

4. Ergebnisse

4.1. Beschreibung des Gesamtkollektivs

In die Untersuchung wurden 209 Männer und 72 Frauen eingeschlossen. Das mittlere Alter zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Rehabilitationsklinik betrug $46,12 \pm 9,28$ Jahre.

Die Patienten hatten zur Beginn des Klinikaufenthaltes im Mittel einen BMI-Wert von $28,14 \pm 5,61$ kg/m². Der Anteil der Raucher zu Beginn des Aufenthaltes betrug 26,1 % der Patienten.

Alle Patienten hatten erhöhte Blutdruckwerte oder waren mit mindestens einem Anti-hypertensivum behandelt. Die mittleren Blutdruckwerte betragen $139,39 \pm 16,08 / 85,28 \pm 9,02$ mmHg.

Die Patienten waren im Mittel seit $9,17 \pm 10,75$ Jahre nierenkrank. Die mittleren Kreatininwerte der Patienten lagen bei $2,52 \pm 1,77$ mg/dl.

Von den Patienten waren zu Beginn der Rehabilitation 63,5 % berufstätig. Zum Zeitpunkt der Rekrutierung waren 45 % der Patienten krankgeschrieben. Bei Aufnahme in die Klinik waren 3,9 % der Patienten des Gesamtkollektivs bereits berentet.

In Tabelle 11 werden die physiologischen, klinischen und demographischen Parameter der Patienten zur Beginn der Rehabilitation dargestellt. Die beiden Gruppen waren zur Beginn der Rehabilitation bezüglich dieser Parameter nicht signifikant unterschiedlich.

Tabelle 11**Physiologische, klinische und demographische Parameter der Patienten zur Beginn der Rehabilitation.**

	Schulungsgruppe (n= 141)	Kontrollgruppe (n= 140)	Gesamtkollektiv (n= 281)
Alter (Jahre)	46,76 ± 9,66*	46,12 ± 8,92	46,44 ± 9,28
Geschlechtsverteilung (%)	76,4M/ 23,6F	72,1M/ 27,9F	74,3M/ 25,7F
BMI (kg/m ²)♦	28,18 ± 5,71	28,30 ± 5,51	28,24 ± 5,61
Raucher (%)	24,8	27,9	26,1
Kreatininwert (mg/dl)	2,45 ± 1,68	2,60 ± 1,86	2,54 ± 1,79
Blutdruck (mmHg)	139,82 ± 16,65/ 84,89 ± 9,46	138,96 ± 15,54/ 86,66 ± 8,56	139,39 ± 16,08/ 85,28 ± 9,02
Krankheitsdauer (Jahre)	8,90 ± 10,99	9,40 ± 10,57	9,17 ± 10,75
Berufstätig (%)	60,2	65,7	63,3
Berentet (%)	4,9	2,8	3,9
Krankgeschrieben zur Reha-Beginn (%)	43	46	45

* Werte sind Mittelwerte ± SD

♦ BMI ist der Index des Körpergewichtes in Kilogramm zum Quadrat der Körpergröße in Meter.

Tabelle 12**Medikamentenverteilung und Hypertonie-Index für die beiden Untersuchungsgruppen zu Beginn und zwölf Monate nach dem Rehabilitationsaufenthalt.**

Anzahl verschiedener Antihypertensiva	Zur Beginn der Rehabilitation		Ein Jahr nach der Rehabilitation	
	Kontrollgruppe (%)	Schulungsgruppe (%)	Kontrollgruppe (%)	Schulungsgruppe (%)
0	10,7	6,4	5,0	1,4
1	23,6	27,7	30,7	31,9
2	26,4	34,0	28,7	30,6
3	16,4	19,9	15,8	23,6
4	19,3	9,9	14,9	9,7
5	2,9	2,1	4,0	2,8
6	0,7	-	1,0	-
Zahl der Anti- hypertensiva (Mittelwert)	2,21	2,06	2,21	2,17
Hypertonie-Index ¹	8,56 ± 2,44	8,41 ± 2,73	7,52 ± 2,42 ***	6,76 ± 1,99 *, ***, ###

* p< 0,05 vs. Kontrollgruppe, *** p< 0,001 vs. prä, ### p< 0,001 als Interaktionseffekt.

¹ Berechnung des Hypertonie-Index siehe Tabelle 10 (Seite 25).

Im Folgenden werden die Studienergebnisse für das Gesamtkollektiv und die Untergruppen (Kontrollgruppe, Behandlungsgruppe), geordnet nach den Fragestellungen der Arbeit dargestellt.

4.2. Kreatininwerte als Indikatoren der Nierenfunktion

Der Verlust der Nierenfunktion im Verlauf eines Jahres, gemessen anhand der Kreatininwerte, konnte bei den Nierenkranken durch die Intervention einer Nierenschulung im Rahmen einer stationären Rehabilitation signifikant positiv beeinflusst werden.

Die **Kreatininwerte** des *Gesamtkollektivs* (n= 281) veränderten sich nicht signifikant von $2,53 \pm 1,79$ mg/dl zu Beginn des stationären Aufenthaltes auf $2,53 \pm 1,78$ mg/dl am Ende der Rehabilitation.

Nach drei Monaten lagen die Kreatininwerte des Gesamtkollektivs (n= 170) im Mittel bei $2,53 \pm 1,99$ mg/dl.

Nach Ablauf des Beobachtungsjahres lag der mittlere Kreatininwert des Gesamtkollektivs bei $2,68 \pm 2,14$ mg/dl (n= 203).

Ein signifikanter Anstieg der mittleren Kreatininwerte aller rehabilitierten nierenkranken Patienten war nach einem Jahr im Vergleich zum Reha-Beginn nicht nachzuweisen.

In der *Kontrollgruppe* (n= 140) betragen die Kreatininwerte zu Beginn des Reha-Aufenthaltes $2,61 \pm 1,89$ und am Ende $2,57 \pm 1,83$ mg/dl. Nach drei Monaten waren die mittleren Kreatininwerte $2,53 \pm 2,03$ mg/dl ($p < 0,05$, n= 93) und stiegen im Vergleich zu den Ausgangswerten nach zwölf Monaten in der Kontrollgruppe erwartungsgemäß signifikant ($p < 0,05$, n= 93) auf $2,83 \pm 2,37$ mg/dl an.

In der *Schulungsgruppe* (n= 141) stiegen die Kreatininwerte während des stationären Aufenthaltes nicht signifikant um 0,05 mg/dl von $2,45 \pm 1,68$ auf $2,49 \pm 1,73$ mg/dl an.

Nach drei Monaten lag der mittlere Kreatininwert der Interventionsgruppe (n= 77) bei $2,51 \pm 1,96$ mg/dl.

Nach einem Jahr waren die Kreatininwerte der geschulten Patienten gegenüber deren Ausgangswerten zur Beginn der Rehabilitation lediglich nicht signifikant auf $2,55 \pm 1,91$ mg/dl angestiegen (n= 123).

Ein signifikanter Interaktionseffekt ($p= 0,027$, $F= 4,978$) ließ sich zwischen den beiden Behandlungsmodalitäten nach zwölf Monaten nachweisen. Die Patienten der Kontrollgruppe verschlechterten sich innerhalb eines Jahres hinsichtlich der Nierenleistung signifikant gegenüber den Schulungspatienten.

Die Patienten der Schulungsgruppe (n= 123), welche nach zwölf Monaten in zusätzlicher nephrologischen Betreuung waren (n= 99), unterschieden sich hinsichtlich der Kreatininwerte nicht von den Patienten, die lediglich beim Hausarzt in Betreuung blieben (n= 44).

Die nephrologisch betreuten Patienten hatten nach einem Jahr Kreatininwerte von $2,63 \pm 2,12$ mg/dl und die, welche vom Hausarzt behandelt wurden, Werte von $2,29 \pm 1,29$ mg/dl (n.s. vs. Kontrollgruppe).

In der Kontrollgruppe (n= 94) unterschieden sich die Patienten, die beim Nephrologen (n= 43) waren, allerdings von denjenigen die beim Hausarzt (n= 56) waren.

Die nephrologisch betreuten Patienten hatten höhere Kreatininwerte ($3,80 \pm 2,93$ mg/dl) als die hausärztlich betreuten Patienten ($2,00 \pm 1,27$ mg/dl; $p < 0,01$).

Diese Ergebnisse könnten ein Hinweis darauf sein, dass die Patienten der Kontrollgruppe erst zu einem späterem Zeitpunkt zum Nephrologen kamen.

Die Veränderungen der Kreatininwerte für die Schulungsgruppe und für die Kontrollgruppe im Beobachtungszeitraum werden in Abbildung 3 dargestellt.

Eine Zusammenstellung der jeweiligen Mittelwerte findet sich in den Tabellen 13, 14 und 15 im Anhang.

4.3. Die kombinierten Endpunkte: Dialysepflichtigkeit, Transplantation, Tod und Kreatininverdopplungsrate

Die kombinierten Endpunkte traten in der Schulungsgruppe insgesamt um 50 % weniger oft auf als in der Kontrollgruppe.

23 Patienten des *Gesamtkollektivs* (n= 232) wurden nach einem Jahr **dialysepflichtig**. Dies betraf 11 Patienten der Interventionsgruppe (n= 110) und 12 Patienten der Kontrollgruppe (n= 122). Nach drei Monaten waren bereits 3 Patienten der Kontrollgruppe und 6 Patienten der Interventionsgruppe dialysepflichtig.

Ein Patient der Kontrollgruppe wurde **transplantiert**.

Insgesamt **starben** innerhalb des Beobachtungsjahres 7 Patienten. Fünf Patienten gehörten zur *Kontrollgruppe*. Lediglich 2 Patienten starben in der *Interventionsgruppe*. Die 5 Patienten der Kontrollgruppe waren bereits nach drei Monaten verstorben. In der Schulungsgruppe war nach drei Monaten 1 Patient verstorben, ein weiterer Patient verstarb in den darauf folgenden neun Monaten.

Während des stationären Aufenthaltes verdoppelten sich bei 2 Patienten in der Kontrollgruppe die Kreatininwerte. Diese Kreatininwerte erholten sich nach drei Monaten, so dass bei diesen Patienten nach einem Jahr keine Verdopplung der Kreatininwerte mehr verzeichnet wurde. Nach einem Jahr wiesen insgesamt 4 andere Patienten eine **Verdopplung des Kreatinins** auf. Alle Patienten gehörten der Kontrollgruppe an.

In der Addition ergibt sich nach dem Reha-Aufenthalt für das *Gesamtkollektiv* eine unveränderte kombinierte **Endpunktrate** (siehe Methodenteil) im Vergleich zu dem Reha-Beginn von 0,01.

Im Dreimonats-Verlauf war die kombinierte Endpunktrate des Gesamtkollektivs mit 0,06 gegenüber dem Ausgangsbefund signifikant höher ($p < 0,001$).

Die kombinierte **Endpunktrate** stieg bis ein Jahr nach Klinikaufenthalt weiter auf 0,17 ($p < 0,001$ gegenüber Reha-Beginn) an.

In der *Kontrollgruppe* veränderten sich die kombinierten Endpunkte von 0,01 nach dem Reha-Aufenthalt, auf 0,10 drei Monate poststationär und auf 0,19 nach einem Jahr.

Die Veränderung zum Ende der Rehabilitation war nicht signifikant. Nach drei und zwölf Monaten waren die kombinierten Endpunkte signifikant ($p < 0,001$) gegenüber den Ausgangswerten erhöht.

Die Schulungspatienten wiesen nach drei Monaten eine kombinierte Endpunktrate von 0,09 auf. Diese Rate war signifikant höher als zur Reha-Beginn. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen lag zu dem Zeitpunkt noch nicht vor.

Nach einem Jahr ließ sich allerdings ein deutlicher Unterschied zwischen den Gruppen mit $p < 0,05$ zugunsten der Schulungsgruppe nachweisen. Die Schulungsgruppe wies eine kombinierte Endpunktrate von 0,10 gegenüber der Kontrollgruppe von 0,19 auf.

Dies bedeutet, dass bei den Schulungspatienten um fast die Hälfte weniger Patienten einen primären kombinierten Endpunkt erreichten als bei den Patienten der Kontrollgruppe.

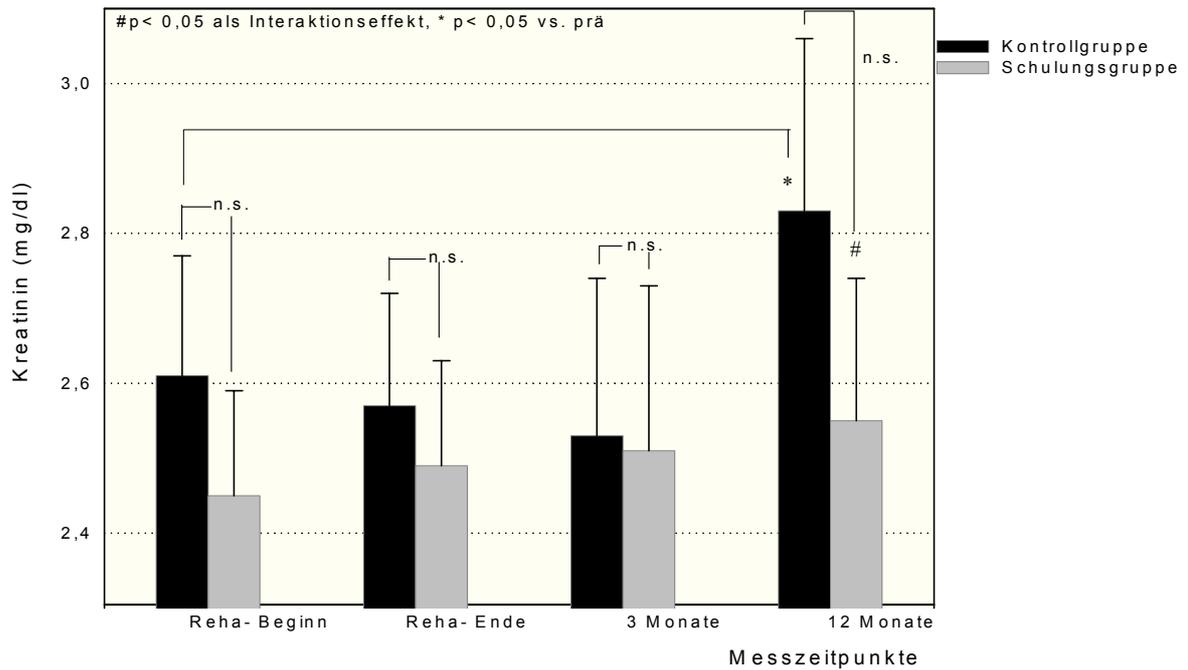


Abb. 3: Verlauf der Kreatininwerte im Beobachtungszeitraum bei den Patienten der Kontrollgruppe (n= 94) und der Schulungsgruppe (n= 123). Nach zwölf Monaten fand sich ein signifikanter Interaktionseffekt (#) zu Gunsten der Schulungsgruppe.

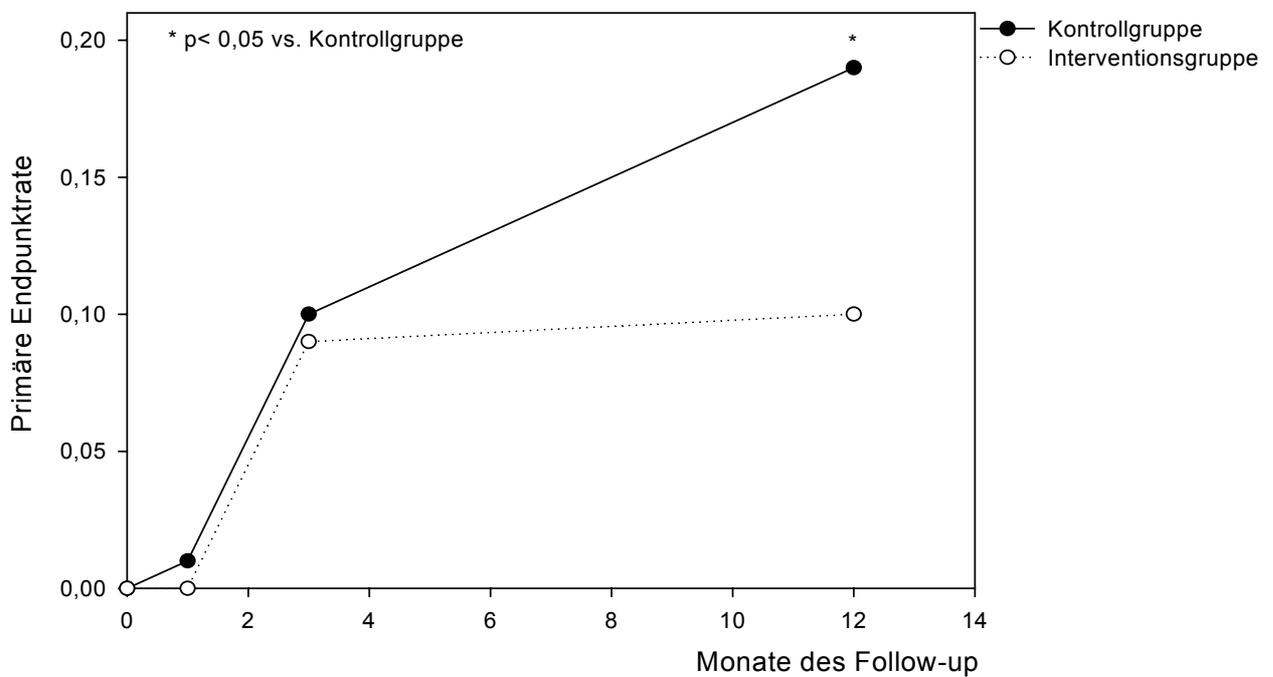


Abb. 4: Primäre kombinierte Endpunktraten (Verdopplung des Kreatinins, Dialyse, Transplantation, Tod) der Schulungsgruppe zu den verschiedenen Messzeitpunkten im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Raten der Kontrollgruppe lagen nach zwölf Monaten um fast 50 % höher als in der Schulungsgruppe.

4.4. Weitere Unterschiede zwischen den Beobachtungsgruppen

4.4.1. Blutdruckwerte, Pulsdruck und Hypertonie-Index im Verlauf der zwölf Monate

Die Blutdruckwerte wurden durch die Schulung der Patienten nachhaltig beeinflusst.

In dem *Gesamtkollektiv* (n= 281) fiel der Blutdruck während des Aufenthaltes in der Klinik von $139,39 \pm 16,08 / 85,28 \pm 9,02$ mmHg auf $128,18 \pm 12,88 / 79,38 \pm 7,56$ mmHg ($p < 0,001$). Nach drei Monaten lagen die Blutdruckwerte des Gesamtkollektivs bei $134,18 \pm 16,49$ systolisch ($p < 0,001$) und $82,64 \pm 11,00$ mmHg diastolisch ($p < 0,001$ gegenüber Reha-Beginn).

In dem Gesamtkollektiv (n= 225) fielen die Blutdruckwerte bis zwölf Monate nach dem Klinikaufenthalt signifikant auf $130,73 \pm 13,96$ mmHg systolisch und $81,08 \pm 9,23$ mmHg diastolisch ($p < 0,001$) ab.

In der *Kontrollgruppe* (n= 140) verbesserten sich die Blutdruckwerte während der Rehabilitationsphase von $138,96 \pm 15,54 / 85,66 \pm 8,56$ mmHg auf $128,60 \pm 12,87 / 80,02 \pm 7,73$ mmHg ($p < 0,001$).

Die Patienten der Kontrollgruppe (n= 130) verloren ihre signifikante Verbesserung nach drei Monaten bei Blutdruckwerten von $137,12 \pm 16,35$ mmHg systolisch und $84,18 \pm 11,47$ mmHg diastolisch.

Nach zwölf Monaten lagen die Blutdruckwerte der Kontrollgruppe (n= 116) bei $132,58 \pm 15,00$ mmHg systolisch ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn) und $82,47 \pm 9,63$ mmHg diastolisch ($p < 0,02$ vs. Reha-Beginn).

Die *Schulungsgruppe* (n= 141) verbesserte sich während des stationären Aufenthaltes von $139,82 \pm 16,65 / 84,89 \pm 9,46$ mmHg auf $127,76 \pm 12,92 / 78,75 \pm 7,36$ mmHg ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn).

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen, bzw. ein Interaktionseffekt waren nach dem Reha-Aufenthalt nicht vorhanden.

Die Interventionsgruppe (n= 136) wies nach drei Monaten Blutdruckwerte von $131,38 \pm 15,58$ mmHg systolisch ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn) und $81,16 \pm 10,35$ mmHg diastolisch ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn) auf.

Die Schulungsgruppe wies somit nach drei Monaten systolisch deutlich niedrigere Blutdruckwerte ($p < 0,01$, $F = 7,521$) als die Kontrollgruppe auf. Ein diastolischer Gruppenunterschied war nicht vorhanden.

Die geschulten Patienten (n= 109) hatten nach zwölf Monaten Blutdruckwerte von $128,76 \pm 12,54$ systolisch ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn) und $79,60 \pm 8,58$ mmHg diastolisch ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn).

Die geschulten Patienten hatten daher auch nach einem Jahr, sowohl systolisch ($p < 0,05$) als auch diastolisch ($p < 0,02$) im Mittel signifikant niedrigere Blutdruckwerte als die Kontrollgruppe. Ein Interaktionseffekt ließ sich sowohl für die systolischen ($p < 0,001$, $F = 10,46$) als auch für die diastolischen Blutdruckwerte ($p < 0,01$, $F = 6,27$) nachweisen.

Die Blutdruckergebnisse sind im Vergleich für die Patienten der Schulung und der Kontrollgruppe in Abbildung 5 und 6 dargestellt.

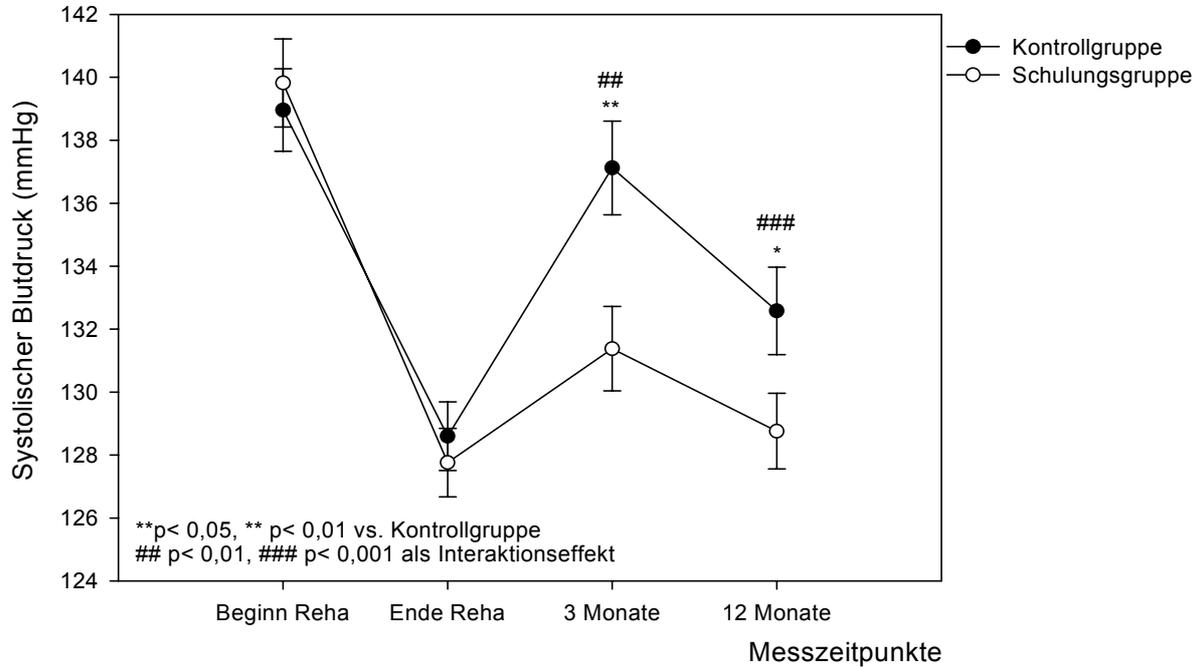


Abb. 5: Systolischer Blutdruck bei den Patienten der Kontrollgruppe (n= 116) und der Schulungsgruppe (n= 109), Mittelwerte \pm SEM.

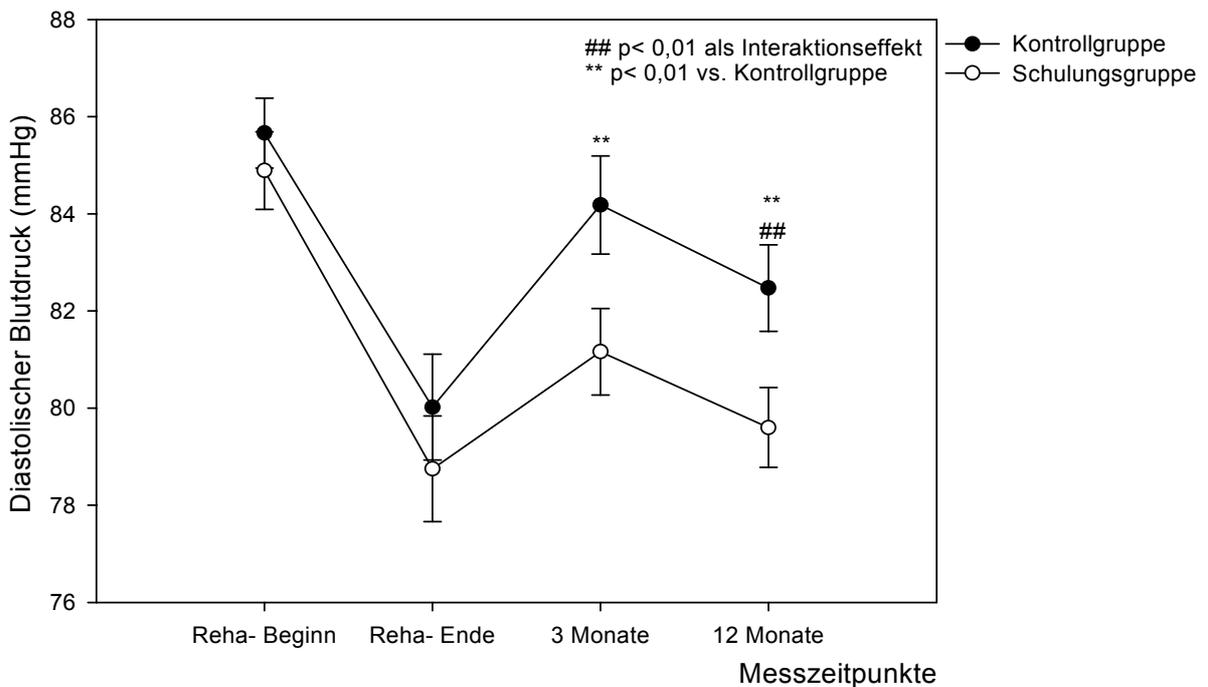


Abb. 6: Diastolischer Blutdruck bei den Patienten der Kontrollgruppe und der Schulungsgruppe, Mittelwerte \pm SEM.

Der aus den Blutdruckwerten resultierende „**Pulsdruck**“ (PD) (systolischer Blutdruck minus diastolischer Blutdruck) fiel während des stationären Aufenthaltes im *Gesamtkollektiv* (n= 225) von $54,11 \pm 12,04$ auf $48,79 \pm 10,47$ mmHg ($p < 0,001$).

Dieser signifikante Unterschied blieb nach drei Monaten in dem Gesamtkollektiv (n= 266) bei Werten von $51,54 \pm 12,15$ mmHg ($p < 0,01$) erhalten.

Nach einem Jahr verbesserten sich die Werte des Gesamtkollektivs (n= 225) weiterhin gegenüber dem Reha-Beginn im Mittel auf $49,65 \pm 11,16$ mmHg ($p < 0,001$).

In der *Kontrollgruppe* (n= 140) fiel der mittlere PD bis zum Reha-Ende von $53,29 \pm 11,93$ auf $48,58 \pm 10,98$ mmHg ($p < 0,001$).

Nach drei Monaten lag der PD (n= 130) bei $52,93 \pm 13,23$ mmHg ($p < 0,01$ gegenüber Reha-Beginn).

Die PD-Werte des Gesamtkollektivs (n= 116) verbesserten sich weiterhin nach zwölf Monaten auf $50,11 \pm 12,52$ mmHg ($p < 0,01$ vs. Reha-Beginn).

In der *Interventionsgruppe* (n= 141) verbesserte sich der PD-Wert von $54,92 \pm 12,13$ zur Reha-Beginn auf $49,01 \pm 9,97$ mmHg zur Reha-Ende ($p < 0,001$).

Ein Gruppenunterschied ließ sich nach dem Reha-Aufenthalt nicht nachweisen.

Nach drei Monaten lag der PD-Wert der Schulungsgruppe (n= 136) mit $50,21 \pm 10,91$ mmHg ebenfalls signifikant niedriger als zur Reha-Beginn ($p < 0,001$).

Es ließ sich zu diesem Zeitpunkt bereits einen Interaktionseffekt zu Gunsten der Schulungsgruppe mit $p < 0,05$ und $F = 5,50$ nachweisen.

Die signifikante Verbesserung der PD-Werte der Schulungspatienten (n= 109) gegenüber dem Reha-Beginn ließ sich auch noch nach einem Jahr bei mittleren Werten von $49,17 \pm 9,53$ mmHg ($p < 0,001$) nachweisen. Die Interventionsgruppe blieb auch nach einem Jahr signifikant besser gesenkt als die Kontrollgruppe ($p < 0,05$, $F = 4,83$).

Eine Darstellung der Pulsdruckwerte der jeweiligen Patientengruppe findet sich in Abbildung 7.

Die **Verteilung der Antihypertensiva** für die beiden Gruppen zur Beginn und nach einem Jahr nach Rehabilitations-Ende sind in Tabelle 12 dargestellt. Die beiden Gruppen waren bezüglich der Einnahme von Blutdrucktabletten nicht unterschiedlich.

Der aus Blutdruck und Zahl der Antihypertensiva berechneten **Hypertonie-Index** ist ebenfalls in Tabelle 12 (Seite 28) dargestellt.

Zur Beginn der Rehabilitation war der Hypertonie-Index für die beiden Gruppen nicht unterschiedlich. Der Hypertonie-Index war nach einem Jahr sowohl für die Kontrollgruppe als auch für die Schulungsgruppe signifikant niedriger als zur Reha-Beginn ($p < 0,001$).

Ein Jahr nach dem Reha-Aufenthalt war der Hypertonie-Index analog zu den Blutdruckwerten signifikant niedriger ($p < 0,05$) für die geschulten Patienten als für die Patienten der Kontrollgruppe. Es ergab sich zusätzlich nach einem Jahr ein Interaktionseffekt mit $p < 0,001$, $F = 6,72$ zu Gunsten der geschulten Patienten.

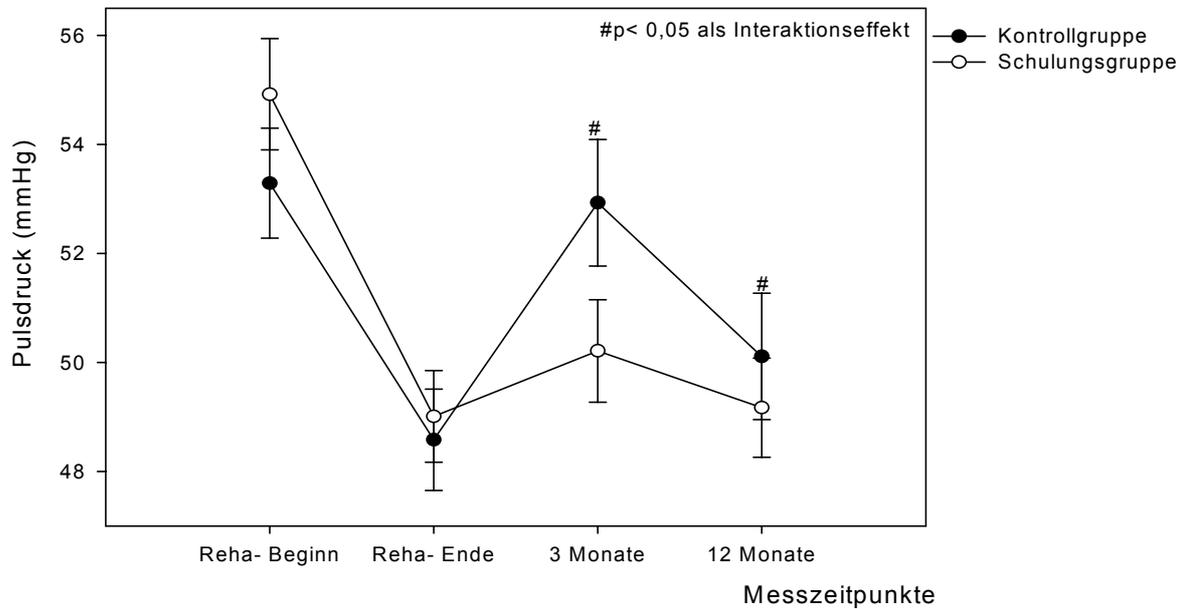


Abb. 7: Vergleich des Pulsdrucks der Schulungsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Mittelwerte \pm SEM.

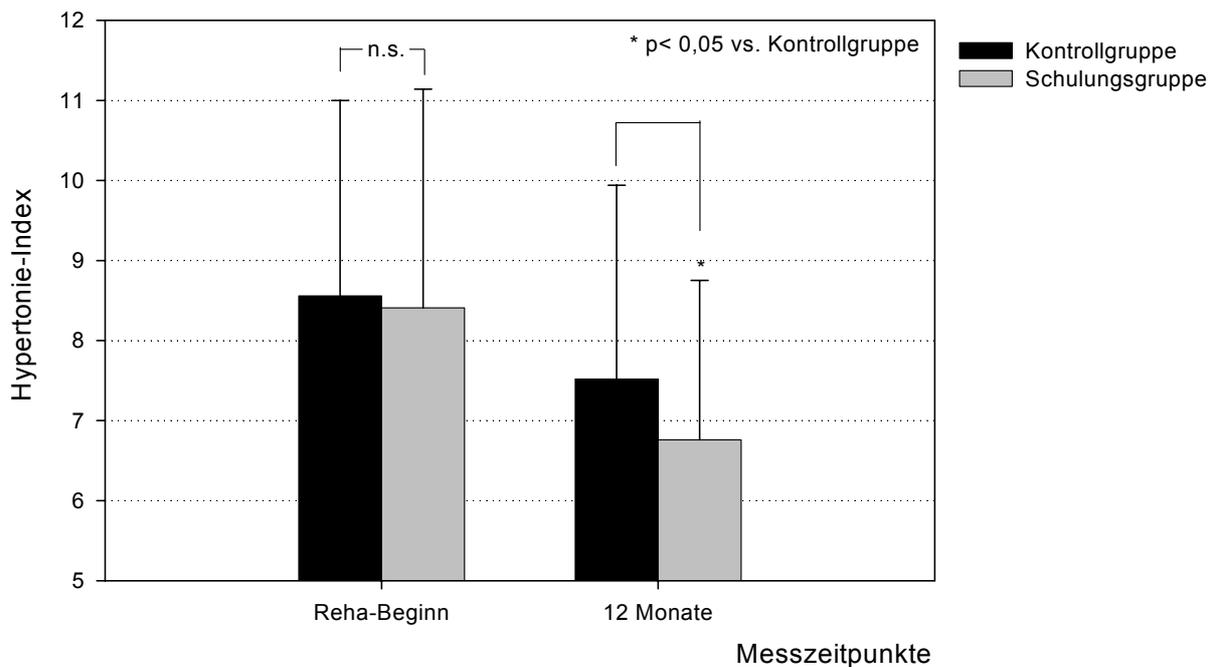


Abb. 8: Hypertonie-Index der Patienten der Schulungsgruppe im Vergleich zu den Patienten der Kontrollgruppe.

4.4.2. Unterschiede bei den Cholesterinwerten zwischen den beiden Patientengruppen

Die programmierte Schulung hatte einen deutlichen Langzeiteinfluss auf die Cholesterinwerte der Patienten.

Die Cholesterinwerte des *Gesamtkollektivs* (n= 281) verbesserten sich während des stationären Rehabilitations-Aufenthaltes deutlich von $243,63 \pm 71,57$ auf $222,64 \pm 55,04$ mg/dl ($p < 0,001$).

Diese Verbesserung blieb nach drei Monaten mit Mittelwerten von $221,66 \pm 53,46$ mg/dl ($p < 0,001$) stabil.

Eine weitere Senkung der Cholesterinwerte des Gesamtkollektivs war nach dem Beobachtungsjahr mit Mittelwerten von $214,44 \pm 43,71$ mg/dl ($p < 0,001$) zu verzeichnen.

In der *Kontrollgruppe* (n= 140) verbesserten sich die Cholesterinwerte in der Klinik von $233,34 \pm 60,49$ ($p < 0,05$) auf $222,16 \pm 53,01$ mg/dl.

Diese bedeutende Senkung ging vorübergehend nach drei Monaten mit Mittelwerten von $227,93 \pm 43,81$ mg/dl verloren.

Die Kontrollgruppe (n= 65) verbesserte sich nach einem Jahr aber erneut auf $222,00 \pm 39,08$ mg/dl ($p < 0,05$).

Die *geschulten Patienten* (n= 141) verbesserten sich in der Klinik mit den Cholesterinwerten von $253,85 \pm 80,00$ auf $223,11 \pm 57,16$ mg/dl ($p < 0,001$).

Ein Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen ließ sich zunächst am Ende der Rehabilitation in der Klinik nicht nachweisen.

Die Cholesterinwerte der Schulungspatienten (n= 53) verbesserten sich auch nach drei Monaten weiterhin bei mittleren Werten von $216,57 \pm 60,10$ mg/dl ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn).

Die Werte der geschulten Patienten waren nach drei Monaten signifikant niedriger als die der Kontrollgruppe ($p < 0,01$).

Die Senkung der Cholesterinwerte gegenüber den Ausgangswerten setzte sich auch nach einem Jahr in der Schulungsgruppe (n= 82) signifikant mit mittleren Werten von $208,45 \pm 46,42$ mg/dl ($p < 0,001$ vs. Rehabilitations-Beginn) weiter fort.

Die Cholesterinwerte der Behandlungsgruppe waren auch nach einem Jahr bedeutend niedriger als die der Kontrollgruppe ($p < 0,05$).

Es konnte zusätzlich ein signifikanter Interaktionseffekt mit $p < 0,001$ und $F = 12,073$ nachgewiesen werden. Dies bedeutet, dass die Schulung gegenüber der Kontrollgruppe einen signifikanten langanhaltenden Einfluss auf die Cholesterinwerte bewirken konnte.

In Abbildung 9 sind die Cholesterinwerte bei den Patienten der Kontrollgruppe und der Schulungsgruppe dargestellt.

4.4.3. Unterschiede der Gewichte zu den verschiedenen Messzeitpunkten

In dem *Gesamtkollektiv* (n= 281) nahm das mittlere Gewicht der Patienten während des Klinikaufenthaltes von $84,99 \pm 18,65$ auf $83,58 \pm 17,47$ kg ($p < 0,001$) ab.

Bis drei Monate poststationär behielten die Patienten des Gesamtkollektivs (n= 275) die Gewichtssenkung mit mittleren Gewichtswerten von $82,63 \pm 17,74$ kg ($p < 0,001$) bei.

Nach einem Jahr ergab sich allerdings im Mittel wieder eine Gewichtszunahme um etwa 2 kg auf $85,26 \pm 17,69$ kg.

In der *Kontrollgruppe* (n= 140) verbesserte sich das Gewicht durch die Rehabilitationsmaßnahme von $83,95 \pm 16,82$ auf $82,50 \pm 15,80$ kg ($p < 0,001$).

Diese Gewichtsabnahme konnte bis drei Monaten poststationär beibehalten werden. Die mittleren Gewichte der Kontrollgruppe (n= 137) lagen zu diesem Zeitpunkt bei $82,40 \pm 15,64$ kg ($p < 0,001$).

Nach einem Jahr war in der Kontrollgruppe (n= 123) erwartungsgemäß eine Gewichtszunahme auf $84,61 \pm 16,19$ kg zu verzeichnen.

Das mittlere Gewicht der *Schulungsteilnehmer* (n= 141) nahm während des Klinikaufenthaltes von $86,02 \pm 20,31$ auf $84,64 \pm 18,99$ kg ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn) ab.

Nach drei Monaten lag das Gewicht der Schulungspatienten (n= 132) im Mittel bei $82,91 \pm 19,79$ kg ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn).

Nach einem Jahr blieben die geschulten Patienten im Gegensatz zur Kontrollgruppe mit einem mittleren Gewicht von $84,89 \pm 19,32$ kg immer noch signifikant ($p < 0,05$) unter dem Ausgangsgewicht zu Beginn der Rehabilitations-Maßnahme.

Ein signifikanter Unterschied oder ein Interaktionseffekt ließ sich zwischen den beiden Behandlungsmodalitäten allerdings zu keinem Zeitpunkt nachweisen.

Die Darstellung der Gewichtsveränderungen im Beobachtungszeitraum findet sich in Abbildung 10.

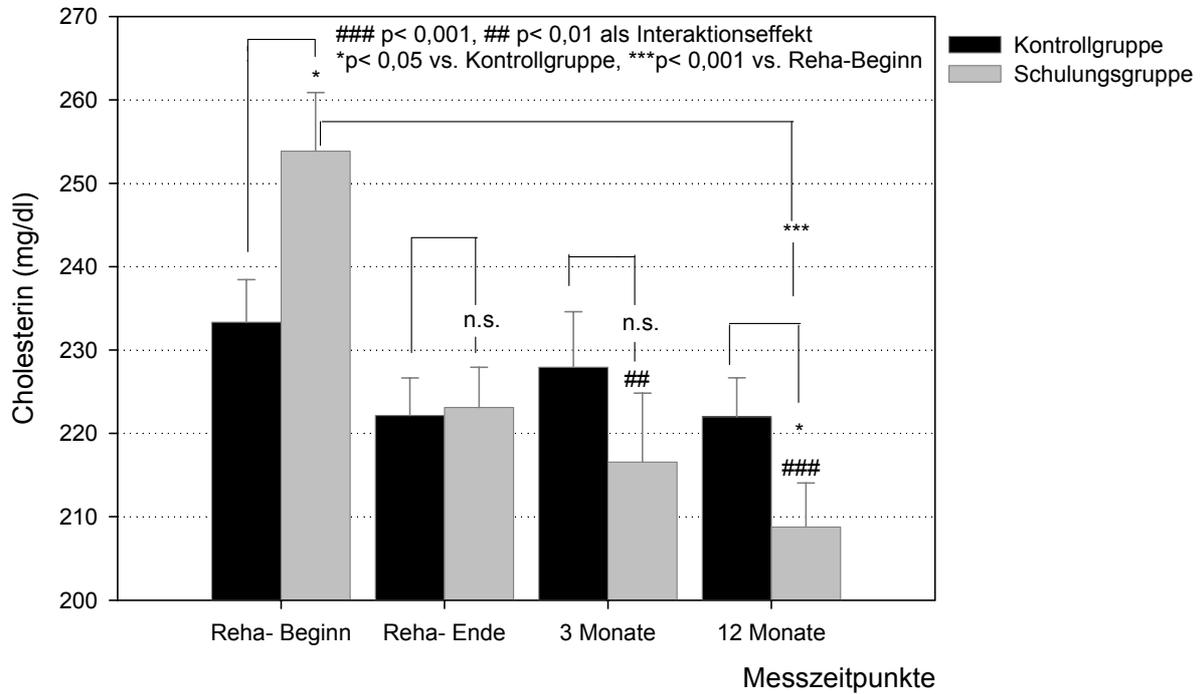


Abb. 9: Verlauf der Cholesterinwerte bei den Patienten der Schulungsgruppe und der Kontrollgruppe.

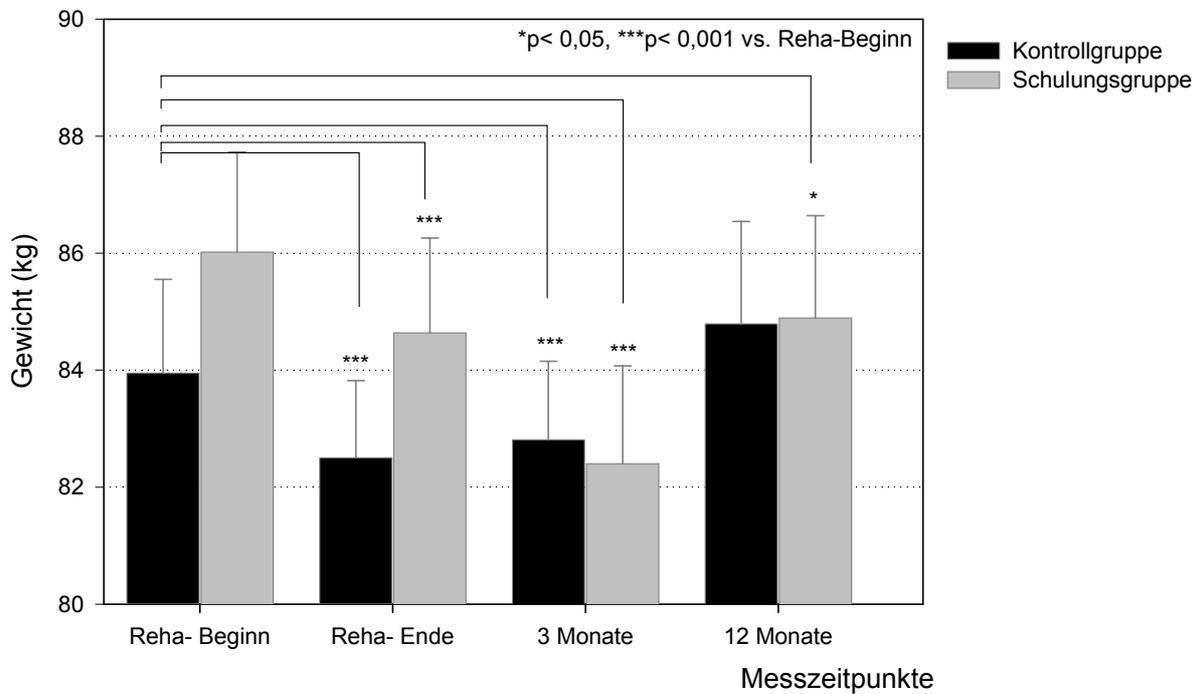


Abb. 10: Verlauf des Gewichtes der Patienten der Schulungsgruppe im Vergleich zu der Kontrollgruppe.

4.4.4. Krankheitsbezogenes objektives Wissen der beiden Patientengruppen

Die multidisziplinäre Schulung führte zu einem überragenden Unterschied im krankheitsbezogenen Wissen zwischen den beiden Gruppen.

Das *Gesamtkollektiv* (n= 274) verbesserte sich signifikant ($p < 0,001$) während des stationären Aufenthaltes von $6,47 \pm 3,03$ auf $9,99 \pm 3,90$ Punkte.

Nach drei und zwölf Monaten blieb dieser Kenntniserwerb von Wissenswertem mit $9,64 \pm 3,59$ und $9,47 \pm 3,47$ Punkte ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn) bestehen.

Die Patienten der *Kontrollgruppe* (n= 139) verbesserten ihr Wissen signifikant ($p < 0,001$) von $6,14 \pm 3,22$ Punkte zur Beginn der Rehabilitation auf $8,25 \pm 3,69$ Punkte nach dem Reha-Aufenthalt.

Drei Monate nach Aufenthalt in der Klinik war ein weiterer leichter Wissenszuwachs auf $8,47 \pm 3,46$ Punkte zu verzeichnen ($p < 0,001$).

Auch nach einem Jahr blieben die Kenntnisse der Patienten der Kontrollgruppe bei Werten von $8,32 \pm 3,27$ Punkte signifikant besser als zu Beginn der stationären Rehabilitation ($p < 0,001$).

Die *geschulten Patienten* (n= 135) verbesserten sich signifikant von $6,82 \pm 2,81$ zur Beginn des Aufenthaltes auf $11,79 \pm 3,24$ Punkte nach der Schulung.

Nach drei Monaten lag dieses Wissen bei $10,88 \pm 3,31$ und nach einem Jahr bei $11,21 \pm 3,03$ Punkten.

Zu allen Messzeitpunkten bedeutete das eine signifikante Verbesserung gegenüber dem Rehabilitations-Beginn ($p < 0,001$).

Zudem war die Schulungsgruppe der Kontrollgruppe im t-Test zu allen Messzeitpunkten signifikant mit $p < 0,001$ überlegen. Der Schulungseffekt ($F = 27,84$) war als Interaktionseffekt in der Varianzanalyse ebenfalls zu allen Messzeitpunkten mit $p < 0,001$ signifikant.

Eine graphische Darstellung der Wissensergebnisse der beiden Behandlungsgruppen findet sich in Abbildung 11.

4.4.5. Krankheitsbezogene Compliance

Die Compliance als wichtiger Faktor zur Beeinflussung der Langzeit-Nierenfunktion und der renalen Risikofaktoren war durch die Schulung nachhaltig und deutlich zu verbessern.

Die Compliance des *Gesamtkollektivs* (n= 270) verbesserte sich während des stationären Aufenthaltes signifikant von $2,69 \pm 0,56$ auf $2,88 \pm 0,46$ Punkte ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn). Die Compliance aller Patienten (n= 230) verbesserte sich nach drei Monaten noch ein wenig mit 0,19 Punkte auf $2,94 \pm 0,46$ ($p < 0,001$).

Nach einem Jahr (n= 190) blieb die Compliance trotz kleinen Abfalls um 0,06 mit $2,88 \pm 0,44$ Punkten gegenüber dem Reha-Beginn signifikant besser

Die *Kontrollgruppe* (n= 134) verbesserte sich hinsichtlich der Compliance während des stationären Aufenthaltes nicht signifikant von $2,74 \pm 0,56$ auf $2,81 \pm 0,43$ Punkte.

Nach drei Monaten verbesserte sich die Compliance der Kontrollgruppe weiterhin mit 0,14 Punkte auf $2,88 \pm 0,44$ ($p < 0,01$ vs. Reha-Beginn).

Ein Jahr nach der Rehabilitation ging die gebesserte Compliance allerdings mit einem Wert von $2,85 \pm 0,44$ verloren.

Die Patienten der *Schulungsgruppe* (n= 136) verbesserten ihre Compliance zunächst während des stationären Aufenthaltes von $2,65 \pm 0,55$ auf $2,94 \pm 0,48$ ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn). Sie verbesserten sich aber nicht nur gegenüber dem Ausgangswert, sondern waren in der Befragung nach der eigenen Compliance am Ende des stationären Aufenthaltes auch noch signifikant besser als die Patienten der Kontrollgruppe ($p < 0,001$).

Dieser Effekt blieb bis drei Monate poststationär (n= 114) bei Werten von $3,00 \pm 0,46$ ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn und $p < 0,001$ vs. Kontrollgruppe bestehen).

Dieser Schulfungseffekt (Interaktionseffekt) konnte auch noch nach einem Jahr nachgewiesen werden. Nur die Schulungspatienten (n= 98) hatten nach einem Jahr gegenüber dem Reha-Beginn ein deutlich verbessertes Complianceprofil ($p < 0,001$).

In Abbildung 12 werden die beiden Behandlungsgruppen im Bezug auf den unterschiedlichen Compliance-Verlauf dargestellt.

4.4.6. Die Lebensqualität der Patienten

Die Lebensqualität, erhoben mit dem LQN-Fragebogen, ergab bei den Patienten der Schulungsgruppe gegenüber den Kontrollpatienten eine signifikante Verbesserung der nierenspezifischen Probleme.

So verbesserten sich die Patienten der *Kontrollgruppe* während des stationären Aufenthaltes zwar von $2,31 \pm 0,75$ auf $2,23 \pm 0,71$ Punkte ($p < 0,05$ vs. prä). Die Patienten der *Interventionsgruppe* verbesserten sich im gleichen Zeitraum signifikant von $2,29 \pm 0,72$ auf $2,05 \pm 0,71$ Punkte ($p < 0,001$ vs. prä) und damit deutlicher als die Kontrollgruppe. Es konnte daher bereits nach dem Rehabilitationsaufenthalt ein signifikanter ($p < 0,05$ und $F = 4,89$) Interaktionseffekt zwischen den Behandlungsgruppen nachgewiesen werden

Die Werte der Kontrollgruppe verbesserten sich weiter auf $2,13 \pm 0,70$ Punkte. Die Schulungspatienten verbesserten sich ebenfalls weiter mit $0,30$ Punkte auf $1,99 \pm 0,72$. Der Interaktionseffekt ging nach drei Monaten vorübergehend verloren.

Nach einem Jahr verbesserten sich die Werte der Schulungspatienten allerdings weiterhin auf $1,92 \pm 0,76$ Punkte. Die Kontrollgruppe verschlechterte sich dagegen erneut auf $2,16 \pm 0,89$ Punkte. Hierdurch ergab sich erneut ein signifikanter ($p < 0,05$ mit $F = 4,42$) Interaktionseffekt zugunsten der Schulungsgruppe.

Die **Leistungsbeeinträchtigung** (SF 12) der Patienten des *Gesamtkollektivs* (n= 266) verbesserte sich zunächst während des stationären Aufenthaltes. Die Themengruppen im LQN bezüglich der Leistungsbeeinträchtigung und der körperlichen Beeinträchtigung waren aber zu keinem Zeitpunkt signifikant unterschiedlich zwischen den beiden Behandlungsarten (Tabelle 13, 14 und 15).

Eine graphische Vorstellung der nierenspezifischen Probleme des LQN-Fragebogens ist in Abbildung 13 dargestellt.

Die **körperliche Summenskala der Lebensqualität** (SF 12) der Patienten des *Gesamtkollektivs* (n= 266) verbesserte sich zunächst während des stationären Aufenthaltes von $38,24 \pm 9,93$ auf $40,08 \pm 9,74$ ($p < 0,001$).

Eine weitere Erhöhung der Lebensqualitätsbeurteilung der Patienten des Gesamtkollektivs (n= 236) war nach drei Monaten auf Werte von $40,52 \pm 9,88$ ($p < 0,001$) zu verzeichnen.

Nach einem Jahr war eine weitere Verbesserung der körperlichen Summenskala aller Patienten (n= 198) auf $41,10 \pm 9,80$ festzustellen ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn).

Die Patienten der *Kontrollgruppe* (n= 134) verbesserten sich in der Frage nach ihrer Lebensqualität von $37,45 \pm 9,77$ zur Beginn auf $39,88 \pm 9,29$ am Ende der Rehabilitation ($p < 0,01$). Nach drei Monaten fiel die Lebensqualität der Patienten der Kontrollgruppe (n= 120) mit 1,70 Punkten fast auf den Ausgangswert der Rehabilitation auf $37,88 \pm 9,79$ ($p < 0,05$ vs. Reha-Beginn) zurück.

Die körperliche Summenskala der Lebensqualität der Kontrollgruppe (n= 98) verbesserte sich nach einem Jahr auf $40,42 \pm 9,04$. Dieser Unterschied war gegenüber den Werten zur Beginn des Beobachtungszeitraumes mit $p < 0,01$ signifikant.

Die körperliche Summenskala der *Therapiegruppe* (n= 132) ließ sich während des stationären Aufenthaltes signifikant ($p < 0,05$) verbessern. Die Werte lagen bei $39,05 \pm 10,07$ zur Beginn und bei $40,59 \pm 10,20$ zum Ende der Rehabilitation. Es ließ sich allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Behandlungsgruppen nachweisen.

Im Beobachtungsverlauf stiegen die subjektive Lebensqualitätswerte nach drei Monaten auf $41,11 \pm 9,77$ ($p < 0,05$ vs. Ausgangswert, $n = 116$) und nach 12 Monaten auf $41,77 \pm 10,49$ ($p < 0,05$ vs. Ausgangswert, $n = 100$).

Die leichte Verbesserung in der Schulungsgruppe konnte allerdings keinen signifikanten Unterschied der Schulungsgruppe gegenüber den Patienten der Kontrollgruppe bewirken.

Die **psychische Summenskala der Lebensqualität** nach SF-12 der Patienten des *Gesamtkollektivs* ($n = 266$) verbesserte sich signifikant von Beginn des Aufenthaltes mit $44,54 \pm 11,68$ auf $47,15 \pm 10,58$ zum Ende des Aufenthaltes ($p < 0,001$ vs. Reha-Beginn).

Drei Monate nach dem Reha-Aufenthalt ging dieser signifikante Unterschied des Gesamtkollektivs bei Werten von $45,53 \pm 11,84$ verloren.

Auch nach einem Jahr blieben die Werte der psychischen Summenskala des Gesamtkollektivs ($n = 198$) stabil bei $45,74 \pm 11,80$ (nicht signifikant unterschiedlich vs. Ausgangswert).

Die subjektive Lebensqualität der Patienten der *Kontrollgruppe* ($n = 134$) lag zu Beginn der Rehabilitation bei Werten von $45,50 \pm 11,53$. Zum Ende des Aufenthaltes war eine signifikante Verbesserung auf $46,73 \pm 10,79$ ($p < 0,05$) zu verzeichnen.

Die Werte der Lebensqualität der nicht-geschulten Patienten ($n = 120$) fielen drei Monate nach dem Reha-Aufenthalt auf $44,73 \pm 10,46$. Hierdurch ging die signifikante Verbesserung verloren.

Auch ein Jahr nach dem Rehabilitationsaufenthalt war die psychische Summenskala der Lebensqualität der Patienten der Kontrollgruppe ($n = 98$) trotz einer leichten Erhöhung von 0,59 Punkte auf $45,32 \pm 10,87$ ohne signifikanten Unterschied gegenüber dem Reha-Beginn.

Die geschulten Patienten ($n = 132$) wiesen eine psychische Summenskala von $43,56 \pm 11,79$ Punkte zur Beginn des Aufenthaltes auf. Nach dem Reha-Aufenthalt lagen die Werte bei $46,73 \pm 10,79$. Diese Werte waren gegenüber dem Reha-Beginn signifikant ($p < 0,001$) höher. Drei Monaten nach dem Reha-Aufenthalt ($n = 116$) war eine leichte Senkung von 0,37 auf $46,36 \pm 13,10$ Punkte; gegenüber dem Reha-Beginn jedoch mit $p < 0,01$ signifikant besser.

Nach einem Jahr ging dieser Lebensqualitätsgewinn allerdings mit einem Wert von $46,16 \pm 12,69$ (n= 100) verloren.

Die Schulungsgruppe war lediglich nach drei Monaten der Kontrollgruppe mit $p < 0,01$, überlegen. Zu den anderen Zeitpunkten war die Lebensqualität der geschulten Patienten, gemessen anhand der psychischen Summenskala, derjenigen der Kontrollgruppenpatienten nicht überlegen.

Die Zusammenstellungen der jeweiligen Mittelwerte finden sich in den Tabellen 13, 14 und 15 im Anhang.

Eine graphische Darstellung der psychischen und körperlichen Summenskala der Lebensqualität nach dem SF-12-Fragebogen der Patienten der Kontrollgruppe und Interventionsgruppe wird in Abbildung 14 und 15 wiedergegeben.

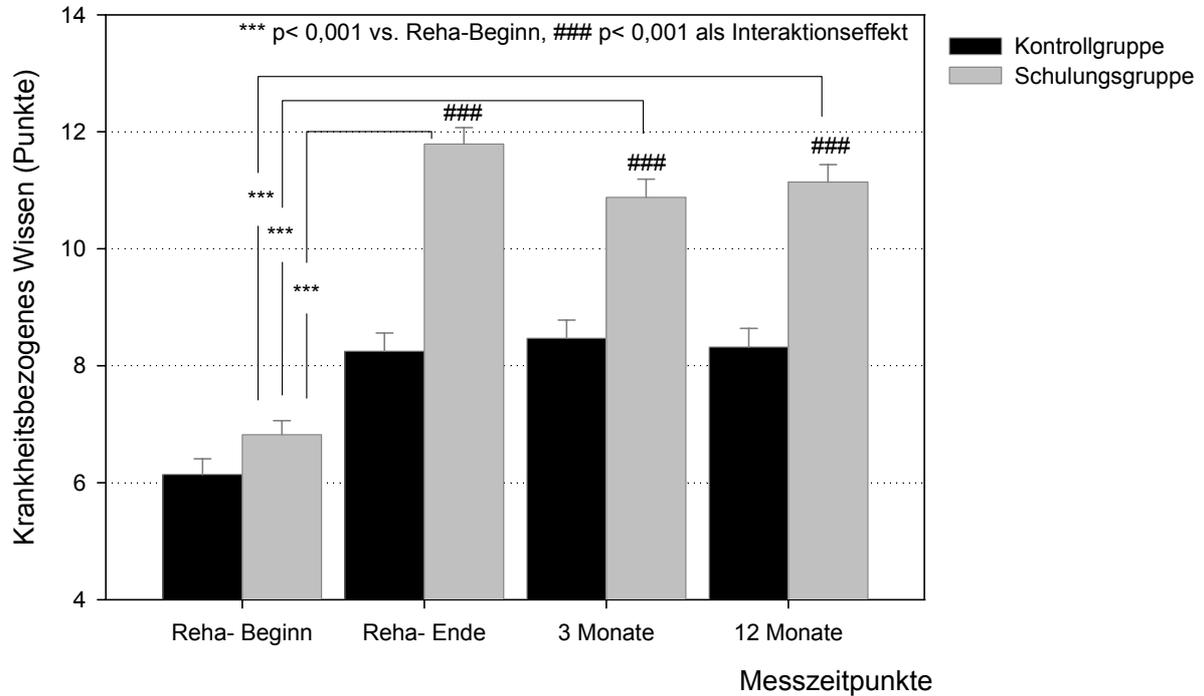


Abb. 10: Die Veränderungen des krankheitsbezogenen objektiven Wissens der Patienten der Kontrollgruppe im Vergleich zu den Patienten der Schulung (### Interaktionseffekt) bzw. im Vergleich zu den Ausgangswerten.

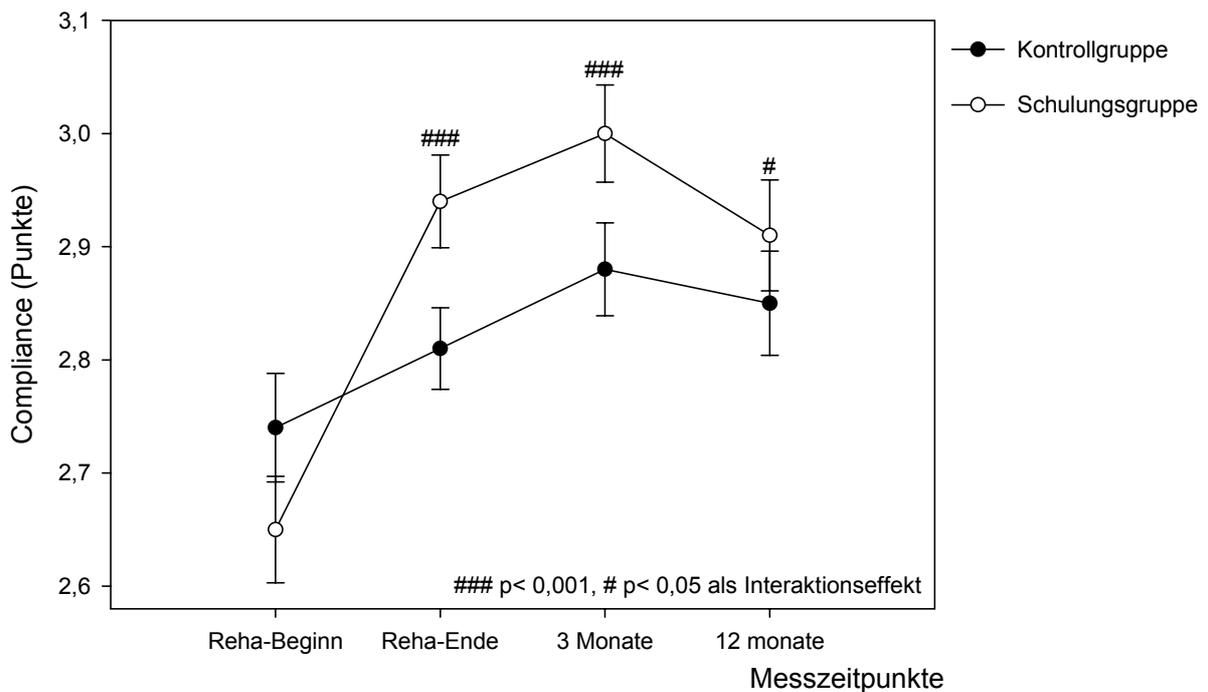


Abb. 11: Complianceverlauf der Patienten in der Kontrollgruppe im Vergleich (### Interaktionseffekt) mit der Schulungsgruppe.

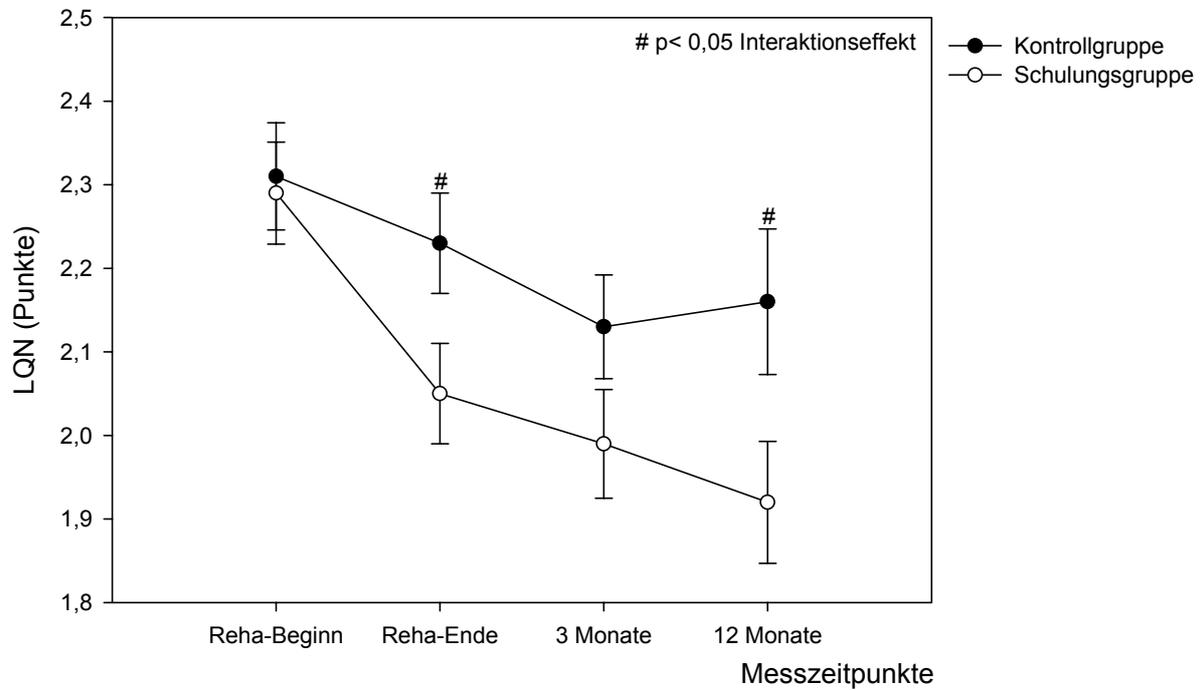


Abb. 12: Nierenspezifische Probleme anhand des LQN-Fragebogens der Patienten der Schulungsgruppe im Vergleich (# Interaktionseffekt) zu der Kontrollgruppe.

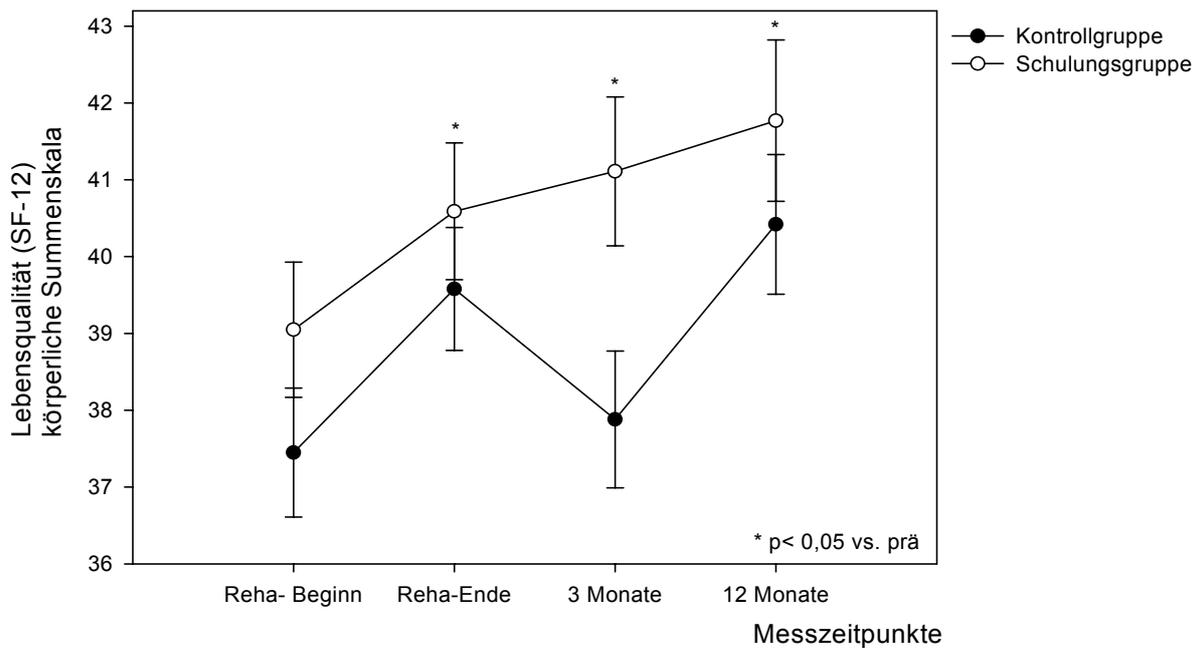


Abb. 13: Körperliche Summenskala der Lebensqualität der Patienten der Kontrollgruppe und der Schulungsgruppe im Vergleich zu den Ausgangswerten.

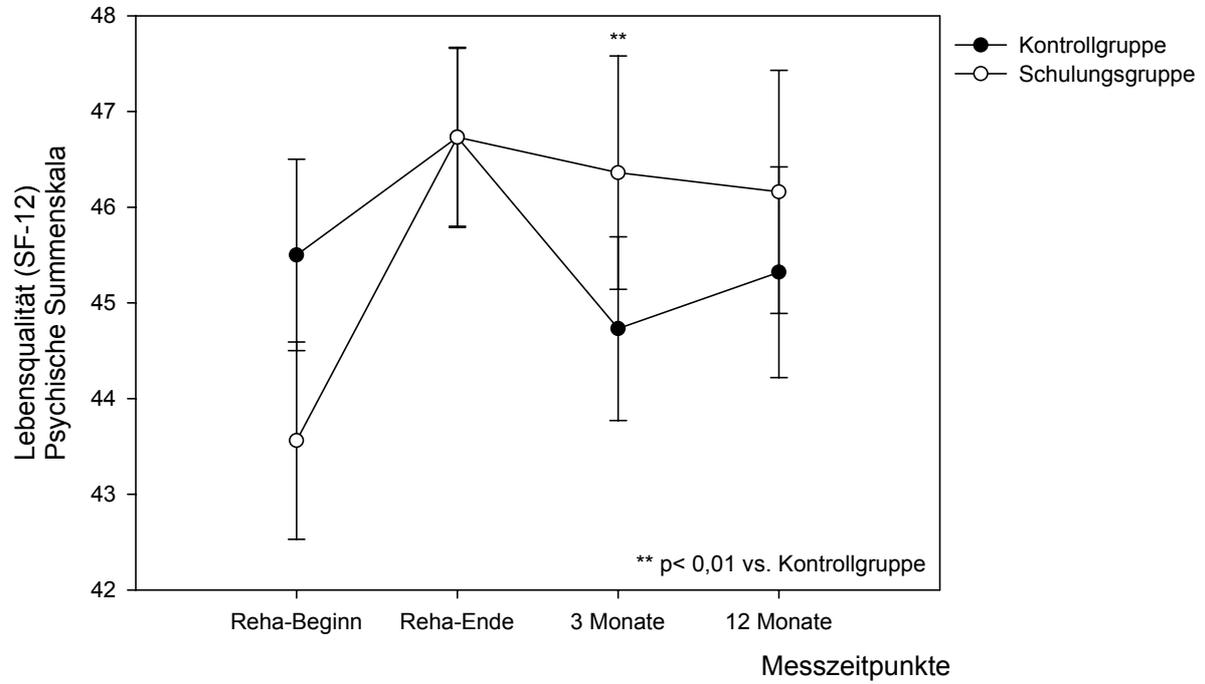


Abb. 14: Psychische Summenskala der Lebensqualität der Patienten der Kontrollgruppe im Vergleich zu der Schulungsgruppe (t-Test).

4.5. Einsparungen die durch die Schulung erreicht werden konnten

Die **Arbeitskosten** je Patient für die *Interventionsgruppe* waren während des Aufenthaltes, mit 252,30 DM (127,07 €) gegenüber 269,80 DM (135,88 €) geringer als für die *Kontrollgruppe*. Diese Einsparung (17,50 DM/Patient) bedeutete für unsere Schulung bei 141 Schulungspatienten eine Ersparnis von insgesamt 2.467,50 DM (1242,75€).

In dem Beobachtungszeitraum von einem Jahr nahmen die Patienten der Kontrollgruppe 7.025 **AU-Tage** in Anspruch. Bei den geschulten Patienten waren es lediglich 5.256 AU-Tage. Ein AU-Tag kostet 172,11 DM (87,89 €). Die Kosten der AU-Tage betragen damit für die Kontrollgruppe insgesamt 1.209.072,75 DM (608.945,14 €). Für die Interventionsgruppe lagen die Gesamtkosten der AU-Tage bei 904.610,16 DM (455.601,36 €). Es konnte hiermit eine Ersparnis von 304.462,59 DM (153.343,78 €) erreicht werden.

Zur Beginn des Rehabilitationsaufenthaltes waren, wie oben beschrieben, 2,8 % der Patienten der Kontrollgruppe und 4,9 % der Patienten der Interventionsgruppe bereits berentet. Nach einem Jahr waren 24 % der Patienten der Kontrollgruppe und 19 % der geschulten Patienten berentet. Dies bedeutet einen **Rentenzuwachs** von 21,2 % für die Kontrollgruppe und nur 14,1 % für die Schulungsgruppe. Dieser Rentenwachstumsunterschied ist allerdings nicht signifikant unterschiedlich.

Der Prozentsatz erwerbstätiger Patienten war zur Beginn der Rehabilitation nicht signifikant unterschiedlich in der Kontrollgruppe (65,7 %) gegenüber der Schulungsgruppe (60,2 %). In der Kontrollgruppe waren nach dem Beobachtungszeitraum von zwölf Monaten noch 48,6 % in einem ganztags oder Teilzeitbeschäftigung arbeitstätig. Bei den geschulten Patienten waren nach einem Jahr noch 43,4 % arbeitstätig.

Dies bedeutet für die Kontrollgruppe einen Verlust von 17,1 % und für die Schulungsgruppe einen Verlust von 16,8 % von Erwerbstätigkeit.

Der leicht geringere Verlust an arbeitenden Patienten in der Schulungsgruppe ist gegenüber der Kontrollgruppe nicht signifikant unterschiedlich.

In dem *Gesamtkollektiv* fiel der Anteil der aktiv am Arbeitsplatz tätigen Arbeitsfähigen von 63 auf 54 %. In der *Kontrollgruppe* verringerte er sich von 66 auf 49 %, in der *Schulungsgruppe* von 60 auf 43 %.

In beiden Beobachtungsgruppen fiel der Anteil der aktiv im Arbeitsprozess stehenden Patienten, gleichermaßen um 17 %, zwischen dem Reha-Beginn und ein Jahr nach dem Reha-Aufenthalt.

Durch die ausführliche berufliche Beratung traten 7,3 % der Patienten der Interventionsgruppe eine **Umschulung** in für Nierenkranken geeignete Berufe an. In der Kontrollgruppe schulten lediglich 1,7 % der Patienten auf Grund der Rehabilitation um.

Dieser Unterschied ist zur Gunsten der geschulten Patienten auf einem Niveau von $p=0,037$ signifikant.

In dem Beobachtungszeitraum von einem Jahr traten 32,8 % der Patienten der Kontrollgruppe erneut eine **stationäre Rehabilitation** an oder wurden **akut stationär** in einem Krankenhaus aufgenommen. Bei den geschulten Patienten mussten lediglich 22 % der Patienten eine derartige medizinische Behandlung in Anspruch nehmen.

Dieser fast 10 % geringere medizinische in Anspruchnahme durch die geschulten Patienten ist auf einem Niveau von $p<0,05$ signifikant.

Insgesamt betragen die Kosten der stationären Krankenhausaufenthalte 702,99 DM (354,06 €) weniger bei der Schulungsgruppe als bei der Kontrollgruppe. Auch im ambulanten Krankenhausbereich konnte bei der Schulungsgruppe einen geringeren Kostenverbrauch von 709,15 DM (357,16 €) errechnet werden.

4.6. Akzeptanz der Behandlungsmodalitäten

Die Patienten der Schulungsgruppe war mit der Behandlung während des Aufenthaltes nach dem Fragebogen ZUF, zufriedener ($p<0,038$) als die Patienten die während des Aufenthaltes die Standardbehandlung bekommen hatten.