



## Inhalt

<b>Abbildungen</b> .....	<b>4</b>
<b>Tabellen</b> .....	<b>4</b>
<b>Einführung</b> .....	<b>5</b>
<b>Vom Bild zur Anzahl</b> .....	<b>5</b>
Schritte zur Anpassung der Einstellungen .....	6
<b>Objektparameter</b> .....	<b>8</b>
Direkte Parameter .....	8
Abgeleitete Parameter .....	9
<b>Programmsteuerung</b> .....	<b>15</b>
<b>Standardeinstellungen</b> .....	<b>15</b>
<b>Verwendung der Beispielvorlagen</b> .....	<b>16</b>
<b>Programmoptionen einstellen</b> .....	<b>16</b>
<b>Beschreibung der Optionen</b> .....	<b>17</b>
Allgemein .....	17
Testanalyse .....	17
Farbauswahl .....	18
Bild invertieren .....	18
Farbe .....	18
Betrag Differenzbild .....	19
Analysebereich .....	19
Einschluss Kreis .....	20
Ausschluss Rand .....	20
Testbereich definieren .....	20
Bild .....	21
Medianfilter Hintergrund .....	21
Mittelwertfilter .....	22
Schwelle Objekte .....	22
Artefaktkorrektur .....	23
Schwelle Artefakte .....	24
Formfaktor Grenze .....	24
Objekte .....	25
Größe Minimum .....	25
Größe Maximum .....	25
Helligkeit Minimum .....	25
Helligkeit Maximum .....	25
Formfaktor Minimum .....	25
Formfaktor Maximum .....	25

---

Einschlüsse entfernen .....	26
Trennung .....	26
Trennung von Bereichen .....	26
Trennschärfe .....	26
Form & Größe .....	27
Testergebnis .....	27
Parameter .....	28
Maßstab .....	28
Histogramm .....	29
Markierungen .....	30
Ergebnis .....	30
Drucken .....	30
<b>Detailansicht .....</b>	<b>31</b>
<b>Kontrollmechanismen .....</b>	<b>33</b>
<b>Ausdruck der Analyseergebnisse .....</b>	<b>34</b>
<b>Reportdesign .....</b>	<b>34</b>
<b>Beschreibung der Ergebnisdateien .....</b>	<b>35</b>
<b>FAQ – Häufige Fragen .....</b>	<b>38</b>
Was kann mit dem Scientific Counter gezählt werden? .....	38
Was sind die Hardwarevoraussetzungen? .....	38
Sind meine Bilder für die Bildanalyse geeignet? .....	38
Was kann ich tun, wenn ich die passenden Einstellungen nicht finden kann? .....	39
Lässt sich die Analyse vollständig automatisieren? .....	39
Welche Bildformate werden unterstützt? .....	39
Wie viel kostet eine individuelle Anpassung? .....	39
Wird es Updates von diesem Programm geben? .....	40

---

## Abbildungen

Abb. 1: Konvexe Hülle	14
Abb. 2: Screenshot nach einer Analyse	15
Abb. 3: Screenshot: Optionenfenster	16
Abb. 4: Beispiel für den Effekt der Invertierung	18
Abb. 5: Beispiel für den Effekt der Verwendung der Farbkanäle	19
Abb. 6: Bereichsauswahl	20
Abb. 7: Beispiel für Herausrechnen des Hintergrundes durch die Anwendung der Option ‚Medianfilter Hintergrund: 20‘	22
Abb. 8: Beispiel für die Anwendung des Mittelwertfilters: kleine Bildstörungen im unteren Bildbereich sind nahezu verschwunden	22
Abb. 9: Schwelle: Originalbild (links), Bild mit Schwellenfaktor 0,8 (Mitte) und 1,4 (rechts)	23
Abb. 10: Objekt mit Formfaktor 0.84 (links) und 0.96(rechts)	24
Abb. 11: Original (links), Trennung von Objekten mit Trennschärfe 1,0 (Mitte) und mit Trennschärfe 0,9 (rechts).	27
Abb. 12: Gesamtergebnis aller Objekte und Parameter des ausgewählten Objekts nach der Testanalyse.	28
Abb. 13: Bestimmung des Maßstabs	29
Abb. 14: Screenshot vom Fenster ‚Detailansicht‘	31
Abb. 15: Beispielreport	34

## Tabellen

Tabelle 1 Direkte Parameter .....	8
Tabelle 2 Abgeleitete Parameter.....	9
Tabelle 3 Theoretische Werte für Objektparameter.....	13

## Einführung

Beim Zählen von vielen deutlichen Objekten in einem Bild ist eine Softwarelösung die bessere Variante gegenüber manueller Zählung. Bei der Objekterkennung schwieriger Bereiche sind Computerprogramme einem menschlichen „Zähler“ in den meisten Fällen jedoch unterlegen.

Beim **Scientific Counter** handelt es sich um eine flexible Softwarelösung zum Zählen von Zellen, Kolonien, Löchern von Schäumen oder anderen Objekten in digitalen Bildern. Die Software kann über diverse Einstellmöglichkeiten an unterschiedlichste Anforderungen angepasst werden. Insofern hoffen wir, den Bereich ‚schwierige Bilder‘ ein erhebliches Stück zugunsten der Software verschoben zu haben.

Die Flexibilität der Software macht es aber erforderlich, die Effekte, die mit den einzelnen Einstellmöglichkeiten erreicht werden können, zu verstehen. In dieser Anleitung finden Sie zu allen Einstellmöglichkeiten eine kurze Beschreibung, die anhand von Beispielbildern erklärt wird. Zur Vereinfachung der Programm Benutzung in der täglichen Praxis wurden einige Einstellungsbeispiele zu Vorlagen zusammengestellt, die als Ausgangspunkt für die Anpassung an eigene Analyseaufgaben verwendet werden können.

Die Software funktioniert mit Bildern in unterschiedlichen Auflösungen und Formaten. Durch die Verwendung schneller Algorithmen ist die Software auch für die Analyse von hoch aufgelösten Bildern sehr gut geeignet.

**Scientific Counter** verfügt über eine grafische Benutzeroberfläche zur komfortablen Einstellung der Parameter. Die Option zur schrittweisen Anzeige der Analyseschritte in einem Testausschnitt des Originalbildes erlaubt eine komfortable und schnelle Optimierung der wichtigsten Parameter.

## Vom Bild zur Anzahl

Die besten Programmeinstellungen für einen bestimmten Bildtyp zu finden, kann unter Umständen nicht ganz einfach sein. Prinzipiell sollten die zu zählenden Objekte gut erkennbar und möglichst gleichmäßig sein. Die erste Anpassung kann immer nach der angegebenen Schrittfolge vorgenommen werden. Für die Feineinstellung ist es meistens nötig, den einen oder anderen Parameter zu variieren und die Ergebnisse zu vergleichen.

Zur Anpassung der Parameter sollten mehrere repräsentative Bilder verwendet werden, so dass ein möglichst breites Spektrum der vorkommenden Situationen abgedeckt ist.

### ***Schritte zur Anpassung der Einstellungen***

Die fett markierten Begriffe bezeichnen hier die jeweilige Kategorie im Optionen-Fenster.

1. Bild laden
2. Optionen-Fenster öffnen (über den Button ‚Optionen bearbeiten‘ oder den Menüeintrag Optionen -> Optionen laden)
3. **Farbauswahl**
  - Bild invertieren, falls die Objekte dunkel sind
  - Farbkanal auswählen, bei dem die relevanten Objekte am besten zu erkennen sind
4. **Analysebereich**
  - Analysebereich festlegen (Auswahl des zu untersuchenden Bildbereichs)
5. **Bild**
  - Bildvorverarbeitung: Befindet sich ein Helligkeitsverlauf im Bild, Medianfilter Hintergrund auf 100 setzen. Falls der Verlauf sichtbar bleibt, Medianfilter schrittweise verkleinern. Falls relevante Objekte verschwinden, schrittweise vergrößern.
  - Bildvorverarbeitung: Kleine Störungen im Bild? Mittelwertfilter 3 probieren, evtl. variieren
6. **Objekte**
  - Kriterien für die Objektauswahl angeben, z.B. um alle gefundenen Objekte zu zählen:  
Größe: 0-∞  
Helligkeit: 0-255  
Formfaktor: 0-1
7. **Trennung**
  - Ist eine Trennung von Gebieten erwünscht?

Wenn ja, Trennschärfe bestimmen und evtl. Konvexität als Ausschlusskriterium angeben

8. Testanalyse starten

9. **Testergebnis**

- Ergebnisse der Testanalyse überprüfen: Unter Testergebnis werden einige Parameter eines Objektes angezeigt, wenn der Mausfeil auf das Objekt bewegt wird; ggf. das entsprechende Kriterium anpassen und die Testanalyse wiederholen

Ist die Testanalyse erfolgreich abgeschlossen, können weitere Kriterien und Eigenschaften der eigentlichen Analyse festgelegt werden:

10. **Parameter**

- Auswahl der Objektparameter die angezeigt werden sollen. Anzeige mit Standardabweichung oder Median?

11. **Maßstab**

- Maßstab bestimmen falls nötig

12. **Histogramm**

- Auswahl der im Histogramm angezeigten Größe

13. **Markierungen**

- Farben der Markierungen überprüfen: Falls die Farben des Bildes und der Markierungen ähnlich sind, sollte die Farbe der Markierungen verändert werden

14. **Ergebnis**

- Bestimmung der Dateien in denen Analyseresultate gespeichert werden, sobald man im Hauptfenster den „Speichern“ Button drückt. Beispiel: C:\resultate.txt, C:\resultatedetails.txt.

15. **Druck**

- Angabe einer Druckvorlage. Bleibt das Eingabefeld leer wird die Standardvorlage verwendet.

Wenn die Erkennung ausreichend gut funktioniert hat und alle weiteren Einstellungen erfolgt sind, auf ‚Übernehmen‘ klicken und das gesamte Bild analysieren. Im Anschluss kann evtl. eine weitere Feineinstellung für alle

Parameter vorgenommen werden. Nützliche Informationen liefert das Fenster ‚Detailansicht‘. Wenn der Mauszeiger über ein Objekt bewegt wird, können unter ‚Info gewähltes Objekt‘ diverse Parameter für das Objekt abgelesen werden.

## Objektparameter

### Direkte Parameter

Im Folgenden werden zunächst die im Scientific Counter berechneten *direkten Objektparameter* erläutert. Diese werden für die Bestimmung der *abgeleiteten Parameter* benötigt und werden durch direkte Messung im Bild bestimmt:

Parameter	Zeichen	Beschreibung
Minimaler FERET-Durchmesser	$F_{min}$	Kleinstmögliche Projektion der Objektausdehnung
Maximaler FERET-Durchmesser	$F_{max}$	Größtmögliche Projektion der Objektausdehnung
Fläche	$A$	Fläche des Objekts
Fläche der Konvexen Hülle	$A_{conv}$	Fläche der konvexen Hülle des Objekts
Umfang	$P$	Umfang des Objekts
Umfang der Konvexen Hülle	$P_{conv}$	Umfang der konvexen Hülle des Objekts
Durchmesser von Fläche	$D_A$	Durchmesser eines Kreises dessen Fläche gleich der Fläche des Objektes ist
Durchmesser von Umfang	$D_P$	Durchmesser eines Kreises dessen Umfang gleich dem Umfang des Objektes ist
Radius Innenkreis	$R_{in}$	Radius des größtmöglichen Kreises innerhalb des Objekts (Innenkreis)
Radius Außenkreis	$R_{out}$	Radius des kleinstmöglichen Kreises der das Objekt einschließt (Außenkreis)
Durchmesser Innenkreis	$D_{in}$	Durchmesser des größtmöglichen Kreises innerhalb des Objekts (Innenkreis)
Durchmesser Außenkreis	$D_{out}$	Durchmesser des kleinstmöglichen Kreises der das Objekt einschließt (Außenkreis)

Tabelle 1 Direkte Parameter

### Abgeleitete Parameter

Die abgeleiteten Objektparameter werden durch die oben beschriebenen direkten Parameter bestimmt und sind hier tabellarisch aufgelistet. Anschließend werden sie detailliert erläutert:

Parameter	Zeichen	Beschreibung
FERET-Verhältnis	<b>F</b>	Maß für die Stauchung bzw. Streckung eines Objekts
Radien-Verhältnis	<b>R</b>	Maß für die räumliche Ausdehnung eines Objekts
Formfaktor	<b>S</b>	Maß für die Abweichung von der Kreisform
WADELL-Krümmungsverhältnis	<b>S<sub>W</sub></b>	
Krümmungsgrad	<b>S<sub>K</sub></b>	
TICKEL-Verhältnis	<b>S<sub>T</sub></b>	
HORTON-Kompaktheit	<b>S<sub>H</sub></b>	
PENTLAND-Projektion	<b>S<sub>P</sub></b>	
Modifikationsparameter	<b>S<sub>M</sub></b>	
Ausdehnungsverhältnis	<b>S<sub>E</sub></b>	
Konvexität	<b>C<sub>K</sub></b>	Maß dafür wie viele „Risse“ und „Einbuchtungen“ ein Objekt besitzt (s. <i>Konvexe Hülle</i> )
Deformation	<b>C<sub>R</sub></b>	Kehrwert der Konvexität (s. <i>Konvexe Hülle</i> )
Solidität	<b>C<sub>F</sub></b>	Maß dafür wie stark die Fläche eines Objektes in verschiedene Richtungen des Raums „zerläuft“ (s. <i>Konvexe Hülle</i> )

*Tabelle 2 Abgeleitete Parameter*

**FERET-Durchmesser-Verhältnis**

Maß für die Stauchung bzw. Streckung eines Objekts		
Formel	Wertebereich	Kreis
$F = \frac{F_{\min}}{F_{\max}}$	$0 < F \leq 1$	1

**Kreisradien-Verhältnis**

Maß für die räumliche Ausdehnung eines Objekts		
Formel	Wertebereich	Kreis
$R = \frac{r_{in}}{r_{out}}$	$0 < R \leq 1$	1

**Formfaktor**

Maß der Kreisförmigkeit in Abhängigkeit von Fläche und Umfang		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S = \frac{4\pi A}{P^2}$	$0 < S \leq 1$	1

**WADELL-Krümmungsverhältnis**

Maß der Kreisförmigkeit in Abhängigkeit vom Durchmesser des Kreises, dessen Fläche gleich der Fläche des Objektes ist, und maximalem Feret-Durchmesser		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_W = \frac{D_A}{F_{\max}}$	$0 < S_W \leq 1$	1

**Krümmungsgrad**

Maß der Kreisförmigkeit in Abhängigkeit von Fläche und Umfang ( <i>Krümmungsgrad = Formfaktor<sup>1/2</sup></i> )		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_K = \frac{2\sqrt{\pi A}}{P}$	$0 < S_K \leq 1$	1

**TICKEL-Verhältnis**

Maß der Kreisförmigkeit, in Abhängigkeit von Fläche und Außenkreisdurchmesser		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_T = \frac{4A}{\pi d_{out}^2}$	$0 < S_T \leq 1$	1

**HORTON-Kompaktheit**

Maß der Kreisförmigkeit in Abhängigkeit von Fläche und Umfang ( <i>HORTON-Kompaktheit</i> = $1/\text{Krümmungsgrad}$ )		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_H = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = \frac{1}{S_K}$	$1 \leq S_H < \text{INF}$	1

**PENTLAND-Projektion**

Maß der Kreisförmigkeit in Abhängigkeit von Fläche und maximalem Feret-durchmesser		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_P = \frac{4A}{\pi F_{max}^2}$	$0 < S_P \leq 1$	1

**Modifikationsparameter**

Maß der <b>Ellipsenförmigkeit</b> in Abhängigkeit vom <b>Inkreisradius</b> und dem maximalen <b>Feret-Durchmesser</b> .		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_M = \frac{r_{in}}{F_{max}}$	$0 < S_M \leq 1$	0,5

**Ausdehnungsverhältnis**

Maß dafür, wie sich die Fläche des Objekts zu der eines gedachten Rechtecks mit den Seiten der Länge $F_{min}$ und $F_{max}$ verhält		
Formel	Wertebereich	Kreis
$S_E = \frac{A}{A(F_{min} \cdot F_{max})}$	$0 < S_E \leq 1$	0,785

**Konvexität**

Maß dafür, wie viele „Risse“ und „Einbuchtungen“ ein Objekt besitzt (s. <i>Konvexe Hülle</i> )		
Formel	Wertebereich	Kreis
$C_K = \frac{P_{conv}}{P}$	$0 < C_K \leq 1$	1

**Deformation**

Maß dafür, wie viele „Risse“ und „Einbuchtungen“ ein Objekt besitzt ( <i>Deformation = 1/Konvexität</i> ) (s. <i>Konvexe Hülle</i> )		
Formel	Wertebereich	Kreis
$C_R = \frac{P}{P_{conv}} = \frac{1}{C_K}$	$1 \leq C_R < \text{INF}$	1

**Solidität**

Ein Maß dafür, wie stark die Fläche eines Objektes in verschiedene Richtungen des Raums „zerläuft“ (s. <i>Konvexe Hülle</i> )		
Formel	Wertebereich	Kreis
$C_F = \frac{A}{A_{conv}}$	$0 < C_F \leq 1$	1

**Vergleichstabelle einiger geometrischer Objekte**

	Kreis	Ellipse 2:1	Quadrat	Rechteck 2:1	Nadel 10:1	Doppel- kreis	Halbring 2:1
FERRETVerhältnis <b>F</b>	1.00	0.50	0.71	0.45	0.10	0.50	0.50
Formfaktor <b>S</b>	1.00	0.85	0.79	0.70	0.26	0.50	0.28
Radienverhältnis <b>R</b>	1.00	0.50	0.71	0.45	0.10	0.50	0.50
WADELL <b>S<sub>w</sub></b>	1.00	0.71	0.80	0.71	0.11	0.71	0.51
Krümmungsgrad <b>S<sub>k</sub></b>	1.00	0.92	0.89	0.84	0.51	0.71	0.53
HORTON <b>S<sub>H</sub></b>	1.00	1.10	1.12	1.19	1.98	1.41	1.90
TICKEL <b>S<sub>T</sub></b>	1.00	0.50	0.64	0.50	1.12	0.50	0.26
PENTLAND <b>S<sub>F</sub></b>	1.00	0.50	0.64	0.50	0.12	0.50	0.26
Modifikation <b>S<sub>M</sub></b>	0.50	0.25	0.35	0.22	0.05	0.25	0.09
Ausdehnung <b>S<sub>E</sub></b>	0.79	0.79	0.71	0.89	1.00	0.79	0.41
Konvexität <b>C<sub>K</sub></b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82	0.90
Deformation <b>C<sub>R</sub></b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.22	1.11
Solidität <b>C<sub>F</sub></b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.51

Tabelle 3 Theoretische Werte für Objektparameter

## Die Konvexe Hülle

Durch die Bestimmung der *konvexen Hülle* eines Objekts lassen sich Aussagen über Deformation durch Risse und Einbuchtungen machen. Mit zunehmender Deformation eines Bildobjekts, d.h. abnehmender Konvexität, steigt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass es sich um Überlagerungen mehrerer *realer Objekte* handelt, die sich voneinander trennen und im Einzelnen zählen lassen.

Anhand folgenden Beispiels lässt sich das Konzept der konvexen Hülle verstehen:



Abb. 1: Konvexe Hülle

- Links: Objekt vor der Analyse
- Mitte: Hülle, deren Krümmung bzgl. des Objekts stets konvex bleibt, d.h. keine Einbuchtungen mehr besitzt
- Rechts: Von der konvexen Hülle eingeschlossenen Bereiche ausgefüllt

Der Vergleich von alter und neuer Fläche bzw. altem und neuem Umfang liefert Aussagen darüber wie stark die Fläche eines Objekts in verschiedene Richtungen des Raums „zerläuft“, bzw. ob ein Objekt durch Risse und Einbuchtungen deformiert ist.

Für geschlossene Objekte wie Ellipsen, und Rechtecke sind die von der konvexen Hülle abgeleiteten Parameter  $C_R$ ,  $C_K$  und  $C_F$  stets 1.

Die *Konvexität*  $C_K$  kann als Auswahlkriterium zur Trennung von Objekten hinzugezogen werden. Befinden sich z.B. viele geschlossene Objekte in einem Bild, die sogar mit bloßem Auge als Einzelobjekte erkennbar sind, können diese durch die entsprechende Wahl des *Konvexität-Ausschluss-Kriteriums* bei einer Bildanalyse vor der Objekttrennung ausgeschlossen werden um dadurch die Rechenzeit deutlich zu verkürzen. Siehe dazu Kapitel „Beschreibung der Optionen“.

## Programmsteuerung

Nach erfolgreicher Analyse hat das Hauptfenster ein Aussehen wie in Abb. 2. Im Diagramm ist die Größenverteilung der erkannten Objekte dargestellt. Im Beispiel (Abb. 2) sind 75 Objekte mit einer Größe von ca. 0,7 mm<sup>2</sup> gefunden worden.

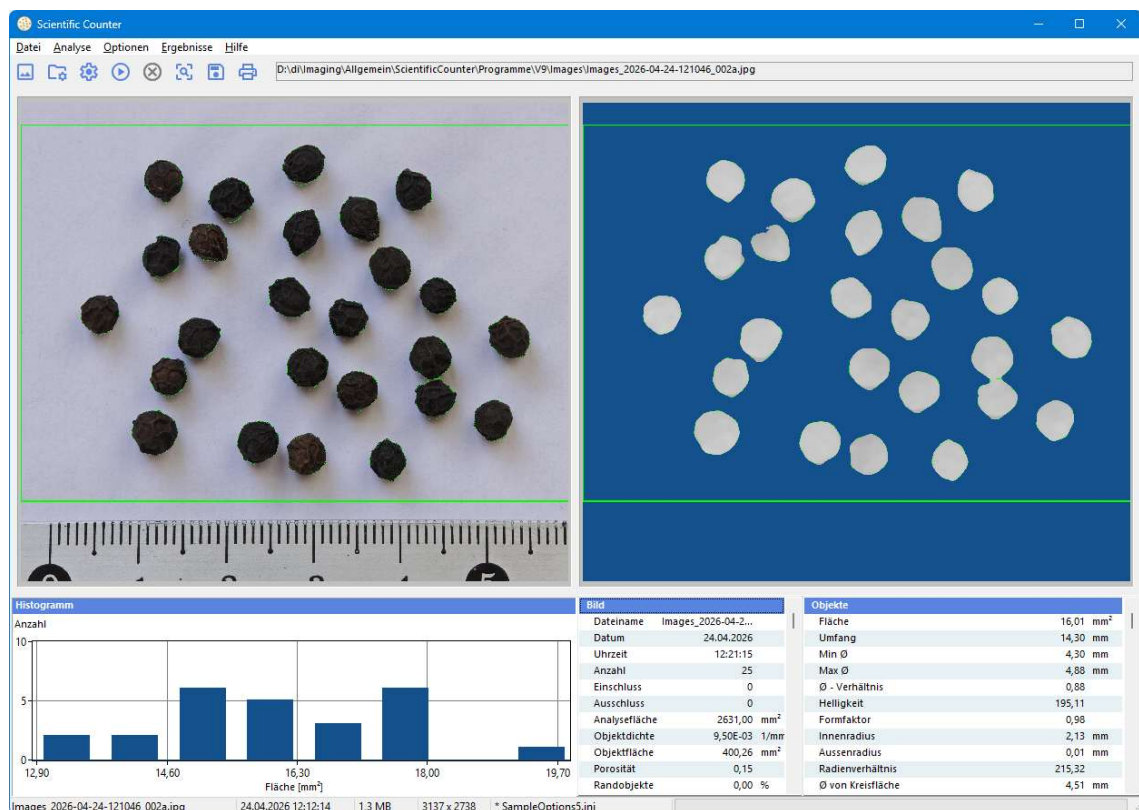


Abb. 2: Screenshot nach einer Analyse

## Standardeinstellungen

Beim Programmstart wird die Datei DISCdefault.ini aus dem Programmverzeichnis geladen. In dieser Datei stehen die für die Bildanalyse verwendeten Optionen. Wenn Sie mit Ihren Anpassungen der Optionen zufrieden sind, können Sie diese unter dem Menüeintrag ‚Optionen -> Optionen als Standard speichern‘ als neuen Standard (DISCdefault.ini) speichern. Diese Einstellungen werden dann beim Programmstart automatisch geladen.

## Verwendung der Beispielvorlagen

Mit dem Programm werden einige Beispielbilder (SampleImage1.jpg, ..., SampleImage4.jpg) und dazu passende Konfigurationsdateien (SampleOptions1.ini, ..., SampleOptions4.ini) geliefert. Diese Konfigurationsdateien können als Ausgangspunkt für die Anpassung der Parameter an eigene Bilder verwendet werden. Dazu sollten die Konfigurationen der Bilder ausgewählt werden, die den eigenen Bildern am ähnlichsten sehen.

## Programmoptionen einstellen

Das Fenster ‚Optionen‘ erlaubt ein komfortables Anpassen der Programmeinstellungen. Es können Einstellungen für die Auswahl von Bildausschnitten, für die Analyse und für die Ausgabe der Ergebnisse vorgenommen werden.

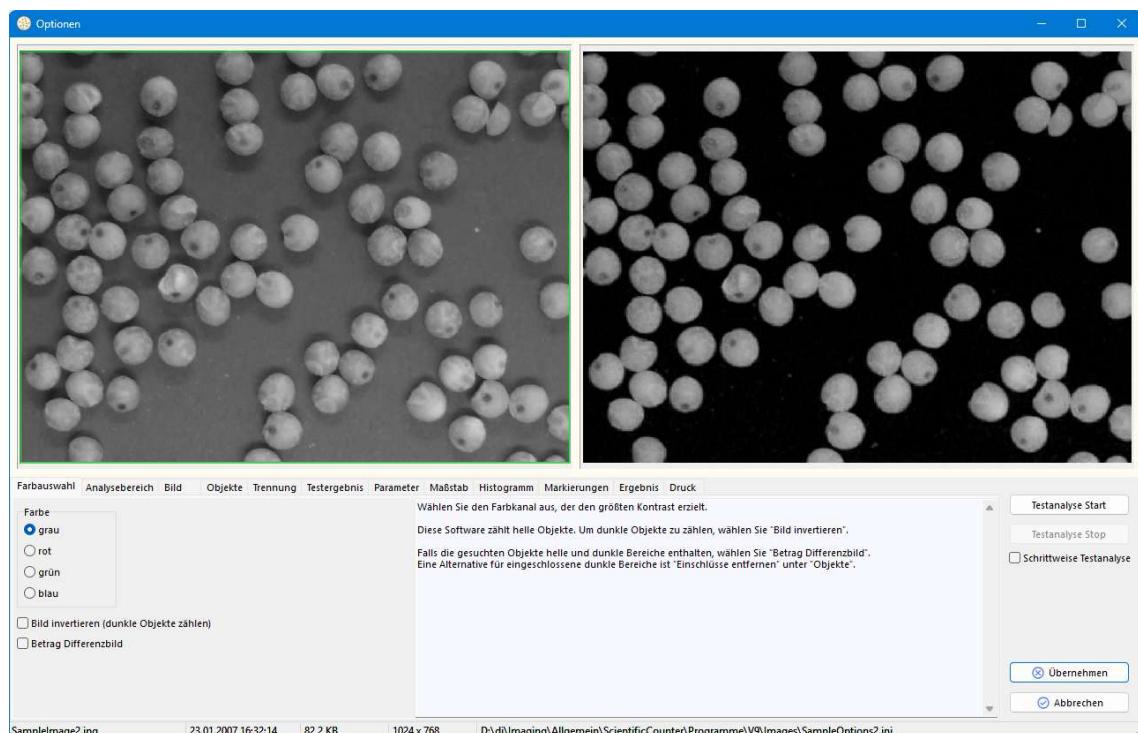


Abb. 3: Screenshot: Optionenfenster

Wie alle wichtigen Fenster des Programms ist auch dieses Fenster frei skalierbar. Mit einer vergrößerten Darstellung wird eine genauere Betrachtung der Analyseschritte ermöglicht, in der Details besser zu erkennen sind. Die Bedeutung der einzelnen Parameter ist im Abschnitt „Beschreibung der Parameter“ in diesem Handbuch beschrieben. Zusätzlich ist im Programm als

kleine Hilfestellung eine kurze Beschreibung der Bedeutung der Einstellmöglichkeiten zu finden.

Es wird nicht immer gelingen, auf Anhieb die richtigen Einstellungen zu finden. Die Software ist aber so ausgelegt, dass ein Probieren verschiedener Einstellungen leicht möglich ist. Wenn die passenden Einstellungen gefunden wurden, können sie gespeichert und für die Analyse von anderen Bildern leicht wiederverwendet werden.

## **Beschreibung der Optionen**

### ***Allgemein***

Unter Optionen stehen eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung, die für die Anpassung der Software an die Analyseaufgabe konfiguriert werden können. Im Programm ist bei den Einstellungen in Kurzform die Bedeutung erklärt. Eine ausführlichere Erklärung der Einstellungen folgt in den nächsten Abschnitten.

Um die passenden Einstellungen schneller zu finden, wurde die Möglichkeit zur Testanalyse geschaffen. Bei der Testanalyse wird nur ein kleiner Bildausschnitt betrachtet, der frei definierbar ist.

### **Testanalyse**

Bei sehr großen Bildern ist es hilfreich die (im Folgenden beschriebenen) Analyseoptionen zunächst auf einen kleinen Bildbereich anzuwenden um ihre Wirksamkeit schnell testen zu können. Wählen Sie dazu wie im Abschnitt ‚Analysebereich‘ beschrieben einen Testbereich aus, und klicken Sie die Schaltfläche ‚Testanalyse Start‘. Sie können mit ‚Testanalyse Stop‘ die Testanalyse jederzeit wieder beenden.

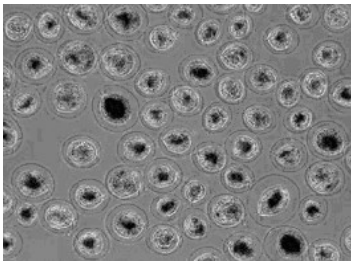
Die schrittweise Anzeige der Analyse ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Überprüfung der Optionen. Wenn ‚Schrittweise Testanalyse‘ eingeschaltet ist, wird die Testanalyse nach jedem relevanten Zwischenschritt angehalten. Anhand der eingezeichneten vorläufigen Analyseergebnisse lässt sich überprüfen, ob passende Einstellungen gewählt wurden.

## ***Farbauswahl***

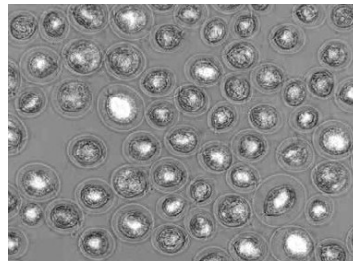
### **Bild invertieren**

Die Software ist dafür ausgelegt, helle Objekte zu erkennen. Handelt es sich um dunkle Bereiche, kann durch Invertieren des Bildes erreicht werden, dass diese Bereiche hell erscheinen und mit der Software gefunden werden.

Blau-Kanal original



Blau-Kanal invertiert



*Abb. 4: Beispiel für den Effekt der Invertierung*

### **Farbe**

Wählen Sie die Farbe aus, bei dem die interessierenden Objekte am besten erkennbar sind. Nach Änderung des Farbkanals wird das Analysebild oben links im Optionen-Fenster aktualisiert.

Hintergrund: farbige Bilder werden aus Rot-, Grün- und Blauanteil zusammengesetzt. Durch Weglassen nicht benötigter Farbinformationen können häufig die interessierenden Objekte deutlicher erkannt werden. Zum Generieren des Graubildes werden ausschließlich die Helligkeitsinformationen verwendet.

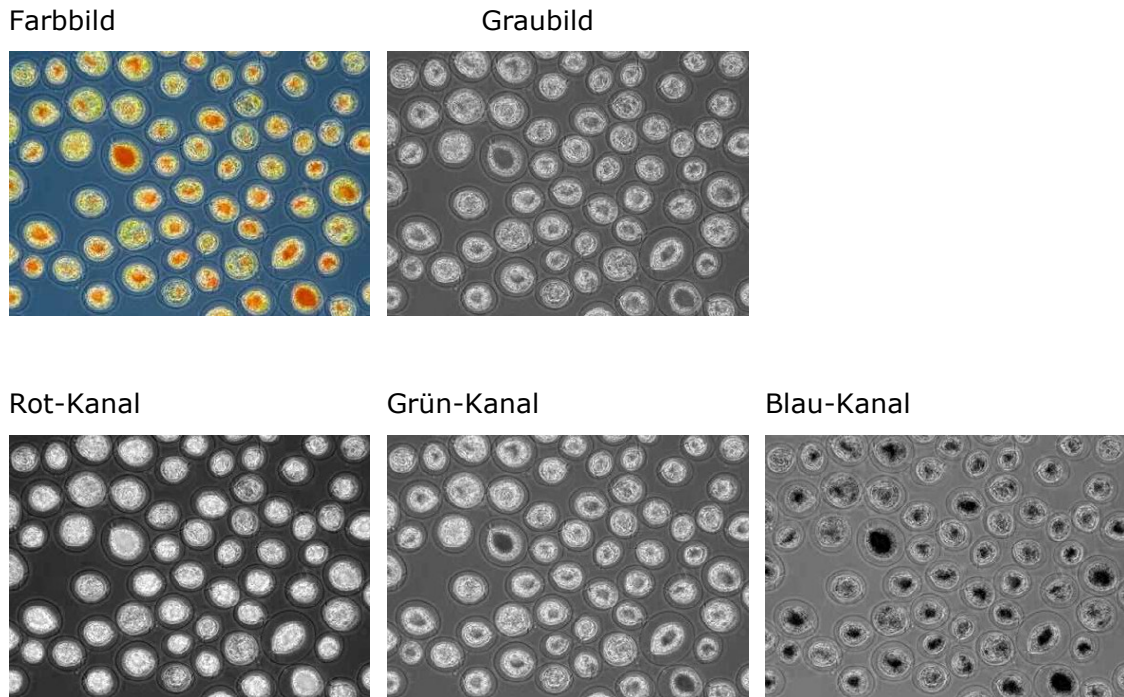


Abb. 5: Beispiel für den Effekt der Verwendung der Farbkanäle

### Betrag Differenzbild

Zur Analyse von kristallinen Strukturen wurde die Option ‚Betrag Differenzbild‘ integriert. Dabei werden durch Spiegelungen und Brechungen entstehende helle und dunkle Bereiche berücksichtigt, die sich vom Bildhintergrund unterscheiden.

### **Analysebereich**

Unter Analysebereich lassen sich verschiedene Einstellungen zur Festlegung des Bildausschnitts der analysiert werden soll einstellen. Häufig kommt es vor, dass im Analysebild der Rand einer Petrischale oder einer Halterung zu sehen ist. Damit nur wirklich relevante Bildbereiche analysiert werden, kann definiert werden, welche Bildanteile ausgeschlossen werden sollen.

Klicken Sie zur Auswahl des Analysebereichs auf „Analysebereich einstellen“ um die Bereichsauswahl zu aktivieren (Abb. 6):

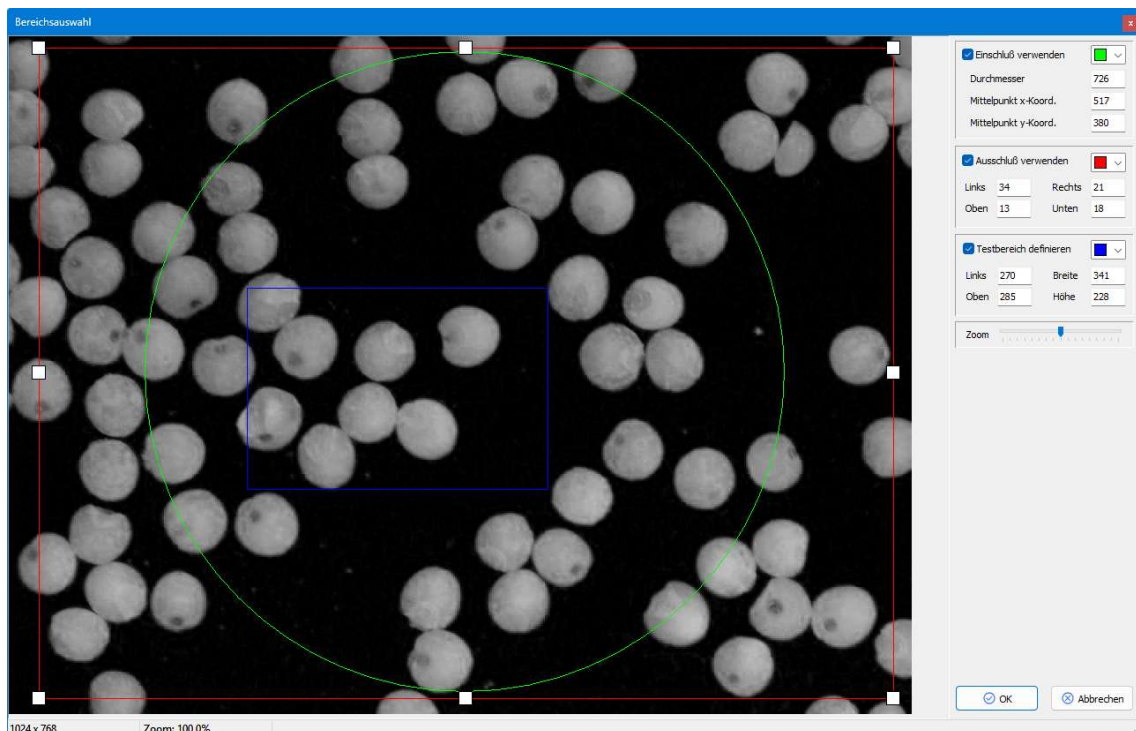


Abb. 6: Bereichsauswahl

Es stehen drei Auswahlrahmen zur Verfügung, die jeweils aktiviert oder deaktiviert werden können:

#### Einschluss Kreis

Mit den Optionen unter Einschluss Kreis lässt sich ein runder Bereich festlegen, der für die Analyse verwendet werden soll. Um nur die Ecken eines Bildes abzuschneiden, darf der Kreisdurchmesser auch größer als das Bild gewählt werden.

#### Ausschluss Rand

Mit den Parametern unter Ausschluss Rand lassen sich die Ränder auf jeder Seite des Bildes ausschließen. Es bleibt ein rechteckiger Bildbereich, der bei der Bildanalyse berücksichtigt wird.

#### Testbereich definieren

Mit den vier Bereichsparametern lässt sich der Bildausschnitt für die Testanalyse festlegen. Mit dem untenstehenden Button ‚Aktualisieren‘ lässt sich kontrollieren, welcher Bildausschnitt verwendet wird. Der Bildausschnitt für die Testanalyse wird als rechtes Bild vergrößert angezeigt.

Die Fläche innerhalb des Kreises oder Rechtecks wird jeweils analysiert. Werden beide überlagert verwendet, wird die Schnittfläche als Analysefläche gewählt. Um die Auswahlrahmen zu verändern, können Sie Zahlen direkt eingeben (rechts oben), oder mit der Maus positionieren (linke Maustaste über einem Rahmen drücken und halten, Maus bewegen) bzw. vergrößern und verkleinern (auf eine Ecke klicken, halten und ziehen). Der Koordinatenursprung befindet sich in der oberen linken Ecke des Bildes.

### ***Bild***

Im ersten Analyseschritt wird das Bild für den endgültigen Zählvorgang vorbereitet. Beispielsweise kann ein Helligkeitsverlauf (Gradient) aus dem Bild herausgerechnet und Rauschen unterdrückt werden.

#### Medianfilter Hintergrund

Der Medianfilter Hintergrund dient zur Entfernung von Gradienten (Helligkeitsverläufen) oder anderen großflächigen Störungen im Bild. Achtung! Wenn der Medianfilter zu klein gewählt wird, verschwinden u.U. auch die relevanten Objekte aus dem Bild. Daher sollte immer zuerst mit einem großen Wert probiert werden, ob der gewünschte Effekt erreicht werden kann. Mit schrittweiser Verkleinerung des Filters lässt sich der Effekt gut beobachten. Erscheint das gesamte Bild nach Anwendung des Medianfilters grau, wurde der Filter zu klein gewählt. Um den Medianfilter nicht zu benutzen, muss er auf ,0` gesetzt werden.

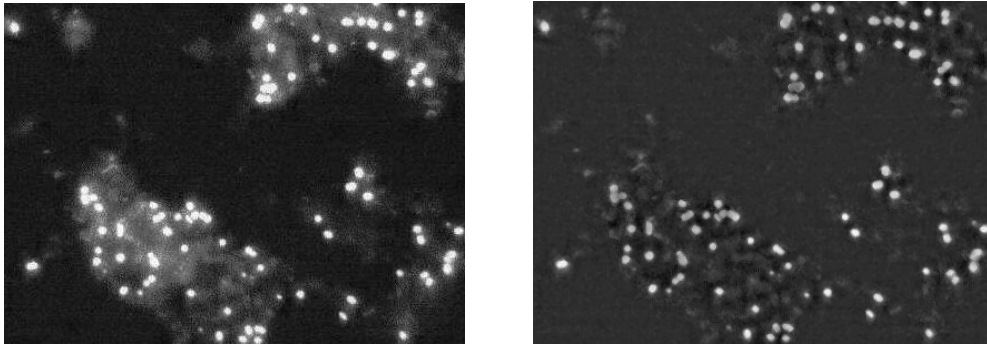


Abb. 7: Beispiel für Herausrechnen des Hintergrundes durch die Anwendung der Option ‚Medianfilter Hintergrund: 20‘

### Mittelwertfilter

Mit dem Mittelwertfilter lassen sich kleine Störungen aus dem Bild entfernen. Dazu werden für jeden Bildpunkt die umliegenden Punkte betrachtet. Der Mittelwert aus dem betrachteten Punkten ergibt den neuen Wert. Nach Anwendung des Mittelwertfilters erscheint das Bild ‚weich‘. Je größer der Mittelwertfilter gewählt wird, desto unschärfer wird das Analysebild.

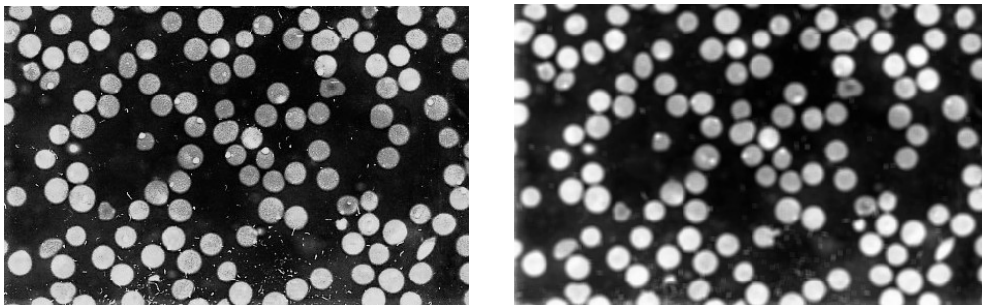


Abb. 8: Beispiel für die Anwendung des Mittelwertfilters: kleine Bildstörungen im unteren Bildbereich sind nahezu verschwunden

### Schwelle Objekte

Mit diesem Parameter lässt sich ein Grenzwert (Schwelle) festlegen, bis zu dem ein heller Bildbereich als Objekt akzeptiert wird. Eine große Schwelle ist gleichbedeutend mit einer geringeren Anzahl von gezählten Objekten, eine kleine Schwelle bedeutet mehr Objekte.

#### *Erklärung*

Die Helligkeitswerte können zwischen 0 und 255 liegen. Die automatische Schwellenbestimmung sucht nach einer Grenze, die helle und dunkle Bereiche

möglichst gut trennt. Daher kann die Objekterkennung auch bei unterschiedlich hellen Hintergründen innerhalb einer Versuchsreihe funktionieren. Programmintern erfolgt eine automatische Schwellenfindung, die durch die Angabe in diesem Parameter verschoben werden kann.

Es können vier verschiedene Schwellenarten angegeben werden:

- *SIS* („Simple Image Statistic“): Die Schwelle wird als Mittelwert der mit dem Betrag des Gradienten gewichteten Grauwerten bestimmt.
- *Bimodal*: Dem Histogramm der Grauwerte wird eine bimodale Verteilung angepasst, deren Grenze die verwendete Schwelle ist.
- *Bimodal log*: Wie Bimodal mit zusätzlicher Logarithmierung.
- *Fest*: Bei dieser Einstellung erfolgt keine automatische Schwellenbestimmung durch das Programm. Die Schwelle kann frei gewählt werden.

Werden zu viele dunkle Bereiche als Objekte erkannt, kann durch die passende Wahl eines Wertes für ‚Schwelle Objekte Faktor‘ die Schwelle um diesen Faktor angehoben werden. Im gezeigten Beispiel (Abb. 9) wurde der automatische Schwellenwert von 120 zunächst mit dem Faktor 0,8 multipliziert was zur Auswahl einer Vielzahl unerwünschter Gebiete führte. Mit dem Faktor 1,4 hingegen ergibt sich die neue Schwelle von 144 und das gewünschte Ergebnis.

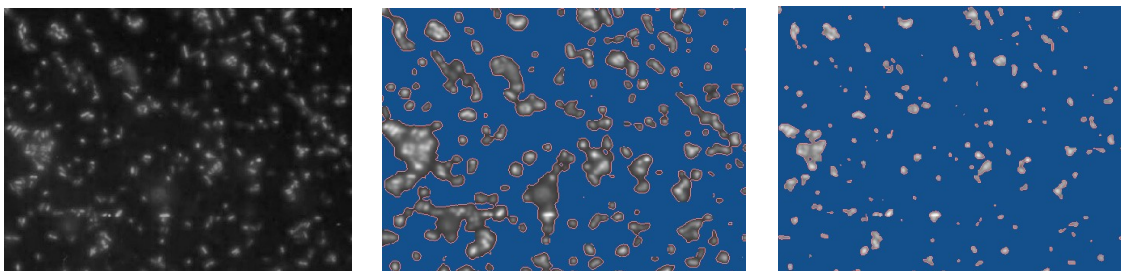


Abb. 9: Schwelle: Originalbild (links), Bild mit Schwellenfaktor 0,8 (Mitte) und 1,4 (rechts)

### Artefaktkorrektur

Direkt im Anschluss an die Bildvorverarbeitung wird die Artefaktkorrektur berechnet, wenn das entsprechende Feld aktiviert wurde.

## Schwelle Artefakte

Für die Erkennung von Bildartefakten kann ein eigener Schwellwert angegeben werden. Mit diesem Schwellwert kann festgelegt werden, wie hell ein Objekt erscheinen muss, damit es als Artefakt (z.B. als Luftblase) erkannt werden kann. Dieser Parameter steht in einem engen Zusammenhang zum Formfaktor Grenze.

## Formfaktor Grenze

Artefakte unterscheiden sich von den zu zählenden Objekten häufig durch eine sehr ungleichmäßige Form. Diese Tatsache wird dazu verwendet diese Artefakte zu erkennen. Mit dem Formfaktor Ausschluss wird die zulässige Abweichung von der Kreisform definiert. Liegt der Wert unterhalb wird das Objekt als Artefakt erkannt und nicht mitgezählt. Durch Aktivierung ‚Ausschluss von Objekten mit größerem Formfaktor‘ lässt sich einstellen, dass die eher runden Objekte ausgeschlossen werden und die Objekte mit einem Formfaktor, der größer als der Grenzwert ist, für die weitere Analyse erhalten bleiben.

Formfaktor Ausschluss wird nur für Objekte betrachtet, die heller sind als der mit ‚Schwelle Artefakte‘ festgelegte Grenzwert.

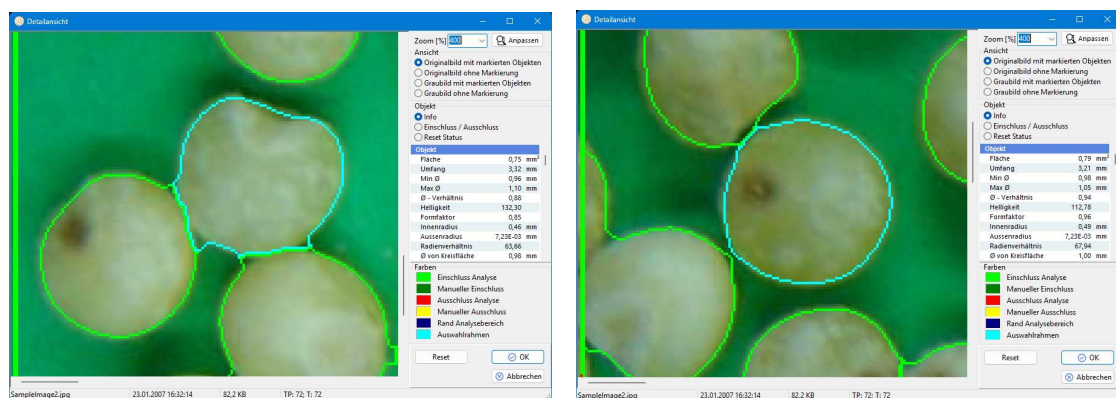


Abb. 10: Objekt mit Formfaktor 0.84 (links) und 0.96(rechts)

**Objekte**

Bei diesem Analyseschritt erfolgt die Zählung der Objekte unter Berücksichtigung der Vorbereitungsschritte in der Kategorie ‚Bild‘. Es werden nur Objekte akzeptiert, deren Größe, mittlere Helligkeit und deren Formfaktor zwischen den eingestellten Minima und Maxima liegen.

**Größe Minimum**

Der als Minimalgröße für ein Objekt definierte Parameter legt fest, welche Anzahl von Bildpunkten ein Objekt mindestens haben muss, damit es akzeptiert wird.

**Größe Maximum**

Der als Maximalgröße für ein Objekt definierte Parameter legt fest, welche Anzahl von Bildpunkten ein Objekt höchstens haben darf, damit es akzeptiert wird.

**Helligkeit Minimum**

Mit diesem Parameter lassen sich Bereiche, die eine definierte Helligkeit unterschreiten, als erkannte Objekte ausschließen.

**Helligkeit Maximum**

Wenn besonders helle Bereiche ausgeschlossen werden sollen, die alle anderen Kriterien für zu zählende Objekte erfüllen, kann mit Helligkeit Maximum der Grenzwert für diese Objekte festgelegt werden.

**Formfaktor Minimum**

Als Formfaktor wird die Abweichung von der Kreisform betrachtet. Mit diesem Parameter lässt sich eine für die Zählung der Minimalwert der Abweichung von der Kreisform festlegen.

**Formfaktor Maximum**

Analog zum Formfaktor Minimum wird die Abweichung von der Kreisform betrachtet. Hier wird aber die Obergrenze für die Abweichung von der Kreisform festgelegt.

### Einschlüsse entfernen

Mit dieser Option können ‚Löcher‘ in erkannten Objekten geschlossen werden. Wenn beispielsweise der innere Bereich von einem Objekt die gleiche Farbe hat, wie der Hintergrund, wird dieser innere Bereich trotzdem dem Objekt zugeordnet.

### **Trennung**

#### Trennung von Bereichen

Durch Aktivierung von ‚Bereiche trennen‘ kann eingestellt werden dass eine automatische Bereichstrennung vorgenommen werden soll. Dabei muss eingestellt werden, welche Kriterien zur Trennung verwendet werden:

#### Trennschärfe

Die Trennschärfe gibt an, mit welcher Empfindlichkeit die Objekttrennung durchgeführt wird. Sie kann dabei Werte von 0,0 bis 1,0 annehmen, wobei ein größerer Wert potenzielle Überlagerungen in mehr Teilobjekte trennt. Programmintern bestimmt die Trennschärfe den Anteil des Objekthistogramms der für die Trennung verwendet wird.

Durch Verringerung der Trennschärfe kann bei Gebieten, deren Geometrie mehrere Objekte vermuten lässt, die Trennung verhindert werden.

In Abb. 11 ist ein Gebiet zu sehen das aus zwei leicht überlagerten Objekten bestehen könnte. Die mittlere Grafik zeigt dasselbe Gebiet nach der Trennung mit einer Trennschärfe von 1. Handelt es tatsächlich um vier einzelne Objekte (z.B. Zellen) war die Trennung erfolgreich. Handelt es sich aber z.B. um Wasserlinsen oder ähnliches ist eine Trennung in vier Einzelobjekte nicht erwünscht. Das Gebiet in der Grafik rechts wurde mit einer Trennschärfe von 0,9 analysiert und liefert - nach Voraussetzung - reale Ergebnisse.

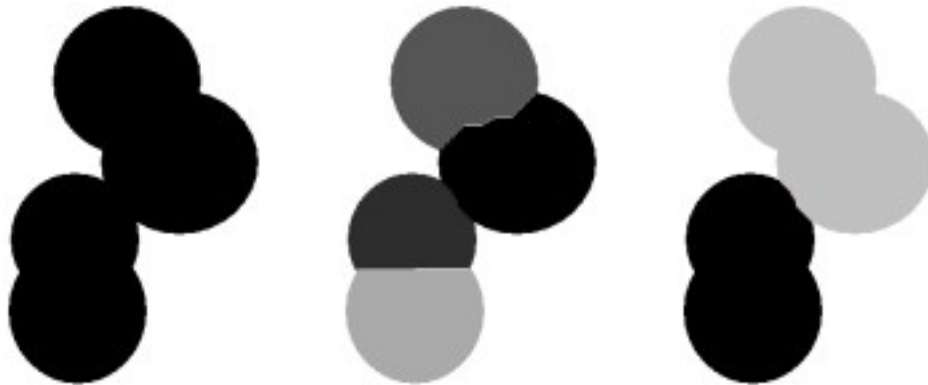


Abb. 11: Original (links), Trennung von Objekten mit Trennschärfe 1,0 (Mitte) und mit Trennschärfe 0,9 (rechts).

### Form & Größe

Befinden sich im Bild potenzielle Objekte die nicht getrennt werden sollen können diese von der Trennung ausgeschlossen werden. Dabei können drei verschiedene Kriterien angegeben werden:

- Alle Objekte deren *Konvexität größer als* der angegebene Wert ist werden ausgeschlossen.
- Alle Objekte deren *Größe kleiner als* der angegebene Wert ist werden ausgeschlossen.
- Alle Objekte deren *Formfaktor größer als* der angegebene Wert ist werden ausgeschlossen.

Trifft *eines* dieser Kriterien auf ein Objekt zu, wird es von der Objekttrennung ausgeschlossen.

### **Testergebnis**

Wenn Sie den Mauszeiger nach der Testanalyse über das rechte Analysebild bewegen, erhalten sie von den einzelnen Objekten die Werte von Größe, Helligkeit und Formfaktor. Damit wird die Verbesserung der Einstellungen erheblich vereinfacht.

The screenshot displays two panels: 'Alle Objekte' and 'Info gewähltes Objekt'. The 'Alle Objekte' panel shows summary statistics for all objects, while the 'Info gewähltes Objekt' panel shows detailed parameters for the selected object. A 'Schwelle' (threshold) section is also visible at the bottom left.

Parameter	Alle Objekte	Info gewähltes Objekt
Größe	3710,60 ± 238,04 px	3603,1 px
Helligkeit	129,88 ± 5,80	134,86
Formfaktor	0,98 ± 0,03	0,97
Konvexität	1,00 ± 0,02	1,01

Schwelle  
Schwelle:TP: 71; T: 71

Abb. 12: Gesamtergebnis aller Objekte und Parameter des ausgewählten Objekts nach der Testanalyse.

### **Parameter**

In diesem Feld können Sie die Parameter auswählen die nach der Bildanalyse angezeigt werden sollen. Über die Buttons „Alles wählen“ und „Auswahl löschen“ haben Sie eine bequeme Kontrolle über die Parameterauswahl.

Des Weiteren kann unter Statistikoption ausgewählt werden, ob in der Anzeige von Ergebnissen die Standardabweichung oder der Median angezeigt werden soll.

Hinweis: Beim Speichern von Ergebnissen werden immer alle Parameter gespeichert.

### **Maßstab**

Die Angabe eines Maßstabs erlaubt die Kalibrierung der Software auf einen Abbildungsmaßstab. Angaben zur Größe von Objekten und Bereichen erfolgen nach der Kalibrierung auch mit der gewählten Einheit (z.B. Millimeter). Bitte beachten Sie, dass sich durch Veränderungen bei den Kameraeinstellungen oder bei einer Veränderung des Aufnahmeabstands auch der Maßstab verändert!

Falls der Abbildungsmaßstab für ein Aufnahmesystem bekannt ist, kann er direkt im Optionenfenster als Zahl z.B. mit der Einheit Pixel/mm angegeben werden.

Falls der Maßstab nicht bekannt ist, kann er über das integrierte Modul Maßstab bestimmt werden. Dazu wird ein Bild benötigt, das ein Objekt bekannter

Größe enthält. Um das Maßstabsmodul zu öffnen wählen Sie die Schaltfläche ‚Maßstab grafisch ermitteln‘:

Zur Bestimmung des Maßstabs wurde ein Messmodul integriert. Mit diesem Messmodul können Sie von einem Bild, das ein Objekt bekannter Größe enthält, den Maßstab bestimmen. Dieser Maßstab ist dann auch für weitere Bilder gültig, sofern die Aufnahmesituation und die Kameraeinstellungen nicht verändert werden.

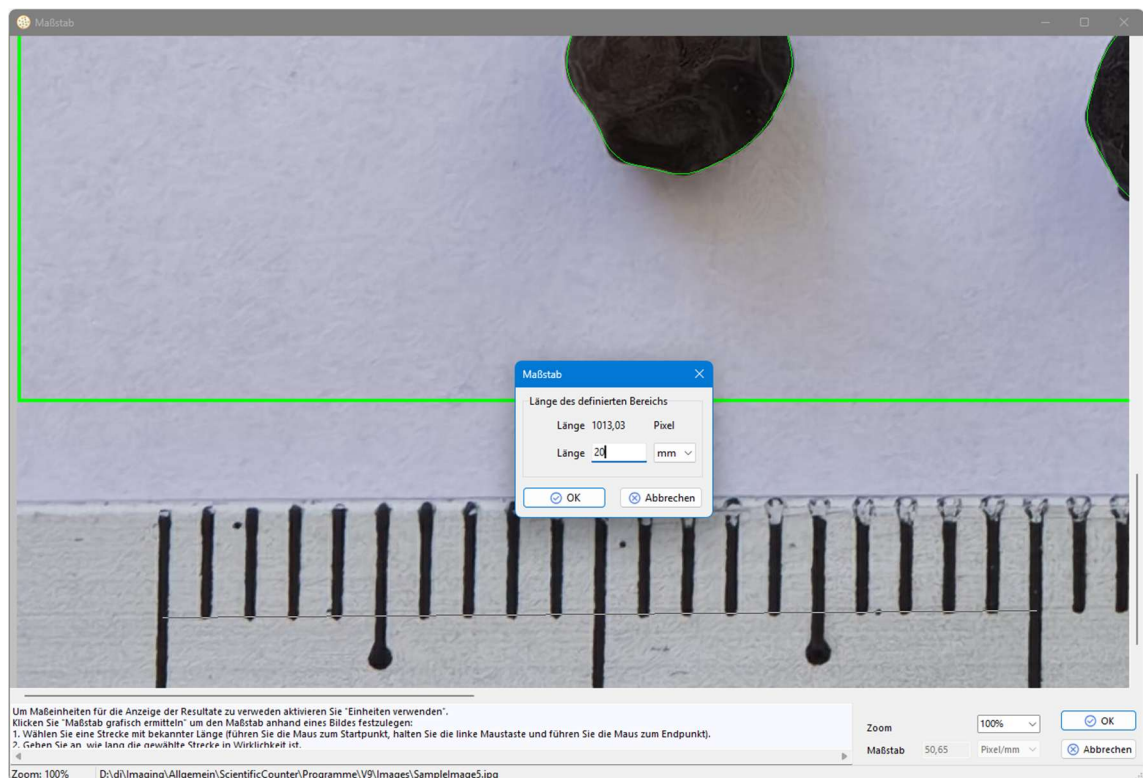


Abb. 13: Bestimmung des Maßstabs

Im Bild kann mit der Maus eine Strecke markiert werden, von der die Länge bekannt sein muss. Wenn diese Länge eingegeben wird, berechnet der Computer daraus den Maßstab. Zur detaillierteren Sicht kleiner Objekte kann mit der Schaltfläche ‚Zoom‘ das Bild vergrößert werden. Mit ‚OK‘ wird der Maßstab in die Optionen übernommen.

### **Histogramm**

Hier können Sie denjenigen Bildparameter auswählen der im Histogramm im Hauptfenster angezeigt werden soll.

**Markierungen**

Die Markierungen geben an, mit welcher Farbe nach erfolgter Bild- bzw. Testanalyse die Darstellung zur visuellen Kontrolle und manuellen Anpassung erfolgt. Da diese Software sehr flexibel an verschiedenste Färbungen angepasst werden kann, lässt sich über diese Einstellungen die Darstellung der Markierungen für die Farbe des analysierten Bildes optimieren. Diese Einstellungen haben keinen Einfluss auf die Ergebnisse der Bildanalyse!

**Ergebnis**

Die Ergebnisse der Bildanalyse können unter den bei Ergebnisdateien angegebenen Dateinamen abgespeichert werden. Vorhandene Ergebnisse werden nicht überschrieben. Neue Ergebnisse werden an eine bestehende Ergebnisdatei angehängt. Das abspeichern der Daten erfolgt als Textdatei. Diese Textdatei kann mit gängigen Tabellenkalkulations- und Statistikprogrammen eingelesen werden. Für die meisten Fragestellungen genügt es, zu jedem Bild die ermittelte Anzahl der Objekte abzuspeichern. Für Fragestellungen, bei denen Unterschiede in der Größen- oder Helligkeitsverteilung der ausgewählten Objekte betrachtet werden soll, können die Analyseergebnisse für jedes einzelne Objekt ausgegeben werden. Achtung! Bei diesem Ausgabemodus ‚Detailergebnisse speichern‘ können leicht sehr große Dateien entstehen.

**Drucken**

Hier kann eine Druckvorlage die standardmäßig verwendet werden soll angegeben werden. Klicken Sie entweder auf die Schaltfläche rechts neben dem Eingabefeld um eine Vorlage auszuwählen, oder geben Sie diese direkt ein. Scientific Counter verfügt über eine Standardvorlage die verwendet wird wenn das Eingabefeld hier leer ist.

## Detailansicht

Die Detailansicht erlaubt eine komfortable Kontrolle der automatischen Analyse. Außerdem können in dieser Ansicht bei Bedarf die Ergebnisse der automatischen Analyse korrigiert werden.



Abb. 14: Screenshot vom Fenster ‚Detailansicht‘

Mit Zoom kann die Vergrößerung der Darstellung gewählt werden. Die voreingestellten Abstufungen können auch mit einer frei wählbaren Zoomstufe überschrieben werden. Weiterhin kann das Bild durch einen Klick auf „Anpassen“ auf die aktuelle Fenstergröße angepasst werden“.

Mit ‚Ansicht‘ wird die Art der Darstellung bestimmt, mit ‚Objekt‘ wird die Aktion festgelegt, die durchgeführt werden soll, wenn ein Objekt mit der Maus angeklickt wird:

*Info* ermöglicht die farbliche Markierung eines Objektes, ohne seinen Status zu ändern.

*Einschluss/Ausschluss* ermöglicht Objekte manuell aus der Zählung ein- bzw. auszuschließen.

*Reset Status* erlaubt die Wiederherstellung der Ausgangszustands des ausgewählten Objekts.

Der ‚Reset‘-Button erlaubt die Wiederherstellung der Ausgangszustands aller Objekte unmittelbar nach der automatischen Analyse.

Im Info-Bereich werden die Angaben zu einem angeklickten Objekt angezeigt.

Zur einfacheren Orientierung sind im Detail-Fenster die Markierungsfarben mit ihrer jeweiligen Bedeutung angegeben. Bei Bedarf können diese Farben in den Optionen verändert werden.

## **Kontrollmechanismen**

Zur Validierung von Analysevorgängen ist im Scientific Counter ein Prüfsummenalgorithmus auf Basis der SHA256-Verschlüsselung (Secure Hash Algorithm) integriert. Mithilfe des SHA-Wertes können Sie sicherstellen, dass bei Kontrollanalysen *Bilddatei*, die *Optionendatei* und das *Ergebnis* jeweils mit den Dateien der Erstanalyse übereinstimmen.

Damit verfügt das Programm über einen Mechanismus durch den die Kontrollierbarkeit der Ergebnisse sichergestellt ist. Entsprechend kann das Programm in Prozesse integriert werden, die validiert werden müssen (z.B. Good Laboratory Practice).

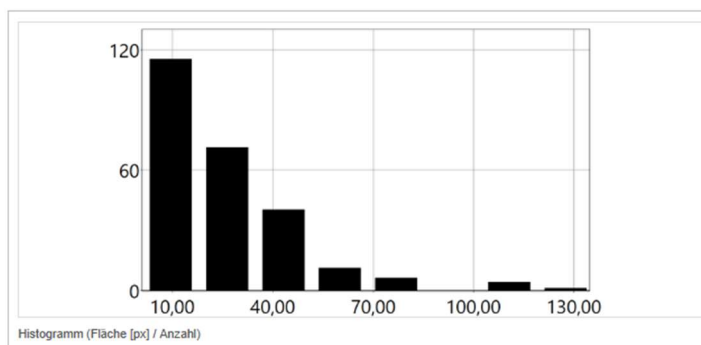
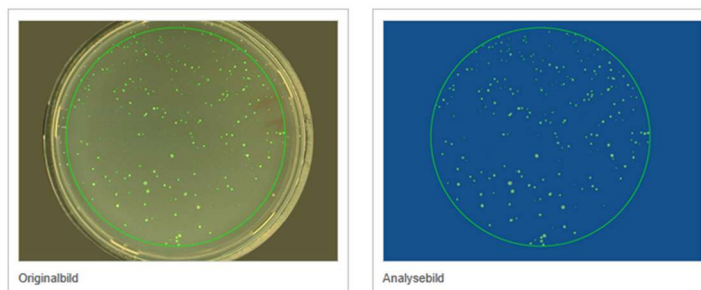
Der SHA-Wert wird nach jeder Analyse jeweils für die Bilddatei, die Optionendatei und das Ergebnis ermittelt. Sie können die Werte über das Hauptmenu durch die Auswahl von „SHA-Werte anzeigen“ unter „Optionen“ anzeigen. Ebenso werden die Werte in die Ergebnisdatei aufgenommen und können im Protokoll ausgegeben werden.

## Ausdruck der Analyseergebnisse

Für Dokumentationszwecke ist die Ausdruckmöglichkeit vorgesehen. Dabei wird das analysierte Bild mit eingezeichneten Ergebnissen und den entsprechenden Zahlenwerte ausgedruckt.

### Scientific Counter – Report

Datei	SampleImage3.jpg	Datum	23.04.2026 23:38:55
Programm	Scientific Counter	Version	3.0.10.100
Einheit	px		



### Ergebnisse

Bild		
Dateiname	SampleImage3.jpg	
Datum	23.04.2026	
Uhrzeit	23:38:55	
Anzahl	248	
Einschluss	0	
Ausschluss	0	
Analysefläche	3,9039E5	px <sup>2</sup>

Abb. 15: Beispielreport

## Reportdesign

Als Druckvorlage dient eine HTML-Datei, die individuell angepasst werden kann. Dafür sind HTML-/CSS-Kenntnisse erforderlich.

## Beschreibung der Ergebnisdateien

Wenn in den Optionen unter ‚Ergebnisdatei‘ ein gültiger Dateiname angegeben wurde, werden die Ergebnisse in dieser Datei gespeichert. Die Inhalte und deren Bedeutung werden im Folgenden aufgelistet:

DateTime	Datum und Uhrzeit der Analyse
FileName	Dateiname
FilePath	Dateiverzeichnis
Unit	Verwendete Maßeinheit
Count	Anzahl der Objekte
anIncl	Manuell eingeschlossene Objekte
ManExcl	Manuell ausgeschlossene Objekte
Density	Dichte der Objekte
Porosity	Porosität des Bildes
EdgePercent	Anzahl Randobjekte in % der Gesamtanzahl
SHAFile	SHA-Wert des Bilddatei
SHAOptions	SHA-Wert der Optionendatei
SHAResult	SHA-Wert des Analyseergebnisses

*Die folgenden Größen sind jeweils mit Mittelwert (Mean), Standardabweichung (SD) und Median (Median) aufgeführt (z.B. SizeMan, SizeSD, SizeMedian):*

Size	Größe der Objekte in Pixel
Perimeter	Umfang
DiamFeretMin	Minimaler FERET-Durchmesser
DiamFeretMax	Maximaler FERET-Durchmesser
DiamFeretRatio	FERET-Verhältnis
Bright	Helligkeit der Objekte
Form	Formfaktor der Objekte
RadiusInnerCircle	Radius Innenkreises
RadiusOuterCircle	Radius Aussenkreises
RadiiRatio	Radienverhältnis
CircleDiameterFromArea	Durchmesser von Fläche
CircleDiameterFromPerimeter	Durchmesser von Umfang
WadellCircularityShapeRatio	WADELL-Krümmungsverhältnis
DegreeOfCircularity	Krümmungsgrad
HortonCompactnessFactor	HORTON-Kompaktheit

---

TickelRatio	Tickel-Verhältnis
PentlandProjectionSphericity	PENTLAND-Projektion
ModificationRatio	Modifikationsparameter
ExtentRatio	Ausdehnungsverhältnis
RugosityCoefficient	Deformation
ConvexityRatio	Konvexität
Solidity	Solidität

Wenn bei den Optionen zusätzlich ‚Detailergebnisse speichern‘ ausgewählt war, werden in die zweite Ergebnisdatei die Daten aller einzelnen erkannten Objekten geschrieben. Diese Datei enthält die nachfolgend beschriebenen Informationen für jedes erkannte Objekt:

DateTime	Datum/Zeit der Auswertung
FileName	Dateiname der Bilddatei
FilePath	Pfad der Bilddatei
Unit	Einheit
Status	Auto: automatisch erkannt, ManualIncl: manuell eingeschlossen
Size	Größe der Objekte in Pixel
Perimeter	Umfang
DiamFeretMin	Minimaler FERET-Durchmesser
DiamFeretMax	Maximaler FERET-Durchmesser
DiamFeretRatio	FERET-Verhältnis
Bright	Helligkeit der Objekte
Form	Formfaktor der Objekte
RadiusInnerCircle	Radius Innenkreises
RadiusOuterCircle	Radius Aussenkreises
RadiiRatio	Radienverhältnis
CircleDiameterFromArea	Durchmesser von Fläche
CircleDiameterFromPerimeter	Durchmesser von Umfang
WadellCircularityShapeRatio	WADELL-Krümmungsverhältnis
DegreeOfCircularity	Krümmungsgrad
HortonCompactnessFactor	HORTON-Kompaktheit
TickelRatio	Tickel-Verhältnis
PentlandProjectionSphericity	PENTLAND-Projektion
ModificationRatio	Modifikationsparameter
ExtentRatio	Ausdehnungsverhältnis

---

RugosityCoefficient	Deformation
ConvexityRatio	Konvexität
Solidity	Solidität

Die Ergebnisdateien können zur weiteren Analyse leicht in Statistikprogramme oder Tabellenkalkulationssoftware importiert werden. Bitte beachten Sie, dass das Dezimaltrennzeichen aus den Systemeinstellungen übernommen wird.

## **FAQ – Häufige Fragen**

### ***Was kann mit dem Scientific Counter gezählt werden?***

Der Scientific Counter wurde ursprünglich für die Durchführung von Mutagenitätstests (AMES-Tests) entwickelt, bei dem es darum geht, Bakterienkolonien zu zählen. Durch umfangreiche Ergänzungen wurde das Programm so flexibel angelegt, dass jetzt nahezu alle einzelnstehenden Strukturen mit mehr oder weniger einheitlicher Form und/oder Farbe gut erkannt werden können.

Voraussetzung für die Bildanalyse sind digitale Bilder. Die Software ist nicht auf bestimmte Bildauflösungen festgelegt, für die Darstellung wird aber vom gängigen Seitenverhältnis von 4:3 ausgegangen.

### ***Was sind die Hardwarevoraussetzungen?***

Die Software läuft auf Standard-PCs mit aktuellen Windows-Versionen ab Windows 10. Empfohlen wird ein aktuelles Computersystem mit mindestens 8 GB Arbeitsspeicher. Insbesondere bei großen Bilddateien ist ein schneller PC zu empfehlen. Von Vorteil ist eine hohe Bildschirmauflösung. Bei weniger als 1920x1080 Punkten gestaltet sich die Anpassung der Parameter schwierig. Die wichtigsten Programmfenster sind skalierbar und unterstützen große Bildschirmauflösungen. Auch hochauflösende Bildschirm (HighDPI) werden unterstützt.

### ***Sind meine Bilder für die Bildanalyse geeignet?***

Voraussetzung für die Bildanalyse ist eine deutliche Erkennbarkeit der relevanten Merkmale. Was mit dem Auge nicht gut sichtbar ist, kann von der Software nicht erkannt werden.

Wichtig sind standardisierte Aufnahmebedingungen. Beispielsweise sollte die Beleuchtung innerhalb einer Versuchsreihe konstant gehalten werden. Bilder, in denen sehr kleine Bereiche gefunden werden müssen, sollten nicht JPEG-komprimiert werden. Bei solchen Aufgabenstellungen sind durch verfahrensbedingte Kompressionsartefakte bereits Probleme aufgetreten.

---

Wenn Sie sich unsicher bezüglich der Eignung der Bilder für den **Scientific Counter** sind, schicken Sie bitte zwei oder drei repräsentative Bilder an die DatInf GmbH. Über die Eignung werden Sie umgehend informiert.

***Was kann ich tun, wenn ich die passenden Einstellungen nicht finden kann?***

Wenden Sie sich bitte an die DatInf GmbH! Ob eine Analyse überhaupt möglich ist, wird Ihnen umgehend mitgeteilt. Bei Neukunden ist eine einmalige Anpassung im Kaufpreis enthalten – vorausgesetzt, eine Eignung der Bilder für die Standardsoftware wurde durch DatInf bestätigt. Bei Nichteignung für die Standard-Software unterbreitet Ihnen die DatInf GmbH gern ein Angebot für eine individuelle Lösung.

***Lässt sich die Analyse vollständig automatisieren?***

Wenn sehr viele Bilder vorhanden sind, bietet sich eine vollautomatische Analyse an. Zu diesem Zweck wurde die DatInf<sup>®</sup> Robot-Software entwickelt. Bitte wenden Sie sich wegen weiteren Details an die DatInf GmbH!

***Welche Bildformate werden unterstützt?***

In der aktuellen Programmversionen werden die Bildformate

- BMP (Windows/OS2 Bitmap)
- JPG, JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- PNG (Portable Network Graphic)
- TIF, TIFF (Tagged Image File Format)
- installierbare Codecs aus dem Windows-Store

unterstützt.

Achtung! Bilder, in denen kleine Bereiche gefunden werden müssen, sollten nicht JPEG-komprimiert werden. Bei solchen Aufgabenstellungen sind durch Kompressionsartefakte bereits Probleme aufgetreten.

***Wie viel kostet eine individuelle Anpassung?***

Bei Neukunden ist die erste Anpassung durch die DatInf GmbH gratis - vorausgesetzt, eine Eignung der Bilder für die Standardsoftware wurde durch die DatInf GmbH bestätigt. Für jede weitere Anpassung erfolgt ein individuelles Angebot.

***Wird es Updates von diesem Programm geben?***

Für Scientific Counter gibt es eine eigene Internetseite:

<https://scientific-counter.de> bzw. <http://scientific-counter.com>

Auf dieser Internetseite werden Online-Dokumente und Programmupdates zum Download bereitgestellt.