

Hellere Bilder dank Gain – Wie Sie mit Verstärkung arbeiten

Ihr Bild ist zu dunkel, aber Sie können die Belichtungszeit nicht erhöhen, da sich Ihr Objekt bewegt? Aufgrund Ihrer Belichtungssituation scheidet Blitzen ebenfalls aus? Was können Sie noch tun? Hier bleibt nur noch der Einsatz der Verstärkung.

Bei der Verstärkung werden abhängig vom Bildsensor drei Varianten unterschieden: Gesamtverstärkung (master gain), analoge Extraverstärkung (analog gain boost) und Farbverstärkung (color gain).

Hintergrund

Bei der digitalen Bildaufnahme gibt der Sensor eine Spannung proportional zur eingefallenen Lichtmenge aus. Zur Erhöhung der Bildhelligkeit und des Kontrasts kann diese vor der Digitalisierung analog verstärkt und mit einem Offset versehen werden. Im Vergleich zur Bearbeitung der digitalen Ausgabewerte lassen sich hierdurch bessere Ergebnisse erzielen.

Die analoge Verstärkung der ausgelesenen Pixelwerte resultiert in einer Erhöhung der Gesamthelligkeit des späteren Bildes und einer Verbesserung des Kontrasts. Je nach Sensortyp erfolgt diese Verstärkung entweder global für alle Pixel (Gesamtverstärkung) oder für jeden Farbkanal separat (Farbverstärkung).

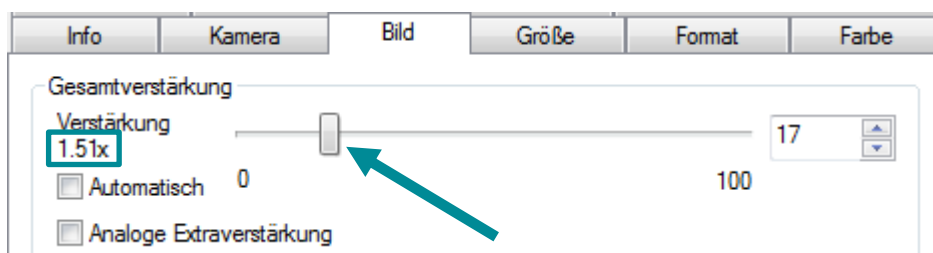
Die Verstärkung kann als Faktor oder in Dezibel angegeben werden, dabei entspricht:

Faktor	Dezibel	ISO
1x	0 dB	100
2x	6 dB	200
4x	12 dB	400
8x	18 dB	800

Verstärkung im uEye Cockpit einstellen

Öffnen Sie die Kameraeigenschaften im uEye Cockpit unter „uEye > Eigenschaften“. Im Reiter „Bild“ können Sie die Verstärkung einstellen.

Gesamtverstärkung (master gain)



**Gesamtverstärkung
setzen**

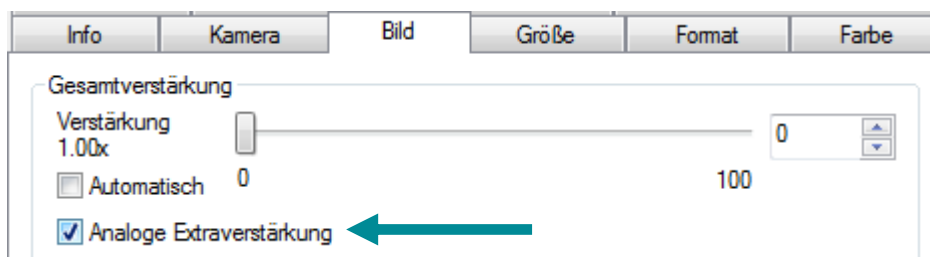
TechTipp: Hellere Bilder dank Gain

Die Gesamtverstärkung können Sie entweder manuell oder automatisch regeln. Bei der manuellen Regelung stellen Sie die Gesamtverstärkung mit dem Schieberegler von 0 bis 100 ein. Der Maximalwert 100 bedeutet die maximal mögliche Verstärkung, die je nach Sensor unterschiedlich ist. Der tatsächliche verwendete Verstärkungsfaktor wird links neben dem Schieberegler angezeigt. Beim Minimalwert 0 wird ein Verstärkungsfaktor von 1,0 angezeigt, dies bedeutet keine Verstärkung.

Beachten Sie, dass eine Einstellung des Schiebereglers auf 50 nicht automatisch für den halben Maximalfaktor steht. Sensorbedingt ist die Unterteilung der Verstärkungsschritte nicht über den ganzen Bereich linear. In der Regel ist die Schrittweite im oberen Bereich größer als im unteren Bereich. Je nach Sensor kann sich die Gesamtverstärkung aus analogen und digitalen Stufen zusammensetzen, so dass bspw. große Faktoren analog gesetzt werden und feinere Zwischenstufen digital.

Wenn Sie die Option „Automatisch“ aktivieren, wird die Funktion zur automatischen Verstärkungsregelung eingeschaltet.

Analoge Extraverstärkung (gain boost)



Analoge Extraverstärkung aktivieren

Die „Analoge Extraverstärkung“ erfolgt analog in der Hardware und ist daher prinzipiell der Gesamtverstärkung vorzuziehen. Die analoge Extraverstärkung wird allerdings nicht von jedem Sensormodell unterstützt. Je nach Modell liegt der Verstärkungsfaktor zwischen 1,5x und 2x. Über die Option „Analoge Extraverstärkung“ wird diese aktiviert oder deaktiviert.

Farbverstärkung (color gain)

Bei Farbkameras können Sie die Farbtemperatur des Bildes auf einen festen Wert (in Kelvin) setzen. Standardmäßig ist die Farbverstärkung ab Werk auf Tageslicht (5500 Kelvin) vorkalibriert.

Die Funktion verwendet hierfür soweit möglich die Hardware-Verstärkungsregler des Sensors. Zusätzlich können Sie zwischen verschiedenen Farbräumen wählen. Eine bestimmte Farbtemperatur bedingt je nach Farbraum leicht unterschiedliche RGB-Werte.



Auswirkung verschiedener Lichtquellen bei gleicher Farbverstärkung



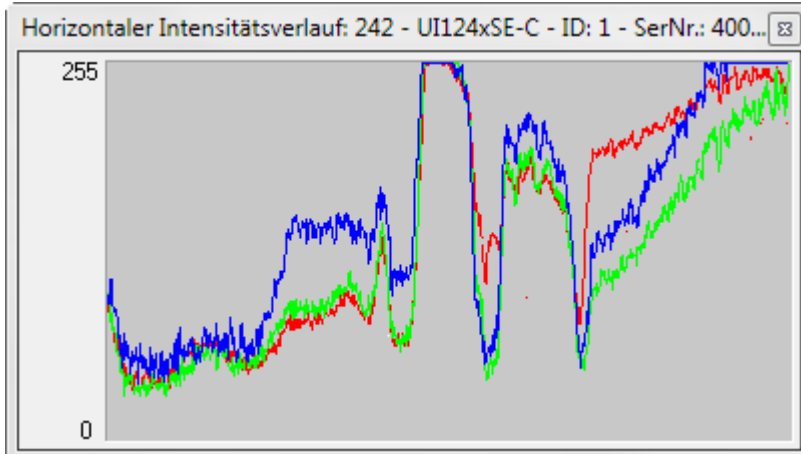
Mit den drei Schieberegler für die Rot-, Grün- und Blauverstärkung können Sie die jeweiligen Farbwerte manuell einstellen. Die analogen Regelungen finden direkt im Sensor statt und erzielen bessere Ergebnisse als softwareseitige Bildkorrekturen. Wie bei der Gesamtverstärkung haben die Schieberegler einen Einstellbereich von 0 bis 100. Der Maximalwert von 100 ist sensorabhängig. Der tatsächliche Verstärkungsfaktor wird links neben dem Schieberegler angezeigt.



Farbverstärkung setzen

Bei Kameras, die sowohl Gesamtverstärkung als auch Farbverstärkung besitzen, multiplizieren sich beide Verstärkungswerte. Damit können sehr hohe Verstärkungswerte erreicht werden.

Wir empfehlen für die Farbanpassung mithilfe der RGB-Regler, die Grünverstärkung auf 0 zu setzen und nur die Rot- und Blauverstärkung zu verwenden. Zur Unterstützung können Sie über „Ansicht > Horizontaler bzw. Vertikaler Intensitätsverlauf“ die Intensitätsverlauf-Fenster öffnen. In diesen Fenstern werden die Farbwerte einer Pixelzeile bzw. -spalte grafisch dargestellt.



Intensitätsverlauf

Die Werte für die Standardeinstellungen der Rot-, Grün- und Blau-Verstärkung hängen ebenfalls vom eingestellten Farbraum ab. Bei Auswahl eines anderen Farbraums ändern sich unter Umständen die zurückgegebenen Standardwerte. Den Farbraum wählen Sie über die Auswahlliste „Weißabgleich“ aus.

Anwendungsgebiete

Bei bewegten Objekten in Verbindung mit einer hohen Bildrate können Sie die Belichtungszeit nicht beliebig erhöhen. Aufgrund der Belichtungssituation scheidet zudem auch das Aufhellen per Blitzen aus. Damit bietet sich der Einsatz der Verstärkung vor allem in den Bereichen Maschinenbau, Qualitätssicherung oder Medizintechnik an, bspw. bei lichtempfindlichen Proben.

Fazit

Mit der Verstärkung können Sie dunkle Bilder aufhellen, wenn Sie bspw. nicht blitzen können, oder den Bildkontrast verbessern. Jedoch müssen Sie berücksichtigen, dass durch eine Erhöhung der Verstärkung unter Umständen Sensor-Artefakte deutlicher sichtbar werden wie bspw. Rauschen oder Inhomogenitäten.

Wir empfehlen, zuerst die analoge Extraverstärkung zu aktivieren (sofern vom Sensormodell unterstützt) und dann bei Bedarf mit der Gesamtverstärkung oder der RGB-Verstärkung (nur Farbkameras) nachzuregulieren. Für die Verwendung der Verstärkung gilt: so hoch wie nötig und so niedrig wie möglich setzen.

Mit den uEye API-Funktionen „is_SetHardwareGain“, „is_SetGainBoost“ oder der uEye .NET-Klasse „Gain“ können Sie die Einstellungen für die Verstärkung setzen.

Welche Verstärkungsfaktoren vom jeweiligen Sensormodell unterstützt werden und weitere Informationen zu den Einstellungen der Verstärkung finden Sie im uEye Handbuch unter <http://de.ids-imaging.com/manuals-ueye.html>.

Autoren

Daniel Diezemann, Senior Vision Consultant
Marion Gentele, Technische Dokumentation

Kontakt

IDS Imaging Development Systems GmbH
Dimbacher Straße 6-8
74182 Obersulm
Deutschland

Tel.: +49 7134 96196-0
E-Mail: marketing@ids-imaging.de
Web: www.ids-imaging.de

© 2015 IDS Imaging Development Systems GmbH

Weitere TechTipp und Applikationsberichte [finden Sie auf unserer Website.](#)