

# Brustschmerz in der Praxis: Blaulicht oder Statistik ?



# Lernziele

## Sinn und Unsinn von Diagnostik:

- **Prävalenzen: Wirkung auf Diagnostik und Therapie**
- **Stellenwert von Anamnese, Untersuchung und Tests**
- **Nomogramm zur Interpretation von Tests**
- **Bedeutung des Bayes´ - Theorem**
- **Beispiel: Aussagekraft einer standardisierten AP-Anamnese für invasive KHK-Diagnostik**
- **Marburger Herz-Score**
- **NVL-KHK: Vortestwahrscheinlichkeit + Diagnostik**
  
- **Exkurs: Methoden nicht-invasiver KHK-Diagnostik**

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

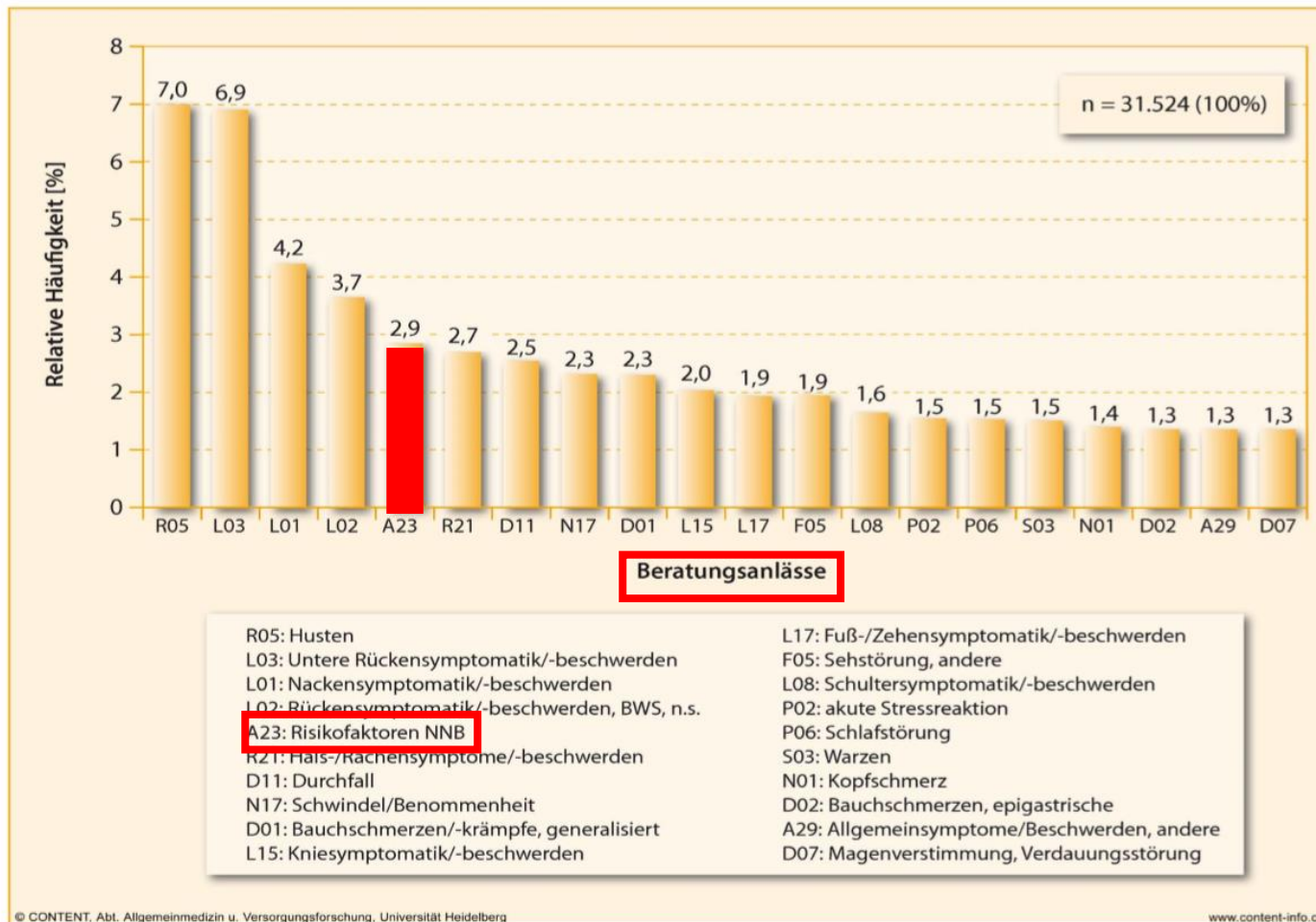
# Prävalenz häufiger ICD-10 „Dreisteller“

Rang	ICD	Diagnose	Anteil in %
1	I10	Essentielle (primäre) Hypertonie	36,0
2	E78	Störungen des Lipoproteinstoffwechsels und sonstige Lipidämien	24,6
3	M54	Rückenschmerzen	17,8
4	E11	Diabetes mellitus vom Typ 2	11,9
5	F32	Depressive Episode	10,3
6	E04	Sonstige nichttoxische Struma	10,1
7	E66	Adipositas	9,6
8	I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	8,7
9	K29	Gastritis und Duodenitis	8,1
10	J45	Asthma bronchiale	7,7

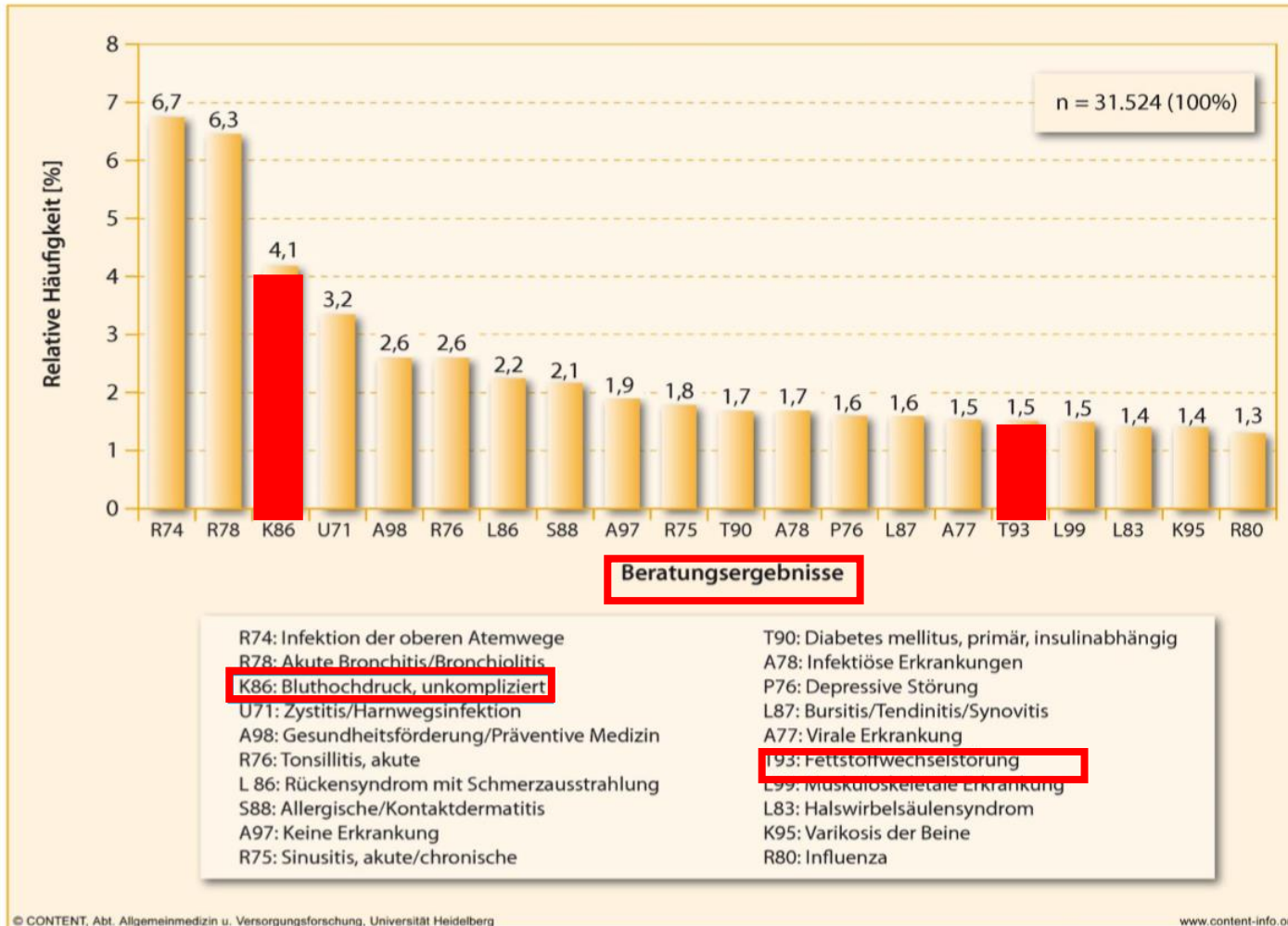
KV-Nordrhein, 2016; Behandlungsfälle Hausärzte

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Praxis-Prävalenz „Beratungsanlässe“



# Praxis-Prävalenz „Beratungsergebnisse“



# Ursachen(organe) für Brustschmerz !

*Relevante Ursachen und deren Häufigkeit  
in der hausärztlichen Versorgung*

stabile KHK	11 %
akutes Koronarsyndrom (ACS)	3,5 %
Brustwand Syndrom (BWS)	46 %
psychogene Ursachen	10 %
respiratorische Infekte	10 %
gastrointestinale Ursachen	6 %

# Kardiologie / Klinik-Prävalenz: „Diagnosen“

Ursache des Brustschmerzes	Häufigkeit	Prozent
Chronische KHK	75/672 [30]	8-11%
	135/1212 [31]	
	71/868 [32]	
Akutes Koronarsyndrom	10/672 [30]	2-4%
	44/1212 [31]	
	21/868 [32]	
Brustwandsyndrom	287/672 [30]	43-47%
	565/1212 [31]	
Psychogene Ursachen	77/672 [30]	10-12%
	115/1212 [31]	
Erkrankungen der Atemwege	69/672 [30]	10-12%
	146/1212 [31]	
Ösophageale Ursachen	48/672 [30]	4-7%
	42/1212 [31]	
Hypertensive Krise	5/672 [30]	1-4%
	48/1212 [31]	
Arrhythmien	10/672 [30]	1-2%
	10/1212 [33]	
Lungenembolie	2/672 [30]	< 0,5%
	1/1212 [33]	
Aortenstenose	1/672 [30]	< 0,5%
Myo-/Perikarditis	3/1212 [33]	< 0,5%
Kardiomyopathie	4/672 [30]	< 0,5%
Aortendissektion	0/672 [30]	< 0,5%
	0/1212 [33]	

10-15 % „kardiovaskulär“

ca. 75 % „extrakardial“

3-10 % „myokardial“

Kardiologische Versorgungsebene

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

NVL KHK 2019

# Zunächst: Ein Quiz

- **80 internistische Erstvorstellungen Uniklinik USA**  
**mittleres Alter 42 Jahre, Facharztbehandlung :**  
Wieviel Prozent der Diagnosen lassen sich  
(allein) anhand der Anamnese stellen?
- ...10 %
- ...25 %
- ...50 %
- ...75 %
- ...95 %





# Zuerst die Anamnese...

## MAKING MEDICAL DIAGNOSES

**TABLE 1.—The Number and Percentage of Cases Are Given in Which the Final Diagnosis Was Arrived at After the History, the Physical Examination, and the Laboratory Investigation (N = 80)**

Type of Evaluation	Cases in Which Final Diagnosis Made		95% CI
	No.	(%)	
History.....	61	(76)	65.6, 85.9
Physical examination.....	10	(12)	0, 33.0
Laboratory tests.....	9	(11)	0, 31.9
Physical examination and laboratory tests.....	19	(24)	4.6, 42.9

CI = confidence interval

# Sinn von Diagnostik

**„Mit Ausnahme ganz weniger Dinge, die gleich an der Oberfläche liegen, beruht alle Diagnostik auf Wahrscheinlichkeitsrechnung“**



- Diagnostische Tests dienen der Entscheidungsfindung,
- nicht zusätzlichen Wissen oder Daten,
- dafür muss sich die Nach-Test-Wahrscheinlichkeit von der Vor-Test-Wahrscheinlichkeit unterscheiden,
- also die Likelihood-Ratio möglichst weit ... unter oder über 1 liegen.

# Aussagekraft von Tests = Likelihood Ratio

LR + = Sensitivität / 1 – Spezifität = wahrscheinlich krank

LR - = 1 – Sensitivität / Spezifität = wahrscheinlich gesund

$$\text{LR + (EKG für AMI)} = 60 / 100 - 95 = 12$$

John-Puthenveetil BS. Diss Bonn 2007

Wahrscheinlichkeitsverhältnisse	Interpretation
LR+ > 10 bzw. LR- < 0,1	„überzeugende diagnostische Evidenz“
LR+ 5 - 10 bzw. LR- 0,1 - 0,2	„hohe diagnostische Evidenz“
LR+ 2 - 5 bzw. LR- 0,2 - 0,5	„schwache diagnostische Evidenz“
LR+ 1 - 2 bzw. LR- 0,5 - 1	„kaum relevante diagnostische Evidenz“

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

Jaeschke R & Sackett D. J Am Med Assoc 270: 703

# Bayes´Theorem

Berechnung des positiven pädiktiven Wertes  $prW(+)$  =  
„Wie viele von den positiv Getesteten sind *wirklich* krank“?

$$prW (+) = \frac{se \bullet p}{se \bullet p + (1 - sp) (1 - p)}$$

$prW(+)$  = positiv pädiktiver Wert (Nachtestwahrscheinlichkeit)

$se$  = Sensitivität

$sp$  = Spezifität

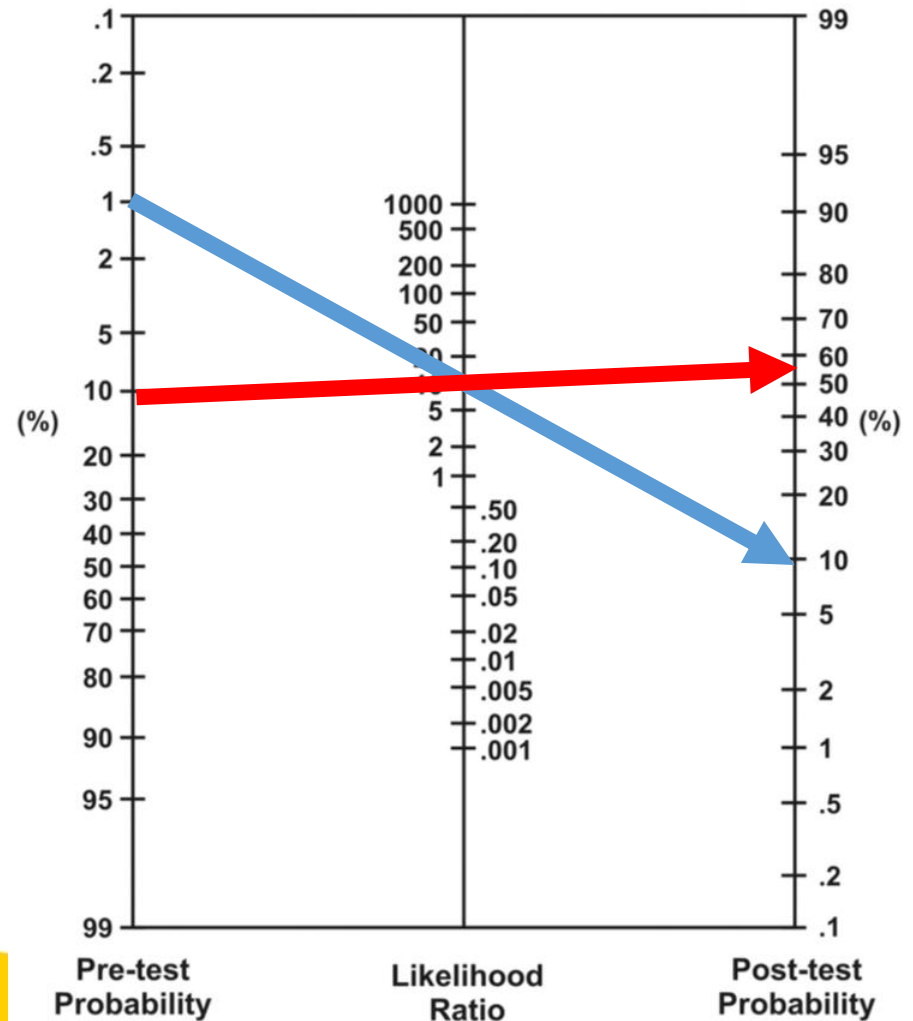
$p$  = Prävalenz

# Bayes' Theorem: Nomogramm

Wirklich AMI im EKG?

...in der Praxis (präval. 1 %)  
=  $prW(+)$  = 10 %

...in der ZNA (präval. 10 %)  
=  $prW(+)$  = 55 %

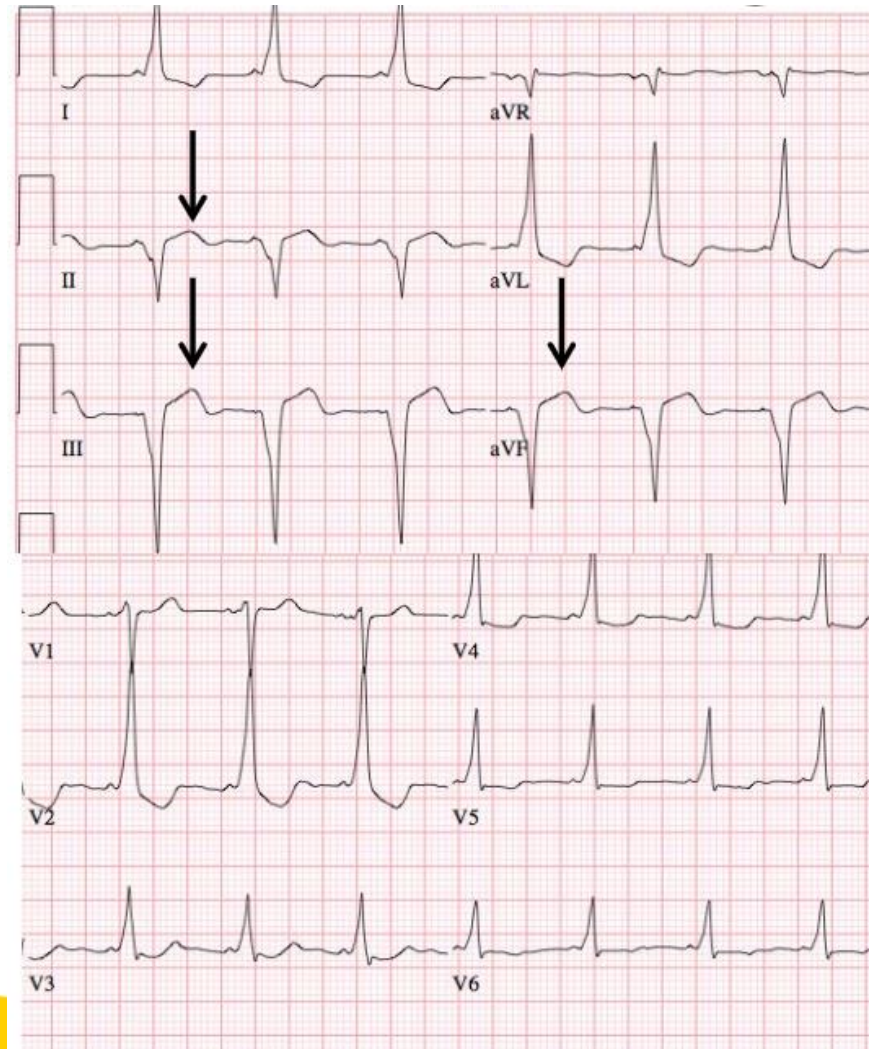


Fagan TJ. NEJM; 293: 257

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Warum ist das Prais-EKG so unspezifisch ?

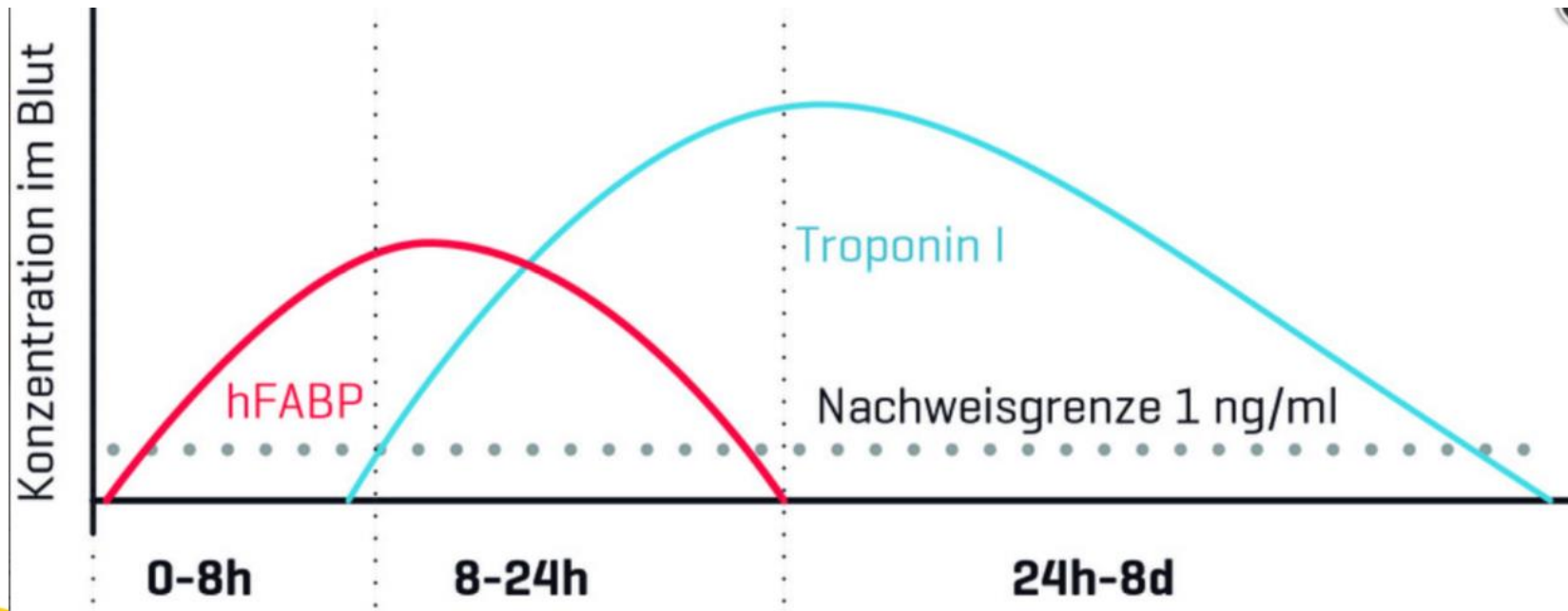
- Frührepolarisation
- Perikarditis
- Linksschenkelblock
- Brugada-Syndrom
- Hyperkaliämie
- Subarachnoidalblutung
- Präexzitation (WPW) →



<https://docplayer.org/2950088-Stolperfalle-ekg-mischa-kuehne.html>

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Warum dann nicht gleich Troponin I ?

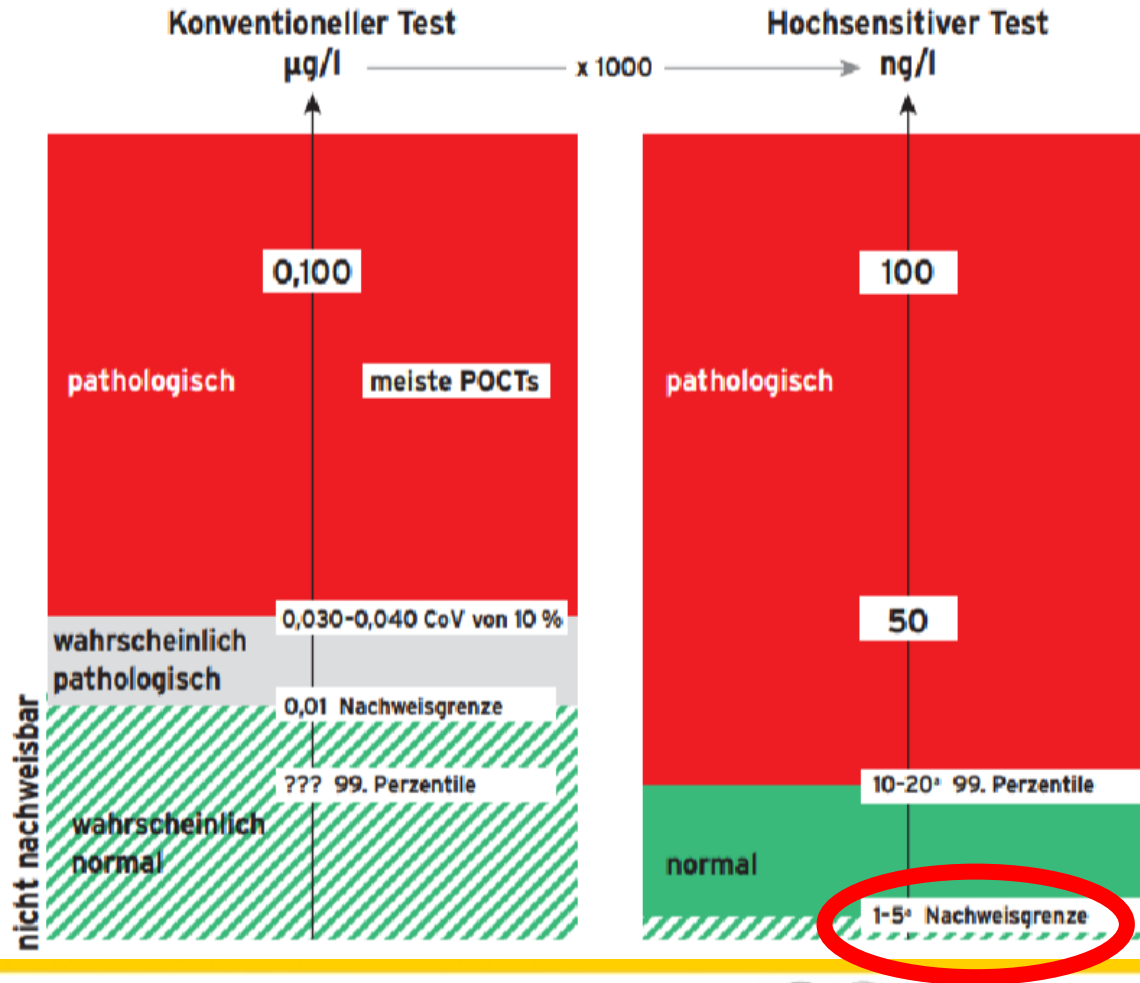


Oehler M. *Allgemeinarzt*, 2014; 36(20): 78-80

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Hochspezifisches Troponin I ?

Abbildung 2: Wert von hochsensitivem kardialen Troponin



ESC/ASC: Pocket-LL-NSTEMI



# Was macht noch ++ Troponin ?

**Tabelle 2: Andere Erkrankungen außer AMI Typ 1, die mit einer Kardiomyozytenschädigung (= Erhöhung des kardialen Troponins) assoziiert sind**

Tachyarrhythmien

Herzinsuffizienz

Hypertensiver Notfall

Kritische Erkrankungsbilder (z. B. Schock/Sepsis/Verbrennungen)

Myokarditis<sup>a</sup>

Tako-Tsubo-Syndrom

Herzklappenerkrankungen (z. B. Aortenstenose)

Aortendissektion

Lungenembolie, pulmonale Hypertonie

Nierenfunktionsstörungen und assoziierte Herzerkrankungen

Akutes neurologisches Ereignis (z. B. Schlaganfall oder Subarachnoidalblutung)

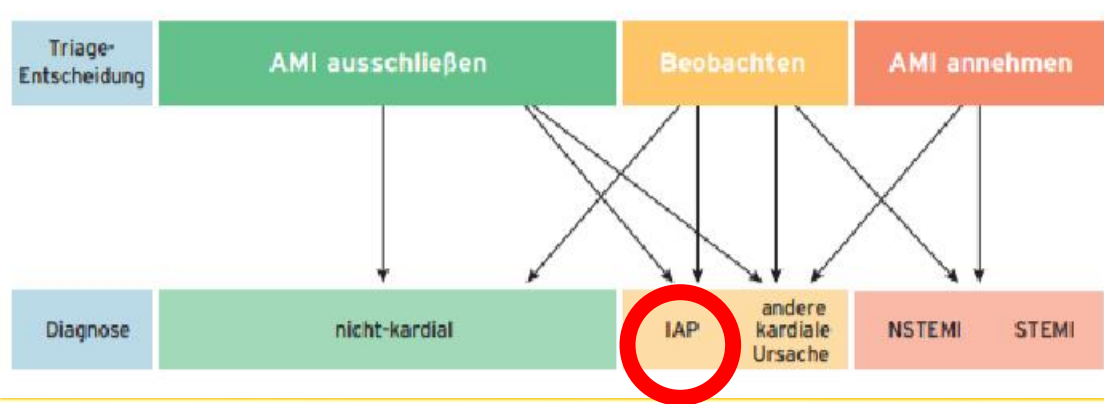
Herzkontusion oder kardiale Eingriffe (CABG, PCI, Ablation, Schrittmacherstimulation, Kardioversion oder Endomyokardbiopsie)

Hypo- und Hyperthyreose

ESC/ASC: Pocket-LL-NSTEMI

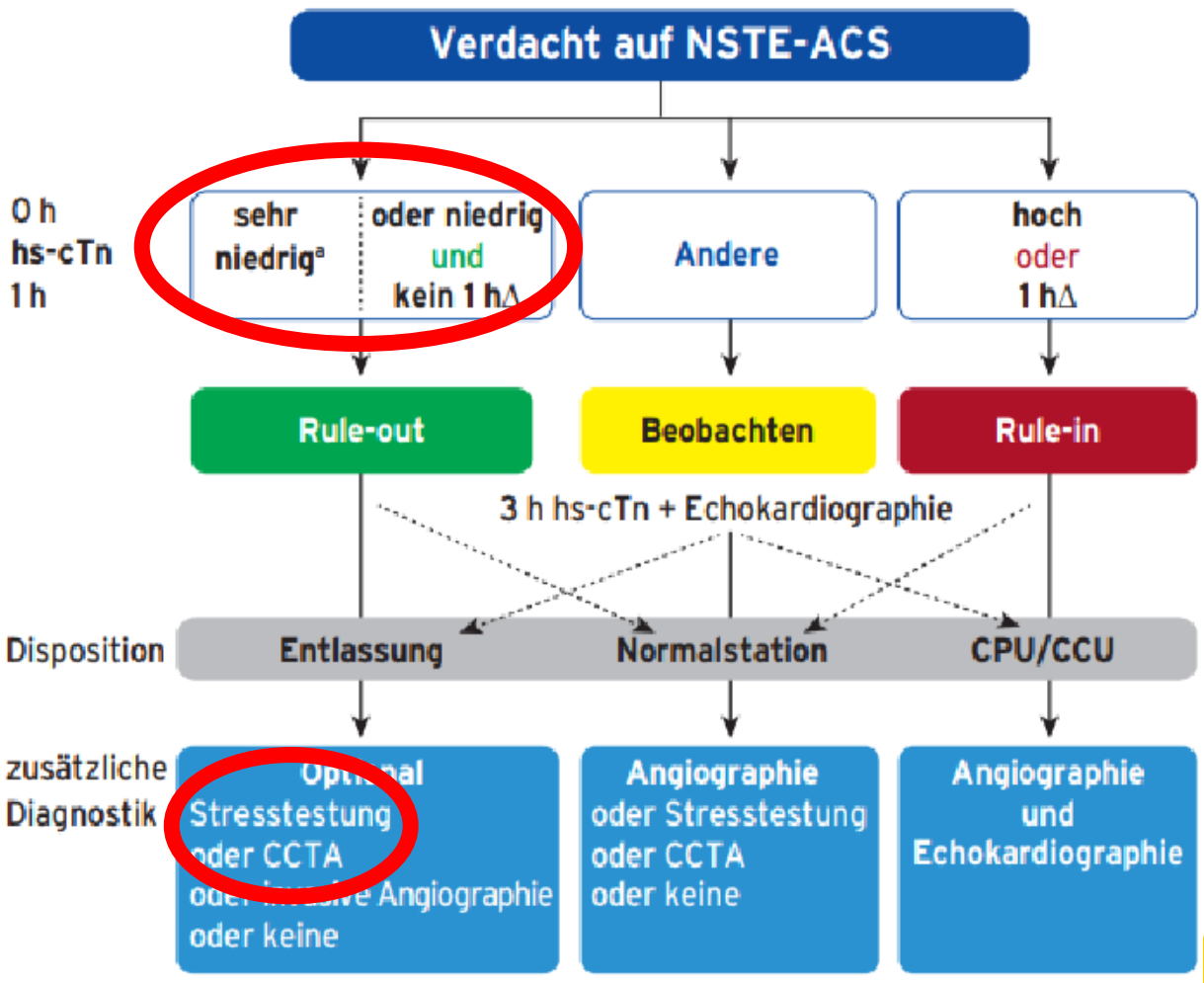
KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

	Geringe Wahrscheinlichkeit		AMI		Hohe Wahrscheinlichkeit
1) Klinische Präsentation, Symptome und Vitalparameter					
2) EKG	 Normales EKG	 ST-Senkung (leicht)	 ST-Senkung	 ST-Senkung	 ST-Hebung
3) Troponin-Spiegel bei 0 h	—	—	-/+	+	+++
4) Troponin-Veränderung (binnen 1, 2 oder 3 h)	—	—	-/+	+	++
					Falls eines der oben genannten zutrifft, direkten Rule-in erwägen



ESC/ASC: Pocket-LL-NSTEMI

**Abbildung 3: 0 h/1 h „Rule-in“- und „Rule-out“-Algorithmen mittels hochsensitiver kardialer Troponin-Tests bei hämodynamisch stabilen Patienten mit Verdacht auf NSTEMI-ACS in der Notaufnahme**



ESC/ASC: Pocket-LL-NSTEMI

# Halbzeit: Durchatmen!



Mehr Cartoons unter:  
[www.rippenspreizer.com](http://www.rippenspreizer.com)

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

## ... nun noch ein Quiz:

- In Ihre Sprechstunde kommt eine neue **56jährige Patientin**, Frau Müller
- Patientin berichtet über Brustschmerzen (**Angina pectoris**)
  - Beschwerden treten bei **körperlicher Belastung** auf
  - muss **wegen Angina pectoris-Beschwerden Belastung abbrechen**
  - **früher** habe schon einmal **Infarktverdacht** bestanden
  - **Nitro-Spray** führt in der Regel zu einer **schnellen Besserung**

Gerlach F. Vorlesung Diagnostik 2018

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Was vermuten Sie ?

- **Es liegt eine KHK vor:**

Ja / Nein / weiß nicht ...und zu wieviel Prozent Wahrscheinlichkeit

- **Ein Herzkatheter ist nötig:**

Ja / Nein / weiß nicht ...

- **Meiner Mutter würde ich...**

dasselbe raten ?

Gerlach F. Vorlesung Diagnostik 2018

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Der Ausweg: Vortestwahrscheinlichkeit erhöhen!

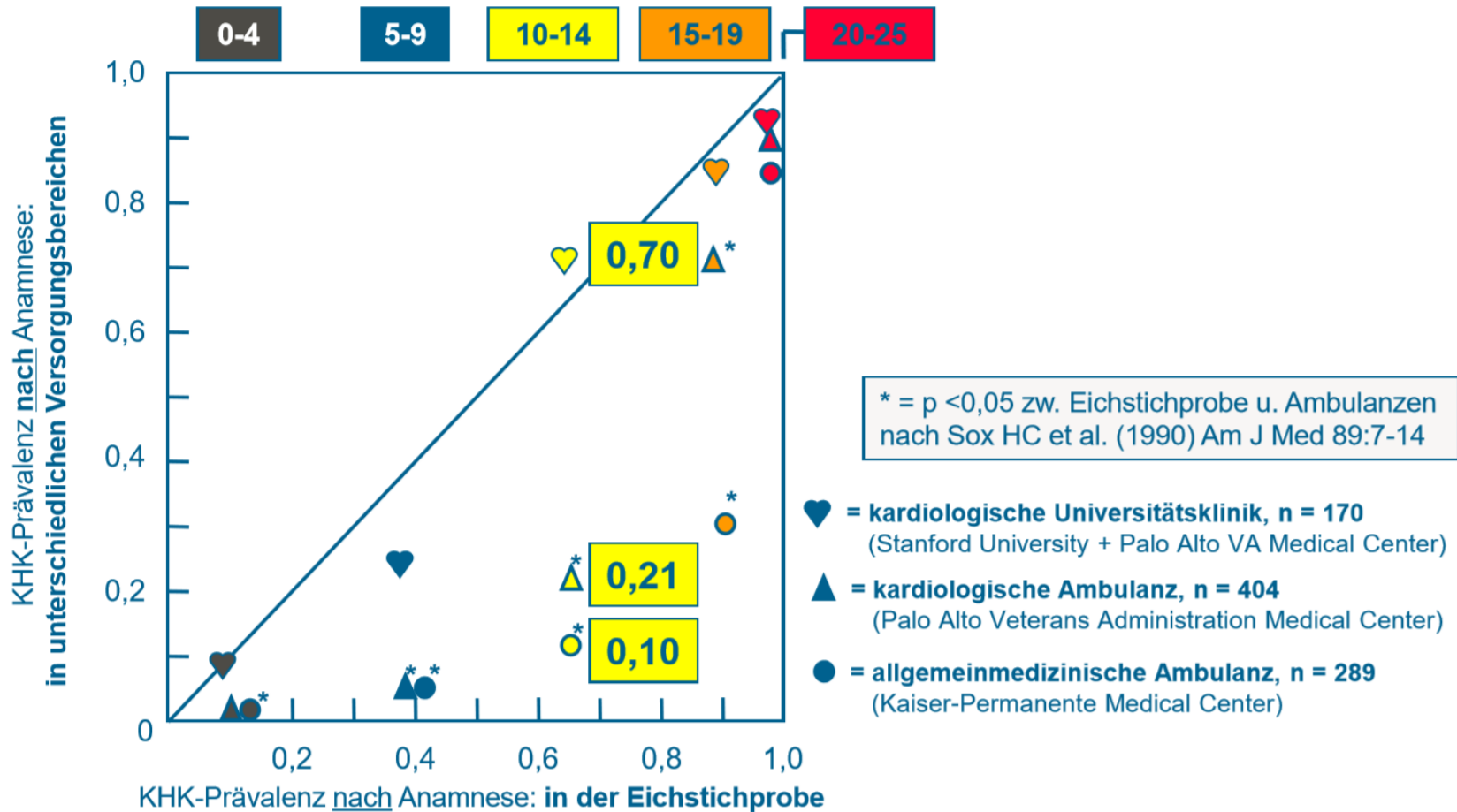
Attribut	exakter Koeffizient (n = 211)	gerundeter Koeffizient (Score: 0 – 25)
Alter über 60	+ 2,85	+3
Belastungsangina	+ 4,26	+4
Infarktverdacht in d. Anamnese	+ 3,9	+4
Belastungsabbruch wegen AP	+ 2,76	+3
Nitratpositiv	+ 1,93	+2
Raucher (> 20 pack-years)	+ 3,93	+4
männliches Geschlecht	+ 5,37	+5
<b>maximale Punktzahl</b>		<b>25</b>

Diagramm zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit: Ein gelber Kreis mit der Zahl 13 ist durch vier Pfeile mit den gerundeten Koeffizienten +4, +4, +3 und +2 verbunden, was die Summe dieser vier Punkte darstellt.

Sox HC et al. Am J Med. 1990; 89(1): 7-14.

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# AP-Score(APS): Aussagekraft nach Prävalenz



KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

Sox HC et al. Am J Med. 1990; 89(1): 7-14.



# Noch besser als APS : Marburger Herz-Score !

Empfehlungen/Statements	Empfehlungsgrad
<b>4-2</b> Auf der hausärztlichen Versorgungsebene soll bei Brustschmerzpatienten die Wahrscheinlichkeit einer zugrundeliegenden stenosierenden KHK mittels des Marburger Herz-Scores eingeschätzt werden (siehe Abbildung 3).	↑↑↑
<b>4-3</b> Ein Marburger Herz-Score-Wert $\leq 2$ Punkte weist auf eine Wahrscheinlichkeit einer zugrundeliegenden stenosierenden KHK von durchschnittlich kleiner 5% hin. Bei der Interpretation ist stets auch das klinische Gesamtbild zu berücksichtigen.	<b>Statement</b>

# Marburger Herz-Score !

## Kriterien Marburger Herz-Score (jeweils 1 Punkt)

- Alter/ Geschlecht (Männer  $\geq$  55 J. und Frauen  $\geq$  65 J.)
- bekannte vaskuläre Erkrankung
- Beschwerden belastungsabhängig
- Schmerzen sind durch Palpation nicht reproduzierbar
- Patient vermutet Herzkrankheit als Ursache

Punkte	Wahrscheinlichkeit KHK	
0-1	< 1%	sehr gering
2	5 %	gering
3	25%	mittel
4-5	65%	hoch

## Dafür spricht:

- Neu aufgetretene Beschwerde in Ruhe
- Beschwerdedauer in Ruhe > 20 Minuten
- Crescendo Angina
- Der Patient ist anders als sonst
- Der Patient „gefällt“ Ihnen nicht
- Patient ist kaltschweißig
- Patient ist blass

## Dagegen spricht:

- Der Thoraxschmerz ist nicht der eigentliche Beratungsanlass

# Aber: In der Kardiologie zählt nur Demographie !

## Kardiologische Versorgungsebene


Empfehlungen/Statements	Empfehlungsgrad
<b>4-4</b> Zur Bestimmung der Vortestwahrscheinlichkeit im kardiologischen Bereich soll die Tabelle 6 herangezogen werden.	

Tabelle 6: Vortestwahrscheinlichkeit für eine stenosierende KHK bei Patienten mit stabiler Brustschmerz-Symptomatik (siehe Abbildung 3)

Alter* [Jahre]	typische Angina pectoris		atypische Angina pectoris		nicht-anginöse Brustschmerzen	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
30-39	59%	28%	29%	10%	18%	5%
40-49	69%	37%	38%	14%	25%	8%
50-59	77%	47%	49%	20%	34%	12%
60-69	84%	58%	59%	28%	44%	17%
70-79	89%	68%	69%	37%	54%	24%
> 80	93%	76%	78%	47%	65%	32%

\* Ermittelte Wahrscheinlichkeiten für die Altersgruppen stellen die jeweiligen Schätzwerte für Patienten im Alter von 35, 45, 55, 65, 75 bzw. 85 Jahren dar.

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Algorithmus: KHK-Basisdiagnostik

## 4.1.4 Basisdiagnostik

Empfehlungen/Statements	Empfehlungsgrad
<b>4-5</b> Patienten, bei denen aufgrund von Anamnese und Befund die Verdachtsdiagnose einer KHK besteht, sollen ein Ruhe-EKG mit zwölf Ableitungen erhalten.	↑↑↑
Empfehlungen/Statements	Empfehlungsgrad
<b>4-6</b> Patienten, bei denen aufgrund von Anamnese und Befund die Verdachtsdiagnose einer KHK besteht, sollten eine echokardiographische Untersuchung in Ruhe erhalten.	↑
Empfehlungen/Statements	Empfehlungsgrad
<b>4-12</b> Bei einer Vortestwahrscheinlichkeit > 30% liegt bei einem negativen Belastungs-EKG die Nachtestwahrscheinlichkeit im Durchschnitt noch immer über 15%, so dass weitere Tests erforderlich bleiben.	<b>Statement</b>

# Algorithmus: KHK-Abklärung

## 4.1.6 Invasive Koronarangiographie

Empfehlungen/Statements	Empfehlungsgrad
<p><b>4-13</b></p> <p>Eine invasive Koronarangiographie soll nicht durchgeführt werden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• bei niedriger Wahrscheinlichkeit für eine stenosierende KHK;</li><li>• bei mittlerer Wahrscheinlichkeit für eine stenosierende KHK und fehlendem Ischämie-Nachweis nach nicht-invasiver Diagnostik;</li><li>• bei hoher Komorbidität, bei der das Risiko der Koronarangiographie größer ist als der Nutzen durch die Sicherung der Diagnose und hieraus resultierender therapeutischer Maßnahmen;</li><li>• bei Patienten ohne symptomatische Indikation, die nach der Beratung mit dem Patientenblatt „Verdacht auf koronare Herzkrankheit: Brauche ich eine Herzkatheter-Untersuchung?“ (Patientenblatt in Überarbeitung) zu einer Bypass-OP aus prognostischer Indikation nicht bereit sind;</li><li>• nach Intervention (Bypass-OP oder PCI) ohne erneute Angina pectoris und ohne Ischämienachweis in der nicht-invasiven Diagnostik oder ohne Befundänderung in der nicht-invasiven Bildgebung im Vergleich zum Status vor Intervention.</li></ul>	<p style="text-align: center;">⇓</p>

# Algorithmus: KHK-Abklärung

Tabelle 7: Eignungskriterien für die unterschiedlichen nicht-invasiven Verfahren

	Stress-Echokardiographie	Myokard-Perfusions-SPECT	Stress-Perfusions-MRT	Dobutamin-Stress-MRT	CT-Angiographie
<b>Zielmechanismus</b>	Wandbewegung	Perfusion, Funktion	Perfusion	Perfusion oder Wandbewegung (je nach Untersuchungsansatz), Funktion	Koronarmorphologie
<b>Zielstruktur</b>	gesamtes linksventrikuläres Myokard	gesamtes linksventrikuläres Myokard	linksventrikuläres Myokard	3 bis 5 repräsentative Schichten	Koronararterien
<b>Dauer der Untersuchung</b>	20 bis 30 min	< 10 min Belastung, (2 x) 5 bis 20 min Kamera (Gesamtdauer inkl. Pausen bis 4 h)	20 bis 30 min	40 bis 50 min	< 5 min
<b>Belastungsverfahren</b>	Ergometrisch, Dobutamin, Adenosin*	Ergometrisch, Regadenoson, Adenosin, selten Dobutamin*	Adenosin*, Regadenoson*	Dobutamin*	
<b>Ionisierende Strahlung</b>	Keine (Ultraschall)	Gamma Strahlung	Keine	Keine	Röntgen Strahlung

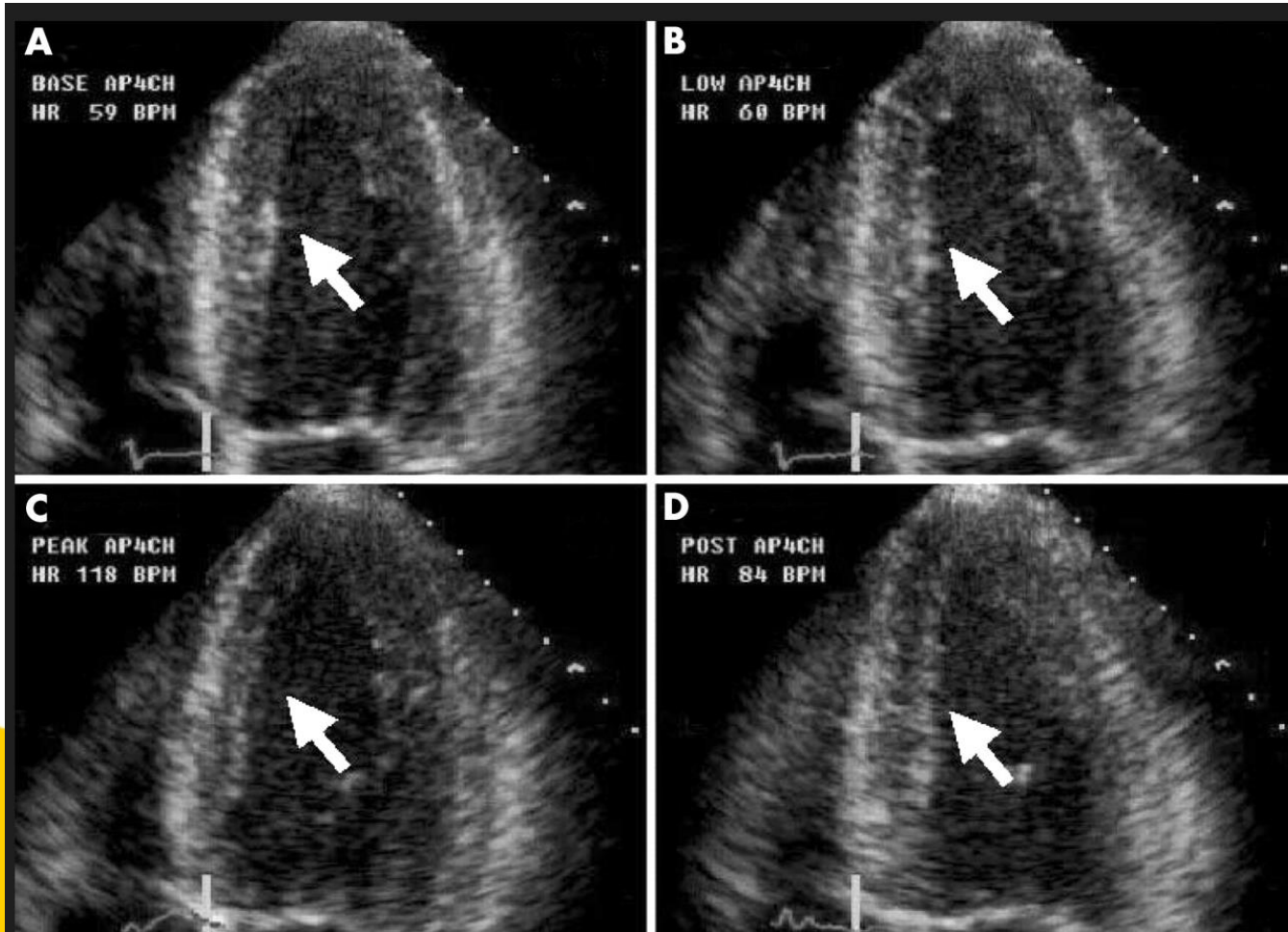
# KHK-Abklärung: STRESS-ECHO

R  
E  
S  
T

S  
T  
R  
E  
S  
S

LOW  
DOSE  
STRESS

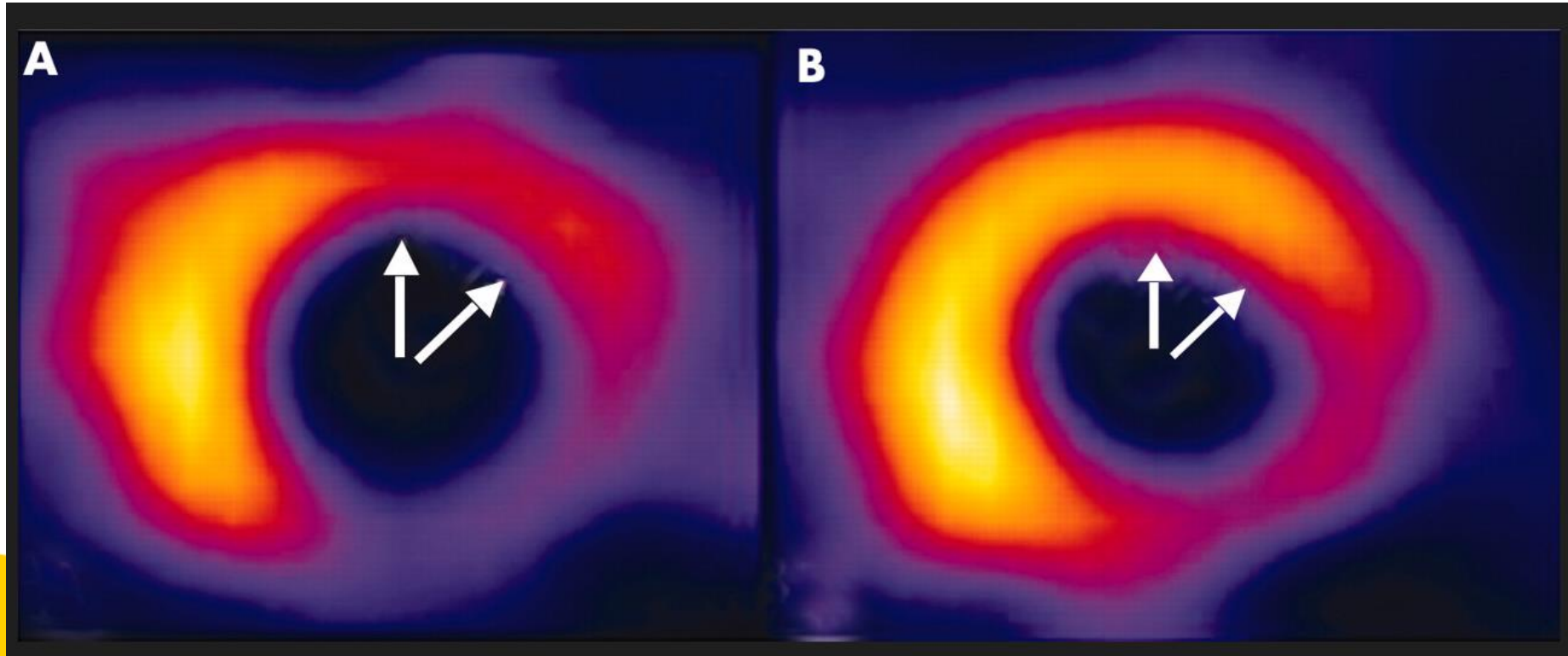
RECOVER



KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

<https://heart.bmj.com/content/91/8/1110>

# KHK-Abklärung: SPECT



**STRESS**

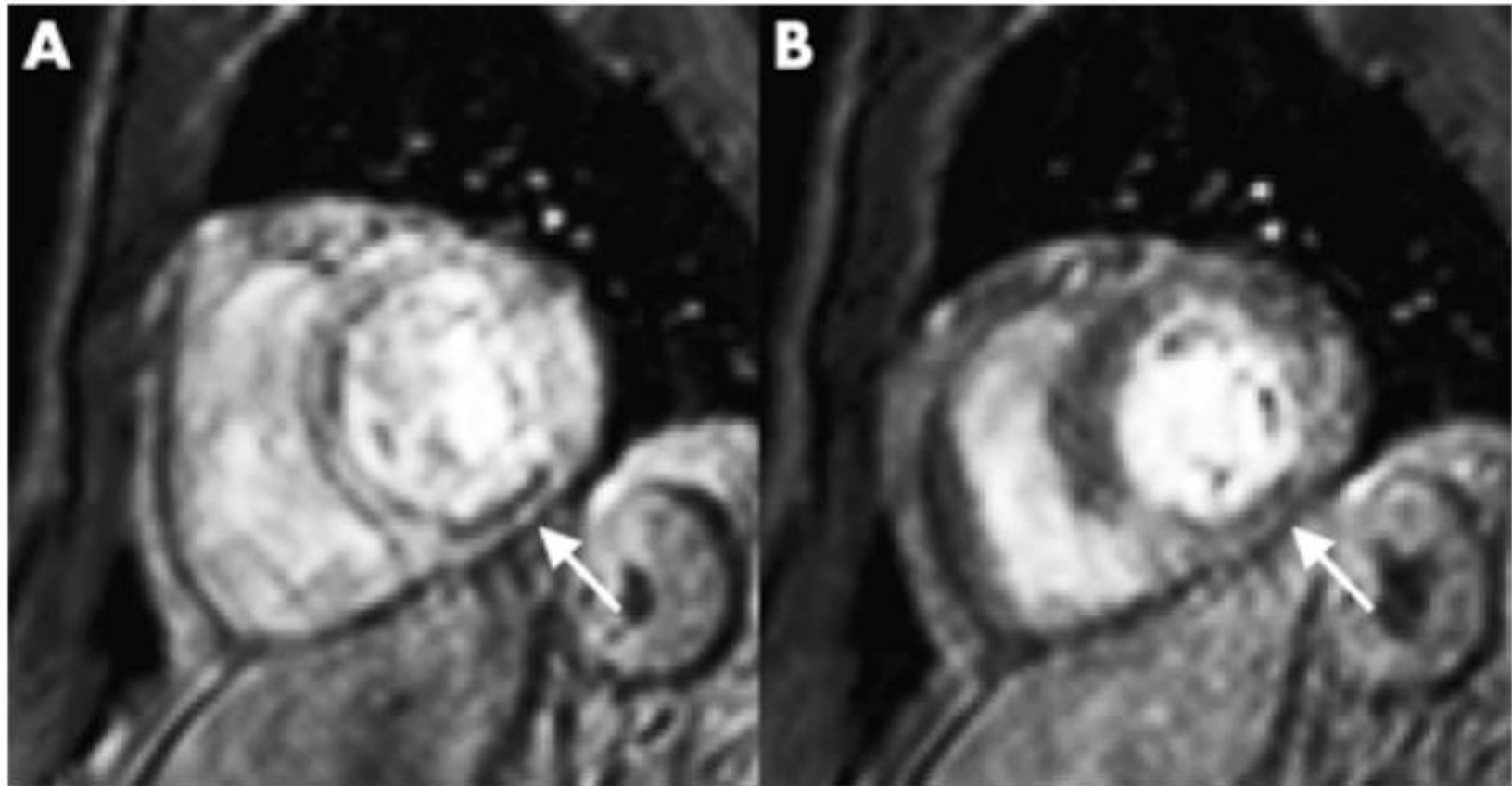
**REST**

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

<https://heart.bmj.com/content/91/8/1110>



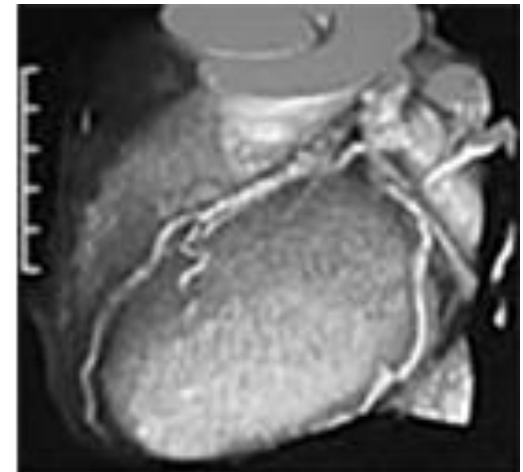
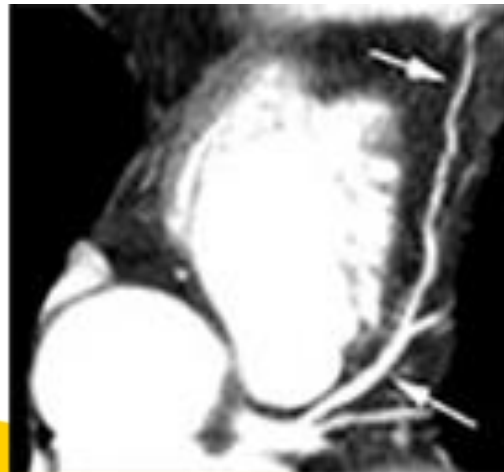
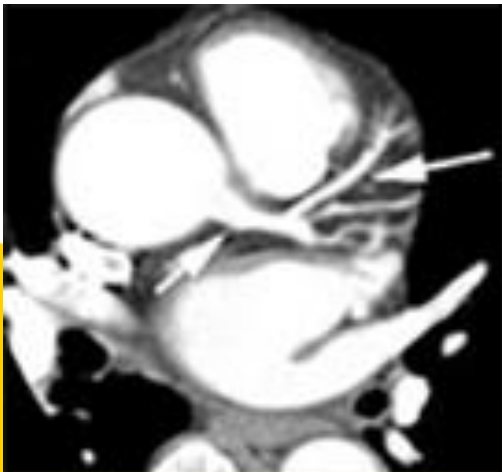
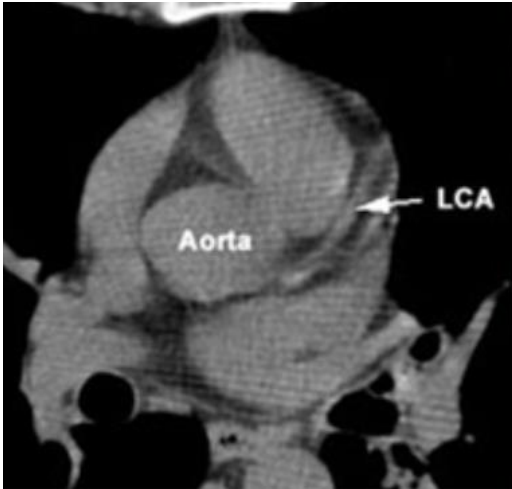
# KHK-Abklärung: STRESS-MRT



KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

<https://heart.bmj.com/content/91/8/1110>

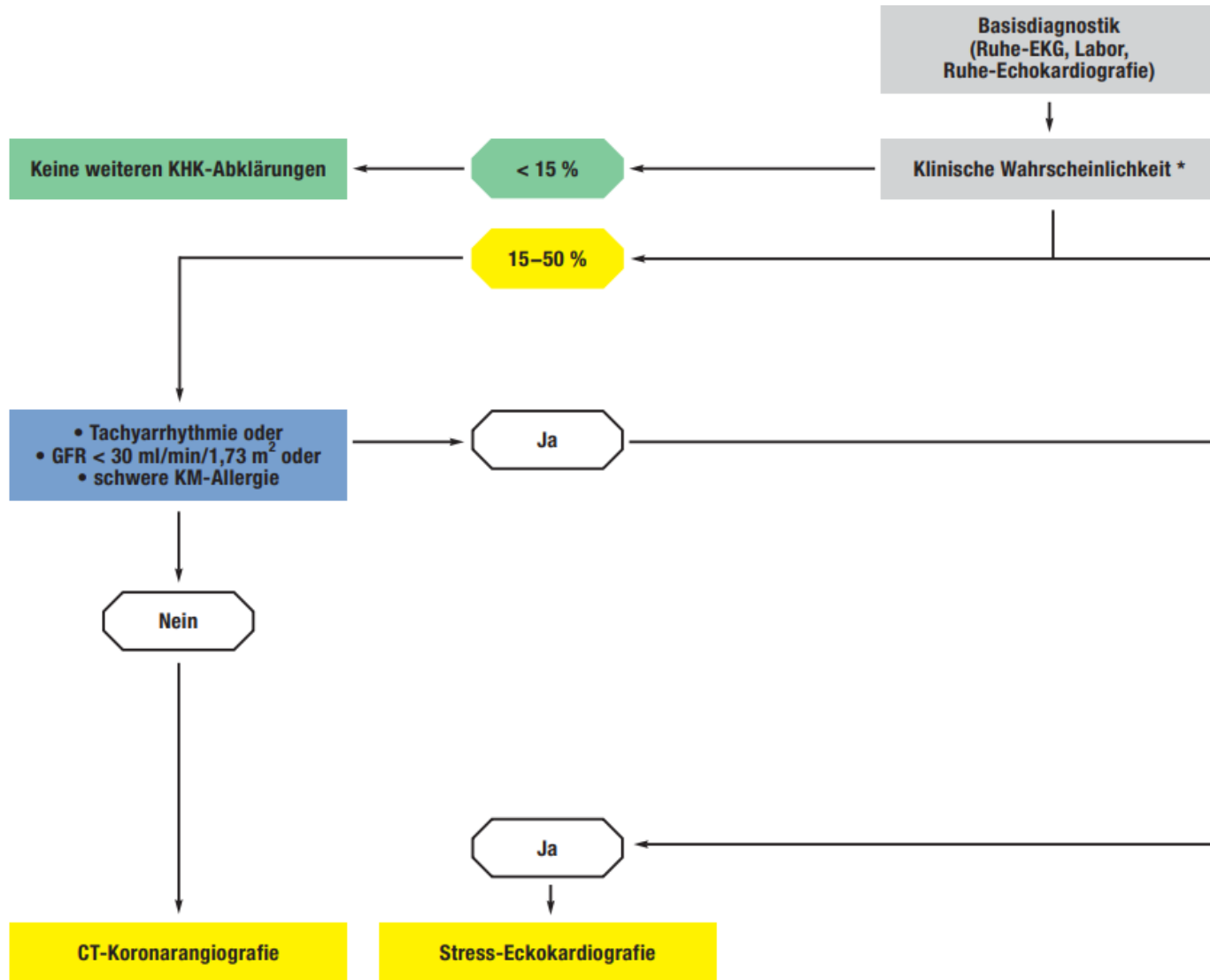
# KHK-Abklärung: KARDIO-CT-ANGIO



KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

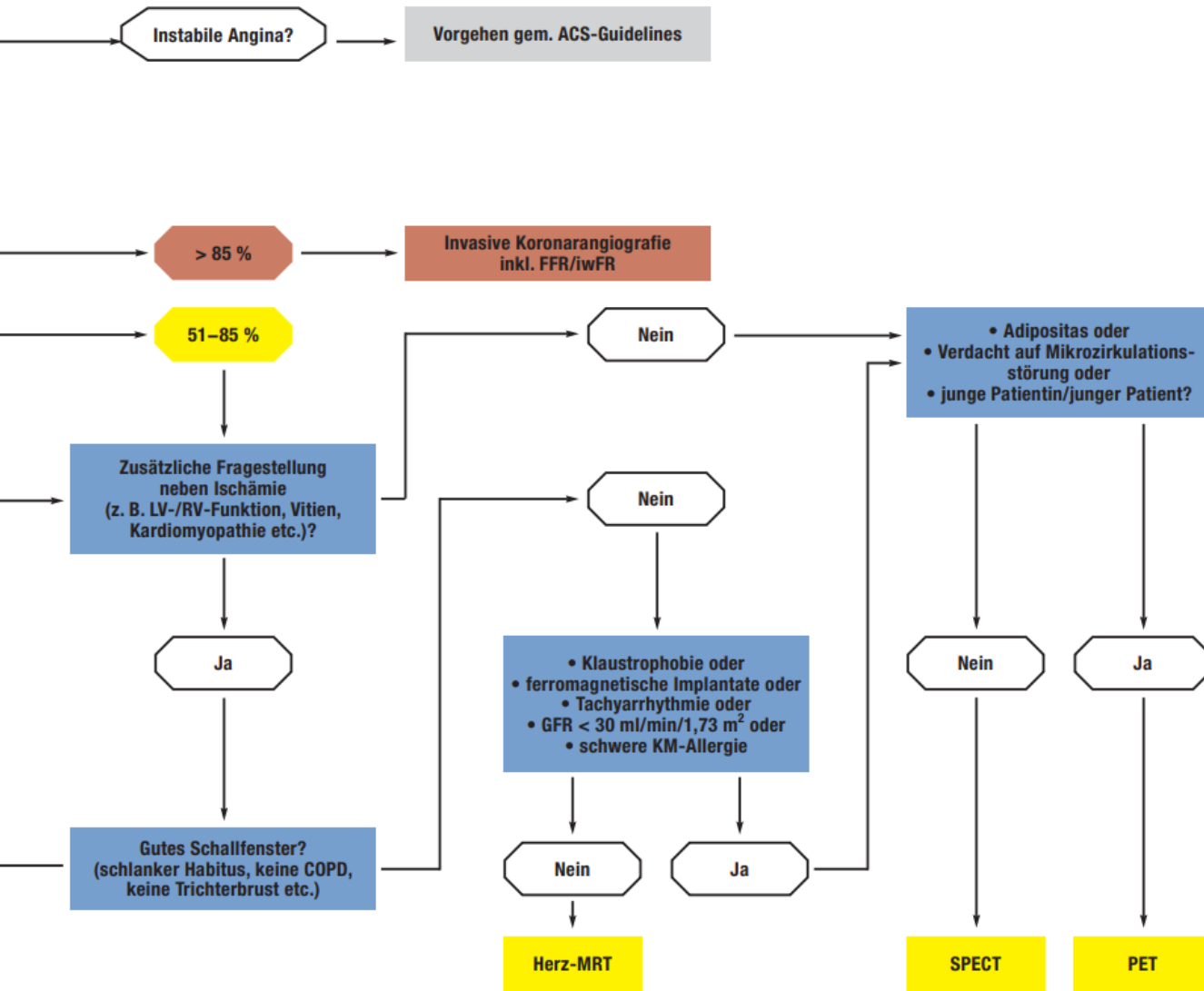
[www.hauptstadt-kardiologie.de/diagnostik/herz-ct/](http://www.hauptstadt-kardiologie.de/diagnostik/herz-ct/)

# Zusammenfassung (niedrige-mittlere VTW)



ESC Guideline 2020

# Zusammenfassung (mittlere-hohe VTW)



ESC Guideline 2020

# Lernziele erreicht ?

**Sie sollten sich jetzt etwas sicherer fühlen in:**

- **Auswirkung von Prävalenzen für Testgüte**
- **Stellenwert von Anamnese, Untersuchung und Tests**
- **Interpretation von Tests mittels Nomogramm**
- **Bedeutung des Bayes´ - Theorem**
- **Sinn einer standardisierten AP- Anamnese**
- **Marburger Herz-Score-Kriterien**
  
- **Umgang mit „Verdacht auf KHK“**

KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.

# Na dann : Vielen Dank !



KOMPETENZ. PRAXIS. ZUKUNFT.