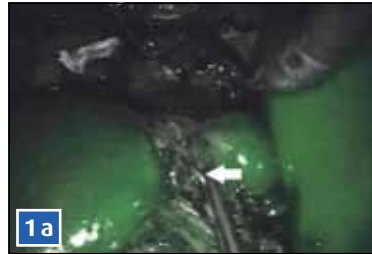


# UKSH Campus Kiel Robotics in Kiel



## Urologen fördern High Tech-Medizin für Schleswig-Holstein



Darstellung der rechten Niere mit Abklemmen der vermeintlich zum Tumor führenden Arterie (Pfeil). Nach Gabe der fluoreszierenden Substanz stellt sich die gesamte Niere grün dar, das Tumoreareal an sich bleibt dunkel, wodurch sich die Schnittgrenzen problemlos festlegen lassen (1a). Danach kann der Tumor blutarm mit sicherem Absetzungsrand mit dem da Vinci System entfernt werden (1b).

Die Einführung der roboterassistierten Chirurgie durch das da Vinci Si System in den Kliniken der Urologie und Kinderurologie, der Gynäkologie sowie der Allgemeinchirurgie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein hat zu drastischen Veränderungen der chirurgischen Operationstechniken, aber auch der Indikationsstellungen bei Patienten geführt. Die Frage, die mit dieser innovativen Technik einhergeht, lautet: werden wir in Zukunft klassisch offen operieren oder roboterassistiert?

### Prostataoperationen

Für die Urologie lässt sich festhalten, dass die da Vinci-Eingriffe an der Prostata bei Prostatakrebskrankung zu unübersehbaren Vorteilen für die betroffenen Patienten geführt haben. Im Vergleich zum traditionellen offenen chirurgischen Eingriff sind die Zeiträume der Heilungsphase kürzer und Komplikationen wie Blutverlust und Schmerzen deutlich geringer, die Präzision bezogen auf Potenserhalt und Lymphknotenentfernung ist präziser bzw. umfassender (s. Tabelle rechts).

Überrascht hat uns in der Auswertung der eigenen Daten, dass die Rate nosokomialer Infektionen, d. h. Infektionen, die im Rahmen der Operation bzw. nach der Operation im Krankenhaus auftreten können, einschließlich banaler Harnwegsinfektionen, in den Jahren 2007 bis 2012 im Schnitt noch bei ca. 10% lag. Mit Einzug der Robotik in die Chirurgie fiel die Infektionsrate bereits im Jahre 2013 auf 2,2% und

liegt im Jahre 2014 bisher bei unter 1%. Wundheilungsstörungen, die durch den einfachen Hautschnitt hervorgerufen werden, gehören durch die Robotik der Vergangenheit an. Liegt das Risiko für Wundheilungsstörungen von Hautschnitt und Fettgewebe bei übergewichtigen Patienten bei über 40%, so ist dies durch den Verzicht, den Bauchraum mittels Skalpell zu eröffnen, auf nahezu 0% gesunken.

Aber nicht nur die eigenen Ergebnisse bestätigen bzw. belegen diese positive Entwicklung. Ein Vergleich dreier großer US-Datenbankanalysen zeigt einen hoch signifikanten Vorteil für die minimalinvasive Chirurgie mit Blick auf die Krankenhausverweildauer, die Transfusionsraten (d. h. Blutgaben nach dem oder während des Eingriffes) und die möglichen postoperativen Komplikationen.\* Es ist aus diesem Grund nicht verwunderlich, dass die roboterassistierte Chirurgie in den USA und gleichermaßen zunehmend in Deutschland sich zum goldenen Standard für die Behandlung des Prostatakarzinoms entwickelt hat.

**Organerhaltende Nierenoperation**  
Dem nicht genug, da die Robotik und ebenso die 3D-Laparoskopie an der Niere wesentliche Vorteile für die operierten Patienten mit sich bringen, weil auch hier der schmerzhafteste Schnitt bzw. die schmerzhafteste Narbe, die nach einem offenen chirurgischen Eingriff verbleibt, entfällt. Vor allen Dingen scheinen die Möglichkeiten der organerhaltenden Chirurgie bei einer

Nieren-Krebserkrankung grenzenlos zu sein. Durch den Einsatz moderner Bildgebung, wie beispielsweise die intravenöse Gabe fluoreszierender Partikel, die während der Operation dem Patienten gespritzt werden, kann unter Schwarzlichtdarstellung der exakte Schnitttrand zum Ausschälen des Nierentumors aus der Niere mit dargestellt und festgelegt werden (Abb. 1a und 1b). Durch diese einmalige Sichtbarmachung während der Operation ist es dem Chirurgen möglich, die Schnittführung zu bestimmen, um den Tumor aus der Niere herauszulösen. Er wird ihm buchstäblich in die Hände oder im Fall der roboterassistierten Chirurgie in die Fingerspitzen gelegt. Die sich daraus ergebenden Vorteile liegen auf der Hand:

1. Nicht mehr die ganze Niere muss vom Blutstrom zeitweise unterbrochen werden, um möglichst blutarm oder blutlos den Nierentumor aus der Niere herauszuschälen.
2. In der Regel kann das Blutgefäß, das allein den Tumor versorgt, identifiziert und selektiv unterbunden werden. Die, wie wir es nennen, Ischämiezeit (Zeit ohne Durchblutung der Niere) wird somit reduziert und ein späterer möglicher Nierenschaden praktisch auf 0% gesenkt.
3. Unnötiges Wegschneiden oder Entfernen gesunden Nierengewebes bei unsicherem Wachstumsverhalten des Tumors innerhalb der Niere entfällt, da durch die Darstellbarkeit des Tumorbefalls eine genaue Lokalisation während der Operation möglich ist.

In der Urologie am UKSH in Kiel wurden und werden mittlerweile über 95% aller Niereneingriffe minimalinvasiv, d. h. laparoskopisch oder roboterassistiert durchgeführt. Auch Nierenbeckenplastiken werden ohne Schnitt operiert und seit diesem Jahr auch bei Kindern bzw. bei Kleinkindern minimalinvasiv durchgeführt. Die Gewebeerstörung, die durch einen offenen chirurgischen Eingriff gesetzt wird, ist im

Vergleich zu einer minimalinvasiven OP-Technik wie der Laparoskopie oder der roboterassistierten Operationsmethode spürbar geringer und die Erholungszeit für die Patienten signifikant kürzer.

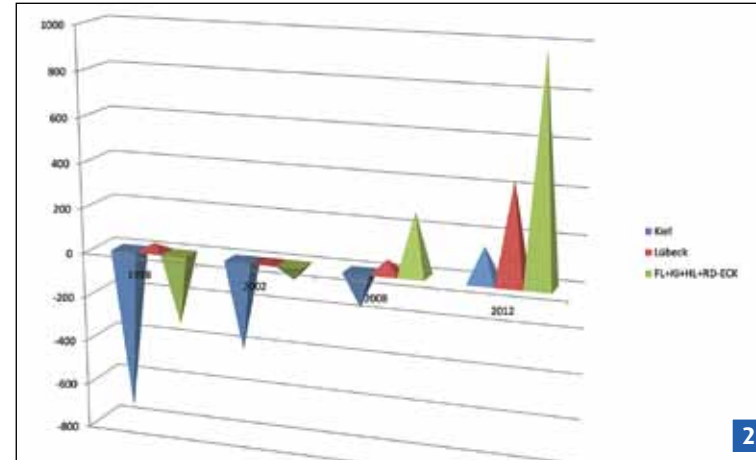
### Augmented Reality

Schaut man sich sodann die Entwicklungen moderner Bildgebungsverfahren wie 3-Tesla MRT, PSMA PET/CT oder beispielsweise Histoscanning an, um nur drei zu nennen, so ist der Weg, diese Bilder in das OP-Bild des Operateurs an der Roboterkonsole oder in das 3D-Bild des laparoskopischen Monitors zu implementieren, keine Zukunftsmusik mehr, sondern nur noch eine Frage der Zeit. Gerade zu diesen Projekten hat die urologische Universitätsklinik in Kiel aktuell einen EU-Antrag unter dem Namen FILM (Fluorescence-Guided Imaging of Lymph Node Metastases) formuliert und im Rahmen des EU-Programms „Horizon 2020“ eingereicht.

Die Einfügung des diagnostischen Bildes mit Darstellung der genauen Tumorkontrastierung in das Operationsgebiet bzw. in das Organ nennt man „Augmented Reality.“ Dies bedeutet nichts anderes, als dass der Bauplan des Tumors, auch wenn er sich zum größten Teil oder gänzlich in dem Organ befindet wie beispielsweise bei der Prostata und demzufolge bei direkter Betrachtung nicht sichtbar ist, dargestellt werden kann. Seine Ausdehnung kann erkannt und entsprechend die chirurgische Schnittführung im Körper des Patienten, ohne diesen zu eröffnen, präzise und exakt geführt werden. Dass dies unweigerlich zu besseren Ergebnissen führt, Patienten weniger belastet und demzufolge auch der operative Eingriff selbst von älteren Patienten hervorragend toleriert wird, ist nicht nur eine logische Konsequenz, sondern für betroffene Patienten eine mehr als gewinnbringende Verbesserung des chirurgischen Eingriffs.

### Folgen der Bevölkerungsentwicklung

Bis zum Jahre 2040 wird die An-



Zu- und Abwanderung in Schleswig-Holstein (Quelle: Schleswig-Holstein 2012 - Demographie-Report regional)

zahl der 65-Jährigen und Älteren in Deutschland auf 25% der Gesamtbevölkerung ansteigen. Dadurch, dass wir immer älter werden, erleben auch immer mehr Menschen die Situation, dass sie an Krebs erkranken, der in der Mehrzahl der Fälle nur durch ein operatives Vorgehen entfernt werden kann, um die betroffene Person zu heilen. Alternative Behandlungsmethoden, beispielsweise an der Prostata, werden sicher auch an Häufigkeit und an Qualität zunehmen. Gleichwohl wird sehr oft vergessen, dass die Langzeiterfahrungen sich eindeutig für ein operatives Vorgehen positiv darstellen lassen im Vergleich zu alternativen Methoden wie Active Surveillance oder Bestrahlung. Die Folgeerscheinungen, die im Verlauf einer Tumorerkrankung auftreten können (Harnstauungsniere, Ableitungen oder Veränderungen

an Dickdarm und Blase durch eine Bestrahlungsbehandlung) werden von den Patienten durch die zunehmende lange Lebenserwartung auch wahrgenommen respektive erlebt. Bisher hatte man sich immer davor gescheut ältere Patienten einem operativen Eingriff zuzuführen, weil dieser allein durch die Baucheröffnung belastend und komplikationsbehaftet ist. Andererseits zeigt sich, dass unter gesundheitsökonomischen Gesichtspunkten die Operation stets besser abschneidet als alle anderen Therapieverfahren, da sie langfristig klare Verhältnisse zu schaffen vermag. Gerade für Schleswig-Holstein ist der letztgenannte Punkt ein wesentlicher, da sich die Entwicklung der Bevölkerungsstruktur hier in den letzten Jahren drastisch geändert hat. Wie die abgebildete Graphik (Abb. 2) zeigt, hat sich aus der

	traditionell	da Vinci
Zugang	langer Bauchschnitt	winzige Inzisionen
Katheterverbleib	7-14 Tage	≤ 7 Tage
Nervenerhalt	+	++
Blutverlust	normal	gering
Schmerzen	normal	gering
Rekonvaleszenz	normal	kürzer
Lymphknotenentfernung	normal	umfassender präziser geringere Nebenwirkungen

Tabelle: Vergleich offene Operation vs. roboterassistierte da Vinci Prostata-OP

Differenz zwischen Zu- und Fortzügen aus Schleswig-Holstein bei den über 50-Jährigen in den Jahren 1998 bis 2008 eine Negativbilanz gezeigt, die allerdings sukzessive auf plus/minus null zusteuerte. Seit dem Jahre 2012 zeigen alle betrachteten Großstädte Kiel, Hansestadt Lübeck, Flensburg, Rendsburg und Eckernförde eine erhebliche Zunahme der 50-Jährigen und Älteren bei gleichzeitiger Abnahme in allen anderen Altersklassen, gerade auch den jüngeren Mitbürgern.

Bis zum Jahre 2025, und das sind nur noch 10 Jahre, wird sich der Anteil der über 65-Jährigen in Schleswig-Holstein von 20,3% der Gesamtbevölkerung auf 26,8% erhöhen. Schleswig-Holstein nimmt also die Gesamtentwicklung, die wir in der Bundesrepublik Deutschland bis 2040 erwarten, vorweg. Darauf müssen wir Antworten finden und die müssen finanzierbar bleiben, für jedermann. Allen Menschen muss High Tech-Medizin zur Verfügung gestellt werden können, und wir

haben in Schleswig-Holstein die Chance dazu, das zu tun. Dank der Unterstützung des Vorstandes des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, der Landesregierung und nicht zuletzt der Damp Stiftung konnte das Projekt roboterassistierte Chirurgie in Schleswig-Holstein umgesetzt werden und wird von uns weiterentwickelt.

Hört man darüber hinaus die Erfolgsgeschichten der Allgemeinchirurgie am UKSH in Kiel, was die Implementierung der Robotik in der Darm-, Thorax- und Viszeralchirurgie angeht, dann wird klar, dass die Chirurgie im Ganzen sich ändern wird. Die roboterassistierte Chirurgie löst mit riesen Schritten die offenen chirurgischen Operationskunst ab, und das mit immer besseren Ergebnissen mit weniger Komplikationen oder Nebenwirkungen, mit geringeren Folgekosten für die Sozialsysteme. Diese Tatsache und das zuvor Gesagte sind der Grund, weshalb wir in Zukunft nicht mehr offen operieren werden.



Prof. Dr. K.-P. Jünemann  
Klinikdirektor und Leiter des  
Prostatakarzinom-Zentrums

### Klinik für Urologie und Kinderurologie Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel



Prof. Dr. K.-P. Jünemann  
Arnold-Heller-Str. 3,  
Haus 18,  
24105 Kiel  
[www.urologie-kiel.de](http://www.urologie-kiel.de)  
[www.youtube.com/urologiekiel](http://www.youtube.com/urologiekiel)

Anmeldung zu den Sprechstunden  
Frau Lipkowski:  
Tel.: ++49/ 0431-597-4420  
OP-Termine (Frau Prien):  
Tel.: ++49/ 0431-597-4413

Vorzimmer des Direktors  
(Frau Graf):  
Tel.: ++49/ 0431-597-4411  
Fax: ++49/ 0431-597-1845

Pressekontakt  
(Frau Berwanger):  
Tel.: ++49/ 0431-597-4412  
Fax: ++49/ 0431-597-1845

\*Literatur: Liu 2013, Trinh 2011, Kowalczyk 2012.