

HERZ IN BEWEGUNG

SPORTKARDIOLOGIE

WEITERBILDUNG SPORTMEDIZIN · MODUL 8

Kardiologie im Kontext von Sport und Aktivität

16.06. – 19.06.2026 · Haus der Insel · Saal 2

Dr. med. Melanie Erdsiek-Hunke  Kardiologie  Sportkardiologie Level I



TAG 1 • 09:00- 10:30 Uhr

Pathophysiologie

Anpassung von Herz, Kreislauf, Blut und Gefäßen an Belastung



TAG

1

Lernziele

Physiologische Anpassung und kardiovaskuläre Pathophysiologie

- 1 Akute und chronische Anpassung des Herz-Kreislaufsystems an Belastung beschreiben.
- 2 Hämatologische Anpassung und Sportleranämie einordnen.
- 3 Pathophysiologie der KHK und pAVK unter Belastung benennen.
- 4 Kardioprotektive Effekte auf modifizierbare Risikofaktoren quantifizieren.
- 5 Pathophysiologisches Wissen auf konkrete Patientensituationen übertragen.



TAG 1 · 16.06.2026

Block 1

Akute und chronische Anpassung

Herz-Kreislauf in Ruhe und unter Belastung

Akute Belastungsantwort — Herz-Kreislauf

Die HZV-Steigerung wird primär über die Herzfrequenz getragen.



HERZFREQUENZ (HF)



max ≈ 220 – Alter

(± 10 Schläge/min)

Steigerung vagal + sympathisch

Vagus-Wegfall → Sympathikus dominant.

Trägt den Großteil der HZV-Steigerung.

SCHLAGVOLUMEN (SV)



× 1,5 – 2

SV in Ruhe 60–80 ml → bis ~ 150 ml

Frank-Starling + Inotropie ↑

EDV ↑ durch venösen Rückstrom.

Inotrope Stimulation (Sympathikus).

HERZMINUTENVOLUMEN (HZV)



5 → 20–30 l/min

4–6× Ruhe-Niveau

Sport Herz: bis > 40 l/min.

$$\text{HZV} = \text{HF} \times \text{SV}$$

BLUTDRUCK (RR)

sys ↑ dia —

linear ↑ / stabil

Systolisch ↑, diastolisch ~ stabil

oder leicht fallend.

Spiegelt die ↑ Auswurfleistung

bei sinkendem peripherem Widerstand.

SAUERSTOFFEXTRAKTION (av-DO₂)



verdoppelt

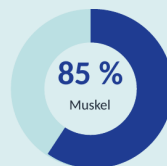
(arterio-venöse O₂-Differenz × 2)

Periphere O₂-Extraktion zentral

Mitochondrien ↑, Kapillarisation ↑.

Bestimmt die periphere Komponente.

PERIPHERE UMVERTEILUNG



Skelettmuskel bis 85 % des HZV

α-Rezeptoren: viszeral Vasokonstriktion

β-Rezeptoren: muskulär Vasodilatation

AEROBE LEISTUNGSFÄHIGKEIT



VO₂max

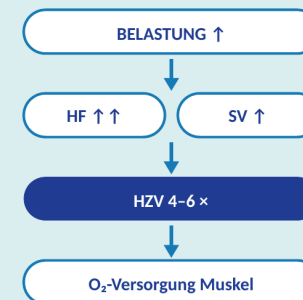
Goldstandard der Leistungsdiagnostik

Limitierender Faktor: HZV_{max} × av-DO₂

Spiroergometrie misst direkt.

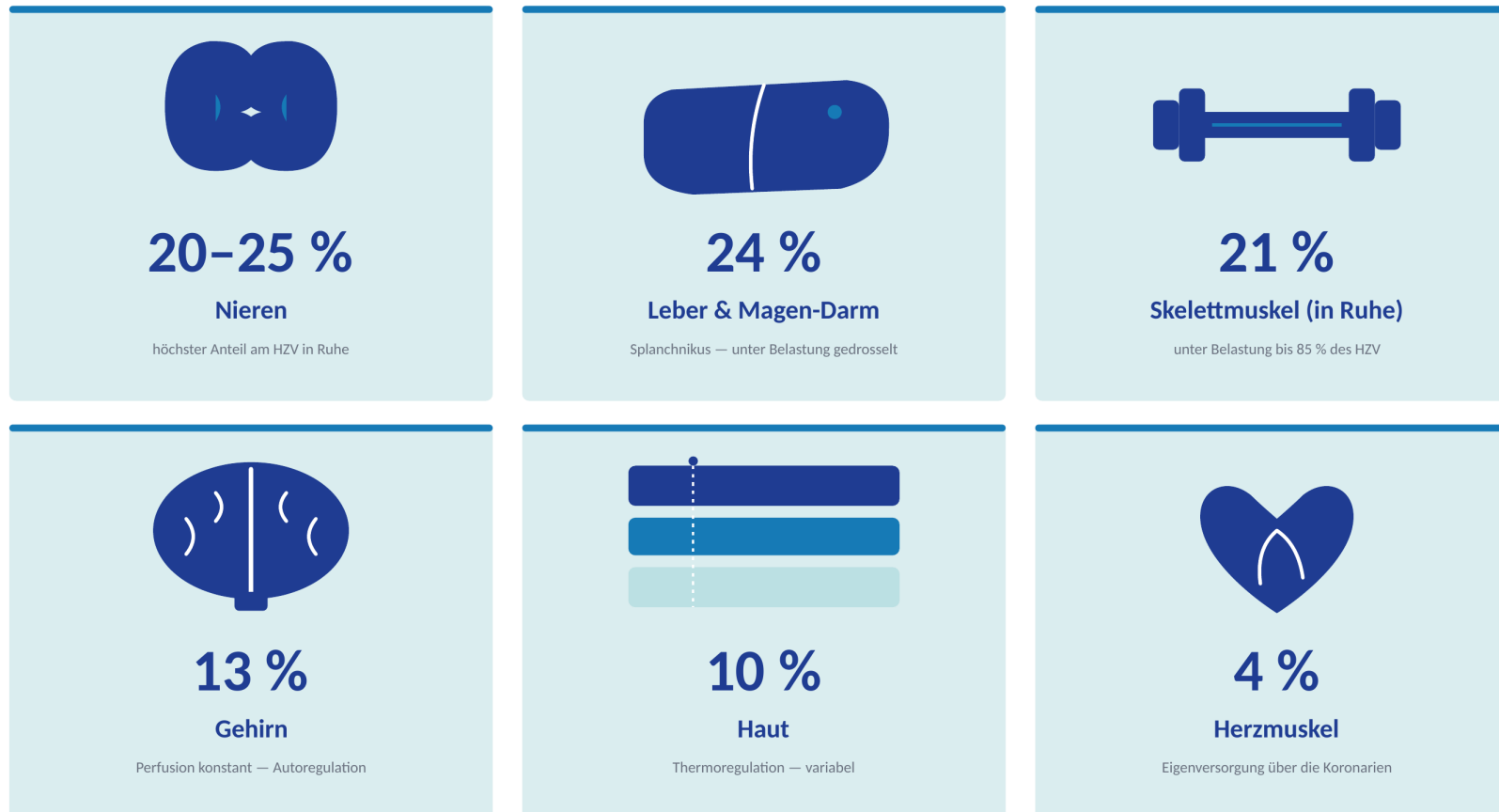
Trainingsabhängig — HF_{max} nicht.

ZENTRALER MECHANISMUS



Organdurchblutung in Ruhe

Verteilung des Herzzeitvolumens in Ruhe (ca. 70 kg KG) — das Herz selbst nur 4 %.



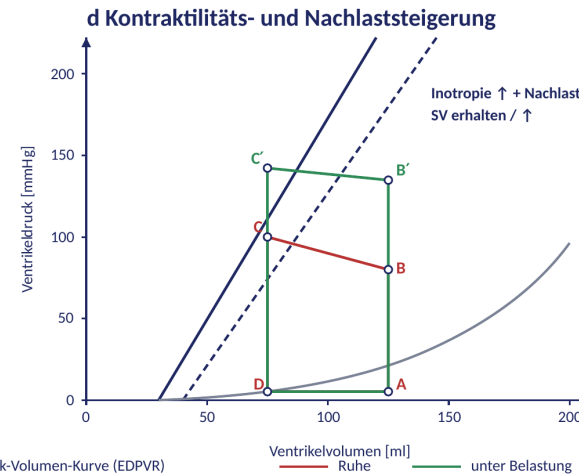
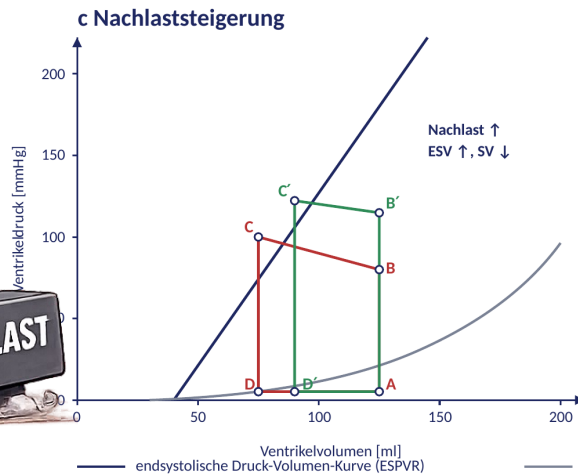
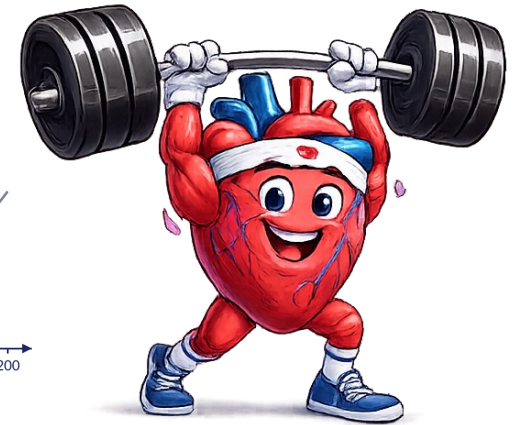
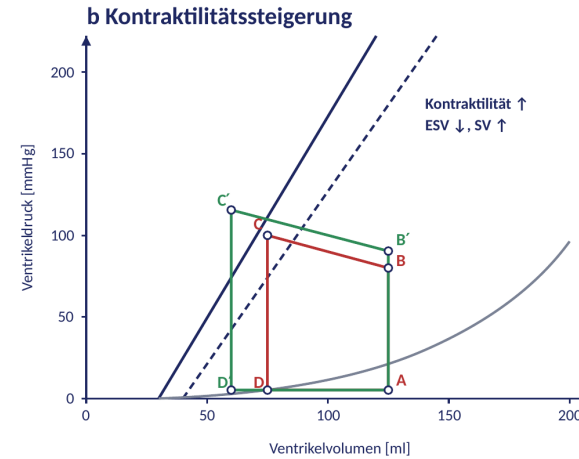
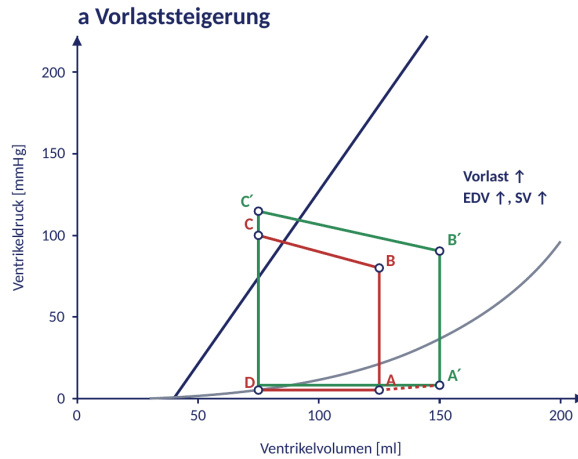
Akute Anpassung — Größenordnungen

Werte variieren mit Alter, Geschlecht und Trainingszustand.

Parameter	Ruhe	Submax	Maximum
Herzfrequenz (/min)	60–80	120–150	180–200
Schlagvolumen (ml)	60–80	100–130	120–150
Herzminutenvolumen (l/min)	5	12–18	20–30
Systolischer RR (mmHg)	120	160–180	180–220
av-DO ₂ (ml/100 ml)	4–5	10–12	15–18
VO ₂ (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	3,5	20–35	40–80+

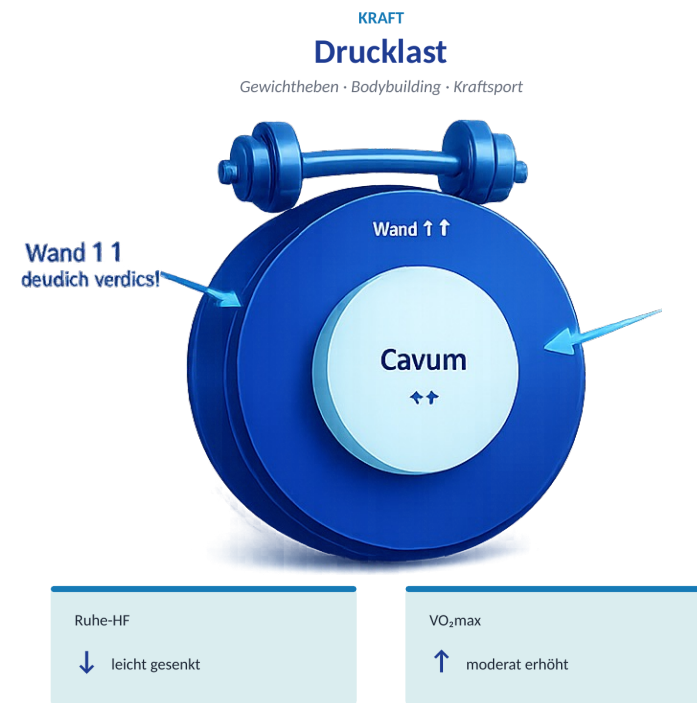
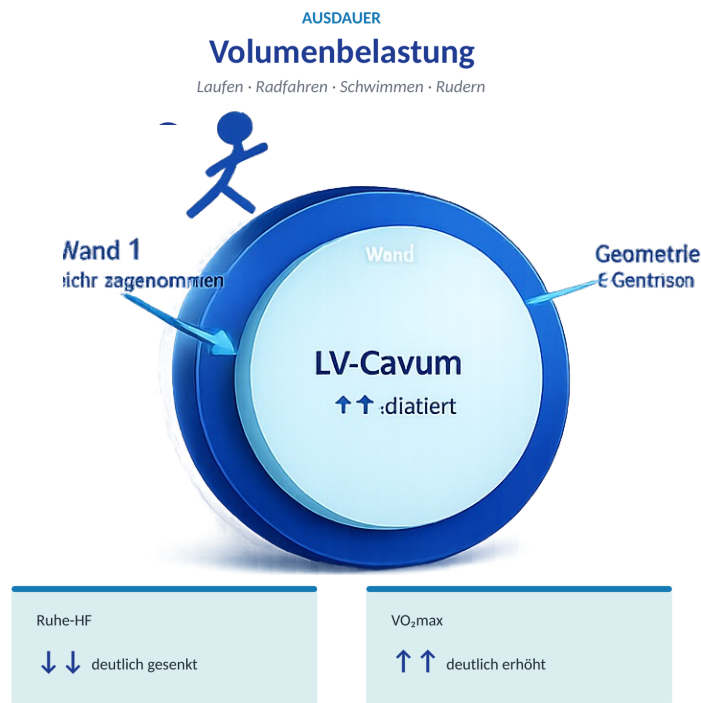
Druck-Volumen-Beziehung des linken Ventrikels

Vorlast, Kontraktilität und Nachlast in der PV-Schleife (Ruhe rot, Belastung grün).



Chronische Anpassung — Ausdauer vs. Kraft

Adaptation ist sportartabhängig und reversibel.

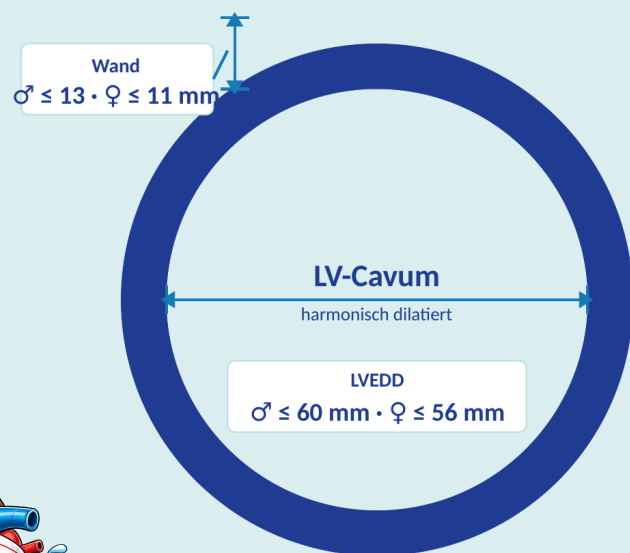


Reversibilität: vollständig — Detraining führt zur Rückbildung in 2–3 Monaten

Athlete's Heart — kurzer Einordnungs-Block



LV-QUERSCHNITT — ATHLETE'S HEART



gestrichelt = Vergleichs Herz (Untrainiert)



QUANTIFIZIERUNG

+ 15–20 %

Wanddicke

+ 45 %

LV-Muskelmasse

exzentrisch & harmonisch

Begriff: Hensen 1899

TRAININGS-SCHWELLE

strukturelle Adaptation erst ab

→ **≥ 70 km**
Laufen / Woche

↻ **≥ 150 km**
Radfahren / Woche

darunter funktionelle Adaptation

DIFFERENZIALDIAGNOSE

Abgrenzung physiologisch ↔ pathologisch

HCM

asymmetrisch

DCM

EF reduziert

SPORTHERZ

symmetrisch

Kriterien Tag 3: Wanddicke, LVEDD, Strain, MRT-LGE, diastolische Funktion.

Klinische Relevanz hoch

DETRAINING-TEST

diagnostisches Werkzeug

Training

→

Pause

→

↻

2–3 Monate

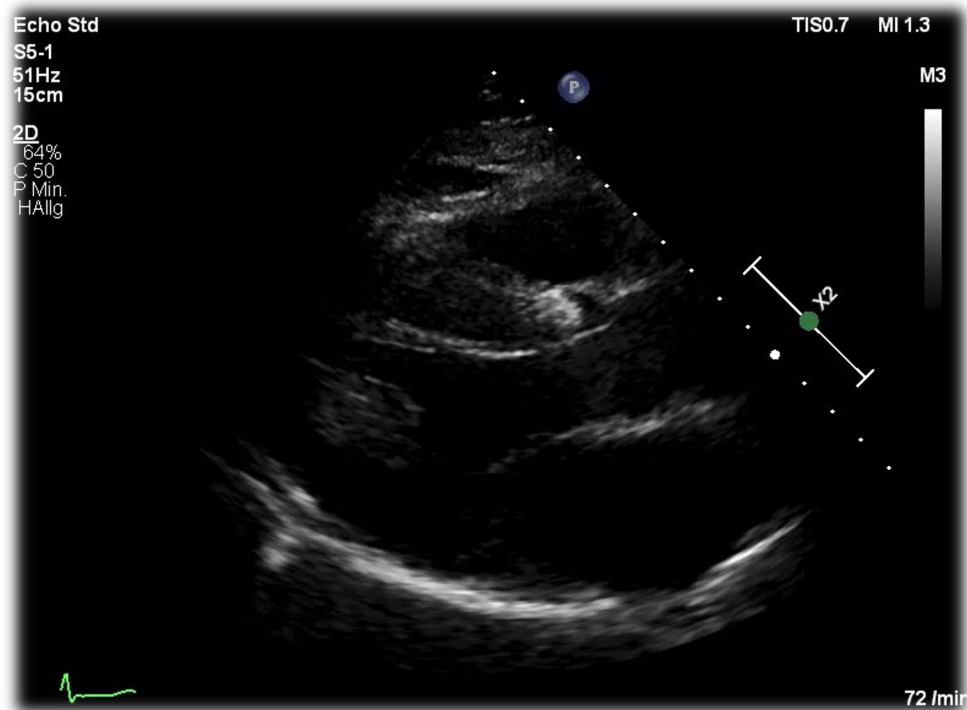
→ Rückbildung beim Sportherz

→ keine Rückbildung bei HCM

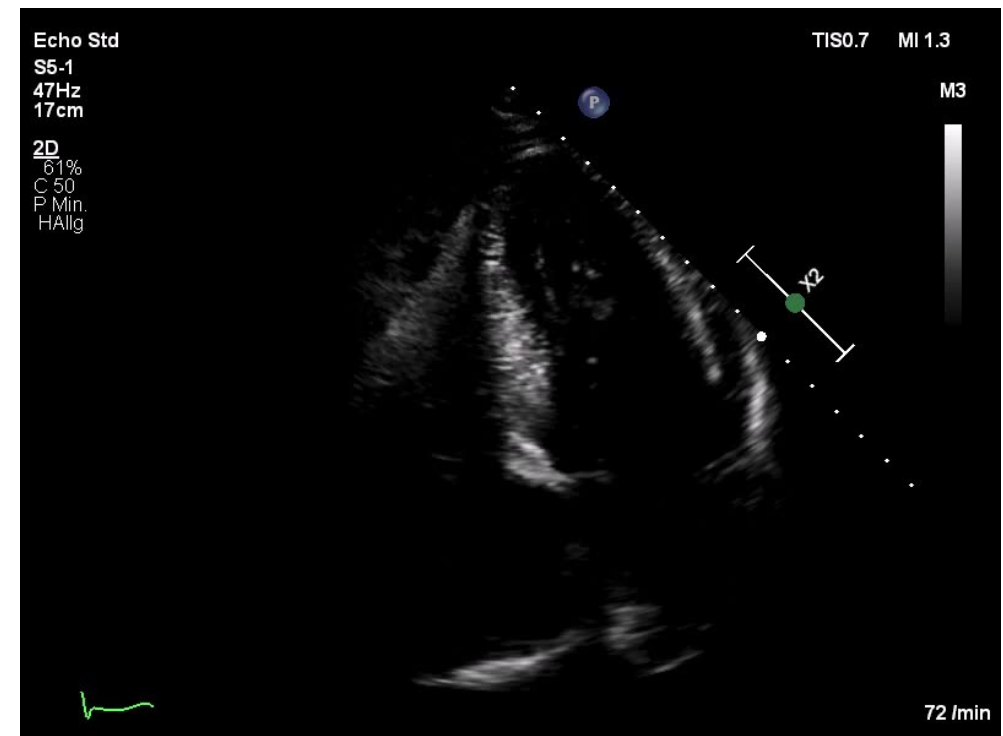
unterscheidet physiologisch ↔ pathol.

Strukturelle Anpassung mit normaler oder gesteigerter LV-Funktion — exzentrisch & harmonisch, vollständig reversibel

Athlete's Heart ?? — Echo-Beispiele



PLAX — Sportherz-Hypertrophie



AP4K — Sportherz-Hypertrophie

Leistungsfähigkeit des Sportherzens

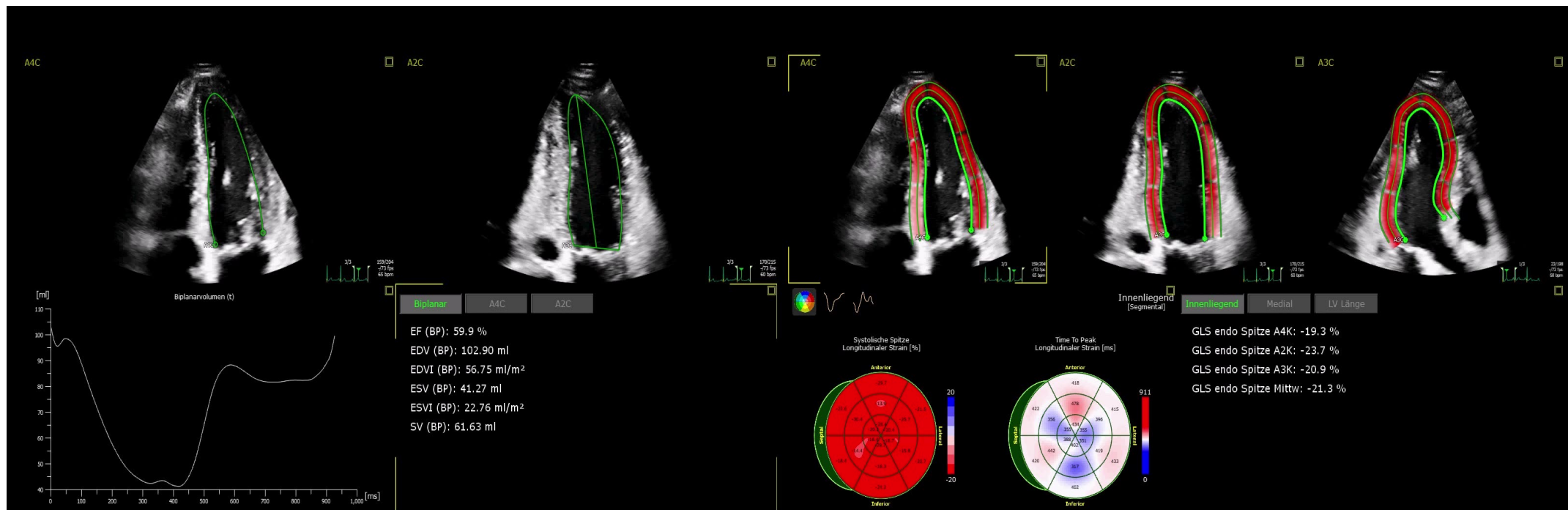


Schlagvolumen und HZV: das Sportherz erreicht die doppelte Leistungsfähigkeit.

Parameter	Untrainiert	Sportherz
Schlagvolumen Ruhe	50–80 ml	50–80 ml
Schlagvolumen Belastung	ca. 120 ml	> 200 ml
HZV Ruhe	5–6 l/min	5–6 l/min
HZV Belastung	20–25 l/min	> 40 l/min
HZV 7 l/min → benötigte HF	SV 100 ml → 70/min	SV 175 ml → 40/min

Normale LV-Funktion — Echo-Beispiele

Schlagvolumen und HZV: das Sporthertz erreicht die doppelte Leistungsfähigkeit.



Normale Ejektionsfraktion

Normaler Strain (GLS)

Kardioprotektive Effekte — Effektgrößen



Effektgrößen aus großen Kohortenstudien und Metaanalysen.

≈ 30 %

Reduktion KHK-Mortalität

≥ 150 min moderate Aktivität / Woche

≈ 25 %

Reduktion Schlaganfallrisiko

regelmäßiges aerobes Training

≈ 30 %

Reduktion Gesamtmortalität

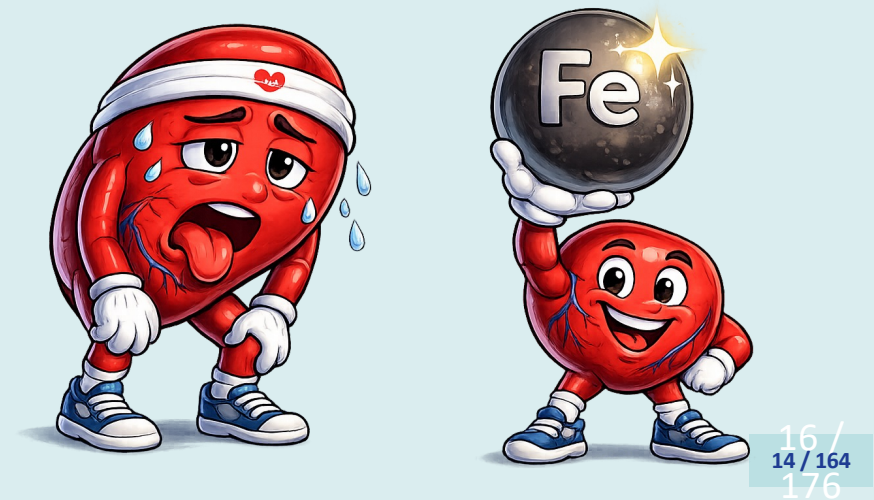
konsistent in Metaanalysen

TAG 1 · 16.06.2026

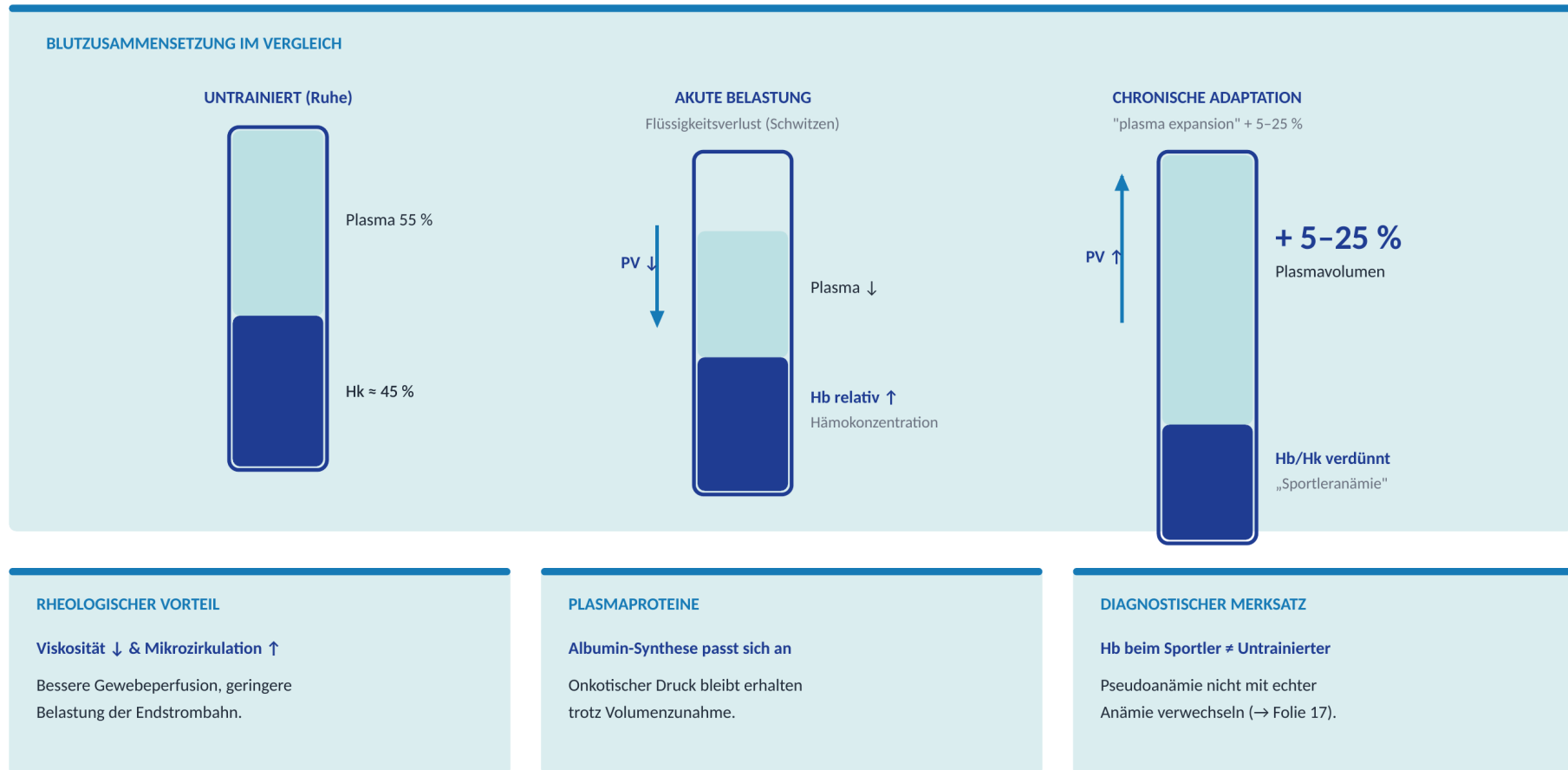
Block 2

Blut und blutbildende Organe

Hämatologische Anpassung und Sportleranämie

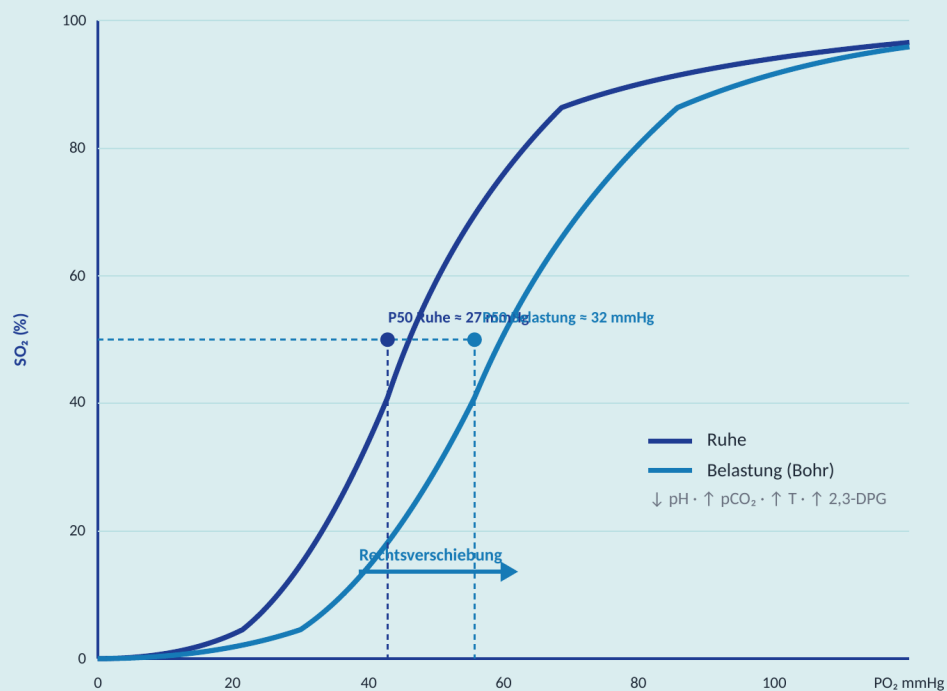


Plasmavolumen unter Belastung



Sauerstofftransport und Hämoglobin

O₂-DISSOZIATIONSKURVE — BOHR-VERSCHIEBUNG



→ Bessere O₂-Abgabe ans Gewebe bei gleichem PO₂

ERYTHROZYTENMASSE

↑ beim Trainierten

kompensiert die Plasmaverdünnung
→ absoluter Hb-Bestand bleibt erhalten

2,3-DPG

↑ chronisch

verschiebt die Kurve nach rechts
→ erleichterte O₂-Abgabe im Gewebe

EPO & HÖHENTRAINING

Training moduliert EPO physiologisch.
Höhentraining nutzt hypoxische EPO ↑.

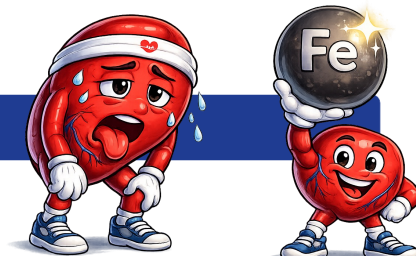
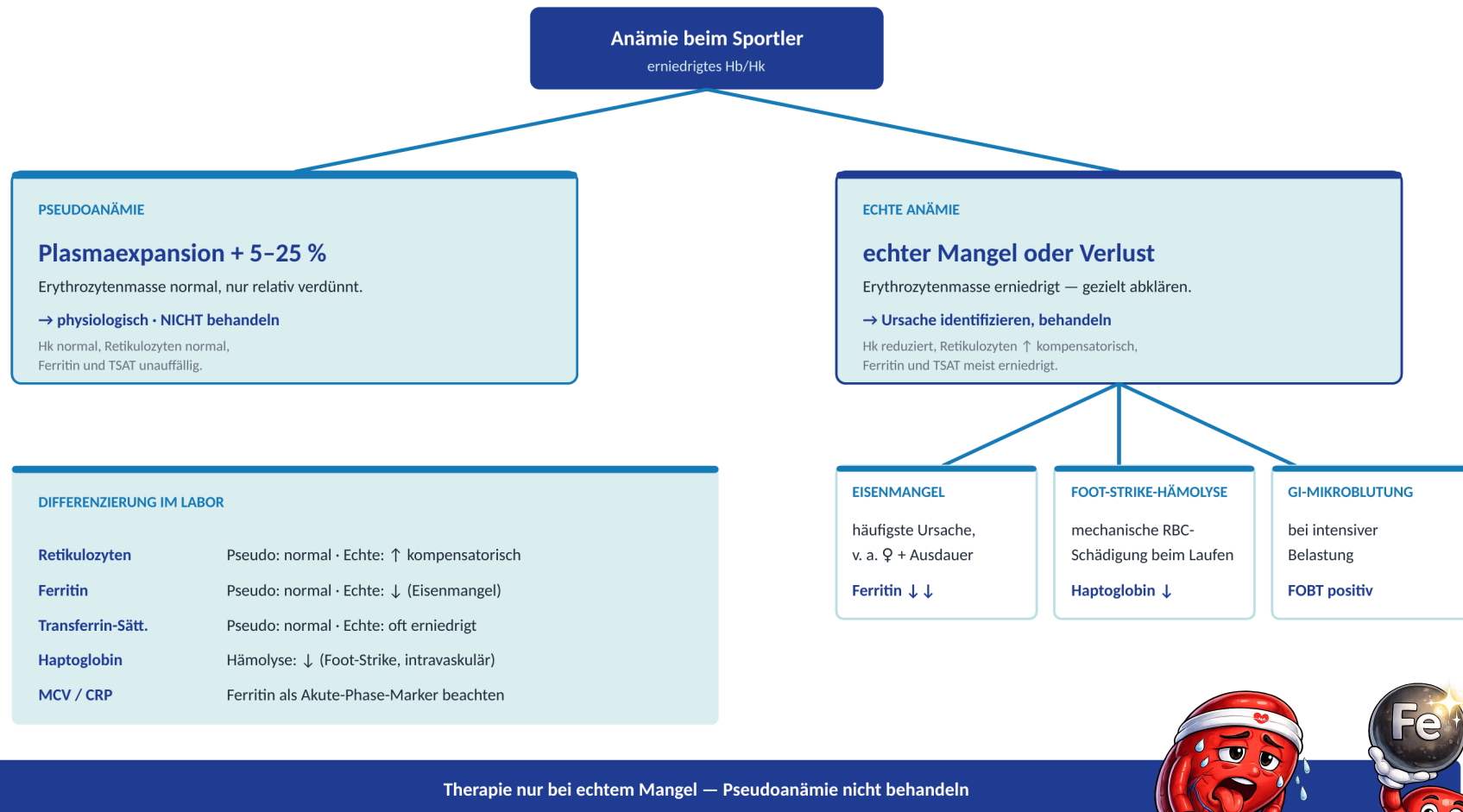
Cave: Doping-Kontext beachten.

O₂-ANGEBOT (DO₂)

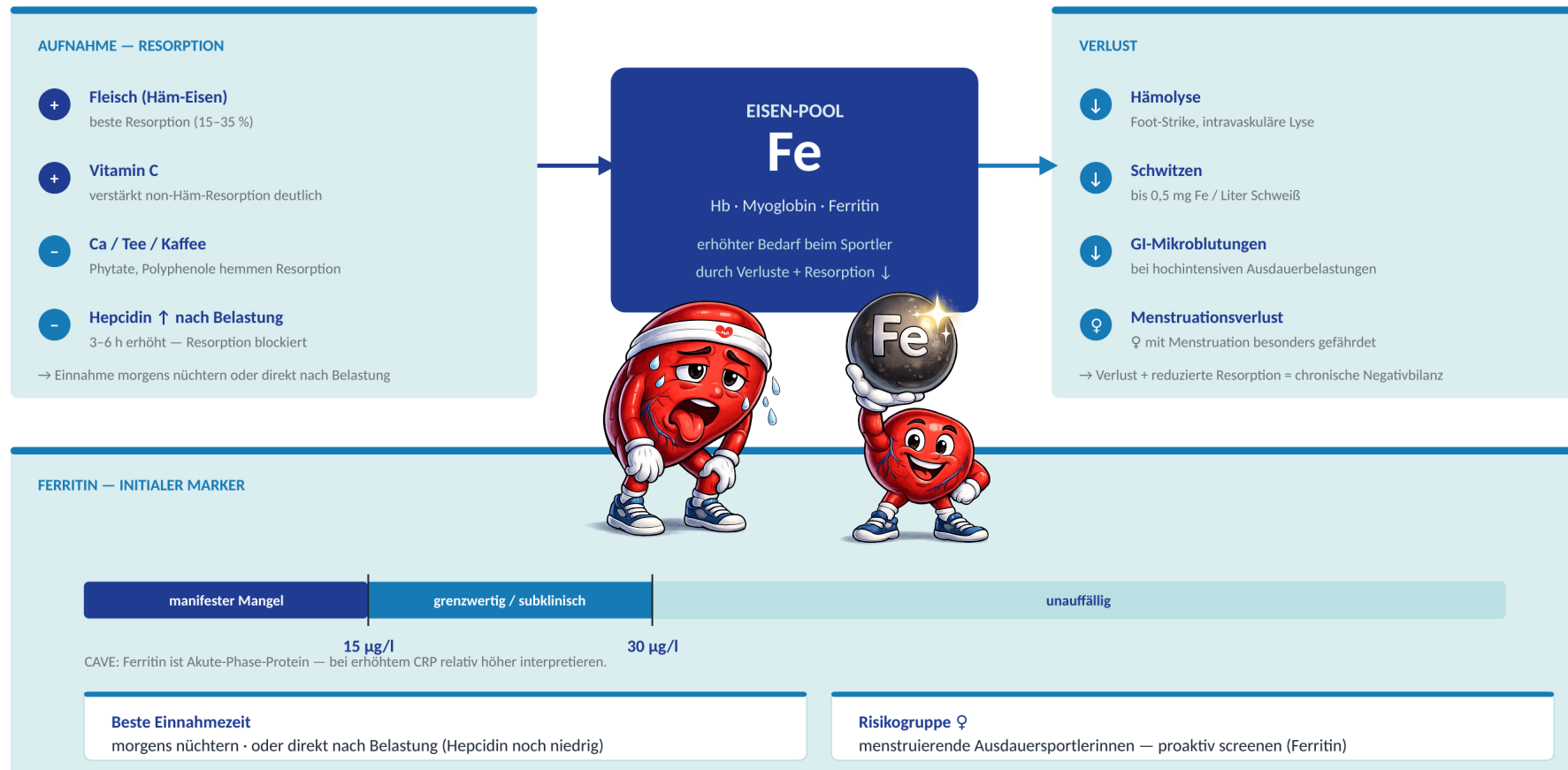
$$DO_2 = HZV \times CaO_2$$

beide Faktoren steigen unter Belastung

Sportleranämie — Konzept und Abgrenzung



Eisenstoffwechsel beim Sportler



Diagnostik und Therapie Eisenmangel

SCHRITT 1

01

Labor

Basis-Diagnostik:

Hb · Hk · MCV
Ferritin (zentral)
Transferrin-Sättigung
Retikulozyten
CRP (Ferritin ist
Akute-Phase-Marker)

CAVE

CRP ↑ → Ferritin höher

SCHRITT 2

02

Diagnose

SUBKLINISCH

Ferritin < 30 µg/l
Hb normal
→ behandeln bei Symptomen

MANIFEST

Ferritin < 15 µg/l
+ Hb erniedrigt
→ immer behandeln

SCHRITT 3

03

Therapie

ORALE SUBSTITUTION

50–100 mg Fe²⁺
jeden 2. Tag
→ bessere Resorption (Hepcidin ↓)

I.V. EISEN

bei Unverträglichkeit oder
ausbleibender Wirkung
→ rasche Aufsättigung

Vitamin C verstärkt orale Resorption.
Kein Ca / Tee / Kaffee zur Einnahme.
Doping-Kontext bei i.v. beachten.

SCHRITT 4

04

Kontrolle

8–12 Wo

Verlaufskontrolle
Hb · Ferritin

Therapie-Erfolg:

Ferritin steigt
Hb erholt sich

Erhalt sichern:

Ernährungsberatung
ggf. Erhaltungsdosis

Ferritin als Leitmarker · alternierende Gabe für bessere Resorption · konsequente Verlaufskontrolle

TAG 1 · 16.06.2026

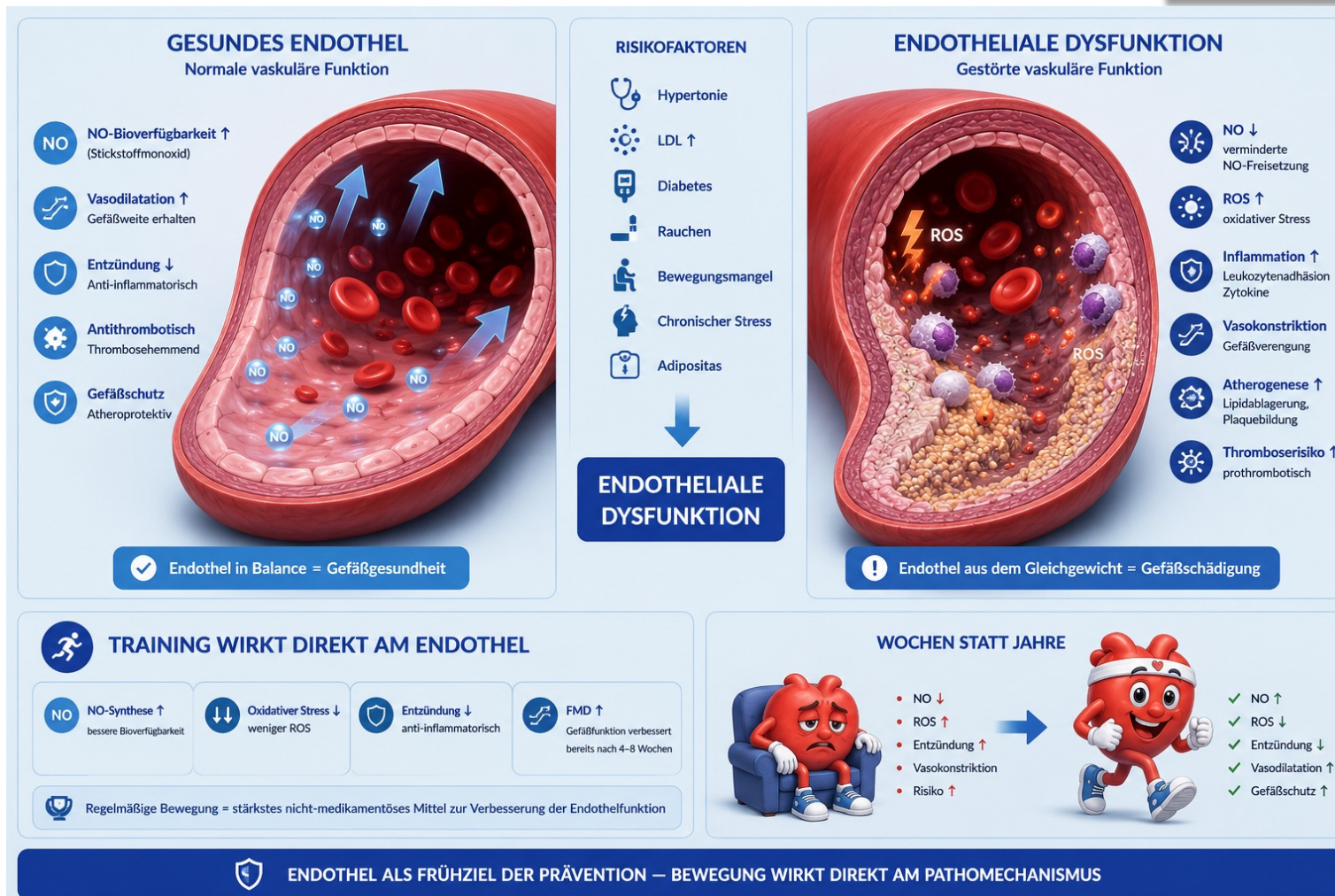
Block 3

Pathophysiologie KHK

Endothel, Plaque, Ischämie unter Belastung



Endotheliale Dysfunktion



ENDOTHEL ALS FRÜHZIEL DER PRÄVENTION — BEWEGUNG WIRKT DIREKT AM PATHOMECHANISMUS

Plaque-Bildung und -Stabilität

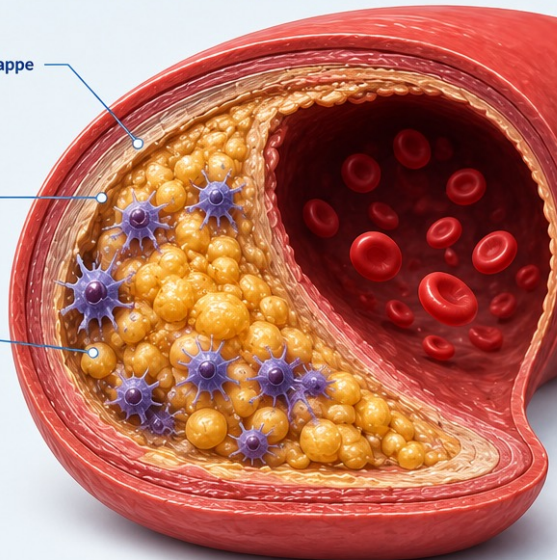
INSTABILE (VULNERABLE) PLAQUE

hohes Rupturrisiko – Substrat für ACS

dünne fibröse Kappe
($\leq 65 \mu\text{m}$)

hohe
Makrophagen-
Infiltration

großer
Lipidkern
(necrotic core)



Ruptur → ACS (NSTEMI / STEMI)

Hochrisiko trotz oft geringer Stenosegrade



SPORT-EFFEKT

Stabilisierung der Plaque-Morphologie

Förderung der Kalzifizierung · dickere Kappe · weniger Inflammation

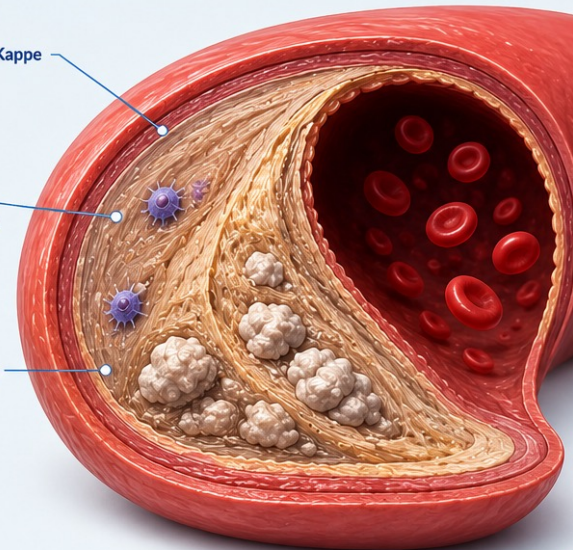
STABILE PLAQUE

geringes Rupturrisiko – klinisch belastungsabhängig

dicke fibröse Kappe
($> 65 \mu\text{m}$)

weniger
Makrophagen

Kalzifizierung



Stenose-Symptomatik unter Belastung

Stabile Angina pectoris · Belastungsinischämie



CAC-PARADOX BEI MASTER ATHLETES

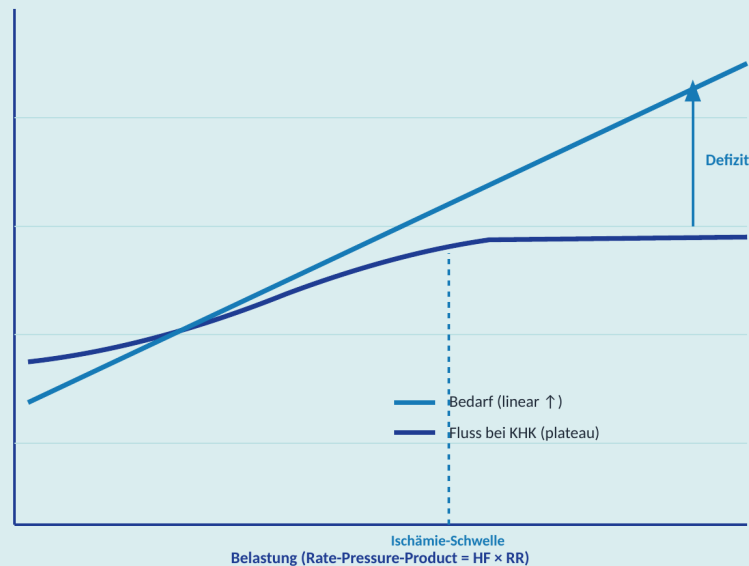
→ paradox protektiv: stabile Morphologie

Belastungsischämie

Koronarreserve unter Belastung erschöpft — Rate-Pressure-Product als Maß

O₂-BEDARF (DEMAND) vs. KORONARFLUSS (SUPPLY)

Ruhe → Belastung
O₂-Bedarf / Versorgung



→ Koronarreserve reicht in Ruhe, unter Belastung nicht mehr aus.

PATHOPHYSIOLOGIE

Subendokardial zuerst, dann transmural

Endokardiale Schicht zuletzt durchblutet — erster Ischämieort

→ erklärt ST-Senkung als typisches EKG-Korrelat

SYMPTOME

Druck · Brennen · Atemnot

Leistungsknick beim Sportler — atypische Erstmanifestation

→ Frauen / Diabetiker oft atypisch

PATHOLOGISCHES BELASTUNGS-EKG

ST-Senkung ≥ 1 mm

horizontal oder deszendierend in ≥ 2 Ableitungen

PROGNOSE-MARKER

< 5 MET = ungünstig

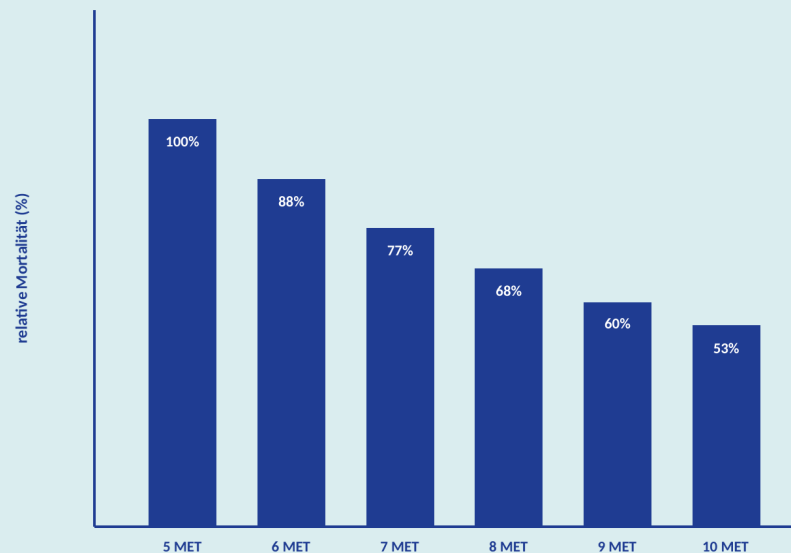
Belastbarkeit als unabhängiger Prognose-Marker



KHK-Prognose und Bewegung

Körperliche Fitness als stärkster Prognose-Marker — therapeutischer Hebel

MET-DOSIS-WIRKUNG — MORTALITÄT



1 MET mehr ≈ 12 % Mortalitätsreduktion

→ Therapie-Effekt vergleichbar mit Statinen / ACE-Hemmern

VO₂PEAK — KRITISCHE SCHWELLE

< 14 ml · kg⁻¹ · min⁻¹

bei Herzinsuffizienz → ungünstige Prognose

RE-HOSPITALISIERUNG

deutlich reduziert

durch strukturierte Bewegungstherapie

LEITLINIEN-EMPFEHLUNG

Klasse I — auch bei LVEF ↓

ESC: Reha nach jedem Akutereignis

THERAPEUTISCHER HEBEL

auch ohne Revaskularisation

wirksam — alleinige Therapie-Säule denkbar

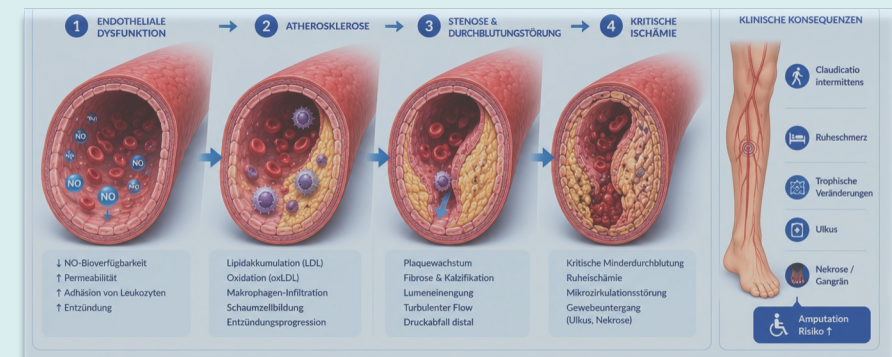
Fitness ist der stärkste modifizierbare Prognose-Marker bei KHK

TAG 1 · 16.06.2026

Block 4

Pathophysiologie pAVK

Periphere arterielle Verschlusskrankheit unter Belastung



pAVK — Stadien nach Fontaine / Rutherford



FONTAINE — KLASSISCH (D / EU)

I	asymptomatisch Zufallsbefund — ABI ↓ kein klinisches Symptom
IIa	Claudicatio Gehstrecke > 200 m schmerzfrei leichte Limitation
IIb	Claudicatio — therapierelevant Gehstrecke < 200 m Indikation Gehtraining / Intervention
III	Ruheschmerz oft nächtlich, Tieflagerung lindert kritische Ischämie beginnt
IV	trophische Läsionen · Nekrose Ulkus · Gangrän kritische Extremitäten-Ischämie (CLI) → Revaskularisierung dringlich

RUTHERFORD — INTERNATIONAL (US)

7 Kategorien · feinere Gliederung · 3 Grade

Grad	Kategorie	Klinik	≈ Fontaine
0	0	asymptomatisch	I
I	1	leichte Claudicatio	IIa
I	2	mäßige Claudicatio	IIa / IIb
I	3	schwere Claudicatio	IIb
II	4	Ruheschmerz	III
III	5	kleine trophische Läsion	IV
III	6	große Nekrose / Gangrän	IV

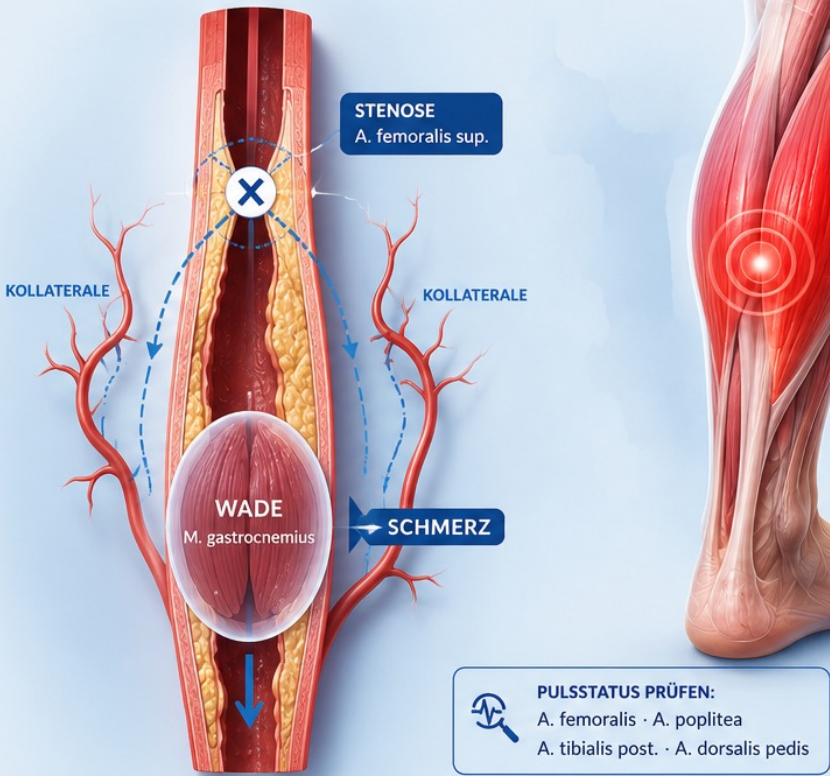
MERKE

Fontaine = im Alltag, Rutherford in Studien

- ESC/ESVS Guidelines verwenden Rutherford
- Stadium IIb (Fontaine) = Rutherford 3
- Klinik > Klassifikation für Therapieentscheidung

Claudicatio — Mechanismus

Von der Stenose zur belastungsabhängigen Ischämie



SCHRITT 1 – STENOSE

Verschluss / Engstelle

Atherosklerose der versorgenden Arterie

→ Ruhe: meist unauffällig

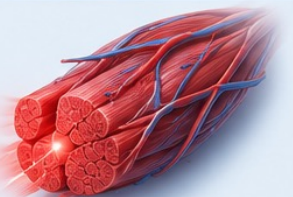


SCHRITT 2 – BELASTUNG

O₂-Bedarf > O₂-Angebot

Wadenmuskulatur unter Last

→ Mismatch zwischen Demand und Supply

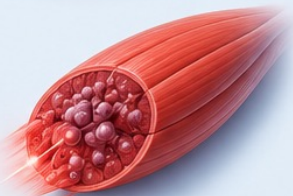


SCHRITT 3 – SCHMERZ

Anaerob · Laktat ↑

azidotisch · nozizeptiver Reiz

→ typisch: krampfartiger Wadenschmerz

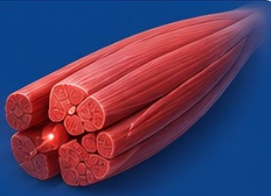


SCHRITT 4 – ERHOLUNG

Schmerz reversibel – Re-Belastung möglich

DO: spinale Claudicatio · Venenpathologie · Neuropathie

→ Anamnese: Gefäßrisiko · Lokalisation · Pausenmuster



PATHOMECHANISMUS DER PAVK



THERAPIEZIELE



Risikofaktoren kontrollieren



Bewegungs-
training



Medikamentöse
Therapie



Durchblutung
verbessern



Revaskularisation
bei Indikation

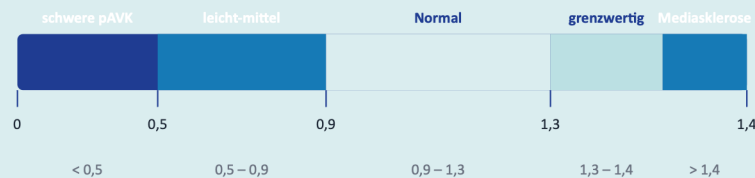


Sportmedizinisches Zentrum
KLINIKUM GÜTERSLOH

Hämodynamik unter Belastung



ABI — ANKLE-BRACHIAL-INDEX (RUHE)



BELASTUNGS-ABI

ABI-Abfall > 20 %

nach standardisierter Belastung

- bestätigt funktionelle Limitation
- wichtig bei normalem Ruhe-ABI mit Beschwerden

Beispiel

Ruhe-ABI: 0,95 (grenzwertig)
nach Treadmill 5 min @ 3,2 km/h, 12 %:
Belastungs-ABI: 0,65 (Abfall 32 %)



GEHTRAINING — EFFEKT

×2 Gehstrecke

strukturiertes Training, 3 Monate

- supervidiert > unsupervidiert
- 3 x/Woche · 30–60 min

Belastung bis nahe Claudicatio-Schmerz,
kurze Pause, dann Re-Belastung

Gesamtdauer Programm ≥ 12 Wochen

WIRKMECHANISMEN

- Kollateralisierung**
arterio-arterielle Umgehungskreisläufe
- mitochondriale Adaptation**
höhere O₂-Extraktion in der Muskulatur
- Endothelfunktion**
NO-Bioverfügbarkeit · Vasodilatation
- Gangökonomie**
veränderte Gehmuster · Schmerztoleranz

THERAPIE DER WAHL — CLAUDICATIO

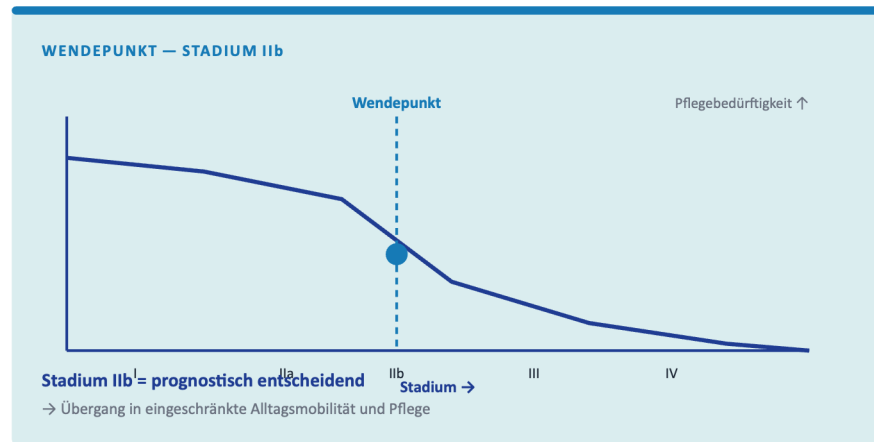
Gehtraining vor invasiver Therapie

ESC/ESVS — Klasse IA

- erste Linie bei Stadium IIb
- vergleichbar zu PTA in Gehstrecke
- niedrigeres Komplikationsrisiko

Intervention bei Therapieversagen
oder beruflicher Limitation

Gehstrecke und Lebensqualität



pAVK = MARKER FÜR GENERALISIERTE ATHEROSKLEROSE

× 3
erhöhtes kardiovaskuläres Mortalitätsrisiko

MI
Herzinfarkt

CVI
Schlaganfall

CKD
Niere

koronare und zerebrale Begleitstenosen häufig — Komorbidität screenen

SEKUNDÄRPRÄVENTION

Lebensstil + Pharma

multifaktorielle Risikoreduktion

- Nikotinkarenz
- Bewegung gemäß WHO-Dosis
- Ernährung mediterran

Medikamentös:

- Statin (LDL < 1,4 mmol/L)
- Plättchenhemmer (ASS 100)

GEHTRAINING — STADIUM IIb

≈ PTA in Gehstrecke

evidenzbasiert · Erstlinie

- supervidiert > unsupervidiert
- 3 x/Woche, 12 Wochen
- Schmerz bis Stop, Pause, Re-Start

Klasse-IA-Empfehlung ESC 2017
CLEVER-Studie 2012 (Murphy)
Cochrane-Review 2017 (Lane)

REHA-KETTE

Vertiefung Tag 4

Struktur, Verordnung, Phase III

- ambulantes Gehtraining
- Verordnung über Hausarzt
- Übergang in Eigenaktivität

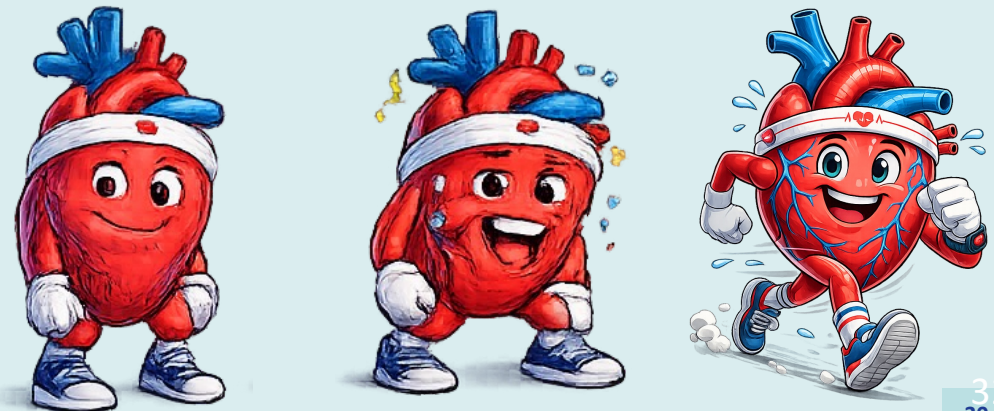
Hier: Pathophysiologie
+ Indikation Bewegungstherapie

TAG 1 · 16.06.2026

Block 5

Effekte von Bewegung auf Risikofaktoren

Modifizierbare Risikofaktoren und ihre Beeinflussbarkeit



Modifizierbare Risikofaktoren — Übersicht

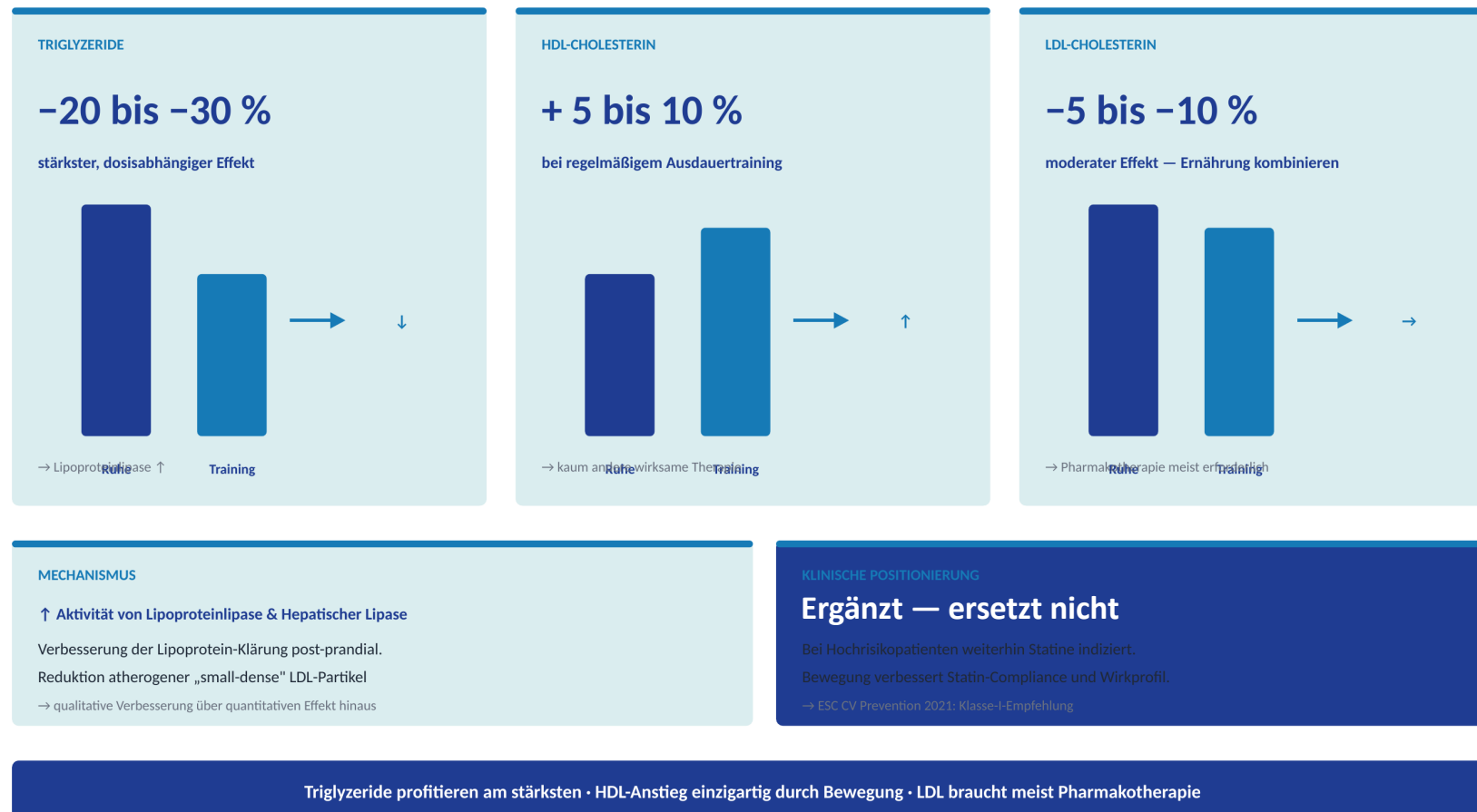
Die wichtigsten beeinflussbaren Treiber der KHK-Entwicklung



Risikofaktoren modifizieren = Atherosklerose-Progression bremsen — Bewegung adressiert mehrere gleichzeitig

Lipide

Wirkung über Lipoproteinlipase und Hepatische Lipase — ergänzt, ersetzt aber keine Pharmakotherapie



Glukosestoffwechsel

Insulin-unabhängige Glukoseaufnahme akut, Insulin-Sensitivität chronisch — therapeutisch hochwirksam



MECHANISMUS — AKUT vs. CHRONISCH

AKUTE BELASTUNG

GLUT-4 → Membran

Muskuläre Glukoseaufnahme insulinunabhängig.



CHRONISCHES TRAINING

+ 25 – 40 %

Insulinsensitivität gesteigert

Strukturelle Adaptation des Skelettmuskels
+ qualitative Verbesserung der Signalkaskade

→ persistierend so lange das Training fortgeführt wird

HBA1C BEI TYP-2-DIABETES

–0,5 bis –0,9 %

Reduktion durch strukturiertes Training

PRÄ-DIABETES

Progression deutlich ↓

Diabetes-Manifestation signifikant verzögert

BESTES TRAININGSREGIME

Ausdauer + Kraft

Kombination synergistisch wirksamer als jeweils einzeln

SICHERHEIT

Hypoglykämie nur unter

Insulin oder Sulfonylharnstoff — sonst sicher

Bewegung ist Therapie — bei Prä-Diabetes und T2D äquivalent zur initialen Pharmakotherapie

Blutdruck – Effekte von Bewegung

Senkungseffekt vergleichbar mit einer antihypertensiven Monotherapie



DURCHSCHNITTliche SENKUNG

SYSTOLISCH

-5 bis -8

mmHg

DIASTOLISCH

-3 bis -5

mmHg

WIRKUNGSEINTRITT

4-8 Wochen

Effekt baut sich progressiv auf — bleibt bei Fortführung erhalten

≈ Effekt einer antihypertensiven Monotherapie

Bewegung ist Pharmakotherapie der ersten Linie

RESISTENTE HYPERTONIE

additiver Effekt

auch unter Mehrfachtherapie wirksam

BESTES TRAININGSREGIME

Ausdauer > Kraft

Kombination synergistisch — aerob als Basis

SPORT-RESTRIKTION

keine bei kontrolliert

Bei kontrolliertem RR: uneingeschränkte Sportaktivität

CAVE BELASTUNGS-HYPERTONIE

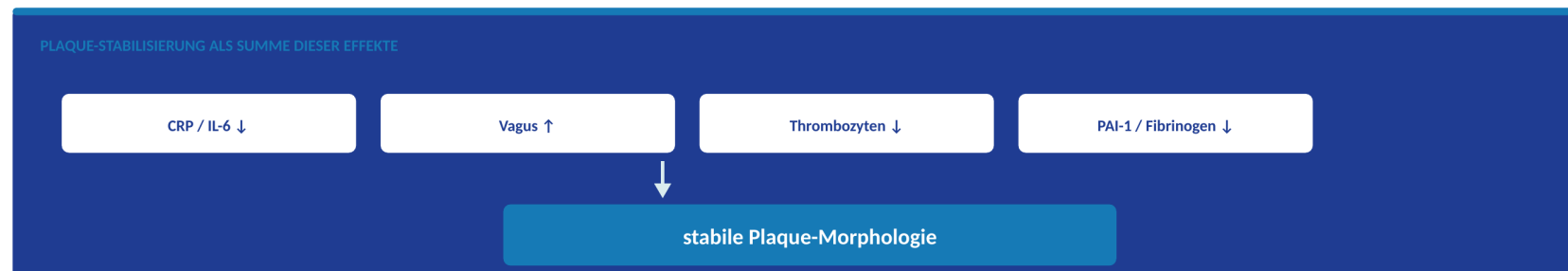
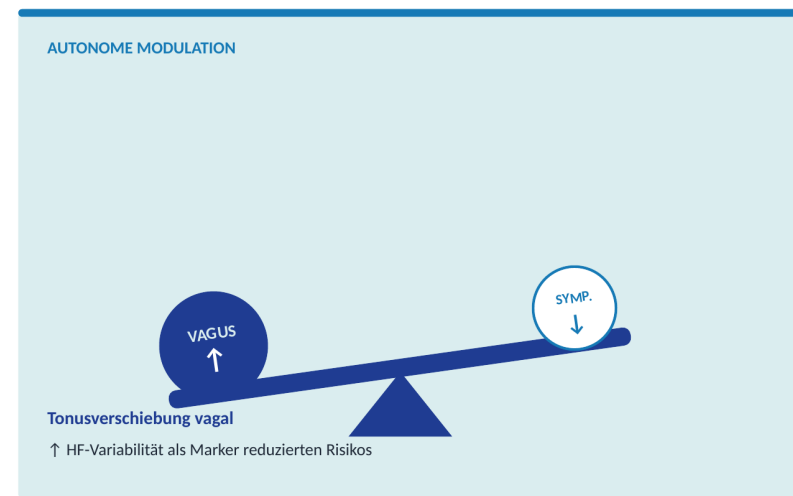
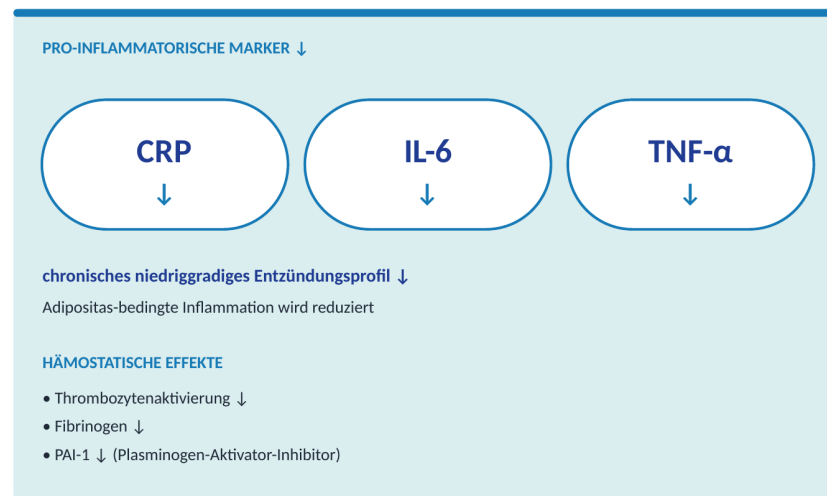
> 200/100 bei 100 W

Frühzeichen — prognose-relevant, ggf. behandeln

Bewegung als Basistherapie — wirksam, kosteneffektiv, ohne Nebenwirkungen

Inflammation und vaskulärer Schutz

Senkung pro-inflammatorischer Marker und autonome Modulation — Plaque-Stabilisierung als Summe



Bewegung wirkt entzündungshemmend, autonom regulierend und antithrombotisch — vaskulärer Multi-Target-Effekt

Bewegung — Effekt auf Risikofaktoren



Bewegung als nicht-medikamentöser Therapiebaustein mit klar messbarem Effekt.

Risikofaktor	Effekt	Klinisch relevant
Systolischer RR	−5 bis −8 mmHg	ja, vgl. Monotherapie
LDL	−5 bis −10 %	ergänzend zu Statin
HDL	+5 bis +10 %	ja
Triglyzeride	−20 bis −30 %	stark dosisabhängig
HbA1c	−0,5 bis −0,9 %	ja, vgl. orales Antidiabetikum
Viszerales Fett	−10 bis −15 %	ja, bei Kombination Ernährung
CRP	−20 bis −40 %	Marker, Surrogat

Fall 1: Leistungsknick bei Marathonläuferin



VIGNETTE



29-jährige Marathonläuferin

- seit 6 Wochen Leistungsabfall
- verminderte Belastbarkeit
- letzter Wettkampf vor 12 Wochen
- Trainingsumfang 70 km/Woche
- letzte Periode regelhaft

Welche Diagnose erwartest du?

BEFUND — LABOR

Hb
11,2 g/dl ↓ Norm ♀: 12–16 g/dl

MCV
76 fl ↓ Norm: 80–96 fl (mikrozytär!)

Ferritin
9 µg/l ↓ ↓ cutoff < 15 manifest

Transferrin-Sätt.
12 % ↓ Norm: 20–50 %

CRP
normal → Ferritin nicht falsch erhöht

Schilddrüse · Echo · Stuhl
unauffällig

→ Mikrozytäre Anämie bei manifester
Eisenmangelanämie (Stadium III)
keine Pseudoanämie!

DISKUSSION

1 Sportleranämie oder
echter Eisenmangel?

2 Welche weitere
Diagnostik?
→ Retikulozyten,
Hämolyseparameter

3 Wie substituieren?
→ 50–100 mg Fe²⁺
alle 2 Tage morgens
+ Vit C, kein Ca/Tee

4 Wann Kontrolle?
→ 8–12 Wochen
Hb + Ferritin

TAKE-HOME

- mikrozytär + Ferritin ↓
= echter Eisenmangel
- Pseudoanämie hat normales
Ferritin und MCV
- Alternierende Gabe besser

Fallbeispiel 2



pAVK Stadium IIb mit Claudicatio

VIGNETTE



BEFUND

- ABI rechts 0,6, links 0,9
- Duplex: 70 %-Stenose A. femoralis sup. rechts
- Aktuell HbA1c 7,8 %, LDL 130 mg/dl
- RR 145/90 mmHg unter Ramipril

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Wie klassifizieren Sie die pAVK?
2. Welche Therapieoption bietet die beste Evidenz bei Stadium IIb?
3. Wie planen Sie das Gehtraining konkret?
4. Welche Sekundärprävention ergänzen Sie?

Take-Home Tag 1

- 1 HZV-Steigerung um Faktor 4–6 ist die Schlüsselantwort auf akute Belastung.
- 2 Sportleranämie ist meist Pseudoanämie — Differenzierung zu Eisenmangel entscheidend.
- 3 KHK-Pathophysiologie: Endothel → Plaque → Ischämie — alle drei Stufen modifizierbar.
- 4 pAVK: Gehtraining ist Therapie der Wahl bei Stadium IIb.
- 5 Bewegung wirkt messbar auf alle modifizierbaren Risikofaktoren.
- 6 Fitness ist der stärkste prognostische Marker — wichtiger als jeder Einzel-Risikofaktor.

TAG 2 • 09:00 – 10:30 Uhr

Screening & Notfall

Risiken erkennen, Myokarditis managen, Notfälle vermeiden



TAG

2

Rückblick: Tag 1 — Pathophysiologie



Die wichtigsten Punkte des Vortages

HERZ-KREISLAUF

HZV × 4–6

unter Belastung

über HF + SV

Frank-Starling + Bowditch
Muskel bis 85 % des HZV



BLUT & EISEN

Pseudo ≠ echte Anämie

Ferritin entscheidet

Pseudo: PV ↑ + normales Ferritin
Echt: Ferritin < 30 µg/l

Therapie nur bei echtem Mangel
Fe 50–100 mg alle 2 Tage



KHK

Endothel → Plaque → Ischämie



Bewegung wirkt auf jeder Stufe

Endothelfunktion ↑
Plaque-Stabilisierung
RPP-Toleranz ↑

pAVK

Gehtraining = 1. Wahl

Stadium IIb (Claudicatio)

Gehstrecke verdoppelt sich
3×/Woche, mind. 30–45 min

Formular 56 — Rehasport
vor invasiver Therapie



RISIKOFAKTOREN

Bewegung wirkt auf alle

- Blutdruck –5 bis –8 mmHg syst.
- HbA1c –0,5 bis –0,9 %
- HDL +5 bis +10 %
- CRP / IL-6 ↓
- Insulinsensitivität +25–40 %

PROGNOSE-MARKER

**Fitness ist stärkster
Prognose-Marker**



1 MET mehr = 12 % Mortalität ↓

stärker als jeder Einzel-Risikofaktor
Übergang zu Tag 2: Risiken erkennen

Pathophysiologie verstanden → Tag 2: Risiken erkennen, Myokarditis managen, Notfälle vermeiden

Lernziele



Screening, Red Flags, Myokarditis und kardiale Notfälle

- 1 Indikationen und Methodik des kardiologischen Screenings benennen.
Die Echo Basics kennen lernen
- 2 Red Flags in Anamnese, Untersuchung und EKG erkennen.
- 3 Myokarditis diagnostizieren und Return-to-Sport strukturieren.
- 4 Häufigste Ursachen des SCD im Sport nach Alter einordnen.
- 5 ECHOKARDIOGRAPHIE-HANDS-On-Training



TAG 2 · 13.06.2026

Block 1

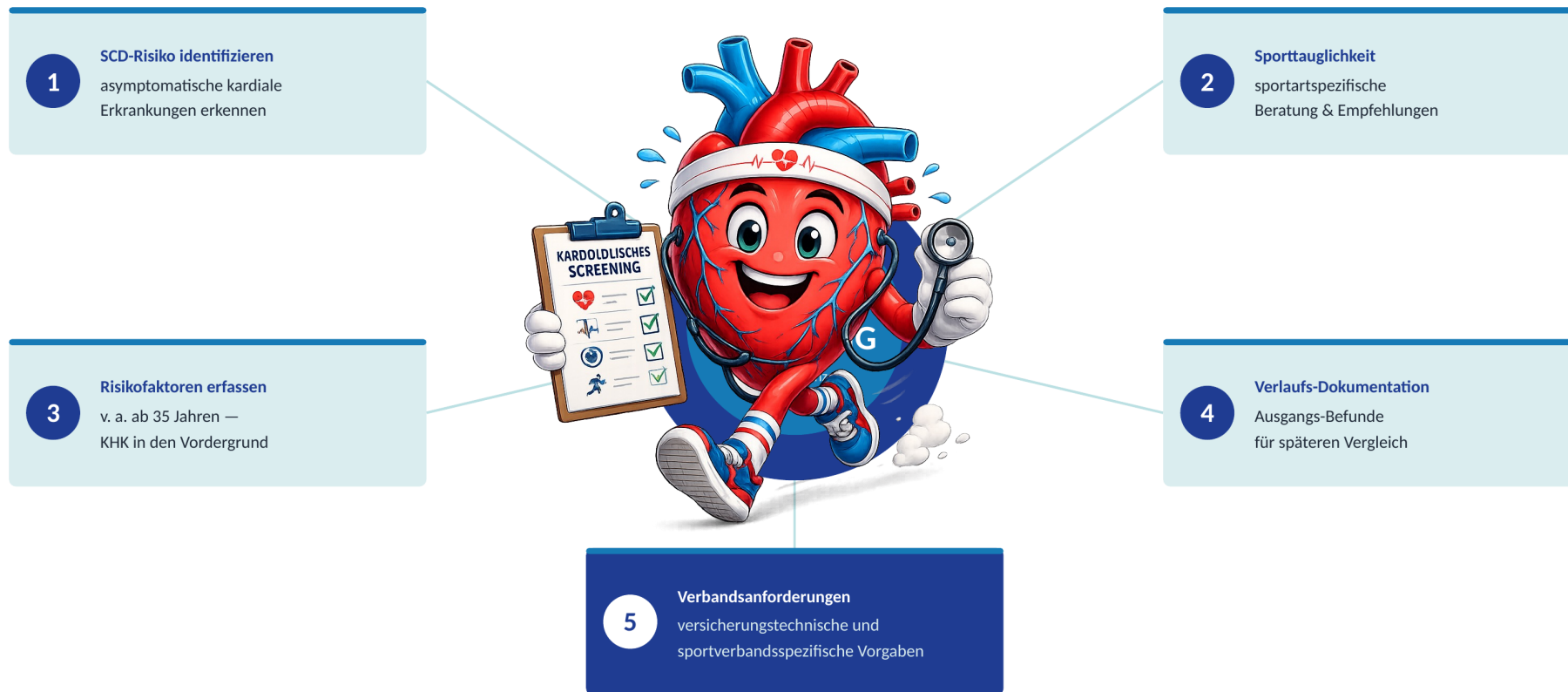
Kardiologisches Screening

Pre-Participation Examination — wer, wann, wie



Ziele des kardiologischen Screenings

Screening ist ein gestuftes Konzept — kein einzelner Untersuchungspunkt.



Stufenweise: Anamnese · Untersuchung · EKG → ggf. Echo/Ergometrie/Bildgebung

SCD im Sport — Inzidenz



Größenordnungen — Ursachen verschieben sich mit dem Alter.

1–3

/ 100.000 Pjr.

Junge Athleten < 35 J.

≈ 50

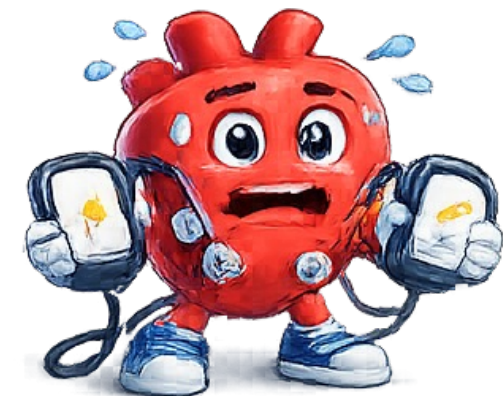
/ 100.000 Pjr.

Master Athleten ≥ 35 J.

≈ 90 %

Männer

Geschlechtsverteilung

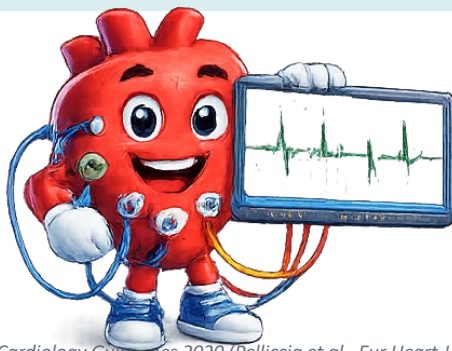


Screening-Ansätze: ESC vs. AHA



In Deutschland orientiert sich die Praxis an ESC + DGSP.

	ESC (Europa)	AHA (USA)
Ruhe-EKG im Screening	ja, Routine	nein (umstritten)
<i>Begründung</i>	<i>italienische Modelldaten</i>	<i>Kosten / Falsch-Positive</i>
Anamnese / Untersuchung	ja	ja (12 Punkte)
Belastungs-EKG Standard	nein	nein
Verbreitung in Wettkampf	viele Verbände vorgeschrieben	fakultativ



Quelle: ESC Sports Cardiology Guidelines 2020 (Pelliccia et al., Eur Heart J 2021) · AHA/ACC Eligibility & Disqualification Recommendations 2015 (Maron, Zipes et al.)

DGSP / DGK — Empfehlungen

Gestuftes Vorgehen nach Alter, Risiko und Wettkampfniveau

S1-LEITLINIE DGSP — BASIS

Obligat bei jeder PPE

- A Anamnese**
strukturiert, mit Familien-Anamnese
- K Körperliche Untersuchung**
Auskultation, Pulse, RR, Habitus
- E Ruhe-EKG**
ab 35 J. — bei RF früher

Re-Zertifizierung alle 1-2 Jahre üblich

WETTKAMPFSPORT (VERBANDESEBENE)

Strengere Standards möglich

FIFA / IOC / Liga-spezifische Vorgaben

DFB / DEL: zusätzliches Belastungs-EKG

+ Echo + Labor + Spiroergometrie

→ Pflicht-Untersuchung jährlich

ERWEITERTE DIAGNOSTIK — JE NACH BEFUND

Belastungs-EKG

- bei Risikoprofil > 35 J. + Wettkampfsport
- bei symptomatischen Sportlern
- zur Trainingsplanung / Belastbarkeitsbeurteilung

Echokardiographie

- bei auffälliger Auskultation / EKG / Anamnese
- bei familiärer Kardiomyopathie / SCD
- vor Hochleistungssport (Kaderuntersuchung)

Spiroergometrie / Labor / MRT

- Spiro: bei Leistungseinbußen, Dyspnoe
- Labor: Hb, Ferritin, TSH, ggf. NT-proBNP, Troponin
- MRT: bei unklarer LV-Hypertrophie, Z. n. Myokarditis

WIEDERHOLUNG

< 35 J.: alle 2-3 Jahre > 35 J. oder ≥ 1 RF jährlich • Wettkampfsportler jährlich



PPE — Anamnese

Die 6 Säulen der strukturierten Sport-Anamnese



SÄULE 1 — PERSÖNLICHE SYMPTOME

Red-Flag-Symptome erfragen

- Synkope (besonders unter Belastung)
- Belastungs-Thoraxschmerz
- Palpitationen / Herzrasen
- Belastungs-Dyspnoe
- Schwindel, „Aussetzer“

→ jede Belastungssynkope = kardial bis Beweis

SÄULE 2 — BELASTBARKEIT

Leistungsveränderung erkennen

- Aktuelle Leistung vs. zuvor
- Erholungszeiten verändert?
- Trainingsumfang & Frequenz
- Wettkampfziele

→ Leistungsknick = unspezifisch aber wegweisend

SÄULE 3 — VORERKRANKUNGEN

Internistisch:

- Hypertonie, Diabetes
- Asthma, Stoffwechsel
- Z. n. OP / Infekte

Allergien · Impfstatus

→ Risikoprofil schärfen, Limitationen erkennen

SÄULE 4 — MEDIKATION & SUBSTANZEN

Komplette Substanzenliste

- Verordnete Medikamente
- Nahrungsergänzung & Vitamine
- Anabolika / EPO / Stimulanzen
- Koffein, Alkohol, Nikotin

→ vertraulich aber konsequent erfragen

SÄULE 5 — FAMILIE

SCD und genetische Erkrankungen

- SCD < 50 J. in der Familie
- Kardiomyopathie (HCM, DCM, ARVC)
- Long-QT, Brugada
- Marfan, bikuspidale Aortenklappe

→ Familien-Screening anbieten

SÄULE 6 — SPORT-PROFIL

Sport-Profil:

- Sportart(en) — Mitchell-Klasse
- Volumen (h / Woche, km / Woche)
- Intensität (MET, % HRmax)
- Wettkampf vs. Freizeit
- Jahre Trainingserfahrung

→ Sportartspezifische Beratung

Strukturierte Anamnese ist die wichtigste — und wirksamste — Säule des Screenings

PPE — körperliche Untersuchung

Systematischer Untersuchungsgang am Athleten — Top-Down

UNTERSUCHUNGS-PUNKTE



Untersuchung im Liegen und Sitzen

Untersuchung im Liegen und Sitzen

SYSTEMATISCHER GANG

1

Auskultation

Herztöne, systolische/diastolische Geräusche, S3/S4

→ Liegen, Sitzen + Valsalva

2

Valsalva-Manöver

Verstärkt sich das Systolikum?

→ HCM erwägen

3

Pulse an allen Extremitäten

Femoralis nicht vergessen — Aortenisthmus-Stenose

→ Symmetrie prüfen

4

RR an beiden Armen

Differenz > 10 mmHg verdächtig

→ Aortenisthmus, Subclavia-Stenose, Dissektion

5

Marfanoide Habitus-Zeichen

Spannweite > Körpergröße, Arachnodaktylie

→ Brustkorbdeformität (Pectus excavatum / carinatum)

6

Haut & Augen

Hautstigmata, blaue Skleren, Linsenluxation

→ Ehlers-Danlos-Morbus

Jeder neue Befund → echokardiografische Abklärung

PPE — Ruhe-EKG

Die richtige Frage: „Wie interpretieren wir?“ — nicht „Sollen wir es ableiten?“

DAS RUHE-EKG ALS GATEKEEPER



PRO

- ✓ Erkennt LQTS, Brugada, WPW
+ HCM- und ARVC-Hinweise
- ✓ Italienische Daten (Corrado 2006)
SCD-Reduktion um ca. 90 % seit Pflicht-Screening
- ✓ Niederschwellig, breit verfügbar
geringe Kosten pro Untersuchung

CONTRA

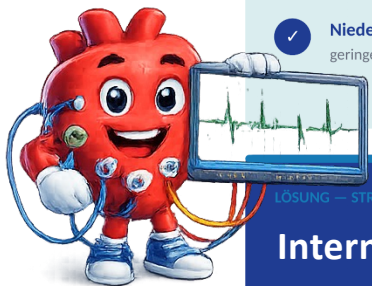
- ! Hohe Falsch-Positiv-Rate ohne Struktur
unstrukturierte Beurteilung > 10 % FP
- ! Folgekosten der Abklärung
Echo, MRT, Belastungs-EKG kaskadieren
- ! Psychologische Belastung
unklare Befunde verunsichern den Athleten

LÖSUNG — STRUKTURIERTE BEURTEILUNG

International Criteria 2017 → FP-Rate < 3 %

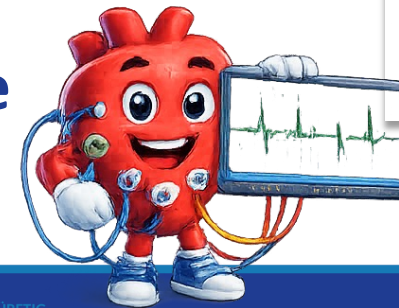
Klare Differenzierung: gewöhnlich (sportbedingt) vs. abklärungsbedürftig — siehe Folie 53

→ Empfehlung: Ja zum Ruhe-EKG — Voraussetzung ist erfahrene, leitliniengestützte Beurteilung



Sportler-EKG — Einordnung der Befunde

Differenzierung trainingsbedingt vs. abklärungsbedürftig (ESC / Seattle-Kriterien).



GEWÖHNLICH — SPORTBEDINGT

Keine weitere Abklärung

Vagotone Adaptation und Volumen-/Druckadaptation

Sinusbradykardie $\geq 30/\text{min}$

Sinusarrhythmie, ektopter atrialer Rhythmus

Inkompletter Rechtsschenkelblock

QRS < 120 ms, rSR' in V1

Frühe Repolarisation

J-Punkt-Hebung, konvexe ST-Hebung

AV-Block I° / II° Wenckebach

vagal vermittelt, unter Belastung verschwindet

Isolierte QRS-Hypertrophie

Sokolow-Lyon ohne weitere LVH-Zeichen

Ethnische Varianten

Schwarze Athleten: T-Neg V1–V4 mit J-Hebung

Juveniles Muster

< 14 J.: T-Neg V1–V3 noch physiologisch

ABKLÄRUNGSBEDÜRFTIG

Weitere Diagnostik

Echo, MRT, EPU, ggf. Genetik je nach Befund

T-Negativierung ab V3

(außer Schwarze, juvenil) $\rightarrow$ ARVC / HCM

ST-Senkung $\geq 0,5$ mm

pathologische Q-Zacken — Ischämie / Narbe

QTc ≥ 470 / ≥ 480 ms

≥ 500 ms sicher pathologisch — Long-QT

AV-Block II° Mobitz / III°

kompletter LSB — Reizleitungsstörung

Brugada-Typ-1-Muster

coved-type ST-Hebung V1–V2

Epsilon-Welle

postexcitatorisch in V1 — V. a. ARVC

Präexzitation / WPW

Delta-Welle, PQ < 120 ms

Echokardiographie — Basics für die Sportkardiologie



Differenzierung trainingsbedingt vs. abklärungsbedürftig (ESC / Seattle-Kriterien).

INDIKATION IN DER SPORTKARDIOLOGIE

Abklärung Verdachtsdiagnose

aus PPE · EKG · Auskultation

- Verdacht auf Kardiomyopathie (HCM, DCM, ARVC)
- Klappenvitium (Bikuspidie, AS, MI)
- Aortenwurzel-Beurteilung (Marfan-Habitus)
- unklare Belastungssymptome (Synkope, Dyspnoe)

DGK / DGSP — Echo nicht im Routine-Screening, aber zweite Stufe bei Auffälligkeiten

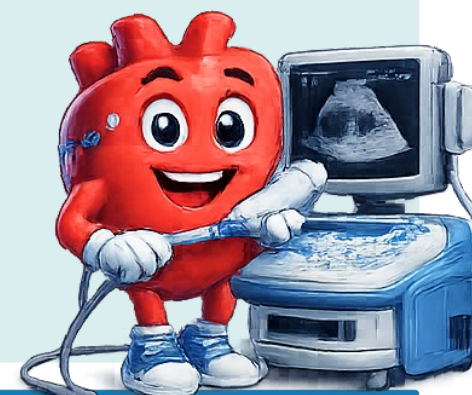
VORBEREITUNG

Linksseitenlage · Arm hoch

Patient entkleidet · ruhig · normale Atmung

- EKG-Ableitung anlegen (R-Zacken-Trigger)
- Gel reichlich · Schallkopf körperwarm
- Raum abgedunkelt

Schallkopf: Sektorschallkopf 2–5 MHz
Marker zeigt zur rechten Schulter (PLAX)
Bei Adipösen: niedrigere Frequenz, mehr Tiefe



STANDARDABLAUF — DGK/EACVI ECHO-PROTOKOLL

1 — PARASTERNAL

PLAX + SAX

3.–4. ICR links
LV-Dimensionen,
Klappen, Aorta
SAX-Schnitte: Basis →
Mitte → Apex

2 — APIKAL

4K · 2K · 3K · 5K

Herzspitze · Mediane Linie
LVEF (Simpson),
Wandbewegung,
Mitral-/Aorten-Doppler,
Strain (GLS)

3 — SUBKOSTAL

4K + VCI

Epigastrium, Rückenlage
V. cava inferior
(Volumenstatus),
ASD / PFO-Suche,
Perikardflüssigkeit

4 — SUPRASTERNAL

Aortenbogen

Jugulum, Kopf reklin.
Aortenisthmus-
stenose (z. B.
Coarctatio),
Aorta descendens

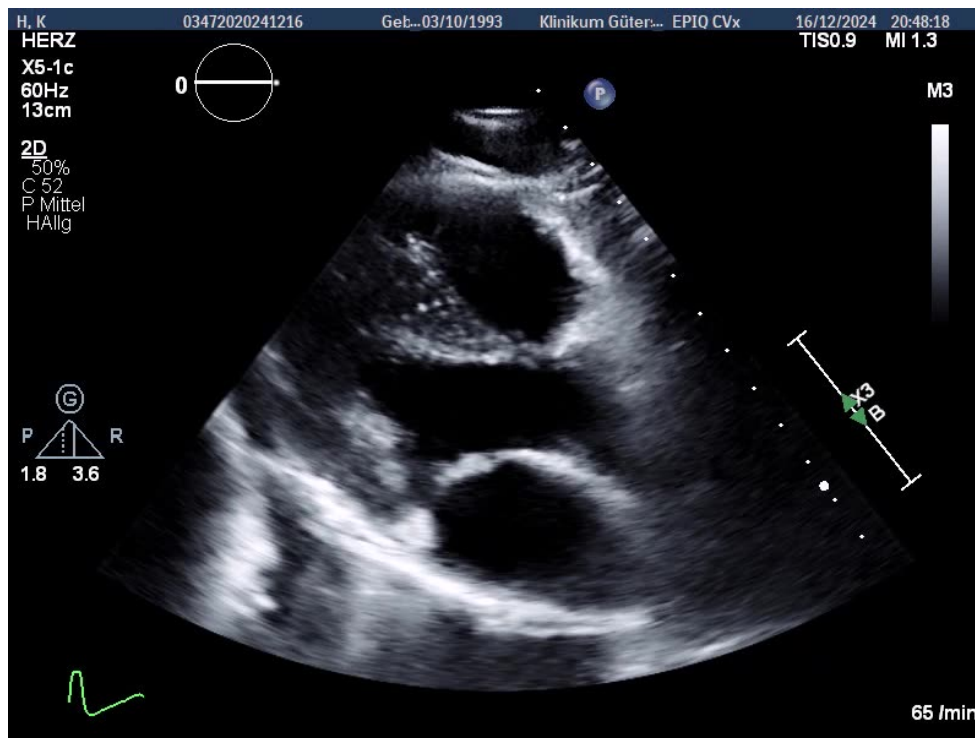
5 — DOPPLER

PW · CW · TDI

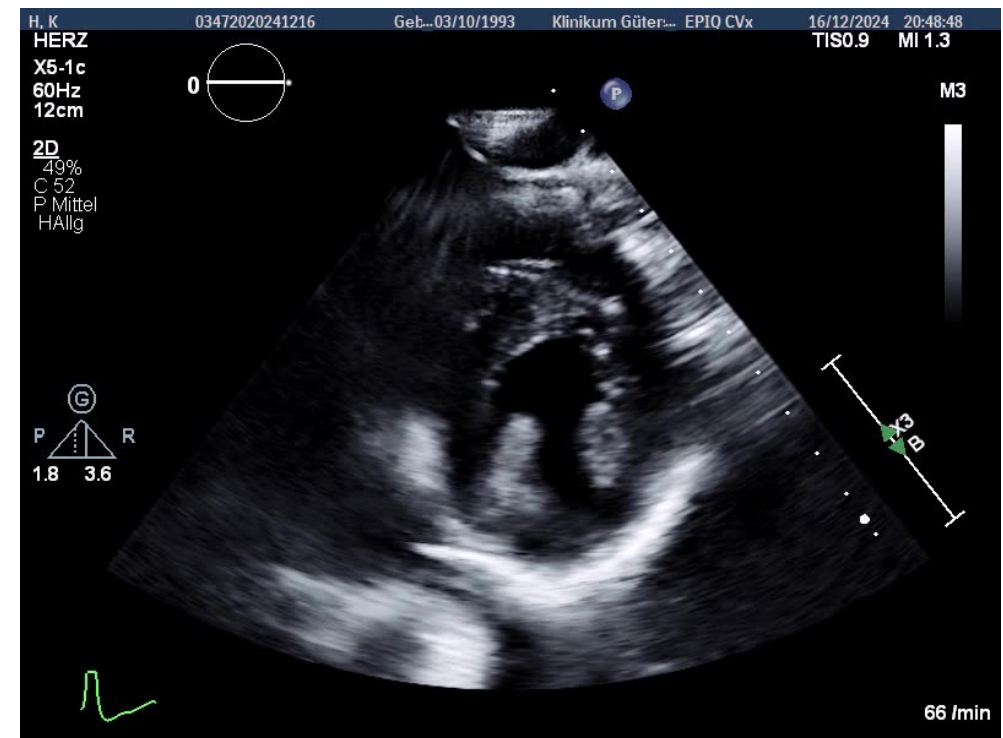
in jedem Fenster
Mitral E/A · E/e'
Aorten-Vmax · PHT
Farb-Doppler über
jeder Klappe

Parasternale Anlotungen — PLAX und SAX

Differenzierung trainingsbedingt vs. abklärungsbedürftig (ESC / Seattle-Kriterien).



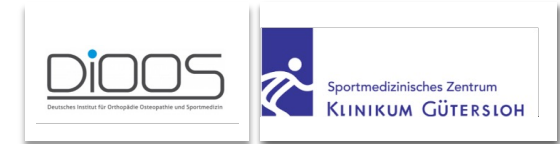
Normale PLAX



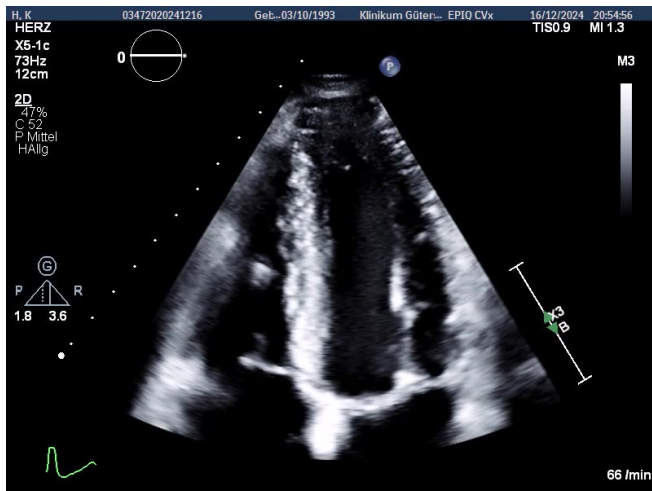
Normale SAX

TAG 2 · 17.06.2026

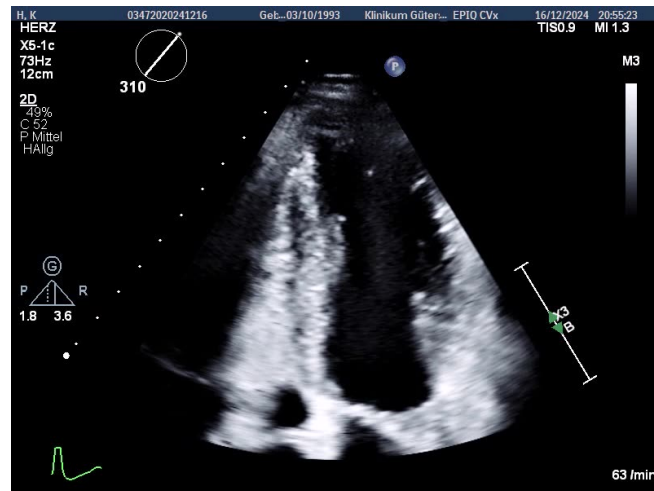
Apikale Anlotungen — 4K · 2K · 3K · 5K



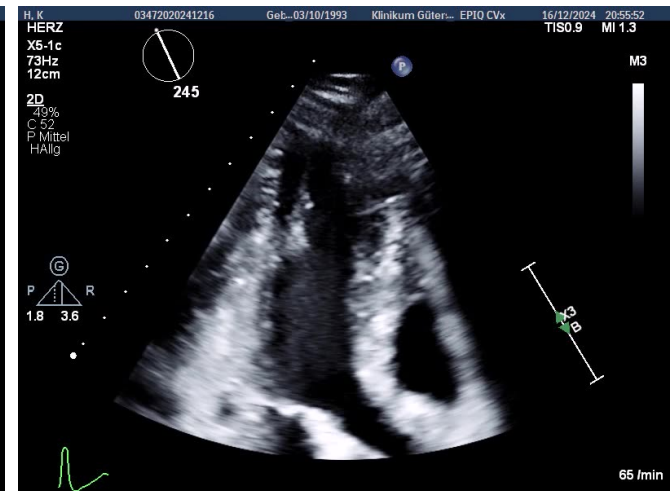
Differenzierung trainingsbedingt vs. abklärungsbedürftig (ESC / Seattle-Kriterien).



AP4K — normaler Befund



AP2K — normaler Befund

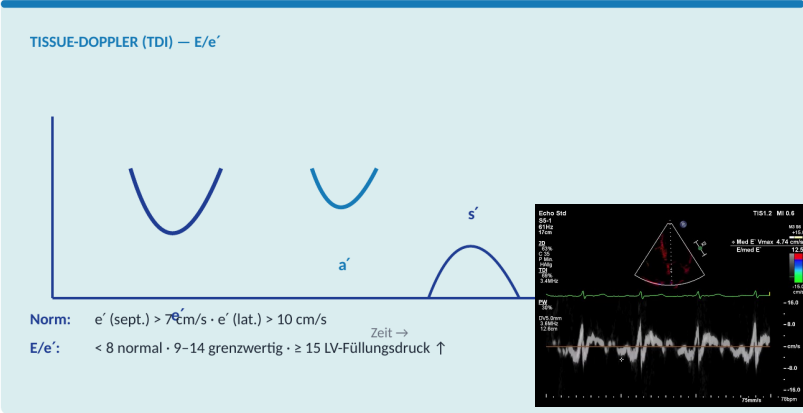
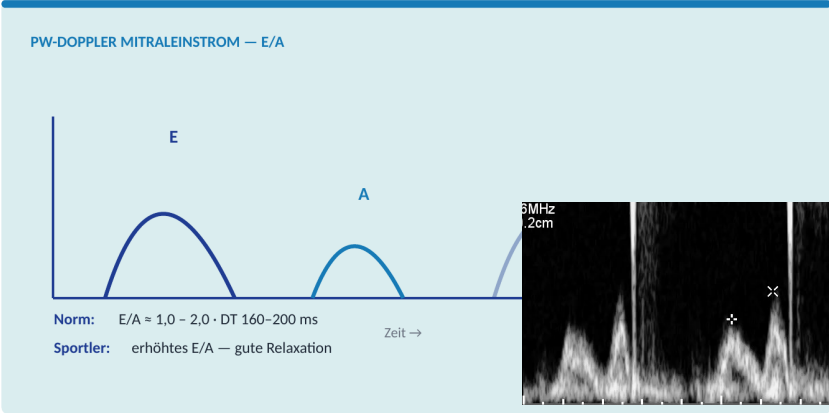


AP3K — normaler Befund

Darstellung nach Sharma et al. (Sportherz und Herzsport, Thieme 2020) · ESC/Seattle-Kriterien

Diastolische Funktion — E/A und E/e'

Differenzierung trainingsbedingt vs. abklärungsbedürftig (ESC / Seattle-Kriterien).



DIFFERENZIERUNG SPORThERZ vs. HCM — DIASTOLE ALS SCHLÜSSEL

Parameter	Sportherz (physiologisch)	HCM (pathologisch)
IVS / PW	$< 13 \text{ mm}$	$\geq 13 \text{ mm}$ (asymmetrisch)
LVEDD	vergrößert (oft $> 55 \text{ mm}$)	klein bis normal
E/A	erhöht (> 2) — gute Relaxation	reduziert oder pseudonormal
$e' \text{ septal} / E/e'$	$e' > 9 \text{ cm/s}$ · $E/e' < 8$	$e' < 7 \text{ cm/s}$ · $E/e' > 14$

Hands-on — Echo-Übungsblock

AUFGABE 1 — PARASTERNAL

PLAX + SAX

- 1 Schallkopf 3.–4. ICR, Marker → re. Schulter
- 2 PLAX: LV, LA, Aorta, MV, AV identifizieren
- 3 M-Mode: LVEDD, IVS, PWd messen
- 4 90° drehen → SAX
- 5 SAX: 3 Ebenen — Basis · Mitte · Apex
- 6 Farb-Doppler über MV und AV
≈ 15 min

AUFGABE 2 — APIKAL

AP4K → AP2K → AP3K

- 1 Herzspitzenstoß tasten → Schallkopf platzieren
- 2 AP4K: alle 4 Kammern darstellen
- 3 LVEF Simpson biplan
- 4 PW-Doppler Mitral → E/A · DT
- 5 TDI Mitralring sept. + lat. → e' · E/e'
- 6 CCW-Rotation → AP2K → AP3K
≈ 25 min

AUFGABE 3 — BEFUND

Befundung

- 1 LV-Dimensionen + Wanddicken
- 2 LVEF qualitativ + Simpson
- 3 Diastolische Funktion (E/A, E/e')
- 4 Klappen (Farb-Doppler-Check)
- 5 Aortenwurzel · Perikard
- 6 Sportkardiologische Schlussfolgerung
≈ 10 min — Vorstellung in Gruppe

PRAKTISCHE TIPPS

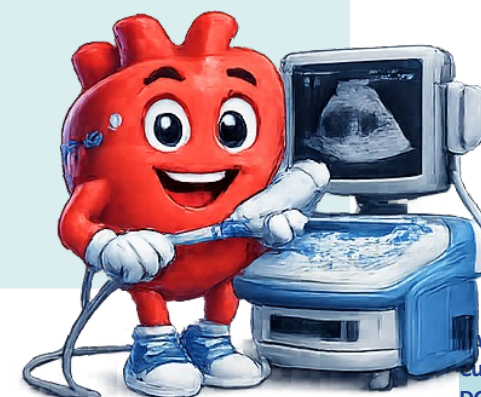
- Linksseitenlage mit erhobenem linken Arm
- EKG-Trigger anlegen — saubere R-Zacken-Erkennung
- Atem anhalten in Expiration für stabile Loops
- Gain nur so hoch wie nötig — Übersteuerung vermeiden
- Bei schlechtem Schallfenster: Patient mehr auf links drehen
- Bei Sportlern oft bessere Bilder im 3. ICR — höher ansetzen
- Doppler-Winkel < 20° zum Blutfluss

Häufige Fehler:

- Foreshortening (zu kurzer LV) → Schallkopf weiter nach lateral
- schiefe SAX-Ebene → Papillarmuskeln gleich groß als Referenz

LERNZIEL DES HANDS-ON

- 1 **Standardanlotungen reproduzierbar erzeugen**
PLAX · SAX · AP4K · AP2K · AP3K
- 2 **Basisparameter selbstständig messen**
LVEDD · IVS · LVEF · E/A · E/e'
- 3 **Pathologisches vom Sportherz unterscheiden**
erste Einordnung möglich · weitere Diagnostik gezielt veranlassen
- 4 **Grenzen kennen — wann an Spezialist?**
komplexe Befunde · TEE · CMR



TAG 2/3 · 17/18.06.2026

Block 2

Red Flags

Symptome und Befunde, die Sportpause begründen



Top 5 Red Flags

Jede dieser Konstellationen begründet ggf. Sportpause bis zur Abklärung.



1

BELASTUNGS-SYNKOPE

Synkope UNTER oder direkt NACH Belastung

→ bis zum Beweis des Gegenteils
kardial bedingt

DD: HCM, ARVC, LQTS, CPVT,
Koronaranomalie, WPW + VHF

2

BELASTUNGS-THORAXSCHMERZ

Druck • Brennen Atemnot bei Belastung

→ junge Sportler: Koronaranomalie,
Myokarditis, Dissektion

Master Athletes > 35 J:
KHK oben in der DD

3

FAMILIENANAMNESE

SCD oder Kardiomyopathie in Familie < 50 J.

→ Erstgrad-Verwandte
Index-Patient charakterisieren

EKG + Echo screenen,
ggf. Genetik

4

AUFFÄLLIGES EKG

Long QT • Brugada • WPW

+ T-Negativierung lateral

(I, aVL, V5-V6) ≥ 1 mm

+ pathologische Q-Zacken

Hinweis auf Infarkt-Narbe / HCM

→ International Criteria 2017 nutzen

5

AUSKULTATIONSBEFUND

Geräusch $\geq 3/6$ systolisch

+ Valsalva-Verstärkung

→ HCM-Verdacht

+ jedes diastolische Geräusch

→ Vitium ausschließen

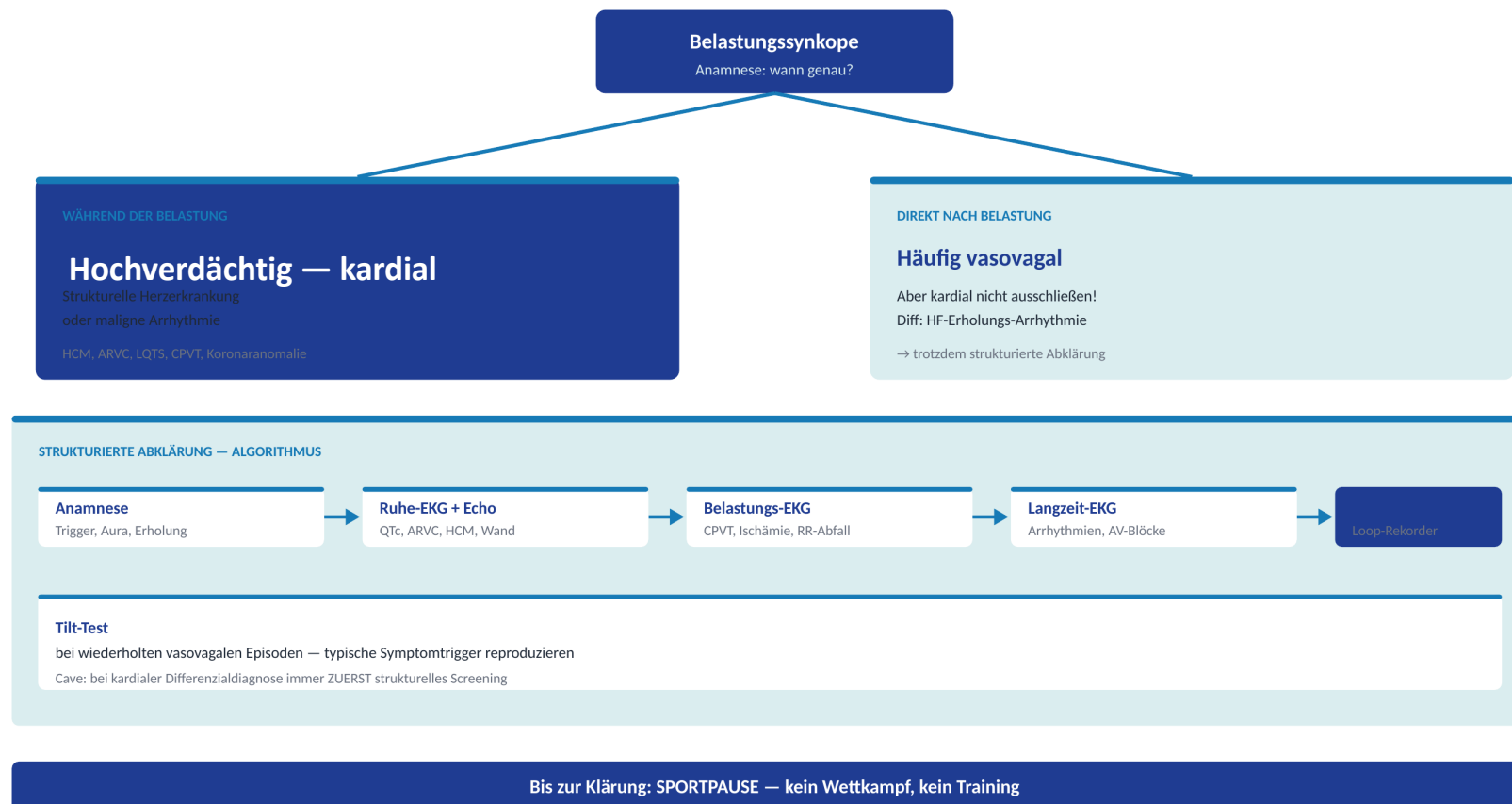
→ Echo ist diagnostischer Standard

Bei jedem Red Flag: SPORTPAUSE bis zur kardiologischen Abklärung



Belastungssynkope — strukturierte Abklärung

„Während Belastung“ vs. „direkt danach“ — unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten



Belastungs-Thoraxschmerz



JUNGE SPORTLER < 35 J.

Meist muskuloskelettal / funktionell

→ aber gefährliche DDs nicht übersehen!

Koronaranomalie (AAOCA)

häufigste vermeidbare Ursache von Sport-SCD

Myokarditis / IMPS

post-viral, oft 1–4 Wochen nach Infekt

Aortendissektion

reißend, ausstrahlend — Marfan / bikuspid

DD Pneumothorax · GERD · Costochondritis

nach Ausschluss kardialer Ursachen

MASTER ATHLETES ≥ 35 J.

KHK oben in der DD

→ kardiovaskuläre Risikofaktoren beachten

Stabile KHK

Belastungsangina als Leitsymptom

Akutes Koronarsyndrom

Plaque-Ruptur unter Belastung möglich

Aortenstenose

Triad: Belastungsangina, Synkope, Dyspnoe

DD Lungenembolie · Aortendissektion

besonders bei akutem Beginn + Risikofaktoren

STUFENDIAGNOSTIK

EKG + Anamnese

→

Echo

→

Belastungs-EKG

→

CT-Koronar / Angio

→

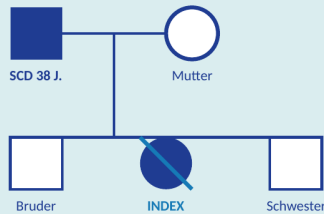
MRT bei V. a. IMPS

Reißender Schmerz mit Ausstrahlung — Aortendissektion sofort ausschließen (CT-A)

Familienanamnese SCD — was nun?

Pedigree-Analyse, Kaskadenscreening und individuelle Beratung

FAMILIEN-STAMMBAUM (PEDIGREE)



LEGENDE

■ ♂ verstorben (SCD) ○ ♀ gesund □ ♂ gesund
Diagonale Linie = verstorben
Index-Patient mit positiver Familienanamnese: Screening obligat

→ SCD < 50 J. in Erstgrad-Verwandten
immer abklären



1 Index-Patient charakterisieren

Autopsie-Befund vorhanden?
Genetische Analyse vorhanden?

→ je präziser der Index, desto gezielter das Screening

2 Eigenes Screening

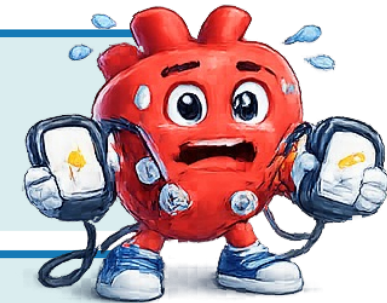
Ruhe-EKG · Echo · Anamnese
bei Auffälligkeit → erweiterte Diagnostik (MRT, Belastungs-EKG, LZ-EKG)

3 Genetische Beratung

bei klarem familiären Phänotyp
Panel-Diagnostik (Sarkomer, Desmosom, Ionenkanal)

4 Sportartberatung

Individuell – kein pauschales Verbot
Niederschwellige Vorstellung im kardiogenetischem Zentrum



EKG- und Auskultations-Red-Flags

EKG — RED FLAGS

T-Negativierung lateral

I, aVL, V5–V6 ≥ 1 mm

→ pathologisch — V. a. HCM / Apex-HCM

Pathologische Q-Zacken

tiefe Q in ≥ 2 Ableitungen

→ Infarkt-Narbe, HCM

Brugada-Muster · Epsilon-Welle

coved-type ST V1–V2 / postexcitatorisch

→ Brugada-Syndrom · ARVC

Long-QT

QTc $\sigma^2 \geq 470$ ms · $\sigma^2 \geq 480$ ms

→ ≥ 500 ms sicher pathologisch

Höhergradige AV-Blöcke

Mobitz II, AV-Block III, LSB lock, LSB

AUSKULTATION — RED FLAGS

Geräusch $\geq 3/6$ systolisch

über alle Auskultationspunkte

→ Echo zur Differenzierung obligat

Jedes diastolische Geräusch

immer pathologisch

→ AI, MS, Pulmonalinsuffizienz

Valsalva-Verstärkung des Geräusches

Vorlastreduktion → HOCM-Verstärkung

→ HCM-Verdacht hochgradig

Schwacher / fehlender Femoralis-Puls

RR-Differenz Arm/Bein

→ Aortenisthmus-Stenose

Click + spätsystolisches Geräusch

Spätsystolikum, Klick

→ Mitralklappenprolaps



TAG 2/3 · 18.06.2026

Block 3

Myokarditis und „IMPS“

Klinik, Diagnostik und Return-to-Sport — inkl. COVID-Aspekt



Myokarditis — Klinik und Pathophysiologie



IMPS — INFLAMMATORISCHES MYOPERIKARDIALES SYNDROM

Umbrella-Term der ESC Guidelines 2025 (Adler et al., Eur Heart J 2025)

Ersetzt die starre Trennung Myokarditis vs. Perikarditis — umfasst isolierte Myokarditis, isolierte Perikarditis, Myoperikarditis und Perimyokarditis

URSACHEN — PATHOPHYSIOLOGIE

Viral (häufigste Ursache)

Coxsackie B · Parvovirus B19 · HHV-6 · SARS-CoV-2

Bakteriell

Borrelia, Mycoplasma, Streptokokken

Autoimmun

SLE, Sarkoidose, Riesenzell-Myokarditis, ICI-induziert

Toxisch

Anthrazykline · Alkohol · Kokain · Anabolika

Post-Vakzin (mRNA-COVID) — selten, meist mild

KLINIK — VIELGESTALTIG



Brustschmerz (pleuritisch)

peri-/myoperikardiale Beteiligung



Atemnot, Leistungsknick

bei eingeschränkter LV-Funktion



Palpitationen, Arrhythmien

VES, nsVT — auch SCD möglich



Synkope

bei höhergradigen Arrhythmien

Fulminant: HI · kardiogener Schock

RISIKO & VERLAUF

SCD-Risiko unter Belastung erhöht

v. a. in der akuten Phase — Sport-Karenz obligat

Heilung in Wochen bis Monaten

Persistierende Fibrose (LGE) bei ca. 20–30 %

IMPS-GUIDELINES KERN

Drei Diagnose-Säulen

Klinik · Bildgebung (MRT) · ggf. Histologie

Return-to-Sport: 3–6 Monate Karenz

+ MRT- und EKG-Kontrolle vor Wiedereinstieg



Diagnostik Myokarditis



1 · ANAMNESE

Infekt 1–4 Wochen

vor Symptombeginn

- Atemwegsinfekt
- Gastroenteritis
- Fieber, Myalgien
- SARS-CoV-2 ausschließen

→ wichtigster anamnestischer Hinweis

2 · EKG

Unspezifisch — aber wegweisend

- ST-Veränderungen
- T-Negativierungen
- Niedervoltage
- Arrhythmien (VES, AV-Block)
- PQ-Senkung bei Perikarditis

→ Vergleich mit Voruntersuchungen

3 · LABOR

Troponin als Leitmarker

- Troponin (hs-TnT/TnI)
- CRP, Leukozyten
- NT-proBNP
- Virologie (selektiv)

→ Troponin auch im Verlauf relevant

4 · ECHO

Erste Bildgebung

- Regionale WBS
- Perikarderguss
- LV-Funktion / EF
- Strain bei subtiler Dysfunktion

→ schnell, breit verfügbar, repetitiv

5 · KARDIO-MRT

Goldstandard nicht-invasiv

Lake-Louise-Kriterien (2018):

- T2-Mapping (Ödem)
- T1-Mapping / ECV (Fibrose)
- LGE (Late Gadolinium Enhancement)

→ Diagnose + Prognose-Marker

6 · BIOPSIE (EMB)

Nur bei spezifischen Indikationen

- Fulminante Verläufe
- Therapierefraktäre HI
- Verdacht auf Riesenzell-/ eosinophile Myokarditis

→ histol. Sicherung + Erregerdiagnostik



MRT ist diagnostisches Schlüssel-Tool — Troponin und Echo als Screening, EMB nur bei Konsequenz

COVID-19 und Myokarditis



SYMPTOMATISCHE SPORTLER

0,5 – 3 %

Myokarditis-Rate aktuell

→ initial in frühen Studien überschätzt

ASYMPTOMATISCH / MILD

deutlich geringer

Routine-Screening nicht indiziert

→ nur bei Symptomen abklären

POST-VAKZIN

selten, meist mild

junge Männer überrepräsentiert

→ Nutzen-Risiko klar zugunsten Impfung

PERSISTIERENDE KARDIALE SYMPTOME — IMMER ABKLÄREN

Brustschmerz

pleuritisch / belastungsabhängig

→ EKG, Troponin, Echo

→ bei Pathologie: MRT

Palpitationen

Tachykardie · Aussetzer

→ LZ-EKG, ggf. ILR

→ Triggern unter Belastung?

Belastungs-Dyspnoe

Leistungsknick · Erholung verzögert

→ Spiroergometrie

→ Echo + ggf. MRT

IMPFGUNG

Geimpfte: höherer Schutz, niedrigeres Myokarditis-Risiko

SARS-CoV-2-Infektion bei Geimpften: deutlich geringere kardiale Komplikationsrate.

→ Empfehlung zur Impfung gemäß STIKO bleibt bestehen

WIEDEREINSTIEG NACH COVID-19

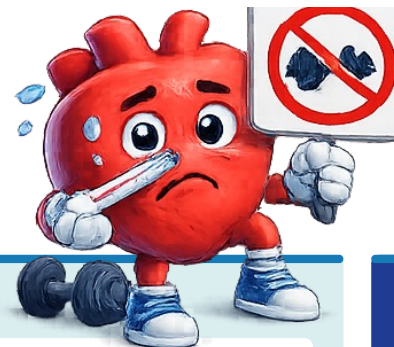
Mild/asymptomatisch: nach Symptomfreiheit

stufenweise über 7–14 Tage steigern (50 % → 100 %)

Moderat/schwer: EKG, Troponin, Echo vor Wiedereinstieg

Return-to-Sport-Algorithmus

Algorithmus angelehnt an ESC-EAPC- und DGK-Empfehlungen.



Karenzzeiten und Verlaufskontrolle



PERSISTIERENDES LGE

längere Karenz

MRT-LGE als Substrat für ventrikuläre Arrhythmien

- ggf. dauerhafte Limitierung
- Wettkampf-Restriktion

prognostischer Marker

REDUZIerte LVEF / VT

strikte Restriktion

Belastung kann VT triggern
Wettkampf kontraindiziert

- HF-Optimierung zuerst
- ggf. ICD-Indikation prüfen

VERLAUFS-MRT

nicht routinemäßig

gezielt bei:

- persistierenden Symptomen
- Risikoprofil
- vor Wiedereinstieg in WK-Sport

EKG-Veränderungen leiten

AUFKLÄRUNG

Patient instruieren

Symptome bei Wiedereinstieg sofort melden:

- Druck / Brennen
- Palpitationen
- Synkope

Schriftlicher Notfallplan

REZIDIVIERENDE / ATYPISCHE MYOKARDITIS

Familienanamnese und Genetik prüfen

- Riesenzell-Myokarditis · Sarkoidose · genetisch determinierte Kardiomyopathie ausschließen

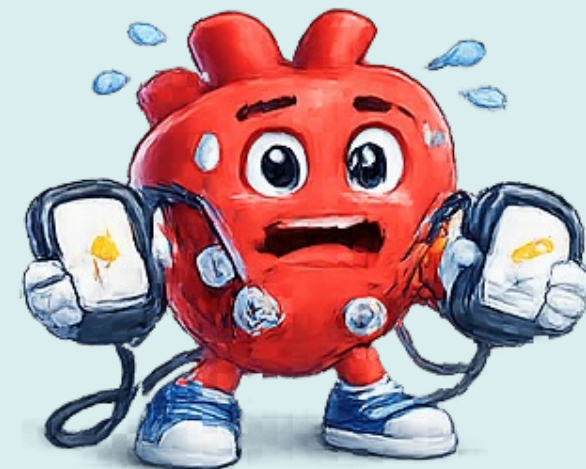


TAG 2/3 · 17.06.2026

Block 4

Sudden Cardiac Death im Sport

Häufigkeit und Ursachen nach Alter

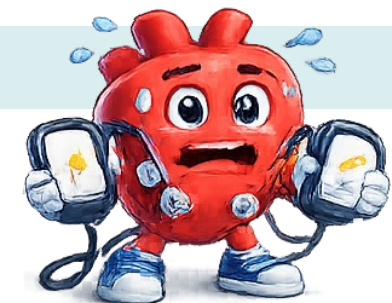


SCD im Sport — Ursachen nach Alter



Bei Master Athletes dominiert die KHK — Risikomanagement ist entscheidend.

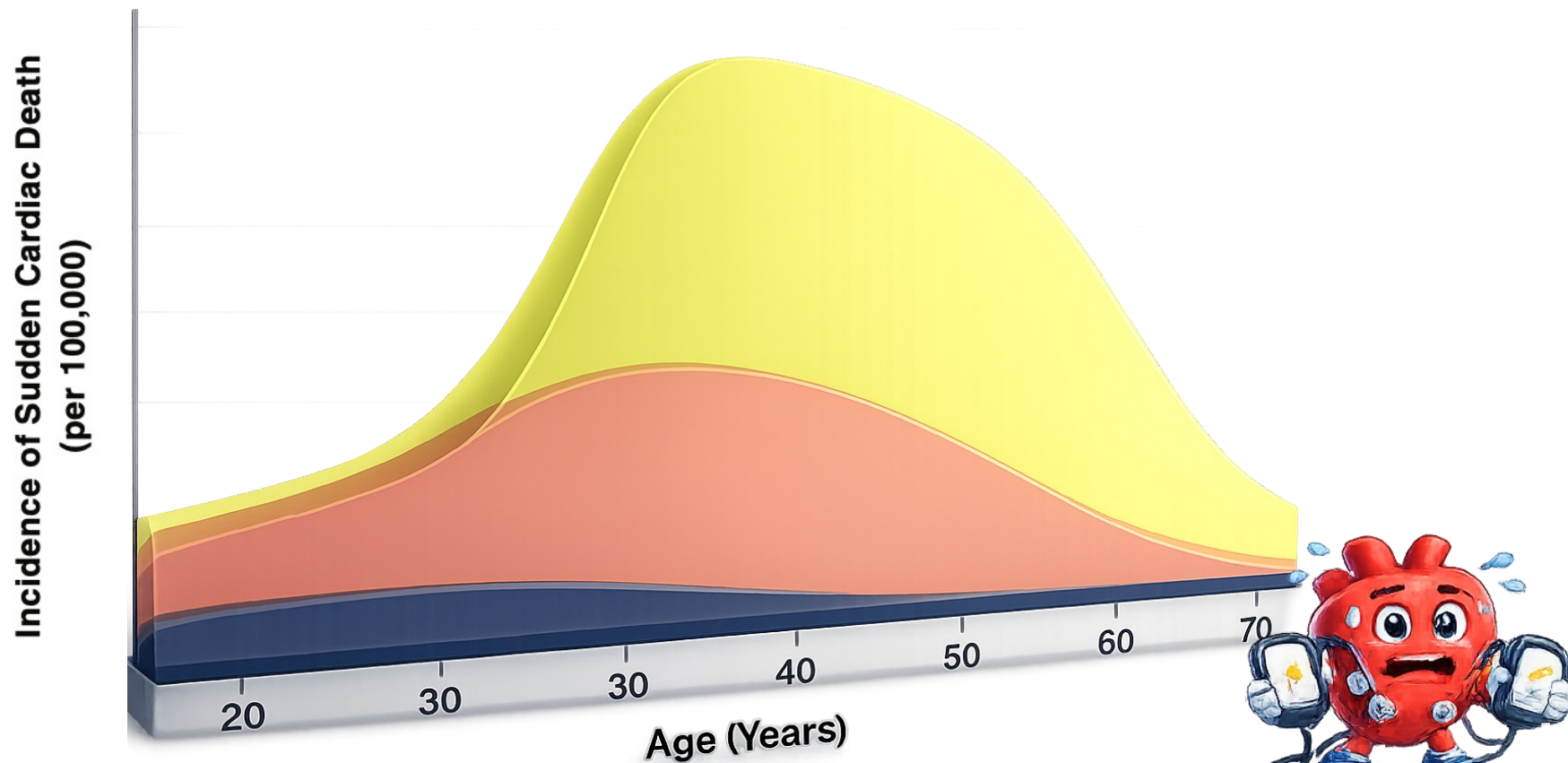
Ursache	< 35 J.	≥ 35 J.
Hypertrophe Kardiomyopathie	++	+
Koronaranomalie	++	+
ARVC	++	(+)
Myokarditis	+	+
Long QT / Kanalopathie	+	(+)
Koronare Herzerkrankung	(+)	+++
Aortendissektion / Marfan	+	+



Quelle: SCD-Register Athleten: Marijon (Circulation) / Harmon (Br J Sports Med) · ESC Ventricular Arrhythmias & SCD 2022 (Zeppenfeld et al., Eur Heart J 2022)

SCD im Sport — Ursachen nach Alter

Bei Master Athletes dominiert die KHK — Risikomanagement ist entscheidend.



Quelle: SCD-Register Athleten: Marijon (Circulation) / Harmon (Br J Sports Med) · ESC Ventricular Arrhythmias & SCD 2022 (Zeppenfeld et al., Eur Heart J 2022)

Koronaranomalien als SCD-Ursache



Häufig asymptomatisch — aber relevanter Anteil der Sport-Todesfälle.

1,3 %

Inzidenz AAOCA

meist symptomlos

12–19 %

der Sport-PHT

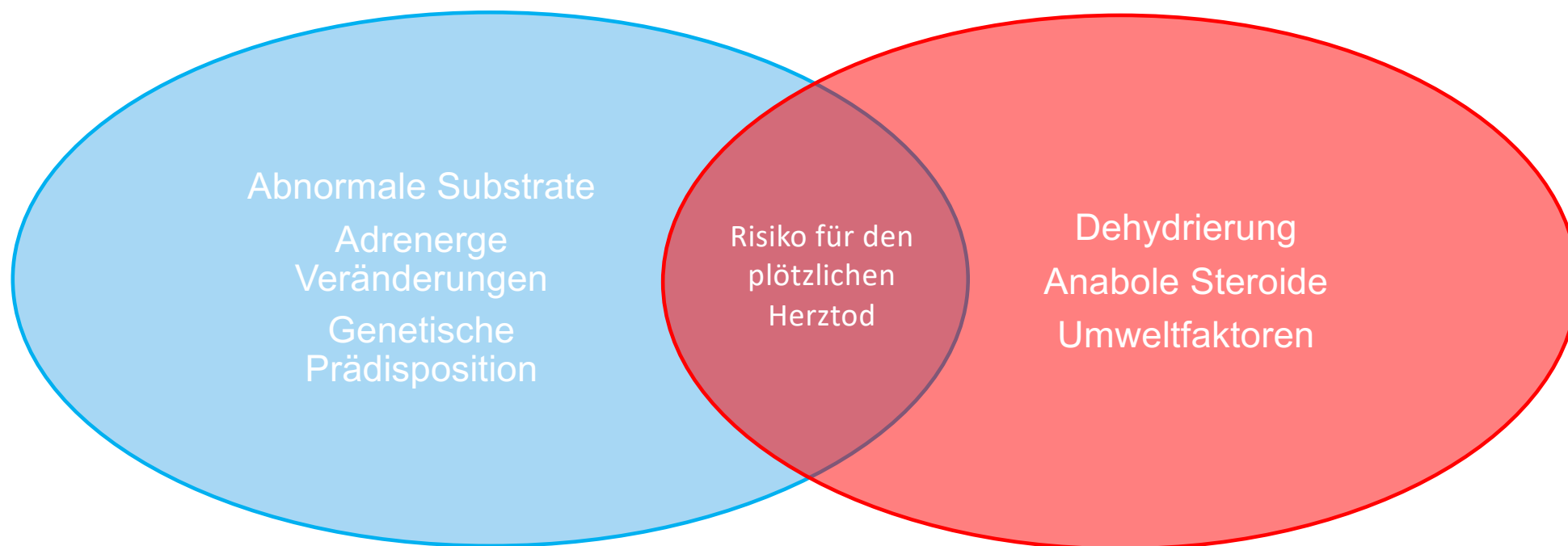
durch Koronaranomalien

CT

Goldstandard

Koronar-CT / Angiografie

Risikogruppen und -faktoren



Risikogruppen und -faktoren



DEMOGRAPHIE

♂ > 35 J. + Wettkampf

Master-Athlete-Profil
ohne Voruntersuchungen

- KHK als dominante Ursache
- Screening-Lücke schließen

Frauen seltener betroffen

GENETISCHES RISIKO

Familienanamnese

SCD < 50 J. oder
Kardiomyopathien

- HCM, ARVC, DCM
- LQTS, Brugada, CPVT

Erstgrad-Verwandte abklären

BEKANNTE CV-ERKRANKUNG

unzureichend therapiert

KHK · Vitien · Arrhythmie
ohne adäquate Behandlung

- Compliance prüfen
- Belastungsfreigabe?

AKUTE FAKTOREN

Sport mit Infekt

Belastung trotz fieberhaftem Infekt
Myokarditis-Risiko

- klare Sport-Pause-Regel
- bei Infekt: stufenweise zurück

Sportler oft uneinsichtig

DOPING

relevanter Risikotreiber

Anabolika · EPO · Stimulanzen

Anabolika: konzentrische LVH
EPO: Thrombose-Risiko
Stimulanzen: Arrhythmie

- in Anamnese vertraulich erfragen
- auf Nahrungsergänzung achten

UMWELTFAKTOREN

Hitze · Höhe · Dehydration

extrem-Bedingungen multiplizieren
individuelles Risiko

- Hitze: Hyperthermie + Elektrolyte
- Höhe: hypoxie + Sympathikus
- Dehydration: Hämokonzentration

Multifaktorielles Risikoprofil — strukturierte Anamnese identifiziert modifizierbare Faktoren

Häufigste auslösende Situationen



SITUATION 1

Wettkampf

Akute Adrenalinspitze

Kombination aus:

- psychischem Stress
- maximaler Belastung
- kompetitivem Druck

→ höchstes relatives Risiko

→ besonders Mannschaftssport

SITUATION 2

Kalter Start

Ohne ausreichende Aufwärmphase

Akute hohe Sympathikus-
aktivierung ohne Vorbereitung

→ 10–15 min Aufwärmen Standard

→ Pulsadaptation langsam steigern

koronare Vasodilatation braucht Zeit

SITUATION 3

Sport nach Infekt Myokarditis als Gefahr

Postinfektiöse Phase oft
unterschätzt

→ Sport-Pause bis Symptommfreiheit

→ stufenweise zurück

cave junge Sportler!

SITUATION 4

Nach längerer Pause

Ungewohnte Intensität

Detraining-Effekte:

- reduzierte Belastbarkeit
- Coronar-Reserve ↓

→ Wiedereinstieg langsam steigern

→ keine maximalen Belastungen

SITUATION 5

Comotio cordis

Kontaktsport, präkordialer Schlag

Schlag in vulnerablen
Phase der T-Welle

→ sehr selten — aber tödlich

→ Baseball / Lacrosse / Hockey

Schutzwesten reduzieren Risiko

Strukturierte Anamnese

+ Belastungssteuerung

- Symptome ernst nehmen
- Aufwärmen obligat
- Infektpause respektieren
- Belastung graduell steigern

→ AED als Backup

Trigger erkennen → Risiko minimieren — und Vorbereitung auf den Ernstfall (AED)

TAG 2 /3 · 17.06.2026

Block 5

Notfallkette und AED am Sportplatz

Strukturen, die Leben retten

Erkennen — der entscheidende Moment

DIE EINE FRAGE

Bewusstlos + abnormale Atmung?

→ Kreislaufstillstand annehmen — sofort handeln

Keine Zeit verlieren mit Pulskontrolle — Laien-CPR ist unproblematisch falsch-positiv

SCHRITT 1

Ansprechen

Schultern fest rütteln

"Sind Sie wach?"

Keine Reaktion?

→ weiter Schritt 2

Vorgehen: ABCDE-Prinzip

SCHRITT 2

Atmung prüfen

10 Sekunden

Sehen · Hören · Fühlen

Schnappatmung (agonal)

→ KEINE normale Atmung!

Im Zweifel: Reanimation

SCHRITT 3

Notruf 112

Lautsprecher aktivieren

+ AED holen lassen

Standort präzise:

"Sportplatz X, Eingang Süd"

Helfer einteilen

SCHRITT 4

CPR START

100-120 / min
Brustkorbmitte

Pulskontrolle für Laien
NICHT erforderlich

Details siehe Folie 73

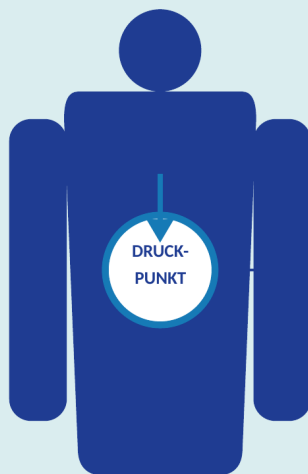
ZEITFAKTOR — JEDE MINUTE ZÄHLT



Überlebenschance bis Defibrillation

CPR — Hands-only

DRUCKPUNKT



Brustmitte
untere Sternumhälfte

Patient flach auf hartem Untergrund

FREQUENZ & TIEFE

100–120

Kompressionen / Minute

Takt-Lied: „Stayin' Alive“ (Bee Gees)

5–6 cm

Kompressionstiefe

+ vollständige Entlastung

UNTERBRECHUNGEN

< 10 Sekunden

nur für AED-Analyse und Schockabgabe

Helfer-Wechsel alle 2 Minuten

Erschöpfung führt zu Effizienzverlust

BEATMUNG

Optional (30 : 2)

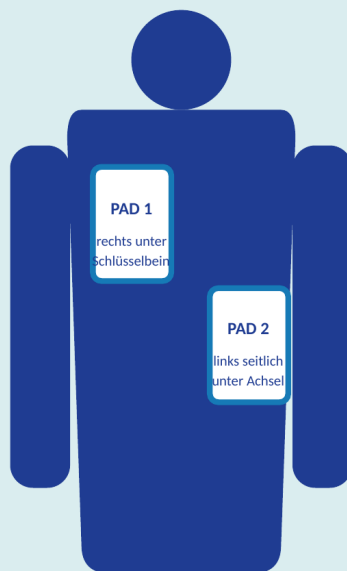
nur durch trainierte Helfer

Laien: nur Thoraxkompressionen

Hands-only-CPR mindestens gleichwertig

AED — Bedienung

PAD-PLATZIERUNG



Patienten-Perspektive · Brust frei

SCHRITT-FÜR-SCHRITT

- 1 Gerät einschalten**
Sprachanweisungen folgen — alle Geräte ähnlich
- 2 Pads anbringen**
rechts unter Schlüsselbein · links seitlich unter Achsel
- 3 Bei Kindern (< 8 J. oder < 25 kg)**
Kinder-Pads bevorzugt — wenn nicht verfügbar: Erwachsenen-Pads
- 4 Rhythmusanalyse**
NIEMANDEN BERÜHREN — laut und deutlich ansagen
- 5 Schock — wenn empfohlen**
danach sofort CPR fortsetzen — nicht auf Reaktion warten
- 6 AED bleibt angelegt**
bis Rettungsdienst eintrifft — wiederholte Analysen

Goldener Grundsatz

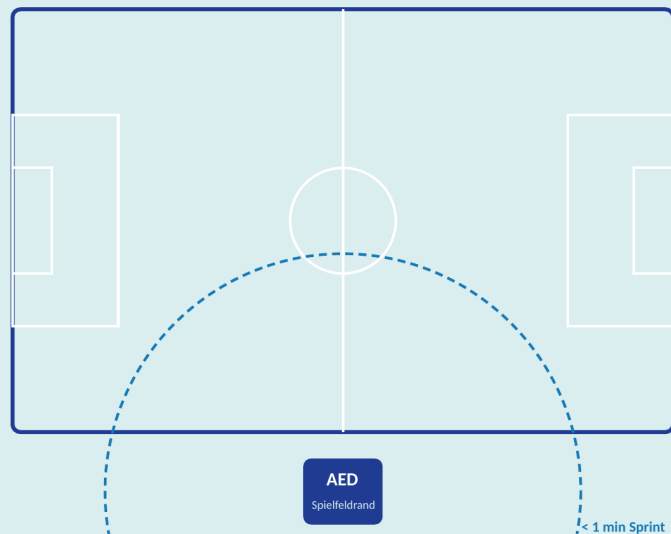
Sprachausgabe immer befolgen — AED ist intuitiv für Laien konzipiert

AED-Konzept am Sportplatz

Verfügbarkeit ist Outcome-bestimmend — < 1 min vom Spielfeld



SPORTPLATZ-LAYOUT (BEISPIEL)



Erreichbarkeit Outcome-relevant

- Defibrillation < 3 min: ~70 % Überleben
- jede Minute später: ~10 % Überlebenschance

VERFÜGBARKEIT

< 1 Minute vom Spielfeld

klar gekennzeichnet · ungehinderter Zugang

30-Tage-Überleben:

~ 50 % bei AED < 5 min

vs. < 10 % ohne AED

→ Lebensretter Nr. 1 am Sportplatz

WARTUNG

- Akku-Kontrolle (LED-Status wöchentlich prüfen)
- Pads-Verfallsdatum dokumentieren
- Funktions-Check halbjährlich

→ Verantwortliche Person im Verein benennen

SCHULUNG EHRENAMTLICHER

Trainer + Übungsleiter regelmäßig schulen

Anbieter: DLRG, ASB, JUH, DRK...

Format: Kurz, praxisnah, mind. 1x/Jahr

→ ggf. Kooperationen mit Schulen / Verbänden

Notfallplan im Verein



1 · DOKUMENT

Schriftlicher Plan

Inhalt:

- Vereinsadresse
- AED-Standort exakt
- Zufahrt für Rettungsdienst

→ als laminiertes A4 sichtbar aufgehängt

→ digital auch verfügbar

2 · ROLLENKLÄRUNG

Wer macht was?

Drei klare Rollen:

- Notruf-Person → 112
- AED-Person → Gerät holen
- Reanimations-Person → CPR

→ pro Training mindestens 3 geschulte Personen

→ schriftlich definieren

3 · KOMMUNIKATION

Telefon am Platz

Mit ausreichendem Empfang

- Mobilfunkabdeckung prüfen
- Festnetz als Backup
- 112 + Vereinsadresse

→ Notrufnummer am AED groß sichtbar anbringen

4 · ÜBUNGEN

Mindestens 1x/Jahr

Praktische Simulation

- Reanimation üben
- AED-Handling trainieren
- Notfall-Szenario durchspielen

→ Routine entlastet im Ernstfall

5 · DOKUMENTATION

Nachbesprechung

Nach jedem Ereignis:

- Was gut gelaufen?
- Was verbesserbar?
- Plan anpassen

→ Schweigepflicht beachten

→ kein Schuld-Diskurs

6 · INFORMATION

Alle Trainer kennen Plan Onboarding-Pflichtthema

- Neuzugänge informieren
- Übungsleiter, Auswahltrainer
- Auch Ehrenamtliche

→ schriftliche Bestätigung

→ jährliche Auffrischung

Vorbereiteter Verein → halbierte Reaktionszeit → verdoppelte Überlebenschance

Take-Home Tag 2

- 1 Screening = Anamnese + Untersuchung + EKG — bei ESC obligat.
- 2 Myokarditis differentialdiagnostisch bei jedem Sportler mit Brustschmerz / Dyspnoe nach Infekt.
- 3 Return-to-Sport gestuft — Sportkarenz 3–6 Monate bei nachgewiesener Myokarditis.
- 4 SCD-Ursachen altersabhängig — KHK dominiert bei Master Athletes.
- 5 AED am Sportplatz und geschultes Personal sind die wichtigste Investition.

TAG 3 · 09:00 – 10:30 Uhr

Sporttauglichkeit

Beratung bei kardiovaskulären Vorerkrankungen



TAG

3

Rückblick: Tag 2 — Screening und Notfall



Die wichtigsten Punkte des Vortages

SCREENING

Anamnese + Untersuchung + EKG

DGSP S1 / ESC Sports Cardiology

Strukturiert, leitliniengestützt
Falsch-Positiv-Rate minimieren

→ Re-Zertifizierung jährlich bis 2-jährig

RED FLAGS

Top 5

- Belastungssynkope
- Brustschmerz
- Familien-SCD < 50 J.
- EKG-Befunde
- HCM-verdächtiges Geräusch

→ Sportpause bis zur Abklärung

MYOKARDITIS / IMPS

Bei jedem Sportler

mit kardialen Symptomen
nach Infekt erwägen

→ ESC IMPS 2025 als Leitlinie
→ MRT als Referenzstandard

EMB bei spezifischer Indikation

RETURN-TO-SPORT

3–6 Monate Karenz

nach Myokarditis — gestuft

Reevaluation: EKG, Echo, ggf. MRT,
Belastungs-EKG

→ stufenweise 50 % → 75 % → 100 %

SCD-URSACHEN

Altersabhängig

< 35 J: Kardiomyopathien, Kanal-
opathien, Koronaranomalien

> 35 J: KHK dominiert

→ Screening-Schwerpunkt anpassen

NOTFALL-INVESTITION

AED + Schulung

als zentrale Vereinsinvestition

→ < 1 min vom Spielfeld
→ jährliche Übungen
→ Notfallplan dokumentiert

Outcome: ~50 % Überleben

Screening + Notfall verstanden → Tag 3: Sporttauglichkeit bei kardiovaskulären Vorerkrankungen

Lernziele



Sporttauglichkeit bei kardiovaskulären Vorerkrankungen

- 1 Methodik der Sporttauglichkeitsbeurteilung anhand ESC 2020 anwenden.
- 2 Mitchell-Klassifikation auf Sportarten übertragen.
- 3 Empfehlungen bei Hypertonie und KHK formulieren.
- 4 Sport bei Rhythmusstörungen und ICD-Trägern einschätzen.
- 5 Restriktionen bei Kardiomyopathien und strukturellen Vitien benennen.



TAG 3 · 18.06.2026

Block 1

Methodik der Sporttauglichkeitsbeurteilung

ESC 2020 Sports Cardiology Guideline als Basis



ESC 2020 Sports Cardiology Guideline

LEITPRINZIP

Individuelle Empfehlung — keine pauschale Restriktion

Risiko-Nutzen-Abwägung mit Shared Decision Making — Patient als Entscheidungspartner

UMFASSEND

Erkrankungs-spezifisch

Strukturierte Empfehlungen
nach Krankheitsbild

KHK · HCM · DCM · ARVC
Klappen · Arrhythmien

+ Sportart-Klasse berücksichtigt

SPORTART-KLASSIFIKATION

Mitchell-Schema

Statisch × Dynamisch

Skill / Power Components
ergänzt durch ESC-Update

→ siehe Folie 88

→ Wettkampf vs. Freizeit getrennt

SDM & PSYCHE

Shared Decision Making

Psychosoziale Aspekte
+ Sport-Identität

Sport ist oft Identität
und Karriere

→ Verlust ≠ trivial

PARADIGMENWECHSEL

Empfehlen

statt verbieten

Modifizieren

statt pauschal restringieren

Individualisieren

statt schematisch

→ moderne Sportkardiologie

VIER SPORTLER-SEGMENTE — KLAR ABGEGRENZT

Wettkampfsport

strikteste Empfehlungen

Hochleistungssport

Kader-Strukturen, Verbandsregeln

Breitensport

strukturiert, organisiert

Freizeitsport

selbst-organisiert

Risikostratifizierung — die vier Fragen

Die Antwort ist immer eine Empfehlung, keine 'Erlaubnis'.



FRAGE 1

01

Welche Erkrankung?

+ in welcher Schwere?

- exakte Diagnose
- funktionelle Klassifikation (NYHA, CCS, MET)
- Verlaufsstadium
- Komorbiditäten

FRAGE 2

02

Welche Sportart? Welche Intensität?

- Mitchell-Klasse (statisch × dynamisch)
- Trainingsvolumen (h/Woche)
- Wettkampf vs. Freizeit
- MET-Belastung typischer Einheiten
- Saisonalität, Erholungszeiten

FRAGE 3

03

Welches Sturz-/Verletzungsrisiko?

→ Folgen im Notfall?

- Synkope unter Belastung lebensgefährlich?
- Eigen- oder Fremdgefährdung?
- Sportumgebung (Höhe, Wasser, Verkehr)
- Antikoagulation + Kontaktsport?

FRAGE 4

04

Erwartung und Motivation des Patienten?

- Wettkampfziele?
- Identität als Sportler?
- Bereitschaft Modifikationen zu akzeptieren?
- Verständnis für Risiko und Konsequenz?
- Familiärer / sozialer Druck?

ERGEBNIS:

• Empfehlen

• Einschränken

• Individualisieren

• Kontraindizieren

Mitchell-Klassifikation — statisch vs. dynamisch

Vereinfachte Übersicht — Vollversion siehe ESC 2020-Tabelle.



III C (Rudern, Profi-Radsport) = maximale hämodynamische Last · I A (Golf, Bowling) = niedrigste

Sportarten — Beispiele

Die Mehrheit der Sportarten liegt im mittleren Bereich (Tennis, Fußball).

Niedrig dynamisch / niedrig statisch

- Golf
- Bowling
- Yoga (sanft)
- Curling
- Reiten (Dressur)



Quelle: ESC Sports Cardiology Guidelines 2020 (Pelliccia et al., Eur Heart J 2021)

Hoch dynamisch / hoch statisch

- Rudern
- Radsport (Wettkampf)
- Triathlon (lang)
- Skilanglauf
- Kanu (Slalom)



Shared Decision Making



PATIENT BRINGT EIN



- ✓ **Sportart und Trainingsumfang**
Was wird wirklich gemacht?
- ✓ **Wettkampfziele und Identität**
Sport als Hobby vs. Karriere
- ✓ **Risikobereitschaft**
Was ist akzeptables Restrisiko?
- ✓ **Wertesystem & Präferenzen**
Familie, Beruf, Lebensphase
- ✓ **Soziales Umfeld**
Trainer, Verein, Familie

ARZT BRINGT EIN



- ✓ **Diagnose und Schweregrad**
Exakte Charakterisierung
- ✓ **Risiken und Konsequenzen**
SCD-Risiko, Verlauf, Komplikationen
- ✓ **Evidenzbasierte Empfehlung**
Leitlinien und individuelle Erfahrung
- ✓ **Alternativen aufzeigen**
Sportart-Modifikation, Klasse-Wechsel
- ✓ **Monitoring-Pfad**
Verlaufskontrolle und Re-Evaluation

GEMEINSAME ENTSCHEIDUNG — DOKUMENTIERT

Auch abweichende Patientenwünsche dokumentieren

Aufklärung über: Risiko · Verlaufskontrolle · Symptome erkennen · Notfallverhalten

Bei Wettkampfsport zusätzlich: Versicherungs- und Verbandsregularien (FIFA, DFB, DEL etc.)

DOKUMENTATIONS-CHECKLISTE

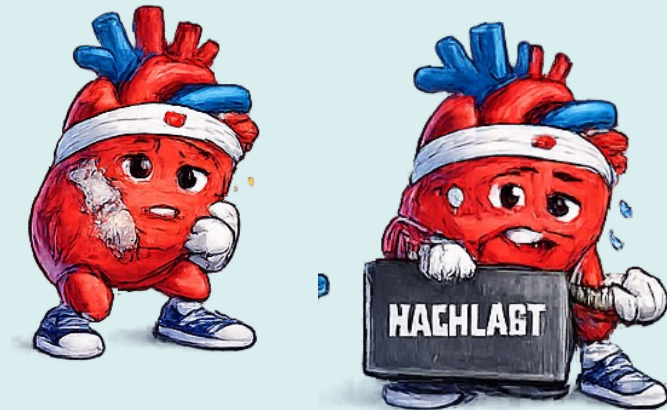
- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Diagnose und Schweregrad festgehalten | ☐ Empfehlung und ggf. abweichende Entscheidung notiert | ☐ Notfall-Verhalten besprochen |
| ☐ Risiko-Aufklärung schriftlich bestätigt | ☐ Nächster Kontrolltermin vereinbart | ☐ Versicherungslage geklärt |

TAG 3 · 18.06.2026

Block 2

Hypertonie und Koronare Herzerkrankung

Die häufigsten kardiovaskulären Erkrankungen im Sport



Sport bei arterieller Hypertonie



EFFEKT VON AEROBEM TRAINING

**-5 bis -8 mmHg syst.
-3 bis -5 mmHg diast.**

≈ antihypertensive Monotherapie

Optimal-Dosis:

- 30–60 min moderat
- 5× pro Woche

→ Wirkungseintritt nach 4–8 Wochen

→ persistent bei Fortführung

VORAUSSETZUNG WETTKAMPF

RR < 140/90 mmHg in Ruhe

+ Endorgan-Schäden ausschließen

→ Echo, EKG, ggf. 24-h-RR

BELASTUNGS-RR — GRENZE

< 220 mmHg syst.

Kein überschießender Anstieg

→ Belastungs-EKG in der Diagnostik

KRAFTTRAINING

Ergänzend 2–3×/Woche

- moderate Intensität · viele Wiederholungen
- 40–60 % 1-RM · 15–20 Wiederholungen
- Atmung kontinuierlich · KEINE Pressatmung

Vermeiden:

- Maximalkraft > 80 % 1-RM
- isometrische Maximalbelastungen

LVH UND ENDORGANSCHÄDEN

Bei nachgewiesener LVH:

- Intensität reduzieren
- kein Hochleistungs-Wettkampf
- regelmäßige Echo-Kontrollen

Cave:

- Mikroalbuminurie · Retinopathie
- Carotis-Plaques



Hypertonie — empfohlen / zu vermeiden

Bei kontrollierter HT weitgehend keine Einschränkung.



EMPFOHLEN

Aerobe Ausdauer + moderate Kraft

Ausdauer (Hauptsäule)

Walken · Joggen · Schwimmen · Radfahren
30–60 min · 5×/Woche · moderat

Moderates Krafttraining

viele Wiederholungen · 40–60 % 1-RM
2–3×/Woche · ohne Pressatmung

Yoga · Pilates

Stress-Reduktion · Atemarbeit
zusätzlicher RR-senkender Effekt

Mannschaftssport — moderat

Fußball · Volleyball · Tennis (Doppel)
bei kontrollierter HT unproblematisch

Isometrische Kraftübungen ohne Pressatmung

- 20-60 Sek. Wandsitz, Plank ...
- mit ausreichenden Pausen

→ aerobes Training ist „Pharmakotherapie der ersten Linie“

ZU VERMEIDEN — UNKONTROLLIERTE HT

RR-Spitzen vermeiden

Maximalkraft mit Pressatmung

extreme RR-Anstiege (> 300 mmHg möglich)
→ Powerlifting · 1-RM-Versuche

Hochintensive isometrische Belastung

statische Maximalkontraktion länger als 1 min
→ Klettern, Karate (statisch)

Wettkampf mit RR-Spitzen

Kompetitive Belastung steigert RR zusätzlich
→ RR vor Wettkampf kontrolliert?

Tauchen mit Pressatmung

Apnoetauchen · Tieftauchen
→ extreme RR-Schwankungen

→ erst RR kontrollieren — dann nochmal beraten



KHK — Risikoabschätzung



SÄULE 1

Symptome

Stabilität der Angina-Symptomatik

CCS-Klassifikation:

CCS I: nur bei großer Anstrengung

CCS II: leichte Einschränkung

CCS III/IV: limitierend

SÄULE 2

LVEF

> 50 % **günstig**

40–50 % **mittel**

< 40 % **limitierend**

→ Echo als Basis

→ bei reduzierter EF kein Wettkampf

SÄULE 3

Ischämie

Belastungs-EKG / Stress-Echo

Ischämiefreie Zone definieren

Trainings-HF 10 % unter

Ischämieschwelle

→ MRT / SPECT bei Bedarf

SÄULE 4

Belastbarkeit

in MET / Watt-Norm

> 100 % alters-
adaptierte Norm: **günstig**

+ Risikofaktoren-
Profil (SCORE2)

GÜNSTIGE KONSTELLATION → BREITENSport MÖGLICH

Stabil + LVEF > 50 % + ohne Ischämie

- ✓ symptomatisch stabil seit ≥ 3 Mo.
- ✓ LVEF > 50 % im Echo
- ✓ keine belastungsinduzierte Ischämie
- ✓ ergometrisch > 100 % der Norm
- ✓ RF kontrolliert (RR, LDL, HbA1c)

→ Breitensport in moderater Intensität ausdrücklich empfohlen

→ Wettkampf nur in IA-IIIB (Mitchell)

PRAKTISCHE EMPFEHLUNGEN

Nitro mitführen

Symptom-Schulung — wann pause, wann Notruf

Trainings-HF unterhalb Ischämieschwelle

10 % Sicherheitsmarge

Aufwärmen + Cool-down obligat

koronare Vasodilatation graduell

Verlaufs kontrolle alle 6–12 Monate

EKG, Echo, Belastungstest



KHK — Wettkampf vs. Breitensport



WETTKAMPFSPORT

Restriktiver Pfad

Stabile KHK + günstige Konstellation

→ niedrig-statische, hoch-dynamische
Mitchell IA / IIA / IIIA möglich

Klasse III B / III C

Rudern, Profi-Radsport
→ nur in Einzelfällen, individuell

Multiple RF / reduzierte LVEF

→ Wettkampf nicht empfohlen
EF < 50 %, instabile Symptomatik

Vor Wettkampffreigabe immer

- maximale Belastung im Belastungs-EKG
 - Echo zur LV-Funktion
 - ggf. Stress-Echo / Myokardszintigraphie
 - RF-Profil dokumentiert + therapiert
- Re-Evaluation jährlich



BREITENSPORT

Ausdrücklich empfohlen

In moderater Intensität

Hauptindikation der Bewegungstherapie
→ Mortalitätsreduktion belegt

Reha-Phase III als Brücke

strukturierter Übergang zum Eigentraining
→ ärztliche Begleitung

Verlaufskontrolle alle 6–12 Monate

EKG, Echo, ggf. Belastungstest
→ bei neuer Symptomatik sofort vorstellen

Geeignete Sportarten:

- Walking, Nordic Walking
 - moderates Joggen
 - Schwimmen, Radfahren
 - Reha-Gymnastik
- HF unter Ischämieschwelle bleibt

Nach Stent-Implantation

RÜCKKEHR-TIMELINE



→ Wettkampf-Karenz mind. 4 Wochen nach elektiver PCI · individuelle Anpassung bei ACS

DAPT-PHASE

Kontaktsport meiden

Sturzrisiko + Blutung

DAPT-Dauer:

- elektiv: 6 Monate
- ACS: 12 Monate

Aspirin lebenslang

FREIGABE-KRITERIEN

Symptomfrei

+ erhaltene LV-Funktion

Belastungs-EKG ohne
Ischämie-Hinweis

→ schrittweise Vollbelastung

REHA-PHASEN

Phase II + III

als strukturierter Pfad

Phase II: 3 Wo stationär/
ambulant AHB

Phase III: ambulante
Herzsportgruppe lebenslang

VERLAUFSKONTROLLE

lebenslang

+ RF-Management

LDL · RR · HbA1c · BMI
Sport bleibt zentral

→ jährliche Kontrolle
→ Rezidiv-Erkennung

BEI REST-ISCHÄMIE

Individuelle Limitierung der Belastungsspitzen

Trainings-HF bewusst unterhalb Ischämieschwelle wählen — 10 % Sicherheitsmarge

Bei progredienter Symptomatik unter Belastung: Re-Evaluation, ggf. zweite PCI/CABG



TAG 3 · 18.06.2026

Block 3

Rhythmusstörungen

VHF, SVT, ventrikuläre Arrhythmien, ICD-Träger

Vorhofflimmern beim Sportler



MASTER ATHLETES

3–5× erhöhtes Risiko

chronisches Vorhof-Remodeling

→ Inzidenz altersabhängig

LEBENSZEIT-AUSDAUER

bis ~ 8× Risiko

bei langjährigem hochintensivem Training

Wilhelm et al., EHJ — Marathonläufer

VERLAUF

Häufig paroxysmal

Trigger: Belastung oder Erholung

→ Anamnese der Episoden essentiell

PATHOMECHANISMUS

↑ Vagotonus (Bradykardie ↓ HF)

+ verlängerte Refraktärphasen-Inhomogenität

+ LA-Dilatation (Volumenbelastung)

strukturelles Remodeling, Fibrose

+ ektope Triggerpotenziale

aus Pulmonalvenen häufig

DIAGNOSTIK

Ruhe-EKG · Langzeit-EKG · ggf. ILR

→ Loop-Rekorder bei paroxysmal seltenen Episoden

→ Echo: LA-Größe, LV-Funktion bestimmen

AKTIV-THERAPIE

Rhythmuskontrolle (Ablation) bevorzugt

→ Frequenzkontrolle limitiert Belastbarkeit

→ Trainingsmoderation reduziert VHF-Last

NACH ERFOLGREICHER ABLATION

Wiederaufnahme 1–3 Monate

Postprozedurale Erholung der LA-Funktion abwarten

→ Verlaufskontrolle nach 3, 6, 12 Monaten — Rezidive auch nach Jahren möglich

Antikoagulation und Sport



SCORE-KOMPONENTEN (CHA₂DS₂-VA)

C Herzinsuffizienz 1 Pkt	H Hypertonie 1 Pkt	A₂ Alter ≥ 75 J. 2 Pkt	D Diabetes 1 Pkt	S₂ TIA/Insult/TE 2 Pkt	V Vask. Erkr. 1 Pkt	A Alter 65–74 J. 1 Pkt
---------------------------------------	---------------------------------	--	-------------------------------	--	----------------------------------	-------------------------------------

Max-Score: 9 Punkte · ehemaliges „Sc“ (weibliches Geschlecht) entfernt — wirkt sich kaum klinisch aus

EMPFEHLUNG NACH SCORE

0 Punkte

keine OAK
niedriges Risiko

1 Punkt

OAK erwägen
individuelle Entscheidung

≥ 2 Punkte

OAK empfohlen
unabhängig von Sport-Status

SPORT UNTER OAK

DOAK gegenüber VKA bevorzugt

geringere Blutungsrate, keine Spiegel nötig

Kontaktsport / hohes Verletzungsrisiko

→ kritisch besprechen — Risikoaufklärung

Rugby · Boxen · Eishockey

→ nur unter strenger Aufklärung

DOAK ist Standard — Alternativen anbieten, Patientenwunsch ernst nehmen

Bei Hochrisiko-Sportarten: Sportart modifizieren, nicht OAK absetzen

Supraventrikuläre Tachykardien und WPW

AVNRT / AVRT

Meist gutartig

symptomgetriggert — paroxysmal

Beratung Sport

- Sport in der Regel ohne Restriktion
- Bei häufigen / symptomatischen Episoden:
EPU + Ablation niedrigschwellig
- Vagale Manöver zur Akut-Termination
- Bei Wettkampfsport: Ablation grundsätzlich

Erfolgsrate AVNRT-Ablation ~ 97 %

MANIFESTES WPW

Risiko: VHF → Kammerflimmern

Delta-Welle im Ruhe-EKG

Risikostratifizierung

Belastungs-EKG:

- Verschwinden Delta-Welle = niedriges Risiko
- Persistierende Delta-Welle = hohes Risiko

→ **persistierend: EPU + Ablation**

EPU: Refraktärzeit der akzessor. Bahn messen

RP < 240 ms = hohes Risiko

NACH ERFOLGREICHER ABLATION

Sport ohne Restriktion

Karenz 4–6 Wochen nach Ablation

- Erfolgsrate WPW-Ablation ~ 95 %
- Rezidive selten (1–3 %), Kontroll-LZ-EKG nach 3 Monaten

ASYMPTOMATISCHES WPW

Bei Wettkampfsport

→ Ablation niedrigschwellig empfehlen

- Risiko-Nutzen-Diskussion mit Patient
- Hochrisiko-Sportarten besonders kritisch

Ablation ist heute Standardtherapie — bei Wettkampfsportlern grundsätzlich empfehlen

Z. n. Ablation



PRINZIP

Erfolgreiche Ablation entfernt das arrhythmogene Substrat

Mechanismus-abhängige Erfolgsraten (PVI bei VHF ~ 60–70 %, AVNRT/VPW ~ 95–97 %)

Sportwiederaufnahme stufenweise nach Karenz

PVI BEI VHF

4–6 Wochen Karenz

Postprozedurale „Blanking Phase“

→ Rezidive in den ersten 3 Mo.
nicht als Misserfolg werten

SVT-ABLATION (AVNRT/AVRT)

2–4 Wochen Karenz

kürzere Erholungszeit

→ Punktionsstellen heilen
→ keine Antiarrhythmika nötig

SUBSTRAT-ABLATION (VT)

individuell festlegen

strukturelle Erkrankung beachten

→ Grunderkrankung bestimmt
Sport-Empfehlung

NACHSORGE — STRUKTURIERT

Echo

LV-Funktion · LA-Größe

EKG

Reizleitung · Repolarisation

Langzeit-EKG

subklinisches Rezidiv erkennen

Rezidive vor Wiedereinstieg in Wettkampf differenzieren

Regelmäßige Kontrollen — Rezidive auch nach Jahren möglich · Patient zur Symptom-Selbst-Beobachtung anleiten

ICD-Träger und Sport



PARADIGMENWECHSEL

ICD Sports Safety Registry zeigt akzeptables Sicherheitsprofil

Frühere strikte Sportverbote sind nicht mehr Stand der Wissenschaft (Lampert et al. JAMA 2017)
Sport bei ICD-Trägern ist möglich — Voraussetzung: individuelles Sicherheitskonzept

WETTKAMPF-FREIGABE

Individuell

abhängig von:

- Aggregat-Lokalisation
- Sportart-Klasse (Mitchell)
- Trauma-Risiko

→ SDM mit Patient

KONTAKTSport

Vermeiden

bei hohem Aggregat-Trauma

- Rugby, Boxen, MMA
- Lederwesten als Schutz

→ alternative Sportart erwägen

PROGRAMMIERUNG

Schock-Zone

an Sport-HF anpassen

- HF unter Detektion
- keine inappropriate Shocks

Cave: Sprint-HF kann VT-Zone erreichen

UMFELD INFORMIEREN

Trainer + Mitsportler

über ICD und Schockverhalten

- keine Berührung bei Schock
- Notfallplan vor Ort

→ Schmuck oben am Brustkorb

BEACHTEN

Grunderkrankung bestimmt

Sport-Limit, nicht der ICD selbst

- HCM, ARVC, LQTS individuell
- DCM: Belastung nach EF

Vorsicht bei rezidivierenden VT

in den letzten Monaten

- Substrat-Ablation überlegen
- HF-Optimierung priorisieren

Magnete im Sport

Cave: starke Magnete = Deaktivierung

- Schmuck-Klips
- Sportgeräte mit Magneten

Schrittmacher und Sport



PRINZIP

Kein zusätzliches Risiko durch Sport im normalen Rhythmus

Indikation und Aggregat-Lokalisation bestimmen die individuelle Empfehlung

IMPLANTATIONSORT

Subpektoral bei Sportlern

mit Wettkampfwunsch erwägen

- besserer Trauma-Schutz
- kosmetisch unauffälliger

präoperativ mit Sportler abstimmen

FREQUENZADAPTIVE PROGRAMMIERUNG

Optimieren

für Belastungs-HF-Anpassung

- Sensor-Algorithmus an Sportprofil
- ggf. Schwellen-Test unter Belastung

individuelle Adjustierung im Verlauf

GEEIGNET

Ausdauersport meist problemlos

- Walken, Joggen, Schwimmen
- Radfahren (kein Sturz-Risiko)
- Nordic Walking
- Skilanglauf
- Yoga, Pilates

ZU VERMEIDEN

Kontaktsport mit Trauma-Risiko

- Rugby · Boxen · Eishockey
- Kampfsport mit Schlägen
- Schießsport (Gewehrkolben)
- Schwere Lasten auf Brust

→ Aggregat-Trauma kann Funktion stören

TAG 3 · 18.06.2026

Block 4

Kardiomyopathien

HCM, DCM, ARVC und ihre Implikationen für den Sport

Sport bei HCM — moderner Ansatz



RISIKO-MARKER (ESC HCM Risk-SCD)

Familienanamnese SCD

Erstgradig < 50 J.
→ Major-Risikofaktor

Synkope unklarer Genese

in den letzten 12 Mo.
→ Major-Risikofaktor

NSV im LZ-EKG

≥ 3 konsekutive Schläge
→ Major-Risikofaktor

Wand-Dicke ≥ 30 mm

absolutes Major-Kriterium
→ höchstes Risiko

MRT-LGE

> 15 % LV-Masse
→ ungünstig

NIEDRIGES RISIKO

Moderater Breitensport

meist möglich

Kriterien:

- keine Risikomarker
- asymptomatisch
- Wand < 20 mm

→ S1-S2 (Mitchell)
→ keine Wettkampf-IIIa/B/C

jährliche Verlaufskontrolle

MITTLERES RISIKO

Individuelle Beratung

Shared Decision Making

Kriterien:

- einzelne Risikomarker
- grenzwertige Klinik
- Wand 20–30 mm

→ kein Wettkampf-Sport
→ Breitensport limitiert möglich

halbjährliche Kontrolle

HOHES RISIKO

Kein (Wettkampf)sport

+ ggf. ICD-Indikation

- multiple Risikomarker
- Symptome
- Wand ≥ 30 mm

→ allenfalls IA (Golf, Walking)
→ HOCM-OP / Myektomie

vierteljährliche Kontrolle

GENTRÄGER OHNE PHÄNOTYP

Keine generelle Sportrestriktion

→ regelmäßige Verlaufskontrolle, Phänotyp-Entwicklung möglich

HCM vs. Sporthertz — Differenzialdiagnose



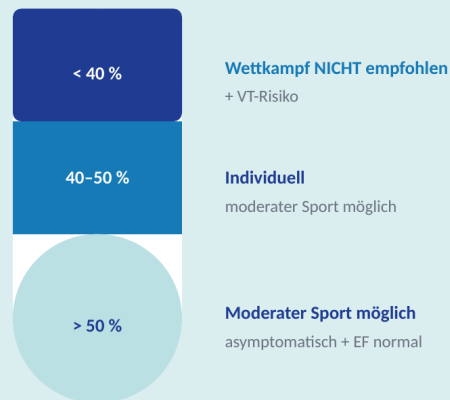
Entscheidend für Sporterlaubnis und Prognose (ESC 2020 / Pelliccia).

Merkmal	HCM	Sporthertz
LV-Wanddicke	≥ 13 mm, asymmetrisch	≤ 13- 15 mm, symmetrisch
LV-Größe (LVEDD)	< 45 mm	≥ 55 mm
Diastol. Funktion	eingeschränkt	normal
Strain (GLS)	reduziert (≈ -11 %)	normal (≈ -18 %)
SAM / LVOT-Gradient	Evtl bei HOCM vorhanden	fehlt
MRT (LGE)	Late Enhancement	kein LGE
Detraining	keine Rückbildung	Rückbildung in 2–3 Mon.

Sport bei DCM



LVEF-SCHWELLE — RICHTSCHNUR



DIAGNOSTIK VOR FREIGABE

Belastungs-EKG / Spiroergometrie

Risikostratifizierung — VO_2peak , VE/VCO_2

Langzeit-EKG

ventrikuläre Arrhythmien?

→ $\text{NSV} \geq 3$ Schläge unter Belastung kritisch werten

GENETISCHE FORMEN

LMNA — besonders vorsichtig

Lamin-A/C-Mutation: hohes Arrhythmie-Risiko

→ frühe ICD-Indikation diskutieren

→ Wettkampfsport meist nicht empfohlen

BEWEGUNGSTHERAPIE BEI DCM

Verbessert Prognose

Strukturierte Reha (Phase II / III) — auch bei eingeschränkter EF

- Moderates aerobes Training 3–5 ×/Woche · 30–45 min
- Krafttraining ergänzend, dynamisch, Pressatmung vermeiden
- Trainingsherzfrequenz an Belastbarkeit angepasst

Sport bei ARVC



PATHOPHYSIOLOGISCHER HINTERGRUND

Sport kann den ARVC-Phänotyp verstärken

Mechanische Belastung des RV → fortschreitende Substrat-Bildung → Arrhythmie-Risiko ↑

Daher: strikte Restriktion bei manifester ARVC — auch bei Genträgern mit niedrigem Phänotyp moderate Aktivität

MANIFESTE ARVC

Strikte Limitierung

kein Wettkampf · kein HIIT

→ allenfalls Klasse IA
(Golf, Walking, Reiten)

→ moderates Spazieren
ist erlaubt + erwünscht

GENTRÄGER (NIEDRIGER PHÄNOTYP)

Moderate Aktivität

kein Hochleistungs-/Ausdauersport

→ MET-Belastung niedrig halten

→ Verlaufskontrolle alle 6–12 Mo
→ Echo, EKG, Langzeit-EKG

ICD-INDIKATION

Großzügig prüfen

v. a. bei:

- überlebter VT/SCD
- Synkope
- nsVT im LZ-EKG

→ multidisziplinär entscheiden

FAMILIENSCHREIBUNG

Obligat

Erstgrad-Verwandte testen

- klinisch (Echo, EKG, MRT)
- genetisch (Panel: PKP2, DSG2, DSC2, JUP, DSP)
- niedrigschwellige Vorstellung im kardiogenetischen Zentrum

BEWEGUNG IM MODERATEN BEREICH

Empfohlen

vollständige Inaktivität schädlich

- Walking, leichtes Radfahren, Yoga
- leichtes Krafttraining (Pressatmung vermeiden)
- HF-Reserve nutzen, aber keine Spitzenbelastungen

ARVC — Task-Force-Kriterien & Sport



Leitsymptom: ventrikuläre Arrhythmien aus dem RV, v. a. unter Belastung.

GENETIK

PKP2 (desmosomal)

häufigste Mutation

Weitere Gene:

DSG2 · DSC2 · DSP · JUP

Vererbung autosomal-dominant

~ 50 % familiär

→ Panel-Diagnostik anbieten

ECHO — MAJOR-KRITERIEN

RV-Akinesie / Dyskinesie
oder Aneurysma

+ einer von:

- RVOT PLAX ≥ 32 mm
- RVOT PSAX ≥ 36 mm
- RV-FAC ≤ 33 %

→ MRT für RVEF-Quantifizierung
& LGE-Detektion

EKG — MAJOR-KRITERIEN

T-Inversion V1–V3
(ab 14 J., kein RSB)

Epsilon-Welle
postexcitatorisch in V1

VT mit LSB-Morphologie
+ superiorer Achse

→ Belastungs-EKG zentral

BEWERTUNG (PUNKTE)

≥ 4 Punkte definitive ARVC

3 Punkte Borderline-ARVC

2 Punkte mögliche ARVC

„TRAININGSINDUZIerte ARVC“

La Gerche-Hypothese

bei Ausdauersportlern diskutiert

~ 13 % desmosomale Mutation — Rest „erworben“?
Phänotyp ähnlich, Sport als Trigger

SPORT-EMPFEHLUNG

Wettkampfsport kontraindiziert

allenfalls Klasse IA (Golf, Walking) · auch bei Borderline-/möglicher ARVC sehr zurückhaltend beraten

TAG 3 · 18.06.2026

Block 5

Strukturelle Herzerkrankungen

Klappenvitien und kongenitale Anomalien

Aortenklappenstenose / -insuffizienz



MILD

Keine Restriktion

bei normaler LV-Funktion
und Belastbarkeit

- alle Sportarten möglich
- jährliche Verlaufskontrolle

AS: dPmax < 36 mmHg, KÖF > 1,5 cm²

MODERAT

Niedrig-mäßig intensiv

kein Hochleistungs-Wettkampf

- Mitchell IA-IIB möglich
- kein IIIC, IIC, IIIB

AS: dPmax 36–60 mmHg, KÖF 1,0–1,5 cm²

SCHWER / SYMPTOMATISCH

Sportverbot

bis OP / TAVI

Symptomatik:
Angina · Synkope · Dyspnoe

AS: dPmax > 60 mmHg, KÖF < 1,0

BELASTUNGS-EKG — DIAGNOSTISCH

3 Hauptaspekte beurteilen:

- RR-Verhalten — Anstieg oder Abfall?
- Symptome unter Belastung
- ventrikuläre Arrhythmien

→ RR-Abfall = Hochrisiko, Sportverbot auch bei moderater AS

BIKUSPIDE AORTENKLAPPE

Zusätzliches Monitoring

Aorta ascendens beurteilen

- Aortenwurzel + ascendens jährlich
- Aorta ≥ 40 mm: statische Belastung limitieren
- Aorta ≥ 45 mm: kein Wettkampfsport

AORTEN-INSUFFIZIENZ — BESONDERHEITEN

Sport häufig gut toleriert

solange LV nicht dilatiert und EF erhalten

→ LVEDD > 65 mm = Restriktion (Wettkampf vermeiden)

→ LVEF < 50 % = Sportverbot bis Therapie

→ jährliche Echo-Kontrollen

→ Aortenwurzel mitbeurteilen

Bikuspide Aortenklappe



EPIDEMIOLOGIE

1-2 %

der Bevölkerung — häufigste
angeborene Herzanomalie

→ ♂ : ♀ etwa 3 : 1

RISIKEN IM VERLAUF

Klappendegeneration

→ Aortenstenose / -insuffizienz

Aortendilatation

→ Dissektions-Risiko

Endokarditis

→ Prophylaxe nach Risiko

ECHO-DIAGNOSTIK

Klappenfunktion

Stenose / Insuffizienz

Aortenwurzel

Annulus, Sinus, ST-Übergang

Aorta ascendens

AORTEN-DURCHMESSER → SPORT-EMPFEHLUNG

< 40 mm

KEINE RESTRIKTION

alle Sportarten möglich
jährliche Echo-Kontrolle

40-44 mm

RESTRIKTION

statische Maximalbelastung meiden
keine Pressatmung, kein Powerlifting

≥ 45 mm

KEIN WETTKAMPFSPORT

moderate Belastung
OP-Indikation prüfen

VERLAUFSKONTROLLE

Jährliches Echo · ggf. MRT/CT bei Grenzbefunden · Familienscreening Aortopathie erwägen

Mitralklappen-Erkrankungen



MITRALKLAPPENPROLAPS (MVP)

Meist benigne

niedriges Risiko bei unauffälliger Klinik

HOCHRISIKO-MVP — Wettkampf begrenzen

- NSV im LZ-EKG
 - LV-Dysfunktion
 - ausgeprägte MI
- Familienanamnese SCD prüfen, ggf. EPU

MITRALINSUFFIZIENZ — SCHWEREGRADE

Mild – mäßig

keine Einschränkung · alle Sportarten

Schwer + LV/Klinik normal

Wettkampf möglich bei Sinusrhythmus + normaler EF + LVEDD < 60 mm

Schwer + EF ↓ / LVEDD ↑

→ Wettkampf nicht empfohlen · Therapie evaluieren

→ jährliche Echo-Verlaufskontrolle empfohlen

MITRALSTENOSE

Selten — individuell

Hauptursache: rheumatisches Fieber

- mild (KÖF > 1,5 cm²): keine Restriktion
- moderat: niedrig-mäßig intensiver Sport
- schwer / VHF: Wettkampf vermeiden

PRAKTISCHE EMPFEHLUNG

Bei jeder Mitralerkrankung:

- jährliches Echo + EKG
- LZ-EKG bei NSV-Verdacht
- Belastungs-Echo bei Symptomen
- Endokarditisprophylaxe nach Risiko

Sinusrhythmus + erhaltene LV-Funktion sind die wichtigsten Freigabe-Kriterien

Sportempfehlungen bei Klappenvitien



Kurzüberblick nach Schweregrad (ESC 2020).

Vitium	leicht	schwer
Aortenstenose	alle Sportarten	kein Wettkampf
Aorteninsuffizienz	alle Sportarten	EF < 50 %: kein Wettkampf
Mitralstenose	alle Sportarten	< 1,5 cm ² : nur leichte Belastungen
Mitralinsuffizienz	alle Sportarten	EF < 60 %: nur leichte Belastungen
bikuspide Klappe	keine Einschr. (Aorta normkalibrig)	Aorta > 45 mm: nur leichte Belastungen

Kongenitale Vitien — Übersicht



ASD / VSD

Nach Verschluss meist keine Restriktion

interventionell oder operativ verschlossen

Voraussetzungen:

- kein Rest-Shunt
- keine pulmonale Hypertonie
- normale Belastbarkeit (Spiroergometrie)
- rhythmusstabil

→ Wettkampfsport möglich, jährliches Echo

TETRALOGIE NACH KORREKTUR

Wettkampfsport oft möglich

bei normaler Belastbarkeit + minimaler Restpathologie

Beachten:

- Pulmonalinsuffizienz Schweregrad?
- RV-Größe + Funktion (MRT)
- VES / VT im LZ-EKG
- Belastungstest mit O₂-Sättigung

→ ggf. Klappenintervention vor Hochleistungssport

FONTAN-ZIRKULATION

Belastbarkeit stark eingeschränkt

individuelle Empfehlung essentiell

Besonderheiten:

- passive Lungendurchblutung
- fehlende Vorlast-Reserve
- Thromboserisiko erhöht
- Lebererkrankung (FALD) langfristig

→ moderate Aerobie möglich, kein Wettkampf, kein Tauchen

AORTENISTHMUSSTENOSE

Auch nach Korrektur kontrollieren

Hypertonie und Restenosen möglich

Pflicht-Kontrollen:

- RR-Differenz Arm/Bein
- Aortenbogen-Echo / MRT
- Restenosen / Aneurysmen
- 24-h-RR

→ Statische Maximalbelastung meiden

Komplexe Vitien → Betreuung im spezialisierten EMAH-Zentrum (Erwachsene mit angeborenem Herzfehler)

Fallbeispiel 1



45-jähriger mit VHF — Marathon möglich?

VIGNETTE

45-jähriger Manager
Hobby-Marathonläufer (4 Marathons in 2 Jahren, PB 3:25).
Paroxysmales VHF dokumentiert, CHA₂DS₂-VA 1.
Episode mit Selbst-Konversion nach 20 min unter Belastung.
Wunsch: nächster Marathon in 6 Monaten.

BEFUND

- Echo: normale LV-Funktion, LA-Volumen-Index 38 ml/m²
- Belastungs-EKG: VHF-Triggerung bei HF 165/min
- Langzeit-EKG: 2 paroxysmale VHF-Episoden in 7 Tagen
- Keine strukturelle Herzerkrankung

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Welche Therapie-Option ist im aktiven Profil sinnvoll?
2. Wann empfehlen Sie eine PVI?
3. Wie gestalten Sie die Antikoagulation während Marathon-Wettkampf?
4. Wann ist die Wiederaufnahme des Wettkampfs sinnvoll?



Fallbeispiel 2

30-jährige mit MVP und CrossFit-Wunsch

VIGNETTE

30-jährige Lehrerin
Im Routine-Echo MVP mit moderater MI.
Beschwerdefrei. Möchte regelmäßig CrossFit und Hyrox. Familienanamnese: Vater Z. n. plötzlichem Tod 55 J. (Genese unklar).

BEFUND

- Echo: posteriorer MVP, MI moderat, LV-Größe normal, EF 62 %
- Belastungs-EKG: keine Arrhythmien, gute Belastbarkeit
- Langzeit-EKG: vereinzelte SVES, keine VES
- Keine LGE im MRT

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Welche Hochrisiko-Merkmale gibt es bei MVP?
2. Welche Sportarten sind mit MVP gut, welche kritisch?
3. Welche Bedeutung hat die Familienanamnese hier?
4. Welche Verlaufskontrollen empfehlen Sie?



Fallbeispiel 3

60-jähriger nach Stent-Implantation

VIGNETTE

60-jähriger Hobby-Radfahrer
vor 3 Monaten elektive PCI bei stabiler Angina (1-Gefäß-LAD)
DAPT bis Monat 6. LV-Funktion normal.
Möchte wieder Rennrad fahren — Touren bis 120 km,
Gruppenfahrten.

BEFUND

- Echo: EF 60 %, keine Wandbewegungsstörungen
- Belastungs-EKG: 200 Watt symptomfrei, keine Ischämie
- Aktueller LDL 70 mg/dl, RR 130/80 mmHg, Nichtraucher
- Reha-Phase III absolviert

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Welche Trainingsintensität empfehlen Sie?
2. Wie gestalten Sie die DAPT-Phase mit Sturzrisiko?
3. Welche Belastungsspitzen sind kritisch?
4. Wie sollten Verlaufskontrollen aussehen?



Fallbeispiel 1/4

19-jähriger Fußballer mit Belastungssynkope

VIGNETTE

19-jähriger Vereins-Fußballer
Belastungssynkope im Spiel ohne Vorwarnung
Erholt sich rasch
Familienanamnese: Onkel mit 38 J. plötzlich verstorben
Verein verlangt Sporttauglichkeit für Wiedereinstieg.

BEFUND

- Ruhe-EKG: T-Negativierung V1–V4, QRS 120 ms
- Echo: RV-Dilatation, regionale Hypokinesie freie Wand
- MRT: fibrofettiger RV-Umbau, RV-EF 38 %
- Genetik: pathogene Variante PKP2

Quelle: ESC Sports Cardiology Guidelines 2020 (Pelliccia et al., Eur Heart J 2021)

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Welche Verdachtsdiagnose passt zur Konstellation?
2. Wie kommunizieren Sie die Diagnose an den Patienten?
3. Welche Sportempfehlung folgt daraus?
4. Welche Empfehlung zum Familien-Screening?



Fallbeispiel 2/5

Beschwerden nach grippalem Infekt

VIGNETTE

32-jähriger Hobby-Triathlet
Vor 10 Tagen fieberhafter Infekt mit Husten
Hat trotz Krankheit zwei Trainingseinheiten absolviert
Aktuell Palpitationen, Belastungsdyspnoe, Druckgefühl
präkordial. Vorstellung in der Sprechstunde.

BEFUND

- EKG: vereinzelte VES, ST-Veränderungen V4–V6
- Troponin hs 78 ng/l (Norm < 14)
- Echo: EF 52 %, hypokinetische laterale Wand
- MRT geplant

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Welche Diagnose ist am wahrscheinlichsten?
2. Welche Karenz raten Sie sofort an?
3. Wann darf der Wiedereinstieg geplant werden?
4. Wie strukturieren Sie den Return-to-Sport-Algorithmus?



Take-Home Tag 3

- 1 ESC 2020: individualisierte Empfehlung statt pauschale Restriktion.
- 2 Mitchell-Klassifikation als Hilfsmittel zur Sportartenwahl.
- 3 Hypertonie und KHK: Sport ist Therapie — Ischämieschwelle beachten.
- 4 VHF: Rhythmuskontrolle bevorzugen, Antikoagulation kritisch besprechen.
- 5 Kardiomyopathien: HCM/DCM individuell, ARVC strikt.
- 6 Strukturelle Vitien: Echo + Belastung — Aorten-Monitoring bei BAV.

TAG 4 • 09:00 – 10:30 Uhr

Therapie & Reha

Vom 'Rezept für Bewegung' bis zur strukturierten Herzsportgruppe



TAG

4

Rückblick: Tag 3 — Sporttauglichkeit



Die wichtigsten Punkte des Vortrages

PARADIGMA ESC 2020 Individualisiert statt pauschale Restriktion Shared Decision Making Vier-Fragen-Stratifizierung → Empfehlen statt verbieten	SPORTART-MATRIX Mitchell-Klassifikation statisch × dynamisch 9 Felder (IA–IIIC) III C = höchste Last → Risikoabwägung pro Sportart	HYPERTONIE & KHK Sport ist Therapie Wettkampf bei stabiler KHK möglich · Breitensport ausdrücklich empfohlen RR < 140/90 vor Wettkampf
VORHOFFLIMMERN Rhythmus > Frequenz Ablation bei Sportlern CHA₂DS₂-VA (ESC 2024) DOAK bevorzugt Kontaktsport unter OAK kritisch	KARDIOMYOPATHIEN HCM/DCM individuell ARVC strikt Sport verstärkt ARVC-Phänotyp HCM: 5 Risikofaktoren werten → Genträger ohne Phänotyp: ok	KLAPPENVITIIEN Echo + Belastung + Aorten-Monitoring bei BAV (1–2 % der Bevölkerung) Aortenwurzel ≥ 40 mm: limitieren Aorta ≥ 45 mm: kein Wettkampf → EMAH-Zentrum bei Komplexvitien

Sporttauglichkeit verstanden → Tag 4: Therapie und Reha — vom Rezept für Bewegung bis zur Herzsportgruppe

Lernziele



Bewegungstherapie, Rezept für Bewegung, Reha-Kette

- 1 Evidenz von Bewegungstherapie bei KHK, HI, Hypertonie und pAVK benennen.
- 2 Strukturiertes Gehtraining bei pAVK verordnen können.
- 3 Alltagsbewegung und Freizeitsport in der Beratung praxisnah einsetzen.
- 4 Rezept für Bewegung ausstellen.
- 5 Trainingsparameter (FITT) auf den kardialen Patienten anwenden.
- 6 Reha-Kette Phase I–III strukturieren und Herzsportgruppe verordnen.



TAG 4 · 19.06.2026

Block 1

Exercise is Medicine

Evidenz für Bewegung als Therapiebaustein



Bewegungstherapie — Effektgrößen



Effektgrößen aus Cochrane-Reviews und großen Metaanalysen.

≈ 25 %

Reduktion kardiovaskulärer Mortalität

strukturierte Bewegungstherapie

≈ 30 %

Reduktion Re-Hospitalisierung HI

supervidiertes Training

3–5

ml·kg⁻¹·min⁻¹ VO₂peak

absolute Steigerung in 12 Wochen

Bewegung bei KHK — Wirkungen



KARDIOVASKULÄRE MORTALITÄT

~ 25 %

Reduktion durch strukturiertes Training

Cochrane Review & ESC CV Prevention 2021

— stärkster Einzeleffekt der Bewegungstherapie

ENDOTHELFUNKTION

FMD ↑ in 4–8 Wochen

Plaque-Stabilisierung, NO ↑

RE-HOSPITALISIERUNG

Deutlich reduziert

v. a. in den ersten 12 Monaten nach Ereignis

RISIKOFAKTOREN

LDL · RR · HbA1c · BMI

alle gleichzeitig adressiert

→ multi-target effect

→ Synergie mit Pharma

VO₂PEAK

+ 15–25 %

durch 12-Wochen-Reha

VO₂peak ist der
stärkste Prognosemarker

LEBENSQUALITÄT

SAQ ↑ deutlich

Funktion + Symptome

→ Selbsteinschätzung verbessert

→ Aktivitätsspielraum ↑

EMPFEHLUNGSGRAD

Klasse I

in allen ESC-KHK-Leitlinien

→ ESC CCS 2024

→ ESC CV Prev 2021

PRAKTISCHE DOSIS

≥ 150 min/Woche moderates aerobes Training (z. B. Walken/Joggen/Radfahren)

+ 2–3× Krafttraining/Woche (moderat, viele Wiederholungen)

→ Reha-Phase III als langfristiger Anker

Bewegung bei Herzinsuffizienz

HFrEF — KERNEFFEKT

+ 1,5–3

ml · kg⁻¹ · min⁻¹ VO₂peak

klinisch hochrelevant

- + Reduktion Hospitalisierungen
- + Lebensqualität ↑

HFpEF

Diastolische Funktion ↑

E/e' messbar reduziert

- + Endothelfunktion ↑
- + Vorhof-Compliance ↑

→ Komorbiditäten (Hypertonie, Adipositas, OSA) gleichwertig wichtig

MODERATES AUSDAUER

Basis-Säule

3–5 × Woche · 30–45 min

60–70 % HFmax / Borg 11–13
Walking, Radfahren, Schwimmen

→ jeder profitiert

HIIT

In Zentren

4×4 min an 85–95 % HFpeak

unter EKG-Monitor + erfahrener
kardiologischer Supervision

SMARTEX-HF: = gleichwertig zu MCT

KRAFTTRAINING ERGÄNZEND

2–3 × Woche

moderat, dynamisch

40–60 % 1-RM
10–15 Wiederholungen

Pressatmung vermeiden!

Voraussetzung: stabile NYHA II–III · Optimaltherapie etabliert · keine dekompensierte HI

Klasse-I-Empfehlung der ESC HF Guidelines 2021/2023

Bewegung bei Hypertonie



SYSTOLISCH

-5 bis -8

mmHg

≈ Effekt einer antihypertensiven Monotherapie

DIASTOLISCH

-3 bis -5

mmHg

auch bei resistenter Hypertonie additiv wirksam

DOSIS — GOLDSTANDARD

30–60 min · 5 x/Woche

moderates aerobes Training

- Walken · Nordic Walking
- Joggen
- Schwimmen · Radfahren
- Skilanglauf · Tanzen

→ Belastung individuell anpassen, RR vor Wettkampf prüfen

KRAFTTRAINING ERGÄNZEND

Moderat, dynamisch, viele Wdh.

40–60 % 1-RM, KEINE isometrische Maximalbelastung

→ Pressatmung vermeiden

WIRKUNGSEINTRITT

4–8 Wochen

Effekt hält bei Fortsetzung an — geht bei Pause schnell verloren

Klasse-I-Empfehlung der ESC Hypertonie-Leitlinie — Bewegung als Basistherapie

TAG 4 · 19.06.2026

Block 2

pAVK — strukturiertes Gehtraining

Therapie der Wahl bei Stadium IIb

Gehtraining — Konzept und Wirkung

KERNAUSSAGE

Verdoppelung der schmerzfreien Gehstrecke in 3 Monaten

Therapie der ersten Wahl bei Claudicatio (Fontaine IIb / Rutherford 3)

Gleichwertig oder überlegen zu interventionellen Verfahren — Murphy et al. CLEVER 2012

MECHANISMUS 1

Kollateralisierung

Wachstum neuer Gefäße

VEGF / Angiogenese ↑

Lateral-Anastomosen umgehen Stenose

→ Perfusion distal verbessert

MECHANISMUS 2

Mitochondriale Anpassung

Skelettmuskel-Effizienz ↑

Mitochondrien-Dichte ↑

Oxidative Enzymaktivität ↑

→ O₂-Extraktion verbessert

MECHANISMUS 3

Endothelfunktion

FMD verbessert sich

NO-Bioverfügbarkeit ↑

Inflammation ↓

→ Plaque-Stabilisierung

ALS ERGÄNZUNG ZUR SEKUNDÄRPRÄVENTION

Statin · Plättchenhemmer · Lifestyle

→ Gehtraining wirkt synergistisch

Multi-target effect — Endothel, Inflammation, Metabolik

Risiko-Faktoren-Reduktion zusätzlich

KOSTEN-EFFEKTIVITÄT

Hoch kosten-effektiv

deutlich günstiger als endovaskuläre Verfahren

wenn die Compliance steht — Gefäßsportgruppen helfen

→ erste Wahl auch aus ökonomischer Sicht

Gehtraining — Trainingsdosis



FREQUENZ

3 ×/Woche

mindestens

→ besser: 4–5 × bei guter Compliance

DAUER PRO EINHEIT

30–45 min

netto Gehzeit

→ steigerbar auf 60 min

GESAMTDAUER

≥ 12 Wochen

+ lebenslange Fortsetzung
empfehlen

BELASTUNGS-ERHOLUNGS-SCHEMA



→ Mehrere Zyklen pro Einheit

Belastung bis kurz vor der maximalen Schmerzgrenze, dann Pause — Wiederholung

Ziel: ischämisches Training mit anschließender Reperfusion

SUPERVIDIERT

Gefäßsportgruppe (Übungsleiter-geführt)

Ideal · höhere Compliance · bessere Outcomes

Trainer mit Sport-/Gefäßsport-Zertifikat

ALTERNATIVE

Strukturiertes Heimprogramm

+ Schrittzähler, App-Monitoring

→ Telemedizinische Begleitung

Gehtraining — Verlauf und Verordnung



VERORDNUNG

Formular 56 — Reha-Sport

Funktionstraining bei pAVK

Ausfüllen:

- Diagnose mit ICD-10 (I73.9 / Fontaine IIb)
- Funktionstraining „Gefäßsport“
- 12 Monate · 90 Übungseinheiten

VERLAUFSKONTROLLE NACH 3 MONATEN

3 Parameter

- 1 Gehstrecke**
absolute & schmerzfreie
- 2 ABI**
ergänzende Hämodynamik
- 3 Lebensqualität**
SF-36 / VascuQoL

BEI AUSBLEIBENDEM ERFOLG

Eskalation

auf endovaskuläre Therapie

Voraussetzung: dokumentierter Trainingsversuch ≥ 12 Wochen

→ PTA / Stent / Bypass

KOMORBIDITÄTEN

Beachten:

- KHK (Belastbarkeit?)
- Diabetes (Hautkontrolle)
- Niereninsuffizienz

→ multidisziplinär abklären

FUß-/SCHUH-PFLEGE

Nicht vergessen!

- Schuhe gut passend
- Hautpflege täglich
- Wunden ernst nehmen

→ Podologische Mitbetreuung

Patientenmotivation ist häufig das Limit — Gruppentraining hilft entscheidend

Therapieziel klar definieren, Erfolge sichtbar machen (Gehstagebuch, Schritte, Strecke)

TAG 4 · 19.06.2026

Block 3

Alltagsbewegung und Freizeitsport

Der größte präventive Hebel — niedrigschwellig nutzbar

Sedentarismus als eigenständiger Risikofaktor

KERNAUSSAGE

≥ 8 h Sitzen / Tag = erhöhtes kardiovaskuläres Risiko

unabhängig vom Sport-Status — auch trainierte Athleten profitieren von weniger Sitzen

Sport und Alltagsbewegung wirken ADDITIV — nicht ersetzend!

WIRKMECHANISMEN

Chronische Inflammation

CRP, IL-6, TNF-α ↑

Insulinresistenz

Glukose-Aufnahme ↓ in Muskeln

Endotheliale Dysfunktion

NO-Bioverfügbarkeit ↓

Mitochondriale Dysfunktion

oxidativer Stoffwechsel ↓

UNTERBRECHUNG ALS THERAPIE

Alle 30 min aufstehen

reduziert das Risiko messbar

- Stehen reicht bereits
- 2–3 min Bewegung optimal
- Treppen statt Aufzug
- kurze Wege zu Fuß



KOMBI-EFFEKT — SPORT + ALLTAGSAKTIVITÄT

viel Sitzen
+ kein Sport
höchstes Risiko



viel Sitzen
+ Sport
teilweise kompensiert



wenig Sitzen
+ kein Sport
moderat geschützt



wenig Sitzen
+ Sport
niedrigstes Risiko

→ Beide Komponenten gleichzeitig adressieren — das ist die optimale Strategie

WHO-Empfehlungen 2020 — Erwachsene

MODERATE INTENSITÄT

150–300 min

pro Woche

Walken, Radfahren,
Gartenarbeit, Tanzen

HOHE INTENSITÄT

75–150 min

pro Woche

Joggen, Schwimmen,
Aerobic, Bergsport

KRAFTTRAINING

≥ 2-mal pro Woche

große Muskelgruppen

Brust, Rücken, Beine,
Schultern, Bauch

KOMBINATION

Auch möglich — und sinnvoll

moderate + intensive Anteile mischen

→ z. B. 100 min walken + 40 min joggen pro Woche

≥ 65 JAHRE — ZUSÄTZLICH

Gleichgewicht & Sturzprävention

Tai-Chi, Yoga, gezielte Übungen

→ reduziert Stürze um ~ 30 %

SLOGAN 1

„Every move counts“

Auch kürzere Einheiten zählen – keine Mindestdauer mehr

WHO 2020 hat die alte 10-min-Regel gestrichen

SLOGAN 2

„Some is better than none“

„more is better“

— Bull et al., Br J Sports Med 2020

Intensitätsklassifikation körperlicher Aktivität

ESC-Klassifikation mit Borg-Skala und Sprechtest („Laufen ohne zu Schnaufen“).

3 INTENSITÄTSSTUFEN — VERGLEICHEND

Intensität	MET	% HFmax	Borg	Sprechtest
leicht low intensity	1,1–2,9	50–63 %	10–11	— (unproblematisch)
moderat moderate	3–5,9	64–76 %	12–13	kurze Sätze möglich „Laufen ohne zu Schnaufen“
intensiv vigorous	> 6	77–93 %	14–16	keine Konversation nur Einzel-Worte möglich

TYPISCHE BEISPIELE

Leicht

langames Gehen, leichte Hausarbeit, Yoga

Moderat

flotter Gang 5 km/h, Radfahren 15 km/h, Tanzen, Schwimmen

Intensiv

Joggen, Radfahren > 20 km/h, Bergsteigen

NEAT und sitzendes Verhalten

DEFINITION

NEAT = Non-Exercise Activity Thermogenesis

Energieumsatz durch alle Alltagsbewegungen außerhalb des „strukturierten Sports“

Levine et al. — Spannweite bis 2.000 kcal/Tag zwischen Personen!

SPANNWEITE

bis 2.000

kcal/Tag Differenz

zwischen aktiven und inaktiven Lebensstilen
— deutlich mehr als ein 1-Stunden-Lauf bringt

TYPISCHE ALLTAGS-BEWEGUNGEN

- ↑ Treppen statt Aufzug
- ↑ Stehen während Telefonaten
- ↑ kurze Wege zu Fuß / mit Rad
- ↑ Gartenarbeit, Hausputz
- ↑ Aktive Hobbys (Tanzen, Wandern)



NEAT

non-exercise activity
thermogenesis

KONKRETE EMPFEHLUNGEN — NIEDRIGSCHWELIG

Sitzpausen alle 30 min

aufstehen, 2 min bewegen

- Timer oder App-Reminder
- schon 2 min wirken

Stehpult / höhenverstellbar

am Arbeitsplatz nutzen

- Wechsel sitzen/stehe alle 30 min
- kein Dauer-Stehen (Belastung)

Schritte tracken

Wearable / Smartphone

- Ziel 7.000-10.000 Schritte/Tag
- Niedrigschwelliger Einstieg

Freizeitsport — was, wie viel, sicher?



WAS?

Sportart auswählen

Drei Kriterien:

- Interesse
- Belastbarkeit
- Vorerkrankungen

Niedrigschwellige Einstiege:

Walken, Radfahren,
Schwimmen, Tanzen

→ Gruppenangebote (VHS, Verein)
verbessern Adhärenz deutlich

WIEVIEL?

Dosis-Empfehlung

WHO 2020 — Basis:

- 150–300 min moderat
- oder 75–150 min intensiv
- 2 × Krafttraining

Wettkampfsport?

Nur bei klar definierter
Tauglichkeit (PPE!)

→ Belastbarkeit + Risikoprofil
individuell prüfen

SICHER?

Verletzungsrisiko Schutz beachten

- Schutzkleidung
- adäquates Schuhwerk
- Aufwärmen + Cool-down

Verletzungsrisiko relevant
unter Antikoagulation kritisch

→ Erstanamnese vor Sport
→ Defi-Standort kennen

WEARABLES & PULSMESSE

+ Motivation und Tracking

Sichtbarkeit der eigenen Aktivität
Vergleich mit Vorwoche / Freunden

→ Schritte, Strecke, Schlaf-Erholung
→ Trainingstagebuch automatisch

– Nicht alleinig steuernd

Herzfrequenz-Messung am Handgelenk ungenau
bei Vorhofflimmern eingeschränkt

→ kombinieren mit subjektivem Borg-Wert
→ bei Auffälligkeiten: ärztlich abklären

Beratung in der hausärztlichen Praxis



SA
ASK



Fragen

Erttügen Sie Ssstemeisch
Koroeniene Aktivität
und ordende Tätigen
he lleden Patienten.

A
ADVICE



Beraten

Geben Sreeins Mare
personalisiene Emolchlung
für mon: Bolveueung und
Veretiges Sitteen.

A
ASSESS



Einschatzen

Belarteilen Sk Motivation
Bereritschart Und Inugierie
Bortteion ful: Verandsrüing

A
ASSIST



Unterstützen

Unterstütteen Bā den Plixenten
bel der Zorserciing Planung
Ilno urnselt ing Kontrater
Bolveeanosssnride.

A
ARRANGE



Organisieren

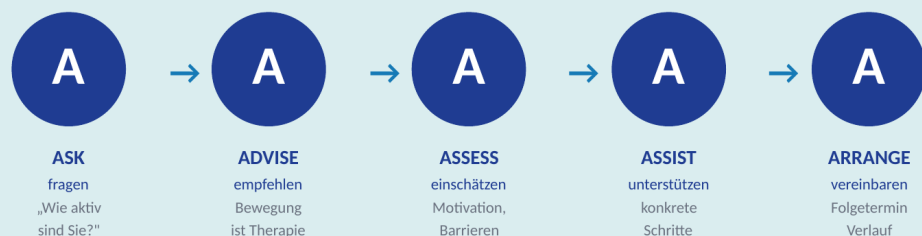
Vereinberen Sie
Nachsories Uftr Dianen Sie
die weriet Deelsuning
und Unte Stätzung



Mehr Bewegung, Weniger Sitzen, Bessere Gesundheit.

Beratung in der hausärztlichen Praxis

5A-MODELL — STRUKTURIERTE LEBENSSTILBERATUNG



→ Jeder Konsultationsschritt strukturiert — passend in 5–10 Minuten

PRINZIP 1

Konkret + individuell

statt allgemeiner Hinweis

„Mehr bewegen“ wirkt nicht.
„3 × 30 min Walking pro
Woche“ wirkt.

PRINZIP 2

Schriftliches Rezept

→ verbindliches Werkzeug

„Rezept für Bewegung“ als
Standard-Tool (siehe Folie 141)

PRINZIP 3

Verlaufskontrolle

Nicht „Set and Forget“

Folgetermin nach 4–8 Wochen
Anpassung des Plans

Auch kleine Erfolge anerkennen und verstärken!

Positive Verstärkung führt zu mehr Adhärenz als Mahnungen — Lob als therapeutisches Werkzeug



TAG 4 · 19.06.2026

Block 4

Rezept für Bewegung

Vom Konzept zum konkreten Werkzeug



Rezept für Bewegung — Konzept



DAS REZEPT — STILISIERT

REZEPT FÜR BEWEGUNG

Patient

Diagnose / Anlass

Bewegungsempfehlung (FITT)

Frequenz: ____ x/Woche

Intensität: ____ % HFmax / Borg ____

Time: ____ min pro Einheit

Type: _____

Sportkurs / Angebot

Sicherheitshinweise

Nächste Vorstellung

Unterschrift Ärztin / Arzt

DOSB / BÄK
Initiative

INITIATIVE

DOSB + Bundesärztekammer

gemeinsames Konzept

→ verbindlich · niedrigschwellig · dokumentiert

→ Anlehnung an „Exercise is Medicine“ (ACSM)

FUNKTION

Brücke ärztlicher Rat → Sport

vom Wunsch zum konkreten Angebot

Verweis auf qualitätsgesicherte Kurse:

DOSB-Sportabzeichen, Reha-Sport, Pluspunkt Gesundheit

WIRKUNG

Schriftlich wirkt stärker verbindlicher als mündliche Empfehlung

→ Symbolwirkung durch Form (Rezeptblock)

→ Wertschätzung des Patientenanliegens

Name, Vorname der*des Versicherten	
	geb. am
Datum	

Ich empfehle Ihnen ein Training mit folgendem Schwerpunkt:

- ☐ Herz-Kreislaufsystem
- ☐ Haltungs- und Bewegungssystem
- ☐ Stressbewältigung und Entspannung
- ☐ Allgemeines Gesundheitstraining

Hinweise an die Übungsleitung:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Eine gemeinsame Initiative von



LANDESPORTBUND
NORDRHEIN-WESTFALEN



REZEPT FÜR BEWEGUNG

Regelmäßige körperliche Aktivität tut Ihnen und Ihrer Gesundheit gut!



Bewegung kann Krankheiten des Herz-Kreislauf- und des Stoffwechselsystems sowie des Bewegungssystems verhindern und zur Entspannung beitragen. Daher empfehle ich Ihnen die Teilnahme an einem Angebot, das mit dem Qualitätssiegel **SPORT PRO GESUNDHEIT** zertifiziert ist. Die Teilnahme an diesen qualitätsgesicherten Kursen der Sportvereine kann von den meisten Krankenkassen finanziell gefördert werden – informieren Sie sich dort über Einzelheiten!

Darüber hinaus empfehle ich, täglich mehr Bewegung in Ihren Alltag zu integrieren!

Stempel und Unterschrift
Arzt*Ärztin

Sie haben die ärztliche Empfehlung, an einem **SPORT PRO GESUNDHEIT**-Angebot teilzunehmen. Sämtliche Angebote in Ihrer Nähe finden Sie im Internet unter: suche.service-sportprogesundheit.de



Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an:

Landessportbund Nordrhein-Westfalen | Ressort Breitensport

Telefon: 0203 7381 931

E-Mail: sportprogesundheit@lsb.nrw

Internet: go.lsb.nrw/sportprogesundheit



Mitteilung der Übungsleitung an den*die Arzt*Ärztin:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ihr*e Patient*in hat an unserem Bewegungsangebot teilgenommen.

Stempel und Unterschrift des Vereins

Wann ausstellen?



PROFIL 1

Bewegungsmangel + RF

unaktiv + kardiovaskuläre RF

- stärkster präventiver Hebel
- Therapieziel: WHO-Dosis erreichen

primärpräventiv hochwertig

PROFIL 2

Reha-II → Selbstständig

Übergang nach AHB

- Verbindlichkeits-Brücke
- vermeidet „Reha-Loch“

Phase III oder Herzsportgruppe

PROFIL 3

Metabolisches Profil

Hypertonie · Diabetes T2 ·
Adipositas · Dyslipidämie

- multi-target-Effekt durch
Bewegung

→ pharmaadditiv

PROFIL 4

Stabile KHK / HI / pAVK

kompensiert + symptomatisch stabil

- Sekundärprävention essentiell
- Klasse-I-Empfehlung der ESC

individuelle Belastungsgrenze definieren

PROFIL 5

Routine-Konsultation

niederschwellig anbieten

- Check-up · Jugendgesundheits-
untersuchung · Vorsorge

jährlich anpassen

PROFIL 6

Beschwerdefreie als Prävention

- Primärprävention
- Risikoreduktion langfristig

auch für junge Erwachsene

Niedrige Hemmschwelle — in vielen Konsultationen einsetzbar, kein zusätzlicher Aufwand

Inhalte und Grenzen



INHALT — FITT-PRINZIP

F

Frequenz

Wie oft pro Woche?
z. B. 3x

I

Intensität

% HFmax / Borg
z. B. 70 % HFmax

T

Time (Dauer)

Minuten pro Einheit
z. B. 30 min

T

Type (Art)

Sportart konkret
z. B. Walking

VERWEIS

Sportkurs · Verein · Trainer

konkretes Angebot benennen

- DOSB-Sportabzeichen
- Reha-Sportgruppen
- VHS-Kurse, lokale Vereine

Patienten bekommen so
Anschluss-Adressen mit nach Hause

SICHERHEITSHINWEISE

Was beachten?

- Warnsymptome erkennen
- Pausen einlegen
- Notfallverhalten
- Aufwärmen + Cool-down
- Hydratation

→ schriftlich am Rezept ergänzen

VERLAUFSKONTROLLE

Nach 4-8 Wochen

Adhärenz und Wirkung prüfen

- Gewicht, RR, HbA1c
- subjektive Befindlichkeit
- Trainingstagebuch sichten

→ Plan anpassen, nicht starr

GRENZE & SYMBOLWIRKUNG

Keine Krankenkassen-Erstattung wie bei Reha-Sport — Wert liegt in der Verbindlichkeit, nicht in der Vergütung

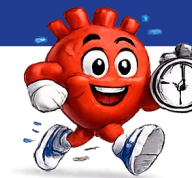
FREQUENZ



INTENSITÄT



TIME (DAUER)



TYPE (ART)



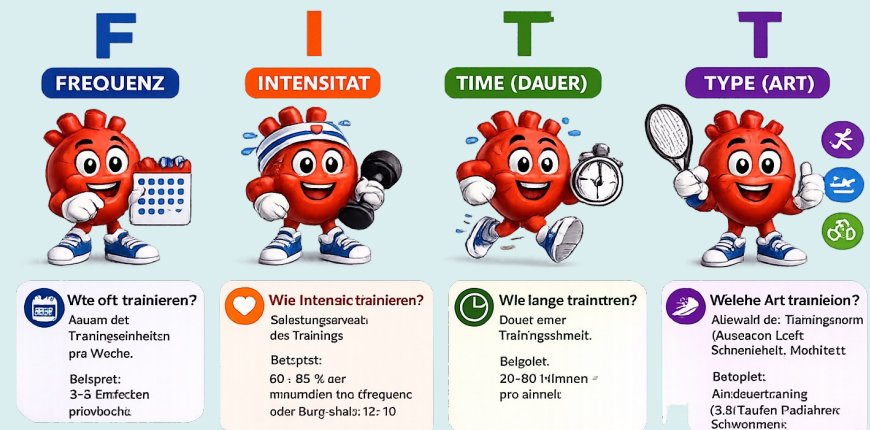
TAG 4 • 19.06.2026

Block 5

Trainingssteuerung

FITT-Prinzip und Methoden der Intensitätssteuerung

Das FITT-Prinzip der Trainingssteuerung

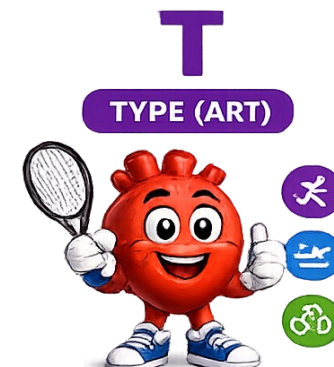


Individuell anpassen – regelmäßig überprüfen – langfristig dranbleiben

FITT — Trainingsparameter

FITT-VP: zusätzlich Volume und Progression — wichtig in der Reha.

Parameter	Definition	Praxisbeispiel
F — Frequenz	Einheiten / Woche	3–5x
I — Intensität	% VO ₂ max, % HRmax, RPE	60–80 % HRmax
T — Time	Dauer der Einheit	30–60 min
τ — Typ	Modus (aerob / Kraft / HIIT)	Walken, Radeln, Schwimmen, Bodyweight Training, Kurse



Quelle: EAPC Cardiac Rehabilitation Position Statement (Ambrosetti et al., Eur J Prev Cardiol 2021) · ACSM Position Stand 2011

Intensität über die Herzfrequenz



FAUSTFORMELN — HFmax

Klassisch (Fox/Haskell):

$$\text{HFmax} = 220 - \text{Lebensalter}$$

Tanaka (genauer für Reha):

$$\text{HFmax} = 208 - 0,7 \times \text{Alter}$$

TRAININGSBEREICH

60–85 % HFmax

in der Regel

60–70 %: Grundlagen, Einsteiger

70–80 %: Standard-Reha

80–85 %: ambitioniert

GOLDSTANDARD

Belastungstest individuelle HFmax messen

Ergometrie / Spiroergometrie

bis zur subjektiven Erschöpfung

RQ > 1,05 + Levelling-off als Hinweis

→ Standardabweichung ± 10 –15 /min

CAVE BETABLOCKER

HFmax reduziert

→ Formel-Werte ÜBERSCHÄTZEN die tatsächliche HFmax

CAVE

HF nicht zur Steuerung geeignet

→ RPE (Borg) oder Watt-Vorgabe verwenden

PRAXIS-BEISPIEL

60-jähriger Reha-Patient

HFmax (Tanaka) = $208 - 0,7 \times 60 = 166$ /min

Trainingsbereich (70–80 % HFmax) = 116 – 133 /min

Bei Bisoprolol 5 mg: –15 % Korrektur → Zielbereich = 99–113 /min



Karvonen-Formel — HRR-Methode

DIE FORMEL

Heart Rate Reserve:

$$\text{HRR} = \text{HRmax} - \text{HRruhe}$$

Trainings-HF: $\text{Trainings-HF} = \text{HRruhe} + (\% \text{ HRR} \times \text{HRR})$

BEISPIEL-RECHNUNG

60-jähriger Reha-Patient

Gegeben:

HRruhe 60 /min · HRmax 160 /min

Schritt 1: HRR

$$\text{HRR} = 160 - 60 = 100$$

Schritt 2: Trainings-HF bei 70 % HRR

$$60 + (0,70 \times 100) = 130 \text{ /min}$$

VORTEIL

Präziser als nur % HFmax

Ruhe-HF wird einbezogen

EINSATZ

Standard in der Reha

individuell auf jeden Patienten anpassbar

TRAININGSZONEN NACH % HRR

40–60 % HRR

leichte Belastung · Einsteiger

60–75 % HRR

moderat · Reha-Standard

75–85 % HRR

intensiv

> 85 % HRR

hochintensiv · nur bei ausreichender Belastbarkeit

RPE — Borg-Skala



BORG-SKALA 6–20

6	keine Anstrengung
7	extrem leicht
8	
9	sehr leicht
10	
11	leicht
12	REHA-ZONE
13	etwas anstrengend
14	
15	HIIT-ZONE
16	anstrengend
17	sehr anstrengend
18	
19	extrem anstrengend
20	maximal

FAUSTREGEL

$RPE \times 10 \approx HF$

grobe Annäherung an Herzfrequenz

→ Borg 13 $\approx$ 130/min

→ Borg 16 $\approx$ 160/min

REHA-ZONE

Borg 11–13

„locker bis etwas anstrengend“

Standard-Trainingsbereich

bei Reha-Phase II + III

HIIT-ZONE

Borg 15 – 17 (Intervalle)

in den hochintensiven Phasen

CR-10 (modifizierte Skala): Borg 7–9

→ Patientinnen schulen, Reproduzierbarkeit wichtig

HIIT vs. moderates Ausdauertraining (MICT)



Kombination beider Modalitäten in moderner Reha üblich.

HIIT — HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING

4 × 4 min @ 85–95 % Hfmax
mit 3 min aktiver Pause

Intervalle (weiß) + aktive Pausen (blau)

Vorteile:

- Höhere VO₂peak-Steigerung pro Zeit
- Effektiv bei HFrEF, HFpEF, KHK
- Höhere Adhärenz bei sportaffinen Patienten
- Zeit-effizient

Voraussetzung:

- stabile Grunderkrankung
- engmaschige Überwachung bei Hochrisiko

MICT — MODERATE INTENSITY CONTINUOUS

30–60 min @ 60–75 % HFmax
durchgehend, konstante Intensität

Kontinuierliches Plateau

Vorteile:

- Klassischer Reha-Standard
- Geringeres Risiko, höhere Sicherheit
- Lange Studientradition
- Gut für Einsteiger und ältere Patienten

Effekt:

- solide VO₂peak-Verbesserung
- gut etabliert in der Reha-Phase II

SMARTX-HF: HIIT und MICT klinisch gleichwertig — Kombination beider in moderner Reha üblich

Krafttraining bei Herzpatienten



DOSIERUNG

Intensität	40–60 % 1-RM moderat — nicht maximal
Wiederholungen	8–15 Wdh je nach Trainingszustand
Sätze	1–3 Sätze pro Übung aufbauend von 1 auf 3
Pausen	≥ 1 min zwischen Sätzen Erholung sichern

VORAUSSETZUNGEN

Beginn nach Reha-Phase II / in Reha-Phase II

supervidiert in Phase III

Pflicht:

- Korrekte Technik vermitteln
- KEINE Pressatmung — durchatmen
- HF und RR überwachen
- gute Belastbarkeit (> 5 MET)

KONTRAINDIKATIONEN

Kein Krafttraining bei:

- instabile Angina pectoris
- dekompensierte Herzinsuffizienz
- schwere Aortenstenose (symptomatisch)
- unkontrollierte Hypertonie
- maligne Rhythmusstörungen

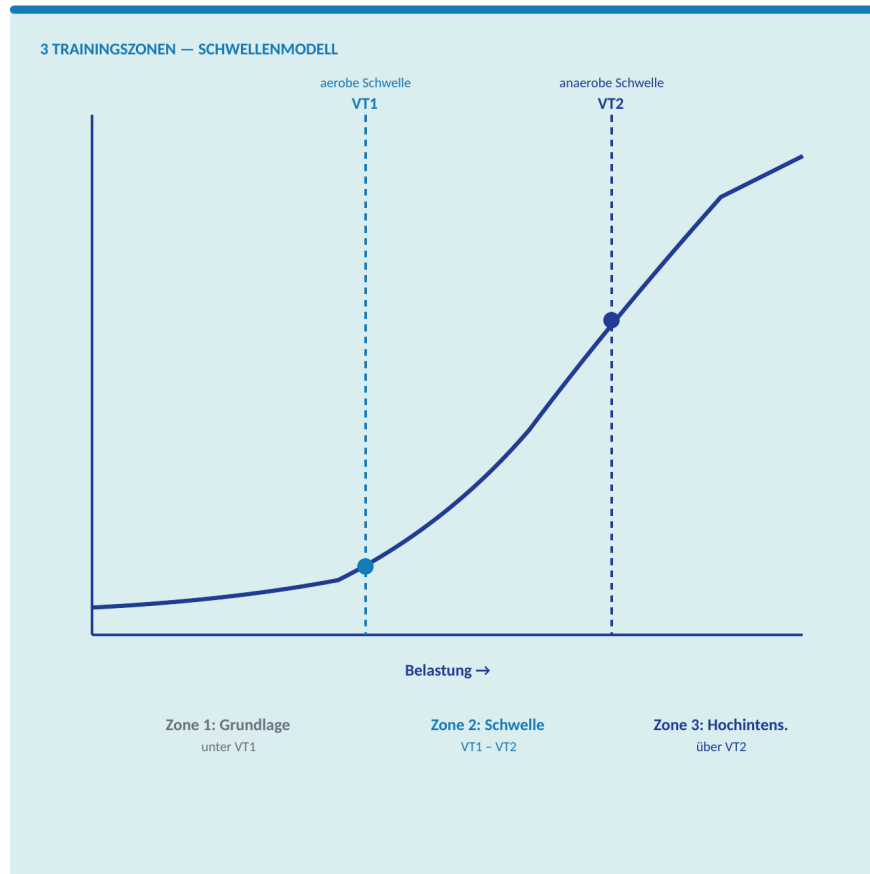
EFFEKTE

- ↑ Muskelkraft (Alltag)
- ↑ Insulinsensitivität
- ↑ Grundumsatz
- ↓ Sturzrisiko (älter)

Aerobes Training UND Krafttraining = optimaler Effekt

Verhältnis ca. 2:1 zugunsten Ausdauer · 2–3 ×/Woche Kraft empfohlen

Spiroergometrie zur Trainingssteuerung



ZONE 1 — GRUNDLAGE

Unter VT1

aerober Stoffwechsel · lange ruhige Einheiten

- Basis-Ausdauer · Fettstoffwechsel
- keine Laktatakkumulation

ZONE 2 — SCHWELLENTRAINING

VT1 bis VT2

aerob-anaerober Übergang

- Tempo-Dauerläufe
- Verbesserung der Laktattoleranz

ZONE 3 — HOCHINTENSIV

Über VT2 anaerob – kurze Intervalle

- HIIT-Format (z. B. 4 × 4 min)
- $\text{VO}_{2\text{peak}}$ -Stimulation

Ausbelastungskriterien



Objektive Kriterien für eine maximale Ausbelastung in der (Spiro-)Ergometrie.

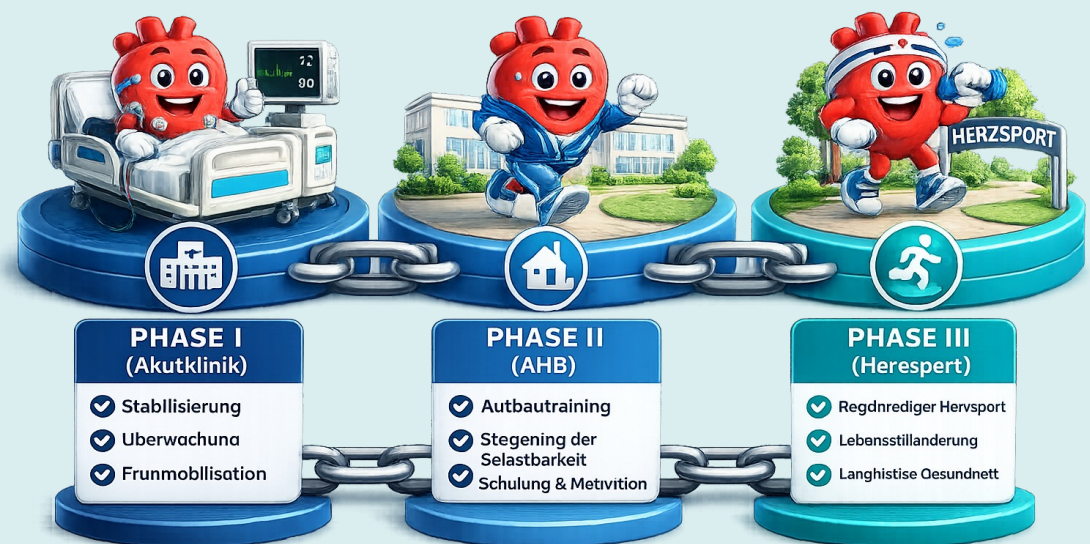
Kriterium	Schwelle
subjektive Erschöpfung	Borg 16–17
respiratorischer Quotient (RQ)	> 1,05
VO ₂	Levelling-off
Laktat	> 9 mmol/l
Herzfrequenz	220 – Lebensalter (schwaches Kriterium)

TAG 4 · 19.06.2026

Block 6

Kardiale Reha-Kette

Phase I bis III — Strukturen, Verordnung, Sicherheit



Phase I — stationär (Akutklinik)



REHA-KETTE — DREI PHASEN



ZEITRAHMEN

Tag 1–2 nach Akutereignis

je nach klinischer Stabilität

→ MI · CABG · PCI · HI-Dekompensation

→ stabilisierter Patient → Bewegung früh

Verzögerung > 5 Tage = ungünstig (Detraining)

ZIELE

- ↓ Immobilisationsfolgen vermeiden
- ↑ Frühe Edukation
- ↑ Risikofaktoren-Aufklärung beginnen
- Übergang in Phase II vorbereiten

ATEMTHERAPIE

PEP-Atmung

+ Sekretmobilisation

→ Pneumonie-Prophylaxe

→ Belüftung verbessern

Physiotherapeut anleiten

FRÜHE MOBILISATION

Bett-Übungen → Stehen

→ Gehen auf Station

Stufenweise:

aktiv-passiv → aktiv im Bett →

Sitzen → Stehen → Gehen

EDUKATION

Risikofaktoren

+Lebensstil

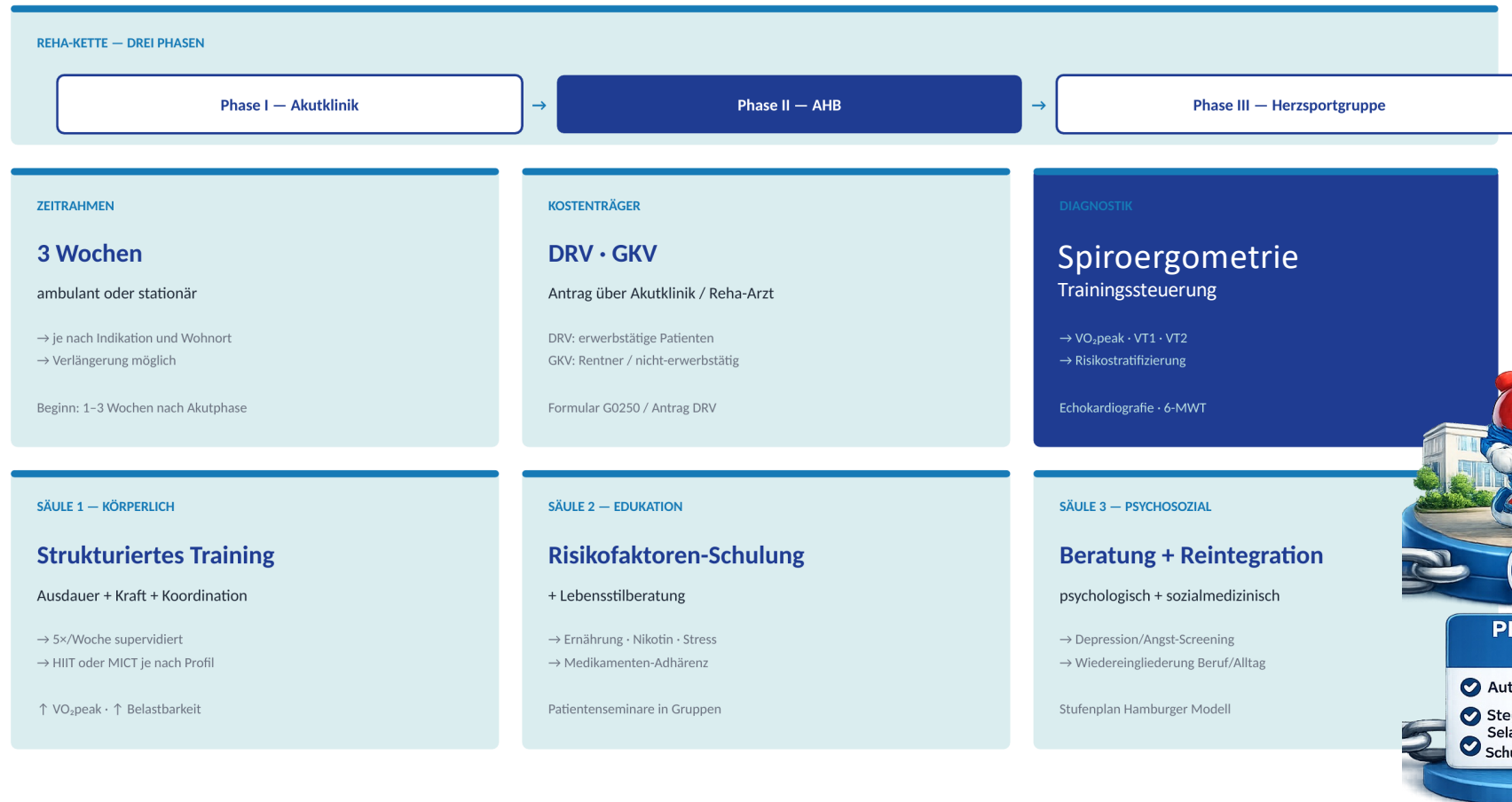
RR · LDL · HbA1c · Nikotin

Bewegung als Therapie

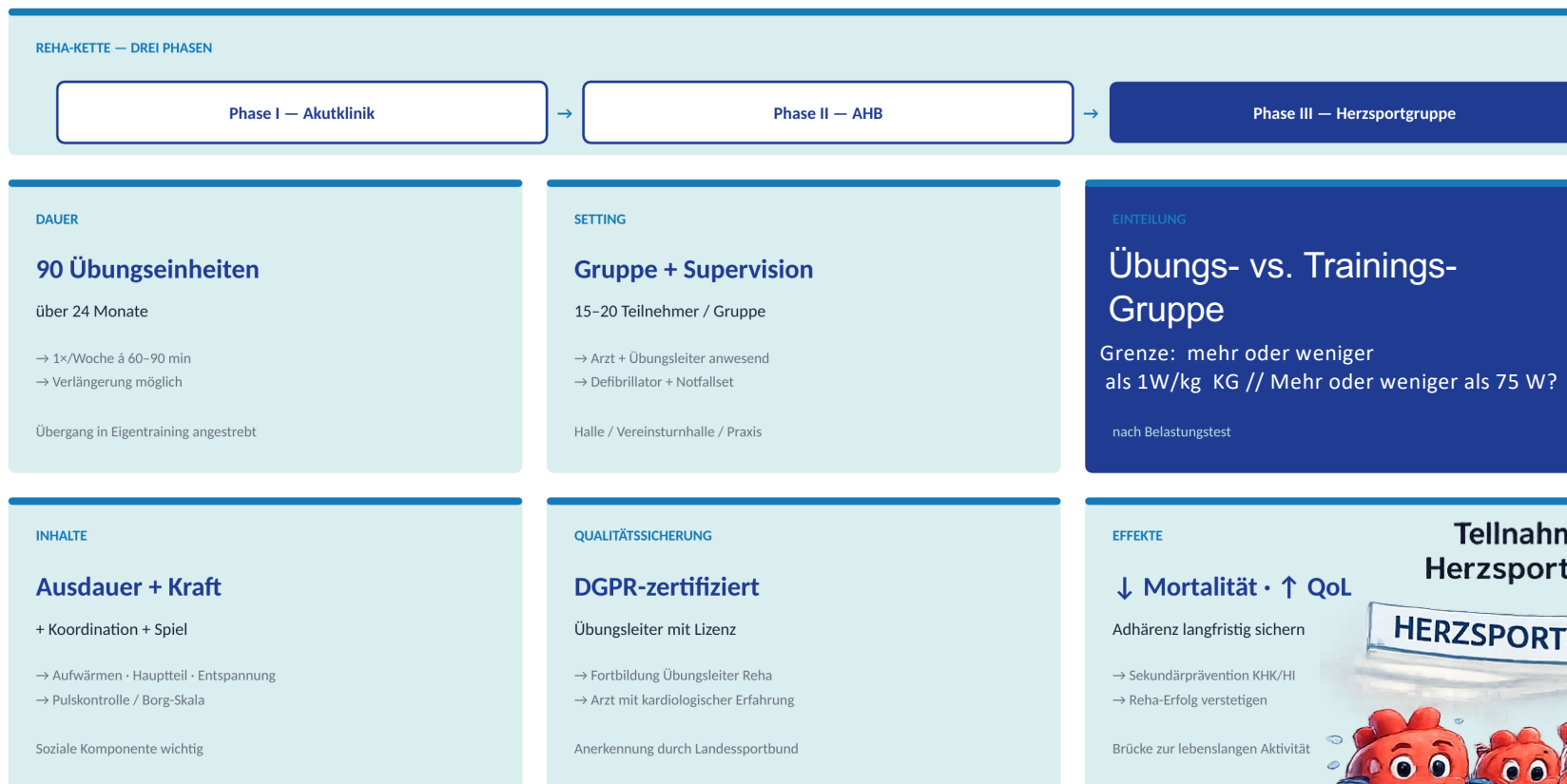
interdisziplinär: Pflege/Physio/Arzt



Phase II — Anschluss-Heilbehandlung (AHB)



Phase III — ambulante Herzsportgruppen



Verordnung Herzsportgruppe – Formular 56



FORMULAR 56 — REHA-SPORT

Antrag auf Kostenübernahme

Rehabilitationssport — Muster 56

Versicherte/-r

Diagnose (ICD-10)

Empfohlene Sportart

- ☐ Herzsport-Übungsgruppe
☐ Herzsport-Trainingsgruppe

Umfang

90 Übungseinheiten in 24 Monaten

Empfohlene Frequenz

1× wöchentlich · 60–90 min

Belastungsfähigkeit

≥ 1,4 W/kg Körpergewicht / Borg ____

Unterschrift Vertragsarzt

Rezept für
Herzsport



Genehmigung durch
Krankenkasse



GKV
§ 64 SGB IX

VORAUSSETZUNGEN

Indikation + Belastbarkeit

kardiologische Erkrankung dokumentiert

→ Ergometrie / Belastungstest empfohlen

→ Belastbarkeit mindestens 0,5 W/kg

ANTRAGSWEG

Arzt → Kasse → Verein

Patient sucht Gruppe in Wohnortnähe

→ Vereinsliste über DGPR / Landesärztekammer

→ Bewilligung meist innerhalb 2–4 Wochen

BUDGET-NEUTRAL

Kein Praxisbudget belastet

Reha-Sport zählt nicht zum Heilmittelbudget

→ niedrige Hemmschwelle für Verordnung

→ Klasse-I-Empfehlung ESC bei KHK / HI

Verordnung Herzsportgruppe- Formular 56



Antrag auf Kostenübernahme 56

Krankenkasse bzw. Kostenträger
Name, Vorname des Versicherten
geb. am
Kostenträgerkennung
Versicherten-Nr.
Status
Behörden-Nr.
Appl-Nr.
Datum

☐ für Rehabilitationssport
☐ für Funktionstraining

Rehabilitationssport/Funktionstraining werden von den Krankenkassen insbesondere mit dem Ziel der Hilfe zur Selbsthilfe zur Verfügung gestellt.

Ärztliche Verordnung für Rehabilitationssport/Funktionstraining
verordnungrelevante Diagnose(n), gegebenenfalls relevante Nebendiagnose(n)

Schädigung der Körperfunktionen und Körperstrukturen für die verordnungsrelevante Beeinträchtigung der Aktivität und Teilhabe

Ziel des Rehabilitationssports/Funktionstrainings

Empfohlene Rehabilitationssportart
☐ Gymnastik (auch im Wasser) ☐ Schwimmen ☐ Leichtathletik
☐ Bewegungsspiele ☐ Sonstige
☐ Übungen zur Stärkung des Selbstbewusstseins behinderter oder von der Behinderung bedrohter Frauen und Mädchen erforderlich

Rehabilitationssport ist notwendig für
☐ 50 Übungseinheiten in 18 Monaten (Richtwerte)
☐ 120 Übungseinheiten in 36 Monaten (Richtwerte) nur bei
☐ Asthma bronchiale ☐ Morbus Parkinson
☐ Blindheit, in den letzten 12 Monaten vor Antragsstellung erworben ☐ Mukoviszidose
☐ Chronischer-obstruktiver Lungenkrankheit (COPD) ☐ Multipler Sklerose
☐ Doppelamputation ☐ Muskeldystrophie
☐ Epilepsie, therapieresistent ☐ Niereninsuffizienz, terminal
☐ Gliedmaßen ☐ Organische Hirnschädigung
☐ Infantiler Zerebralparese ☐ Polyneuropathie
☐ Marfan-Syndrom ☐ Querschnittlähmung, schwere Lähmung (Paraparese, Paraplegie, Tetraparese, Tetraplegie)
☐ Morbus Bechterew

☐ 28 Übungseinheiten (Richtwert) zur Stärkung des Selbstbewusstseins behinderter oder von der Behinderung bedrohter Frauen und Mädchen
☐ Übungseinheiten bei Abweichung von oben genannten Richtwerten

Längere Leistungsdauer, wenn bei kognitiven und psychischen Beeinträchtigungen die langfristige Durchführung des Übungsprogramms in Eigenverantwortung nicht oder noch nicht möglich ist.

☐ 120 Übungseinheiten in 36 Monaten (Richtwerte) ☐ 24 Monate (Richtwerte)
Bei weiteren Verordnungen für Rehabilitationssport und Funktionstraining, warum der Versicherte nicht oder noch nicht in der Lage ist, die erlernten Übungen selbstständig und eigenverantwortlich durchzuführen

Empfohlene Funktionstrainingsarten
☐ Trockengymnastik
☐ Wassergymnastik

Funktionstraining ist notwendig für
☐ 12 Monate (Richtwert)
☐ 24 Monate (Richtwert) nur bei folgenden gesicherten chronischen Krankheiten/Beeinträchtigungen bei schwerer Beeinträchtigung der Beweglichkeit/Mobilität
☐ Fibromyalgie-Syndrom
☐ Kollagenosen
☐ Morbus Bechterew
☐ Osteoporose
☐ Polyarthrosen, schwer
☐ Psoriasis-Arthritis
☐ Rheumatoide Arthritis

Muster 56 (10.2014)

Rehabilitationssport in Herzgruppen ist notwendig für
☐ 90 Übungseinheiten in 24 Monaten (Richtwerte) als Erstverordnung
☐ 45 Übungseinheiten in 12 Monaten (Richtwerte) bei weiterer Verordnung nur bei Belastbarkeit < 1,4 Watt/kg Körpergewicht
☐ 120 Übungseinheiten in 24 Monaten (Richtwerte) bei Kinderherzgruppen
☐ Übungseinheiten bei Abweichung von oben genannten Richtwerten

Längere Leistungsdauer, wenn bei kognitiven und psychischen Beeinträchtigungen die langfristige Durchführung des Übungsprogramms in Eigenverantwortung nicht oder noch nicht möglich ist.

☐ 45 Übungseinheiten in 12 Monaten (Richtwerte)

Empfohlene Anzahl wöchentlicher Übungsveranstaltungen für Rehabilitationssport/Funktionstraining
☐ 1 mal ☐ 2 mal
☐ 3 mal, Begründung

Für die ärztliche Verordnung ist die Nr. 01621 EDM berechnungslängig

Datum

Vertragsarztstempel / Unterschrift des Arztes

Antrag auf Kostenübernahme
Rehabilitationssport/Funktionstraining soll bei folgendem Leistungserbringer durchgeführt werden
Verein, Träger usw., Postleitzahl, Ort

☐ Ich nehme am Rehabilitationssport/Funktionstraining bereits teil seit

Datum

Unterschrift des Versicherten

Kostenübernahmeerklärung der Krankenkasse
Die Kosten werden entsprechend der bestehenden Vereinbarung übernommen zur Durchführung und Finanzierung des

☐ Rehabilitationssports gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 SGB V i.V.m. § 44 Abs. 1 Nr. 3 SGB IX
für
☐ 50 Übungseinheiten / 18 Monate
☐ 120 Übungseinheiten / 36 Monate
☐ Übungseinheiten
☐ 90 Übungseinheiten / 24 Monate (Herzgruppen)
☐ 120 Übungseinheiten / 24 Monate (Kinderherzgruppen)
☐ 45 Übungseinheiten / 12 Monate (Herzgruppen)

☐ Funktionstrainings gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 SGB V i.V.m. § 44 Abs. 1 Nr. 4 SGB IX
Anzahl wöchentlicher Übungsveranstaltungen
☐ 1 mal ☐ 2 mal ☐ 3 mal
für die Dauer von
☐ 12 Monaten
☐ 24 Monaten
☐ Monaten

für den Zeitraum vom bis längstens bis

Datum

Stempel der Krankenkasse / Unterschrift

Diese Erklärung erfolgt unter der Voraussetzung, dass ein Leistungsanspruch gegenüber unserer Krankenkasse weiter besteht

Vergütung und Sicherheit der Herzsportgruppe



RECHTSGRUNDLAGE

§ 43 SGB V

+ § 64 SGB IX

- ergänzende Leistung zur Reha
- Anspruch auf Reha-Sport

Trägerübergreifend geregelt

BAR-Rahmenempfehlung 2022

VERGÜTUNG GRUPPE

~ 7,50 €

pro Übungseinheit/Teilnehmer

- Abrechnung über Verein
- direkt mit Krankenkasse

Übungsleiter erhält Honorar
aus Vereinsbudget

FÜR DEN ARZT

Keine Budgetbelastung

Muster 56 budgetneutral

- kein Heilmittelbudget
- kein Regress-Risiko

Niedrige Hemmschwelle

für Verordnung

SICHERHEIT — DATEN

1 : 50.000

kardiales Ereignis pro
Patientenstunde

- extrem niedriges Ereignisrisiko
- DGPR-Register über 10 Jahre

deutlich sicherer als
unbeaufsichtigtes Eigentraining

SICHERHEITSAUSSTATTUNG

AED + Notfallkoffer

+ Arzt vor Ort (Übungsgruppe)

- AED-Schulung verpflichtend
- Übungsleiter mit BLS-Kenntnissen

Trainingsgruppe:
Arzt in Rufbereitschaft

regelmäßige Notfallübungen
der Übungsleiter

EVIDENZ

↓ kardiale Mortalität bei strukturiertem Reha-Sport

- Meta-Analysen Anderson 2016
- Cochrane-Reviews HFrEF/KHK

Klasse-I-Empfehlung
ESC CV Prevention 2021

Klasse-I-Empfehlung
ESC HF 2021

Fallbeispiel 1

58-jähriger nach NSTEMI — Reha-Verlauf

VIGNETTE

58-jähriger Verwaltungsangestellter
NSTEMI mit PCI der RIVA.
EF 48 %, keine Komplikationen
Adipositas Grad I, Hypertonie, Z. n. Nikotinabusus
(sistiert).
Phase II AHB abgeschlossen — wie weiter?

BEFUND

- VO_2peak in Spiroergometrie $19 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- VT1 bei 90 W (HF 105/min), VT2 bei 130 W (HF 125/min)
- Echo: EF 48 %, leichte LVH
- RR 130/85 mmHg unter ACE-Hemmer

DISKUSSIONSFRAGEN

1. Welche Trainingsempfehlung formulieren Sie konkret?
2. Wie integrieren Sie Krafttraining?
3. Wann empfehlen Sie Phase III, wann eigenständig?
4. Welche Verlaufskontrollen sind sinnvoll?



58 Jahre

- Z.n. NSTEMI**
(nicht-ST-Hebungsinfarkt)
- Adipositas Grad I**
BMI 30,5 kg/m²
- Hypertonie**
RR 150/95 mmHg
- Diabetes mellitus Typ 2**
HbA1c 7,8 %
- Bisher wenig sportlich**
Inaktiv im Alltag

Empfehlung

- Langsamer Wiedereinstieg in den Sport
- Individuelles Training unter ärztlicher Kontrolle
- Ernährungsumstellung und Gewichtsreduktion

Fallbeispiel 2



70-jährige mit pAVK Stadium IIb

VIGNETTE

70-jährige Rentnerin mit pAVK Stadium IIb rechts
Gehstrecke aktuell 90 m
Hypertonie und Hyperlipidämie behandelt
Möchte selbstständig im Alltag bleiben
Keine bisherige Bewegungstherapie.

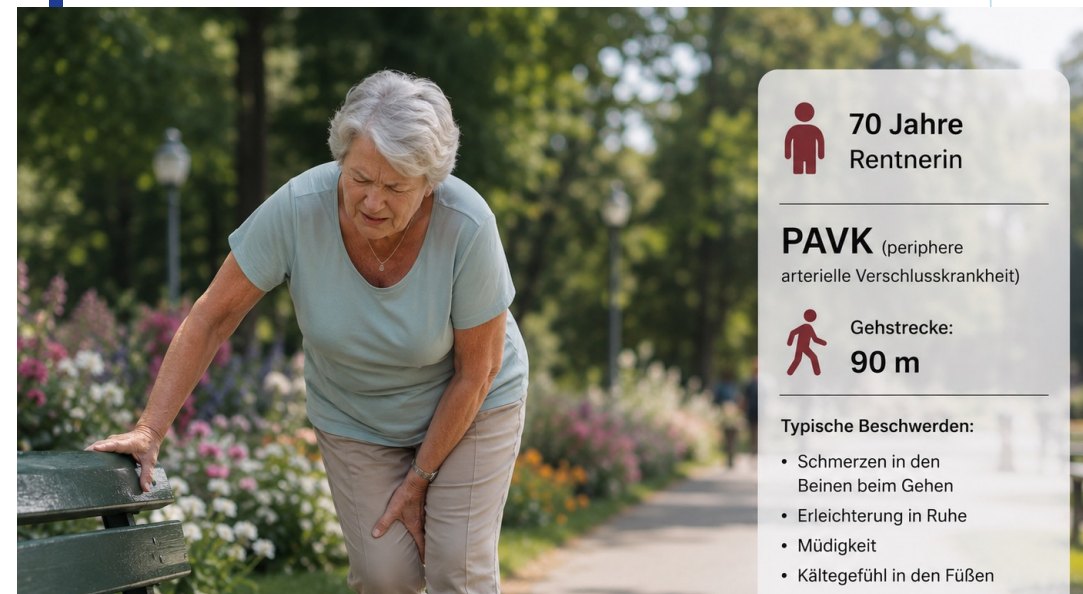
BEFUND

- ABI rechts 0,55, links 0,9
- Duplex: 75 %-Stenose A. femoralis sup. rechts
- Echo: EF 60 %, unauffällig
- Belastungs-EKG: keine Ischämie bis 100 W

Quelle: ESC/ESVS Peripheral Arterial & Aortic Diseases 2024 (Mazzolai et al., Eur Heart J 2024)

DISKUSSIONSFRAGEN

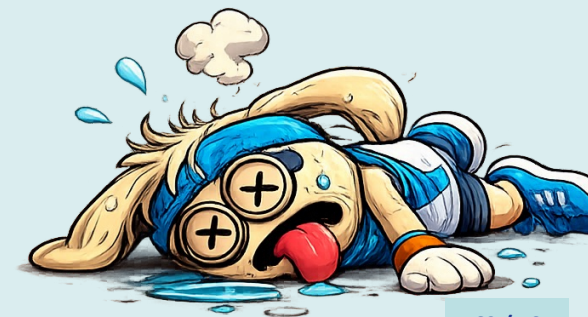
1. Welche Therapie der ersten Wahl bei IIb?
2. Wie verordnen Sie das Gehtraining konkret?
3. Welche Erfolgskriterien erwarten Sie?
4. Welche Sekundärprävention gehört dazu?



TAG 4 · 19.06.2026

Fragen & Diskussion

10 Minuten offene Q&A



Take-Home Tag 4

- 1 Bewegung ist Therapie — Klasse-I-Empfehlung bei KHK, HI, Hypertonie, pAVK.
- 2 Gehtraining ist Therapie der Wahl bei pAVK Stadium IIb.
- 3 Sedentarismus eigenständig modifizieren — Alltagsbewegung als Hebel.
- 4 Rezept für Bewegung als niedrigschwelliger Türöffner.
- 5 FITT-Prinzip + Karvonen + RPE + Spiroergometrie als Toolkit.
- 6 Reha-Kette Phase I–III strukturiert nutzen, Phase III lebenslang.

Seminarabschluss — Herz in Bewegung

- 1 Pathophysiologie verstehen: Anpassung bei Gesundem und Patienten unterscheiden.
- 2 Screening und Red Flags strukturiert anwenden — Falsch-Positive vermeiden.
- 3 Sporttauglichkeit individualisiert, leitlinienbasiert, im Dialog beraten.
- 4 Bewegung wirkt — auch bei Patienten mit KHK, HI, pAVK.
- 5 Reha-Kette und Rezept für Bewegung sind etablierte Werkzeuge.
- 6 Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und die Diskussion!