

## Aufgabe 1

In dieser Aufgabe sollte die Hough-Transformation für Linien implementiert werden. Zum testen des entworfenen Algorithmus wurde zunächst ein einfaches selbst gezeichnetes Bild mit drei Freihandlinien untersucht, welches in Abbildung 1 gezeigt ist.

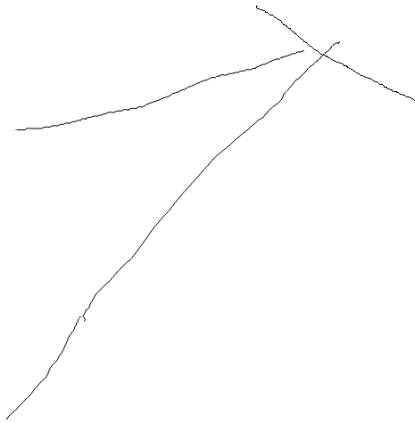


Abbildung 1: Freihandlinienbild

Für dieses Bild wurde nun die Hough-Transformation der Form

$$d = x \cos \Theta + y \sin \Theta$$

durchgeführt. Das Intervall von null bis  $\pi$  wurde in 1000 Teile zerlegt. Das Ergebnis ist im Bild 2 zu sehen.

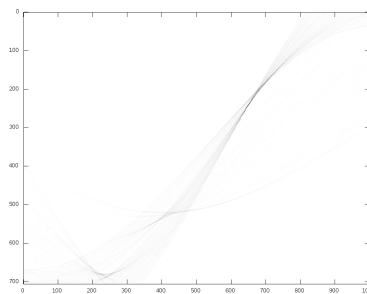


Abbildung 2: Hough-Transformierte von 1

Nun wurden der Punkt mit den meisten Überschneidungen (Häufungspunkt) ausgewählt und eine Linie mit den entsprechenden Parametern wurde gezeichnet. Danach wurde Eine Kreisscheibe mit den Werten null auf das Maximum gelegt um auch noch andere Linien zu finden. Dies ist in den folgenden Bildern dargestellt.

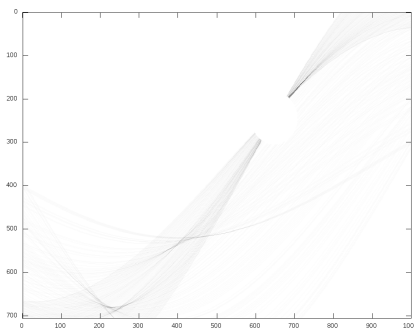


Abbildung 3: Erster Kreis

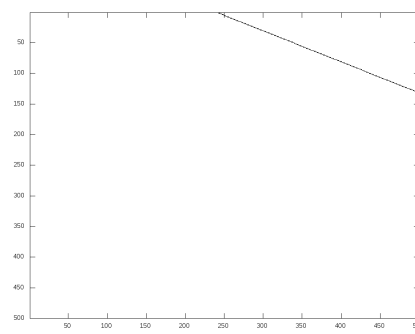


Abbildung 4: Erste Linie

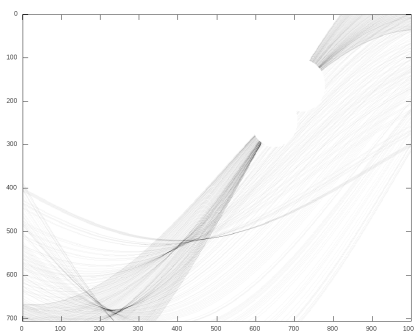


Abbildung 5: Zweiter Kreis

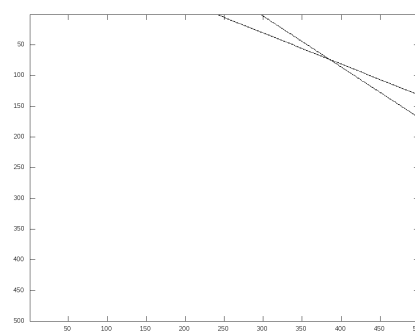


Abbildung 6: Zweite Linie

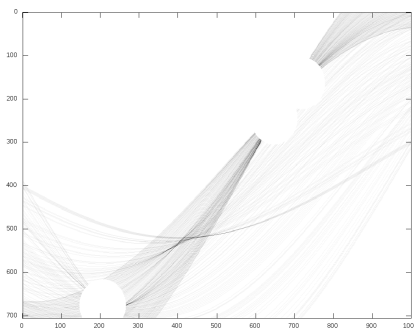


Abbildung 7: Dritter Kreis

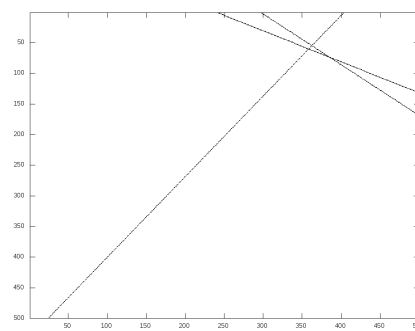


Abbildung 8: Dritte Linie

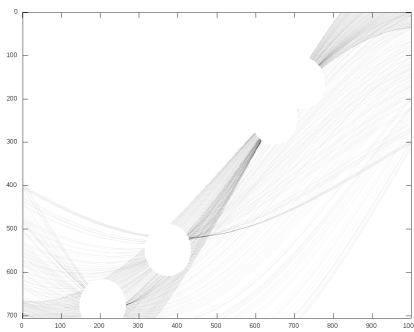


Abbildung 9: Vierter Kreis

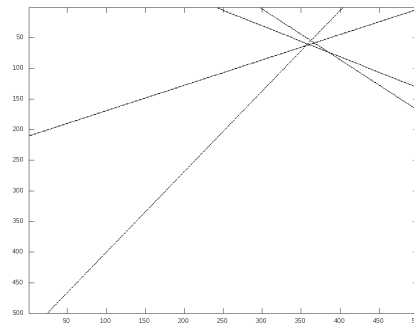


Abbildung 10: Vierte Linie

Als Vergleich wird nun noch einmal das Originalbild und das Bild mit den gefundenen Linien übereinandergelegt.

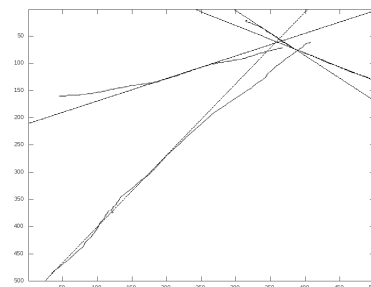


Abbildung 11: Overlay der gefundenen Linien und des originalen Bildes

Nun wurde das gegebene Bild 'street.jpg' verarbeitet und Hough-Transformiert. Für die Vorverarbeitung wurde der Absolutbetrag der Sobeloperatoren verwendet. Dieser ist in 13 dargestellt. Weiterhin wurden nur Pixel betrachtet, deren Wert 255 ist. Dieses binarisierte Bild ist in Abbildung 14 gezeigt.



Abbildung 12: Gegebenes Bild 'street.jpg'

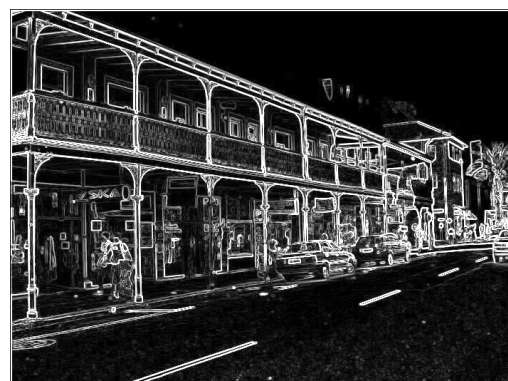


Abbildung 13: Absolutbetrag der Sobeloperatoren



Abbildung 14: Binarisiertes Bild von 12

Die Hough-Transformierte schaut wie in Abbildung 15 aus.

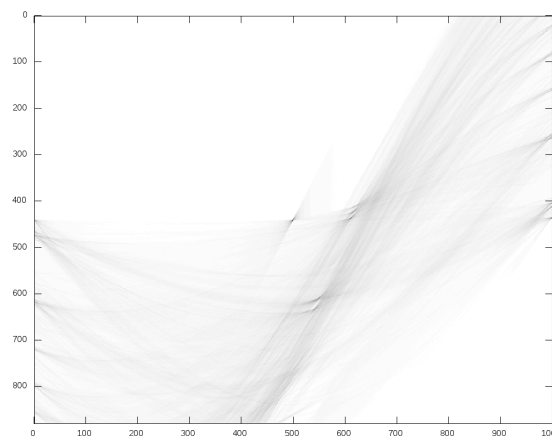


Abbildung 15: Houghtransformierte von 14

Im Folgenden sind die ersten zehn gefundenen Linien und die zugehörige Hough-Transformation mit den ausgeschnittenen Kreisen dargestellt.

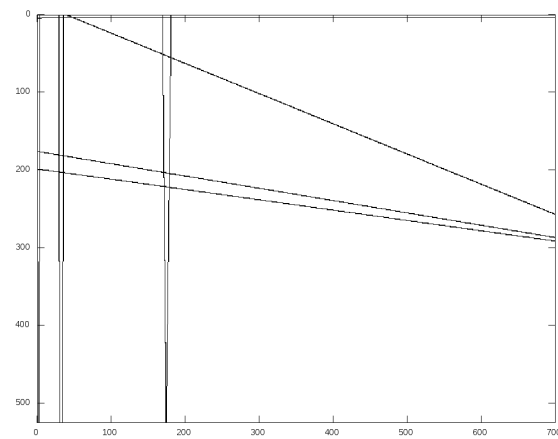


Abbildung 16: Gefundene Linien

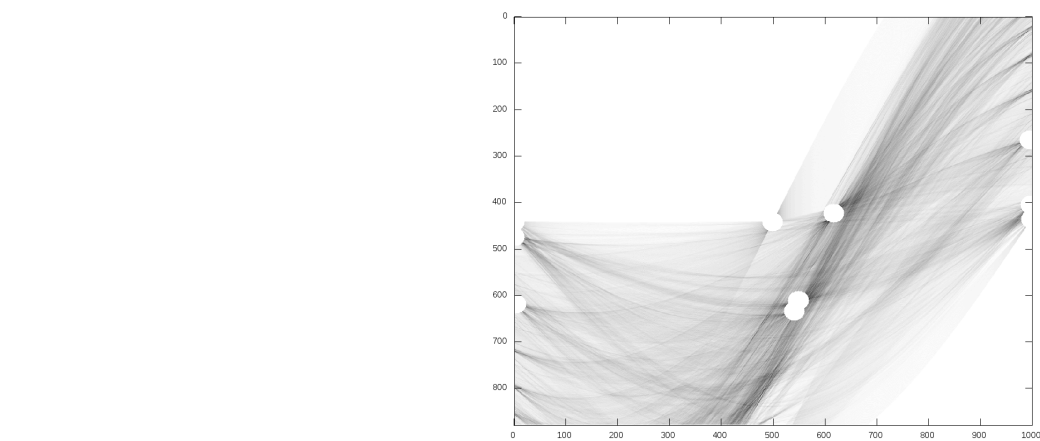


Abbildung 17: Transformation mit ausgeschnittenen Kreisen



Abbildung 18: Überlagertes Bild mit den gefundenen Linien

Wie man erkennen kann, werden die Hausbegrenzung und auch die Pfeiler sehr gut erkannt. Da die Linien auf der Straße unterbrochen sind, ist ihre Gewichtung im Gegensatz zu den Häuserlinien kleiner, wodurch sie erst viel später erkannt werden würden.