

**1. Workshop  
Automatisierungstechnische  
Verfahren für die Medizin vom  
21.-22. November 1997 in  
München**



**„Navigationssysteme im OP: Bestimmung von Positionen  
mit elektromagnetischen Wellen“**

Siegfried Möckel  
Institut für Industrielle Informationstechnik, Universität Fridericiana zu Karlsruhe (TH),  
Deutschland

# Navigationssysteme im OP: Bestimmung von Positionen mit elektromagnetischen Wellen

Siegfried Möckel

05.11.1997

## Zusammenfassung

In der Computer Assisted Surgery (CAS) kommt der intraoperativen Instrumentenavigation eine entscheidende Rolle zu. Die Verfolgung von relevanten Objekten, wie Patient, chirurgisches Werkzeug und Roboter gliedert sich in zwei Phasen. Zunächst werden bekannte Referenzpunkte auf den Objekten in ihrer 3D-Position vermessen und danach aus diesen die 6D-Lage, bestehend aus Position und Orientierung, der Objekte selbst. Die einzelnen Verfahren können nach der Art der Referenzpunktvermessung unterschieden werden. Bei den existierenden Navigationssystemen sind mechanische, akustische, optische und niederfrequent-elektromagnetische Kopplungen zwischen Beobachter und Referenzpunkt im Einsatz.

Jedes der genannten Verfahren hat jedoch Nachteile, die für den Chirurgen nicht akzeptabel sind. So ist eine Verlagerung des Patienten bei Navigations-OPs mit dem mechanischen Arm nicht möglich. Akustische und optische Verfahren kämpfen mit dem Problem der Abschattung von Objekten gegenüber dem Beobachter durch das medizinische Personal und die niederfrequent-elektromagnetischen Systeme reagieren empfindlich auf ferromagnetische Materialien in der OP-Umgebung.

Als Alternative, die sämtlichen genannten Nachteile vermeidet, wird ein Ansatz auf Basis hochfrequenter elektromagnetischer Wellen vorgeschlagen. Ziel dieses Beitrages ist eine Machbarkeitsanalyse für verschiedene Verfahren zur Positionsermittlung wie Laufzeitanalyse, Phasen- und Frequenzverschiebung und eine Eingrenzung des verwendbaren Frequenzbereiches.

<b>Autor</b>	Dipl.-Ing. Siegfried Möckel und Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Dostert
<b>Firma</b>	Universität Karlsruhe, Institut für Industrielle Informationstechnik
<b>Adresse</b>	Hertzstraße 16, D-76 187 Karlsruhe
<b>Telefon</b>	00 49 - 721 - 608 - 4517
<b>Telefax</b>	00 49 - 721 - 755 788
<b>EMail</b>	Siegfried.Moeckel@IIT.Etec.Uni-Karlsruhe.De