

# Indikationen zur VAD-Therapie

## Rationale Therapiekonzepte

Herzunterstützungssysteme werden heutzutage mit unterschiedlichen Therapiezielen eingesetzt.

Im Hinblick auf die zu erwartende mittelfristige Perspektive des Patienten gibt es für die mechanische Kreislaufunterstützung vier verschiedene Einsatzarten:

**Bridge-to-Decision (BTD) sowie Bridge-to-Bridge (BTB):**  
Überbrückung bis zur endgültigen Therapieentscheidung

**Bridge-to-Recovery (BTR):**  
Überbrückung bis zur Erholung der Herzfunktion

**Bridge-to-Transplantation (BTT):**  
Überbrückung bis zur Herztransplantation (HTX)

**Destination Therapy (DT):**  
Definitive (endgültige) Therapie

Je nach Indikation werden unterschiedliche Systeme in verschiedenen Anwendungen eingesetzt: So kommen Links- und Rechtsherzunterstützungssysteme zum Einsatz (LVAD, RVAD). In seltenen Fällen erfolgt auch eine Unterstützung beider Herzkammern (BVAD). Die Mehrzahl der aktuell eingesetzten Systeme ist nicht-pulsatil, d. h. es liegt ein kontinuierlicher Blutfluss ohne tastbaren Pulsschlag vor. Die heute am häufigsten angewandten LVADs befinden sich in der Regel intrakorporal – also innerhalb des Körpers. Allerdings verlässt dabei immer noch eine sogenannte „Driveline“ (Steuerkabel) zur Steuerung und zum Antrieb des Systems den Körper. Extra- bzw. parakorporale Systeme – also Systeme außerhalb des Körpers oder aus dem Körper austretend –



stellen die Minderheit dar. In sehr wenigen Fällen (in Deutschland etwa 25 Fälle pro Jahr) kommt ein totales Kunstherz (Total Artificial Heart; TAH) zum Einsatz, welches das gesamte Herz ersetzt (siehe Kapitel „Besonderheiten beim Total Artificial Heart“ auf Seite 100). Kurzfristig anzuwendende Herz-Lungen-Maschinen wie ein sogenanntes (veno-arterielles) ECLS-System (Extracorporeal Life Support) oder auch die verfügbaren, durch die Haut hindurch (perkutan) einzubringenden Systeme spielen nur für die Indikation „Bridge-to-Decision“ (BTD) eine Rolle. Hiermit kann nur für eine kurze Zeit, Tage bis Wochen, ein Kreislaufversagen überbrückt werden, um dann – gegebenenfalls mit implantierbaren Systemen – den Patienten dauerhaft zu stabilisieren.

Innerhalb der einzelnen Kategorien gibt es nicht selten Änderungen der Therapieziele. Zum Beispiel kann sich ein Patient, der ein VAD als endgültige Lösung (DT) erhalten hat, klinisch so entwickeln, dass er durchaus für eine Transplantation infrage kommt (BTT). Den umgekehrten Fall gibt es ebenso häufig: Ein mit der Indikation „Bridge-to-Transplantation“ (BTT) versorgter Patient entwickelt am Kunstherz ein Krankheitsbild, das eine Herzverpflanzung unmöglich macht. Oder aber der Patient ist mit dem Leben mit einem VAD so zufrieden, dass er keine weitere Operation mehr will.

### Bridge-to-Decision (BTD)

Man versteht darunter die kurzfristige (meist notfallmäßige) Implantation eines temporären Unterstützungssystems. Hiermit wird die Zeit bis zur Entscheidung über eine fortführende Therapie bzw. Implantation des endgültigen Unterstützungssystems überbrückt. Häufig können die Patienten bis zum Zeitpunkt der Implantation nicht ausreichend untersucht und beurteilt werden (z. B. neurologische Beeinträchtigungen nach erfolgreicher Wiederbelebung). Dabei kann die endgültige Therapie in Richtung Ausbau des Kurzzeit-Systems (BTR), eine Herztransplantation (BTT) oder eine Langzeitunterstützung (DT) gehen. Bei dieser „Bridge-to-Decision“-Indikation kommt meist ein ECLS-System (kleine Herz-Lungen-Maschine) zum Einsatz.

### Bridge-to-Recovery (BTR)

Bei dieser Indikation überbrückt das System eine gewisse Zeit die Herzfunktion, sodass sich das Herz erholen kann. Hierbei unterscheidet man zwei grundsätzlich unterschiedliche Patientengruppen:

Die erste Gruppe sei der Vollständigkeit halber erwähnt. Sie spielt aber im Gesamtkontext dieses Ratgebers keine entscheidende Rolle, da die Therapie der Wahl in der Regel ein kurzfristiges ECLS-System ist. Es handelt sich hier um Patienten, bei denen sich der Herzmuskel in der Regel binnen nur weniger Tage erholt. Beispiele hierfür sind Patienten mit akutem Herzinfarkt oder Pumpversagen nach einer Herzoperation.

Die zweite Gruppe bilden Patienten mit Herzmuskelentzündungen (Myokarditis). Einige dieser Patienten mit sogenannten Myokarditiden haben durchaus eine gute Prognose. Die Erholung nimmt dann aber manchmal längere Zeit in Anspruch.

Auch bei Herzmuskelerkrankungen als Folge mehrerer Infarkte (ischämische Kardiomyopathien) gibt es in wenigen Fällen die Möglichkeit einer Erholung der Pumpfunktion. Eine Entlastung der linken Herzkammer durch ein LVAD über mindestens einige Monate kann auch hier zu einer Verbesserung der Herzfunktion führen, sodass in einigen Fällen das System auch wieder entnommen, also explantiert werden kann. Für diese zweite Gruppe mit Indikation „Bridge-to-Recovery“ (BTR) können alle verfügbaren LVAD-Typen eingesetzt werden. Die „Entwöhnung“ vom System ist jedoch aufwendig und bedarf einer großen Erfahrung der behandelnden Ärzte. Der Patient muss anschließend in jedem Fall auf ihn abgestimmte Medikamente einnehmen.

### Bridge-to-Transplantation (BTT)

Nur noch etwa 60% der Herzunterstützungssysteme werden primär vor dem Hintergrund einer späteren Herztransplantation (HTX) eingesetzt. Geeignete Kandidaten sind Patienten auf der Warteliste, die eigentlich eine Herztransplantation erhalten sollten, die die wahrscheinliche Wartezeit auf ein Spenderorgan aber wohl nicht überleben würden – zumindest nicht ohne schwerere Komplikationen. Hierfür darf allerdings keine Kontraindikation gegen eine Transplantation vorliegen. Dazu zählen unter anderem Lungengefäßhochdruck, psychiatrische Erkrankung und schwere Begleiterkrankungen mit deutlich eingeschränkter Lebenserwartung.

Es gibt heute widersprüchliche Studien dazu, welchen Einfluss ein mechanisches Herzunterstützungssystem vor einer Herztransplantation auf das spätere Überleben nach erfolgter Transplantation hat. Einerseits kann das Kunstherz eine Sensibilisierung gegen das neue Organ hervorrufen. Andererseits erholt sich jedoch die Kreislaufsituation des herzinsuffizienten Patienten durch das VAD. Diese verbesserte Ausgangssituation vor einer Herztransplantation wird den weiteren Verlauf eher positiv beeinflussen.

Bei einer Sensibilisierung kann es hingegen zu Komplikationen wie der Abstoßung des Organs kommen.

Häufig liegt bei Patienten ein Hochdruck der Lungengefäße vor, welcher eine Kontraindikation für eine Herztransplantation ist. Es ist bewiesen, dass ein solcher Hochdruck durch den Einbau eines LVAD bereits nach drei Monaten mit Herzunterstützung deutlich gesenkt werden kann.

Bei der Entscheidung, ob bei einem Patienten vor der Herztransplantation ein VAD implantiert werden soll, muss angesichts zunehmenden Spendermangels immer die Wartezeit auf das Spenderorgan bedacht werden. Diese hängt nicht zuletzt von der Blutgruppe und dem Gewicht des Empfängers ab. Selbst bei hochdringlich gelisteten Patienten kann sie heutzutage bis zu über sechs Monate betragen. Bei regulärer – nicht hochdringlicher – Listung kann die Wartezeit bei weit über einem Jahr liegen.

### Destination Therapy (DT)

Bei Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz, die bereits bei leichtester Belastung und in Ruhe Beschwerden haben, wird ein Herzunterstützungssystem als endgültige Therapie eingesetzt. Im Vorfeld sollten alle weiteren möglichen Therapieschritte erfolgt sein, wie z.B. medikamentöse Optimierung, gegebenenfalls Resynchronisationstherapie mittels biventrikulären Defibrillators, Myokardrevaskularisation bei bekannter koronarer Herzerkrankung oder auch die Korrektur eventueller Herzklappenfehler. Wurden alle notwendigen Schritte dieser Stufentherapie durchlaufen und der Patient leidet weiterhin an einer Herzinsuffizienz, sollte frühzeitig die Implantation eines VAD als dauerhafte Lösung (DT) erwogen werden, vor allem wenn der Patient nicht für eine anschließende Herztransplantation infrage kommt. Kontraindikationen für eine Herztransplantation sind vor allem: fortgeschrittenes Alter (hier jedoch individuelle Entscheidung), fixierter Lungengefäßhochdruck, bösartige Tumorerkrankungen mit aber noch guter Lebenserwartung sowie weitere substanziale Begleiterkrankungen. Diese Patientengruppe macht mittlerweile etwa 40% aller VAD-Implantierten aus.

## Indikation anhand des klinischen Zustands

Unabhängig von den zuvor beschriebenen Indikationen für einen VAD-Einsatz mit Hinblick auf die kardiale Perspektive des Patienten spielt der aktuelle klinische Zustand des Patienten eine entscheidende Rolle. Das sogenannte INTERMACS-Profil (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support; US-Register für Patienten, die Herzunterstützungssysteme erhalten) charakterisiert die Notwendigkeit und den zeitlichen Rahmen, in dem ein VAD implantiert werden sollte.

### Im Folgenden eine kurze Übersicht über die sieben Stufen der INTERMACS-Einteilung:

**Level 1:** Patienten im kardiogenen Schock trotz maximaler medikamentöser Unterstützung sowie gegebenenfalls Anwendung einer sogenannten intraaortalen Ballonpumpe.

**Sofortige VAD-Implantation erforderlich, wobei es dennoch zu einer sehr hohen Sterblichkeit kommt.**

---

**Level 2:** Stabilität des Kreislaufs mit maximaler medikamentöser Unterstützung sowie gegebenenfalls Anwendung einer sogenannten intraaortalen Ballonpumpe, beginnende Organbeeinträchtigungen.

**VAD-Implantation innerhalb von Tagen notwendig.**

---

**Level 3:** Klinisch stabile Kreislaufsituation unter moderater medikamentöser Unterstützung. Eine Entwöhnung von der Unterstützung ist jedoch nicht möglich.

**VAD-Implantation innerhalb von Wochen bzw. Monaten angezeigt.**

---

**Level 4:** Wiederholte medikamentöse Unterstützung erforderlich. Eine temporäre Entwöhnung ist jedoch möglich.

**VAD-Implantation innerhalb von Wochen bzw. Monaten indiziert.**

---

**Level 5:** Patienten leben primär zu Hause mit Beschwerden bei leichter Belastung.

**Zeitpunkt der VAD-Implantation variabel.**

---

**Level 6:** Patienten können das Haus verlassen und sind eingeschränkt belastbar.

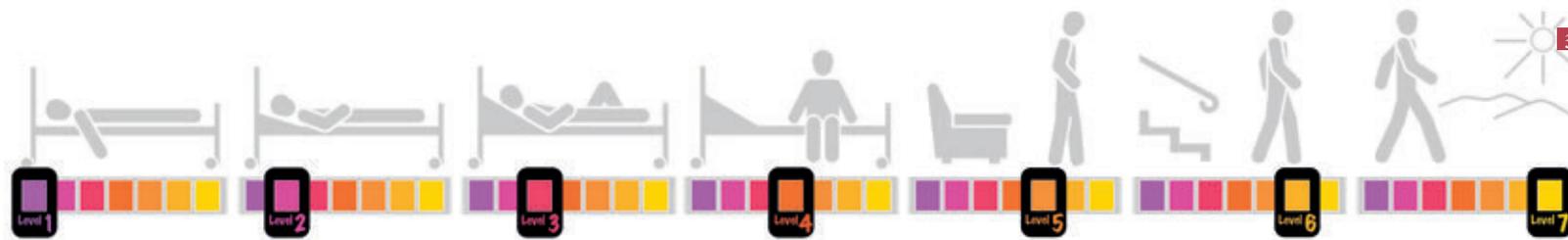
**Zeitpunkt der VAD-Implantation variabel.**

---

**Level 7:** Herzfunktion reduziert. Patient ist aber klinisch stabil.

**Keine VAD-Indikation.**

---



## Indikation aufgrund der Hämodynamik

Wenn man die Indikation für die Implantation eines Herzunterstützungssystems isoliert an der sogenannten hämodynamischen Situation (Kreislaufsituation) festmachen möchte, so gibt es drei relevante Kenngrößen, bei denen ein VAD in Erwägung gezogen werden kann:

<b>Systolischer Blutdruck</b>	<b>&lt; 80 mmHg</b>
<b>Pulmonalkapillärer Verschlussdruck (PCWP)</b>	<b>&gt; 20 mmHg</b>
<b>Herzindex (CI)</b>	<b>&lt; 2 L/min/m<sup>2</sup></b>

Ein VAD wird dann trotz maximaler medikamentöser Unterstützung sowie gegebenenfalls trotz Anwendung einer sogenannten intraortalen Ballonpumpe notwendig.

Grundsätzlich sollte bereits vor der Operation geklärt sein, ob ein isoliertes LVAD für den einzelnen Patienten ausreicht. Dies ist wichtig, da ein zusätzliches, vorübergehendes RVAD wie auch eine permanente Zwei-Kammer-Unterstützung durch ein sogenanntes BVAD die Gefahr von Komplikationen bis hin zum Tod erhöhen. Zur Klärung dieser Frage gibt es verschiedene klinische wie auch Laborparameter, mit denen allerdings nicht in jedem Fall der individuelle Verlauf sicher vorhergesagt werden kann. Auch bei einer mutmaßlich isolierten LVAD-Implantation kann es während des Eingriffs oder danach zu schweren Problemen mit der rechten Herzkammer kommen, sodass dann doch zusätzlich ein RVAD erforderlich wird.

Eine möglichst rechtzeitige Implantation des Herzunterstützungssystems führt zu den besten Ergebnissen. Die Definition des Begriffs „rechtzeitig“ ist allerdings schwierig, da man natürlich das oft sehr enge Zeitfenster nicht verpassen darf, in dem noch kein kardiogener Schock vorliegt, welcher die übrigen Organe bereits geschädigt haben könnte. Daher müssen sich potenzielle Patienten regelmäßig in einer speziellen Herzinsuffizienzambulanz vorstellen und damit bereits im frühen Stadium eng an ein Herzzentrum angebunden sein.

### Prof. Dr. med. Udo Boeken

ist seit 2002 Oberarzt der Klinik für Kardiovaskuläre Chirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf und leitet das Transplantationsprogramm der Düsseldorfer Klinik.

### PD Dr. med. Alexander Assmann

arbeitet als Oberarzt an der Klinik für Kardiovaskuläre Chirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf.