

*Forschungsinstitut Manfred von Ardenne (Direktor: Prof. Dr. h. c. Dr. h. c. M. v. Ardenne), Dresden-Weißer Hirsch*

## Messung und Bekämpfung von Streßfolgen

### Ergebnisse der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie-Forschung

Von Manfred von Ardenne

Mit 12 Abbildungen

(Eingang: 1. 6. 1981)

#### Zusammenfassung

Messung, Bekämpfung, Streßfolgen

An 19 Meßbeispielen wird gezeigt, daß durch stressorische Einflüsse der verschiedensten Art der arterielle  $pO_2$  zeitweilig stark herabgesetzt wird. Diese Beobachtung legt es nahe, die Größe und den zeitlichen Verlauf des Absinkens dieser Kenngröße zur quantitativen Kontrolle von Streßfolgen zu nutzen bzw. mitzunutzen. An Hand von Skalen für die Hb-O<sub>2</sub>-Sättigung des Blutes und für die Nutzung der Bindungskapazität des Blutes wird quantitativ begründet, wie sehr die Gefährlichkeit solcher zeitweiliger Absenkungen der Kenngröße bei niedrigem Ausgangswert des Ruhe- $pO_2$  (z. B. in hohem Lebensalter abgesunkener Wert) zunimmt. Die Methode zur Bekämpfung dieser Streßfolgen ist die permanente Wiederanhebung des arteriellen Ruhe- $pO_2$ . Als konkrete Maßnahme hierfür eignen sich periodisch durchgeführtes angepaßtes Bewegungstraining (im jüngeren und mittleren Lebensalter) und der Einsatz des 1977 vom Autor entdeckten Sauerstoff-Mehrschritt-Regenerationsprozesses für das Lunge-Herz-System (besondere Bedeutung im höheren Lebensalter). Durch diesen Prozeß gelingt es, wie die gebrachten statistischen Auswertungen von Messungen beweisen, den arteriellen Ruhe- $pO_2$  anhaltend auf Werte von nahe 100 mm Hg (13.3 kPa) über Monate bis Jahre anzuheben.

Die Lebensführung mit häufiger Messung des arteriellen Ruhe- $pO_2$  (zahlenmäßige Kontrolle) sowie mit individuell angepaßtem Bewegungstraining und (oder) O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozeß erfordert einen gewissen technischen und zeitlichen Aufwand, aber dieser Aufwand lohnt sich mindestens in den späteren Jahren des Lebens.

#### Measurements and combat of stress effects

##### Summary

Measurements, combat, stress effects

It has been shown by nineteen examples that stress of different kind diminishes markedly the arterial partial oxygen pressure ( $pO_2$ ) over a certain period of time. Measurements of extent and time course of this characteristic value should be useful for monitoring stress effects. Quantitative considerations of the HbO<sub>2</sub> saturation and the exhaustion of the oxygen-binding capacity of blood demonstrated the increasing dangerousness of temporarily decreased  $pO_2$ , preferably at low initial values in advanced age. Therefore, the permanent re-elevation of the arterial  $pO_2$  resting level is the method of choice for fighting against stress effects. As concrete measures for this, periodically performed and individually adapted physical exercises for young and middle-aged subjects and (in old age) the multistep oxygen regeneration process (MORP) for the lung-heart system, discovered by the author

in 1977, are suitable. As is shown by statistics, the arterial  $pO_2$  resting level could be elevated permanently up to 13.3 kPa (100 mm Hg) for months or years by the latter process.

A shaping of life including frequent measurements of arterial  $pO_2$  (quantitative monitoring), individually adapted physical exercises and/or the MORP requires certain expenses of technique and time, but these are worth the bother, at least in advanced age.

### 1. Messungen zur Senkung des arteriellen $pO_2$ als Folge von Distreß

Der unter den Bedingungen der Industriegesellschaft gegebene übermäßige Streß (1) ist zunehmend als primäre Ursache pathologischer Veränderungen erkannt worden. Deshalb gehört die Erschließung von Meßmöglichkeiten über die Stärke und den zeitlichen Verlauf der Folgen von Distreß sowie über die Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen zu den aktuellen Aufgaben der Medizin unserer Zeit. Eine Möglichkeit hierzu, die in der Regel hinreichen dürfte, bietet sich durch die Messung des arteriellen Ruhe- $pO_2$  (2) an. Bei vielen tausend Messungen dieser Kenngröße fiel dem Verfasser auf, daß *mit stressorischen Einflüssen verschiedenster Art stets ein Absinken des arteriellen  $pO_2$  korreliert*. Diese Beobachtung regte dazu an, die zeitweilige Absenkung des arteriellen  $pO_2$  durch Stressor-Einwirkungen systematisch zu untersuchen (3).

Beispiele für die Auswirkungen wichtiger Stressoren auf den zeitlichen Verlauf des arteriellen  $pO_2$  sind in den Abbildungen 1, 2 und 3 zusammengefaßt. Die bei der heutigen Lebensweise sehr oft bestehende „Bewegungsarmut“ (Abb. 1) und besonders Bewegungsbehinderung durch pathologische Faktoren muß zu den gefährlichsten stressorischen Einflüssen gerechnet werden. Wegen des ausführlichen Kommentars in den zusammenfassenden Abbildungen erübrigt sich ein spezielles Eingehen auf die einzelnen Beispiele. Messungen, die eine starke Abnahme des arteriellen  $pO_2$  während des Besuches einer Diskothek erkennen lassen, sind in Abbildung 4 wiedergegeben. Nach diesem Befund ist das Auftreten von  $O_2$ -Mangel-Hörschäden bei häufiger wiederholten mehrstündigen Diskothek-Besuchen leichter zu verstehen. Erwähnenswert ist, daß in einigen Beispielen, auch bei Vorgängen, die gegenwärtig noch nicht unter den Streßbegriff Hans Selyes fallen (wie Bewegungsarmut), das Absinken der Kenngröße gemessen wurde. *Ein gemeinsamer Befund fast aller untersuchten Beispiele ist der Effekt eines zeitlich mehr oder weniger ausgedehnten Absinkens des arteriellen  $pO_2$  um etwa 10 bis 20 mm Hg (1,3—2,6 kPa) als Distreßfolge.*<sup>1)</sup>

### 2. Das Absinken des mittleren arteriellen $pO_2$ mit dem Lebensalter

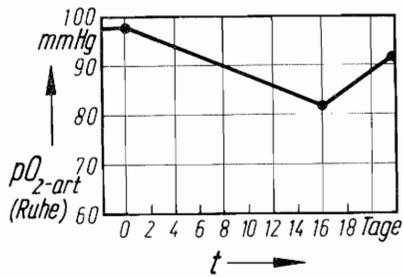
Die zeitweilige Absenkung des arteriellen  $pO_2$  durch stressorische Einflüsse ist in den individuellen Beispielen durch absolute Meßwerte beschrieben. Für eine verallgemeinernde Betrachtung ist die relative Depression dieser Kenngröße der Diskussion zugrunde zu legen. Im realen Fall vollzieht sich das Absinken der Kenngröße vom  $pO_2$ -art-Ausgangswert, der unmittelbar vor Streß-Eintritt bestanden hat. Die Höhe dieses Ausgangswertes wird entscheidend bestimmt durch den mittleren arteriellen Ruhe- $pO_2$ , den der Proband gemäß seinem Lebensalter, seinen Umweltbedingungen und seiner Lebensweise besitzt. Daß dieser Wert mit zunehmendem Lebensalter i. allg. erheblich absinkt, darüber gibt z. B. die in Abbildung 5 wiedergegebene Durchschnittskurve für die arbeitende Bevölkerung nach Loew und Thews (4) Auskunft.

In unserer abschätzenden Betrachtung ist die Tatsache zu berücksichtigen, daß der arterielle  $pO_2$  während des 24-h-Zyklus Minima aufweist, die erheblich unter dem Tagesdurchschnittswert bzw. dem 10 Uhr vormittags gemessenen Wert liegen können (2).

<sup>1)</sup> Für Leser, die unsere Messungen zu wiederholen wünschen, sei darauf hingewiesen, daß Methodik und Randbedingungen ausführlich in (2) beschrieben sind.

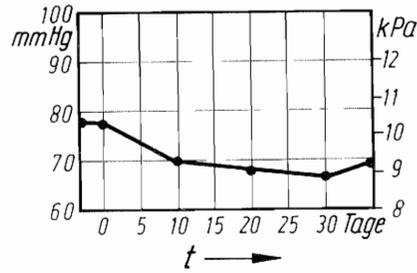
**A** *Streß + Bewegungsmangel*

*überstreß + starker  
Bewegungsmangel*



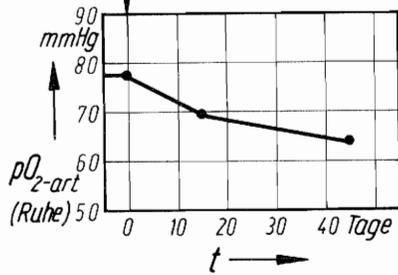
**B** *Läng. Krankenlager*

*strenge Bettruhe*



**C** *Lähmung. Initialphase*

*Schlaganfall*



**D** *Lähmung. Spätphase*

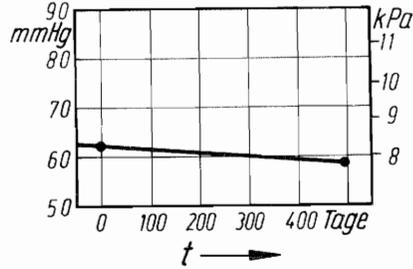


Abb. 1. Beispiele zur Absenkung des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> durch stressorische Vorgänge mit dem gemeinsamen Merkmal der Bewegungsarmut.

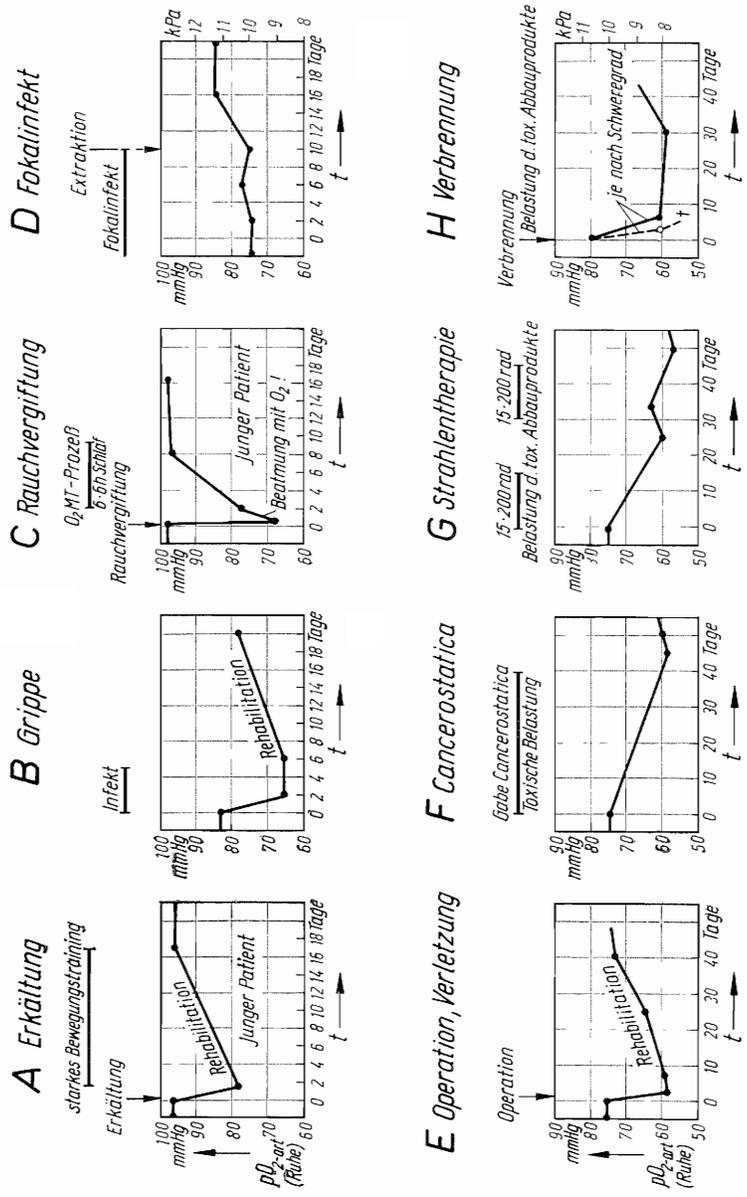


Abb. 2. Beispiele zur Absenkung des arteriellen Ruhe- $pO_2$  durch stressorische Vorgänge infektiöser, toxischer und quasischwerer Art.

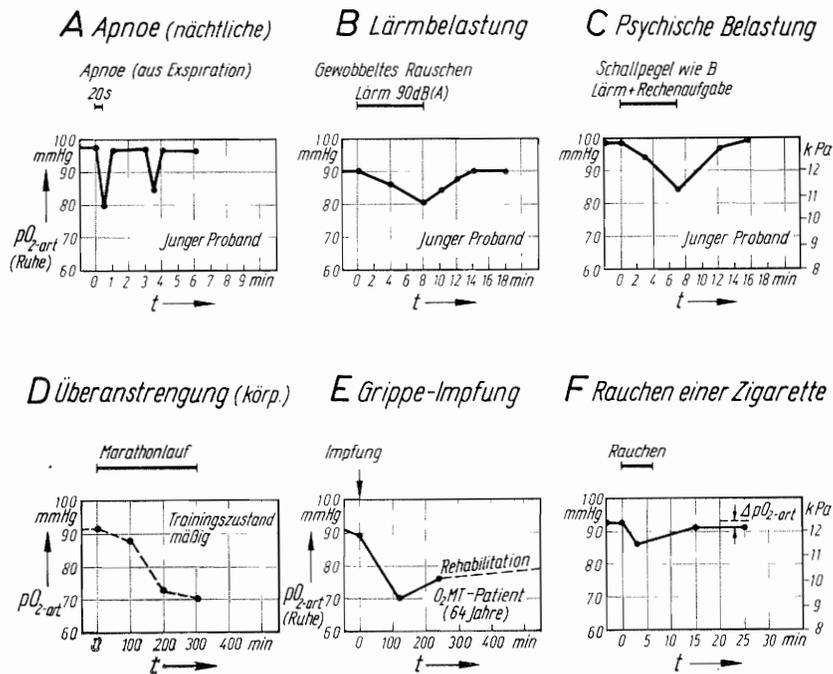


Abb. 3. Beispiele zur Absenkung des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> durch stressorische Vorgänge mit z. T. unmittelbarer Wirkung auf den Kreislauf.

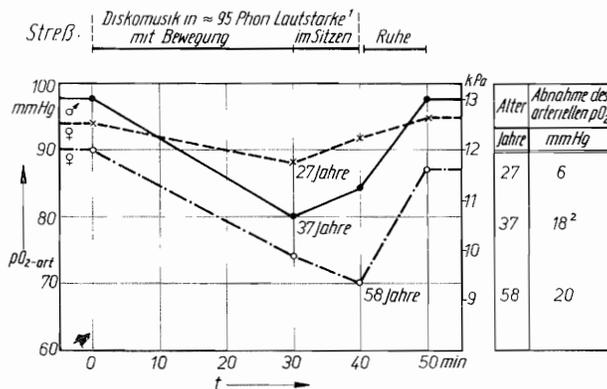


Abb. 4. Meßbeispiele für die Folgen eines Diskothekbesuches bei unterschiedlichem Lebensalter. Messung des arteriellen Sauerstoffdruckes vor, während und nach einmaligem kurzem Besuch einer Diskothek (Messung Forschungsinstitut Manfred von Ardenne).

<sup>1</sup>) Stressorischer Vorgang mit unmittelbarer Wirkung auf den Kreislauf. Kein anhaltender Effekt.

<sup>2</sup>) Bei einer Gruppe von 8 Probanden mit dem mittleren Lebensalter von etwa 40 Jahren wurde eine mittlere Abnahme  $\Delta pO_{2-art} = 8$  mm Hg bei  $t = 30$  min gemessen.

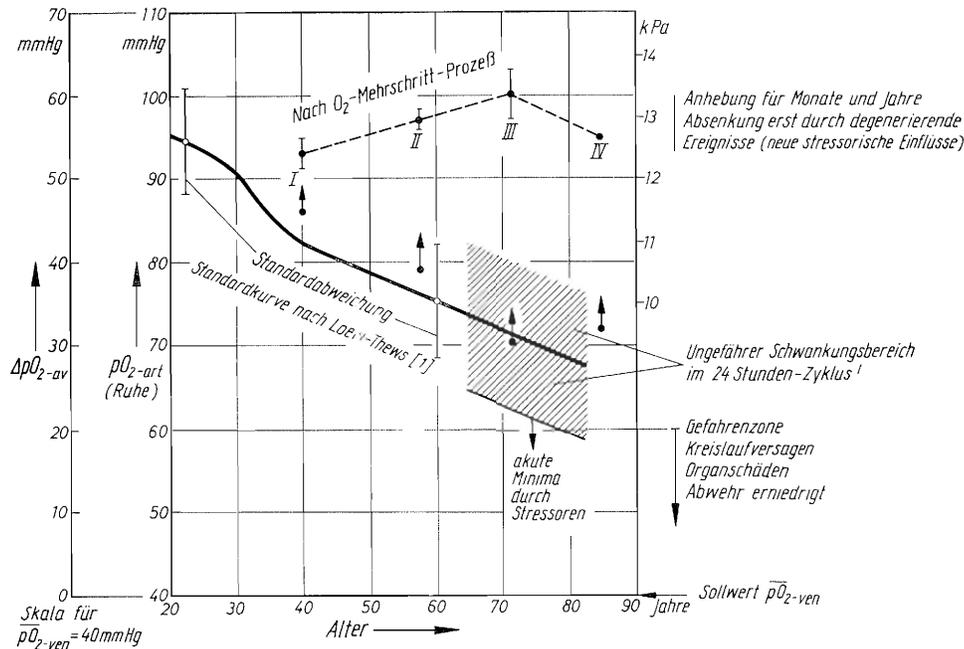


Abb. 5. Durchschnittliche Abhängigkeit des arteriellen Ruhe- $O_2$ -Partialdruckes vom Lebensalter und Ergebnisse der permanenten Anhebung des abgesunkenen arteriellen Ruhe- $pO_2$  durch den entdeckten  $O_2$ -Mehrschritt-36 h-Prozeß bei Patienten von 4 Altersgruppen (I—IV). Messung in Ruhe um 10 h.

Der arterielle Ruhe- $pO_2$  als Kenngröße für Degeneration und Regeneration der  $O_2$ -Blut-Beladungsfähigkeit des Lunge-Herz-Systems.  $\Delta pO_{2-av} \cong$  arteriovenöse  $pO_2$ -Differenz.

### 3. Die Gefährlichkeit zeitweiliger Absenkung des arteriellen $pO_2$ bei niedrigem Ausgangswert des Ruhe- $pO_{2-av}$

Sofern der Ausgangswert des arteriellen  $pO_2$  z. B. infolge eines hohen Lebensalters oder (und) ungesunder Lebensweise niedrig liegt, kann ein zeitweiliges zusätzliches Absinken im 24-h-Zyklus als Folge stressorischer Einflüsse gefährlich sein und Krisen auslösen. Es bestehen nur ungenügende Kreislaufreserven! Quantitative Unterlagen zu dieser Problematik vermittelt die Darstellung Abbildung 6 und speziell das eingetragene Patientenbeispiel B. Hier ist angenommen, daß der Ausgangswert des arteriellen Ruhe- $pO_2 = 72$  mm Hg beträgt, was etwa dem mittleren Erwartungswert für einen 72jährigen Probanden entspricht. Aus der weiteren eingezeichneten Skala für die Hb- $O_2$ -Sättigung des Blutes (Standardbedingungen  $37^\circ C$  pH 7,4) folgt, daß dann der Sättigungswert immerhin noch  $S_{O_2} = 93,3\%$  beträgt. Das korrespondiert, wie die weitere Skala für die Nutzung der  $O_2$ -Bindungskapazität des Blutes zeigt, mit einer Nutzung  $\eta = 20,3\%$ , bei Zugrundelegung der durchschnittlich zutreffenden Annahme eines venösen Misch- $pO_2$  von 40 mm Hg. Die genannten Zahlenwerte, die einen gerade noch hinreichend guten Kreislaufzustand charakterisieren, verkleinern sich kritisch, wenn infolge stressorischer Einflüsse ein zeitweiliges Absinken des arteriellen  $pO_2$  ausgelöst wird. Das Patientenbeispiel B in unserer Abbildung illustriert, wie stark sich in einem solchen Fall die Zahlenwerte für den arteriellen  $pO_2$ , für die  $O_2$ -Sättigung des Blutes und für die

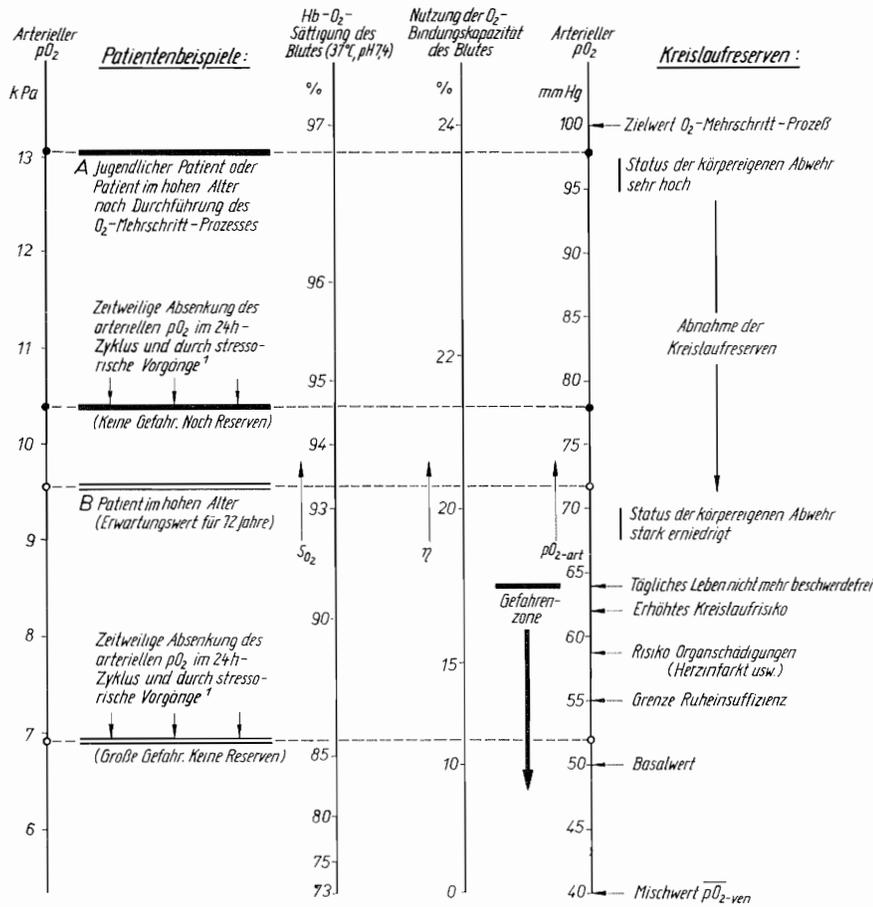


Abb. 6. Quantitative Darstellung zur drastischen Senkung der Gefahren stressorischer Vorgänge bei Personen im höheren Lebensalter durch permanente Anhebung des arteriellen Ruhe- $pO_2$ . Hinweise u. a. auf eine Prophylaxe gegen Herzinfarkt und Angina pectoris. Richtwerte<sup>2)</sup>.

1) Annahme auf Basis unserer Messungen zur Absenkung des  $pO_{2-art}$  durch Stressoren sehr verschiedener Art.

2) Wegen der Grundannahme  $Misch-pO_{2-ven} = 40$  mm Hg = konst.

Nutzung  $\eta$  der  $O_2$ -Bindungskapazität verschlechtern können. Die Arbeitspunkte auf den verschiedenen Skalen verlagern sich tief in die Gefahrenzone. Die Kreislaufreserven konvergieren gegen 0.

Eine viel günstigere Situation besteht bei dem *Patientenbeispiel A* unserer Darstellung. Wenn der Ausgangswert des arteriellen Ruhe- $pO_2$  hoch liegt (zwischen 95 und 100 mm Hg), beträgt die  $O_2$ -Sättigung fast 97 % und die Nutzung der  $O_2$ -Bindungskapazität des Blutes etwa 24 %. Vor allen Dingen aber verschieben sich bei einem zeitweiligen Absinken des arteriellen Ruhe- $pO_2$  im 24-h-Zyklus und durch stressorische Einflüsse die

Arbeitspunkte noch nicht bis zur Gefahrenzone. Sogar in solcher Phase bleiben gemäß Patientenbeispiel A noch erhebliche (Kreislauf-) Reserven bestehen.

Aus den Meßergebnissen in den ersten beiden Abschnitten und den quantitativen Abschätzungen dieses Abschnittes folgt, daß alle Prozesse, die zu einer länger anhaltenden Steigerung des arteriellen Ruhe- $pO_2$  führen, entscheidende Bedeutung für die Bekämpfung von Streßfolgen haben. Das gilt mit Vorrang für Probanden, die bereits ein höheres Lebensalter erreicht haben. Prozesse dieser Art bilden den Untersuchungsgegenstand der folgenden Abschnitte.

#### 4. Messungen zur Bekämpfung von Disstreßfolgen durch Bewegungstraining

Daß sportliche Betätigung bzw. regelmäßiges Bewegungstraining den gesundheitlichen Status verbessern können, ist eine alte Erfahrung der Medizin. Heute ist zu dieser Problematik die Gewinnung von quantitativen Hinweisen und Dokumenten dringend erwünscht. Auch hier kann die Messung des zeitlichen Verlaufs vom arteriellen Ruhe- $pO_2$  helfen. Ein Beispiel zur langzeitigen Steigerung des  $pO_{2-art}$  durch anstrengendes Bewegungstraining bringt Abbildung 7 (2). Aus solchen Messungen ergeben sich im Einzelfall quantitative Hinweise, ob und wie gut es gelingt, den stressorischen Einflüssen des Lebens durch regelmäßiges Bewegungstraining (Sport, Lebensweise) zu begegnen. In jüngeren und mittleren Lebensjahren sollte in erster Linie regelmäßiges anstrengendes Bewegungstraining als Mittel zur Erhöhung des arteriellen Ruhe- $pO_2$  Anwendung finden. Bei pathologischer Bewegungsbehinderung stets oder nach Überschreitung etwa des 55. Lebensjahres (in Ausnahmefällen mit Werten  $pO_{2-art} < 70$  mm Hg schon früher) gewinnt die Nutzung des im folgenden Abschnitt beschriebenen funktionellen Regenerationsprozesses mit zunehmendem Alter immer stärkere Bedeutung.

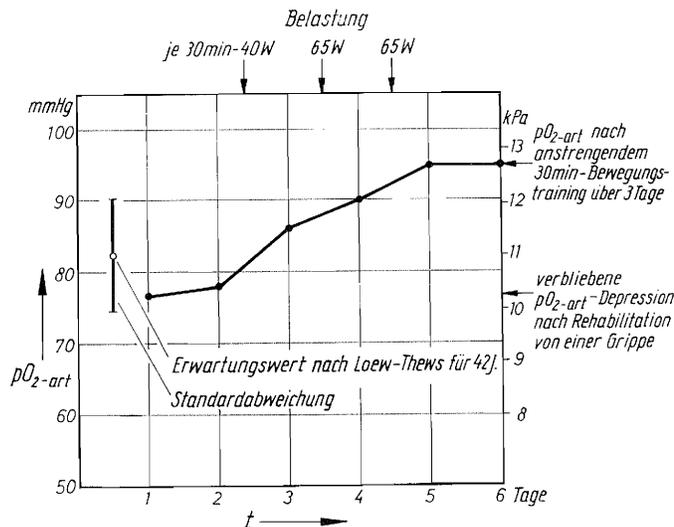


Abb. 7. Steigerung des arteriellen  $pO_2$  nach Rehabilitation von einer Grippe durch anstrengendes 30 min-Bewegungstraining über 3 Tage bei einem 42jährigen Patienten.

### 5. Der entdeckte O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozeß für das Lunge-Herz-System und die Minimierung seiner Versagerrate

Bis zum Jahre 1977 galt die Abnahme des mittleren arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> mit dem Lebensalter als irreversibel. Man betrachtete diese Abnahme, die mit einem Absinken der Leistungsfähigkeit und der Kreislaufreserven einhergeht, als schicksalhaft über dem Leben des Menschen stehende Gesetzmäßigkeit (4). Deshalb war es auch für den Verfasser eine große Überraschung, als im Jahre 1977 die Entdeckung eines O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozesses (2, 5) gelang, durch den der infolge eines hohen Lebensalters oder (und) ungesunder Lebensweise abgesunkene Ruhe-pO<sub>2-art</sub> anhaltend für Monate bis Jahre auf Werte zwischen 95 und 100 mm Hg (12,7 und 13,3 kPa) wieder angehoben werden kann (6), d. h. auf Werte, wie sie in den Jahren der Jugend durchschnittlich gemessen werden.

Der funktionelle Regenerationsprozeß für das Lunge-Herz-System besteht aus 3 Schritten. Die Programmierung dieses Prozesses und insbesondere sein für die Effektherbeiführung entscheidendes Timing sind in Abbildung 8 angegeben. Bei Probanden, die den Prozeß zum ersten Mal anwenden, wird nach etwa 36 h der Grenzwert der Kenngrößen-Anhebung erreicht. Deshalb wird im Standardprogramm die Gesamtzahl der Behandlungsstunden zu 36 angegeben. Meist nimmt schon nach 9–12 Behandlungsstunden die Belastungsfähigkeit (Bewegungstraining!) bedeutend zu. Durch diesen Effekt der „initialen Mobilisation“ gelingt es z. B. bei Herzinfarkt-Patienten, die Rehabilitationsphase risikoärmer und kürzer zu gestalten (7). Bei Probanden, die bereits ein oder mehrere Male den Prozeß absolviert haben, lehrt die Erfahrung, daß oft bereits mit einer kleineren Prozeßstundenzahl, z. B. 18, die Anhebung auf den Zielwert gelingt. Andererseits gibt es auch Fälle (z. B. bestimmte Arten der chron. Bronchitis), in denen die Gesamtstundenzahl auf bis zu 60 und ebenso auch der O<sub>2</sub>-Fluß auf größere Werte, z. B. 5 bis 6 l min<sup>-1</sup> erhöht werden müssen.

Die Versagerrate des Prozesses liegt bei fehlerfreier Durchführung je nach Zusammensetzung der Patientengruppe zwischen etwa 5 und 30 %. Erfahrungen aus mehreren tausend Behandlungen lehrten (2), daß die funktionelle Regeneration nicht oder schwer gelingt bei senilen Probanden mit bereits voll fixierter irreversibler Degeneration des Herz-Lunge-Systemes (ausgeprägtes Altersemphysem usw.). Um Arzt und Patienten unnötigen Aufwand an Zeit und Kosten zu ersparen, sollte für solche Patienten die Behandlung abgelehnt werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Versagerrate gehören. Als Voraustest hierfür eignen sich Messungen des arteriellen pO<sub>2</sub> unter Zufuhr von Sauerstoff mit der vorgesehenen Flußrate. Messungen dieser Art sind in Abbildung 9 zusammengefaßt. Nach den gesammelten Erfahrungen gelingt der Regenerationsprozeß um so sicherer, je höher der 20 min nach Beginn der ersten Behandlung unter O<sub>2</sub>-Inhalation gemessene arterielle pO<sub>2</sub>-Wert ist (8). Kontraindiziert sind Patienten mit atemdepressorischem Effekt des O<sub>2</sub>.

Die ungefähre Relation zwischen dem unter Inhalation bestimmten arteriellen pO<sub>2</sub> und der Wahrscheinlichkeit des Prozeßversagens ist in unserer Abbildung rechts angegeben. Bei einer größeren Zahl von Fällen mit chronischer unspezifischer Lungeninsuffizienz fanden wir, daß der Wert der Kenngröße bei einem O<sub>2</sub>-Fluß von 4 l min<sup>-1</sup> noch unter 105 mm Hg (14,0 kPa) bleibt. Bei solchen Befunden ließ sich kein anhaltender Anstieg der Kenngröße durch den O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Prozeß erzielen. Selbstverständlich ist es möglich, durch fachkundige Auswahl der Patienten aus der Gruppe der Therapieversager nachzuweisen, daß die anhaltende Anhebung des arteriellen pO<sub>2</sub> in diesen Fällen nicht gelingt, aber es ist absolut unzulässig, ein solches negatives Ergebnis auch auf lungengesunde Probanden zu verallgemeinern.

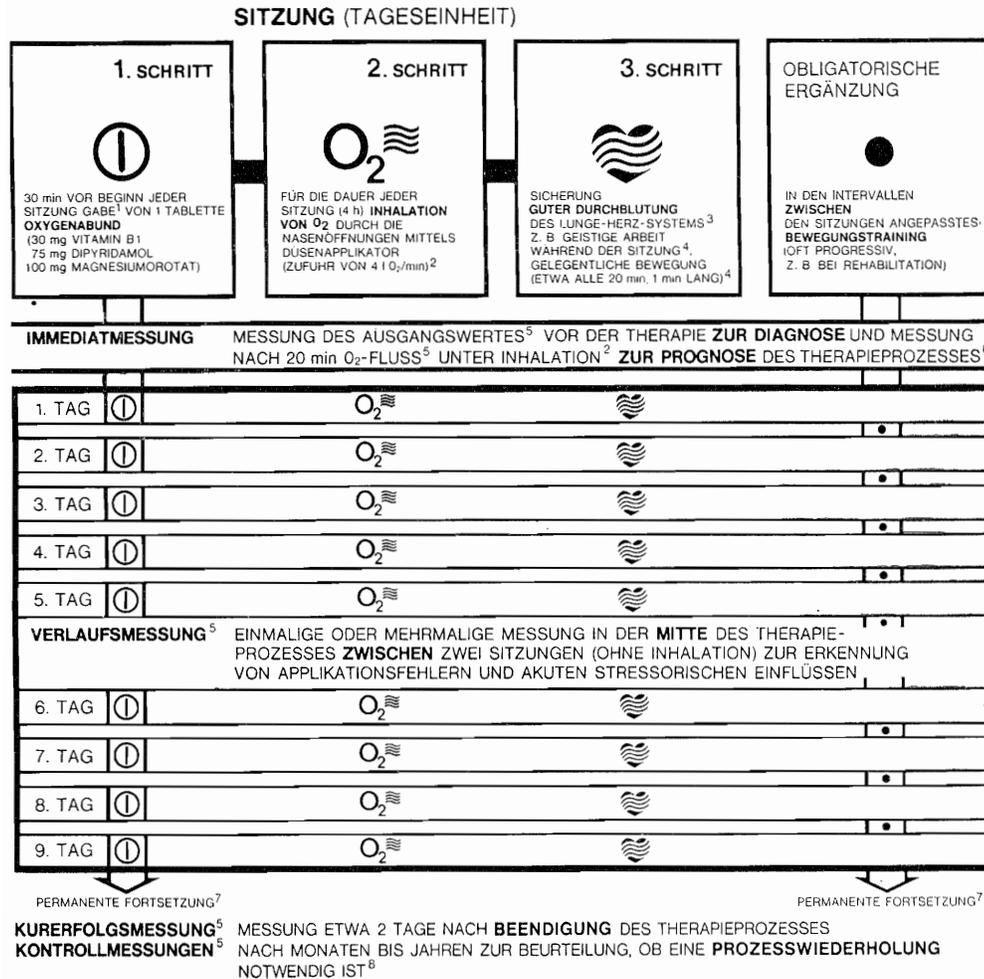


Abb. 8. Programmierung des 36 h-O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Therapieprozesses mit anhaltender Wirkung nach Manfred von Ardenne am Beispiel der „9-Tage-Kur“ (Stand 1. 5. 1981).

Weitere Varianten: 18 Sitzungen von 2 h Dauer („18-Tage-Kur“) oder  
5 Schlafkuren von 7 h Dauer („5-Nächte-Kur“).

In Sonderfällen Ergänzung durch Anwendung der HOT\* („Intensivvariante“).

<sup>1</sup>) Eventuell zusätzlich 1 g Vitamin C.

<sup>2</sup>) Kontrolle von O<sub>2</sub>-Fluß, Sitz des Düsenapplikators und daß keine Mundatmung erfolgt.

<sup>3</sup>) Bei Hypotonikern: Steigerung der Blutdruckamplitude durch Gabe von Pharmaka (z. B. Novardal Retard oder Mephentermin).

<sup>4</sup>) Entfällt bei Schlafkur.

<sup>5</sup>) Messung des arteriellen Sauerstoff-Partialdruckes (pO<sub>2-*art*</sub>) am Ohrfläppchen nach Arterialisierung und 10 min Ruhe etwa zur gleichen Tageszeit (nüchtern, kein Kaffee, kein Tee u. ä.)! Spezialisiertes Gerät z. B. MO 10 Universal-pO<sub>2</sub>-Meter des VEB Präcitronic Dresden/DDR.

<sup>6</sup>) pO<sub>2-*art*</sub> > 125 mm Hg ergibt einen hohen Responder-Versager-Quotienten.

<sup>7</sup>) Tägliche Einnahme von Oxygen ab und 30 min vor Bewegungstraining (bewirkt Senkung des pO<sub>2-*ven*</sub>).

<sup>8</sup>) Abfall des pO<sub>2-*art*</sub> insbesondere nach starken stressorischen Einflüssen wie z. B. mehrwöchigem Bewegungsmangel, Operation oder Infekten.

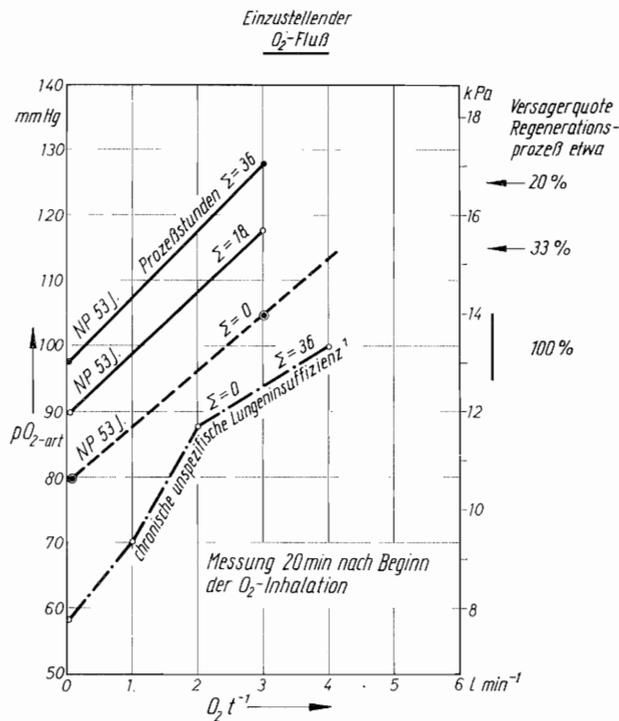


Abb. 9. Beispiel zur Verbesserung des Diffusions-Perfusionssystems der Lunge einer 53jährigen Normalperson mit zunehmender Stundenzahl des O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozesses. Der arterielle Ruhe-pO<sub>2</sub> als Funktion des O<sub>2</sub>-Flusses bei den Prozeßstundenzahlen 0, 18 und 36.

1) Nicht indizierte Patienten.

### 6. Statistische Sicherung der über Monate bis Jahre anhaltenden pO<sub>2-art</sub> Steigerung durch den O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozeß

Das Ergebnis einer *multizentrischen Studie an 1407 Probanden* zur anhaltenden Steigerung des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> durch den funktionellen Regenerationsprozeß ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Die zugrundeliegenden Daten stammen aus der Anfangszeit der Nutzung des Prozesses in den verschiedenen Einrichtungen. In dieser Einarbeitungsphase wurde im Durchschnitt der Prozeßzielwert noch nicht voll erreicht, aber immerhin ist im Mittel ein Anstieg des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> von 68 auf 85 mm Hg (9,06 auf 11,3 kPa) gegeben, d. h., ein Anstieg um immerhin 17 mm Hg (24 %).

Die statistische Auswertung einer weiteren Studie mit 27 älteren Patienten (mit mäßiger bis stark ausgeprägter) Hypertonie ist in Abbildung 10 zusammengefaßt. Die Anhebung beträgt hier etwa 20 mm Hg (2,6 kPa). Interessant ist die aus dem rechten Teil der Abbildung ablesbare Milderung der Hypertonie durch den O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Prozeß.

Tabelle 1

pO<sub>2</sub>-art-Daten (absolut [mm Hg] und relativ [%]) aller beteiligten 11 Einrichtungen zur Feldstudie 1980 N<sub>Pat.-gesamt</sub> = 1407

	Einrichtung (Klinik)	N	Alters- Ø	arithmet. pO <sub>2-art</sub> -Mittel [mm Hg] zur Zeit*)			relat. Anstieg Δ [%] der pO <sub>2-art</sub> -Mittel [mm Hg]		
				a	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	Δ (t <sub>2</sub> - t <sub>1</sub> )	Δ (t <sub>3</sub> - t <sub>1</sub> )
1	Dr. Gerathewohl Nürnberg	7	70	bei N=1 (65)	bei N=1 (101)	o. A.	55	—	
2	Dr. Wolf Bad Wildungen	407	67	71	86	o. A.	21	—	
3	Dr. Engler Salzburg	55	65	(66)	(93,5)	77	42	17	
4	Dr. Rubner Nürnberg	4	55	67	83	80	24	19	
5	Dr. Druschky Bad Rappenau	124	68	70	85	o. A.	21	—	
6	Dr. Zerlauth Klagenfurt	180	64	(66)	(79,2)	o. A.	20	—	
7	Dr. Penitzka Reichenbach	35 12	67 65	←meth.-techn. Defekte→ der Meßeinrichtung			Annahme: 15	10	
8	Dr. Weiß Hamburg	15	68	75	88	o. A.	17	—	
9	Dr. Krutoff München	260	60	61,5	63,1 <sup>1)</sup>	62	3	1	
10	Dr. Mennig Düsseldorf	44	69	59	75	73	27	24	
11	Dr. Caspers Bad Füssing	264	67	79	97	106	23	34	
		N <sub>ges.</sub>	N = 12	N = 10	N = 10	N = 5	N = 11	N = 5	
		arithmet. Mittel über alle Einrichtungen	1407	65	68	85	80	24	18

\*) Hinweis: ( ) ... korrigierte transcut. Werte um +10%  
 t<sub>1</sub> ... Messung vor O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozeß  
 t<sub>2</sub> ... Messung nach Ende O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozeß  
 t<sub>3</sub> ... Messung der Nachuntersuchungen (1—6 Monate nach t<sub>2</sub>)

<sup>1)</sup> Auffallend geringer pO<sub>2</sub>-Anstieg! (Patientenmaterial, Methodik)

	Alter	pO <sub>2</sub> -art		Blutdrücke RR			Blutdrücke RR			
		O <sub>2</sub> M-Prozeß		vor O <sub>2</sub> M-Prozeß			nach O <sub>2</sub> M-Prozeß			
		Jahre	vor	nach	systol	diastol	Amplitude	systol	diastol	
Mittelwert $\bar{X}$	70,08	69,08	89,00	187,96	92,41	95,56	154,26	78,15	77,69	mmHg
Standardabw. $S_x$	±6,63	±3,11	±5,36	±19,08	±14,43	±17,00	±19,19	±12,32	±15,66	mmHg
t-Test (Signifikanz)	—	Differenzen der Werte vor und nach O <sub>2</sub> -Mehrschritt-Prozeß statistisch signifikant (p<0,05)								
Patientenzahl N	26	26	27	27	27	27	27	27	26	

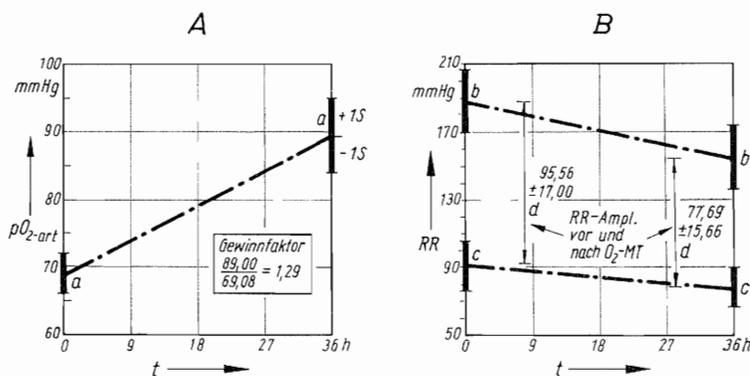


Abb. 10. Wirkung des O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozesses nach Manfred von Ardenne auf den arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> (A) und auf den Blutdruck (B) bei 27 Pat. im Alter von 70 ± 6,6 Jahren mit mäßig bis stark ausgeprägter Hypertonie. Patienten: Sanatorium Dr. Wolf, Bad Wildungen (N = 23). Augusta Klinik, Bad Kreuznach (N = 3). Hinzler, Bad Oeynhausen (N = 1).

Das Ergebnis einer im eigenen Hause an 43—10 Probanden durchgeführten Studie mit Angabe von Standardabweichung und Signifikanz zum Anhalten der pO<sub>2</sub>-art-Erhöhung über 3—12 Monate bringt Abbildung 11. Über weitere Studien mit größeren Patientenzahlen und voller Erreichung der Prozeßzielwerte ist in (2) berichtet worden. Nach den besprochenen Meßergebnissen darf nicht mehr gezweifelt werden, daß mit Hilfe des entdeckten O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozesses eine *lange anhaltende* Erhöhung des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> gelingt, d. h., eine echte funktionelle Regeneration des Lunge-Herz-Systemes stattfindet.

### 7. Die Bekämpfung von pO<sub>2</sub>-art-Streßfolgen durch Kombination des O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Prozesses mit angemessenem Bewegungstraining

Durch die kritische Zunahme stressorischer Einflüsse in der modernen Industriegesellschaft wird im Prinzip jeder Bürger dieser Länder für sich selbst vor die Aufgabe gestellt, Streßfolgen regelmäßig zu kontrollieren und durch angepaßte Gegenmaßnahmen zu bekämpfen. Ein konkreter Weg zur Lösung dieser Aufgabe dürfte nach den oben referierten Ergebnissen in periodischer bzw. ad hoc Messung des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> (zahlenmäßige Kontrolle) und in der Kombination von Bewegungstraining angepaßter Stärke mit dem O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozeß (Gegenmaßnahmen mit zahlenmäßig kontrollierbarer Wirkung) gefunden worden sein. Ein praktisches *Beispiel* hierzu mit einem in hohem Lebensalter stehenden Probanden bringt Abbildung 12. Ziel des besprochenen Vorgehens ist es, dafür zu sorgen, daß für einen möglichst großen Zeitanteil des Lebens ein Wert des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> nahe 100 mm Hg (13,3 kPa) besteht.

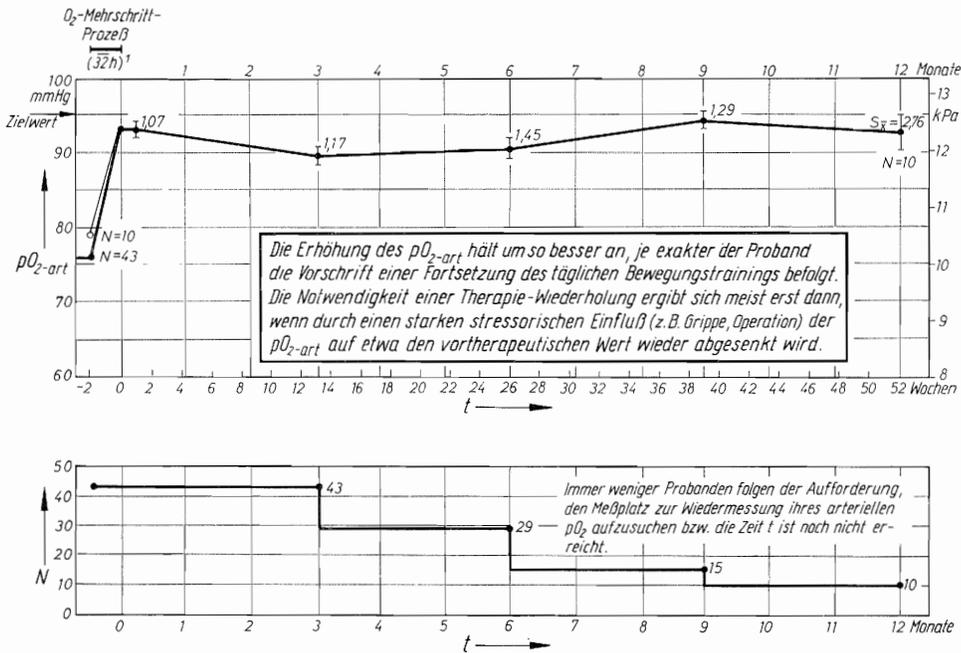


Abb. 11. Messungen an N = 43—10 Probanden (mittleres Alter 65,3—62,6 Jahre) zur anhaltenden starken Erhöhung des arteriellen pO<sub>2</sub> durch den entdeckten funktionellen Regenerationsprozeß für das Lunge-Herz-System. Erhöhung anhaltend auch noch 3 bzw. 6 bzw. 9 bzw. 12 Monate nach Ende des O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Prozesses!

Probanden ohne ausgeprägte chronische unspezifische Lungenerkrankungen.

S<sub>x</sub>  $\hat{=}$  Standardabweichung. Differenzen zwischen den pO<sub>2</sub>-arterial-Werten statistisch signifikant (p = 0,01). Messungen Forschungsinstitut M. v. Ardenne, Bereich Klinische Forschung Prof. Dr. med. Lippmann und Dr. med. H. H. Wiemuth 1979/80.

<sup>1)</sup> Mittlere Dauer des funktionellen Regenerationsprozesses etwas kürzer als die vorgeschriebene Dauer von 36 h!

Damit der Gedanke einer in diesem Sinne gesundheitlich optimierten Lebensführung mit sinnvoller Wechselwirkung zwischen häufig durchgeführten Messungen und regenerierenden Gegenmaßnahmen weite Verbreitung finden kann, müssen eine Reihe technischer und organisatorischer Voraussetzungen erfüllt werden: Es muß ein geographisch engmaschiges Netz von medizinischen Stellen entstehen, wo mit mäßigem Kosten- und geringem Zeitaufwand der arterielle Ruhe-pO<sub>2</sub> gemessen werden kann. Die Entwicklung einfacher, hierauf spezialisierter *Universal-pO<sub>2</sub>-Meßgeräte* konnte in jüngster Zeit große Fortschritte verzeichnen (2). Dadurch, daß die Messung noch für längere Zeit ausschließlich in der Hand von Medizinern liegen dürfte, sind die medizinische Beratung und Kontrolle zu therapeutischen Gegenmaßnahmen gewährleistet. Auch die *Technik der rationellen Bereitstellung, Dosierung und bequemen Applikation des Sauerstoffs für den Regenerationsprozeß* in Kliniken, Kureinrichtungen, Sanatorien und Arztpraxen ist in jüngster Zeit auf unterschiedlichen Wegen weiterentwickelt worden (2). Da die Prozeß-

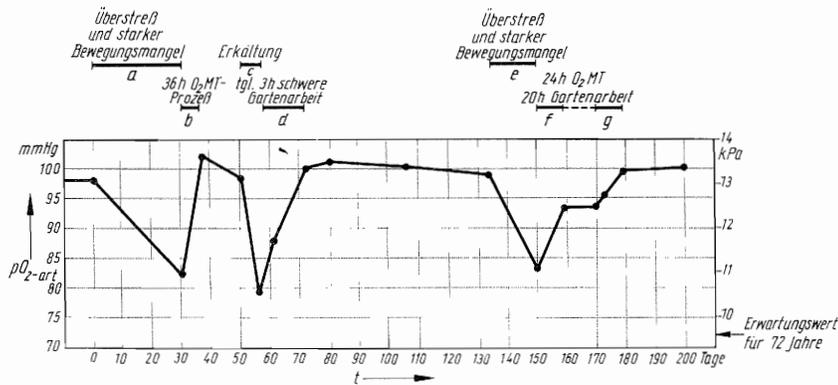


Abb. 12. Beispiel für pO<sub>2</sub>-art-kontrollierte und optimierte gesunde Lebensweise. Messungen zur Veränderung des arteriellen Ruhe-pO<sub>2</sub> bei einem 72jährigen mit O<sub>2</sub>M-Regenerationsprozeß behandelten Probanden in Abhängigkeit von Überstreß (a, e) bzw. Erkältungsinfekt (c) und anschließenden Maßnahmen zur Regeneration (b, d, f, g).

wirkung im Mittel etwa 50—100mal länger anhält als der Aufwand an Tagen für den Prozeß und da der Prozeß auch beim Schlafen absolviert werden kann (2), erscheint eine starke Senkung des Aufwandes an Zeit und Kosten durch Entwicklung leicht transportabler und leihweise abgegebener O<sub>2</sub>-Heimstationen möglich. Die Lebensführung mit ständiger Hochhaltung des arteriellen pO<sub>2</sub> erfordert einen gewissen technischen und zeitlichen Aufwand, aber dieser Aufwand lohnt sich mindestens in den späteren Jahren des Lebens.

#### Literatur

1. Selye, H.: The Stress of Life, McGraw-Hill, New York 1957.
2. Ardenne, M. von: Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie. Verlag Georg Thieme, Stuttgart 1978. 2. Auflage 1980.
3. Ardenne, M. von: Measurement and Removal of Certain Stress Effects. Synergism, Physical Exercise, and Oxygen Multistep Therapy. *Stress* 2 (1981) (im Druck).
4. Loew, P. G., Thews, G.: Die Altersabhängigkeit des arteriellen Sauerstoffdruckes bei der berufstätigen Bevölkerung. *Klin. Wschr.* 40 (1962), 1093.
5. Ardenne, M. von: Permanente Wiederanhebung von in höherem Lebensalter abgesunkenem arteriellen pO<sub>2</sub>. *Technik in der Medizin* 7 (1977), 97—100.
6. Lippmann, H. G., Ardenne, M. von, Wiemuth, H.-H.: Zwischenresultate einer Pilotstudie zur Optimierung und klinischen Prüfung der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie (O<sub>2</sub>-MT). *Z. Altersforsch.* 35 (1980), 411—432.
7. Ardenne, M. von: Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie und Myokardinfarkt. *Ärzt. Praxis* 34 (1982) (im Druck).
8. Ardenne, M. von, Kretschmar, H.-J.: Über Einflußfaktoren auf die Responderrate des O<sub>2</sub>-Mehrschritt-Regenerationsprozesses. *Erfahrungsheilkunde* 31 (1982), (im Druck).

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. M. von Ardenne  
Forschungsinstitut Manfred von Ardenne  
DDR—8051 Dresden, Zeppelinstr. 7