

Morbidität an Schulturnunfällen

Reto Laetsch

Aus dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich, Leitung: Prof. Dr. M. Schär

Zusammenfassung

An 33 556 Schülern des 6. bis 15. Altersjahres wurden die Unfälle, die sich während der ordentlichen Turnstunden der öffentlichen Schulen ereigneten und mindestens zu ärztlicher Konsultation führten, untersucht. 38 % der gesamten Schülerunfälle entfallen auf das Schulturnen. Pro Jahr haben sich 26 Schulturnunfälle auf 1000 Schüler ereignet, wobei die Altersverteilung eine deutlich höhere Unfallfrequenz der oberen Stufen zeigt. Die Unfälle dominieren bei den Ballspielen (36 %) und beim Geräteturnen (25 %). Topographisch verteilen sich die Unfallverletzungen zu 46 % auf die Arme, zu 27 % auf die Beine, zu 17 % auf den Kopf und zu 7 % auf den Rumpf. Bei den Verletzungsarten stehen die Distorsionen mit 38 % im Vordergrund, während jeder vierte Unfall zu einem Knochenbruch führte. Die zeitliche Verteilung zeigt Tagesspitzen in den Vormittagsrandstunden und Wochenspitzen am Montag und Freitag.

Präventionsmöglichkeiten ergeben sich in bezug auf die Materialhygiene, auf die Einführung weiterer vorbereitender Übungen für die Ballspiele sowie von Übungen zur Falltechnik, auf die Förderung der Fairneß und auf die sorgfältige Führung der Turnstunde. Weitere Anhaltspunkte für die Unfallverhütung im Schulturnen sind von eingehenden Untersuchungen der Bewegungsabläufe der besonders risikobehafteten Übungen zu erwarten.

1. Einleitung

Zahlreiche Untersuchungen über die Mortalität im Kindes- und Jugendalter haben die Tatsache bekanntgemacht, daß im Laufe der letzten Jahrzehnte in den Industrieländern nicht mehr Infektions- und Mangelkrankheiten, sondern Unfälle die häufigsten Todesursachen sind.

In der Zeit von 1900 hat sich die Zahl der unfallbedingten Todesfälle in der Gruppe der Fünf- bis Vierzehnjährigen in den Vereinigten Staaten vervierfacht.

Im Jahre 1900 waren die Todesfälle dieser Altersgruppe zu 10 %, im Jahre 1958 zu 40 % durch Unfälle bedingt [11].

Mortalitätsstatistiken lassen aber die nicht tödlichen Unfälle unberücksichtigt, die Invalidität, Leiden, Aktivitätseinschränkung und volkswirtschaftliche Belastung zur Folge ha-

ben und deshalb Grund genug sind, um ebenfalls in umfassende Unfallverhütungsbestrebungen miteinbezogen zu werden. Die Zahl der nicht tödlichen Unfälle übersteigt die Zahl der tödlichen um ein Vielfaches.

Einem WHO-Bericht [16] zufolge ist die Zahl der nicht tödlichen Unfälle des Kindes- und Jugendalters, die ärztliche Behandlung nötig machen, ein- bis zweihundertmal größer als die Zahl der Unfälle mit tödlichem Ausgang.

Nach amerikanischen Schätzungen entfällt auf 1100 Unfallverletzungen, die ärztliche Behandlung erfordern oder die Aktivität für mindestens einen Tag beeinträchtigen, ein Unfalltod [15]. Aus einer schwedischen Statistik über 25 000 Kinderunfälle geht hervor, daß pro Jahr jedes zehnte Kind der Stadt Stockholm einen Unfall erleidet, der zu ärztlicher Konsultation führt, und daß ein Viertel der Betten der kinderchirurgischen Klinik mit Unfallpatienten belegt ist [2].

Verkehrsunfälle beispielsweise sind seit längerer Zeit Gegenstand eingehender Untersuchungen; weniger bekannt scheint die Morbidität an Schulturnunfällen zu sein.

Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, das Ausmaß und die Bedeutung der Schulturnunfälle bezüglich Häufigkeit, Alters- und Geschlechterverteilung, Sportarten, Topographie und Verletzungsarten darzustellen und auf die Probleme der Prävention hinzuweisen.

2. Auswahl des Kollektivs, Methodik

Als Kollektiv für unsere Untersuchungen haben wir die Schüler des 1. bis 9. Schuljahres, die im Jahre 1966 an den öffentlichen Schulen einer großen Schweizer Stadt eingeschrieben waren, gewählt (Fig. 1).

Für diese Schulen ist der Turnunterricht auf Bundesebene durch den Bundesratsbeschluß vom 7. Januar 1947, gestützt auf Ar-

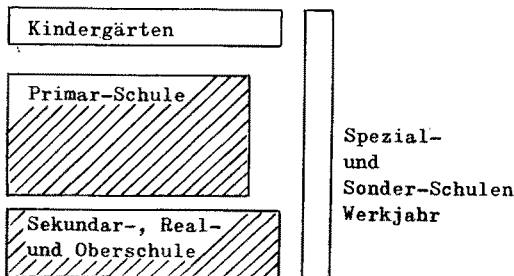


Fig. 1 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Übersicht über die öffentlichen Schulen (schraffiert: Schulen unseres Kollektivs).

tikel 102, 103 und 147 der Militärorganisation vom 12. April 1907 geregelt:

Art. 1: Die Kantone sorgen dafür, daß die männliche Jugend im schulpflichtigen Alter Turnunterricht erhält (Art. 102, Abs. 1 der MO).

Der Bund empfiehlt den Kantonen, auch für die weibliche Jugend Turnunterricht vorzuschreiben.

Die Grundlage für das Knabenturnen bildet die vom Eidgenössischen Militärdepartement erlassene Turnschule für die männliche Jugend (Knabenturnschule) und für das Mädchenturnen die schweizerische Mädchen-turnschule [aus 5].

Für die Schülerinnen und Schüler der von uns untersuchten Gruppe waren folgende Turnlektionen festgesetzt:

| | Knaben | Mädchen | |
|---------------------|--------|---------|---------------------|
| 1. bis 3. Schuljahr | 3 | 3 | } Stunden pro Woche |
| 4. bis 6. Schuljahr | 4 | 3 | |
| 7. bis 9. Schuljahr | 4 | 3 | |

An den Schulen werden die Turnlektionen jeweils vom gleichen Lehrer erteilt, der die Klasse auch in allen anderen Fächern unterrichtet. Die jungen Lehrkräfte haben allerdings die Turnstunden ihrer älteren Kollegen zu übernehmen.

Der Lehrkörper wird von Zeit zu Zeit zu Instruktionkursen aufgeboten, bei welchen Neuerungen der Turnschule [17, 18] behandelt werden.

Unsere Erhebungen basieren auf den Unfallanzeigen, welche die Rubriken «Personalien», «Unfallzeit», «Unfallort», «Unfallhergang», «Verletzungsart», «allfällige Zeugen» und «Name des behandelnden Arztes» enthalten und den in Fig. 2 dargestellten Administrationsweg nehmen. Gemäß der Verordnung über die obligatorische Krankenpflegeversicherung sind die obligatorisch krankenversicherten Schüler auch unfallversichert; sie sind deshalb nicht in die Unfallversicherungspolice zwischen dem Schulamt und der privaten Versicherungsgesellschaft einbezogen.

Aus Fig. 2 geht hervor, daß der kritische Punkt der Erhebung die Rubrik «Verletzungsart» des Meldeformulars war. Da die Unfallanzeige von den Lehrern ausgefüllt wird, konnte diese Information für die vorliegende Arbeit erst im Zusammenhang mit Angaben von seiten des behandelnden Arztes genügen. Da diese Bedingung nur bei der Registratur der Versicherungsgesellschaft erfüllt ist, entschlossen wir uns, für die Darstellung sämtlicher in dieser Arbeit behandelten Abschnitte mit Ausnahme der Ergebnisse über die Unfallhäufigkeit nur diejenigen Unfallanzeigen zu verwenden, die bei der Unfallversicherungsgesellschaft registriert und damit mit präzisierten Angaben versehen waren.

Dabei beschränkten wir uns auf die Unfälle im Sinne der schweizerischen Judikatur und klammerten damit die Sportschäden aus.

Ein Unfall im Sinne der schweizerischen Judikatur liegt vor, wenn der menschliche Körper durch ein nicht beabsichtigtes, plötzliches, äußeres und ungewohntes Ereignis geschädigt wurde [6]. Demgegenüber betrachten wir den Sportschaden als Folge von wiederholten, außergewöhnlichen und einseitigen

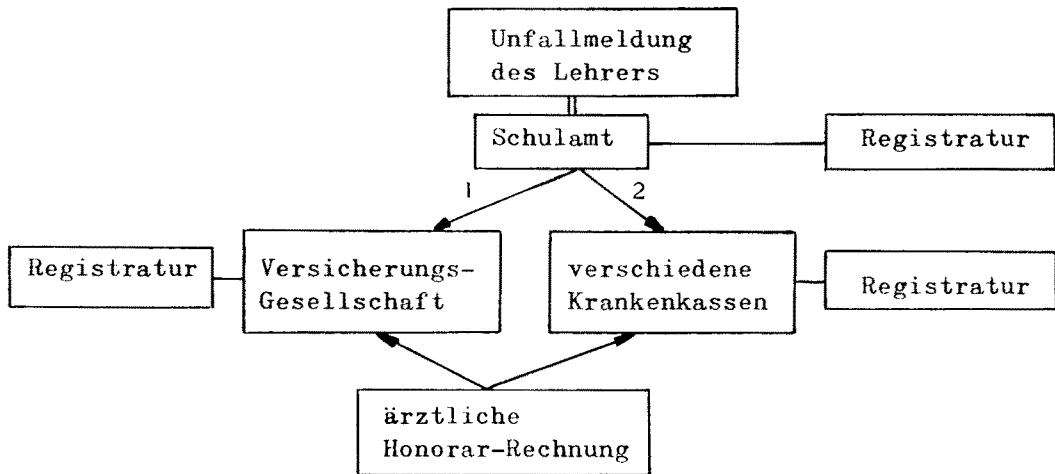


Fig. 2 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Organisation des Unfallmeldewesens.

1) für nicht obligatorisch krankenversicherte Schüler

2) für obligatorisch krankenversicherte Schüler

gen Belastungen des Sportlers [modifiziert nach 10].

3. Häufigkeit

Im Jahre 1966 registrierte das Schulamt insgesamt 2682 Schülerunfälle; diese ereigneten sich in den städtischen Schulen während des Unterrichts, auf dem direkten Schulweg, in den Pausen, während schulischer Anlässe, Ausflügen oder Lagern. Davon entfielen 38 % auf das im Lehrplan vorgesehene Schulturnen.

Aus der von uns untersuchten Gruppe mit einem Bestand von 33 556 Schülerinnen und Schülern wurden in der gleichen Zeit 870 Schulturnunfälle gemeldet. Somit entfiel in diesem Jahr auf 38,5 Schüler ein Unfall im Schulturnen. *Biener* [3] errechnete in einer Arbeit über die Sportunfälle einer Betriebsbelegschaft von 2637 Personen einen Sportunfall auf 41,5 Personen.

Allgemein rechnet man mit 1,5 Sportverletzungen auf 100 Sporttreibende im Jahr [nach

3 und 10]. Wir fanden 2,6 Schulturnunfälle auf 100 Schüler pro Jahr.

Dabei fällt auf, daß die Unfälle beim Schulsport häufiger sind als Unfälle beim Erwachsenenensport. Nicht berücksichtigt ist dabei die Sportfrequenz. Wie bereits eingangs erwähnt, waren für die Schüler unseres Kollektivs drei bzw. vier Turnstunden wöchentlich vorgesehen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß während der Schulferien, d. h. während zwölf Wochen pro Jahr auch der Turnunterricht eingestellt ist. Immerhin dürfte die Sportfrequenz auch nach Abzug der Ferienpausen bei den Schülern wesentlich höher liegen als bei den Erwachsenen (ausgenommen die Spitzensportler), so daß der Schluß, Schulsportunfälle seien häufiger als Unfälle beim Erwachsenenensport aus den erwähnten Ergebnissen nicht gezogen werden darf.

Sükösd und *Gall* [13] haben festgestellt, dass bei Kindern (6- bis 14jährige) 18 %, bei Erwachsenen jedoch nur 5 % aller Unfälle Sportunfälle sind. Diese Ergebnisse entstam-

men einer Arbeit aus Ungarn, welche Schul-sportunfälle, die zu Spitalbehandlung geführt haben, beleuchtet; sie sind deshalb nur mit Zurückhaltung mit unseren Ergebnissen zu vergleichen.

Einen besseren Aussagewert erhält die Berechnung der Unfallfrequenz, wenn sie auf der Gegenüberstellung der Unfallziffer mit der Anzahl der geleisteten Turnstunden basiert: den 33 556 Schülern wurden im Jahre 1966 rund 4,36 Mio Turnstunden erteilt; daraus läßt sich ein Unfall auf rund 5000 Turnstunden errechnen.

Diese Zahl ist cum grano salis zu verstehen, weil erstens mit Sicherheit nicht alle vorgeschriebenen Turnstunden abgehalten werden, und zweitens uns weder die Zahl der im Untersuchungs-jahr ausgestellten Turnbefreiungen noch die Zahl der Schulabsenzen bekannt sind. Die Unfallfrequenz dürfte daher noch höher sein.

4. Alters- und Geschlechterverteilung

Auf Grund des Lehrplanes und des Stoffprogrammes für das Schulturnen [17, 18] ist die Aufteilung des untersuchten Kollektivs in drei Altersgruppen gerechtfertigt.

- I 1. bis 3. Klasse der Primarschule
(im allgemeinen 6- bis 8jährige)
- II 4. bis 6. Klasse der Primarschule
(im allgemeinen 9- bis 11jährige)
- III 1. bis 3. Klasse der Sekundar-, Real-, Oberschule
(im allgemeinen 12- bis 14jährige)

| Gruppe | Knaben 1 Unfall auf | Mädchen 1 Unfall auf | Insgesamt 1 Unfall auf |
|----------|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| I | 12 000 Std. | 11 500 Std. | 12 000 Std. |
| II | 5 700 Std. | 4 400 Std. | 5 200 Std. |
| III | 2 500 Std. | 3 400 Std. | 2 880 Std. |
| Zusammen | 4 870 Std. | 5 200 Std. | 5 000 Std. |

Tab. 1 Schulturnunfälle, Stadt Zürich, 1966. Unfallhäufigkeit und Turnstundenzahl.

Wie aus Tab. 1 hervorgeht, waren bei den Knaben der Gruppe III die Unfälle, bezogen auf die Turnstundenzahl, 4,8mal häufiger, und bei den Knaben der Gruppe II 2,1mal häufiger als bei den Knaben der Gruppe I.

Bei den Mädchen sind die Unterschiede weniger auffällig: bei der Gruppe III waren die Unfälle 3,4mal und bei der Gruppe II 2,6mal häufiger als bei der Gruppe I.

Im Durchschnitt betrachtet, entfiel ein Unfall bei den Knaben auf 4870 Turnstunden, bei den Mädchen auf 5200 Stunden.

Die Mädchen der Gruppen I und II sind häufiger von Unfällen betroffen als die gleichaltrigen Knaben. Bei der Gruppe III ist das Verhältnis umgekehrt.

Sükösd und Gall [13] fanden eine Geschlechterverteilung der Unfälle von 75 % bei den Knaben und 25 % bei den Mädchen.

Die sehr unterschiedliche Verteilung der Unfallfrequenz auf die verschiedenen Altersgruppen hat ihre Ursache einerseits in den höheren Anforderungen des Turnunterrichts an Lehrer und Schüler der oberen Klassen, andererseits im unterschiedlichen Verhalten des Schülers im jeweiligen Stadium seiner psychischen Entwicklung.

Das Stoffprogramm ist nicht deutlich nach Altersstufen gegliedert, sondern organisch und ohne feste Grenzen aufgebaut, zeigt aber dennoch eine deutlich erkennbare Akzentverschiebung. Während die Übungen für die ersten drei Schuljahre vor allem durch freies Tummeln, spielerische und phantasievolle Betätigung gekennzeichnet sind, haben die Übungen für das 7. bis 9. Schuljahr vorwiegend die Schulung und Formung der systematischen Bewegungsabläufe des Geräteturnens und der Leichtathletik bis zum Beherrschen der Endformen zum Ziele. Für die beiden ersten Altersgruppen sind keine Leistungsprüfungen und Wettkämpfe vorgesehen, für die dritte Altersgruppe stellen diese beiden Stoffgebiete einen besonderen Reiz dar und werden deshalb in der Lek-

tionsgestaltung gebührend berücksichtigt. Zweifellos bringt die Einführung von komplizierten Übungen an und mit Geräten ein erhöhtes Unfallrisiko mit sich, auch wenn das Stoffprogramm bei richtiger Durchführung durch seinen organischen Aufbau den Schüler durch die Jahre hindurch vom leichten bis zum sicheren Beherrschen von schwierigen Übungen führen soll. Einen zahlenmäßigen Niederschlag dafür finden wir in der Verteilung der Unfälle auf die verschiedenen Sportarten: 167 Unfälle (24 %) ereigneten sich bei Übungen an Geräten; davon entfielen 7 % auf die Altersgruppe I, 33 % auf die Gruppe II und 59 % auf die Gruppe III.

Es stellt sich hier die Frage, ob jeder Lehrer, der nicht speziell für den Turnunterricht ausgebildet ist, immer in der Lage ist, den recht hohen Zielsetzungen vor allem in bezug auf das Geräteturnen der oberen Klassen gerecht zu werden.

Das Bedürfnis, sich mit anderen zu messen und sportlich zu kämpfen, ist ein Wesenszug, der neben dem Hang zur Selbstüberschätzung den Schüler unserer dritten Altersgruppe im Hinblick auf die Morbidität an Schulturnunfällen kennzeichnet. Diese Punkte dürften mitbestimmend für die deutlich erhöhte Unfallfrequenz dieser Altersgruppe sein. Auf Grund dieser Betrachtungsweise wäre unter anderem beim Ballspiel eine deutliche Häufung der Unfälle bei der Gruppe III zu erwarten, da sich hier diese Wesenszüge am ehesten auswirken. Diese Häufung konnten wir tatsächlich nachweisen: bei Ballspielen wurden 234 Unfälle (33 %) verursacht, und zwar zu 1 % bei der Gruppe I, zu 23 % bei der Gruppe II und zu 76 % bei der Gruppe III. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Bestand der Gruppe III nur 25,5 % des Gesamtschülerbestandes ausmacht.

5. Sportarten

Beim Schulturnen der von uns untersuchten

Stufen werden weniger die speziellen Sportarten im eigentlichen Sinne gepflegt, sondern vielmehr Übungen im Dienste der Gesamterziehung, speziell der Körpererziehung durchgeführt. Eine Turnlektion setzt sich aus den Übungsgruppen «Bewegungs- und Haltungsschulung» (7 bis 10 Minuten), «Leistungsschulung», d. h. Geräteturnen oder leichtathletische Übungen (15 bis 20 Minuten) und «Spiel» (15 bis 20 Minuten) zusammen [17].

Um den unfallursächlichen Bewegungsabläufen näherzukommen, haben wir die Unfälle nach den aus Tab. 2 ersichtlichen «Sportarten» gegliedert.

| Sportart | Unfälle | prozentual |
|-------------------------------|---------|------------|
| Ballspiele | 243 | 36 |
| Spiele ohne Ball | 43 | 6 |
| Geräteturnen | 167 | 25 |
| Laufübungen | 73 | 11 |
| Hoch- und Weitsprung | 46 | 7 |
| Gymnastik | 28 | 4 |
| Vorbereitung, Aufräumen | 17 | 3 |
| Überrollen, Hechtrolle, Salto | 13 | 2 |
| Sonstige | 12 | 2 |
| ohne Angabe | 26 | 2 |
| Total | 668 | 100 |

Tab. 2 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Verteilung nach Sportarten.

Bei den verschiedenen Ballspielen (Völker-, Jäger-, Hand-, Fußballspiel usw.) ereigneten sich 243 Unfälle (36 %), wobei auf das Fußballspielen nur 16 Unfälle entfielen. Im Erwachsenensport figuriert Fußball unter den Sportarten mit den höchsten Unfallquoten [3]; im Schulturnen wird diese Sportart eher selten betrieben.

Beim Turnen an den Geräten kam es insgesamt zu 167 Unfällen (25 %), die sich auf die einzelnen Geräte wie folgt verteilen:

| Gerät | Unfälle | prozentual |
|--------------|---------|------------|
| Ringe | 39 | 23 |
| Bock/Pferd | 34 | 20 |
| Reck | 21 | 13 |
| Barren | 15 | 9 |
| Verschiedene | 58 | 35 |
| Total | 167 | 100 |

Tab. 3 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966, Unfallfrequenz an Geräten.

An den Ringen und am Barren stehen die Unfälle, die durch Abstürze bedingt sind, im Vordergrund. Für viele Unfälle, die sich am Bock bzw. Pferd und am Reck ereigneten, ist sicher eine mangelhafte Tiefsprungtechnik verantwortlich.

Besondere Aufmerksamkeit ist den Unfällen bei Laufübungen verschiedenster Art (73 Fälle = 11,%) zuzuwenden. Es handelte sich dabei meist um Zusammenstöße mit Kameraden, mit Wänden oder mit herumstehenden Gegenständen oder Einrichtungen (z. B. Heizungsradiatoren) sowie um Stürze. Zusammen mit den Unfällen bei den Vorbereitungs- und Aufräumarbeiten (17 Fälle = 3%) bilden sie eine besondere Gruppe. Disziplinlosigkeit war begrifflicherweise in den wenigsten Fällen auf der Unfallanzeige als Unfallursache angegeben worden. Es ist indessen anzunehmen, daß vor allem die Unfälle beim Geräteaufstellen und -wegräumen, aber auch beim ungeordneten Umherrennen durch Disziplinlosigkeit bedingt sind, weil in diesen Momenten der jugendliche Übermut besonders leicht der Kontrolle des Lehrers entgleitet.

Unfälle, die sich bei Übungen ereigneten, die nicht regelmäßig durchgeführt werden, wie Eislaufen, Skifahren, Schlitteln und Schwimmen, haben wir in Tab. 2 unter «Sonstiges» eingereiht.

6. Topographie

Die aus den 668 Unfällen hervorgegangenen 679 Verletzungen zeigen folgende topographische Verteilung:

| | Verletzungen | prozentual |
|-------------|--------------|------------|
| Kopf | 116 | 17 |
| Rumpf | 50 | 7 |
| Arme | 313 | 46 |
| Beine | 184 | 27 |
| ohne Angabe | 16 | |
| Total | 679 | 100 |

Tab. 4 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Topographische Verteilung der Verletzungen.

Nach *Biener* [3] zeigen Untersuchungen über die Lokalisation von Sportverletzungen immer wieder die besondere Gefährdung der Beine. In Tab. 5 sind einige Ergebnisse verschiedener Autoren über das Verhältnis Arm- zu Beinverletzungen dem unsrigen gegenübergestellt. Dabei finden wir keine Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus den Arbeiten über den Erwachsenensport (*Wachsmuth* und *Wölk* [14], *Biener* [3], *Groh* [9]), sondern ein Überwiegen der Armverletzungen in unserem Kollektiv, übereinstimmend mit dem Ergebnis in der bereits erwähnten Arbeit von *Sükösd* und *Gall* [13]. *Franke* [7] hingegen fand – ebenfalls bei Schulsportunfällen – eine besondere Gefährdung der Beine.

Diese Unterschiede zu den Verhältnissen im

| nach | Arme | : | Beine |
|---------------------|------|---|-------|
| Biener [3] | 1 | : | 2,8 |
| Groh [9] | 1 | : | 2,8 |
| Wachsmuth/Wölk [14] | 1 | : | 2,6 |
| Franke [7] | 1 | : | 1,9 |
| Sükösd/Gall [13] | 1 | : | 0,7 |
| unser Ergebnis | 1 | : | 0,6 |

Tab. 5 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Verhältnis von Arm- zu Beinverletzungen. Vergleich mit der internationalen Literatur.

| Obere Extremitäten Lokalisation | Verletzungen | prozentual | Untere Extremitäten Lokalisation | Verletzungen | prozentual |
|--------------------------------------|--------------|------------|-------------------------------------|--------------|------------|
| Finger | 138 | 44 | Sprunggelenk | 65 | 35 |
| Vorderarm | 63 | 21 | Knie | 43 | 23 |
| Handgelenk | 57 | 18 | Zehen | 37 | 20 |
| Hand | 19 | 6 | Fuß | 19 | 11 |
| Ellbogen | 27 | 9 | Oberschenkel | 7 | 4 |
| Oberarm | | | Unterschenkel | 13 | 7 |
| Schultergelenk ohne genaue Angabe | 7 2 | 3 1 | | | |
| Total | 313 | 100 | | 184 | 100 |

Tab. 6 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Verletzungslokalisationen an den Extremitäten.

Erwachsenensport sind dem Umstand zuzuschreiben, daß im Schulturnen Skifahren – rund zwei Drittel der Verletzungen betreffen hier die Beine [4] – und Fußballspielen Sportarten sind, die nicht sehr häufig betrieben werden.

Die weitere Abklärung der Verletzungslokalisation zeigte für die Extremitäten die in Tab. 6 wiedergegebenen Verhältnisse. Daraus geht hervor, daß beim Schulsport mit den verschiedensten Sportarten die Finger bevorzugt von Verletzungen betroffen sind. Aber auch das Sprunggelenk, der Vorderarm, das Handgelenk und das Kniegelenk sind Prädilektionsstellen für Sportverletzungen.

In unserem Untersuchungsgut fanden wir eine Seitenverteilung von 51 % Armverletzungen rechts gegenüber 49 % links und 41 % Beinverletzungen rechts gegenüber 59 % links.

7. Verletzungsarten

Innerhalb des internationalen Untersuchungsmaterials fällt stets die Vielzahl der Frakturen auf. Bei den Schulturnunfällen in Zürich führte fast jeder vierte Unfall zu einem Knochenbruch. Die Verletzungsarten gliedern sich folgendermaßen auf (Tab. 7).

Bei den *Weichteilverletzungen* (125 Fälle = 18 %) fanden wir zu drei Vierteln Bagatellaffektionen wie Schürfungen, leichtere Prellungen, eingedrungene Fremdkörper wie Holzsplitter von Turngeräten (9 Fälle) und Excoriationen.

Offene Wunden, verursacht durch scharfe Kanten und Gegenstände, bzw. heftige Contusionen machen zusammen mit den sehr seltenen Sekundärinfekten im Anschluß an Contusionen rund einen Viertel der Weichteilverletzungen aus.

Schwerwiegender sind die *Distorsionen* der Gelenke mit Bänder-, Kapsel- und Sehnen-

| Diagnose | Fälle | prozentual |
|--------------------------|---------|------------|
| Distorsionen | 260 | 38 |
| Frakturen | 159 | 23 |
| Contusionen | 86 | 12 |
| Zahnschäden | 39 | 6 |
| Riß-Quetsch-Wunden | 37 | 6 |
| Wirbelsäulenverletzungen | 37 | 6 |
| Commotionen | 31 | 5 |
| Luxationen | 12 | 2 |
| Sonstige ohne Angabe | 2 16 | 2 |
| Total | 679 | 100 |

Tab. 7 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Aufgliederung nach Verletzungsarten.

einrissen, unter Umständen mit Abrissfrakturen und *Luxationen*. Aus Tab. 7 ist ersichtlich, daß die Gelenksverletzungen mit 260 Fällen (38 %) am häufigsten sind; darunter befinden sich 12 Luxationen und 3 Meniskusläsionen.

Frakturen kamen in 159 Fällen (23 %) vor, wobei zu einem Fünftel die Diagnose «Fissur» angegeben war. Eine weitere Gliederung in Biegungs-, Dreh-, Stauch-, Abscher- und Abrißfrakturen ließen die uns zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht zu. Hinter dieser Zahl verbirgt sich eine uns nicht bekannte Häufigkeit der im Kindesalter oft vorkommenden Epiphysenlösungen.

Eine *Wirbelsäulenverletzung* lag in 37 Fällen (6 %) vor. Eine Gliederung der Wirbelsäulenverletzungen haben wir nach der Einteilung von *Lob* [12] vorgenommen. Alle 37 Fälle gehören demnach zur Gruppe der «Contusionen und Distorsionen ohne röntgenologisch feststellbare Folgen am WS-Skelett». Bandscheibenschäden und Wirbelkörperfrakturen wurden in keinem Falle diagnostiziert.

Als spezielle *Verletzungen am Kopf* fanden wir 31 Commotionen (5 %) und 39 Verluste bzw. Schäden der oberen Incisivi (6 %). In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von *Franke* [7] fanden wir somit ein Überwiegen der Distorsionen, während in der Arbeit von *Sükösd* und *Gall* [13] die Frakturen gegenüber den Distorsionen deutlich vorherrschen (653 Arm- und Beinbrüche gegenüber 253 Distorsionen).

Diese Unterschiede sind weitgehend auf die Verschiedenartigkeit der Kollektive zurückzuführen. Wie bereits erwähnt, beschrieben *Sükösd* und *Gall* [13] Unfälle bei Turnen, Athletik, Skifahren, Rodeln, Fußball und Schlittschuhlaufen, welche Spitalbehandlung erforderten, während *Franke* [7] Unfälle bei der Schulsportlerziehung untersuchte, die bei der Sanitätsstelle der Schule registriert waren; die Ergebnisse dieser letzteren Arbeit lassen

sich eher mit unseren Ergebnissen vergleichen.

Die insgesamt 679 Verletzungen verteilen sich auf die verschiedenen Körperteile gemäß der folgenden Tab. 8:

Bei den 260 *Distorsionen* entfielen

| | |
|------------------------|------|
| auf die Fingergelenke | 31 % |
| auf das Sprunggelenk | 25 % |
| auf das Handgelenk | 22 % |
| auf das Kniegelenk | 9 % |
| auf die Zehengelenke | 7 % |
| auf das Ellbogengelenk | 5 % |

Für die 159 *Frakturen* fanden wir als deutliche Prädispositionsstellen Radius und/oder Ulna (40 %) und die Fingerphalangen (27 %). Der restliche Drittel verteilt sich auf Handwurzelknochen und Metacarpalia (8 %), Tibia und/oder Fibula (7 %), Zehenphalangen (6 %), Fußwurzelknochen und Metatarsalia (5 %), Nasen- bzw. Jochbein (3 %) und Schlüsselbein (1 %).

Die 125 *Contusionen* (inkl. 37 Riß-Quetsch-Wunden und 9 eingedrungene Fremdkörper) kommen mehr oder weniger gleichmäßig an sämtlichen Körperteilen vor. Lediglich bei den Contusionen am Kopf finden wir eine Häufung von 25 %. Dabei unterscheiden wir nach 22 Riß-Quetsch-Wunden und 19 Prellungen.

Für die 12 *Luxationen* ergab sich folgende Verteilung: Ellbogengelenk in 4, Fingergelenke in 4, Patellaluxation in 3 Fällen und Schulterluxation in einem Fall.

Zum geringen Vorkommen der Luxationen finden wir bei *Grob* [8] den Hinweis, daß die gleichen Mechanismen, welche beim Er wachsenen zu einer Luxation führen, im Kindesalter eher eine Abrißfraktur oder eine Epiphysenlösung zur Folge haben, weil der Widerstand der Apo- und Epiphysen gegenüber einer Zugwirkung geringer sei, als derjenige der Ligamente gegenüber einer Überdehnung; deshalb seien reine traumatische

| Fälle | |
|-------|---------------------------|
| 82 | Distorsionen Finger |
| 65 | Distorsionen Sprunggelenk |
| 63 | Frakturen Vorderarm |
| 57 | Distorsionen Handgelenk |
| 43 | Frakturen Finger |
| 41 | Contusionen Kopf |
| 39 | Zahnschäden |
| 37 | WS-Verletzungen |
| 31 | Commotionen |
| 23 | Distorsionen Kniegelenk |
| 18 | Distorsionen Zehen |
| 17 | Contusionen Knie |
| 14 | Distorsionen Ellbogen |
| 12 | Frakturen Mittelhand |
| 11 | Frakturen Unterschenkel |
| 11 | Contusionen Fuß |
| 10 | Contusionen Zehen |
| 9 | Frakturen Zehen |
| 9 | Contusionen Ellbogen |
| 9 | Contusionen Finger |
| 8 | Frakturen Mittelfuß |
| 7 | Contusionen Hand |
| 7 | Contusionen Rippen |
| 7 | Contusionen Oberschenkel |
| 5 | Frakturen Kopf |
| 5 | Frakturen Humerus |
| 4 | Luxationen Ellbogen |
| 4 | Luxationen Finger |
| 3 | Luxationen Patella |
| 3 | Contusionen Abdomen |
| 2 | Contusionen Unterschenkel |
| 2 | Frakturen Clavicula |
| 2 | Contusionen Arm |
| 1 | Luxation Schulter |
| 1 | Distorsion Schultergelenk |
| 1 | Fraktur Rippen |
| 16 | übrige |

Tab. 8 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Häufigkeit typischer Schulturnunfälle.

Luxationen im Kindesalter durchwegs seltene Verletzungen.

Die Annahme, daß einige Verletzungsarten bei einer der in Tab. 2 angeführten Sportarten gehäuft auftreten, wurde durch die Gegenüberstellung der Verletzungsarten (Tabelle 8) mit den Sportarten (Tab. 2) bestätigt.

86 % der Fingerdistorsionen, 74 % der Fin-

gerfrakturen und 31 % der Handgelenksdistorsionen ereigneten sich bei den verschiedenen Ballspielen; diese Ergebnisse weisen zweifellos auf eine mangelhafte Technik beim Zuspielen und Fangen des Balls hin. Sprunggelenkdistorsionen sind durch Fehlritte bei den Spiel- und Laufübungen (34 %), aber auch beim Hoch- und Weitsprung (15 %) verursacht worden.

Kopfverletzungen sind vorwiegend bei jenen Übungen, welche durch mangelnde Disziplin zu Zusammenstößen führen können, zu erwarten. Die Verteilung auf Spiele (44 %) und Laufübungen (12 %) bestätigt deutlich diese Annahme. Auch beim Geräteturnen sind Kopfverletzungen aufgetreten (20 %), und zwar hauptsächlich durch Treffer zurückschwingender Ringe und Aufschlagen bei Stürzen von Barren und Ringen.

Vorderarmfrakturen entstehen vor allem durch Auffangen schwerer Stürze und haben sich in unserem Kollektiv zu 41 % beim Geräteturnen, wobei sich die Ringe als besonders gefährlich erwiesen haben (16 %), zu 19 % beim Hoch- und Weitsprung und zu 32 % bei den Spielen und Laufübungen ereignet.

Die Wirbelsäulentraumen sind vorwiegend durch Unfälle bei Geräteübungen (51 %), insbesondere an den Ringen (22 %) sowie bei gymnastischen Übungen (19 %) entstanden.

8. Folgen der Verletzungen

Je nach Art und Schweregrad können die beschriebenen Verletzungen mehr oder weniger lang dauernde Schulabsenzen und Turnbefreiungen, ärztliche Behandlung und in einigen Fällen irreversible Schäden nach sich ziehen.

Die Gesamtdauer der durch Schulturnunfälle bedingten Schulabsenzen und Turnbefreiungen ließ sich aus den uns zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht ermit-

teln. Alle von uns untersuchten Fälle haben mindestens zu ärztlicher Abklärung, meistens auch zu ambulanter Behandlung und in einigen Fällen zu Hospitalisation geführt. Die daraus entstehenden Kosten gehen schließlich zu Lasten der Öffentlichkeit.

Soweit sich aus dem beschriebenen Unterlagenmaterial ermitteln läßt, sind bei den Schulturnunfällen des Jahres 1966 keine weitreichenden Folgen aufgetreten. Diese Tatsache ist zum Teil der guten Heilungstendenz eines großen Teils der Verletzungen im Kindesalter zuzuschreiben; beispielsweise beträgt die Zeitspanne bis zur Konsolidierung einer Fraktur im Kindes- und Jugendalter durchschnittlich nur drei Wochen. Komplikationen (Pseudarthrosen) sind bei kunstgerechter Behandlung äußerst selten [8]. Als ein weiterer Grund für das geringe Vorkommen von Verletzungen schweren Grades mit Folgezuständen – im Gegensatz zu den Sportverletzungen im Erwachsenensport – kann die größere Geschicklichkeit des jugendlichen Sportlers angesehen werden [7]. Das Fehlen von schweren Unfallfolgen im

Untersuchungsjahr soll indessen keineswegs die Problematik des Schulturnunfalles bagatellisieren, denn unsere in dieser Hinsicht günstigen Ergebnisse schließen das Vorkommen von bedeutenderen Unfallfolgen nicht aus.

9. Zeitliche Verteilung

a) Unfallhäufigkeit innerhalb einer Turnstunde.

Ungenauere Zeitangaben auf der Unfallmeldung verringerten die verwendbare Fallzahl für diese Darstellung beträchtlich. In 451 Fällen war die Unfallzeit auf eine halbe Stunde auf- bzw. abgerundet worden. Von 173 Fällen ereigneten sich 76 (44 %) in der ersten, 97 (56 %) in der zweiten Hälfte der Turnstunde.

Nachlassende Aufmerksamkeit und Ermüdung können als ursächliche Faktoren für diese Verteilung nicht allein verantwortlich gemacht werden, da bei der Beurteilung dieses Ergebnisses der Aufbau der Turnstunde mitzuberücksichtigen ist. Das «Lehrbuch für

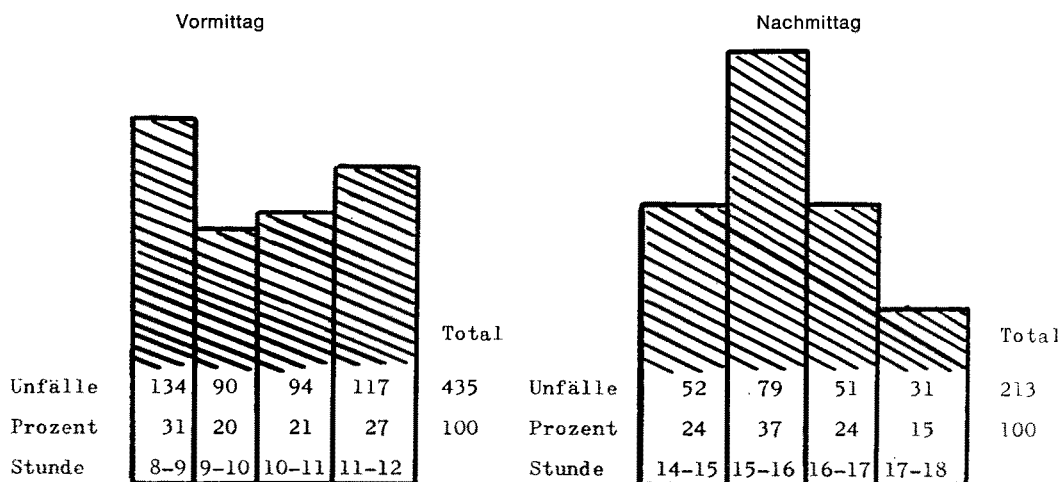


Fig. 3 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Tagesprofil der Unfälle.

das schweizerische Schulturnen» [17] schlägt eine Dreiteilung der Turnstunde vor, wobei für vorbereitende Übungen, Leistungsschulung und Spiel ungefähr je ein Drittel der Stunde vorgesehen ist. Wie wir im Abschnitt «Sportarten» festgestellt haben, sind Unfälle bei den Übungen der Leistungsschulung (Geräteturnen, Leichtathletik), vor allem aber auch beim Spiel häufiger als bei vorbereitenden Übungen (Laufen, Gymnastik). Diese Umstände erklären die größere Unfalldichte in der zweiten Hälfte der Turnstunde. *Sükösd* und *Gall* [13] fanden, daß Unfälle gegen den Schluß der Turnstunde häufiger sind.

b) Verteilung der Unfälle über einen Schultag.

Fig. 3 zeigt die Verteilung der Unfälle über einen Schultag. Von den Schulbehörden konnten wir in Erfahrung bringen, daß in den Stunden von 8 bis 12 Uhr und von 14 bis 16 Uhr je gleich viele Turnstunden stattfinden, um eine rationelle Turnhallenbelegung zu gewährleisten. Nach 16 Uhr finden jeweils bedeutend weniger Turnstunden statt. Besonders zu berücksichtigen ist, daß der Mittwoch- und der Samstag nachmittag schulfrei sind.

c) Verteilung der Unfälle auf eine Woche.

In Fig. 4 ist die Verteilung der Unfälle auf die Wochentage dargestellt. Auch hier ist zu berücksichtigen, daß der Mittwoch- und der Samstag nachmittag schulfrei sind. Aus den bereits erwähnten Gründen ist der Turnbetrieb auch über die Woche annähernd gleichmäßig verteilt.

d) Verteilung der Unfälle über das Jahr 1966.

Auf Grund der Organisation des Schulturnens können wir annehmen, daß unter Berücksichtigung der Schulferien der durchschnittliche Anteil an Turnstunden für alle Monate gleich groß ist; deshalb lassen sich

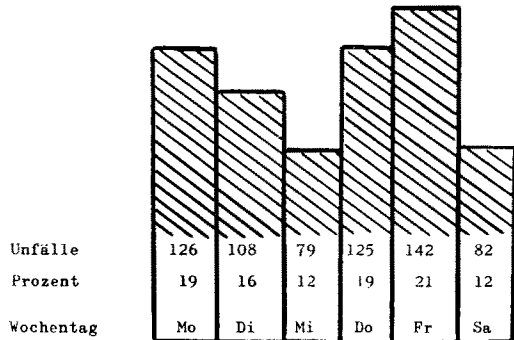


Fig. 4 Schulturnunfälle, Stadt Zürich. Wochenprofil der Unfälle.

die prozentuale Verteilung der Unfälle und Turnstunden miteinander vergleichen. Fig. 5 zeigt im allgemeinen eine Parallelität der beiden Kurven.

10. Prävention

Die vorliegenden Darlegungen weisen auf verschiedene Präventionsmöglichkeiten hin. In der Diskussion der Ergebnisse über die Altersverteilung der Schulturnunfälle haben wir bereits auf die Zunahme der Unfallfrequenz mit den steigenden Anforderungen des Turnunterrichts an Lehrer und Schüler der höheren Klassen hingewiesen. Wir achten es deshalb für angezeigt, diesem Umstand bei der Gestaltung der Lehrerinstruktionskurse Rechnung zu tragen und die Lehrer der höheren Klassen mit den erhöhten Risiken des Stoffprogramms vertraut zu machen.

Die Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Sportarten und Unfallhäufigkeit hat die Prädominanz der Unfälle bei den Ballspielen (36 %) und beim Geräteturnen (25 %) ergeben. Das Vorherrschen der Fingerverletzungen bei den Ballspielen weist auf drei Angriffspunkte von Unfallverhütungsmaßnahmen hin. Die Größe und das

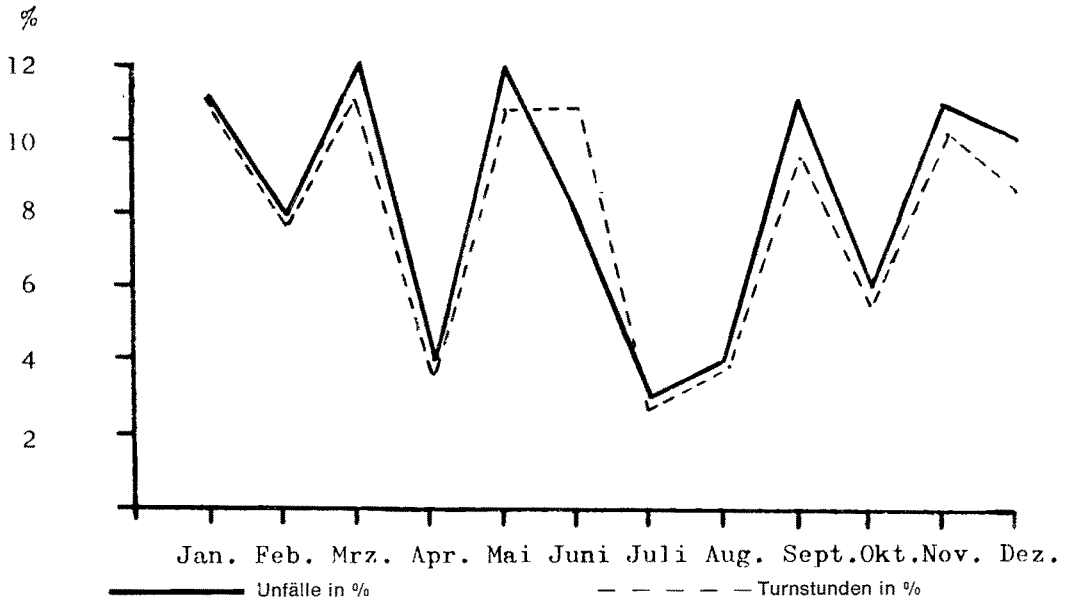


Fig. 5 Schulturnunfälle, Stadt Zürich 1966. Verteilung der Unfälle über ein Jahr.

Gewicht der Spielbälle soll immer der Größe der Schüler und der Art des Ballspiels angepaßt sein. Durch eine systematisch eingeübte Ballannahme- und -schußtechnik könnte die Zahl der Verletzungen durch Fingerumknickungen zweifellos herabgesetzt werden; solche vorbereitende Übungen könnten in das Lehrbuch für das schweizerische Schulturnen aufgenommen werden. Im weiteren ist es auch im Hinblick auf die Gesamterziehung wertvoll, wenn die Schüler konsequent zu fairem Spiel angehalten werden und rücksichtsloses Verhalten analog den Usancen im Erwachsenensport durch den Schiedsrichter geahndet wird. Zur Reduktion von Unfällen an den Geräten tragen einwandfreies und der Körpergröße der Schüler angepaßtes Material, genügende Anzahl von Matten, die von Fachleuten entwickelt und erprobt worden sind, deren richtige Plazierung sowie ausreichende, gut

instruierte und aufmerksame Hilfestehende bei. Fallübungen, wie sie beim Judo bekannt sind, verbessern die Geschicklichkeit und Körperbeherrschung und mindern damit den Schweregrad von Sturzverletzungen; solche Übungen könnten in den gymnastischen Teil der Turnlektion einbezogen werden.

Aus den Untersuchungen über die zeitliche Verteilung der Unfälle sind die Zeiten zu entnehmen, in denen mit einer größeren Unfallfrequenz gerechnet werden muß. Das Tagesprofil zeigt Unfallsitzen in der ersten und der letzten Vormittagsstunde sowie in der zweiten Nachmittagsstunde, während die Wochenverteilung Spitzen am Montag und am Freitag aufweist. Leider wird die rationelle Belegung der Turnanlagen keine Konzentration auf die Stunden und Tage mit kleinerer Unfalldichte, das heißt auf die Stunden von 9 bis 11 Uhr am Mittwoch oder Donnerstag, erlauben. Indessen besteht die

Möglichkeit, schwierige Übungen auf diese Zeiten mit geringerem Unfallrisiko zu verlegen.

Es ist nicht das Ziel dieser Arbeit, die Präventionsmöglichkeiten erschöpfend darzustellen. Es wird die Aufgabe der Sportfachleute sein, aus eingehenden Untersuchungen der Bewegungsabläufe von Übungen, die nach unseren Ergebnissen Unfallrisiken in sich haben, weitere Anhaltspunkte für die Unfallverhütung im Schulturnen zu gewinnen.

11. Zusammenfassung

An den 33 556 Schülerinnen und Schülern der Primar- und Sekundarschulen (6. bis 15. Altersjahr) der Stadt Zürich wurden die Unfälle, die sich im Jahre 1966 während der ordentlichen Turnstunden ereigneten und mindestens zu ärztlicher Konsultation führten, untersucht.

Bezüglich Häufigkeit ist festzustellen, daß 38 % der gesamten Schülerunfälle auf das Schulturnen entfallen. Pro Jahr haben sich 2,6 Schulturnunfälle auf hundert Schüler oder auf 38,5 Schüler ein Unfall ereignet. Die Altersverteilung zeigt die deutlich höhere Unfallfrequenz der oberen Stufen. In bezug auf die Geschlechterverteilung zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen Schülerinnen- und Schülerunfällen durch sämtliche Altersstufen hindurch. Die Aufgliederung nach Sportarten ergibt die Prädominanz der Unfälle bei den Ballspielen (36 %) und beim Geräteturnen (25 %). Topographisch verteilen sich die Unfälle zu 46 % auf die Arme, zu 27 % auf die Beine, zu 17 % auf den Kopf und zu 7 % auf den Rumpf. Finger, Sprunggelenk, Vorderarm, Handgelenk und Kniegelenk erweisen sich in dieser Reihenfolge als Prädilektionsstellen. Bei den Verletzungsarten stehen die Distorsionen mit 38 % an erster Stelle; von großer Bedeutung ist indessen der hohe

Prozentsatz an Frakturen: beinahe jeder vierte Unfall hat zu einem Knochenbruch geführt, wobei Vorderarm- und Fingerfrakturen am häufigsten aufgetreten sind. Die zeitliche Verteilung der Unfälle innerhalb einer Turnstunde zeigt dem Aufbau der Lektion entsprechend eine etwas größere Unfalldichte in der zweiten Lektionshälfte (44 % : 56 %). Die Tagesverteilung weist Unfallspitzen in der ersten und der letzten Vormittagsstunde sowie in der zweiten Nachmittagsstunde auf, während das Wochenprofil Spitzen am Montag und am Freitag zeigt. Die Verteilung der Unfälle über das Schuljahr verläuft in etwa parallel zur Anzahl der pro Monat vorgesehenen Lektionen.

Präventionsmöglichkeiten aus diesen Resultaten ergeben sich vor allem in bezug auf die Materialhygiene und -auswahl, auf die Einführung weiterer vorbereitender Übungen für die Ballspiele sowie von Übungen zu einer gewandten Falltechnik, auf die Förderung der Fairneß, auf die konsequente Führung des Turnunterrichts, auf die Zeitwahl für schwierige Übungen sowie auf die vermehrte Berücksichtigung unfallstatistischer Erkenntnisse im Lehrbuch für das schweizerische Schulturnen.

Weitere Anhaltspunkte für die Unfallverhütung im Schulturnen sind von eingehenden Untersuchungen der Bewegungsabläufe der besonders risikobehafteten Übungen zu erwarten.

Literatur:

- [1] American Public Health Association: Accident Prevention The Blakiston Division, Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York-Toronto-London 1961.
- [2] Berfenstam R.: Unglücksfälle im Kindesalter. In Fanconi/Wallgren: Lehrbuch der Pädiatrie. Schwabe & Co. Basel 1967.
- [3] Biener K.: Morbidität an Sportunfällen. Praxis 55, 15 (1966).
- [4] Bollag H. R.: Lateralitätsprobleme bei Skiverletzungen der Beine. Dissertation, Zürich 1967.
- [5] Burgener L.: Die Schweizerische Eidgenossen-

- schaft und die Körpererziehung. Dr. A. Wander AG, Bern.
- [6] *Dubois/Zollinger*: Einführung in die Unfallmedizin. Hans Huber Bern 1945.
- [7] *Franke K.*: Die Häufigkeit von Sportunfällen und Sportschäden beim Schulsport. *Medizin und Sport*. 5/6, 228–230 (1962).
- [8] *Grob M.*: Lehrbuch der Kinderchirurgie. Thieme Verlag Stuttgart 1959.
- [9] *Groh H.*: Sportmedizin. Stuttgart 1962.
- [10] *Heipertz W.*: Sportmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 1967.
- [11] *Key N., Abercrombie St. A., McGlade F. S.*: School Safety, in 1.
- [12] *Lob A.*: Die Wirbelsäulenverletzungen und ihre Ausheilung. Thieme Verlag Stuttgart 1954.
- [13] *Sükösd B., Gall J.*: Häufige Sportverletzungen im Kindesalter. *Medizin und Sport* 5/6, Dezember 1962.
- [14] *Wachsmuth/Wölk*: Zitiert in 3.
- [15] *Wheatley G. M.*: Childhood Accidents, in 1.
- [16] *WHO*: Accidents in Childhood, Facts as a Basis for Prevention. World Health Organization Technical Report No. 118, WHO, Geneva 1967.
- [17] Lehrbuch für das schweizerische Schulturnen. Eidgenössisches Militärdepartement 1957–1961.
- [18] Schweizerische Mädchenturnschule. Schweizerischer Turnlehrerverein und Erziehungsdirektion des Kantons Zürich, 1955.

Adresse des Autors:

Cand. med. *Reto Laetsch*, Oskar Bider-Straße 33A, 8600 Dübendorf.

Laboreinrichtungen

Mech. Schreinerei

Innenausbau

8055 Zürich

Friesenberg-/Haldenstraße

Vögeli Söhne Zürich

Telephon 33 03 30



S. Barenholz

ATELIER FÜR DEKORATIONS- UND FLACHMALEREI
ZWINGLISTRASSE 21 ZÜRICH 4 TELEPHON 25 52 11
GEGRÜNDET 1908

Übernahme von Neu- und Umbauten • Renovationen
