

Laplace Filter

Aufgabe

Laplace-Algorithm

BMP File --> Laplace-gefiltertes Bild

24-Bit BMP Datei Format

BITMAPFILEHEADER (Dateikopf 14 Byte)

BITMAPINFOHEADER (Bitmap Eigenschaften 40 Byte)

(Farbmasken und Farbtabelle)

Bilddaten

- -BGR
- -Breite

C Code Teil

- Datei lesen
- Bitinfo nehmen und in der Assemblerfunktion benutzen
- Neue Datei schreiben

Assembly Code Teil

- Register&Initialisierung

- Hauptteil

- Optimierung

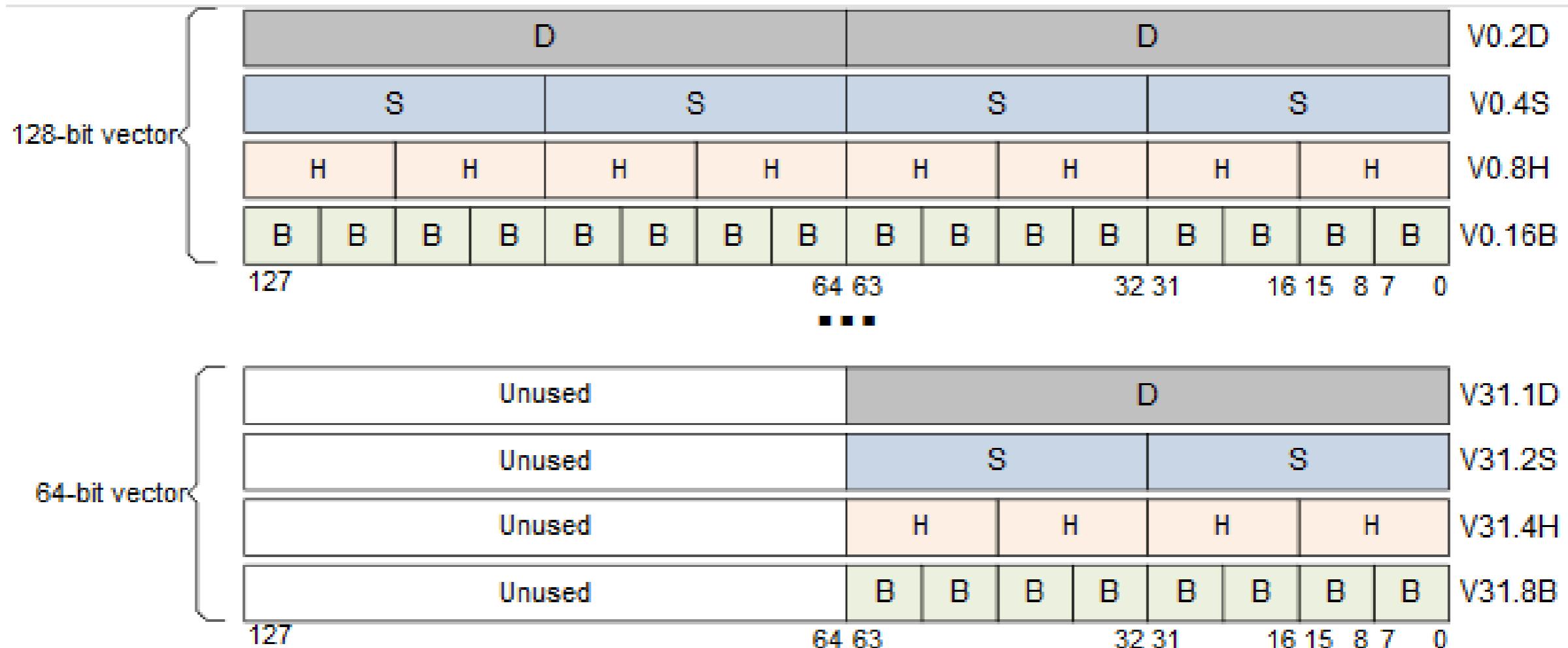
Register&Initialisierung

- 3 Initialpointer
- i,j index von Matrix
- New Width
- Tmps

Hauptteil

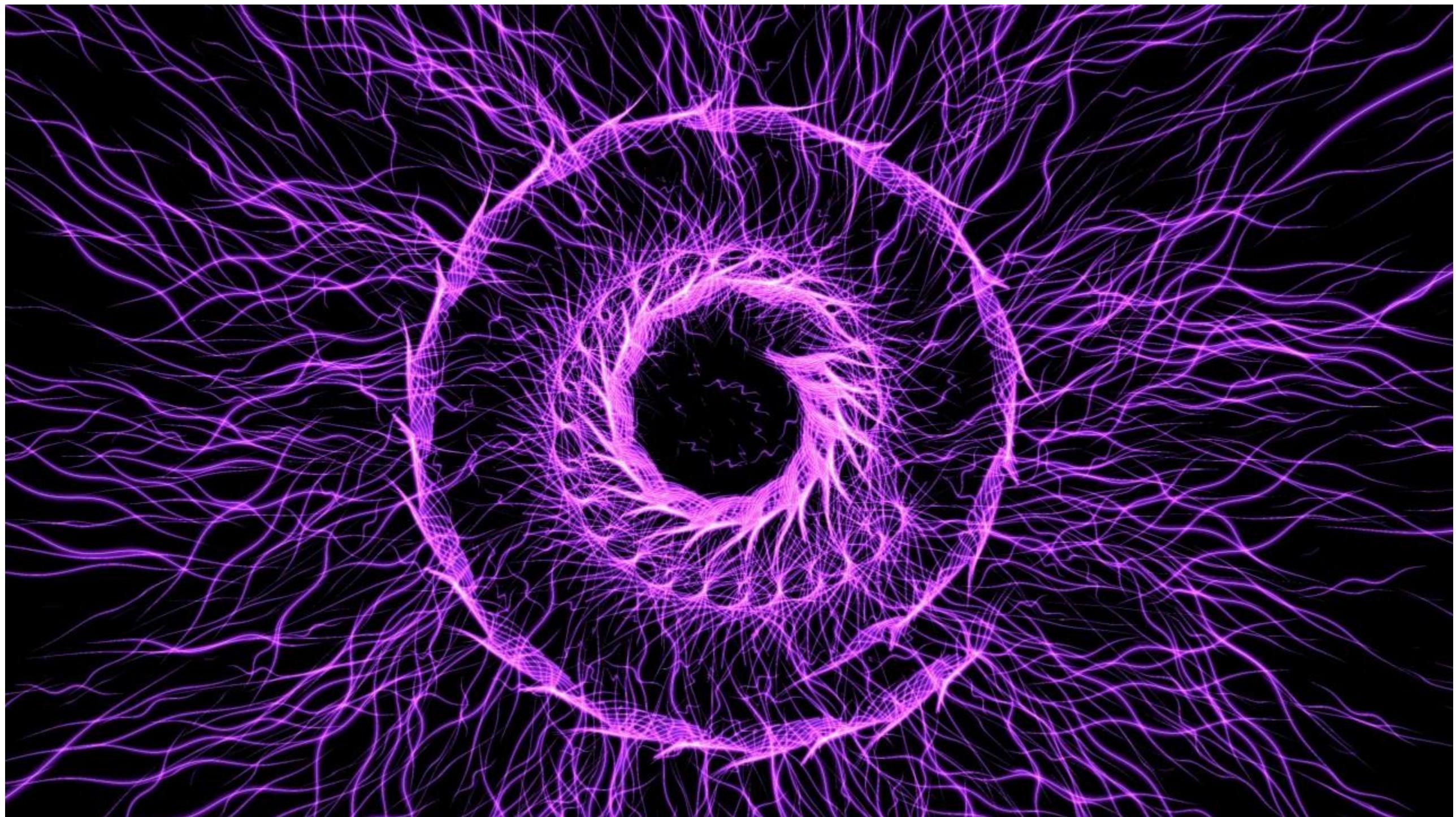
- Loop mit i und j
- Loading und Storing(char)
- Berechnung(tmp Pointer)
- Rand(rand Elemente und new Width)

SIMD-Operationen

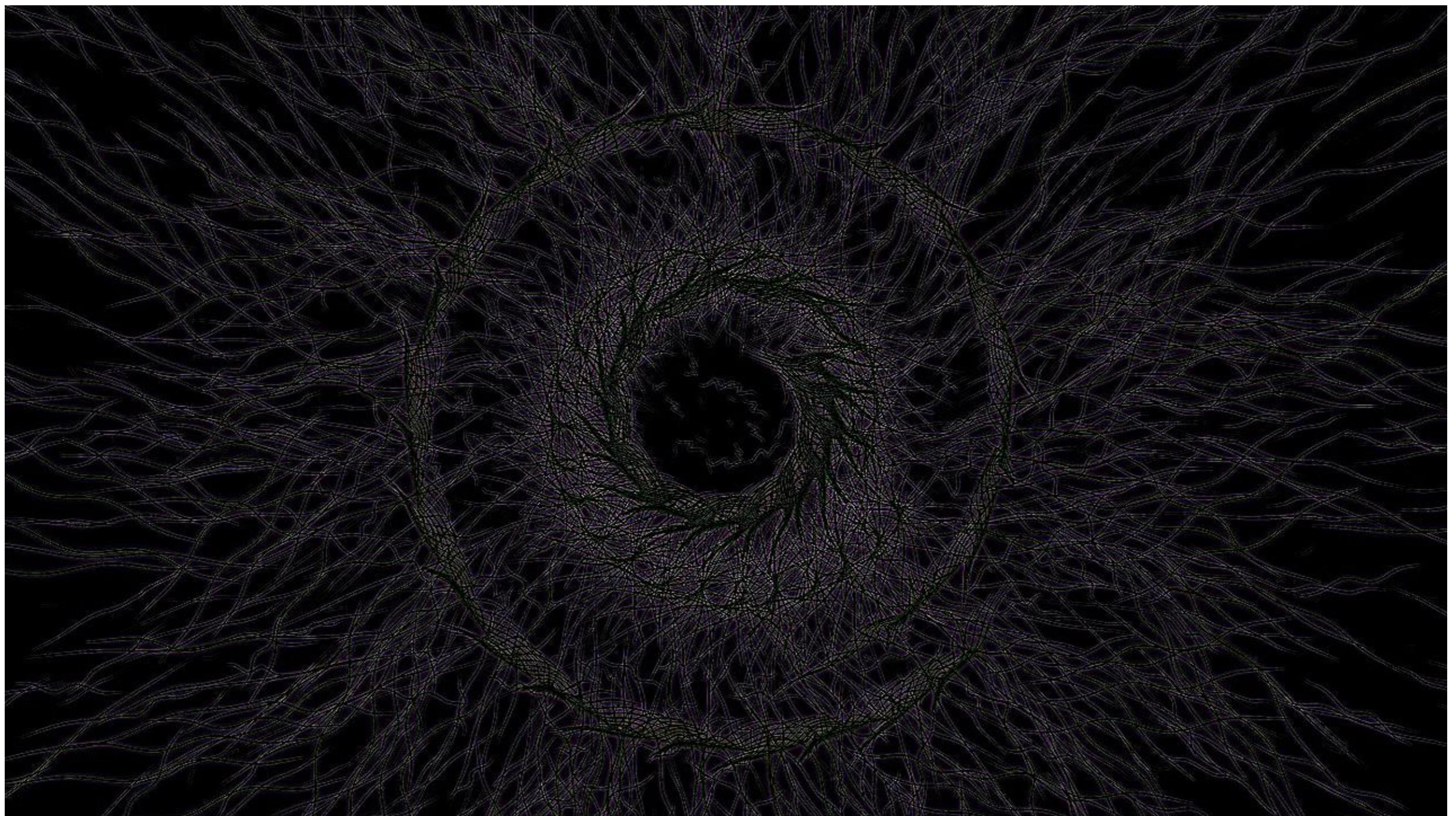


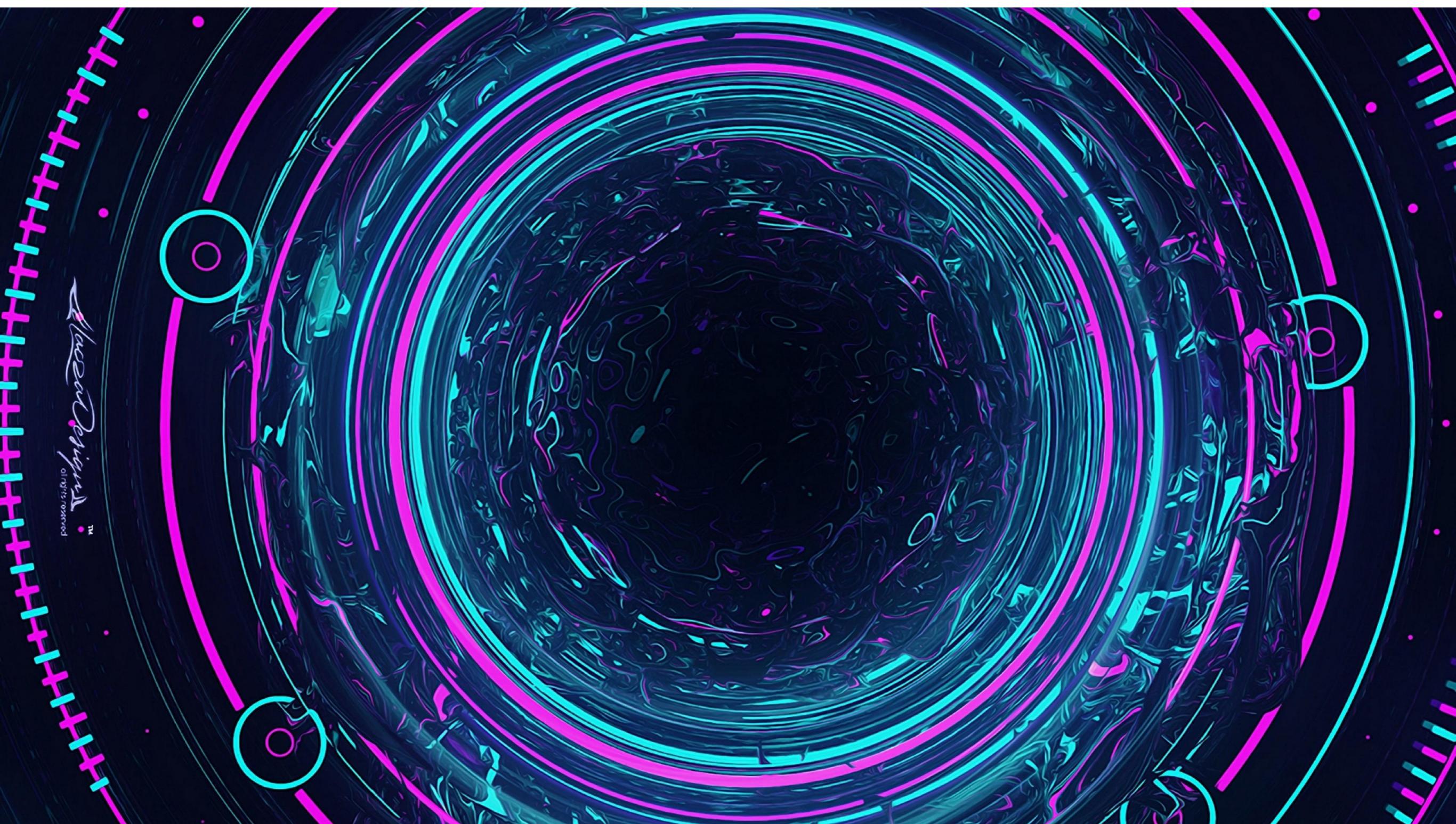
SIMD-Operationen

- UXTL
- XTN
- BIT
- BIF
- Restbearbeitung



1280 x 780





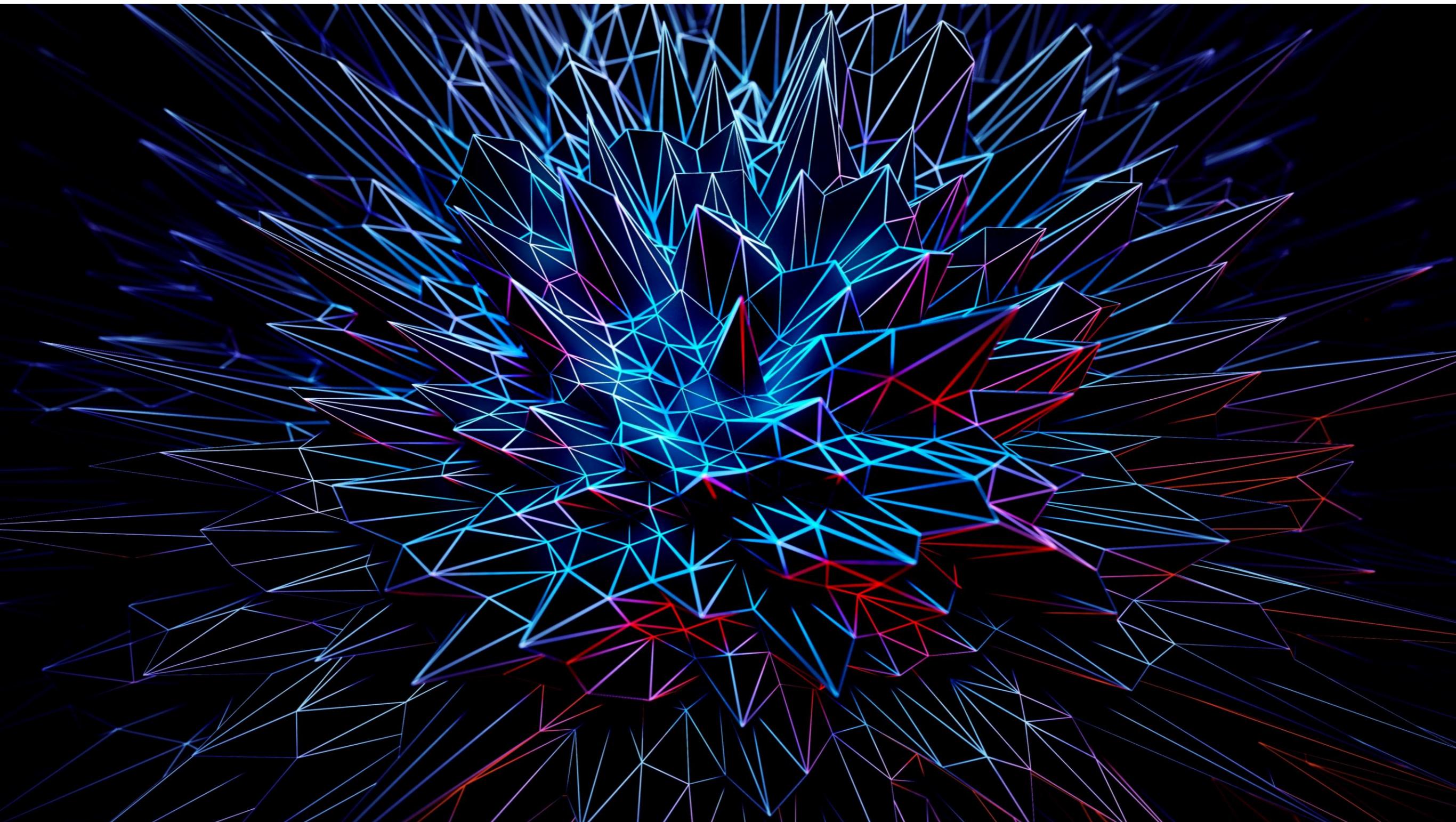
3840 x 2160



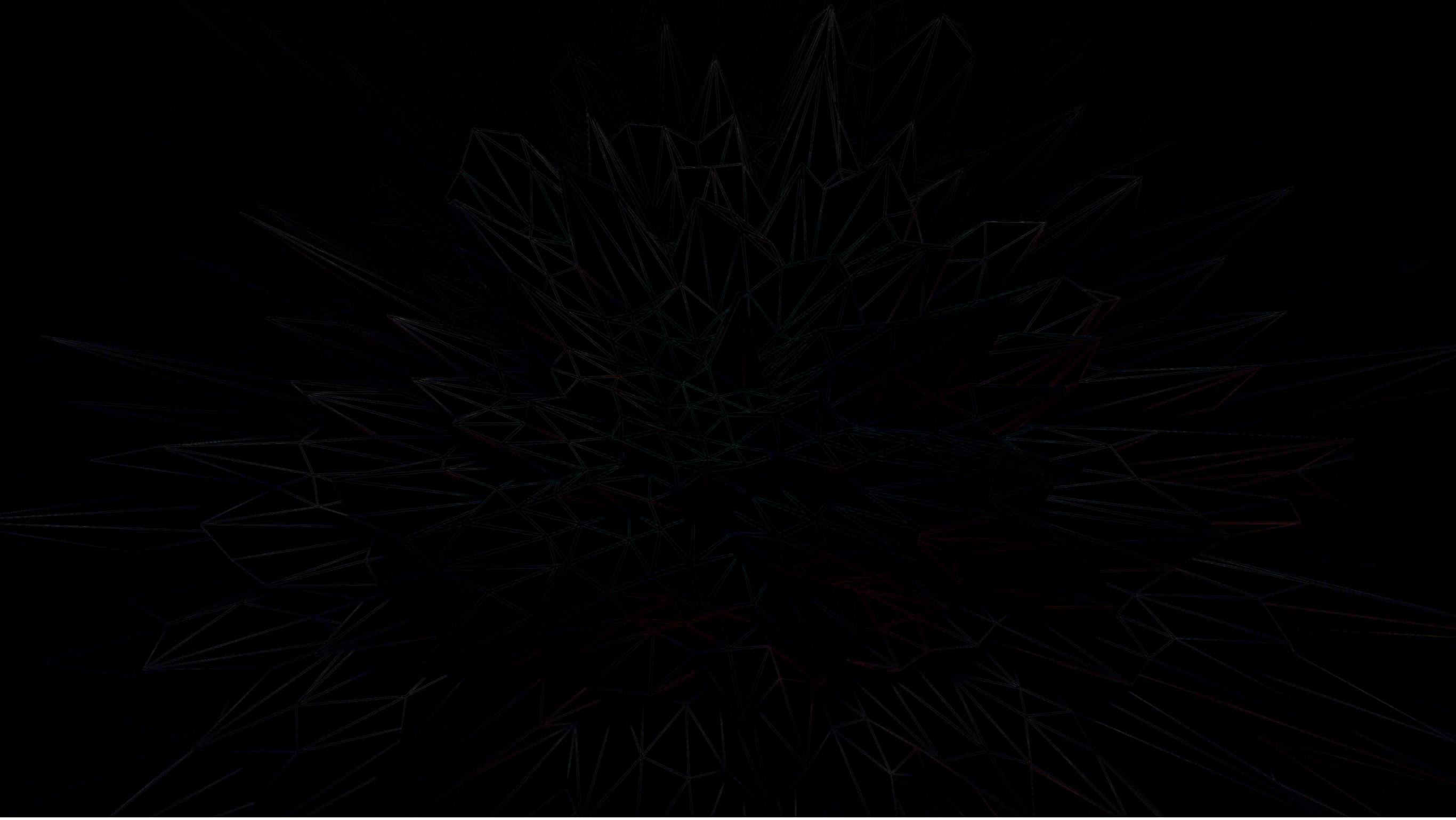


5400 x 4236





7680 x 4320



Iterationen	200	200	20	20	20
Bild(Pixelgröße)	Lena(262.144)	Spiral(921.600)	Circle(8.294.400)	Jimmi(22.874.400)	Poly(33.177.600)
Messung 1	9,531	33,81	30,37	81,04	114,0
Messung 2	9,531	32,40	30,35	81,04	114,1
Messung 3	9,530	33,81	31,63	81,05	114,1

Tabelle 1: Laufzeiten der Standardimplementierung bei 200 bzw. 20 Ausführungen des Laplace-Filters über verschiedenen Testbildern in Sekunden

Iterationen	200	200	20	20	20
Bild(Pixelgröße)	Lena(262.144)	Spiral(921.600)	Circle(8.294.400)	Jimmi(22.874.400)	Poly(33.177.600)
Messung 1	1,661	6,277	5,536	15,51	22,29
Messung 2	1,661	5,936	5,511	15,51	22,40
Messung 3	1,660	6,279	5,811	15,51	22,39

Tabelle 2: Laufzeiten der SIMD-Implementierung bei 200 bzw. 20 Ausführungen des Laplace-Filters über verschiedenen Testbildern in Sekunden

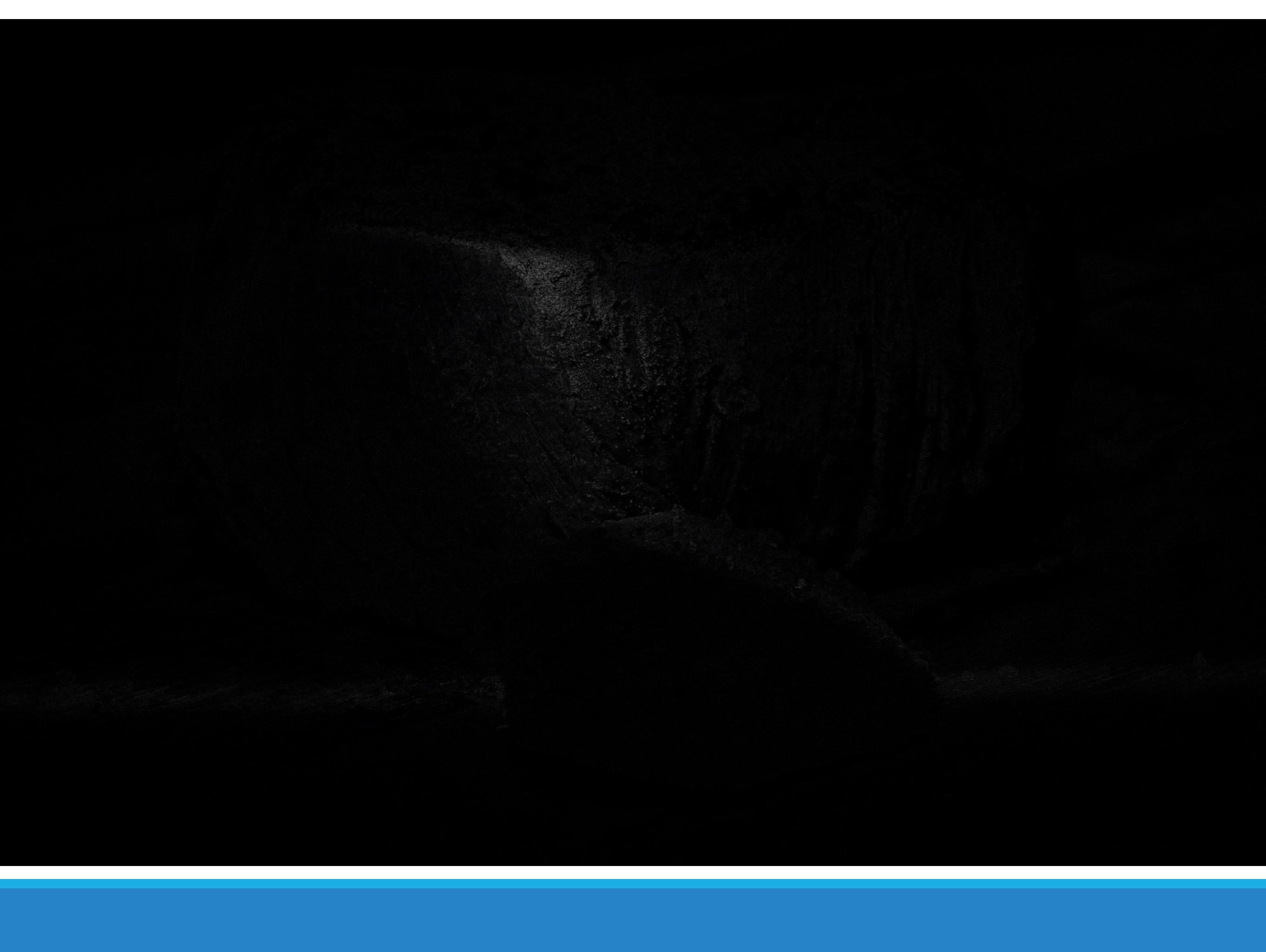
Bild(Pixelgröße)	Lena(262.144)	Spiral(921.600)	Circle(8.294.400)	Jimmi(22.874.400)	Poly(33.177.600)
Messung 1	5,738	5,386	5,486	5,225	5,114
Messung 2	5,738	5,458	5,507	5,225	5,094
Messung 3	5,741	5,385	5,443	5,226	5,096

Tabelle 3: Laufzeitengewinn der SIMD-Implementierung

Fazit

- sehr schnell
- größere Faltungsmatrizen
- evtl. weitere Filter
- IO optimieren wenn möglich





Bildquellen

- Spirale: AA VFX, https://www.youtube.com/watch?v=-u0Pkfb_C-o, Homepage: <http://director-editor.coi.co.il/>
- Kreise: Interstellar von Laszlo Magyar(LaczaDesign), <https://www.deviantart.com/lacza/art/Interstellar-605924999>, Homepage: <http://laczadesign.com/>
- Jimmi Hendrix: unbekannt, gefunden auf: <https://wall.alphacoders.com/big.php?i=172618>
- Stacheln: unbekannt, gefunden auf: <https://www.xtrafondos.com/en/wallpaper/7680x4320/3577-arte-de-picos-poligonales-neon-3d.html>
- Fleisch: unbekannt, gefunden auf: <https://imgur.com/gallery/9qtVISH>
- SIMD-Register: Cortex-A Series Programmer's Guide for ARMv8-A, https://static.docs.arm.com/den0024/a/DEN0024A_v8_architecture_PG.pdf