

IV Ergebnisse

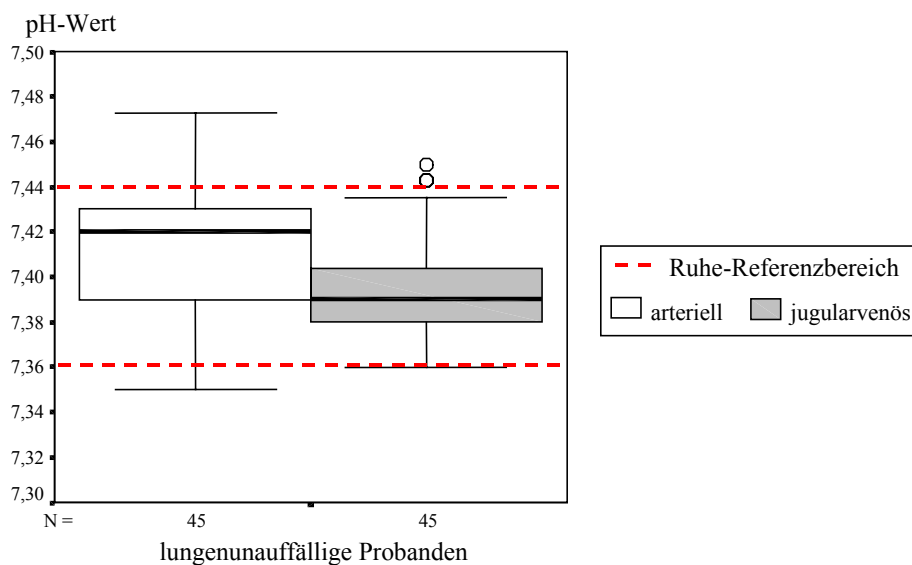
1. Darstellung eigener Referenzbereiche (Gruppen A-1 und A-2)

Im Folgenden werden die Werte der lungenunauffälligen Referenz-Gruppen (A-1 und A-2, n=45, s. Abb. III.2.) im Zustand der Ruhe dargestellt. Die angegebenen Referenzwertbereiche sind aus entsprechenden Literaturangaben und den hier erhobenen Werten erstellt worden.

Auf die Werte von COHb, MetHb, HCO_3^- , BE wird nicht weiter eingegangen. Sie wiesen keine gravierenden Veränderungen vor und nach Belastung auf.

Die arteriellen und jugularvenösen **pH-Werte** (pHa, pHjv) der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe zeigten eine Variationsbreite (V) von $V_{\text{pHa}} = 7,35 - 7,47$ ($\xi \pm s = 7,41 \pm 0,03$) und $V_{\text{pHjv}} = 7,36 - 7,45$ ($\xi \pm s = 7,40 \pm 0,02$) (s. Abb. IV.1.). Der allgemein anerkannte Referenzbereich von $7,4 \pm 0,4$ für den pH-Wert im Blut wurde übernommen.

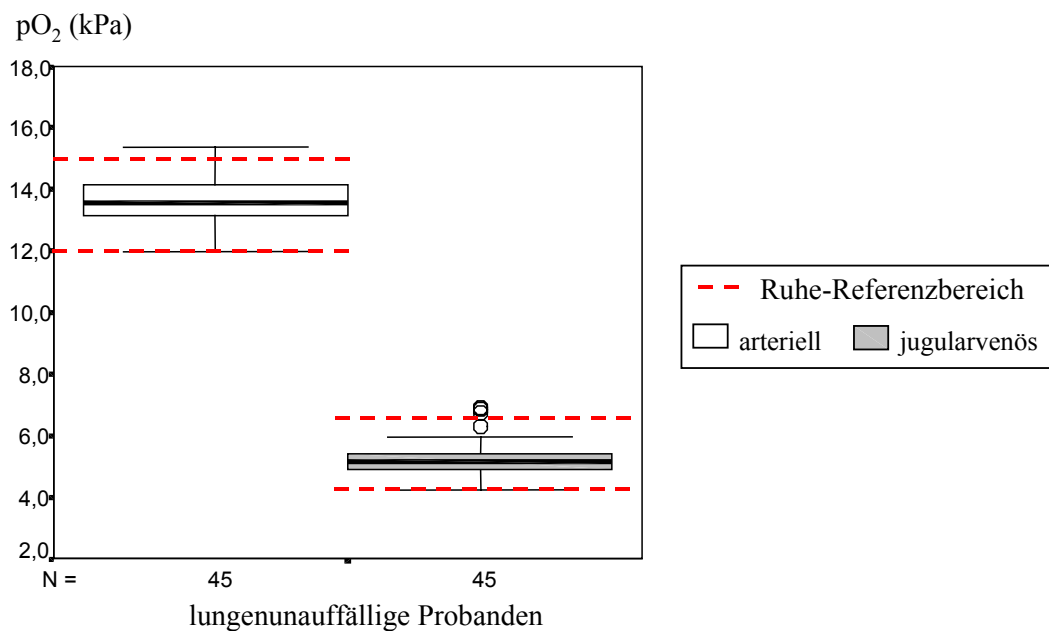
Abb. IV.1. Arterielle und jugularvenöse pH-Werte der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



Die arteriellen und jugularvenösen **O₂-Partialdrücke** (paO₂, pjvO₂) der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe wiesen eine Variationsbreite von $V_{\text{paO}_2} = 12,0 - 15,4$ kPa ($\xi \pm s = 13,7 \pm 0,78$ kPa) und $V_{\text{pjvO}_2} = 4,2 - 6,9$ kPa ($\xi \pm s = 5,2 \pm 0,62$ kPa) auf (s. Abb. IV.2.).

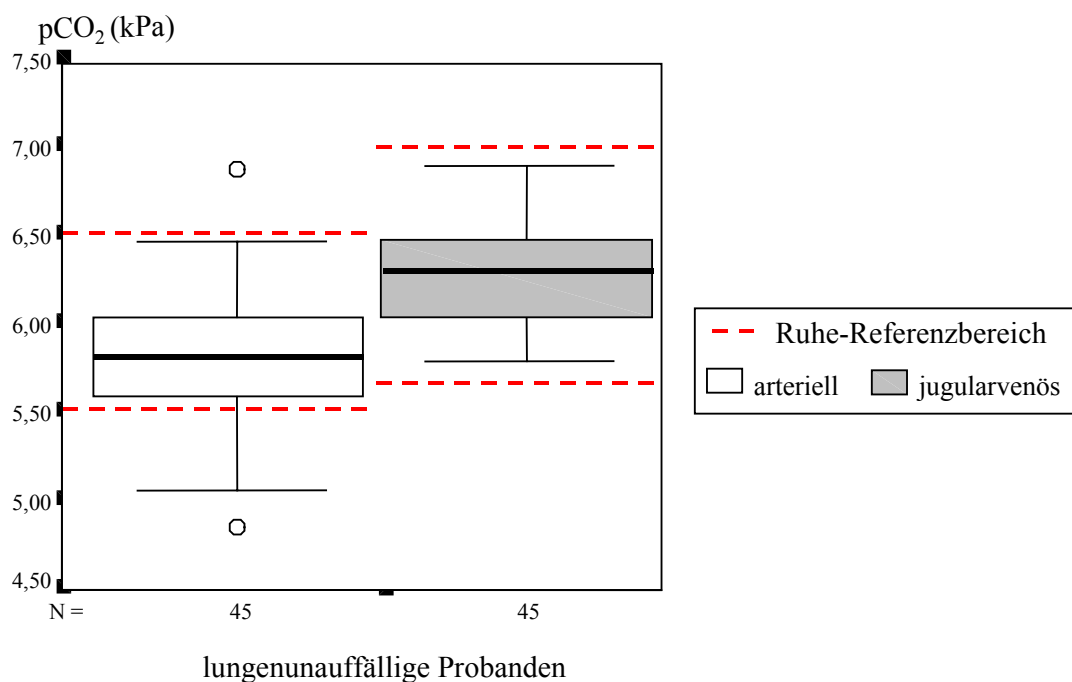
Aufgrund dieser Daten und in Übereinstimmung mit Literaturangaben wurde der Ruhe-Referenzbereich für den paO₂ lungengesunder Pferde auf 12,0 - 15,0 kPa festgelegt. Als Ruhe-Referenzbereich für den pjvO₂ lungengesunder Pferde sehen wir 4,3 - 6,3 kPa an.

Abb. IV.2. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen pO_2 der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



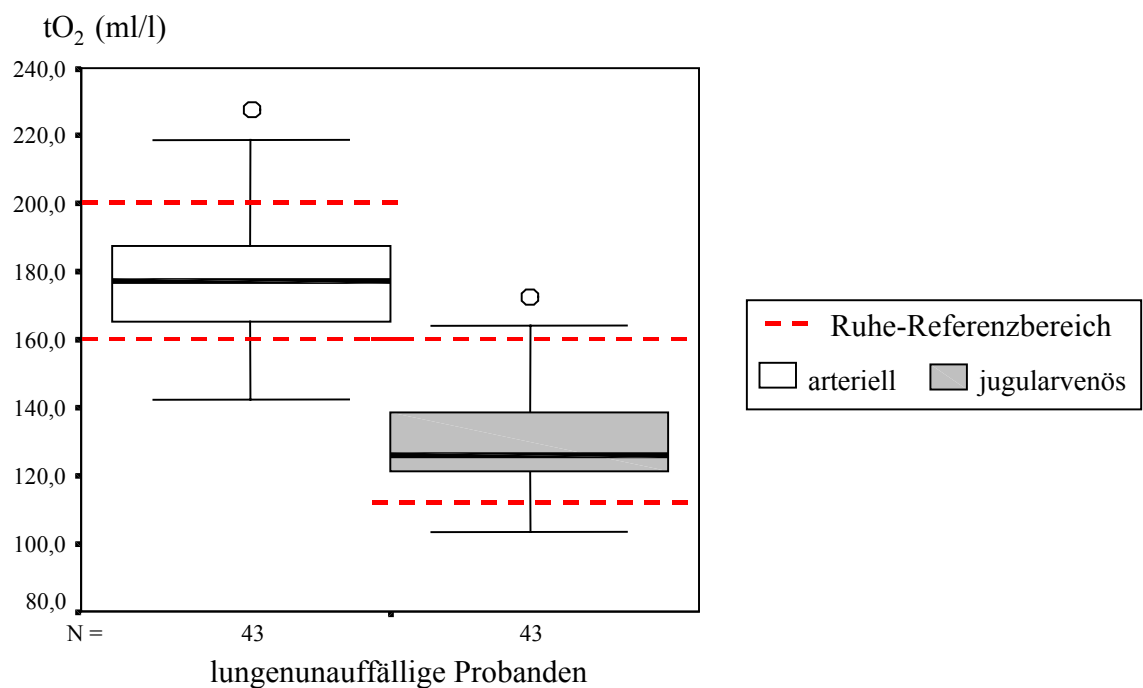
Die arteriellen und jugularvenösen **CO₂-Partialdrücke** ($paCO_2$, $pjvCO_2$) der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe lagen zwischen $VpaCO_2 = 4,9 - 6,9$ kPa ($\xi \pm s = 5,9 \pm 0,40$ kPa) und $VpjvCO_2 = 5,8 - 6,9$ kPa ($\xi \pm s = 6,31 \pm 0,29$ kPa) (s. Abb. IV.3.). Den Ruhe-Referenzbereich für den $paCO_2$ lungengesunder Pferde geben wir mit 5,5 - 6,5 kPa an. Als Ruhe-Referenzbereich für den $pjvCO_2$ lungengesunder Pferde betrachten wir 5,6 - 7,0 kPa.

Abb. IV.3. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen pCO_2 der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



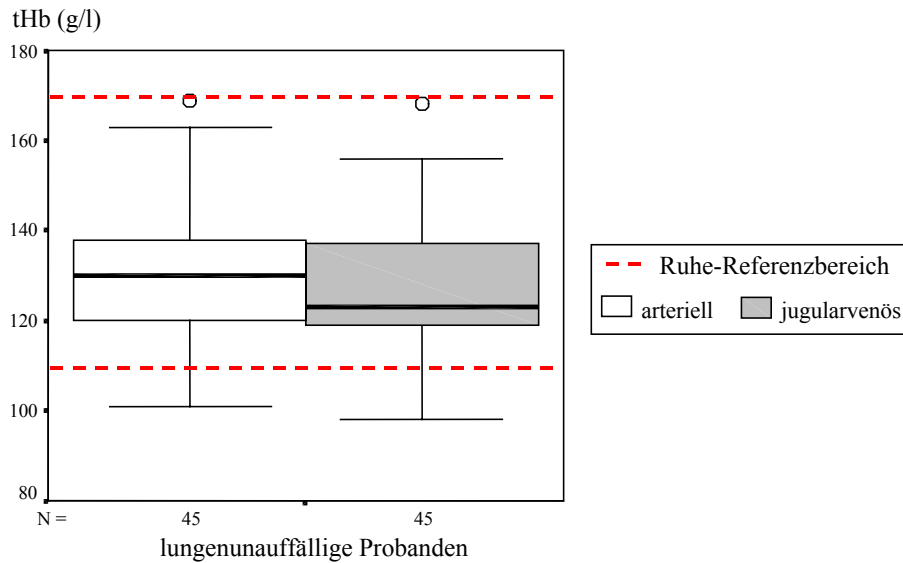
Die arteriellen und jugularvenösen Werte für **Gesamt-O₂** (taO₂, tjvO₂) der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe wiesen eine Variationsbreite von VtaO₂ = 140 - 228 ml/l ($\xi \pm s = 177 \pm 20,0$ ml/l) und VtjvO₂ = 91 - 170 ml/l ($\xi \pm s = 129 \pm 16,8$ ml/l) auf (s. Abb. IV.4). Den Ruhe-Referenzbereich für den taO₂ lungengesunder Pferde geben wir mit 160 - 200 ml/l, den für tjvO₂ mit 110 - 160 ml/l an.

Abb. IV.4. Werte (ml/l) des arteriellen und jugularvenösen tO₂ der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



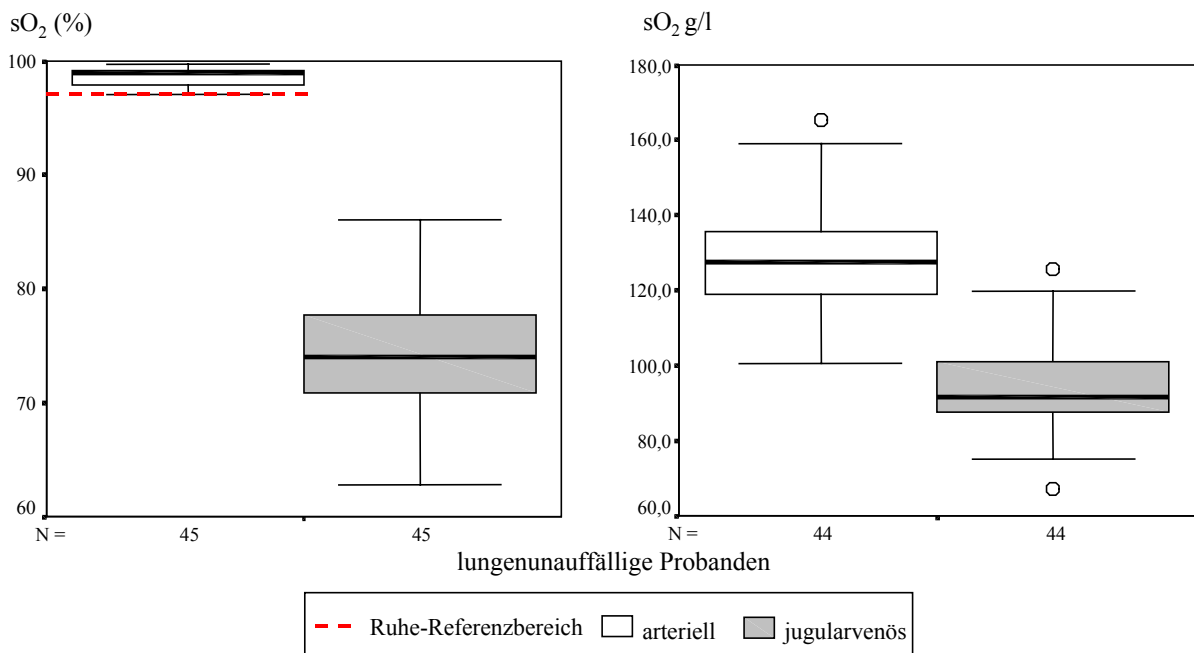
Die arteriellen und jugularvenösen Werte des **totalen Hämoglobin** (taHb, tjvHb) der lungenunauffälligen Probanden zeigten in Ruhe eine Variationsbreite von VtaHb = 101 - 169 g/l ($\xi \pm s = 130 \pm 14,9$ g/l) und VtjvHb = 98 - 168 g/l ($\xi \pm s = 12 \pm 14,3$ g/l) (s. Abb. IV.5.). Den Ruhe-Referenzbereich geben wir entsprechend der Literaturangaben und unserer Daten mit 110 - 170 g/l an.

Abb. IV.5. Werte (g/l) des arteriellen und jugularvenösen tHb von lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



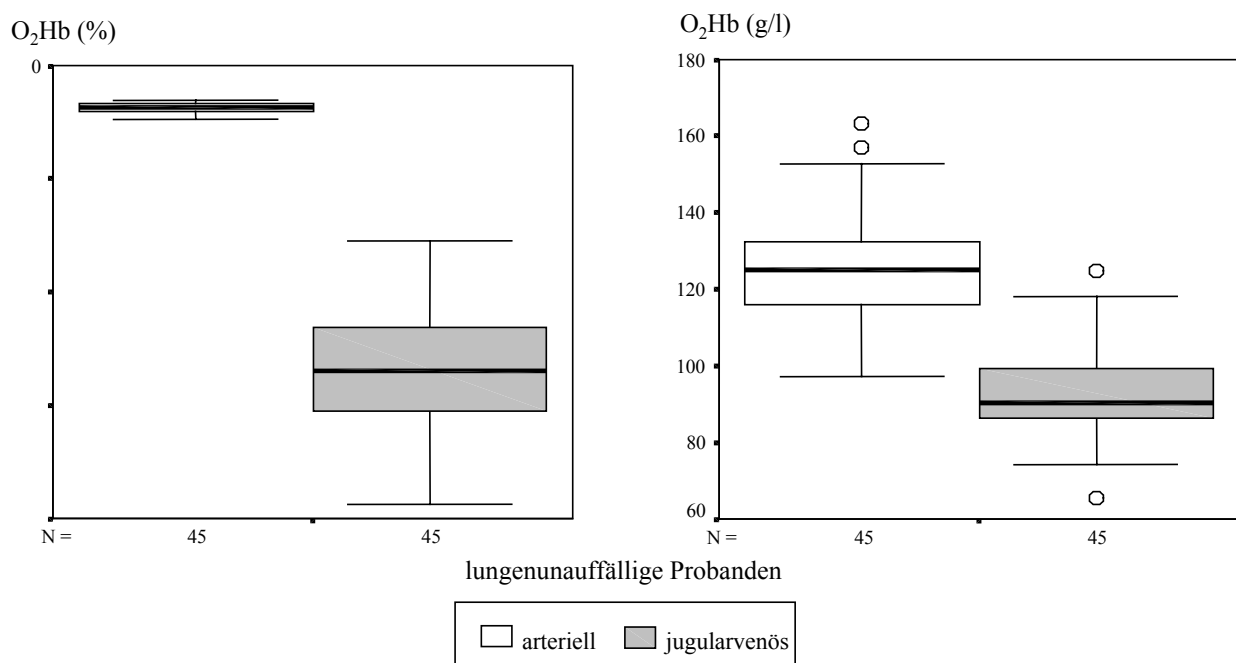
Die **Sauerstoffsättigung** des funktionalen Hämoglobins ($fHb = tHb - (MetHb + COHb)$) im arteriellen (saO_2) und jugularvenösen ($sjvO_2$) Blut wird als Relativ- (%) und Absolut-Wert (g/l) dargestellt (s. Abb. IV.6.). Die Ruhe-Werte der arteriellen und jugularvenösen O_2 -Sättigung der lungenunauffälligen Probanden lagen zwischen $VsaO_2 = 100 - 165$ g/l ($\xi \pm s = 128 \pm 16,1$ g/l) und $VsjvO_2 = 67 - 126$ g/l ($\xi \pm s = 95 \pm 12,3$ g/l). Als untere Referenzgrenze für den prozentualen saO_2 geben wir 97 % an.

Abb. IV.6. Werte der art. und jugularven. O_2 -Sättigung lungenunauffälliger Probanden in Relativ-(%) und Absolutzahlen (g/l) mit Angabe des Referenzbereiches



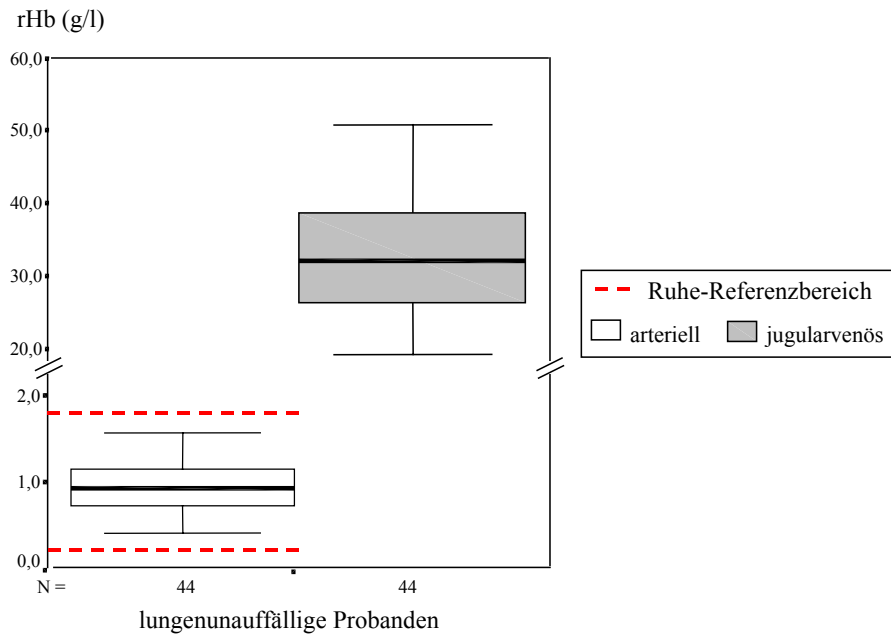
Die Werte der arteriellen und jugularvenösen **Sättigung des Gesamt-Hämoglobins** (O_2aHb , O_2jvHb) werden ebenfalls in Relativ-(%) und in Absolutzahlen (g/l) angegeben (s. Abb. IV.7.). Die prozentualen Werte wiesen ein Variationsbreite von $VO_2aHb = 95 - 97$ ($\xi \pm s = 96 \pm 0,4$ g/l) und $VO_2jvHb = 61 - 85$ g/l ($\xi \pm s = 73 \pm 5,1$ g/l) auf. Die Absolutzahlen der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe lagen zwischen $VO_2aHb = 97 - 163$ g/l ($\xi \pm s = 124 \pm 14,36$ g/l) und $VO_2jvHb = 65 - 125$ g/l ($\xi \pm s = 93 \pm 12,3$ g/l).

Abb. IV.7. Werte der arteriellen und jugularvenösen O_2 -Sättigung des Hämoglobins der lungenunauffälligen Probanden in Relativ- (%) und Absolutzahlen (g/l)



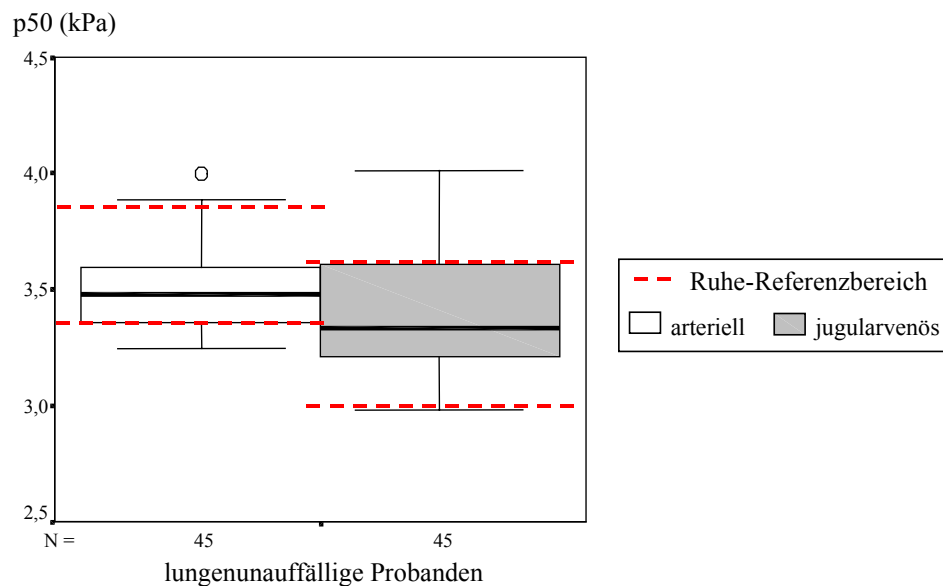
Die Ruhe-Werte (g/l) des arteriellen und jugularvenösen **reduzierten Hämoglobins** ($raHb$, $rjvHb$) (s. Abb.IV.8.) aller lungenunauffälligen Probanden lagen zwischen $VraHb = 0,4 - 1,6$ g/l ($\xi \pm s = 0,9 \pm 0,29$ g/l) und $VrjvHb = 19,3 - 50,8$ g/l ($\xi \pm s = 33,8 \pm 7,88$ g/l). Als Referenzbereich für den arteriellen rHb-Wert geben wir $0,2 - 1,2$ g/l an. Die jugularvenösen rHb-Werte zeigten eine größere Streuung als die korrespondierenden arteriellen Ergebnisse.

Abb. IV.8. Absolutwerte (g/l) des arteriellen und jugularvenösen rHb der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



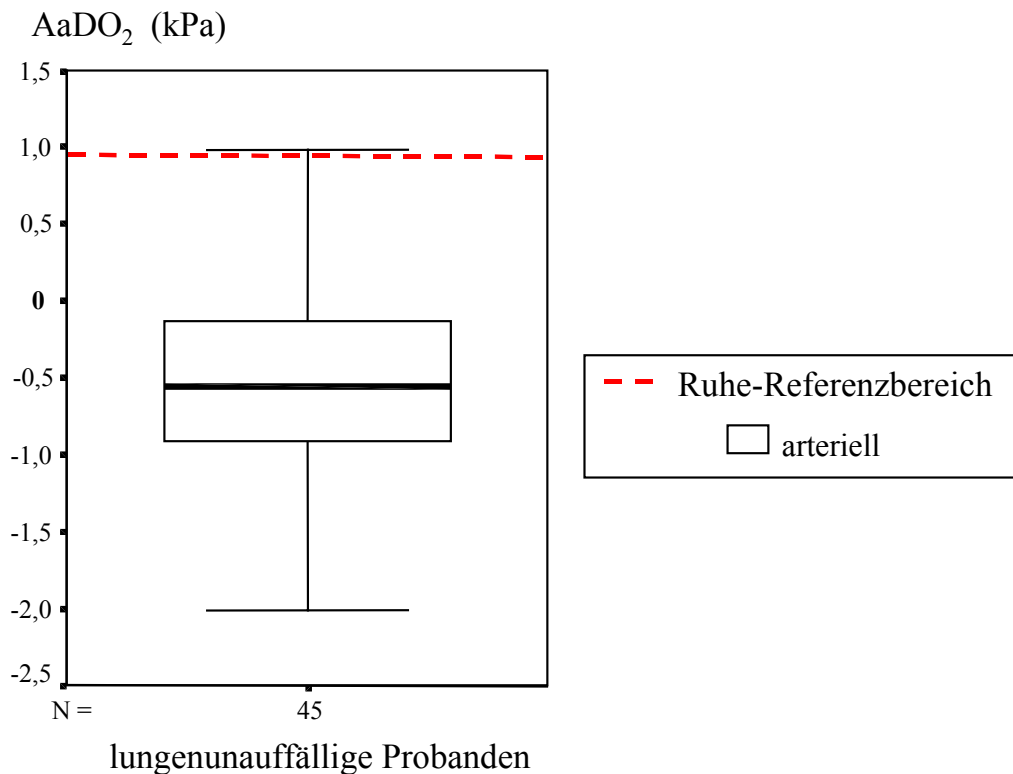
Die arteriellen und jugularvenösen Werte (kPa) des **O₂-Halbsättigungsdruckes für Hb** (pa50, pjv50) der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe wiesen eine Variationsbreite von Vpa50= 3,3 - 4,0 kPa ($\xi \pm s = 3,5 \pm 0,19$ kPa) und Vpjv50 = 3,0 - 4,0 kPa ($\xi = 3,4 \pm 0,25$ kPa) auf (s. Abb. IV.9.). Wir entschlossen uns, den Ruhe-Referenzbereich für den pa50 lungen-gesunder Pferde auf 3,4 - 3,7 kPa festzulegen. Für den pjv50 betrachten wir 3,0 - 3,6 kPa als Ruhe-Referenzbereich.

Abb. IV.9. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen p50 der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches

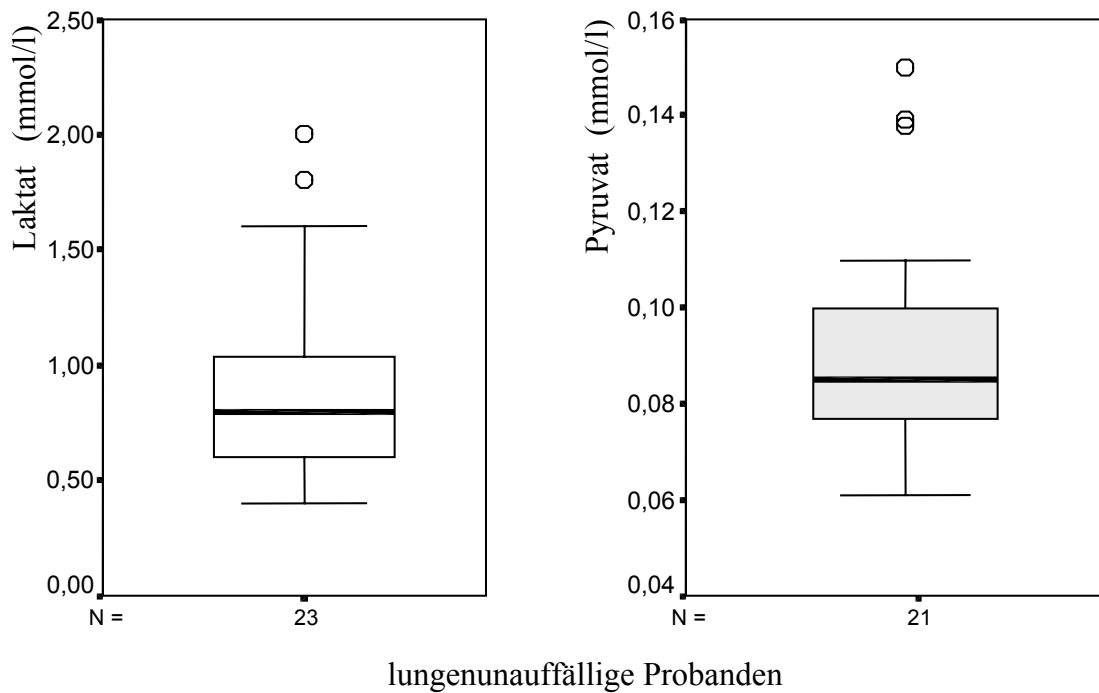


Die **alveolo-arterielle O₂-Partialdruck-Differenz** (AaDO₂) der lungenunauffälligen Probanden in Ruhe lagen zwischen V= - 0,20 bis 0,99 kPa ($\xi + s = - 0,53 \pm 0,64$ kPa) (s. Abb.IV.10.). In der Literatur wird für die AaDO₂ lungengesunder Pferde in Ruhe in der Mehrzahl ein Wert von $\leq 0,93$ kPa als physiologische Grenze angegeben. Die Entstehung der negativen AaDO₂-Werte ist allein durch rechentechnische Zusammenhänge zu erklären.

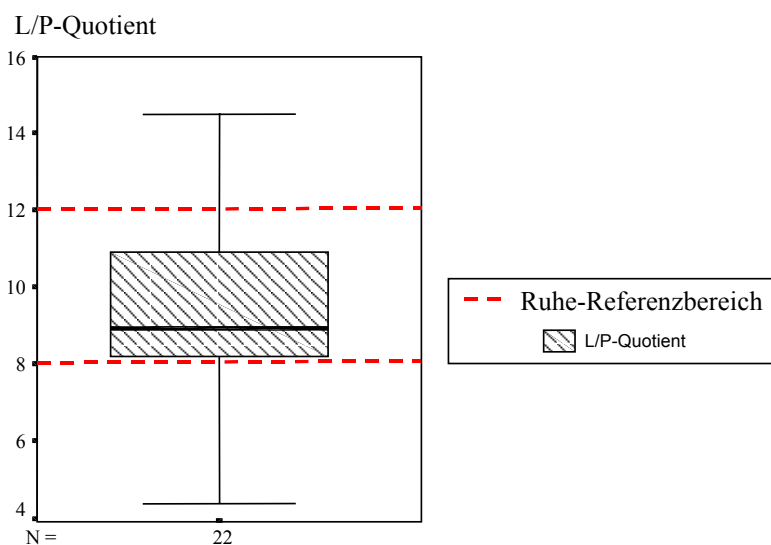
Abb. IV.10. Werte (kPa) der alveolo-arteriellen O₂-Partialdruck-Differenzen der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches



Die **Laktat**-Werte (mmol/l) im jugularvenösen Blut der lungengesunden Probanden wiesen eine Variationsbreite von V= 0,4 - 2,0 mmol/l ($\xi \pm s = 0,9 \pm 0,40$ mmol/l) auf. Die korrespondierenden **Pyruvat**-Werte (mmol/l) lagen zwischen V= 0,06 - 0,15 mmol/l ($\xi \pm s = 0,09 \pm 0,023$ mmol/l) (s. Abb. IV.11.).

Abb. IV.11. Laktat- und Pyruvat-Werte (mmol/l) der lungenunauffälligen Probanden

Betrachtet man den **Laktat/Pyruvat-Quotienten** (L/P-Quotient), so ergaben die Werte der lungenunauffälligen Pferde eine Variationsbreite von $V = 4,4 - 14,5$ ($\xi \pm s = 9,2 \pm 2,10$) (Abb. IV.12.). Wir betrachten als Referenzbereich für den L/P-Quotienten die Werte von 8 - 12.

Abb. IV.12. Werte des L/P-Quotienten der lungenunauffälligen Probanden mit Angabe des Referenzbereiches

2. Werte der Blutgasanalyse und Hämoximetrie - vor und nach motorischer Belastung

2.1. Arterio-jugularvenöser Vergleich der O₂-Partialdrücke (pO₂)

Nach motorischer Belastung der **lungenunauffälligen** Pferde stieg der paO₂ durchschnittlich um 0,4 kPa an (s. Abb. IV.13.). Dabei zeigten 7 Pferde einen Anstieg ($\xi = 0,86$ kPa), 2 Tiere einen geringen Abfall ($\xi = -0,19$ kPa) und ein Pferd einen deutlichen Abfall ($\xi = -1,45$ kPa) des paO₂ nach motorischer Belastung. Auffällig war, dass das Pferd mit dem deutlichen paO₂-Abfall, das zum Untersuchungszeitpunkt noch keine Erkrankungszeichen aufwies, ca. 3 Tage später einen Infekt (mit Nasenausfluss) entwickelte.

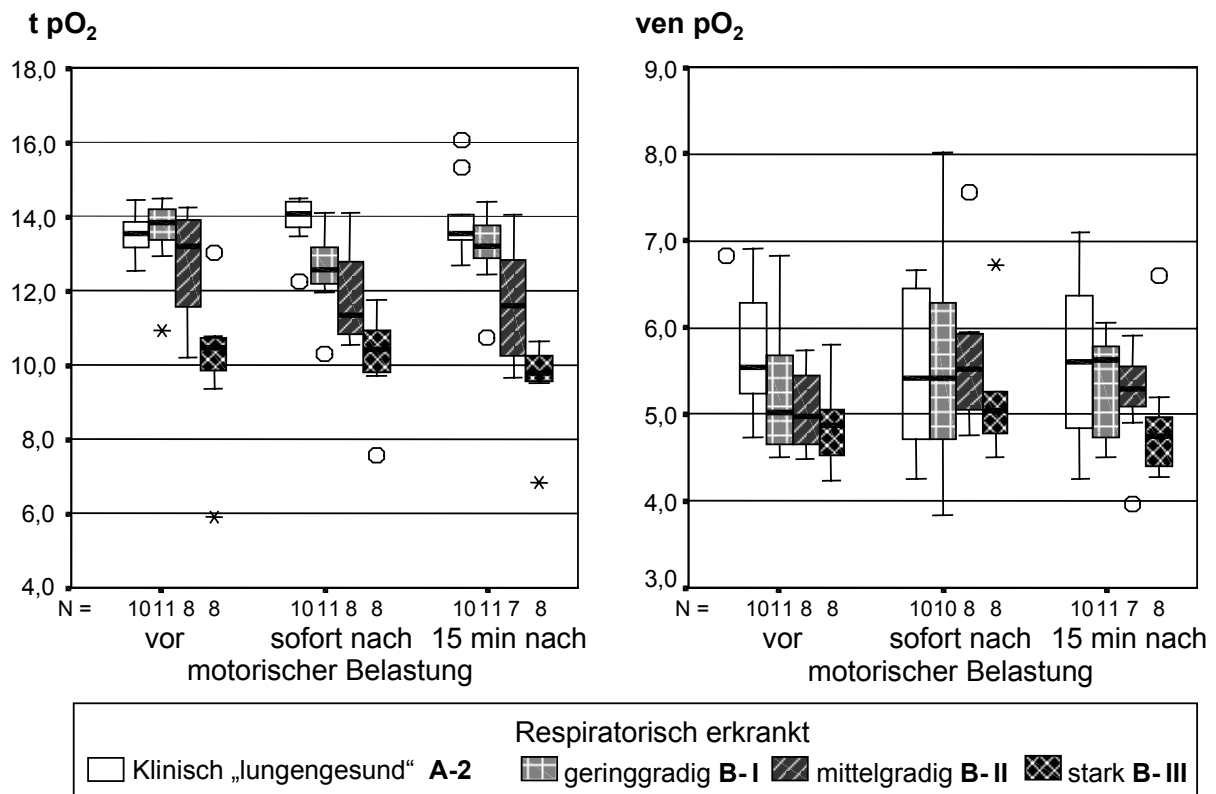
Die paO₂-Werte der **respiratorisch erkrankten** Probanden (Abb. IV.13.) lagen vor allem nach der motorischen Belastung signifikant unter den Ergebnissen der lungenunauffälligen Referenzgruppe. Ebenfalls unterschieden sich nach der motorischen Belastung die respiratorischen Erkrankungsstufen signifikant voneinander (s. Abb. IV.13. Signifikanz (paO₂)). Einige ausgewählte Daten sind in Tabelle IV.1 zusammengefasst.

Tab. IV.1. Ausgewählte Werte (kPa) des paO₂ in Ruhe und sofort nach motorischer Belastung der respiratorisch erkrankten Probanden

Gruppe	paO ₂ in Ruhe			paO ₂ s.n.Bel.			Abfall s.n.Bel. (n)	Anstieg s.n.Bel. (n)
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ		
A-2	12,5	14,4	13,5	12,2	14,5	13,9	3 (30 %)	7 (70 %)
B-I	10,9	14,5	13,6	10,3	14,1	12,6	9 (82 %)	2 (18 %)
B-II	10,2	14,3	12,7	10,5	14,1	11,8	6 (75 %)	2 (25 %)
B-III	5,9	13,0	10,1	7,6	11,8	10,2	5 (62,5 %)	3 (37,5 %)

s.n.Bel. = sofort nach Belastung

Abb. IV.13. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen pO_2 von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung (y-Achsen weisen unterschiedliche Skalierungen auf !)



Signifikanz (paO_2)

A-2 _{vor} , B-I _{vor}	: B-III _{vor}	p = 0,001	B-II _{vor}	: B-III _{vor}	p = 0,015
A-2 _{s.n.B.}	: B-I,II _{s.n.B.}	p ≤ 0,004	B-I _{s.n.B.}	: B-III _{s.n.B.}	p = 0,001
A-2 _{s.n.B.}	: B-III _{s.n.B.}	p = 0,001	B-II _{s.n.B.}	: B-III _{s.n.B.}	p = 0,001

s.n.B. = sofort nach Belastung

Im Gegensatz zu den arteriellen O_2 -Partialdrücken differierten die $pjvO_2$ -Werte aller Gruppen im Zustand der Ruhe kaum (s. Abb. IV.13.). Nach der motorischen Belastung fielen die $pjvO_2$ -Werte der lungenunauffälligen Probanden geringfügig ab ($\xi = -0,2$ kPa). Dagegen stiegen die $pjvO_2$ -Werte bei allen respiratorisch erkrankten Gruppen im Durchschnitt geringfügig an (B-I $\xi = 0,25$ kPa, B-II $\xi = 0,62$ kPa, B-III $\xi = 0,31$ kPa). Einige ausgewählte Daten des $pjvO_2$ sind in Tabelle IV.2a. zusammengefasst. Es waren sowohl Anstiege als auch Abfälle der $pjvO_2$ -Werte vertreten, wobei die Anstiege dominierten (18 x angestiegen, 9 x abgefallen) (s. Tab. 2b.).

Tab. IV.2a. Vergleich der Werte (kPa) des p_{jvO_2} zu den Zeitpunkten vor, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	4,7	6,9	5,7	4,3	6,7	5,5	4,3	7,1	5,6
B-I	4,5	6,8	5,3	3,8	8,0	5,6	4,5	6,1	5,3
B-II	4,5	5,7	5,0	4,8	7,6	5,7	4,0	5,9	5,2
B-III	4,2	5,8	4,9	4,1	6,7	5,2	4,3	6,6	4,9

Tab. IV.2b. Anstieg und Abfall des p_{jvO_2} sofort nach motorischer Belastung der respiratorisch erkrankten Probanden

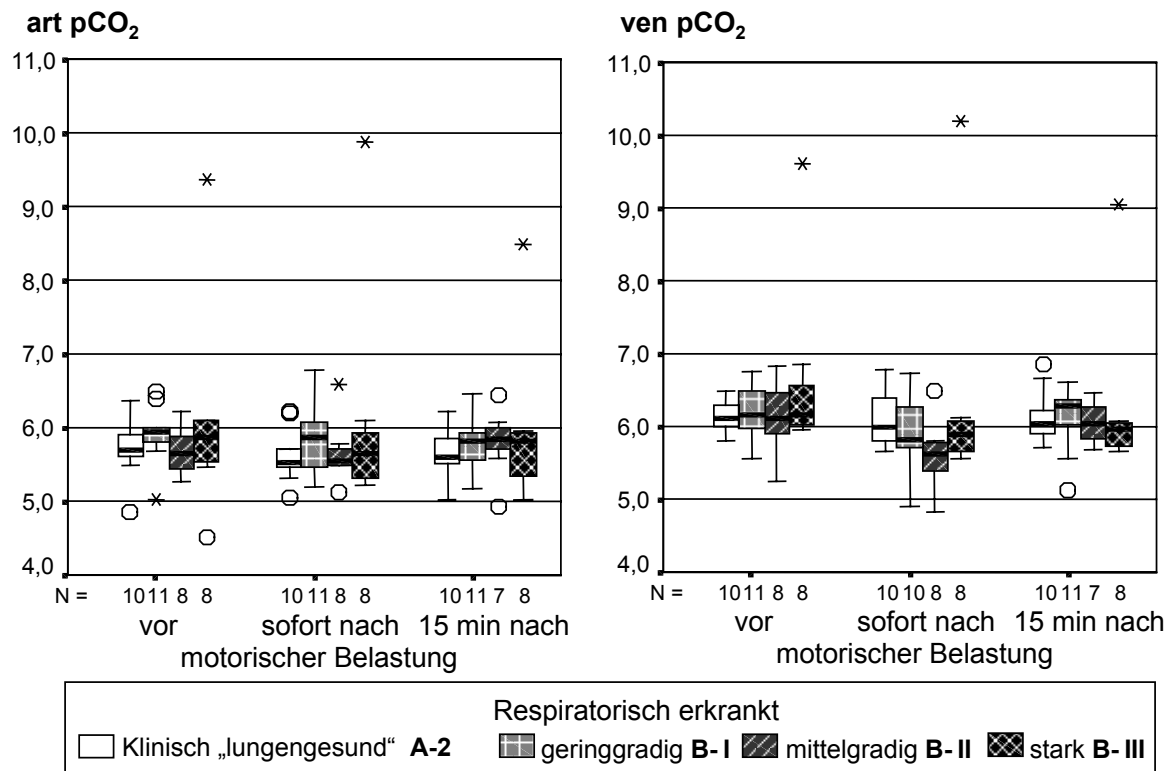
Gruppe	Abfall s.n.Bel. (n)	Anstieg s.n.Bel. (n)
A-2	7 (70 %)	3 (30 %)
B-I	5 (45,5 %)	6 (54,5 %)
B-II	1 (12,5 %)	7 (87,5 %)
B-III	3 (37,5 %)	5 (62,5 %)

s.n.Bel. = sofort nach Belastung

2.2. Arterio-jugularvenöser Vergleich der CO_2 -Partialdrücke (pCO_2)

Nach der motorischen Belastung der **lungenunauffälligen** Pferde fiel der $paCO_2$ durchschnittlich um -0,11 kPa ab. Nur bei 2 der lungenunauffälligen Probanden kam es zu einem Anstieg des $paCO_2$. Die gleichen Pferde wiesen auch einen paO_2 -Abfall nach der motorischen Belastung auf.

Abb. IV.14. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen pCO₂ von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung



Die Werte des paCO₂ der **respiratorisch erkrankten** Probanden lagen relativ eng beieinander (Abb. IV.14.). Einige ausgewählte Daten des paCO₂ sind in Tabelle IV.3 zusammengefasst.

Tab. IV.3. Ausgewählte Werte (kPa) des paCO₂ in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

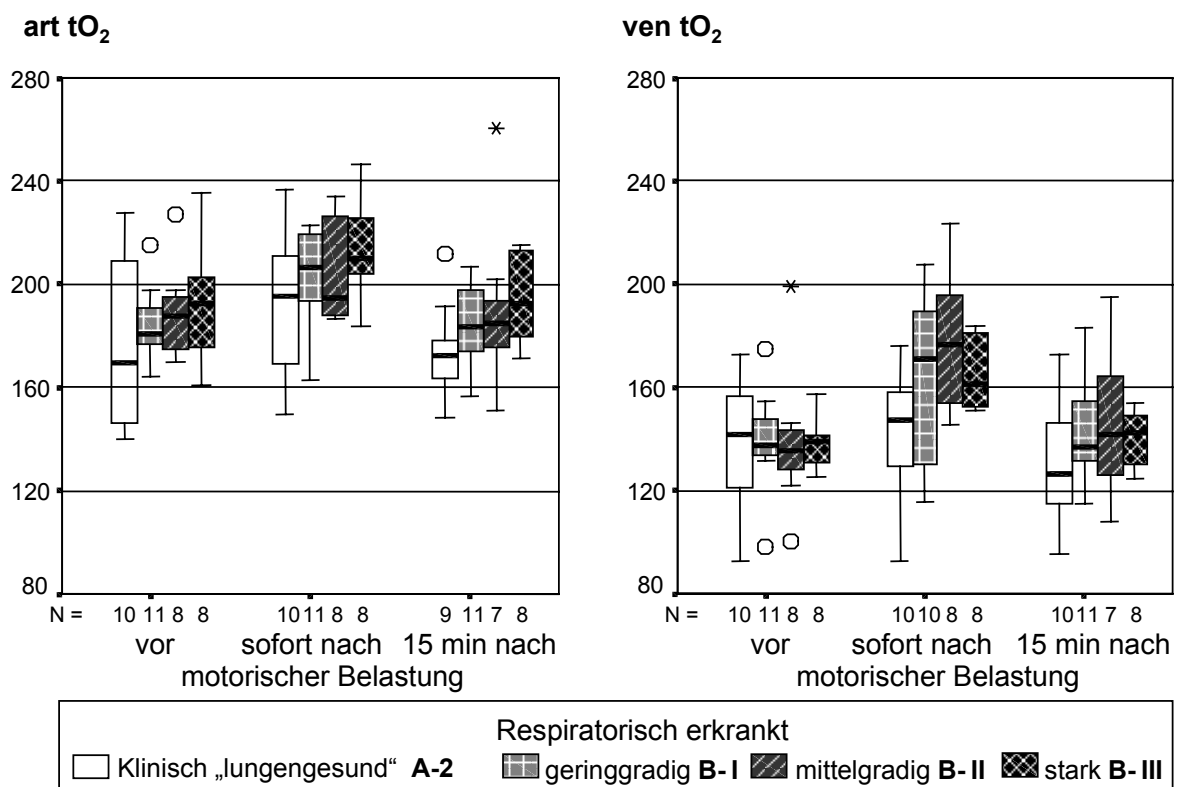
Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	4,9	6,4	5,8	5,0	6,2	5,6	5,0	6,2	5,7
B-I	5,0	6,5	5,9	5,2	6,8	5,9	5,2	6,5	5,8
B-II	5,3	6,2	5,7	5,1	6,6	5,7	4,9	6,4	5,8
B-III	4,5	9,4	6,1	5,2	9,9	6,1	5,0	8,5	6,0

Ähnlich wie bei den arteriellen CO₂-Partialdrücken differierten die pjvCO₂-Werte aller Gruppen im Zustand der Ruhe kaum. Nach der motorischen Belastung fallen durchschnittlich die pjvCO₂-Werte aller Probanden geringfügig ab (s. Abb. IV.14.).

2.3. Arterio-jugularvenöser Vergleich des Gesamt-O₂-Gehaltes (tO₂)

Der Gesamt-O₂-Gehalt setzt sich aus physikalisch gelöstem und chemisch gebundenem Gas zusammen. Durch die motorische Belastung stiegen bei allen Probanden die taO₂- und tjvO₂-Werte an (s. Abb. IV.15.). Zwischen den tO₂-Werten des arteriellen (taO₂) und jugularvenösen (tjvO₂) Blutes existiert ein signifikanter Unterschied (s. Abb. IV.4. und Abb. IV.15.).

Abb. IV.15. Werte (ml/l) des arteriellen und jugularvenösen tO₂ von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung



Signifikanz (taO₂)

A-2_{15min} : B-III_{15min} p = 0,027

Signifikanz (tjvO₂)

A-2_{s.n.B.} : B-II,III_{s.n.B.} p ≤ 0,033

B-II,III_{vor} : B-II,III_{s.n.B.} p < 0,05

s.n.B. = sofort nach Belastung

Die taO₂-Werte der **respiratorisch erkrankten** Probanden zeigten durchschnittlich eine ansteigende Tendenz je stärker die Erkrankungsintensität war (s. Abb. IV.15.). Einige ausgewählte Daten des taO₂ sind in Tabelle IV.4. zusammengefasst.

Tab. IV.4. Ausgewählte Werte (ml/l) des $t\text{aO}_2$ in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	138	225	175	147	234	189	146	208	172
B-I	162	212	182	160	220	201	155	204	182
B-II	167	224	186	184	231	202	149	257	188
B-III	158	232	189	181	243	211	169	212	192

Die mittelgradig und stark respiratorisch erkrankten Probanden wiesen nach der motorischen Belastung einen signifikanten Anstieg des $tj\text{vO}_2$ auf (s. Abb. IV.15.).

Die durchschnittlichen $tj\text{vO}_2$ -Werte aller **respiratorisch erkrankten** Gruppen lagen nach der motorischen Belastung über den Werten der lungenunauffälligen Probanden. Sofort nach der motorischen Belastung zeigten sich die $tj\text{vO}_2$ -Werte der mittelgradig und stark erkrankten Probanden signifikant höher als die Werte der lungenunauffälligen Pferde. Einige ausgewählte Daten des $tj\text{vO}_2$ sind in Tabelle IV.5. zusammengefasst.

Tab. IV.5 Ausgewählte Werte (ml/l) des $tj\text{vO}_2$ in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

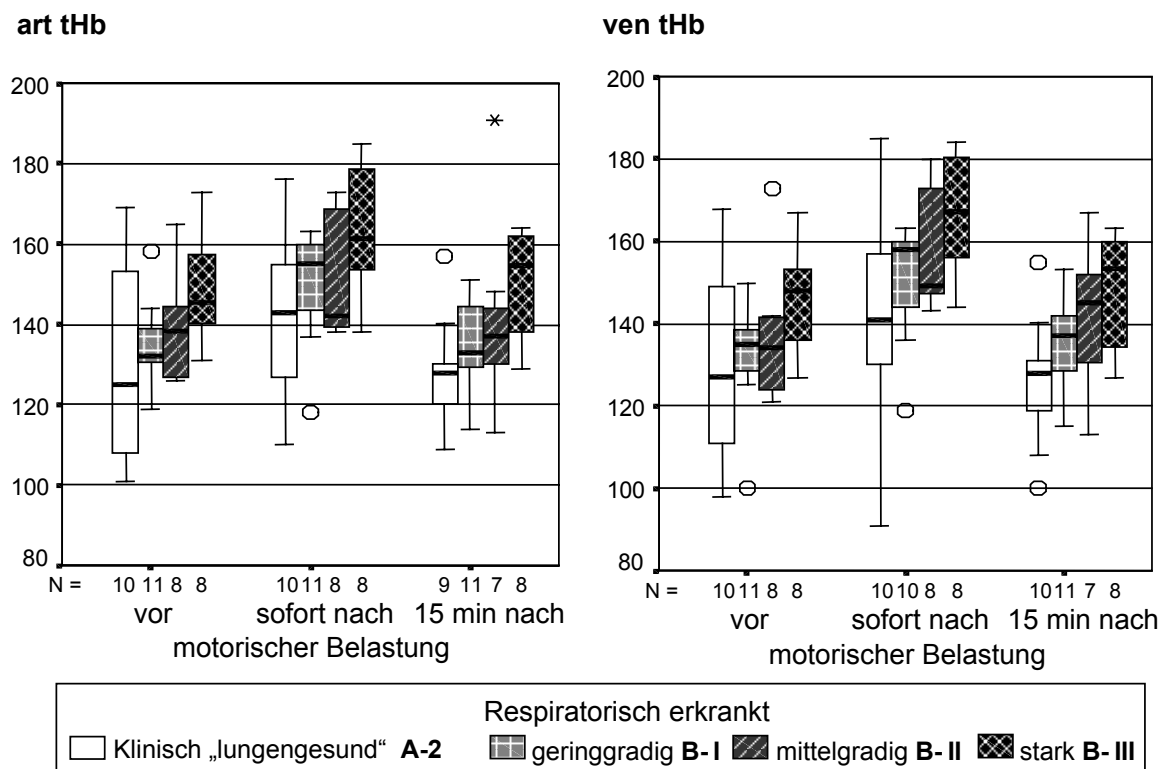
Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	91	170	137	92	174	142	94	170	129
B-I	97	172	138	114	205	161	113	180	141
B-II	99	197	137	143	220	175	106	192	144
B-III	124	155	136	149	181	163	123	151	138

2.4. Arterio-jugularvenöser Vergleich des totalen Hämoglobin (tHb)

Nach motorischer Belastung der **lungenunauffälligen** Pferde (n=10) stieg der taHb durchschnittlich um 10 g/l an (s. Abb.IV.16. und Tab. IV.6.). Die taHb-Werte der respiratorisch erkrankten Pferde stiegen durch die motorische Belastung um B-I $\xi = 18$ g/l, B-II $\xi = 21$ g/l und B-III $\xi = 21$ g/l an.

Die taHb-Werte der stark **respiratorisch erkrankten** Probanden (Abb. IV.16.) lagen sofort und 15 min nach der motorischen Belastung signifikant über den Ergebnissen der lungenunauffälligen Referenzgruppe (s. Abb. IV.16. Signifikanz (taHb)).

Abb. IV.16. Werte (g/l) des arteriellen und jugularvenösen tHb von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung



Signifikanz (taHb)

B-I,III _{vor}	: B-I,III _{s.n.B.}	p < 0,05
A-2 _{s.n.B.}	: B-III _{s.n.B.}	p = 0,021
A-2 _{15min}	: B-III _{15min}	p = 0,004

s.n.B. = sofort nach Belastung

Signifikanz (tvHb)

A-2 _{s.n.B.}	: B-III _{s.n.B.}	p = 0,033
B-I _{s.n.B.}	: B-III _{s.n.B.}	p = 0,045
A-2 _{15min}	: B-III _{15min}	p = 0,012
B-I,II,III _{vor}	: B-I,II,III _{s.n.B.}	p < 0,05

Die Ergebnisse der **jugularvenösen** tHb-Werte (tjvHb) nach Belastung unterscheiden sich nur wenig von den korrespondierenden arteriellen Parametern. Einige ausgewählte Daten sind in Tabelle IV.6. zusammengefasst.

Tab. IV.6. Ausgewählte Werte (g/l) des tjvHb in Ruhe, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	98	168	131	91	185	142	100	155	126
B-I	100	150	133	119	163	151	115	153	136
B-II	121	173	137	143	180	158	113	167	141
B-III	127	167	146	144	184	167	127	163	148

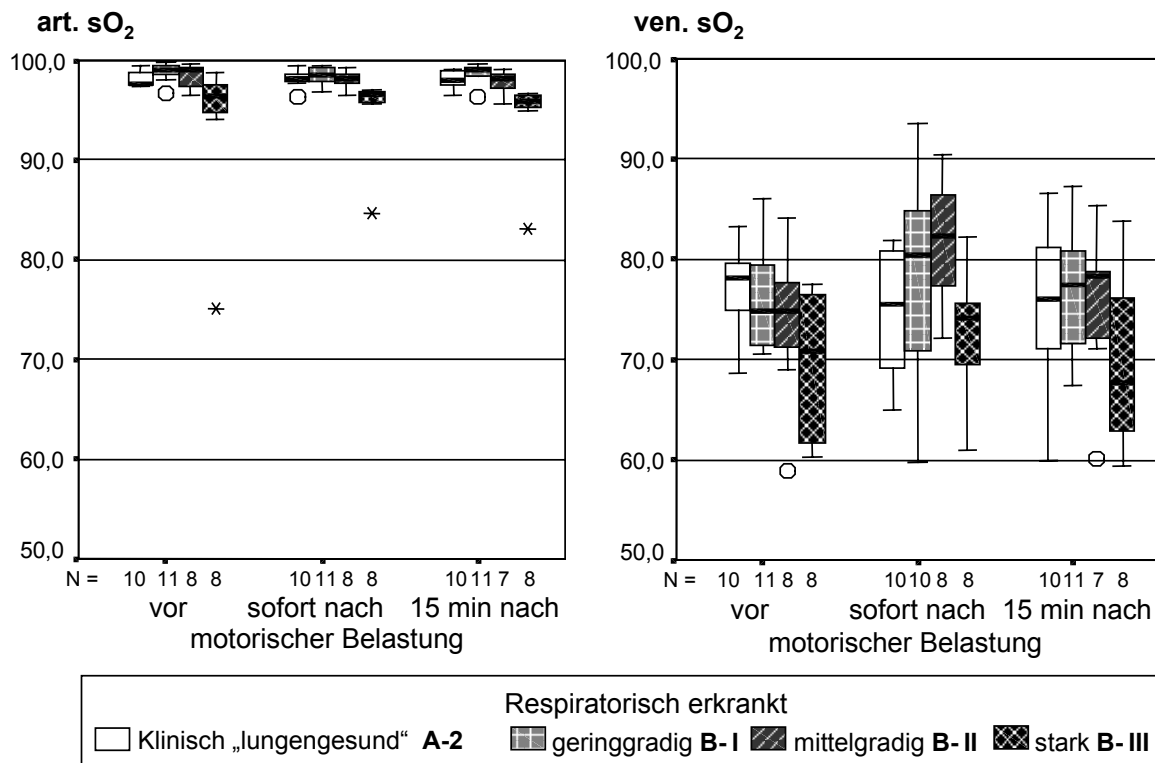
Die stark respiratorisch erkrankten Pferde wiesen im tjvHb sofort und 15 min nach Belastung signifikant höhere Werte im Vergleich zu den lungenunauffälligen Pferden auf. Sofort nach der Belastung lagen auch die tjvHb-Werte der Gruppe B-1 signifikant unter denen der Gruppe B-III (s. Abb. IV.16. (Signifikanz tjvHb)).

2.5. Arterio-jugularvenöser Vergleich der O₂-Sättigung (sO₂)

Die **arteriellen** und **jugularvenösen** sO₂-Befunde werden in Relativzahlen (%) (Abb. IV.17.) und Absolutwerten (g/l) (Abb. IV.18.) vorgestellt. Die prozentuale Darstellung nahe bei maximal 100% weist bei den arteriellen sO₂-Werten im Gegensatz zu den jugularvenösen Ergebnissen eine sehr geringe Streuung auf. Rechnet man die O₂-Sättigung in g/l um, so gleicht sich das Streuungsmaß zwischen arteriellen und jugularvenösen Werten an.

Betrachtet man die Ergebnisse der stark respiratorisch erkrankten Probanden, so liegen sie bei den prozentualen Angaben signifikant unter den Werten aller anderen Gruppen (s. Abb. IV.17. Signifikanz (svO₂ in %)).

Abb. IV.17. Werte (%) des arteriellen und jugularvenösen sO₂ von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden



Signifikanz (saO₂ in %)

A-1,2_{vor} : B-III_{vor} p ≤ 0,021

A-1, B-I,II_{s.n.B.} : B-III_{s.n.B.} p ≤ 0,002

A-1, B-1_{15min} : B-III_{s.n.B.} p ≤ 0,001

s.n.B.= sofort nach Belastung

Signifikanz (sjvO₂ in %)

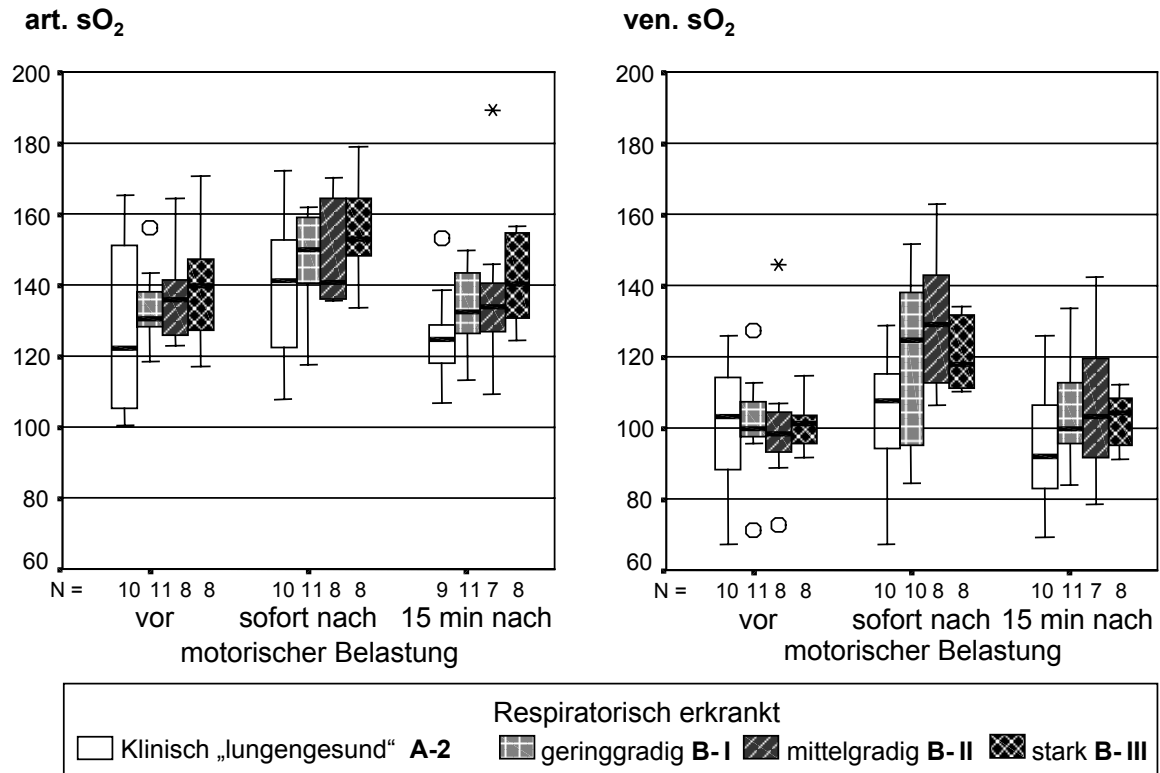
B-II_{s.n.B.} : B-III_{s.n.B.} p = 0,016

Im Unterschied dazu waren nach der Umrechnung in g/l die sO₂-Werte der stark respiratorisch erkrankten Pferde nur 15 min nach der motorischen Belastung signifikant erhöht (s. Abb. IV.18.).

Im Zustand der Ruhe differierten die Absolutwerte des saO₂ der **respiratorisch erkrankten** und der lungengesunden Probanden kaum (Abb. IV.18.). Nach der motorischen Belastung der lungenunauffälligen Pferde (n=10) stieg der saO₂-Wert durchschnittlich um 10,3 g/l an.

Sofort nach der motorischen Belastung lagen jedoch die saO₂-Werte der Gruppen B-II und III signifikant über den Werten der lungenunauffälligen Referenzgruppe. Einige ausgewählte Daten des saO₂ sind in Tabelle IV.7. zusammengefasst.

Abb. IV.18. Werte (g/l) der arteriellen und jugularvenösen sO₂ von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden



Signifikanz (saO₂ in g/l)
 A-2_{15min} : B-III_{15min} p = 0,027
 s.n.B. = sofort nach Belastung

Signifikanz (sjvO₂ in g/l)
 A-2_{s.n.B.} : B-II,III_{s.n.B.} p ≤ 0,034

Tab. IV.7. Vergleich der Werte (g/l) des saO₂ zu den Zeitpunkten vor, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	100	165	128	108	172	138	107	153	126
B-I	119	156	133	117	162	148	113	150	134
B-II	123	164	137	136	170	149	110	189	138
B-III	117	171	140	134	179	155	124	157	142

Wendet man sich den venösen Werten zu, so fällt auf, dass nach der motorischen Belastung der **lungenunauffälligen** Pferde der $sjvO_2$ durchschnittlich um 4,0 g/l anstieg.

Bei den **respiratorisch erkrankten** Gruppen konnte ein deutlich höherer Anstieg der $sjvO_2$ (B-I $\xi = 17$ g/l, B-II $\xi = 29$ g/l und B-III $\xi = 20$ g/l) verzeichnet werden (s. Tab. IV.8.). Sofort nach der motorischen Belastung unterscheiden sich die $sjvO_2$ -Werte der Gruppen A-2 zu B-II und B-III signifikant (s. Abb. IV.18. Signifikanz ($sjvO_2$ in g/l)). Einige ausgewählte Daten des $sjvO_2$ sind in Tabelle IV.8. zusammengefasst.

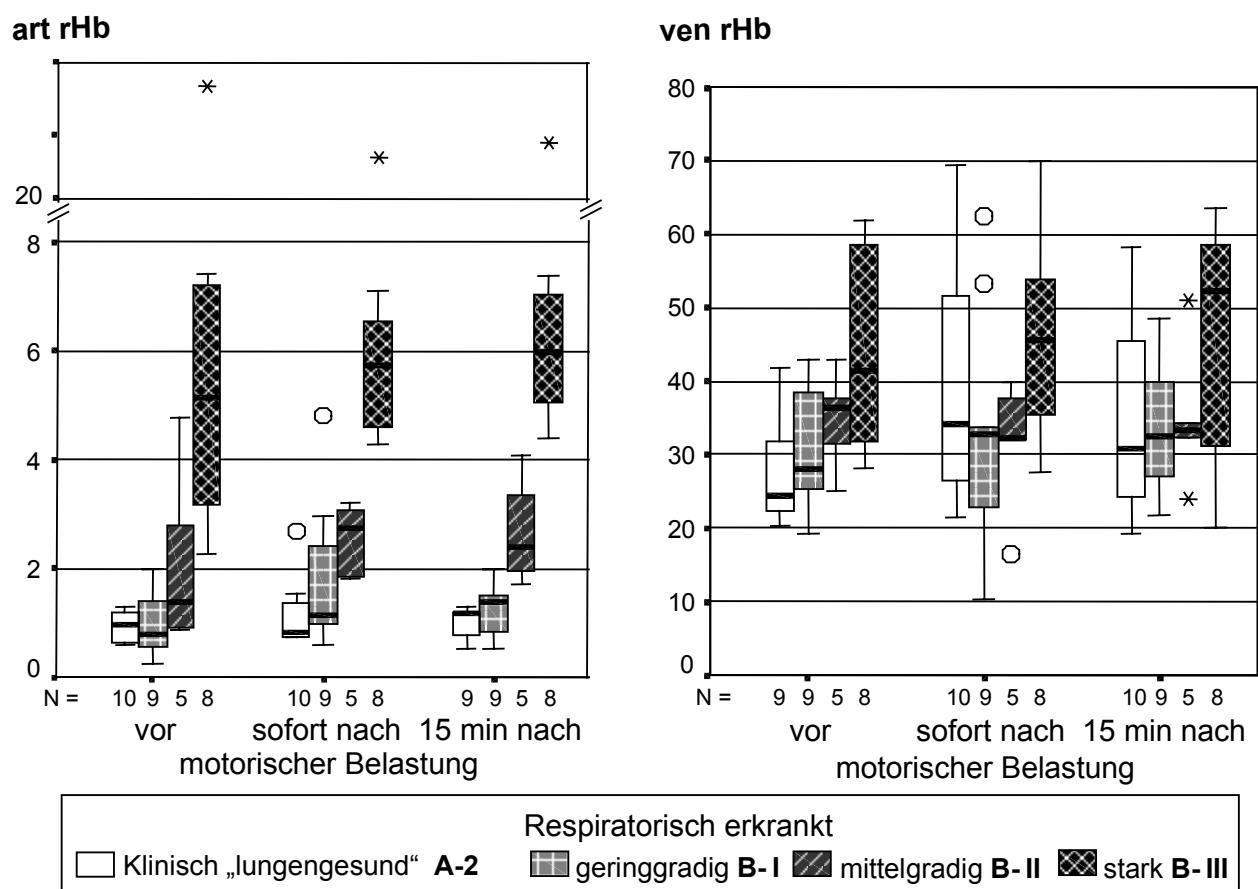
Tab. IV.8. Vergleich der Werte (g/l) des $sjvO_2$ zu den Zeitpunkten vor, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	67	126	101	67	129	105	69	126	95
B-I	71	128	102	84	152	119	84	133	104
B-II	73	146	101	106	163	130	78	143	107
B-III	92	115	101	110	134	121	91	112	102

2.6. Arterio-jugularvenöser Vergleich des reduzierten (deoxygenierten) Hämoglobin (rHb)

Die arteriellen rHb-Werte der stark **respiratorisch erkrankten** Probanden liegen im Zustand der Ruhe und nach der motorischen Belastung signifikant über den Werten der lungengesunden, der geringgradig und der mittelgradig erkrankten Pferde (s. Abb. IV.19. (Signifikanz raHb)).

Abb. IV.19. Werte (g/l) des arteriellen und jugularvenösen rHb von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung (y-Achsen weisen unterschiedliche Skalierungen auf !)



Signifikanz (raHb)

A-2_{vor}, B-I,II_{vor} : B-III_{vor} p = 0,001

B-II_{vor} : B-III_{vor} p = 0,019

A-2_{s.n.B.}, B-I,II_{s.n.B.} : B-III_{s.n.B.} p = 0,001

A-2_{s.n.B.} : B-II_{s.n.B.} p = 0,001

A-2_{s.n.B.}, B-I,II_{s.n.B.} : B-III_{s.n.B.} p < 0,001

B-I_{15min} : B-II_{15min} p < 0,005

B-I,II_{15min} : B-III_{15min} p ≤ 0,002

s.n.B. = sofort nach Belastung

Nach der motorischen Belastung unterscheiden sich auch die Gruppen A-2 zu B-II signifikant voneinander. Fünfzehn min nach der motorischen Belastung unterschieden sich sogar die Werte der geringgradig und mittelgradig erkrankten Probanden signifikant voneinander (s. Abb. IV.19. Signifikanz (raHb)). Einige ausgewählte Daten des raHb sind in Tabelle IV.9. zusammengefasst.

Tab. IV.9. Ausgewählte Werte (g/l) des raHb in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	0,6	1,3	0,9	0,7	2,7	1,1	0,5	1,3	1,0
B-I	0,3	2,0	1,0	0,6	4,8	1,9	0,5	2,0	1,2
B-II	0,9	4,8	2,1	1,9	3,2	2,5	1,7	4,1	2,7
B-III	2,3	37,9	8,9	4,3	28,6	8,3	4,4	26,9	8,4

Die **jugularvenösen** rHb-Werte (rjvHb) boten im Gegensatz zu den arteriellen Ergebnissen keine signifikanten Unterschiede. Einige ausgewählte Daten des rjvHb sind in Tabelle IV.10. zusammengefasst.

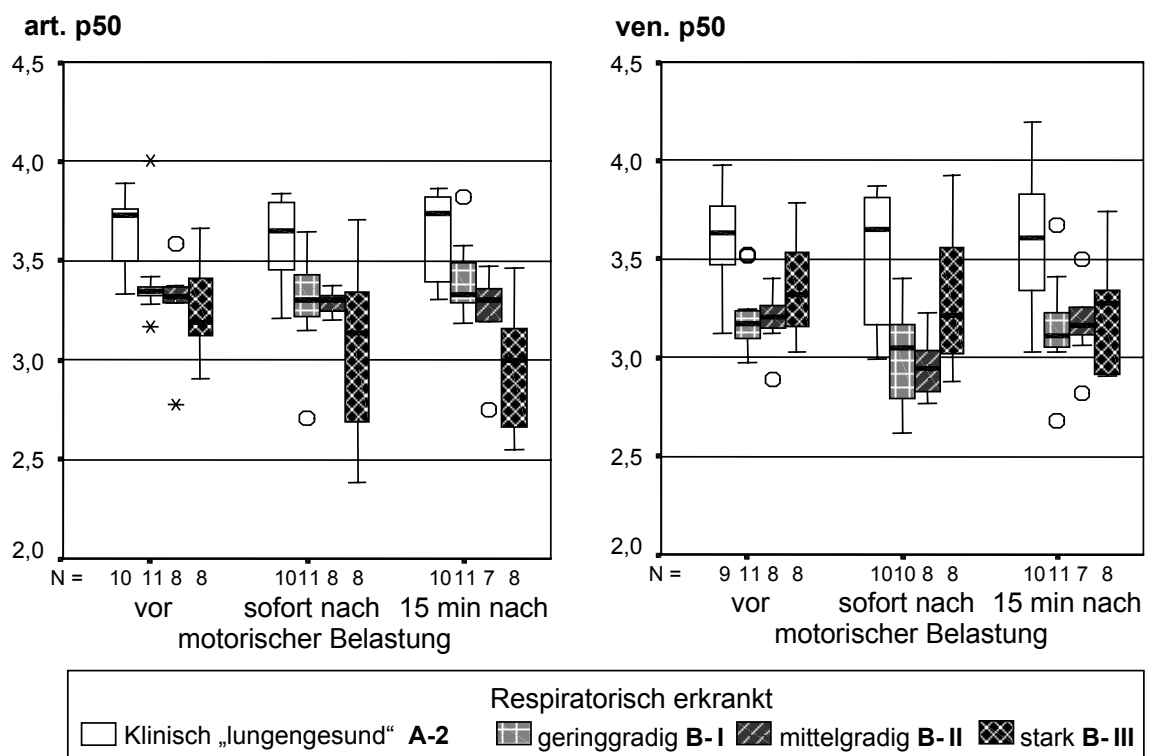
Tab. IV.10. Ausgewählte Werte (g/l) des rjvHb in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	21,9	45,0	27,2	21,6	69,4	38,1	17,8	51,1	32,4
B-I	19,3	43,1	31,0	10,2	62,5	32,4	21,7	47,9	33,6
B-II	25,0	43,0	33,5	16,6	39,8	30,4	24,0	51,0	33,9
B-III	28,1	62,0	45,1	27,5	70,1	45,9	20,1	63,6	46,0

2.7. Arterio-jugularvenöser Vergleich des O₂-Halbsättigungsdruckes für das Hämoglobin (p50)

Die pa50-Werte der **lungenunauffälligen** Probanden verändern sich durch die motorische Belastung kaum. Im Vergleich lagen die pa50-Werte der **respiratorisch erkrankten** Probanden (Abb. IV.20.) vor und nach der motorischen Belastung signifikant unter den Ergebnissen der lungenunauffälligen Referenzgruppe. Zum Zeitpunkt 15 min nach der motorischen Belastung lagen sogar die Werte der stark respiratorisch erkrankten Gruppe signifikant unter denen der geringgradig erkrankten Pferde. Einige ausgewählte Daten des pa50 sind in Tabelle IV.11. zusammengefasst.

Abb. IV.20. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen p50 von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung



Signifikanz (pa50)

A-2 _{vor}	: B-I,II,III _{vor}	p = 0,001
A-2 _{s.n.B.}	: B-I,II,III _{s.n.B.}	p ≤ 0,005
A-2 _{15min}	: B-I,II,III _{15min}	p ≤ 0,008
B-I _{15min}	: B-III _{15min}	p < 0,04

s.n.B. = sofort nach Belastung

Signifikanz (pjv50)

A-2 _{vor}	: B-I _{vor}	p ≤ 0,015
A-2 _{s.n.B.}	: B-I,II _{s.n.B.}	p ≤ 0,002
A-2 _{15min}	: B-I,II,III _{15min}	p ≤ 0,033

Tab. IV.11. Ausgewählte Werte (kPa) des pa50 in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	3,3	3,9	3,7	3,2	3,8	3,6	3,3	3,9	3,7
B-I	3,2	4,0	3,4	2,7	3,7	3,3	3,2	3,8	3,4
B-II	2,8	3,6	3,3	3,2	3,4	3,3	2,8	3,5	3,2
B-III	2,9	3,7	3,2	2,4	3,7	3,1	2,6	3,5	3,0

Parallel dazu liegen die jugularvenösen p50-Werte (p_{jv50}) der lungenunauffälligen Pferde ebenfalls über denen der respiratorisch erkrankten Probanden. Zum Zeitpunkt 15 min nach der motorischen Belastung lagen die Werte des p_{jv50} der lungenunauffälligen Gruppe signifikant über den Werten **aller respiratorisch erkrankten** Gruppen (s. Abb. IV.20. Signifikanz (p_{jv50})). Einige ausgewählte Daten des p_{jv50} sind in Tabelle IV.12. zusammengefasst.

Tab. IV.12. Ausgewählte Werte (kPa) des p_{jv50} in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

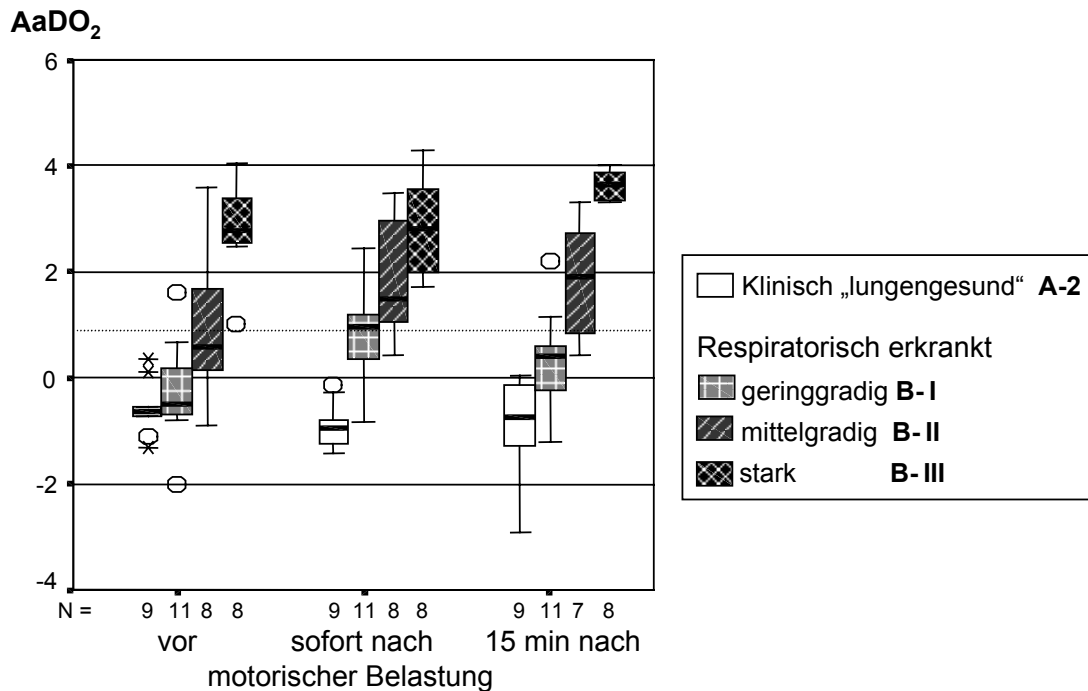
Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	3,1	4,0	3,6	3,0	3,9	3,5	3,0	4,2	3,6
B-I	3,0	3,5	3,2	2,6	3,4	3,0	2,7	3,7	3,2
B-II	2,9	3,4	3,2	2,7	3,2	3,0	2,8	3,5	3,2
B-III	3,0	3,8	3,4	2,9	3,9	3,3	2,9	3,7	3,3

2.8. Werte der alveolo-arteriellen O₂-Partialdruck-Differenz (AaDO₂)

In Ruhe unterschieden sich die lungengesunden Pferde in den AaDO₂-Werten signifikant von den Werten der mittelgradig und stark respiratorisch erkrankten Probanden. Ebenso unterschieden sich die Gruppen B-I zu B-III und B-II zu B-III im Zustand der Ruhe signifikant voneinander (s. Abb. IV.21. Signifikanz AaDO₂).

Nach der motorischer Belastung erhöhten sich die Werte der respiratorisch erkrankten Gruppen deutlich im Vergleich zu den eher absinkenden Werten der lungenunauffälligen Pferde. Es ergaben sich sofort nach Belastung signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe der lungenunauffälligen Pferde und allen respiratorisch erkrankten Gruppen.

Abb. IV.21. Werte (kPa) der alveolo-arteriellen O₂-Partialdruck-Differenz von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden vor, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung



Signifikanz (AaDO₂)

A-1,2_{vor} : B-II,III_{vor} p = 0,001
 B-I_{vor} : B-III_{vor} p = 0,001
 B-II_{vor} : B-III_{vor} p = 0,01
 A-2_{s.n.B.} : B-I,II,III_{s.n.B.} p = 0,001
 B-I_{s.n.B.} : B-III_{s.n.B.} p = 0,001

A-2_{15min} : B-I_{15min} p = 0,004
 A-2_{15min} : B-II,III_{15min} p = 0,001
 B-I_{15min} : B-II_{15min} p = 0,018
 B-I,II_{15min} : B-III_{15min} p = 0,001

s.n.B. = sofort nach Belastung

Betrachtet man den Zeitpunkt 15 min nach der motorischen Belastung, so unterscheiden sich sogar alle Gruppen signifikant voneinander (s. Abb. IV.21. Signifikanz AaDO₂). Einige ausgewählte Daten der AaDO₂ sind in Tabelle IV.13. zusammengefasst.

Tab. IV.13. Ausgewählte Werte (kPa) der AaDO₂ in Ruhe, sofort und 15 min nach motorischer Belastung

Gruppe	vor			sofort nach			15 min nach		
	motorischer Belastung								
	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ	min.	max.	ξ
A-2	-1,3	0,4	-0,6	-1,4	-0,1	-0,9	-2,9	0,1	-1,1
B-I	-2,0	1,6	-0,3	-0,8	2,4	0,8	-1,2	2,2	0,3
B-II	-0,9	3,6	0,9	0,4	3,5	1,9	0,6	3,3	1,8
B-III	1,9	4,0	2,9	1,7	4,3	2,8	3,3	4,0	3,6

3. Ausgewählte klinische Parameter und Laborbefunde

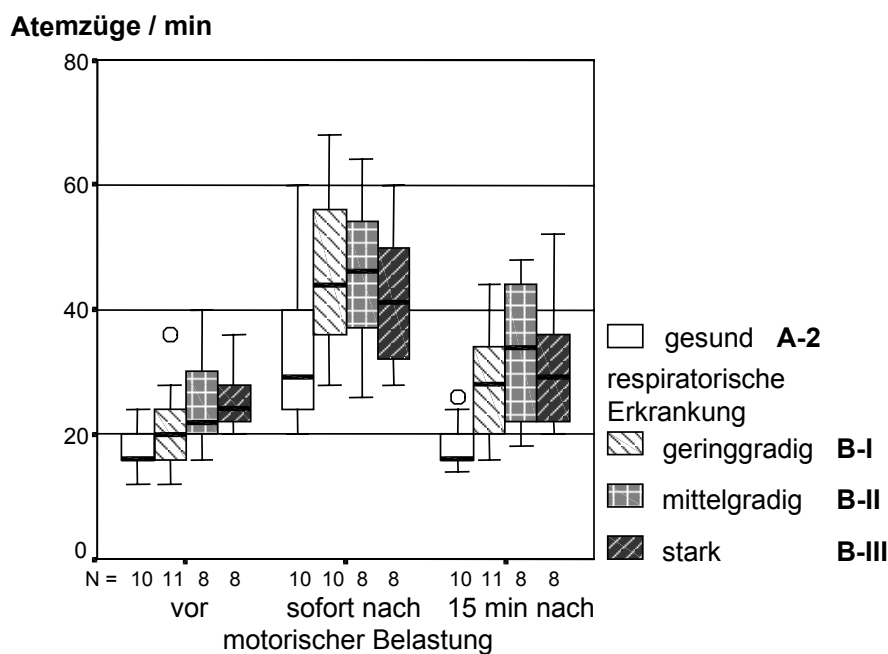
3.1. Atemfrequenz

Die Atemfrequenzen der **lungengesunden** Pferde lag zwischen $V = 12 - 24$ Atemzügen/min ($\xi \pm s = 17 \pm 3$ mmol/l). Im Zustand der Ruhe wiesen die Gruppen je nach Stärke der Erkrankung höhere Atemfrequenzen auf (A-2 $\xi = 17$ Atemzüge/min, B-I $\xi = 21$ Atemzüge/min, B-II $\xi = 25$ Atemzüge/min, B-III $\xi = 26$ Atemzüge/min).

Nach der motorischen Belastung stieg bei allen Probanden die Atemfrequenz an, bei den **respiratorisch erkrankten** Pferden jedoch deutlich höher als bei der lungenunauffälligen Referenzgruppe (s. Abb. IV.22. Signifikanz).

Auffällig ist, dass nach der motorischen Belastung die Gruppe der stark respiratorisch erkrankten Pferde jedoch nicht die höchsten Werte der Atemfrequenzen ausmachte. Fünfzehn Minuten nach der Belastung lagen die Werte aller respiratorisch erkrankten Gruppen signifikant über denen der lungenunauffälligen Referenzgruppe (s. Abb. IV.22. Signifikanz).

Abb. IV.22. Atemfrequenz (Züge/min) der lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden in Ruhe, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung



Signifikanz

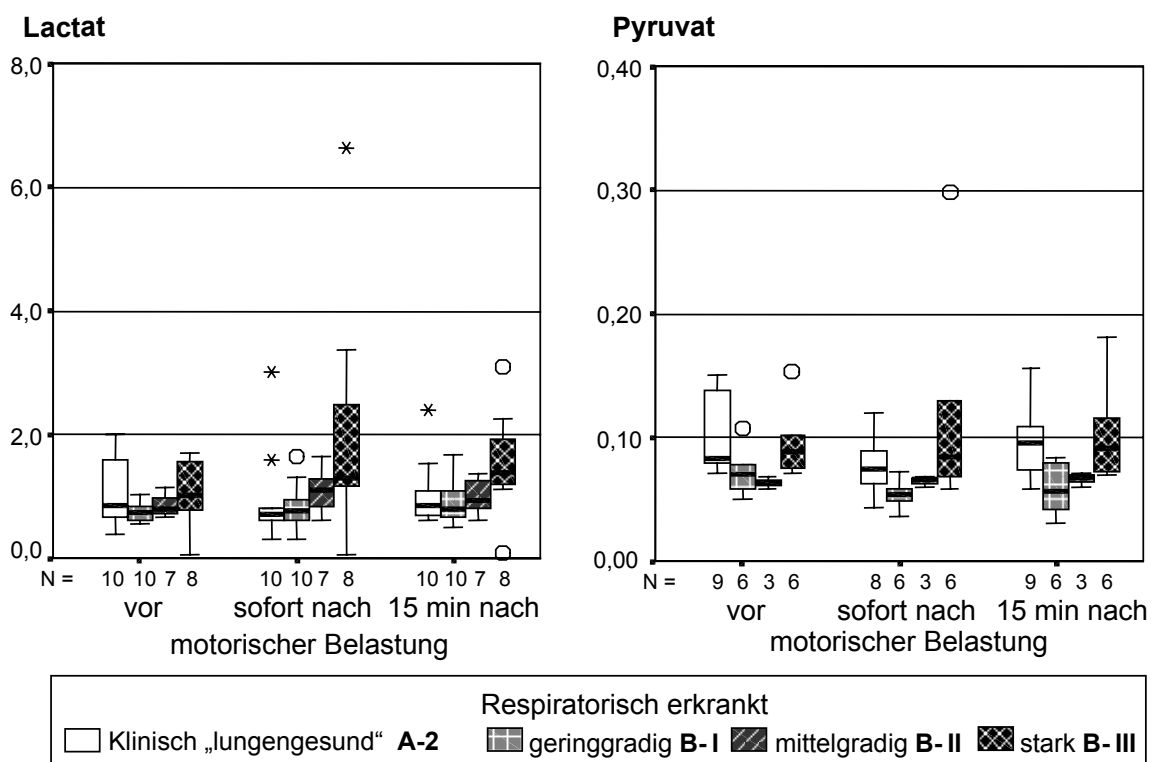
A-2 _{vor}	:	B-II,III _{vor}	$p \leq 0,012$
A-2 _{s.n.B.}	:	B-I,II _{s.n.B.}	$p \leq 0,03$
A-2 _{15min}	:	B-I,II,III _{15min}	$p \leq 0,005$
A-2 _{vor} , B-I,II,III _{vor}	:	A-2 _{s.n.B.} , B-I,II,III _{s.n.B.}	$p \leq 0,04$

s.n.B. = sofort nach Belastung

3.2. Jugularvenöse Blutwerte für Laktat (L), Pyruvat (P) und den L/P-Quotienten

Die zeitgleich entnommenen Laktat- und Pyruvat-Werte werden auf der Abb. IV.23. dargestellt. Ohne dass signifikante Unterschiede vorliegen, wiesen die Laktat-Werte der stark respiratorisch erkrankten Probanden besonders nach der motorischen Belastung tendenziell höhere Ergebnisse auf.

Abb. IV.23. Laktat- und Pyruvat-Werte (mmol/l) der lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden in Ruhe, sofort nach und 15 min nach motorischer Belastung (unterschiedliche Skalierung der y-Achse !)



Einige ausgewählte Parameter der Laktat- und Pyruvat-Werte sind in den Tabellen IV.14. und IV.15 zusammengefasst.

Tab. IV.14. Ausgewählte Laktat-Werte ($\xi \pm s$, mmol/l) der lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden in Ruhe und sofort nach motorischer Belastung

	A-2	B-I	B-II	B-III
in Ruhe	1,04 \pm 0,53	0,75 \pm 0,15	0,86 \pm 0,18	1,16 \pm 0,38
s.n.Bel.	0,96 \pm 0,75	0,84 \pm 0,37	1,09 \pm 0,33	2,13 \pm 1,87

s.n.B. = sofort nach Belastung

Tab. IV.15. Ausgewählte Pyruvat-Werte ($\xi \pm s$, mmol/l) der lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden in Ruhe und sofort nach motorischer Belastung

	A-2	B-I	B-II	B-III
in Ruhe	0,10 \pm 0,030	0,07 \pm 0,019	0,06 \pm 0,004	0,10 \pm 0,028
s.n.Bel.	0,08 \pm 0,022	0,05 \pm 0,011	0,07 \pm 0,003	0,12 \pm 0,083

s.n.B. = sofort nach Belastung

Bildet man den Laktat/Pyruvat-Quotienten, so fällt auf, dass er nach der motorischer Belastung bei allen respiratorischen Patienten (eine Ausnahme) ansteigt. Es liegt eine breite Streuung der Befunde vor (s. Tab. IV.16.).

Tab. IV.16. Ausgewählte Werte ($\xi \pm s$) des Laktat/Pyruvat-Quotienten der respiratorisch erkrankten Probanden in Ruhe und sofort nach motorischer Belastung

	A-2	B-I	B-II	B-III
in Ruhe	9,9 \pm 2,69	9,8 \pm 2,94	11,9 \pm 1,61	11,9 \pm 2,56
s.n.Bel.	11,0 \pm 5,70	12,7 \pm 3,76	12,8 \pm 3,99	17,8 \pm 5,51

s.n.B. = sofort nach Belastung

3.3. Jugularvenöse Befunde für Erythrozyten und Hämatokrit

Die Referenzbereiche für Erythrozytenzahl und Hämatokrit sollten beim Pferd in Rasseabhängigkeit betrachtet werden (s. Tab. IV.17., Literaturangaben).

Tab. IV.17. Rassespezifische Referenzbereiche von Erythrozytenzahl und Hämatokrit

Rasse	Erythrozytenzahl [$10^{12}/l$ (=T/l)]	Hämatokrit (l/l)
Vollblut	8,0 - 12,0	0,35 - 0,50
Warmblut	6,5 - 9,0	0,33 - 0,45
Kaltblut	6,0 - 9,0	0,32 - 0,44
Pony	5,5 - 8,5	0,32 - 0,44

Die stark respiratorisch erkrankten Probanden wiesen bei den Erythrozytenzahlen und dem Hämatokrit die höchsten Werte auf. Ausgewählte Befunde der Erythrozytenzahlen und des Hämatokrit von lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden sind in Tabelle IV.18. zusammengefasst.

Tab. IV.18. Ausgewählte Werte ($\bar{x} \pm s$) der Erythrozytenzahlen (T/l) und des Hämatokrit (l/l) der lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden in Ruhe und 15 min nach motorischer Belastung

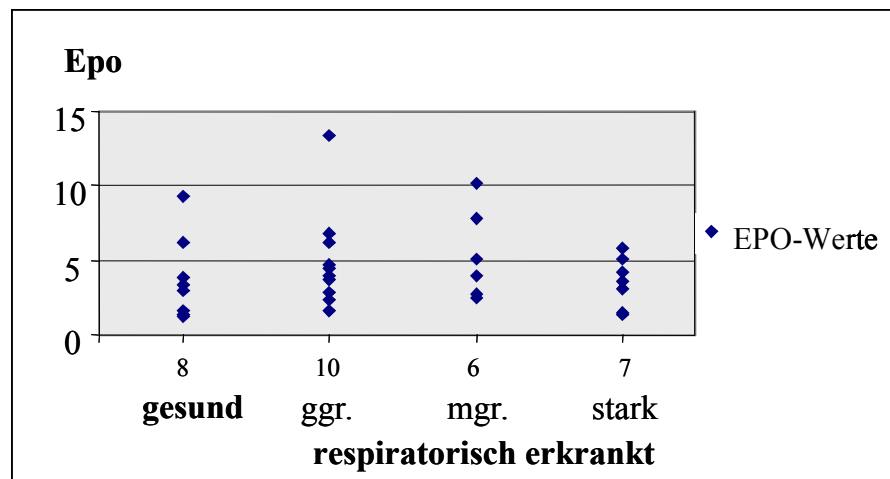
Erythrozytenzahl (T/l)	A-2	B-I	B-II	B-III
in Ruhe	8,2 \pm 1,52	8,2 \pm 0,66	8,4 \pm 0,94	8,6 \pm 0,72
15 min n.B.	8,1 \pm 1,43	8,2 \pm 0,49	8,4 \pm 0,72	9,0 \pm 0,87
Hämatokrit (l/l)				
in Ruhe	0,36 \pm 0,04	0,38 \pm 0,03	0,39 \pm 0,04	0,42 \pm 0,03
15 min n.B.	0,36 \pm 0,04	0,38 \pm 0,03	0,40 \pm 0,03	0,44 \pm 0,05

n. B. = nach Belastung

3.4. Erythropoetin

Die Werte des Erythropoetin (mU/ml) von **lungengesunden** Pferden (n=8) wiesen eine Variationsbreite von $V = 1,2 - 9,4$ mU/ml ($\bar{x} \pm s = 3,7 \pm 2,61$ mU/ml) auf. Die Verteilung der EPO-Werte der lungengesunden und respiratorisch erkrankten Probanden ist in Abb. IV.24. dargestellt. Tendenzielle Veränderungen sind bei den bisher erhobenen Werten nicht zu erkennen.

Abb. IV.24. Erythropoetiningehalt (mU/ml) der lungenunauffälligen und respiratorisch erkrankten Probanden im Ruhezustand



ggr.= geringgradig
mgr.= mittelgradig

Die Ergebnisse der circadianen (n=2) und circaseptanen (n=5) Rhythmen der EPO-Werte (mU/ml) sind in Abb. IV.25. und Abb. IV.26. dargestellt. Betrachtet man die Ergebnisse des circadianen Rhythmus, so fällt auf, dass die Werte von 4 Pferden nahe um 3 mU/ml schwanken. Bei einem Pferd jedoch verteilen sich die Befunde um 5 mU/ml (s. Abb. IV.25.).

Abb. IV.25. Circaseptaner Rhythmus des Erythropoetingehaltes (mU/ml) bei 5 lungenunauffälligen Pferden (Haflinger)

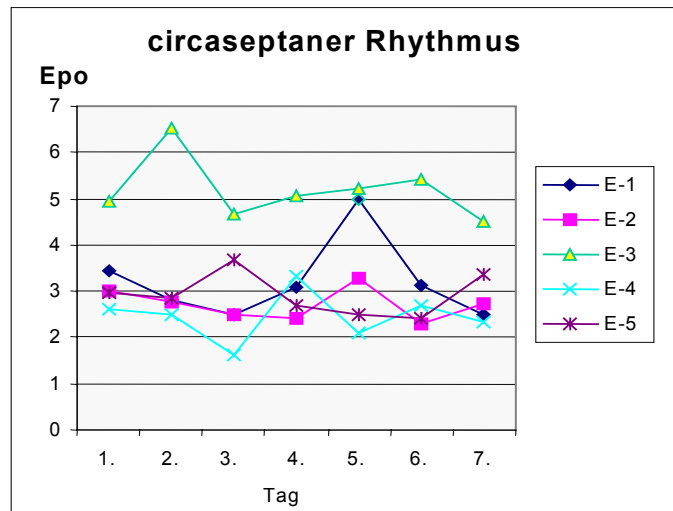
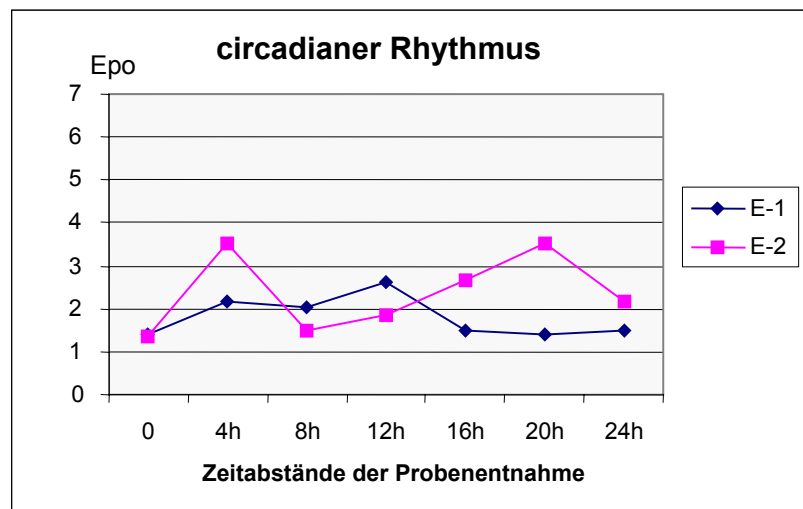


Abb. IV.26. Circadianer Rhythmus des Erythropoetingehaltes (mU/ml) bei 2 lungenunauffälligen Pferden (Haflinger)



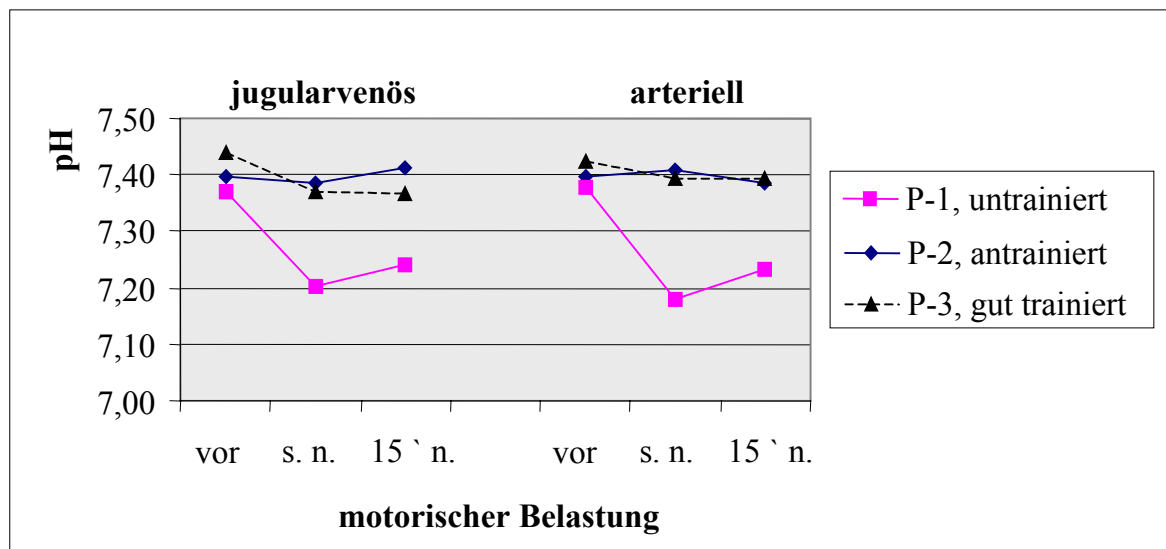
4. Ausgewählte Parameter vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Im Folgenden werden ausgewählte Parameter (pO_2 , pCO_2 , tO_2 , tHb , sO_2 , O_2Hb , $AaDO_2$ und der pH-Wert) von 3 klinisch lungenunauffälligen Pferde, die auf einem Hochgeschwindigkeitslaufband mit einem Intervall-Training belastet wurden, dargestellt.

Arterio-jugularvenöser Vergleich des pH-Wertes vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Die **arteriellen** und **jugularvenösen** pH-Werte der 3 Pferde im Zustand der Ruhe differierten kaum. Nach der motorischen Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung sank nur der pH-Wert des untrainierten Weidepferdes (P-1) sowohl im arteriellen als auch im jugularvenösen Blut deutlich ab (s. Abb. IV.27.).

Abb. IV.27. Arterielle und jugularvenöse pH-Werte von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s.n. = sofort nach

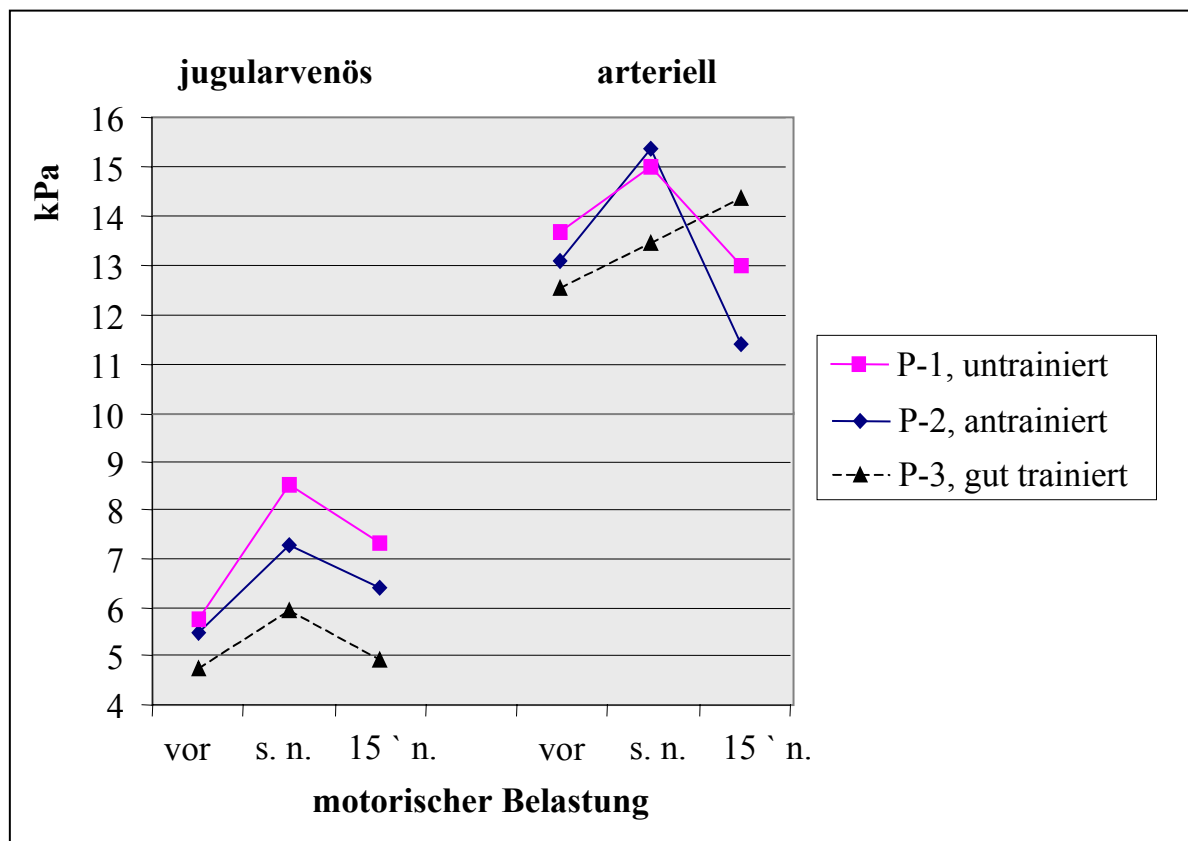
15' n. = 15 min nach

Arterio-jugularvenöser Vergleich der O₂-Partialdrücke (pO₂) vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Die Werte der **arteriellen** O₂-Partialdrücke der 3 Probanden wiesen im Zustand der Ruhe Normoxie auf. Es fällt auf, dass sowohl die arteriellen als auch die **jugularvenösen** pO₂-Werte des gut trainierten Pferdes (P-3) am niedrigsten lagen, während das nicht trainierte „Weidepferd“ (P-1) die höchsten arteriellen und jugularvenösen pO₂-Werte aufwies.

Nach der motorischen Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung stieg sowohl der arterielle, als auch der jugularvenöse pO₂ aller Probanden deutlich an (s. Abb. IV.28). Fünfzehn Minuten nach der motorischen Belastung stiegen nur die arteriellen pO₂-Werte des gut trainierten Pferdes weiter an, während alle anderen arteriellen und jugularvenösen Werte wieder abfielen (s. Abb. IV.28.).

Abb. IV.28. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen pO₂ von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



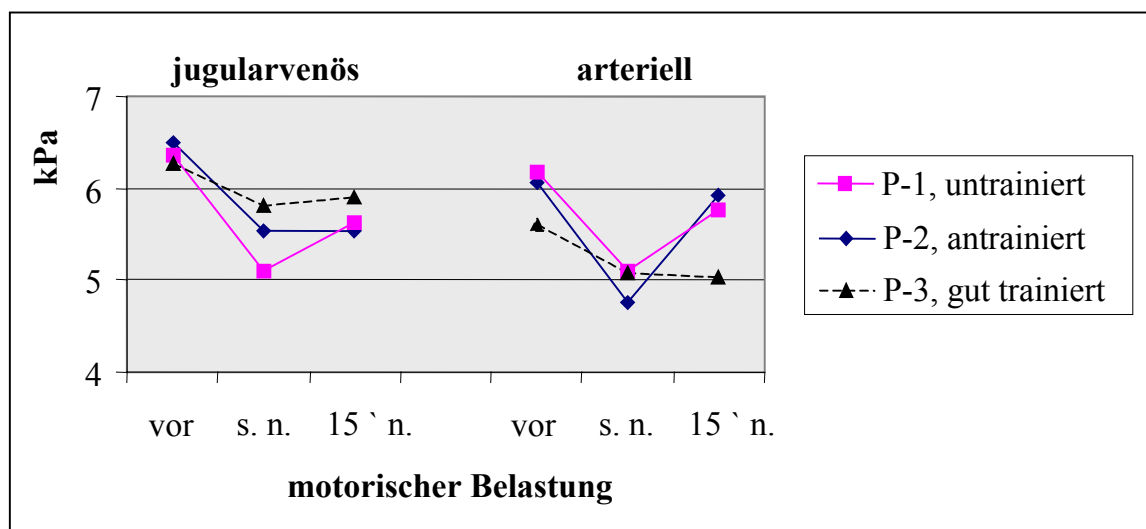
s.n. = sofort nach

15` n. = 15 min nach

Arterio-jugularvenöser Vergleich der CO₂-Partialdrücke (pCO₂) vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Die **arteriellen** und **jugularvenösen** pCO₂-Werte aller Probanden der Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastungs-Gruppe fallen nach der motorischen Belastung ab (s. Abb. IV.29.).

Abb. IV.29. Werte (kPa) des arteriellen und jugularvenösen pCO₂ von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s.n. = sofort nach

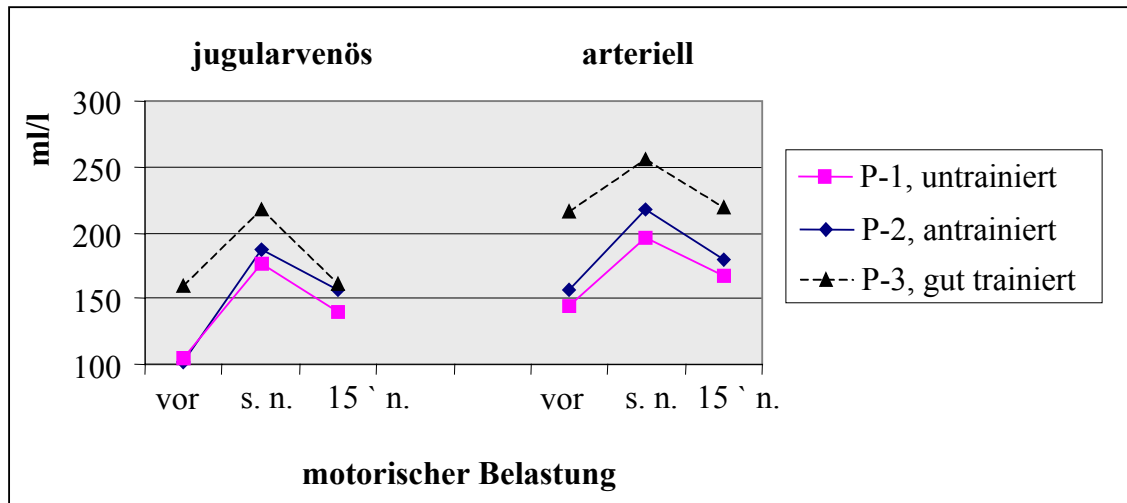
15` n. = 15 min nach

Arterio-jugularvenöser Vergleich der Gesamt-O₂-Gehalte (tO₂) vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Der Gesamt-O₂-Gehalt stieg im arteriellen und im jugularvenösen Blut nach der Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung an und fiel anschließend wieder ab (s. Abb. V.30.). Auffallend sind die deutlich höheren tO₂-Wert des gut trainierten Pferdes (P-3).

Der Anstieg der tO₂-Werte ist im jugularvenösen steiler als im arteriellen Blut, so dass die Werte der arterio-jugularvenösen tO₂-Differenz sofort nach der motorischen Belastung absinken (s. Abb. IV.31.).

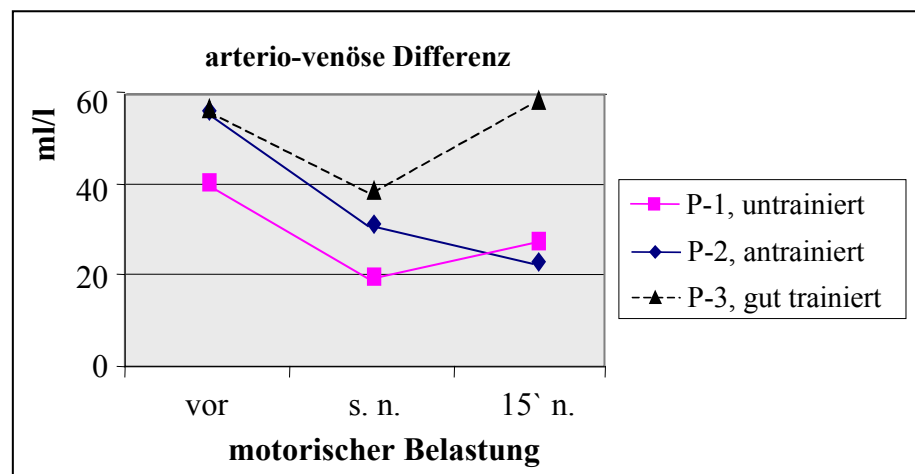
Abb. IV.30. Werte (ml/l) des arteriellen und jugularvenösen tO_2 von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s.n. = sofort nach

15` n. = 15 min nach

Abb. IV.31. Werte (ml/l) der arterio-jugularvenösen tO_2 -Differenz von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s.n. = sofort nach

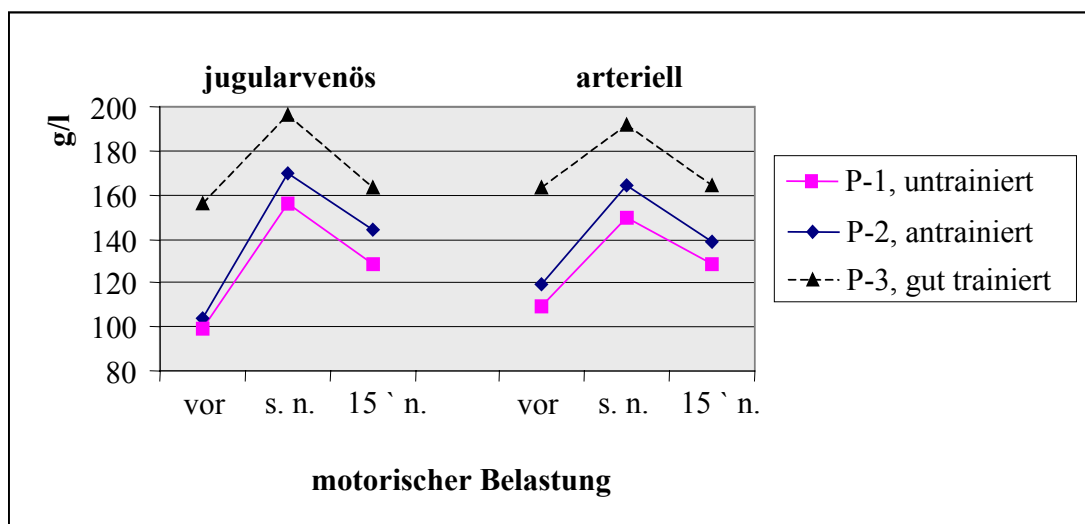
15` n. = 15 min nach

Arterio-jugularvenöser Vergleich des totalen Hämoglobin (tHb) vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Die tHb-Werte der 3 Probanden differieren im Zustand der Ruhe. Es fällt auf, dass sowohl die **arteriellen** als auch die **jugularvenösen** tHb-Werte des gut trainierten Pferdes (P-3) deutlich über den tHb-Werten der anderen 2 Pferde lagen (s. Abb. IV.32.).

Nach der motorischen Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung stieg sowohl der arterielle, als auch der jugularvenöse tO₂ aller Probanden signifikant an (s. Abb.IV.32.). Fünfzehn Minuten nach der motorischen Belastung fielen die arteriellen und jugularvenösen tHb-Werte wieder ab (s. Abb. IV.32.).

Abb. IV.32. Werte (g/l) des arteriellen und jugularvenösen **tHb** von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



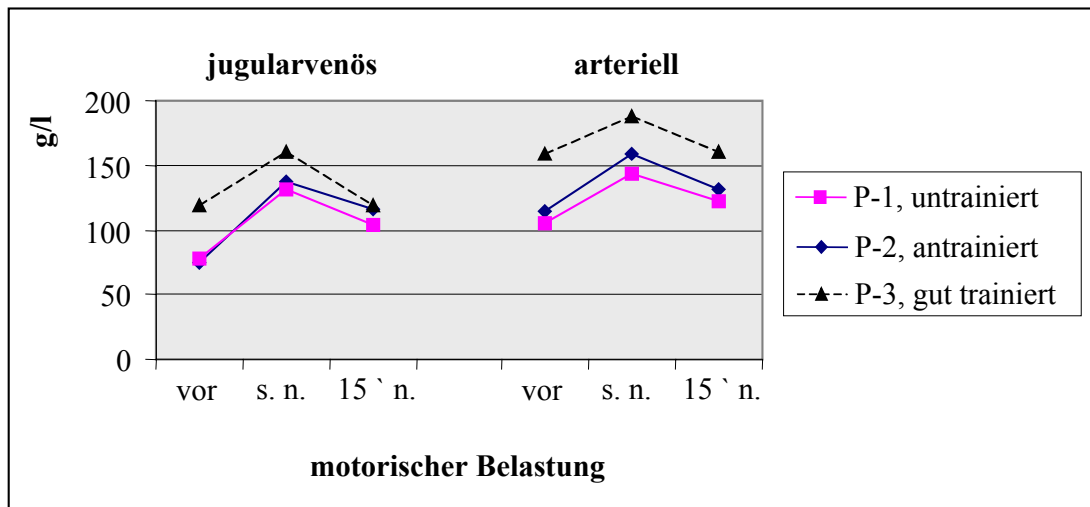
s.n. = sofort nach

15` n. = 15 min nach

Arterio-jugularvenöser Vergleich der Werte für die O₂-Sättigung (sO₂) vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Die **arteriellen** und **jugularvenösen** sO₂-Befunde werden in Absolutwerten (g/l) (Abb. IV.33.) vorgestellt. Die sO₂-Werte der arteriellen und jugularvenösen Proben stiegen nach der motorischen Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung an und fielen 15 min nach Belastung wieder ab (Abb. IV.33.).

Abb. IV.33. Werte (g/l) der arteriellen und jugularvenösen sO_2 von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s.n. = sofort nach

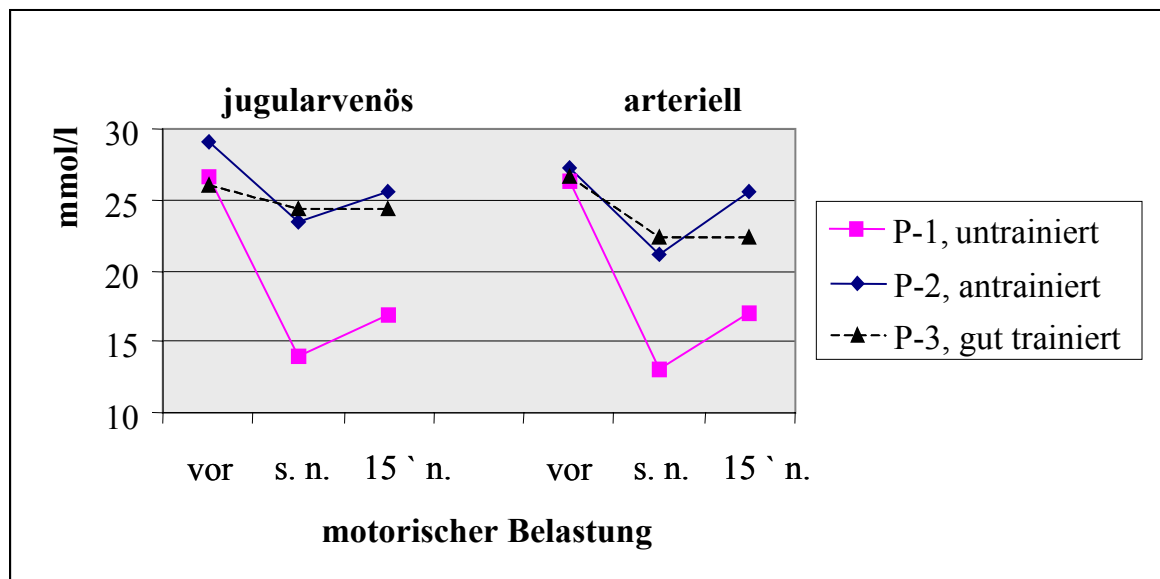
15` n. = 15 min nach

Arterio-jugularvenöser Vergleich der Hydrogencarbonat-Werte (HCO_3^-) vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Rückblickend hatte sich bei den lungengesunden und respiratorisch erkrankten Probanden durch die mäßige motorische Belastung der Bicarbonat-Wert nur geringfügig verändert.

Nach der motorischen Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung sank der Bicarbonat-Wert jedoch deutlich ab. Besonders bei dem untrainierten Weidepferd (P-1) kam es zu einem starken Abfall der HCO_3^- -Werte (s. Abb. IV.34.).

Abb. IV.34. Werte (mmol/l) des arteriellen und jugularvenösen HCO_3^- von lungengesunden Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s.n. = sofort nach

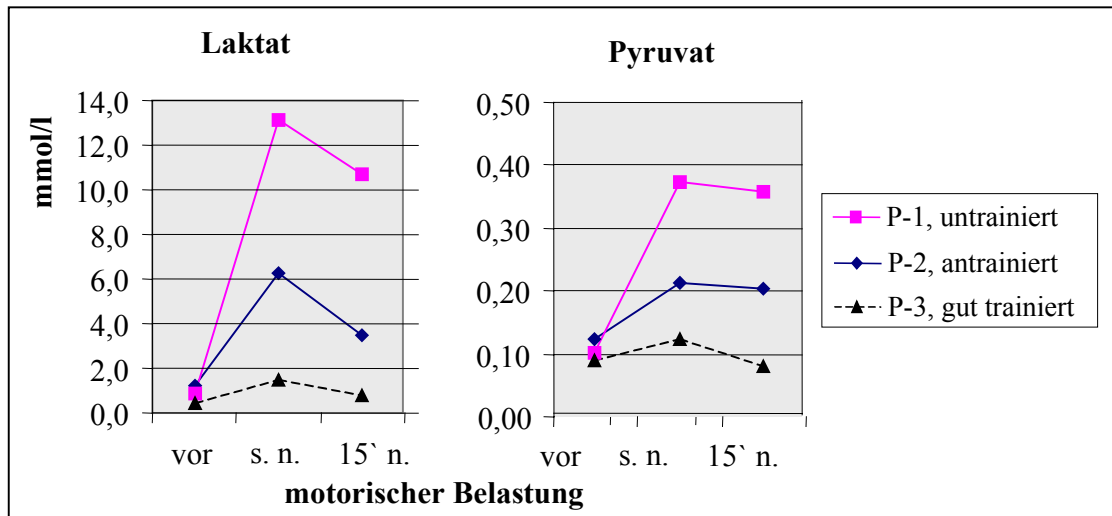
15` n. = 15 min nach

Jugularvenöse Blutwerte für Laktat (L), Pyruvat (P) und den L/P-Quotienten vor und nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung

Die Laktat- und Pyruvat-Werte der 3 Probanden steigen nach der motorischen Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung unterschiedlich hoch an. Es fällt auf, dass die Laktat- und Pyruvat-Werte des untrainierten Weidepferdes (P-1) deutlich über den Werten des antrainierten Pferdes (P-2) liegen (s. Abb. IV.35.). Das gut trainierte Pferd (P-3) zeigt die niedrigsten Laktat- und Pyruvat-Werte sowie den geringsten Anstieg dieses Parameters nach der motorischen Belastung (s. Abb. IV.35.). Fünfzehn Minuten nach der Belastung sanken die Laktat- und Pyruvat-Werte aller Probanden wieder ab, wobei die jeweiligen Ausgangswerte nur von dem gut trainierten Pferd (P-3) erreicht wurden (s. Abb. IV.35.).

Der oben beschriebene Verlauf spiegelt sich auch bei den Werten des Laktat/Pyruvat-Quotienten wieder (s. Abb. IV.36.).

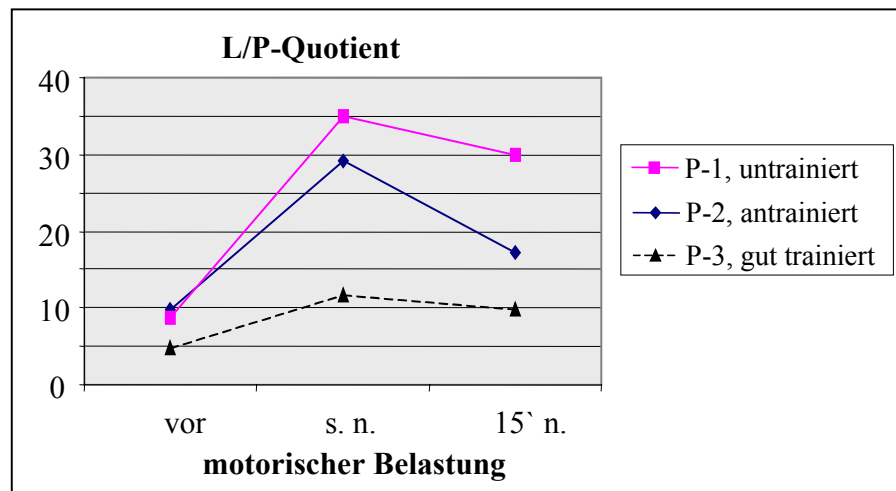
Abb. IV.35. Laktat- und Pyruvat-Werte (mmol/l) lungengesunder Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung
(unterschiedliche Skalierung der y-Achse !)



s. n. = sofort nach

15' n. = 15 min nach

Abb. IV.36. Laktat / Pyruvat-Quotient lungengesunder Probanden vor, sofort nach und 15 min nach Hochgeschwindigkeits-Intervallbelastung



s. n. = sofort nach

15' n. = 15 min nach