Aerztliche Untersuchungen von Skiwettläufern

Autor(en): **Knoll, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ski : Jahrbuch des Schweizerischen Ski-Verbandes = Annuaire de l'Association Suisse des Clubs de Ski**

Band (Jahr): **15 (1920)**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-541378

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Aerztliche Untersuchungen von Skiwettläufern. [1])

(1917—1920)

Von Dr. W. KNOLL, Chefarzt der Bündner Heilstätte, Arosa.

A. Einleitung.

Seit den Untersuchungen *Montigels* [2]) aus dem Jahre 1914, der seinerzeit aus der Literatur nur eine Arbeit *S. E. Henschens* [3]) finden konnte, und einer kurzen Mitteilung von *Schorer,* sind Untersuchungen von Skiwettläufern unseres Wissens nicht mehr publiziert worden. Neuerdings bringt *M. Schenk*, Schw. M. Wschr., Blutuntersuchungen von 7 Mann aus Pontresina 1920. Die interessanten Feststellungen Montigels schliessen mit der Forderung, solche Untersuchungen an möglichst grossem Material nach einem von ihm aufgestellten Schema durchzuführen.

Die Punkte betreffen neben Alter und Training, Körpermasse, Herz-, Lungen- und Stoffwechseluntersuchungen. Naturgemäss mussten unsere Untersuchungen den lokalen Verhältnissen angepasst werden, es fielen infolgedessen aus: Das Orthodiagramm des Herzens, die dynamische Blutdruckmessung und die Urinuntersuchung.

Es war schon bei dem grossen Material zeitlich ausgeschlossen, komplizierte Untersuchungsmethoden heranzuziehen, ganz abgesehen davon, dass nur an den wenigsten Orten, an denen Skirennen stattfinden, die nötigen Einrichtungen dafür vorhanden sind. Nur in Einzelfällen und bei einem Langlauf in Arosa mit wenigen Teilnehmern war es uns möglich, die Resultate der physikalischen Untersuchung vor dem Röntgenschirm nachzukontrollieren. Unser Material erstreckt sich auf 287 Skiläufer und zwar:

---

[1]) Nach einem Vortrag in der wissenschaftlichen Sitzung des Aerztevereins Arosa vom 12. April 1920.

[2]) *Montigel Th.* Herzbefunde bei Skiwettläufen. Schweizer. Rundschau f. Medizin, 1914, No. 17.

[3]) *Henschen S. E.* Skilauf und Skiwettlauf. Mitteil. aus der med. Klinik zu Upsala, Bd. II, 1892.

a) Langläufer	1917	20	Arosa
	1918	65	»
	1920	55	Klosters
	1920	7	Arosa
	1919	4	» (Einzeltouren)
b) Patrouillen	1920	34	zu 4 Mann gleich 136 Mann

B. Material.

1. Skifest Arosa, 24. Februar 1917. 20 Teilnehmer, davon 12 Senioren mit einer Rennstrecke von 12 km mit zirka 300 m Höhendifferenz, 8 Junioren, Rennstrecke zirka 6 km mit 200 m Höhendifferenz. Sonne, guter Schnee.

Rennzeiten: Senioren Minim. 1 Std. 0 Min. 51 Sek., Max. 1 Std. 28 Min. 17 Sek., Mittel 1 Std. 11 Min. 11 Sek. Junioren Min. 36 Min. 38 Sek., Max. 50 Min. 42 Sek., Mittel 41 Min. 46 Sek.

Mitwirkende Aerzte: Dr. Pedolin, Dr. Gähwiler und Verfasser.

Die Resultate der Perkussion und Auskultation litten unter dem Umstande, dass nicht alle Aerzte während des ganzen Rennens zugegen sein konnten. Fest steht dagegen das Gewicht, die Pulszahl und Qualität, sowie die Atmungsfrequenz.

Senioren: Herz: 1 Mann hatte nach dem Rennen eine Verbreiterung der absoluten Herzdämpfung nach rechts von zirka 1 cm, ein weiterer ein ebenso breites Herausrücken nach links, die perkutorischen Befunde der übrigen waren vor und nach dem Rennen gleich.

Maxim. Pulszahlen: 180 3 mal, Minim. 146 2 mal. Nach 10 Minuten Ruhe war bei allen die Frequenz zurückgegangen, doch hat keines dieser Herzen in dieser Zeit die vor dem Rennen festgestellte Pulszahl erreicht. 2 Mann zeigten nach dieser Zeit noch 140 Puls. Die Herztöne sind als dumpf bei 2 Mann bezeichnet, einer, der ein systolisches Geräusch an der Spitze mitgebracht hatte, behielt es in gleicher Stärke auch nach dem Rennen, einer endlich wies nach dem Rennen ein systolisches Geräusch an der Spitze auf, das vorher nicht vorhanden gewesen war. Dieser Mann zeigte die genannte Herzvergrösserung nach links, für diesen ist also eine zu starke Inanspruchnahme des Herzens durch das Rennen festgestellt.

Atmungsfrequenz: Sie hielt sich durchaus in normalen Grenzen, Max. 36, Min. 22, Mittel 30, und beruhigte sich sehr rasch wieder im Gegensatz zu der Herzaktion. In der Folge wurden denn auch die Atmungsfrequenzzahlen nicht mehr kontrolliert und durch die Masszahlen des Thorax bei maximaler Inspiration und Exspiration vor und nach dem Rennen ersetzt.

Gewicht: Alle Teilnehmer weisen Gewichtsverlust auf, Max. 1500 gr bei einem nicht gut trainierten Mann mit einer grossen Struma. Min. 400 gr, Mittel 650 gr. Die Fahrer mit einer Rennzeit über dem Mittel verloren durchschnittlich nur 530 gr, die schnelleren Läufer dagegen 800 gr. Das Rennen war ohne Pause und ohne Nahrungsaufnahme durchgeführt worden.

Allg. Zustand: 1 Mann kam im Zustand starker Erschöpfung an, ein weiterer zeigte zum mindesten erhebliche Ermüdungserscheinungen, die andern gingen vollständig frisch durchs Ziel. Alle Teilnehmer waren Berg- und Skigewohnte Fahrer aus dem Kanton Graubünden.

Junioren: Der auffallendste Unterschied bei dieser Gruppe gegenüber der vorhergehenden ist der geringe *Gewichtsverlust.* 2 Mann rückten mit demselben Gewicht ein, das sie vorher gehabt hatten, 1 mit einem systolischen Geräusch und Struma verlor 1300 gr, die übrigen sind ganz bedeutend darunter. Mittel, inklusive den genannten Mann, 320 gr, ohne diesen 200 gr.

Herz: Auch hier finden wir hohe Pulszahlen, 180 2mal, Min. 132 und ein Zurückgehen, das innert 15 Minuten wieder nicht den Stand vor dem Rennen erreicht. 2 Leute zeigten deutliches systolisches Blasen an der Herzspitze, das vor dem Rennen nicht vorhanden war. Bei einem Mann trat mit dem Absinken der Pulszahl atypische Arythmie auf.

Wir finden also in dieser Kategorie trotz der bedeutend geringern Leistung verhältnismässig mehr Leute, deren Herz nach dem Rennen nicht mehr einwandfrei arbeitete.

Die *Atmungszahlen* bewegen sich in normalen Verhältnissen. Alle Fahrer langten in gutem *Allgemeinzustand* an.

Training: Bezüglich dieses wichtigen Punktes konnten keine zuverlässigen Angaben erhalten werden. Es besteht

die Tendenz, sich als nicht trainiert auszugeben, um sich bei einem eventuellen Misserfolg darauf berufen zu können. Wenn es auch psychologisch verständlich erscheint, so ist es sportlich absolut falsch und ärztlich auf das Bestimmteste zu bekämpfen, untrainiert ein Rennen mitmachen zu wollen. Keinem Schützen, Turner oder Reiter würde es einfallen, dies zu tun, nur der Skifahrer glaubt oft, es nicht nötig zu haben. Das richtige und zielbewusste Trainieren gehört genau so gut zum Rennen wie das Rennen selbst. Wir werden diese Tatsache, die sich auch *Montigel* und *Schorer* bei ihren Untersuchungen aufdrängte, an unserm Material voll bestätigt finden.

Diese Untersuchungen, die als Vorübung für das XIII. schweizerische Skifest in Arosa gedacht waren, zeigten klar, dass nur bei Beteiligung mehrerer Aerzte und richtiger Arbeitsteilung Erfolg zu erwarten war. Die Organisation wurde deshalb so durchgeführt, dass von den vier Aerzten Dr. Pedolin, Dr. Gähwiler, Dr. Lichtenhahn und Verfasser jeder nur eine bestimmte Funktion bekam, die er vor und nach dem Rennen inne hatte. Auf diese Weise wurde es möglich, einmal die Resultate der physikalischen Untersuchung des Herzens genauer und damit sicherer zu gestalten und auch die verschiedenen Masse von subjektiven Einflüssen verschiedener Ausführung durch mehrere Untersucher freizumachen.

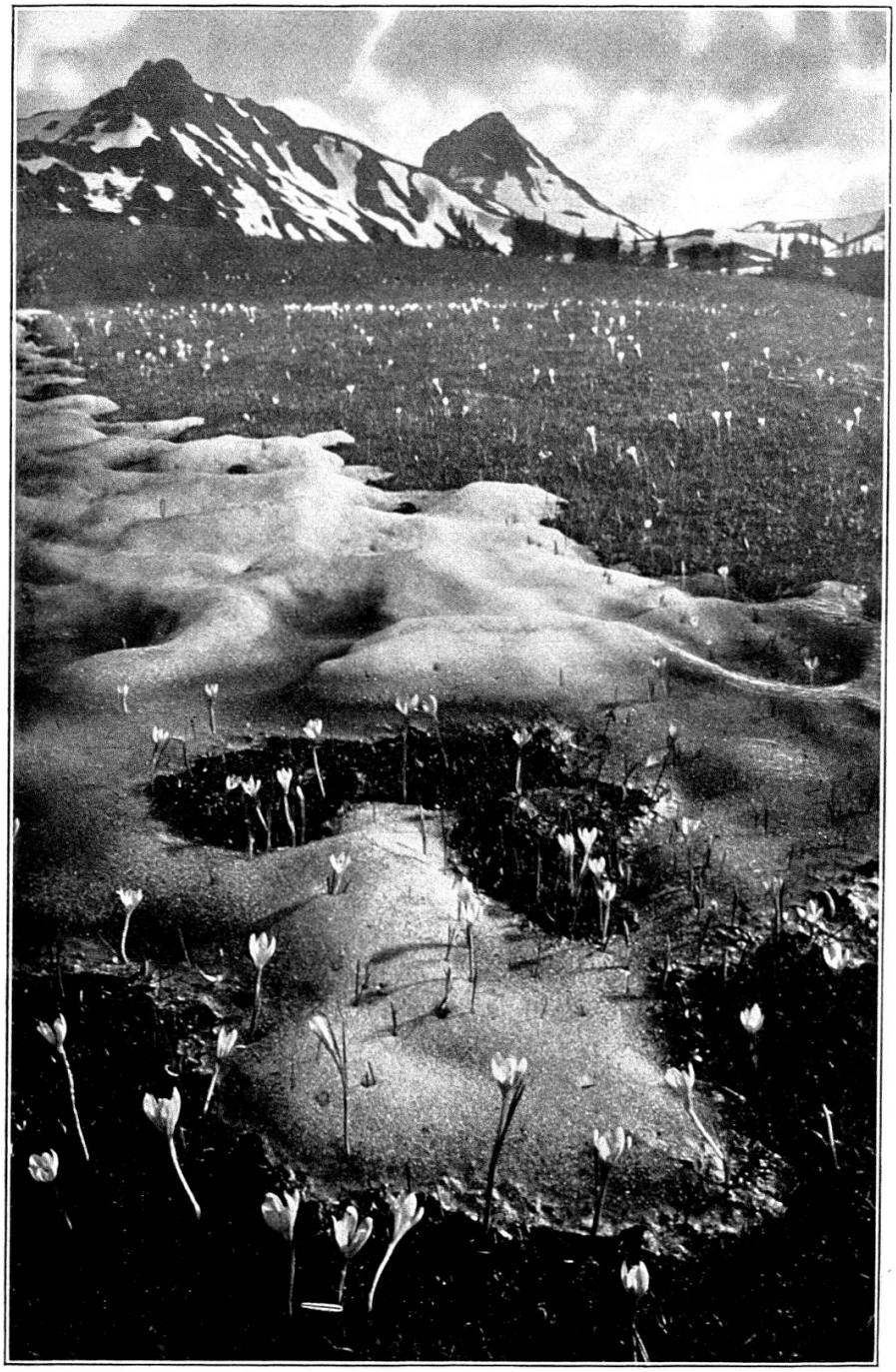
2. XIII. schweizerisches Skirennen Arosa. Senioren 15 km, 390 m Höhendifferenz; Junioren 10 km, 290 m Höhendifferenz (Siehe Kurve). Gute Witterung, günstige Schneeverhältnisse.

Total der Untersuchten 65, davon

Senioren	1. Klasse	6
»	2. »	12
»	3. »	34
Total		52
Junioren		13

Training: Kein Training gaben an: 5 Senioren 3, 1 Senior 1, 4 Junioren. 2 sind ohne Angaben. Total 12.

Von diesen rangierten alle Senioren nach der Ankunftszeit in der zweiten Hälfte, die Junioren stehen alle am Ende der Rangliste. Diese Tatsache zeigt, dass untrainierte Leute



JAHRBUCH SKI 1920 Phot. E. Giger, Adelboden

Erste Frühlingsblumen.

von vornherein vom Erfolg ausgeschlossen sind. Dass sie sich tatsächlich anstrengen mussten, geht daraus hervor, dass die 5 Senioren 3 mehr Gewicht verloren, als das Mittel ihrer Kategorie beträgt. Einer davon hatte zudem eine starkerregte Herzaktion, einer ein systolisches Geräusch an der Spitze nach dem Rennen, ein weiterer eine Vergrösserung der Herzdämpfung nach rechts.

Die Resultate der Senioren sind im Uebrigen folgende:

Herz: Keine Veränderung der Herzdämpfung fand sich bei 26 Mann, bei 23 war sie kleiner als vor dem Rennen, bei 3 dagegen grösser und zwar: nach links einmal, nach rechts zweimal. Die Verbreiterungen nach rechts dürfen wir wohl als durch die Anstrengung des Laufes bedingt ansehen und als akute Dilatationen deuten. Die Verbreiterungen nach links dagegen haben wir nur dann so aufgefasst, wenn auch der Spitzenstoss nach aussen eventuell nach unten gerückt war. Dies traf bei dem einzigen Mann mit Verbreiterung der Herzdämpfung nach links nicht zu. Die Verbreiterungen nach rechts betreffen den erwähnten Senior 3, sowie einen weiteren Senior 3, die beide schon vor dem Rennen einen hohen Puls, 92 resp. 100 hatten, nach dem Rennen dagegen relativ geringe Vermehrung der Pulsfrequenz zeigten und mit ihrer Differenz von 30 resp. 38 erheblich unter dem Durchschnitt blieben. Wir dürfen deshalb wohl annehmen, dass diese beiden Herzen den Anstrengungen des Langlaufes nicht gewachsen waren.

Bei diesem Langlauf konnten die Pulszahlen nicht mehr nachkontrolliert werden, weil wir unsere ganze Aufmerksamkeit der physikalischen Untersuchung zuwenden mussten. Die Zahlen beziehen sich auf einen Zeitpunkt, der 5—10 Minuten nach Passieren des Zieles anzusetzen ist. Das Maximum der Pulszahl beträgt 148, dreimal bei den Senioren 2. Die maximale Differenz 82 ebenda, ferner sind als hohe Differenzen noch je einmal 70, 68, 66 und 64 zu nennen, alle mit Ausnahme der Differenz 66 bei Senioren 2. Es ist auffällig, dass gerade bei der Meisterklasse diese Erscheinungen sich zeigten. Man muss zum mindesten daran denken, dass sie doch auf einer relativen Schwächung des Herzmuskels beruhen, für die man übermässiges Training verantwortlich machen könnte.

Der Senior 3 mit 148 und Differenz 66 schied tatsächlich in der Folge wegen einer Herzmuskelaffektion ganz von Skisport aus und hat sich nie mehr völlig erholt. Von den Andern habe ich zwei 1920 wieder untersucht (siehe die spätere Tabelle). Der Mann mit 82 Differenz zeigte subjektiv erhebliche Atembeschwerden, die Herztöne waren rein. Es handelte sich um einen relativ schweren Mann, der eine gute Zeit gefahren war.

Atmung: Von vornherein sollte angenommen werden, dass die enorme Anstrengung, die die Lunge während eines Langlaufes zu leisten hat, zu einer akuten Erweiterung derselben führen könnte, die sich in einer Erweiterung und relativen Starre des Brustkorbes ausdrücken müsste. Die Verkleinerung der absoluten Herzdämpfung konnte so gedeutet werden. Ein anderer Faktor war dabei aber nicht in Rechnung gestellt. Es ist die Ermüdung der Atmungsmuskulatur, des Zwerchfells vor allem, dann aber auch bei Nachlassen dieser Funktion die gesteigerte Inanspruchnahme der Thoraxmuskulatur, insbesondere der Zwischenrippenmuskeln. Da wir es mit Männern zu tun haben, bei denen die abdominale Atmung die Norm ist, da zudem das Aufwärtslaufen und das rasche Abfahren einer ausgestreckten Strecke enorme Anforderungen speziell an die Bauchmuskulatur stellt, die Atmung dann ihrerseits sich diesen Verhältnissen anzupassen gezwungen ist, so ist es durchaus verständlich, wenn wir auf einer Strecke von 12 km Ermüdungserscheinungen der Atmungsmuskulatur bekommen. Diese müssen sich durchaus nicht in einer subjektiven Atmungsbehinderung ausdrücken. Die elastische Lunge gesunder, junger Leute hat viel mehr ausserordentliche Anpassungsfähigkeit. Das Nachlassen der quergestreiften Muskulatur zeigt sich aber nicht minder deutlich in einem Zusammenfallen des Thorax, das sich in verminderten Massen für beide Atmungsphasen zu erkennen gibt, also objektiv messbar wird. Unsere Zahlen geben uns in dieser Beziehung sehr interessante Auskunft. Es hatten nach dem Rennen grössere Masse für Inspiration und Exspiration 7 Mann, für Inspiration allein 1 Mann, für Exspiration allein 0, total 8. Demgegenüber waren die Masse verringert bei 44 Mann, und zwar beide 43 mal, Inspiration allein einmal, Exspiration allein 0. Bezeichnenderweise sind unter den 43 Mann 33 Senioren 3, also jene ganze

Klasse, die bezüglich körperlicher Leistungsfähigkeit noch nicht auf der Höhe angelangt ist. Ein einziger der Senioren 3 weist eine Erweiterung seines Brustkorbes auf.

Die Atmungsmuskulatur der Senioren 3, von denen der Jüngste 17½, der älteste 28 Jahre alt war, hat also auf dieser Strecke bis zu einem Grade versagt, der äusserlich messbar zutage trat. Wir haben Differenzen in beiden Phasen bis zu 8 cm bei der Inspiration und 8,5 cm bei der Exspiration gefunden, Differenzen von 3 und mehr sogar in 23 Fällen.

Anders steht es mit den Senioren 2. Hier haben wir eine gut trainierte Klasse vor uns, die ein Interesse daran hat, in möglichst guter Form zum Rennen zu kommen, weil aus ihr aller Voraussicht nach der Sieger hervorgeht.

5 Fahrer zeigen beide Masse vergrössert, 6 zeigen sie verringert, einer bei gleich gebliebener Inspiration leicht verringerte Exspiration. Auch bei den vergrösserten Massen zeigen sich Differenzen bis zu 6, resp. 8 cm, bei den Verminderungen ebensolche bis zu 6,5, resp. 8,5 cm. Die beiden Ersten dieser Kategorie weisen erhebliche Zunahme beider Masse auf mit verringerter Exkursion, also Zeichen deutlicher Lungenüberdehnung mit Nachgeben des Thorax bei der Inspiration und verminderter Elastizität bei der Exspiration. Ein Ueberlagern des Herzens durch die linke Lunge hat hier nicht stattgefunden, der Ausgleich wurde durch Erweiterung des Thorax geschaffen.

Bei den Senioren 1 fanden wir mit einer Ausnahme Verminderung beider Masse. Der einzige, der es nicht zeigt, ist Berufssoldat am Gotthard, beständig im Dienst, also in vollkommen trainiertem Zustande. Die Exkursion ist hier etwas vermehrt.

Die Messungen des Thorax bei tiefster Inspiration und Exspiration vor und nach dem Rennen von demselben Untersucher aufgenommen, geben uns also bis zu einem gewissen Grade einen Masstab für das Training des Mannes.

Gewicht: Bei allen Läufern mit einer Ausnahme trat Gewichtsverlust ein, 1 Mann zeigte nach dem Rennen ein höheres Gewicht, er kam als Letzter seiner Kategorie mit grosser Verspätung an, da er reichlich Nahrung zu sich genommen hatte. Er scheidet infolgedessen aus.

Unsere konstanten Resultate der Gewichtsbestimmungen, die mit den Befunden Montigels an 14 Mann nicht übereinstimmen, indem er Gleichbleiben und Gewichtszunahme neben Gewichtsverlust feststellte, erklären sich zwanglos dadurch, dass Montigels Leute auf ihrem 60 km langen Lauf obligatorische Halte mit Nahrungsaufnahme gemacht hatten. Dadurch scheidet die Möglichkeit eines Unterscheidens der Gewichte vor und nach dem Rennen aus.

Anders steht es bei unsern Leuten. Diese haben auf dem kurzen Laufe gar nichts oder nur ein Stückchen Schokolade oder Zucker zu sich genommen, das praktisch nicht in Betracht fällt. Obligatorische Halte mit Ausnahme der kurzen Halte an den Kontrollposten kamen nicht vor, die Strecke war in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen. Darum suchte jeder seinen Vordermann zu überholen, resp. ihm so nahe wie möglich zu kommen. Es resultiert daraus ein gegenseitiges Jagen, namentlich der Hauptkonkurrenten, das auf den Gewichtsverlust und ev. die Kondition der Leute seine Einwirkung haben muss. Dass das Training auch hier eine Rolle spielt, indem es in individuell verschiedenem Masse den Gewichtsverlust herabsetzen kann, ist klar. Es ergeben sich aber auch noch andere Relationen. Im Mittel fanden wir einen Gewichtsverlust aller drei Seniorenkategorien von 950 g, Max. 2300 g bei einem Senior 2 und einem Senior 3, Min. 300 g bei einem gut trainierten Berufssoldaten. Im Verhältnis der mittleren Fahrzeit verloren:

5 Senioren 1	740 g	bei 1 Std.	14 Min.	
12 Senioren 2	1030 g	bei 1 Std.	3 Min.	$13^3/_5$ Sek.
33 Senioren 3	920 g	bei 1 Std.	12 Min.	$8^3/_5$ Sek.

Es ergibt sich also auch für dieses Rennen eine gewisse Beziehung zwischen Gewichtsverlust und Rennzeit in dem Sinne, dass der kürzesten Zeit der grösste Verlust entspricht. Der Vergleich ist interessant, aber selbstverständlich nicht bindend.

Allgemeiner Zustand: Das bei herrlichstem Wetter und guten Schneeverhältnissen gefahrene Rennen liess die meisten Teilnehmer in bestem allgemeinen Zustand anlangen. Ein Senior 3 war auf der Fahrt unwohl geworden und kam ganz erschöpft an, der bereits erwähnte Mann mit Struma und Herzstörung hatte subjektiv Atemnot. Alle andern waren frisch.

Junioren: Herz. 6 Fahrer hatten dieselbe Herzdämpfung wie zu Beginn, 6 eine kleinere. 1 Mann zeigte eine leichte Verbreiterung nach links ohne andere sichere Zeichen einer Dilatation. Keines der Herzen liess eine nachweisbare Ermüdung erkennen. Max. Pulszahl 148, minimale 104, Differenz im Maximum einmal 70. 1 Mann endlich hatte vor und nach dem Rennen dieselbe Pulszahl.

Atmung: Bei einem Teil der Leute waren dieselben Erscheinungen an den Thoraxmassen festzustellen, wie wir es bei den Senioren beschrieben. Vergrösserung beider Masse 5, der Inspiration allein 1, der Exspiration allein 3, dabei war die Inspiration in zwei Fällen vermindert, die Exkursion also herabgesetzt. 3 Leute zeigten Verminderung beider Phasen, darunter die beiden Letztangekommenen. Einer behielt auch nach dem Rennen seine früheren Zahlen bei. Die kurze Rennstrecke bei geringerer Höhendifferenz hatte also bei einem verhältnismässig viel geringeren Teil der Fahrer die Ermüdungserscheinungen der Atmungsmuskulatur zur Folge als bei den Senioren.

Gewicht: Alle Teilnehmer haben abgenommen, Max. 2200 g, Min. 100 g, im Mittel 730 g, also für die Strecke eine erhebliche Differenz. Auch diese Fahrer trafen alle in bestem allgemeinen Zustande ein.

3. XIV. Schweiz. Skifest Klosters. 7. Februar 1920. Langlauf, Senioren 15 km, zirka 430 m Höhendifferenz (siehe Kurve); Junioren 10 km, 300 m Höhendifferenz. Sonnenschein, gegen Mittag ziemlich warm, harter Schnee, teilweise recht schwieriges verharschtes Gelände, letzte Steigung unmittelbar vor der Zielabfahrt.

Die Untersuchung wurde nach denselben Grundsätzen durchgeführt wie 1918, um eine Vergleichsmöglichkeit zu haben.

Es arbeiteten mit die Aerzte Dr. Rüedi, Leemann, v. Neergard, Davos; K. Frei, Schuls; Jung, Klosters und Verfasser.

Als neuer Faktor wurde eingestellt *die Kondition beim Eintreffen am Ziel,* es bedeutet:

A = Gute Kondition = völlige Frische und Leistungsfähigkeit.

B = mittlere Kondition = sichtliche Ermüdung, die aber zum Weiterfahren noch ausreicht.

C = schlechte Kondition = Unmöglichkeit weiter zu fahren.

Unter letzterer Kategorie stehen auch alle diejenigen Fälle, die auf der Strecke schlapp wurden, aber das Ziel noch erreichen konnten. Zu diesem Zwecke hatte einer der Ärzte am Ziel die Pulszahlen in eine Rennliste einzutragen und die Kondition in diesem Augenblick festzustellen. Anlässlich der Untersuchung erfolgte dann eine Nachkontrolle.

Es wurden untersucht:

Senioren 1	5	
Senioren 2	11	
Senioren 3	31	
Total	47	
Junioren	9	Gesamtzahl 56.

Senioren: Herz. Die Dämpfung erwies sich als verkleinert in 18 Fällen und gleich in 28 Fällen, nach rechts vergrössert einmal.

Die letztere betraf einen in Kondition C eingelangten Mann, dessen Herz sich nach einer halben Stunde noch nicht erholt hatte. Die Zahlen dieses Mannes betrugen: vor 78, am Ziel 192, Differenz 114, nach ½ Stunde noch 130. Höchste Pulszahl im Ziel 198 2 mal, geringste 132 3 mal. Die grösste Differenz 130 zeigte ein Fahrer, der mit einem Skibruch mindestens einen Drittel des ganzen Weges zurückgelegt hatte. Es lässt sich daraus die Anstrengung ermessen. Weitere hohe Differenzen: 100 1 mal, zwischen 100 und 90 10 mal. Der Mann mit 130 Differenz hatte schon 1918 eine solche von 70 gehabt, also auch hier das Maximum. Das Herz selbst liess keine pathologischen Erscheinungen erkennen. Die geringsten Differenzen betragen 38, 40, 44 je 1 mal, bei letzterem Mann bestand schon vor dem Rennen Arythmie, die nachher gleich war. Er hatte seit dem Rennen von 1918 Grippe durchgemacht und wies einen verbreiterten Spitzenstoss vor und nach dem Rennen auf, jedoch ohne Geräusche. Der Puls ging innert 15 Min. auf 92, das Minimum an diesem Rennen zurück. Die mittlere Pulsdifferenz beträgt 84. Nach 15 Minuten war auch hier der Puls wesentlich zurückgegangen, aber wie 1918 waren die Pulszahlen vor dem Rennen mit Ausnahme des oben genannten Mannes mit Arythmie noch nicht erreicht.

Das Mittel betrug 120, das Maximum 152 und 158 je 1 mal, 148 bei einem Mann, der während der Untersuchung schlechter wurde, während er am Ziel noch unter Kondition A durchging. Er war mit 132 Puls eingerückt. Das Minimum ist 92 2 mal, 96 1 mal.

Die grösseren Differenzen gegenüber 1918 ergaben sich aus der Tatsache, dass die dortigen Pulszahlen nicht unmittelbar beim Einfahren, sondern erst kurze Zeit nachher kontrolliert wurden.

Die kleinen Differenzen rühren zum Teil davon her, dass diese Leute eben schon vor dem Rennen höhere als normale Pulszahlen aufwiesen. Welchen Anteil daran psychische Momente haben, kann ich nicht entscheiden.

Immerhin fällt auf, dass sich unter den Leuten mit geringen Differenzen 4 befinden, die nach dem Rennen Störungen des Herzrythmus aufwiesen.

2 Fahrer endlich zeigten vor dem Rennen systolische Geräusche an der Herzspitze, die nachher nicht mehr nachweisbar waren. Sie kamen in Kondition A, und objektiv war weder an der Pulsfrequenz noch an der Differenz etwas besonderes zu finden.

Im ganzen hatten 6 Mann deutliche Arythmien, 2 davon vor und nach dem Rennen im selben Masse. Die Herzdämpfungen hatten keine Veränderung erfahren, die Herztöne blieben bei allen rein, jedoch langten zwei dieser Fahrer in Kondition B an.

Atmung: Senioren 3 gleiche Masse 1 Mann, beide Masse grösser, 1, Inspiration grösser Exspiration gleich 1 Mann, Inspiration gleich Exspiration grösser 1 Mann.

Bei 22 Fahrern waren beide Masse verringert, bei 2 Mann nur die Exspiration bei 3 nur die Inspiration.

Senioren 2, 2 Mann gleiche Masse, 1 beide vergrössert, 5 beide verkleinert, 3 Mann bei verringerter Exspiration, gleiche Inspiration.

Senioren 1, 1 Mann beide gleich, 1 Mann beide grösser, 3 Mann beide verringert.

Wir finden also auch bei diesem Rennen dieselben Erscheinungen wieder, wie wir sie für 1918 beschrieben haben. Auch hier stellen die Senioren 3 den grössten Prozentsatz der verringerten Masse. Mit wenigen Ausnahmen sind die Differenzen aber kleiner als in Arosa. Nur 1

Mann mit —9 in der Inspiration ein weiterer mit —5 in der Exspiration, die andern Differenzen gehen nicht über 3 hinaus.

Der Langlauf in Klosters hat also auf die Atmungsmuskulatur im selben Sinne aber in geringerem Grade eingewirkt, wie der in Arosa. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die 700 m Höhendifferenz zwischen Arosa und Klosters einen Einfluss gehabt haben, weil ob einem verminderten Sauerstoffdruck der Luft ausserdem noch ein grösseres Bedürfnis gegenübersteht, also die Anforderungen an die Atmung noch grössere waren als in Klosters. Einen strikten Beweis können wir wohl nicht erbringen, aber die Auffassung deckt sich mit bekannten anderweitigen Tatsachen. Es wäre eine dankbare Aufgabe der Sportphysiologie im Hochgebirge, dieser Frage einmal experimentell näher zu treten.

Das *Gewicht:* Auch bei diesem Rennen stellten wir stets Gewichtsverluste fest, mit Ausnahme eines Senior 3, der gleich geblieben war, bei dem es aber nicht feststeht, ob er nicht nach dem Rennen ein Kleidungsstück mit auf die Wage nahm, das er vorher nicht anhatte. Er scheidet damit aus. Die Gewichtsverluste der übrigen verteilen sich wie folgt:

	Senioren 1	Senioren 2	Senioren 3	Senioren total
Maximum	2000	2300	2300 (2 mal)	2300 (3 mal)
Minimum	1000	500	400	400 (1 mal)
Mittel	1440	1300	1430	1370

Nach der Rennzeit ergibt sich folgendes Bild:

	mittlerer Gewichtsverlust	mittlere Rennzeit
Senioren 1	1440 gr	1 Std. 29 Min. 41 Sek.
Senioren 2	1300 »	1 » 16 » 40 »
Senioren 3	1450 »	1 » 18 » 26 »

Bei diesem Langlauf konnten wir für die drei Seniorenkategorien nicht dieselbe Abhängigkeit zwischen Gewichtsverlust und Rennzeit feststellen, wie bei der gleichen Leistungsprüfung in Arosa. Nehmen wir dagegen die Senioren 3 allein, so ist das Verhältnis wieder dasselbe wie dort.

Die ersten 8 Mann die sich in einer Zeit von nur 3 Min. 18 Sek. folgten und durchschnittlich eine Zeit von 1 Std. 13 Min. 17 Sek. brauchten, verloren im Durchschnitt 1630 gr gegenüber den verbleibenden Fahrern die bei 31 Min. 47 Sek. Zeitunterschied und 1 Std. 19 Min. Rennzeit durchschnittlich 1380 gr verloren. Die andern beiden Senioren-

kategorien lassen sich nicht in diesem Sinne verwerten, weil dort zu wenig Fahrer vorhanden sind und damit der Fehler zu gross würde.

Allgemeiner Zustand: Von den Senioren rückten 39 in Kondition A ein, 7 in Kondition B. Von diesen zeigten 2 Arythmie nach dem Rennen, 1 ein systolisches Geräusch vor- und nachher, die Herzen der andern waren nicht nachweisbar beteiligt. 5 hatten verminderte Exkursion, 1 vermehrte; alle zeigten verminderte Masse und zwar waren beide in 4, je eines in 2 Fällen herabgesetzt. Der Mann mit Kondition C ist bereits oben erwähnt.

Junioren: Herz: Mit Ausnahme eines Mannes, der schon vor dem Rennen Geräusche am Herzen gezeigt hatte, die in gleicher Stärke und Ausdehnung bei gleichgebliebener Herzdämpfung bestehen blieben, fanden wir keinerlei abnorme Verhältnisse vor.

Der genannte Fahrer wies auch hohe Pulszahl (172) und hohe Differenz (82) auf.

Die höchste Pulszahl belief sich auf 196, die tiefste auf 116, die höchste Differenz auf 120, die niedrigste auf 46. 1 Mann mit Differenz 56 hatte nach 15 Min. eine höhere Pulszahl als im Ziel, 146 zu 154.

Atmung: Die Differenzen sind sehr gering. Keine geht über 3 cm in einem einzelnen Mass. 1 Fahrer zeigt beide Masse grösser, 1 beide kleiner, die übrigen verteilen sich auf die verschiedenen Möglichkeiten.

2 mal blieb auch die Exkursion gleich, 4 mal war sie leicht vergrössert, 2 mal leicht verringert.

Gewicht: 1 Mann blieb gleich. Das Maximum beträgt 1300 gr (2 mal), das Mittel 650 gr. Also ergeben sich auch in den Beziehungen zu den Senioren ungefähr dieselben Verhältnisse wie im Rennen von 1918.

Die Junioren zeigen entsprechend den geringeren Anforderungen auch geringere Erscheinungen. Immerhin kommen auch so recht hohe Pulszahlen vor und in Einzelfällen auch schlechtere Kondition.

4. XIV. Schweiz. Skifest Klosters, 8. Februar. Militär-Patrouillenlauf Strecke 17 km, Höhendifferenz 530 m, gleiche Schnee- und Witterungsverhältnisse wie am Vortag. Tenu: Uniform mit Sturmpackung und Waffe.

Es wurden zwei selbständig arbeitende Kommissionen zu je drei Aerzten, denselben wie am Vortag, gebildet. Die erste Kommission untersuchte die Patrouillen mit ungeraden Startnummern, die zweite die mit geraden, so dass dieselben Leute auch wieder zu denselben Aerzten kommen mussten. Insgesamt wurden untersucht 38 Patrouillen zu 4 Mann. Es schieden auf dem Wege 4 Patrouillen aus, so dass zur definitiven Beurteilung noch 34 Patrouillen also 136 Mann blieben. Der Grund des Ausscheidens lag jeweils im Versagen eines Mannes und zwar wegen Krampf des Oberschenkels, Reissen der Packungsriemen, Schwindel nach Kontusion mit dem Gewehr je einmal. Nur in einem einzigen Falle erfolgte aus einer Ursache, die mit der Anstrengung des Laufes in direktem Zusammenhang stund, ein Collaps bei einem offenbar nicht genügend vorbereiteten Mann. Er war bei meiner Abreise von Klosters am selben Nachmittag noch nicht eingerückt.

Die verbleibenden Patrouillen rückten geschlossen ein und kommen damit für die Beurteilung in Betracht.

Laut Befehl war an einem bestimmten Punkt der schwächste Fahrer als Meldefahrer abzugeben und hatte sich auf dem kürzesten Wege und im schnellsten Tempo zum Ziel zu begeben. Der Rest von drei Mann vollendete die ganze Tour. Diese beiden Kategorien sind darum gesondert zu betrachten, weil sie verschiedene Leistungen zu bestehen hatten.

Allgemeiner Eindruck: Ich kann mich trotz 4 Jahren des Aktivdienstes und 9 Monaten Dienst in Lazaretten verschiedener kriegführender Staaten nicht erinnern, je ein so homogenes, ausgesucht gutes Menschenmaterial vor mir gehabt zu haben. Es war wirklich eine Freude, diese durchwegs gesunden und kräftigen Leute vor und nach einer so erheblichen Anstrengung ärztlich zu begutachten. Meine Kollegen sind durchaus derselben Auffassung.

Schon der Start bot ärztlich einiges Interessante. Während die eine Patrouille in ruhigem ausgiebigem Gleitschritt, im gleichen Tempo, weg ging, als würden die Leute vom Führer an einer unsichtbaren Schnur mitgezogen, sahen wir andere, namentlich von jungen Offizieren geführte, im Laufschritt starten. Ganz abgesehen davon, dass 50 m weiter eine scharfe Kurve in die erste Steigung hineinführte,

ist es kraftökonomisch völlig falsch, einen Weg von 14 km im Laufschritt beginnen zu wollen. Ich habe auch keineder Laufschrittpatrouillen unter den ersten 12 ankommenden gesehen.

Sowenig man einen Distanzritt im Galopp, eine Bergtour im Schnellschritt beginnen darf, so wenig ist hier der Laufschritt am Platz.

Es ist in erster Linie Sache des Führers, mit den Kräften seiner Leute hauszuhalten, um sie in dem Augenblick wirklich zur Verfügung zu haben, wo es gilt, sie voll einzusetzen. Dieser Augenblick liegt aber nicht am Start sondern er liegt im allgemeinen in der zweiten Hälfte der Aufgabe. Hauptmann Barblan und G. Walty gelangen vom sportlichen Standpunkt aus zu demselben Resultate (Pro Helvetia März 1920).

Die Patrouillen kamen meist in ausgezeichnetem Allgemeinzustand an. In erster Linie gilt dies von dem Patrouillenrest, der den ganzen Lauf zu machen hatte. Einige zeigten wohl deutliche Zeichen der Ermüdung, nur in Einzelfällen konnte diese Ermüdung als Erschöpfung bezeichnet werden. Der Grad der Kondition wurde zugleich mit dem Puls im Ziel von Herrn San.-Oberlt. Brunner, der sich uns bereitwilligst zur Verfügung stellte, festgestellt, und später im Untersuchungslokal kontrolliert.

Die folgende Tabelle gibt die Konditionszahlen:

	Patrouillen zu 3 Mann	Meldefahrer	Total
A	94	15	109
B	5	16	21
C	3	2	5
Total	102	33 [1])	135

[1]) 1 Mann nach dem Rennen nicht mehr untersucht.

Im ganzen kamen also 26 Mann in reduziertem Allgemeinzustand an, was 19,2 % der Gesamtzahl entspricht. Der Unterschied zwischen den geschlossenen Patrouillen und den Meldefahrern ist auffallend, denn an den Leuten mit mittlerer Kondition tragen die Meldefahrer über $^2/_3$, die Patrouillen weniger als $^1/_3$. In Prozenten der Gesamtzahl jeder Kategorie ist dieses Missverhältnis noch deutlicher, 7,8 % Patrouillen gegenüber 54,5 % Meldefahrern. Es beruht dies darauf, dass 1. der schwächste Mann laut Befehl zurückzusenden war, 2. dieser bereits durch Absolvieren eines grossen Teils der Strecke stark beanspruchte Mann hernach

noch ein Schnelligkeitsrennen, wenn auch von kürzerer Distanz als die ganze Patrouille zu machen hatte. Wir werden diese Tatsache noch wiederholt bestätigt finden. Leute wie sie *Schorer* (Skijahrbuch 1917) von einem über 20 km führenden Patrouillen-Lauf beschreibt, die mit allen Zeichen schwerster Erschöpfung und ganz blau im Gesicht zurückkehrten, haben wir überhaupt nicht zu Gesicht bekommen. Die ungünstigen Schneeverhältnisse an jenem Tage und vor allem die schneidende Bise, mögen dort ihr Teil dazu beigetragen haben, wie wir für einen Langlauf bei schlechter Witterung zu beweisen in der Lage sind. Es geht darum m. E. nicht an, alle Ermüdungserscheinungen nur dem Laufe als solchem zur Last zu legen. Es gibt auch ausser unserm Machtbereich Umstände, die dieselbe Strecke als zu grosse Anstrengung erscheinen lassen, die unter günstigeren Bedingungen ohne irgendwelchen Schaden zurückgelegt wird.

Herz: Die abs. Herzdämpfung war gleich bei 109 Mann
(3 nicht untersucht) verkleinert » 19 »
vergrössert n. l. » 4 »
» » r. » 0 »

Die Anfangszahlen schwankten zwischen 56 1 mal ohne pathalog. Erscheinungen und über 100 3 mal bei derselben Patrouille, die u. E. am Abend vorher nicht solid gewesen war. Der Rest betraf ebenfalls Herzen ohne objektiven Befund. Ein Teil mag auch psychisch beeinflusst gewesen sein.

Zahlen am Ziel: Min. 120 1 mal, 124 2 mal, 126 3 mal; Max. über 200 1 mal, über 190 3 mal, über 180 12 mal. Also 16 mal eine Pulszahl über 180 nach Aufhören der Anstrengung, was zirka 12 % entspricht. Das Mittel ist 158.

Neben den Anfangs- und Zielzahlen interessieren namentlich auch die Differenzen zwischen beiden, weil sie uns eigentlich ein besseres Bild der Leistungsfähigkeit geben.

Min. 30, 36, je 1 Mann, 42, 4 Mann davon 3 auf die letzten Patrouillen, 46 2 Mann; Max. 132 2 mal, 126, 124, 120 je 1 Mann, 114 3, 110 1, 102 2, also total Differenzen über 100 bei 11 Mann = 8,1 %.

Wenn man die Anstrengung des Herzens an der Mehrarbeit beurteilt und als Ausdruck derselben die Pulsfrequenz am Ziel resp. die Pulsdifferenz zwischen Anfangs- und Zielzahlen ansetzt, da uns feinere Untersuchungsmethoden zur Messung der Herzarbeit nicht zu Gebote standen,

so kann man die gewaltige Leistung daran ermessen, die ein Herz bei solchen Anstrengungen vollbringt.

Diesen Zahlen seien die Minima und Maxima der Pulszahlen nach 15 Minuten Ruhe gegenübergestellt. Min.: 105, 108 2mal, 88 1mal; Max.: 164 2mal, 152, 176 je 1mal. Bei 3 Mann war die Pulszahl nach 15 Min. höher als beim Passieren des Zieles. Es ist nicht ausgeschlossen, dass das plötzliche Aufhören einer Anforderung, an die sich das Herz angepasst hatte, zu dieser Erscheinung führte. Objektive Erscheinungen am Herzen, die uns diese Tatsache erklärt hätten, haben wir nicht gefunden.

Ganz besonders stark sind an diesen Zahlen die Meldefahrer beteiligt. Es hatten Zielzahlen über 180 10 Mann, 11 zeigten Differenzen über 100, bei 17 Mann war die Pulszahl nach 15 Min. noch über 140 während das Mittel aller 128 beträgt, dabei ist eine Patrouille nicht gerechnet, weil sie sich erst umgekleidet hatte. Darum fällt sie auch bez. des Gewichtes ausser Betracht. Ihr Puls betrug im Mittel 118 nach dieser Zeit. Wir sehen also auch hier wieder die Erscheinung, dass sich der Puls nach 15 Min. bei einer kleinen Anzahl auch nach 40 Min. noch nicht zur Norm zurückgefunden hat.

Im allgemeinen sind die Zielzahlen sowohl als die Differenzen höher als wir sie bei den Langläufern gefunden haben. Dies zeigt sich insbesonders auch bei einem Vergleich derjenigen Leute die beide Wettkämpfe in Klosters absolvierten. 8 Mann von 10 haben höhere Zielzahlen und grössere Differenzen als tags zuvor. Von den beiden andern kam einer beim Langlauf in Kondition B, mit sehr hohem Zielpuls an, während er den Patrouillen-Lauf anstandslos ertrug. Der letzte endlich, ein ganz trainierter Fahrer, für dessen Herz die Patrouille gar keine Anstrengung bedeutete, hatte tatsächlich bei diesem Rennen geringere Zielzahl und Differenz aufzuweisen als am Tage vorher. Dabei ist auch die Ausrüstung in Rechnung zu stellen, die den Patrouillen-Fahrer erheblich stärker belastet als den Langläufer. Gewicht der Packung und Waffe zirka 9 kg.

Wir dürfen also aus unserem Material schliessen, dass im allgemeinen die Inanspruchnahme des Herzens, ausgedrückt in den Zielzahlen und Differenzen, mit der Länge der Anstrengung steigt, was sich auch in der langsamern Erholung

zeigt. Der ungünstige Einfluss des raschen Fahrens bei bereits stark in Anspruch genommenem Mann, gibt sich in den höheren Zahlen der Meldefahrer zu erkennen.

Abnormen Auskultationsbefund am Herzen stellten wir fest, nach dem Rennen nur einmal, vor und nach dem Rennen fanden wir bei einem Mann einen deutlich verstärkten II. Pulmonalton. Pulsarythmie war nur zweimal vor und nach dem Rennen zu finden. Die Zahl der abnormen Geräusche und Pulsunregelmässigkeiten sind also bei diesem Rennen geringer als wir erwartet hatten.

Bei den 4 Leuten mit Vergrösserung der absoluten Herzdämpfung nach links war auch der Spitzenstoss deutlich nach aussen resp. nach unten gerückt, so dass wir diese wohl als akute Dilatationen ansehen können. Auch hier war es mir nach den Resultaten des Langlaufes nicht möglich, alle gleich gebliebenen Herzdämpfungen als Vergrösserungen anzusehen, da irgendwelche andere Ermüdungserscheinungen am Herzen fehlten. Die abweichenden Resultate *Montigels* erklären sich m. E. am besten dadurch, dass seine Leistungen zum weitaus grössten Teil viel grösser waren als unser Patrouillenlauf, wodurch an und für sich schon eine grössere Inanspruchnahme des Herzens zu erwarten steht, wie wir aus unsern Vergleichszahlen folgern können, und wie es bei Montigels Material auch tatsächlich zutrifft.

Atmung: Auch hier finden wir die bei den Langläufen in Erscheinung getretenen Tatsachen bestätigt wenn auch quantitativ in geringerem Grade. Es waren:

Beide Masse verkleinert . .	55	mal
Insp. kleiner, Exsp. gleich .	18	»
Insp. gleich, Exsp. kleiner .	7	»
Beide Masse grösser . . .	12	»
Insp. grösser, Exsp. gleich .	5	»
Insp. gleich, Exsp. grösser .	11	»
Insp. grösser, Exsp. kleiner .	2	»
Insp. kleiner, Exsp. grösser .	16	»
Beide Masse gleich . . .	9	»

Es ergibt sich daraus ein Minus bei 107 Fällen. Die Exkursion wurde durch die Veränderung

vermindert in . .	75	Fällen
vermehrt in . . .	28	»
sie blieb gleich in	32	»

Dabei ist auffällig, dass die ersten 19 Patrouillen verhältnismässig viel mehr Leute mit reduzierter Exkursion aufweisen, als die übrigen. Die Zahlen sind folgende:

		vermindert	vermehrt	gleich	TOTAL
Patrouillen	1—19	44	10	18	72
»	20—34	31	18	14	63

Die Erklärung ist dieselbe wie beim Langlauf. Eine Vermehrung der Geschwindigkeit über ein gewisses Mass kann also bei den Patrouillen zu Erschlaffung und einer Vermehrung der Fälle mit geringer Exkursion des Thorax führen, wenn das Training und die gesamte Konstitution zur Ueberwindung der Anstrengung nicht ausreicht.

Gewicht: Die 34 Patrouillen zu 4 Mann, die durchs Ziel gingen, verloren zusammen 124 kg 700 g.

Durchschnitt pro Patrouille zu 3 Mann 3600 g.

Durchschnitt pro Mann 1200 g, exkl. die Meldefahrer.

Durchschnitt pro Meldefahrer 1075 g, also etwas weniger als die Leute der Patrouille.

Maximaler Verlust der Patrouillen zu 3 Mann pro Mann 3500 g 1 mal, 3300 g und 3000 g je 1 mal.

Minimum: 400 g 1 mal, 500 g 8 mal. Ein Verlust von 300 g scheidet wegen Nahrungsaufnahme auf dem Marsche aus

Meldefahrer: Max. 3500 g, 3300 g je 1 mal. Min. 400 g 1 mal, 500 g 2 mal.

Nach der Rennzeit verloren unsere Patrouillen:

Ankunft in der ersten Viertelstunde Patrouille 1—12 pro Patrouille 4000 g, pro Mannn 1330 g.

Ankunft in der zweiten Viertelstunde Patrouille 13—23 pro Patrouille 3600 g, pro Mann 1200 g.

Ankunft in der dritten Viertelstunde Patrouille 24—29 pro Patrouille 3300 g, pro Mann 1100 g.

Ankunft in der vierten Viertelstunde keine Patrouille.

Ankunft später Patrouille 30—34 pro Patrouille 3380 g, pro Mann 1120 g.

Also finden wir hier wieder einen um so höheren Gewichtsverlust, je kürzer die gebrauchte Zeit wird. Eine Ausnahme machen die letzten Patrouillen, indem sie wieder einen etwas grösseren Verlust aufweisen. Es zeigt sich darin m. E. nur die bedeutend schlechtere Zeit der Patrouillen, die auch durch vermehrte Arbeit nicht wett gemacht werden konnte.

Das Maximum des Gewichtsverlustes hat Patrouille 10,

die als siebente ankam und die insgesamt inklusive dem Meldefahrer 12,400 g verlor. Es waren alles sehr schwere Leute. 75, 82,5, 83,8 und 82 kg schwer. Zwei Brüder, die dieser Patrouille angehörten, verloren beide das Maximum, zirka 3,500 g. Einer davon machte Tags zuvor den Langlauf ebenfalls mit dem maximalen Verlust von 2300 g mit. Er kam bei beiden Läufen vollkommen frisch an und ohne Ermüdungserscheinungen von seiten des Herzens. Dagegen waren seine Brustmasse beidemale erheblich zurückgegangen. Er hat so im Laufe von zwei aufeinanderfolgenden Tagen ohne nachweisbaren Schaden 5,800 g abgenommen und wog am Schlusse des zweiten Rennens 80,3 kg, gegenüber 85 am Vortage vor dem Langlauf (siehe Tabelle der mehrfach Untersuchten). Die geringste Gewichtsabnahme zeigte die Patrouille 9 mit 1600 g, also 570 g pro Mann, die als dritte einrückte. Alle übrigen, mit Ausnahme der Patrouille 19 (23. Rang), die wegen Skibruches des Führers gezwungen war, langsamer zu fahren, und 2000 g, 670 g pro Mann abnahm, hatten über 2,500 g Gewichtsverlust. 8 Patrouillen zwischen 2600 und 3000 g, 15 von 3000 bis 4000 gr, 7 von 4000 bis 5000 gr, 1 von 6000 gr. Die Gewichtsverluste sind für die lange Strecke nicht besonders hoch und erreichen im Durchschnitt nicht die Verluste des Langlaufes vom ersten Tag, wenn auch einzelne Werte höher stehen.

In erster Linie möchte ich dies dem besseren Training der Patrouillenmannschaften gegenüber einem erheblichen Teil der Einzelfahrer und dann dem langsameren Tempo zuschreiben. Der Vergleich mit den Langläufen in Arosa ist wegen der erheblichen Höhendifferenz nicht strikt durchführbar. Persönliche Momente sprechen naturgemäss auch mit, doch kann man innerhalb der Patrouillen doch feststellen, dass der schwerere Mann auch mehr abnimmt als der leichte. Ich muss dies in erster Linie rein mechanisch der tatsächlich grösseren Arbeitsleistung des schweren gegenüber dem leichteren Manne zuschreiben. Unsere Zahlen sind folgende:

Zahl		Gewicht vor dem Rennen	Verlust im Mittel
4	Mann	50—60 kg	850 g
46	»	60—70 kg	1100 g
38	»	70—75 kg	1170 g
27	»	75—80 kg	1270 g
13	»	über 80 kg	1530 g

Es ergibt sich also eine steigende Quote mit steigendem Gewicht. Alle Fahrer standen im Alter von 20—33 Jahren.

Die Meldefahrer brauchten im Mittel 1 Std. 16 Min. 11,Sek. 15 Mann waren über diesem Mittel, 18 Mann dagegen darunter. Von erstern kamen in Kondition A 6 Mann, in schlechterer Kondition 9 Mann. Von letzteren in Kondition A 9 Mann, in schlechterer Kondition ebenfalls 9 Mann. Es mag als interessantes Faktum erwähnt sein, dass sowohl der Mann mit der kürzesten Zeit, wie der mit der längsten in Kondition B einrückte. Die Gründe müssen naturgemäss von einander verschieden gewesen sein. Sie näher zu analysieren vermögen wir nicht. Am Gewichtsverlust sind die raschern Leute wieder mehr beteiligt als die langsamer fahrenden, wobei ein Teil der Zeit selbstverständlich dem langsameren Tempo der Patrouille zuzuschreiben ist.

Die 15 Mann über mittlerer Zeit verloren im Durchschnitt 1020 g. Die 18 Mann unter mittlerer Zeit verloren im Durchschnitt 1180 g. Von den Leuten unter mittlerer Zeit sind alle ausser dem Meldefahrer der 28. Patrouille unter den ersten 17 einlangenden Patrouillen zu finden. Dies kommt wieder in erster Linie davon her, dass eben die ganze Patrouille bis zur Abgabe des Meldefahrers mehr Zeit brauchte als die ersten.

5. Langlauf vom 7. März 1920, Arosa. Teilnehmer 7 Mann, Strecke 6 km, mit zirka 200 m Höhendifferenz. Tauwetter bei Temp. + 6° C, schlechter, teilweise weicher Schnee, Föhnsturm von grosser Heftigkeit. Zeitweilig feiner Regen. Es war uns sehr interessant, einmal einen Lauf bei ungünstigem Wetter ärztlich zu begutachten. Da Start und Ziel bei der Bündner Heilstätte lagen, konnten die Läufer vor und nachher vor den Röntgenschirm gestellt werden und so die Montigel'sche Forderung nach der Orthodiascopie wenigstens teilweise erfüllt werden.

Es wirkten mit die Aerzte San.-Lt. Bider, Dr. Spörri, Dr. Masserini und Verfasser. Die Durchleuchtung wurde in 70 cm Abstand von Schirm zu Röhre vorgenommen und eine Pause von jedem Mann hergestellt, die dann jeweils mit verschiedener Farbe vor und nach dem Rennen auf dasselbe Blatt aufgetragen wurde. So ergab sich ein Bild, das die Abweichungen erkennen lassen musste. Wenn auch die

absoluten Masse wegen der nahen Distanz nicht stimmten, so war doch eine ev. Differenz mit Sicherheit zu erkennen, sie wurde sogar gerade wegen der kurzen Distanz vergrössert und kam damit deutlicher zum Vorschein. (Siehe Skizzen.)

Auffallend ist bei diesem Lauf die relativ schlechte Zeit und bei mehreren Fahrern der abnorm ungünstige Allgemeinzustand bei der Ankunft. Beides ist sicher die Folge der starken Inanspruchnahme durch schlechten Schnee und Gegenwind. Diese beiden ausser dem Machtbereich des Fahrers liegenden Faktoren sind also ohne weiteres im Stande, erstens das Rennresultat schlechter zu gestalten und vor allem die Kondition des Fahrers in ganz ungeahntem Masse ungünstig zu beeinflussen. In diesem Rennen war tatsächlich nicht der erstankommende mit Kondition C der beste Mann, sondern der zweite der in bester Kondition mit einem Zeitunterschied von 1 Min. 28 Sek. nach dem ersten ankam.

Die überaus schlechten Resultate Schorers beim Patrouillenlauf 1917 dürften zum grössten Teil diesem Umstande zuzuschreiben sein, wenn man dagegen unsere Resultate vom Klosterser Patrouillen-Lauf vergleicht.

Praktisch ergibt sich daraus für den Tourenfahrer die Warnung, bei schlechtem Schnee und Gegenwind seine Kräfte nie zu überschätzen, weil sie dann viel weniger weit reichen, als unter günstigen Witterungsbedingungen. Der Lauf über 6 km hat hier viel grössere Anforderungen gestellt als die Langläufe über 13 km und 15 km und sogar der Patrouillen-Lauf über 17 km mit über 500 m Höhendifferenz. Der Fahrer mit Kondition C hatte denn auch den Patrouillen-Lauf in Klosters ohne wesentliche Ermüdungserscheinungen, in bester Kondition und mit einem relativ geringen Gewichtsverlust absolviert (siehe Tabelle). Er wies beispielsweise nach dem Patrouillen-Lauf eine um 22 Schläge geringere Pulsfrequenz auf als nach diesem kurzen Rennen. Der Brustkorb war erweitert, die Exkursion verringert, also eine akute Blähung vorhanden, die beim Patrouillen-Lauf vollkommen fehlte.

Herz: Die Herzdämpfung erwies sich bei allen Fahrern verkleinert, die Anstrengung hatte also auf diese Strecke noch keine Dilatationserscheinungen am Herzen verursachen

können, was mit den Montigel'schen Zahlen und unseren Befunden an andern Rennen gut übereinstimmt.

Die Pulszahlen sind aber recht hohe, einmal 200, 180, 176, zweimal 172, 164, 156.

Sie sinken aber auch relativ rasch wieder ab, und erreichen nach 15 Min. im Maximum 136 im Minimum 88. Das Herz hat sich also nach der kürzer dauernden wenn auch sehr intensiven Anstrengung rascher erholt, als nach der längeren der Seniorenlangläufe und namentlich des Patrouillen-Laufes. Die Durchschnittszeit betrug 52 Min. 17 Sek. die ersten vier Fahrer folgten sich innerhalb kaum 5 Min. Die andern kamen erheblich später. Differenz zwischen erstem und letztem 25 Min. 47 Sek. also fast die Hälfte der Zeit des ersten. Man vergleiche mit diesen Zeiten die Juniorenzeiten von 1918 und 1920 um die Anstrengung zu ermessen. Dabei waren mit einer Ausnahme alles Läufer der Seniorenklasse. Der Gewichtsverlust betrug im Mittel 660 gr, Maximum 1100 gr, Minimum 200 gr.

Die Thoraxmasse ergaben bei 3 Mann deutliche Verminderung beider Masse, bei 2 Vermehrung, bei einem gleiche Inspiration bei vermehrter Exspiration, bei einem endlich verminderte Inspiration bei vermehrter Exspiration. Nur 2 Leute behielten dabei ihre ursprüngliche Exkursion bei. Bei allen andern war sie dagegen vermindert bei der üblichen Messung auf Höhe der Mamilla. Wir haben bei diesem Rennen versuchsweise den transversalen Durchmesser der untern Thoraxapertur gemessen, um eventuelle Erweiterungen dieser Partie feststellen zu können. Es ergab sich eine Vergrösserung beider Masse bei 3 Mann, eine Verminderung der Exspiration bei zweien, Vermehrung der Exspiration resp. Inspiration allein bei je einem. Die Differenz zwischen tiefster Inspiration und Expiration war gleichwohl bei 4 Mann vermindert, bei zweien gleich, nur bei einem erhöht.

Das Bild vor dem Röntgenschirm zeigte in allen untersuchten Fällen eine mehr oder weniger starke Relaxation des Zwerchfells mit deutlichem Höhertreten in den beiden Phasen, also geringere Kontraktionsfähigkeit bei der Inspiration, stärkeres Nachlassen bei der Exspiration. 1 Mann zeigte nach dem Rennen völlige Unbeweglichkeit der rechten Zwerchfellhälfte in Inspirationsstellung, also eine Dauerkontraktion, während die linke Hälfte die oben erwähnten Er-

scheinungen aufwies. Es lässt dies mit aller Deutlichkeit darauf schliessen, dass nicht beide Zwerchfellhälften stets gleich beansprucht werden müssen und unabhängig von einander verschiedene Grade der Ermüdung aufweisen können. Die drei Erstangekommenen wiesen eine vermehrte Exkursion der untern Thoraxapertur auf, dicht über dem Zwerchfell. Die letzten vier liessen dies vermissen. Ein Mann hatte eine minimale wenige Millimeter im Bilde betragende Verbreiterung des Herzschattens nach rechts nach dem Rennen. Die andern dagegen liessen in keiner Atmungsphase deutliche Vergrösserung des Herzens nach dem Rennen nachweisen. Das Herz stand aber bei allen entsprechend der Stärke der Relaxation des Zwerchfells in der Exspirationsphase mit der Spitze höher und hatte darum auch mehr liegende Stellung als vorher. Die Untersuchungsreihe ist selbstverständlich viel zu klein, um irgendwelche bindende Schlüsse zuzulassen. Sie hat aber unsere durch die vorausgegangenen Untersuchungen bereits gefasste Anschauung von einer Relaxation des Zwerchfells als eines Ermüdungssymptomes vollauf bestätigt.

Den Zwerchfellkrampf in einem Fall fasse ich als Vorstufe der völligen Ermüdung auf, wobei nichts über etwa zu Grunde liegende Innervationsstörungen gesagt ist. Dass Kompensationserscheinungen von Seiten der übrigen Atmungsmuskulatur einsetzen, wenn das Zwerchfell versagt, zeigen uns die Leute mit vermehrter Exkursion der untern Thoraxpartien. Es tritt so unter dem Zwang der Verhältnisse ein Uebergang vom mehr abdominalen zum mehr costalen Atmungstypus auf, der vorher nicht zu konstatieren war (siehe Röntgenskizzen 1—7).

Die gewonnenen Untersuchungen ermutigen zur Wiederholung an grösserem Material.

In einem vorausgehenden Einzelfalle konnte ich die Wirkung des Trainings auf diese Verhältnisse direkt studieren und auf dem Röntgenschirm verfolgen. Bei der ersten Durchleuchtung war die besprochene Relaxation absolut deutlich nach zweistündigem Lauf mit zirka 200 m Höhendifferenz und kurzer Pause auf dem Gipfelpunkt. Der Mann war sehr unrationell steil bergauf gestiegen (Röntgenskizze 8).

Nach 14tägigem Training, täglich zirka 1—2 Stunden, ergab eine vierstündige Tour in ruhigem Tempo, aber mit

800 m Höhendifferenz ohne Fälle keine Relaxation mehr. Die Thoraxmasse waren vor und nach der Tour dieselben (Röntgenskizze 9). Ein nichttrainierter Begleiter dagegen zeigte die Ermüdungserscheinungen in ganz ausserordentlichem Masse (Röntgenskizze 10).

C. Zusammenfassung.

Zum Schlusse sei noch eine tabellarische Zusammenstellung derjenigen Fahrer gegeben, die ich zwei- und mehrmals zu untersuchen Gelegenheit hatte. Einmal ist es auf diese Weise möglich, das Training und den Einfluss des Alters auf den Mann zu verfolgen und auch seine momentane Disposition, zu erkennen, denn auch diese spielt wie bei allen Leistungsprüfungen eine nicht zu unterschätzende Rolle, die an gewissen periodisch wechselnden, dem Individium eigentümlichen Zeichen vermehrter resp. verminderter Leistungsfähigkeit deutlich zu erkennen ist. Auch die Einwirkung des Uebertrainierens ist in Einzelfällen deutlich wahrzunehmen. Ich muss bezüglich der Einzelheiten auf die Tabelle selbst verweisen.

Besonders interessant sind diejenigen Leute, die an zwei aufeinanderfolgenden Tagen in Klosters beide Läufe mitmachten und dabei gewaltige Gewichtsabnahmen und beide Male hohe Pulszahlen ohne jeden Schaden ertrugen. 1 Mann langte beide Male in Kondition B an.

Total wurden mehrfach untersucht 38 Mann, davon 30 2 mal, 6 3 mal, 2 4 mal. 10 Mann machten Langlauf und Patrouillenlauf in Klosters mit, 25 Mann nur Langläufe, 13 Langläufe und Patrouillenlauf.

Ganz auffallend ist unter diesen die Leistungsfähigkeit der Gotthardleute. 3 von ihnen rangieren an der Spitze der Senioren, 3 beim Langlauf vom 7. Februar, einer, der zweite im Rang, geht als Meldefahrer der ersten Patrouille durchs Ziel, während der erste und dritte die ganze Patrouille 7 mitmachten. Von den 7 ersten Leuten des Langlaufs sind 4 auch innerhalb der ersten 7 Patrouillen des Patrouillenlaufes, davon sind 3 Gotthardleute, 1 Bündner, alles Bergbewohner, denen sowohl der Langlauf wie die Patrouille nichts geschadet haben. Gesunken sind bei allen die Gewichte zum Teil sehr beträchtlich, darunter das überhaupt beobachtete Maximum mit 5,800 gr. Alle mit einer Aus-

nahme zeigen ferner eine Abnahme beider Thoraxmasse zu Anfang des zweiten Rennens, die sich nachher noch in vermehrtem Masse äussert. Beim Langlauf differieren ihre Rennzeiten um nicht ganz 4 Min. bei der Patrouille um etwas über 8 Min. 3 Mann von 10 nahmen während des Patrouillenlaufes mehr an Gewicht ab, als am Tage vorher beim Langlauf. 2 zeigten denselben Gewichtsverlust an beiden Tagen, 5 Mann nahmen am Patrouillenlauf weniger ab als tags zuvor. Sie bleiben mit ihren Verlusten wesentlich unter dem Mittel der Patrouillen, während sie mit 2 Ausnahmen höher stehen als das Mittel des Langlaufes.

Bezüglich der Einwirkung auf die Atmungsmuskulatur ist festzustellen, dass der Langlauf durchwegs ermüdender wirkte als die Patrouille. Einzelne Leute zeigten nach der Patrouille gar keine oder nur ganz unerhebliche Verminderung der Masse, während am Vortage mit einer Ausnahme eine Herabsetzung mindestens eines Masses nachgewiesen werden konnte.

Umgekehrt steht es mit der Herzfrequenz. Hier finden wir nur in 2 Fällen nach der Patrouille die geringere Herzfrequenz, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass der Langlauf einen der Leute sehr stark angestrengt hatte, so dass er in Kondition B einrückte, während er die Patrouille ohne nachweisbare Ermüdung mitmachte. In allen übrigen Fällen ist mindestens die Differenz zwischen der Frequenz vor und nach dem Rennen grösser nach dem Patrouillenlauf als nach dem Langlauf. Die Belastung spielt hier sicher mit.

Die Zusammenstellung zeigt jedenfalls, dass es mit einem gut trainierten Mann durchaus möglich ist, zwei Leistungsprüfungen, wie diejenigen in Klosters, ohne Schaden für seine Gesundheit innert zwei aufeinanderfolgenden Tagen durchzuführen.

Auch die drei andern Leute, die neben Langläufen auch den Patrouillenlauf in Klosters mitgemacht hatten, zeigten geringere Ermüdungserscheinungen von Seiten der Atmung und jedenfalls auch keinen höhern Gewichtsverlust, als bei den vorausgegangenen und folgenden Langläufen. Die Herzaktion ist bei dem einzigen, der einen Vergleich ermöglicht, deshalb beim letzten Langlauf vom 7. März in Arosa vermehrt, weil dieser ganz ausserordent-

lich viel grössere Anforderungen stellte, als die bei gutem Wetter ausgeführten übrigen Läufe. Gerade dieser Mann bestätigt das oben gefundene Resultat, dass der Witterung ein wesentlicher Anteil der Ermüdung zukommt. Während er die Patrouille fast als Spazierfahrt absolvierte, fuhr er beim letzten Rennen in Kondition C ein, wiewohl diese Fahrt mehr als eine Stunde kürzer gedauert hatte als die Patrouille.

Diese Vergleichstabelle zeigt uns auch so recht das Komplexe unseres Problems d. h. die Tatsache, dass stets mehrere Umstände zum Zustandekommen eines bestimmten Ermüdungssymptomes zusammentreffen müssen. Wir haben uns darum davor zu hüten, schwere Erscheinungen den Anforderungen des Rennens allein zur Last zu legen, denn abgesehen von äusseren Umständen liegen auch in der Konstitution des Mannes, in seinem Training und seiner psychischen Verfassung während des Rennens Momente, die nicht nur den Erfolg, sondern auch die ärztlich wahrnehmbaren, von der Norm abweichenden Veränderungen an seinem Organismus beeinflussen müssen.

Die Nachuntersuchungen erfolgten so rasch als möglich nach dem Passieren des Zieles. Dies wurde dadurch ermöglich, dass bei allen Langläufen das Untersuchungslokal dicht beim Ziel lag und die Fahrer durchs Ziel direkt dorthin gelangen konnten. Beim Patrouillenlauf wurde dasselbe dadurch erreicht, dass die Leute Befehl hatten, nach der Pulskontrolle im Ziel sofort in das zirka drei Minuten entfernte Untersuchungslokal zu fahren und die Ski erst dort abzuschnallen. Eine sofortige Untersuchung ist schon darum nötig, weil doch verschiedene Erscheinungen relativ rasch zurückgehen und eine einheitliche Beurteilung umso sicherer wird, je kleiner der Zeitraum zwischen der Beendigung des Rennens und der Untersuchung wird. Auch musste dafür gesorgt werden, dass sozusagen alle Leute im selben Zeitpunkt nach dem Aufhören der Anstrengung zur Untersuchung kamen, da sonst die Resultate nicht mehr vergleichbar sind. Wir haben dies namentlich mit Rücksicht darauf getan, um eine Fehlerquelle, die bei Montigels Untersuchungen vorhanden ist, indem dort die Zeiten zwischen 5 Minuten und 4 Stunden schwanken, auszuschalten.

Den unsrigen ähnliche Feststellungen an so grossem Material sind meines Wissens in der medizinischen Literatur

über Skifahrer bisher nicht beschrieben worden. Sie haben aber doch gewiss ihren Wert für die Beurteilung des körperlichen Zustandes eines Fahrers nach einer bestimmten Anstrengung und erlauben uns ärztlich ein Urteil darüber, ob der betreffende noch innerhalb des Rahmens seiner Leistungsfähigkeit geblieben ist oder nicht. Dabei ist es durchaus denkbar, dass ein Weiterschreiten dieser Ermüdungserscheinungen zum Schluss zu schweren eventuell plötzlich einsetzenden Insuffizienzerscheinungen der Atmung mit ihren Rückwirkungen auf das Herz führen kann, die umso gefährlicher sind, als sie mit ganz wenigen Ausnahmen in dem beobachteten Grade noch keinerlei subjektive Anzeichen von Atemnot machen und damit dem Fahrer die drohende Gefahr bewusst werden könnte. Ganz besonders ist mit dieser Erscheinung zu rechnen, wenn ungünstige Witterungsverhältnisse die Tour komplizieren. Es gilt dies namentlich für Tagestouren nicht gut trainierter Leute. Bei unseren kurzen Rennen besteht diese Gefahr nicht.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammen, so können wir Folgendes aussagen:

Der Langlauf wie er nach dem jetzt gültigen Reglement ausgefahren wird, stellt das Maximum dessen dar, was von einem gut trainierten Fahrer ohne Schaden für seine Gesundheit geleistet werden kann. Ein mittelmässiger Fahrer wird zum mindesten je nach seiner körperlichen Konstitution wechselnde Ermüdungserscheinungen bekommen, die sich einmal in einem Erschlaffen des Zwerchfells und der Thoraxmuskulatur, dann aber auch in einer Rückwirkung auf das Herz bezüglich Schlagfolge und Rhythmus geltend machen müssen. Auch einige direkte Herzschädigungen haben wir gesehen sowie das Auftreten, resp. Manifestwerden vorher nicht hörbarer Geräusche an den Klappen. Eine sichere Herzerweiterung fanden wir nur in Einzelfällen. Wenn dies auch nicht direkt dem Laufe zugeschrieben werden kann, sondern vielmehr beweist, dass eben diese Herzen einem längeren in raschem Tempo gefahrenen Rennen nicht gewachsen waren, während wir bei der überwiegenden Mehrzahl bei derselben Anstrengung keine krankhaften Erscheinungen fanden, so ist doch auch auf das gegenseitige Hetzen als auf ein gesundheitlich höchst ungünstiges Moment aufmerksam zu machen, weil es den Fahrer aus purem

Ehrgeiz veranlasst, mehr auszugeben als er ertragen kann. Es sind darum auch meist dieselben Fahrer, die sich seit Jahren um den Preis streiten, während die grosse Masse der Mitkonkurrierenden sowieso von vornherein auf einen hintern Platz verwiesen wird.

Anders steht es mit dem Patrouillenlauf. Dieser hat mit Ausnahme der Meldefahrer keine so grossen Einwirkungen auf den Organismus gezeigt wie der Langlauf. Die Ursachen des Versagens eines grossen Teils der Meldefahrer ist oben schon begründet. Insbesondere war die Schädigung der Atmung lange nicht so häufig und in viel geringerem Grade festzustellen als bei den Langläufen. Zur Illustration sei hier eine tabellarische Zusammenstellung der bezüglichen Resultate der Langläufe von 1918 und 1920 sowie des Patrouillen-Laufes von 1920 gegeben.

Vergleichstabelle der Atmungsverhältnisse bei zwei Langläufen und einem Patrouillen-Lauf.

		Senioren-Langlauf 1918	Senioren-Langlauf 1920	Patrouillen-Lauf 1920	Total
1. I und E minus Differenz	+	23	12	16	51
» » »	—	18	9	19	46
2. I minus E gleich Differenz	—	1	7	18	26
3. I gleich E minus »	+	1	3	7	11
Total Minus		43	31	60	134
4. I und E plus Differenz	+	3	—	1	4
» »	—	2	—	5	7
5. I plus E gleich Differenz	+	—	—	5	7
6. I gleich E plus »	—	2	1	11	14
Total Plus		7	1	22	30
7. I plus E minus Differenz	+	—	2	—	2
» » »	—	—	—	1	1
8. I minus E plus »	+	—	—	1	1
» » »	—	1	—	17	18
I und E minus ohne Differenz		1	7	19	27
I und E plus ohne Differenz		—	3	6	9
I und E gleich geblieben		—	3	9	12
Total		52	47	135	234

Davon 203 mit einem gegenüber dem vorausgehenden verschiedenen und ungünstigeren Atmungstypus = 85,5 % der Gesamtzahl.

Bei der Reduktion der Thoraxmasse könnte auch an die Möglichkeit einer zentralen Ursache, einer Kohlensäureintoxikation gedacht werden. Der Gedanke liegt umso näher als wir unsere Rennen zum Teil in erheblichen Höhen über Meer bis zu 2000 m abhalten müssen und auch quantitativ trotz grösserer Anforderungen in Klosters geringere Werte festgestellt wurden. Dann müssten aber gerade diejenigen, die in schlechter Kondition eingingen, die grössten Massunterschiede aufweisen. Dies ist nun nicht der Fall. Von total 36 Leuten, die in schlechter Kondition einrückten, zeigten 6 verminderte Inspiration bei vergrösserter Expiration, 8 beide Masse vergrössert, 21 beide verkleinert. Und zwar waren sie bei den letzteren nicht in höherem Masse verringert als beim Durchschnitt der in Kondition A angelangten Leute. Bei den Langläufen 1918-1920 fanden wir von 8 Mann mit verminderten Massen nur einen, der ein Minus von 3 cm hatte, die andern waren alle darunter. Dem gegenüber zeigten 14 Mann die ganz frisch anlangten, Reduktion der Masse von 3 und mehr Zentimetern. Gleich steht es mit den Patrouillenläufern, speziell auch mit den Meldefahrern, wo sich die Leute mit vermehrten und verminderten Massen nahezu die Waage halten. Dagegen fällt auf, dass mit Ausnahme von 5 Mann mit vermehrter und 9 Mann mit gleicher Exkursion die übrigen 22 auch eine verminderte Exkursion zeigen. Ich möchte deshalb diesem Umstande eine grössere Bedeutung zumessen, weil er uns zeigt, dass die Durchlüftung der Lunge bei diesen Leuten eben nicht genügte.

Die Reduktion der Masszahlen muss sich darum auf eine direkte Ermüdungserscheinung beziehen, wofür wir in jedem Sport Analogien an andern Muskelgruppen haben, die besonders stark in Anspruch genommen werden. Aus eigener Erfahrung kann ich folgende als Beispiele nennen: Insuffizienz des m. flex. carpi radialis beim Säbelfechten eventuell auch des m. supinator, des m. quadriceps femoris beim Steigen im hohen Schnee oder im dichten Unterholz, das zu einem hohen Heben des Beines bei jedem Schritte veranlasst, des m. tibialis anticus beim langen Traben auf

harter Strasse, soll auch namentlich bei Anfängern im Schlittschuhlaufen auftreten. Alle diese Ermüdungserscheinungen machen sich in ganz gleicher Weise, wie wir es bei unsern Skifahrern fanden, bemerkbar in einer Abnahme der rohen Kraft, in höherem Grade in einer vollkommenen Insuffizienz der betreffenden Muskelpruppe, so dass die Bewegung gar nicht mehr ausgeführt werden kann oder dass in geringen Graden beim Forzieren ein Muskelkrampf auftritt. Für unsere Beispiele: Unmöglichkeit die Hand nach aussen zu drehen und daumenwärts zu flektieren, Unmöglichkeit das Bein gerade zu strecken, Unmöglichkeit den Fuss im Fussgelenk dorsal zu flektieren. Dort, wo die betreffenden Muskeln in Sehnen übergehen, werden dieselben Schädigungen zu den bekannten Sehnenscheidenentzündungen führen, wie wir sie von verschiedenen Berufen (Wäscherei, Holzhacker etc.) für die Daumenstrecker, bei Soldaten vornehmlich bei der Achillessehne kennen. Wir haben also hier Erscheinungen vor uns, die uns von andern Muskelgruppen her wohl bekannt sind, die wir aber meines Wissens für die Atmungsmuskulatur noch nicht festgestellt hatten.

Die grösseren Differenzen in Arosa gegenüber Klosters sprechen dafür, dass tatsächlich dieselbe oder schon eine etwas geringere Anstrengung auf 1800—2000 m grössere Anforderungen an die Atmungsmuskulatur stellt, als dieselbe Leistung in tieferer Lage. Skirennen auf 1000 m oder wenn möglich darunter, die aber leider bei unsern Schneeverhältnissen nur schwer durchzuführen wären, müssten darüber genauere Auskunft geben. Dass es sich tatsächlich um eine isolierte Ermüdung der Atmungsmuskulatur handelt, beweisen in erster Linie die vollkommen frisch aber mit erheblich reduzierten Massen eingerückten Fahrer. Eine allgemeine Intoxikation dagegen hätte auch allgemeine Wirkungen haben müssen und hätte bestimmt auf die Kondition in ungünstigem Sinne gewirkt.

Ausserdem ist noch eines zu berücksichtigen. Bei verminderten Massen ist eventuell auch eine grössere Exkursion nicht mehr im Stande, das ganze Minus wett zu machen (Siehe auch Röntgenskizze). Die Folge ist eine Vermehrung der Atemzüge mit ihrer Rückwirkung auf das Herz. Es hatten ein Plus in der Exkursion von allen Untersuchten der Langläufe 1918, 1920 und der Patrouillenläufe

zusammen	71	Mann
davon bedingt durch vermehrte Inspiration . .	7	»
» » » verminderte Exspiration .	64	»
Es hatten total verringerte Exkursion	119	»
» » » vermehrte Exkursion	71	»
» » » gleiche Exkursion	49	»

Von den letztern Leuten wiesen aber

verminderte Masse auf	30	Mann
vermehrte » »	7	»
gleiche » »	12	»

Es überwiegen also bei allen Läufen und in allen Kategorien ganz ausserordentlich die Leute mit reduzierter Atmungstätigkeit. Dieses System wird also durch genannte körperliche Anstrengungen vor allen andern ermüdet.

Die Anomalien der Herzaktion treten dem gegenüber sehr in den Hintergrund, so dass wir jedenfalls nicht mit einer primären Herzschädigung zu rechnen haben. Dagegen bedeutet naturgemäss eine solche Anstrengung eine Leistungsprüfung des Herzens, die nur von einem guten Zirkulationsorgan ohne nachweisbare Schädigungen geleistet werden kann.

Ferner ergaben unsere Pulszahlen, dass auch hohe Frequenzen noch nicht einer Herzschädigung zuzuschreiben sind, sondern als funktionelle Mehrleistungen aufzufassen wären, die nach mehr oder weniger langer Zeit wieder restlos normalen Verhältnissen Platz machen. Im Gegenteil fanden wir geringe Zielzahlen und namentlich geringe Differenzen der Pulszahlen bei nachweisbar auch anderweitig nicht sehr leistungsfähigen Herzen.

Auch über die Zeit, die ein gesundes Herz braucht, um nach solchen Anstrengungen wieder zur Ruhe zu kommen, sagen uns unsere Untersuchungen etwas aus. 15 Min. reichen bei unseren Anstrengungen in den allerwenigsten Fällen aus, um die Frequenz vor dem Rennen wieder herzustellen.

Wir dürfen also ein Herz nicht deshalb für geschädigt ansehen, wenn es nach einem Langlauf über 13 oder 15 km oder einer Patrouille über 17 km nicht innert der ersten 15 Min. zur Norm zurückkehrt. Die Erscheinung kann so erklärt werden, dass die Reize, die zur Frequenzvermehrung führten, auch nach dem Aufhören der Anstrengung noch einige Zeit anhalten. Die Resultate einer Patrouille, die zu

spät zur Untersuchung kam und eines Einzelfahrers, den wir auch nach zirka 40 Min. nachuntersuchen konnten, sprechen dafür, dass wir die Erholungszeit länger bemessen müssen als dies gemeinhin geschieht. Es bestehen gewiss Beziehungen zwischen der Dauer der Anstrengung und der Retablierungszeit in dem Sinne, dass einer längeren Dauer auch eine längere Retablierungszeit entspricht, wie dies ja bekannt ist (siehe auch unten), wenn wir auch keine ganz genauen Anhaltspunkte über die wirkliche Dauer haben, die individuell stark schwankt. In stabileren Verhältnissen, ich denke da gerade wieder an den Gotthard, wo man die Leute stets zur Hand hat und auf dem Wege des militärischen Befehls jederzeit die Möglichkeit besitzt, sie nachzukontrollieren, lassen sich diese Zeiten jedenfalls mit entsprechender Genauigkeit festlegen. Da unsere Fahrer meist mit den Nachmittagszügen wieder zu verreisen gezwungen sind, und zudem ein obligatorisches Nachuntersuchen als unnötige Störung empfunden worden wäre, mussten wir notgedrungen auf diesen Teil verzichten.

Herzanomalien.

Befund	1917 L		1918 L		1920 L K		1920 L A		1920 M P		Total
	S	J	S	J	S	J	S	J	P	M	
Herzarrhythmie vor u. n.	—	1	—	—	2	—	—	—	2	—	5
» nur nach	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	4
» nur vor .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Herzgeräusche vor u. n.	1*	—	—	—	1	1	—	—	—	—	3*
» nur nach	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	4
Verst. II. Pulm.-Ton vor und nach	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Herzvergröss. nach links nur nach	1*	—	—	—	—	—	—	—	4	—	5*
» nach rechts nur nach	1	—	2	—	1	—	—	—	—	—	4
Andere Veränderungen .	—	—	1	—	—	—	-	—	—	—	1
Davon mehrere Anomalien bei demselben Mann .	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
	3	3	4	—	10	1	—	—	7	—	28

	absolut		in %
Senioren total	17		
Junioren total	4		
Langläufer total . . .	21	=	15 %
Patrouillen total . . .	7	=	5 %
Davon nur nach dem Rennen			
Langläufer	13	=	10 %
Patrouillen	4	=	3 %

Wir finden als durch das Rennen in Erscheinung getreten total 4 Arrhythmien, 4 Herzgeräusche und 9 Vergrösserungen der Herzdämpfung, davon 5 nach links mit deutlich hinausgeschobenem Spitzenstoss, 4 nach rechts im ganzen hatten also 17 Mann = 6,5 % der Gesamtzahl Abweichungen von der Norm. Davon fallen auf Rhythmusstörungen 4 = 1,5 %, auf Herzgeräusche 4 = 1,5 %, auf perkutorisch nachweisbare Vergrösserungen 9 = 3,5 %.

Diese Zahlen sind kleiner als wir erwartet hatten und entsprechen der Auffassung von *Moritz,* dass an gesunden Herzen auch schwere Arbeit und länger dauernde Anstrengungen ohne Schaden vorbeizugehen pflegen. Ich halte es durchaus nicht für ausgeschlossen, dass wir, wenn uns die Möglichkeit geboten gewesen wäre, genauere Untersuchungsmethoden anzuwenden, wir noch bei verschiedenen der erst nach der Anstrengung als nicht normal arbeitend festgestellten Herzen schon vorher etwas abnormes hätten finden können.

Siehe dazu die Ausführungen von *Gerhardt* Skijahrbuch VII, zu denen unsere Zahlen schöne Belege aus unserem Sportgebiet bringen.

Was unsere Pulszahlen und Differenzen anlangt, so finden wir in einer eben erschienenen Arbeit von *Jaquet*[1]) sehr interessante Parallelen zu unseren Resultaten. Vor allem ist dort die individuelle Schwankung der Reaktion auf eine bestimmte Arbeit, wie auch wir sie gefunden, experimentell nachgewisen namentlich durch die dahingehenden Arbeiten von *Christ* und *A. Stähelin.* Auch letzterer stellte fest, dass die Erholungszeit 15 Min. übersteigt, sowie noch nach 30 Min. nicht abgeschlossen sein kann; neben individuellen Unterschieden ist diese Zeit abhängig von der Grösse

[1]) *Jaquet,* Muskelarbeit und Herztätigkeit. Rektoratsprogramm der Universität Basel 1920.

der Arbeitsleistung. Ein eigener Versuch Jaquets publiziert von *Krähenbühl* zeigt die Tatsache, dass nach einer Leistung von zirka 57,000 mkg selbst noch am folgenden Tage die in der Ruhe normale Pulsfrequenz nicht erreicht war. Von unsern Leuten, die in Klosters beide Läufe mitgemacht haben, zeigte sich diese Erscheinung bei 4 Fahrern mit einer maximalen Differenz gegenüber dem Puls vor dem ersten Rennen von 6 Schlägen. Die übrigen 5 hatten dagegen niedrigere Zahlen vor dem zweiten Rennen mit einer maximalen Differenz von 12 Schlägen, während einer gleich geblieben war. Also auch hier erhebliche individuelle Schwankungen, die dazu noch durch die dem Rennen als solchem anhaftenden psychischen Komponenten kompliziert werden.

Dagegen gibt *A. Stähelin* an, dass die Rekonvaleszenten nach Infektionskrankheiten, Typhus und Pneumonie, erheblich grössere Reaktionen als die gesunden boten. Er fand als maximale Pulszahl bei zirka 3000—3500 mkg Arbeitsleistung, die naturgemäss weit unter den unsrigen stehen, Differenzen bis zu 73, Höchstzahlen bis zu 167,7 Schlägen. Nach demselben Autor kommen Pulsunregelmässigkeiten nach Arbeitsleistung bei gesunden Herzen sehr selten vor. Unsere Zahlen, namentlich die Differenzen des Patrouillen-Laufs, sind demgegenüber erheblich höher, wiewohl sie an Herzen erhoben wurden, die keine mit unsern Mitteln nachweisbaren Schädigungen aufwiesen und auch prompt mit einer Reduktion der Zahlen reagierten.

Für die Frage, ob an der Vermehrung der Pulsfrequenz unter Umständen toxische, durch die Ermüdung der Muskulatur gelieferten Stoffe Anteil haben könnten, wie sie von *Johannson* angenommen wird, sagen uns unsere Zahlen folgendes:

Beim Patroullen-Lauf betrugen die Mittel der

Zielzahlen	Differenzen	Pulszahlen nach 15 Min.
158	75	128

Bei den in Kondition B und C eingelangten 26 Leuten dagegen, für die eventuell eine solche allgemeine Intoxikation in Frage kommen kann:

Zielzahlen	Differenzen	Pulszahlen nach 15 Min.
183	89	136
Davon 10 über 180	11 über 100	13 über 140
3 unter dem Mittel	6 unter dem Mittel	8 unter dem Mittel

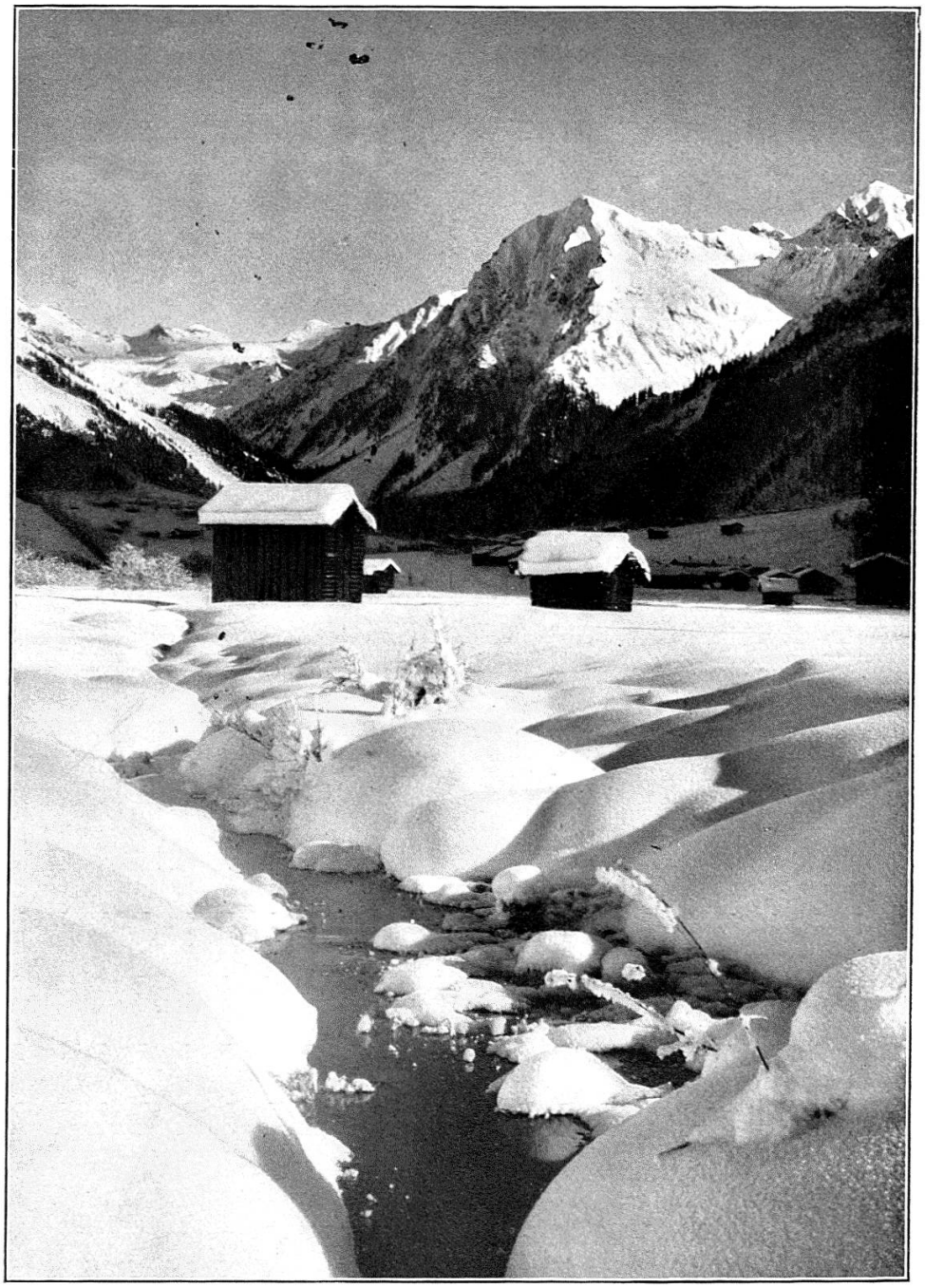
Im ganzen finden sich unter diesen Leuten nur 3 Mann, die in allen Zahlen unter dem Mittel stehen. Alle andern stehen wenigstens in einer Zahl darüber. 28 Herzen erholten sich langsamer als der Durchschnitt. Wir dürfen also für diese Leute die Annahme von *Johannson* gelten lassen, dahingehend, dass bei den sehr hohen Frequenzen und dem mangelhaften Zurückgehen der Zahlen toxische Momente mitgespielt haben.

Dass auch die Geschwindigkeit, mit der die Arbeit vollbracht wird, ein pulsbeschleunigendes Moment darstellt, wie es *A. Stähelin* auch feststellte, zeigen unsere Differenzzahlen der Patrouillen.

Es hatte	Patrouille	1—6	87	Diff.	im	Mittel	jedes	Mannes,
»	»	7—12	75	»	»	»	»	»
»	»	13—18	74	»	»	»	»	»
»	»	19—24	74	»	»	»	»	»
»	»	25—30	74	»	»	»	»	»
»	»	31—34	57	»	»	»	»	»

Ganz besonderes Interesse haben für uns die Feststellungen von *Henschen*. Er fand bei dem Junioren-Rennen über 5 km bei 24 Teilnehmern 7 mal eine Vergrösserung des Herzens, 12 Senioren in einem 10 km Rennen hatten 4 mal unverkennbare Herzerweiterung. Die Junioren waren grösstenteils nicht gut trainiert. Auch wir fanden 1917 bei den Junioren eine relativ starke Beteiligung des Herzens, 2 Herzgeräusche und eine Arythmie bei insgesamt 8 Teilnehmern. 1918 bei einem Mann eine leichte Verbreiterung der Herzdämpfung nach links, bei keinem der Herzen eine nachweisbare Ermüdung, endlich 1920 in Klosters bei einem Mann, der schon vor dem Rennen ein Herzgeräusch hatte, dasselbe in gleicher Stärke und Ausdehnung, total bei 30 Junioren 3 Anomalien des Herzens, die vor dem Rennen nicht nachweisbar gewesen waren. Von den 119 Senioren zeigten 14 Veränderungen am Herzen (siehe Tabelle der Herzanomalien). Bezeichnend ist, dass der einzige Mann, der sowohl eine Verbreiterung der Herzdämpfung nach links, als ein systolisches Geräusch an der Spitze aufwies, das Rennen untrainiert mitgemacht hatte.

Henschens Zahlen in 95 km Lauf sind selbstredend infolge der viel längeren Strecke mit unsern kurzen Läufen nicht vergleichbar. Die Rennen *Henschens* waren alle reine



Phot. G. Walty, Klosters

Winterpracht bei Klosters.

Schnelligkeitskonkurrenzen. Die Höhendifferenz über Meer zwischen den schwedischen Rennen und den unsrigen muss gegen 1500 m betragen, ein Umstand, der bei der Beurteilung auch in Berücksichtigung gezogen werden muss.

Unsere Schirmbilder wurden stehend aufgenommen, d. h. in derselben Stellung, in der auch die physikalische Untersuchung erfolgte. Es kam uns dabei nicht auf die absolute Grösse des Herzens, sondern auf eine eventuelle Differenz nach dem Rennen an. Als fester Punkt diente uns der Abschnitt des Mittelschattens, der oberhalb des Herzschatten gelegen ist. Bei den Untersuchungen des Langlaufs vom 7. März in Arosa erhielten wir so die Figuren 1—7, von denen die Bilder 1, 2, 4 und 6 das Hinaufdrängen des Herzens durch das Zurückweichen des Zwerchfelles deutlich erkennen lassen. Dass damit perkutorisch eine Verbreiterung des Herzens nach beiden Seiten entstehen kann, und dann zu der in diesem Falle unrichtigen Auffassung einer wirklichen Herzvergrösserung Veranlassung gibt, ist durchaus möglich. Tatsächlich handelt es sich aber in diesen Fällen um eine Verlagerung und nicht um eine Vergrösserung. Der Fall von *Henschen*, bei dem sich die Vergrösserung eines vor dem Rennen normalgross befundenen Herzens eines Junioren schon nach einer halben Stunde zurückbildete, kann unseres Erachtens so aufgefasst werden. Ebenso ist es nicht ausgeschlossen, dass von den vier Herzerweiterungen seiner Senioren das eine oder andere in diese Kategorie fällt.

Der Gewichtsverlust ist eine notwendige Folge der Muskelaktion und der dadurch geschaffenen Vermehrung der Perspiration und Ausscheidung von Wasserdampf durch die Lungen. Nimmt man das Verhältnis des Wasserverlustes durch die Haut und die Lungen 2 : 1 an und als Norm pro Tag 600 : 300 gr, so können wir die enorme Wassermenge ermessen, die auf unseren kurzen Strecken abgegeben werden muss. Um 1 gr H_2O von 37° C in Wasserdampf von 37° C zu verwandeln bedarf es nach Rubner einer Wärmemenge von 0,6 gr Kalorien, was auf die ganze täglich ausgeschiedene Wassermenge 540 gr Kalorien ausmacht. Auf unsere Verhältnisse übersetzt bekommen wir die enormen Zahlen von:

780—840 gr Kal. für den Durchschnitt am Langlauf in Klosters
1380 » » » das Maximum desselben Laufes
2160 » » pro Patrouille zu drei Mann
720 » » pro einzelnen Mann der Patrouille
2100 » » als Maximum des einzelnen Mannes
645 » » pro Meldefahrer.

Alle diese Zahlen übertreffen in 1—2 Stunden den normalen Tagesdurchschnitt, zum Teil sind sie sogar um das vielfache grösser.

Neben der Muskelaktion als erster Ursache der Erwärmung und Anstoss zur Regulation wirken dabei noch mit, die relativ kühlen Temperaturen an den Fahrtagen im Hochgebirge, die geringe relative Feuchtigkeit der Luft an diesen Orten im Winter und das raschere Abdampfen des Wassers bei der raschen Bewegung der Fahrer.

Ein Unterschied der beiden Langläufe 1918 in Arosa und 1920 in Klosters liegt in der etwas geringeren Höhendifferenz in Arosa und in den bei weitem steilern Steigungen in Klosters. Ein Blick auf die Profilkurve zeigt dies ganz deutlich. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der grössere Gewichtsverlust in Klosters auch damit zusammenhängt. Auch die in Klosters höhere Temperatur hat dabei mitgewirkt.

Ob wir für unsere Höhen das Verhältnis zwischen Perspiration und Abgabe von Wasserdampf durch die Lungen mit 2 : 1 bestehen lassen können ist zweifelhaft. Bekanntermassen ist die Wasserdampfabgabe durch die Lungen in grösserer Höhe verhältnismässig grösser, so dass eine Verschiebung der Abgabe zu Gunsten der Lunge wohl statthaben kann.

Zudem haben wir eine ganz enorme Inanspruchnahme der Respiration auf anderem Wege nachgewiesen, so dass ich der Ansicht zuneige, dass wir die Abgabe von Wasserdampf durch die Lungen bei unsern Rennen gegenüber der Perspiration höher ansetzen können. Die Atmung wäre dann an dem Gewichtsverlust in höherem Masse beteiligt als bei gleicher Arbeitsleistung im Tiefland.

Irgendwelche Schädigungen haben wir durch die teilweise sehr hohen Gewichtsverluste nie nachweisen können.

Bei einzelnen Läufen konnte eine Beziehung zwischen Gewichtsverlust und Geschwindigkeit dahin festgestellt werden, dass die durchschnittlich höchsten Verluste in den geringsten Zeiten erreicht wurden. Wir schliessen daraus,

dass die Muskelarbeit bei grösserer Geschwindigkeit eine grössere sein muss als bei Passieren derselben Strecke in ruhigem Tempo.

Der Allgemeinzustand: Wenn wir der Kondition, d. h. dem Zustande der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit des Mannes im Augenblick, wo er das Ziel passiert, so grossen Raum überlassen haben, so geschah es aus der Ueberlegung heraus, dass wir diesen Faktor als einen der wichtigsten mit in die Rechnung stellen müssen, wenn wir vom ärztlichen Standpunkte aus die Leistung beurteilen sollen.

Ich gebe zu, dass sportlich dem besten Manne Gelegenheit gegeben werden muss, zu gewinnen. Es soll eben in der Leistungsfähigkeitsprüfung, als die ich unser Rennen auffassen muss, derjenige Sieger sein, der tatsächlich die Leistung am besten vollführt. Dabei aber muss eins berücksichtigt werden, wenn man kein falsches Bild bekommen will. Es wird immer Fahrer geben, die unbekümmert um das was nachher ist, einfach drauflos fahren, nur um der Erste zu sein. Das hat seine Berechtigung aber eigentlich nur bei einem Abfahrtsrennen. Ein Dauerlauf dagegen ist etwas ganz anderes. Hier ist meines Erachtens der Kondition, in welcher der Fahrer einrückt, ein fester und durch das Reglement gesicherter Platz zu überlassen. Der ist meines Erachtens der beste Fahrer, der aus sich herausholt, was ohne Gefährdung seiner Gesundheit möglich ist, der so gut trainiert ist, dass er die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit kennt und seine Kräfte am Rennen so ausgibt, wie es die Verhältnisse verlangen mit Ueberlegung und dem sichern Gefühl des stilgerechten geländesichern Skifahrers. Bei dieser Gelegenheit sei noch auf einen Punkt aufmerksam gemacht, der wert wäre, genauer untersucht und in seinen Folgen bewertet zu werden. Ich meine den Rhytmus beim Skirennen. Es gibt Fahrer, gewiss nicht die Schlechtesten, und auch ganze Patrouillen haben in Klosters diese Erscheinung deutlich gezeigt, deren Bewegungen alle auf einem bestimmten Rhytmus eingestellt sind. Die Atmung, der Gang, die Stocktechnik erfolgen in einem bestimmten, stets gleich bleibenden Zeitmass. Der Grund liegt erfahrungsgemäss in der Kraftökonomie, die es dem Fahrer erlaubt, dieselbe Leistung mit viel weniger Kraftaufwand zu

vollführen als der nicht rhytmische Fahrer. Ganz besonders hoch möchte ich den Wert einer richtigen Atmungsrhytmik einschätzen, weil von ihr Erfolg und Kondition in hohem Masse abhängig sind.

Auf anderem Gebiete, bei der marschierenden Truppe habe ich vor Jahren schon auf den kraftökonomischen und disziplinarischen Wert des rhytmischen Marsches aufmerksam gemacht (Allg. Schweiz. Militärzeitung 1915, Nr. 11).

Ich bin ganz der Ansicht von *Zarn* und *Barblan,* dass wir unsern Stolz in ein technisch einwandfreies Fahren legen sollen und dass die Geschwindigkeit allein nicht das massgebende Kriterium eines Meisterfahres sein soll. Eine Korrektur erfährt die Geschwindigkeit wohl im Sprunglauf, aber nicht jeder Langläufer wird auch im Sprunglauf mitmachen können. Darum scheint mir gerade der Patrouillenwettkampf, auf das Leben in den Skiklubs angewandt, also der Kampf von Gruppen gegen einander, die jede für sich einen Klub repräsentiert, für die weitere Entwicklung unseres Skisportes der Schweiz von ausschlaggebender Bedeutung zu sein. Hier wird eine übermässige Ausgabe der Kräfte aller schon dadurch verhindert, dass die Patrouille resp. Gruppe als Ganzes gilt und nicht der einzelne Mann, wie dies beim Langlauf der Fall ist. Die Kondition der Leute wird, wenn wir vom System der Meldefahrer absehen, eine bessere sein als beim Langlauf. Der Grad der Ermüdung aber gibt uns von allen den besten Masstab dafür in die Hand, ob der Mann seine Kräfte überschätzt hat oder nicht, ob er den gestellten Anforderungen restlos gewachsen war oder ob es an einem oder dem andern Orte gefehlt hat. Jede Störung eines Organes wird letzten Endes auf das allgemeine Befinden wirken im Sinne einer Verschlechterung, wenn die Störung einen gewissen individuell verschiedenen Grad erreicht hat.

Für den Langlauf, der als integrierender Bestandteil des kombinierten Laufes bestehen bleiben soll, scheint mir nur die Schaffung einer Konditionsnote, die für das Resultat mitzählt, in der Lage zu sein, die jetzt bestehende Jagerei auf ein sportlich einwandfreies und gesundheitlich zuträgliches Mass zurückzuführen. Die Kondition selbst müsste von kompetenter Seite am Ziel festgestellt werden. Eventuell liesse sich auch die Frage einer Konditionsprü-

fung, wie sie bei militärischen Wettfahrten in Form eines nach passieren des Zieles auf eine Scheibe abzugebenden Schusses schon durchgeführt wurde, in Vorschlag bringen. Sie wäre meines Erachtens am besten durch eine kurze, möglichst enge Slalomfahrt zu leisten, die den Fahrer zwingt, alle seine Kräfte noch einmal zusammen zu nehmen und die Strecke einwandfrei und technisch gut zu durchlaufen. Es käme so nicht nur die physische Kondition und das technischen Können des Fahrers, sondern auch die nicht zu verachtende Komponente zu ihrem Recht.

Es wird Sache derjenigen sein, die über den technischen Teil unserer Skirennen zu wachen haben, aus diesen Vorschlägen das zu nehmen, was unter Wahrung des sportlichen Charakters unserer Rennen im Interesse der Gesundheit und damit der weiteren Entwicklungsmöglichkeit unseres Sportes in der Schweiz notwendig ist.

Wie in der Entstehungsgeschichte eines krankhaften Zustandes stets mehrere Momente zusammenwirken müssen, um ein bestimmtes Symptom hervorzubringen, so müssen auch bei unseren physiologischen Erscheinungen stets mehrere Komponenten vorhanden sein, um eine bestimmte funktionelle Abweichung zu ermöglichen. Für das Gewicht beispielsweise als äusseres wirksames Agens die Witterung und die Höhenlage des Ortes, als innere Gründe, das Training, das Gewicht selbst und die für einen bestimmten Weg gebrauchte Zeit. Wir sind jedoch nie in der Lage, den Anteil eines jeden Faktors für sich genau abzuwägen. Ihre Gesamtheit erst tritt als Gewichtsverlust in Erscheinung. Ganz ähnlich steht es mit der Ermüdung der Atmungsmuskulatur und mit der Beeinflussung der Herzaktion nach Frequenz und Schlagfolge, nur sind hier die Verhältnisse noch komplizierter und mit den uns zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln nicht aufzulösen. Immerhin stellen wir fest, dass unsere physiologischen Veränderungen in dieser Beziehung denselben Bedingungen ausgesetzt sind, wie sie für die Pathologie nach *Herings* Vorgang Geltung haben. Dass vorausgegangene oder noch bestehende pathologische Vorgänge das Bild noch mehr komplizieren können, ist klar und hat sich uns zu wiederholten Malen bei Störungen des Allgemeinbefindens gezeigt.

Die Beurteilung einer sportlichen Leistung muss sich

darum jederzeit dieser komplexen Entstehung auch anscheinend eindeutiger Vorgänge bewusst bleiben, wenn sie nicht auf falsche Wege geraten soll. Auch für die Festsetzung der Leistung ist diese Ueberlegung nötig, weil sie uns zwingt, nicht nur auf ein Moment abzustellen, sondern alle in Betracht fallenden Umstände gewissenhaft einzuschätzen und darnach die Bedingungen festzusetzen. Insbesondere ist auch bei Touren auf diese Verhältnisse Rücksicht zu nehmen, wenn man Schädigungen vermeiden will.

Unsere Untersuchungen sollen darum dem Arzte, der sich mit der Beurteilung von Skirennen abzugeben hat, oder der junge Leute während des Trainings beaufsichtigen und beraten soll, eine Wegleitung auf dem komplizierten Wege sein. Sie können naturgemäss keine vollständige Lösung all der einschlägigen Fragen bringen, dazu reicht auch unser grosses Material nicht aus, sondern neue Untersuchungen, zu denen vorstehende Ausführungen anregen sollen, werden weiter Licht verbreiten müssen. Für denjenigen, der in einem Gebiete lebt und tätig ist, wo der Ski als Beförderungsmittel während eines grossen Teiles des Jahres dient und die einzige Möglichkeit darstellt abseits gebahnter Wege vorwärts zu kommen, bietet die Beschäftigung mit den durch diese Leibesübung bedingten funktionellen Veränderungen und eventuellen organischen Störungen unseres Körpers eine Fülle von Anregung, die gewiss in absehbarer Zeit zu einer sichern, praktisch verwendbaren Grundlage führen wird.

Schlussfolgerungen:

1. Skiwettläufe, wie sie bei uns nach dem Reglement des schweiz. Skiverbandes durchgeführt werden, sind geeignet, einen guten Masstab für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Fahrer namentlich in Bezug auf Atmung und Herztätigkeit abzugeben.

2. Für einen Teil der Fahrer bedeutet der reglementarische Langlauf heute schon eine zu starke Belastung. Seine Anforderungen dürfen daher unter keinen Umständen gesteigert werden.

3. Der Patrouillenlauf über eine längere Strecke ergab in dieser Beziehung für diejenige Mannschaft, die die ganze Strecke als geschlossene Patrouille zu absolvieren hatte, günstigere Resultate.

Es ist darum dieser Form des Wettkampfes an unseren Skifesten ein grösserer Raum zu überlassen als dies bisher geschehen ist.

4. Die genaueren Einwirkungen auf Herz, Atmung und Gewicht ergeben sich aus unsern Ausführungen.

5. Ein zielbewusstes Training, das stets unter der Grenze der individuellen Höchstleistung bleibt, ist geeignet, die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, ohne dem Organismus Schaden zu bringen.

6. Skifahrer sollten sich darum von Zeit zu Zeit, namentlich vor und nach dem Training, ärztlich untersuchen lassen, wozu unsere Resultate die Wegleitung geben können.

7. Um solchen Teilnehmern an Skirennen, deren Organismus den Anforderungen von vornherein nicht gewachsen erscheint, die Teilnahme am Rennen unmöglich zu machen, sollte die ärztliche Untersuchung an solchen Anlässen obligatorisch erklärt werden.

8. Um beim Langlauf besonders das gegenseitige Hetzen auf Kosten der Gesundheit des einzelnen zu unterbinden, wäre die Aufnahme einer Konditionsnote in das Rennreglement eventuell die Einschaltung einer Konditionsprüfung zu verlangen.

Legende:

Fig. 1—7. Schirmbilder der Teilnehmer am Langlauf von Arosa 7. März 1920. Ausgezogene Linien, Bild vor dem Rennen, punktierte Linien, Bild nach dem Rennen. Es zeigt sich deutlich das Nachlassen beider Phasen, die Verschiedenheit der Wirkung auf beide Zwerchfellhälften und die bei einzelnen Fahrern deutliche vermehrte Exkursion der untern Thoraxpartien.

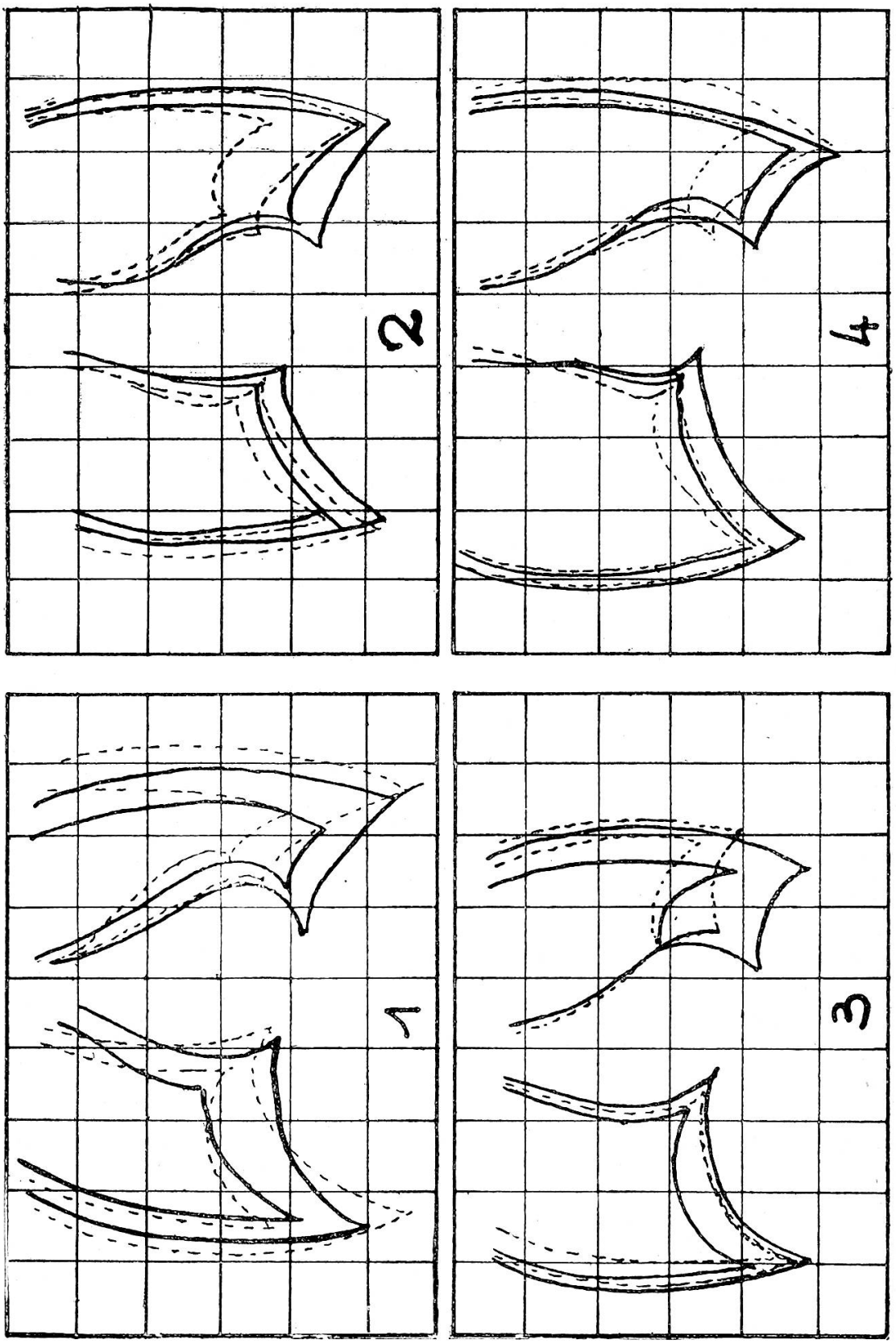
Fig. 8 und 9. Einzelfahrer Sp. 8 ohne Training bei 2 Stunden Fahrt ohne grössere Pause, 9 nach 14 Tagen Training 4 Stunden Fahrt mit zirka ½ Stunde Unterbruch auf dem Gipfel, bei 9 deutliche Herzvergrösserung (Arbeitshypertrophie) nach rechts gegenüber Fig. 8.

Fig. 10. Der untrainierte Begleiter des vorigen (Sch.) vor und nach 4 Stunden Fahrt.

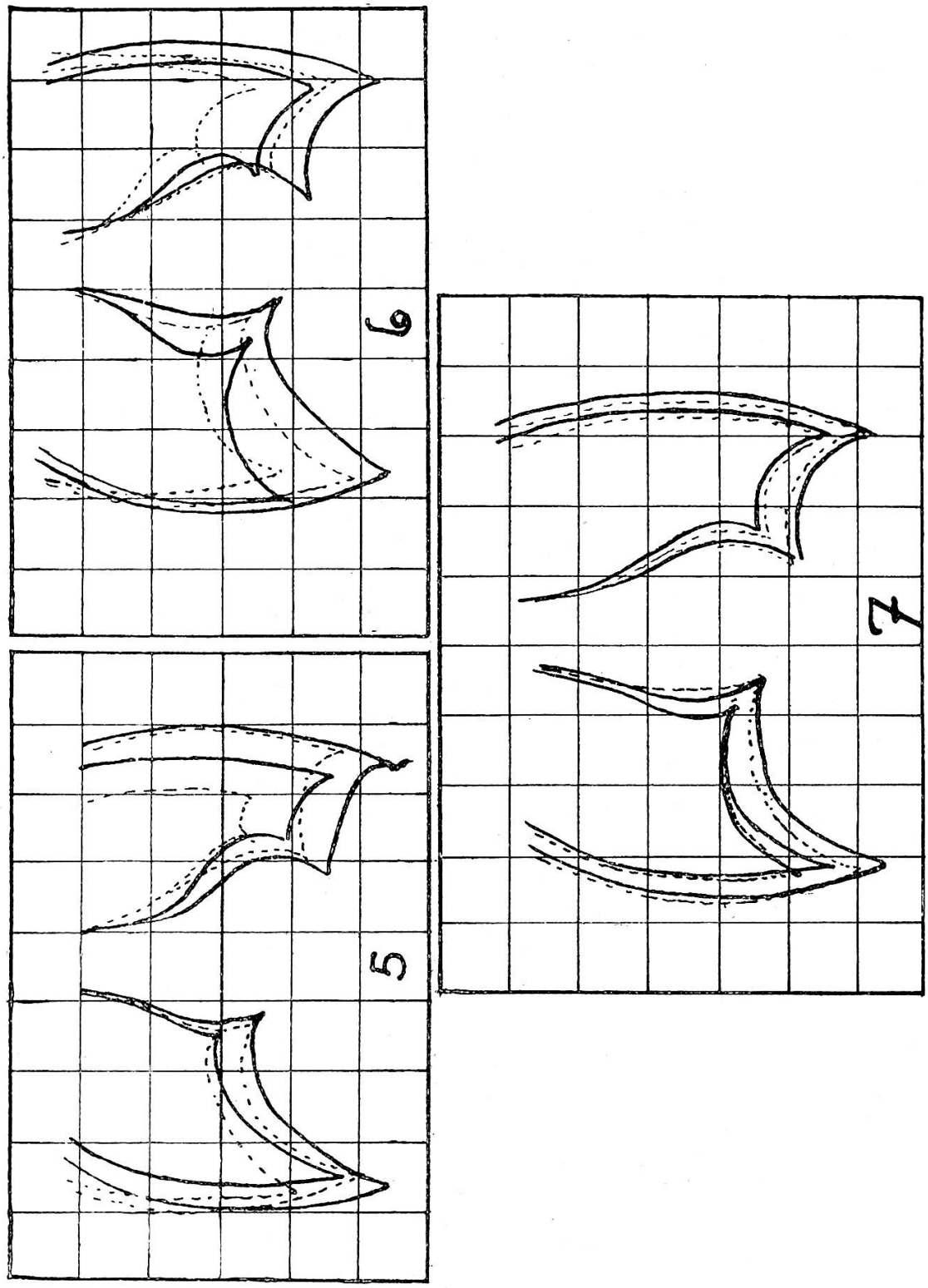
Fig. 1—7. Durchleuchtungsbild von hinten nach vorn.

Fig. 8—10. Durchleuchtungsbild von vorn nach hinten, darum bei 8 und 9 linke Zwerchfellseite nur in Inspirations-Stellung zu sehen, weil Exspiration durch grosses Herz teilweise verdeckt und unsicher festzulegen. Bei dem kleineren Herz von Fig. 10 dagegen deutlich sichtbar.

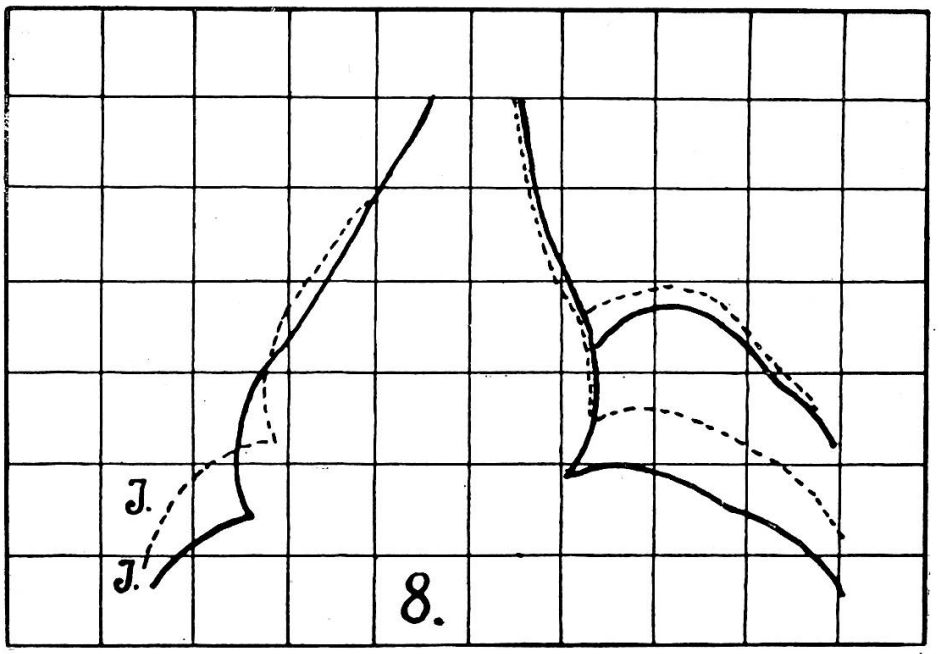
Die Röntgenskizze Nr. 1 betr. Fall 28 d. Tabelle d. mehrf. Untersuchten.
» » Nr. 4 » » 3 » » » » »
» » Nr. 5 » » 27 » » » » »
» » Nr. 7 » » 2 » » » » »

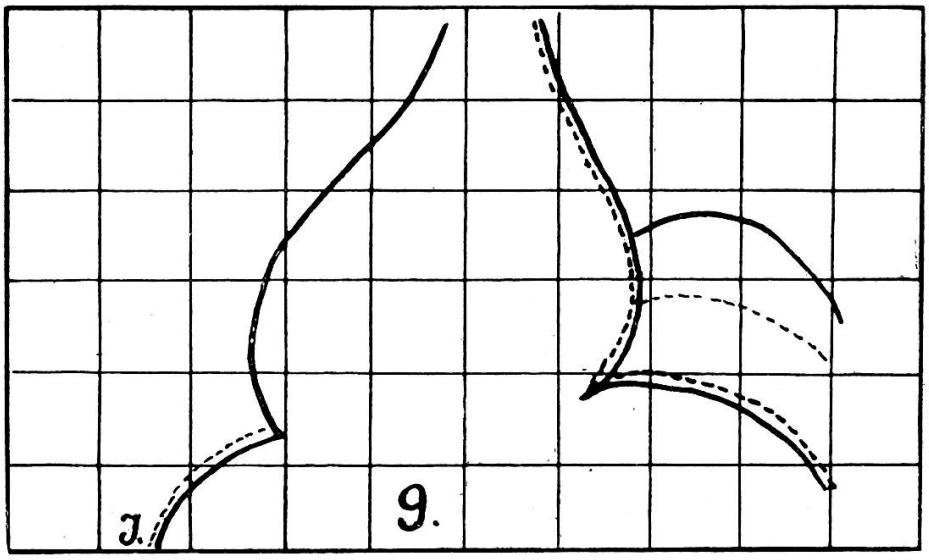


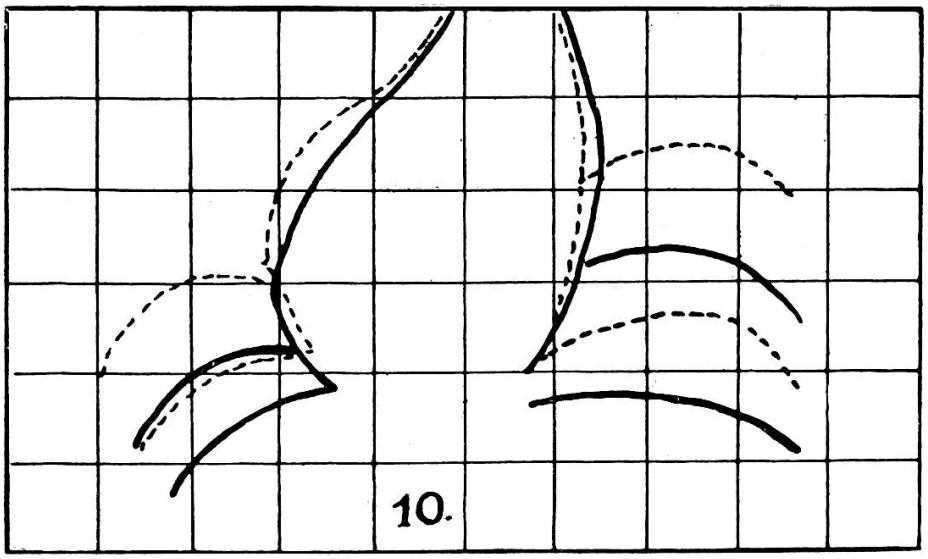
Röntgenskizzen 1—4.



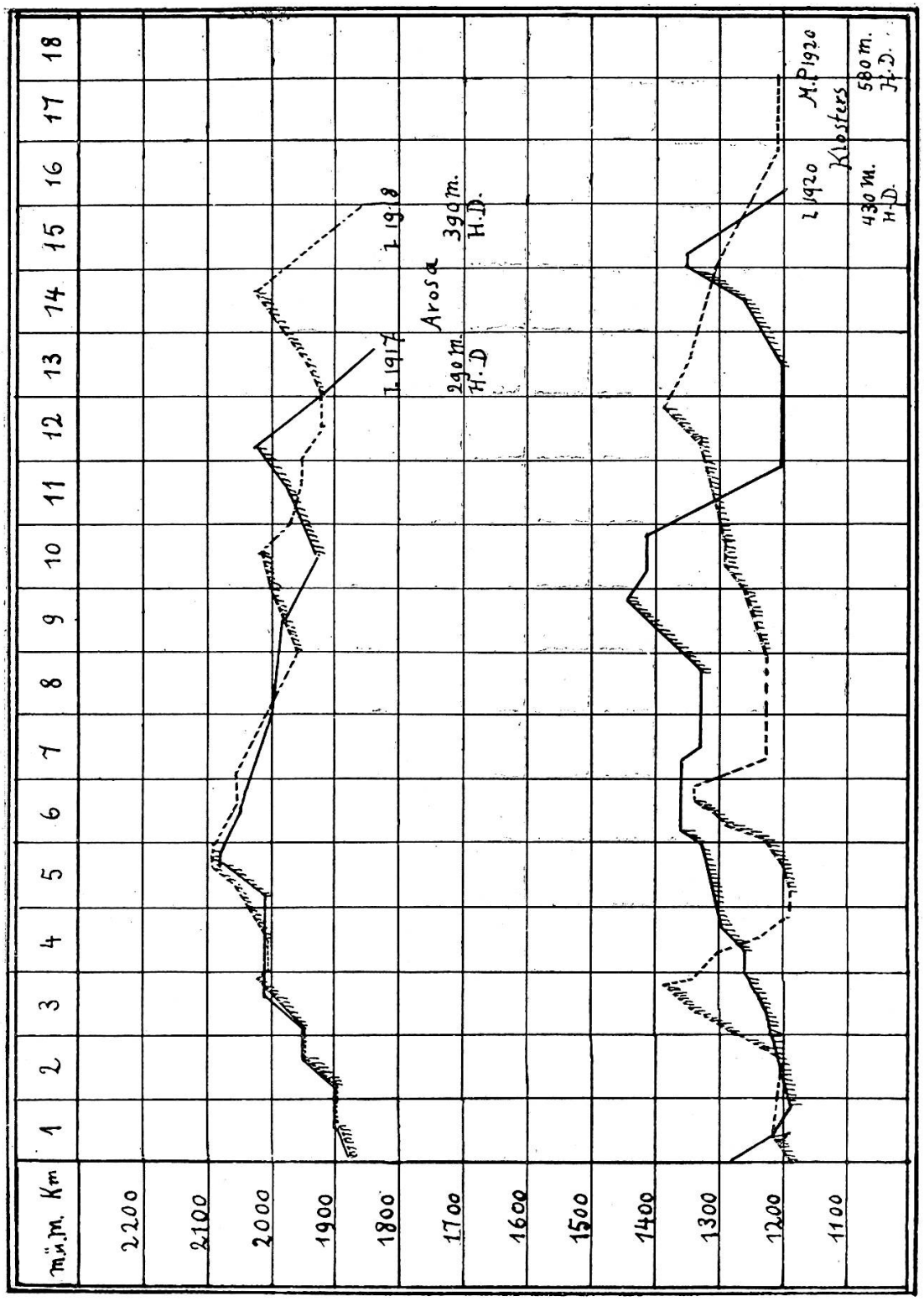
Röntgenskizzen 5—7.







 Röntgenskizzen 8—10.



Distanz- und Höhentabelle.

Tabelle der mehrfach Untersuchten.

Jahr	Rennen	Name	Alter	Länge	Gewicht vor	Gewicht nach	Gewicht Differ.	Thoraxmasse vor Insp.	Thoraxmasse vor Exsp.	Thoraxmasse vor Diff.	Thoraxmasse nach Insp.	Thoraxmasse nach Exsp.	Thoraxmasse nach Diff.	Puls vor	Puls Sofort nach	Puls 15 Min nach	Rennzeit	Bemerkungen
1917	L	H. N.	18	166	65	64,8	— 200	—	87	—	—	—	—	78	—	152	36.38	Junior 1. R.
1918	L	» »	19	172	68,7	67,6	— 900	90	88	2	89	86,5	2,5	74	—	140	1.04.26 4/5	Senior 3. 5 R. Spät. wegen Herzbeschw. ausgesch.
1917	L	T. R.	15	165	59	58,4	— 600	—	83	—	—	—	—	90	—	136	37 58	Junior 2. R.
1918	L	» »	16	172	65,1	62,9	—2200	89	87	2	89	88	1	96	—	136	31.47	Junior 6. R.
1920	L	» »	19	174	66,1	65,9	— 200	90	86	4	89	85	4	92	172	112 A	1.04.46	6. Rang v. 7. Senior. Unten Th.Ap.vor 19/23, nach 21/24 H. v. > n. Röntgensk. No.7.
1917	L	Pf. L.	15	169	54,6	54,6	—	—	81	—	—	—	—	72	—	124	39.09	Junior 5. R.
1918	L	» »	16	177	60,7	60,3	— 400	86,5	82,5	4	87	85	2	80	—	148	28.24	1. Rang Junioren XIII. S. F.
1920	L	» »	18	177	65,5	63,5	—2000	92	85	7	91	85	6	96	—	168 A	1.25.06	Senior 3. 24. R.
1920	L	» »	18	177	66,5	65,5	—1000	92	85	7	90	83	7	84	200! A	116	47.27	4. Rang. Sen. v. 7. Unten Th. Ap. 19/23 und 20/24. Röntgensk. No. 4.
1917	L	Z. A.	18	172	62,6	62	— 600	—	86	—	—	—	—	76	—	118	1.16.36	Senior 3, 12. R.
1918	L	» »	19	176 z B W 4 Jahr z.	62,2	60,7	—1500	89,5	85	4,5	87,5	83,5	4	94	—	110	1.12.38 2/5	Senior 3, 20. R. XIII. S. F.
1917	L	E. R.	22	166	63,9	63,1	— 800	—	92	—	—	—	—	82	—	142	1.07.46	Senior 5. R.
1918	L	» »	23	167	66,1	64,9	—1200	86	82,5	3,5	83	78	5	100	—	138	1.07.27	7. R. Senior 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	25	167	67,5	66,5	—1000	94	86	8	92	84	8	90	168 A	120	keine Zeit	Senior 3. XIV. S. F.
1917	L	P. A.	23	168	66,9	66,5	— 400	—	92	—	—	—	—	92	—	140	1.03.34	Senior 3. R.
1918	L	» »	24	173	66,1	65,6	— 700	97,5	94,5	3	90	86	4	74	—	142	59.54 4/5	4. R. Senior 2. XIII. S. F.
1917	L	G. A.	21	166	74,2	72,7	—1500	—	97	—	—	—	—	66	—	120	1.07.10	Struma, Senior, 4. R.
1918	L	» »	22	169	73,2	72,4	— 800	98	95	3	96,5	94	2,5	66	—	148	1.03.41	Struma, subj. Atembeschw. P.diff.82, 6.R. S.2. XIII.S.F.
1917	L	M. A.	20	165	63,8	63,1	— 700	—	91	—	—	—	—	88	—	152	1.00 51	Senior, 1. R.
1918	L	» »	21	168	63,5	61,2	—2300	94	90,5	3,5	94	92	2	72	—	118	58.30	1. Rang, S. 2. XIII. S. F.
1920	L	» »	23	168	65,5	64,4	—1100	92	84	8	92	84	8	78	136 A	128	1.12.15	4. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1917	L	B. C.	26	184	69,9	69,3	— 600	—	—	97	—	—	—	72	—	136	1.13.49	Senior, 10. R.
1918	L	» »	28	184	72,1	71,6	— 500	101	97	4	96	91	5	72	—	110	1.22.40 4/5	Senior 3, 33. R.
1917	L	Pf. H.	25	179	69,9	68,6	—1300	—	92	—	—	—	—	98	—	132	1.02.15	Senior, 2. R.
1918	L	» »	26	182	72	71,3	— 700	100	96	4	92	88,5	4,5	76	—	130	1.01.02 3/5	Senior 3, 2. R.
1920	P	» »	28	182	74	73,3	— 700	92	82	10	93	85	8	84	172 A	120	1.49.48	Patr.-Führer, 13. R. Arythmie n. d. Rennen.
1917	L	W. B.	23	177	77,2	76,5	— 700	—	94	—	—	—	—	78	—	120	1.06.31	Systol. Blasen, Spitze, vor u. nach d. Rennen. Senior.
1918	L	» »	24	181	80,1	78,8	—1300	95	92	3	91	87	4	68	—	94 !	1.09.05	Kein sicheres Geräusch, wegen Herz militärfrei. XIII. S. F. 11. R. Senior 2.
1917	L	K. A.	29	161	65,8	65	— 800	—	91	—	—	—	—	86	—	144	1.06.16	Senior, 8. R.
1918	L	» »	30	161	60,9	60	— 900	91,5	84	7,5	88	82	6	100	—	120	1.15.02 2/5	Senior 1, 3. Rang, XIII.S.F.
1920	L	» »	31	163	61,5	60	—1500	90	80	10	91	81	10	70	168 A	112	1.25.22	Senior 1, XIV. S. F. 4. R.
1917	L	J. K.	14	163	54,5	54,3	— 200	—	80	—	—	—	—	104!	—	180!	38.54	Junior 4. Sehr erreg. H. Akt.
1918	L	» »	16	169,5	60,2	58,7	—1500	89	84	5	89	84	5	84	—	140	30.46	Junior Herz o. B. 4. Rang. XIII. S. F.
1917	L	Spr. J.	15	155	47,4	47,2	— 200	—	79	—	—	—	—	90	—	136!	38.47	P. irregulär n. d. Lauf. Jun. 3. Rang.
1918	L	» »	16	165	56,7	56,4	— 300	85,5	82	3,5	83,5	80,5	3	100	—	138	32.32	Herz o. B. 7. Rang. Junior XIII. S. F.
1917	L	Schl. J.	17	167	63,3	62	—1300	—	95	—	—	—	—	72	—	116	50.42	Struma, Jun. 8.
1918	L	» »	19	170	64,7	64,3	— 400	95,5	89,5	6	92,5	88	4,5	70	—	114	1.13.21 1/5	Sen. 3, 22. Rang. XIII. S. F.
1918	L	Sch. P.	19	177	65,6	—	—	95	91	4	91,5	86	5,5	70	—	138	59.54	Struma zentr. l. Ton unrein.
1920	L	» »	21	177	72,5	71	—1500	96,5	89	7,5	93	87	7	78	152 A	120	1.10.31	1. Rang, S. 3. XIII. S. F. 2. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1918	L	E. H.	18	175	62,1	61,4	— 700	89,5	86,5	3	86	82,5	3,5	108	—	134	1.01.45	3. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	20	175	67,5	67	— 500	88,5	82	6	88,5	81	7	96	132 A	124	1.14.25	6. Rang, S. 2. XIII. S. F.
1918	L	B. J.	26	178	77,9	76,6	—1300	100	96	4	96	91,5	4,5	74	—	114	1.02.50 3/5	4. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	28	178	79,5	78,8	— 700	95	88	7	91	85	6	66	144 A	96	1.15.07	9. Rang, S. 3. XIV. S. F.

Jahr	Rennen	Name	Alter	Länge	Gewicht			Thoraxmasse vor			Thoraxmasse nach			Puls			Rennzeit	Bemerkungen
					vor	nach	Differ.	Insp.	Exsp.	Diff.	Insp.	Exsp.	Diff.	vor	Sofort nach	15 Min. nach		
1918	L	F. J.	22	176	59	58	—1000	89	83	6	86,5	82,5	4	76	—	130	1.07.46 4/5	9. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	24	176	60	60	0	85	81	4	88	80	8	70	144 A	124	1.16.28	11. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1918	L	B. W.	28	177	71,9	71,2	— 700	99	94,5	4,5	91	98	5	94	—	122	1.10.56	15. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	30	177	74	72	—2000	94	84	10	92	82	10	96	140 B	92	1.24.11	3. Rang, S. 1. XIV. S. F. Herzarythmie n. d. R. Grippe 1918. Hebender Spitzenstoss vor und nach.
1918	L	G. H.	18	172	50,9	50,3	— 600	81	79	2	78	74	4	110	C	138	1.16.2 4/5	27. Rang, S. 3, XIII. S. F. völlig erschöpft angelangt.
1920	L	» »	20	172	60	58,5	—1500	86	79	7	84	79	5	78	160 A	120	1.14.56	8. Rang, S. 3. XIV. S. F. Gute Kondition.
1918	L	B. J.	24	167	70,2	69	— 800	93	86	7	99	94	5	72	—	130	58.45	2. Rang, S. 2. XIII. S. F.
1920	L	» »	26	167	69,8	68	—1800	97	86	11	94	86	8	60	150 A	116	1.08.42	1. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1918	L	B. G.	25	167	67	66	—1000	92	89,5	2,5	86,5	84	2,5	86	—	126	1.01.18 1/5	5. Rang, S. 2. XIII. S. F.
1920	L	» »	27	167	68,5	66,6	—1900	95	89	6	92	86	6	77	156 A	112	1.16.05	9. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1918	L	H. H.	21	163	67,9	66,6	—1300	93	88	5	96	88	4	78	—	148	1.04.18 2/5	9. Rang, S. 2. XIII. S. F.
1920	L	» »	23	163	67,6	65,3	—2300	91	84	7	91	84	7	60	190! A	Diff. 70 108	1.14.42	8. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1918	L	C. P.	25	174	69,8	68,7	—1100	98	94,5	3,5	94	90	4	94	—	114	1.26.46 2/5	34. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	27	174	70	68,9	—1100	94	90	4	91	85	6	72	132 A	120	1.33.10	14. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1918	L	M. C.	19	163	58,1	57,4	— 700	88	84	4	86,5	83,5	3	95	—	140	1.05.17	10. Rang, S. 2. XIII. S. F.
1920	L	» »	21	163	61,2	60,3	— 900	89	81	8	87	81	6	100	152 B[1]	112	1.19.17	11. Rang, S. 2. XIV. S. F. [1]) Skibruch, vor dem Rennen Laufschritt als Training.
1918	L	V. H.	20	163	60,4	59,6	— 800	93	87	6	90,5	86	4,5	80	—	124	1.09.31	13. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	L	» »	22	163	62,5	61,5	—1000	91	84	7	90	82	8	66	164 A	128	1.19.30	12. Rang, S. 2. XIV. S. F.
1920	P	» »	22	163	63,5	62,5	—1000	90	82	8	88	82	6	76	150 A	124	1.46.22	9. Rang, Mil.-Patr. XIV. S.F.
1920	L	» »	23	163	57,7[1])	57,1[1])	— 600	89	79	10	89	82	7	104[1])	164 A	112	51.21	5. R. Langl. 7. III. kurz vorherGrippe [1]), Röntgsk. No. 5
1918	L	M. A.	18	174	65	64,3	— 700	95	89	6	88	81	7	82	—	132	1.10.58 1/5	16. Rang, S. 3. XIII. S. F.
1920	P	» »	21	175	66,5	66,3	— 200	94	86	8	93	86	7	82	150 A	128	1.49.48	13. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	» »	21	175	63,9	63,6	— 300	93	82	11	94	85	9	72	172 B--C	124	42.46	1. Rang, Langl. 7. III. Arosa Th.masse 17/22, 23/19 Röntgensk. No. 1
1918	L	C.	25	178	69,1	68,3	— 800	89	85	4	87	82	5	86	—	118	1.20.24 1/5	31. Rang, S. 3. XIII. S. F. Verbr. Spitzenstoss v. u. n. d. R
1920	P	»	27	178	72	70,6	—1400	88	78	10	86	80	4	72	168 A	124	—	Eingerückt mit 1 Mann, Patr. 1 Mann verloren. Scheidet aus.
1920	L	B. J.	27	165	74	72,8	—1200	100	90,5	9,5	97	89	8	68	168 A	116	1.18.16	17. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1920	P	» »	27	165	75,4	74,6	— 900	99	89	10	97	87	10	54	180 A	140	1.57.35	8. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	P	R.	29	170	76,5	75,5	—1000	91	84	7	90	83	7	94	156 A	120	2.13.12	18. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	»	29	170	77	75,5	—1500	90	82	8	90	82	8	90	168 A	124	1.36.15	5. Rang, S. 1. XIV. S. F.
1920	L	D. G.	27	175	83	81,4	—1600	98	90	8	97	90	7	68	128 A	108	1.13.36	3. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1920	P	» »	27	175	82,5	79,6	—2900	94	87	7	94	87	7	74	156 A	124	1.58.20	7. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	R. D.	25	175	85	82,7	—2300	101	93	8	98	89	9	84	148 A	112	1.11.48	1. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1920	P	» »	25	175	83,8	80,3	—3500	98	89	9	95	88	7	84	156 A	120	1.58.20	7. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	A.	23	173	68	66,5	—1500	89	81	8	90	82	8	66	138 A	124	1.14.30	7. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1920	P	»	23	173	69,5	68,3	—1200	90	81	9	89	82	7	70	156 A	120	1.50.05	4. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	B. A.	25	174	70	68,3	—1700	93	86	7	91	83	8	76	162 A	124	1.22.49	20. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1920	P	» »	25	174	71	70	—1000	93	87	6	93	86	7	66	162 A	124	2.14.15	20. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	G. F.	22	176	75,3	73,5	—1800	91	85	6	91	84	7	108	168 B	132	1.26.50	25. Rang, S. 3. XIV. S. F.
1920	P	» »	22	176	76,5	74,7	—1800	92	85	7	92	86	6	100	142 A	120 25m142	2.03.30	13. R. Mil.-Patr. XIV. S. F.
1920	L	N. P.	25	173	77,2	76	—1200	97,5	90	7,5	96	88	8	66	148 A	120	1.13.07	2. R. XIV. S. Klosters, vor d. R. systol. Geräusch, n. d. Rennen Töne rein.
1920	P	» »	25	173	76,5	75,1	—1600	95	86	9	95	89	6	72	162 A	120	1.46.00	1. Rang mit Patr. 1920. Herz o. B., Dämpf v. = n.
1920	L	Pf. O.	26	171	69	67	—2000	93	86	7	91	85	6	80	148 B	120	1.32.50	29. Rang, XIV. S. R.
1920	P	» »	26	171	71	70,5	— 500	94	85	9	90	86	4	84	162 B	120	2.17.12	23. Rang m. Patr. Gestürzt. mit Skibruch weiter gefahren.