Protokoll

**Masterstudiengang *Medical Radiation Sciences***

**an der Technischen Universität Dresden**

Python-Beleg zum Modul

MF-MRS\_14 Digitale Bildverarbeitung

Betreuer: Armin Lühr, PD Steffen Löck

Name der Praktikantin: Mieke Luisa Möller

Unterschrift:

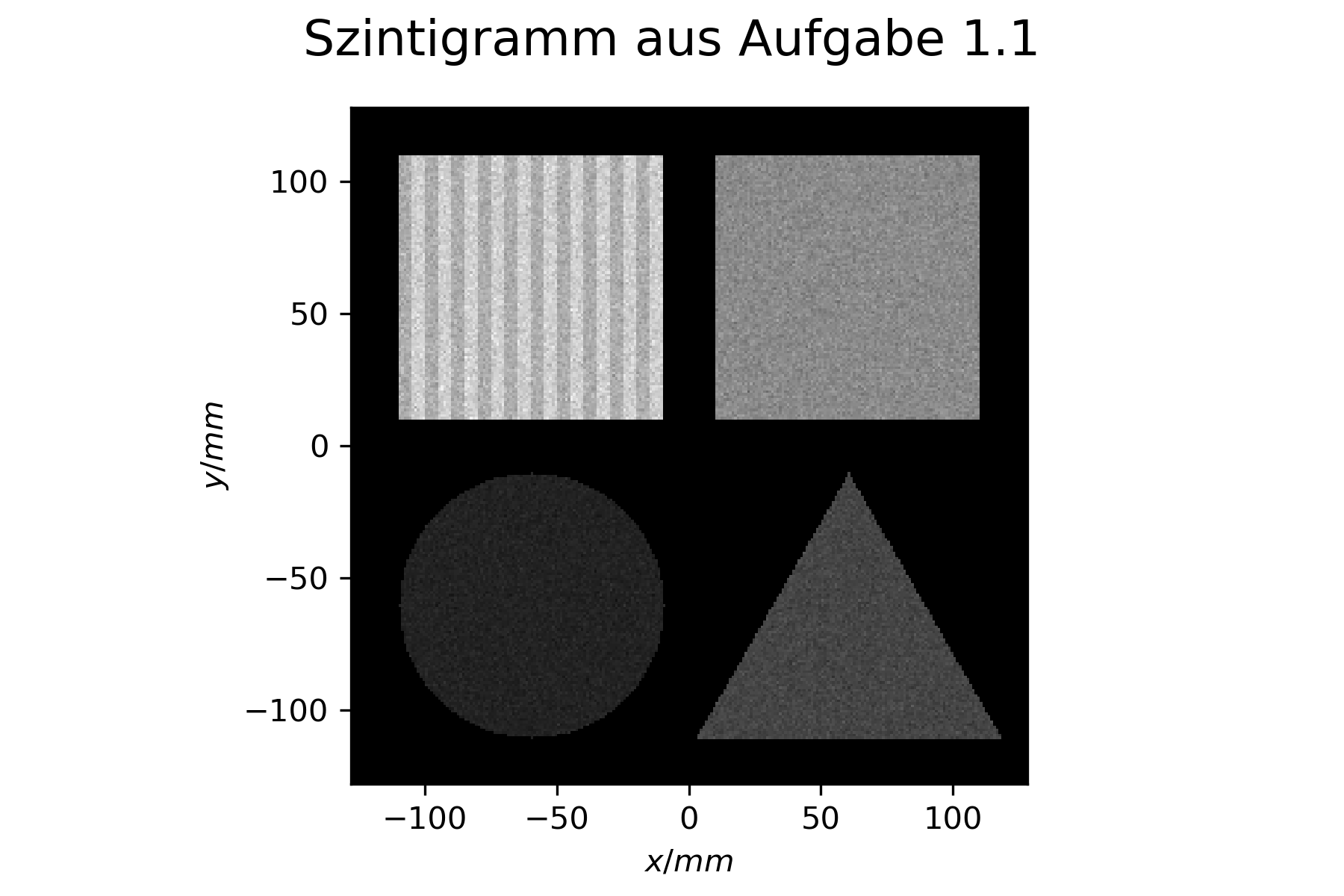
Abkürzungen

|  |  |
| --- | --- |
| OS | Tod |
| LRC | Rezidiv |
| GTV | *Gross Tumor Volume*  (Tumorvolumen in cm³) |
| HV | Hypoxisches Volumen in cm³ |
| TBR | *Tumor-to-Background-Ratio* |
| HNSCC | Kopf-Hals-Tumore |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

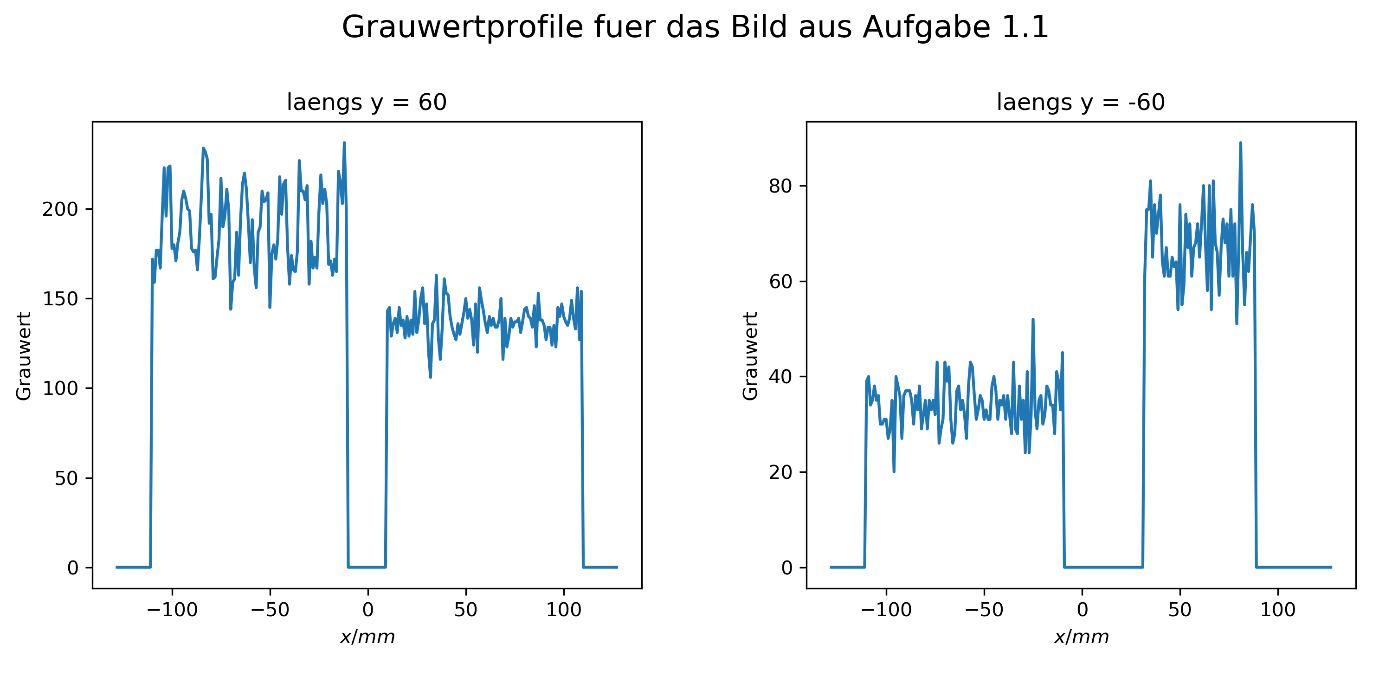
Innerhalb dieser Belegarbeit wurde in der Aufgabe 1.1 ein Szintigramm bestehend aus vier verschiedenen Flächenquellen dargestellt. Im weiteren Verlauf wurde immer wieder ein Bezug zu dieser Aufgabe hergestellt und das Szintigramm verschiedenen Bearbeitungsprozessen unterworfen. Die einzelnen Ergebnisse der verschiedenen Aufgaben sind im Folgenden dargestellt.

Aufgabe 1.1:

Es wird ein Szintigramm entsprechend dem Bild aus der Vorlesung zum Modul MF-MRS\_14 Digitale Bildverarbeitung dargestellt. Dieses besteht aus 256 x 256 Pixeln mit einer Größe von jeweils 1 x 1 mm². Die verschiedenen Grauwerte, welche den Bereich 0 … 255 umfassen, stellen die flächenbezogene Zahl der registrierten Ereignisse dar. Dabei wird der statistische Charakter des radioaktiven Zerfalls mithilfe der Poisson-Verteilung beachtet. Weitere Parameter des aufgenommenen Szintigramms sind der Vorlesung zu Modul MF-MRS\_14 Digitale Bildverarbeitung zu entnehmen.



Aufgabe 2.1:

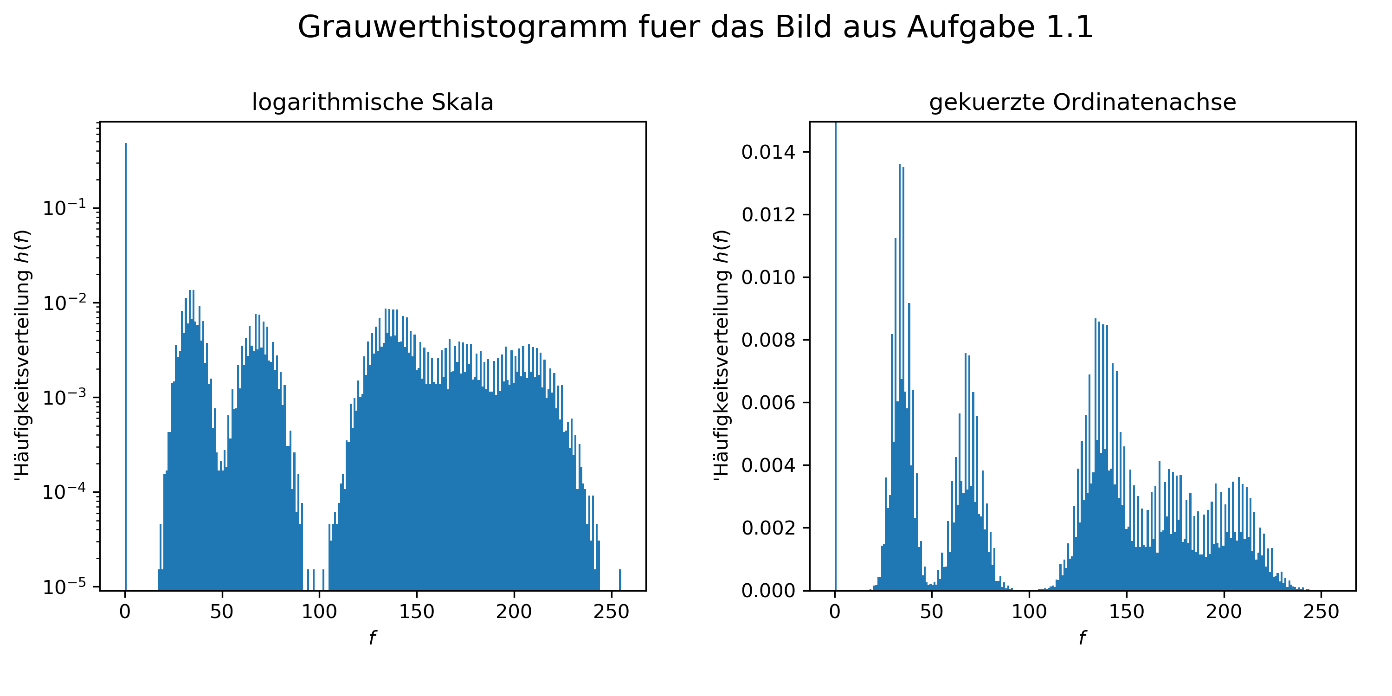


Aufgabe 2.2:

Um die ermittelten Grauwerthistogramme angemessen darzustellen, wurden zwei Varianten benutzt.

Variante 1: logarithmische Skaleneinteilung

Variante 2: Kürzung der Ordinatenachse (stellt Häufigkeitsverteilung dar)



Aufgabe 2.3:

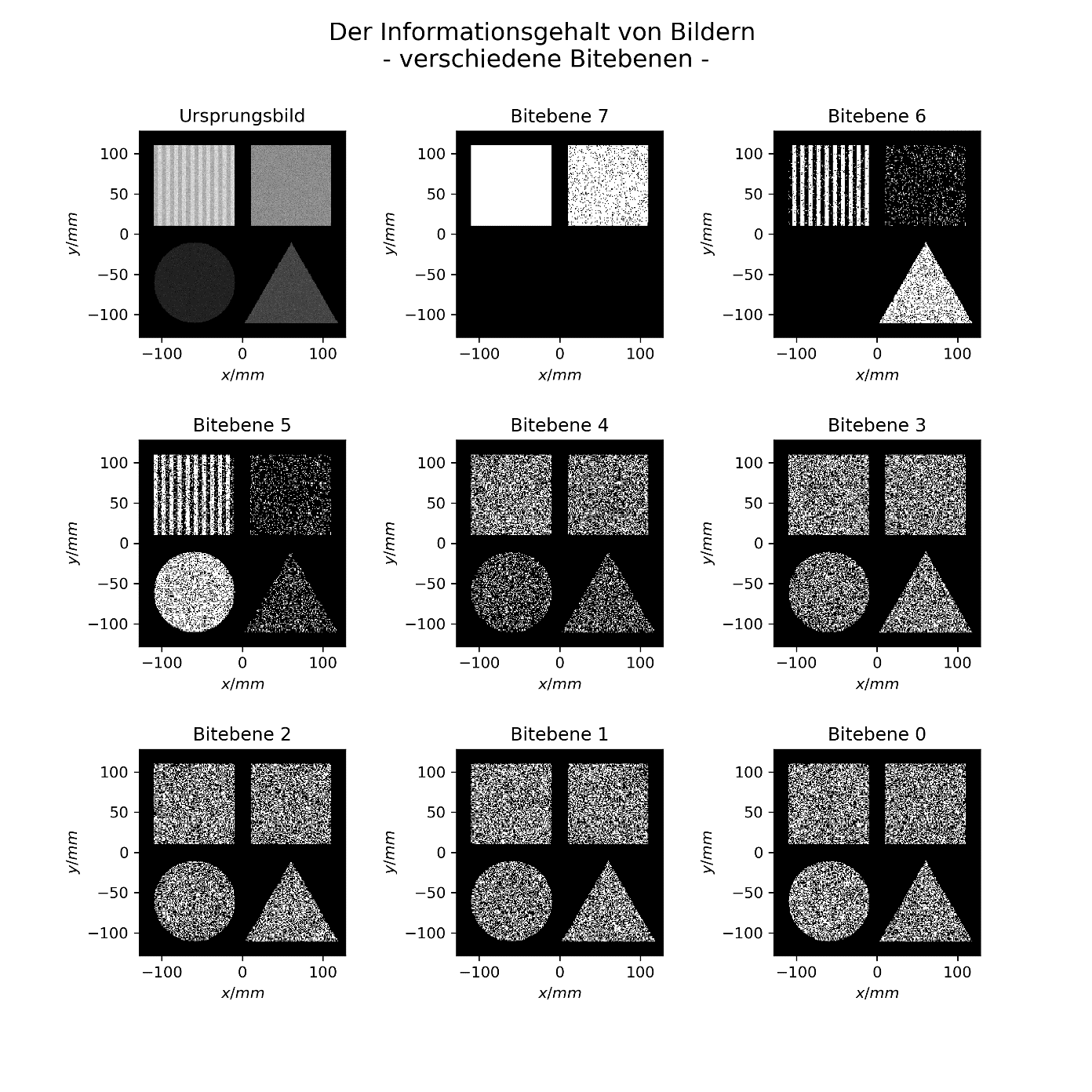
Der Mittelwertes des Grauwert-Histogramms des Szintigramms betraegt 61.329.

Die Schiefe des Grauwert-Histogramms aus dem Szintigramm betraegt 0.802.

Aufgabe 2.4:

Der mittlere Informationsgehalt pro Pixel fuer das Bild aus Aufgabe 1.1 betraegt 4.664 Bit/Pixel.

Aufgabe 2.5:



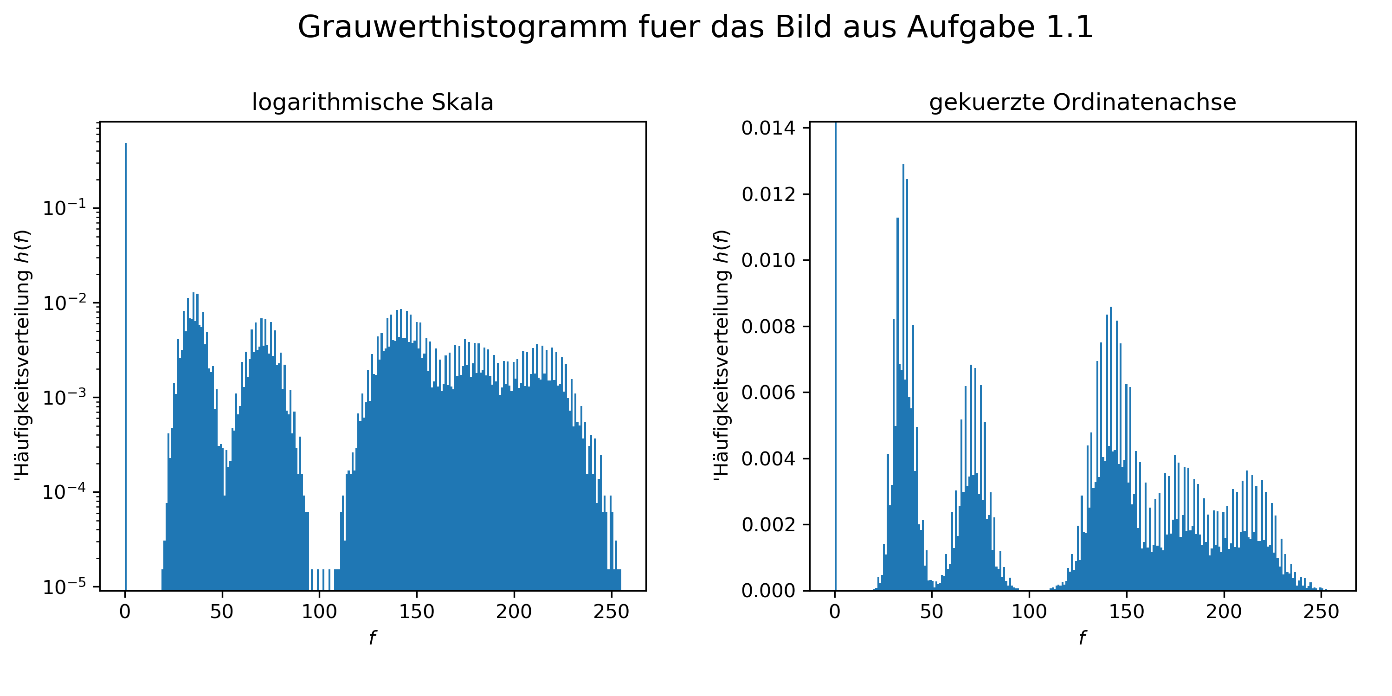
Der mittlere Informationsgehalt pro Pixel fuer das Bild aus Aufgabe 1.1 betraegt:

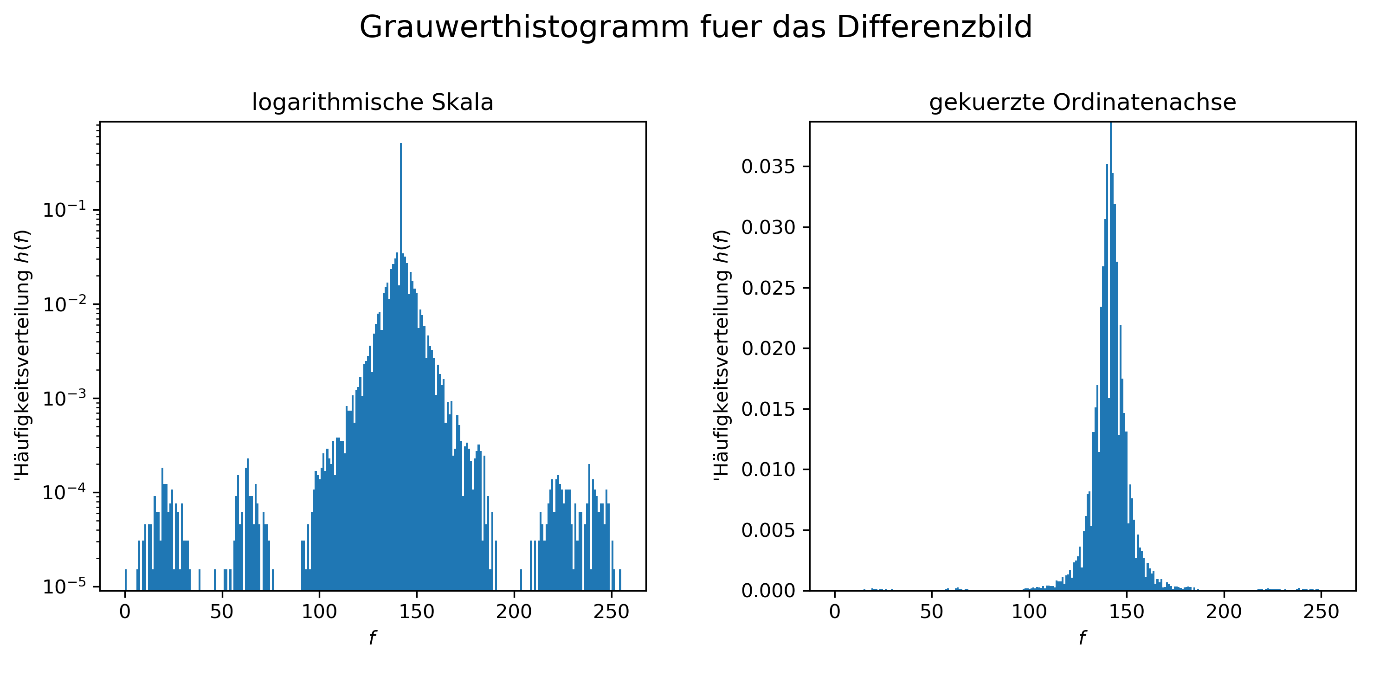
|  |  |
| --- | --- |
| **Bitebene** | **mittlerer Informationsgehalt in Bit/Pixel** |
| 0 | 0.825 |
| 1 | 0.813 |
| 2 | 0.813 |
| 3 | 0.807 |
| 4 | 0.721 |
| 5 | 0.734 |
| 6 | 0.644 |
| 7 | 0.868 |

Die verschiedenen erstellten Bitebenen entsprechen einer Zahlencodierung. Dabei enthalten nicht alle uebertragenen Bit eines Bildes sinnvolle Informationen. Gemaeß der Abbildung und dem ermittelten mittleren Informationsgehalt (siehe Tabelle) ergibt sich, dass vorallem die Bitebenen 7 (*most significant bit*) bis 5 klare Strukturen enthalten. Die Bitebenen 7 liefert noch relativ große zusammenhaengende Flaechen der Quellen, welche lediglich die groben Farbkontraste des Bildes erahnen lassen, waehrend die Ebene 6 und vorallem 5 kompliziertere Strukturen erkennen lassen. Bei Ebene 6 ist bereits das Streifenmuster der Flaechenquelle B und Ebene 5 die kreisfoermige Form der Flaechenquelle C erkennbar. Die Bitebenen 4 bis 0 (*least significant bit*) uebertragen hauptsaechlich Rauschen. Die Quellen lassen sich jedoch in den Bitebenen 4 bis 0 klar erkennbar vom Untergrund abtrennen.

Aufgabe 2.6:

Fuer die Aufgabe 1.1 wird ein Differenzbild berechnet (siehe Vorlesung zu Modul MF-MRS\_14 Digitale Bildverarbeitung) und dessen Grauwerthistogramm dem Originalbild vergleichend gegenuebergestellt.





Weiterhin wird der mittlere Informationsgehalt beider Bilder berechnet und verglichen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bild** | **mittlerer Informationsgehalt in Bit/Pixel** |
| Original | 4.683 |
| Differenz | 3.531 |

Das Differenzverfahren entspricht einer Datenkompressiom, d.h. es wird redundante Bildinformation eliminiert. In Abbildung rechts ist ein relativ schmaler Peak (circa um den Grauwert 140) mit einer hohen Intensitaet zu sehen. Dieser Sachverhalt beruht darauf, dass durch die Bildung von Differenzen nur noch ähnliche (kleinere) Zahlenwerte abgespeichert werden muessen. Laut Tabelle ist der mittlere Informationsgehalt pro Pixel in Bit/Pixel beim Differenzbild geringer. Wiederherstellung des Originalbildes aus den komprimierten Daten ist im Allgemeinen jedoch moeglich. Das bedeutet, dass es sich um ein verlustfreies Verfahren handelt.

# Interpretation!!!

# Differenz entspricht Kompression: eigentlich verlustfrei

# das heißt Infogehalt muesste derselbe sein?

# Eliminierung redundanter Bildinformationen

# Wiederherstellung des Originalbildes i.a. moeglich

# Sinn: durch Bildung der Differenz muessen nur noch kleine Zahlenwerte

# abgespeichert werden

# aber laut Tabelle: Differenzbild weißt weniger Infogehalt auf

# laut Formel: bei benachbarten Pixeln mit denselben Grauwerten

# ergibt sich als Differenz Null

# das heißt wirkliche Bildinformationen treten nur an Kanten/ starken

# Bildkontrasten auf

# auf spitze Form des Histogramms eingehen:

# viele relativ kleine/ mittlere Werte werden abgespeichert im

# Differenzbild, keine hohen Farbwerte (da Differenzbildung)

# Infogehalt ist pro Pixel

# bei Differenzbild ist zwischen einzelnen Pixeln eine mathematische

# Abhaengigkeit, bei Originalbild sind Pixel voneinander unabhaengig.

# das heißt PRO Pixel ist es bei Differenz niedriger