

Roboterassistierte Chirurgie Was bedeutet das für mich als Patient?

J. Schwanke
15.10.2025



MEDIZIN

Robotik – Ein Evolutionssprung in der operativen Medizin?

Philipp A. Federspil¹
Jan Stallkamp²
Peter K. Pinkert¹

Zusammenfassung

Roboter haben die industriellen Produktionsmethoden revolutioniert. Sie haben jedoch auch in der operativen Medizin Einzug gehalten. Manipulatoren werden beispielsweise in der Herz-Thorax-Chirurgie eingesetzt. Aufgrund ihrer Präzision, fehlenden Ermüdung und Schnelligkeit, werden Roboter in der Orthopädie und Unfallchirurgie bereits verwendet. Sie besitzen jedoch auch ein großes Anwendungspotenzial in anderen operativen Fachdisziplinen, wie beispielsweise der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Bei entsprechender Weiterentwicklung der Systeme und Einbindung in die Robotik der operativen Medizin bedeuten.

Schlüsselwörter: Roboter, Manipulator, computergestützte Therapie, chirurgische Therapie, Navigation

Summary

Robotics – A Step Forward in Evolution of Operative Medicine?
Robots have led to a revolution in industrial production methods. They also entered many aspects of operative medicine. Manipulators are used in laparoscopic and cardiothoracic surgery. Due to their precision, tirelessness and rapidity, robots are used in orthopaedic and trauma surgery. However, they have a great potential for applications in other operative specialties, such as ear, nose and throat surgery as well as head and neck surgery. When robotic systems are further developed and integrated routinely into surgery, they will represent a step forward in the evolution of operative medicine.

Key words: robot, manipulator, computer-aided therapy, surgery, navigation



Abbildung 1: a) Prototyp eines Hexapod-Roboters zur Neuroendoskopie. b) Evolution 1 bei Manipulationen an der Schädelbasis. c) Fräusatz mit dem Hexapod-Roboter am menschlichen Felsenbein.

tomatisierung (IPA) in Stuttgart mit der Entwicklung eines Präzisionsroboters (Abbildung 1a) für die Neuroendoskopie begonnen (32). Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten wurden von der Arbeitsgruppe der HNO-Universitätsklinik Tübingen beziehungsweise Homburg/Saar (UKH) und des Fraunhofer IPA als vorbereitende Maßnahme für

Bedeutung Fronarbeit ab. Der Begriff wurde 1921 von Karel Čapek für einen rastlos arbeitenden „künstlichen Menschen“ geschaffen. In Čapeks Drama „R.U.R.“ (Rossum's Universal Robots) sind die dann vorkommenden Roboter mechanische Gestalten, die in großer Stückzahl produziert, den Menschen von stumpfsinniger Fabrikarbeit entlasten sollten (28). Seitdem werden unter Robotern im allgemeinen Maschinen, Erzählungen und Spielfilmen, angefangen vom Roboter „Futura“ in Fritz Langs Film Metropolis (Abbildung 2)

¹ Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde (Direktor: Prof. Dr. med. Peter K. Pinkert), Universitätsklinik des Saarlandes, Homburg/Saar
² Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) (Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. E.-h. Dr. h. c. Englebert Weiskämper, Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Ralf D. Scharf), Stuttgart

Robotic surgery in urology: fact or fantasy?

JOCHEN BINDER*†, RONALD BRÄUTIGAM*, DIETGER JONAS† and WASSILIOS BENTAS†
*Department of Urology, Kantonsspital Frauenfeld, Spital Thurgau AG, Frauenfeld, Switzerland, and †Department of Adult and Paediatric Urology, I.W. Goethe University, Frankfurt am Main, Germany
Accepted for publication 3 August 2004

Was ist ein Operationsroboter?

Das Wort „Roboter“ leitet sich vom tschechischen Wort „robota“ mit der

die roboterassistierte Schädelbasischirurgie eine Reihe von Experimenten im Anatomischen Institut durchgeführt (Abbildung 1b, c). Diese Untersuchungen bilden die Basis für die derzeitige Umsetzung einer Reihe von Kräfte für die Anwendung der Robotik auf dem Fachgebiet der Urologie (21, 23, 27).

Roboter haben bereits in viele Bereiche des Arbeitslebens Einzug gehalten, obwohl ihr Image teilweise negativ geprägt ist. Dass ihr Einsatzfeld dennoch weiter zunimmt, verdanken sie ihren Eigenschaften und Genauigkeit. Diese Charakteristika haben zu einer wachsenden Akzeptanz von Robotern für unterschiedliche Aufgaben in der Medizin geführt. Die moderne Medizinrobotik ist über den Status einer nackten Vision längst hinausgewachsen, wie zahlreiche Installationen von Robotern besonders in deutschen Kliniken zeigen. Im Jahr 1997 wurde am Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Au-

Intuitive in Zahlen

30 Jahre

Innovation für die minimalinvasive Versorgung

89.500+

an der da Vinci Plattform ausgebildete Operateur:innen weltweit

15.000+

Mitarbeiter:innen weltweit

16.900.000

Eingriffe mit da Vinci Systemen bis heute

11,75 Sekunden

So häufig wird durchschnittlich weltweit ein Eingriff mit dem da Vinci System begonnen

5.400+

erteilte Patente, 2.500+ eingereichte Patente

9.900

installierte da Vinci Systeme weltweit

43.000+

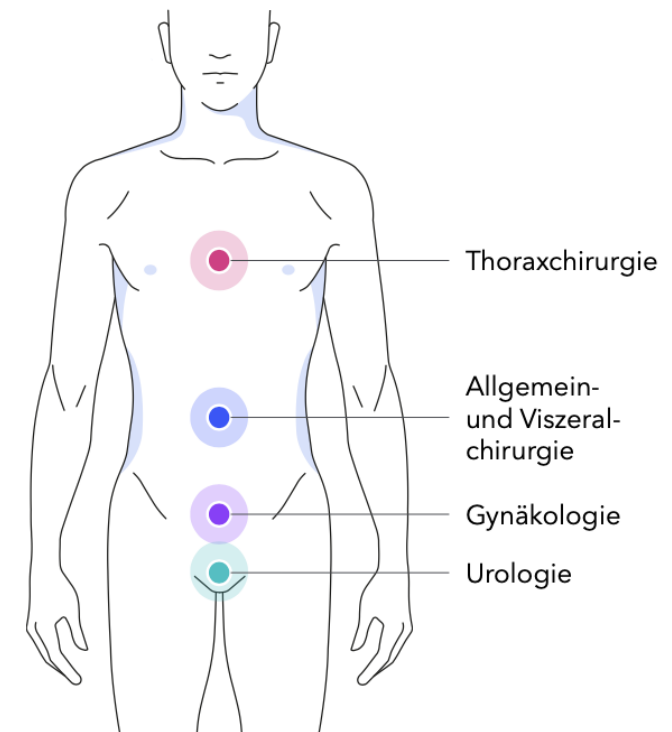
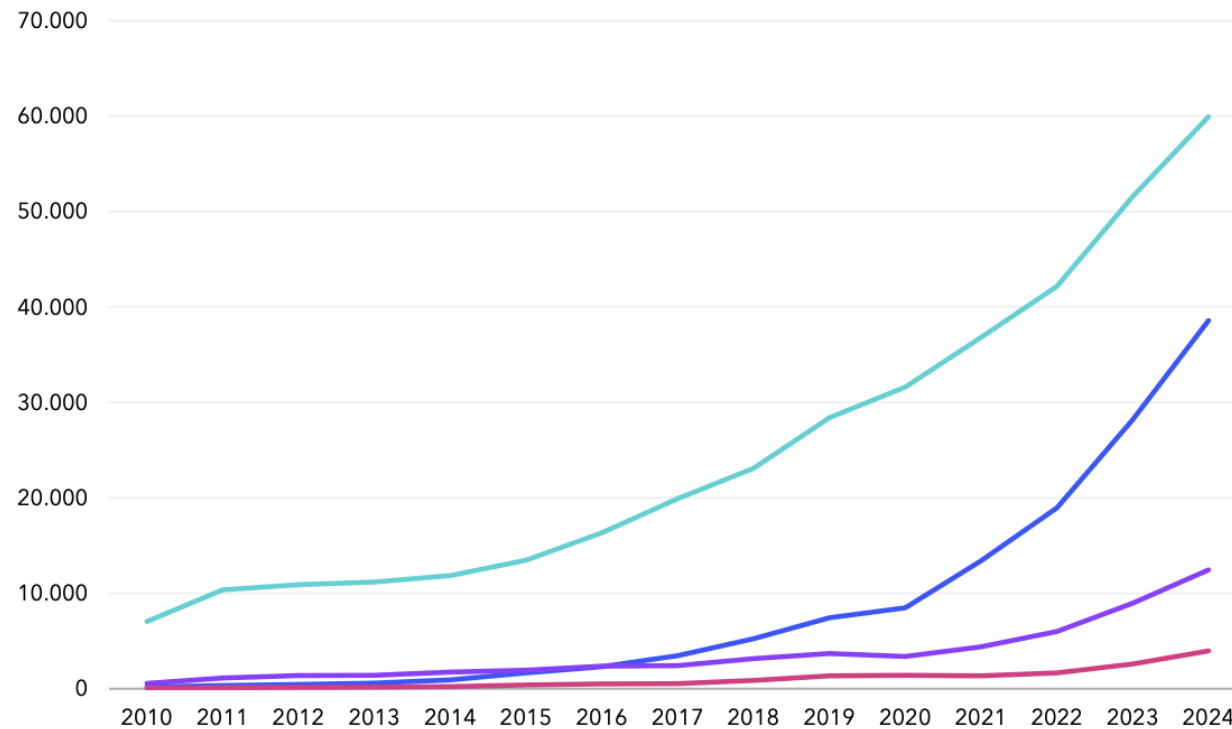
wissenschaftliche Publikationen zur da Vinci Technologie

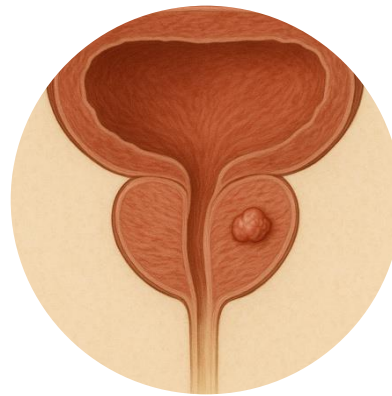
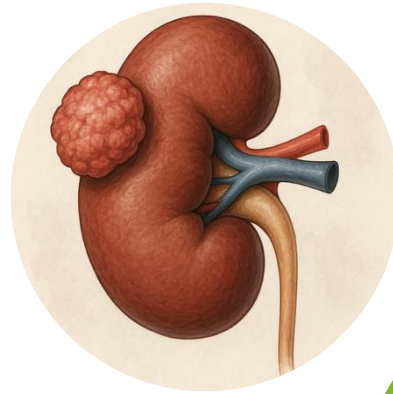
72

direkte Ländervertretungen

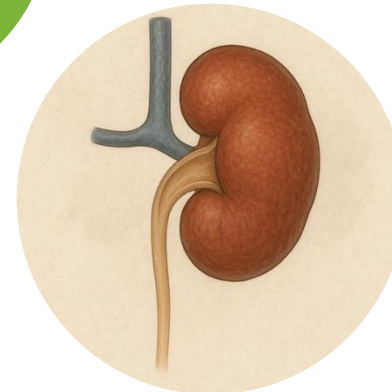
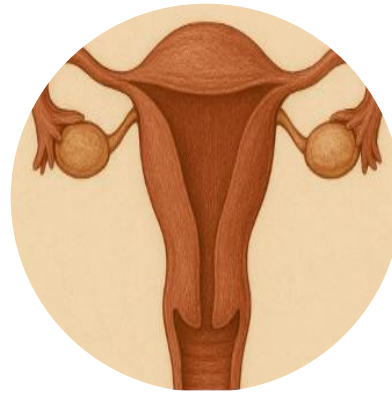
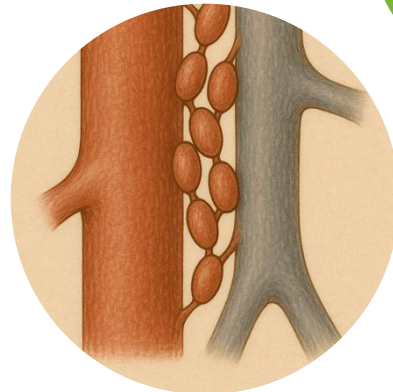
Steigende Anzahl an Eingriffen mit da Vinci

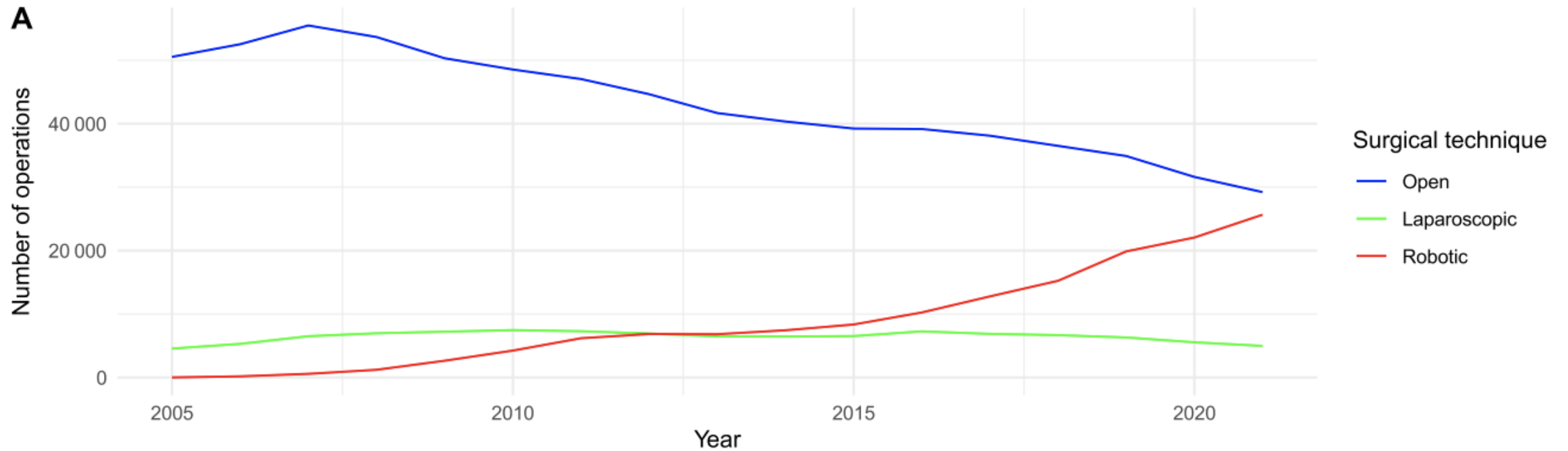
Deutschland, Österreich, Schweiz

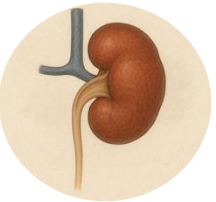
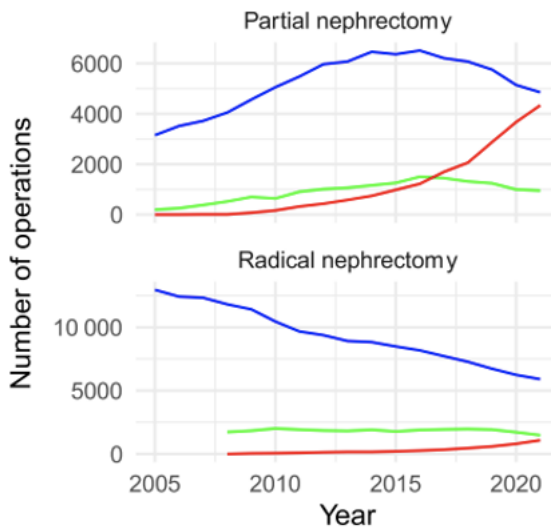
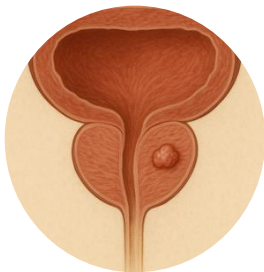
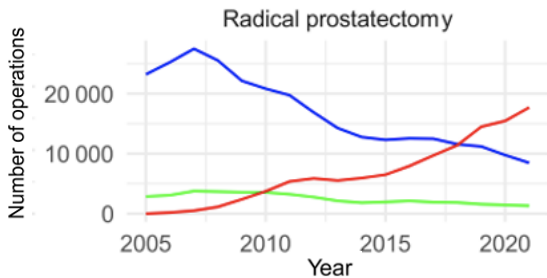




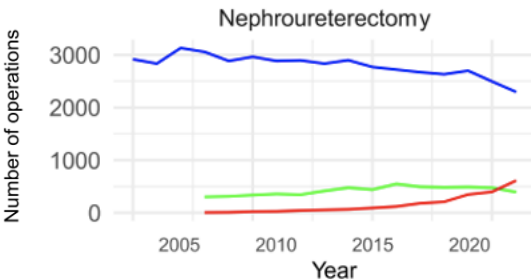
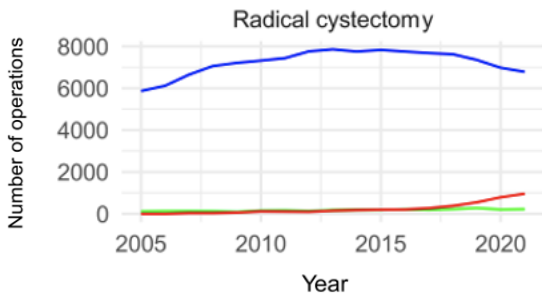
Robotische
Urologie







Robotische
Urologie



Surgical technique

- Open
- Laparoscopic
- Robotic

Prostataoperationen

> 450

Nieren-/Harnleiteroperationen

> 160

Blasenoperationen

> 50

(est. für 2025)

Lymphknotenoperationen

> 20

Gynäkologische Operationen

> 25

(est. für 2025)



Ude ließ sich in der Urologischen Klinik in München-Planegg von einem fünfarmigen Roboter namens „da Vinci“ operieren. Die Maschine entfernte ihm bei dem zweieinhalbstündigen Eingriff die gesamte **Prostata** und mehrere Lymphknoten im kritischen Bereich. Die Proben wurden ins Labor geschickt, zur histologischen Untersuchung.

Süddeutsche Zeitung
Münchens Ex-Oberbürgermeister berichtet auf Facebook von überstandenen Prostata-OP in einer Planegger Klinik.

Münchens Ex-Oberbürgermeister Christian Ude
Prostatakrebs! Ein Roboter rettete sein Leben
„Die fünf Arme haben in meinem Bauch gewühlt“

Roboterassistierte Urologie

Teamarbeit



Roboterassistierte Urologie

Der “Roboter“



30

Jahre an innovativen Lösungen

Entwickelt für die minimalinvasive Versorgung



Generation 1
Da Vinci System

1999



Generation 2
Da Vinci S System

Januar 2006



Generation 3
Da Vinci Si System

April 2009



Generation 4
Da Vinci Xi System

April 2014



Generation 4
Da Vinci X System

Mai 2017



Ion Endoluminalsystem

Mai 2023
CE-Markierung



Generation 4
Da Vinci SP System

Januar 2024
CE-Markierung



Generation 5
Da Vinci 5 System

Juli 2025
CE-Markierung

Roboterassistierte Urologie

Operationstechnische Assistenz



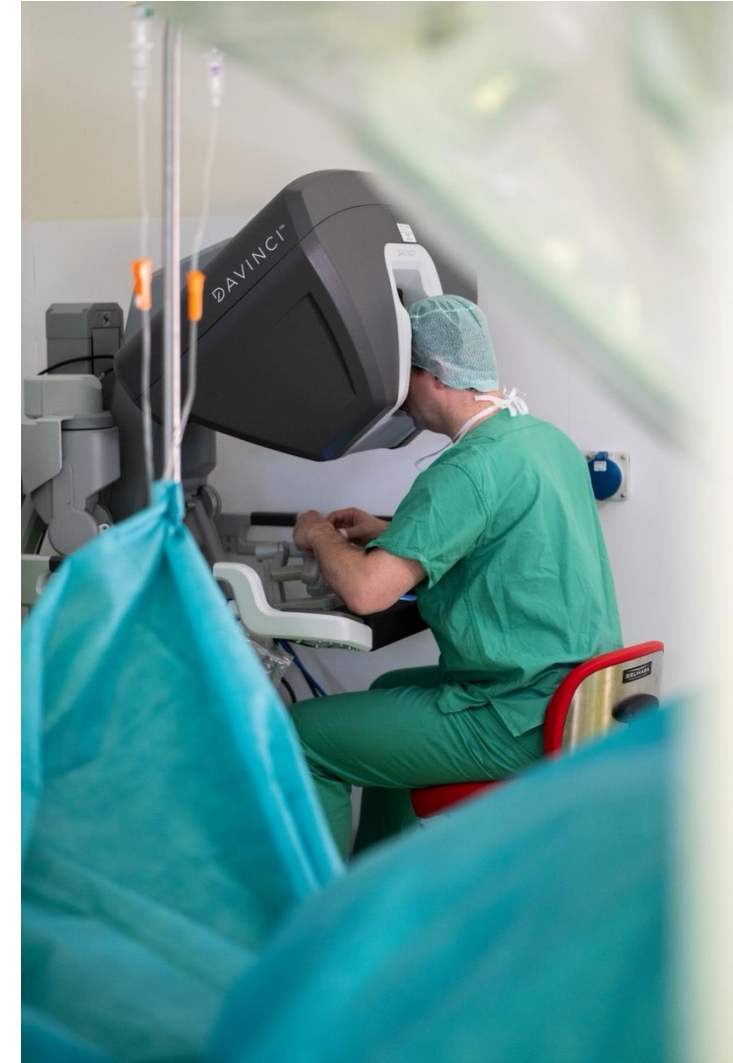
Roboterassistierte Urologie

Operationsassistentz

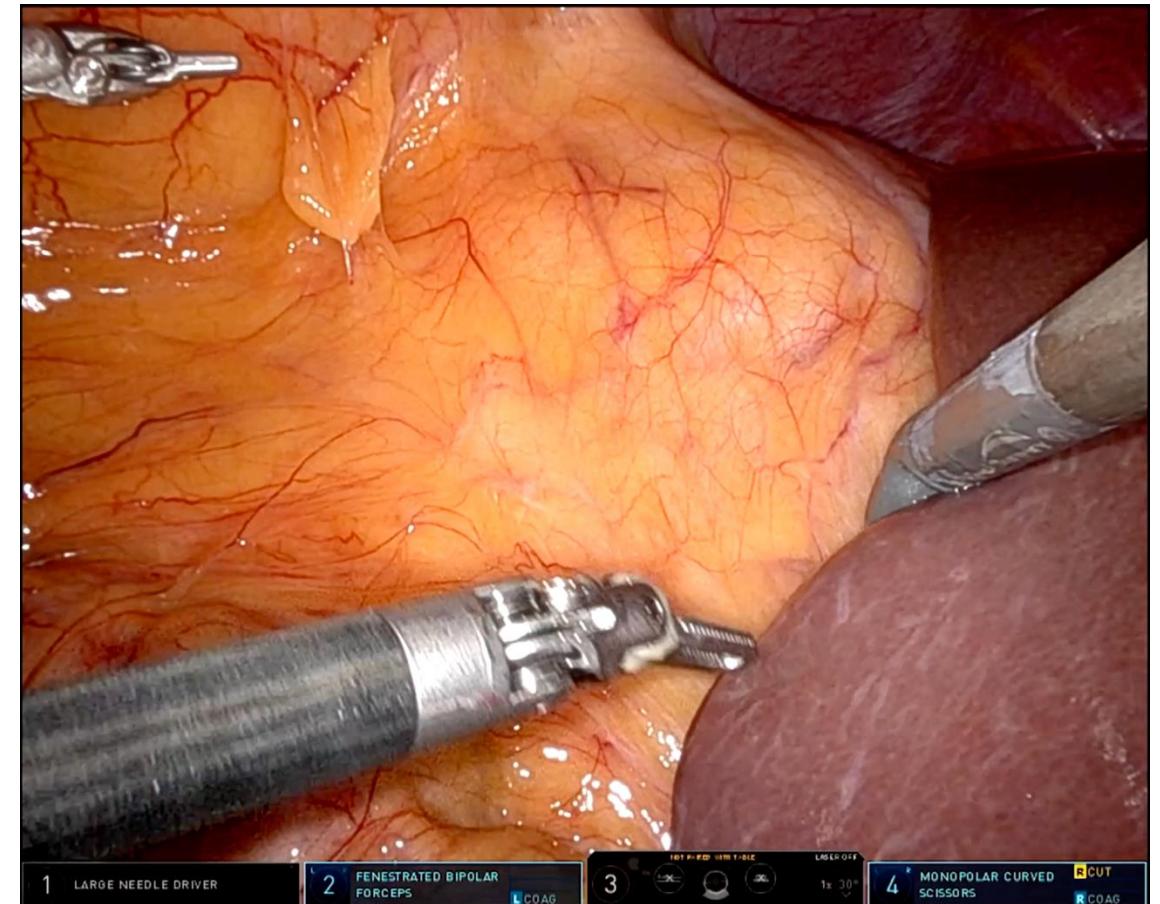


Roboterassistierte Urologie

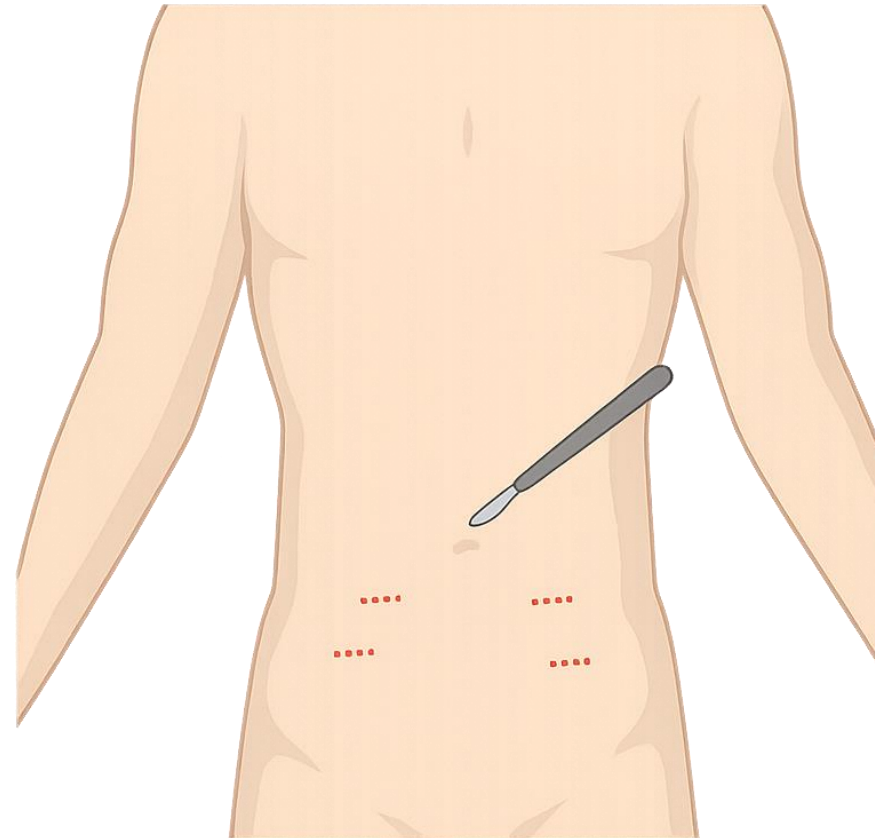
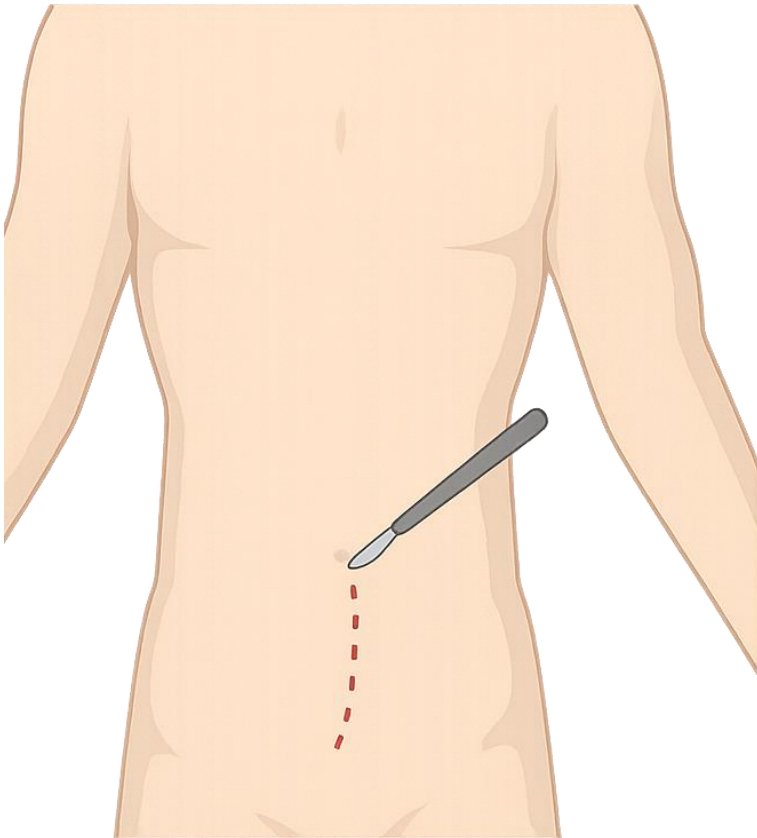
Der Operateur



Roboterassistierte Urologie



Minimale Hautschnitte



Vorteile für den Patienten:

- Geringerer Blutverlust
- Geringere Transfusionsrate
- Geringere Schmerzen / Schmerzmittelbedarf
- Schnellere Erholung / Schnellere Rückkehr ins Arbeitsleben und Alltag
- Besseres funktionelles Ergebnis (Frühkontinenz/Nierenfunktion)

Nachteile:

- Vermehrte Kosten im Gesundheitssystem (In Planegg keine Zuzahlung)



“

Moderne Präzisionsmedizin,
das richtige Verfahren für den richtigen Patienten.

Vielen Dank!

Dr. med. J. Schwanke

schwanke@ukmp.de

