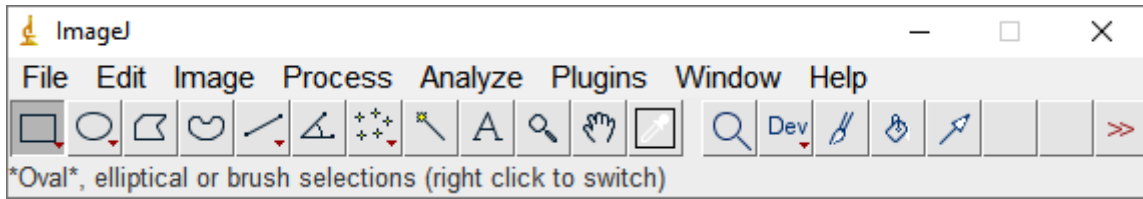
als verinselte Vektorgrafiken zu verstehen sind Grafiken, bei denen Flächen gegeneinander sauber abgrenzen und nicht unsichtbar übereinanderlappen.

## Übersicht Werkzeuge

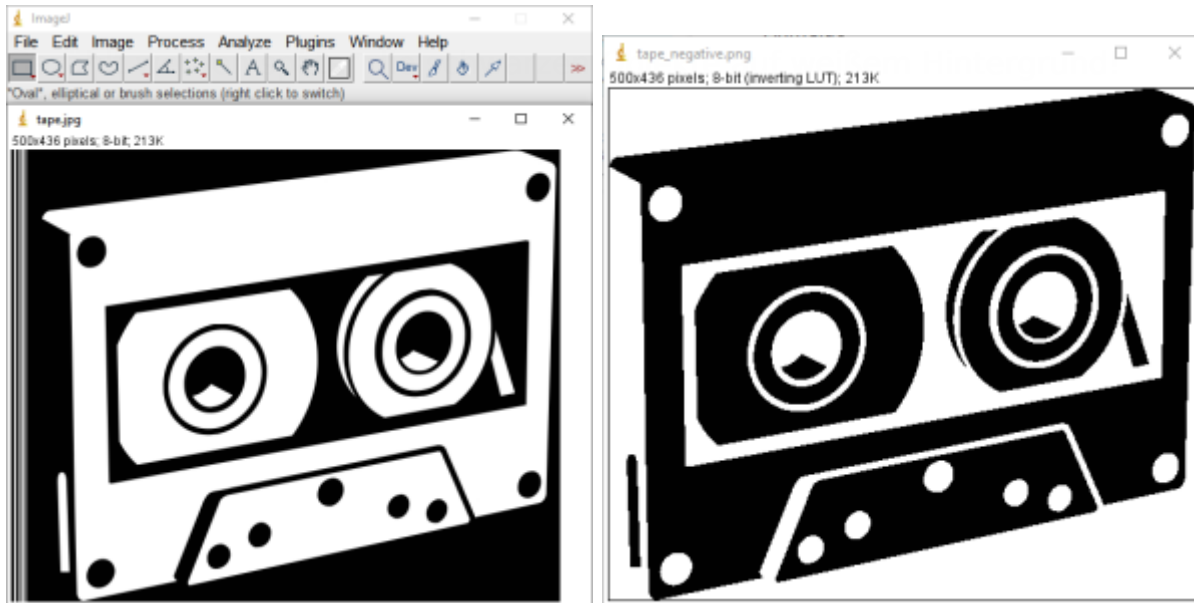
### ImageJ

# ImageJ

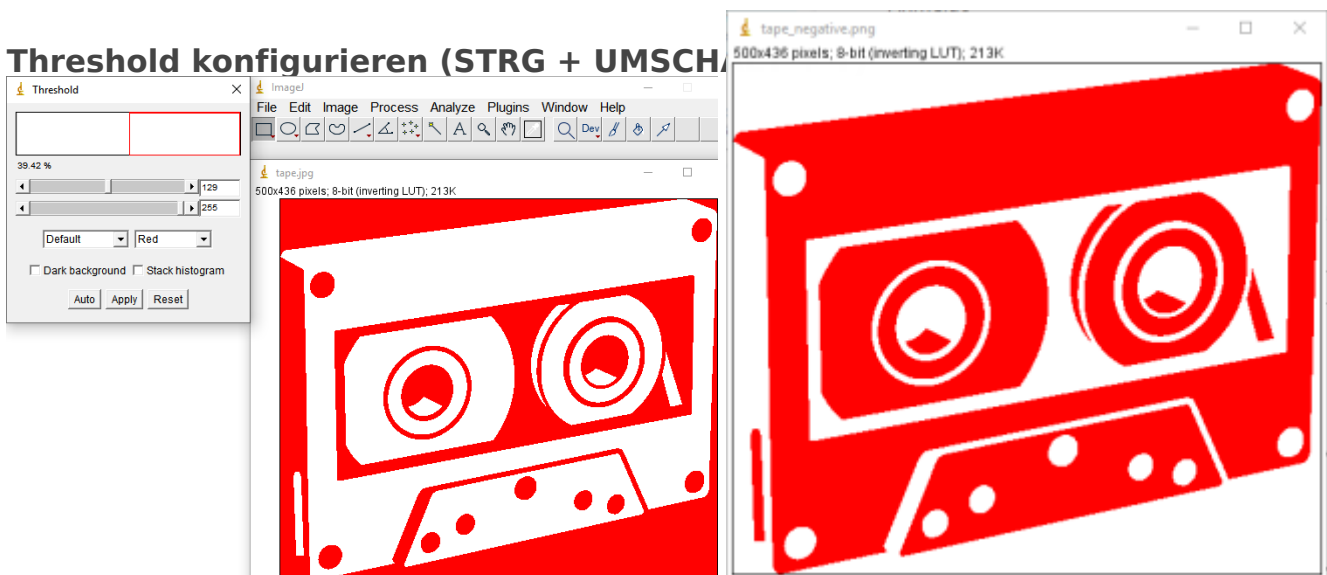
## Programm installieren und starten



## Grafik öffnen (STRG + O)



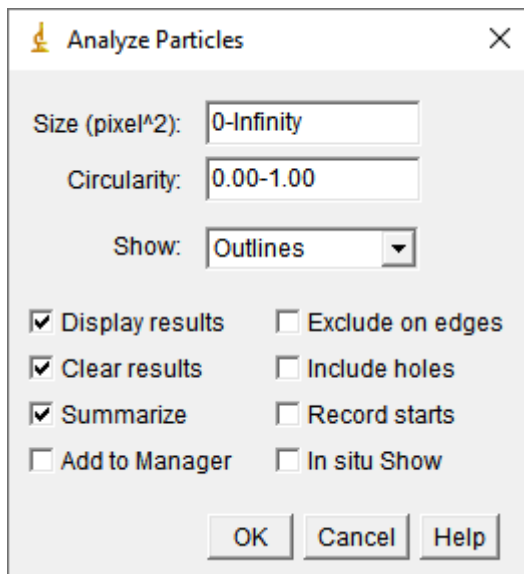
## Threshold konfigurieren (STRG + UMSCH)



"apply" drücken und schließen

## Counting Tool aufrufen

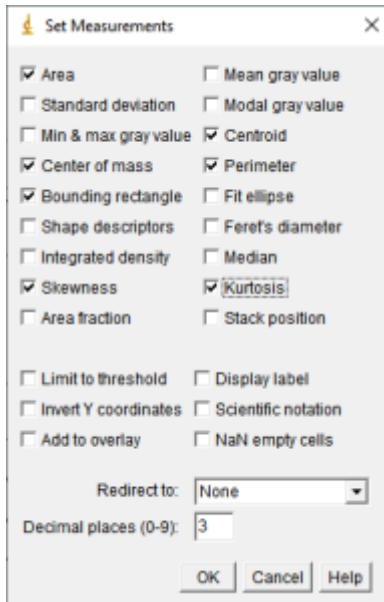
"Analyze" → "Analyze Particles ..."



- "Size (pixel<sup>2</sup>)"
  - Um alle Partikel zu zählen, belassen Sie es bei der Standardeinstellung 0 - Unendlich. Wenn zu viele kleine „Rauschpixel“ als Pixel gezählt werden oder Sie Partikel aufgrund ihrer Größe ausschließen möchten, passen Sie diese Werte an.
- "Circularity"
  - Zirkularität schließt Partikel aus, je nachdem, wie nah an der perfekten Rundung sie sind. Um alles einzuschließen, bleiben Sie bei den Standardwerten 0,00 - 1,00. Um etwas auszuschließen, passen Sie diese Zahlen an, wobei Sie bedenken sollten, dass 1,00 ein perfekter Kreis und 0,00 eine gerade Linie ist.
- "Show"
  - Outlines → zeigt nummierte Objekte an

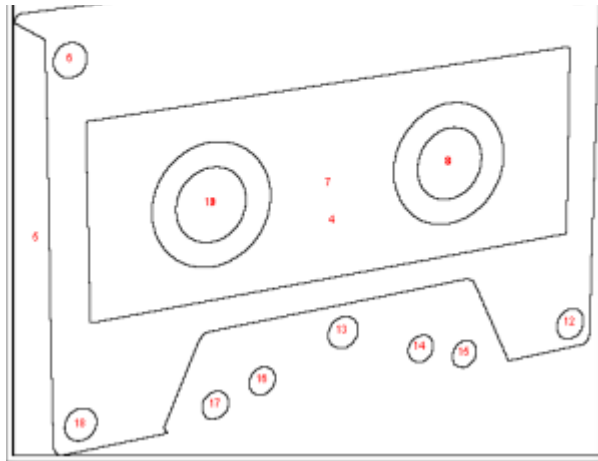
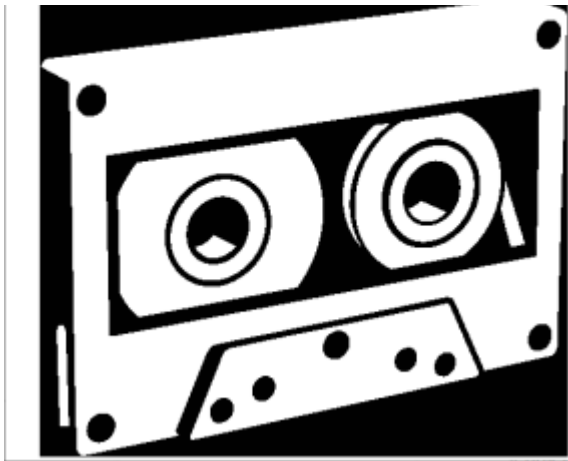
## Auswertung anpassen

"Results" → "Set Measurements ..."



- skewness = Schiefe
- kurtosis = Wölbung
- centroid = Schwerpunkt

## Ergebnisse prüfen und vergleichen



Results

|    | Area  | X       | Y       | XM      | YM      | Perim.   | BX  | BY  | Width | Height | Skew | Kurt |  |
|----|-------|---------|---------|---------|---------|----------|-----|-----|-------|--------|------|------|--|
| 1  | 13577 | 152.643 | 19.769  | 152.643 | 19.769  | 999.338  | 0   | 0   | 454   | 65     | NaN  | NaN  |  |
| 2  | 237   | 488.580 | 4.635   | 488.580 | 4.635   | 90.042   | 466 | 0   | 34    | 16     | NaN  | NaN  |  |
| 3  | 503   | 482.572 | 35.456  | 482.572 | 35.456  | 82.426   | 471 | 22  | 23    | 27     | NaN  | NaN  |  |
| 4  | 25523 | 348.230 | 386.145 | 348.230 | 386.145 | 1761.588 | 43  | 36  | 457   | 400    | NaN  | NaN  |  |
| 5  | 10215 | 14.757  | 253.781 | 14.757  | 253.781 | 798.426  | 0   | 66  | 38    | 370    | NaN  | NaN  |  |
| 6  | 674   | 48.203  | 98.174  | 48.203  | 98.174  | 95.497   | 34  | 83  | 28    | 30     | NaN  | NaN  |  |
| 7  | 23853 | 297.696 | 197.245 | 297.696 | 197.245 | 1205.546 | 62  | 87  | 412   | 235    | NaN  | NaN  |  |
| 8  | 1804  | 368.067 | 185.252 | 368.067 | 185.252 | 324.877  | 324 | 134 | 93    | 104    | NaN  | NaN  |  |
| 9  | 2185  | 372.336 | 182.985 | 372.336 | 182.985 | 191.238  | 344 | 155 | 55    | 62     | NaN  | NaN  |  |
| 10 | 1708  | 167.980 | 221.680 | 167.980 | 221.680 | 342.777  | 118 | 168 | 101   | 107    | NaN  | NaN  |  |
| 11 | 2516  | 168.629 | 218.516 | 168.629 | 218.516 | 204.309  | 138 | 189 | 60    | 65     | NaN  | NaN  |  |
| 12 | 448   | 474.147 | 323.513 | 474.147 | 323.513 | 78.184   | 463 | 311 | 22    | 25     | NaN  | NaN  |  |
| 13 | 534   | 280.740 | 330.736 | 280.740 | 330.736 | 85.255   | 268 | 317 | 25    | 27     | NaN  | NaN  |  |
| 14 | 378   | 346.825 | 344.622 | 346.825 | 344.622 | 71.012   | 336 | 333 | 21    | 23     | NaN  | NaN  |  |
| 15 | 357   | 384.038 | 349.203 | 384.038 | 349.203 | 70.184   | 374 | 338 | 20    | 23     | NaN  | NaN  |  |
| 16 | 411   | 211.833 | 372.227 | 211.833 | 372.227 | 74.426   | 201 | 360 | 22    | 24     | NaN  | NaN  |  |
| 17 | 416   | 171.913 | 393.017 | 171.913 | 393.017 | 74.426   | 161 | 381 | 22    | 24     | NaN  | NaN  |  |
| 18 | 590   | 57.158  | 409.563 | 57.158  | 409.563 | 90.326   | 43  | 396 | 28    | 28     | NaN  | NaN  |  |

Summary

| Slice    | Count | Total Area | Average Size | %Area  | Perim.  | Skew | Kurt |
|----------|-------|------------|--------------|--------|---------|------|------|
| tape.jpg | 18    | 85929      | 4773.833     | 39.417 | 368.882 | NaN  | NaN  |

Die Gesamtanzahl von Flächen in der Grafik ergibt sich aus Anzahl Positivbild + Anzahl Negativbild → im Beispiel:  $18 + 11 = 29$ , **wobei der Außenrahmen des Canvas im**

**Negativ weitere Randflächen erzeugt!**

## Visicut

### Visicut

- Gesamtdauer des Schneid- bzw. Graviervorgangs anzeigen

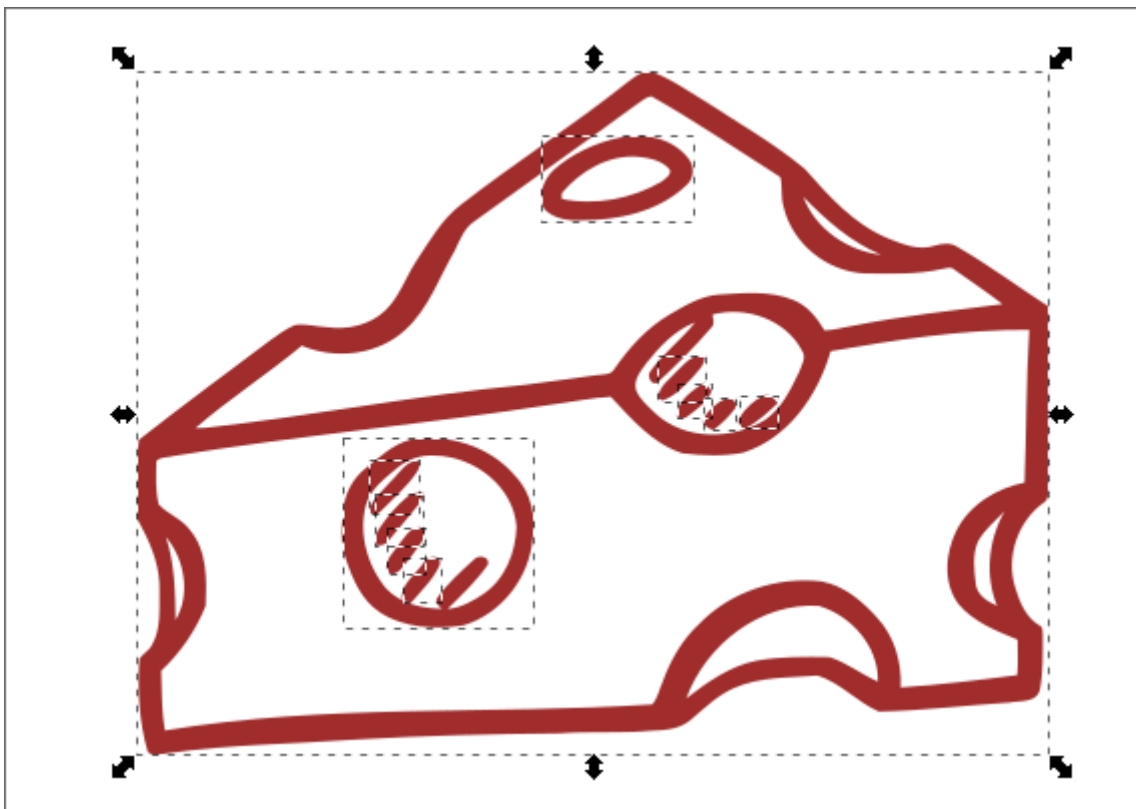
## Inkscape

### Inkscape

#### Pfad ausmessen

[Measure Path](#) erlaubt das Messen von Flächeninhalten, Konturlängen, etc.

#### Objekte zählen



Oder auch über ...

Bildkonvertierung mit [Imagetracer.js](https://imgtrac.er.js.org/)



mit den Optionen:

- Number of colors to use on palette = 2
- Color quantization will be repeated this many times = 1

Indem wir die Erweiterung "Styles to layers" verwenden und nach Fill-Color sortieren, können wir die Elementmengen je Layer anzeigen



## NC Corrector

GCode analysieren (Schneidweg, Gesamtdauer des Schneidvorgangs):

- Gesamtpfadlänge
  - Gesamtpfadlänge Bögen
  - Gesamtpfadlänge Linien
- Gesamtanzahl Elemente
  - Gesamtanzahl Linien
  - Gesamtanzahl Bögen

### **eCut für CorelDRAW**

## eCut für CorelDRAW

- Perimeter
- Area
- Price Estimator
- Time Estimator
- Volume

---

Version #4

Erstellt: 16 Mai 2025 14:43:51 von Mario Voigt

Zuletzt aktualisiert: 16 Mai 2025 14:58:13 von Mario Voigt