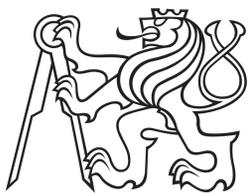


# Anwendungen von Maschinellm Sehen in der Medizin



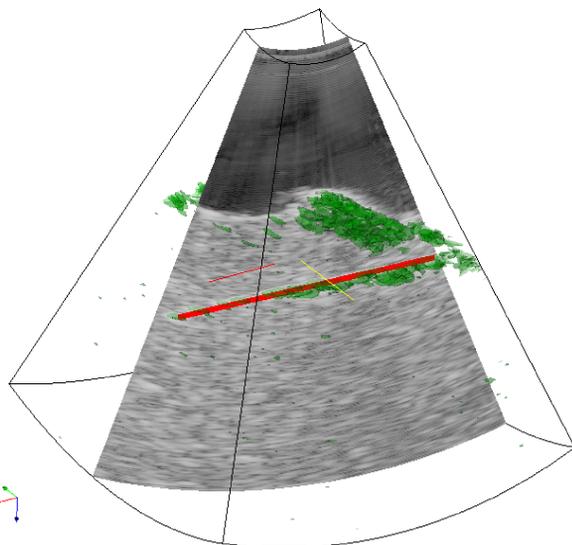
Tschechische Technische Universität in Prag, Institut für Kybernetik  
 Jan Kybic, kybic@cmp.felk.cvut.cz  
<http://cmp.felk.cvut.cz>



Medizin und Biologie bieten ein breites Spektrum an Problemen für Maschinelles Sehen. Diese reichen von der Bestimmung der Körperoberflächenform, über das Interpretieren von Endoskop-, Ultraschall- oder Röntgenbildern bis hin zur Auswertung und Visualisierung von 3D Computertomographiebildern, MRT, PET und all ihren Varianten.

## Lokalisierung Chirurgischer Instrumente

Die Bauchspiegelungs-Chirurgie ist ein viel versprechendes Verfahren, da es unerwünschte Nebenwirkungen bei Patienten minimalisiert. Es müssen jedoch noch viele Probleme gelöst werden, um die Bauchspiegelungs-Chirurgie so effizient wie die klassische Chirurgie einsetzen zu können. Hauptziel ist es, dem Chirurgen mehr Informationen über die relative Position der Instrumente und des zu behandelnden oder zu erhaltenden Gewebes zu bieten. Dies erfolgt mittels einer Analyse der 3D Ultraschall Daten des Systems.

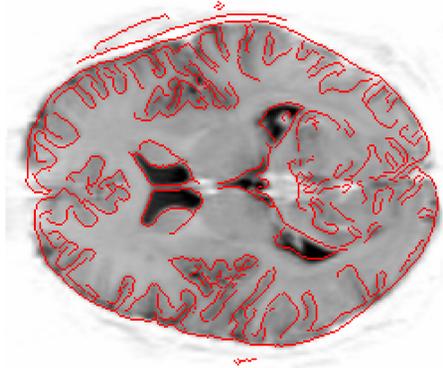


Lokalisiertes Chirurgisches Instrument (Rot) mit Hilfe der 3D Sonografiedaten

## Ausrichten von Bildern

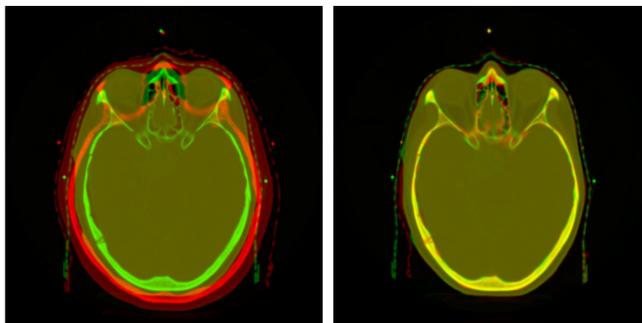
Häufig müssen medizinische Bilder, die mit unterschiedlichen Methoden zu unterschiedlichen Zeiten gewonnen wurden oder gar von verschiedenen Patienten stammen, aneinander ausgerichtet (registriert) werden. Zum Beispiel können Strukturen, die mit Hilfe einer funktionellen MRT, welche zwar eine niedrigere Bildauflösung hat, jedoch in Echtzeit arbeitet und die Hirn-Aktivität überwachen kann gewonnen wurden, auf ein gewöhnliches, hoch auflösendes jedoch

langsames anatomisches MRT Bild ausgerichtet werden.



Ein fMRT Gehirnschnittbild mit darübergelegten Konturen eines anatomischen MRT Bildes

Anderes Beispiel ist Registrierung von Bildern von dem selben Patienten die nach eine Zeitabstand genommen wurden. Überlagen von diesen Bildern hilft uns die Unterschieden zu beurteilen.



Computertomographie Bildern vor und nach Operation in Rot bzw. Grün, überlagert ohne (links) und mit Hilfe von Registrierung (rechts)

## Ultraschall Bild Klassifizierung

Ultrasonografie ist billig, schnell, einfach zu handhaben, sicher und nicht invasiv. Es wurde eine Methode zur automatischen Unterscheidung der Hashimoto Thyroiditis von gesundem Gewebe entwickelt. Die Methode nutzt die Eigenschaften der Ultraschallbilder und gibt eine sofortige unterstützende Diagnose zum Gesundheitszustand der Schilddrüse.

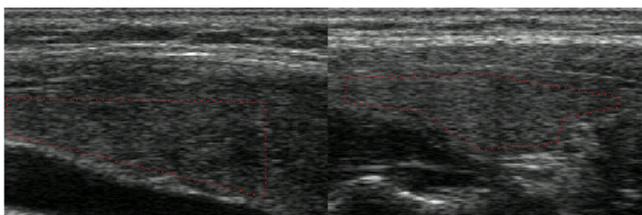
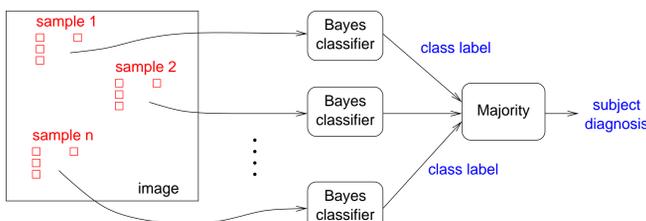


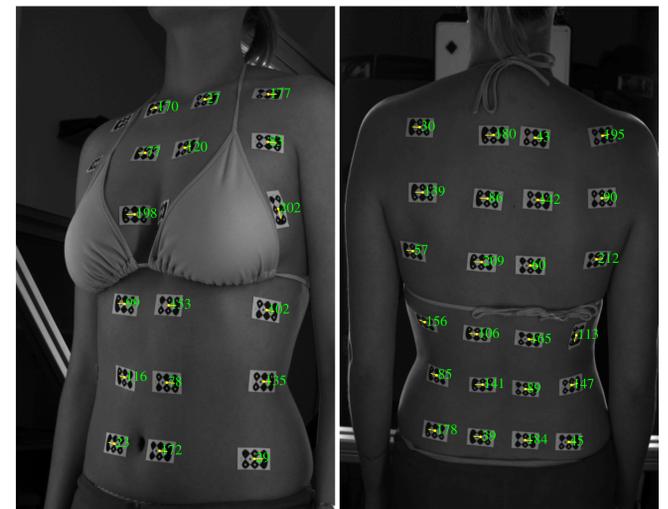
Bild einer gesunden und einer entzündeten Schilddrüse



Klassifizierung von Schilddrüsenentzündungen

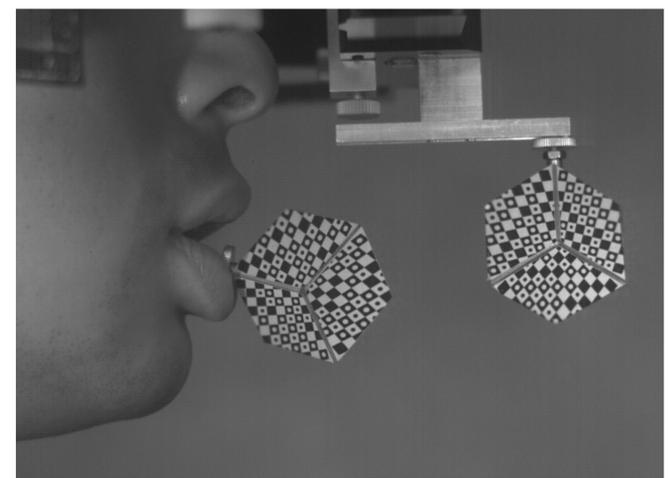
## 3D Messungen am Menschen

Die Kenntnis der 3D Geometrie unter zu Hilfeaufnahme von Kameras kann selbstverständlich auch in der Medizin gut genutzt werden. Eine mögliche Anwendung ist das Messen der Brustkorbbewegung während der Atmung. Es werden eine Reihe von anatomischen Referenzpunkten am Körper markiert und ihre Bewegungen im 3D Raum gemessen. Diese Messungen erfolgen in submillimeter Genauigkeit. Das heutige System kann zwischen drei verschiedenen Atmungstypen unterscheiden.



Das System misst die räumliche Position der Markierungen, die auf dem Brustkorb angebracht sind.

Zur korrekten Justierung der Simulationsvorrichtung während prothetischen oder wiederherstellenden Zahnbehandlungen wird eine Messung der Unterkiefergelenksbewegung benötigt. Da das Gelenk nicht direkt sichtbar ist, muss seine Bewegung berechnet werden. Dies geschieht über eine Bewegungsmessung der Ober- und Unterzähne, die mit Hilfe von aufgebrachten Markierungen erfolgt. Dieses Messverfahren wurde bereits patentiert.



Durch Messung der relativen Bewegung der am Unterkiefer angebrachten Markierungen kann die Unterkiefergelenksbewegungsbahn berechnet werden.