

# Verdacht auf KHK:

## Welche Bildgebung für meinen Patienten bzw. für meine Patientin

Dr. med. Silvan Meier  
Partner Kardiologische Praxis Luzern, Herzzentrum Hirslanden Zentralschweiz, Bologart Hirslanden Klinik St. Anna  
Oberarzt Invasive und nicht-invasive Kardiologie Stadtspital Zürich Triemli

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

1

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

2

### Thoraxschmerzen in der Praxis: Prävalenz

Ca. 1% aller Vorstellungen erfolgen aufgrund von Thoraxschmerzen  
Nur 2-4% haben instabile AP bzw. ein ACS

Raf P. Obejda T. National Ambulatory Medical Care Survey 2016 national summary tables.  
ACS Guidelines ESC 2023

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

3

### Prävalenz: Welche Patienten abklären?

Chronic coronary syndrome (CCS) Guidelines ESC 2019

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

4

## Was für bildgebende Tests gibt es?

**Anatomische Tests:** → Darstellung der Koronarien

- Herz-CT
- (Koronarangiographie)

**Funktionelle Tests:** → Durchblutung

- Herz-MRI
- SPECT (Myokardszintigraphie)
- (Stress-Echo (physikalisch/medikamentös))
- (PET)

**Hybrid-Verfahren**

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023



5

## Herz-CT

Ausgezeichneter Test zum Ausschluss einer KHK: «Wenn man nicht an eine relevante KHK glaubt», niedrige bis mittlere Vortestwahrscheinlichkeit für eine KHK

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023



6

## Herz-CT

Ausgezeichneter Test zum Ausschluss einer KHK: «Wenn man nicht an eine relevante KHK glaubt», niedrige bis mittlere Vortestwahrscheinlichkeit für eine KHK

Zusätzlich die Möglichkeit den Calcium-Score zu bestimmen: Hierfür...

- Zuerst nativen Scan, anschliessend Gabe von KM zur Beurteilung der Koronarien.
- Bei sehr hohem Ca-Score ggf. keine KM-Gabe → nicht diagnostische Untersuchung aufgrund des «Blooming» Artefaktes (Kalk, Metall).

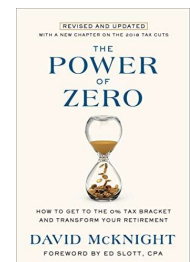
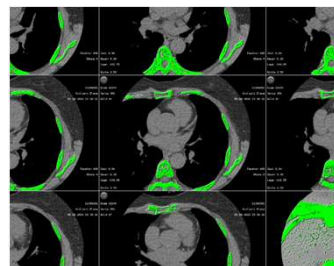
Herz-CT bei bekannter KHK +/- St.n. Stenting nicht geeignet.

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023



7

## Herz-CT: Kalzium-Score



Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023



8

### Herz-CT: Kalzium-Score

**CENTRAL ILLUSTRATION: Summary of Major Global CAC Guidelines**

**Major Worldwide Coronary Artery Calcium Guidelines**

**Common Indications**

- Age: >40 y
- Risk: Intermediate
- Symptoms: Asymptomatic population

**Common Treatment Threshold**

- CAC > 0: No statin
- CAC > 100: High intensity statin
- CAC > 400: High intensity statin + ASA 81 mg

**Nonmanagement Points**

- CAC score for aspirin use
- CAC score for antihypertensive drugs

**Specialty Guidelines**

- CAC > 0: No statin
- CAC > 100: High intensity statin
- CAC > 400: High intensity statin + ASA 81 mg

**Evidence is insufficient for CAC advice to traditional CT risk assessment. An alternative advice for ASCVD prevention.**

Golub IS, et al. J Am Coll Cardiol Img. 2023;16(1):98-117.

Kardiologie, Symposium Hirslanden, Zentralschweiz 16.10.2023

KAROLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN KLINIK ST. ANTON | Stadtpital Zürich Triemli

9

### Herz-CT: Darstellung der Koronarien

**Ablauf:**

- Braucht einen Venflon; Gabe von bradycardisierenden Medikamenten
- Gabe von Nitroglycerin s.l.
- Scan an sich dauert 1-2min (inkl. Ca-Score)
- KM: Iod-haltiges KM; CAVE Allergie; Menge ca. 50ml
- Strahlenbelastung: 1-2mSV

**Problem:**

- "Blooming" Artefakt (durch Kalk und Stents) → Nicht-diagnostische Untersuchungen
- Schneller und unregelmässiger Puls
- Adipositas WHO Grad 3
- Keine Aussage über hämodynamische Relevanz (CT-FFR)

Kardiologie, Symposium Hirslanden, Zentralschweiz 16.10.2023

KAROLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN KLINIK ST. ANTON | Stadtpital Zürich Triemli

10

### Herz-CT: Darstellung der Koronarien

Kardiologie, Symposium Hirslanden, Zentralschweiz 16.10.2023

KAROLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN KLINIK ST. ANTON | Stadtpital Zürich Triemli

11

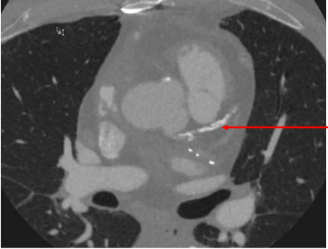
### Herz-CT: Darstellung der Koronarien

Kardiologie, Symposium Hirslanden, Zentralschweiz 16.10.2023

KAROLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN KLINIK ST. ANTON | Stadtpital Zürich Triemli

12

### Herz-CT: Blooming Artefakt



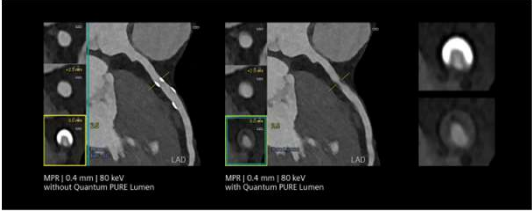
Nicht-diagnostischer Test

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN  
HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ  
HIRSLANDEN  
Städtspital Zürich  
Thurgau

13

### Herz-CT: Photon-counting CT Technologie



Bessere räumliche und zeitliche Auflösung  
Weniger/kein blooming Artefakt  
Kleinere Strukturen/Gefässe können detaillierter dargestellt werden

www.siemens-healthineers.com

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN  
HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ  
HIRSLANDEN  
Städtspital Zürich  
Thurgau

14

### Herz-MRI

Ablauf:

- Braucht einen Venflon; keine bradykardisierenden Medikamente
- Scanner eng und sehr laut; Ohrenschutz
- Scan dauert 45-60min, Atemkommandos
- KM: Gadolinium haltiges KM; CAVE Allergie
- Strahlenbelastung: Keine
- Bei Stress-Protokoll: Gabe von Adenosin/Regadenoson (Koffein; CAVE Asthma/Epilepsie)

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN  
HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ  
HIRSLANDEN  
Städtspital Zürich  
Thurgau

15

### Herz-MRI

Für welche Patienten ungeeignet:

- Probleme mit Liegen
- Probleme Luft anzuhalten
- Probleme mit der Kommunikation (Sprache)
- Platzangst
- Viele VES bzw. arrhythmisch
- CAVE Devices (z.B. Neurostimulator)

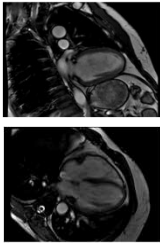
Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN  
HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ  
HIRSLANDEN  
Städtspital Zürich  
Thurgau

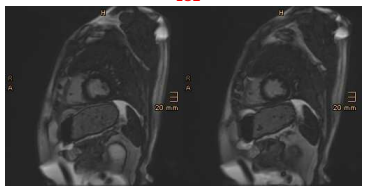
16

### Herz-MRI

**Cine**



**LGE**



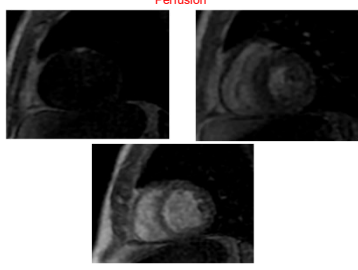
58-jähriger Patient mit hohem Risikoprofil, typische AP

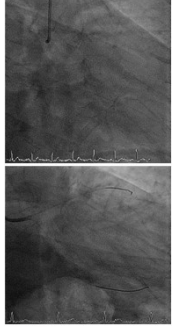
Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz 16.10.2023
KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN
HERZZENTRUM HIRSlanden ZENTRALSCHWEIZ
HIRSLANDEN
Städtspital Zürich

17

### Herz-MRI

**Perfusion**



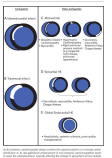


Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz 16.10.2023
KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN
HERZZENTRUM HIRSlanden ZENTRALSCHWEIZ
HIRSLANDEN
Städtspital Zürich

18

### Herz-MRI

Zusätzlich zur Perfusion: Kardiale Funktion inkl. Volumina, Narbe und dies ohne Rx-Strahlung ("schöneres Echo")  
 Darstellung der Koronarien schwierig (räumliche und zeitliche Auflösung)  
 Einmalige Stärke des MRI ist die "Gewebecharakterisierung"



	Normal	Myocarditis	Amyloid	Iron	Fabry's	Diffuse Fibrosis
Native T1	Normal	↑	↑	↑	↑	↑
ECV	Normal	↑	↑	↑	↑	↑
T2	Normal	↑	↓	↓	↓	↓
T2*	Normal	Normal	Normal	↓	↓	↓

Adam et al. Cardiac Failure Review 2017;2(2):85-96  
 Messroghli et al. J Cardiovasc Magn Reson 19, 75 (2017)

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz 16.10.2023
KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN
HERZZENTRUM HIRSlanden ZENTRALSCHWEIZ
HIRSLANDEN
Städtspital Zürich

19

### SPECT: Myokardszintigraphie

Untersuchungsmodalität, welche schon viele Jahrzehnte durchgeführt wird  
 Gute Datenlage mit guter Sensitivität und Spezifität  
 Zusätzlich nativer CT-Scan (Verbesserung der Bildqualität) → Ca-Score

**ABER:**

- Niedrigste räumliche Auflösung
- Grösse und Funktion des LV werden mit beurteilt, ist aber ungenau
- Strahlenbelastung relativ hoch (5-10mSv)

Es ist anzunehmen, dass die Myokardszintigraphie in Zukunft bei Frage nach Ischämie durch das Herz-PET abgelöst wird. → Im STZ sowie USZ geplant

Kardiologie Symposium Hirslanden Zentralschweiz 16.10.2023
KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN
HERZZENTRUM HIRSlanden ZENTRALSCHWEIZ
HIRSLANDEN
Städtspital Zürich

20

### SPECT: Myokardszintigraphie

Ablauf:

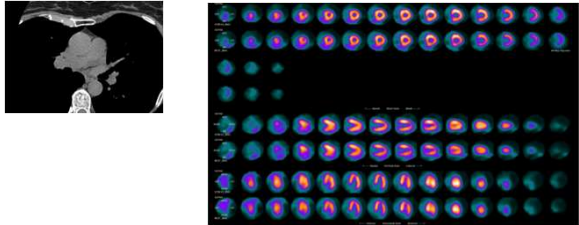
- Belastung (physikalisch vs. Medikamentös (Adenosin/Regadenoson))
- Applikation des Tracers während Belastung (Tc-99m-MIBI)
- Keine Probleme mit Rhythmusstörungen
- Keine Probleme wegen Kommunikation
- Relativ schnell, kein langes Liegen; ABER ganze Untersuchung dauert ca. 4h
- Device keine Probleme

Kardiologie, Symposium Herzkranke, Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN | Stadthospital Zürich Thurgau

21

### SPECT: Myokardszintigraphie

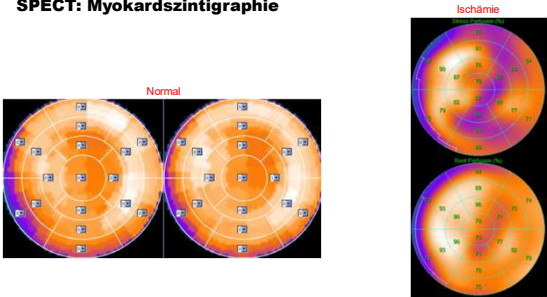


Kardiologie, Symposium Herzkranke, Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN | Stadthospital Zürich Thurgau

22

### SPECT: Myokardszintigraphie



**Normal**

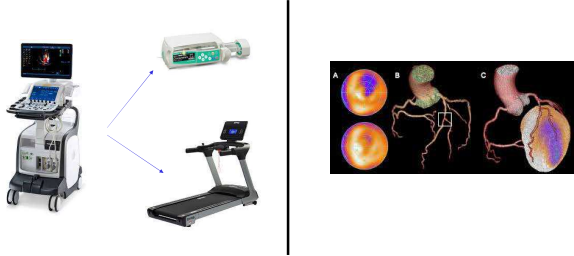
**Ischämie**

Kardiologie, Symposium Herzkranke, Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN | Stadthospital Zürich Thurgau

23

### Stress-Echokardiographie und Herz-PET



Kardiologie, Symposium Herzkranke, Zentralschweiz  
16.10.2023

KARDIOLOGISCHE PRAXIS LUZERN | HERZZENTRUM HIRSLANDEN ZENTRALSCHWEIZ | HIRSLANDEN | Stadthospital Zürich Thurgau

24

### Stellenwert der Koronarangiographie?

Ist der beste Test die Koronararterien darzustellen  
Beste räumliche und zeitliche Auflösung

**Ablauf:**

- Schnell (diagnostisch 5min)
- Invasive Untersuchung mit sehr niedrigem Risiko (insbesondere von radial)
- Gleichzeitig therapeutische Möglichkeit (Symptomatisch, "prognostisch")
- KM: Iod-haltiges KM, "nur Koronarien" 30-50ml Kontrast
- Strahlenbelastung (nur diagnostische Untersuchung): 1-3mSV

25

### Mein persönlicher Algorithmus: Thoraxschmerzen, KEIN ACS

Koronarangiographie  
Herz-MRI/MIBI  
1. Wahl: Herz-MRI  
2. Wahl: MIBI  
Keine Abklärung

Koronarangiographie  
Herz-MRI/MIBI  
1. Wahl: Herz-MRI  
2. Wahl: MIBI  
Keine Abklärung

26

### Take-home message

- Thoraxschmerzen: Weiterführende kardiale Abklärung nicht immer notwendig
- Herz-CT: Perfekte Test zum Ausschluss einer KHK bei niedriger bis tiefer Vorwahrscheinlichkeit
- Funktionelle Tests: Wahl abhängig von der lokalen Expertise
  - One size does not fit all
- Direkte Koronarangiographie: Ganz klar weiterhin einen wichtigen Stellenwert

27

28