

Journal für  
**Urologie und Urogynäkologie**

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Technik und Outcome der  
roboterassistierten radikalen  
Zystektomie (RARC)**

Amend B, Hassan F, Schubert T

Stenzl A

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 2017; 24 (Sonderheft*

*1) (Ausgabe für Österreich), 21-23*

Homepage:

**[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

**Indexed in Scopus**

**Member of the**



**[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)**

**Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz**

**P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz**

**Erschaffen Sie sich Ihre  
ertragreiche grüne Oase in  
Ihrem Zuhause oder in Ihrer  
Praxis**

**Mehr als nur eine Dekoration:**

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,  
Kräuter und auch Ihr Gemüse  
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller  
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz  
ohne grünen Daumen?

**Dann sind Sie hier richtig**



# Technik und Outcome der roboterassistierten radikalen Zystektomie (RARC)

B. Amend, F. Hassan, T. Schubert, A. Stenzl

## ■ Einleitung

Die offene radikale Zystektomie (ORC) stellt den Standard in der chirurgischen Therapie des muskelinvasiven Urothelkarzinoms der Harnblase dar. Trotz des vergleichsweise hohen kurativen Potenzials, insbesondere in früh-invasiven Stadien, handelt es sich hierbei um einen essenziellen onkologischen Eingriff, welcher für den Patienten mit einem hohen Morbiditätsrisiko verbunden sein kann. Aus diesem Grund stellt sich zunehmend die Frage, ob durch minimalinvasive Therapieansätze Risiken und Komplikationen des Eingriffes reduziert werden können, ohne die onkologische und funktionelle Qualität zu beeinträchtigen. Unter diesem Ansatz wurde bereits 1992 die erste laparoskopische, einfache Zystektomie in Missouri durchgeführt [1]. Mittlerweile stellt die Laparoskopie einen anerkannten und weit verbreiteten Standard in verschiedenen Bereichen der Urologie dar. Zu nennen sind neben der Nierenbeckenplastik insbesondere die Nierentumorchirurgie und die radikale Prostatektomie. Nach FDA-Zulassung im Jahr 2000 ergaben sich durch den Einzug der roboterassistierten Chirurgie, dem so genannten „DaVinci Surgical System“, weitere Möglichkeiten zur Vereinfachung komplexer Operationen mittels eines minimalinvasiven Ansatzes. Vorteile dieser Methode sind u. a. eine 3D-Visualisierung und optische Vergrößerung des Operationsfeldes sowie Fortschritte des chirurgischen Handlings durch den Einsatz von Tremorfil-

tern und automatischer Bewegungsgrößenänderung. Eine der ersten roboterassistierten radikalen Prostatektomien erfolgte im Jahr 2000 in Frankreich [2], während die erste radikale Zystektomie erst ca. 3 Jahre später durchgeführt wurde [3].

Für den Einsatzbereich der radikalen Zystektomie stellt sich die grundlegende Frage, welche Vorteile sich für den Patienten durch die roboterassistierte Methode ergeben und ob dieser technische Fortschritt in dieser speziellen Indikation in einer Verbesserung des postoperativen onkologischen und funktionellen Outcomes resultiert.

## ■ Technik

Zentrale Diskussionsthemen im Einsatz der laparoskopisch roboterassistierten radikalen Zystektomie (RARC) sind die Frage nach einer Überlegenheit im Vergleich zur herkömmlichen offenen Variante sowie die Eignung der totalen intrakorporalen Harnableitung als Standardform der Harnableitung für diesen Eingriff. Nicht selten ist die Entscheidung über die Wahl des Verfahrens eine Frage der individuellen Ansicht des Operateurs oder Zentrums. Daher stehen diese Gegensätze im aktuellen Diskussionsfokus der urologischen Fachwelt.

Die erste RARC-Technik wurde von Menon et al. beschrieben [3]. In den Anfängen erfolgte die Zystektomie robotisch, gefolgt von einer extrakorporalen Harnableitung über den Bergeschnitt

des Präparates. Im Fall einer kontinentalen Harnableitung wurde der geformte Ileumpouch wieder in die Abdominalhöhle verlagert und nach erneuter Herstellung des Pneumoperitoneums die Anastomose mit dem Robotersystem etabliert [3].

Die zunehmende Weiterentwicklung der Systemtechnik bis hin zur Table-Motion-Technologie des aktuellen DaVinci-Systems führte zum Ansporn des Konsolenchirurgen zur Umsetzung einer komplett intrakorporal durchgeführten Harnableitung [4].

Goh et al. berichteten die Rekonstruktion einer orthotopen Neoblase nach Studer [5]. In der Regel erfolgt die Darmanastomose unter Anwendung eines laparoskopischen Klammernstrumentes. Ähnlich der laparoskopisch roboterassistierten Prostatektomie erhielten die so genannten „barbed sutures“ als selbstarretierende Fäden auch im Rahmen der Rekonstruktion des Pouches und Durchführung der neovesikourethralen Anastomose Einzug in dieser speziellen Indikation. Im Fall einer komplett intrakorporalen Operation genügt bei Männern eine Minilaparotomie zur Bergung des Zystektomiepräparates, wohingegen bei Frauen eine transvaginale Bergung erfolgen kann.

Hinsichtlich des technischen Ablaufes ist festzuhalten, dass viele Einzelschritte der robotischen Zystektomietechnik der offenen Chirurgie ähneln [5] (Abb. 1). Vergleichbare Techniken mit individu-

Abbildungen siehe Printversion

**Abbildung 1:** (a) Mögliche Trokarpositionierung unter Betrachtung anatomischer Landmarken der vorderen Abdominalwand. (b) Intraoperativer Situs mit anatomischen Bezugsgrenzen. (c) Darstellung des Plexus hypogastricus (blaues Feld) im Bezug zu Ureter und Gefäßversorgung der Harnblase (rotes Feld) bei nerverhaltender Präparation. Aus: [Robotic Urology, Surgical Anatomy of the Bladder, 2013, pp 117–131, Amend B, Schwentner C, Sievert K-D, Stenzl A]. With permission of Springer.

ellen Abwandlungen und Verbesserungen, wie zum Beispiel der Technik einer Nerverhaltung, wurden in zwei Fallserien von 21 bzw. 147 Patienten publiziert [6, 7].

## ■ Ergebnisse

In Analogie zur Behandlung des Prostatakarzinoms kann die Frage nach einer Trifecta der Ergebnisse für die robotische Zystektomie gestellt werden: Komplikationen, Überleben und Funktion.

Die Tatsache, dass der Erfolg der radikalchirurgischen Behandlung des Urothelkarzinoms hinsichtlich Morbidität und Mortalität mit der Häufigkeit der Durchführung im Zentrum beziehungsweise des einzelnen Chirurgen korreliert, gilt als allgemein akzeptiert und hat entsprechend trotz des niedrigen Evidenzgrades in der Literatur mit starkem Konsens Einzug in die neue S3-Leitlinie des Urothelkarzinoms in Deutschland gehalten [8].

Über einige Jahre hinweg wurde die zunehmende, teils unkritische Verbreitung der roboterassistierten Chirurgie in der radikalchirurgischen Behandlung des invasiven Urothelkarzinoms, insbesondere in der Durchführung mit komplett intrakorporaler Technik, aufgrund der spärlichen Datenlage kritisch angesehen. In Bezug auf diese berechnete Kritik ist es umso wichtiger festzuhalten, dass mehrere Metaanalysen zu der Frage der onkologischen Sicherheit und dem peri- und postoperativen Ergebnis in den letzten beiden Jahren publiziert wurden.

In einer großen Metaanalyse von Novara et al. 2015 wurde eine vergleichbar hohe Komplikationsrate für Patienten mit Ileum-Conduit unabhängig von der Art der Durchführung (intra-/extrakorporal) von knapp 60 % und eine Rate von ca. 46 % bei Patienten mit intrakorporalen Blasenersatz berichtet, wobei die Mortalität in beiden Armen unter 3 % lag. Vorteile der RARC lagen im Bereich der Dauer der stationären Behandlung, des Blutverlustes und der Transfusionsrate, wohingegen die offene Chirurgie durch kürzere Operationszeiten gekennzeichnet war [9].

Speziellen Fokus auf die extrakorporale Harnableitung im Rahmen der radi-

kalen robotischen Zystektomie gegenüber der klassisch offen-chirurgischen Zystektomie legte eine Metaanalyse aus 2016. Basierend auf den Daten aus 4 Studien mit einem Gesamtkollektiv von 239 Patienten zeigte sich wiederum ein Vorteil der RARC in Bezug auf geringeren Blutverlust und Wundkomplikationen, bei erwartungsgemäß längerer Operationszeit. Keinerlei Unterschiede zeigten sich in der Betrachtung der perioperativen Morbidität, der Dauer der stationären Behandlung, der Anzahl entfernter Lymphknoten, der Rate eines positiven Lymphknotenstatus sowie positiver Resektionsränder. Funktionelle Daten und Ergebnisse der Lebensqualität waren nicht einheitlich erhoben und auswertbar. Aus diesen Daten schlussfolgerten die Autoren und Kommentatoren der Arbeit, dass die roboterassistierte Zystektomie mit extrakorporaler Harnableitung keine wesentlichen klinischen Vorteile gegenüber der offenen Zystektomie aufweise [10]. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kam eine 2014 im *New England Journal of Medicine* publizierte Analyse der Autoren Bochner et al. [11].

Eine weitere aktuelle Analyse der o.g. 4 relevanten kontrollierten randomisierten Studien zu dieser Thematik berichtete über vergleichbare Raten an perioperativen Komplikationen, onkologischen Ergebnissen (insbesondere hinsichtlich der Rate eines positiven Schnittrandes) und Dauer des stationären Aufenthaltes. Vorteile ergaben sich hinsichtlich des Blutverlustes und des Kostenaufbaus bei Patienten mit roboterassistierter Technik. Dennoch äußerten sich die Autoren dieser Arbeit eher zurückhaltend hinsichtlich der Frage, ob die bisherigen Ergebnisse den Rückschluss erlauben, dass die robotische Zystektomie zur offenen Chirurgie äquivalent sei [12].

Nichtsdestotrotz kann bezüglich der onkologischen Ergebnisse festgehalten werden, dass hinsichtlich der etablierten onkologischen Surrogatmarker – entnommene Lymphknotenanzahl, Anzahl positiver Lymphknoten sowie positive Resektionsränder – kein Unterschied zwischen offener und roboterassistierter Technik besteht [13]. Langfristige robuste Daten zum Überleben sowie zu funktionellen Ergebnissen wie Kontinenz und Sexualfunktion bleiben weiterhin abzuwarten [9, 10, 12–14].

Hinsichtlich der Lebensqualität zeigte sich in einer aktuellen Studie kein signifikanter Unterschied zwischen laparoskopischer, roboterassistierter und offener radikaler Zystektomie. Interessanterweise egalisierten sich die Nachteile der offenen Chirurgie in der 30-Tage-Morbidität nach einem Beobachtungszeitraum von 90 Tagen wieder. Zusammenfassend zeigten sich nach 3 Monaten keine relevanten Morbiditätsunterschiede in den 3 Gruppen [15].

Eine interessante Studie hinsichtlich der Häufigkeit der Fernrezidive publizierten Nguyen et al. 2015. Bei retrospektiver Analyse von 383 Patienten zeigte sich nach einem Follow-up von 30 bzw. 32 Monaten (ORC versus RARC) kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der Lokalrezidive (23 % versus 18 %). Auffällig zeigte sich eine Häufigkeit von Fernrezidiven in distanten Lymphknoten und einer Peritonealkarzinose zu Ungunsten der roboterassistierten radikalen Zystektomie [14]. Dieser Umstand stellt einen kritischen Aspekt in der Bewertung der onkologischen Sicherheit der robotischen Zystektomie dar [16]. Die niedrigere Rate atypischer Rezidive nach offener radikaler Zystektomie wird in einer multizentrischen Aufarbeitung eigener Daten bestätigt. Beispielsweise waren urethrale Rezidive in dieser Gruppe weiblicher Patienten mit 0,6 % selten. Ein positiver Schnittrand war hier mit einem erhöhten Risiko für ein Rezidiv assoziiert [17, 18]. Gegenwärtig gibt es nur einzelne Fallberichte bezüglich Portmetastasen und der Häufung von Fernrezidiven, insbesondere einer Peritonealkarzinose. Diese Tendenz zur Häufung spiegelt sich jedoch durchaus auch im Austausch mit Fachkollegen wider.

## ■ Diskussion und Zusammenfassung

Die roboterassistierte laparoskopische Chirurgie erhält zunehmend Einzug in die radikalchirurgische Behandlung des Urothelkarzinoms der Harnblase. Antrieb hierfür ist sicherlich die Übertragung der subjektiven Vorteile der Technik aus Erfahrungen bei der radikalen Prostatektomie für Patienten, wie beispielsweise geringerer Blutverlust, verbesserte postoperative Rekonvaleszenz und verkürzte Dauer des stationären Aufenthaltes sowie auch Vorteile für den Operateur, wie eine 3D-Visualisie-

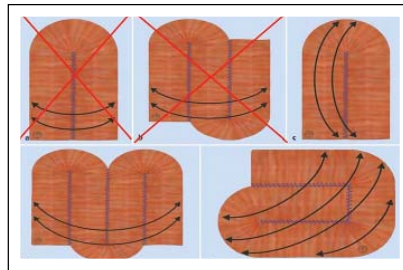
rung sowie Vergrößerung des OP-Feldes. Wenngleich die RARC als Expertenkonsens auch Einzug in die kürzlich erschiene S3-Leitlinie zum Blasenkarzinom erhalten hat [8], bedarf es durchaus der jeweilig kritischen Betrachtung und somit auch individuellen Aufklärung des Patienten.

Zum aktuellen Zeitpunkt kann festgehalten werden, dass die robotische Zystektomie als wesentlichen Vorteil einen geringen Blutverlust mit entsprechend reduzierter Transfusionsrate und eine kürzere postoperative Regenerationszeit mit entsprechendem Einfluss auf die Dauer des stationären Aufenthaltes bietet [19]. Kritisch zu betrachten ist sicherlich die längere Operationszeit der RARC insbesondere bei Wahl einer intrakorporalen Harnableitung. Letztere stellt unbestritten eine hohe Anforderung an das Geschick und insbesondere die Erfahrung des durchführenden Urologen [20–23]. Die aktuelle Datenlage lässt keinen eindeutigen Vorteil der RARC gegenüber der offenen, konventionellen Zystektomie hinsichtlich der für den Patienten relevanten 90-Tage-Komplikationsrate erkennen.

Die Betrachtung der onkologischen Ergebnisse in den Studien muss stets unter der Anwendung von Surrogatparametern beurteilt werden. Robuste Daten zum Gesamt- und karzinomspezifischen Überleben in randomisierten Studien liegen zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Wenngleich viele Publikationen zur Schlussfolgerung einer vergleichbaren Anwendung hinsichtlich Komplikationen und Onkologie kommen, bedarf insbesondere dieser Punkt weiterhin einer kritischen Betrachtung in randomisierten Studien, insbesondere hinsichtlich der Häufigkeit von atypischen Rezidiven.

Spärlich stellt sich die Datenlage für die funktionellen Aspekte nach orthotopem Harnblasenersatz dar. Hauptfokus der randomisierten Studien sind mit Bezug auf die Mortalität des Urothelkarzinoms im Wesentlichen der positive Schnittrand, Lymphknotenmetastasen und Komplikationen, auch wenn erste Ergebnisse über eine vergleichbare Lebensqualität zwischen beiden Techniken vorliegen [15].

Zusammenfassend kann die roboterassistierte radikale Zystektomie bei sorgfälti-



**Abbildung 2:** Betrachtung des Goodwin-Prinzips bei der Rekonstruktion eines orthotopen Blasenersatzes. Aus: [Stenzl A, Harnblasenkarzinom, Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, 2012, Seite 5], mit freundlicher Genehmigung des Georg Thieme Verlag KG.

ger Patientenselektion bei Patienten mit lokal begrenztem Stadium insbesondere mit den Vorteilen des Blutverlustes und der postoperativen rascheren Erholungsphase angeboten werden [24]. Eindeutige Vorteile der roboterassistierten Technik gegenüber der konventionellen offenen Chirurgie hinsichtlich der langfristigen Komplikationsrate konnten bis dato noch nicht aufgezeigt werden. Die intrakorporale Harnableitung stellt hierbei sicherlich technisch hohe Anforderungen an den durchführenden Operateur und ist assoziiert mit einer längeren Operationszeit. Die Durchführung eines intrakorporalen Harnblasenersatzes sollte spezialisierten Zentren vorbehalten sein. Vorzubringen sei an dieser Stelle, dass die Prinzipien der Rekonstruktion eines orthotopen Blasenersatzes (vor allem die Beachtung des Goodwin-Prinzips) auch bei Anwendung einer intrakorporalen Technik Beachtung finden sollten (Abb. 2). Grundsätzlich ist basierend auf der Datenlage zu befürworten, dass Patienten mit Indikation zur radikalen Zystektomie unabhängig von der angewendeten Technik an Kliniken mit entsprechender Fallzahl im Hinblick auf das langfristige onkologische und funktionelle Ergebnis versorgt werden sollten.

**Literatur:**

1. Parra RO, Andrus CH, Jones JP, et al. Laparoscopic cystectomy: initial report on a new treatment for the retained bladder. *J Urol* 1992; 148: 1140–4.
2. Abbou CC, Hoznek A, Salomon L, et al. [Remote laparoscopic radical prostatectomy carried out with a robot. Report of a case]. *Prog Urol* 2000; 10: 520–3.
3. Menon M, Hemal AK, Tewari A, et al. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. *BJU Int* 2003; 92: 232–6.
4. Dal Moro F, Haber GP, Wiklund P, et al. Robotic intracorporeal urinary diversion: practical review of current surgical techniques. *Minerva Urol Nefrol* 2016 [Epub ahead of print].
5. Goh AC, Gill IS, Lee DJ, et al. Robotic intracorporeal orthotopic ileal neobladder: replicating open surgical principles. *Eur Urol* 2012; 62: 891–901.
6. Canda AE, Atmaca AF, Altinova S, et al. Robot-assisted nerve-sparing radical cystectomy with bilateral extended pelvic lymph node dissection (PLND) and intracorporeal urinary

- diversion for bladder cancer: initial experience in 27 cases. *BJU Int* 2012; 110: 434–44.
7. Collins JW, Sooriakumaran P, Sanchez-Salas R, et al. Robot-assisted radical cystectomy with intracorporeal neobladder diversion: The Karolinska experience. *Indian J Urol* 2014; 30: 307–13.
8. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, D.K., AWMF). S3-Leitlinie Früherkennung, Diagnose, Therapie und Nachsorge des Harnblasenkarzinoms, Langversion 1.1, 2016, AWMF-Registrierungsnummer 032/0380L. <http://leitlinienprogramm-onkologie.de/Harnblasenkarzinom.92.0.html> [gesehen: 12. Dezember 2016].
9. Novara G, Catto JW, Wilson T, et al. Systematic review and cumulative analysis of perioperative outcomes and complications after robot-assisted radical cystectomy. *Eur Urol* 2015; 67: 376–401.
10. Tan WS, Khetrapal P, Tan WP, et al. Robotic assisted radical cystectomy with extracorporeal urinary diversion does not show a benefit over open radical cystectomy: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *PLoS One* 2016; 11: e0166221.
11. Bochner BH, Sjoberg DD, Laudone VP; Memorial Sloan Kettering Cancer Center Bladder Cancer Surgical Trials Group. A randomized trial of robot-assisted laparoscopic radical cystectomy. *N Engl J Med* 2014; 371: 389–90.
12. Shen Z, Sun Z. Systematic review and meta-analysis of randomised trials of perioperative outcomes comparing robot-assisted versus open radical cystectomy. *BMC Urol* 2016; 16: 59.
13. Yuh B, Wilson T, Bochner B, et al. Systematic review and cumulative analysis of oncologic and functional outcomes after robot-assisted radical cystectomy. *Eur Urol* 2015; 67: 402–22.
14. Nguyen DP, Al Hussein AI, Awamlh B, Wu X, et al. Recurrence patterns after open and robot-assisted radical cystectomy for bladder cancer. *Eur Urol* 2015; 68: 399–405.
15. Khan MS, Gan C, Ahmed K, et al. A single-centre early phase randomised controlled three-arm trial of open, robotic, and laparoscopic radical cystectomy (CORAL). *Eur Urol* 2016; 69: 613–21.
16. Collins JW, Hosseini A, Adding C, et al. Early recurrence patterns following totally intracorporeal robot-assisted radical cystectomy: results from the EAU Robotic Urology Section (ERUS) Scientific Working Group. *Eur Urol* 2016 [Epub ahead of print].
17. Gakis G, Ali-El-Dein B, Babjuk M, et al. Urethral recurrence in women with orthotopic bladder substitutes: A multi-institutional study. *Urol Oncol* 2015; 33: 204.e17–23.
18. Gakis G, Stenzl A. Considerations for orthotopic diversions in women. *Curr Opin Urol* 2015; 25: 550–4.
19. Collins JW, Patel H, Adding C, et al. Enhanced recovery after robot-assisted radical cystectomy: EAU Robotic Urology Section Scientific Working Group consensus view. *Eur Urol* 2016; 70: 649–60.
20. Bier S, Sim A, Balbay D, et al. [Treatment of invasive bladder cancer: robot-assisted radical cystectomy and intracorporeal urinary diversion]. *Urologe A* 2015; 54: 41–6.
21. Schwentner C, Sim A, Balbay MD, et al. Robot-assisted radical cystectomy and intracorporeal neobladder formation: on the way to a standardized procedure. *World J Surg Oncol* 2015; 13: 3.
22. Sim A, Balbay MD, Todenhofer T, et al. Robot-assisted radical cystectomy and intracorporeal urinary diversion – safe and reproducible? *Cent European J Urol* 2015; 68: 18–23.
23. Fahmy O, Asri K, Schwentner C, et al. Current status of robotic assisted radical cystectomy with intracorporeal ileal neobladder for bladder cancer. *J Surg Oncol* 2015; 112: 427–9.
24. Wilson TG, Guru K, Rosen RC, et al. Best practices in robot-assisted radical cystectomy and urinary reconstruction: recommendations of the Pasadena Consensus Panel. *Eur Urol* 2015; 67: 363–75.

**Korrespondenzadresse:**  
 Prof. Dr. med. Arnulf Stenzl  
 Klinik für Urologie  
 Universitätsklinikum Tübingen  
 D-72076 Tübingen, Hoppe-Seyler-Straße 3  
 E-Mail:  
 arnulf.stenzl@med.uni-tuebingen.de

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)