

Uebung 5

Vuong Ho s0592666 | Emily Nguyen s0599147 | Mandy Nguyen s0579116

Aufgabe 1)

a) W0: Dieser Filter hat einen stark gewichteten Mittelpunkt und beachtet nur die direkt angrenzenden Nachbarn und nicht die Diagonalen. Dadurch entsteht eine leichte Glättung, die gleichzeitig Kanten relativ gut erhält. Der Filter wirkt somit ausgewogen und ist für typische Glättungsaufgaben sinnvoll geeignet.

W1: Hier haben alle Positionen dasselbe Gewicht. Das entspricht dem klassischen Medianfilter, der alle Pixel im 3×3 -Fenster gleich behandelt. Dadurch wird Rauschen gut reduziert, ohne dass einzelne Richtungen bevorzugt werden. Der Filter ist symmetrisch und sinnvoll für allgemeine Anwendungen.

W2: Dieser Filter hat eine Gauß-ähnliche Gewichtung. Der Mittelpunkt ist am stärksten, gefolgt von den direkten Nachbarn, und die Diagonalen sind etwas schwächer gewichtet. Dadurch entsteht eine gleichmäßige, aber etwas stärkere Glättung als bei W1. Durch die Symmetrie und sinnvolle Gewichtung ist es gut für sauberes Glätten geeignet.

W3: Hier hat der linke Nachbar das größte Gewicht, während die anderen Bereiche deutlich schwächer gewichtet sind. Dadurch wird die Filterung stark in eine Richtung gezogen, was zu Verzerrungen führt. Der Filter ist asymmetrisch und für echte Medianfilter-Anwendungen eher ungeeignet.

W4: Dieses Filter verwendet nur einen einzigen Pixel (den linken Nachbarn) und

setzt alle anderen Gewichte auf 0. Damit findet keine echte Medianbildung statt, sondern der Pixel wird einfach durch seinen linken Nachbarn ersetzt. Für Glättungsoder Rauschfilterung ist das kaum sinnvoll einsetzbar.

W5: Dieser Filter ist ähnlich wie W0, nur mit einem etwas schwächer betonten Mittelpunkt. Er nutzt auch eine Kreuzstruktur ohne Diagonalen und erzeugt eine ähnlich starke, zentrierte Glättung. Damit ist dieser auch ein weiterer sinnvoller Ansatz für leichtes Glätten.

b) Beim gewichteten Median bestimmt das Pixel mit dem größten Gesamtgewicht den

Median, wenn es mehr als die Hälfte des gesamten Gewichts ausmacht. Bei W3 hat

der linke Nachbar ein Gewicht von 5, während alle anderen Pixel zusammen nur auf

4 kommen. Damit dominiert der linke Nachbar immer den Median, unabhängig von den restlichen Pixelwerten.

W4 nutzt ebenfalls ausschließlich den linken Nachbarn, da nur dieser ein Gewicht ungleich 0 hat. Deshalb liefern W_3 und W_4 in jedem Fall identische Ergebnisse, weil beide effektiv nur den linken Pixel übernehmen.

Die übrigen Filter haben symmetrische oder anders verteilte Gewichte und erzeugen

dadurch unterschiedliche Medianwerte.

c)

formel: $G_{\sigma}(r) = e^{-(r^2 / 2 \times \sigma^2)}$

$\sigma = 2$

$e^{-(r^2 / 2 \times 2^2)}$

	A	B	C	D	E
1	0.3678794412	0.5352614285	0.6065306597	0.5352614285	0.3678794412
2	0.5352614285	0.7788007831	0.8824969026	0.7788007831	0.5352614285
3	0.6065306597	0.8824969026	1	0.8824969026	0.6065306597
4	0.5352614285	0.7788007831	0.8824969026	0.7788007831	0.5352614285
5	0.3678794412	0.5352614285	0.6065306597	0.5352614285	0.3678794412

Summe der Koeffizienten: 15.824922574312229

I	J	K	L	M
0.023247	0.033824	0.038328	0.033824	0.023247
0.033824	0.049214	0.055766	0.049214	0.033824
0.038328	0.055766	0.063191	0.055766	0.038328
0.033824	0.049214	0.055766	0.049214	0.033824
0.023247	0.033824	0.038328	0.033824	0.023247

Summe der Koeffizienten: 1.000003 \approx 1

Alle einzeln mit 40 multiplizieren (Wir mussten ' als . nutzen, da das Programm die Zahl umgewandelt hat):

Q	R	S	T	U
0.9299	1'35296	1'53312	1'35296	0.9299
1'35296	1'96856	2'23064	1'96856	1'35296
1'53312	2'23064	2'52764	2'23064	1'53312
1'35296	1'96856	2'23064	1'96856	1'35296
0.9299	1'35296	1'53312	1'35296	0.9299

In Integer:

V	W	X	Y	Z
1	1	2	1	1
1	2	2	2	1
2	2	3	2	2
1	2	2	2	1
1	1	2	1	1

Sich **für einen** größeren Skalierungsfaktor, wie zum Beispiel 1000 oder 10000 zu entscheiden, **würde zu einen minimaleren Rundungsfehler führen.**

Floats statt Integers nutzen. Durch die Nachkommastelle ist es akkurater.
(Ganzzahlig ist aber speichereffizienter)

Als auch einen größeren Kernel radius zu haben, steigert die Genauigkeit.

d)

Oben links:

3	3	7	
3	3	7	6
6	6	255	9
	5	7	12

W2 Filter:

1	2	1
2	5	2
1	2	1

Filter anwenden:

3 1	3 2	7 1
3 2	3 5	7 2
6 1	6 2	255 1

Rechnung der Pixelwerte:

3: $1 + 2 + 5 = 10$

7: $1 + 2 = 3$

6: $1 + 2 = 3$

255: 1

Sortierte Liste:

3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 255

Median: 3

Mitte:

3	7	6
6	255	9
5	7	12

W2 Filter:

1	2	1
2	5	2
1	2	1

Filter anwenden:

3 1	7 2	6 1
6 2	255 5	9 2
5 1	7 2	12 1

Rechnung der Pixelwerte:

3: 1

7: $2 + 2 = 4$

6: $1 + 2$

12: 1

9: 2

5: 1

255: 5

Sortierte Liste:

3, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 9, 9, 255, 255, 255, 255, 255

Median = 7

e)

0.3679	0.6065	0.7788	0.6065	0.3679
0.6065	0.8825		1 0.8825	0.6065
0.7788		1	1	1 0.7788
0.6065	0.8825		1 0.8825	0.6065
0.3679	0.6065	0.7788	0.6065	0.3679

Summe: $17.9688 \approx 17.97$

3	3	3	7	6
3	3	3	7	6
3	3	3	7	6
6	6	6	255	9
5	5	5	7	12

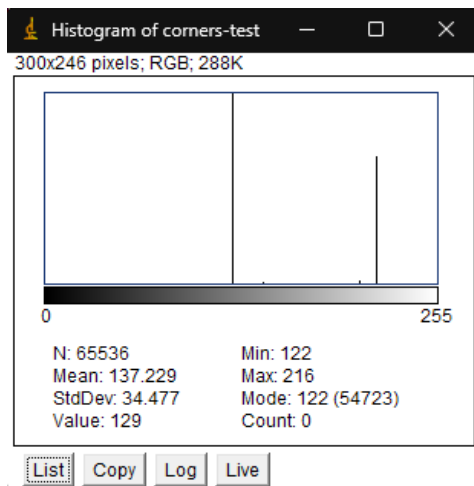
Werte:

Oben links: 6

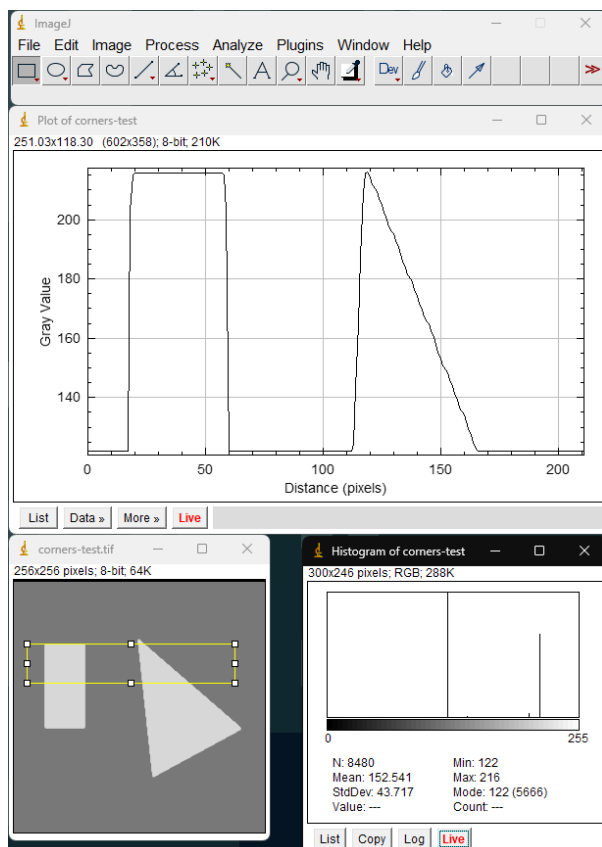
Mittlerer wert: 32

Aufgabe 2)

Im Live-Histogramm sieht man, dass die Grauwerte des Bildes nur in einem recht kleinen Bereich vorkommen. Die Werte sind 122 und 216 mit vereinzelt Pixeln, die dazwischen liegen. Das bedeutet, dass die Dynamik des Bildes sehr gering ist, weil nur 2(bzw. wenn man ganz genau hinschaut 4) Helligkeiten vorkommen. Außerdem ist der Kontrast ebenfalls relativ niedrig, da die meisten Pixel im Histogramm relativ dicht beieinander liegen und keine extrem dunklen oder extrem hellen Bereiche vorhanden sind. Insgesamt wirkt das Bild dadurch eher flach bzw. weniger kontrastreich.

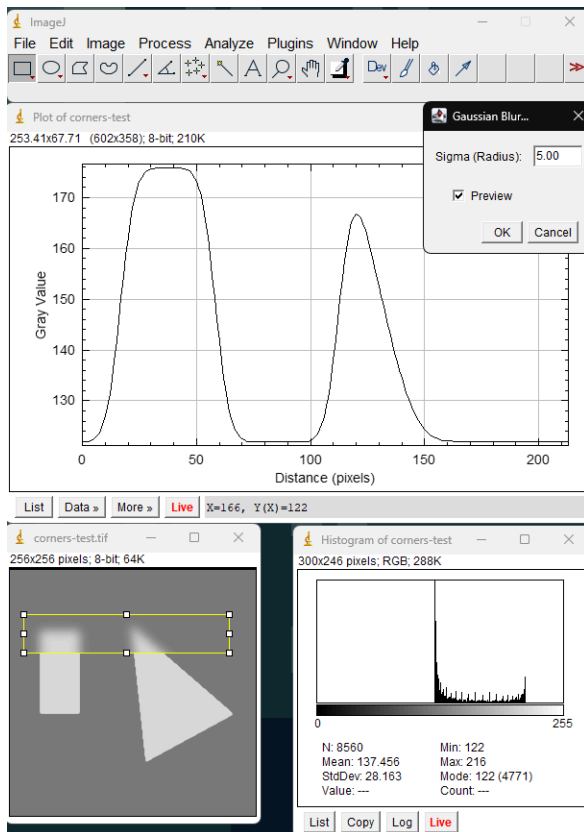


b)



Ausgangsposition

c)

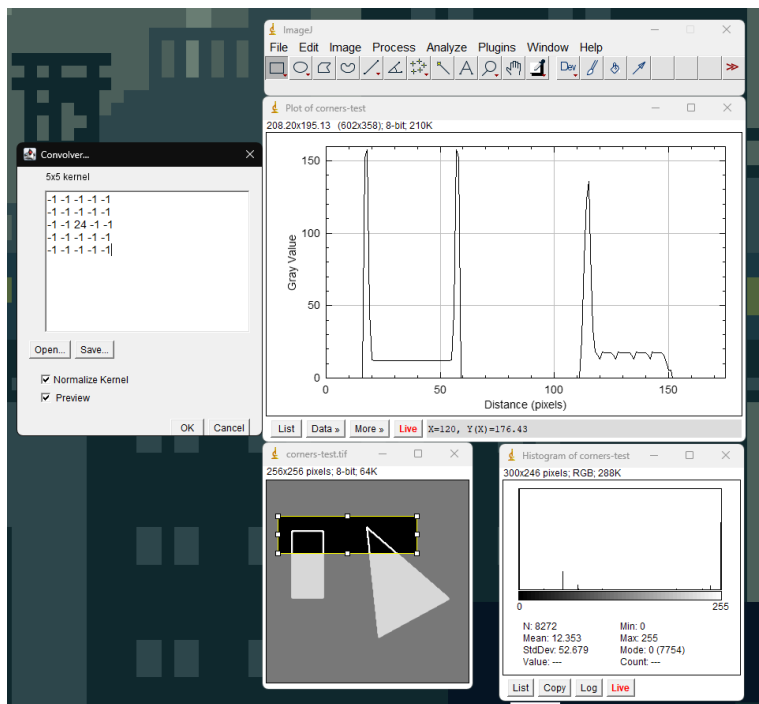


Glättungsfilter(Gaussian Blur)

-> corners-test_gaussianBlur.tif

- Histogramm: Die Tonwerte verteilen sich breiter, aber die Spitzen werden kleiner -> der Kontrast nimmt leicht ab und die Werte wirken „weicher verteilt“.

- Profil: Die harten Kanten wurden deutlich geglättet -> Peaks und Abfälle werden rund und flach, keine abrupten Sprünge mehr.

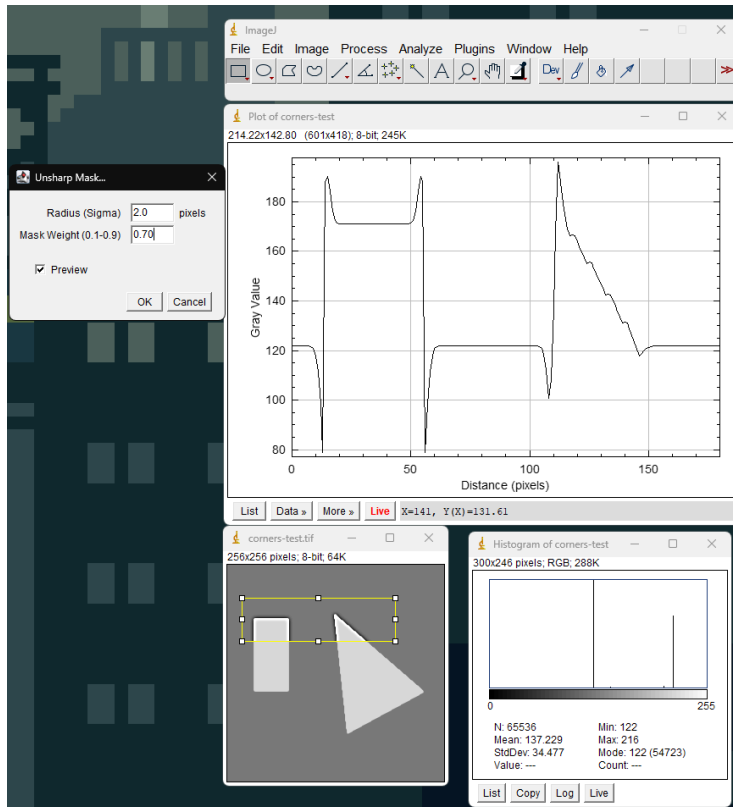


Kantenfilter

-> corners-test_convolve.tif

Histogramm: Es gibt deutlich mehr sehr dunkle und sehr helle Werte -> starke Spreizung, mittlere Grauwerte brechen fast komplett weg.

Profil: Die flachen Bereiche fallen fast auf Null, während die Kanten als extrem steile und hohe Peaks erscheinen -> nur die Übergänge bleiben sichtbar.

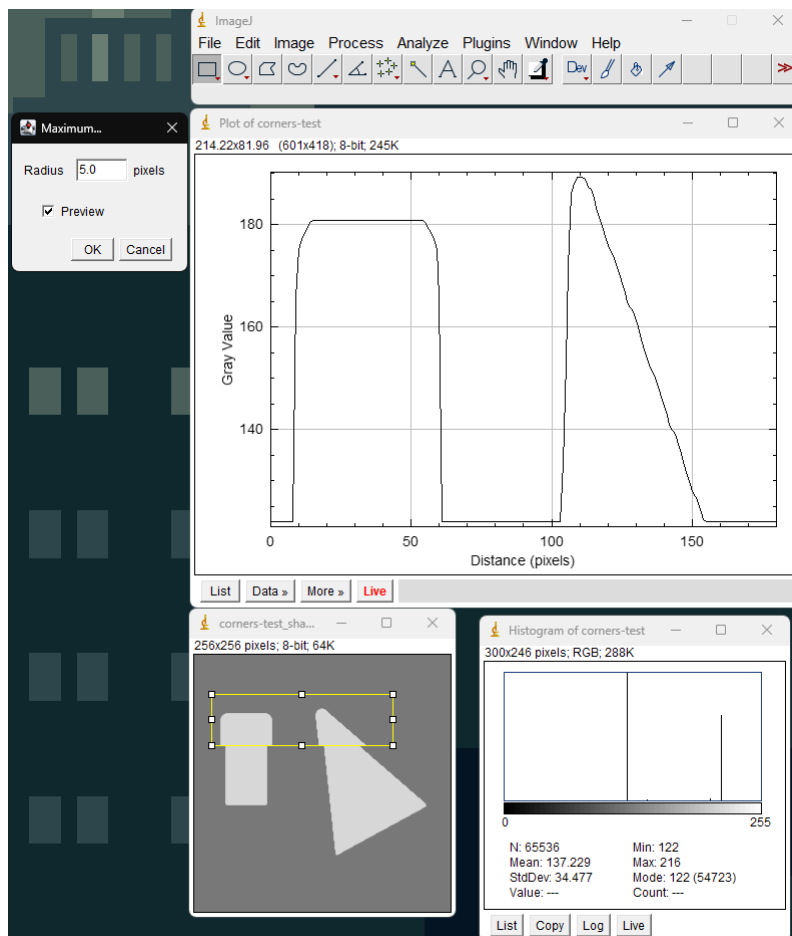


Schärfungsfilter

-> corners-test_sharpen.tif

Histogramm: Die Verteilung wird breiter
-> es entstehen mehr sehr helle und sehr dunkle Werte, der Kontrast steigt sichtbar.

Profil: Kanten werden steiler und ausgeprägter, Peaks werden höher und schärfer -> Übergänge sind deutlich betonter.

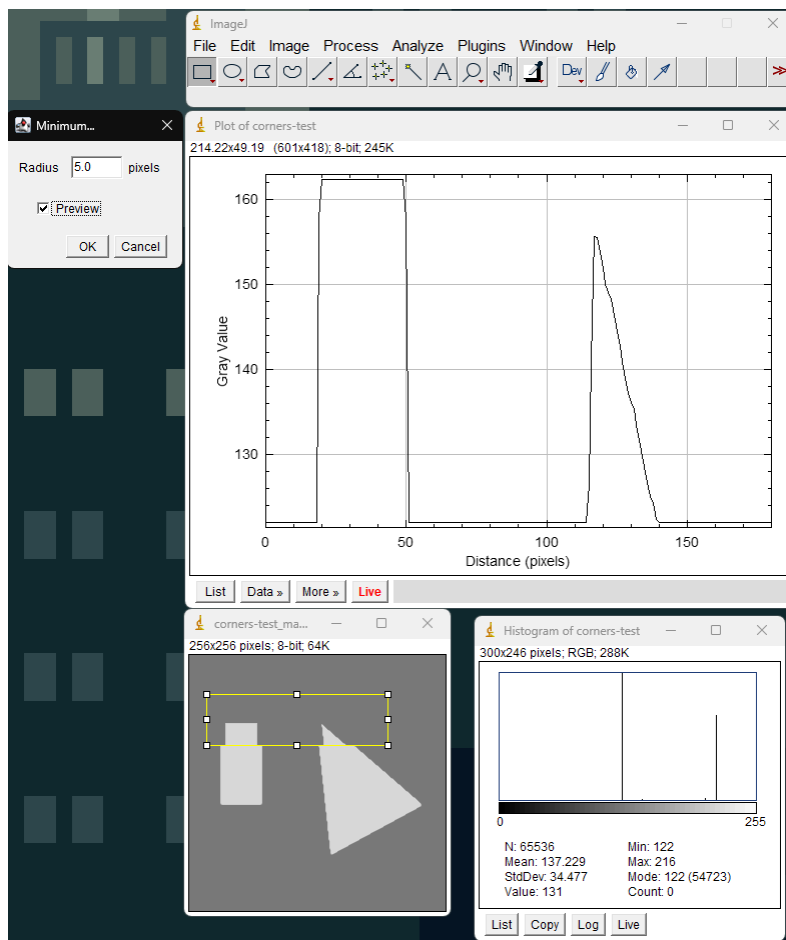


Maximumfilter

-> corners-test_maximum.tif

Histogramm: Die Verteilung verschiebt sich nach rechts -> viele Pixel werden heller, dunkle Werte kommen deutlich seltener vor.

Profil: Die hellen Bereiche wachsen „nach außen“ und bilden breite Plateaus, da lokale Maxima auf größere Bereiche übertragen werden.



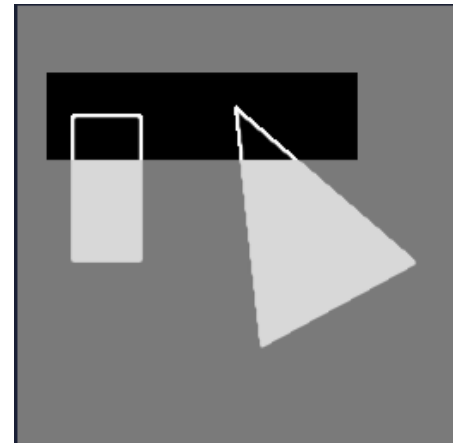
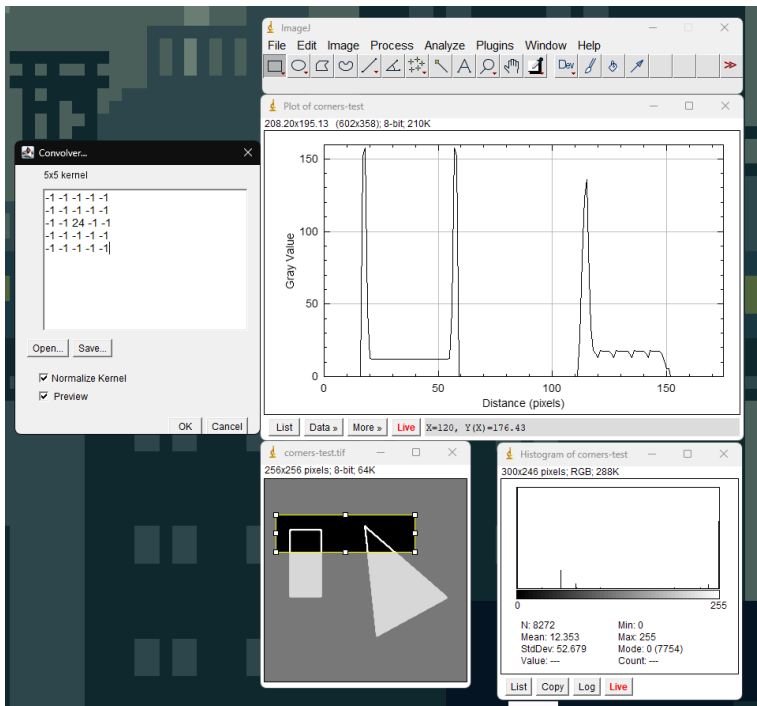
Minimumfilter

-> corners-test_minimum.tif

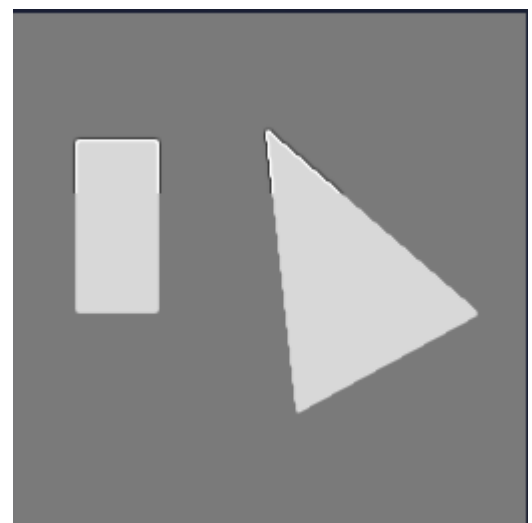
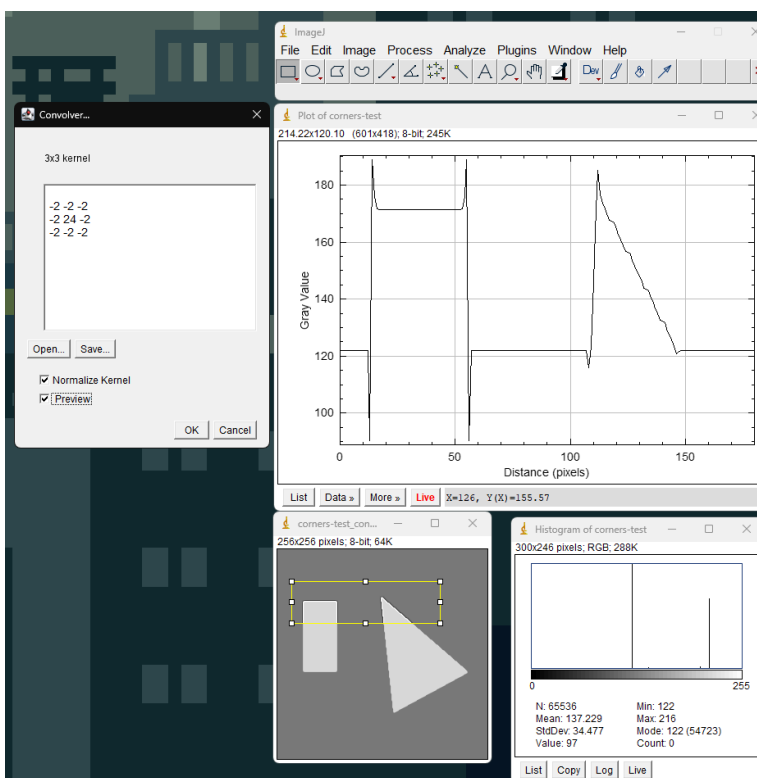
Histogramm: Die Verteilung verschiebt sich deutlich nach links -> viele Pixel werden dunkler, helle Werte treten kaum noch auf.

Profil: Die dunklen Bereiche breiten sich aus und bilden breite, abgeflachte Täler, da lokale Minima auf größere Bereiche übertragen werden.

d)



- sehr starke Kanten-Trennung mit sehr hohem Kontrast in 2 Töne
- ausschließlich Kannten sichtbar



- Kanten werden hervorgehoben(ähnelt eher schärfungsfilter)
- Kanten werden aber nicht in schwarz und weiß unterteilt