

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)

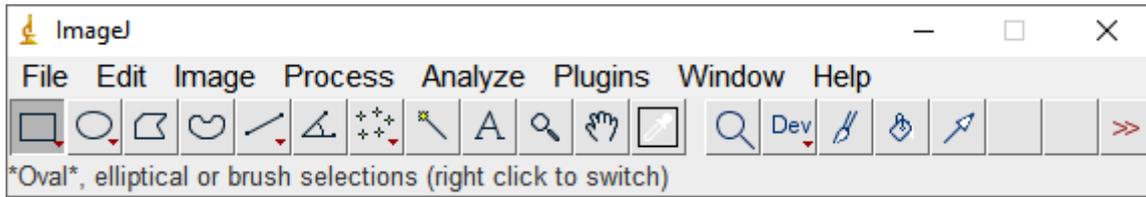
als verinselte Vektorgrafiken zu verstehen sind Grafiken, bei denen Flächen gegeneinander sauber abgrenzen und nicht unsichtbar übereinanderlappen.

Übersicht Werkzeuge

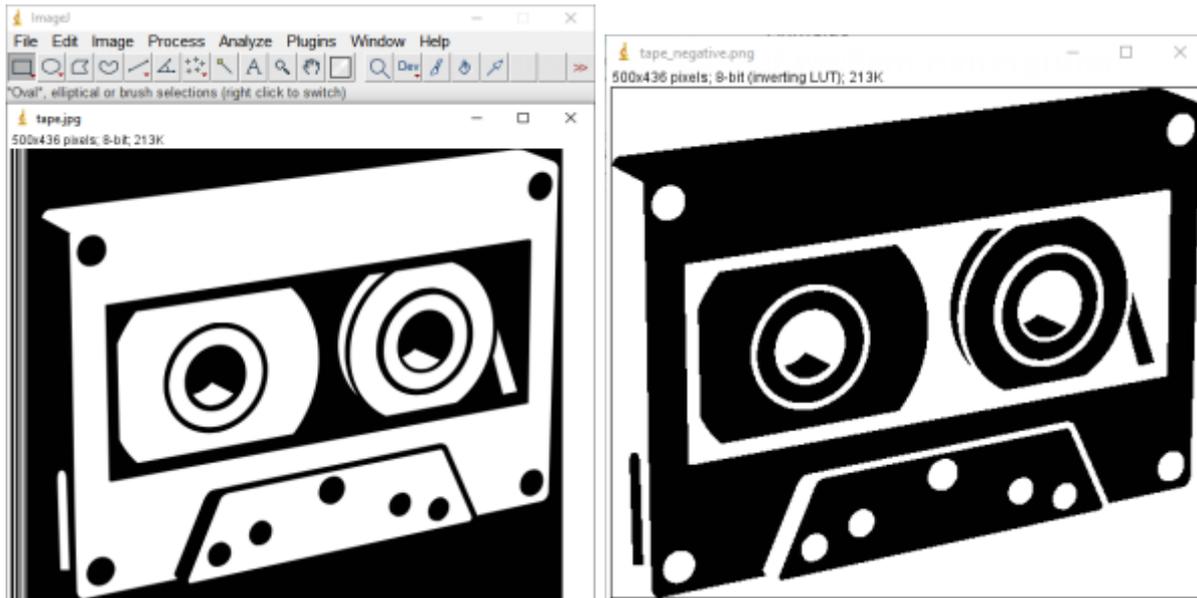
ImageJ

ImageJ

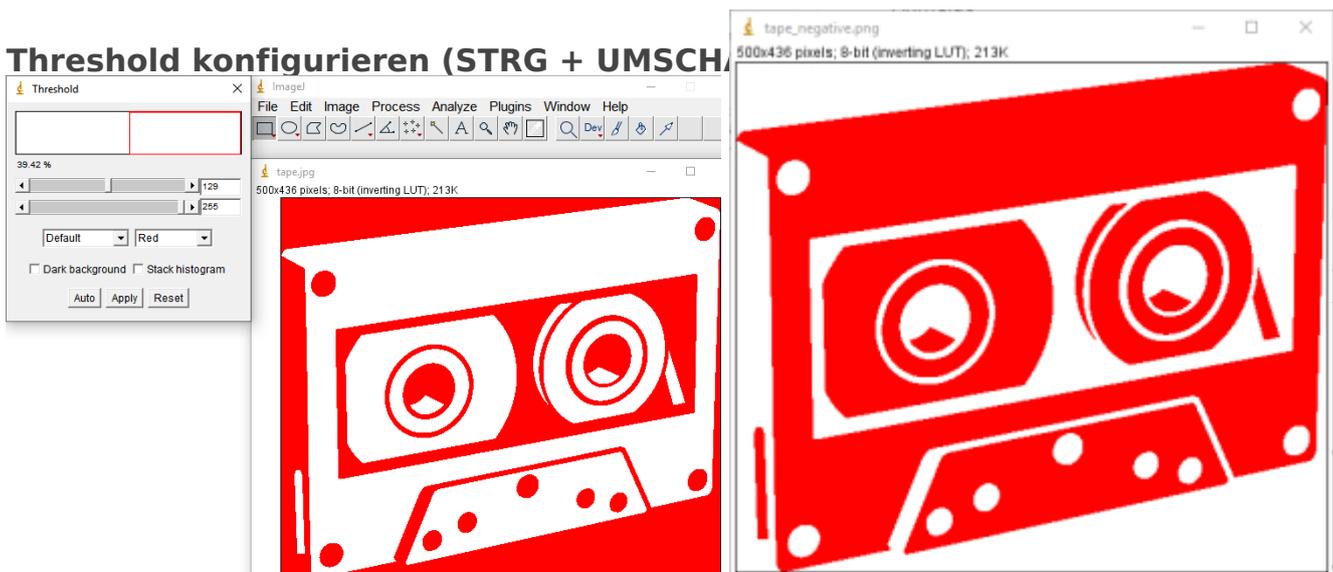
Programm installieren und starten



Grafik öffnen (STRG + O)



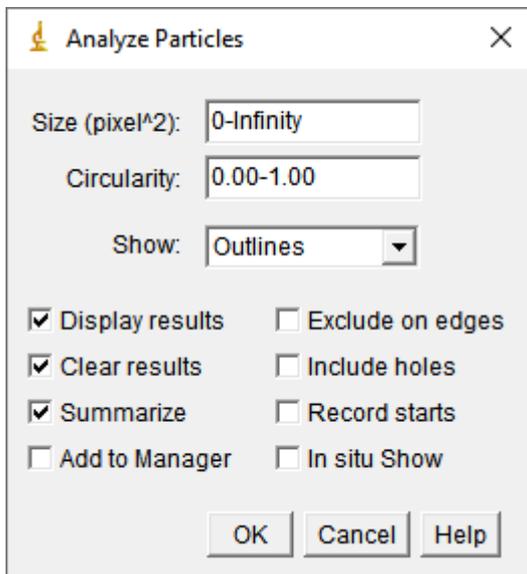
Threshold konfigurieren (STRG + UMSCH)



"apply" drücken und schließen

Counting Tool aufrufen

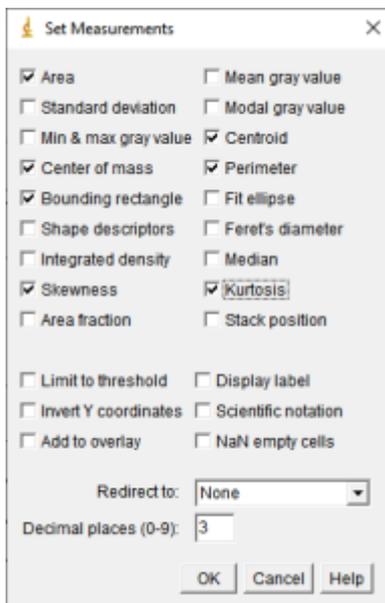
"Analyze" → "Analyze Particles ..."



- "Size (pixel²)"
 - 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 nummerierte Objekte an

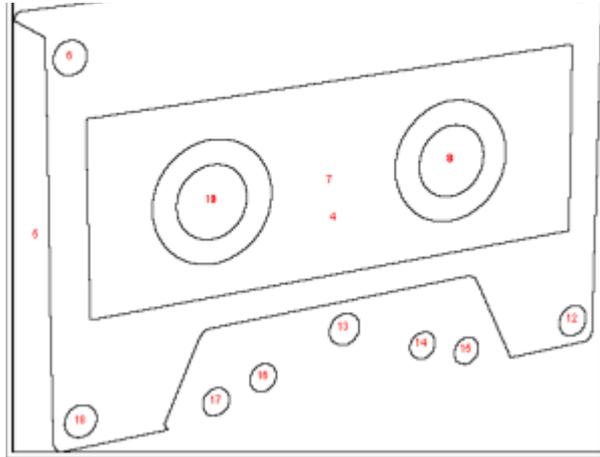
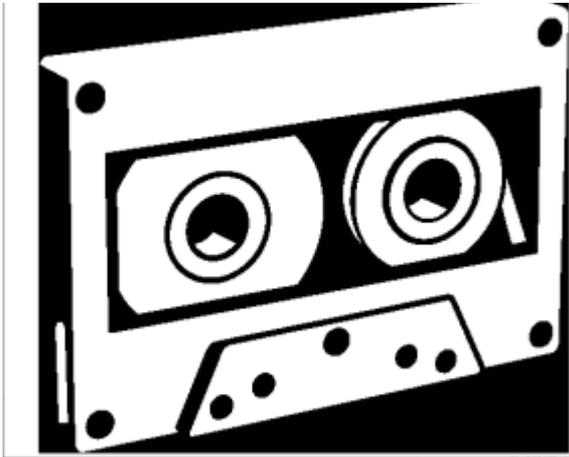
Auswertung anpassen

"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

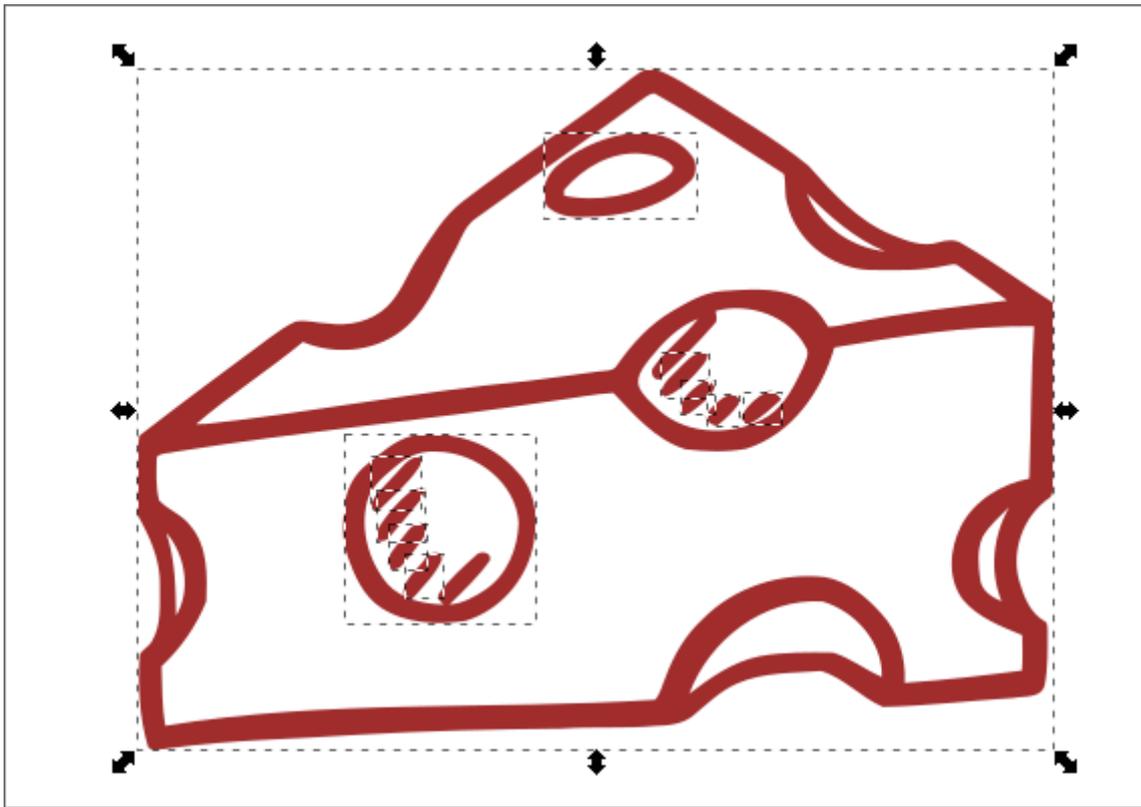
Inkscape

Inkscape

Pfad ausmessen

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

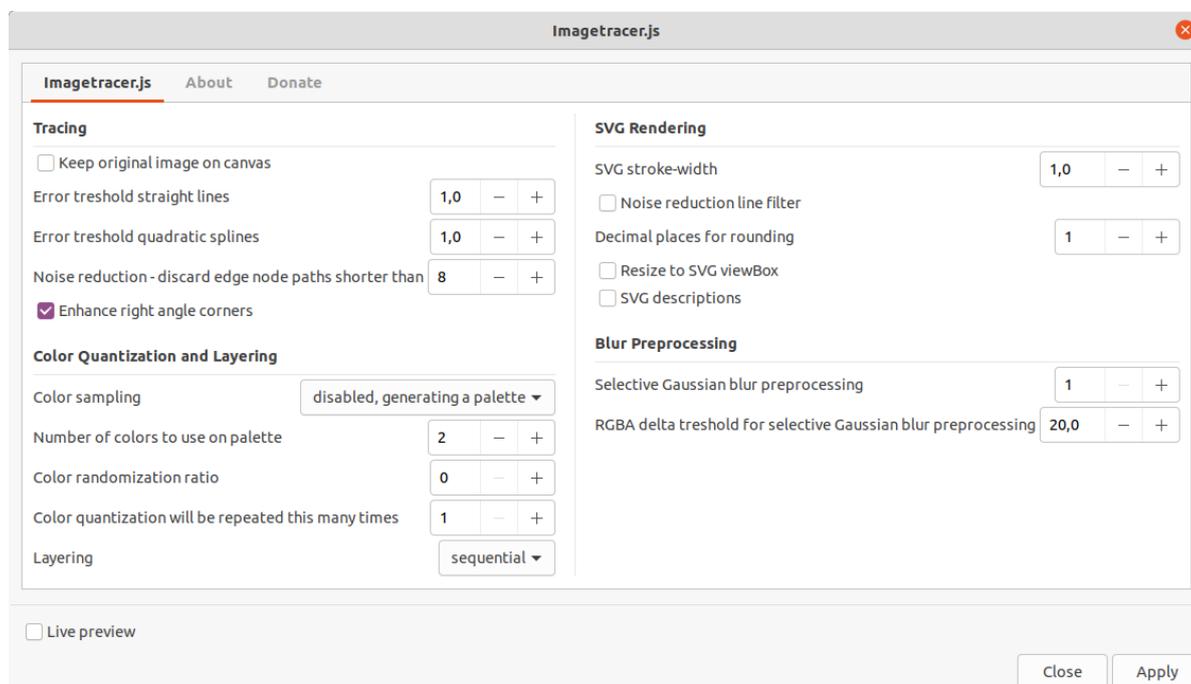
Objekte zählen



11 objects selected of type **Path** in root. Click selection to toggle scale/rotation handles.

Oder auch über ...

Bildkonvertierung mit [Imagetracer.js](https://imgtracer.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

NC Corrector

GCode analysieren (Schneidweg, Gesamtdauer des Schneidvorgangs):

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

eCut für CoreIDRAW

eCut für CoreIDRAW

- 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