3.1 Nennen Sie die Arten und Eigenschaften von linearen Filtern.

Pixelwerte werden innerhalb der Filterregion durch eine gewichtete Summation verknüpft.

Beispiel: lokale Durchschnittsbildung, bei der alle neun Pixel in der 3 × 3-Filterregion mit gleichen Gewichten (1/9) summiert werden. Mit dem gleichen Mechanismus kann, nur durch Änderung der einzelnen Gewichte, eine Vielzahl verschiedener Filter mit unterschiedlichstem Verhalten definiert werden (**Glättungsfilter**).

Beim Glättungsfilter können ausschließlich positive Gewichtungen erfolgen. Beim **Differenzfilter** dagegen können einzelne Filterkoeffizienten negativ sein. Örtliche Intensitätsunterschiede werden hier nicht wie beim Glättungsfilter geglättet sondern können verstärkt werden. Diﬀerenzﬁlter werden daher eher für das Verstärken von Kanten und Konturen sowie das Schärfen von Bildern genutzt. Auch wenn diese hierfür meist nicht optimal sind.

3.2 Was ist der Unterschied zwischen linearen und nichtlinearen Filtern?

Nichtlineare Filter haben nicht die Linearitätseigenschaft der Faltung. Wird ein Bild bspw. mit einer skalaren Konstante a multipliziert, dann multipliziert sich auch das Faltungsergebnis mit diesem Faktor.

Man kann die Linearitätsgesetze dazu verwenden, den linearen Filter in mehrere eindimensionale Teilfilter aufzuteilen und diese einzeln mit dem Bild zu multiplizieren. Dadurch steigen die Operationen linear und nicht exponentiell.

Nachteil von linearen Filtern ist, dass sie auch beabsichtigte Kanten, Punkte und Linien glätten. Nichtlineare Filter sind dafür besser geeignet.

Bsp. Nichtlinearer Filter: Medianfilter