

# Enterale Kontrastierung in der abdominalen Computertomografie – Expertenempfehlungen der AG Abdomen der Deutschen Röntgengesellschaft

## Enteral contrast administration in abdominal computed tomography – Expert recommendations from the Abdominal Workgroup of the German Roentgen Society

Autorinnen/Autoren

Jan-Christoph Stadelmann<sup>1</sup>, Lars Grenacher<sup>2</sup>, Markus S. Juchems<sup>3</sup>, Guido Kukuk<sup>4</sup>, Thomas Lauenstein<sup>5</sup>,  
Andreas G. Schreyer<sup>6</sup>, Johannes Wessling<sup>7</sup>, Kristina I. Ringe<sup>1</sup> 

### Institute

- 1 Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Hannover Medical School, Hannover, Germany
- 2 Conradia Radiology Munich, Conradia Radiology Munich, Munich, Germany
- 3 Diagnostic and Interventional Radiology, Hospital Konstanz, Konstanz, Germany
- 4 Department of Radiology, Hospital Graubünden, Chur, Switzerland
- 5 Department of Radiology, Hospital Düsseldorf, Düsseldorf, Germany
- 6 Institute for Diagnostic and Interventional Radiology, Brandenburg Medical School Theodor Fontane, Brandenburg a.d. Havel, Germany
- 7 Department of Radiology, Clemenshospital GmbH Münster, Münster, Germany

### Keywords

abdomen, contrast agents, recommendations

eingereicht 6.8.2025

akzeptiert nach Revision 10.11.2025

Artikel online veröffentlicht 8.12.2025

### Bibliografie

Rofo 2026; 198: 892–904

DOI 10.1055/a-2750-0204

ISSN 1438-9029

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50,  
70469 Stuttgart, Germany

### Korrespondenzadresse

Prof. Kristina I. Ringe

Department of Diagnostic and Interventional Radiology,  
Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Straße 1,  
30625 Hannover, Germany  
ringe.kristina@mh-hannover.de



English version at: <https://doi.org/10.1055/a-2750-0204>.

### ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund** Es existieren keine klaren Empfehlungen zur enteralen Kontrastmittel (KM)-Applikation im Rahmen abdominalen Computertomografie (CT)-Untersuchungen. Eine vorausgegangene Umfrage unter Mitgliedern der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) identifizierte eine sehr heterogene und indikationsabhängige Vorgehensweise im klinischen Alltag. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erstellung entsprechender Handlungsempfehlungen.

**Material und Methoden** Handlungsempfehlungen zur enteralen Kontrastmittel-Applikation wurden durch Mitglieder der AG Abdomen der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) erarbeitet. Die Methodik orientierte sich am Vorgehen einer S1-Leitlinie mit informellem Expertenkonsens. Klinisch relevante Fragestellungen wurden systematisch identifiziert, thematisch strukturiert und unter Berücksichtigung der aktuellen Evidenz in der Literatur und ggf. vorhandener Leitlinien bewertet.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung** Es gibt einzelne Szenarien, in denen die enterale KM-Gabe indiziert ist, entsprechende Handlungsempfehlungen haben wir im Sinne einer good clinical practice (GCP) ausgearbeitet. Dabei ist die Applikation insbesondere positiver enteraler KM im Rahmen abdominalen CT-Untersuchungen für viele klinische Fragestellungen mittlerweile obsolet.

### Kernaussagen

- Bei vielen Fragestellungen kann auf eine enterale KM-Gabe verzichtet werden,
- bei Tumorerkrankungen des Ösophagus und Magens sollte eine enterale Kontrastierung mittels „Hydro-Technik“ erfolgen,
- positive enterale KM werden primär zur Abklärung gastro-intestinaler Fisteln und Anastomosen empfohlen.

### Zitierweise

- Stadelmann J, Grenacher L, Juchems MS et al. Enteral contrast administration in abdominal computed tomography – Expert recommendations from the Abdominal Workgroup of the German Roentgen Society. Rofo 2026; 198: 892–904

## ABSTRACT

**Purpose** There is a lack of clear recommendations regarding enteral contrast agent administration in the context of abdominal computed tomography (CT). A survey among members of the German Radiological Society (DRG) identified a very heterogeneous and indication-specific approach in the clinical routine. The goal of this study is to develop generally applicable recommendations.

**Materials and Methods** Recommendations for enteral contrast agent administration were developed by members of the Abdominal Workgroup within the DRG, using methodology comparable to that of an S1 guideline with informal consensus. Relevant clinical indications were systematically identified, categorized, and assessed considering current evidence in the literature and guidelines.

**Results and Conclusion** There are specific clinical scenarios in which enteral contrast is indicated. Respective recommendations are presented in terms of good clinical practice (GCP). In this context, especially the administration of positive enteral contrast agents for abdominal CT examination is obsolete for many clinical indications.

### Key Points

- For many indications, enteral contrast agent administration is not necessary
- In the case of esophageal or gastric tumors, enteral contrast should be achieved using the “hydro-technique”
- Positive enteral contrast agents are primarily recommended for diagnosis of gastrointestinal fistulas and anastomoses

## Einleitung

Die Computertomografie (CT) ist zentraler Bestandteil der abdominalradiologischen Bildgebung und hat einen hohen Stellenwert bei einem breiten Indikationsspektrum. Während die intravenöse Kontrastmittel (KM)-Gabe für die meisten Fragestellungen etabliert und mit entsprechender Evidenz belegt ist, bleibt die ergänzende enterale KM-Gabe im radiologischen Alltag Gegenstand anhaltender Diskussionen (auch mit zuweisenden Kolleginnen und Kollegen). Eine kürzlich durchgeführte Umfrage zum Status Quo in Deutschland, an der über 1000 Mitglieder der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) teilgenommen haben, ergab ein sehr heterogenes, selektives und indikationsabhängiges Vorgehen bei der Entscheidung für oder gegen die enterale KM-Gabe, sowie im Hinblick auf die genaue technische Durchführung und Umsetzung [1]. Darüber hinaus bestätigten die Ergebnisse einen hohen Wunsch nach allgemein gültigen Empfehlungen mit der Möglichkeit zur Integration in entsprechende Standardarbeitsanweisungen (SOPs). Daher ist das Ziel der vorliegenden Arbeit die Erstellung entsprechender Handlungsempfehlungen für den Einsatz enteraler KM in der abdominalen CT.

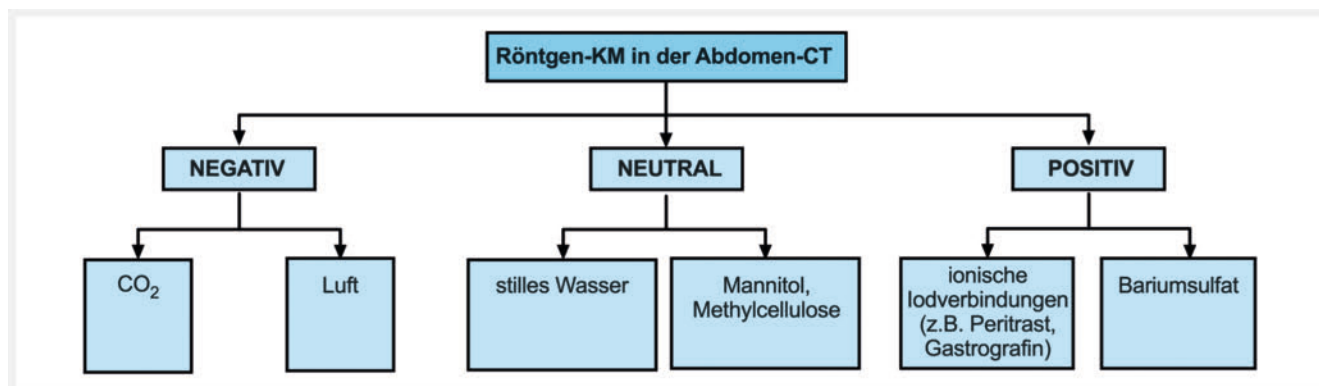
## Enterale KM in der CT

Historisch erfolgte die abdominelle CT fast regelhaft nach ergänzender enteraler KM-Applikation, um die diagnostische Aussagekraft der Untersuchung zu verbessern [2]. Mit dem nun schon lange zurückliegenden Übergang von der konventionellen Filmbefundung hin zur digitalen Bildschirmbefundung sowie durch weitere technische Entwicklungen einhergehend mit verbesserter Bildqualität haben sich die Indikationen für die enterale Kontrastmittelgabe in den letzten Jahrzehnten gewandelt. Für viele Fragestellungen ist der Einsatz enteraler Kontrastmittel mittlerweile obsolet, z. T. sogar nachteilig [3, 4].

Enterale KM verstärken Dichteunterschiede zwischen dem Gastrointestinaltrakt und den umgebenden Geweben. Grundsätzlich differenziert man dabei positive, neutrale und negative KM [5]

(► **Abb. 1**). Angemerkt sei hier, dass auch in der deutschsprachigen Literatur oft nur zwischen positiven und negativen KM differenziert wird, wobei neutrale KM dann zu den negativen KM gezählt werden (so zum Beispiel in der nationalen S3-Leitlinie zum Magenkarzinom) [6]. Positive KM sind Verbindungen mit hoher Ordnungszahl und führen zu einer stärkeren Absorption der Röntgenstrahlen. Folglich erscheinen die hierdurch kontrastierten Strukturen hyperdens (= heller Bildeindruck). In der Regel handelt es sich um wasserlösliche ionische Jodverbindungen (z. B. Gastrografin) oder Bariumsulfat. Negative KM, wie CO<sub>2</sub> oder Raumluft, absorbieren Röntgenstrahlen geringer und kommen beispielsweise im Rahmen der CT-Kolonografie zum Einsatz. Entsprechend kontrastierte Abschnitte imponieren hypodens (= dunkler Bildeindruck). Weiter verbreitet sind neutrale KM, welche Wasser-äquivalente (isodense) Dichtewerte aufweisen und sich insbesondere im Hinblick auf ihre Viskosität unterscheiden. Zu den in der CT gebräuchlichsten neutralen KM gehören Wasser, Mannitol und Methylcellulose. Verschiedene KM (Arten) können miteinander kombiniert werden. Die enterale Applikation kann je nach Indikation oral, rektal, über eine Sonde, ein Stoma oder eine Fistel erfolgen, auf einem Weg oder kombiniert. Die Applikation erfolgt vor Untersuchungsbeginn, wobei auf ein adäquates Timing in Abhängigkeit von der genauen Indikation und klinischen Situation zu achten ist.

Je nach Applikationsart und -menge wird die enterale KM-Applikation von Patientinnen und Patienten oft als eher unangenehm empfunden. Darüber hinaus kann es zu einer nicht unerheblichen zeitlichen Verzögerung der Diagnostik kommen [7]. Nicht zuletzt birgt auch die enterale Applikation potenzielle KM-assoziierte Risiken, auf die an dieser Stelle nicht näher im Detail eingegangen werden soll [8]. Zu den wichtigsten allerdings zählen gastrointestinale Nebenwirkungen (Übelkeit, Erbrechen, Durchfall), Störungen des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts aufgrund der osmotischen Wirkung, Aspiration, sowie allergische Reaktionen. In einzelnen Fällen ist sogar die Hohlorganperforation als Komplikation beschrieben. Auch wenn die genannten Nebenwirkungen mehrheitlich aus der intravasalen Anwendung bekannt sind, können sie aufgrund der enteralen Resorption und der damit



► **Abb. 1** Gebräuchliche enterale KM in der abdominalen CT. Negative KM imponieren in der CT hypodens (= dunkler Bildeindruck), positive KM hyperdens (= heller Bildeindruck), und neutrale KM weisen Wasser-äquivalente (isodense) Dichtewerte auf. Insbesondere in der deutschsprachigen Literatur wird oft nur zwischen positiven und negativen KM unterschieden. Neutrale KM, wie beispielsweise Wasser, werden dann den negativen KM zugeordnet.

einhergehenden systemischen Wirkung grundsätzlich auch nach oraler oder rektaler Gabe auftreten. Aus den genannten Gründen gilt es auch immer unter Berücksichtigung patientenspezifischer Faktoren und des Gesamtkontextes eine sorgfältige Nutzen-Risiko-Abwägung durchzuführen.

## Methodik

Die Autor:innen dieser Publikation repräsentieren die Arbeitsgemeinschaft (AG) Abdomen (ehemals AG Gastrointestinal- und Abdominaldiagnostik) der DRG. Die hier dargelegten Vorschläge sind Ergebnis eines nationalen Expertentreffens mit dem Ziel, Handlungsempfehlungen für die enterale Kontrastierung im Rahmen abdominaler CT-Untersuchungen zu erarbeiten. Die AG Abdomen versteht sich als Organ der Radiologie, weshalb wir uns sehr über das hohe Interesse an dieser Thematik gefreut haben. Angelehnt an die Klassifikation der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) ist die Methodik vergleichbar mit der einer S1-Leitlinie im Sinne eines informellen Expertenkonsenses [9] auf der Basis der „good clinical practice“ (sog. „GCP“). Die Zielgruppe sind alle Radiologinnen und Radiologen sowie Medizinische Technologinnen und Technologen für Radiologie (MTR), die regelmäßig oder auch nur gelegentlich abdominale CT-Untersuchungen durchführen. Gleichzeitig soll diese Publikation dazu beitragen, das Verständnis für untersuchungstechnische Aspekte auch auf Seiten zuweisender Kolleginnen und Kollegen zu fördern. Empfehlungen für oder gegen die enterale KM-Applikation werden anhand klinischer Indikationen bzw. Szenarien präsentiert (► **Abb. 2**). Dies erfolgt unter Berücksichtigung aktueller Evidenz in der Literatur sowie nationaler und internationaler Leitlinien.

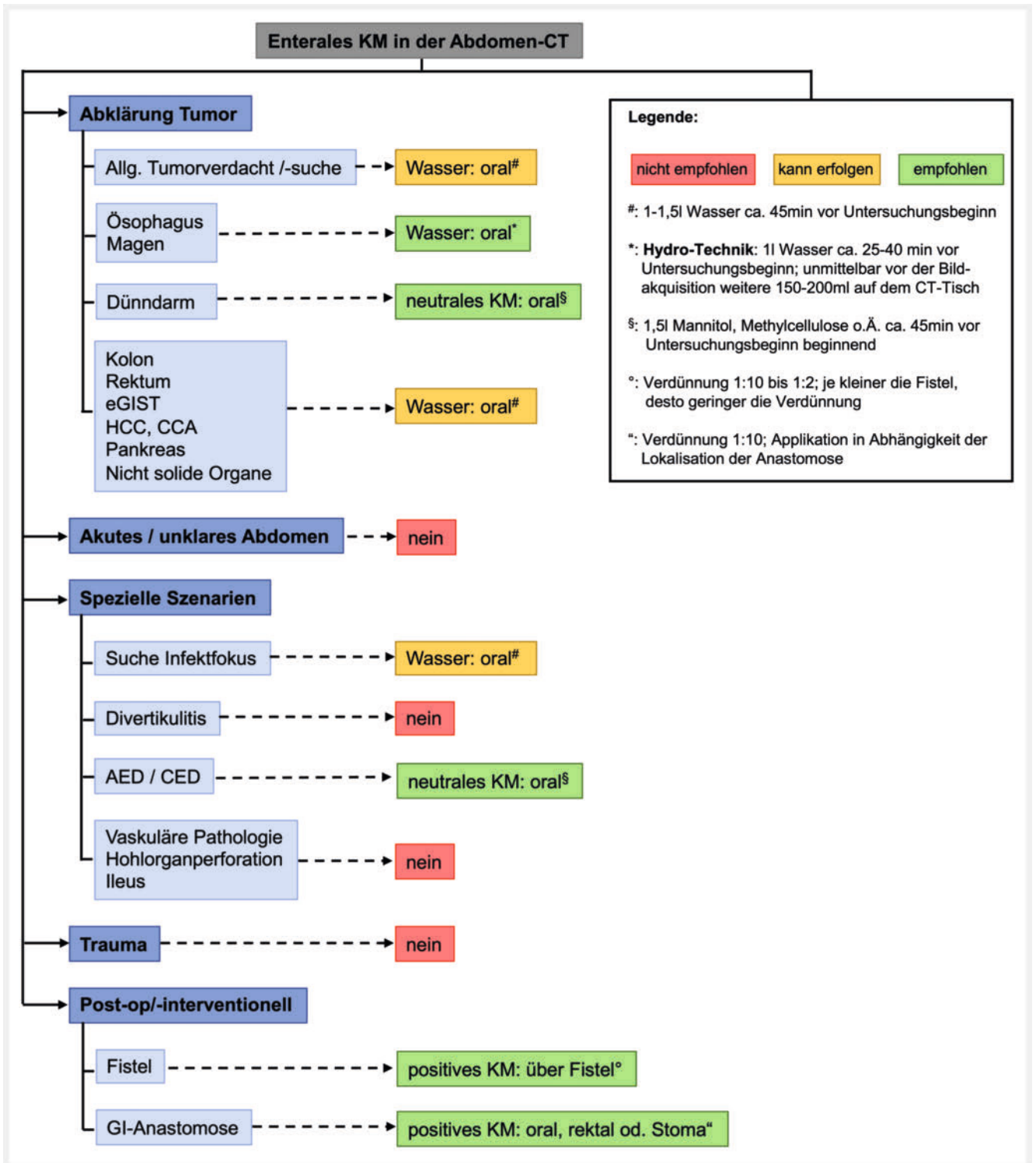
## Indikations-abhängige Empfehlungen zur enteralen KM-Applikation in der CT

### Szenario 1: Enterale KM-Gabe im Rahmen der CT bei onkologischen Fragestellungen (Tumorsuche, Primärstaging, Verlaufskontrolle)

#### EMPFEHLUNG 1.1 – ALLGEMEINER TUMORVERDACHT/TUMORSUCHE:

Es kann eine orale Kontrastierung mit neutralem KM erwogen werden (1–1,5 l Wasser, ca. 45 Minuten vor Untersuchungsbeginn). Für die enterale KM-Gabe gibt es allerdings keine ausreichende Evidenz, sodass die Autor:innen in der Mehrheit aus Gründen der Praktikabilität in der klinischen Routine darauf verzichten. (*starker Konsens*)

Die CT nimmt als zumeist bildgebende Methode der Wahl eine zentrale Rolle in der onkologischen Diagnostik ein. Angesichts der unspezifischen Ausgangslage (fraglich vorliegender Tumor bzw. Tumorsuche) kann eine enterale Kontrastierung in Form einer oralen KM-Gabe in Erwägung gezogen werden. In der Literatur existiert diesbezüglich jedoch keine bzw. nur schwache Evidenz, sodass die Entscheidung zur enteralen Kontrastierung primär auf ein subjektives Sicherheitsgefühl zurückzuführen ist, mit dem Ziel, die Darmwand gegenüber angrenzenden (intra- oder extraluminalen) Pathologien besser abzugrenzen [10]. Die Gabe positiver KM ist nicht zu empfehlen, da eine inhomogene Vermischung zu Pseudoläsionen und Aufhärtungsartefakten führen kann [11]. Darüber hinaus ist die Beurteilung des mukosalen Enhancements limitiert, und subtile Befunde, wie beispielsweise kleine neuroendokrine Tumore, können hierdurch maskiert werden [11, 12]. Wenn eine enterale Kontrastierung in Erwägung gezogen wird, sollten neutrale KM oral appliziert werden. Vorzugsweise sollte hierzu stilles Wasser verwendet werden, da die erzielte Darmdistension vergleichbar mit beispielsweise Mannitol ist, bei insgesamt besserer Verträglichkeit, höherer Patienten-



► **Abb. 2** Indikationsabhängige Empfehlungen zur enteralen KM-Applikation in der abdominalen CT. KM = Kontrastmittel; eGIST = extraintestinaler gastrointestinaler Stromatumor; HCC = hepatozelluläres Karzinom; CCA = Cholangiokarzinom; AED = akute entzündliche Darmerkrankung; CED = chronisch entzündliche Darmerkrankung; GI = gastrointestinale. Die Empfehlung zum Kolon bezieht sich nicht auf die dedizierte CT-Kolonografie.

akzeptanz und geringeren Kosten [13]. Exemplarische internationale Leitlinien der European Society of Medical Oncology (ESMO) oder des National Comprehensive Cancer Network (NCCN) empfehlen zur Tumorsuche bei unklarem Primarius in erster Linie die i. v. KM-Applikation, bzgl. der ergänzenden enteralen KM-Gabe wird keine Stellung bezogen [14, 15]. Aufgrund fehlender Evidenz und aus Gründen der Praktikabilität verzichten die Autor:innen dieser Arbeit in der Mehrheit in der klinischen Routine auf eine enterale KM-Applikation bei der CT-Bildgebung im Rahmen der Tumorsuche.

### EMPFEHLUNG 1.2 – TUMORE DES ÖSOPHAGUS, ÖSOPHAGOGASTRALEN ÜBERGANGS (AEG) ODER MAGENS:

Die CT sollte mit oralem neutralen KM durchgeführt werden. Idealerweise sollte der Patient über einen Zeitraum von etwa 25–40 Minuten vor Untersuchungsbeginn etwa 1 l Wasser trinken, und unmittelbar vor der Bildakquisition auf dem Untersuchungstisch weitere ca. 150–200 ml (sog. „Hydro-Technik“). (*starker Konsens*)

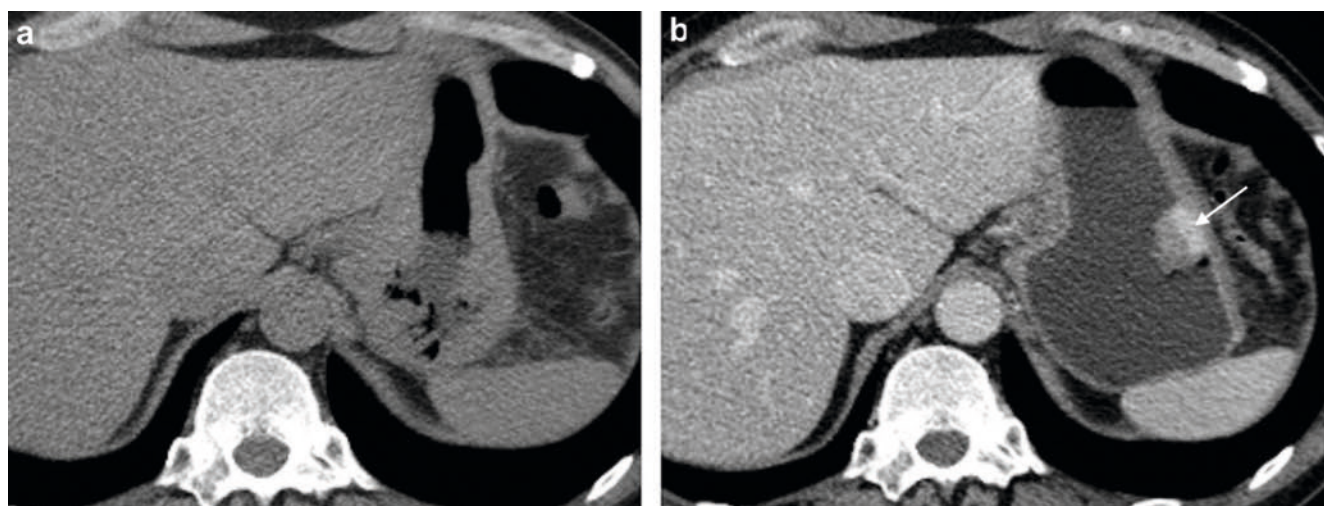
Die Beurteilung des T-Stadiums ist in der CT bei Patienten mit Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes bekanntermaßen methodisch limitiert. Durch adäquate Distension des Lumens kann jedoch eine signifikante Verbesserung der Beurteilbarkeit erzielt werden [16, 17] (► **Abb. 3**). Angelehnt an die Empfehlungen der nationalen S3-Leitlinien zum Ösophaguskarzinom bzw. zu den Adenokarzinomen des Magens und ösophagogastralen Übergangs sollte die CT stets mit optimierter Wanddistension angefertigt werden, vornehmlich in der Form von neutralem KM. Angemerkt sei hier nochmals, dass in o. g. Leitlinie Wasser als negatives KM bezeichnet wird. Hierzu sollten die Patientinnen

und Patienten über einen Zeitraum von etwa 25–40 Minuten vor der Untersuchung ca. 1 l Wasser trinken, und weitere 150–200 ml unmittelbar vor der Bildakquisition auf dem Untersuchungstisch (sogenannte „Hydro-Technik“) [6, 18]. Diese konkrete Handlungsempfehlung stellt im Leitlinienbereich sicherlich eine Ausnahme dar, wenn man bedenkt, dass auf spezifische untersuchungstechnische Details in den meisten Publikationen nicht näher eingegangen wird. Diese Leitlinienempfehlung beruht auf Studien, die gezeigt haben, dass der Lokalbefund unter Verwendung dieser Technik besser abgrenzbar ist und die Beurteilung eines organüberschreitenden Wachstums erleichtert wird (korrektes T-Staging in der CT in 77–89%) [19]. Darüber hinaus empfehlen wir, dass im Rahmen der Verlaufsbeurteilung die gleiche Untersuchungsposition wie in den Voraufnahmen gewählt werden sollte (präferiert Rückenlage), um die Vergleichbarkeit zu optimieren.

### EMPFEHLUNG 1.3 – TUMORE DES DÜNNDARMS:

Eine CT-Enterografie wird nur empfohlen, wenn Kontraindikationen gegen die MRT bestehen. Die CT sollte oral mit neutralem KM (vorzugsweise 2,5% Mannitol, 0,5% Methylcellulose oder Ähnlichem) erfolgen (1,5 l gesamt, ca. 45 Minuten vor Untersuchungsstart beginnend). (*starker Konsens*)

Die Bildgebung des Dünndarms ist primär eine Domäne der MRT und aufgrund der vergleichbaren Sensitivität bei fehlender Strahlenexposition (in einem oftmals jungen Patientenkollektiv) der CT vorzuziehen. Technisch kann sowohl bei der MRT als auch der CT grundsätzlich zwischen der Enterografie (Trinken von KM mit passiver Füllung des Darms) und der Enteroklyse (KM-Applikation über eine gastrointestinale Sonde) differenziert werden. Auch wenn es zur Tumordiagnostik im Dünndarmbereich keine spezifi-



► **Abb. 3** CT mit optimierter Wanddistension beim Magenkarzinom. Zur Abklärung von Tumoren des Magens sollte die CT mit oralem neutralem KM (Wasser) angefertigt werden. Axiale CT ohne (a) und mit (b) enteraler Kontrastierung. Für die enterale Kontrastierung hat der Patient 1 l Wasser etwa 25–40 min vor der Untersuchung getrunken, und weitere 200 ml auf dem CT-Tisch. Die Raumforderung an der großen Magenkurvatur (Pfeil in b) lässt sich nur mit entsprechender „Hydro-Technik“ hyperdens (hell) gegenüber dem Hintergrund des Wassers abgrenzend adäquat beurteilen.

sche nationale Leitlinie gibt, so können wir uns hier auf die Leitlinie zum M. Crohn berufen [20]. Dementsprechend sollte die CT-Enterografie (nicht Enteroklyse!) nur dann alternativ erfolgen, wenn Kontraindikationen gegen die MRT bestehen. Die Patientinnen und Patienten sollten etwa 45 Minuten vor der Untersuchung mit der oralen Einnahme von insgesamt 1,5 l eines neutralen KM (vorzugsweise z. B. 2,5 % Mannitol oder 0,5 % Methylcellulose) beginnen. Wasser erscheint wegen der proximalen Rückresorption und folglich möglicherweise geringeren Distension im distalen Dünndarm eher nachteilig [21, 22]. Die Empfehlung zur Enterografie deckt sich im Prinzip auch mit der internationalen Leitlinie des NCCN zum Adenokarzinom des Dünndarms, in der die CT mit i. v. und oralem KM empfohlen wird, wobei die genaue Technik der Kontrastierung nicht näher spezifiziert wird [23]. Zusammengefasst empfehlen wir die CT-Enterografie zur Tumorbklärung im Dünndarm mit oraler Applikation von neutralem KM nur wenn Kontraindikationen gegen die MRT bestehen.

#### **EMPFEHLUNG 1.4 – TUMORE DES KOLONS, REKTUMS, PANKREAS, EGIST, HCC, CCA, TUMORE NICHT SOLIDER ORGANE (Z. B. PERITONEUM):**

Es kann eine orale Kontrastierung mit neutralem KM erwogen werden (1–1,5 l Wasser, ca. 45 Minuten vor Untersuchungsbeginn). Für die enterale KM-Gabe gibt es allerdings keine ausreichende Evidenz, sodass die Autor:innen in der Mehrheit aus Gründen der Praktikabilität in der klinischen Routine darauf verzichten. (*starker Konsens*)

Wie eingangs erwähnt, ist die CT wesentlicher Bestandteil der onkologischen Bildgebung, sei es im Rahmen der Tumorsuche bzw. dem Primärstaging, der Verlaufskontrolle unter Therapie oder der Nachsorge. Analog zur CT bei allgemeiner Tumorsuche kann eine orale Kontrastierung mit neutralem KM in Erwägung gezogen werden, bei insgesamt allerdings nur schwacher bzw. fehlender Evidenz [10, 13]. Insbesondere beim Kolonkarzinom ist das primäre Ziel dabei nicht die Füllung des Kolons. Vielmehr kann im Kontext des Abdomenstagings (Ausschluss von Fernmetastasen) analog zu anderen Tumorentitäten eine orale Kontrastierung mit Wasser erwogen werden, mit dem Ziel, die Darmwand gegenüber angrenzenden (intra- oder extraluminalen) Pathologien inklusive des Peritoneums besser abzugrenzen [10]. Explizit beziehen wir uns bei dieser Empfehlung nicht auf die dedizierte CT-Kolonografie. Die Beurteilung der lokalen Tumorausdehnung beim Rektumkarzinom ist eine klare MRT-Indikation [24]. Eine rektale KM-Applikation sollte nicht erfolgen.

Bezugnehmend auf weitere Tumorentitäten, enthalten die nationalen Leitlinien zum gastrointestinalen Stromatumor (GIST) [25], exokrinen Pankreaskarzinom [26], hepatozellulärem Karzinom (HCC) bzw. Cholangiokarzinom (CCA) [27] keine spezifischen Empfehlungen im Hinblick auf den Einsatz enteraler KM. Beim GIST des Magens oder Dünndarms empfehlen wir eine enterale Kontrastierung analog zur Hydro-CT bzw. CT-Enterografie (siehe Empfehlungen 1.2 und 1.3). Bei extraintestinellem GIST (eGIST) kann analog zu anderen Tumorentitäten eine orale Kontrastierung

mit Wasser erwogen werden. Auch wenn einzelne Studien im Allgemeinen potenzielle Vorteile positiver KM gegenüber neutralen KM im Hinblick auf die Detektion peritonealer Absiedlungen postulieren, so kann sich die Gabe positiver Substanzen auch nachteilig beispielsweise auf die Detektion kalzifizierter (u. a. muzinöser) Läsionen auswirken [28]. Auf internationaler Ebene rät das NCCN in der Leitlinie zum Pankreaskarzinom von der Gabe positiver oraler KM ab und empfiehlt die Applikation neutraler KM, u. a. da erstere 3D- und Maximumintensitätsprojektionen (MIP) beeinträchtigen können [29]. Insgesamt gibt es allerdings keine ausreichende Evidenz für die enterale KM-Gabe im Rahmen des Stagings der genannten Tumorerkrankungen, sodass die Autor:innen dieser Arbeit in der Mehrheit aus Gründen der Praktikabilität in der klinischen Routine darauf verzichten.

#### **Szenario 2: Enterale KM-Gabe im Rahmen der CT beim akuten nicht-traumatischen Abdomen bzw. bei unklarem Bauchschmerz**

##### **EMPFEHLUNG 2.1 – AKUTES NICHT TRAUMATISCHES ABDOMEN ODER UNKLARER BAUCHSCHMERZ:**

Eine enterale KM-Applikation (in welcher Form auch immer) wird im Allgemeinen nicht empfohlen. (*starker Konsens*)

Die CT ist in der Regel die bildgebende Methode der Wahl zur Abklärung von Patienten mit einem akuten oder unklaren Abdomen. Gründe hierfür sind v. a. die sehr gute Verfügbarkeit und schnelle Bildakquisition, verbunden mit einer hohen diagnostischen Genauigkeit. Auch wenn die CT eine zentrale Rolle in der Abklärung des akuten Abdomens bzw. unklarer abdominaler Schmerzen spielt, gibt es in Deutschland derzeit keine einheitlichen Empfehlungen zu untersuchungstechnischen Details. Grundsätzlich wird ein an die klinische Verdachtsdiagnose angepasstes Untersuchungsprotokoll empfohlen, welches zumeist die i. v. KM-Gabe beinhaltet [30]. Diese Einschätzung deckt sich auch mit den Angemessenheitskriterien des American College of Radiology (ACR) [31]. Die ergänzende enterale KM-Applikation hingegen ist im Allgemeinen nicht zu empfehlen, da ein diagnostischer Zugewinn meist nicht zu erwarten ist [5]. Anders herum kann sich die Gabe enteraler KM in mehrfacher Hinsicht sogar nachteilig auswirken. In der Regel führt sie zu einer unnötigen zeitlichen Verzögerung der Diagnostik [7] und kann unter Umständen die klinischen Beschwerden der Patientinnen und Patienten verschlimmern [32, 33]. Darüber hinaus können insbesondere positive KM entscheidende Befunde (z. B. an der Darmschleimhaut) maskieren [34]. Aus den genannten Gründen empfehlen wir keine enterale KM-Applikation bei Patientinnen und Patienten mit einem akuten oder unklaren Abdomen.

## Szenario 3: Enterale KM-Gabe bei spezifischeren Fragestellungen in der CT

### EMPFEHLUNG 3.1 – FOKUSSUCHE:

Es kann eine orale Kontrastierung mit neutralem KM erwogen werden (1–1,5l stilles Wasser, ca. 45 Minuten vor Untersuchungsbeginn). Für die enterale KM-Gabe gibt es allerdings keine ausreichende Evidenz, sodass die Autor:innen in der Mehrheit aus Gründen der Praktikabilität in der klinischen Routine darauf verzichten. (*starker Konsens*)

Angesichts der unspezifischen Ausgangslage kann eine enterale Kontrastierung in Form einer oralen KM-Gabe in Erwägung gezogen werden. In der Literatur existiert diesbezüglich jedoch keine bzw. nur schwache Evidenz, sodass die Entscheidung zur enteralen Kontrastierung primär auf ein subjektives Sicherheitsgefühl zurückzuführen ist, mit dem Ziel, die Darmwand gegenüber angrenzenden (intra- oder extraluminalen) Pathologien besser abzugrenzen. Passend zu dieser Einschätzung empfiehlt das ACR in Abhängigkeit des genauen klinischen Kontextes primär die i. v. KM-Gabe, ohne auf eine ergänzende enterale KM-Applikation einzugehen [35]. Aus Gründen der Praktikabilität und bei fehlender Evidenz verzichten die Autor:innen dieser Arbeit in der Mehrheit auf eine enterale KM-Gabe in der klinischen Routine bei CT-Untersuchungen, die im Rahmen der Fokussuche angefertigt werden.

### EMPFEHLUNG 3.2 – DIVERTIKELKRANKHEIT, DIVERTIKULITIS:

Es wird keine ergänzende enterale KM-Applikation empfohlen. Insbesondere wird von einer rektalen KM-Füllung (weder positives noch neutrales KM) abgeraten. (*starker Konsens*)

Die Diagnostik der Divertikelkrankheit beruht neben der Klinik und Laboruntersuchungen im Wesentlichen auf der Bildgebung. Gemäß der aktuellen S3-Leitlinie soll bei Patientinnen und Patienten mit Verdacht auf Divertikulitis die CT (oder alternativ die Sonografie) als bildgebendes Verfahren eingesetzt werden [36]. Im Hintergrundtext der Leitlinie wird der gegenwärtige Stand der Praxis in Deutschland näher ausgeführt, als dass die CT derzeit meist mit i. v. und positiver oraler Kontrastierung angefertigt wird. Darüber hinaus wird eine zusätzliche rektale KM-Applikation als Beschreibung des gegenwärtigen „Ist-Zustandes“ in Deutschland empfohlen. Gleichzeitig wird aber darauf hingewiesen, dass es zunehmend Studien gibt, die bei Verzicht auf jegliche enterale KM-Gabe eine gleichwertige diagnostische Genauigkeit aufzeigen, auch im Hinblick auf die korrekte Stadieneinteilung der Divertikulitis [10, 37, 38, 39, 40, 41]. Im Begleittext der Leitlinie wird dabei explizit darauf hingewiesen, dass der Evidenzgrad der einzelnen Studien für eine allgemeine Empfehlung zum Verzicht auf orale und rektale Kontrastierung nicht ausreichend ist. Die Publikationen zu dem Thema [10, 37, 38, 39, 40, 41] waren zum Erstellungszeitpunkt der S3-Leitlinie noch nicht verfügbar. Daher ist

eine kritische Re-Evaluation der aktuellen Evidenz hier dringend notwendig. Um etwas mehr Klarheit zu schaffen, möchten wir die Gelegenheit nutzen und uns von Seiten der AG Abdomen, auch evidenzbasiert beziehungsweise auf die neuere Literatur, klar gegen die enterale KM-Applikation im Rahmen der CT-diagnostischen Abklärung der Divertikulitis auszusprechen ► **Abb. 4**.

### EMPFEHLUNG 3.3 – ENTZÜNDLICHE DARMERKRANKUNGEN:

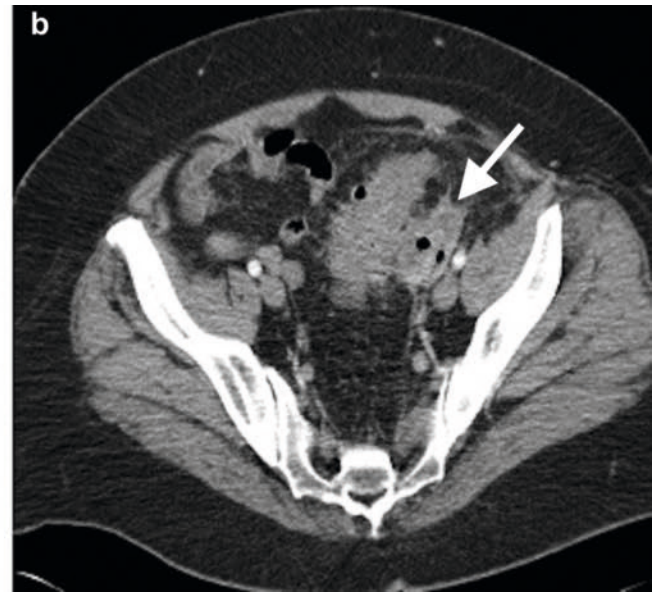
Eine CT-Enterografie wird nur empfohlen, wenn Kontraindikationen gegen die MRT vorliegen. Die CT sollte oral mit neutralem KM (vorzugsweise 2,5% Mannitol, 0,5% Methylcellulose oder Ähnlichem) erfolgen (1,5l gesamt, ca. 45 Minuten vor Untersuchungsbeginn beginnend). (*starker Konsens*)

Die Bildgebung entzündlicher Darmerkrankungen ist primär eine Domäne der MRT und aufgrund der vergleichbaren Sensitivität bei fehlender Strahlenexposition (in einem oftmals jungen Patientenkollektiv) der CT vorzuziehen. Entsprechend der nationalen Leitlinie zum M. Crohn sollte die routinemäßige CT-Enterografie in o. g. Technik (nicht Enteroklyse!) bei akuten (AED) oder chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) nur dann alternativ erfolgen, wenn Kontraindikationen gegen die MRT vorliegen [20].

### EMPFEHLUNG 3.4 – ABKLÄRUNG VASKULÄRER PATHOLOGIEEN:

Es wird keine ergänzende enterale KM-Applikation empfohlen. Insbesondere wird von der Gabe positiver KM abgeraten. (*starker Konsens*)

Die CT weist eine sehr hohe Sensitivität und Spezifität für den Nachweis akuter gastrointestinaler Blutungen oder einer mesenterialen Ischämie auf, sowohl im prä- als auch im post-operativen Kontext. Die Gabe positiver enteraler KM kann die Beurteilbarkeit erheblich negativ beeinträchtigen, als das Blutungen oder Schleimhautbefunde maskiert werden. Darüber hinaus können KM-Reste im Lumen falsch positive Befunde vortäuschen, sowie 3D oder MIP-Rekonstruktionen störend überlagern [34, 42, 43, 44]. In der aktuell in Überarbeitung befindlichen nationalen S2k-Leitlinie zum Thema gastrointestinale Blutungen ist klar formuliert, dass eine positive enterale Kontrastierung vor der CT nicht erfolgen soll [45]. Aber auch die Gabe neutraler KM ist im Rahmen der Blutungsabklärung problematisch, da es aufgrund von Verdünnungseffekten ebenfalls zur Maskierung eines Extravasats kommen kann [44]. Dementsprechend würden wir von der Gabe jeglicher enteraler KM im Rahmen der CT-diagnostischen Abklärung vaskulärer Pathologien (z. B. Blutung, mesenteriale Ischämie) abraten.



► **Abb.4** Bildgebung und Stadieneinteilung der Divertikulitis entsprechend der classification of diverticular disease (CDD). Es wird keine ergänzende rektale KM-Applikation empfohlen. Axiale CT in der portalvenösen Phase ohne enterale KM-Applikation (a, b) von zwei unterschiedlichen Patienten. **a** Phlegmonöse Divertikulitis (\*; CDD-Typ 1b). **b** Akut komplizierte Divertikulitis mit Makroabszess (Pfeil; CDD-Typ 2b).

### EMPFEHLUNG 3.5 – ABKLÄRUNG HOHLORGANPERFORATION:

Eine enterale KM-Applikation (in welcher Form auch immer) wird nicht empfohlen. (starker Konsens)

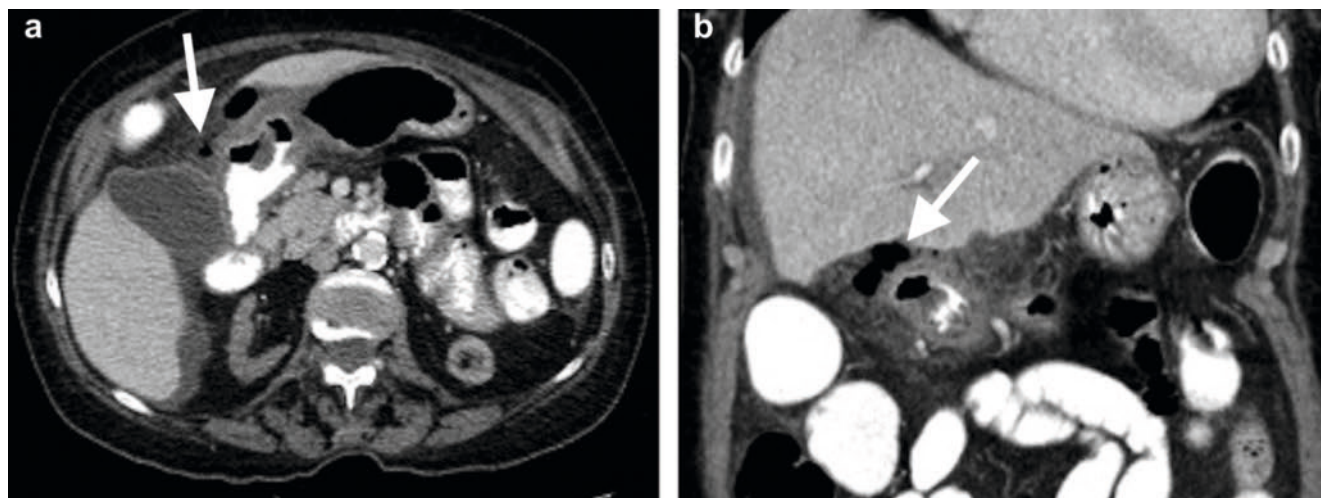
Die CT hat eine Sensitivität von bis 100 % für die Diagnose einer Hohlorganperforation. Direkte Zeichen in der Bildgebung sind der Nachweis freier abdomineller Luft, eines gastrointestinalen Wanddefekts oder eines KM-Extraluminats. Problematisch ist jedoch, dass die Sensitivität für ein KM-Extraluminat für sich genommen trotz adäquater Füllung sehr gering ist, mit Angaben in der Literatur von 19–41 % [46, 47]. Konkret bedeutet dies, dass der Nachweis freier Luft in der Bildgebung bei fehlendem Extraluminat eine Hohlorganperforation weiterhin als hochwahrscheinlich erscheinen lässt. Die vorausgegangene enterale KM-Applikation wirkt sich nachteilig aus, da sie bei einem meist zeitkritischen Krankheitsbild häufig zu einer unnötigen Verzögerung der Diagnostik führt. Zudem kann die fehlende Dokumentation eines KM-Extraluminats trotz bestehender Hohlorganperforation eine trügerische Sicherheit vermitteln (► **Abb.5**). Dementsprechend würden wir von jeglicher enteralen KM-Applikation im Rahmen der CT-diagnostischen Abklärung einer Hohlorganperforation abraten.

### EMPFEHLUNG 3.6 – ABKLÄRUNG ILEUS:

Im Rahmen der CT-diagnostischen Abklärung eines Ileus wird eine enterale KM-Applikation (in welcher Form auch immer) nicht empfohlen. (starker Konsens)

Bei Patienten mit Verdacht auf eine intestinale Motilitätsstörung wird in der entsprechenden nationalen Leitlinie zur Ursachenabklärung eine Stufendiagnostik bestehend u. a. aus Laboruntersuchungen und radiologischer Bildgebung empfohlen, ohne letzteres näher auszuführen [48]. Bei Patientinnen und Patienten mit reduzierter Darmmotilität gleich welcher Genese sind die entsprechenden Darmschlingen in der Regel flüssigkeitsgefüllt und distendiert. Dies bedeutet, dass in der CT-Bildgebung intrinsisch bereits ein sehr hoher Kontrast zwischen der Darmwand, dem Darmlumen und der Umgebung besteht. Die Gabe enteraler KM kann die klinischen Beschwerden der Betroffenen sogar noch aggravieren [31, 32, 33, 49, 50]. Unabhängig davon ist vielen Patientinnen und Patienten das Trinken größerer Mengen Flüssigkeit aufgrund ihres klinischen Zustandes in diesem Szenario schlicht nicht möglich. Zusätzlich ist aufgrund der reduzierten Darmmotilität die KM-Passage deutlich verzögert, sodass eine suffiziente Kontrastierung des Darmtraktes in einem angemessenen Zeitrahmen unter Umständen gar nicht erzielt werden kann [33, 51].

Im klinischen Alltag wird der osmotische Effekt positiver KM nicht selten von den zuweisenden Kolleginnen und Kollegen therapeutisch eingesetzt, um die Darmperistaltik u. a. in der postoperativen Phase anzuregen. Darüber hinaus kann diese KM-Provokation in der sogenannten „open loop“-Situation (im Sinne einer Obstruktion mit nur einem einzelnen Transitionspunkt) bei der Differenzierung reversibler, konservativ zu behandelnder Obstruktionen von OP-bedürftigen Fällen beitragen. Die Beurteilung der KM-Passage erfolgt jedoch primär mit Hilfe von Abdomenübersichtsaufnahmen 12 bis 24 Stunden nach der KM-Applikation (oral oder z. B. über eine gastrointestinale Sonde) [52]. Auch wenn in der Bologna-Leitlinie aus 2018 noch die CT mit wasserlöslichem enteralem KM als eine Option zur Abklärung des Dünndarmileus



► **Abb. 5** 60-jährige Patientin mit akutem Abdomen bei perforiertem Magenulcus. Zum Ausschluss einer Hohlorganperforation wird eine enterale KM-Applikation nicht empfohlen. Axiale (a) und koronare (b) CT in der portalvenösen Phase, nachdem die Patientin verdünntes positives KM getrunken hat (Gastrografin 1:10 verdünnt, Gesamtmenge ca. 400 ml). Der Magen und die nachgeschalteten Dünndarmschlingen sind mit KM gefüllt (hyperdens = heller Bildeindruck), jedoch lässt sich kein KM-Extraluminat nachweisen. Es ist allerdings freie Luft intraperitoneal im Bereich des Magenansatzes erkennbar (Pfeile in a und b) im Sinne einer Hohlorganperforation, welche sich anschließend operativ bestätigt hat. Die enterale KM-Applikation ist somit zum Ausschluss der Hohlorganperforation nicht wegweisend und wird nicht empfohlen, da das fehlende Extraluminat irreführend ist.

erwähnt wird [53], spricht die aktuelle Evidenz auch aus oben genannten Gründen gegen die routinemäßige Applikation positiver KM in der CT bei Patienten mit Verdacht auf einen Ileus [52, 54, 55].

#### Szenario 4: Enterale KM-Gabe beim Abdominaltrauma

##### EMPFEHLUNG 4.1 – ABDOMINALTRAUMA:

Eine ergänzende enterale KM-Applikation wird nicht empfohlen. (starker Konsens)

Bezüglich spezieller Aspekte der CT-Diagnostik im Rahmen der Polytrauma/Schwerverletztenbehandlung verweist die nationale S3-Leitlinie [56] auf die Leitlinie der Bundesärztekammer (BÄK) zur Qualitätssicherung in der CT [57] sowie auf die Leitlinie der European Society of Emergency Radiology (ESER) [58]. In der Leitlinie der BÄK finden im entsprechenden Kapitel zur Polytraumadiagnostik enterale KM keine Erwähnung [57]. Die ESER kommentiert in den untersuchungstechnischen Empfehlungen, dass die orale oder rektale KM-Applikation primär aus zeitkritischen Aspekten unangemessen bzw. obsolet ist [58], wenngleich im Hintergrundtext ein potenzieller Mehrwert insbesondere bei penetrierenden Verletzungen des Abdomens diskutiert wird [59], u. a. bezugnehmend auf Empfehlungen des Royal College of Radiologists (RCR) [60]. Dieser potenzielle Mehrwert spiegelt sich in der aktuellen Literatur jedoch nicht wider. Es gibt zunehmende Evidenz, dass der Verzicht auf eine enterale KM-Applikation (auch bei penetrierenden Traumata) signifikante Vorteile mit sich bringt. Dies beinhaltet insbesondere die Vermeidung unnötiger Verzögerungen in der Diagnostik und anschließenden Versorgung

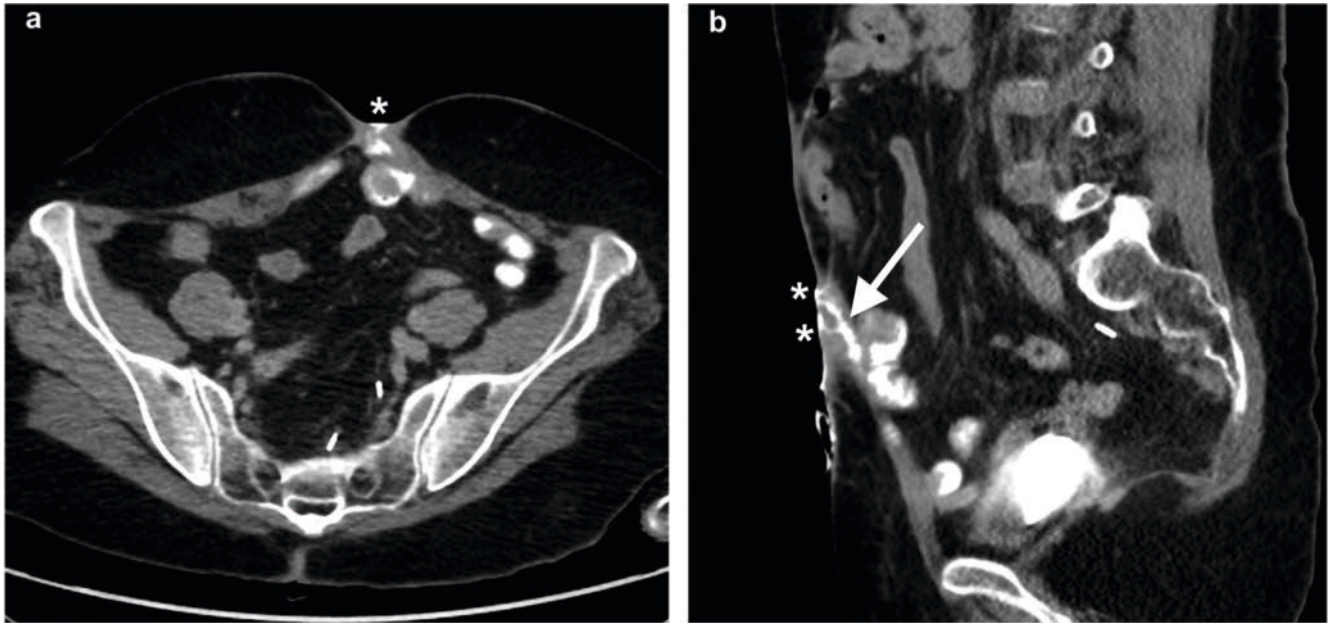
bei reduzierten Kosten, und viel entscheidender, bei gleicher diagnostischer Aussagekraft der CT-Bildgebung [61, 62, 63]. Die AG Muskuloskelettale Radiologie der DRG hat 2017 zudem Protokollempfehlungen zur Ganzkörper-CT mehrfach verletzter bzw. polytraumatisierter Patienten herausgegeben [64]. Auch hier wird lediglich die i. v. KM-Gabe explizit empfohlen. Zusammengefasst empfehlen wir keine enterale KM-Applikation im Rahmen der CT-Bildgebung bei einem stumpfen oder penetrierenden Abdominaltrauma.

#### Szenario 5: Enterale KM-Gabe im post-operativen oder post-interventionellen Kontext

##### EMPFEHLUNG 5.1 – ABKLÄRUNG GASTROINTESTINALE FISTEL (AUSGENOMMEN CED):

Es wird eine enterale Kontrastierung mit positivem, verdünntem KM in Abhängigkeit der spezifischen Situation empfohlen. (Konsens)

Gastrointestinale Fisteln (GI) beinhalten enterokutane Fisteln, interenterische Fisteln sowie Fisteln zwischen dem GI-Trakt und anderen Organsystemen (z. B. Pleura, Pankreas, Gallenwege). Oftmals stellen sie post-operative Folgeerscheinungen bzw. Komplikationen dar. Die abnormalen Verbindungen sind meist relativ subtil und schmal, sodass die Detektion und adäquate Beurteilung des Ausmaßes am besten durch eine direkte Visualisierung gelingt [65, 66]. Da der finanzielle, personelle und zeitliche Aufwand vergleichsweise gering ist, befürworten wir in Abhängigkeit der spezifischen Situation die enterale Kontrastierung. Konkret empfehlen wir die Verwendung wasserlöslicher Jodverbindungen,



► **Abb. 6** 58-jährige Patientin mit diversen Voroperationen aufgrund eines Zervixkarzinoms und persistierender enterokutaner Fistelung. Zur Abklärung gastrointestinaler Fisteln wird eine enterale Kontrastierung mit positivem, verdünntem KM in Abhängigkeit der spezifischen Situation empfohlen. Axiale (a) und sagittale (b) CT (ohne i. v. KM-Gabe) nach Anspritzen von zwei kutan sondierbaren Fistelgängen (Sterne in a und b) mit insgesamt 30 ml verdünntem KM (Imeron 300, 1:5 verdünnt). Hyperdense (helle) Kontrastierung des Dünndarmlumens und direkte Visualisierung der Fistel (Pfeil in b) durch einen entsprechenden KM-Übertritt.

welche in Abhängigkeit der Größe der Fistel bzw. des Zugangs verdünnt werden, um Aufhärungsartefakte zu minimieren (1:10 bis 1:2; je kleiner die Fistel, desto geringer die Verdünnung). Enterokutane Fisteln werden von außen angespritzt (► **Abb. 6**). Um enterenterische Fisteln bzw. von extern nicht anspritzbare Fisteln darzustellen, erfolgt die Applikation je nach (vermuteter) Lokalisation der Fistel oral, über eine GI-Sonde, rektal oder z. B. ein vorhandenes Stoma. Auch die Kombination unterschiedlicher Applikationswege ist in Abhängigkeit der spezifischen Situation möglich.

#### EMPFEHLUNG 5.2 – GASTROINTESTINALE ANASTOMOSEN:

Es wird die enterale Kontrastierung mit positivem, verdünntem KM in Abhängigkeit der spezifischen Situation empfohlen. (starker Konsens)

Freie Luft oder Flüssigkeit nahe einer GI-Anastomose sind mögliche indirekte Zeichen einer Anastomoseninsuffizienz. Am spezifischsten bzw. direkt beweisen lässt sich die Insuffizienz durch den Nachweis eines KM-Extraluminats nach Applikation eines positiven enteralen KM [67]. In Abhängigkeit der Lokalisation der Anastomose erfolgt die Applikation wasserlöslicher Jodverbindungen (1:10 verdünnt) oral, über eine GI-Sonde, ein Stoma oder rektal (► **Abb. 7**). Entscheidend ist eine adäquate Füllung der Anastomosenregion zum Untersuchungszeitpunkt, da ansonsten Fehlinterpretationen die Folge sind [67, 68]. In einer Studie aus

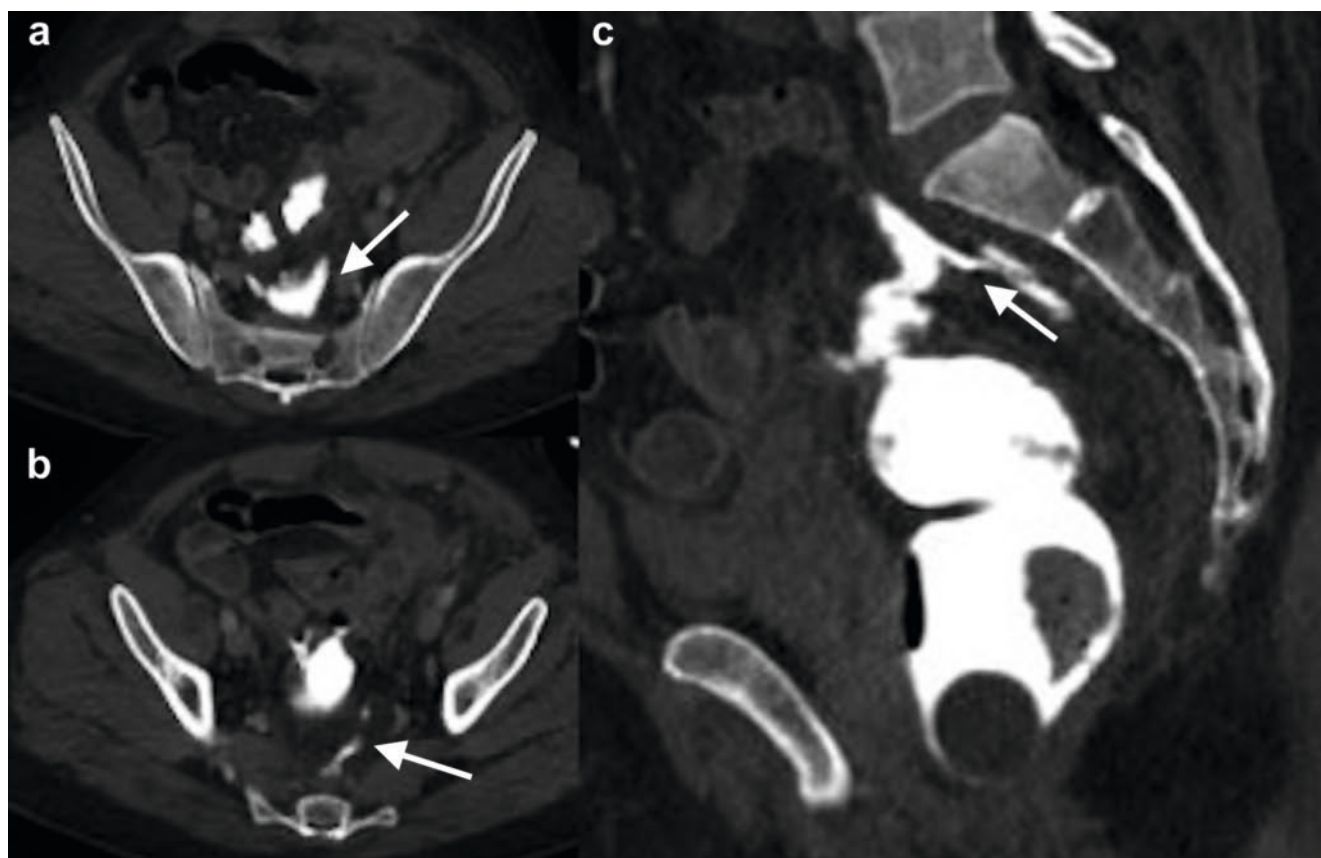
dem Jahr 2013 beispielsweise war bei falsch negativen Befunden in Hinblick auf eine Insuffizienz nur in 36,8% der Fälle KM im Bereich der Anastomose nachweisbar [69]. Somit empfehlen wir im Rahmen der dedizierten Evaluation gastrointestinaler Anastomosen die enterale Applikation von verdünntem, positivem KM, wobei auf eine ausreichende Füllung der Anastomosenregion zum Zeitpunkt der Bildgebung zu achten ist.

### Zusammenfassung

Die CT ist zentraler Bestandteil der Abdominalradiologie und bei vielen Fragestellungen die bildgebende Methode der Wahl. Enterale KM wurden in der Vergangenheit routinemäßig appliziert, sind heutzutage insbesondere aufgrund technischer Weiterentwicklungen jedoch meist nicht mehr notwendig. Die hier dargestellten Empfehlungen der AG Abdomen sind situativ bedingt und sollen die Arbeit im klinischen Alltag unterstützen. Die Empfehlungen beruhen auf einem nationalen Expertenkonsens mit Literatursuche und haben keinen interdisziplinären Leitliniencharakter. Sie stellen lediglich eine good clinical practice (GCP) dar.

#### Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.



► **Abb. 7** 46-jährige Patientin nach Sigmaresektion aufgrund einer Divertikulitis. Zur Beurteilung gastrointestinaler Anastomosen wird die enterale Kontrastierung mit positivem, verdünntem KM in Abhängigkeit der spezifischen Situation empfohlen. Axiale (**a**, **b**) und sagittale (**c**) CT nach rektaler KM-Applikation (Gastrograin 1:10 verdünnt, Gesamtmenge ca. 200 ml) über ein Darmrohr (\* in **c**). Das KM-Extraluminat kommt hyperdens (= hell) zur Darstellung (Pfeile in **a–c**) und beweist die Insuffizienz der kolorektalen Anastomose.

## Literatur

- [1] Stadelmann JC, Grenacher L, Juchems MS et al. Enteral Contrast Administration in Abdominal Computed Tomography: Status Quo in Germany. *Rofo* 2025. doi:10.1055/a-2594-7579
- [2] Kirkpatrick RH, Wittenberg J, Schaffer DL et al. Scanning techniques in computed body tomography. *AJR Am J Roentgenol* 1978; 130: 1069–1075. doi:10.2214/ajr.130.6.1069
- [3] Gonzalez-Moreno IM, Plasencia-Martinez JM, Blanco-Barrio A et al. Is positive oral contrast material necessary for computed tomography in patients with suspected acute abdomen? *Radiologia (Engl Ed)* 2019; 61: 161–166. doi:10.1016/j.rx.2018.10.006
- [4] Kessner R, Barnes S, Halpern P et al. CT for Acute Nontraumatic Abdominal Pain-Is Oral Contrast Really Required? *Acad Radiol* 2017; 24: 840–845. doi:10.1016/j.acra.2017.01.013
- [5] Becht S, Bittner RC, Ohmstede A et al. Röntgenkontrastmittel. In: Becht S, Bittner RC, Ohmstede A, Hrsg. *Lehrbuch der röntgenologischen Einstellung* Heidelberg: Springer; 2008: 542–551
- [6] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): Diagnostik und Therapie der Adenokarzinome des Magens und ösophagogastralen Übergangs, Langversion 3.0, 2025, AWMF-Registernummer: 032–009OL. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/magenkarzinom/>
- [7] Kielar AZ, Patlas MN, Katz DS. Oral contrast for CT in patients with acute non-traumatic abdominal and pelvic pain: what should be its current role? *Emerg Radiol* 2016; 23: 477–481. doi:10.1007/s10140-016-1403-4
- [8] European Society of Urogenital Radiology. ESUR Leitlinien für Kontrastmittel. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://esur.org/esur-guidelines-on-contrast-agents/>
- [9] Deutsche Röntgengesellschaft. Hintergrund: Medizinische Leitlinien. Zugriff am 27.10.2025 unter: <https://www.drg.de/fokusthemen/leitlinien/>
- [10] Kammerer S, Hoink AJ, Wessling J et al. Abdominal and pelvic CT: is positive enteric contrast still necessary? Results of a retrospective observational study. *Eur Radiol* 2015; 25: 669–678. doi:10.1007/s00330-014-3446-9
- [11] Ball DS, Radecki PD, Friedman AC et al. Contrast medium precipitation during abdominal CT. *Radiology* 1986; 158: 258–260. doi:10.1148/radiology.158.1.3940390
- [12] Harieaswar S, Rajesh A, Griffin Y et al. Routine use of positive oral contrast material is not required for oncology patients undergoing follow-up multidetector CT. *Radiology* 2009; 250: 246–253. doi:10.1148/radiol.2493080353
- [13] Kaireit TF, Huisinga C, Peperhove M et al. Evaluation of neutral oral contrast agents for assessment of the small bowel at abdominal staging CT. *PLoS One* 2019; 14: e0225160. doi:10.1371/journal.pone.0225160
- [14] Kramer A, Bochtler T, Pauli C et al. Cancer of unknown primary: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2023; 34: 228–246. doi:10.1016/j.annonc.2022.11.013
- [15] NCCN Clinical Practice Guideline Occult Primary. Version 02.2025. Zugriff am 05.08.2025 unter: [https://nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/occult.pdf](https://nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/occult.pdf)

- [16] Ba-Ssalamah A, Matzek W, Baroud S et al. Accuracy of hydro-multidetector row CT in the local T staging of oesophageal cancer compared to postoperative histopathological results. *Eur Radiol* 2011; 21: 2326–2335. doi:10.1007/s00330-011-2187-2
- [17] Ringe KI, Meyer S, Ringe BP et al. Value of oral effervescent powder administration for multidetector CT evaluation of esophageal cancer. *Eur J Radiol* 2015; 84: 215–220. doi:10.1016/j.ejrad.2014.11.008
- [18] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AFMF): Diagnostik und Therapie der Plattenepithelkarzinome und Adenokarzinome des Ösophagus, Langversion 4.0, 2023, AWMF-Registernummer: 021–023OL. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/oesophaguskarzinom/>
- [19] Kwee RM, Kwee TC. Imaging in local staging of gastric cancer: a systematic review. *J Clin Oncol* 2007; 25: 2107–2116. doi:10.1200/JCO.2006.09.5224
- [20] Kucharzik T, Dignass A, Atreya R et al. Aktualisierte S3-Leitlinie „Diagnostik und Therapie des Morbus Crohn“ der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) (Version 4.1) – living guideline. *Z Gastroenterol* 2024; 62: 769–858. doi:10.1055/a-2271-0994
- [21] Alvarez-Cofino Tunon A, da Silva Torres M, Fernandez Del Valle A et al. Contrast agents for MR enterography. *Radiologia (Engl Ed)* 2024; 66: S89–S97. doi:10.1016/j.rxeng.2024.10.002
- [22] Bhatnagar G, Mallett S, Quinn L et al. Influence of oral contrast type and volume on patient experience and quality of luminal distension at MR Enterography in Crohn's disease: an observational study of patients recruited to the METRIC trial. *Eur Radiol* 2022; 32: 5075–5085. doi:10.1007/s00330-022-08614-9
- [23] NCCN Clinical Practice Guideline Small Bowel Adenocarcinoma. Version 03.2025. Zugriff am 05.08.2025 unter: [https://nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/small\\_bowel.pdf](https://nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/small_bowel.pdf)
- [24] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AFMF): S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom, Langversion 3.01, 2025, AWMF-Registernummer: 021–007OL. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/kolorektales-karzinom/>
- [25] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AFMF): Perioperatives Management bei gastrointestinalen Tumoren (POMGAT), Langversion 1.0, 2023, AWMF-Registernummer: 088–010OL. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/perioperatives-management-bei-gastrointestinalen-tumoren-pomgat/>
- [26] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AFMF): S3-Leitlinie Exokrines Pankreaskarzinom, Langversion 3.1, 2024, AWMF-Registernummer: 032–010OL. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/pankreaskarzinom/>
- [27] Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AFMF): S3-Leitlinie Diagnostik und Therapie des Hepatozellulären Karzinoms und biliärer Karzinome, Langversion 5.0, 2024, AWMF-Registernummer: 032–053OL. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/hcc-und-biliaere-karzinome/>
- [28] An C, Obmann MM, Sun Y et al. Positive Versus Neutral Oral Contrast Material for Detection of Malignant Deposits in Intraabdominal Nonsolid Organs on CT. *AJR Am J Roentgenol* 2022; 219: 233–243. doi:10.2214/AJR.21.27319
- [29] NCCN Clinical Practice Guideline Pancreatic Adenocarcinoma. Version 02.2025. Zugriff am 05.08.2025 unter: [https://nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/pancreatic.pdf](https://nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.pdf)
- [30] Ringe KI, Schreyer A. G. How I do it – CT Protokolle beim akuten Abdomen. *Radiologie up2date* 2020; 20: 211–213
- [31] American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. Acute nonlocalized abdominal pain. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://acsearch.acr.org/docs/69467/narrative/>
- [32] Horton KM, Fishman EK, Gayler B. The use of iohexol as oral contrast for computed tomography of the abdomen and pelvis. *J Comput Assist Tomogr* 2008; 32: 207–209. doi:10.1097/RCT.0b013e3180674e44
- [33] Gourtsoyianni S, Zamboni GA, Romero JY et al. Routine use of modified CT Enterography in patients with acute abdominal pain. *Eur J Radiol* 2009; 69: 388–392. doi:10.1016/j.ejrad.2008.11.012
- [34] Wortman JR, Landman W, Fuldwadha UP et al. CT angiography for acute gastrointestinal bleeding: what the radiologist needs to know. *Br J Radiol* 2017; 90: 20170076. doi:10.1259/bjr.20170076
- [35] Expert Panels on Thoracic, Gastrointestinal, and Urological Imaging. Brixey AC, Fung A et al. ACR Appropriateness Criteria. Sepsis. *J Am Coll Radiol* 2024; 21: S292–S309. doi:10.1016/j.jacr.2024.02.029
- [36] Leifeld L, Germer CT, Böhm S et al. S3-Leitlinie Divertikelkrankheit/Divertikulitis – Gemeinsame Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) und der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV). *Z Gastroenterol* 2022; 60: 613–688. doi:10.1055/a-1741-5724
- [37] Tack D, Bohy P, Perlot I et al. Suspected acute colon diverticulitis: imaging with low-dose unenhanced multi-detector row CT. *Radiology* 2005; 237: 189–196. doi:10.1148/radiol.2371041432
- [38] Meyer S, Schmidbauer M, Wacker FK et al. To Fill or Not to Fill? – Value of the Administration of Positive Rectal Contrast for CT Evaluation of Diverticular Disease of the Colon. *Rofo* 2021; 193: 804–812. doi:10.1055/a-1339-2157
- [39] Schmidbauer M, Levers A, Wacker FK et al. Classification of Diverticular Disease (CDD) – assessment of the intra- and interobserver agreement in abdominal CT scans. *Rofo* 2024; 196: 591–599. doi:10.1055/a-2203-3144
- [40] More D, Erdmann S, Bischoff A et al. Comparison of Non-Contrast CT vs. Contrast-Enhanced CT with Both Intravenous and Rectal Contrast Application for Diagnosis of Acute Colonic Diverticulitis: A Multireader, Retrospective Single-Center Study. *Diagnostics (Basel)* 2024; 15. doi:10.3390/diagnostics15010029
- [41] Expert Panel on Gastrointestinal Imaging; Galgano SJ, McNamara MM et al. ACR Appropriateness Criteria. Left Lower Quadrant Pain-Suspected Diverticulitis. *J Am Coll Radiol* 2019; 16: S141–S149. doi:10.1016/j.jacr.2019.02.015
- [42] Winter TC, Ager JD, Nghiem HV et al. Upper gastrointestinal tract and abdomen: water as an orally administered contrast agent for helical CT. *Radiology* 1996; 201: 365–370. doi:10.1148/radiology.201.2.8888224
- [43] Horton KM, Fishman EK. Multi-detector row CT of mesenteric ischemia: can it be done? *Radiographics* 2001; 21: 1463–1473. doi:10.1148/radiographics.21.6.g01nv091463
- [44] Stuber T, Hoffmann MH, Stuber G et al. Pitfalls in detection of acute gastrointestinal bleeding with multi-detector row helical CT. *Abdom Imaging* 2009; 34: 476–482. doi:10.1007/s00261-008-9437-z
- [45] Gotz M, Anders M, Biecker E et al. S2k Guideline Gastrointestinal Bleeding – Guideline of the German Society of Gastroenterology DGVS. *Z Gastroenterol* 2017; 55: 883–936. doi:10.1055/s-0043-116856
- [46] Maniatis V, Chrysikopoulos H, Roussakis A et al. Perforation of the alimentary tract: evaluation with computed tomography. *Abdom Imaging* 2000; 25: 373–379. doi:10.1007/s002610000022
- [47] Del Gaizo AJ, Lall C, Allen BC et al. From esophagus to rectum: a comprehensive review of alimentary tract perforations at computed tomography. *Abdom Imaging* 2014; 39: 802–823. doi:10.1007/s00261-014-0110-4
- [48] Keller J, Wedel T, Seidl H et al. Update S3-Leitlinie Intestinale Motilitätsstörungen: Definition, Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie. Gemeinsame Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie,

- Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) und der Deutschen Gesellschaft für Neurogastroenterologie und Motilität (DGNM). *Z Gastroenterol* 2022; 60: 192–218. doi:10.1055/a-1646-1279
- [49] Paulson EK, Thompson WM. Review of small-bowel obstruction: the diagnosis and when to worry. *Radiology* 2015; 275: 332–342. doi:10.1148/radiol.15131519
- [50] Kielar A, Macdonald B, Krishna S. Use of Oral Contrast in Abdominal/Pelvic CT Scans. *Can Assoc Radiol J* 2021; 72: 339–340. doi:10.1177/0846537120957322
- [51] Tsang BD, Panacek EA, Brant WE et al. Effect of oral contrast administration for abdominal computed tomography in the evaluation of acute blunt trauma. *Ann Emerg Med* 1997; 30: 7–13. doi:10.1016/s0196-0644(97)70103-3
- [52] American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. Suspected small bowel-obstruction. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://acsearch.acr.org/docs/69476/Narrative/>
- [53] Ten Broek RPG, Krielen P, Di Saverio S et al. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg* 2018; 13. doi:10.1186/s13017-018-0185-2
- [54] Zins M, Millet I, Taourel P. Adhesive Small Bowel Obstruction: Predictive Radiology to Improve Patient Management. *Radiology* 2020; 296: 480–492. doi:10.1148/radiol.2020192234
- [55] SBO ACTION Collaborative. SBO ACTION: Conservative Small Bowel Obstruction management in the Absence of standard ConTrast agents ON outcomes. *BJS* 2025; 112. doi:10.1093/bjs/znaf104
- [56] Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (AWMF-Registernummer 187–023), Version 4.0 (31.2.2022). Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-023>
- [57] Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Computertomographie. Zugriff am 05.08.2025 unter: [https://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/Leitlinie\\_Computertomographie\\_Bekanntgabe.pdf](https://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/Leitlinie_Computertomographie_Bekanntgabe.pdf)
- [58] Wirth S, Hebebrand J, Basilico R et al. European Society of Emergency Radiology: guideline on radiological polytrauma imaging and service (short version). *Insights Imaging* 2020; 11: 135. doi:10.1186/s13244-020-00947-7
- [59] Geyer LL, Korner M, Linsenmaier U et al. Incidence of delayed and missed diagnoses in whole-body multidetector CT in patients with multiple injuries after trauma. *Acta Radiol* 2013; 54: 592–598. doi:10.1177/0284185113475443
- [60] The Royal College of Radiologists. Major adult trauma radiology guidance. Zugriff am 05.08.2025 unter: <https://www.rcr.ac.uk/our-services/all-our-publications/clinical-radiology-publications/major-adult-trauma-radiology-guidance>
- [61] Jawad H, Raptis C, Mintz A et al. Single-Contrast CT for Detecting Bowel Injuries in Penetrating Abdominopelvic Trauma. *AJR Am J Roentgenol* 2018; 210: 761–765. doi:10.2214/AJR.17.18496
- [62] Alabousi M, Zha N, Patlas MN. Use of Enteric Contrast Material for Abdominopelvic CT in Penetrating Traumatic Injury in Adults: Comparison of Diagnostic Accuracy Systematic Review and Meta-Analysis. *AJR Am J Roentgenol* 2021; 217: 560–568. doi:10.2214/AJR.20.24636
- [63] Lee CH, Haaland B, Earnest A et al. Use of positive oral contrast agents in abdominopelvic computed tomography for blunt abdominal injury: meta-analysis and systematic review. *Eur Radiol* 2013; 23: 2513–2521. doi:10.1007/s00330-013-2860-8
- [64] Protokollempfehlungen der AG Bildgebende Verfahren des Bewegungsapparats (AG BVB) zur Ganzkörper-CT mehrfach verletzter bzw. polytraumatisierter Patienten. *Rofo* 2017; 1002–1006. doi:10.1055/s-0043-119182
- [65] Tonolini M, Magistrelli P. Enterocutaneous fistulas: a primer for radiologists with emphasis on CT and MRI. *Insights Imaging* 2017; 8: 537–548. doi:10.1007/s13244-017-0572-3
- [66] Pickhardt PJ, Bhalla S, Balfe DM. Acquired gastrointestinal fistulas: classification, etiologies, and imaging evaluation. *Radiology* 2002; 224: 9–23. doi:10.1148/radiol.2241011185
- [67] Huiberts AA, Dijkstra LM, Boer SA et al. Contrast medium at the site of the anastomosis is crucial in detecting anastomotic leakage with CT imaging after colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2015; 30: 843–848. doi:10.1007/s00384-015-2215-9
- [68] Samji KB, Kielar AZ, Connolly M et al. Anastomotic Leaks After Small- and Large-Bowel Surgery: Diagnostic Performance of CT and the Importance of Intraluminal Contrast Administration. *AJR Am J Roentgenol* 2018; 210: 1259–1265. doi:10.2214/AJR.17.18642
- [69] Lynn ET, Chen J, Wilck EJ et al. Radiographic findings of anastomotic leaks. *Am Surg* 2013; 79: 194–197. doi:10.1177/000313481307900231