



Kompetenzplattform  
Computer Vision based on  
Computational Intelligence

# Bewertung verschiedener Methoden zur Untersuchung mikroskopischer Zellbilder mit CV und CI für die Bioverträglichkeit von Werkstoffen

Sven Buhl, Burkhard Neumann, Alexander Grote  
Fachhochschule Südwestfalen, Frauenstuhlweg 31, 58644 Iserlohn  
E-Mail: {Buhl, Neumann,B, Grote}@fh-swf.de



Die Untersuchung der Bioverträglichkeit von Implantatwerkstoffen soll durch ein geeignetes Softwaresystem objektiver und schneller durchgeführt werden können. Hierfür werden Zellen aus der Linie MC3T3-E1 auf die Werkstoffoberfläche aufgebracht. Aus den mikroskopischen Zellbildern werden automatisch verschiedene Informationen mit BV ermittelt, z.B. die Anzahl der Zellkerne, das Verhältnis von Endo- zu Ektoplasma, Zellausläufer, Zellflächen, Zell-Zellkontakte, etc.

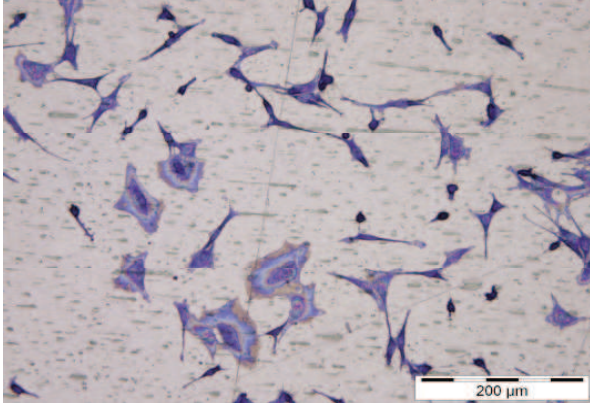


Bild A: Histologisch gefärbte Zellen auf einer Werkstoffoberfläche (hier: Titan)

Iteratives Histogramm-Backprojection (HB): Sucht mit Hilfe von zwei im Vorfeld erstellten Farbtemplates helle und dunkle Zellkernbereiche

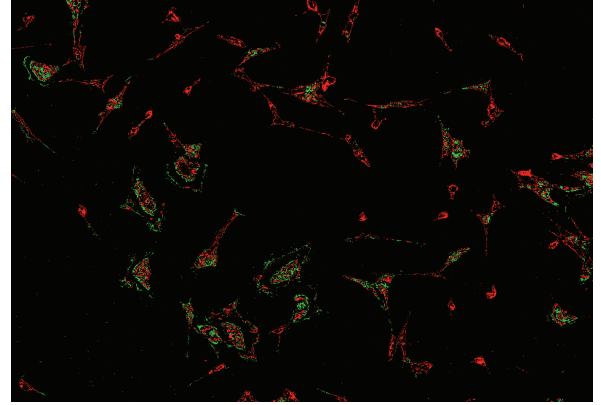


Bild B: Bild A nach Anwendung des HB-Algorithmus

## Analyse mit Computer Vision

Verfahren auf Basis des Histogramm-Backprojection Algorithmus (HB). Der HB-Algorithmus[1] dient zur Lokalisierung von bekannten Objekten im Bild auf Basis ihrer Farbwerte.

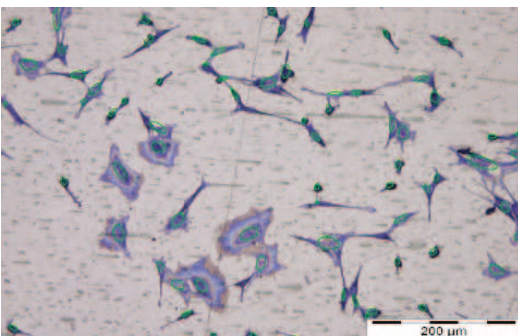
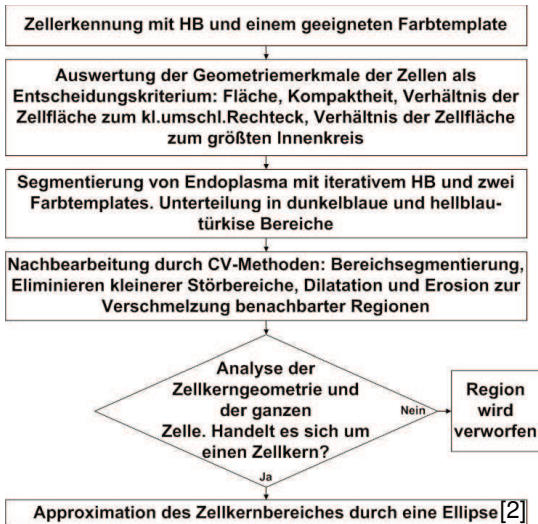
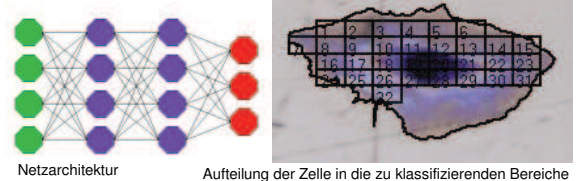


Bild C: Ergebnis der Zellsegmentierung aus Bild A mit HB

## Analyse durch Einsatz eines künstlich neuronalen Netzes (KNN)



Netzarchitektur

Aufteilung der Zelle in die zu klassifizierenden Bereiche

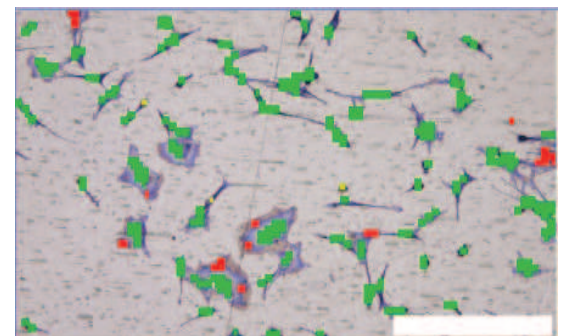


Bild D: Ergebnis der Zellsegmentierung aus Bild A mit KNN

## Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse von CV und KNN

	CV	KNN
Gesamtanzahl Zellen	133	133
Richtig erkannt	97	94
Falsch erkannt	4	15
Nicht erkannt	10	3
Prozent richtig	73%	71%
Prozent falsch erkannt	3%	11%
Prozent nicht erkannt	8%	2%
Erfassung mehrerer Zellkerne als eine Region	22	21
Bearbeitungszeit	24s	347s

**Literatur:** [1] M.J. Swain and D.H. Ballard, Color indexing, *Internat. J. Comput. Vision* 7 (1) (1991), pp. 11–32.

[2] Fitzgibbon, A.; Pilu, M.; Fisher, R. B. 1999. Direct least squares fitting of ellipses. *IEEE Pattern Analysis and Machine Intelligence Vol 21, No 5*