

Strukturierte Befundung von soliden und zystischen Pankreasläsionen im CT und MRT: Konsensus-basierte Befundvorlagen der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG)

Structured Reporting of Solid and Cystic Pancreatic Lesions in CT and MRI: Consensus-Based Structured Report Templates of the German Society of Radiology (DRG)

Autoren

Thorsten Persigehl¹, Matthias Baumhauer², Bettina Baeßler^{1,27}, Lukas Philipp Beyer³, Marc Bludau⁴, Christiane Bruns⁴, Alexander Christian Bunck¹, Christoph-Thomas Germer⁵, Lars Grenacher⁶, Thomas Hackländer⁷, Stefan Haneder¹, Stefan Heinrich⁸, Philipp Heusch⁹, Matthias Hoffmann¹⁰, Markus S. Juchems¹¹, Jan Robert Kröger¹, Elmar Kotter¹², Günter Layer¹³, David Maintz¹, Jan Menke¹⁴, Moritz Palmowski^{15,28}, Dimitrios Pantelis¹⁶, Daniel Pinto dos Santos¹, Felix Christoph Popp⁴, Nico Schäfer¹⁷, Heinz-Peter Schlemmer¹⁸, Andreas G. Schreyer¹⁹, Florian Siedek¹, Dirk Stippel²⁰, Martin Völker²¹, Dirk Thomas Waldschmidt²², Tim Frederik Weber²³, Moritz von Winterfeld²⁴, Christian Wybranski¹, Thomas Zander²⁵, Johannes Wessling²⁶

Institute

- 1 Department of Radiology, University of Cologne, Germany
- 2 Mint Medical GmbH, Heidelberg, Germany
- 3 Department of Radiology, University Medical Center Regensburg, Germany
- 4 General, Visceral and Cancer Surgery, University of Cologne, Germany
- 5 Department of General, Visceral, Vascular and Pediatric Surgery, Würzburg University Hospital, Würzburg, Germany
- 6 Imaging and Prevention Center, Conradia Radiology Munich, Germany
- 7 Department of Radiology, HELIOS-Universitätsklinikum Wuppertal, Germany
- 8 General, Visceral and Transplantation Surgery, Mainz University, Mainz, Germany
- 9 Department of Radiology, University Hospital Düsseldorf, Germany
- 10 Department of General and Visceral Surgery, Raphaelsklinik Münster, Germany
- 11 Department of Radiology, Hospital Konstanz, Germany
- 12 Department of Radiology, Freiburg University Hospital, Freiburg, Germany
- 13 Department of Radiology, Hospital Ludwigshafen, Germany
- 14 Department of Diagnostic Radiology, University Hospital Göttingen, Germany
- 15 Department of Radiology, Radiology Baden-Baden, Baden-Baden, Germany
- 16 Department of Surgery, Sankt-Marien-Hospital Bonn GmbH, Bonn, Germany
- 17 Department of Surgery, Hospital Leverkusen, Germany
- 18 Department of Radiology, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Germany
- 19 Institute for Diagnostic and Interventional Radiology, Brandenburg Medical School Theodor Fontane, Brandenburg a. d. Havel, Germany
- 20 Department of General, Visceral and Cancer Surgery, University of Cologne, Germany
- 21 DRG, German Roentgen Society „Deutsche Röntgengesellschaft“, Berlin, Germany
- 22 Department of Gastroenterology and Hepatology, University of Cologne, Germany
- 23 Department of Radiology, University Hospital Heidelberg, Germany
- 24 Institute of Pathology, University Hospital Heidelberg, Germany
- 25 Department of Internal Medicine, University of Cologne, Germany
- 26 Department of Radiology, Clemens-Hospital GmbH Münster, Germany
- 27 Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital Zurich, Switzerland
- 28 Institute of Experimental Molecular Imaging (ExMI), RTW Aachen, Germany

Key words

pancreas, structured reporting, template, MRI, CT

eingereicht 29.08.2019

akzeptiert 25.01.2020

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1150-8217>

Online-Publikation: 2020

Fortschr Röntgenstr 2020; 192: 641–656

© Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York

ISSN 1438-9029

Korrespondenzadresse

Dr. Thorsten Persigehl
 Radiology, University Hospital Cologne, Kerpener Str. 62,
 50937 Köln, Germany
 Tel.: ++49/2 21/47 89 60 45
 thorsten.persigehl@uk-koeln.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund In der klinischen Radiologie werden aktuell radiologische Befundberichte bei Pankreasläsionen weitverbreitet als Freitexte formuliert. Für die optimale klinische Versorgung, das Staging und die Operationsplanung sind mannigfaltige Informationen erforderlich, die mitunter nicht umfänglich erfasst werden. Die strukturierte Befundung bietet hier das Potenzial einer Verbesserung in Bezug auf Vollständigkeit, Reproduzierbarkeit sowie Klarheit der interdisziplinären Kommunikation.

Methode Interdisziplinäre Erstellung von strukturierten Befundvorlagen für solide und zystische Pankreastumoren in der Computertomografie (CT) und in der Magnetresonanztomografie (MRT) mit Vertretern der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG), der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), der Arbeitsgemeinschaft Onkologische Bildgebung (ABO) der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) sowie weiteren Radiologen, Onkologen und Chirurgen.

Ergebnisse Unter Experten auf dem Gebiet der Pankreasbildung, onkologischen Versorgung und Pankreaschirurgie sowie in einer öffentlichen Online-Umfrage wurden strukturierte Befundvorlagen im Konsensus-Verfahren entwickelt, die im weiteren Verlauf regelmäßig durch die beteiligten Fachgesellschaften und verantwortlichen Arbeitsgemeinschaften auf den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis angepasst werden sollen.

Zusammenfassung Dieser Artikel stellt strukturierte Befundvorlagen für solide und zystische Pankreastumoren vor, die im radiologischen Alltag helfen sollen, das klinische Staging (cTNM, ycTNM) zu verbessern.

Kernaussagen:

- Strukturierte Befundvorlagen bieten das Potenzial einer optimierten radiologischen Befundung in Bezug auf Vollständigkeit, Reproduzierbarkeit und Differenzialdiagnose.

- Dieser Artikel stellt Konsensus-basierte, strukturierte Befundvorlagen für solide und zystische Pankreasläsionen im CT und MRT vor.
- Die von der Deutsche Röntgengesellschaft entwickelten Befundvorlagen werden unter www.befundung.drg.de zur Verfügung gestellt.

Zitierweise

- Persigehl T, Baumhauer M, Baeßler B et al. Structured Reporting of Solid and Cystic Pancreatic Lesions in CT and MRI: Consensus-Based Structured Report Templates of the German Society of Radiology (DRG). *Fortschr Röntgenstr* 2020; 192: 641–656

ABSTRACT

Background Radiological reports of pancreatic lesions are currently widely formulated as free texts. However, for optimal characterization, staging and operation planning, a wide range of information is required but is sometimes not captured comprehensively. Structured reporting offers the potential for improvement in terms of completeness, reproducibility and clarity of interdisciplinary communication.

Method Interdisciplinary consensus finding of structured report templates for solid and cystic pancreatic tumors in computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) with representatives of the German Society of Radiology (DRG), German Society for General and Visceral Surgery (DGAV), working group Oncological Imaging (ABO) of the German Cancer Society (DKG) and other radiologists, oncologists and surgeons.

Results Among experts in the field of pancreatic imaging, oncology and pancreatic surgery, as well as in a public online survey, structured report templates were developed by consensus. These templates are available on the DRG homepage under www.befundung.drg.de and will be regularly revised to the current state of scientific knowledge by the participating specialist societies and responsible working groups.

Conclusion This article presents structured report templates for solid and cystic pancreatic tumors to improve clinical staging (cTNM, ycTNM) in everyday radiology.

Hintergrund

Aktuell werden onkologische Befundberichte in der klinischen Radiologie weitgehend als Freitexte in Prosaform verfasst [1]. Folgerichtig schwanken Aufbau, Detailgrad, Terminologie und Klarheit dieser Freitextbefunde in Abhängigkeit von Erfahrung und Expertise des Befunders. Dem überweisenden Arzt kann es hierbei schwerfallen, ein vollständiges und reproduzierbares Bild aus dem radiologischen Befund abzuleiten. So kann es bei Freitextbefunden unklar bleiben, ob insbesondere nicht erhobene Befunde nicht existent sind oder aber übergangen wurden. Andererseits können unter Umständen wichtige Informationen, die

beispielsweise über einen kurativen versus palliativen Therapieansatz entscheiden, nicht suffizient erfasst sein, sodass eine zeitintensive Nachbetrachtung der Bilddaten erforderlich wird.

Die strukturierte Befundung kann Vollständigkeit, Reproduzierbarkeit sowie Klarheit der interdisziplinären Kommunikation verbessern [1, 2]. Ferner können strukturierte Befundvorlagen für eine gleichbleibende und höhere Befundqualität sorgen. Dies gilt besonders, wenn neben dem korrekten Erkennen und Beschreiben der Pathologie die systematische und vollständige Anwendung von Befundungskriterien eine essenzielle Voraussetzung für die optimale Therapieentscheidung für den individuellen Patienten darstellt. Die bildgebende Diagnostik von Pankreastu-

moren erfüllt diese Vorgaben und Notwendigkeiten aus Sicht von Onkologen und Chirurgen in besonderer Weise. Brook et al. weisen nach, dass sowohl die Verständlichkeit des Befundtextes als auch die Vollständigkeit in Hinblick auf ausreichende Informationen zur Operationsplanung und Einschätzung der Resektabilität durch strukturierte Befundberichte signifikant profitieren (Prosa-text vs. strukturierter Befund unabhängig bewertet von Chirurgen mit 31%/43%/25% vs. 96%/69%/98%) [3]. Die Bedeutung des Gebrauchs einheitlicher Sprachterminen unterstreichen die Ergebnisse einer Studie von Kabadi et al. Hier konnte in strukturierten Befundvorlagen durch die Verwendung vorgegebener Auswahlmöglichkeiten mit einheitlichen Sprachterminen die unterschiedliche Perzeption und abweichende Interpretation von Freitextbefunden deutlich reduziert werden [4].

Derzeit ist nur eine limitierte Anzahl an onkologischen strukturierten Befundvorlagen, sogenannte Templates, verfügbar. Im Jahr 2008 begann die Radiological Society of North America (RSNA) eine Sammlung mit Befundvorlagen in Text- und HTML/MRRT-Format zu erstellen, welche im Internet unter www.radiologyport.org frei zugänglich ist. 2014 wurde für das duktales Adenokarzinom des Pankreas eine strukturierte Befundvorlage von der amerikanischen Society of Abdominal Radiology (SAR) und American Pancreatic Association (ASA) im Konsens veröffentlicht. Diese fand Eingang in das National Comprehensive Cancer Network (NCCN) und American Joint Committee on Cancer (AJCC). Mit Blick auf Deutschland existiert national bislang kein interdisziplinär konsentiertes Template zum Staging von Pankreastumoren in der Computertomografie (CT) und Magnetresonanztomografie (MRT).

Dieser Artikel stellt erstmalig eine deutschsprachige strukturierte und interdisziplinäre sowie Konsensus-basierte und mittels öffentlicher Umfrage konsentierter Befundvorlage für solide und zystische Pankreastumoren vor. Diese soll im radiologischen Alltag helfen, Klarheit und Aussagekraft des radiologischen Befundes in Hinblick auf das Staging (cTNM, ycTNM) sowie die Therapieentscheidung und mögliche Operationsplanung zu verbessern.

Erstellung strukturierter Befundvorlagen durch die Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Das Problem fehlender qualitätsgesicherter Befundvorlagen in deutscher Sprache hat die Deutsche Röntgengesellschaft (DRG) adressiert und mit dem Aufbau einer Sammlung deutschsprachiger Befundvorlagen begonnen. Diese Templates sind über die Homepage www.befundung.drg.de zur freien nichtkommerziellen Verwendung zugänglich (Creative-Commons-Lizenz). Diese Lizenz erlaubt den Download und die Weiterverteilung der Templates unter Nennung der DRG als Urheber. Konkret können interessierte Nutzer die DRG-Templates herunterladen und lokal verwenden, mit einem von der AG für Informationstechnologie (AGIT) kostenlos zu Verfügung gestelltem webbasierten Tool (EasyRad, IFTM GmbH, Solingen) bearbeiten und den so generierten Befundbericht in den eigenen Befundbericht bzw. RIS/KIS kopieren.

In einem Konsensus-Meeting wurden strukturierte Befundvorlagen für solide Pankreasläsionen im CT und MRT in erster Version mit 19 Vertretern der DRG aus der AG Onkologische Bildgebung, AG Gastrointestinal- und Abdominaldiagnostik, AG für Informationstechnologie (AGIT), Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), ABO Onkologische Bildgebung der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG), dem Centrum für Integrierte Onkologie (CIO) Köln/Bonn, dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) sowie weiteren Radiologen, Onkologen und Chirurgen im Konsens erarbeitet (zudem Teilnehmer M. B. und M. V. als neutrale Beobachter). Berücksichtigt wurden hierbei die aktuelle Literatur, Leitlinien/Guidelines sowie Anforderungen der NCCN und AJCC [5–9]. In einer nachfolgenden öffentlichen Konsensusumfrage wurden online über www.surveymonkey.de/r/pankreas im Delphi-Verfahren die Mitglieder der DRG und DGAV eingeladen mitzuarbeiten und über 56 Fragen abzustimmen sowie Kommentare einzubringen. Hieran haben sich weitere 93 Radiologen und Viszeralchirurgen beteiligt, sodass insgesamt über 100 Personen mitgewirkt haben (Konsensus-Ergebnisse im Online Supplement). Die führenden Autoren (T. P. und J. W.) haben die Konsensergebnisse, die Online-Abstimmungsergebnisse und alle Kommentare in einem Manuskript zusammengeführt und um den Abschnitt zur Beschreibung von zystischen Pankreasläsionen ergänzt. Dieses Manuskript wurde von den Experten erneut diskutiert und als Konsensus-Paper mit den hier vorliegenden strukturierten Befundvorlagen für solide und zystische Pankreasläsionen in einer ersten Version veröffentlicht.

Die Templates sollen im weiteren Verlauf regelmäßig durch die beteiligten Fachgesellschaften und verantwortlichen Arbeitsgemeinschaften überprüft und dem jeweils aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis angepasst werden. Zusätzlich wurde auf der DRG-Homepage unter www.befundung.drg.de eine Möglichkeit zum Feedback eingerichtet, betreut durch die AGIT unter der E-Mail-Adresse: strukturierte-befundung@drg.de.

Allgemeiner Aufbau der strukturierten Befundvorlagen

Die hier vorgestellten strukturierten Befundvorlagen unterteilen sich in einen Beschreibungs- und einen Beurteilungsabschnitt. Innerhalb des Beschreibungsteils werden Angaben zu möglichen Voraufnahmen, zur Bildqualität und zur Histologie/IgG4 abgefragt, gefolgt von Informationen zum Tumor (T-Stadium) mit möglichen lokalen Organinfiltrationen und Gefäßveränderungen, Lymphknotenstatus (N-Stadium) und den weiteren abdominalen Strukturen (M-Stadium). Zur Optimierung von Befundkommunikation, Wiederfinden und Transparenz sollten von den relevanten Befunden die Seriennummer und Bildnummer bzw. alternativ die Tischposition angegeben werden. Um die Anzahl der verschiedenen Templates zu reduzieren, wurde bei der Befundcharakterisierung auf verbale Besonderheiten der CT und MRT verzichtet (beispielsweise statt im CT hypodens und im MRT hypointens nur simplifiziert auf hypo-).

In der Beurteilung sollte die wahrscheinlichste radiologische Diagnose angegeben werden, ggf. gefolgt von Differenzialdiagnosen (für eine Angabe der subjektiven Sicherheit des Befundes

mittels des Likert-Scores von 1–5 wurde weder unter den Experten noch bei der Online-Umfrage ein Konsens erzielt). Bei bildmorphologisch begründetem Verdacht auf ein malignes Geschehen sollte zusätzlich das klinische cTNM-Stadium basierend auf der jeweiligen Bildgebung angegeben werden (hoher Konsens unter den Experten und Online). Hierbei können alternativ die Präfixe ctTNM bzw. mrtTNM verwendet werden.

Die strukturierten Befundvorlagen beinhalten bewusst keine Empfehlung zur Bildgebung, Bildgebungsalgorithmen oder Protokolle zur Durchführung der Untersuchung. Hier wird auf die aktuellen nationalen Leitlinien und internationalen Guidelines verwiesen (AWMF, UEG, ESMO, ACR, SAR und NCCN) [6–11].

Strukturierte Befundvorlagen

Nachfolgend finden sich Templates zu soliden und zystischen Pankreastumoren im CT und MRT (► **Abb. 1, 2**). Es werden teilweise mehrere Auswahlmöglichkeiten vorgegeben. Im Einzelfall kann bei Nichtzutreffen hiervon abgewichen und der Befund als Freitext eingegeben werden. In Abschnitten, die mit dem Symbol „+“ gekennzeichnet sind, können mehrere Auswahlmöglichkeiten gewählt bzw. bei Vorliegen mehrerer Läsionen dupliziert werden. Im Fall von Metastasen erscheint in Anlehnung an RECIST 1.1 die explizite Nennung und Messung von maximal 2 Läsionen pro Organ ausreichend, weitere analoge Läsionen können in einer der Gruppen zusammengefasst werden unter kurzer anatomischer Segmentangabe.

Klinisches Basiswissen zu Pankreasläsionen in der Pathologie

Generell können Pankreasläsionen in solide, zystische und gemischt solid-zystisch eingeteilt werden. Unter den soliden Tumoren ist mit ca. 90 % das duktales Adenokarzinom der häufigste Pankreastumor, deutlich seltener sind solide Azinuszellkarzinome, neuroendokrine Tumoren des Pankreas (NET) und solid-pseudopapilläre Neoplasien. Bei den zystischen Läsionen gilt es, reaktiv entstandene, im Sinne von postentzündlichen Pseudozysten von neoplastischen zu unterscheiden. Letztere umfassen neben der intraduktalen papillären muzinösen Neoplasie (IPMN) auch die selteneren muzinös-zystische Neoplasien (MCN) sowie serös-zystische Neoplasien (SCN).

Klassifikation solider Pankreastumoren

Bei den soliden Pankreastumoren lassen sich Tumoren des exokrinen von denen des endokrinen Pankreas unterscheiden. Der häufigste solide Tumor des Pankreas ist das duktales Adenokarzinom, das ca. 90 % der Tumoren des exokrinen Pankreas ausmacht und teils histologisch auch als Mischtyp eines duktal-azinären Karzinoms auftritt. Deutlich seltener sind das Azinuszellkarzinom und die solid-pseudopapilläre Neoplasie (SPN; Syn. Frantz-Tumor), die sekundär pseudozystisch degenerieren können, sowie neuroendokrine Tumoren des Pankreas (NET), die sehr selten auch rein zystisch imponieren können. Die endokrinen Pankreastumoren umfassen eine heterogene Gruppe von Tumorentitäten mit unterschiedlicher Hormonaktivität und variabler maligner Potenz. Man

unterscheidet hormonaktive von nicht hormonaktiven Pankreastumoren, wobei inaktive NET insgesamt häufiger und eher maligne sind. Hormonaktive Tumoren weisen meist eine spezifische klinische Symptomatik auf, wobei am häufigsten das Insulinom (Hypoglykämie) und Gastrinom (Zollinger-Ellison-Syndrom) auftreten, seltener sind u. a. VIPom (Verner-Marrison-Syndrom), Glukagonom, Somatostatinom und ACTHom (extraadrenales Cushing-Syndrom). Pankreatische NET können im Rahmen eines multipel-endokrinen Neoplasie-Syndroms (MEN 1) auftreten, in ca. 75 % als Gastrinome und in ca. 25 % als Insulinome. Bei Diagnosestellung sind die Gastrinome meist größer (> 5 cm) und die Insulinome meist kleiner (< 2 cm). Differenzialdiagnostisch zu unterscheiden sind hypervaskularisierte solide Pankreastumoren insbesondere im Pankreasschwanz von intra-/parapancreatischen Nebenmilzen als Normvariante oder im gesamten Pankreas von Fernmetastasen, insbesondere auch bei einer längeren Rezidivfreien Tumoranamnese (mitunter von 10 Jahren und länger) des klarzelligen Nierenzellkarzinoms. Ferner sollte bei fokalen oder diffusen Pankreasverbreiterungen und einer ausgeprägten Lymphadenopathie neben einer akuten Pankreatitis an eine seltene extranodale Lymphom-Manifestation gedacht werden.

Klassifikation zystischer Pankreastumoren

Zystische Pankreastumoren umfassen eine weite Gruppe unterschiedlichster Läsionen. Entsprechend ihrer Genese, Histologie und ihres Malignitätspotenzials können diese in I) epithelialisierte und nicht epithelialisierte, II) in neoplastische und nicht neoplastische oder III) in benigne und (prä-) maligne Pankreasläsionen unterteilt werden [12–15]. ► **Abb. 3**, ► **Tab. 1** zeigen die häufigsten zystischen Pankreastumoren [12, 14].

Demnach sind nicht epithelialisierte, nicht neoplastische Pseudozysten und Retentionszysten insbesondere nach akuter bzw. im Rahmen einer chronischen Pankreatitis mit ca. 40 % am häufigsten anzutreffen. Der häufigste epithelialisierte und neoplastische zystische Pankreastumor ist mit ca. 25 % die intraduktale papilläre muzinöse Neoplasie (IPMN), gefolgt von der muzinös-zystischen Neoplasie (MCN) und serös-zystischen Neoplasien (meistens seröses Zystadenom, äußerst selten seröses Zystadenokarzinom). Seröse Zystadenome können im Verlauf an Größe zunehmen. Bei der muzinös-zystischen Neoplasie wiederum wird die MCN mit geringgradiger oder intermediärer Dysplasie von der MCN mit schwergradiger Dysplasie sowie der mit assoziiertem invasivem Karzinom unterschieden. Die pseudozystisch degenerierte, solid-pseudopapilläre Neoplasie (SPN) mit geringem Malignitätspotenzial ist mit < 5 % eher selten. Die intraduktale papilläre muzinöse Neoplasie (IPMN) kann zum einen, analog zur MCN, hinsichtlich des Dysplasiegrades oder eines etwaig assoziierten Karzinoms eingeteilt werden, zum anderen werden gemäß der Ausdehnung eine Hauptgang-IPMN („main duct“; MD-), Nebengang-/Seitast-IPMN („branch duct“; BD-) und eine gemischte Neben- und Hauptgang (Mischtyp/Mixed type) -IPMN unterschieden, wobei die Seitast-IPMN am häufigsten ist und eine zunehmende Prävalenz bei zunehmender Bildgebung des Abdomens aufweist. Prinzipiell entspricht jede IPMN einer malignen Vorläuferläsion, wobei die Hauptgang-IPMN ein höheres Risiko auf eine maligne Transformation in ein invasives duktales Adenokarzinom aufweist (siehe unten).

Solide Pankreasläsion im CT / MRT:

Beschreibung:

- + Keine relevante Voraufnahme
- + Voraufnahme vom: _

Allgemein:
Bildqualität: gut / mittel / schlecht
Histologie/ IgG4: ausstehend / nachgewiesen

Solide Pankreasläsion:
Pankreasparenchym: normal / ödematös / lipotroph / chron. Pankreatitis-Zeichen
Läsionsanzahl: singulär / ca. ___ / multifokal
+ Lokalisation: Pankreaskopf / Processus uncinatus / Pankreaskörper / Pankreasschwanz
Größe: ___ mm (Serie/ Bildnummer)
Charakterisierung: solide / gemischt solide und zystisch / nekrotisch
KM-Enhancement im Vergleich zum Pankreasgewebe:
arteriell: hypo- / iso- / hyper-
venös: hypo- / iso- / hyper-

Ductus pancreaticus: unauffällig / Dilatation prästenotisch mit max. Durchmesser: ___
Ductus hepatocholedochus (DHC): unauffällig / Dilatation prästenotisch mit max. Durchmesser: ___ / Stent regelrecht

Indexläsion maximale Größe: ___ mm
(Information Exokrin: T1: $\leq 2\text{cm}$ (T1a: $\leq 0,5\text{cm}$ / T1b $< 1\text{cm}$ / T1c: $\leq 2\text{cm}$) / T2: $\leq 4\text{cm}$ / T3: $> 4\text{cm}$ / T4: Gefäßinfiltration)

(Information Neuroendokrin: T1: $< 2\text{cm}$ / T2: 2-4 cm / T3: $> 4\text{cm}$ / T4: Organ- oder Gefäßinfiltration)
Indexläsion mit Infiltration von Nachbarorganen: Magen / Milz / Duodenum / Jejunum / Kolon / Niere / Nebenniere links / rechts
Indexläsion Gefäßinfiltration: nein / ja (von Truncus coeliacus, Arteria mesenterica superior und/oder Arteria hepatica communis, im Detail siehe unten)

Gefäßbezug des Primärtumors (Angabe in Grad der Zirkumferenz)
Aorta (ventral): nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Truncus coeliacus: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria hepatica communis: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria hepatica propria: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria gastroduodenalis (abgangsnahe): nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria mesenterica superior: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria lienalis: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Anatomische Gefäßvarianten: nein / akzessorische Arteria hepatica dextra / communis aus der AMS / sonstige:
___ Infiltration: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung

Vena lienalis: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung / Thrombose
Vena mesenterica superior: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung / 1. Jejunalast infiltriert / Thrombose
Pfortader: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung / Thrombose / Freitext: zB kavernöse Transformation

Atherosklerose Truncus coeliacus: nein/ Stenose ca. _ %
Atherosklerose AMS: nein/ Stenose ca. _ %

Lymphknoten lokoregionär: Keine suspekten LK / suspekten LK. Anzahl: __, max. __mm. Lokalisation: __ (Serie/ Bildnummer)
Lymphknoten distant: Keine suspekten LK / suspekten LK. Anzahl: __, max. __mm. Lokalisation: __

Aszites: nein / ja: wenig / ausgeprägt / peritoneale Implantate. Lokalisation: __

- + Leber: unauffällig / nachweisbare:
- + Lebermetastasen: Anzahl insg. _ im Segment: __
- + Messung von max. 2 Läsionen gemäß RECIST 1.1:
L01: __ (Serie / Bildnummer)
L02: __ (Serie / Bildnummer)
- + Zyste im Segment: __
- + Hämangiom im Segment: __
- + Sonstige Leberläsion: Freitext
Gallenwege / Gallenblase: unauffällig / Cholestase/ Cholelithiasis / Cholezystolithiasis
Milz: unauffällig/ Splenomegalie craniocaudal max. __cm.
- + Niere/ Ureter: unauffällig / nachweisbare:
- + Nierenzyste Bosniak: __ / Freitext
Nebenniere: unauffällig / Freitext
Darm: unauffällig / Freitext
Beckenorgane: unauffällig / Freitext
Knochen: unauffällig / Freitext
Miterfasste basale Lungenabschnitte: unauffällig / Freitext

Beurteilung:

- + Bek. Pankreas-Ca im ___
- + V.a. Pankreas-Ca im ___
- + Insg. cTxNxMx (lymphogen / hepatisch / ossär / pulmonal)

► **Abb. 1** Strukturierte Befundvorlage für solide Pankreasläsionen im CT und MRT.

Zystische Pankreasläsion im CT / MRT:**Beschreibung:**

- + Keine relevante Voraufnahme
- + Voraufnahme vom: _

Allgemein:
Bildqualität: gut / mittel / schlecht
Histologie: ausstehend / nachgewiesen

Zystische Pankreasläsion:

- Läsionsanzahl: singular / ca. ___ / multifokal
- + Lokalisation: Pankreaskopf / Processus uncinatus / Pankreaskörper / Pankreasschwanz
- Charakterisierung: zystisch / mikrozystisch / makrozystisch / oligozystisch / unilokulär / zystisch mit soliden Anteilen
- Größe: ___ mm (Serie/ Bildnummer)
- Kontur: scharf / unscharf
- Wand: keine / dünn / dick
- Septierungen: nein / ja
- Solide Komponente (intramuraler Knoten): nein / ja: zentral / peripher
- KM-Enhancement: nein / ja
- Kalzifikationen: nein / ja
- Gangassoziation: keine / Hauptgang / Seitast / kombiniert Haupt- und Seitast

Ductus pancreaticus: unauffällig / Dilatation prästenotisch mit max. Durchmesser: ___
Ductus hepatocholedochus (DHC): unauffällig / Dilatation prästenotisch mit max. Durchmesser: ___ / Stent regelrecht

Indexläsion maximale Größe: ___ mm
(Information Exokrin: T1: $\leq 2\text{ cm}$ (T1a: $\leq 0,5\text{ cm}$ / T1b $< 1\text{ cm}$ / T1c: $\leq 2\text{ cm}$) / T2: $\leq 4\text{ cm}$ / T3: $> 4\text{ cm}$ / T4: Gefäßinfiltration)
(Information Neuroendokrin: T1: $< 2\text{ cm}$ / T2: 2-4 cm / T3: $> 4\text{ cm}$ / T4: Organ- oder Gefäßinfiltration)
Indexläsion mit Infiltration von Nachbarorganen: Magen / Milz / Duodenum / Jejunum / Kolon / Niere / Nebenniere links / rechts
Indexläsion Gefäßinfiltration: nein / ja (von Truncus coeliacus, Arteria mesenterica superior und/oder Arteria hepatica communis, im Detail siehe unten)

Gefäßbezug des Primärtumors (Angabe in Grad der Zirkumferenz)
Aorta (ventral): nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Truncus coeliacus: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria hepatica communis: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria hepatica propria: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria gastroduodenalis (abgangsnah): nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria mesenterica superior: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Arteria lienalis: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung
Anatomische Gefäßvarianten: nein / akzessorische Arteria hepatica dextra / communis aus der AMS / sonstige:
___ Infiltration: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung

Vena lienalis: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung / Thrombose
Vena mesenterica superior: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung / 1. Jejunalast infiltriert / Thrombose
Pfortader: nein / $\leq 180^\circ$ / $> 180^\circ$ / Deformierung / Thrombose / Freitext: zB kavernöse Transformation

Atherosklerose Truncus coeliacus: nein/ Stenose ca. ___ %
Atherosklerose AMS: nein/ Stenose ca. ___ %

Lymphknoten lokoregionär: Keine suspekten LK / suspekten LK. Anzahl: __, max. ___mm. Lokalisation: __ (Serie/ Bildnummer)

Lymphknoten distant: Keine suspekten LK / suspekten LK. Anzahl: __, max. ___mm. Lokalisation: __

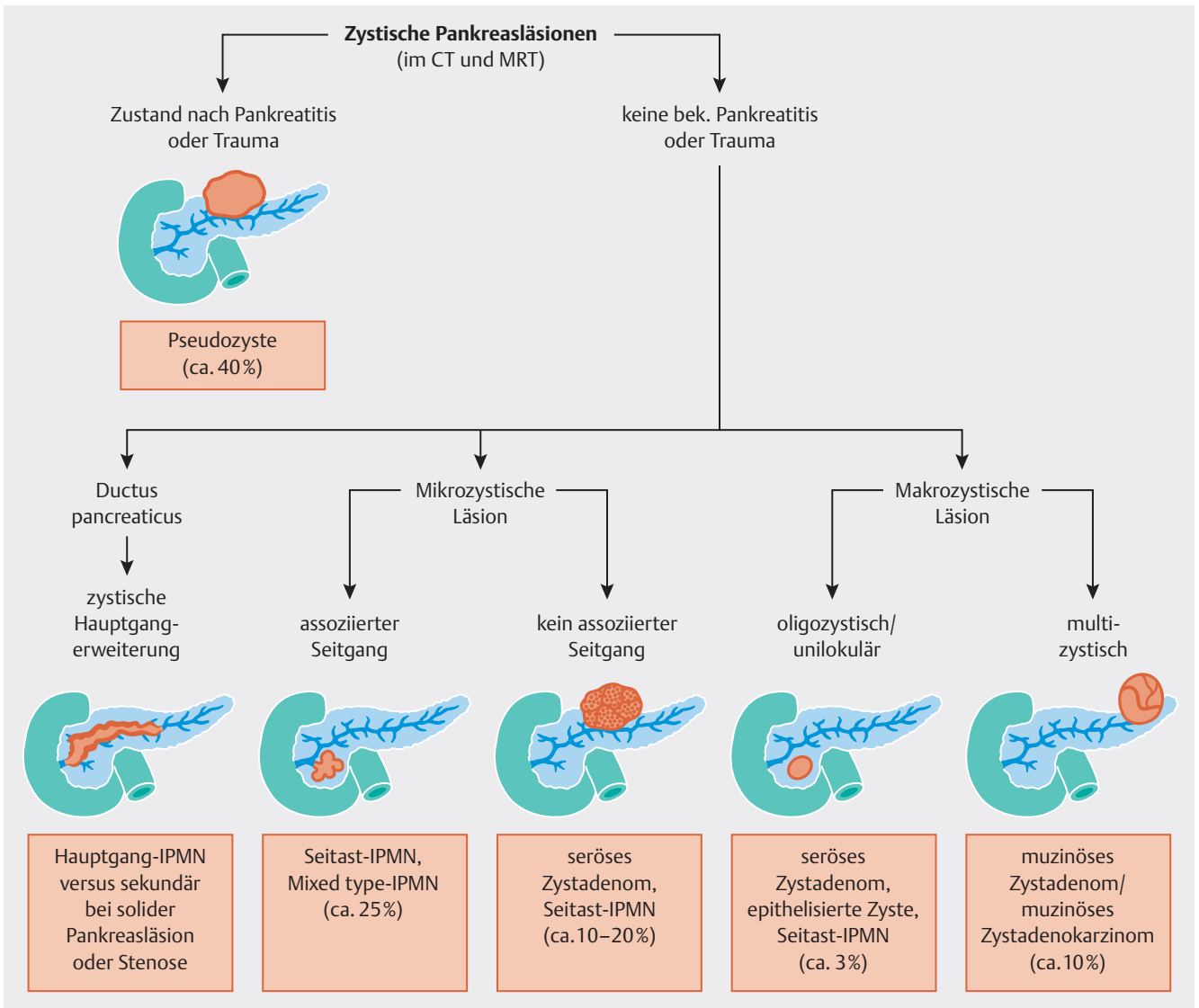
Aszites: nein / ja: wenig / ausgeprägt / peritoneale Implantate. Lokalisation: __

- + Leber: unauffällig / nachweisbare:
- + Lebermetastasen: Anzahl insg: ___ im Segment: ___
- + Messung von max. 2 Läsionen gemäß RECIST 1.1:
L01: __ (Serie / Bildnummer)
L02: __ (Serie / Bildnummer)
- + Zyste im Segment: __
- + Hämangiom im Segment: __
- + Sonstige Leberläsion: Freitext
- Gallenwege / Gallenblase: unauffällig / Cholestase/ Choledocholithiasis / Cholezystolithiasis
- Milz: unauffällig/ Splenomegalie craniocaudal max. ___cm.
- + Niere/ Ureter: unauffällig / nachweisbare:
- + Nierenzyste Bosniak: __ / Freitext
- Nebenniere: unauffällig / Freitext
- Darm: unauffällig / Freitext
- Beckenorgane: unauffällig / Freitext
- Knochen: unauffällig / Freitext
- Miterfasste basale Lungenabschnitte: unauffällig / Freitext

Beurteilung:

- + Bek. [Ätiologie] (z.B. seröses Zystadenom / muzinöses Zystadenom / IPMN Typ: Seitast / Hauptast / Mixed) im __
- + V.a. [Ätiologie] im __
- + Insg. cTxNxMx (hepatisch / pulmonal / ossär / lymphogen)

► **Abb.2** Strukturierte Befundvorlage für zystische Pankreasläsionen im CT und MRT.



► **Abb. 3** Die häufigsten zystischen Pankreasläsionen im CT und MRT [12].

► **Tab. 1** Die häufigsten zystischen Pankreasläsionen mit ihrem Malignitätspotenzial (modifiziert [14]).

Zystische Pankreasläsion	Häufigkeit in %	Malignitätspotenzial
Pseudozyste	40	benigne
IPMN	25	variable, nach Lage und Risikofaktoren:
Seitgang-IPMN		gering
Hauptgang-IPMN		hoch
Mixed-Type IPMN		intermediär
MCN	10	intermediär
SCN	10	extrem gering
SPN	<5	gering

Zudem existiert eine Vielzahl von weiteren primär zystischen, neoplastischen und nicht neoplastischen Pankreasläsionen sowie zystisch degenerierten, zentral nekrotisch/zystischen und gemischt solid-zystischen Varianten neoplastischer Pankreastumoren, wie beispielsweise das zystische duktales Adenokarzinom, die zystische neuroendokrine Neoplasie (NET) sowie selten zystische Hamartome und zystische Teratome [12–14] (► **Tab. 2**). In seltenen Fällen können auch Fernmetastasen im Pankreas zystisch oder gemischt solid-zystisch imponieren.

Makro-pathologisch können zystische Pankreasläsionen beschrieben werden als mikrozystisch, makrozystisch, oligozystisch, unilokulär oder zystisch mit soliden Anteilen [6, 12–14]:

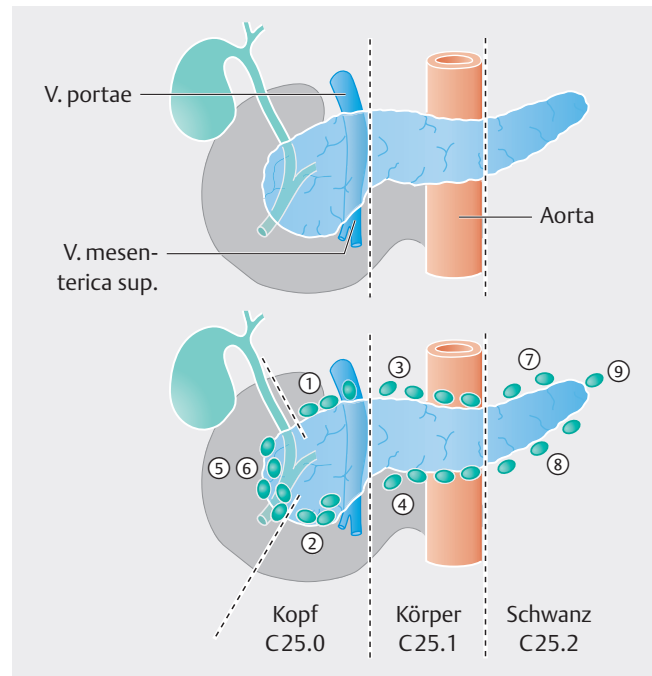
- Mikrozystische Läsionen („Mikrozyste an Mikrozyste“) sind charakteristisch für die seröse zystische Neoplasie (SCN), mitunter unilokuläre und oligozystische seröse Zysten. Bei Diagnosestellung sind seröse Zystadenome (SCN) meist 2–16 cm, die einzelnen Mikrozysten 1–20 mm, klassischerweise mit „honigwabenartigem“ Muster. Bei SCN sind bei geringer Größe die

► **Tab. 2** Übersicht der zystischen Pankreasläsionen (modifiziert [14]).

Nicht neoplastische Pankreaszysten	Neoplastische Pankreaszysten
<p>Epithelisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kongenitale Zyste ▪ Retentionszyste ▪ Lymphoepitheliale Zyste ▪ Enterogene Zyste ▪ Duodenalwandzyste ▪ Endometriale Zyste <p>Nicht epithelisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pseudozyste ▪ Parasitäre Zyste 	<p>Epithelisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IPMN ▪ MCN ▪ SCN ▪ SPN ▪ Azinuszellzystadenom ▪ Zystisches Teratom ▪ Zystisches Hamartom ▪ Duktales Adenokarzinom, selten rein zystisch ▪ Azinuszellkarzinom, selten rein zystisch ▪ Neuroendokriner Tumor, selten rein zystisch <p>Nicht epithelisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lymphangiom ▪ Sarkome, zystisch ▪ Hämangiom ▪ Metastasen, zystisch

Einzelzysten teils nur in der MRT differenzierbar, hingegen die Wandverkalkungen sowie die teils zentral verkalkte Narbe besser in der CT zu detektieren. SCN können im Verlauf an Größe zunehmen.

- Makrozystische Läsionen („Makrozyste mit intraläsionalen Zysten und/oder Septierungen“) beinhalten die muzinöse zystische Neoplasie (MCN; Zystadenome oder Zystadenokarzinome), die intraduktale papilläre muzinöse Neoplasie (IPMN) sowie die Pseudozysten nach Pankreatitis. Bei Diagnosestellung sind muzinöse zystische Neoplasien (MCN) meist 3–23 cm, die einzelnen Makrozysten > 10 mm. MCN und Pseudozysten weisen im Vergleich zur IPMN meist eine dickere Wand auf.
- Oligozystische Läsionen („Zyste mit wenigen Septierungen“) als Sonderform der serösen zystischen Neoplasie (SCN) und IPMN (mitunter nicht detektierbarer Seitgang) sowie auch Pseudozysten.
- Unilokuläre Zysten („einfache singuläre Zyste“) haben keine Septen und keinen soliden Anteil und entsprechen häufig einer Pseudozyste, aber auch einer Retentionszyste, monozystischen SCN, seltener Seitenast-IPMN oder Formen der seltenen epithelialisierten/nicht neoplastischen Pankreaszysten, wie beispielsweise der kongenitalen Zyste und lymphoepithelialen Zyste. Mehrere epithelialisierte Zysten treten u. a. gehäuft auf bei von Hippel-Lindau-Syndrom, autosomal-dominanter polyzystischer Nierenerkrankung (ADPKD) und zystischer Fibrose/ Mukoviszidose, sind meist aber < 15 mm.
- Zystische Läsionen mit solidem Anteil („gemischt zystisch-solidale Läsionen“) können bedingt sein durch primär zystische Pankreastumoren (wie MCN und IPMN), zystisch degenerierte solide Tumoren (wie beim NET), nekrotisch solide Tumoren (wie das duktales Adenokarzinom, Azinuszelltumoren oder Metastasen), primär zystisch-solidale Tumoren (wie SPN) oder im Rahmen von Pseudozysten nach Pankreatitis.



► **Abb. 4** Anatomie des Pankreas mit den lokoregionären Lymphknotenstationen [16]. 1: NL. pancreaticoduodenales superiores, 2: NL. pancreaticoduodenales inferiores, 3: NL. coeliaci, 4: NL. mesenterici superiores, 5: NL. cysticus, 6: NL. hepatici, 7: NL. pancreatici superiores, 8: NL. pancreatici inferiores, 9: NL. splenici.

Bei der Differenzialdiagnosestellung können zystische Pankreasläsionen zudem grob anhand von Prädilektionsalter (junge Frauen gehäuft SPN, prä-/perimenopausale Frauen eher MCN, ältere Frauen gehäuft SCN sowie bei älteren Männern und Frauen vermehrt IPMN), Geschlecht (MCN fast ausschließlich Frauen), Lokalisation (MCN überwiegend im Schwanzbereich, SCN vorwiegend im Kopf/Korpus), Anzahl (multifokal eher IPMN, solitär kongenitale Zysten oder Pseudozysten), Morphologie (mikrozystisch eher SCN versus makrozystisch eher MCN oder Pseudozyste) oder anhand der Kommunikation zum Pankreasgang (Seitast-IPMN mit nachweisbarem assoziiertem Nebengang) sowie der Anamnese (Zufallsbefund bei prä-/perimenopausaler Frau mögliche MCN versus bei Zustand nach Pankreatitis eher Pseudozyste) eingegrenzt werden, wobei hier immer Abweichungen berücksichtigt werden müssen.

Klinisches Basiswissen zur Anatomie

Pankreasläsionen werden hinsichtlich ihrer Lokalisation unterschieden in Läsionen des Pankreaskopfes (Caput pancreatis, rechts vom linken Rand der V. mesenterica superior), des Pankreaskörpers (Corpus pancreatis, zwischen linkem Rand der V. mesenterica superior und linkem Rand der Aorta) und des Pankreaschwanzes (Cauda pancreatis, ab dem linken Rand der Aorta) (► **Abb. 4**) [16]. In besonderen Fällen kann zur genaueren Beschreibung noch der Processus uncinatus als Teil des Pankreaskopfes und der Pankreashals, ventral der V. mesenterica superior und der Pfortader, differenziert werden.

Pankreasgang und Varianten

Der Pankreasgang (Ductus pancreaticus) misst normwertig bis zu 3 mm und mündet meist gemeinsam mit dem Ductus choledochus an der Papilla duodeni major (Papilla Vateri) in das Duodenum. Normvariant kann ein weiterer Ausführungsgang vorhanden sein (syn. Ductus pancreaticus accessorius), der kranial in die Papilla duodeni minor (Santorini-Papille) in das Duodenum mündet.

Als Normvariante kann in 5–10% ein Pankreas divisum vorliegen, bei dem der Pankreashauptgang über den Ductus Santorini in die Papilla duodeni minor mündet und ein weiterer Nebengang aus dem Pankreaskopf/Proc. uncinatus über den Ductus Wirsungianus getrennt in die Papilla duodeni major mündet, ein sog. komplettes Pankreas divisum. Bei einem inkompletten Pankreas divisum findet sich ein kleinerer Verbindungsgang. Das Pankreas divisum stellt einen Risikofaktor für eine akute oder chronische Pankreatitis dar.

Das Pankreas anulare imponiert als zirkuläres Pankreasgewebe, welches das Duodenum umgibt und mit einem erhöhten Risiko auf eine Duodenalstenose einhergeht. Ferner können selten eine partielle/komplette Agenesie sowie ektopische Pankreasanteile detektiert werden, die nicht mit dem Vorliegen eines Pankreastumors verwechselt werden dürfen.

Gefäßversorgung

Die arterielle Versorgung des Pankreaskopfes erfolgt über den Truncus coeliacus, A. hepatica communis, A. gastroduodenalis und A. pancreaticoduodenalis superior sowie über eine Arkade zur A. pancreaticoduodenalis inferior über die A. mesenterica superior. Pankreaskörper und -schwanz werden über die A. splenica und deren Äste Rr. pancreatici versorgt. Der venöse Abfluss des Pankreaskopfes erfolgt über Vv. pancreaticoduodenales in die V. mesenterica superior sowie V. portae. Pankreaskörper und -schwanz drainieren über die Vv. pancreaticae in die V. splenica.

Lymphdrainage

Die Lymphe des Pankreaskopfes drainiert vorzugsweise in die lokoregionären Lymphknoten N1. pancreaticoduodenales superiores und inferiores und von dort in die N1. coeliaci und N1. mesenterici superiores (► **Abb. 4**). Der Pankreaskörper und -schwanz drainieren in die lokoregionären N1. pancreatici superiores und inferiores und dann in die N1. coeliaci und N1. mesenterici superiores sowie im Pankreasschwanzbereich in die N1. splenici.

Klinisches Basiswissen zur TNM-Klassifikationen

Die hier vorgestellten, strukturierten Befundvorlagen basieren auf der TNM-Klassifikation nach der 8. Auflage der American Joint Committee on Cancer (AJCC) für das exokrine Pankreaskarzinom und neuroendokrine Tumoren (NET) des Pankreas, die mittels eines gesonderten TNM-Systems eingeteilt werden.

Exokrines Pankreaskarzinom

TNM-Klassifikation des exokrinen Pankreaskarzinoms (AJCC, 8th Edition)

TX	Keine Aussage über den Primärtumor möglich
T0	Keine Anzeichen eines Primärtumors
T1	Tumor ≤ 2 cm in größter Ausdehnung
T1a	Tumor ≤ 0,5 cm in größter Ausdehnung
T1b	Tumor > 0,5 cm und ≤ 1 cm in größter Ausdehnung
T1c	Tumor 1–2 cm in größter Ausdehnung
T2	Tumor > 2 cm und ≤ 4 cm in größter Ausdehnung
T3	Tumor > 4 cm in größter Ausdehnung
T4	Tumor infiltriert Truncus coeliacus, A. mesenterica superior und/oder A. hepatica communis
NX	Keine sichere Aussage über Lymphknotenmetastasen möglich
N0	Keine regionären Lymphknotenmetastasen
N1	Metastasen in 1 bis 3 regionäre Lymphknoten
N2	Metastasen in 4 oder mehr regionären Lymphknoten
MX	Keine sichere Aussage über Fernmetastasen möglich
M0	Keine Fernmetastasen
M1	Fernmetastasen

Stadieneinteilung des exokrinen Pankreaskarzinoms

Stadium	T	N	M
Stadium 0	Tis	N0	M0
Stadium IA	T1	N0	M0
Stadium IB	T2	N0	M0
Stadium IIA	T3	N0	M0
Stadium IIB	T1, T2, T3	N1	M0
Stadium III	T1, T2, T3	N2	M0
	T4	jedes N	M0
Stadium IV	jedes T	jedes N	M1

N-Stadium: Die regionären Lymphknoten für Tumoren des Pankreaskopfes umfassen Lymphknoten entlang des Ductus choledochus, der Arteria hepatica communis, der Pfortader sowie des Magenspylorus, der posterioren und anterioren pankreatikoduodenalen Arkade und die Lymphknoten entlang der Vena mesenterica superior sowie entlang der rechten lateralen Wand der Arteria mesenterica superior (► **Abb. 4**). Bei Tumoren des Körpers und Schwanzes sind die regionären Lymphknoten entlang der Arteria hepatica communis, um den Truncus coeliacus und entlang der Milzarterie bis zum Milzhilus zu finden.

M-Stadium: Fernmetastasen finden sich gehäuft in nicht lokoregionären Lymphknoten, der Leber und im Peritoneum sowie seltener in Lunge, Pleura, Knochen, Gehirn und in den Weichteilen (letztere im fortgeschrittenen Tumorstadium wiederum nicht selten).

Neuroendokrine Tumoren (NET) des Pankreas

TNM-Klassifikation neuroendokriner Tumoren des Pankreas (AJCC, 8th Edition)

TX	Keine sichere Aussage über den Primärtumor möglich
T0	Keine Anzeichen eines Primärtumors
T1	Tumor < 2 cm in größter Ausdehnung
T2	Tumor 2–4 cm in größter Ausdehnung
T3	Tumor > 4 cm in größter Ausdehnung oder Tumor infiltriert das Duodenum oder den DHC
T4	Tumor infiltriert benachbarte Organe (Magen, Milz, Kolon, Nebenniere) oder die Gefäßwand der großen Gefäße (Truncus coeliacus oder A. mesenterica superior)
NX	Keine sichere Aussage über Lymphknotenmetastasen möglich
N0	Keine regionären Lymphknotenmetastasen
N1	Regionäre Lymphknotenmetastasen
MX	Keine sichere Aussage über Fernmetastasen möglich
M0	Keine Fernmetastasen
M1	Fernmetastasen
	M1a: Lebermetastasen
	M1b: Fernmetastasen zu einem nicht hepatischen Organ (z. B. Lunge)
	M1c: Leber und nicht hepatische Organe

Stadieneinteilung der neuroendokrinen Tumoren des Pankreas

Stadium I	T1	N0	M0
Stadium II	T2, T3	N0	M0
Stadium III	T4	N0	M0
	Jedes T	N1	M0
Stadium IV	Jedes T	Jedes N	M1

N-Stadium: Die regionären Lymphknoten für neuroendokrine Tumoren des Pankreaskopfes sowie des Pankreaskörper und -schwanzes entsprechen der Klassifikation und Lokalisation beim duktalem Adenokarzinom.

M-Stadium: Fernmetastasen finden sich gehäuft in der Leber sowie seltener in der Lunge und in den Knochen.

Klinisches Basiswissen zu Pankreasläsionen in der Radiologie

Bei der radiologischen Bildanalyse im CT und MRT gilt es, das Pankreas systematisch zu evaluieren, detektierte Pankreasläsionen zu charakterisieren und die klinisch relevanten Veränderungen detailliert, wenn möglich strukturiert, zu dokumentieren:

1. Beurteilung des Pankreasparenchyms allgemein
2. Detektion der Pankreasläsion oder möglicher Frühzeichen

3. Anatomische Lokalisation der Läsion, Bezug zum Pankreasgang und Vermessung
4. Morphologische Charakterisierung (solide, zystisch, gemischt solid-zystisch)
5. Informationen zu Umgebungsstrukturen für die chirurgische Resektabilitätsbeurteilung (arterielle und venöse Gefäßsituation, DHC und Pankreasgang, Lymphknoten, Nachbarorgane, Fernmetastasierung)
6. Radiologische Differenzialdiagnose

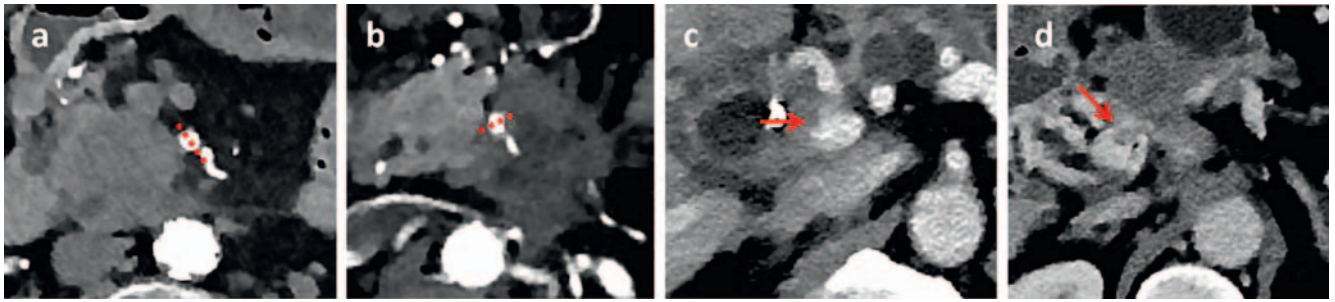
Beurteilung des Pankreasparenchyms

Die Morphologie des Parenchyms gibt Auskunft über das Vorliegen einer akuten oder chronischen Pankreatitis, einer Pankreaslipomatose und globaler oder segmentaler Atrophien. So zeigt sich bei einer akuten Pankreatitis häufig eine ödematöse Schwellung des Pankreas mit normaler Weite des Pankreasgangs sowie im Verlauf einer möglichen diffusen interstitiellen/exsudativen Imbibierung des angrenzenden Fettgewebes, bis hin zu einer Nekrotisierung des Pankreasparenchyms mit assoziierten Fettgewebnekrosen. Im Rahmen der chronischen Pankreatitis findet sich meist eine globale Atrophie mit gehäuft kleineren Verkalkungen und einer globalen Dilatation des Ductus pancreaticus, wie aber auch mitunter einer segmentalen Atrophie. Die fokale biliäre Pankreaskopfpankreatitis bei Choledocholithiasis wie auch die pankreatoduodenale Rinnenpankreatitis (engl. „groove pancreatitis“) im Zwischenraum zwischen Pankreaskopf und Duodenum können mitunter vom Pankreaskopfkarzinom nicht sicher differenziert werden, aber die akute klinische Symptomatik sowie der Nachweis eines präpapillären Konkrementes sowie eine gleichzeitige Duodenalwandverdickung und ein Hauptbefund rechtseitig des Pankreaskopfes können hinweisend auf eine akut bzw. chronisch entzündliche Genese sein. Komplizierend kommt jedoch hinzu, dass die akute Pankreatitis ein Pankreaskarzinom maskieren kann und eine chronische Pankreatitis ein Risikofaktor für die Entstehung eines Pankreaskarzinoms darstellt, und hierbei eine bildgebende Differenzierung mitunter nicht sicher möglich ist. Bei der Autoimmunpankreatitis zeigt sich hingegen meist eine diffuse Organschwellung mit Aufhebung der Läppchenstruktur und angrenzendem „Halo“ sowie meist erhöhtem IgG4-Labornachweis und teils assoziierten anderen Autoimmunerkrankungen wie sklerosierender Cholangitis oder biliäre Leberzirrhose.

Detektion der Pankreasläsion oder möglicher Frühzeichen

Solide Pankreastumoren zeigen sich in ca. 10–15% in den verschiedenen Kontrastmittelphasen isodens bzw. isointens zum Pankreasparenchym und entziehen sich mitunter der Detektion, insbesondere wenn < 2 cm. Hier gilt es auf sekundäre Zeichen in der Bildgebung zu achten:

- Strukturauffälligkeit mit homogener Läsion innerhalb der Läppchenstruktur bzw. fokale Aufhebung der typischen gelappten Organkontur ggf. mit Vorwölbung („bulging“).
- Fokale Imbibierung des angrenzenden Fettgewebes als mögliches Frühzeichen der lokalen Tumorinfiltration, wobei hier immer differenzialdiagnostisch an eine fokale Pankreatitis gedacht werden muss.



► **Abb. 5** Mögliche Gefäßbeteiligung mit A) Abutment/Kontakt $\leq 180^\circ$ zur AMS, B) Encasement/Kontakt $> 180^\circ$ der AMS, C) Deformität mit Pello-
tierung der Pfortader und D) Infiltration mit Tumorthrombus in der Pfortader bei Verschluss der VMS. AMS = A. mesenterica superior; VMS = V.
mesenterica superior.

- Abrupte Pankreasgangerweiterung ohne sichere Ursache mit vorgeschalteter („upstream“) Erweiterung und ggf. Atrophie des angrenzenden Pankreasparenchyms.
- Dilatation des Pankreasgangs und des Ductus hepatocholedochus (DHC) beginnend im Pankreaskopf („double duct sign“), wobei dies ein unspezifisches Zeichen darstellt mit zahlreichen Differenzialdiagnosen, wie u. a. eine präpapilläre Choledocholithiasis, eine Sphinkter-Oddi-Dysfunktion, eine narbige Papillenstenose oder ein Papillenkarzinom.

Anatomische Lokalisation, Bezug zum Pankreasgang und Vermessung

Die anatomische Lokalisation und der mögliche Bezug zum Pankreasgang sind in der Bestimmung der Differenzialdiagnosen von besonderer Wichtigkeit, wie beispielweise bei zystischer Läsion mit assoziiertem Seitastnachweis eine Seitast-IPMN sehr wahrscheinlich vorliegt. Ferner ist für eine mögliche Resektion die exakte Lokalisation mit hieraus ergebendem direktem Lagebezug zu Umgebungsstrukturen für den Operateur wichtig. In der radiologischen Bildgebung erfolgt die Messung der Läsion vorzugsweise in der axialen (transversalen) Schichtorientierung. Zystische Läsionen wie die IPMN sind jedoch teilweise besser in der koronaren Schichtorientierung in ihrer Gesamtheit zu messen und anzugeben.

Morphologische Charakterisierung

Pankreasläsionen werden primär als solide, zystisch oder gemischt solid-zystisch klassifiziert. Das klassische duktales Adenokarzinom zeigt meist ein hyalinisiertes Stroma, welches insbesondere in der spärarteriellen, sogenannten Pankreasparenchymphase den Tumor hypodens/hypointens gegenüber dem normalen Parenchym abgrenzt. Je nach Differenzierungsgrad der Adenokarzinome kann sich das Kontrastmittelverhalten allerdings dem normalen Parenchymkontrastierungsverhalten anpassen, sodass insbesondere gut differenzierte Tumoren trotz beachtlicher Größen dem Nachweis entgehen können.

Neuroendokrine Tumoren zeigen sich hingegen in der Mehrzahl der Fälle gegenüber dem Pankreasparenchym hypervaskularisiert. Umschriebene, kräftig vaskularisierte Läsionen mit Lokalisation im äußersten Pankreasschwanz sollten differenzialdiagnostisch aber auch an intrapankreatische Nebenmilzen denken lassen. Ebenso sollte bei Multifokalität in die Differenzialdiagnose das Vorliegen

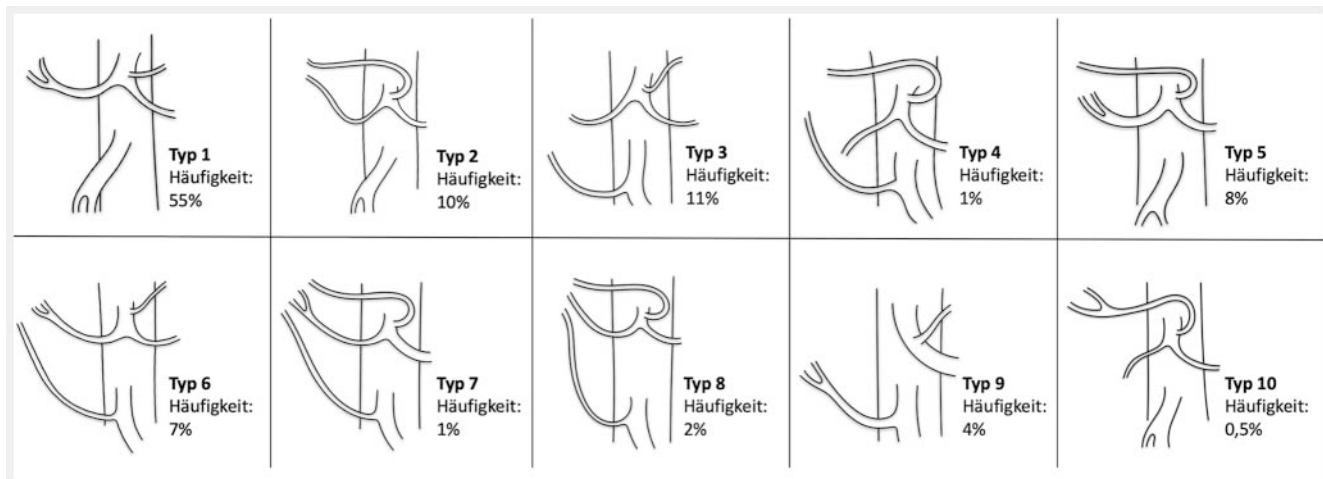
von Metastasen einbezogen werden, wie Pankreasmetastasen bei klarzelligem Nierenzellkarzinom und malignem Melanom.

Die zystischen Pankreastumoren zeigen entsprechend ein flüssigkeitsäquivalentes Verhalten in der CT und MRT. Die MRT hilft mitunter in T2-gewichteten Sequenzen, den primär zystischen Charakter der Läsion abzuleiten. Dies gilt insbesondere für mikrozystische Läsionen mit Septierungen, die im CT aufgrund ihres hypodensen Erscheinungsbildes häufig als solide Tumoren fehlgedeutet werden. In der Kontrastmittel-Dynamik können solide Tumoranteile, wie murale Knoten als Risikofaktor für eine Entartung bei der IPMN, detektiert sowie auch zystische bzw. nekrotische Degenerationen von eigentlich soliden Pankreastumoren als gemischt solid-zystisch erfasst werden.

Informationen zu Umgebungsstrukturen und möglicher Resektabilität

Die genaue Bildanalyse der Umgebungsstrukturen (arterielle und venöse Gefäße, DHC und Pankreasgang, Lymphknoten, Nachbarorgane, Fernmetastasierung sowie relevante Zusatzbefunde) sind für die Evaluation der Resektabilität und mögliche Operationsplanung essenziell. Das Pankreaskarzinom breitet sich früh perivaskulär sowie auf lymphatischem und perineuralem Weg aus. So ist bei der Primärdiagnose und in postoperativen Kontrollen besonderes Augenmerk auf einen möglichen Gefäßkontakt und Infiltration in das retroperitoneale Fettgewebe nach dorsal an den Truncus coeliacus, die AMS bzw. die Aorta zu richten [17]. Zur Beurteilung der Resektabilität ist die Gefäßbeteiligung (= Involvement) von entscheidender Bedeutung für das T-Stadium und wird in Anlehnung an den englischen Sprachgebrauch bildmorphologisch unterschieden (► **Abb. 5**) [5]:

1. Abutment/Contact $\leq 180^\circ$ = Kontakt, entsprechend einem Gefäßkontakt ≤ 180 Grad und niedrigem Risiko einer Gefäßinfiltration und möglicher R0-Resektabilität.
2. Encasement/Contact $> 180^\circ$ = Umhüllung/Ummauerung, entsprechend einem Gefäßkontakt > 180 Grad, hier erscheint bei erhöhtem Risiko einer Gefäßinfiltration eine R0-Resektabilität schwierig.
3. Deformity = Entrundung, entsprechend einem sehr hohen Risiko einer Gefäßinfiltration mit möglichem Einbruch in das Lumen bzw. zumindest Deformierung des Lumens.
4. Thrombus = Tumorthrombus, entsprechend einer Gefäßinvasion mit intraluminalem Tumorgewebe, zu unterscheiden von einem „blanden“ Thrombus u. a. bei Stenosierung.



► **Abb. 6** Normvarianten des Truncus coeliacus und der A. mesenterica superior (AMS). Michels-Klassifikation mit Typ 1: A. hepatica communis bis zum Abgang der A. gastroduodenalis, dann A. hepatica propria mit Aufteilung in die A. hepatica dextra und sinistra. Typ 2: A. hepatica sinistra über die A. gastrica sinistra. Typ 3: A. hepatica dextra aus der AMS. Typ 4: gleichzeitig Typ 2 und 3. Typ 5: akzessorische A. hepatica sinistra zusätzlich aus der A. gastrica sinistra. Typ 6: akzessorische A. hepatica dextra zusätzlich aus der AMS. Typ 7: gleichzeitig Typ 5 und 6. Typ 8: A. hepatica dextra aus der AMS und akzessorische A. hepatica sinistra. Typ 9: A. hepatica communis aus der AMS. Typ 10: A. hepatica communis aus der A. gastrica sinistra.

Encasement, Deformity und Tumorthrombus sind Bildkriterien für ein hohes bzw. sehr hohes Risiko auf eine Gefäßinfiltration (= Infiltration). Imbibierungen des peripankreatischen und somit auch perivaskulären Fettgewebes können aber auch im Rahmen von desmoplastischen Reaktionen, einer sekundären Pankreatitis bei tumoröser Pankreasgangobstruktion oder nach ERCP auftreten und eine Gefäßinfiltration vortäuschen – aus diesem Grund sollte das radiologische Staging optimalerweise vor einer angedachten ERCP bzw. Stenteinlage erfolgen. Nach stattgehabter neoadjuvanter Radio-/Chemotherapie können ebenfalls posttherapeutische Veränderungen des perivaskulären Fettgewebes („fat stranding“) eine radiologische Differenzierung von avitalen Fibrosierungen versus vitalen Tumordinfiltrationen äußerst schwierig bis unmöglich machen.

Bei der Beschreibung des Lokalbefundes sollten Organinfiltrationen beschrieben werden, auch wenn diese mitunter nicht T-Stadium-relevant sind, aber für die Operationsplanung in Hinblick auf mögliche mit zu erfolgende Resektionen von Magen, Milz, Duodenum, Jejunum, Kolon, Nieren oder Nebennieren bedeutsam sind.

Die radiologische Beurteilung hinsichtlich einer Lymphknotenmetastasierung (N-Stadium) ist als schwierig anzusehen. Üblicherweise wird hier als bildmorphologisches Kriterium ein Kurzachsen-Durchmesser („short axis diameter, SAD“) von ≥ 10 mm angewendet. Zudem erscheinen eine irreguläre Kontur, eine inhomogene Textur und/oder eine zentrale Nekrotisierung, aber auch eine vermehrte Anzahl an kleineren Lymphknoten angrenzend an ein Pankreaskarzinom zumindest suspekt auf eine lymphogene Metastasierung (N+). Vereinfacht können Lymphknotenmetastasen, die sich im Operationsbereich befinden, als lokoregionäre Metastasierung (N+) und bei Lokalisation darüber hinaus als Fernmetasen angesehen werden (M+).

Neben der lokalen Infiltration ist der Ausschluss von Fernmetastasen (M-Stadium) zur Beurteilung der Operabilität ebenfalls von Bedeutung, wobei zunehmend eine limitierte Metastasierung („Oligometastasierung“) nicht zwingend als Kontraindikation für eine Operation, insbesondere bei Befundregredienz oder

Konstanz nach neoadjuvanter Radio-/Chemotherapie, angesehen wird. Bevorzugte Metastasierungsorte sind distante Lymphknoten, Leber, Peritoneum und Lunge.

Für eine individuelle Operationsplanung gilt es neben den tumorösen Veränderungen auch die Gefäßanatomie mit möglichen Normvarianten (entsprechender der Michels-Klassifikation) zu dokumentieren (► **Abb. 6**). Dies gilt insbesondere für Abgangsvarianten der A. hepatica dextra und hepatica communis, die normvariant aus der A. mesenterica superior (AMS) entspringen können. Ferner sollten Stenosen des Truncus coeliacus und der AMS benannt und quantifiziert werden. Unerkannte höhergradige Abgangsstenosen des Truncus coeliacus oder der AMS mit retrogradem Fluss in der A. gastroduodenalis können beispielsweise bei der routinemäßigen Ligatur der A. gastroduodenalis im Rahmen einer Whipple-OP zu Lebernekrosen, Darmischämien oder Wundheilungsstörungen mit Insuffizienzen führen.

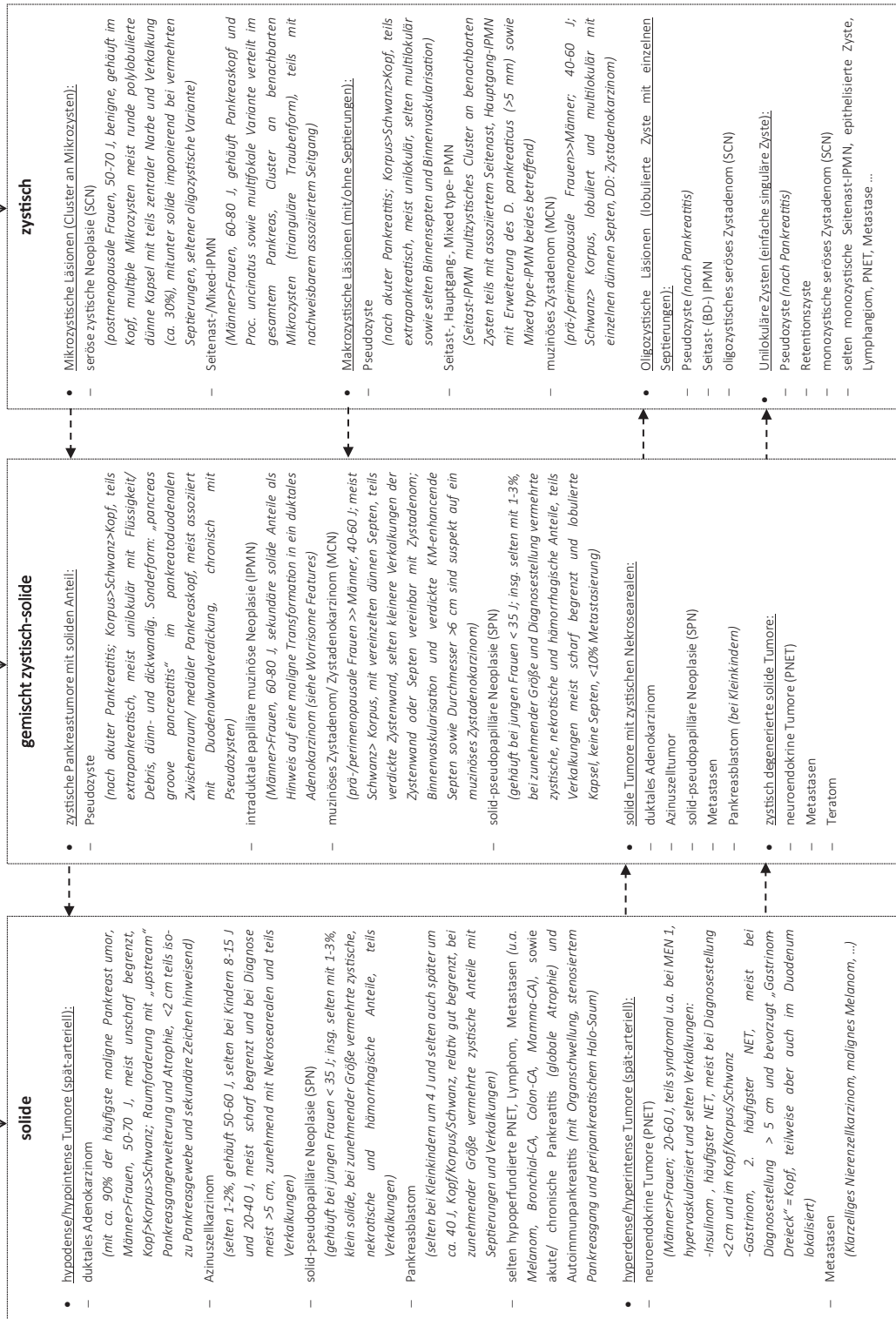
Radiologische Differenzialdiagnose

Bei den differenzialdiagnostischen Überlegungen sind neben der morphologischen Charakterisierung (solide, zystisch oder gemischt solid-zystisch) eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Berücksichtigung von klinischen, anatomischen und anderweitigen methodischen Informationen von besonderer Wichtigkeit und helfen, die Differenzialdiagnose so deutlich einzugrenzen, insbesondere

1. Alter und Geschlecht des Patienten,
2. Anamnese von Vorerkrankungen, Begleiterkrankungen oder Tumormarker und
3. Ergebnisse der ERCP, EUS, FNA oder Bürstenzytologie.

Eine Übersicht der häufigsten soliden, gemischt solid-zystischen und zystischen Pankreasläsionen unter Berücksichtigung weiterer klinischer Faktoren und Abweichungen vom typischen Erscheinungsbild findet sich in ► **Abb. 7**.

Pankreasläsionen (im CT und MRT)



► **Abb. 7** Radiologischer Algorithmus zur Diagnose der häufigsten soliden, gemischt zystisch-soliden und zystischen Pankreasläsionen im CT und MRT.

► **Tab. 3** Resektabilitätskriterien gemäß des National Comprehensive Cancer Network (NCCN) (Version 2.2018, Update 1.2019 [11]).

Resektabilität	Arteriell	Venös
resektabel	Kein Tumorkontakt zu Truncus coeliacus [TC], Arteria mesenterica superior [AMS] oder Arteria hepatica communis [AHC]	Kein Tumorkontakt mit der Vena mesenterica superior [VMS] oder Pfortader [PA] oder ≤ 180° Kontakt ohne Konturirregularität der Vene
„borderline“ Resektabel ¹	<p>Tumor in Pankreaskopf oder Processus uncinatus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solider Tumorkontakt mit der AHC ohne Ausdehnung auf den TC oder die Bifurkation der Arteria hepatica mit möglicher sicherer und kompletter Resektion und Rekonstruktion ▪ Solider Tumorkontakt mit der AMS mit ≤ 180° ▪ Solider Tumorkontakt mit normvarianter Arterie (z. B. akzessorische Arteria hepatica dextra, varianter Abgang der Arteria hepatica dextra, varianter Abgang der AHC). Typ der Normvariante sowie das Ausmaß des Tumorkontaktes sollen angegeben werden, da dies die operative Planung beeinflussen kann. <p>Tumor in Pankreaskorpus und -schwanz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solider Tumorkontakt mit dem TC mit ≤ 180° ▪ Solider Tumorkontakt mit dem TC mit > 180° ohne Beteiligung der Aorta und mit intakter und nicht beteiligter Arteria gastroduodenalis, sodass ggf. eine modifizierte Operation möglich ist. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solider Tumorkontakt mit der VMS oder PA mit > 180°, Kontakt mit ≤ 180° mit Konturirregularität der Vene oder Thrombose der Vene bei aber erhaltener Vene proximal und distal des betroffenen Gefäßabschnittes, sodass eine sichere und komplette Resektion und Rekonstruktion möglich ist. ▪ Solider Tumorkontakt mit der Vena cava inferior [VCI].
nicht resektabel ¹	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fernmetastasen (u. a. distante Lymphknotenmetastasen) <p>Tumor in Pankreaskopf oder Processus uncinatus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solider Tumorkontakt mit der AMS > 180° ▪ Solider Tumorkontakt mit dem TC > 180° <p>Tumor in Pankreaskorpus und -schwanz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solider Tumorkontakt mit > 180° mit der AMS oder TC ▪ Solider Tumorkontakt mit dem TC und Beteiligung der Aorta 	<p>Tumor in Pankreaskopf oder Processus uncinatus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht rekonstruierbare VMS oder PA bei Tumorbeteiligung oder Verschluss (durch Tumor- oder blanden Thrombus) ▪ Tumorkontakt mit dem proximalsten in die PA drainierenden jejunalen Ast <p>Tumor in Pankreaskorpus und -schwanz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht rekonstruierbare VMS oder PA bei Tumorbeteiligung oder Verschluss (durch Tumor- oder blanden Thrombus)

¹ Ein solider Tumorkontakt kann durch diffuse angehobene Imbibierungen um die peripankreatischen Gefäße ersetzt werden, typischerweise nach neoadjuvanter Therapie. Dies sollte in Staging- und Follow-up-Untersuchungen beschrieben werden. In diesen Fällen sollte eine Entscheidung bezüglich der Resektabilität als Konsensus-Entscheidung im Tumorboard erfolgen.

Klinisches Basiswissen zur operativen Resektabilität

Zur Beurteilung der Resektabilität von Pankreastumoren sind die Leitlinien des National Comprehensive Cancer Network (NCCN) weltweit akzeptiert (► **Tab. 3**) [8, 11, 17]. Diese finden Anwendung sowohl für das duktales Adenokarzinom, aber auch für andere Tumorentitäten wie die neuroendokrinen Tumoren (NET) und zystischen Neoplasien des Pankreas. Gemäß der NCCN-Guidelines werden die Pankreaskarzinome in 3 verschiedene Kategorien unterteilt:

- resektabel,
- „Borderline“ resektabel und
- nicht resektabel.

Resektable Pankreastumoren sind lokal begrenzte Tumoren mit begründeter Chance auf eine R0-Resektion. Borderline resektabel sind Pankreastumoren, die in einem umschriebenen Umfang in Nachbarstrukturen infiltrieren mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit für eine R1-Resektion, aber mit möglichem Überlebensvorteil. Nicht resektable Pankreastumoren sind Pankreastu-

moren mit Fernmetastasen oder lokal fortgeschrittene Tumoren ohne Nachweis von Fernmetastasen, die aber aufgrund des lokalen Infiltrationsmusters sehr wahrscheinlich keinen Überlebensvorteil durch eine Operation bei R1-/R2-Resektion aufweisen.

Aus der NCCN-Guideline leitet sich eine notwendige detaillierte radiologische Befundung der arteriellen und venösen Gefäßsituation, Organinfiltrationen sowie von Fernmetastasen zur besseren Beurteilung einer möglichen Resektabilität von Pankreaskarzinomen durch den Viszeralchirurgen ab. Hierbei ist insbesondere radiologisch auch auf das Ausmaß der venösen Gefäßinfiltration zu achten. So kann eine Tumordinfiltration des ersten jejunalen Seitastes in die Vena mesenterica superior (VMS) eine mögliche Resektion verhindern bzw. eine individuelle venöse Gefäßrekonstruktion mittels Anastomose oder Interponat durch einen erfahrenen Chirurgen bedingen. Bei vorliegender Infiltration kann der Patient ggf. durch den Viszeralchirurgen primär als „nicht resektabel“ angesehen werden, jedoch mit Möglichkeit der sekundären Reevaluation nach stattgehabter Radio-/Chemotherapie. Die Komplexität der NCCN-Guideline findet Berücksichtigung in den hier präsentierten strukturierten Befundvorlagen mit Checklisten u. a. für alle relevanten Arterien und Venen. Der strukturierte radiologische Befund soll

dem Viszeralchirurgen eine bestmögliche Beschreibung des Befundes liefern, die Einschätzung der Resektabilität und die Operationsplanung obliegt dem erfahrenen Viszeralchirurgen und bedarf mitunter im konkreten Fall der gemeinsamen Bildinterpretation und Demonstration im Rahmen eines interdisziplinären Tumorboards.

Eine Besonderheit stellt die intraduktale papilläre muzinöse Neoplasie (IPMN) in Bezug auf die Indikationsstellung zur Operation dar. Hierzu existieren verschiedene Empfehlungen, zuletzt u. a. in einer Europäischen Guideline der European Study Group on Cystic Tumours of the Pancreas publiziert [6] (► **Tab. 4**). Auch bei den neuroendokrinen und zystischen Raumforderungen des Pankreas gelten zwar prinzipiell die gleichen technischen Voraussetzungen, die Indikationen zu einer Resektion variieren aber je nach vermuteter Pathologie, z. B. muzinöses versus seröses Zystadenom.

Klinisches Basiswissen zu den Operationstechniken

Die Operationstechnik in der Pankreaschirurgie richtet sich im Wesentlichen nach der Lokalisation und der vermuteten Pathologie des Pankreastumors. Bei Tumoren im Pankreaskopf, Processus uncinatus, Pankreashals oder rechtsseitigen proximalen Pankreaskörper wird in der Regel die partielle Pankreatikoduodenektomie nach Whipple oder Pylorus-erhaltend nach Traverso-Longmire durchgeführt. Bei Lokalisation im linksseitigen distalen Pankreaskörper oder Pankreasschwanz kann eine Pankreaslinksresektion durchgeführt werden. In besonderen Konstellationen, wie bei lokalisierten neuroendokrinen Tumoren (NET), intraduktal papillär muzinöser Neoplasie (IPMN), solid pseudopapillären Neoplasien (SPN; sog. Frantz-Tumor) oder muzinösen Zystadenomen (MCN), kann eine zentrale Pankreasresektion bzw. Tumorenukleation mit oder ohne Milzerhalt erfolgen. Bei multifokalen Tumoren oder solchen, die den Pankreashals betreffen, kann auch eine komplette Pankreatektomie notwendig sein.

Pankreatikoduodenektomie

Die klassische Pankreatikoduodenektomie nach Whipple beinhaltet neben der Resektion des Pankreaskopfes, Processus uncinatus und rechtsseitigen Pankreaskörper das Duodenum, den Gallengang, das proximale Jejunum sowie Magenpylorus und -antrum. Eine Variante dieses Eingriffs ist die Pylorus-erhaltende Pankreatikoduodenektomie nach Traverso-Longmire, die sich in der Resektion nur durch den Erhalt des distalen Magens von der Whipple-OP unterscheidet. Bedingt durch die Entfernung der o. g. Strukturen entsteht einerseits eine Anastomose zwischen dem verbliebenen linksseitigen Pankreas und proximalen Jejunum (Pankreatikojejunostomie) und zwischen dem zentral abgesetzten Gallengang im Leberhilus und Jejunum (Hepatocholeodochojejunostomie). Der Speiseweg wird entweder im Sinne einer Gastrojejunostomie (klassische Whipple-OP) mit fakultativer Anlage einer Braun'schen Fußpunktanastomose oder über eine Duodenojejunostomie (bei Traverso-Longmire-OP) gewährleistet. Bei lokaler Tumordinfiltration ist mitunter noch eine portalvenöse Gefäßrekonstruktion erforderlich, die von den meisten Zentren routinemäßig angeboten wird. Eine arterielle

► **Tab. 4** Absolute und relative Operationsindikationen bei intraduktaler papillärer muzinöser Neoplasie (IPMN) [6].

Absolute OP-Indikation	Relative OP-Indikation
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solider Tumor ▪ Malignitätsnachweis oder hochgradige Dysplasie (HGD) in der Zytologie ▪ KM-anreichernder Knoten ≥ 5 mm ▪ Dilatation des Pankreashauptganges auf ≥ 10 mm ▪ Ikterus, IPMN-bedingt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zystendurchmesser ≥ 40 mm ▪ Wachstumsrate von ≥ 5 mm/Jahr ▪ Dilatation des Pankreashauptganges ≥ 5 mm bis < 10 mm ▪ KM-anreichernder Knoten < 5 mm ▪ Erhöhtes Serum CA 19.9 (> 37 U/ml), bei fehlendem Ikterus ▪ Akute Pankreatitis, bedingt durch die IPMN ▪ Neu diagnostizierter Diabetes mellitus
<p>HGD = hochgradige Dysplasie; IPMN = Intraduktale papilläre muzinöse Neoplasie.</p>	

Resektion ist für Sonderfälle vorbehalten. Ferner erfolgt eine lokoregionäre Lymphadenektomie.

Pankreaslinksresektion

Bei Pankreastumoren im linksseitigen distalen Pankreaskörper oder Pankreasschwanz kann eine Pankreaslinksresektion/Pankreasschwanzresektion durchgeführt werden. Das linksseitige Pankreas wird mit einem Sicherheitsabstand im Bereich des Pankreaskörpers abgesetzt, sodass keine aufwendigen Anastomosen erforderlich sind. In der Regel erfolgen unter onkologischen Kautelen eine en-bloc-Entfernung der Milz und eine entsprechende Lymphadenektomie.

Zusammenfassung

Die hier vorgestellten strukturierten Befundvorlagen für solide und zystische Pankreastumoren sollen im radiologischen Alltag helfen, die Qualität des radiologischen Befundes zu verbessern und die interdisziplinäre Kommunikation zu optimieren.

Interessenkonflikt

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

Literatur

- [1] Pinto Dos Santos D, Hempel JM, Mildnerberger P et al. Structured Reporting in Clinical Routine. *Rofo* 2019; 191: 33–39. doi:10.1055/a-0636-3851
- [2] Schwartz LH, Panicek DM, Berk AR et al. Improving communication of diagnostic radiology findings through structured reporting. *Radiology* 2011; 260: 174–181. doi:10.1148/radiol.11101913
- [3] Brook OR, Brook A, Vollmer CM et al. Structured reporting of multiphasic CT for pancreatic cancer: potential effect on staging and surgical planning. *Radiology* 2015; 274: 464–472. doi:10.1148/radiol.14140206

- [4] Kabadi SJ, Krishnaraj A. Strategies for Improving the Value of the Radiology Report: A Retrospective Analysis of Errors in Formally Over-read Studies. *J Am Coll Radiol* 2016. doi:10.1016/j.jacr.2016.08.033
- [5] Al-Hawary MM, Francis IR, Chari ST et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma radiology reporting template: consensus statement of the Society of Abdominal Radiology and the American Pancreatic Association. *Radiology* 2014; 270: 248–260. doi:10.1148/radiol.13131184
- [6] Pancreas ESGoCTot. European evidence-based guidelines on pancreatic cystic neoplasms. *Gut* 2018; 67: 789–804. doi:10.1136/gutjnl-2018-316027
- [7] Qayyum A, Tamm EP. Expert Panel on Gastrointestinal I., et al. ACR Appropriateness Criteria((R)) Staging of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. *J Am Coll Radiol* 2017; 14: S560–S569. doi:10.1016/j.jacr.2017.08.050
- [8] Tempero MA, Malafa MP, Al-Hawary M et al. Pancreatic Adenocarcinoma, Version 2.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2017; 15: 1028–1061. doi:10.6004/jnccn.2017.0131
- [9] Ducreux M, Cuhna AS, Caramella C et al. Cancer of the pancreas: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2015; 26 (Suppl. 5): v56–v68. doi:10.1093/annonc/mdv295
- [10] Seufferlein T, Porzner M, Becker T et al. S3-guideline exocrine pancreatic cancer. *Z Gastroenterol* 2013; 51: 1395–1440. doi:10.1055/s-0033-1356220
- [11] Tempero MA, Malafa MP, Chiorean EG et al. Pancreatic Adenocarcinoma, Version 1.2019. *J Natl Compr Canc Netw* 2019; 17: 202–210. doi:10.6004/jnccn.2019.0014
- [12] Buerke B, Heindel W, Wessling J. Differential diagnosis and radiological management of cystic pancreatic lesions. *Rofo* 2010; 182: 852–860. doi:10.1055/s-0029-1245502
- [13] Brambs HJ, Juchems M. Cystic tumors of the pancreas. *Radiologe* 2008; 48: 740–751. doi:10.1007/s00117-008-1671-4
- [14] Schlitter AMEE, Klöppel G. Klassifikation und Diagnose zystischer Pankreastumoren. *Gastrointestinal Medicine and Surgery* 2011; 27: 182–188. doi:10.1159/000329194
- [15] Buerke B, Domagk D, Heindel W et al. Diagnostic and radiological management of cystic pancreatic lesions: important features for radiologists. *Clin Radiol* 2012; 67: 727–737. doi:10.1016/j.crad.2012.02.008
- [16] Arnold et al. Pankreas. In: Frenzel, Hrsg. Kap. 3.5. Tumorerfassung. Thieme; 2012; 1. Aufl
- [17] Grenacher L, Juchems M. Criteria for resectability of pancreatic cancer and postoperative imaging. *Radiologe* 2017; 57: 1075–1090. doi:10.1007/s00117-017-0326-8