

# Intensivierte Ambulante Kardiologische Langzeitrehabilitation - erste Ergebnisse einer Kosten-Nutzen-Analyse des Hannover-Modells

Tegtbur U<sup>1</sup>, Machold H, Brinkmeier U<sup>2</sup>, Busse M<sup>3</sup>

Sportmedizinisches Zentrum, Medizinische Hochschule Hannover<sup>1</sup> (Leiter: Dr. med.U. Tegtbur)  
Abteilung Medizinische Psychologie, Medizinische Hochschule Hannover<sup>2</sup> (Direktor: Prof. Dr. U. Tewes)  
Institut für Sportmedizin/Sportmedizinische Ambulanz und Rehabilitationszentrum der Universität Leipzig<sup>3</sup>  
(Direktor: Prof. Dr. med. M. W. Busse)

## Zusammenfassung

**Fragestellung:** Die stationäre Rehabilitation nach Herzinfarkt mit oder ohne operativen Eingriff zeigt unzufriedenstellende Erfolge insbesondere hinsichtlich der Langzeitergebnisse. Aus den USA bekannte Reha-Verfahren sind hier weniger kostenintensiv und zugleich effektiver. Die vorliegende prospektive Studie ist gegenüber der stationären Rehabilitation im wesentlichen durch 3 Punkte charakterisiert:

- Individualisierte Belastungsverfahren auf der Basis umfangreicher Vordiagnostik in einem ganzheitlich orientierten Komplex von Belastungsgeräten
- Intensivierte verhaltensmedizinische Therapie i.S. einer indikationsspezifischen ganzheitlich-psychologischen Behandlung

**Material und Methode:** Bislang wurden 81 Patienten (55 ± 11 Jahre) mit z.n. Myokardinfarkt, ACVB und KHK evaluiert. Die Maßnahme besteht aus zwei Phasen:

- 6-wöchige Intensivmaßnahme mit 360 min Belastung pro Woche (Fahrrad, Ruderergometer, Laufband)
- Belastungsintensität im leistungsdiagnostisch individuellen Belastungsoptimum, Belastungsdauer pro Übung (Fahrrad, Laufband, Ruderergometer, Handkurbelergometer) ca. 30 min; grundsätzlich ärztliche Überwachung über EKG-Telemetrie sowie weitere Parameter (Blutdruck, SO<sub>2</sub>, ggf. SBS und Elektrolyte)
- Verhaltensmedizinisches Programm 2.5 h pro Woche
- 11 monatige Langzeitphase mit 150 min Belastung pro Woche und fortgesetzter verhaltensmedizinischer Intervention

**Ergebnisse:** Gegenüber der stationären Rehabilitation ergibt sich bei nachhaltig reduzierten Therapie- und AU-Kosten objektiv ein erheblich höheres Qualitätsniveau:

1. Ärztliche Präsenz während aller Leistungsmaßnahmen, ständige ärztliche Adaptation des therapeutischen Belastungsniveaus
2. Trotz erheblich höheren personellen und materiellen Aufwands als in der stationären Rehabilitation entscheidend geringere Therapiekosten (ca. 160.- -180.- DM/Tag, Gesamteinsparung bei 3-wöchiger Dauer ca. 2500.- DM, bei verlängerter 6-wöchiger Intensivphase Kostenneutralität)
3. Erhebliche Kosteneinsparungen bei Berufstätigen gegenüber der stationären Rehabilitation durch deutlich frühere berufliche Reintegration (ca. 5.000.- DM pro Person)
4. Fortsetzung der gesundheitsfördernden Maßnahmen lang über den Reha-Zeitraum hinaus

**Fazit:** Eine tiefgreifende konzeptionelle Änderung der Herz-Kreislaufrehabilitation i.S. eines stärker individualisierten, intensiver überwachten und indikationsspezifisch betonten ganzheitlichen Behandlungskonzepts verbunden mit ambulantem, wohnortnahem Vorgehen führt zu volkswirtschaftlich interessanter, erheblicher Verbesserung der Ergebnisqualität. Das Modell ist auch auf andere Rehabilitationsbereiche übertragbar. Angesichts der aktuellen Renten- und Krankenversicherungsdiskussion ist eine Modifizierung aktueller stationärer, aber auch neuerer wohnortnaher „teilstationärer“ Reha-Verfahren im Herz-Kreislaufbereich durch die zuständigen Kostenträger dringend erforderlich.

**Schlüsselwörter:** Herz-Kreislaufrehabilitation, stationär, ambulant, Qualität, Kosten

## Einleitung

Die Ergebnisse der stationären Herz-Kreislaufrehabilitation sind nur unzufriedenstellend evaluiert, die existierenden Befunde zeigen jedoch eine im Vergleich zu anderen Ländern nur mäßige Ergebnisqualität bei hohen Kosten [6,7]. Die aktuelle Diskussion ambulant/teilstationär vs. stationär ist sicher erforderlich, aber nur der ein Teil des Problems. Langfristige Erfolge hat die stationäre Rehabilitation statistisch gesehen nicht zu verzeichnen [5]. Ursachen hierfür sind u.a. die Wohnortferne und fehlende Fortsetzung der begonnenen Maßnahmen. Der statistisch gleichfalls erfolglose Koronarsport [2] stellt hier keine angemessene Folgetherapie dar.

Im Vergleich zum Procedere in amerikanischen Rehabilitationseinrichtungen zeigt sich weiterhin, daß auch für die Phase II eine grundlegende Änderung der Durchführungsinhalte erforderlich ist. Gegenüber dem stationären Bereich inhaltlich unveränderte ambulante bzw. teilstationäre Rehaeinrichtungen zeigen keine Vorteile [2]. Kernpunkte sind hier eine individualisierte, indikationspezifische Auslegung der ganzheitlichen Maßnahmen sowie deutlich erhöhte personelle und materielle Betreuungsdichte.

Im Rahmen eines Modellprojekts besteht in Hannover seit 1994 eine Einrichtung für Ambulante Rehabilitation und Sekundärprävention von Herz-Kreislaufkrankungen. Modellziel ist eine langwährende Wiederherstellung der allgemeinen Leistungs- und Arbeitsfähigkeit, Förderung der Lebensqualität sowie die funktionelle Verbesserung der betroffenen Organsysteme [8].

Im Hannover-Modell werden die im amerikanischen Raum effektiv eingesetzten Therpieverfahren mit intensiver Belastungs- und Verhaltensmedizin in eine tragfähige Struktur der Phase-II- und Langzeitrehabilitation implementiert.

Die Führung des Patienten wird dabei durch den Hausarzt (u.a. Motivationsbildung, medikamentöse Therapie, Betreuung), Facharzt (u.a. kardiologische Funktionsdiagnostik) und Ambulanzarzt (Verhaltens-, Sozial- und Belastungsmedizin) gemeinsam geleistet.

In der Rehabilitationsambulanz kann der Patient bei Indikation bis zum Wiedereintritt in den Beruf und dann ggf. berufsbegleitend insgesamt bis zu einem Jahr rehabilitiert und therapiert werden.

In der vorliegenden Arbeit werden erste Ergebnisse des Reha-Modells, auch in Abhängigkeit von der Dauer der Maßnahme, dargestellt.

## Methodik

Es wurden bislang 81 Patienten mit Zustand nach Myokardinfarkt, nach ACVB und mit KHK über mindestens 6 Wochen in einer ambulanten Phase-II Maßnahme rehabilitiert (Alter  $55 \pm 11$  Jahre, Größe  $174 \pm 8$  cm, Gewicht  $81 \pm 14$  kg). 27 Patienten waren bei Reha-Beginn berentet, 28 Patienten waren bei Rehabeginn arbeitsunfähig, 26 Patienten führten die Maßnahme berufsbegleitend durch.

### Rehabilitations- und Therapieaufbau

Primärphase 6 Wochen	Kardiale und allgemeine Funktionsdiagnostik Beratung und Untersuchung durch Ambulanzarzt 4/Woche Verhaltensmedizinische Therapie 2.5 h/Woche (Arzt bzw. Psychologe) Belastungsmedizinische Therapie 7.0 h/Woche (Arzt und Sportlehrer)
Sekundärphase 11 Monate	Kardiale und allgemeine Funktionsdiagnostik Beratung und Untersuchung durch Ambulanzarzt 1-2/Woche Verhaltensmedizinische Therapie 4 h/Monat (Arzt bzw. Psychologe) Belastungsmedizinische Therapie 4 h/Woche (Arzt und Sportlehrer)
Tertiärphase Auf Dauer	3 Modalitäten entsprechend Überwachungsbedarf, Selbständigkeit und Belastbarkeit, grundsätzlich 2-3 Einheiten pro Woche 1. Ärztlich/psychologisch überwacht; Belastungs- und Verhaltensmedizin 1-2/Woche 2. Trainingsgruppe, überwacht mit Pulsmesser 3. Eigenaktives Ergometertraining, überwacht und kontrolliert mit Pulsmesser

### Verhaltensmedizin (Inhalte)

- Medizinische Informationen und Grundwissen zum Thema KHK und Herzinfarkt
- Angstbewältigung
- Streßbewältigung
- Entspannungsverfahren
- Hilfestellung bei spezifischen Risikokonstellationen
- Berufliche Reintegration
- Raucherentwöhnung

- Gewichtsreduktion
- Analyse und Modifikation des Ernährungsverhaltens
- Eigenaktive Entspannungsverfahren

Die einzelnen Programme basieren auf evaluierten, an mehreren tausend Patienten validierten Programmen

### *Belastungsmedizin (Inhalte)*

Vor Rehabilitationsbeginn wird bei allen Patienten eine Ergometrie mit doppeltem Stufentest und Laktatdiagnostik durchgeführt. Als Basisdiagnostik liegen ferner eine Echokardiographie sowie ggf. eine Belastungsechokardiographie vor. Soweit erforderlich, wird zusätzlich ein Belastungs-Szintigramm angefertigt. Die folgende Therapiebelastung wird anhand dieser Vorbefunde, insbesondere der Schwellendiagnostik, festgelegt.

Therapeutisches Belastungsprogramm:

- Dauer- und Intervallbelastungen zur Steigerung der allgemeinen aeroben- und cardio-pulmonalen Leistungsfähigkeit (Laufband, Fahrrad-, Ruder- und Handkurbelergometer), Training zur Verbesserung der lokalen Muskelausdauer (Sequenztrainingsgeräte); im Mittel pro Gerät 30 min
- Überwachung aller Belastungsformen mit EKG-Telemetrie
- Begleitend eigenaktive Belastung, Belastungssteuerung über Herzfrequenz entsprechend Ambulanzvorgaben
- Tägliche Anpassung der Belastungsintensität durch Ambulanzzarzt

Für Vergleiche zu Ergebnissen der stationären Rehabilitation bzw. ohne inhaltliche Veränderungen auf den ambulanten Bereich übertragener Modelle wurden die Ergebnisse von Badura [2] herangezogen.

*Statistik:* Rehabilitationsbedingte quantitativ erfaßte Änderungen von Beginn zu bestimmten Zeitpunkten der Rehabilitation wurden mit dem t-Test für wiederholte Stichproben überprüft, da hierbei die Normalverteilung des Kollektivs irrelevant ist und für Differenzen Normalverteilung vorausgesetzt werden kann.

## Ergebnisse

### *Entwicklung der Maximalleistungsfähigkeit*

In Tabelle 1 sind Herz-Kreislaufparameter und Laktatwerte 2 Wochen nach Beginn und nach 3 Monaten Rehabilitation dargestellt.

Die maximale Leistungsfähigkeit steigert sich signifikant um 27%. Die Herzbelastung, ausgedrückt durch das Druck-Frequenzprodukt, bei 80 W, vermindert sich signifikant von 17767 auf 15150 bzw. 15%.

Die submaximale Leistungsfähigkeit, bestimmt durch die individuelle Laktatschwelle [9] verbessert sich hochsignifikant um 17%.

	2 Wochen n. Rehabeginn	3 Monate n. Rehabeginn	Signifikanz
Ruhe-Hf (S/min)	71 ± 16	71 ± 12	n.s.
Ruhe-RR (mmHg)	130/90 ± 20/14	120/90 ± 19/13	n.s.
Ruhe-Laktat (mmol/l)	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.4	n.s.
Hf bei 80 Watt (S/min)	109 ± 19	101 ± 15	P<0.05
RR bei 80 Watt (S/min)	165/90 ± 28/13	150/83 ± 19/12	P<0.05
Laktat bei 80 Watt (mmol/l)	2.2 ± 0.9	1.9 ± 0.8	n.s.
Maximale Leistung (W)	129 ± 44	164 ± 37	P<0.01
Maximale Hf (S/min)	132 ± 37	140 ± 30	n.s.
Maximaler RR (mmHg)	180/90 ± 56/28	180/85 ± 69/30	n.s.
Laktat bei W-max (mmol/l)	6 ± 2.6	7 ± 2.5	P<0.05
Laktat-„schwelle“ (W)	86 ± 26	101 ± 39	P<0.01

Tabelle 1 Ergebnisse der maximalen Fahrradergometrie im Stufentest

### *Entwicklung der Dauerleistungsfähigkeit*

Im Rehabilitationsverlauf kam es zu einer raschen und anhaltenden Verbesserung der über 30 Minuten tolerierbaren Dauerleistung auf dem Fahrradergometer. Bei nur wenig höherer Herzbelastung (Druck-Frequenz-Produkt) stieg die Dauerleistungsfähigkeit noch von der 12. zur 48. Woche um 33% an.

Beispielhaft für alle Trainingsgeräte ist in Abbildung 1a,b,c die Leistungsentwicklung über maximal 6, 24 und 48 Therapiewochen dargestellt.

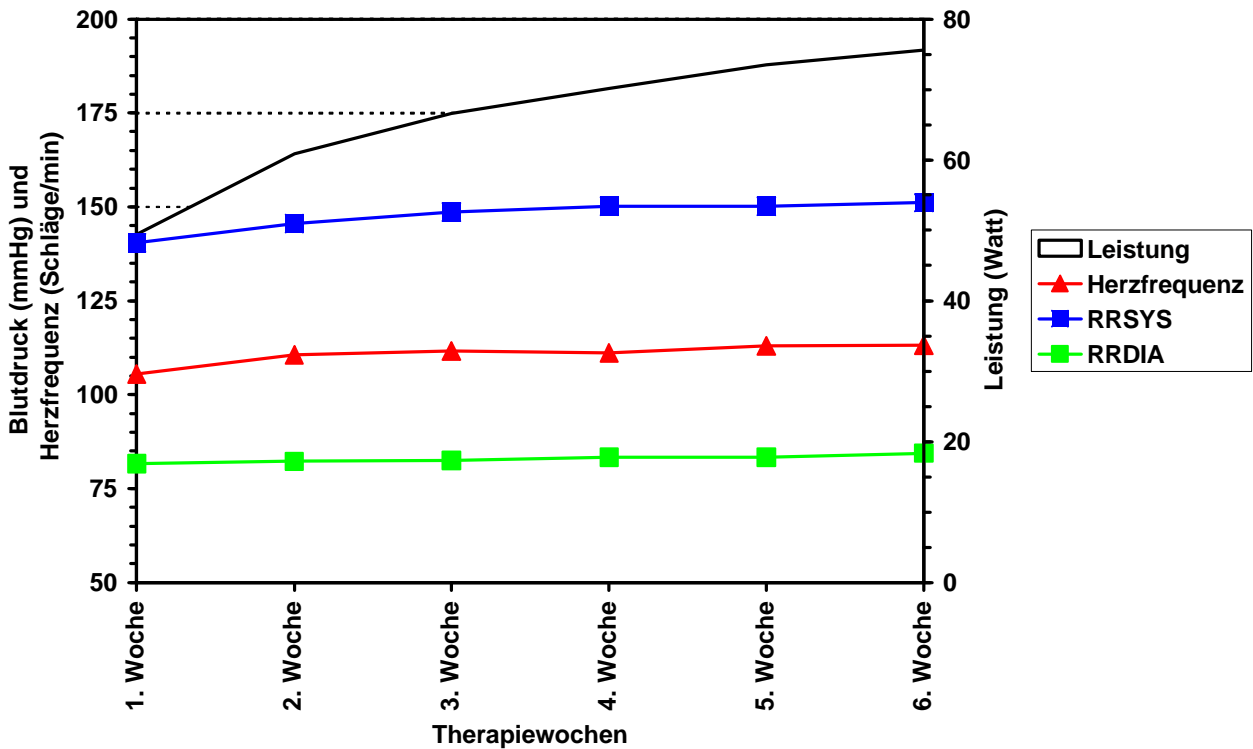


Abbildung 1 a Leistung, systolischer und diastolischer Blutdruck sowie Herzfrequenz im Verlauf einer 6-wöchigen Rehabilitation im Hannover-Modell bei 81 Patienten.

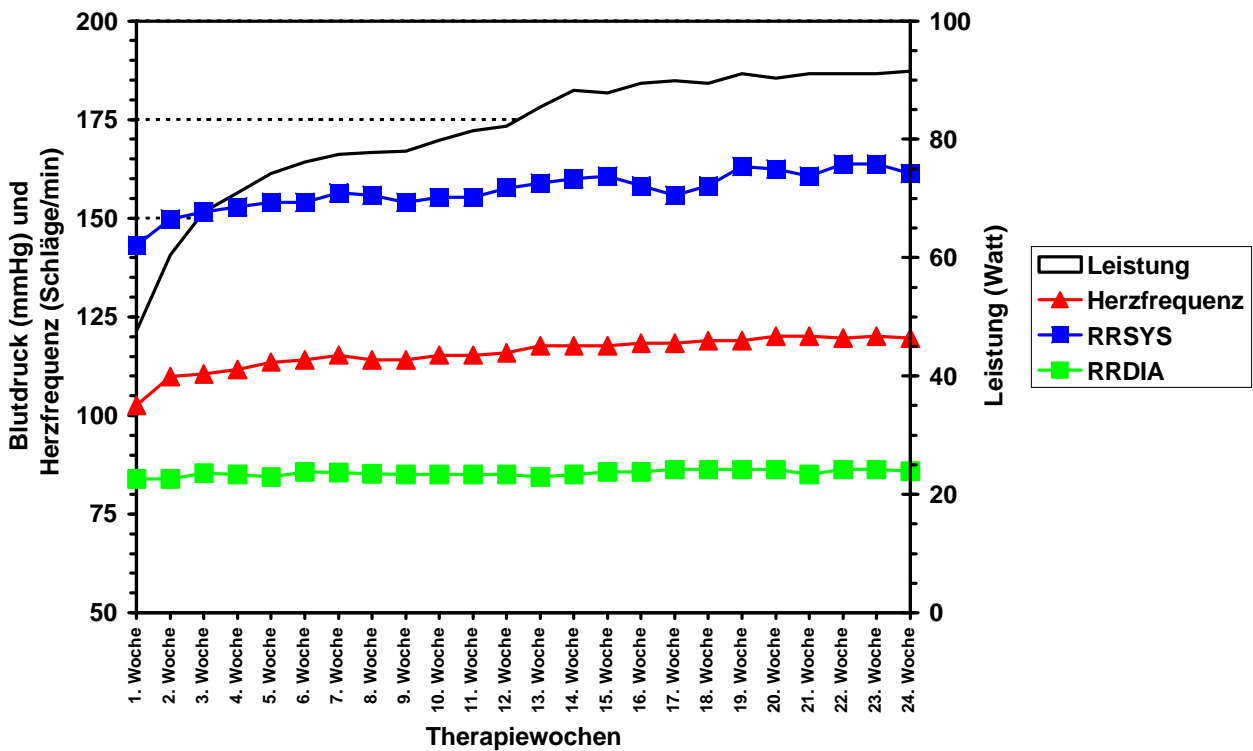


Abbildung 1 b Leistung, systolischer und diastolischer Blutdruck sowie Herzfrequenz im Verlauf einer 24-wöchigen Rehabilitation im Hannover-Modell bei 24 Patienten.

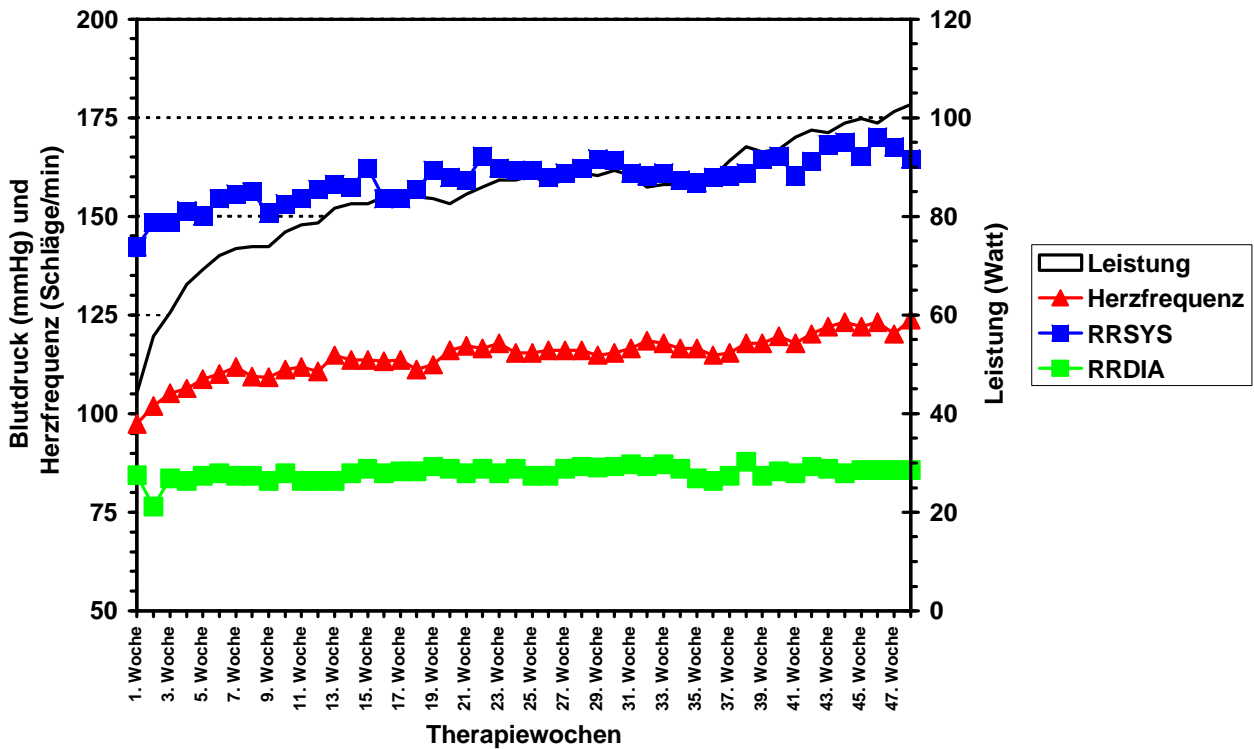


Abbildung 1 c Leistung, systolischer und diastolischer Blutdruck sowie Herzfrequenz im Verlauf einer 48-wöchigen Rehabilitation im Hannover-Modell bei 20 Patienten.

Effekte auf Risikoparameter

In Tabelle 2 sind Cholesterin, HDL, LDL und Triglyceride dargestellt. Im gesamten Rehabilitationsverlauf über 12 Monate kommt es zu einer kontinuierlichen, mit Ausnahme der Triglyceride hochsignifikanten Verbesserung aller Größen.

	Reha-Beginn	3 Monate Reha	6 Monate Reha	12 Monate Reha	Signifikanz
Cholesterin	236 ± 28	223 ± 39	219 ± 36	204 ± 24	P<0.01
HDL	47 ± 10	49 ± 10	48 ± 8	56 ± 16	P<0.05
LDL	158 ± 26	147 ± 26	144 ± 32	125 ± 22	P<0.01
Triglyceride	129 ± 50	115 ± 41	115 ± 43	112 ± 48	n.s.

Tabelle 2 Fettstoffwechselfparameter im Blut zu Beginn sowie nach 3, 6 und 12 Monaten der ambulanten Rehabilitation. Einbezogen sind ausschließlich Patienten mit initialem Serum-Cholesterin >200mg/dl (n=14) ohne Änderung der lipidsenkenden Medikation.

Effekte auf die Medikamenteneinnahme

Die Menge der eingenommenen Medikamente wurde zu Beginn und im Mittel nach 8 Monaten untersucht (n=50). Die Präparate wurden in die Gruppen Lipidsenker, ACE-Hemmer, β-Blocker, Nitrat, Ca-Antagonisten und Molsidomin aufgeteilt. Die Langzeitrehabilitation führte insgesamt zu einer Reduktion der notwendigen Medikation.

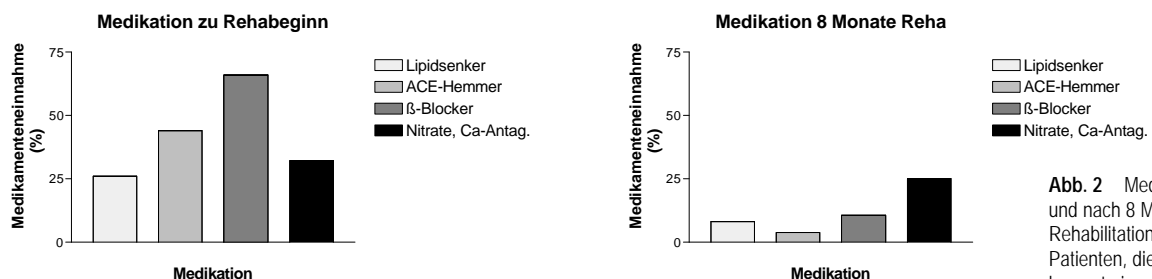


Abb. 2 Medikation zu Beginn und nach 8 Monaten ambulanter Rehabilitation (y-Achse: % der Patienten, die das jeweilige Medikament einnehmen)

### Effekte auf Streßhormone

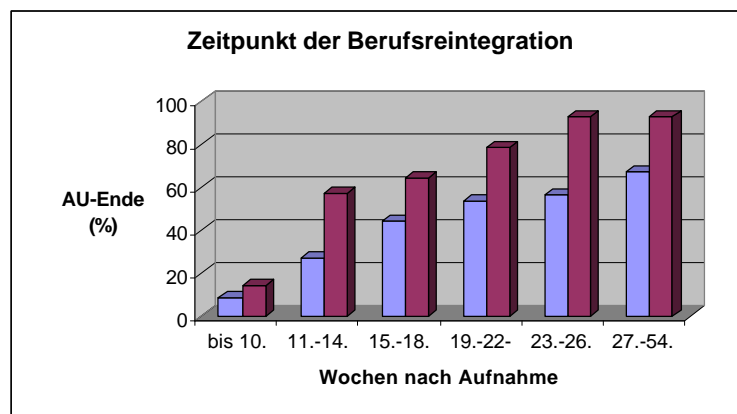
Streßhormone spielen eine möglicherweise entscheidende Rolle für die Entwicklung einer Herzinsuffizienz [4] und sind ein Risikoparameter der Hypertonie. Nach 6 Monaten der ambulanten Rehabilitation kam es bei 16 in dieser Hinsicht untersuchten Patienten zu einer signifikanten Abnahme des Noradrenalins in Ruhe und bei mittlerer Belastung (80 W). Der Noradrenalin-Abfall/min nach Belastung stieg um 30% hochsignifikant an. Die Adrenalinkonzentration blieb durch die Maßnahmen unbeeinflusst.

	Ruhe	80 Watt	Noradrenalin-Abfall
Rehabeginn	3.2 ± 0.3	4.8 ± 0.6	1.3 ± 0.2
6 Monate Reha	2.6 ± 0.3 (p<0.05)	3.5 ± 0.4 (p<0.05)	1.9 ± 0.3 (p<0.01)

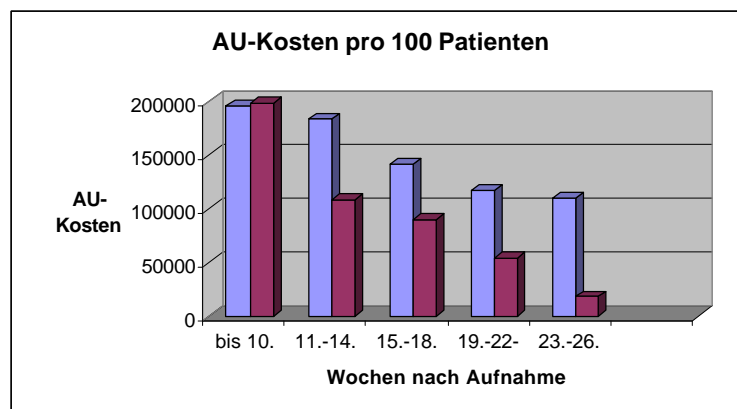
**Tabelle 3** Noradrenalin (nmol/l) in Ruhe und bei mittlerer Belastung zu Rehabeginn und nach 6 Monaten ambulanter Rehabilitation (n=16)

### Effekte auf Arbeitsunfähigkeitszeiten

Nach Badura [1] führen herkömmliche stationäre und ohne inhaltliche Änderungen übernommene ambulante Modelle in ungefähr zu gleichen Wiedereingliederungszeiten mit leichter Überlegenheit des ambulanten Modells. Im Gegensatz hierzu weist das Hannover-Modell deutlich kürzere Reintegrationszeiten auf (Abb. 3).



**Abbildung 4** Zeitpunkt der Wiederaufnahme der Arbeit in Abhängigkeit vom AHB-Modus (blaue Säulen: stationär; violette Säulen, jeweils rechts: Hannover-Modell) (Angaben in % des therapierten Gesamtkollektivs)



**Abbildung 5** Erforderliche Krankengeldzahlungen in der stationären Reha (blaue Säulen) und dem Hannover-Modell (violette Säulen, jeweils rechts), berechnet nach den in Abb. 4 angegebenen Zeitpunkten zur Wiederaufnahme der Arbeit. Die Kosteneinsparungen überkompensieren die Aufwendungen für die ambulante Rehabilitation im Hannover Modell um ca. 100%.

Legt man die AU-Zeiten der stationären Rehabilitation und des Hannover-Modells sowie die entsprechenden Krankengeldzahlungen zugrunde, so ergibt sich allein durch die deutlich raschere berufliche Reintegration eine Kosteneinsparung von ca. 5000.- DM pro Person. Dies bedeutet, daß Phase-II-Rehabilitation + Langzeitmaßnahme über insgesamt 1

Jahr (!) im Verhältnis zu den aktuellen Bedingungen (3 Wochen stationär) kostenäquivalent erbracht werden können und darüberhinaus im Mittel ca. 5000.- DM noch zusätzlich eingespart werden.

## Diskussion

Die dargestellten Ergebnisse sind aufgrund des noch vergleichsweise kleinen Kollektivs mit Zurückhaltung zu betrachten. Auf der anderen Seite sind die Befunde so eindeutig, daß sie u.E. in die aktuelle Diskussion um die künftige Gestaltung der Rehabilitationsleistungen einbezogen werden müssen. Die deutlich besseren Ergebnisse amerikanischer Reha-Verfahren werden gerne mit den dort anderen sozialen Bedingungen erklärt. Die aktuelle Studie zeigt, daß zumindest im vorliegenden Fall allein inhaltliche Fragen entscheidend sind. Dies ist

1. eine stark individualisierte, mit erhöhtem ärztlichen und materiellen Aufwand betriebene Phase II-Rehabilitation
2. eine wesentlich indikationsspezifischere Auslegung des verhaltensmedizinischen Programms
3. die langfristige Durchführung über mindestens 12 Monate mit der frühzeitigen Bahnung einer gesicherten eigenaktiven Fortsetzung

Unverändert fehlt es in der Medizin vielfach an der Einsicht, daß nicht eine Lehrmeinung zählt, sondern Befund und Ergebnis. Das Gesundheitswesen kann Leistungen nicht mehr erbringen, die bei unklarer Herkunft als wichtig betrachtet werden, nur weil eine Lobby dies im Eigeninteresse behauptet. Der Wert einer Maßnahme ist nur bedingt eine Frage der Voraussetzungen, jedoch ohne Abstriche definiert durch die quantifizierte Ergebnisqualität. Für das Rehabilitationswesen und besonders den hier gern genutzten Begriff „ganzheitlich“ gelten diese Überlegungen entsprechend. Nicht ein Begriff hat Eigenwert, sondern mit einem Begriff verbundene, sachbezogene Inhalte. Die Rehabilitation hat sich aus dem Kurbereich entwickelt; dies zeigt auch der häufig für eine Rehabilitation noch angewandte Begriff „Rehabilitationskur“. Wesentliche Indikation für eine Kur waren und sind allgemeine Erschöpfung bzw. Krankheitsbilder, die ihre Ursache in einem chronischen Erschöpfungssyndrom haben können. Für die (Nach-)behandlung verschiedener Akuterkrankungen im Rahmen einer Rehabilitation hatte diese Sichtweise ausgesprochen nachteilige Folgen, die das im Prinzip beeindruckende Rehabilitationswesen vielfach zu einem teuren Alibi-geschehen und willkommener Urlaubsverlängerung haben degenerieren lassen. Die sog. „ganzheitliche Therapie“ von Rehabilitationseinrichtungen hat dabei Formen angenommen, die sich von medizinisch nachvollziehbaren Heilmethoden in Teilbereichen weit entfernt haben.

Dies soll an einem Beispiel kurz erläutert werden:

Zur ganzheitlichen Therapie i.S. der stationären Rehabilitation gehören generell Informationen über Ernährung und Streßreduktion. Ein 20-jähriger Patient mit Zustand nach Plastik des vorderen Kreuzbandes aufgrund eines Skiunfalls wird also einen wesentlichen Teil seines Rehabilitationsgeschehens im stationären Bereich mit Ernährungs- und Streßkursen verbringen. Es spielt hierbei keine Rolle, daß seine Blutfettwerte perfekt, sein Trainingszustand optimal und sein Vegetativum vagoton ist. Es spielt allerdings eine erhebliche Rolle, daß wesentliche krankheitsbezogene Therapiemaßnahmen aus Zeit- und Personalgründen nicht stattfinden können, daß Ressourcen für sinnlose Informationen vergeudet werden und das Heilungsgeschehen unnötig protahiert verläuft. Gilt die indikationsferne Diagnostik in der ambulanten und stationären Akutversorgung als ein wichtiger kostentreibender Faktor, so stellt widersinniger Weise die indikationsfremde Therapie im Rehabilitationswesen sogar ein relevantes Qualitätskriterium dar. Patienten und Ärzte fragen sich häufig, warum Leistungssportler nach traumatologischen Verletzungen so viel rascher ihre weitaus höheren Belastungen erbringen können. Die Antwort ist einfach: zunächst ist durch den Sport das Gewebe auf Regeneration und Aufbau eingestellt, die funktionelle Stabilisierung ist bereits von vornherein sehr viel höher, vor allem entsteht kein Zeitverlust durch indikationsferne Verlegenheitstherapie. Stattdessen erfolgt die Versorgung überwiegend in indikationsspezifisch arbeitenden ambulanten Zentren, deren Ziel die Therapie der eigentlichen Erkrankung ist. Der Begriff „ganzheitlich“ hat aber gerade dabei seine eigentliche relevante Bedeutung. So wird ein effektiver Therapieplan im o.g. Beispiel nicht ausschließlich auf das Knie ausgelegt sein, sondern alle aktuellen und potentiellen Folgesymptome berücksichtigen, u.a. durch Behandlung der Hüfte, des Rückens, des gesamten Gangbilds, der Konditionierung des Herz-Kreislaufsystems.

Im Zusammenhang mit den hier vorliegenden Ergebnissen zeigt das Beispiel, daß es sich bei Effektivitätsüberlegungen im Rehabilitationsbereich um eine grundsätzliche Frage und nicht um ein spezifisches Problem der kardialen Erkrankungen handelt.

Das Hannover-Modell wurde auf der Basis dieser Überlegungen konzipiert. Vorausgegangen war eine Analyse möglicher Defizite des stationären Bereichs, die hier nur in wenigen Stichpunkten dargestellt werden soll:

1. Kurze Therapiedauer: der Gesetzgeber läßt aktuell nur ca. 3 Wochen Reha-Dauer zu. Sowohl aus verhaltensmedizinischer wie auch klinischer und adaptationsphysiologischer Sicht ist eine effektive Rehabilitation in dieser Zeit nicht möglich
2. Fehlende Individualisierung: nach ärztlicher Eingangsuntersuchung bleibt die eigentliche Belastungsmaßnahme nicht-ärztlichem Personal überlassen. Die Patienten werden lediglich in Leistungsgruppen eingeteilt, eine auf wenige Watt oder Pulsschläge definierte individuelle Belastungsintensität wird weder vorgegeben noch kontinuierlich adaptiert
3. Fehlende EKG-Telemetrie: eine kontinuierliche ärztlich ständig kontrollierte EKG-Überwachung bei allen Belastungsformen ist Voraussetzung für ein angemessen hohes, zugleich aber risikofreies Belastungsniveau
4. Deutlich zu kurze Belastungsphasen: Das einzige leistungsphysiologisch relevante Training stellt im Reha-Bereich oft die Fahrradbelastung dar; diese ist mit im Mittel 10-15 Minuten deutlich zu kurz

5. Fehlende Anbahnung fortgesetzter Aktivitäten im Wohnortbereich: aufgrund der kurzen Rehabilitationszeiten erreicht die Belastbarkeit erst nach der Rückkehr des Patienten ein nennenswertes Niveau; der Koronarsport ermöglicht sowohl hinsichtlich der Häufigkeit (1-2/Woche) als auch der unspezifischen Belastungsinhalte keine relevante Fortsetzung der begonnenen Therapie

Die genannten Punkte zeigen zugleich, daß eine unveränderte Übertragung der stationären Inhalte in den ambulanten/teilstationären Bereich keinen Vorteil bringt; dies wird durch entsprechende Untersuchungen von Badura [1] belegt. Der aktuelle Aufbau sog. wohnortnaher teilstationärer Reha-Zentren ist ohne konzeptionelle Änderungen daher ausgesprochen kritisch zu betrachten; bei gleicher oder geringerer spezifischer Effektivität wird dem Patienten das allgemein aufbauende Umfeld der stationären Maßnahme entzogen.

Unter dieser Hinsicht wurden folgende Schwerpunkte des Hannover-Modells erarbeitet:

1. Auf 12 Monate konzipiertes, abgestuftes Konzept mit initialer Phase-II Rehabilitation bei fließendem, individuell angepaßten Übergang in eine zunehmend eigenaktive Langzeitphase
2. Indikationsspezifisches, extrem individualisiertes Vorgehen mit einem inhaltlich abgestimmten Konzept von verhaltensmedizinischer Intervention, belastungsmedizinischer Therapie und begleitender Anbahnung eigenaktiver Maßnahmen im Heimbereich des Patienten. Ungeachtet der Therapie innerhalb einer Gruppe erhält jeder Patient ein ständig adaptiertes Programm, das alle akut und sekundärpräventiv relevanten Punkte beinhaltet. Basis ist die hochgradige ärztliche Betreuungsdichte mit täglicher Begutachtung und Therapieanpassung im Phase-II-Komplex und anhaltender ärztlicher Betreuung während der Langzeitphase mindestens 1-2/Woche. Alle subjektiven und objektiven Daten werden täglich quantifizierend erfaßt. Der durch einen Psychologen geführte verhaltensmedizinische Komplex hat z.T. leitende, z.T. interaktive Funktion (s. Methodik). Basis der Therapie ist eine umfangreiche psychologische und klinische Diagnostik.
3. EKG-Telemetrie im gesamten Therapiebereich: Eine Vielzahl amerikanischer Arbeiten zeigt die Bedeutung intensiver Ausdauerbelastungen im individuell ermittelten Grenzbereich (zusammengefaßt in Hagberg 1991 [4]). Ein individualisiertes Belastungsniveau dieser Art ist nur möglich bei ständiger EKG-Kontrolle, insbesondere in Hinsicht auf Rhythmusstörungen. Zugleich wird hierdurch die Einhaltung der individuell zulässigen Pulsfrequenz gesichert.
4. Komplexe Belastungstherapie bei entsprechender Pausengestaltung: Es erfolgen mindestens 5 unterschiedliche normierte Ausdauerbelastungsformen, zusätzlich Entspannungsgymnastik.
5. Exakt definiertes kurz-, mittel- und langfristiges Rehabilitationsziel (hier nur beispielhafte Stichpunkte):
  - Kurzfristig (1. - 2. Woche): psychische und physische Regeneration vom Akutereignis (Infarkt, Op), Angstbefreiung, Regeneration des Selbstbewußtseins, Vertrauensvermittlung in die eigene Kraft. Wesentliche Therapiemittel: Psychologische Intervention, Relativierung bzw. Objektivierung des Krankheitszustands, Bewußtmachung der eigenen Leistungsfähigkeit durch Besprechung der individuellen Leistungsdaten
  - Mittelfristig (2. - 3. Woche): Je nach individuellem Befund bei Fortführung der Initialmaßnahmen; zunehmend verhaltensmedizinische Intervention mit Vermittlung gesundheitsfördernder Komponenten (u.a. Streß- und Ernährungs- und Entspannungsprogramme); Konsolidierung des Trainings mit zunehmend eigenaktiven, heimorientierten Komponenten, weitere Steigerung des Selbstbewußtseins durch tägliche ärztliche Besprechung der Leistungsparameter und kontinuierliche Anpassung an die individuellen Fortschritte; beginnende Vorbereitung auf die Wiederaufnahme des Berufs, Ermittlung und Quantifizierung berufsbedingter Belastungen
  - Langfristig (ab 3. Woche): Je nach individuellem Befund Steigerung der Trainingsbelastungen und Verselbständigung der Alltagsaktivitäten, zunehmende verhaltensmedizinische Implementierung der gesundheitsfördernden Maßnahmen in das Alltagsleben, zunehmende Verselbständigung des Trainings nach Vermittlung der erforderlichen Kenntnisse zur Selbststeuerung des Belastungsprogramms; Einleitung der beruflichen Reintegration

Amerikanische Studien haben trotz geringerer Betreuungsdichte bei im Prinzip vergleichbarem Programm nicht nur hervorragende Ergebnisse in Hinsicht auf psychische, physische und berufliche Rehabilitation gezeigt, sondern auch einen bis dahin nicht beobachteten Stillstand des eigentlichen Krankheitsgeschehens, darüberhinaus sogar einen signifikanten Rückgang von Koronarstenosen. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen dies; verbunden mit der zunehmenden trainingsmedizinischen Adaptation steigert sich ohne relevante Mehrbelastung des Herzens das Dauerleistungsniveau nach 6 Wochen um ca. 56%, nach 24 Wochen um ca. 80% und nach 48 Wochen um ca. 100%. Umgekehrt bedeutet dies, daß übliche Alltags- und Berufsbelastungen mit einer entsprechend niedrigeren kardialen Beanspruchung erbracht werden können, das Herz also erheblich geschont wird.

Ähnliche Befunde ergeben sich im Zusammenhang mit Risikoparametern des Fettstoffwechsels: aus der stationären und herkömmlichen ambulanten Rehabilitation ist eine typische V-Form der Befunde mit deutlicher Verbesserung bei Reha-Ende und Erreichen des Ausgangszustands nach ca. x Monaten bekannt [2]; im Gegensatz hierzu zeigen die Risikoparameter einschließlich des Noradrenalins im Hannover-Modell eine anhaltende Verbesserung über Monate bei gleichzeitig deutlich reduzierter Medikamenteneinnahme.

Zusammenfassend läßt sich in diesem frühen Stand des laufenden Modells feststellen:

- *Rehabilitationsziel:* Das Hannover-Modell zeigt in Hinsicht auf das eigentliche Rehabilitationsziel deutlich bessere Ergebnisse als die untersuchten stationären oder herkömmlichen ambulanten Einrichtungen; aus der Literatur sind uns weder Leistungsentwicklung noch berufliche Reintegration in diesem positiven Ausmaß bekannt. Befragungen der Patienten ergeben darüberhinaus subjektiv einen hohen Zufriedenheitslevel.



- *Rehabilitationsqualität:* Die Ergebnisqualität entscheidet sich nicht primär nach der Frage stationär oder ambulant. Eine größere Anzahl von Fällen wird aus medizinischen oder logistischen Gründen generell nur für eine stationäre Rehabilitation in Frage kommen. Entscheidend dagegen ist die Durchführungsqualität und der konsequente Anschluß der Langzeitrehabilitation. Der letztere Punkt spricht für eine ambulante Durchführung, soweit die ambulante Einrichtung die Fortsetzung der Langzeitrehabilitation auf dem beschriebenen hohen Niveau leisten kann. Soweit einer stationären Rehabilitation der Vorrang gegeben wird, muß zur Erfolgssicherung und –erweiterung eine ambulante Langzeitrehabilitation in einer dem Hannover-Modell entsprechenden Konzeption gesichert werden.
- *Wirtschaftliches Ergebnis:* Einer 3-wöchigen stationären Rehabilitation steht im Hannover-Modell ein hocheffektiver Komplex aus Phase-II-Rehabilitation+11Monate Langzeitrehabilitation gegenüber. Ungeachtet des vielfach höheren sächlichen und personellen Aufwands wird im Hannover-Modell über *unmittelbare* Einsparungen aus AU-Verkürzung im Verhältnis zur stationären Rehabilitation ein Plus von ca. 5.000.- DM pro Patient erwirtschaftet. Auf eine repräsentative Patientenzahl von ca. 50.000 pro Jahr berechnet, sehen wir allein für die kardiale Rehabilitation unmittelbare Einsparungen von ca. 250.000.000.- Mill. DM pro Jahr. Angesichts der angespannten Kostenlage im Gesundheits- und Rentenbereich handelt es sich um eine Dimension von sozialpolitischer Bedeutung. Hierbei sind noch nicht *mittelbare* Kosteneinsparungen möglicherweise vergleichbarer Dimensionen erfaßt, die durch Verhinderung von re-Stenosen, Dilatationen, bypass-Operationen, erneuter Rehabilitation und AU-Zeit sowie ansonsten nicht erforderlicher Frühberentung vermieden werden.

## Literatur

1. Badura B, Grande G, Janßen H, et al (1994): Qualitätsforschung im Gesundheitswesen – Ein Vergleich ambulanter und stationärer kardiologischer Rehabilitation. Juventa, Weinheim-München.
2. Bjarnason-Wehrens B, Predel H, Rost R (1997): Ambulante kardiale Rehabilitation der Phase II – Kölner Modell. MMW 139: 311-314
3. Ferrari R, Ceconi C, Curello S, Visioli O (1998): The neuroendocrine and sympathetic nervous system in congestive heart failure. Eur heart J 19 (Suppl F: F 45-51)
4. Hagberg JM (1991): Physiologic adaptations to prolonged high-intensity exercise training in patients with coronary artery disease. Med Sci Sports Exerc 23: 661-667
5. Klein G, Gehring J, Eiber J, et al (1997): Kardiologische Rehabilitation – stationär, ambulant oder gar nicht? MMW 139: 413-418
6. Levin LA, Perk J, Hedback B (1991): Cardiac rehabilitation – a cost analysis. J Int Med 230: 427-434
7. Oldridge N, Furlong W, Feeny D (1993): Economic evaluation of cardiac rehabilitation soon after acute myocardial infarction. Am J Cardiol 72: 154-161
8. Tegtbur U, Busse MW, Tewes U, Brinkmeier U (1999): Ambulante Langzeitrehabilitation von Herzpatienten. Herz 24 (Suppl I): 89-96
9. Tegtbur U, Busse MW, Braumann KM (1993): Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. Med Sci Sports Exerc 25: 620-627

**Korrespondenzadresse:** Dr. Uwe Tegtbur  
Sportmedizinisches Zentrum  
Carl Neuberg Str. 1  
30625 Hannover  
e-mail: [uwe.tegtbur@t-online.de](mailto:uwe.tegtbur@t-online.de) Fax: 0511 5325499; Tel.: 05115329216