

Aus dem
Institut für Rechtsmedizin
des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Direktor: Prof. Dr. med. Klaus Püschel

**Verletzungen des Bewegungsapparates und internistische Notfälle
bei den Hamburger Marathonveranstaltungen 2008 und 2009**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von
Julia Büthe
geboren in Göttingen

Hamburg 2009

Angenommen von der medizinischen Fakultät

der Universität Hamburg am: 04.03.2010

Veröffentlichung mit Genehmigung der medizinischen

Fakultät der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. med. Klaus Püschel

Prüfungsausschuss: 2. Gutachter/in: Prof. Dr. H.P. Beck-Bornholdt

Prüfungsausschuss: 3. Gutachter/in: Prof. Dr. K.-M. Braumann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Ausdauersport Marathon	3
1.2	Belastungs- und Anforderungsprofil	6
1.3	Materialanforderungen.....	6
1.4	Verletzungen beim Marathon	7
1.5	Kardiovaskuläre Komplikationen	7
1.6	Weitere Komplikationen.....	8
1.7	Hamburger Marathon.....	9
1.8	Hypothese und Fragestellung	11
2	Material und Methoden.....	12
2.1	Erfasste Daten.....	12
2.1.1	Daten aus dem Jahr 2008	12
2.1.2	Daten aus dem Jahr 2009	12
2.2	Teilnehmende Krankenhäuser	13
2.3	Witterungsbedingungen.....	13
2.4	Rettungsdienstliche Organisation	14
2.4.1	Streckenaufteilung	15
2.5	Streckensicherung	16
2.6	PC-Programme	16
2.7	Probleme bei der Datenerhebung	16
3	Ergebnisse.....	17
3.1	Hamburger Conergy-Marathon.....	17
3.1.1	Teilnehmerzahl.....	17
3.1.2	Witterungsbedingungen	18
3.1.3	Auswertung der Fragebögen	19
3.1.4	Anzahl und Art der medizinischen Hilfeleistungen	20
3.1.5	Krankenhausbehandlungen	21
3.1.6	Geschlechts- und Altersverteilung	22
3.1.7	Ärztlicher Check-up und Trainingskilometer	23
3.2	Hamburger Möbel-Kraft-Marathon 2009	24
3.2.1	Teilnehmerzahlen.....	24

3.2.2	Witterungsbedingungen	25
3.2.3	Auswertung der Fragebögen	26
3.2.4	Anzahl der medizinischen Hilfeleistungen	27
3.2.5	Krankenhausbehandlungen	28
3.2.6	Alters- und Geschlechtsverteilung	29
3.2.7	Ärztlicher Check-up und Trainingskilometer	30
4	Diskussion	32
4.1	Prävention	33
4.2	Medizinische Versorgung	34
4.3	Verletztenquoten.....	34
4.4	Verletzungen des Bewegungsapparates.....	35
4.5	Internistische Notfälle	36
4.5.1	Reanimationen 2008	36
4.5.2	Reanimation 2009	37
4.5.3	Reanimationen beim Marathon in der Literatur.....	38
4.5.4	Synkopen.....	40
4.6	Wettereinflüsse	41
4.7	Probleme bei der Datenerhebung und Verbesserungsvorschläge	43
5	Präventive Empfehlungen.....	45
6	Zusammenfassung.....	46
7	Literaturverzeichnis	48
8	Abbildungsverzeichnis.....	54
9	Tabellenverzeichnis.....	55
10	Anhang.....	56
10.1	Fragebogen Hamburger Marathon 2008.....	56
10.2	Fragebogen Hamburger Marathon 2009.....	57
11	Danksagung	59
12	Lebenslauf.....	60
13	Eidesstattliche Versicherung.....	61

1 Einleitung

1.1 Ausdauersport Marathon



Abbildung 1: Läufer beim Hamburger Marathon (Quelle: www.hamburger-marathon.de)

Der Marathonlauf ist in den letzten Jahrzehnten zunehmend zu einer Massensportart geworden. Laufwettbewerbe aber haben eine alte Geschichte, lange bevor der Ausdruck „Marathon“ zu einem Synonym für die uns heute bekannte Distanz und für besondere Herausforderungen an den Körper wurde. Bereits bei den ersten antiken Olympischen Spielen 775 v. Chr. gab es den Stadienlauf, wobei damalige Langstrecken selten über 4,6 km hinausgingen. Es konnte aber durchaus vorkommen, dass einzelne Olympiasieger nach einem Sieg im Laufschrift in ihre oft über 100 km entfernten Heimatorte zurückkehrten, um ihren Sieg dort zu verkünden (Boberski 2004). Auch im alten Ägypten und in anderen antiken Hochkulturen hat es Wettläufe gegeben,

selbst in der Bibel wird davon berichtet¹. Im Mittelalter schließlich war es gläubigen Christen verboten, an sportlichen Wettkämpfen teilzunehmen, in dieser Zeit dienten Läufe ausschließlich der Volksbelustigung. Der kommerzielle Laufsport soll dann auf die britischen „footmen“, zurückgehen, die ab dem 16. Jahrhundert ihre Laufleistungen gegeneinander unter Beweis stellten und dafür entlohnt wurden. „Footmen“ waren Angestellte adliger Herren, die neben den Kutschen herliefen und vor Gefahren warnten oder Nachrichten überbrachten (34).

Als 1896 in Athen die ersten Olympischen Spiele der Neuzeit ausgetragen wurden, fand dort auch der erste Marathonlauf der Herren statt, damals noch über 40 km. Bei den Damen gehört er erst seit 1984 zu den olympischen Sportarten.

Der Marathon soll seinen Namen einer im Jahre 490 v. Chr. gewonnenen Schlacht der Athener gegen die Perser verdanken, bei der die Griechen siegreich waren. Der Läufer Pheidippides wollte möglichst schnell die Nachricht des Sieges in Athen verkünden. Er lief in dem Städtchen Marathon (griech.: „Fenchelfeld“), in dessen Nähe die Schlacht gewütet hatte, los und brach nach Überbringen der Nachricht auf dem Marktplatz in Athen tot zusammen.

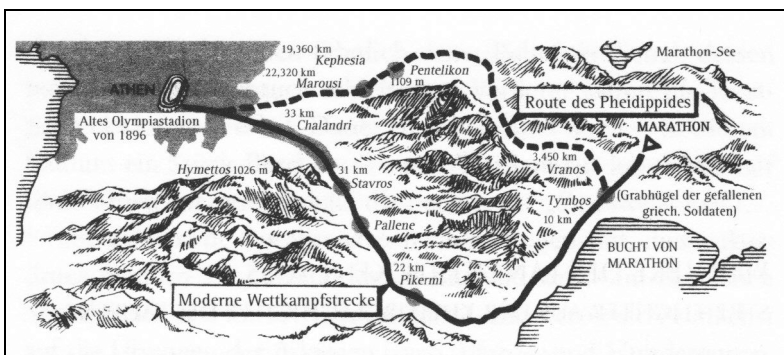


Abbildung 2: Die angebliche Strecke des Pheidippides und die heutige Wettkampfstrecke

Historisch gibt es zu dieser Legende viele Unstimmigkeiten, die auszuführen aber den Rahmen dieser Dissertation sprengen würden.

Zwei Jahre nach dem ersten Marathonlauf der Neuzeit gab es außerhalb einer Olympiade einen ersten offiziellen Marathon in Deutschland. Veranstaltet wurde er in der Nähe von Leipzig, dem Sieger winkte damals ein graviertes Rubinring als Erinnerung. 1921 schließlich legte der

¹ So schreibt Paulus im 1. Brief an die Korinther: „Wisst ihr nicht, dass die Läufer im Stadion zwar alle laufen, aber nur einer den Siegespreis bekommt? Lauft so, dass ihr ihn gewinnt! (1. Kor, 9, 24-27)

internationale Verband für Leichtathletik (IAAF) die Distanz von 42,105 km als offizielle Streckenlänge eines Marathonlaufes fest.

Inzwischen wird die Zahl der aktiven Langstreckenläufer in Deutschland auf etwa zehn Millionen geschätzt, mit steigender Tendenz, dementsprechend ist auch die Zahl der Marathonveranstaltungen in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. 2007 haben in Deutschland knapp 140.000 Läufer einen Marathonlauf beendet (www.laufreport.de).

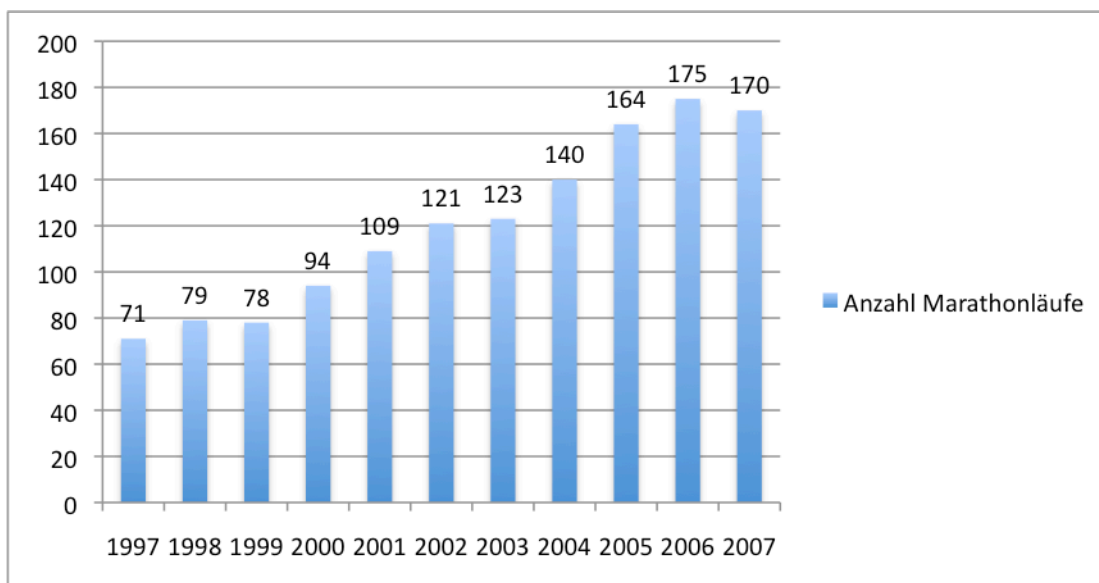


Abbildung 3: Anzahl der Marathonläufe in Deutschland

Professionelle Trainings- und Diätpläne sowie optimale Bekleidung sind inzwischen für jeden Hobbysportler problemlos zugänglich, sodass auch im Freizeitsport die Leistungsansprüche gestiegen sind. Verlockend klingen auch seriöse Studien, die einen positiven Effekt des Ausdauersportes auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Wilmore und Costill 1999) und Lebenserwartung belegen. Sogar das Auftreten von Depressionen und Kopfschmerzen (Clement et al. 1981) sowie Alzheimer-Erkrankungen sollen dadurch verzögert oder vermindert werden. Andererseits gibt es durch die hohe Belastung von Muskulatur, Gelenken und Knochen ein deutlich erhöhtes Verletzungsrisiko, insbesondere der unteren Extremität (van Mechelen 1992, Reuter 2005, Walther et al. 2005). Ein gesundes Herz-Kreislauf-System mit regelmäßigen ärztlichen Kontrollen ist obligat. Ob dadurch die selten auftretenden Todesfälle im Rahmen von Marathonveranstaltungen reduziert werden können, ist bisher nicht belegt. Belegt ist, dass die Todesfälle im Vergleich zum nicht-sportlichen Kollektiv nicht vermehrt auftreten (Redelmeier

und Greenwald 2007), Levine et al. (2005) berichten von durchschnittlich einem Todesfall pro 50.000 Läufer.

1.2 Belastungs- und Anforderungsprofil

Beim Laufen ist die eigene Körpermasse ohne ein externes Sportgerät zu beschleunigen, weshalb es zu den anstrengendsten Sportarten gehört und einen hohen Energieverbrauch verursacht (Stromme u. Ingjer 1982). Die Belastung beim Marathonlauf ist gekennzeichnet durch das rhythmische Wiederholen eines Bewegungsablaufes ohne eine Erholungsphase. Der Bewegungszyklus kann am einfachsten in eine Stütz- und eine Schwungphase unterteilt werden, die in unterschiedlichem Ausmaß die Muskulatur der unteren Extremität belasten. Eine falsche Lauftechnik, Ermüdung oder Vorschädigung der Muskulatur können zu Verletzungen prädisponieren (Warnke u. Phieler 2006), Achsenfehlstellungen sollen statistisch keine erhöhte Verletzungsrate induzieren (Walther et al. 2004), können aber zu einem früheren degenerativen Knorpelabrieb führen. Zusätzlich kommt es zu einer Belastung der Rumpf- und Nackenmuskulatur, die während des Laufens Kopf und Oberkörper stützen und so eine stabile Armarbeit ermöglichen. Hinzu kommt die Ausdauerbelastung, für die das Herz-Kreislauf-System ausreichend trainiert sein muss, um durch die Bereitstellung und Verteilung von Sauerstoff eine solche Leistung des Körpers zu ermöglichen.

1.3 Materialanforderungen

Dem verwendeten Material kommt eine besondere Bedeutung zu. Der Laufschuh sollte anhand der Lauftechnik am besten mithilfe eines Lauftests ausgewählt werden. Mit ihm können bis zu einem gewissen Maß Achsen- und Fußfehlstellungen korrigiert werden, er sollte atmungsaktiv und wasserabweisend sein, den Fuß stabilisieren, ihm Halt geben und den Bodenaufprall dämpfen. Die Bekleidung sollte der Witterung angepasst sein, die Körpertemperatur konstant halten und einen Ausgleich zur Außentemperatur schaffen. Bei der Auswahl der Laufsocken schließlich sollte nicht nur auf einen hohen Kunststoffanteil zur Prävention von Blasenbildung, sondern auch auf den nicht zu unterschätzenden wärmenden Effekt zur Prävention insbesondere der Achillessehnenverletzungen geachtet werden.

1.4 Verletzungen beim Marathon

Je nach Studie variiert die Inzidenz von Laufverletzungen an der unteren Extremität von 19–92 % (Walther et al. 2004, Engelhardt 2003). Das Verletzungsrisiko liegt nach van Mechelen (1992) bei 2,5-5,9 Verletzungen pro 1.000 Stunden Laufsport. Bei Langstreckenläufern finden sich Muskel- und Sehnenverletzungen hauptsächlich im Bereich der Wadenmuskulatur, OSG-Distorsionen bis zu Rupturen des fibularen Bandapparates sowie Hautverletzungen wie Schürfwunden und Blasenbildung (Warnke u. Phielers 2006)

Bei beiden Geschlechtern sind mit 40 % insbesondere das Kniegelenk (Clement et al. 1981, Walther et al. 2005, Maughan and Miller 1983, Taunton et al. 2003) und die Achillessehne (Mayer et al. 2000) betroffen. Dabei handelt es sich zum Beispiel um das patellofemorale Schmerzsyndrom, das iliotibiale Syndrom, plantare Fasziitis und Meniskusverletzungen (Fredricson and Anuruddh 2007) und das Schienbeinkantensyndrom (Bambach et al. 2006). Männer scheinen zudem häufiger Wadenprobleme zu haben, bei Frauen kommt es häufiger zu Hüftbeschwerden (Satterthwaithe et al. 1999).

Es kommt nur selten zu schweren Verletzungen (Lysholm and Wiklander 1987), auch akute Verletzungen sind seltener, deutlich häufiger kommt es mit 80 % der Beschwerden zu Überlastungsreaktionen. Dies wird begünstigt durch bereits bestehende ältere Verletzungen (Taunton et al. 2003, Walter et al. 1989), einen hohen Trainingsumfang (> 60km/Woche) (Engelhardt et al. 2008) und einen zu schnellen Anstieg der wöchentlichen Trainingsbelastung (Taunton et al. 2003, Marti et al. 1988, Walter et al. 1989), das heißt, es handelt sich häufig um Trainingsfehler (Lysholm and Wiklander 1987). Dies wird auch dadurch untermauert, dass erfahrenere Läufer deutlich seltener betroffen sind als Anfänger (Marti et al. 1988, Taunton et al. 2003).

1.5 Kardiovaskuläre Komplikationen

Immer wieder wird von spektakulären Todesfällen auch junger Menschen bei Marathonveranstaltungen berichtet. 2007 sind allein in Deutschland neun Menschen bei Langstreckenwettkämpfen zu Tode gekommen, wie Dr. Stefan Möhlenkamp auf der 74. Jahrestagung der Gesellschaft für Kardiologie in Mannheim berichtete.

Von Experten wird schon seit längerer Zeit ein ärztlicher Check-up empfohlen, eine Langzeitstudie von Corrade et al. (Corrado et al. 2006) ergab dadurch eine deutliche Risikoreduktion insbesondere bezüglich des kardialen Risikos. Beim Hamburger Marathon

unterschreibt der Teilnehmer mit seiner Anmeldung, dass er seine Leistungsfähigkeit hat untersuchen lassen. Wie wichtig solche Untersuchungen sind, zeigt eine Untersuchungsreihe vom April 2008 durch Prof. Braumann, in der Blutdruck, Herzfrequenz und Laktatwerte gemessen wurden. Es wurde ein kostenloser Leistungscheck für Marathonteilnehmer angeboten und bei bis zu 30 % wurden Auffälligkeiten gefunden, die dem Läufer zuvor nicht bekannt waren (Braumann 2008).

In einer Studie von Maron et al. aus dem Jahr 1996 wurden rückblickend über 30 Jahre die Todesfälle von zwei großen Marathonveranstaltungen in den USA ausgewertet. Außerdem berechneten sie, ob das Todesfallrisiko eines Marathonteilnehmers im Vergleich zur Normalbevölkerung erhöht ist oder nicht. Sie konnten zeigen, dass das Risiko bezüglich des plötzlichen Herztodes für Marathonläufer 100mal kleiner ist als bei der restlichen Bevölkerung, die sich keinem Ausdauersport widmet. Eine retrospektive Studie von Redelmeier und Greenwald (2007) beschäftigte sich ebenfalls mit dem Risiko des plötzlichen Herztodes bei organisierten Marathonläufen, es konnte auch hier kein erhöhtes Risiko festgestellt werden. Maron et al. (1996) beziffern das Risiko des plötzlichen Herztodes beim Marathon mit 1:50.000.

Ganz zu vermeiden sind solche Ereignisse bei Langstreckenläufen nicht, wie das Beispiel einer Reanimation bei Kammerflimmern im Rahmen eines Myokardinfarktes beim Hamburger Marathon 2007 (Harding 2008) und das Kammerflimmern 2009 zeigen. Es gibt aber keine Hinweise auf eine Häufung solcher Ereignisse bei Marathonveranstaltungen.

1.6 Weitere Komplikationen

Nur bedingt abhängig von den klimatischen Bedingungen kann es zu einem belastungsinduzierten Hitzschlag kommen, der schnell erkannt und umgehend und korrekt therapiert werden muss, um weiteren Zellschaden zu vermeiden (Roberts 2007). Häufig sind die Prodromi unspezifischer Art wie Erschöpfung, Krämpfe, Zittern, Hyperventilation, Hypotonie, Tachykardie. Die Wärme entsteht durch den körpereigenen Metabolismus und spielt die größte Rolle bei der Pathogenese (Noakes et al. 1991), zusätzliche Faktoren wie nicht ausgeheilte virale Infekte, Prädisposition für maligne Hyperthermie (Bendahan et al. 2001), Trainingszustand, Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit treten komplizierend hinzu.

1.7 Hamburger Marathon



Abbildung 4: Besucher des Hamburger Marathons 2009 (Quelle: J. Bütke)

Über einen ersten Laufwettbewerb in Deutschland wird 1880 berichtet, er fand in Hamburg statt und wurde damals auf der Pferderennbahn veranstaltet (Engelhardt und Reuter 2006, 377). Der erste Marathon in Hamburg wurde 1986 vom Hamburger Leichtathletikverein veranstaltet, seither findet er jedes Jahr am letzten oder vorletzten Sonntag des April statt. Inzwischen ist er zu einem bedeutenden deutschen Straßen- und Volkslauf geworden. Bis 2006 wurde er durch den eigens dafür gegründeten Trägerverein „hanse-Marathon Hamburg e.V.“ ausgerichtet, seit Anfang 2007 sind die Lizenzrechte bis einschließlich 2012 an die Marketingagentur Act Agency GmbH verkauft worden.

Der erste Hamburger Marathon 1986 fand mit ca. 8.000 Läufern statt. Der ursprüngliche Name „Hanse-Marathon“ ist seit 2001 geändert und trägt den Namen des jeweiligen Titelsponsors. Inzwischen ist er mit über 16.000 Finishern in diesem Jahr der zweitgrößte Marathon in Deutschland nach Berlin und der zehntgrößte der Welt.



Abbildung 5: Plakat des Hamburger Marathons 2009

Die Strecke des Hamburger Marathons ist verhältnismäßig flach, der maximale Höhenunterschied beträgt 38m zwischen dem höchsten und tiefsten Punkt der Strecke. Start ist seit 2008 auf der Reeperbahn, von dort führt die Strecke nach Westen, entlang der Elbe über die Palmaille durch Altona zurück in die Innenstadt über den Jungfernstieg und umrundet in einem weiten Bogen über Barmbek, die City Nord, Ohlsdorf, Groß Borstel, Eppendorf, Hoheluft-Ost, Harvestehude und Rotherbaum die Alster, um in der Nähe des Messegeländes in das Ziel einzulaufen.

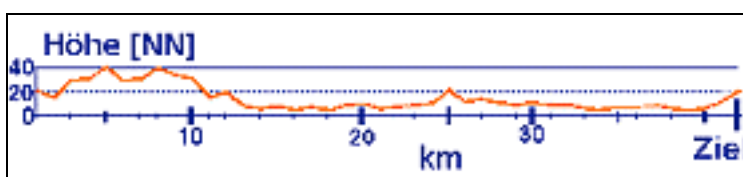


Abbildung 6: Höhenprofil des Hamburger Marathons (Quelle www.marathon.de)

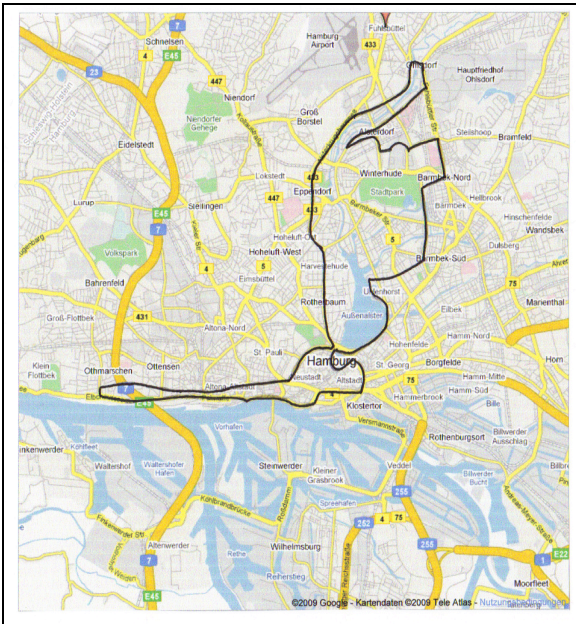


Abbildung 7: Strecke des Hamburger Marathons 2009

Dabei ist der Hanse-Marathon nicht die einzige derartige Veranstaltung in Hamburg. Neben zahlreichen regelmäßigen Langstreckenläufen mit lokalen Interessenten findet zum Beispiel seit 2002 der etwas außergewöhnlich anmutende Marathon im Alten Elbtunnel statt, bei dem 48 Runden in dem prächtigen Bauwerk der letzten Jahrhundertwende zu absolvieren sind.

1.8 Hypothese und Fragestellung

Vor dem Hintergrund des zunehmenden Interesses am Marathonlaufen und damit steigenden Teilnehmer- und zwangsläufig auch Patientenzahlen bei Ausdauerläufen sollte im Rahmen einer prospektiven Beobachtungsstudie das Verletzungs- und Erkrankungsmuster des Hamburger Marathons untersucht werden. Darin soll neben dem Einfluss von Wetter und Trainingsvorbereitung auch die Rolle und Relevanz medizinischer Check-up-Untersuchungen dargestellt werden.

2 Material und Methoden

2.1 Erfasste Daten

2.1.1 Daten aus dem Jahr 2008

Retrospektiv wurden Daten ausgewertet, die im Rahmen des Hamburger Marathons 2008 erhoben worden waren. Es handelte sich um zwei verschiedene Fragebögen. Ein erster Bogen war konzipiert, um die Verletzungen von Läufern zu dokumentieren, die an der Strecke bzw. dem Ziel von den rettungsdienstlichen Helfern versorgt worden waren. Die Bögen wurden entweder vom Patienten oder den Helfern ausgefüllt und direkt nach Beendigung der Behandlung vom Rettungsdienst eingesammelt.

Für die Teilnehmer, die in einem Krankenhaus behandelt werden mussten, war ein etwas erweiterter Fragebogen erstellt worden. Im Vorfeld war dieser Bogen den Mitarbeitern der beteiligten Notaufnahmen vorgestellt und dort verteilt worden, das Ausfüllen erfolgte durch den Patienten und den behandelnden Arzt. Auf diesen Bögen wurde auch nach der Bereitschaft gefragt, diese Daten verwerten zu dürfen, mit ihrer Unterschrift stimmten die Patienten einer Nutzung ihrer Daten zu.

2.1.2 Daten aus dem Jahr 2009

Der Fragebogen des Vorjahres wurde modifiziert. Einerseits sollte er weniger Zeit beim Ausfüllen in Anspruch nehmen, andererseits sollten mehr Informationen zu Trainingszustand und Vorerkrankungen ausgewertet werden.

Der Fragebogen erstreckt sich über eineinhalb DIN A4-Seiten. In einem ersten Teil wird nach Alter, Geschlecht, Startnummer, absolvierten Marathonläufen und ärztlichem Check-up gefragt. Ein zweiter Teil hält fest, ob es sich um eine Behandlung an der Strecke oder um eine ambulante oder stationäre Krankenhaustherapie handelt. Ein dritter Teil schließlich geht auf die genauere Beschreibung der Beschwerden ein, unterscheidet internistische von chirurgischen Problemen, hält Vitalparameter und durchgeführte Therapien fest. Das Einverständnis zur Auswertung der Daten gab der Patient durch seine Unterschrift am Ende des Bogens.

Diese Bögen wurden vor dem Marathon den beteiligten Hilfsorganisationen vorgestellt und verteilt, außerdem wurden die infrage kommenden Notaufnahmen kontaktiert und um ihre Mithilfe gebeten. Durch die Mitarbeit der Notaufnahmen konnten wir auch Informationen

über Notfälle bekommen, bei denen die Läufer erst mit zeitlicher Verzögerung in den Kliniken vorstellig wurden.

Der Veranstalter schließlich stellte Daten über die Rahmenbedingungen zur Verfügung, sodass wir dort Angaben zu Teilnehmer- und Finisherzahlen und teilweise auch zu den Witterungsbedingungen bekommen konnten.

2.2 Teilnehmende Krankenhäuser

Aufgrund der Laufstrecke baten wir folgende Krankenhäuser um ihre Mithilfe bezüglich unserer Fragebögen:

- UKE
- Asklepios-Klinik Altona
- Asklepios-Klinik St. Georg
- Asklepios-Klinik Barmbek
- Marienkrankenhaus
- Eilbeker Krankenhaus

In allen Häusern sprachen wir jeweils die Leiter der chirurgischen und der internistischen Notaufnahme an und verteilten dort jeweils zehn Fragebögen.

Da die Strecke nicht durch ländliche Bereiche führte, waren in den letzten Jahren nur große Krankenhäuser von dem zusätzlichen Aufkommen an Patienten betroffen. Vergleichbare sportliche Ereignisse außerhalb großer Ballungszentren können aber eine erhebliche logistische Anforderung an versorgende Krankenhäuser stellen (Carmont et al. 2005).

2.3 Witterungsbedingungen

Vom Deutschen Wetterdienst wurden für die Jahre 2008 und 2009 Wetterdaten wie Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windstärke und Sonnendauer abgefragt, um eine eventuelle Korrelation für die Häufung einiger Krankheitsbilder festzustellen.

2.4 Rettungsdienstliche Organisation



Abbildung 8: Rettungsdienst in Hamburg

Bei Großveranstaltungen wird die Durchführung des Rettungsdienstes üblicherweise von einer oder mehreren Hilfsorganisationen wahrgenommen, nur im Bedarfsfall werden Kräfte der Feuerwehr hinzugezogen.

Die Feuerwehr Hamburg als Teil der Innenbehörde erstellt für jede Großveranstaltung, d. h. für jede Veranstaltung mit mehr als 1.000 Personen, eine Gefahrenanalyse, anhand derer sie dem Veranstalter Auflagen zu Art und Umfang der Sicherheitsvorkehrungen macht. Die Risikoanalyse setzt sich zusammen aus dem Maurer-Algorithmus (Maurer 2001) und Erfahrungswerten, die an die örtlichen Gegebenheiten angepasst sind. Es gibt in jedem Jahr eine gemeinsame stabsmäßige Einsatzleitung, der auch Fachberater aus anderen Organisationen (THW, Freiwillige Feuerwehr, Polizei, Veranstalter) angehören. Die Einsatzleitung teilt sich das DRK mit der JUH, wobei die Feuerwehr Hamburg einen Verbindungsbeamten als nominellen Gesamteinsatzleiter stellt. Daneben entsendet das DRK einen Verbindungsmann in die Feuerwehr-Einsatzzentrale. (Schriftliche Information vom leitenden DRK-Arzt)

Die gesamte Laufstrecke wurde in sechs Abschnitte unterteilt und verschiedenen Hilfsorganisationen zugeteilt.

2.4.1 Streckenaufteilung

Abschnitt 1 wurde vom DRK Kreisverband Altona versorgt. Hierzu gehörte das Medical Center auf dem Heiligengeistfeld mit einem Intensivbereich, einem chirurgischen Bereich und einem großen Ruhebereich. Hier wurden der Start- und der Zielbereich betreut. Außerdem waren hier ein RTW, zwei Kräder, ein NAW und ein NEF positioniert. Zusätzlich waren sieben Unfallhilfsstellen (UHSt) aufgebaut, und es gab fünf Fußstreifen.



Abbildung 9: Bild von der UHSt Heiligengeistfeld

Der zweite Abschnitt befand sich im Bereich Millerntor, hier waren DRK, JUH und MHD gemeinsam zuständig. Es waren vier UHSt aufgebaut, ein Krad und zwei RTW waren im Einsatz.

Der DRK Kreisverband City war für den dritten Abschnitt im Bereich der Landungsbrücken bis zur Alster zuständig. Hier wurden fünf UHSt errichtet, zwei RTW und ein NEF waren vor Ort.

Die JUH deckte den vierten Abschnitt im Bereich um den Stadtpark ab. Dort wurden sechs UHSt, ein Krad, drei RTW und ein NEF vorgehalten.

Der fünfte Abschnitt im Bereich der City Nord war im Verantwortungsbereich der MUH, es waren sieben UHSt aufgebaut, zwei Kräder, vier RTW und ein NEF waren im Einsatz.

Der letzte Abschnitt schließlich wurde vom DRK Eimsbüttel betreut, er erstreckte sich von der Rothenbaumchaussee bis zur Glacischaussee. Es waren sieben UHSt errichtet, fünf RTW und ein NEF waren im Einsatz.

2.5 Streckensicherung

Die Streckensicherung erfolgte durch die Polizei Hamburg, die vom THW, der Freiwilligen Feuerwehr und verschiedenen anderen Vereinen unterstützt wurde. Insgesamt waren

- 2600 Helfer
- 420 Helfer des DRK, MHD, JUH
- 550 Polizisten
- 200 Physiotherapeuten

an der Strecke im Einsatz, um den Läuferinnen und Läufern ein ungehindertes Laufen zu ermöglichen.

2.6 PC-Programme

Die Datenauswertung erfolgte mithilfe des Computerprogramms „Excel“ von Microsoft™.

2.7 Probleme bei der Datenerhebung

Insbesondere die Erhebung der Daten an der Laufstrecke gestaltete sich schwierig. Da es viele verschiedene rettungsdienstliche Versorgungsstellen und Sanitätsstreifen an der gesamten Laufstrecke gab, konnte nicht überall gewährleistet werden, dass eine vollständige Datenerhebung stattfand. So konnte beobachtet werden, dass es am Heiligengeistfeld, wo personelle Unterstützung für die Studie bereitgestellt war, zu einer deutlich höheren Rücklaufquote der Fragebögen kam.

3 Ergebnisse

3.1 Hamburger Conergy-Marathon 2008

3.1.1 Teilnehmerzahl

Angemeldet waren 23.230 Läuferinnen und Läufer, an den Start gingen davon 16.789. 15.772 erreichten das Ziel, was einer Finisherquote, bezogen auf die gestarteten Teilnehmer, von 93,9 % entspricht (www.marathon-hamburg.de).

Gemeldet waren 18.596 männliche Teilnehmer, von denen 12.591 das Ziel erreichten, bei den Frauen kamen von 4.634 gemeldeten Teilnehmerinnen 3.181 ins Ziel.

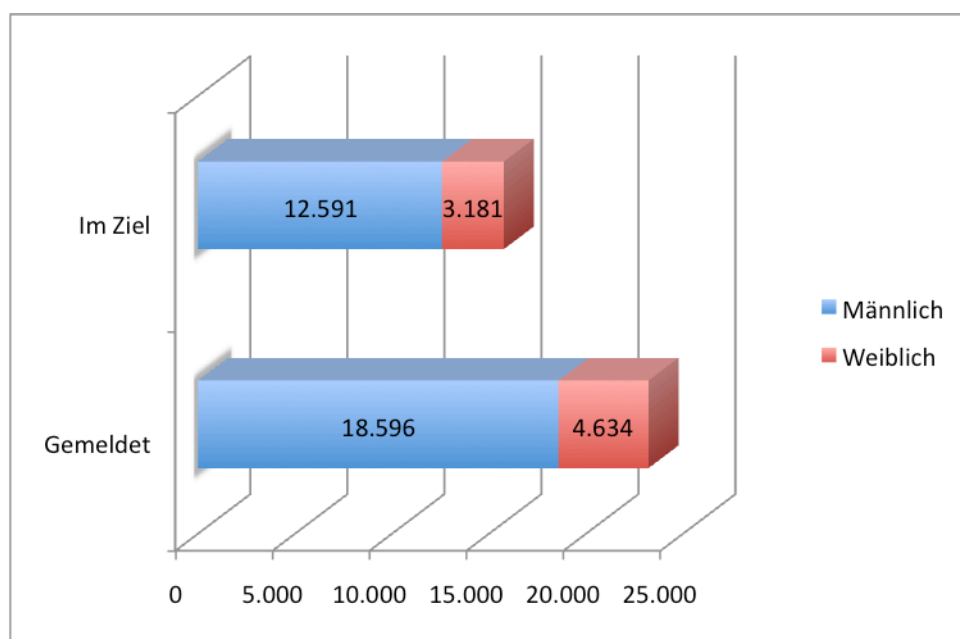


Abbildung 10: Anzahl der Teilnehmer nach Geschlecht geordnet

Prozentual entspricht das Verhältnis von ca. 80 % startenden Männern und 20 % startenden Frauen den ins Ziel gekommenen Läufern, die Zieleinläufer setzten sich aus 20 % Frauen und 80 % Männern zusammen.

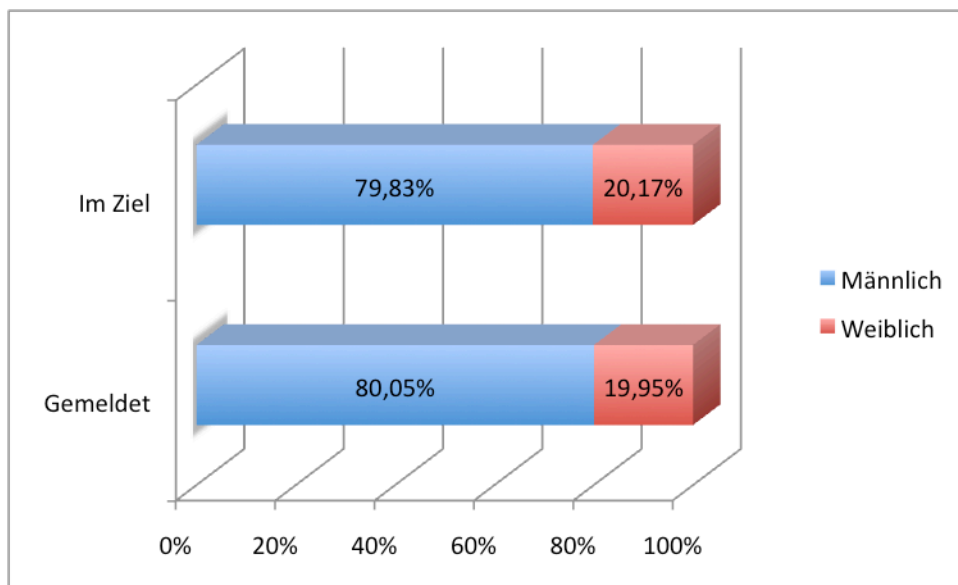


Abbildung 11: Prozentuale Verteilung des Geschlechts

3.1.2 Witterungsbedingungen

Die Klimastation des Deutschen Wetterdienstes in Hamburg befindet sich in Hamburg Fuhlsbüttel in Flughafennähe. Wie anhand der Daten aus Tabelle 1 zu erkennen ist, waren die Temperaturen mit 14° C am Morgen und 20° C am Mittag vergleichsweise hoch, die Luftfeuchtigkeit war am Morgen und am Mittag etwas niedriger als im Durchschnitt der Jahre 1986-2008, die Windstärke deutlich höher als in den vorangehenden Jahren.

	Temp. in °C	Relative Luftfeuchte in %	Windrichtung und -stärke	Bewölkung
09:00 Uhr	14	64,0	SO2	nahezu wolkenlos
Durchschnitt 1986 - 2008 09:00 Uhr	9,7	73,6		
14:00 Uhr	20,0	45,0	SO2	wolkenlos
Durchschnitt 1986 - 2008 14:00 Uhr	15,8	49,2		

Tabelle 1: Klimadaten 27.04.2008 (Deutscher Wetterdienst 2008)

3.1.3 Auswertung der Fragebögen

Es wurden insgesamt 574 medizinische Hilfeleistungen verzeichnet. Vollständig ausgefüllt wurde der Fragebogen von nahezu keinem Patienten. Umfangreichere Angaben haben wir durch die Fragebögen in den Krankenhäusern von Patienten bekommen, die sich dort ambulant oder stationär behandeln lassen mussten.

Einer Krankenhausbehandlung wurden insgesamt 37 Patienten zugeführt, von diesen 37 Patienten haben wir ausreichende Angaben, was einer Rückläuferquote von 100 % entspricht.

Aufgrund der Inhomogenität der Datenqualität entschlossen wir uns, nur folgende Aspekte auszuwerten:

- Alter
- Geschlecht
- Trainingskilometer pro Woche
- Absolvierte Marathonläufe
- Trainingskilometer pro Woche
- Internistischer oder chirurgischer Notfall
- Versorgung an der Strecke
- Transport mit dem Rettungsdienst
- Versorgung vor Ort
- Versorgung im Krankenhaus, ambulant/stationär

3.1.4 Anzahl und Art der medizinischen Hilfeleistungen

Es wurden insgesamt 574 medizinische Hilfeleistungen verzeichnet, dabei kam es zu 71 RTW- und 11 Notarzteinsätzen, 37 Teilnehmer wurden einer Krankenhausbehandlung zugeführt, davon 2 Patienten intubiert und beatmet.

Bei einer Teilnehmerzahl von 16.789 entspricht die Verletztenanzahl von 574 Personen einer Verletztenquote von 3,4 %. Nimmt man eine weitere Unterteilung vor, sind 2,0 % der gestarteten Personen wegen Hautverletzungen und prophylaktischer Maßnahmen wie Brustwarzenprophylaxe behandelt worden, 1,1% wegen internistischer Probleme und 0,2% wegen Verletzungen des Bewegungsapparates. Eine Addition der Verletztenanteile ist bei Mehrfachverletzungen wie Schürfwunde nach synkopalem Sturz nicht möglich.

An der Strecke wurden 124 Patienten wegen Verletzungen des Bewegungsapparates behandelt, 197 Behandlungen von Hautverletzungen inklusive prophylaktischer Therapie wurden registriert. 339 Patienten wurden wegen internistischer Probleme wie Erschöpfung, Kreislaufproblemen und Hypoglykämien behandelt, darunter auch 15 mit kollaptischen Zuständen und 2 reanimierte Patienten. 444 der vor Ort behandelten Teilnehmer benötigten lediglich eine kurze Therapie, 103 aber mussten längere Zeit in rettungsdienstlicher Behandlung verbleiben, eine Krankenhausversorgung wurde bei ihnen aber nicht nötig.

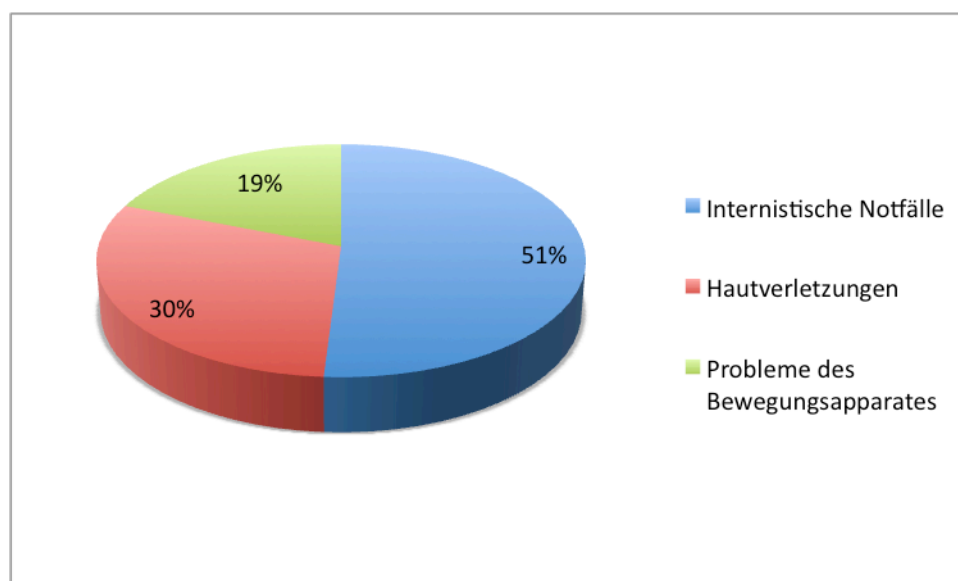


Abbildung 12: Verteilung der medizinischen Notfälle

3.1.5 Krankenhausbehandlungen

In den Kliniken wurden insgesamt 37 Patienten erfasst, davon im

- UKE: 11
- AK Altona: 4
- AK Barmbek: 9
- AK Eilbek: 1
- AK St. Georg: 9
- Marienkrankenhaus: 3

Von den hospitalisierten Patienten wurden 73 % wegen internistischer Probleme und lediglich 27 % wegen Verletzungen des Bewegungsapparates behandelt.

Bei den Verletzungen des Bewegungsapparates handelte es sich um Zerrungen und überlastungsbedingte Gelenkbeschwerden, lediglich eine Commoti cerebri nach kollaptischen Sturz ist als ernstere Verletzung zu nennen.

Die internistischen Notfälle waren zu 85,7 % sykopale Zustände mit Elektrolytentgleisung und Exsikkose, 8,3 % davon boten auffällige EKG-Befunde, laborchemisch konnte ein Infarkt aber ausgeschlossen werden. 7,1 % waren postiktische Zustände nach stattgehabten zerebralen Krampfanfällen. 7,1 % wurden erfolgreich reanimiert. Die erste Reanimation bei Streckenkilometer 40 trat wohl im Rahmen eines rhythmogenen Ereignis auf, ein Infarkt

konnte ausgeschlossen werden, der Betroffene konnte zwei Tage später ohne Residuen das Krankenhaus verlassen. Die zweite Reanimation bei Bewusstseinsverlust unklarer Genese im Zieleinlauf ergab im klinischen Verlauf einen Mediateilinfarkt, der Patient wurde mit geringen Wortfindungsstörungen nach zehn Tagen aus dem Krankenhaus entlassen.

3.1.6 Geschlechts- und Altersverteilung

Der jüngste Patient war 19 Jahre alt, der älteste 75 Jahre. Das mittlere Alter aller Patienten betrug 42,5 Jahre.

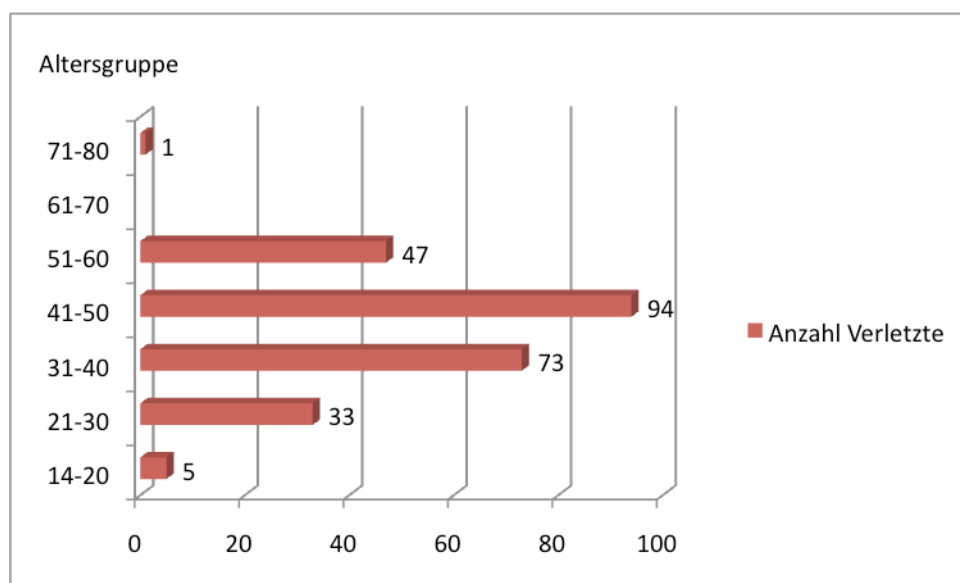


Abbildung 13: Altersverteilung der Verletzten, Hamburger Cornegy-Marathon 2008

Bei den Frauen betrug das mittlere Alter 41,2 Jahre, bei den Männern 42,8 Jahre.

72,9 % der Verletzten an der Strecke waren männlich, 27,0 % weiblich. Abbildung 14 zeigt die Altersverteilung und die Verteilung nach Geschlechtern der im Krankenhaus Behandelten.

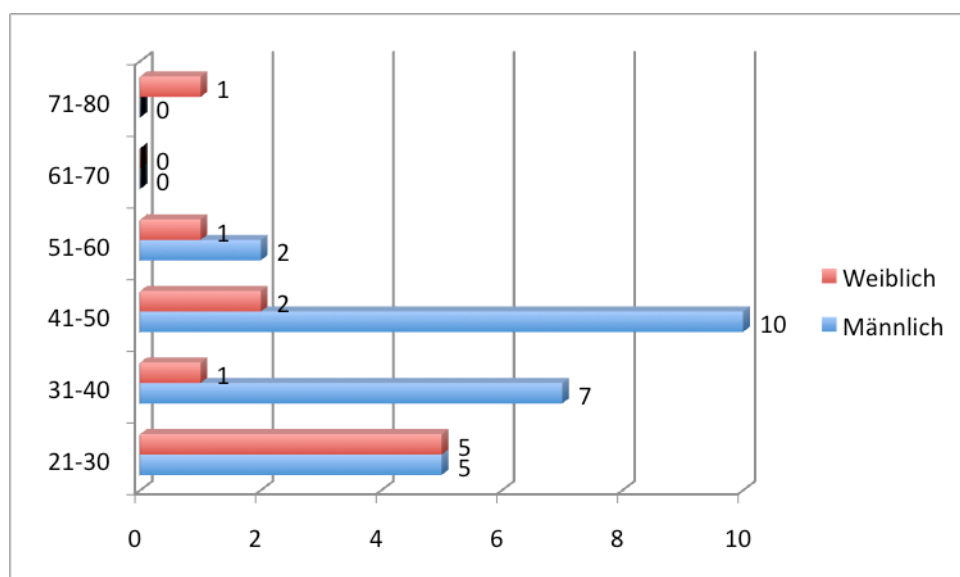


Abbildung 14: Alters- und Geschlechtsverteilung im Krankenhaus behandelter Patienten

3.1.7 Ärztlicher Check-up und Trainingskilometer

Die Läufer, die in einem Krankenhaus behandelt werden mussten, wurden nach einem ärztlichen Check-up vor dem Rennen und nach ihren wöchentlichen Trainingskilometern befragt. Die Frage nach einem Check-up wurde von 24,3 % mit ja und von 40,5 % mit nein beantwortet, 35,2 % gaben keine Antwort.

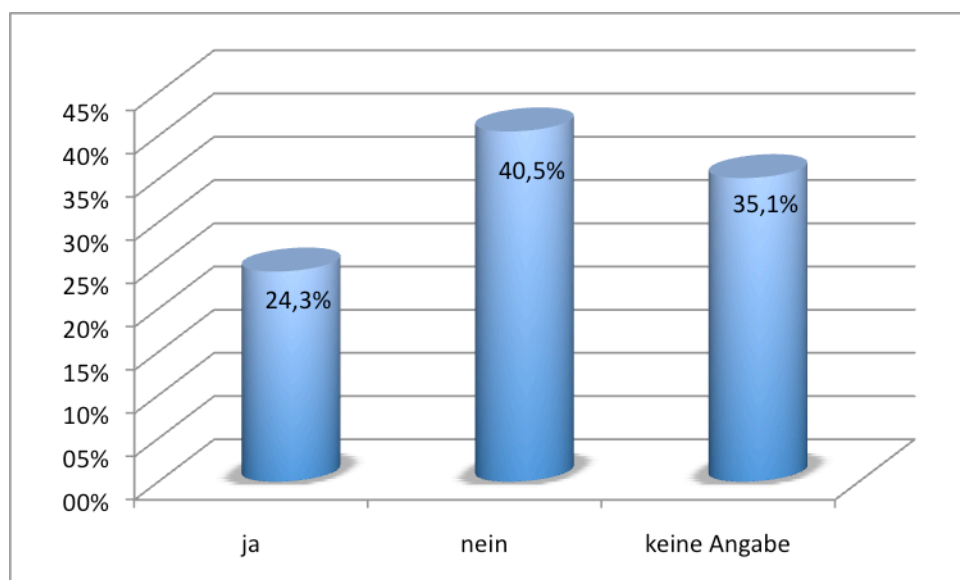


Abbildung 15: Ärztlicher Check-up vor dem Marathon

Nur 59,4 % äußerten sich zu ihren wöchentlichen Trainingskilometern, Abbildung 16 gibt dazu einen Überblick.

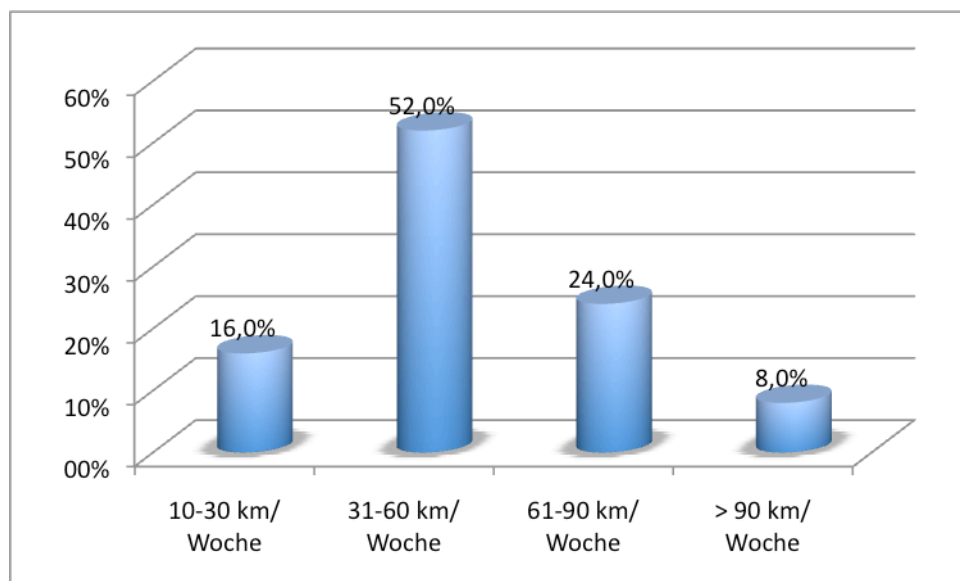


Abbildung 16: Wöchentliche Trainingskilometer

3.2 Hamburger Möbel-Kraft-Marathon 2009

3.2.1 Teilnehmerzahlen

Angemeldet waren 20.076 Läuferinnen und Läufer, davon gingen 15.196 an den Start. Davon kamen 14.151 ins Ziel, was einer Finisher-Quote von 93,1 %, bezogen auf die tatsächlich gestarteten Teilnehmer, entspricht (Information des Veranstalters aus dem Internet).

Gemeldet waren 16.023 männliche und 4.053 weibliche Teilnehmer, wovon 11.298 bzw. 2.853 das Ziel erreichten.

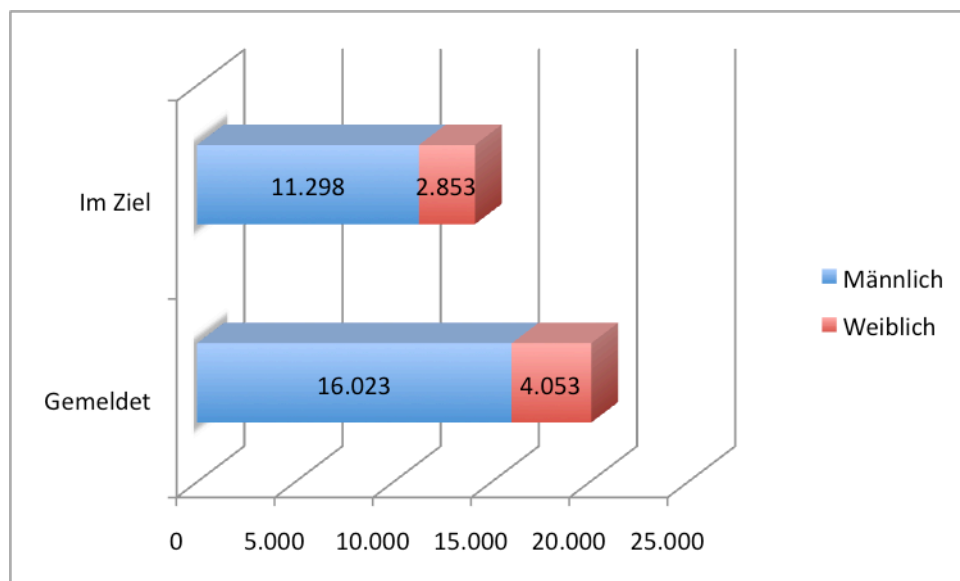


Abbildung 17: Anzahl der Teilnehmer nach Geschlecht geordnet

Die Geschlechterverteilung hatte sowohl bei den gemeldeten Teilnehmern wie im Zielbereich das gleiche Verhältnis, 80 % Männer und 20 % Frauen. Über das Verhältnis im Startbereich kann aufgrund der fehlenden Daten Nichts gesagt werden.

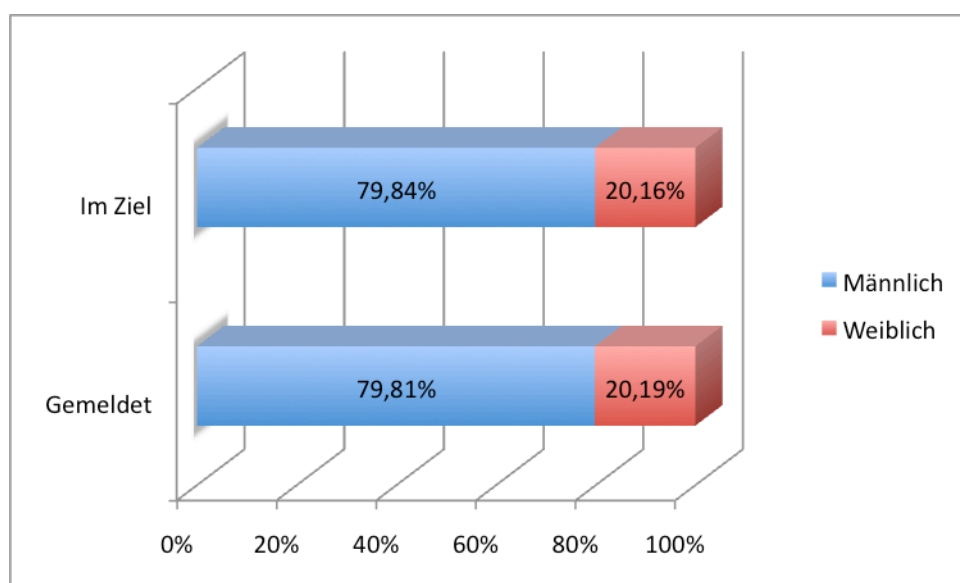


Abbildung 18: Prozentuale Verteilung des Geschlechts

3.2.2 Witterungsbedingungen

Die Wetterdaten bekamen wir wie im letzten Jahr von der Klimastation des Deutschen Wetterdienstes Hamburg in Fuhlsbüttel.

	Temp. in ° C	Relative Luftfeuchte in %	Windrichtung	Bewölkung
09:00 Uhr	13,0	75	NE2	nahezu wolkenlos
Durchschnitt 1986 – 2009 09:00 Uhr	9,9	73,6	-	
14:00 Uhr	23,0	30	NE2	wolkenlos
Durchschnitt 1986 – 2009 14:00 Uhr	16,1	48,4	-	

Tabelle 2: Klimadaten 25.04.2008 (Deutscher Wetterdienst 2009)

Wie Tabelle 2 zeigt, waren die Temperaturen mit 13,0° C am Morgen und 23,0° C am Mittag deutlich höher als der Durchschnitt mit 9,9° C bzw. 16,1° C. War die relative Luftfeuchtigkeit um 09:00 Uhr mit 75 % nur knapp oberhalb der Durchschnittswerte von 73,6 %, sank sie am Mittag auf deutlich unterdurchschnittliche Werte von 30 %. Die Windstärke war mit 6,1m/sec ebenfalls deutlich niedriger als der Durchschnitt.

3.2.3 Auswertung der Fragebögen

Es wurden insgesamt 446 medizinische Hilfeleistungen dokumentiert, ausgefüllte Fragebögen haben wir von 260 Behandelten, nahezu alle vom Heiligengeistfeld, vollständig ausgefüllt war auch dieses Mal kein Bogen. Weshalb die Rücklaufquote in diesem Jahr nur 58,3% betrug, wird im Diskussionsteil erörtert werden. Von den Teilnehmern, die einer ambulanten oder stationären Krankenhausbehandlung zugeführt wurden, liegen vollständigere Daten vor.

Insgesamt mussten sich 28 Personen einer Krankenhausbehandlung unterziehen, alle diese Personen konnten mit unseren Fragebögen erfasst werden, teilweise sind die Fragen aber nur unvollständig beantwortet, weshalb wir lediglich folgende Aspekte auswerteten:

- Alter
- Geschlecht
- Trainingskilometer pro Woche
- absolvierte Marathonläufe
- internistischer oder chirurgischer Notfall
- Versorgung an der Strecke

-
- Transport mit dem Rettungsdienst
 - Versorgung vor Ort
 - Versorgung im Krankenhaus, ambulant/ stationär

3.2.4 Anzahl der medizinischen Hilfeleistungen

Es wurden insgesamt 446 medizinische Hilfeleistungen verzeichnet. Es kam zu 69 RTW-Einsätzen, 12 davon mit Notarzt. 28 Teilnehmer wurden in die umliegenden Krankenhäuser gebracht, zwei davon mussten stationär behandelt werden. Eine empfohlene Krankenhausbehandlung wurde abgelehnt, der Teilnehmer wollte sich mit einem Bänderriss in einem heimatnahen Krankenhaus in Dänemark vorstellen.

Bei einer Teilnehmerzahl von 15.196 entspricht die Verletztanzahl von 446 einer Verletztenquote von 2,9 %. Da weitere Daten fast ausschließlich vom Heiligengeistfeld stammen, kann eine weitere Unterteilung nur mit den dort erhobenen Daten erfolgen.

Am Heiligengeistfeld wurden 35 Patienten im Intensivbereich behandelt, 76 Patienten mit Verletzungen der Haut und des Bewegungsapparates und 149 wegen Erschöpfung im Ruhebereich. 198 Teilnehmer benötigten nur eine kurze Behandlung, 62 mussten sich einer längeren Therapie vor Ort unterziehen, ohne dass eine Krankenhauszuweisung nötig wurde.

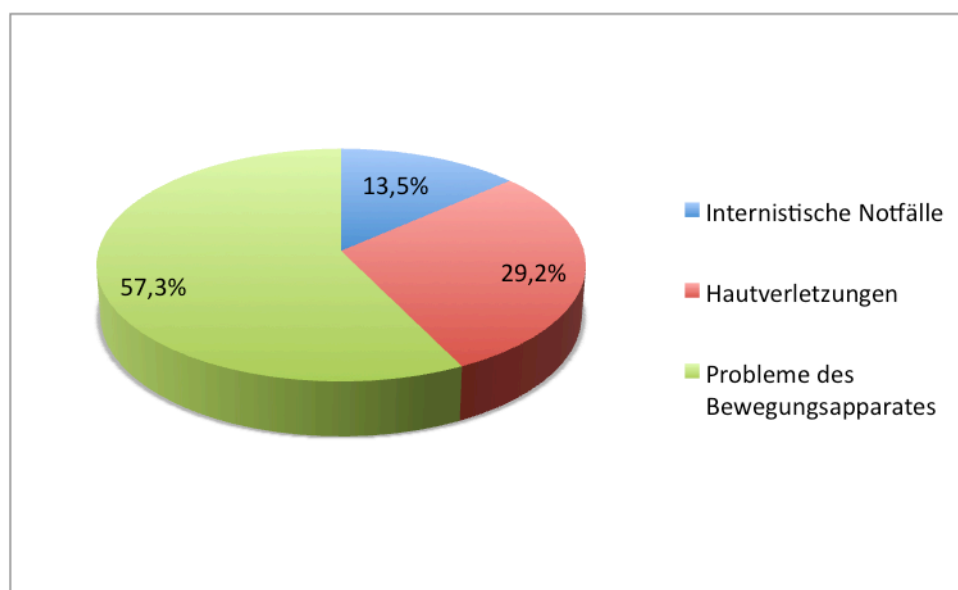


Abbildung 19: Verteilung der medizinischen Notfälle

3.2.5 Krankenhausbehandlungen

Einer Krankenhausbehandlung mussten insgesamt 28 Patienten zugeführt werden einem weiteren Patienten war die heimatnahe Vorstellung in einem Krankenhaus empfohlen worden. Die Verteilung auf die Kliniken zeigte sich wie folgt:

- UKE: 16
- AK Altona: 2
- AK Barmbek: 2
- AK St. Georg: 8
- Empfohlene Vorstellung im Heimatkrankenhaus in Dänemark: 1

Internistische Probleme boten davon 71,4 %, wegen chirurgischer Probleme wurden 39,3 % behandelt. Mehrfachnennungen wie chirurgische Wundversorgung nach synkopalem Sturz waren möglich.

Bei den Verletzungen des Bewegungsapparates handelte es sich bei 55,5 % um Bewegungseinschränkungen des Kniegelenkes, bei 44,4 % mussten chirurgischen Wundversorgungen nach synkopalem Sturz durchgeführt werden.

Bei den internistischen Notfällen standen mit 84,2 % die Synkopen im Vordergrund, die einer längeren Infusionstherapie bedurften und nicht in den Unfallhilfsstellen zu therapieren waren. 5,2 % wurden wegen einer Tachyarrhythmia absoluta behandelt. Es fand sich im Verlauf kein

Korrelat, der Rhythmus konvertierte spontan. 5,2 % mussten wegen einer Hypoglykämie behandelt werden. Ein Teilnehmer, was ebenfalls 5,2 % entspricht, musste bei Streckenkilometer 26 bei Kammerflimmern reanimiert werden. Eine umgehend durchgeführte Koronarangiographie ergab neben einer dezenten Koronarsklerose einen atypischen Abgang der LCA aus dem rechtskoronaren Sinus. Nach Implantation eines 1-Kammer-ICD konnte er mit neurologisch unauffälligem Status nach 13 Tagen entlassen werden.

3.2.6 Alters- und Geschlechtsverteilung

Der jüngste Patient war 21 Jahre alt, der älteste 71 Jahre. Das mittlere Alter der medizinisch versorgten Teilnehmer insgesamt lag bei 43,8 Jahren, bei den Frauen betrug es 41,1 Jahre, bei den Männern 43,0 Jahre.

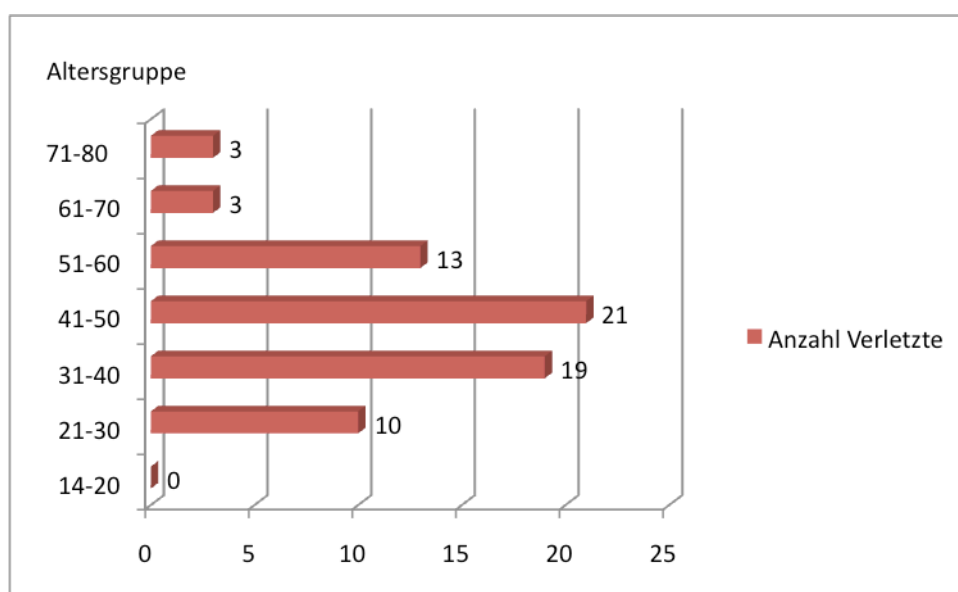


Abbildung 20: Altersverteilung der Verletzten; Hamburger Möbel Kraft-Marathon 2009

Von den 28 Teilnehmern, die in ein Krankenhaus gebracht werden mussten, waren 75,8 % männlich, 20,6 % weiblich, 3,4 % gaben kein Geschlecht an. Die Altersverteilung zeigt sich in Abbildung 21.

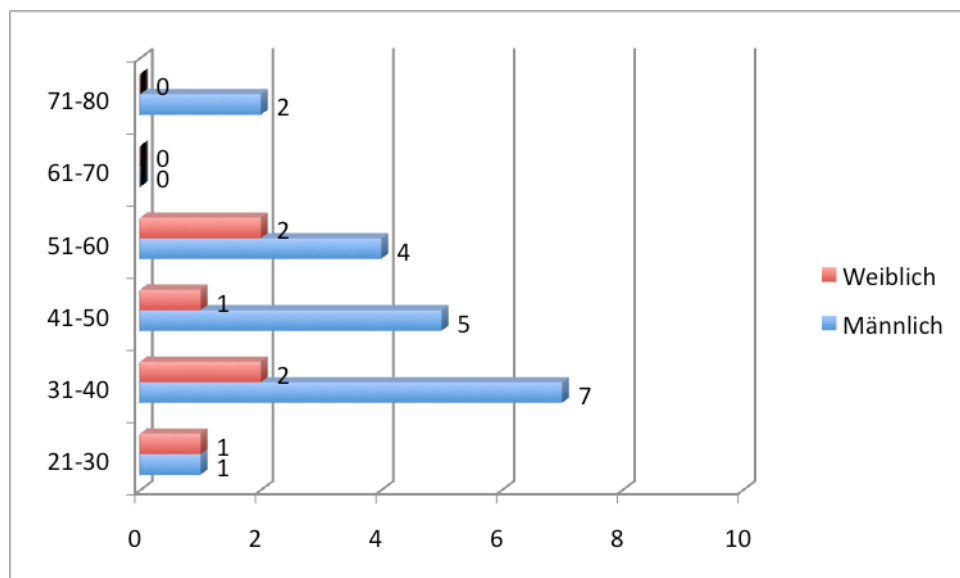


Abbildung 21: Alters- und Geschlechtsverteilung im Krankenhaus behandelter Patienten

3.2.7 Ärztlicher Check-up und Trainingskilometer

Die Läufer, die im Krankenhaus werden mussten, wurden nach einem ärztlichen Check-up vor dem Rennen und nach ihren wöchentlichen Trainingskilometern befragt. Die Frage nach einem Check-up wurde von 41,4 % mit ja und von 41,4 % mit nein beantwortet, 17,2 % gaben keine Antwort.

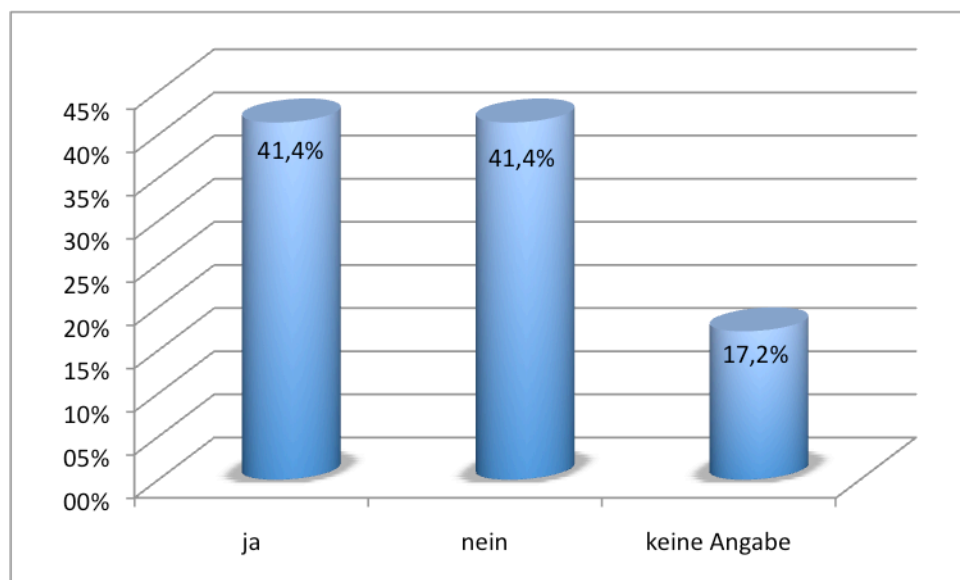


Abbildung 22: Ärztlicher Check-up vor dem Rennen

Auf die Frage nach den wöchentlichen Trainingskilometern haben 72,4 % geantwortet, Abbildung 23 zeigt die Antworten im Überblick:

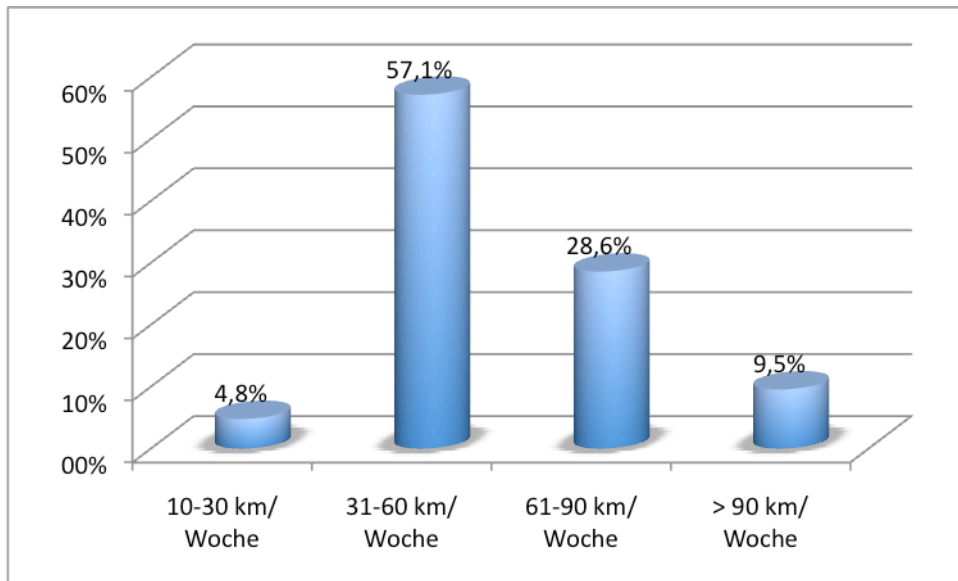


Abbildung 23: Wöchentliche Trainingskilometer

4 Diskussion

Medizinische Notfälle sind bei sportlichen Großveranstaltungen, insbesondere wenn diese mit körperlichen Höchstleistungen bei Ausdauerbelastungen verbunden sind, nicht zu vermeiden. Dazu zählen nicht nur Verletzungen des Bewegungsapparates, sondern vor allem auch kardiovaskuläre Komplikationen. So beträgt laut Thompson 1996 die Inzidenz des plötzlichen Herztodes bei sportlicher Aktivität bei Männern mittleren Alters 6/1.000.000. Wobei aber beachtet werden muss, dass regelmäßige Ausdauerbelastung langfristig das Risiko des plötzlichen Herztodes senkt, sich das Risiko aber während der sportlichen Aktivität kurzzeitig erhöht (Wieneke et al. 2009). Hinzu kommt, dass die steigende Teilnehmerzahl bei Marathonveranstaltungen zu einer überproportionalen Zunahme der Notfälle führt, da in früheren Zeiten nur Sportler an den Start gingen, die ausreichend darauf vorbereitet waren, dieser ausgesprochenen Belastung zu begegnen (Tunstall-Pedoe 2007). Aber auch mit exzellenter Vorbereitung sind Verletzungen nicht immer auszuschließen, wie der Gewinner des Hamburger Marathons 2009 Solomon Tside zeigte. Er musste sich nach dem Zieleinlauf wegen Krämpfen in den Waden und Knieproblemen im Sanitätszelt behandeln lassen.



Abbildung 24: Der Sieger Solomon Tside nach dem Zieleinlauf im Sanitätszelt

Aber auch vor schweren Komplikationen sind Profisportler und sehr gut trainierte Läufer nicht vollständig geschützt, wie Tunstall (2007) berichtet, er gibt für den Londoner Marathon eine Herztodrate von 1:80.000 an. Untrainierte unterliegen dabei aber einem bis zu 50 Mal höheren Risiko sportassoziiertes kardiovaskulärer Zwischenfälle (Mittelman et al. 1993). Ein erhöhtes Risiko eines plötzlichen Herztodes existiert laut Redelmeier et al. (2007) bei organisierten Marathonveranstaltungen nicht.

4.1 Prävention

Dass durch Screeninguntersuchungen Sporttodesfälle verringert werden können, wurde durch eine Längsschnittuntersuchung von Corrado et al. gezeigt. In der Studie wurde durch die verpflichtende Einführung einer sportmedizinischen Voruntersuchung eine Verringerung der Zahl der plötzlichen Herztode von 3,6 auf 0,4 Tote bezogen auf 100.000 Personen erreicht. In einer deutschen Studie von 2008 befragten Leyk et al. mehr als 10.000 Langstreckenläufer in Deutschland bezüglich ihrer medizinischen Vorbereitungen. Nur 50 % gaben an, überhaupt einen Check-up durchgeführt zu haben. Außerdem ließen Neu- und Wiedereinsteiger mit 42 % eine ärztliche Untersuchung seltener durchführen als erfahrenere Sportler mit 59,5 %.

Bei 15 % der durchgeführten Check-ups erfolgte keine körperliche Untersuchung und nur in 67,4 % war ein Ruhe-EKG angefertigt worden. Dies zeigt auf der einen Seite, dass die Teilnehmer, für die eine Untersuchung besonders wichtig wäre, diese Möglichkeit seltener nutzen und auf der anderen Seite, dass die Untersuchungen selbst einer dringenden Standardisierung bedürfen. Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) hat 2007 eine S1-Leitlinie zur Durchführung einer sportmedizinischen Vorsorgeuntersuchung herausgegeben, die nicht zuletzt aufgrund der oben genannten Studie von Corrado et al. entstanden ist. Die DGSP empfiehlt dennoch weitere prospektive Studien zum Kosten-Nutzen-Effekt und Nutzen-Risiko-Verhältnis (Thompson 2006). Auf ihrer Internetseite (www.dgsp.de) können sowohl die Leitlinie als auch Vordrucke für die Untersuchungen heruntergeladen werden. Im Hinblick auf den hohen prophylaktischen Stellenwert der Prävention sollte über die Kostenübernahme einer solchen Vorsorgemaßnahme durch die Krankenkassen ernsthaft diskutiert werden.

In unserer Befragung gaben im Jahr 2008 24,3 % der im Krankenhaus behandelten Teilnehmer an, sich einer ärztlichen Voruntersuchung unterzogen zu haben, 40,5 % verneinten dies, 35,2 % gaben darauf keine Antwort. 2009 hatten sich immerhin 41,4 % im Vorfeld einem Check-up unterzogen, 41,4 % waren bei keiner Untersuchung, und 17,2 %

enthielten sich einer Antwort. Woran diese doch deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Jahren liegen, kann mit den vorliegenden Daten nicht erklärt werden.

4.2 Medizinische Versorgung

Mit zunehmender Teilnehmerzahl hat sich die medizinische Versorgung bei Marathonveranstaltungen verändert. Noch in den 1970er Jahren gab es diesbezüglich nur unbefriedigende Strukturen, was zu einem großen Teil an den Veranstaltern, aber auch an den Teilnehmern selbst lag, die Medizinern unterstellten, für die Belange von Ausdauersportlern nicht ausreichend qualifiziert zu sein (Dan et al. 2007). Zunehmend kam es aber zu einer Professionalisierung der Rettungsdienste, sodass es heute Vorschriften gibt, welche Maßnahmen bei welchen Veranstaltungen zu ergreifen sind (s. Abschnitt 2.4). Bei Großveranstaltungen mit einer höheren erwarteten Anzahl von Verletzten ist auch eine bedarfsgerechte Verteilung der Rettungskräfte an der Rennstrecke von großer Bedeutung (Stuhr et al. 2008).

Neben der Planung vor dem Rennen, die gemeinsam mit dem Veranstalter und den Behörden stattfindet, ist es aber auch sinnvoll, sich im Vorfeld mit den Krankenhäusern an der Rennstrecke in Verbindung zu setzen (Dan et al., Ewert 2007). Einerseits um Therapiekonzepte miteinander abzustimmen, andererseits aber auch, um gegebenenfalls notwendiges zusätzliches Personal für den Renntag vorzuhalten. In Ballungszentren ist es sicherlich kein Problem, mit dem nicht unerheblichen zusätzlichen Patientenaufkommen zurechtzukommen. So gab es 2008 37 Einlieferungen in Krankenhäuser, 2009 mussten 28 Läufer in einem Krankenhaus behandelt werden. Stellt man sich jetzt ein kleines Kreiskrankenhaus mit einer lediglich durch einen Chirurgen und einen Internisten besetzten Notaufnahme vor, kann ein solcher zusätzlicher Patientenansturm schnell zu einer Mangelversorgung der Betroffenen führen.

Diese Anforderungen haben zu einem enormen Anstieg der Kosten und des Aufwandes geführt. Betrug das Budget für die medizinischen Betreuung beim Chicago Marathon 1993 beispielsweise noch 5000\$, war es zehn Jahre später schon auf 250.000\$ gestiegen (Ewert 2007).

4.3 Verletztenquoten

Unsere Daten aus den Jahren 2008 und 2009 decken sich mit den Angaben aus der Literatur. So geben Tang et al. (2008) für den Baltimore-Marathon der Jahre 2002–2005 eine

Verletztenquote von 3 % an, von denen mussten 4 % einer Krankenhausbehandlung zugeführt werden. Beim Hamburger Marathon konnten wir 2008 eine Verletztenquote von 2,9 % feststellen, von denen wiederum 6,5 % in einem Krankenhaus behandelt werden mussten. 2009 betrug die Verletztenquote 3,4 %, wovon wiederum 6,4 % in ein Krankenhaus verbracht wurden.

4.4 Verletzungen des Bewegungsapparates

Innerhalb eines Jahres erleiden fast zwei Drittel aller Läufer eine Verletzung ihres Bewegungsapparates, die sie zwingt, ihr Training zu unterbrechen (Lysholm et al. 1987). Bei Marathonläufern können laut Satterthwaite et al. (1993) davon sogar bis zu 90 % betroffen sein. Van Mechelen gibt dazu eine Rate von 37–56 % an, merkt aber zugleich an, dass umfangreiche Studien dazu fehlen und es aufgrund der unterschiedlichen Trainingszustände der Läufer große Abweichungen gibt. Die Inzidenz von Verletzungen bezogen auf 1.000 Laufstunden variiert nach seinen Angaben zwischen 2,5 bis 12,1. Nicht überraschend ist, dass ältere und erfahrenere Läufer seltener von Verletzungen betroffen sind (Marti et al. 1988, Taunton et al. 2003) und es bei ihnen nur selten zu ernsthaften Verletzungen kommt (Satterthwaite et al. 1999). Dies bestätigen unsere Daten aus den Jahren 2008 und 2009:

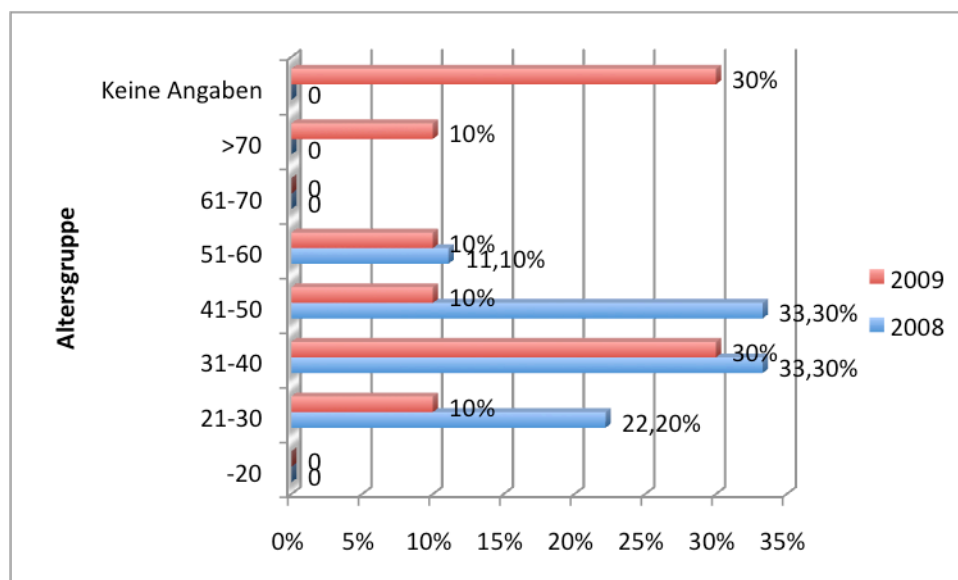


Abbildung 25: Altersverteilung der Teilnehmer mit Verletzungen des Bewegungsapparates, 2008 und 2009

Zur Erläuterung von Abbildung 25 sei gesagt, dass die Verletzungen der Patienten, die älter als 50 Jahre waren, durchweg durch synkopale Stürze hervorgerufen wurden und einer akuten

chirurgischen Wundversorgung bedurften. Achylyodynien oder Coxalgien traten nur bei den jüngeren Teilnehmern auf.

Alter, Geschlecht, BMI, Beschaffenheit des Bodens, Jahres- oder Tageszeit beeinflussen das Verletzungsrisiko nachweislich nicht (Van Mechelen 1992), es sind Trainingsfehler wie eine zu schnelle Steigerung der wöchentlichen Laufstrecke und vorangegangene und nicht ausgeheilte Verletzungen, die dazu prädisponieren (Fredericson et al. 2007, Macera et al. 1991).

Ab einer wöchentlichen Trainingsleistung von über 40 km steigt das Verletzungsrisiko signifikant (Walter et al.). Aufgrund der nur geringen Anzahl im Krankenhaus behandelter Teilnehmer mit Verletzungen des Bewegungsapparates und nur ungenügend ausgefüllter Fragebögen können wir keine Aussage zu deren Trainingskilometern machen. Insgesamt scheint es eine Häufung von Verletzungen bei Teilnehmer mit einem wöchentlichen Trainingspensum von 31–60 km zu geben, darin sind aber internistische und chirurgische Notfälle gemeinsam berücksichtigt (siehe Abbildung 16 und Abbildung 23). Die an der Strecke versorgten Teilnehmer haben sich zu ihren Trainingskilometern nahezu nicht geäußert.

In allen Studien, die sich mit Verletzungen des Bewegungsapparates bei Marathonläufen beschäftigen, gibt es die eindeutige Aussage, dass die meisten Verletzungen im Kniebereich auftreten (Maughan R et al. 2007, Taunton et al. 2003, Satterthwaite et al.1996), hier treten zwischen den Geschlechtern keine Unterschiede auf. Bei den Frauen kommt es zusätzlich häufiger zu Hüftbeschwerden, bei den Männern treten häufiger Probleme mit der Achillessehne und den Waden auf (Satterwhaite et al. 1999). Um diesbezüglich eine Aussage machen zu können, war die Anzahl an Patienten, die in einem Krankenhaus behandelt werden mussten, nicht ausreichend.

4.5 Internistische Notfälle

4.5.1 Reanimationen 2008

2008 mussten zwei Teilnehmer an der Strecke reanimiert werden. In beiden Fällen konnten die Patienten mit keinem bzw. nur geringem neurologischen Defizit entlassen werden.

Bei Streckenkilometer 40 war ein 47-jähriger Läufer kollabiert. Nach umgehender Laienreanimation zeigte der Patient beim Eintreffen des Notarztes einen suffizienten Kreislauf, weite Pupillen und Schnappatmung. Nach umgehender Intubation und Beatmung

wurde der Patient in die Asklepios Klinik St. Georg verbracht, der Kreislauf war weiterhin stabil. Im EKG zeigte sich eine prominente T-Welle bei ansonsten unauffälligem SR. Im Verlauf konnte die problemlose Extubation erfolgen, nach einer kurzen Reorientierungsphase war der Patient wach und neurologisch adäquat. Die im Labor auffälligen Erhöhungen von CK, CK-MB, Troponin T und LDH wurden als passageres Phänomen im Rahmen der muskulären Belastung des Marathonlaufes gesehen, die initialen EKG-Veränderungen am ehesten im Rahmen einer passageren Hyperkaliämie. Aufgrund eines fehlenden kardiovaskulären Risikoprofils wurde keine invasive Koronardiagnostik durchgeführt. Der Patient wurde noch am folgenden Tag ohne neurologische Residuen entlassen.

Der zweite Patient war ebenfalls männlich, 44 Jahre alt, er war nach dem Zieleinlauf kollabiert und nach Angabe der Angehörigen gut fünf Minuten bewusstlos gewesen. Bei Eintreffen des Notarztes erfolgte bei einem Glasgow Coma Scale von 6 die Intubation, der Kreislauf zeigte sich suffizient und stabil, er wurde in das Universitätskrankenhaus Eppendorf eingeliefert. Bei unauffälligen Kreislaufparametern erfolgten dort am selben Tag das Aufwachen des Patienten und die Extubation. Nun fiel eine neu aufgetretene Aphasie auf, im cMRT zeigte sich ein frischer Mediateilinfarkt links. Der Patient wurde auf die Stroke Unit verlegt, von wo er nach neun Tagen in eine Rehabilitationseinrichtung entlassen wurde. Bei Entlassung bestanden noch einzelne Wortfindungsstörungen und gelegentliche Paraphrasien.

4.5.2 Reanimation 2009

Beim Marathon 2009 musste ein Teilnehmer reanimiert werden. Der Patient, männlich, 41 Jahre, kollabierte bei Streckenkilometer 26. Nach umgehender Laienreanimation zeigte sich beim Eintreffen des Notarztes ein Kammerflimmern, welches durch einmalige Defibrillation zu terminieren war. Der Patient wurde intubiert und beatmet in die Asklepios Klinik Barmbek gebracht, er war kreislaufstabil. Es zeigte sich kein Hinweis auf eine Myokardischämie, echokardiografisch konnte eine regionäre Wandbewegungsstörung ausgeschlossen werden, ein intrakranielles Geschehen konnte computertomografisch ausgeschlossen werden. Koronarangiografisch zeigte sich lediglich eine Koronarsklerose ohne hämodynamische Wirksamkeit, allerdings konnte eine Koronaranomalie mit atypischem Abgang der LCA aus dem rechtskoronaren Sinus gesehen werden. Nach dem problemlosen Weaning und der Extubation konnte der Patient zügig mobilisiert werden, er zeigte keinerlei neurologisches Defizit. Ihm wurde zur Sekundärprophylaxe ein 1-Kammer-ICD implantiert, die Entlassung erfolgte nach insgesamt 13 Tagen in die häusliche Umgebung.

4.5.3 Reanimationen beim Marathon in der Literatur

Es ist kein seltenes Ereignis, dass Läufer nach oder während eines Marathon zusammenbrechen. In den meisten Fällen stellt sich die Ursache als vorübergehend, nicht bedrohlich und selbstlimitierend dar. Dennoch muss dabei immer an einen Herz-Kreislauf-Stillstand gedacht und zügig gehandelt werden. Am häufigsten treten Todesfälle in diesem Zusammenhang aufgrund struktureller Herzerkrankungen auf (Fechner et al. 1986, Tunstall-Pedoe 2007, Bux et al. 2004, Riedel et al. 2008). Bei jüngeren Athleten, unter 30 Jahren, bei denen Todesfälle zum Glück selten sind, steht dabei die hypertrophe Kardiomyopathie als Ursache eines plötzlichen Herztodes im Vordergrund (Maron 2003, Futtermann et al. 1998). Schließlich können auch virusinduzierte Myokarditiden über maligne Herzrhythmusstörungen zum plötzlichen Herztod auch bei gut trainierten und sportmedizinisch untersuchten Läufern führen (Schuchert et al. 1989, Schuchert et al. 2004).

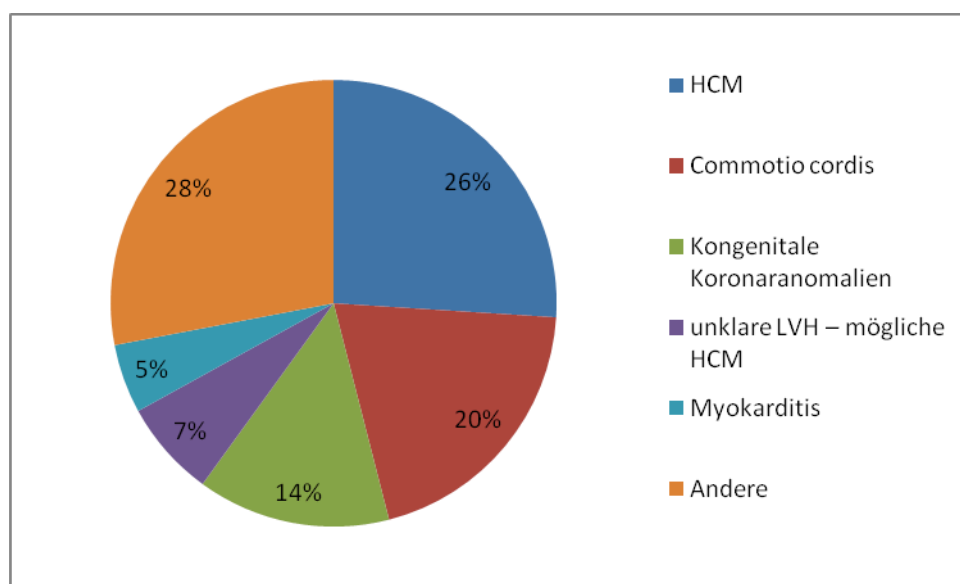


Abbildung 26: Verteilung der häufigsten Todesursachen bei jungen Sportlern²

Bei älteren Sportlern führt häufig eine Myokardischämie auf dem Boden einer KHK zu dem bedrohlichen Ereignis, wie Möhlenkamp vom Westdeutschen Herzzentrum bei der 74. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie im März 2008 betonte. Er stellte

² HCM-hypertrophe Kardiomyopathie; LVH linksventrikuläre Hypertrophie (adaptiert aus Maron B./ Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risk of sports, including sudden death. Circulation 2006 Oct 10; 114[15]:1633-44).

eine Studie vor, in der gesunde Marathonläufer, die älter als 50 Jahre waren und in den vergangenen Jahren fünf Marathonwettkämpfe absolviert hatten, auf Herzmuskelschäden untersucht wurden. Es zeigte sich, dass Marathonläufer zwar ein 50 % geringeres kardiovaskuläres Risikoprofil im Vergleich zur gleichaltrigen Allgemeinbevölkerung haben, dass die Ausprägung der Koronarverkalkung aber ähnlich und teilweise größer war.

In der zuerst beschriebenen Reanimation von 2008 konnte die Ursache nicht geklärt werden. Es zeigte sich zwar eine passagere Hyperkaliämie, die mit dem Zelluntergang aufgrund der Belastung zu begründen ist. Dadurch hätte es zu einem Kammerflimmern kommen können. Beim Eintreffen des Notarztes bestand jedoch ein stabiler Kreislauf, sodass diese Möglichkeit unwahrscheinlich ist. Gratz et al. (2008) haben einen Zusammenhang zwischen dem Serumkaliumspiegel und einer reduzierten orthostatischen Antwort nach einer Ausdauerbelastung beobachten können, für eine genaue Aussage diesbezüglich reichen die Daten aber noch nicht aus. Bekannt ist aber, dass Ausdauersportler, bedingt durch ihren erhöhten Vagotonus, zu vasovagalen Synkopen neigen (Smith et al. 1988, Carter et al. 2003).

Der Grund für die zweite Reanimation 2008 konnte wie oben beschrieben gefunden werden, es war ein Insult aufgrund eines Embolus. Ein ähnlicher Fall ist bisher nicht beschrieben worden, es gibt aber insgesamt drei Beschreibungen von Marathonläufern, die nach einem Rennen aufgrund einer TVT eine Lungenembolie entwickelt haben (Frémont et al. 2007). Wie Günther beim 1. Münsteraner Marathon Medizin Symposium in seinem Vortrag „Thrombosen, Embolien, und laufinduzierte Gerinnungsstörungen – Gefahren für Läufer?“ erläuterte, kann es bei Ausdauerläufen bezüglich der Gerinnungssituation zu folgenden Problemen kommen:

- Durch die Anstrengung bei einer Ausdauerbelastung kommt es gegen Ende eines Rennens häufig zu einer Hypotonie, was eine Senkung der Blutstromgeschwindigkeit bedingt
- Durch die Exsikkose kommt eine Erhöhung der Plasmaviskosität hinzu
- Scherkräfte im Adduktorenkanal und in der Kniekehle können Endothelaktivierungen auslösen, sodass sich der Körper in einem thrombophilen Zustand befindet

Dem gegenüber stehen allerdings ein bei regelmäßigem Laufen erhöhtes Plasmavolumen, die Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit durch die Muskelpumpwirkung und eine verminderte Thrombozytenaggregationsbereitschaft bei Ausdauersportlern. Insgesamt besteht also kein erhöhtes Risiko, bei einem Marathon ein thrombotisches Ereignis zu erleiden.

In unserem Fall hätte ein Embolus durch ein Foramen ovale apertum oder einen Atriumseptumdefekt fließen müssen, was aber ausgeschlossen werden konnte. Die Genese des Insultes bleibt also unklar.

Im dritten und letzten Fall 2009 war die Ursache der Reanimation ein Kammerflimmern auf dem Boden eines irregulären Abganges des LCA aus dem rechtskoronaren Sinus. Dies ist eine in der Literatur schon mehrfach beschriebene Ursache für Synkopen und plötzliche Herztode aufgrund von Kammerflimmern, häufig auch bei jungen Sportlern (Kumpf et al. 2007, Montagnana 2008).

4.5.4 Synkopen

Der größte Teil der Läufer, die länger behandelt und teilweise auch in Krankenhäuser verbracht werden mussten, hatte synkopale Zustände geboten. Definiert wurde diese Diagnose durch eine über mehrere Minuten anhaltende Bewusstlosigkeit, die entweder fremd- oder eigenanamnestisch angegeben wurde. Eine Synkope ist, aufgrund des erhöhten Vagotonus bei Sportlern, kein ungewöhnliches Ereignis (Thompson 2007). Kenefick et al. beschrieben 2007 eine Kollaps-Rate bei Marathonveranstaltungen von 0,2–3,7 %.

Es zeigte sich, dass im Jahr 2008 17 Teilnehmer mit der initialen Diagnose „Synkope“ einer Krankenhausbehandlung zugeführt werden mussten, darunter befanden sich auch die beiden reanimierten Läufer. Bei zwei weiteren Läufern wurden jeweils bei auffälligen EKG-Befunden laborchemisch eine Myokarditis und ein Infarkt ausgeschlossen. Die übrigen Läufer wurden nach einigen Stunden und einer Infusionstherapie wieder entlassen.

Im Jahr 2009 war es ähnlich, es wurden 18 Teilnehmer wegen der initialen Diagnose „Synkope“ in ein Krankenhaus verbracht. Darunter befand sich auch der Läufer, der an der Strecke reanimiert werden musste. Bei einem anderen Läufer wurde nach tachyarrhythmischen Herzrhythmusstörungen ambulant ein Infarkt ausgeschlossen, die übrigen Läufer konnten nach einer ambulanten Infusionstherapie das Krankenhaus verlassen.

Laut Noakes (2007) treten die meisten kollaptischen Zustände, nämlich 85 %, erst nach Beendigung eines Rennens auf. Ursächlich dafür ist häufig ein Versacken des Blutes in der unteren Extremität, da nach Beendigung des Laufens die Muskelpumpe bei maximal weit gestellten Gefäßen fehlt (Kenefick et al. 2007). Eine Prophylaxe dagegen stellt das Gehen nach dem Zieleinlauf dar, um den Körper nicht abrupt in seiner Höchstleistung zu stoppen (Noakes 2007). Die Indikation zu einer Krankenhausbehandlung nach einer Synkope stellt auch bei einem direkt danach wieder medizinisch unauffälligem Sportler eine sinnvolle

Maßnahme dar. In den meisten Fällen ist die Synkope erschöpfungsbedingt und harmlos, sie kann aber auch ein erster Hinweis für das erhöhte Risiko des plötzlichen Herztodes sein (O'Connor et al. 1999, Walsh 2001). Die häufigsten, nicht erkannten Ursachen dafür sind die hypertrophe Kardiomyopathie und Koronargefäßanomalien (Börjesson et al. 2005). Die Tatsache, dass synkopale Zustände, die während einer Belastung und nicht erst nach dem Zieleinlauf auftreten, eine höhere Prädisposition zu ernsteren Erkrankungen haben (O'Connor 1999), erklärt unsere Daten, dass die Mehrzahl der im Krankenhaus behandelten Teilnehmer nicht im Ziel, sondern noch auf der Strecke kollabiert ist (siehe Abbildung 27).

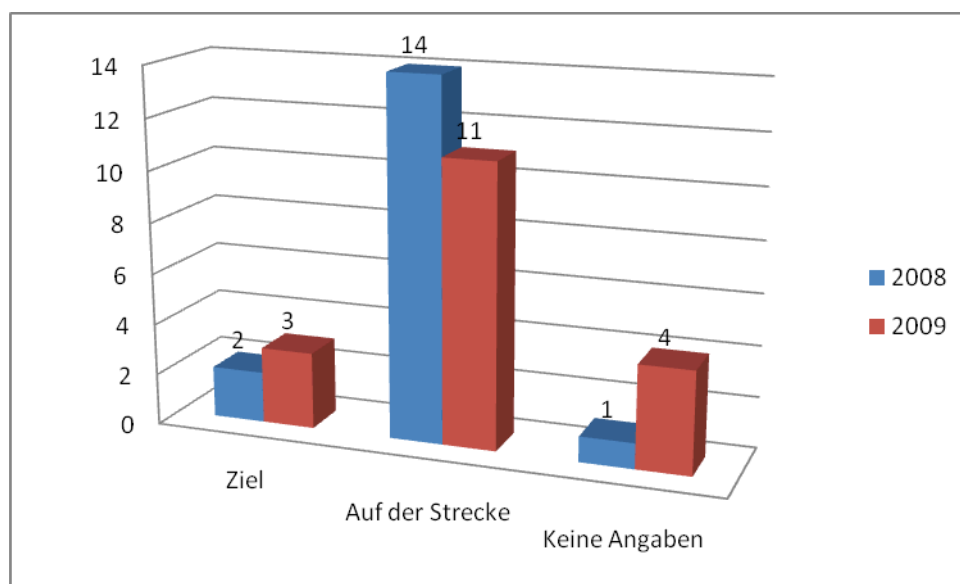


Abbildung 27: Verteilung der Synkopen 2008 und 2009 auf Strecke und Ziel

4.6 Wettereinflüsse

Das Ziel eines jeden Marathonläufers ist es, möglichst schnell ins Ziel zu gelangen. Je höher die Geschwindigkeit, desto mehr Wärme produziert der Körper, weshalb es wichtig ist, dass die Wärme möglichst schnell an die Umgebung wieder abgegeben werden kann, um eine Überhitzung zu vermeiden. Eine sehr warme und feuchte Umgebung kann nicht nur zu einer eingeschränkten Leistungsfähigkeit führen, sondern die Gesundheit ernsthaft beeinträchtigen (Maughan et al. 2007). Kalte Temperaturen ohne Wind beeinträchtigen die Gesundheit bei angemessener Kleidung nicht außergewöhnlich, niedrige Temperaturen mit Wind und insbesondere zusätzlicher Regen führen aber sehr schnell zu ernststen Problemen wie Hypothermie und Auskühlung (Nimmo 2004). Dazwischen gibt es ein Optimum, das aber auch nicht für jeden Läufer das gleiche ist (Montain 2007, Galloway 1997).

Um Wettereinflüsse vergleichen zu können, müssen vielfältige Einflussgrößen bedacht werden, was eine übersichtliche Bewertung erschwert. Eine umfassende Bewertung der Klimawirkung erfolgt daher durch das „Summenklimamaß“ (WBGT-Index). Der WBGT-Index (wet bulb globe temperature) soll den Effekt von Temperatur, Feuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung auf Menschen wiedergeben. Er ist der Goldstandard, mit dem das Risiko körperlicher Aktivitäten bezogen auf das Wetter beschrieben wird (Barthel 1990, American College of Sports Medicine 1996). Das Risiko medizinischer Notfälle steigt ab einem WBGT-Index von $> 15,5^{\circ}\text{C}$, ab einem WBGT-Index $> 28^{\circ}\text{C}$ empfiehlt das American College of Sports Medicine außergewöhnliche körperliche Aktivitäten zu beenden oder aufzuschieben (Roberts 2007).

Laut Frederick (1983) verlangsamt sich die Marathonzeit um jeweils 2 %, sobald die Umgebungstemperatur 5°C über oder unter 12°C liegt. Andere Studien wieder sprechen von 7–8 % langsameren Finisherzeiten bei warmen Temperaturen. Aufgrund des oben erwähnten Problems, dass es nicht möglich ist, allgemeingültige optimalen Bedingungen zu definieren, variieren die Angaben über Temperatureinflüsse in der Literatur erheblich. Eindeutig und schlüssig ist es aber, dass die Finisherzeiten mit steigenden Temperaturen langsamer werden (Martin et al. 1999). Ely et al. entwickelten aus den Daten der New Yorker Marathons von 1978–2004 das Normogramm in Abbildung 28, welches die Leistungsabnahme mit steigenden WBGT-Temperaturen zeigt.

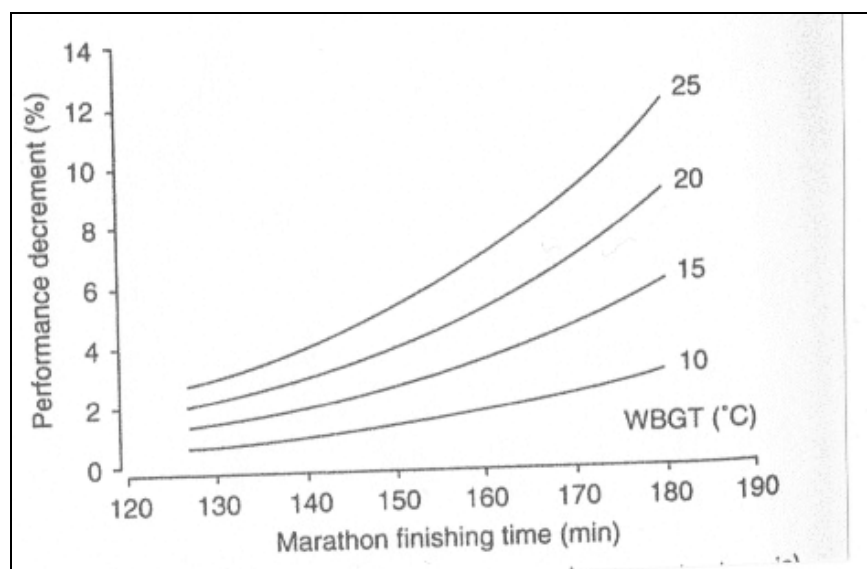


Abbildung 28: Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit von der WBGT beim New Yorker Marathon von 1978–2004

Auch beim Hamburger Marathon zeigt sich die Abhängigkeit der Finisherzeiten von der Temperatur. Die drei langsamsten Läufe in Addition der Männer- und Frauensiegerzeiten waren auch die drei mit Abstand wärmsten Läufe bisher. Die zwölf schnellsten Gesamtsiegerzeiten wurden bei einer Morgentemperatur von 3,5 bis 10,6° C gelaufen, die Mittagstemperatur lag bei diesen Läufen zwischen 9,5 und 15,7° C (Angaben des Veranstalters, www.hamburg-marathon.de). Im Jahr 2008 bzw. 2009 lagen die Temperaturen am Morgen und Mittag bei 14°C und 20°C bzw. 13 °C und 23°C, sie waren damit deutlich wärmer als bei den Läufen mit schnelleren Zeiten.

4.7 Probleme bei der Datenerhebung und Verbesserungsvorschläge

Im Rahmen der Vorbereitungen nahmen wir Kontakt mit den beteiligten Sanitäts- und Rettungsdiensten auf und besuchten auch die Notaufnahmen eventuell betroffener Krankenhäuser. Wir klärten über unsere Studie auf und verteilten unsere Fragebögen. Nach dem Rennen wurden die Bögen von uns wieder eingesammelt.

Ein großes Problem am Renntag beim Ausfüllen der Bögen war der Zeitfaktor. Ein Marathonläufer, der eine Blase versorgen lassen möchte, ist nicht dazu bereit, dafür einen zweiseitigen Fragebogen auszufüllen. Das Sanitätspersonal kann dies bei großem Andrang ebenfalls nicht leisten. Bei Läufern, die sich eine längere Zeit in unserem Sanitätsbereich behandelt lassen müssen, ist zwar genügend Zeit, aber auch da ist die Bereitschaft der Patienten nur gering, sich mit Fragebögen zu beschäftigen. Die Patienten sind teilweise bis an

ihre körperlichen Grenzen erschöpft, ihnen ist übel oder schwindelig, die Zurückhaltung bezüglich eines Fragebogens ist in der Situation verständlich.

Im Jahr 2009 bereitete es uns ein zusätzliches Problem, dass nicht nur von uns, sondern auch vom Veranstalter Fragebögen an die Sanitäts- und Rettungsdienste mit der Bitte um Datenerfassung verteilt worden waren. Dies reduzierte die Bereitschaft, diese zusätzliche Arbeit mit erheblichem Mehraufwand zu leisten.

Wir konnten sehen, dass auf dem Heiligengeistfeld, wo wir persönlich vertreten waren, die Datenerhebung sehr gut gelang.

Für eine weitere Studie wäre eine andere Erfassung der „kleinen Notfälle“ wie Blasenpflaster und Burstwarzenprophylaxen zu überlegen. Man könnte beispielsweise die einzelnen Sanitätsteams mit Listen versorgen, in denen kleine und häufiger vorkommende Versorgungen als Strichliste dokumentiert sind. Eine weitere Informationsabfrage ist bei diesen Versorgungen dann nicht vorgesehen. An den Knotenpunkten, an denen sich Sanitätszelte befinden, und an denen Teilnehmer längere Zeit behandelt werden, müsste je nach Größe einer oder mehrere Mitarbeiter unserer Arbeitsgruppe eingesetzt werden, der nur für die Fragebögen zuständig ist.

Der Informationsfluss aus den Krankenhäusern war gut, soweit die Patienten Daten von sich preisgeben wollten, eine weitere Optimierung ist hier kaum möglich.

5 Präventive Empfehlungen

Aufgrund unserer Auswertungen können wir folgende Empfehlungen sowohl für die Teilnehmer als auch den Veranstalter aussprechen, die zu einem sicheren Marathonlauf beitragen können. Medizinische Notfälle sind nie ganz auszuschließen, aber mit gewissen Voraussetzungen ist das Risiko eines Zwischenfalles deutlich zu reduzieren.

- Ein vernünftiges Training im Vorfeld trägt dazu bei, den Körper allmählich auf die Ausdauerbelastung vorzubereiten. Untrainierte sollten sich nicht in wenigen Monaten für einen Marathon vorbereiten lassen.
- Virale Infekte insbesondere des Respirationstraktes, auch wenn sie harmlos erschienen, müssen vollständig auskuriert sein, auch bei subfebrilen Temperaturen ist das Rennen abzusagen.
- Temperaturunterschiede zwischen Training und Rennen müssen insbesondere im Frühjahr und Herbst berücksichtigt werden.
- Die Ausrüstung muss optimal sein, um akuten oder chronischen Verletzungen des Bewegungsapparates vorzubeugen, sie muss auch witterungsgerecht sein.
- Verletzungen des Bewegungsapparates müssen vollständig ausgeheilt sein, bevor das Training für einen oder die Teilnahme an einem Marathon geplant werden.
- Eine adäquate sportmedizinische Untersuchung sollte für Ausdauersportler in jedem Alter selbstverständlich sein. Ob es sinnvoll und durchsetzbar ist, eine verpflichtende Untersuchung einzuführen, ist noch in der Diskussion und ist insbesondere ein Problem der Haftung im Fall eines Schadensfalles.
- Die adäquate Flüssigkeitssubstitution während des Rennens ist selbstverständlich und muss von jedem Sportler individuell durchgeführt werden.
- Eine umfassende und für das Ereignis adäquate Vorbereitung der medizinischen Hilfsorganisationen ist ein entscheidender Faktor für ein sicheres Rennen. Die intensive Planung im Vorfeld sollte insbesondere in ländlichen Gegenden auch die eventuell betroffenen Krankenhäuser mit einbeziehen.

6 Zusammenfassung

Das Ziel unserer Studie war es, die internistischen und chirurgischen Notfälle bei den Marathonläufern 2008 und 2009 in Hamburg zu dokumentieren. Neben allgemeinen Daten wie Alter und Geschlecht der betroffenen Teilnehmer wollten wir Aufschluss über Trainingskilometer, Witterungsbedingungen und Ort des Notfalles bekommen. Auch die in Krankenhäusern behandelten Teilnehmer sollten erfasst und ausgewertet werden. Die Verletzten wurden durch Mitarbeiter des Sanitäts- und Rettungsdienstes sowie der versorgenden Kliniken erfasst und mittels eines von uns konzipierten Fragebogens befragt.

Im Jahr 2008 gab es insgesamt 574 medizinische Hilfeleistungen, das entspricht einer Verletztenquote von 3,4 %. 124 Patienten wurden wegen Verletzungen des Bewegungsapparates behandelt, 197 wegen Hautverletzungen und 339 wegen internistischer Probleme, es gab Mehrfachnennungen. 103 Teilnehmer benötigten eine längere Therapie vor Ort im Sanitätszelt, 444 konnten nach einer kurzen Hilfeleistung wieder entlassen werden. Es mussten 37 Teilnehmer in einem Krankenhaus behandelt werden, 75,6 % wegen internistischer Probleme und lediglich 27,0 % wegen chirurgischer Probleme. 35 der klinischen Patienten konnten nach einer ambulanten Therapie entlassen werden, zwei Teilnehmer waren an der Strecke reanimiert worden und benötigten eine längere stationäre Therapie, konnten aber im Verlauf ohne bzw. mit nur geringem neurologischen Defizit entlassen werden.

Die Frage nach einem ärztlichen Check-up vor dem Rennen wurde nur von 24,3 % mit ja beantwortet, 40,5 % verneinten, 35,1 % gaben keine Antwort. Die meisten der im Krankenhaus behandelten Teilnehmer waren männlich, 41–50 Jahre alt und trainierten 31–60 Kilometer pro Woche.

Im Jahr 2009 wurden 46 medizinischen Hilfeleistungen gezählt, was einer Verletztenquote von 2,9 % entspricht. Da nahezu alle weiteren Daten vom Sanitätszelt im Zielbereich auf dem Heiligengeistfeld stammen, kann die weitere Auswertung nur mit den dort erhobenen Daten erfolgen. Dort wurden 13,5 % wegen internistischer Probleme behandelt, 29,2 % wegen Hautverletzungen und 57,3 % wegen Problemen mit dem Bewegungsapparat. Ob diese Daten repräsentativ für die gesamte Rennstrecke sind, muss offen bleiben.

28 Läufer mussten in einem Krankenhaus behandelt werden, zwei davon stationär. Im ersten Fall aufgrund einer Reanimation auf der Strecke, im zweiten Fall zur Abklärung einer Rhythmusstörung. Der reanimierte Patient konnte nach einigen Tagen ohne neurologisches

Defizit entlassen werden, der zweite stationär behandelte Läufer konnte schon am folgenden Tag beschwerdefrei das Krankenhaus verlassen. Eine weitere ausgesprochene Krankensempfehlung wollte ein aus Dänemark stammender Läufer heimatnah umsetzen.

In diesem Jahr hatten sich immerhin 41,1 % einem ärztlichen Check-up unterzogen, aber auch genauso viele (41,1 %) nicht, 17,2 % enthielten sich. Die meisten der stationär Behandelten waren männlich, 31–40 Jahre alt und trainierten 31–60 Kilometer pro Woche.

Insgesamt konnte beobachtet werden, dass ältere und erfahrenere Läufer seltener von Verletzungen betroffen sind. Warme und feuchte Witterungsbedingungen tragen zwar zu deutlich langsameren Laufzeiten bei, einen Unterschied bezüglich der Verletztanzahl konnten wir zwischen 2008 und 2009 nicht feststellen, obwohl es 2009 deutlich wärmer war als im Vorjahr.

7 Literaturverzeichnis

- American College of Sports Medicine. Position statement on heat and cold illness during distance running. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(12): i-vii
- Bambach S, Anagnostakos K, Deubel G, Kelm J (2006) Standards der Sportmedizin, Schienbeinkantensyndrom. *Dtsch Z Sportmed* 57:282-283.
- Barthel HJ. (1990) Exertion-induced heat stroke in a military setting. *Military Med* 155 (3): 116-119
- Bendahan D, Kozak-Ribbens G, Confort-Gouny S, Ghattas B, Figarella-Branger D, Aubert M, Cozzone PJ (2001) A noninvasive investigation of muscle energetics supports similarities between exertional heat stroke and malignant hyperthermia. *Anesthesia and analgesia* 93(3):683-689.
- Die Bibel nach der Übersetzung Martin Luthers, Neues Testament. 1985, Brockhaus Verlag, Witten
- Boberski H (2004) *Mythos Marathon*, Verlag Niederösterreichisches Pressehaus, St. Pölten
- Börjesson M, Nylander E (2005) Sudden cardiac death in athletes is usually caused by undiagnosed heart disease. Cardiac screening of young athletes under discussion. *Lakartidningen* Feb 21-27;102(8):560-3
- Braumann KM (2008) Damit der Marathon kein Risiko wird. www.welt.de 02. April 2008
- Bux R, Parzeller M, Raschka C, Bratzke H (2004): Vorzeichen und Ursachen des plötzlichen Herztodes im Zusammenhang mit sportlicher Betätigung. *Dtsch Med Wochenschr* 129: 997-1001
- Carmont MR, Daynes R, Sedgwick DM (2005) The impact of an extreme sports event on an district general hospital. *Scott Med J* 50:106-108
- Carter JB, Banister EW, Blaber AP (2003) Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. *Sports Med* 33(1):33-46
- Cheitlin MD, MacGregor J (2009) Congenital anomalies of coronary arteries: role in the pathogenesis of sudden cardiac death. *Herz Jun*;34(4):268-79
- Clement DB, Taunton JE, Smart GE, McNicol KL (1981) A survey of runner's overuse injuries. *Phys Sportsmed* 9:45-58

-
- Corrado D, Basso C, Pavei A, Schiavon M, Thiene G (2006) Trends in sudden cardiac death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 296:1593-1601
- Dan S. Tunstall Pedoe (2007) Marathon medical support. *Sports Med* 2007; 37 (4-5): 291-293
- De Rosa G, Piastra M, Pardeo M, Caresta E, Capelli A (2005) Exercise-unrelated sudden death as the first event of anomalous origin of the left coronary artery from the right aortic sinus. *J Emerg Med* 2005 Nov; 20(4):437-41
- Ely MR, Chevront SN, Roberts WO, et al. (2007) Impact of weather on marathon-running performance. *Med Sci Sports Exerc* 39 (3): 487-93
- Engelhardt M, Reuter I (2006) Laufen. In: Engelhardt M, Albrecht S (Hrsg.) *Sportverletzungen: Diagnose, Management und Begleitmaßnahmen*, Elsevier, München, S 377-382
- Engelhardt M, Reuter I, Neumann G (2003) Verletzungen und Fehlbelastungsfolgen beim Laufen. *Sportorthop Sporttraumatol* 19: 73-77
- Engelhardt M, Grim C, Reuter I (2008) Laufen: Verletzungen und Überlastungsschäden. *Sportorthop Sporttraumatol* 24(3): 157-160
- Ewert GD (2007) Marathon race medical administration, *Sports Med* 37(4-5):428-30
- Fechner G, Püschel K (1986): Pathologisch-anatomische Untersuchungsbefunde von Todesfällen beim Sport. *Dtsch Z Sportmed* 37 (2): 36-40
- Fredericson M, Anuruddh K (2007) Epidemiology and aetiology of marathon running injuries, *Sports Med* 37(4-5):437-439.
- Frederick EC (1983) Hot times. *Running* 9:51-3
- Frémont B, Pacouret G, De Labriolle A, Magdelaine B, Puglisi R, Charbonnier B (2007) Exercise deep venous thrombosis: myth or reality? About three cases of pulmonary embolism in long-distance runners, *Arch Mal Coeur Vaiss* 100(6-7):519-23
- Futtermann LG, Myerburg R (1998) Sudden death in athletes: an update, *Sports Med* 26(5):335-50
- Galloway SDR, Maughan RJ (1997) Effects of ambient temperature on the capacity to perform prolonged cycle exercise in man. *Med Sci Sports Exerc* 29:1240-9

-
- Gratze G, Mayer H, Skrabal F (2008) Sympathetic reserve, serum potassium, and orthostatic intolerance after endurance exercise and implications for neurocardiogenic syncope, *Eur Heart J Jun*; 29(12):1531-41
- Harding U, Reifferscheid F, von Ohlshausen K (2007) Successful use of an AED following anterior myocardial infarction. *AINS* 42:362-364
- Kenefick RW, Sawka M (2007) Heat exhaustion and dehydration as causes of marathon collapse, *Sports Med* 37 (4-5):378-381
- Kumpf M, Sieverding L, Gass M, Kaulitz R, Ziemer G, Hofbeck M (2006) Anomalous origin of left coronary artery in young athletes with syncope, *BMJ* 13;332(7550):1139-41
- Levine BD, Thompson PG (2005) Marathon maladies, *N Engl J Med Apr* 14;352(15):1516-1518
- Leyk D, Rütter T, Wunderlich M, Sievert AP, Erley OM, Löllgen H, Leyk D (2008) Utilization and implementation of sports medical screening examinations: survey of more than 10.000 long-distance runners, *Dtsch Ärzteblatt Int* 105(36):609-14
- Lysholm J, Wiklander J (1987) Injuries in runners. *The Am J Sports Med* 15:168-171
- Macera CA, Pate RR, Woods J et al. (1991) Postrace morbidity among runners. *Am J Prev Med* 7:194-8
- Maron BJ, Poliac LC, Roberts WO (1996) Risk for sudden cardiac death associated with marathon running. *J Am Coll Cardiol* 28:428-431
- Maron BJ (2003) Sudden death in young athletes. *N Engl J Med* 349 (11): 1064-75
- Marti B, Vader JP, Minder CE, Abelin T (1988) On the epidemiology of running injuries: The 1984 Bern Grand-Prix study. *Am J Sports Med* June 16: 285-294
- Martin DE, Buoncristiani JF (1999) The effect of temperature on marathon runner's performance. *Chance* 12:20-24
- Maughan RJ, Miller JD (1983) Incidence of training-related injuries among marathon runners. *Br J Sports Med* 17:162-165
- Maughan RJ, Watson P, Shirreffs SM (2007) Heat and Cold – What does the environment do to the marathon runner? *Sports Med* 37(4-5): 396-399
- Nimmo M. (2004) Exercise in the cold. *J Sports Sci* 22:898-915

-
- Maurer K (2001) Einsatzplanung bei Großveranstaltungen. In: Mitschke T, Peter H (Hrsg) Handbuch für Schnelleinsatzkräfte. Stumpf & Kossendey Verlag, Edeweicht Wien, S 271-295
- Mayer F, Grau S, Bäuerle W, Beck M, Krauss I, Maiwald C, Bauer H (2000) Achillessehnenbeschwerden im Laufsport – eine aktuelle Übersicht. Dtsch Zeitschr Sportmed 51:161-167
- Mittelman MA, Maclure M, Tofler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE (1993) Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. N English J Med 329(23):1730-1
- Montagnana M, Lippi G, Franchini M, Banfi G, Guidi GC (2008) Sudden cardiac death in young athletes. Intern Med 47(15):1373-8
- Montain S, Ely MR, Cheuvront SN (2007) Marathon performance in thermally stressing conditions. Sports Med 37 (4-5):320-3
- Noakes TD (2007) Reduced Peripheral Resistance and Other Factors in Marathon Collapse. Sports Med 37(4-5):382-385
- Noakes TD, Myburgh KH, du Plessis J, Lang L, Lambert M, van der Riet C, Schall R (1991) Metabolic rate, not percent dehydration, predicts rectal temperature in marathon runners. Med Sci Sports Exerc 23(4):443-449
- O'Connor FG, Oriscello RG, Levine BD (1999) Exercise-related syncope in the young athlete: reassurance, restriction or referral? Am Fam Physician 60(7):2001-8
- Redelmeier DA, Greenwald JA (2007) Competing risks of mortality with marathons: retrospective analysis. BMJ 22;335(7633):1275-1277
- Reuter I (2005) Laufen. In: Engelhardt M, Krüger-Franke M, Pieper HG, Siebert CH (Hrsg.), Grifka J (Gesamzhrsg.) Sportverletzungen – Sportschäden, Thieme, Stuttgart, S 105-114
- Riedel A (2008) Todesfälle beim Sport. Med. Dissertation. Universität Hamburg
- Roberts WO (2007) Exertional Heat Stroke in the Marathon. Sports Med 37 (4-5):440-443
- Roberts WO (2007) Heat and Cold. Sports Med 37 (4-5): 400-403
- Satterthwaite P, Larmer P, Gardiner J, Norton R (1996) Incidence of injuries and other health problems in the Auckland Citibank marathon 1993. Br J Sports Med 30(4):324-326

-
- Satterthwaite P, Norton R, Larmer P, Robinson E (1999) Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med* 33:22-26
- Schuchert A, Heinemann A, Braumann K-M, Kandolf R, Klingel K, Meinertz T, Püschel K (2004): Plötzlicher Herztod eines Marathonläufers mit minimal ausgeprägter Kardiomyopathie und Parvovirus B19-Infektion. *Dt. Z Sportmed* 55(3): 75-78
- Schuchert A, Püschel K, Kupper W, Schäfer H, Bleifeld W (1989): Plötzlicher Herztod eines Langstreckenläufers beim Marathonlauf. *Z Kardiol* 78:276-280
- Smith ML, Graitzer HM, Hudson DL, et al. (1988) Baroreflex functions in endurance- and exercise-trained men. *J Appl Physiol* 64(2): 585-91
- Stromme SB, Ingjer F (1982) The effect of regular physical training on the cardiovascular system. *Scand J Soc Med* 29 [Suppl]:37-45
- Stuhr M (2008) Radsportunfälle und Verletzungen bei den Hamburger "Cyclastics". *Med. Dissertation. Universität Hamburg*
- Tang N, Kraus CK, Brill JD, Shahan JB, Ness C, Scheulen JJ (2008) Hospital-based event medical support for the Baltimore Marathon 2002-2005. *Prehosp Emerg Care* 12(3):320-6
- Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD (2003) A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *Br J Sports Med* 37:239-244
- Thompson PD (1996), The cardiovascular complications of vigorous physical activity. *Arch Inter Med* 156:2297-2302
- Thompson PD (2007) Cardiovascular Adaptions to Marathon Running, The Marathoner's Heart. *Sports Med* 37(4-5):444-447
- Thompson PD, Levine BD (2006) Protecting athletes from sudden cardiac death. *JAMA* 296:1648-1650
- Tunstall-Pedoe DS (2007) Marathon cardiac deaths. *Sports Med* 37(4-5):448-50
- van Mechelen W (1992) Running injuries. A review of the epidemiological literature. *Sports Med* 14(5):320-35
- Walsh CA (2001) Syncope and sudden death in the adolescent. *Adolesc Med* 12(1):105-32

-
- Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR (1989) The Ontario cohort study of running-related injuries. Arch Intern Med 149(11):2561-2564
- Walther M, Kleindienst F, Morrison R, Schwab N, Krabbe B (2004) Die Zusammenhänge zwischen flachem Längsgewölbe, Pronation und laufassoziierten Verletzungen. Sportorthop Sporttraumatol 20:92-93
- Walther M, Reuter I, Leonhard T, Engelhardt M (2005) Verletzungen und Überlastungsreaktionen im Laufsport. Orthopäde 34:399-404
- Warnke K, Phieler M (2006) Trendsportarten-Belastungsprofile, Verletzungsmuster, Therapien, Deutscher Ärzteverlag
- Wilmore JH, Costill D (1999) Human Kinetics. In: Wilmore JH, CostillDL (Hrsg.) Physiology of sports and exercise, 2nd ed, Champain
- Wieneke H, Konorza T, Breuckmann F, Reinsch N, Erbel R (2009) Automatic External Defibrillator – Mode of Operation and Clinical Use, Der Notarzt 25: 77-81

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Läufer beim Hamburger Marathon (Quelle: www.hamburger-marathon.de)	3
Abbildung 2: Die angebliche Strecke des Pheidippides und die heutige Wettkampfstrecke	4
Abbildung 3: Anzahl der Marathonläufe in Deutschland	5
Abbildung 4: Besucher des Hamburger Marathons 2009 (Quelle: J. Büthe)	9
Abbildung 5: Plakat des Hamburger Marathons 2009.....	10
Abbildung 6: Höhenprofil des Hamburger Marathons (Quelle www.marathon.de)	10
Abbildung 7: Strecke des Hamburger Marathons 2009.....	11
Abbildung 8: Rettungsdienst in Hamburg	14
Abbildung 9: Bild von der UHSt Heiligengeistfeld.....	15
Abbildung 10: Anzahl der Teilnehmer nach Geschlecht geordnet.....	17
Abbildung 11: Prozentuale Verteilung des Geschlechts.....	18
Abbildung 12: Verteilung der medizinischen Notfälle	21
Abbildung 13: Altersverteilung der Verletzten, Hamburger Cornegy-Marathon 2008.....	22
Abbildung 14: Alters- und Geschlechtsverteilung im Krankenhaus behandelte Patienten	23
Abbildung 15: Ärztlicher Check-up vor dem Marathon.....	23
Abbildung 16: Wöchentliche Trainingskilometer	24
Abbildung 17: Anzahl der Teilnehmer nach Geschlecht geordnet.....	25
Abbildung 18: Prozentuale Verteilung des Geschlechts.....	25
Abbildung 19: Verteilung der medizinischen Notfälle	28
Abbildung 20: Altersverteilung der Verletzten; Hamburger Möbel Kraft-Marathon 2009	29
Abbildung 21: Alters- und Geschlechtsverteilung im Krankenhaus behandelte Patienten	30
Abbildung 22: Ärztlicher Check-up vor dem Rennen	30
Abbildung 23: Wöchentliche Trainingskilometer	31
Abbildung 24: Der Sieger Solomon Tside nach dem Zieleinlauf im Sanitätszelt	32

Abbildung 25: Altersverteilung der Teilnehmer mit Verletzungen des Bewegungsapparates, 2008 und 2009.....	35
Abbildung 26: Verteilung der häufigsten Todesursachen bei jungen Sportlern.....	38
Abbildung 27: Verteilung der Synkopen 2008 und 2009 auf Strecke und Ziel.....	41
Abbildung 28: Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit von der WBGT beim New Yorker Marathon von 1978–2004.....	43

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klimadaten 27.04.2008 (Deutscher Wetterdienst 2008)	19
Tabelle 2: Klimadaten 25.04.2008 (Deutscher Wetterdienst 2009)	26

10 Anhang

10.1 Fragebogen Hamburger Marathon 2008



Institut für Rechtsmedizin
 Prof. Dr. Klaus Püschel
 Direktor des Instituts
 OA Dr. med. Axel Heinemann
 Kaufmännischer Leiter

Butenfeld 34, 22529 Hamburg
 (Uniklinik: 20246 Hamburg)
 www.rechtsmed-hh.de



DAC-P-0314-04-00

UKE - Inst. f. Rechtsmedizin - Butenfeld 34 - 22529 Hamburg
 Arbeitsgruppe Notfall- und Sportmedizin

Direktor des Instituts
Prof. Dr. med. K. Püschel

Telefon (040) 428 03-2130/2127
 Telefax (040) 428 03-9383

pueschel@uke.de

27.04.2008

Fragebogen zur Studie CONERGY-MARATHON 2008

— **bitte Zutreffendes ankreuzen, bzw. Angaben einfügen**

Geschlecht: männlich weiblich Alter: ____ Jahre

Rennabbruch an Streckenkilometer: ____ km

Absolvierte Marathonläufe: ____

Trainingskilometer pro Woche: ____ km

Ärztlicher Check-up vor dem Rennen: ja nein

Blutdruck in Ruhe:/..... (wenn bekannt)

Herzfrequenz in Ruhe: / min (wenn bekannt)

Versorgung durch Sanitäts-/Rettungsdienst: ja nein

Transport mit Rettungsdienst: Rettungswagen Notarztbegleitung

Behandlung wegen: Verletzung des Bewegungsapparates
 Erschöpfung/Kreislaufprobleme/andere intern. Probleme

Bewusstsein: orientiert getäubt bewußtlos

Atmung: normal Tachypnoe

Kreislauf: RR/..... HF / min

Maßnahmen: Infusion Medikamente Reanimation Verband
 OP stationäre Aufnahme Intensivstation

Diagnose/n: _____

Startnummer: _____

E-Mail-Adresse: _____ (für evtl. Rückfragen, Angabe freiwillig)

Einverständnis des Teilnehmers: _____

Auswertung der Daten anonym für rein wissenschaftliche Zwecke

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
 Körperschaft des öffentlichen Rechts
 Gerichtsstand: Hamburg

Vorstandsmitglieder:
 Prof. Dr. Jörg F. Debatin (Vorsitzender)
 Dr. Alexander Kirstein
 Ricarda Klein
 Prof. Dr. Dr. Uwe Koch-Gromus

Bankverbindung:
 HSH Nordbank
 Kto.-Nr.: 104 364 000
 BLZ: 210 500 00

10.2 Fragebogen Hamburger Marathon 2009



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

Institut für Rechtsmedizin
Prof. Dr. Klaus Püschel
Direktor des Instituts
OA Dr. med. Axel Heinemann
Kaufmännischer Leiter

Butenfeld 34, 22529 Hamburg
(Uniklinik: 20246 Hamburg)
www.rechtsmed-hh.de

Akkreditiert durch:
 DAR
DAC-P-0314-04-00

UKE - Inst. f. Rechtsmedizin - Butenfeld 34 - 22529 Hamburg
Arbeitsgruppe Notfall- und Sportmedizin

Direktor des Instituts
Prof. Dr. med. K. Püschel

Fragebogen zur Studie Hamburg - MARATHON 2009

Telefon (040) 428 03-2130/2127
Telefax (040) 428 03-9383

pueschel@uke.de

Liebe Läuferin, lieber Läufer,

Unter Federführung des Institutes für Sport- und Bewegungsmedizin e.V. sowie des Institutes für Rechtsmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) führt eine Arbeitsgruppe aus verschiedenen Ärzten in Kooperation mit dem Veranstalter, dem DRK-Landesverband Hamburg e.V. und den versorgenden Kliniken beim Marathon 2009 eine Studie zu den Verletzungen und Notfällen durch. Mit dem Ausfüllen dieses Fragebogens helfen sie uns sehr!

Ausdauersportarten sind in den letzten Jahren zunehmend beliebter auch bei Freizeitsportlern geworden. Unsere Untersuchung soll der Prävention von Problemen dienen, die im Rahmen einer Ausdauerbelastung bei Freizeitsportlern auftreten können. Ebenso interessant ist es, äußere Einflüsse wie z.B. Temperatur und Ausrüstung mit den medizinischen Problemen in ein Verhältnis zu setzen.

Vielen Dank für Ihre Mühe, unsere Telefonnummer für Rückfragen: 0172/4060384 Julia Bütche.

bitte Zutreffendes ankreuzen, bzw. Angaben einfügen

Geschlecht: männlich weiblich Alter: ____ Jahre

Startnummer: _____

Rennabbruch: nein ja, an Streckenkilometer: ____ km

Zuvor absolvierte Marathonläufe: ____

Trainingskilometer pro Woche: ____ km

Ärztlicher Check-up vor dem Rennen: nein ja, Datum _____

Blutdruck in Ruhe:/..... (wenn bekannt)

Herzfrequenz in Ruhe: / min (wenn bekannt)

- bitte wenden -

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Gerichtsstand: Hamburg

Vorstandsmitglieder:
Prof. Dr. Jörg F. Debatin (Vorsitzender)
Dr. Alexander Kirstein
Ricarda Klein
Prof. Dr. Dr. Uwe Koch-Gromus

Bankverbindung:
HSH Nordbank
Kto.-Nr.: 104 364 000
BLZ: 210 500 00

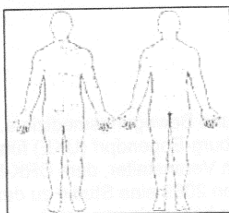
Versorgung durch Sanitäts-/Rettungsdienst an der Strecke: ja nein

Transport mit Rettungsdienst: ja nein
 Rettungswagen Notarztbegleitung

Krankenhausbehandlung ambulant stationär, Dauer _____

Name des Krankenhauses: _____

Behandlung wegen: Verletzung des Bewegungsapparates
 Fraktur Verstauchung Zerrung
 Blase Sonstiges
 Ort (bitte entsprechend markieren und/oder frei formulieren):



Ansicht von vorne / Ansicht von hinten

Erschöpfung/Kreislaufprobleme/andere intern. Probleme

Diagnose/n: _____

Bewusstsein: orientiert getrübt bewußtlos

Atmung: normal Atemnot

Kreislauf: RR/..... HF / min

Maßnahmen: Infusion Medikamente Verband

OP Reanimation Intensivstation

E-Mail-Adresse: _____ (für evtl. Rückfragen, Angabe freiwillig)

Einverständnis des Teilnehmers: _____

Auswertung der Daten anonym für rein wissenschaftliche Zwecke

Fragebogen bitte in der Ambulanz/Klinik abgeben oder nach Abschluß einer evtl. stationären Behandlung an folgende Adresse senden:

Prof. Dr. Klaus Püschel

Institut für Rechtsmedizin

Arbeitsgruppe Notfall- und Sportmedizin

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Butenfeld 34

22529 Hamburg

11 Danksagung

Für die großartige Betreuung und Unterstützung während dieser Studie möchte ich mich sehr herzlich bei meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. Klaus Püschel bedanken. Seine professionelle und dabei unkomplizierte Art hat mir die Arbeit zu einem großen Vergnügen gemacht.

Dr. med. Markus Stuhr danke ich sehr für die große Hilfe, die er mir von Beginn der Studie bis zum Ende der Arbeit war. Sowohl organisatorisch als auch menschlich war er mir eine wichtige Vertrauensperson bei Problemen und Zweifeln.

Prof. Dr. med. Hans-Peter Beck-Bornhold möchte ich für die offenen Worte zu Beginn dieser Arbeit danken, die meinen Ehrgeiz beflügelt haben. Außerdem bin ich dankbar für die Hilfe beim Erstellen der Datenbanken, was mir viel Arbeit und Mühe gespart hat.

Frau Janina Jentz danke ich für die professionelle und freundschaftliche Hilfe beim Formatieren des Textes und der Graphiken.

Stellvertretend für das ganze DRK-Team und alle Sanitäts- und Rettungsdienstkräfte möchte ich mich sehr herzlich bei Frau Dr. med. Christine Schüler, Herrn Dr. med. Florian Reifferscheid und Herrn Dr. med. Ulf Harding bedanken, die mir beim Erheben der Daten sehr zur Seite gestanden haben.

Den Mitarbeitern der teilnehmenden Krankenhäusern möchte ich diesen Stellen ebenfalls meinen großen Dank aussprechen. Ohne ihre gewissenhafte Mitarbeit hätten unsere Daten nie diese Qualität erreichen können.

Nicht zuletzt gilt mein Dank meiner Familie; meinem Lebensgefährten, der mir eine große Stütze war, mich motiviert und mir den Rücken freigehalten hat, und meinen Eltern, die mir immer ein sicherer Hafen waren und sein werden, und ohne deren Liebe und Zuwendung ich nie geworden wäre, was ich bin.

12 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.

13 Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebene Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.