

Radiologie 2023 · 63:187–194  
<https://doi.org/10.1007/s00117-022-01102-7>  
 Angenommen: 28. November 2022  
 Online publiziert: 2. Januar 2023  
 © Der/die Autor(en) 2023



# Bronchialkarzinom: Metastasierungspfade und Involvierung hilärer und mediastinaler Lymphknoten

Julian Glandorf · Jens Vogel-Claussen

Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

## In diesem Beitrag

- Epidemiologie des Lungenkarzinoms
- N-Deskriptor im TNM-Schema der UICC
- Lymphknotenstationen gemäß der IASLC  
Supraklavikuläre Zone • Obere mediastinale Zone • Aortopulmonale Zone • Subcarinale Zone • Untere Zone • Hiläre und interlobäre Zone • Periphere Zone
- Mediastinale Metastasierungspfade des Lungenkarzinoms
- Bildgebende Diagnostik mediastinaler Lymphknoten beim Lungenkarzinom
- Therapie des Lungenkarzinoms im Hinblick auf mediastinale Lymphknoten

## Zusammenfassung

**Bedeutung des Lungenkarzinoms:** Das Lungenkarzinom hat aufgrund seiner hohen Prävalenz und Mortalität enorme sozioökonomische Auswirkungen auf unsere Gesellschaft. Für das Jahr 2022 wurden ca. 59.700 Neuerkrankungen an Lungenkrebs prognostiziert.

**TNM-Schema zur Stadieneinteilung:** Die korrekte Ausbreitungsdiagnostik ist für die Therapieplanung, Prognoseabschätzung und zukünftige Analysen von grundlegender Bedeutung. Die Stadieneinteilung des Lungenkarzinoms erfolgt nach dem TNM-Schema der Union for International Cancer Control (UICC). Für die Stadien IIB–IIIC wird der Lymphknotenbefall zur Differenzierung herangezogen.

**Lymphknotenstationen beim Lungenkarzinom:** Die Kenntnis der intrathorakalen Lymphknotenstationen ist für die genaue Klassifikation von entscheidender Bedeutung, und deren Befall hat unmittelbare Auswirkungen auf die Therapie. Die International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) hat eine vereinheitlichte Lymphknotenkarte vorgeschlagen, die sich durch ihre exakten anatomischen Definitionen auszeichnet und in der aktuellen S3-Leitlinie für das Lungenkarzinom berücksichtigt wird. Der Lymphknotenbefall wird abhängig vom Ausmaß in N0–N3 stratifiziert. Je nach Lokalisation des Primärtumors lassen sich bevorzugte Metastasierungspfade nachweisen. Die Krankheitslast hat einen größeren Einfluss auf das Überleben als die Lokalisation der Metastasen.

**Ausbreitungsdiagnostik beim Lungenkarzinom:** Mit der Computertomographie (CT) kann die Operabilität des Primärtumors meistens sicher beurteilt werden. Invasive Verfahren zur Diagnosesicherung durch Probengewinnung sollten erst im Anschluss an nichtinvasive Diagnostik eingesetzt werden.

**Empfehlung für die Praxis:** In der aktuellen Leitlinie des Lungenkarzinoms wird bei allen Patienten mit nichtkleinzelligem Lungenkarzinom, die einer kurativen Resektion zugeführt werden, eine systematische Lymphknotenresektion empfohlen.

### Schlüsselwörter

Tumorerkrankungen · Lungenkarzinom · Stadieneinteilung · Mediastinale Lymphknotenstationen · Metastasierung



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Das Lungenkarzinom hat aufgrund seiner hohen Prävalenz und Mortalität enorme sozioökonomische Auswirkungen auf unsere Gesellschaft. Die korrekte Ausbreitungsdiagnostik ist für die Therapieplanung, Prognoseabschätzung und zukünftige Analysen von grundlegender Bedeutung. Fokus dieses Artikels ist die mediastinale Ausbreitung mit der Rol-

le des N-Deskriptors im aktuellen TNM-Schema der Union for International Cancer Control (UICC) und den Lymphknotenstationen der International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) sowie den typischen Metastasierungspfaden des Lungenkarzinoms.

Stadium	Primärtumor	Lymphknoten	Fernmetastasen
0	Tis	N0	M0
IA1	T1a(mi) T1a	N0 N0	M0 M0
IA2	T1b	N0	M0
IA3	T1c	N0	M0
IB	T2a	N0	M0
IIA	T2b	N0	M0
IIB	T1a-c T2a,b T3	N1	M0
		N1	M0
		N0	M0
IIIA	T1a-c T2a,b T3 T4 T4	N2	M0
		N2	M0
		N1	M0
		N0	M0
		N1	M0
IIIB	T1a-c T2a,b T3 T4	N3	M0
		N3	M0
		N2	M0
		N2	M0
IIIC	T3 T4	N3	M0
		N3	M0
IVA	jedes T jedes T	jedes N jedes N	M1a M1b
IVB	jedes T	jedes N	M1c

Abb. 1 ▲ TNM-Schema des Lungenkarzinoms in der 8. Edition der Union for International Cancer Control (UICC)

### Epidemiologie des Lungenkarzinoms

Für das Jahr 2022 wurden von der Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister e.V. und vom Zentrum für Krebsregisterdaten ca. 59.700 Neuerkrankungen an Lungenkrebs prognostiziert. Mit ca. 58% betrifft die Mehrheit dieser Fälle Männer. Während bei Männern allerdings seit Ende der 1980er Jahre die Inzidenz abnimmt, ist bei Frauen immer noch ein stetig steigender Trend mit aktuell ca. 25.000 Neuerkrankungen zu verzeichnen. Im Vergleich der häufigsten Tumorlokalisationen befindet sich das Lungenkarzinom hierdurch auf dem dritten Platz bei den Frauen und auf dem zweiten Platz bei den Männern. Neben der hohen Inzidenz ist auch die Mortalität des Lungenkarzinoms mit einer mittleren 5-Jahres-Überlebensrate von 22% bei den Frauen und 17% bei den Männern hoch. Die Prognose ist im Einzelfall jedoch stark vom Krankheitsstadium bei Erstdiagnose abhängig. Diese hohe Prävalenz und Mortalität führen dazu, dass das Lungenkarzinom für beide Geschlechter zusammengefasst die häufigste Krebstodesursache darstellt [3].

Zigarettenrauch ist in Deutschland für ca. 85% aller Fälle verantwortlich und stellt somit den überragenden Risikofaktor für Lungenkrebs dar. Das Risiko wird durch den Beginn und die Dauer des Rauchens oder Passivrauchens sowie der Quantität beeinflusst. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an weiteren Risikofaktoren, die mit einer Steigerung des Lungenkrebsrisikos einhergehen. Hierzu zählt die Exposition gegenüber natürlicher oder zivilisatorischer Strahlung, verunreinigter Luft durch Feinstaub, Dieselabgasen, Asbest, künstlichen Mineralfasern, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Chromaten, Siliziumdioxid, Arsen, Nickel, Mono- und Dichlordimethylether, Beryllium, Wolfram- und Kobaltstaub und Cadmium [14].

### N-Deskriptor im TNM-Schema der UICC

Die Stadieneinteilung des Lungenkarzinoms erfolgt nach dem TNM-Schema der Union for International Cancer Control (UICC) und dient zur Abschätzung der Prognose, Auswahl der therapeutischen Optionen und retrospektiven Analyse der Behandlungsergebnisse. Sie umfasst ne-

ben der Ausbreitung des Primärtumors (T-Staging) auch den Befall von Lymphknoten (N-Staging) und Fernmetastasen (M-Staging) [16]. Die Krankheitsstadien sind so konzipiert, dass die Überlebensraten durch sie möglichst differenziert abgebildet werden.

Die frühen Tumorstadien 0–IIA werden unter Abwesenheit von Lymphknoten oder Metastasen ausschließlich durch die Größe und Ausbreitung des Primärtumors definiert. Für die Stadien IIB–IIIC wird zusätzlich der Lymphknotenbefall zur Differenzierung herangezogen. Jegliches Vorhandensein von Metastasen führt zur Einteilung in die Stadien IVa–c (■ Abb. 1).

Vor diesem Hintergrund ist die Kenntnis der intrathorakalen Lymphknotenstationen für die genaue Klassifikation von entscheidender Bedeutung. Außerdem hat deren Befall unmittelbare Auswirkungen auf die Therapie. Hierzu wird eine Stratifizierung abhängig vom Ausmaß der lymphatischen Beteiligung in N0–N3 vorgenommen (■ Tab. 1).

### Lymphknotenstationen gemäß der IASLC

In der Vergangenheit haben sich die japanische Naruke-Karte und die Einteilung der American Thoracic Society nach Mountain-Dressler-Modifikation für die intrathorakalen Lymphknotenstationen etabliert [18, 19]. Aufgrund ihrer geringen Diskrepanzen, entstanden hierdurch häufig unterschiedliche Krankheitsstadien, die einen internationalen Vergleich der Krankheitsdaten erschwerten. In ihren Bestrebungen für eine internationale Krankheitsdatenbank, hat die International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) eine vereinheitlichte Einteilung vorgeschlagen [24]. Die IASLC-Lymphknotenkarte zeichnet sich durch ihre exakten anatomischen Definitionen aus und wird für die aktuelle S3-Leitlinie für das Lungenkarzinom berücksichtigt (■ Abb. 2).

Die einzelnen IASLC-Lymphknotenstationen werden im Folgenden beschrieben.

#### Supraklavikuläre Zone

- Level 1 – tief zervikal, supraklavikulär und suprasternal

Tab. 1 N-Deskriptor im TNM-Schema der 8. Edition der Union for International Cancer Control (UICC)	
N x	Regionale Lymphknoten können nicht beurteilt werden
N0	Keine regionären Lymphknotenmetastasen
N1	Metastase(n) in ipsilateralen peribronchialen und/oder ipsilateralen Hilus- oder intrapulmonalen Lymphknoten (einschließlich eines Befalls durch direkte Ausbreitung des Primärtumors)
N2	Metastase(n) in ipsilateralen mediastinalen und/oder subkarinalen Lymphknoten
N3	Metastase(n) in kontralateralen mediastinalen, kontralateralen Hilus-, ipsi- oder kontralateralen Skalenus- oder supraclaviculären Lymphknoten

- Obergrenze: Unterrand des Cartilago cricoidea
- Untergrenze: Klavikula beidseits bzw. Manubrium sterni zentral
- Die Mittellinie der Trachea unterteilt in 1R und 1L

- Obergrenze: Oberrand des Aortenbogens
- Untergrenze: Oberrand der linken Pulmonalarterie
- Der linke Rand der Trachea unterteilt in 4R und 4L

### Obere mediastinale Zone

- *Level 2 – hoch paratracheal*
  - 2R&L – Obergrenze: Lungenspitze und Pleuraraum bzw. Obergrenze des Manubrium sterni
  - 2R – Untergrenze: Kreuzung des Unterrandes der Vena brachiocephalica mit der Trachea
  - 2L – Untergrenze: Oberrand des Aortenbogens
  - Der linke Rand der Trachea unterteilt in 2R und 2L
- *Level 3 – prävasculär und retrotracheal*
  - 3a: prävasculär  
Obergrenze: Spitze des Thorax  
Untergrenze: Carina  
Vordergrenze: Hinterrand des Sternums  
Hintergrenze rechts: Vorderrand der Vena cava superior  
Hintergrenze links: linke Arteria carotis
  - 3p: retrotracheal  
Obergrenze: Spitze des Thorax  
Untergrenze: Carina
- *Level 4 – tief paratracheal*
  - 4R – Obergrenze: Kreuzung des Unterrandes der Vena brachiocephalica mit der Trachea  
Untergrenze: Untergrenze der Vena azygos
  - 4L: medial des Ligamentum arteriosum

### Aortopulmonale Zone

- *Level 5 – aortopulmonales Fenster*
  - Subaortale Lymphknoten lateral des Ligamentum arteriosum
  - Obergrenze: Untergrenze des Aortenbogens
  - Untergrenze: Oberrand der linken Pulmonalarterie
- *Level 6 – paraaortal*
  - Lymphknoten anterior und lateral der Aorta ascendens und des Aortenbogens
  - Obergrenze: Tangente zum Oberrand des Aortenbogens
  - Untergrenze: Unterrand des Aortenbogens

### Subcarinale Zone

- *Level 7 – subcarinal*
  - Obergrenze: Carina
  - Untergrenze links: Oberrand des linken Unterlappenbronchus
  - Untergrenze rechts: Unterrand des Bronchus intermedius

### Untere Zone

- *Level 8 – paraösophageal (außer subcarinal)*
  - Obergrenze links: Oberrand des linken Unterlappenbronchus
  - Obergrenze rechts: Unterrand des Bronchus intermedius
  - Untergrenze: Diaphragma

- *Level 9 – pulmonales Ligament*
  - Obergrenze: Unterrand der Pulmonalvene
  - Untergrenze: Diaphragma

### Hiläre und interlobäre Zone

- *Level 10 – hilär*
  - Obergrenze rechts: Unterrand der Vena azygos
  - Obergrenze links: Oberrand der Pulmonalarterie
  - Untergrenze: Beidseits interlobär
- *Level 11 – interlobär*
  - Zwischen den Ursprüngen der Lappenbronchien
  - 11 superior: zwischen rechtem Oberlappenbronchus und Bronchus intermedius
  - 11 inferior: zwischen rechtem Mittel- und Unterlappenbronchus

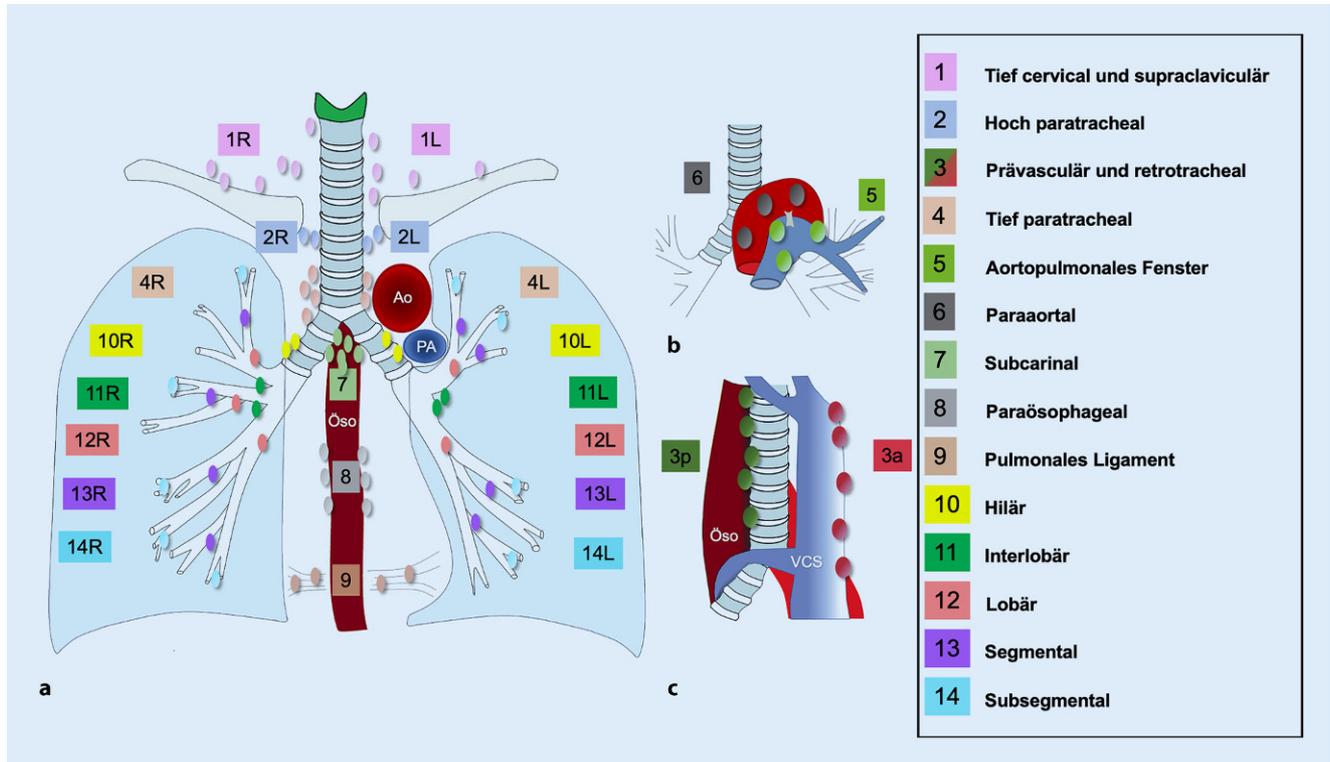
### Periphere Zone

- *Level 12 – lobär*
  - Angrenzend an die Lappenbronchien
- *Level 13 – segmental*
  - Angrenzend an die Segmentbronchien
- *Level 14 – subsegmental*
  - Angrenzend an die Subsegmentbronchien

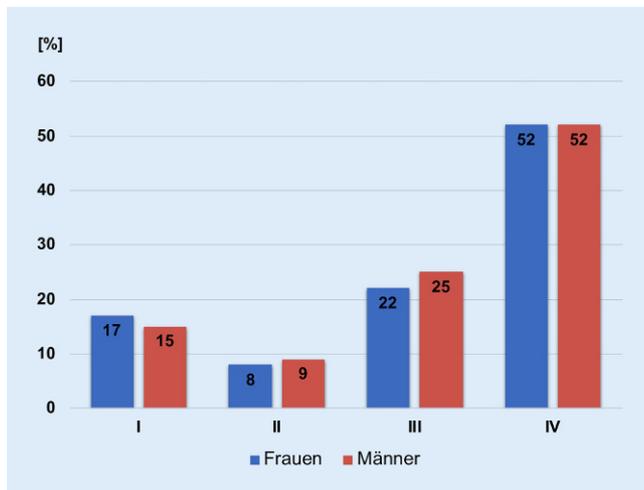
Die IASLC hat für zukünftige Analysen vorgeschlagen, die Lymphknotenlevel zur Steigerung der statistischen Signifikanz in 7 Level zu konsolidieren [24]. Eine weitere Stratifizierung abhängig vom Ausmaß der lymphatischen Beteiligung in N0–N3 erfolgt in der TNM-Klassifikation und differenziert nach Prognose (Tab. 1). Hierbei entsprechen Lymphknotenstationen mit zwei Ziffern (Level 10–14) der N1-Kategorie und Lymphknotenstationen mit einer Ziffer (Level 1–9) der N2-Kategorie.

### Mediastinale Metastasierungspfade des Lungenkarzinoms

Die zumeist erst spät einsetzende Symptomatik führt dazu, dass Lungenkarzinome lange unerkannt bleiben und der überwiegende Anteil der Neuerkrankungen in den Krankheitsstadien III und IV diagnostiziert wird (Abb. 3). Somit lie-



**Abb. 2** ▲ Lymphknotenstationen nach den Empfehlungen der International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC). **a** Koronare Ansicht von ventral. **b** Ausschnitt des aortopulmonalen Fensters mit den Stationen 5 und 6 von ventral. **c** Ansicht von rechts lateral, Stationen 3a und 3p



**Abb. 3** ◀ Stadienverteilung des Lungenkarzinoms bei Erstdiagnose nach Geschlecht

gen oftmals Lymphknotenmetastasen bei Diagnosestellung vor.

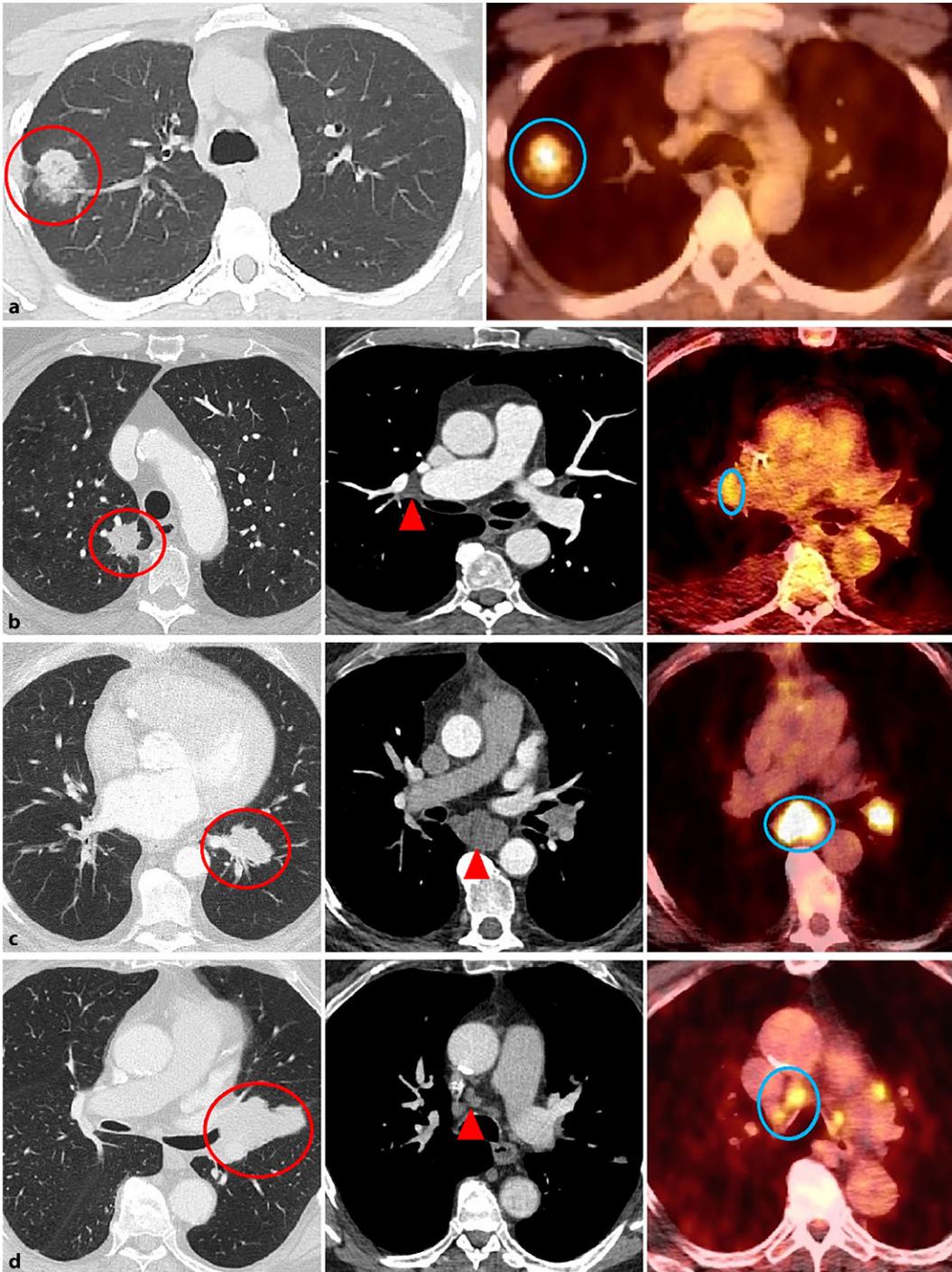
Die IASLC konnte in der Analyse ihrer Datenbank zeigen, dass Tumoren im linken Oberlappen am häufigsten N1- und N2-Metastasen aufwiesen. Außerdem konnte gezeigt werden, dass Lungenkarzinome im rechten Oberlappen mehrheitlich nach rechts paratracheal (Level 4R) und vom linken Oberlappen zumeist nach pe-

ri- und subaortal (Level 5/6) metastasieren. Ferner metastasierten Tumoren im Mittel- und beiden Unterlappen vermehrt nach paratracheal (Level 4) metastasierten [6, 25, 26]. Eine experimentelle Studie zeigte, dass in etwa einem Viertel der Fälle eine direkte mediastinale Drainage unter Umgehung der interlobären und hilären Lymphknotenstationen erfolgt [22]. Diese Metastasen

werden auch als *Skip-Metastasen* („skip metastases“) bezeichnet und treten im Vergleich zu anderen Tumorarten vermehrt bei Adenokarzinomen auf [15].

Bezüglich der Prognose zeigt sich wie erwartet, dass Fälle mit multiplen N1-Metastasen eine signifikant schlechtere Prognose aufwiesen als Fälle mit einzelner N1-Metastase. Ebenso hatten Patienten mit Skip-Metastasen und einzelnen N2-Metastasen bessere Überlebensraten als Fälle mit multiplen N2-Metastasen oder mit N1- und N2-Metastasen [11, 25].

Während sich in einer japanischen Studie bei geringer mediastinaler Metastasierung (N0 und N1) keine unterschiedliche Prognose abhängig von der Seite des Primärtumors zeigte, hatten Patienten mit N2-Status durch ein Karzinom in der linken Lunge eine schlechtere Prognose als Patienten mit rechtsseitigem Tumor. Ferner wurden signifikant unterschiedliche Prognosen zwischen intralobärer und hilärer N1-Metastasierung, zwischen hilärer N1- und unterer mediastinaler N2-Metastasierung sowie zwischen unterer und oberer mediastinaler N2-Metastasierung berechnet [21].



**Abb. 4** ◀ CT- und PET/CT-Fusionsbilder von Patienten mit nichtkleinzelligem Lungenkarzinom und N0-, N1-, N2- und N3-Deskriptoren (a–d). a Typisches teilsoliden Adenokarzinom (roter Kreis) im rechten Oberlappen mit glukoseavidem Stoffwechsel in der PET-CT (blauer Kreis). Aufgrund der Größe und der pleuralen Beteiligung des Tumors ergibt sich T2a, was ohne Lymphknoten- oder Fernmetastasen (N0) zum Krankheitsstadium IB führt. b Adenokarzinom mit spikuliertem Wachstumsmuster in T1c-Ausdehnung (roter Kreis). Durch den PET-positiven Befall eines ipsilateralen Hiluslymphknotens (N1) im Level 10R (rote Spitze und blauer Kreis) ergibt sich das Krankheitsstadium IIB. c Plattenepithelkarzinom (roter Kreis) in T2b-Ausdehnung mit ipsilateralen, aber auch subcarinalen Lymphknotenmetastasen (N2) im Level 7 (rote Spitze und blauer Kreis). Der N2-Deskriptor führt zum Krankheitsstadium IIIA. d Plattenepithelkarzinom, das den Bronchus infiltriert (roter Kreis), mit nachgeschalteter Atelektase und weiterem ipsilateralem Tumor in einem anderen Lungenlappen (nicht dargestellt), was einer T4-Ausdehnung entspricht. Aufgrund der kontralateralen mediastinalen Metastasierung (N3; rote Spitze und blauer Kreis) ergibt sich das Krankheitsstadium IIIC

Schlussfolgernd wurden von der IASLC drei Kategorien mit abfallender Prognose aufgestellt:

1. einzelne N1-Metastasen,
2. multiple N1- oder einzelne N2-Metastasen,
3. multiple N2-Metastasen.

Insgesamt ließ sich jedoch ableiten, dass die allgemeine Krankheitslast einen grö-

ßeren Einfluss auf das Überleben hat als die alleinige anatomische Lokalisation der Metastasen [25].

### Bildgebende Diagnostik mediastinaler Lymphknoten beim Lungenkarzinom

In der Diagnostik und in der Stadieneinteilung des Lungenkarzinoms spielen bild-

gebende Verfahren eine zentrale Rolle. Die Thoraxübersichtsaufnahme stellt die Basisdiagnostik dar und kann erste Hinweise auf das Vorliegen eines Lungenkarzinoms oder Lymphadenopathie liefern [2, 12].

Sensitiver ist hingegen die Computertomographie (CT), mit der in der Regel die Operabilität des Primärtumors sicher beurteilt werden kann (■ Abb. 4; [17]). Hinsichtlich der lokalen Tumorausbrei-

Tab. 2 Robinson-Klassifikation zur Unterteilung des Stadiums IIIA (N2)	
Untergruppe des Stadiums IIIA (N2)	Beschreibung
IIIA <sub>1</sub>	Inzidenteller Nachweis von mediastinalen Lymphknotenmetastasen in einer Lymphknotenstation bei der postoperativen histologischen Untersuchung des Resektats
IIIA <sub>2</sub>	Intraoperativer Nachweis von Lymphknotenmetastasen in einer Lymphknotenstation
IIIA <sub>3</sub>	Präoperativer Nachweis von Lymphknotenmetastasen in einer oder mehreren Lymphknotenstationen durch Staging mittels Mediastinoskopie, Feinnadelbiopsie oder PET
IIIA <sub>4</sub>	„Bulky“ (ausgedehnte) oder fixierte N2-Metastasen oder Metastasen in mehreren Lymphknotenstationen (mediastinale Lymphknoten > 2–3 cm mit extrakapsulärer Infiltration; Befall mehrerer N2-Lymphknotenpositionen; Gruppen multipler befallener kleinerer (1–2 cm) Lymphknoten)

tung kann die Magnetresonanztomographie (MRT) wichtige Zusatzinformationen liefern. Hierbei ist insbesondere die Beurteilung einer Infiltration der Thoraxwand oder der mediastinalen Strukturen relevant. Außerdem ist sie zur Detektion bzw. zum Ausschluss von Hirnmetastasen die Methode der Wahl [14]. Auch in Bezug auf die lymphonodale und metastatische Ausbreitung stellt die CT die grundlegende Modalität dar.

Allerdings ist die Lymphknotengröße allein kein zuverlässiger Indikator einer Lymphknotenmetastasierung, da hierfür ebenso begleitende Infekte oder eine kardiale Dekompensation ursächlich sein können [17]. Andererseits können unauffällige Lymphknoten bereits Mikrometastasen enthalten. Ab 10 mm Kurzachsendurchmesser wird eine Sensitivität und Spezifität von ca. 62 % erreicht [13]. Entsprechend sollten sie im Befund gemäß der UICC-Klassifikation erwähnt werden, um im weiteren Verlauf abgeklärt werden zu können [14].

Zur genaueren Differenzierung vergrößerter Lymphknoten oder zur Identifikation von etwaigen Metastasen wird die Positronen-Emissions-Tomographie/Computertomographie (PET/CT) empfohlen. Diese nuklearmedizinische Ganzkörperuntersuchung füllt diagnostische Lücken und weist eine sehr hohe Sensitivität und Spezifität auf (Abb. 4, Fusionsbilder; [4, 5, 20, 28]).

Invasive Verfahren zur Diagnosesicherung durch Probengewinnung von Lymphknoten sollten erst im Anschluss an nichtinvasive Diagnostik eingesetzt werden. Die Bronchoskopie stellt hierbei die wichtigste Methode dar. Der mediastinale Lymph-

knotenstatus sollte mithilfe von endoskopischen Verfahren wie der Bronchoskopie ultraschallgesteuert biopsiert und pathologisch erfasst werden. Bei peripher gelegenen Rundherden sollten transthorakale bildgesteuerte Biopsien erfolgen [14].

### Therapie des Lungenkarzinoms im Hinblick auf mediastinale Lymphknoten

In der aktuellen Leitlinie des Lungenkarzinoms wird bei allen Patienten mit nichtkleinzelligem Lungenkarzinom, die einer kurativen Resektion zugeführt werden, eine systematische Lymphknotenresektion empfohlen [14]. Dieser Empfehlung liegen zahlreiche Studien zugrunde, die einen signifikanten Überlebensvorteil nach systematischer Lymphknotenresektion gegenüber einer mediastinalen Lymphknoten-sammlung zeigten [8, 9, 27, 29, 30].

Ferner konnte durch die systematische Lymphknotenresektion ein genaueres N-Staging durch eine signifikant häufigere Detektion eines N2-Multilevel-Status erreicht werden [7, 10]. Es wurden allerdings auch mehr spezifische Komplikationen und eine längere Operationsdauer durch die systematische Lymphknotenresektion nachgewiesen [9, 27]. Diese sind in der Regel jedoch gut beherrschbar, sodass hierdurch keine erhöhte Letalität entsteht [8, 30].

Besondere Bedeutung hat der mediastinale Metastasierungsstatus in der sehr heterogenen Gruppe im UICC-Stadium III. Dieses Stadium umfasst Tumoren von T1–T4 und wird nochmals in IIIA–C unterteilt. Dass der N2-Status verschiedene

Subgruppen umfasst, konnten Andre et al. zeigen, indem sie für mikroskopischen Befall eines einzelnen und mehrerer Level sowie den computertomographischen Befall eines einzelnen sowie mehrerer Level unterschiedliche 5-Jahres-Überleben aufzeigen konnten [1]. Daher wird in der S3-Leitlinie die Verwendung der Robinson-Klassifikation für die Unterteilung des Stadiums IIIA mit N2-Status empfohlen (Tab. 2; [14, 23]).

#### Fazit für die Praxis

- Die Stadieneinteilung des Lungenkarzinoms erfolgt nach dem TNM-Schema der Union for International Cancer Control (UICC) und dient zur Abschätzung der Prognose, Auswahl der therapeutischen Optionen und retrospektiven Analyse der Behandlungsergebnisse.
- Mediastinale Lymphknoten sollten gemäß der IASLC-Karte beschrieben und mittels Positronen-Emissions-Tomographie/Computertomographie (PET/CT) oder endoskopischer Biopsie weiter abgeklärt werden.
- Im TNM-Schema wird in N0–N3 mit unterschiedlicher Prognose stratifiziert.
- Lungenkarzinome im rechten Oberlappen metastasieren mehrheitlich nach rechts paratracheal (Level 4R); vom linken Oberlappen zumeist nach peri- und subaortal (Level 5/6); vom Mittel- und beiden Unterlappen vermehrt nach subcarinal (Level 7), bevor sie nach paratracheal (Level 4) metastasieren.
- In etwa einem Viertel der Fälle treten Skip-Metastasen auf.
- In der aktuellen Leitlinie des Lungenkarzinoms wird bei allen Patienten mit nichtkleinzelligem Lungenkarzinom, die einer kurativen Resektion zugeführt werden, eine systematische Lymphknotenresektion empfohlen.

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. Julian Glandorf

Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Medizinische Hochschule Hannover Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Deutschland  
glandorf.julian@mh-hannover.de

#### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** J. Glandorf und J. Vogel-Claussen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- Andre F, Grunenwald D, Pignon J-P et al (2000) Survival of patients with resected N2 non-small cell lung cancer: evidence for a subclassification and implications. *J Clin Oncol* 18:2981–2989. <https://doi.org/10.1200/JCO.2000.18.16.2981>
- Bradley SH, Abraham S, Callister ME et al (2019) Sensitivity of chest X-ray for detecting lung cancer in people presenting with symptoms: a systematic review. *Br J Gen Pract* 69:e827–e835. <https://doi.org/10.3399/bjgp19X706853>
- Erdmann F, Spix C, Katalinic A et al (2021) Krebs in Deutschland für 2017/2018 <https://doi.org/10.25646/8353>
- Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG et al (2001) Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions. *JAMA* 285:914. <https://doi.org/10.1001/jama.285.7.914>
- Hellwig D, Ukena D, Paulsen F et al (2001) Metaanalyse zum Stellenwert der Positronen-Emissions-Tomographie mit F-18-Fluorodesoxyglukose (FDG-PET) bei Lungentumoren – Diskussionsbasis der deutschen Konsensus-Konferenz Onko-PET 2000. *Pneumologie* 55:367–377. <https://doi.org/10.1055/s-2001-16201>
- Ichinose Y, Kato H, Koike T et al (2001) Completely resected stage IIIA non-small cell lung cancer: the significance of primary tumor location and N2 station. *J Thorac Cardiovasc Surg* 122:803–808. <https://doi.org/10.1067/mtc.2001.116473>
- Izbicki JR, Passlick B, Karg O et al (1995) Impact of radical systematic mediastinal lymphadenectomy on tumor staging in lung cancer. *Ann Thorac Surg* 59:209–214. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)00717-L](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)00717-L)
- Izbicki JR, Passlick B, Pantel K et al (1998) Effectiveness of radical systematic mediastinal Lymphadenectomy in patients with resectable non-small cell lung cancer. *Ann Surg* 227:138–144. <https://doi.org/10.1097/0000658-199801000-00020>
- Izbicki JR, Thetter O, Habekost M et al (2005) Radical systematic mediastinal lymphadenectomy in non-small cell lung cancer: a randomized controlled trial. *Br J Surg* 81:229–235. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810223>
- Keller SM, Adak S, Wagner H et al (2000) A randomized trial of postoperative adjuvant therapy in patients with completely resected stage II or IIIa non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 343:1217–1222. <https://doi.org/10.1056/NEJM200010263431703>
- Keller SM, Vangel MG, Wagner H et al (2004) Prolonged survival in patients with resected non-small cell lung cancer and single-level N2 disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 128:130–137. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2003.11.061>
- Kim JH, Lee KH, Kim K-T et al (2016) Comparison of digital tomosynthesis and chest radiography for the detection of pulmonary nodules: systematic review and meta-analysis. *Br J Radiol* 89:20160421. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160421>
- de Langen AJ, Rajmakers P, Riphagen I et al (2006) The size of mediastinal lymph nodes and its relation with metastatic involvement: a meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 29:26–29. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.10.002>
- Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe A (2022) Prävention, Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Lungenkarzinoms Langversion 2.01, 2022, AWMF-Registernummer: 020/0070L
- Libshitz HJ, McKenna RJ, Mountain CF (1986) Patterns of mediastinal metastases in bronchogenic carcinoma. *Chest* 90:229–232. <https://doi.org/10.1378/chest.90.2.229>
- Lim W, Ridge CA, Nicholson AG, Mirsadraee S (2018) The 8th lung cancer TNM classification and clinical staging system: review of the changes and clinical implications. *Quant Imaging Med Surg* 8:709–718. <https://doi.org/10.21037/qims.2018.08.02>
- MacDonald SL, Hansell DM (2003) Staging of non-small cell lung cancer: imaging of intrathoracic disease. *Eur J Radiol* 45:18–30. [https://doi.org/10.1016/S0720-048X\(02\)00300-5](https://doi.org/10.1016/S0720-048X(02)00300-5)
- Mountain CF, Dresler CM (1997) Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest* 111:1718–1723. <https://doi.org/10.1378/chest.111.6.1718>
- Naruke T, Suemasu K, Ishikawa S (1978) Lymph node mapping and curability at various levels of metastasis in resected lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 76:832–839. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)39559-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)39559-5)
- Nomori H, Watanabe K, Ohtsuka T et al (2004) Evaluation of F-18 fluorodeoxyglucose (FDG) PET scanning for pulmonary nodules less than 3 cm in diameter, with special reference to the CT images. *Cancer Treat Res* 45:19–27. <https://doi.org/10.1016/j.jlungcan.2004.01.009>
- Okada M, Sakamoto T, Yuki T et al (2005) Border between N1 and N2 stations in lung carcinoma: lessons from lymph node metastatic patterns of lower lobe tumors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 129:825–830. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.06.016>
- Riquet M, Hidden G, Debesse B (1989) Direct lymphatic drainage of lung segments to the mediastinal nodes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 97:623–632. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)34555-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)34555-6)
- Robinson LA, Ruckdeschel JC, Wagner H, Stevens CW (2007) Treatment of non-small cell lung cancer-stage IIIA. *Chest* 132:2435–2655. <https://doi.org/10.1378/chest.07-1379>

## Bronchial carcinoma: metastatic pathways with involvement of hilar and mediastinal lymph nodes

**Significance of lung cancer:** Lung cancer has enormous socioeconomical impact on our society due to its high prevalence and mortality. About 59,700 new cases of lung cancer were forecasted for 2022.

**TNM scheme for staging:** Correct staging is the basis for therapy planning, prognosis estimation, and future analyses. Staging is performed using the TNM scheme from the Union for International Cancer Control (UICC). Involvement of lymph nodes is used to differentiate between stage IIB and IIIC.

**Lymph node levels for lung cancer:** Knowledge of the intrathoracic lymph node levels is crucial for the exact classification and its involvement has direct implications on therapy. The International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) proposed a unified lymph node map with exact anatomic definitions, which is recommended by the German national lung cancer guideline. The extent of lymph node involvement is stratified into N0–N3. Different metastatic paths are known depending on the location of the primary tumor, but the burden of disease has a greater influence on survival, than the location of metastases.

**Assessing the spread of lung cancer:** Computed tomography can assess operability of the primary tumor safely in most cases. Invasive procedures to confirm the diagnosis by sampling tissue should be performed after noninvasive diagnostics.

**Practical recommendation:** Systematic lymph node dissection for all patients with non-small cell lung cancer intended for curative resection is recommended in the current German national guideline for lung cancer.

### Keywords

Neoplasms · Lung cancer · Staging · Mediastinal lymph node stations · Neoplasm metastasis

24. Rusch VW, Asamura H, Watanabe H et al (2009) The IASLC lung cancer staging project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol* 4:568–577. <https://doi.org/10.1097/JTO.0b013e3181a0d82e>
25. Rusch VW, Crowley J, Giroux DJ et al (2007) The IASLC lung cancer staging project: proposals for the revision of the N descriptors in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol* 2:603–612. <https://doi.org/10.1097/JTO.0b013e31807ec803>
26. Sakao Y, Miyamoto H, Yamazaki A et al (2006) The spread of metastatic lymph nodes to the mediastinum from left upper lobe cancer: results of superior mediastinal nodal dissection through a median sternotomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 30:543–547. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.05.024>
27. Sugi K, Nawata K, Fujita N et al (1998) Systematic lymph node dissection for clinically diagnosed peripheral non-small-cell lung cancer less than 2 cm in diameter. *World J Surg* 22:290–295. <https://doi.org/10.1007/s002689900384>
28. Ung YC, Maziak DE, Vanderveen JA et al (2007) 18Fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the diagnosis and staging of lung cancer: a systematic review. *J Natl Cancer Inst* 99:1753–1767. <https://doi.org/10.1093/jnci/djm232>
29. Wright G (2006) Surgery for non-small cell lung cancer: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Thorax* 61:597–603. <https://doi.org/10.1136/thx.2005.051995>
30. Wu Y, Huang Z, Wang S et al (2002) A randomized trial of systematic nodal dissection in resectable non-small cell lung cancer. *Cancer Treat Res* 36:1–6. [https://doi.org/10.1016/S0169-5002\(01\)00445-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5002(01)00445-7)

## Nichtkleinzelliges Bronchialkarzinom



Trotz der diagnostischen und therapeutischen Fortschritte der letzten Jahre ist das nichtkleinzellige Lungenkarzinom (NSCLC) weiterhin eine Herausforderung für onkologisch tätige Ärztinnen und Ärzte. Mit Blick auf die aktuell erschienene **S3-Leitlinie „Lungenkarzinom“** bietet Ausgabe 12/2022 der Zeitschrift **„Die Onkologie“** (Organ der DKG) ein hochaktuelles Update zum NSCLC.

### Lesen Sie mehr zu folgenden Themen:

- Epidemiologie – ein Update
- Chirurgie beim lokalisierten nichtkleinzelligen Lungenkarzinom in Frühstadien
- Adjuvante Mediastinalbestrahlung
- Moderne definitive Radiochemotherapie – State of the Art
- Konzepte beim oligometastasierten Lungenkarzinom

Alle Artikel finden Sie nach Registrierung kostenfrei auf:

[springermedizin.de/die-onkologie](https://springermedizin.de/die-onkologie)



QR-Code scannen und online weiterlesen

**„Die Onkologie“ ist Organ der DKG**

