

6 Zusammenfassung

In drei Rennställen konnten Trainingsprogramme zur Wettkampfvorbereitung von Vollblutpferden während einer Rennsaison beobachtet und analysiert werden. Alle untersuchten Pferde nahmen außerdem im Abstand von sechs bis acht Wochen wiederholt an Zweistreckentests teil. Dieser Test diente der Ermittlung der Parameter $v_{L_{44}}$ und $v_{L_{412}}$, die die Laktat-Laufgeschwindigkeits-Beziehung beschreiben.

Außerdem erfolgte im Anschluß an Trainingsgalopps die Messung der maximalen Laktatkonzentration im Blut, um die Beanspruchung des Energiestoffwechsels zu ermitteln. Diese Werte wurden den Trainingsinhalten nach Angaben des Trainers gegenübergestellt. Blutentnahmen zur Laktatbestimmung erfolgten stets vor und mehrfach nach Belastung aus der Haut an der Vorderbrust des Pferdes. Diese Entnahmetechnik erlaubte es, ohne großen Aufwand in kurzen zeitlichen Abständen wiederholt Blutproben zu gewinnen.

Für die 20 an der Untersuchung beteiligten Pferde lagen am Ende der Untersuchung Protokolle von 3440 Trainingstagen, die Ergebnisse von 63 Zweistreckentests, sowie 100 Bestimmungen der maximalen Laktatkonzentration nach Galoppbelastungen im Training vor.

Obwohl sich die Trainingsprogramme bei den drei Trainern hinsichtlich Frequenz, Umfang und Intensität des Trainings signifikant unterschieden, waren ähnliche Tendenzen festzustellen: Nur an 56 % der Tage im Protokollierungszeitraum fand ein Training statt. An diesen Tagen wurde nur eine Trainingseinheit durchgeführt, wobei meist nicht mehr als zwei Galoppbelastungen stattfanden. 72 % der Galoppbelastungen dauerten weniger als drei Minuten, 84 % fanden auf Distanzen unter 2000 m statt und die gerittene Geschwindigkeit lag in 75 % der Fälle unter 10 m/s, in 45 % der Fälle unter 8,3 m/s. Die maximalen Laktatkonzentrationen nach Belastung zeigten, daß

die Trainer die Belastung, die sie von ihren Pferden forderten, häufig unterschätzten.

Der erste Lauf des Zweistreckentests wurde auf ebenen Bahnen mit einer mittleren Geschwindigkeit von $11,0 \pm 0,2$ m/s absolviert, auf der bergauf führenden Bahn dagegen mit $7,6 \pm 0,6$ m/s. Die mittlere Geschwindigkeit des zweiten Laufs betrug auf den ebenen Bahnen $12,8 \pm 0,1$ m/s und auf der bergauf führenden Bahn $10,4 \pm 1,2$ m/s.

Die maximale Laktatkonzentration nach dem ersten Lauf lag im Mittel aller Tests bei $4,4 \pm 1,3$ mmol/l, nach dem zweiten Lauf bei $12,9 \pm 4,0$ mmol/l. Die maximale Laktatkonzentration trat nach Beendigung des ersten Laufs im Zweistreckentest meist in der ersten Minute nach Belastungsende auf, während sie nach dem zweiten Lauf zwischen der ersten und zehnten Minute gemessen wurde. Die maximale Laktatkonzentration war nach beiden Läufen hoch signifikant größer als die zwei Minuten vorher oder nachher gemessenen Laktatkonzentrationen. Der Unterschied zwischen diesen Konzentrationen lag nach dem ersten Lauf in einer Größenordnung von $0,4$ mmol/l und nach dem zweiten Lauf bei ungefähr 1 mmol/l.

Die für die v_{La4} berechneten Werte lagen auf ebenen Strecken bei einer Testdistanz von 1000 m und 1038 m im Mittel bei $11,4 \pm 0,1$ m/s beziehungsweise $10,7 \pm 0,1$ m/s, auf einer bergauf führenden Strecke von 800 m bei $7,5 \pm 0,1$ m/s. Die entsprechenden Werte für die v_{La12} lagen bei $12,9 \pm 0,2$ m/s, $12,9 \pm 0,1$ m/s und $10,0 \pm 0,2$ m/s.

Es wurde geprüft, ob zwischen Parametern zur Beschreibung des Trainings und den Veränderungen der v_{La4} beziehungsweise v_{La12} lineare Korrelationen vorlagen. Folgende Parameter wurden zur Beschreibung des Trainings für den Zeitraum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tests berechnet: die absolute Anzahl und der Prozentsatz von Tagen ohne Training, Tagen mit ausschließlich Schritt- und Trabelbelastungen sowie mit Galoppbelastungen. Außerdem fanden die durchschnittliche Galoppzeit pro Tag, die

durchschnittliche Galoppdistanz pro Tag, die Absolute Anzahl von Galoppbelastungen, die Gesamtgaloppzeit, die Gesamtgaloppdistanz und die Gesamttrainingszeit Verwendung.

Die Veränderungen der $v_{L_{64}}$ und $v_{L_{612}}$ wurden jeweils als Differenz zwischen Werten der $v_{L_{64}}$ beziehungsweise $v_{L_{612}}$ aus zwei aufeinanderfolgenden Tests berechnet.

Nur bei den Pferden von zwei der drei Trainer fanden sich schwach signifikante, beziehungsweise signifikante Korrelationen zwischen Parametern zur Beschreibung des Trainings und der Veränderung von $v_{L_{64}}$ und $v_{L_{612}}$. Dabei waren die Trainingsparameter, die Korrelationen mit Veränderungen von $v_{L_{64}}$ und $v_{L_{612}}$ aufwiesen, in den beiden Rennställen verschieden.

Bei den Pferden des einen Trainers zeigte der Prozentsatz von Tagen mit Galoppbelastungen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tests eine signifikante positive Korrelation mit der Veränderung von $v_{L_{64}}$ ($r = + 0,71, p < 0,01$) und $v_{L_{612}}$ ($r = + 0,56, p < 0,05$) im gleichen Zeitraum. Hier war auch eine Korrelation zwischen der Gesamtzahl von Galoppbelastungen ($r = + 0,60, p < 0,05$) beziehungsweise der Gesamttrainingszeit ($r = + 0,58, p < 0,05$) und der Differenz der $v_{L_{64}}$ vorhanden. Dagegen korrelierte der Anteil an Tagen ohne Training bei diesem Trainer negativ mit der Veränderung von $v_{L_{64}}$ ($r = - 0,75, p < 0,01$) und $v_{L_{612}}$ ($r = - 0,56, p < 0,05$).

Bei den Pferden des anderen Trainers korrelierten nur die durchschnittliche Galoppdistanz ($r = + 0,72, p < 0,01$) und -dauer ($r = 0,69, p < 0,05$) positiv mit der Differenz der $v_{L_{64}}$. Außerdem war hier eine negative Korrelation zwischen dem Anteil an Tagen mit ausschließlich Schritt-Trab-Belastungen und der Differenz der $v_{L_{64}}$ ($r = - 0,63, p < 0,05$) vorhanden.

v. Wittke, Peter: Training of Thoroughbred racehorses and its influence on the results of a two-speed field test

7 Summary

Training programs used to prepare horses for competition were recorded and analyzed during a Thoroughbred racing season in three different racing stables. During this time a two-speed field test was performed repeatedly by each horse in intervals of six to eight weeks in order to evaluate v_{Ls4} and v_{Ls12} as parameters describing the relationship between lactate concentration and running speed.

In addition maximal concentration of lactic acid was determined following training gallops to evaluate demands upon energy metabolism. These values were set against the training content that the trainer had wanted to use.

Blood used to determine lactate concentration was always sampled prior to and repeatedly after exercise from the horse's brisket skin. Using this technique, it is possible to gain several blood samples within a short period of time, which is necessary to determine maximal lactate concentration after exercise.

3,440 days of training were recorded for the twenty horses included in this study, which performed 63 two speed field tests. Following 100 gallop workouts, maximal lactate concentration was determined.

The observed training programs showed significant differences concerning frequency, distance and duration of gallop workouts. However there were some similar tendencies: Only on 56 % of all days recorded training took place. On these days the horses performed only one training session normally consisting of no more than two gallop workouts. Duration of gallops was below

three minutes in 72 % of workouts, distance being shorter than 2000 m in 84 % of gallops. The speed of the workouts was below 10 m/s in 75 %, and below 8.3 m/s in 45 % of the gallops recorded.

Maximal lactate concentrations after exercise demonstrated that the trainers often underestimated the intensity of exercise with which they were working their horses.

The mean speed for the first run of the two-speed field test was 11.0 ± 0.2 m/s on flat tracks and 7.6 ± 0.6 m/s on the uphill track. For the second run the mean speed was 12.8 ± 0.1 m/s on the flat tracks and 10.4 ± 1.2 m/s on the uphill track.

The mean maximal lactate concentration of all the two-speed field tests after the first run was 4.4 ± 1.3 mmol/l and 12.9 ± 4.0 mmol/l after the second run. In most of the cases the maximal lactate concentration occurred within the first minute post exercise after the first run. However following the second run, it occurred between the first and the tenth minute post exercise.

After both laps the maximal lactate concentration was significantly higher than the lactate concentrations measured two minutes before or after the point of time at which the maximal lactate concentration occurred. The difference between these lactate concentrations was about 0.4 mmol/l for the first run and about 1 mmol/l for the second run respectively.

Mean value for $v_{L_{64}}$ using a distance of 1000 m or 1038 m on a flat track was 11.4 ± 0.1 m/s and 10.7 ± 0.1 m/s respectively, while on an uphill track of 800 m distance it was 7.5 ± 0.1 m/s. The corresponding mean values for $v_{L_{612}}$ were 12.9 ± 0.2 m/s, 12.9 ± 0.1 m/s and 10.0 ± 0.2 m/s respectively.

An examination of linear correlations between parameters used to describe training and changes of $v_{L_{64}}$ or $v_{L_{612}}$ of the horses was made. The parameters used to describe training between two

consecutive tests were the following: absolute and relative number of days without training, of days with walk/trot work only and of days with gallop workouts. Furthermore mean daily gallop distance, total time of gallops, total distance of gallops and total training time were used. Changes of $v_{L_{64}}$ and $v_{L_{612}}$ were expressed as differences between values for $v_{L_{64}}$ and values for $v_{L_{612}}$ values determined by two consecutive tests.

There were significant correlations between parameters used to describe training and changes of $v_{L_{64}}$ and $v_{L_{612}}$ for for the horses of two of the three trainers only.

Training parameters that showed correlations with changes of $v_{L_{64}}$ and $v_{L_{612}}$ were different for the two trainers.

For one of the trainers the percentage of days with gallop workouts between two consecutive tests showed a significant positive correlation with changes in $v_{L_{64}}$ ($r = + 0.71$, $p < 0.01$) and $v_{L_{612}}$ ($r = + 0.56$, $p < 0.05$) during the same period of time.

In addition there was a correlation between the number of gallop workouts ($r = + 0.60$, $p < 0.05$) and the total time of training ($r = + 0.58$, $p < 0.05$) and the difference of $v_{L_{64}}$.

But, the percentage of days without training was negatively correlated to the changes of $v_{L_{64}}$ ($r = - 0.75$, $p < 0.01$) and $v_{L_{612}}$ ($r = - 0.56$, $p < 0.05$) for the horses of this trainer.

For the other trainer there were positive correlations of mean daily gallop distance ($r = + 0.72$, $p < 0.01$) and mean daily duration of gallops ($r = 0.69$, $p < 0.05$) with the difference of $v_{L_{64}}$. Furthermore, there was a negative correlation between the percentage of days with walk/trot workouts only and the difference of $v_{L_{64}}$ ($r = - 0.63$, $p < 0.05$).