

WP 3.2.3: Auswirkung der balneologischen Rehabilitation in Althofen II

V. GROTE, A. AVIAN, M. FRÜHWIRTH, Ch. KELZ, P. KÖHLDORFER, M. MOSER,
T. OHLAND, H. PUFF & B. PUSWALD

Abstract

This work package is a continuation of the project "Effect of balneological rehabilitation" (WP 3.2.1). Collected data and results of the first part of the study will be conveyed to further analysis and complemented by adding new questions. On the one hand new measurements will be collected routinely, on the other hand economic analysis procedures and prognosis models for the rehabilitation process shall be developed on the basis of gathered findings. Next to a specific patient treatment and care, the goal is to prepare the SKA Althofen on future tasks as a teaching hospital of the Medical University of Graz and to establish opportunities to evaluate efficient and valid, new forms of balneological treatments. There are regular events to put training and introduction to scientific work across to medical staff and trainees.

1. Problemstellung und Zielsetzung

Als Projektziel soll aufbauend auf dem Datenpool von WP 3.2.1 „Auswirkungen der balneologischen Rehabilitation 1“ der Genesungsprozess bzw. die Auswirkungen von stationären balneologischen Anwendungen modelliert und prognostiziert werden. In dem geplanten empirischen Mehrebenenmodell soll eine valide Auswahl von klinischen, physiologischen und psychologischen Variablen getroffen werden, welche in einem „Althofener-Rehabilitation-System“ (ARS) zusammengefasst werden (vgl. Fig. 1). Neben einer spezifischeren und verbesserten Patientenbehandlung und -betreuung soll das ARS den betreuenden ÄrztInnen eine Möglichkeit verschaffen, neue Behandlungsprogramme (-pläne) selbstständig evaluieren zu können. Die dadurch mögliche Prognose zu Therapiebeginn bzw. Risikogruppenidentifikation und Erfolgskontrolle soll aus der SKA Althofen unter anderem eine Referenzklinik der orthopädischen Rehabilitation im deutschsprachigen Raum machen.

2. Projektinhalt

Aufgrund von Verzögerungen in der PatientInnenakquisition in WP 3.2.1 musste der Projektstart auf März 2006 verschoben werden. Erste Ansätze für potentielle präoperative balneologische Maßnahmen wurden explorativ im Rahmen von „Rhythmuskuren“ in Althofen untersucht (vgl. z.B.

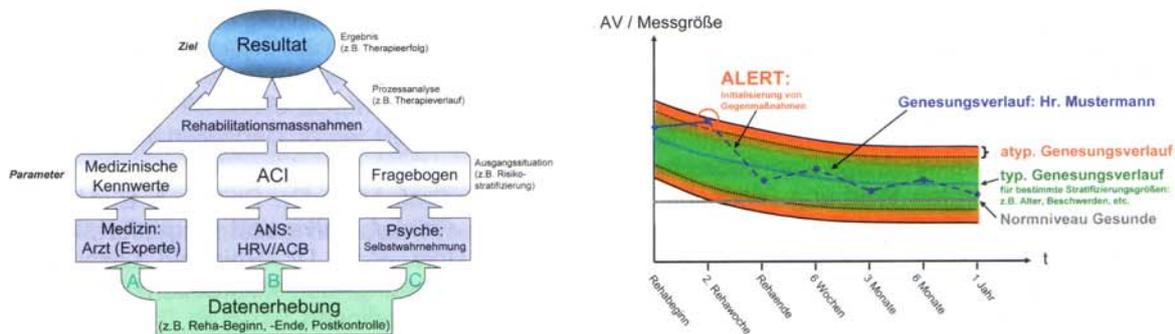


Fig. 1: Schematische Darstellung zur Problemstellung: Empirische Modellierung. Empirische Modellierung einer balneologischen Rehabilitation auf mehreren Ebenen. Bei der Gestaltung eines Mehrebenenmodells sollen durch systematische Analysen essentielle Prädiktoren und Verlaufskennwerte identifiziert werden, an Hand welcher ein „Althofener-Rehabilitation-System“ (ARS) entwickelt wird. Dieses Testsystem soll für ExpertInnen eine ökonomische Grundlage mit neuen Möglichkeiten zur Prognose, Therapieplanung und -evaluation bereitstellen. Ziel ist es, ein valides, sparsames Methodenrepertoire für eine Erfolgskontrolle, Risikogruppenidentifizierung, Bewertung neuer Therapieangebote und halbautomatisch erstellte PatientInnendiagnosen für Rückmeldungen bzw. PatientInnengespräche zu schaffen.

M. MOSER et al., 2006). Ursprünglich war geplant, den Nutzen von balneologischen Anwendungen im Vorfeld von längerfristig geplanten Operationen (Balneotherapeutische Operationsvorbereitung; „Prähabilitation“) zu untersuchen. Auf Grund ökonomischer Überlegungen und auf Wunsch des Wirtschaftspartners erfolgten inhaltliche Modifikationen der Aufgabenstellung und es wurden neue Evaluationskonzepte für balneologische Anwendungen in der stationären Rehabilitation ausgearbeitet und ein entsprechender Ethikantrag vorbereitet. Im Herbst 2006 wurde schlussendlich ein gemeinsames Konzept ausgearbeitet, welches unter anderem eine Modellierung der orthopädischen balneologischen Rehabilitation bzw. die Entwicklung eines spezifischen Testsystems für die SKA Althofen zum Inhalt hat. Es werden sowohl klinisch-medizinische als auch physiologische und psychologische Daten berücksichtigt, um damit den Genesungsverlauf der PatientInnen zu beschreiben und Prognosen über den Langzeitverlauf des Therapieerfolges zu erstellen. Ein Erfolg der Rehabilitation zeigte sich im Vorprojekt in allen angeführten Bereichen, wobei dieser unterschiedlich stark sein kann und sich die einzelnen Variablen hinsichtlich der zeitlichen Dynamik unterscheiden (vgl. V. GROTE et al., 2008). Die klinisch-medizinischen Parameter zeigen relativ rasch einen Erfolg an, während Verbesserungen in den vegetativ-physiologischen Parametern zumeist erst längerfristig beobachtet werden können. Für eine ganzheitliche Beurteilung des Therapieerfolges ist es unabdingbar, die einzelnen Befunde zu integrieren (z.B. in einem „psychophysiologischen Rehabilitationsprofil oder -index“). Diese Modellierung (vgl. Fig. 2) berücksichtigt einerseits Daten der Reha1-Studie (WP 3.2.1), aber auch Erkenntnisse aus Literatur und Einschätzungen von Experten. Somit kann neben einer Prognose auch ein kontinuierliches Monitoring des Therapieverlaufs (-erfolges) und damit einhergehende Optimierung von (individuell zugeschnittenen) Rehabilitationsmaßnahmen möglich werden.

Das Althofener-Rehabilitation-System (ARS) soll neben einem Vergleich mit orthopädischen RehabilitationspatientInnen eine Gegenüberstellung zu gesunden Personen ermöglichen. Dadurch kann einerseits eine Abweichung der Werte von „gesunden“ Referenzwerten bzw. eine Annäherung der einzelnen PatientInnen im Genesungsverlauf identifiziert werden und andererseits eine individuelle Klassifikation erfolgen. Dabei werden Erkenntnisse aus anderen Work Packages (WP 3.2.1, WP 3.3.1) über kardial-vegetative Regulationsparameter – z.B. das AutoChrono Bild (vgl. V. GROTE, 2007; M. MOSER, M. FRÜHWIRTH & T. KENNER, 2008; M. MOSER et al., 1999) – genutzt.

Neben Lebensalter, Geschlecht und Rehabilitationsantrittszeitpunkt sind weitere Variablen, wie die Schlaferholung, die vegetative Balance, die Beanspruchungs-Erholungsbilanz oder der klinische Status bei Rehabilitationsbeginn als moderierende Merkmale für einen erfolgreichen Genesungsprozess zu erwarten. Daher wird der Einfluss unterschiedlicher Ausgangsniveaus auf den Heilungserfolg verstärkt berücksichtigt (vgl. V. GROTE et al., 2007; K. W. KALLUS, 1992; K. W. KALLUS & G. ERDMANN, 1994; T. UHLIG et al., 1997).

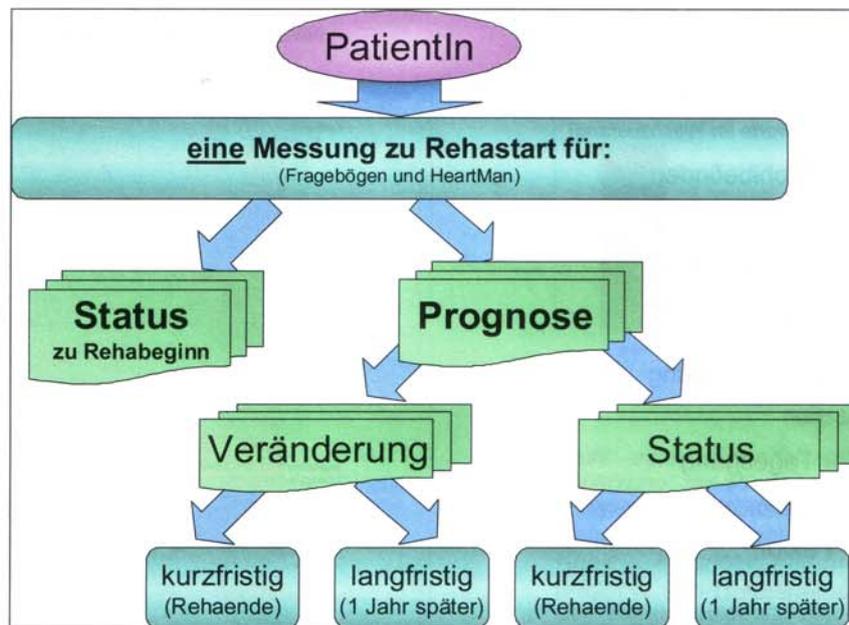


Fig. 2: Schematische Darstellung des Prognosemodells.

Zusammenfassend werden folgende Tätigkeiten durchgeführt bzw. befinden sich in Umsetzung:

- Veranstaltungen zur Weiterbildung und Einführung in die wissenschaftliche Arbeit mit dem medizinischen und auszubildenden Personal in der SKA-Althofen, Vorträge (z.B. M. Moser & H. Puff, 2007) und Diplomarbeiten (z.B. V. Wagner, 2007),
- Erhebung, Durchführung und Auswertungen von Expertenbefundungen (AutoChrono Bilder), strukturierte Telefoninterviews und Integration neuer Messdaten (Staffelstein-Scores, PatientInnen ohne TEP, etc.),
- Modellentwicklung und Erstellung einer Literaturlatenbank.

3. Ergebnisse

3.1. Ergebnisse aus der Forschungsarbeit

Basierend auf der Auswertung des Projektes „Auswirkungen der balneotherapeutischen Rehabilitation“ - Work Package 3.2.1 (V. GROTE et al., 2008) wurden für die Bestimmung der Faktoren des ARS jene Parameter herangezogen, die sich für den jeweiligen Beobachtungszeitraum als besonders änderungssensitiv erwiesen. Mit Hilfe faktor- und regressionsanalytischer Methoden wurden schlussendlich sechs homogene, unabhängige Faktoren extrahiert (vgl. Fig. 3).

Um eine praktikable Klassifikation zu ermöglichen, werden die individuellen Ausprägungen oder prognostizierten Faktoren eines Patienten daher der gesamten klinischen Stichprobe (vgl. Fig. 3) bzw. Referenzwerten von gesunden Personen gegenübergestellt (vgl. Fig. 4).

Im Kontrast zu gesunden Personen kann der Genesungsprozess veranschaulicht werden. In der gesamten orthopädischen Stichprobe ist eine Normalisierung im Zeitverlauf zu beobachten, der am deutlichsten ein Jahr nach Beendigung der Rehabilitation zu beobachten ist (vgl. Fig. 4).

In Fig. 5 werden die – aus Merkmalen zu Rehabilitationsbeginn – erstellten Prognosen für Rehabilitationsende und nach einem Jahr vorgestellt (blaue Linie). Für die Vorhersage der Ausprägung der ARS-Faktoren bzw. erwarteten Änderungen (nicht dargestellt) kommen zum Großteil kardial-vegetative und psychologische Variable zum Einsatz (zu jeweils ca. 40%), 10% der Prädiktoren entsprechen klinischen Kenngrößen, der Rest sind soziodemografische Variablen.

In diesem Einzelfallbeispiel kann man für den betroffenen Patienten einen guten „kardioprotektiven Faktor“ und eine vergleichsweise gute „subjektive Schlaferholung“ zu Rehaende

1. kardioprotektiver Faktor
(vagotone HRV-Kennwerte im Wachzustand)
2. subjektives Wohlbefinden
(Skalen d. Basler-Befindlichkeitsskala)
3. vegetative Reagibilität
(circad. Vitalität, HRV Kennwerte der Gesamtvariabilität)
4. subjektive Schlaferholung
(Skalen d. IND-Schlaf)
5. vegetativer Tagesgang
(HRV-Kennwerte der vegetativen Balance)
6. klinischer Faktor
(Skalen d. Staffelsteinscores)
7. Gesamtstatus
(Mittelwert der Faktoren 1 bis 6)

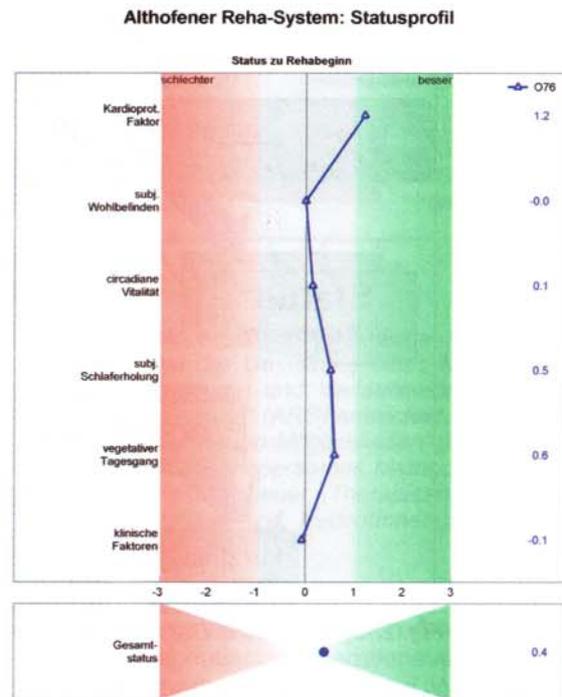


Fig. 3: Faktoren des ARS und Statusblatt zu Rehabilitationsbeginn. Re. Fig.: Einzelfallbeispiel; grau hinterlegt ... Bereich, in dem ca. 2/3 der RehabilitationspatientInnen liegen.

und nach einem Jahr erwarten. Das „subjektive Wohlbefinden“ nach einem Jahr wird hingegen eher unterdurchschnittlich prognostiziert. Die in diesem Beispiel tatsächlich gemessenen realen Werte des Studienteilnehmers sind durch die roten Linie repräsentiert. Die Prognose bei einer dichotomen Klassifikation (gut/schlecht) kann ca. 3/4 der Einzelfälle richtig klassifizieren.

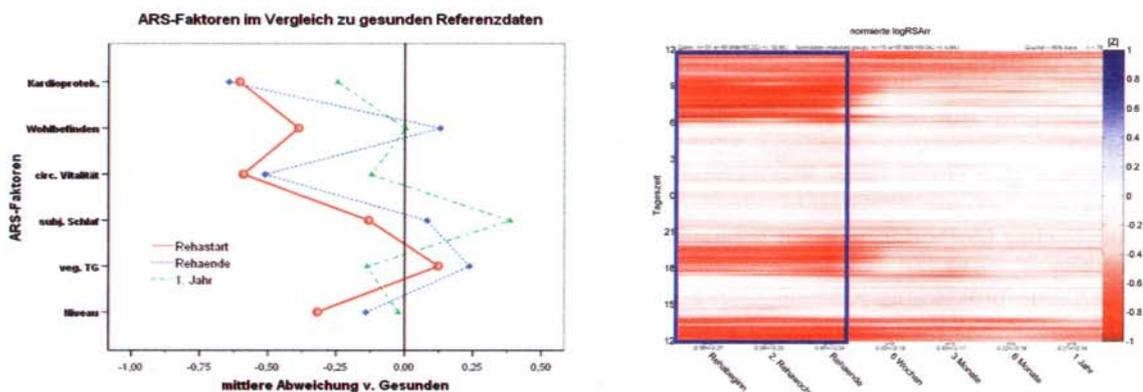


Fig. 4: Orthopädische PatientInnen (n=79) im Vergleich zu gesunden Referenzdaten (diese entsprechen der Nulllinie li., bzw. re. einem weißen Feld). Li. Fig.: Faktoren des ARS im Vergleich zu Gesunden. Re. Fig.: Farblich codierter vagotoner Tagesgang im Genesungsverlauf. Die Beobachtung einer Kontrollgruppe (Knie/Hüft-TEP OP ohne nachfolgende stationäre Rehabilitation) war leider nicht durchführbar. In Österreich kommen alle PatientInnen nach einer Hüft- oder Knie-TEP-Operation in den Genuss einer stationären Rehabilitation. Es wurde ein Versuch unternommen, eine ambulant betreute Kontrollgruppe in Südtirol zu organisieren, der jedoch an organisatorischen Schwierigkeiten am potentiell teilnehmenden Krankenhaus scheiterte.

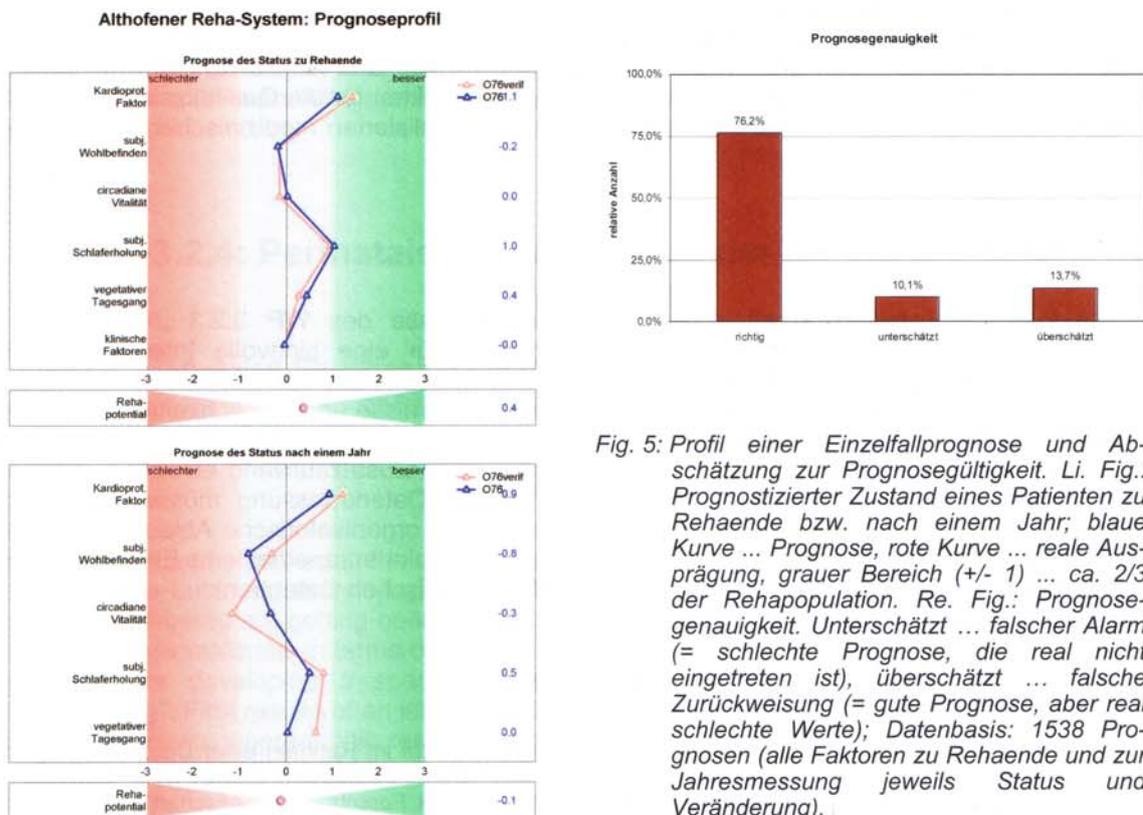


Fig. 5: Profil einer Einzelfallprognose und Abschätzung zur Prognosegültigkeit. Li. Fig.: Prognostizierter Zustand eines Patienten zu Rehaende bzw. nach einem Jahr; blaue Kurve ... Prognose, rote Kurve ... reale Ausprägung, grauer Bereich (+/- 1) ... ca. 2/3 der Rehapopulation. Re. Fig.: Prognosegenauigkeit. Unterschätzt ... falscher Alarm (= schlechte Prognose, die real nicht eingetreten ist), überschätzt ... falsche Zurückweisung (= gute Prognose, aber real schlechte Werte); Datenbasis: 1538 Prognosen (alle Faktoren zu Rehaende und zur Jahresmessung jeweils Status und Veränderung).

3.2. Kompetenzaufbau beim Wirtschaftspartner

Durch Integration des Wirtschaftspartners bei Konzeption, Datenerhebung, statistischer Datenaufbereitung und regelmäßige Veranstaltungen zur Weiterbildung wird das Personal kontinuierlich in die wissenschaftliche Arbeit eingeführt. Neben dem resultierenden medizinischen Erkenntnisgewinn soll durch die interdisziplinäre Methodenvielfalt eine ganzheitliche Sichtweise vermittelt werden, welche nicht zuletzt dem/der einzelnen Patienten/In zu Gute kommt. Ziel ist die selbstständige Arbeit des medizinischen und auszubildenden Personals mit partizipativ entwickelten Evaluationsmethoden, welche in den Klinikalltag bzw. in die Qualitätssicherung integriert werden können. Durch wissenschaftliche Publikationen der gemeinsam erarbeiteten balneologischen Erkenntnisse soll das SKA Althofen auf die ebenfalls im Projektzeitraum erreichte zukünftige Aufgabe als Lehrkrankenhaus der Medizinischen Universität Graz vorbereitet werden.

4. Diskussion und Schlussfolgerung

Aufgrund des noch zu erwartenden Projektfortschritts können keine endgültigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Vielversprechende modifizierende Faktoren für den Genesungsprozess werden aktuell hinsichtlich Sensitivität und Reliabilität näher untersucht. Zusammenfassend erscheint es jedoch möglich, Status, Änderungen und Therapieerfolg der orthopädischen PatientInnen zu quantifizieren bzw. auch vorherzusagen. Für eine sinnvolle Integration in den Klinikalltag muss das Althofen-Rehabilitation-System (ARS) neben zufrieden stellenden test-theoretischen Kenndaten, Anwendbarkeit und Praktikabilität vor allem noch an neuen PatientInnen-daten erprobt werden. Wenn dies gelingt, kann eine Identifikation und Früherkennung von „Non-Respondern“ (vorzeitige Erkennung von Therapiemisserfolgen) weit reichende Implikationen für die

Anwendung und Gestaltung von Therapieplänen liefern. Darüber hinaus erlaubt das ARS die Erprobung und ökonomische Evaluation neuer balneologische Therapieprogramme. Die potentiellen Ergebnisse sind von großer Relevanz für Kostenträger und für die Kosten-Nutzenanalyse einer balneologischen Rehabilitation. Neben wichtigen Aspekten für die Qualitätssicherung könnte dieses System zu einer patientenfreundlichen und individualisierten medizinischen Versorgung in der SKA Althofen beitragen.

5. Ausblick

Die kurz vorgestellten Arbeiten und Zwischenergebnisse des WP 3.2.3 „Auswirkung der balneologischen Rehabilitation in Althofen II“ müssen für eine sinnvolle Integration in den Klinikalltag im Rahmen einer Usability-Study überprüft und optimiert werden. Neben einer Evaluation des ARS ist eine weiterführende Anpassung an Erfordernisse und Möglichkeiten im klinischen Alltag notwendig. Die Anforderungen und Ergebnisse des ARS müssen für PatientInnen und ÄrztInnen verständlich dargestellt und ohne nennenswerten Zusatzaufwand erreicht werden können. Neben einer Reduktion und Erleichterung bei der Datenerfassung müssen die Outputs (Befundblätter) weitestgehend automatisiert an bestehende organisatorische Abläufe und Verwaltungselemente angepasst werden. Denkbar sind zum Beispiel intranetbasierte Eingabeterminals, der Einsatz von PDA's und die Entwicklung einer ARS spezifischen Datenbank.

Referenzen

- GROTE, V. (2007): Schlaf und Gesundheit.- Interner Zwischenbericht im Rahmen einer Dissertation im Knet-Wasser "WP 3.3.1 Evaluationsverfahren für die Qualitätssicherung im Bereich der Wasserwirkungsforschung".- pp. 154, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Institut für Nichtinvasive Diagnostik, Weiz.
- GROTE, V., A. AVIAN, Ch. KELZ, P. KÖHLDORFER, B. PUSWALD & M. MOSER (2008): Auswirkungen der balneotherapeutischen Rehabilitation.- In: Endbericht, Netzknoten 3 - Work Package 3.2.1, pp. 126, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Institut für Nichtinvasive Diagnostik im Auftrag v. Kompetenznetzwerk Wasserressourcen GmbH.
- GROTE, V., H. LACKNER, Ch. KELZ, M. TRAPP, F. AICHINGER, H. PUFF, H. & M. MOSER (2007): Short-term effects of pulsed electromagnetic fields after physical exercise are dependent on autonomic tone before exposure.- *Eur. J. Appl. Physiol.*, **101**, 495–502.
- KALLUS, K. W. (1992): Beanspruchung und Ausgangszustand (Broschiert).- BeltzPVU.
- KALLUS, K. W. & G. ERDMANN (1994): Zur Wechselbeziehung zwischen Ausgangszustand, Belastung und Erholung.- In: WIELAND-ECKELMANN, R., H. ALLMER, K. W. KALLUS & J. OTTO (Ed.): *Erholungsforschung*, pp. 46–67, Weinheim (Psychologie Verlags Union).
- MOSER, M., M. FRÜHWIRTH & T. KENNER (2008): The Symphony of Life – Importance, Interaction and Visualization of Biological Rhythms.- *IEEE Eng. Med. Biol. Mag.*, **27**, 29–37.
- MOSER, M., M. FRÜHWIRTH, R. PENTER & R. WINKER (2006): Why life oscillates – from a topographical towards a functional chronobiology.- *Cancer Causes and Control*, **17**, 591–599.
- MOSER, M., M. FRÜHWIRTH, D. VON BONIN, D. CYSARZ, R. PENTER, C. HECKMANN & G. HILDEBRANDT (1999): Das autonome Bild als Methode zur Darstellung der Rhythmen des menschlichen Herzschlags.- In: HEUSSER, P. (Ed.): *Akademische Forschung in der Anthroposophischen Medizin – Beispiel Hygienese: Natur- und geisteswissenschaftliche Zugänge zur Selbstheilungskraft des Menschen*, pp. 207–223, Bern (Peter Lang).
- MOSER, M. & H. PUFF (2007): Klinische Verbesserung und autonome Regulation vor, während und nach stationärer Rehabilitation bei PatientInnen nach Knie- und Hüftgelenks-Total-Endoprothesen.- Vortrag, 29. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie.
- UHLIG, T., K. F. KLOTZ, C. BÖRNER, B. SEDEMUND-ADIB & K. W. KALLUS (1997): Die Bedeutung des subjektiven Erholungszustandes zur Vorhersage der psychophysischen Streßreaktion.- *AINS – Anästhesiol., Intensivmed., Notfallmed., Schmerzther.*, **32**, 159.
- WAGNER, V. (2007): Psychologische, medizinische und soziodemographische Prädiktoren des Erholungsprozesses im Rahmen von Rehabilitationsaufenthalten nach (Gelenks-) Operationen.- Diplomarbeit thesis, Karl-Franzens-Universität Graz.

Die AutorInnen danken dem Wirtschaftspartner (Humanomed Zentrum Althofen), den Projektpartnern DI Hermann Katz und Mag. Gerhard Neubauer, JOANNEUM RESEARCH, Institut für Angewandte Statistik und Systemanalyse, Univ. Prof. DDr. K. Wolfgang Kallus, Karl-Franzens

Universität Graz, Institut für Psychologie, den PrüfärztInnen Dr. Günter Hartlieb, Dr. Violeta Lorenz, Dr. Doris Podobnig, Dr. Seada Zahirovic, den beteiligten MitarbeiterInnen Veronika Probst, Sylvia Schmidt, Daniela Pichler und den DiplomandInnen Mag. Sabine Oblin, Christine Wald, Michaela Tschernoschek und Verena Wagner.