

Kardiologie  
<https://doi.org/10.1007/s12181-023-00642-z>  
Angenommen: 21. September 2023

© Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. Published by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature - all rights reserved 2023



# Kommentar zu den Leitlinien (2022) der ESC zur Kardio-Onkologie

Ulf Landmesser<sup>1,2,3,12</sup> · Markus S. Anker<sup>1,2,4,12</sup> · Tienush Rassaf<sup>5</sup> · Lorenz H. Lehmann<sup>6,7,8</sup> · Roman Pfister<sup>9</sup> · Christiane Tiefenbacher<sup>10,11</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Standort Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup> Berliner Institut für Gesundheitsforschung in der Charité (BIH), Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>4</sup> Berlin Institute of Health Center for Regenerative Therapies (BCRT), Berlin, Deutschland; <sup>5</sup> Klinik für Kardiologie und Angiologie am Westdeutschen Herz- und Gefäßzentrum, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; <sup>6</sup> Abteilung für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Sektion Kardio-Onkologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>7</sup> Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Standort Heidelberg/Mannheim, Heidelberg, Deutschland; <sup>8</sup> Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg, Deutschland; <sup>9</sup> Klinik III für Innere Medizin, Universitätsklinikum Köln, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>10</sup> Klinik für Kardiologie/Angiologie, Marien-Hospital Wesel, Wesel, Deutschland; <sup>11</sup> Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Düsseldorf, Deutschland; <sup>12</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

## Zusammenfassung

Die Kardio-Onkologie hat in den letzten Jahren erheblich an Relevanz und Interesse gewonnen. Deshalb wurde erstmalig eine kardio-onkologische Leitlinie durch die Europäische Gesellschaft für Kardiologie (ESC) in Kooperation mit der „European Hematology Association“ (EHA), „European Society for Therapeutic Radiology and Oncology“ (ESTRO) und „International Cardio-Oncology Society“ (IC-OS) erstellt. Diese europäische Leitlinie gibt sehr ausführliche Empfehlungen zur Prävention und zum Management einer krebstherapiebedingten kardialen Dysfunktion und zu anderen häufigen Fragestellungen in der Kardio-Onkologie. Aufgrund des heutzutage längeren Überlebens von Krebspatienten und besseren Heilungschancen gewinnt die kardiale Funktion zunehmend an Bedeutung und kann im Einzelfall die Prognose bestimmen. Der vorliegende Kommentar gibt einen kurzen Überblick über die wichtigsten Punkte der neuen europäischen Kardio-Onkologie-Leitlinie unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Situation in Deutschland.

### Schlüsselwörter

Echokardiographie · Körperliche Untersuchung · Laborparameter · Sekundärprävention · Chronische Herzinsuffizienz

Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autorinnen und Autoren gewählten Genderform. Bei der Verwendung des generischen Maskulinums als geschlechtsneutrale Form sind alle Geschlechter impliziert.

U. Landmesser und M.S. Anker teilen sich die Erstautorenschaft.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

## Einleitung

Die Kardio-Onkologie ist ein Spezialgebiet an der Schnittstelle zwischen Kardiologie und Onkologie, das sich in den letzten 2 bis 3 Jahrzehnten entwickelt hat. In den letzten Jahren wurden in Deutschland bereits einige, wenige kardio-onkologische Sprechstunden etabliert. Das erste Positionspapier [1] der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zu kardio-onkologischen Fragestellungen wur-

de im Jahr 2016 veröffentlicht. Im Jahr 2022 wurde die aktuelle und erste europäische kardio-onkologische Leitlinie [2] veröffentlicht. Diese Leitlinie ist von der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie in Kooperation mit der „European Hematology Association“ (EHA), „European Society for Therapeutic Radiology and Oncology“ (ESTRO) und „International Cardio-Oncology Society“ (IC-OS) erstellt worden. Der vorliegende Kommentar zeigt einige der wichtigsten Punkte dieser Leitlinie

<b>Tab. 1</b> Definitionen für krebstherapiebedingte kardiovaskuläre Toxizität		
<b>Krebstherapiebedingte kardiale Dysfunktion</b>		
<i>Symptomatische CTRCD (HF)<sup>a</sup></i>	Sehr hochgradig	HF, die inotrope Unterstützung, mechanische Kreislaufunterstützung oder eine Transplantation erfordert
	Hochgradig	Notwendigkeit einer Hospitalisierung wegen HF
	Mäßig	Notwendigkeit einer ambulanten Intensivierung der Diuretika- und HF-Therapie
	Mild	Leichte HF-Symptome, keine Intensivierung der Therapie erforderlich
<i>Asymptomatische CTRCD</i>	Hochgradig	Neue LVEF-Reduktion auf < 40 %
	Mäßig	Neue LVEF-Reduktion um > 10 Prozentpunkte auf eine LVEF von 40–49 % <i>ODER</i> Neue LVEF-Reduktion um < 10 Prozentpunkte auf eine LVEF von 40–49 % UND entweder neuer relativer Rückgang der GLS um > 15 % gegenüber dem Ausgangswert ODER neuer Anstieg der kardialen Biomarker <sup>b</sup>
	Mild	LVEF > 50 % UND neuer relativer Rückgang der GLS um > 15 % gegenüber dem Ausgangswert UND/ODER neuer Anstieg der kardialen Biomarker <sup>b</sup>

*BNP* B-Typ natriuretisches Peptid, *CTRCD* krebstherapiebedingte kardiale Dysfunktion, *cTn* kardiales Troponin, *GLS* „global longitudinal strain“, *HF* Herzinsuffizienz, *LVEF* linksventrikuläre Ejektionsfraktion, *NT-proBNP* N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid  
<sup>a</sup>Mit LVEF und unterstützenden diagnostischen Biomarkern auf der Grundlage der 2021 Leitlinien der European Society of Cardiology für die Diagnose und Behandlung von akuter und chronischer Herzinsuffizienz  
<sup>b</sup>cTnI/cTnT > 99. Perzentile, BNP > 35 pg/ml, NT-proBNP > 125 pg/ml oder neuer signifikanter Anstieg gegenüber dem Ausgangswert, der über die biologische und analytische Variation des verwendeten Assays hinausgeht

nie [2], auch im Hinblick auf die aktuellen Versorgungsstrukturen in Deutschland. In Deutschland wird das Spezialgebiet der Cardio-Onkologie auch als „onkologische Kardiologie“ bezeichnet – in diesem Kommentar benutzen wir die Formulierung der Leitlinie: Cardio-Onkologie.

### Definition der krebstherapiebedingten kardialen Dysfunktion

Besonders wichtig für die Cardio-Onkologie ist eine einheitliche Definition der krebstherapiebedingten kardialen Dysfunktion (CTRCD). Diese hilft dabei, einheitliche Therapieempfehlungen abgeben zu können und auch eine gute Vergleichbarkeit klinischer Studien zu ermöglichen. Daher wurde im Rahmen der Leitlinie keine neue Definition der CTRCD definiert, sondern empfohlen, die bereits publizierte Definition der IC-OS [3] zu benutzen (■ Tab. 1; [4] mit freundl. Genehmigung von © ESC 2022. All Rights Reserved). Diese Definition unterteilt die CTRCD in eine *asymptomatische* und eine *symptomatische* Form mit jeweils 3 bzw. 4 Unterklassen (■ Tab. 1). Abhängig vom Grad der CTRCD und der Krebstherapie werden in der Leitlinie unterschiedliche Therapieempfehlungen abgegeben, auf die wir in diesem Kommentar weiter eingehen werden.

### Risikostratifizierung einer möglichen kardiovaskulären Toxizität vor dem Beginn einer Krebstherapie

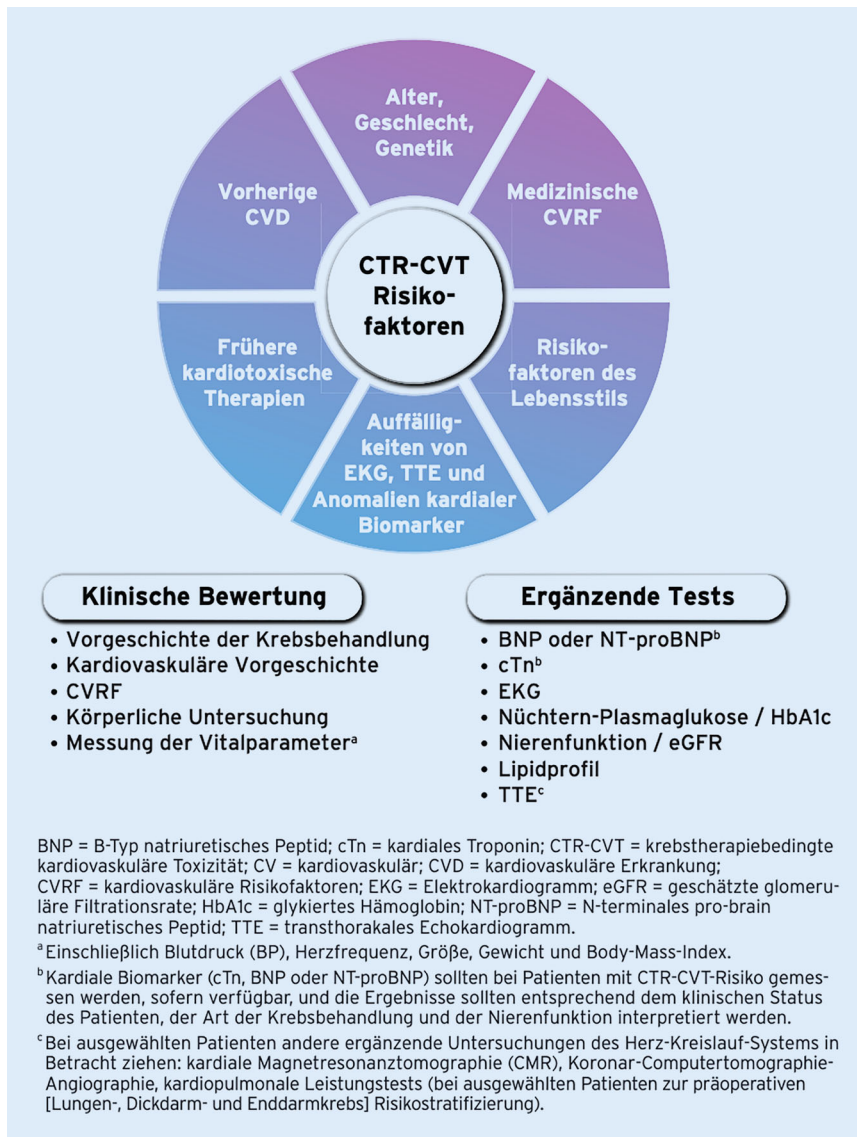
Es wird empfohlen, bei jedem Krebspatienten eine kardiovaskuläre Risikostratifizierung durchzuführen (Klasse-I-Empfehlung), und hierfür sollten mit einer Klasse-IIa-Empfehlung die bereits publizierten *HFA-ICOS-Risikostratifizierungs-Fragebögen* [5] benutzt werden (Risikorechner verfügbar in der „ESC Pocket Guideline“-App [Link: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Guidelines-derivative-products/ESC-Mobile-Pocket-Guidelines>]). Anhand dieser Fragebögen ist es möglich, Patienten mit einer Krebserkrankung einer von 4 Risikogruppen für eine kardiovaskuläre Toxizität zuzuordnen (geringes, mäßiges, hohes oder sehr hohes Risiko).

Zu der klinischen Beurteilung eines Krebspatienten aus kardiologischer Perspektive gehören die körperliche Untersuchung, Bestimmung der Vitalparameter und kardiovaskulären Risikofaktoren, Anamnese der Vorerkrankungen und die Beachtung der eventuell bereits erfolgten Krebstherapie(n) (s. ■ Abb. 1; [4]). Zusätzlich können weitere kardiologische Tests notwendig werden, z. B. ein Elektrokardiogramm (EKG), die Echokardiographie und kardiovaskuläre Biomarker (s. ■ Abb. 1).

Patienten mit geringem Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität können aus kardiologischer Perspektive mit ihrer Krebstherapie beginnen (Klasse-I-Empfehlung) (■ Abb. 2; [4]). Folgende Patientengruppen mit einer Krebserkrankung sollen zu einem/er spezialisierten Kardiologen/in mit Expertise im Management von kardiovaskulären Erkrankungen bei Krebspatienten überwiesen werden: Patienten mit 1) mäßigem Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität (Klasse-IIb-Empfehlung), 2) vorbestehender kardiovaskulärer Erkrankung oder pathologischen Ergebnissen der Risikobewertung in Bezug auf eine kardiovaskuläre Toxizität, bei Patienten die potenziell kardiotoxische Therapien erhalten sollen (Klasse-I-Empfehlung), 3) hohem oder sehr hohem Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität (Klasse-I-Empfehlung), 4) einer kardiovaskulären Toxizität (Klasse-I-Empfehlung). Diese Empfehlungen zeigen, dass eine Interaktion zwischen Kardiologie und Onkologie häufiger stattfinden sollte, um Patienten bestmöglich zu behandeln und die kardio-onkologische Expertise weiterzuentwickeln.

### Elektrokardiogramm, Biomarker und Bildgebung

Generell ist für jeden Krebspatienten ein Ruhe-EKG als Teil der Risikostratifizierung empfohlen (Klasse-I-Empfehlung). Beim Ruhe-EKG soll auch die QTcF (QT-Inter-



**Abb. 1** ▲ Checkliste zur Risikobewertung der kardiovaskulären Toxizität in der Ausgangssituation. (Aus [4] mit freundl. Genehmigung von © ESC 2022. All Rights Reserved)

vall mit Fridericia-Korrektur [6]) gemessen werden (Normalwerte bis 450 ms bei Männern und 460 ms bei Frauen). Die Messung von kardialen Biomarkern (natriuretische Peptide [BNP oder NT-proBNP] und/oder kardiales Troponin) vor Therapiebeginn wird mit einer Klasse-I-Empfehlung bei allen Krebspatienten mit einem Risiko für eine CTRCD empfohlen, wenn geplant ist, diese kardialen Biomarker zur Früherkennung der CTRCD auch unter der Krebstherapie zu messen. Dies zeigt, dass ein einzelner kardialer Biomarker-Wert bei Krebspatienten nur eine begrenzte Aussagekraft hat. Am nützlichsten ist es, kardiale Biomarker bei Krebspatienten mit

Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität wiederholt vor, während, und nach der Krebstherapie zu messen. Je nach Kinetik der kardialen Biomarker kann entschieden werden, ob eine weitere Diagnostik und ggf. die Einleitung einer entsprechenden Therapie erforderlich ist.

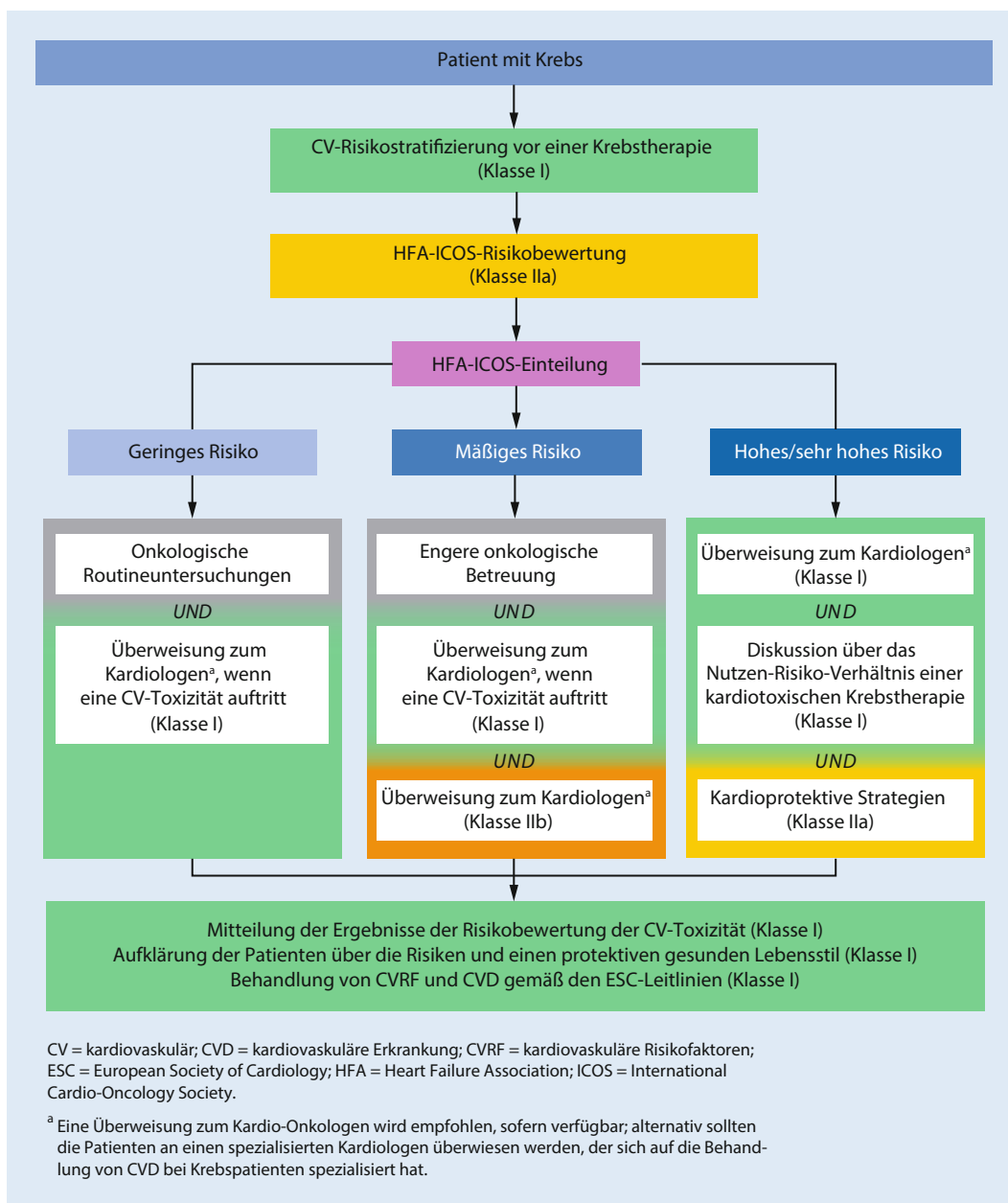
Bei der kardiovaskulären Bildgebung steht v. a. die Echokardiographie als primäres diagnostisches Verfahren im Vordergrund und soll unter anderem bei allen Patienten mit hohem und sehr hohem Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität vor Beginn der Krebstherapie durchgeführt werden (Klasse-I-Empfehlung). Wenn dies vor Ort möglich ist, soll zur Bestimmung

der linksventrikulären Ejektionsfraktion (LV-EF) die 3-D-Echokardiographie benutzt werden und der globale longitudinale Strain (GLS) gemessen werden (beides Klasse-I-Empfehlungen). Die Bestimmung des GLS kann die frühe Diagnose der milden oder mäßigen asymptomatischen CTRCD unterstützen (Tab. 1) – wobei die Messung des GLS noch nicht überall in Deutschland zur Verfügung steht. Die kardiale Magnetresonanztomographie (MRT) hat eine Klasse-IIa-Empfehlung und sollte erwogen werden, wenn die Echokardiographie nicht aussagekräftig ist.

### Primärprävention der krebstherapiebedingten kardiovaskulären Toxizität

Für die Einstellung der kardiovaskulären Risikofaktoren bei Krebspatienten wird grundsätzlich empfohlen, sich an die 2021 veröffentlichte ESC-Leitlinie [7] zur Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen zu halten (Klasse-I-Empfehlung). Weiterhin sollte bei Erwachsenen mit einer Indikation für eine Anthrazyklin-haltige Chemotherapie und einem hohen oder sehr hohen Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität liposomales Anthrazyklin oder eine kombinierte Therapie mit Dexrazoxan (beides Klasse-IIa-Empfehlungen) in Erwägung gezogen werden. Auf die Bedeutung QT-assoziiierter Herzrhythmusstörungen muss im Zusammenhang mit onkologischen Erkrankungen besonders geachtet werden.

Bei Krebspatienten und einem hohen oder sehr hohen Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität sollten ACE-Inhibitoren/AT<sub>1</sub>-Antagonisten und Beta-blocker (Carvedilol [bevorzugt, wenn keine Kontraindikation], Bisoprolol, Metoprolol-succinat oder Nebivolol) in Erwägung gezogen werden, wenn die Patienten eine Anthrazyklin- und/oder Anti-HER2-Therapie oder eine zielgerichtete Therapie erhalten sollen (Klasse-IIa-Empfehlungen). Statine sollten bei allen erwachsenen Krebspatienten mit einem hohen oder sehr hohen Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität erwogen werden (Klasse-IIa-Empfehlung).



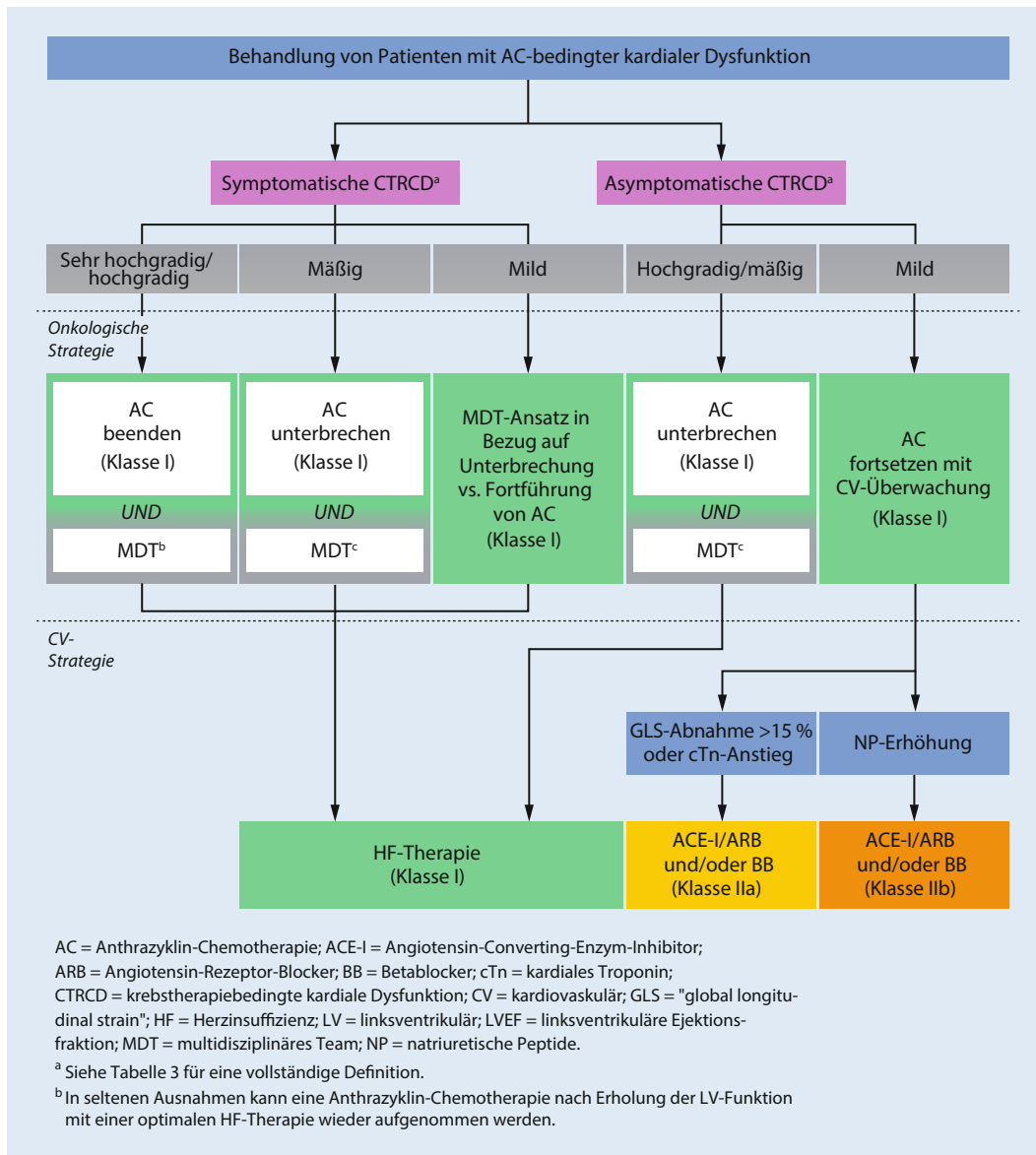
**Abb. 2** ◀ Allgemeiner kardi-onkologischer Ansatz nach HFA-ICOS-Risikobewertung der kardiovaskulären Toxizität. (Aus [4] mit freundl. Genehmigung von © ESC 2022. All Rights Reserved)

## Sekundärprävention der krebstherapiebedingten kardiovaskulären Toxizität

Für die Beurteilung des Verlaufs der krebstherapiebedingten kardiovaskulären Toxizität sind insbesondere die kardialen Biomarker (natriuretische Peptide und kardiale Troponine) sowie das TTE bedeutsam. Hierbei gibt die Leitlinie individuell ausgearbeitete und vorgeschlagene Überwachungsprotokolle zur Frequenz von Ruhe-EKG, kardialen Biomarkern und TTE für die wichtigsten kardi-onkologischen Therapien vor. Zu diesen Therapien

gehören: Anthrazykline, Anti-HER2-Therapie, VEGF („vascular endothelial growth factor“)-Inhibitoren, BCR-ABL Tyrosinkinasehemmer, Proteasominhibitoren und Immuncheckpoint-Inhibitoren. Je nach individuellem und therapiebedingtem Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität wird in unterschiedlichen Zeitabständen vor, während und nach der Krebstherapie die Bestimmung von Ruhe-EKG, kardialen Biomarkern und Durchführung der TTE empfohlen. Hierbei wird z. B. unter Anthrazyklin-Chemotherapie für Patienten mit hohem oder sehr hohem Risiko für eine kardiovaskuläre Toxizität alle 2 Chemo-

rapiezyklen (d. h. alle 6 bis 8 Wochen) ein TTE und bei jedem Chemotherapiezyklus (d. h. alle 3 bis 4 Wochen) die Bestimmung von kardialen Biomarkern empfohlen (beides Klasse-I-Empfehlungen). Unter Anti-HER2-Therapie sollen Krebspatienten mit hohem oder sehr hohem Risiko für eine krebstherapiebedingte kardiovaskuläre Toxizität alle 3 Monate ein TTE (Klasse-I-Empfehlung) und eine Bestimmung von kardialen Biomarkern erhalten (Klasse-IIa-Empfehlung). Diese Empfehlungen unterstreichen, dass in Deutschland die Zusammenarbeit zwischen Kardiologie und Onkologie erheblich ausgebaut wer-



**Abb. 3** ◀ Behandlung von Anthrazyklin-Chemotherapie-bedingter kardialer Dysfunktion. (Aus [4] mit freundl. Genehmigung von © ESC 2022. All Rights Reserved)

den sollte (z. B. in kardio-onkologischen Sprechstunden).

### Management der CTRCD

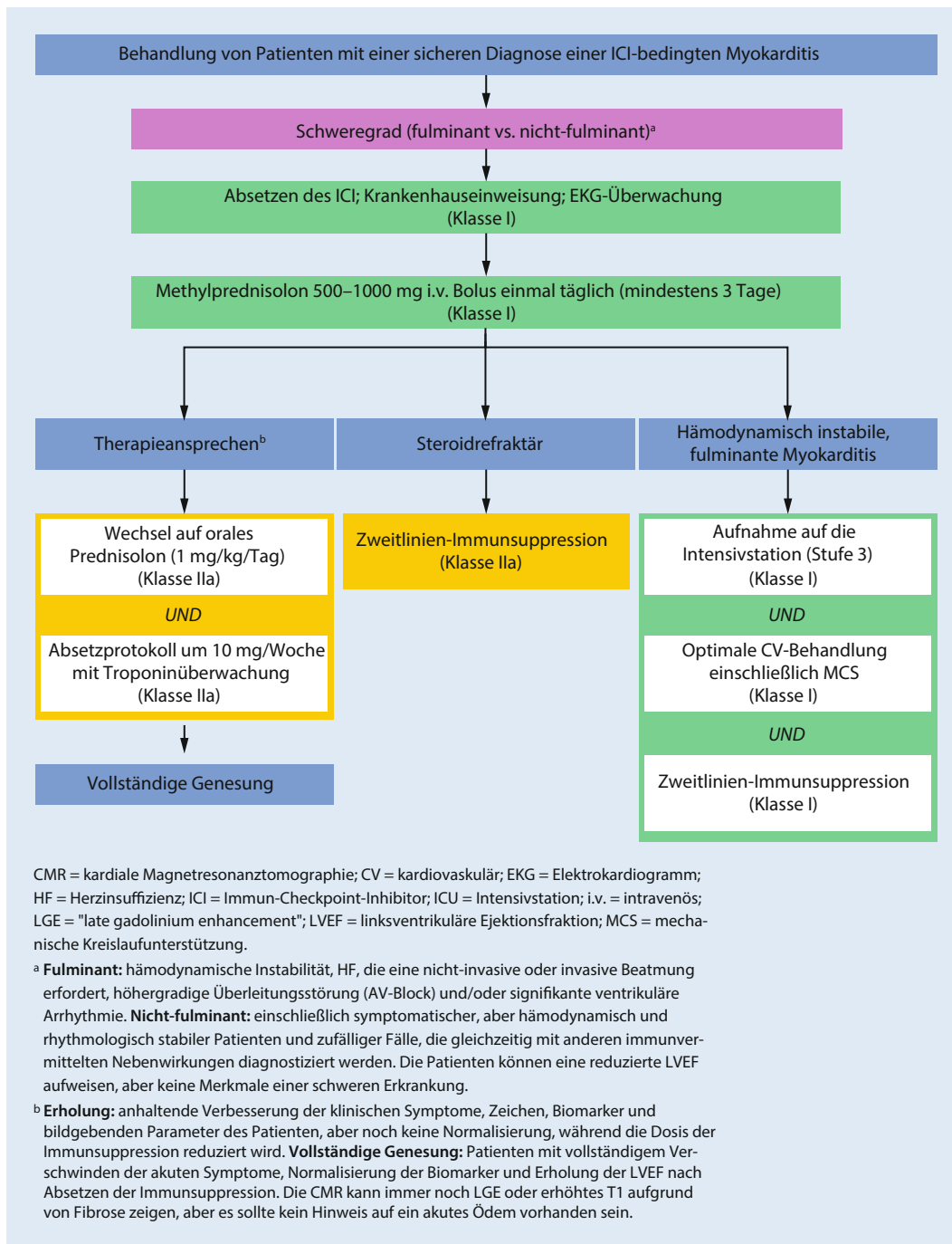
Es gibt mehrere Chemotherapien und andere Krebstherapien, die zu einer vorübergehenden oder dauerhaften CTRCD führen können. Generell wird empfohlen, dass bei Auftreten einer kardiovaskulären Toxizität ein kardio-onkologisch erfahrener Kardiologe hinzugezogen wird (Klasse-I-Empfehlung). Abhängig vom Schweregrad der CTRCD wird ein unterschiedliches therapeutisches Vorgehen empfohlen, das multidisziplinär besprochen werden sollte. An dieser Stelle sei besonders das Vorgehen unter Anthrazyklin-Therapie

hervorgehoben, da dies eine häufige Fragestellung in der klinischen Routine darstellt (Abb. 3; [4]). Krebspatienten mit einer milden Form der asymptomatischen CTRCD unter Anthrazyklin-Therapie können eine Therapie mit ACE-Inhibitor/AT1-Antagonisten und/oder Betablocker erhalten (individuell Klasse-IIa- oder -IIb-Empfehlung, s. Abb. 3). Im Fall einer mäßigen oder höhergradigen Form einer asymptomatischen CTRCD sollen die Patienten im multidisziplinären Team beraten und eine Herzinsuffizienztherapie soll initiiert werden (Klasse-I-Empfehlung). Je nach Schwere der CTRCD (ab mäßiger Form der asymptomatischen CTRCD) soll die Anthrazyklin-Therapie vorübergehend unterbrochen oder ganz gestoppt werden

(Klasse-I-Empfehlung, s. Abb. 3), wobei hier sicherlich interdisziplinär die individuelle Situation und Prognose berücksichtigt werden sollten.

Des Weiteren werden in der Leitlinie ausführliche Empfehlungen für die Behandlung einer CTRCD unter Therapie mit Anti-HER2, Immuncheckpoint-Inhibitoren, chimären Antigenrezeptor-T-Zellen oder hämatopoetischen Stammzellen gegeben. Ein ausführlicher Algorithmus zum Management und zur Therapie einer Myokarditis unter Immuncheckpoint-Inhibitoren wird ebenfalls vorgeschlagen (Abb. 4; [4]).





**Abb. 4** ◀ Diagnose und Behandlung Immunchekpoint-Inhibitor assoziierter Myokarditis. (Aus [4] mit freundl. Genehmigung von © ESC 2022. All Rights Reserved)

## Schwangere Krebspatientinnen

Während ungefähr jeder 1000. Schwangerschaft wird gleichzeitig eine Krebserkrankung diagnostiziert [8]. Am häufigsten sind die Diagnosen eines Mammakarzinoms, Zervixkarzinoms oder Melanoms [8]. In der Regel kann eine Chemotherapie nicht während des ersten Trimesters (hohes Risiko für den Fetus) [9] oder nach der 34. Schwangerschaftswoche (Schaffen eines 3-wöchi-

gen Fensters zwischen letzter Chemotherapiegabe und Geburt) verabreicht werden [8]. Die empfohlene kardiologische Untersuchung der Schwangeren vor einer möglichen kardiotoxischen Krebstherapie beinhaltet die körperliche Untersuchung, Anamnese, Ruhe-EKG, kardiale Biomarker und Echokardiographie. Hierbei ist zu beachten, dass es bis zum Ende der Schwangerschaft zu einer ca. 80%igen Zunahme des Herzzeitvolumens mit gleichzeitiger

Zunahme der links- und rechtsventrikulären Volumina und der linksventrikulären Masse kommt [10]. Da die linksventrikuläre Ejektionsfraktion während einer Schwangerschaft normalerweise unverändert bleibt, kann sie dennoch zur Überwachung einer möglichen CTRCD benutzt werden. Kardiale Biomarker können auch während einer normalen Schwangerschaft leicht erhöht sein, werden aber bei mehr-

maliger Messung trotzdem zur Überwachung einer möglichen CTRCD empfohlen.

Generell wurde eine Klasse-I-Empfehlung dafür ausgesprochen, dass schwangere Krebspatientinnen mit geplanter kardiotoxischer Therapie in einem hierfür spezialisierten Zentrum mit einem multidisziplinären Schwangerschaft-Herz-Team behandelt werden sollten. Wenn während der Schwangerschaft eine Anthrazyklin-Chemotherapie gegeben werden soll, wird mit einer Klasse-I-Empfehlung empfohlen, vor Beginn der Therapie und danach alle 4 bis 8 Wochen eine Echokardiographie und ein Ruhe-EKG durchzuführen.

### Fazit für die Praxis

Die aktuelle kardio-onkologische Leitlinie der europäischen Fachgesellschaften ist sehr ausführlich und formuliert für kardiovaskuläre Fragestellungen bei Krebspatienten strukturierte Handlungsempfehlungen. Häufig beruhen die Empfehlungen der Leitlinie dabei auf Experteneinschätzungen, Beobachtungsstudien oder kleineren randomisierten Studien – da große randomisierte klinische Studien in der Kardio-Onkologie aktuell nicht verfügbar sind. Einen großen Stellenwert hat die Bildung eines multidisziplinären Teams, um schwierige Therapieentscheidungen gemeinsam mit dem Patienten abstimmen zu können. Insgesamt empfiehlt die Leitlinie eine intensivere kardiologische Beurteilung/Begleitung von Patienten mit verschiedenen Krebserkrankungen/-therapien. Die Voraussetzungen hierfür sollten flächendeckend in Deutschland in den kommenden Jahren geschaffen werden.

## Comment on the guidelines (2022) of the ESC on cardio-oncology

In recent years cardio-oncology has substantially gained in relevance and interest. For this reason, cardio-oncological guidelines were compiled for the first time by the European Society of Cardiology (ESC) in cooperation with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). These European guidelines provide very detailed recommendations on the prevention and management of cancer treatment-related cardiac dysfunction and on other frequently asked questions in cardio-oncology. Nowadays, due to the longer survival of cancer patients and better chances of being cured, cardiac function is becoming increasingly more important and in individual cases can determine the prognosis. This comment provides a brief review of the most important points in the new European guidelines on cardio-oncology taking the current situation in Germany into account.

### Keywords

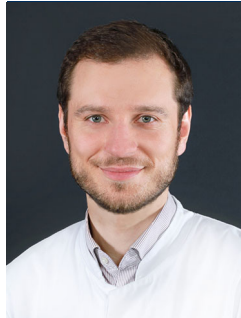
Echocardiography · Physical examination · Clinical laboratory techniques · Secondary prevention · Chronic heart failure

### Korrespondenzadresse



### Prof. Dr. Ulf Landmesser

Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin  
Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Deutschland  
ulf.landmesser@dhzc-charite.de



### Dr. Markus S. Anker

Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin  
Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Deutschland  
markus.anker@dhzc-charite.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** Den Interessenkonflikt der Autoren finden Sie online auf der DGK-Homepage unter <http://leitlinien.dgk.org/> bei der entsprechenden Publikation.

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.

### Literatur

1. Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D et al (2016) 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 37:2768–2801
2. Lyon AR, López-Fernández T, Couch LS et al (2022) 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). *Eur Heart J*. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac244>
3. Herrmann J, Lenihan D, Armenian S, Barac A, Blaes A, Cardinale D et al (2022) Defining cardiovascular toxicities of cancer therapies: an International Cardio-Oncology Society (IC-OS) consensus statement. *Eur Heart J* 43:280–299
4. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (2023) ESC pocket guidelines. *Kardio-Onkologie*, version 2022. Bruckmeier, Grünwald
5. Lyon AR, Dent S, Stanway S, Earl H, Brezden-Masley C, Cohen-Solal A et al (2020) Baseline cardiovascular risk assessment in cancer patients scheduled to receive cardiotoxic cancer therapies: a position statement and new risk assessment tools from the Cardio-Oncology Study Group of the Heart Failure Association of the European Society. *Eur J Heart Fail* 22:1945–1960

6. Vandenberk B, Vandael E, Robyns T, Vandenberghe J, Garweg C, Foulon V et al (2016) Which QT correction formulae to use for QT monitoring? *J Am Heart Assoc* 5:e3264
7. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Böck M et al (2021) 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 42:3227–3337
8. Peccatori FA, Azim JA, Orecchia R, Hoekstra HJ, Pavlidis N, Kesic V et al (2013) Cancer, pregnancy and fertility: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 24:vi160–vi170
9. Silverstein J, Post AL, Chien AJ, Olin R, Tsai KK, Ngo Z et al (2020) Multidisciplinary management of cancer during pregnancy. *JCO Oncol Pract* 16:545–557
10. Savu O, Jurcuț R, Giușcă S, Van Mieghem T, Gussi I, Popescu BA et al (2012) Morphological and functional adaptation of the maternal heart during pregnancy. *Circ Cardiovasc Imaging* 5:289–297

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.