

Training zur Sturzprävention



Autor, Autorin:
Yves J. Gschwind, Barbara Pfenninger

Bern 2013

Training zur Sturzprävention

Manual für Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention im Alter

Autor, Autorin:
Yves J. Gschwind, Barbara Pfenninger

Bern 2013

Autorenschaft und Expertengruppe



Yves J. Gschwind, MSc
Doktorand/Wissenschaftlicher Mitarbeiter Basel Mobility Center, Akutgeriatrie, Universitätsspital Basel

Autor, Mitglied der Expertengruppe



Prof. Dr. Urs Granacher
Universität Potsdam, Exzellenzbereich Kognitionswissenschaften, Departement für Sport- und Gesundheitswissenschaften, Potsdam, Deutschland

Mitglied der Expertengruppe



Barbara Pfenninger
Wissenschaftliche Mitarbeiterin Haus/ Freizeit, bfu. Projektleitung Schwerpunktprogramm Stürze

Autorin, Projektleiterin



Dr. Frank I. Michel
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschung, bfu

Mitglied der Expertengruppe



Prof. Dr. Wolfgang Kemmler
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg/Institut für Medizinische Physik

Co-Autor: Assessment/Glossar, Mitglied der Expertengruppe



Dr. Petra Mommert-Jauch
Lehrbeauftragte Universität Karlsruhe und BASPO Magglingen, Sturzprophylaxe-Beauftragte Pro Senectute Schweiz

Mitglied der Expertengruppe



Hansjürg Thüler
Leiter Sport, bfu

Co-Autor: Übungsteil, Mitglied der Expertengruppe



Marielle Tschopp
Physiotherapeutin FH, MAS in Gesundheitsmanagement, Vertreterin von physioswiss (Schweizer Physiotherapie Verband)

Mitglied der Expertengruppe

Impressum

Herausgeberin	bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung Postfach 8236 CH-3001 Bern Tel. +41 31 390 22 22 Fax +41 31 390 22 30 info@bfu.ch www.bfu.ch Bezug auf www.bfu.ch/bestellen , Art.-Nr. 2.104
Projektleitung	Barbara Pfenninger, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Haus / Freizeit, bfu, Bern
Autoren	Yves J. Gschwind, MSc, Doktorand, Universitätsspital Basel Barbara Pfenninger, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Haus / Freizeit, bfu, Bern
Co-Autoren	Prof. Dr. Wolfgang Kemmler, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland Hansjürg Thüler, Leiter Sport, bfu, Bern
Expertengruppe	Prof. Dr. Urs Granacher, Universität Potsdam, Deutschland Prof. Dr. Wolfgang Kemmler, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland Dr. Frank I. Michel, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschung, bfu, Bern Dr. Petra Mommert-Jauch, Universität Karlsruhe, Deutschland Hansjürg Thüler, Leiter Sport, bfu, Bern Marielle Tschopp, physioswiss, Leukerbad
Redaktion	Jörg Thoma, dipl. Ing. TH, Leiter Beratung / Sicherheitsdelegierte / Produktesicherheit, Vizedirektor, bfu
bfu-Projektteam	Manfred Engel, dipl. Arch. FH, Leiter Haus / Freizeit / Produkte, bfu, Bern Tanja Hofer, Projektassistentin Haus / Freizeit, bfu, Bern Regina Münstermann, Sachbearbeiterin Sport, bfu, Bern Abteilung Publikationen / Sprachen, bfu, Bern
Fotos	Andrea Campiche, Schönbühl, www.bildlich.ch
Grafik	Thomas Hirter, Bern, www.thomashirter.ch
Druck/Auflage	Speck Print AG, Sihlbruggstrasse 3, CH-6342 Baar 1/2000/2013, gedruckt auf FSC-Papier
© bfu 2013	Alle Rechte vorbehalten; Reproduktion (z. B. Fotokopie), Speicherung, Verarbeitung und Verbreitung sind mit Quellenangabe (s. Zitationsvorschlag) gestattet.
Zitationsvorschlag	Gschwind YJ, Pfenninger B. <i>Training zur Sturzprävention - Manual für Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention im Alter</i> . Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2013. bfu- Fachdokumentation 2.104 ISBN 978-3-908192-82-4 (Print) ISBN 978-3-908192-83-1 (PDF)

Aus Gründen der Lesbarkeit verzichten wir darauf, konsequent die männliche und weibliche Formulierung zu verwenden. Wir bitten die Lesenden um Verständnis.

Vorwort

Stürze sind weltweit ein Public-Health-Thema. In der Schweiz sind über 50 % der 600 000 Unfälle in Haus und Freizeit Sturzunfälle. Sie verursachen, nebst dem Leid für die Betroffenen und Angehörigen, jährliche Kosten in der Höhe von ca. 3 Milliarden Franken; 1200 Menschen sterben. Eine alarmierende Bilanz!

Viele der 300 000 Stürze könnten vermieden werden, wenn ältere Erwachsene körperlich aktiv blieben. Gezieltes Training, allein oder in der Gruppe, hat bis ins höchste Alter positive Effekte. Es erhöht die alltagsmotorischen Fähigkeiten und ermöglicht dadurch ein selbstbestimmtes Leben. Verbunden mit Spass an der Bewegung und Geselligkeit bewirkt ein abwechslungsreiches Training weit mehr als körperliche Anpassungsprozesse. Soziale Kontakte, Freude und gesteigertes Selbstvertrauen sind positive Begleiterscheinungen. Eine effektive Massnahme!

Deshalb hat die bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung das im vorliegenden Manual beschriebene Übungsprogramm erarbeitet. Sie tat dies gemeinsam mit einem Expertenteam und im Austausch mit dem interkantonalen Projekt «Via – Best Practice Gesundheitsförderung im Alter» der Gesundheitsförderung Schweiz. Das Programm soll mit seinem Kraft- und Gleichgewichtstraining massgeblich zur Sturzprävention beitragen. Ein wichtiges Engagement!

Das Manual richtet sich an Fachpersonen aus dem Bewegungssektor und Gesundheitswesen sowie an Auszubildende. Es vermittelt den heutigen Stand des Wissens zum Thema Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention und unterstützt Fachleute, neue Aus- und Weiterbildungsmodule aufzubauen oder bestehende zu überarbeiten. Eine solide Basis!

Training ist ein Bestandteil der Sturzprävention. Daneben braucht es aber ebenso verhältnispräventive Massnahmen. Deshalb hat die bfu das Schwerpunktprogramm Stürze initiiert. Gemeinsam mit verschiedenen Berufsgruppen und Institutionen schnürt die bfu ein umfassendes Massnahmenpaket zur Verhinderung von Sturzunfällen. Eine wertvolle Zusammenarbeit!

Die bfu dankt dem Expertenteam für das eingebrachte Wissen und das grosse Engagement bei der Erarbeitung dieses Manuals. Der Dank für die Unterstützung im Kampf gegen die vielen Sturzunfälle geht auch an die Leserinnen und Leser. Weitere Informationen und Präventionsmassnahmen gegen Stürze finden Sie auf www.stuerze.bfu.ch.



Brigitte Buhmann
Direktorin bfu

Inhalt

I.	Einleitung	9
1.	Manual	9
1.1	Aufbau und Inhalt des Manuals	9
1.2	Bildsprache	10
1.3	Empfehlungen für die Praxis	10
1.4	Glossar	10
II.	Theorieteil – Grundlagenwissen	11
1.	Sturzprävention	11
1.1	Definition Sturz	11
1.2	Epidemiologie der Sturzunfälle: Ausgangslage	11
1.3	Risikofaktoren für Stürze: Warum stürzen wir?	12
1.4	Präventionsmöglichkeiten zur Reduzierung der Risikofaktoren	13
2.	Elemente einer Sturzpräventionsmassnahme	15
2.1	Sturzrisikoassessment	15
3.	Trainingsprogramm	16
4.	Trainingsplanung	16
5.	Trainingsinhalte	17
5.1	Training der Kraft	17
5.2	Training des statischen und dynamischen Gleichgewichts	20
5.2.1	Statisches und dynamisches Gleichgewicht	21
6.	Trainingsdurchführung	24
6.1	Belastungsnormative der Sturzpräventions-Übungen	24
6.2	Prinzip der Progression: Belastungssteigerung	24
6.3	Prinzip der Variation	25
6.4	Beschreibung der Progressions-Symbole	26
III.	Praxisteil	29
1.	Sturzrisikoassessment	29
2.	Generelle Empfehlungen für die Durchführung der Tests	29
2.1	Test 1: Gleichgewicht	31
2.2	Test 2: «Timed up and go»	34
2.3	Test 3: Gehgeschwindigkeit	36
2.4	Test 4: Beinkraft (Chair Stand Test)	38

3.	Übungsportfolio Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention	40
3.1	Kraft – untere Extremitäten	41
3.1.1	Übung 1: Kniebeuge	41
3.1.2	Übung 2: Ausfallschritt	42
3.1.3	Übung 3: Vorderfuss heben	43
3.1.4	Übung 4: Waden/Fersen heben	44
3.1.5	Übung 5: Abspreizen des Beines	45
3.2	Kraft – Rumpf	46
3.2.1	Übung 6: Unterarmstütz	46
3.2.2	Übung 7: Seitlicher Unterarmstütz	47
3.2.3	Übung 8: Becken heben	48
3.2.4	Übung 9: Rumpfbeugen (Crunches)	49
3.2.5	Übung 10: Rumpf aufrichten (Rückenstrecker)	50
3.3	Statisches Gleichgewicht / Übungen im Stand	51
3.4	Dynamisches Gleichgewicht / Übungen im Gehen	52
IV.	Empfehlungen für die Aus- und Weiterbildung	54
V.	Glossar	56
VI.	Anhang	63
	Quellenverzeichnis	65
	Weiterführende Literatur	67
	bfu-Fachdokumentationen	68

I. Einleitung

1. Manual

Dieses Manual richtet sich an Fachpersonen, Auszubildende und weitere Interessierte, die spezifisch in der Sturzprävention oder in der Gesundheitsförderung im Alter tätig sind. Es bietet eine Grundlage für Aus- und Weiterbildungen im Bereich Sturzprävention durch körperliches Training zur Verbesserung der Alltagsmotorik im Alter.

Ziel des Manuals ist es, durch eine evidenzbasierte Übungs- und Trainingsmethodenauswahl einen Beitrag zur Erhaltung der Autonomie und alltagsmotorischen Handlungsfähigkeit bis ins hohe Alter zu leisten. Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass gezieltes Training einen Grossteil der Stürze im Alter verhindern kann.

Das Manual dient als theoretisches und praktisches Fundament für den Aufbau von effektiven Angeboten für Sturzprävention durch Training. Es hält sich an die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse auf diesem Gebiet und bietet praxis-bezogene Umsetzungstipps.

Der Inhalt des Manuals zum Kraft- und Gleichgewichtstraining basiert auf der Grundlage des Berichts zur Sturzprävention [1], der im Rahmen des interkantonalen Projekts «Via – Best Practice Gesundheitsförderung im Alter» erstellt wurde, dem Kapitel Sturz im «Sicherheitsdossier Haus und Freizeit» der bfu [2, S. 112-162] sowie dem Wissensfundus, der in mehreren Workshops mit der Expertengruppe Sturzprävention (S. 3) zusammengetragen wurde.

1.1 Aufbau und Inhalt des Manuals

Das Manual ist unterteilt in einen Theorie- und einen Praxisteil. Der Theorieteil befasst sich mit den Grundlagen der Sturzprävention und der Erklärung der Trainingsinhalte und -methoden. Der Praxisteil enthält Unterlagen für die Durchführung des Assessments sowie detaillierte Übungsbeschreibungen.

Das Sturzpräventionsprogramm beschreibt drei übergeordnete Bereiche:

- Kraft
- statisches Gleichgewicht
- dynamisches Gleichgewicht

Zu jedem der Bereiche wurden spezifische Informationen zu den einzelnen Übungen, zu Belastungsnormativen und zur Trainingsprogression zusammengestellt. Einen besonderen Schwerpunkt bilden dabei die Übungsvariationen, die eine abwechslungsreiche und somit auch längerfristige und nachhaltige Sturzprävention durch körperliches Training im Bereich Kraft und Gleichgewicht ermöglichen.

Das Manual widmet sich ausschliesslich dem Training (Verhaltensprävention). Es werden keine Massnahmen zur Verhältnisprävention sowie zur Reduzierung der übrigen Risikofaktoren beschrieben.

1.2 Bildsprache

Die Fotos im Manual unterstreichen ein positives Bild des Alterns. Im Wissen darum, dass das Älterwerden körperliche Einschränkungen mit sich bringt, zeigen die Fotos ältere Erwachsene, die ihren Hobbys nachgehen, mit den Enkelkindern spielen, oder alltägliche Tätigkeiten ausüben. Voraussetzung dafür sind eine leistungsfähige Muskulatur sowie ein stabiles Gleichgewicht. Training ist Altersvorsorge!

1.3 Empfehlungen für die Praxis

Die Empfehlungen für die Praxis sind nach dem Übungsteil zusammengefasst und beinhalten wertvolle Angaben für die Aus- und Weiterbildung.

1.4 Glossar

Erklärungen zu einzelnen Fachbegriffen finden sich im Glossar am Ende dieses Manuals.



II. Theorieteil – Grundlagenwissen

1. Sturzprävention

«Human walking is a risky business. Without split-second timing man would fall flat on his face; in fact with each step he takes, he teeters on the edge of catastrophe.» [3] Frei übersetzt: «Das menschliche Gehen ist eine riskante Angelegenheit. Ohne präzises Timing würden wir auf die Nase fallen. Mit jedem Schritt, den wir machen, bewegen wir uns am Rand der Katastrophe.» Diese Aussage von John Napier aus dem Jahr 1967 verdeutlicht die Tatsache, dass das Gehen insbesondere mit zunehmendem Alter aufgrund biologischer Abbauprozesse zu einer Herausforderung wird. Die dem Gehen zugrunde liegenden Anforderungen bedingen ein gezieltes Training, damit sie bis ins hohe Alter erhalten bleiben.

1.1 Definition Sturz

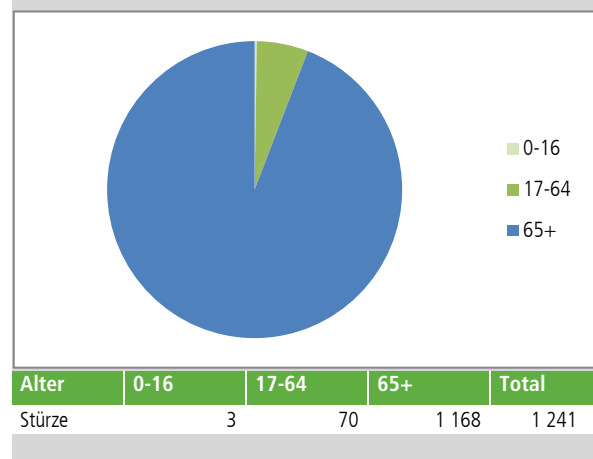
Das Sturzereignis wird gemäss dem «Prevention of Falls Network Europe» (ProFaNE) folgendermassen definiert: «Ein Sturz ist ein unerwartetes Ereignis, in dessen Folge eine Person auf dem Boden oder auf einer tieferen Ebene zu liegen kommt» [4].

1.2 Epidemiologie der Sturzunfälle: Ausgangslage

Biologische Alterungsprozesse gehen mit einer hohen Prävalenz von Sturzunfällen einher. Ältere Erwachsene stürzen vermehrt, da Sturzrisikofaktoren mit dem Alter gehäuft auftreten und mit dem Gesundheitszustand sowie altersbedingten Veränderungen assoziiert sind [5].

Rund ein Drittel der über 65-Jährigen stürzt mindestens einmal im Jahr [6] [7]. Im Gegensatz zu jüngeren sind diese Stürze bei älteren Erwachsenen in einem hohen Mass mit Verletzungen verbunden [8]. Neben den hohen Kosten, die dadurch im Gesundheitswesen anfallen, bedeuten die Folgen eines Sturzes für die Betroffenen oft eine Einbusse der Lebensqualität aufgrund einer verminderten Funktionalität und Mobilität (z. B. Einkäufe selbstständig erledigen). Die Relevanz der Sturzproblematik wird ausserdem dadurch verdeutlicht, dass 81 % der 1538 Todesfälle im Bereich Haus und Freizeit auf einen Sturz zurückzuführen sind. Von diesen 1241 sturzbedingten Todesfällen (2008) betreffen 94 % Menschen über 65 Jahre (Abbildung 1). Oft kommt es zu Frakturen, wobei die Oberschenkelhalsfraktur (proximale Femurfraktur) am meisten gefürchtet ist. Tatsächlich sind bis zu 97 % dieser Frakturen Folge von Stürzen [9]. Nach einer Oberschenkelhalsfraktur sterben 22–29 % der Betroffenen innerhalb eines Jahres [10].

Abbildung 1
Getötete bei Stürzen in Haus und Freizeit nach Alter, 2008



Diese Zahlen veranschaulichen, welche wichtige Rolle der Sturzprävention gerade bei Erwachsenen im höheren Alter zukommt. Die Entwicklung von effektiven Präventionsprogrammen beabsichtigt die Erhaltung der Gesundheit und Autonomie von älteren Erwachsenen.

Die Tabellen 1 und 2 geben Aufschluss über den Unfallhergang und die Verletzungsschwere.

1.3 Risikofaktoren für Stürze: Warum stürzen wir?

Es werden verschiedene intrinsische und extrinsische Risikofaktoren mit Stürzen älterer Erwachsener in Verbindung gebracht.

Je ausgeprägter ein Risikofaktor auftritt oder je mehr Risikofaktoren zur gleichen Zeit auftreten, desto grösser ist das Sturzrisiko einer Person.

Die Sturzprävention ist einerseits in die Verhaltensprävention unterteilt, die versucht, intrinsische, d. h. personale Sturzrisikofaktoren (z. B. Muskelschwäche) zu beeinflussen. Hierzu werden die Gewohnheiten, Einstellungen und Handlungsweisen von einzelnen Personen optimiert. Andererseits besteht die Sturzprävention aus der Verhältnisprävention, die versucht, extrinsische, d. h. umweltbezogene Sturzrisikofaktoren (z. B. schlechte Lichtverhältnisse) zu beeinflussen. Hierzu dienen Massnahmen zur Veränderung der Infrastruktur des persönlich-privaten und öffentlichen Raums.

Tabelle 1
Bei Stürzen verletzte und getötete ältere Erwachsene (65+ Jahre) nach Unfallhergang und Geschlecht, 2008

	Getötete			Verletzte		
	Männlich	Weiblich	Total	Männlich	Weiblich	Total
Sturz auf gleicher Ebene	*	*	*	11 640	40 810	52 450
Sturz auf Treppe	*	*	*	1 950	6 930	8 880
Sturz aus der Höhe	*	*	*	4 330	4 150	8 480
Total	462	706	1 168	17 920	51 890	69 810

* Anmerkung: In der Todesursachenstatistik wird nur 'Sturz' erfasst, ohne weitere Angaben zum Unfallhergang.

Tabelle 2
Verletzungsschwere bei Sturzunfällen von älteren Erwachsenen (65+ Jahre) nach Unfallhergang, 2008

	Getötete	Invalide	Schwerverletzte	Mittelschwerverletzte	Leichtverletzte
Sturz auf gleicher Ebene	*	1 062	11 550	2 920	36 918
Sturz auf Treppe	*	137	1 730	510	6 503
Sturz aus der Höhe	*	107	1 990	490	5 893
Total	1 168	1 306	15 270	3 920	49 314

* Anmerkung: In der Todesursachenstatistik wird nur 'Sturz' erfasst, ohne weitere Angaben zum Unfallhergang.

Dieses Manual konzentriert sich auf Präventionsmöglichkeiten zur Reduktion der intrinsischen/personalen Risikofaktoren durch körperliches Training.

Intrinsische Risikofaktoren

- Sturzvorgeschichte (Post Fall Syndrom)
- Muskelschwäche
- Multimedikation (Einnahme mehrerer Medikamente gleichzeitig)
- Mobilitäts- und Gleichgewichtsstörungen
- Seh- und Hörstörungen
- Psychische und kognitive Störungen
- Kurzer Bewusstseinsverlust (Synkope)
- Inkontinenz (und daraus resultierende gehäufte Toilettengänge)

Extrinsische Risikofaktoren

- Umgebungsgefahren (Stolperfallen wie Schwellen, lose Teppiche etc.; schlechte Lichtverhältnisse; fehlende Treppengeländer; rutschige Bodenbeläge; Glatteis etc.)
- Inadäquates Schuhwerk und Kleidung
- Schlecht angepasste Sehhilfen
- Schlecht angepasste Gehhilfen

1.4 Präventionsmöglichkeiten zur Reduzierung der Risikofaktoren

Körperliches Training, das den Fokus auf die Beeinflussung intrinsischer Risikofaktoren und somit auf die Verhaltensprävention legt, ist ein wichtiger Bestandteil von Sturzpräventionsprogrammen. Eine sturzpräventive Intervention mit der Komponente des körperlichen Trainings sollte besonders die Inhalte Kraft und Gleichgewicht ansprechen und mit mobilitäts- und funktionalitätserhaltenden Komponenten ergänzt werden [11]. Zu Letzteren zählt beispielsweise das Training zur Verbesserung der Mobilität, das in diesem Manual durch das Training des dynamischen Gleichgewichts und der Kraft abgedeckt wird.



2. Elemente einer Sturzpräventionsmassnahme

Erfolgreiche Sturzprävention verlangt geeignete Trainingsinhalte, regelmässiges Training und möglichst individualisierte Trainingsprogramme!

Um ein Sturzpräventionsprogramm durchführen zu können, das auf die individuellen Bedürfnisse älterer Erwachsener zugeschnitten ist, bedarf es zu Beginn einer Beurteilung des individuellen Sturzrisikos. Dies wird in Form eines Sturzrisikoassessments (spezifische Tests, aus deren Resultaten das Risiko für Stürze abgeleitet werden kann) gemacht. Aufgrund der Testergebnisse können:

- a) die individuelle Sturzgefährdung einer Person eingeschätzt und
- b) individuelle Trainingsschwerpunkte festgelegt werden.

Die mit den Inhalten dieses Manuals angesprochenen Zielpersonen sind ältere Erwachsene, die selbstständig zuhause wohnen und sturzgefährdet sind. Das heisst, dass sie nach einer Krankheit, einem Spitalaufenthalt oder aufgrund biologischer Alterungsprozesse in ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit eingeschränkt sind und/oder bereits einen oder mehrere Stürze hinter sich haben.

2.1 Sturzrisikoassessment

Ein sogenanntes Sturzrisikoassessment ermöglicht mittels spezifischer Tests die Identifikation sturzgefährdeter älterer Erwachsener. Üblicherweise haben Testverfahren zur Bestimmung des Sturzrisikos ein Bewertungssystem, das auf der erreichten Punkte- und Wiederholungszahl oder sonstigen einfach zu testenden Grössen (z. B. Gehgeschwindigkeit) beruht. Mit einfachen Tests können so Aussagen über ein mögliches Sturzrisiko gemacht und daraus entsprechende Trainingsempfehlungen abgeleitet werden.

Die folgenden vier Testverfahren zur Bestimmung des Sturzrisikos werden detailliert beschrieben (S. 31-39):

- Gleichgewichts-Test (modifizierter Romberg-Test)
- Mobilitäts-Test («Timed up and go»-Test)
- Gehgeschwindigkeits-Test
- Beinkraft-Test (Chair Stand Test)

Es sollten jeweils alle vier Tests durchgeführt werden, um das Sturzrisiko im Bereich der Mobilität, der Beinmuskulatur und des dynamischen Gleichgewichts erkennen zu können. Die durch das Assessment herausgefundenen individuellen Schwachpunkte können durch eine individualisierte Trainingsplanung verbessert werden.

Im Zeitverlauf des Kurses (der Trainingseinheit) können die Testverfahren erneut durchgeführt werden, um die Trainingsentwicklung im Sinn einer Trainingskontrolle zu überprüfen. Eine periodische Überprüfung ermöglicht eine Anpassung und Optimierung des körperlichen Trainings und somit einen grösstmöglichen sturzpräventiven Effekt.

3. Trainingsprogramm

Auf den Aufbau eines Gruppentrainings wird hier nicht im Detail eingegangen. Dies ist abhängig von der Gruppengröße, den individuellen Voraussetzungen der Teilnehmenden, der Ausbildung und dem Wissensstand der leitenden Person, der Raumgröße und auch der Kultur eines Verbands, einer Organisation oder einer Gruppe.

Aus den vorangegangenen Kapiteln ergibt sich bereits die Notwendigkeit der bewussten Unterteilung in Phasen mit gemeinsamen Aktivitäten (Aufwärmen, spielerische Elemente, allgemeine Trainingsübungen etc.) – gerade die soziale Komponente ist für Teilnehmende dieser Angebote oft sehr bedeutend – und solchen mit individualisiertem Training. Aufgrund der Resultate des Assessments werden individuelle Trainingsschwerpunkte gesetzt.

4. Trainingsplanung

Zur konzeptionellen Umsetzung des Kraft- und Gleichgewichtstrainings zur Sturzprävention wird empfohlen, mindestens 2-mal pro Woche in der Gruppe unter fachkundiger Anleitung und zusätzlich mindestens 1-mal pro Woche zuhause individuell zu trainieren. Eine Lektion sollte die Kraftkomponente sowie das statische und dynamische Gleichgewicht beinhalten. Um neuromuskuläre Ermüdungsprozesse zu vermeiden, sollte mit den Gleichgewichtsübungen begonnen und mit den Kraftübungen fortgefahren werden. Bei einer zusätzlichen Trainingseinheit zuhause pro Woche sollte die defizitäre Komponente (Kraft oder Gleichgewicht) individuell trainiert werden. Um einen nachhaltigen sturzpräventiven Effekt durch körperliche Aktivität zu erzielen, muss regelmässig trainiert werden.

Tabelle 3
Beispiel einer wöchentlichen Trainingsplanung inkl. deren Schwerpunkte

Woche	Kraft		Statisches Gleichgewicht		Dynamisches Gleichgewicht	
	Gruppe	Individuell	Gruppe	Individuell	Gruppe	Individuell
Woche 1	✓		✓			✓
Woche 2		✓	✓		✓	
Woche 3	✓			✓	✓	
etc.						

5. Trainingsinhalte

Um der Abnahme der Maximalkraft (Folge: z. B. Probleme beim Aufstehen und Treppensteigen) und diversen degenerativen Prozessen im somatosensorischen und neuromuskulären System (Folge: z. B. verschlechtertes Stand- und Gangbild) entgegenzuwirken, empfiehlt sich eine Kombination aus Krafttraining sowie statischem und dynamischem Gleichgewichtstraining. Ein so gestaltetes Training wirkt einer Vielzahl von Sturzrisikofaktoren entgegen und ist deshalb für sturzpräventive Bewegungsprogramme von zentraler Bedeutung.

Ein effektives Sturzpräventionsprogramm sollte die folgende Gewichtung der Trainingsinhalte umfassen:

$\frac{2}{3}$ Gleichgewichtstraining

$\frac{1}{3}$ Krafttraining

Dies ist nicht als zeitliche Einteilung einer Lektion zu verstehen, sondern im Sinn einer Trainingsplanung analog der Darstellung in Tabelle 3.

5.1 Training der Kraft

Krafttraining provoziert eine Vielzahl muskulärer (z. B. Hypertrophie), neuronaler (z. B. verbesserte intra- und intermuskuläre Koordination) und metabolischer (z. B. verbesserter Glucose-Stoffwechsel) Anpassungsprozesse. Diese Veränderungen führen einerseits zu einer Verbesserung zahlreicher gesundheitsrelevanter Aspekte (z. B. Muskelmassezuwachs), andererseits zu einer höheren Alltags-tauglichkeit (z. B. Verbesserung der Alltagsmotorik) [12]. Aufgrund des altersbedingten Verlusts an Muskelmasse (Sarkopenie) gewinnt die Muskelkraft für die Durchführung von Alltagsaktivitäten an Bedeutung. Der mit der Sarkopenie einhergehende erhöhte Kraftverlust beeinflusst die Durchführung einfachster Alltagstätigkeiten und Bewegungen negativ und kann im schlimmsten Fall zu einem Verlust der Selbstständigkeit führen [13]. Ein bedeutsamer Kraftverlust, insbesondere der Muskulatur der unteren Extremitäten, geht zudem einher mit Stürzen und sturzbedingten Verletzungen [14].

Neben den unteren Extremitäten wird die Rumpfmuskulatur trainiert. Ein kräftiger Rumpf ist besonders wichtig, da er das Becken stabilisiert, eine differenzierte Bewegungskontrolle unterstützt und in der Folge die Gang- und Standsicherheit verbessert. Er hat somit eine direkte sturzpräventive Wirkung: proximale Stabilität (Rumpf) für distale Mobilität (obere/untere Extremitäten).

Die Trainingsinhalte im Bereich Kraft (Tabelle 4) werden über die zunehmenden Schwierigkeitsstufen kategorisiert. Diese können variiert werden und bestimmen so auch das Ausmass der Progression.

Zum Beispiel Kniebeugen

- a) ohne Unterstützung,
- b) statisch,
- c) auf einer instabilen Unterlage,
- d) mit Ball aufwerfen und fangen.

Übungen an Kraftmaschinen werden aufgrund ihrer zumeist kostenpflichtigen und deshalb restriktiven Zugänglichkeit hier nicht aufgeführt. Ein solches Training ist aber grundsätzlich empfehlenswert.

Die Belastungsnormative für Kraft unterteilen sich in zwei Bereiche: Maximalkraft und Schnellkraft (engl. Power).

Die Maximalkraft entspricht dem maximalen Kraftwert im Kraft-Zeit-Verlauf bei willkürlicher Kontraktion. Die Definition der Schnellkraft (engl. Power) umschreibt die Fähigkeit, möglichst schnell hohe Kräfte zu produzieren. Ein Kennwert der Schnellkraft ist die Explosivkraft, die als maximale Kraftentwicklung pro Zeiteinheit (entspricht dem grössten Anstieg im Kraft-Zeit-Verlauf) definiert ist [15].

Zur Vermeidung von Stürzen ist insbesondere die Fähigkeit, schnell Kräfte zu produzieren, von Bedeutung, um kritische Situationen sturzfrei zu meistern. Das impliziert nach Möglichkeit ein Training beider Kraftbereiche (Maximal- und Schnellkraft). Die Tabellen 5 und 6 geben über die entsprechenden Belastungsnormative Auskunft.

Tabelle 4 Übersicht Trainingsinhalte «Kraft»		
Schwierigkeitsstufe	Aktionsform	
	statisch/isometrisch	dynamisch
Leicht Eingelenkige Übungen z. B. Vorderfussheben	Kontraktionsform des Muskels bei welcher die Länge eines Muskels gleichbleibt (isometrische Arbeitsweise).	Kontraktionsform des Muskels bei welcher die Länge eines Muskels zu- resp. abnimmt.
Mittel Mehrgelenkige Übungen z. B. Kniebeugen		
Schwierig Gekoppelte Bewegung der unteren und oberen Extremitäten Funktionelle, alltagsmotorische Aufgabe z. B. ein volles Glas halten und sich auf einen Stuhl setzen		
Variation (der Sensorik)		
Unterstützung: Die Übungen werden mit Hilfe von Stühlen, Tischen, der Wand oder eines Partners durchgeführt		
Unterlage: Die Unterlage, auf welcher die Übungen stattfinden wird variiert		
Geräte: Es werden Zusatzgeräte (wie z. B. Gewichte) ins Training miteinbezogen		
Sinnesorgane: Der Seh- oder Hörsinn wird ausgeschaltet		
Bewegungsgeschwindigkeit: Die Geschwindigkeit der Bewegung wird gezielt verändert		

Tabelle 5
Belastungsnormative für das Training der Maximalkraft (Hypertrophietraining)

Belastungsnormative	Maximalkraft (Hypertrophietraining)
Intensität	Definiert durch Schwierigkeitsstufe und Ermüdung resp. erreichte Wiederholungszahl: Für Einsteiger: 12–13 SBE (etwas anstrengend) Für Fortgeschrittene: 14–16 SBE (anstrengend)
Ausführung	Korrekte resp. hohe technische Qualität der Bewegungsausführung Maximales Bewegungsausmass
Bewegungsgeschwindigkeit	Konzentrisch 2 Sek., exzentrisch 2 Sek. (Verhältnis 1:1)
Übungsanzahl	Übungsprogramm Kraft untere Extremitäten und Kraft Rumpf (S. 41-50)
Serien	2–3 (Heimtraining 3 Sätze)
Trainingshäufigkeit	2-mal/Woche in der Gruppe + 1-mal/Woche allein zuhause (GG/KT alternierend resp. ergänzend)
Wiederholungen	Für Einsteiger: 10–15 (mit mittlerem Widerstand bis zur Muskelermüdung) Für Fortgeschrittene: 8–12 (mit hohem Widerstand bis zur Muskelermüdung)
Pausen	2 Min. Pause zwischen den Serien

GG = Gleichgewicht
 KT = Krafttraining
 SBE = Subjektives Belastungsempfinden (nach Borg-Skala)

Tabelle 6
Belastungsnormative für das Training der Schnellkraft (Power)

Belastungsnormative	Schnellkraft (Power)
Intensität	Definiert durch Schwierigkeitsstufe und Ermüdung resp. erreichte Wiederholungszahl: 10–13 SBE (leicht bis etwas anstrengend)
Ausführung	Korrekte resp. hohe technische Qualität der Bewegungsausführung Maximales Bewegungsausmass
Bewegungsgeschwindigkeit	So explosiv wie möglich in der konzentrischen Phase Konzentrisch ca. 1 Sek., exzentrisch ca. 2 Sek., (Verhältnis 1:2)
Übungsanzahl	Übungen Kniebeuge, Ausfallschritt, Waden/Fersen heben (S. 41, 42, 44)
Serien	2–3 (Heimtraining 3 Sätze)
Trainingshäufigkeit	2-mal/Woche in der Gruppe + 1-mal/Woche allein zuhause (GG / KT alternierend resp. ergänzend)
Wiederholungen	8–10
Pausen	2 Min. Pause zwischen den Serien

GG = Gleichgewicht
 KT = Krafttraining
 SBE = Subjektives Belastungsempfinden (nach Borg-Skala)

5.2 Training des statischen und dynamischen Gleichgewichts

In Anlehnung an Shumway-Cook und Wollacott [16] versteht man unter dem Gleichgewicht das Vermögen, den Körper im Raum zu kontrollieren zum Zweck der Gleichgewichtsregulation und der Orientierung. Unter statischen Bedingungen ist die Unterstützungsfläche (Füße) oder der Untergrund ortsgebunden, wohingegen sich der

Körperschwerpunkt bewegt. Unter dynamischen Bedingungen bewegen sich sowohl die Unterstützungsfläche (Füße) als auch der Körperschwerpunkt [17].

Ein Training des Gleichgewichts kann einerseits das statische und andererseits das dynamische Gleichgewicht (Kompensation von Störreizen während des Gehens) verbessern [18].



5.2.1 Statisches und dynamisches Gleichgewicht

Statisches Gleichgewicht: Unter der posturalen (Haltings-) Kontrolle wird eine aufrechte Position während des Sitzens oder Stehens verstanden.

Dynamisches Gleichgewicht: Unter dem dynamischen Gleichgewicht wird eine aufrechte Position während des Gehens verstanden.





Beide Formen des Gleichgewichts verschlechtern sich mit dem Alter aufgrund degenerativer Prozesse im somatosensorischen und neuromuskulären System. Eine solche Verschlechterung äussert sich u. a. in erhöhten posturalen Schwankungen und Gangunregelmässigkeiten, die mit einem erhöhten Sturz-

risiko einhergehen und daher präventiv angegangen werden sollten [18].

Die Basisübung des statischen Gleichgewichts ist der beidbeinige Stand. Die Trainingsinhalte (Tabelle 7) sind charakterisiert durch:

- eine kontinuierliche Reduktion des sensorischen Inputs (z. B. Augen schliessen),
- eine Verringerung der Unterstützungsfläche (beidbeiniger Stand, Semi-Tandem-Stand, Tandem-Stand, Einbeinstand),
- die Integration von Übungen mit Einfach- und Mehrfach Tätigkeiten. Wird die Ausübung von Gleichgewichtsübungen (Einfachtätigkeit) zusätzlich mit motorischen, kognitiven sowie motorisch-kognitiven Aufgaben ergänzt, dann spricht man von einer Gleichgewichtsaufgabe

Tabelle 7
Übersicht Trainingsinhalte «statisches Gleichgewicht»

Sensorik und Unterstützungsfläche	Einfachtätigkeit	Mehrfachtätigkeit		
		motorisch	kognitiv	motorisch und kognitiv
 Beidbeiniger Stand Schwierigkeitsstufe 1 stabil	Stehen ohne Zusatzaufgabe	Stehen plus motorische Zusatzaufgabe mit zunehmender Schwierigkeit	Stehen plus kognitive Zusatzaufgabe mit zunehmender Schwierigkeit	Stehen plus eine Kombination aus je einer motorischen und kognitiven Zusatzaufgabe (Dual-Task) oder mehreren solcher Zusatzaufgaben (Multi-Task)
 Semi-Tandem-Stand Schwierigkeitsstufe 2 stabil-labil				
 Tandem-Stand Schwierigkeitsstufe 3 labil				
 Einbeinstand Schwierigkeitsstufe 4 labil				

Variation (der Sensorik)

Unterstützung: Die Übungen werden mit Hilfe von Stühlen, Tischen, der Wand oder eines Partners durchgeführt

Unterlage: Die Unterlage, auf welcher die Übungen stattfinden wird variiert

Geräte: Es werden Zusatzgeräte (wie z. B. Gewichte) ins Training miteinbezogen

Sinnesorgane: Der Seh- oder Hörsinn wird ausgeschaltet





Bewegungsgeschwindigkeit: Die Geschwindigkeit der Bewegung wird gezielt verändert

Beim statischen und dynamischen Gleichgewicht können die Übungen zusätzlich durch Anbringen eines **Störreizes** erschwert werden

unter Mehrfachfähigkeitsbedingungen. Wird das Halten des Gleichgewichts ausserdem noch durch äussere Störreize (z. B. durch Druck/Gegendruck an der Hüfte/Schulter etc. durch eine Partnerin) erschwert, kann eine weitere Form der Progression erreicht werden.

Den Trainingsinhalten im Bereich des dynamischen Gleichgewichts (Tabelle 8) liegt das Gehen als Basisübung zugrunde. Vergleichbar mit dem statischen Gleichgewicht können dynamische Gleichgewichtsübungen erschwert werden durch:

- die Reduktion des sensorischen Inputs sowie eine Verringerung der Unterstützungsfläche,
- eine zusätzliche Rhythmisierung des Ganges und das Einbauen von Richtungswechseln,
- eine Kombination des Gehens mit zusätzlichen motorischen, kognitiven und motorisch-kognitiven Aufgaben (also Mehrfachfähigkeiten),
- die Anwendung von Störreizen an der Hüfte/Schulter.

Tabelle 8 Übersicht Trainingsinhalte «dynamisches Gleichgewicht»						
Sensorik und Unterstützungsfläche	Einfachfähigkeit	Richtungswechsel	Rhythmisierung	Mehrfachfähigkeit		
				motorisch	kognitiv	motorisch und kognitiv
Normaler Gang Schwierigkeitsstufe 1 	Gehen (vorwärts) in verschiedenen Fussstellungen	Gehen mit Richtungswechseln	Gehen in verschiedenen Rhythmen	Siehe statisches Gleichgewicht (Die Kombination einer motorischen und kognitiven Komponente während des Gehens entspricht einer Dreifachfähigkeit, kommen weitere Komponenten hinzu, spricht man von Mehrfachfähigkeiten.)		
Enger Gang (so eng wie möglich) Schwierigkeitsstufe 2 						
Überlappender Gang Schwierigkeitsstufe 3 						
Tandem-Gang (Ferse schliesst an Fussspitze an) Schwierigkeitsstufe 4 						
Variation (der Sensorik)						
Unterstützung: Die Übungen werden mit Hilfe von Stühlen, Tischen, der Wand oder eines Partners durchgeführt						
Unterlage: Die Unterlage, auf welcher die Übungen stattfinden wird variiert						
Geräte: Es werden Zusatzgeräte (wie z. B. Gewichte) ins Training miteinbezogen						
Sinnesorgane: Der Seh- oder Hörsinn wird ausgeschaltet						
Bewegungsgeschwindigkeit: Die Geschwindigkeit der Bewegung wird gezielt verändert						
Beim statischen und dynamischen Gleichgewicht können die Übungen zusätzlich durch Anbringen eines Störreizes erschwert werden						

Für die Belastungsnormative im Bereich Gleichgewicht gibt es im Gegensatz zum Krafttraining keine verbindlichen Vorgaben auf der Grundlage morphologisch-physiologischer Wirkweisen. Das Training des statischen und dynamischen Gleichgewichts orientiert sich an den Angaben von Mühlbauer et al., (2011) [19] und dem Wissen der Expertengruppe der bfu. Die Belastungsnormative zum statischen und dynamischen Gleichgewicht wurden für beide Bereiche gemeinsam entwickelt und unterscheiden sich nur marginal in ihrem Inhalt.

Tabelle 9
Belastungsnormative für das Training des «statischen Gleichgewichts»

Belastungsnormative	Gleichgewicht (statisch)
Intensität	Definiert durch die Schwierigkeitsstufe
Ausführung	Korrekte resp. hohe technische Qualität der Bewegungsausführung
Übungsanzahl	Mindestens eine Übung zum statischen Gleichgewicht (S. 51)
Serien	4 Serien à 20 Sek.
Trainingshäufigkeit	2-mal/Woche in der Gruppe + 1-mal/Woche individuell zuhause (GG/KT alternierend resp. ergänzend)
Pausen	2 Min. zwischen den Übungen
GG = Gleichgewicht KT = Krafttraining	

Tabelle 10
Belastungsnormative für das Training des «dynamischen Gleichgewichts»

Belastungsnormative	Gleichgewicht (dynamisch)
Intensität	Definiert durch die Schwierigkeitsstufe und die Bewegungsgeschwindigkeit
Ausführung	Korrekte resp. hohe technische Qualität der Bewegungsausführung
Übungsanzahl	Mindestens eine Übung zum dynamischen Gleichgewicht (S. 52)
Serien	4 Serien à mind. 20 Sek. bis max. 60 Sek.
Trainingshäufigkeit	2-mal/Woche in der Gruppe + 1-mal/Woche individuell zuhause (GG/KT alternierend resp. ergänzend)
Pausen	2 Min. zwischen den Übungen
GG = Gleichgewicht KT = Krafttraining	

6. Trainingsdurchführung

Die Auswahl der folgenden Elemente ist für die Gestaltung und Durchführung eines individuellen und abwechslungsreichen Trainings von Bedeutung:

- Trainingsinhalte (S. 18, 21, 22)
- Belastungsnormative (S. 19, 23)
- Trainingsmethoden (S. 17, 18)

6.1 Belastungsnormative der Sturzpräventions-Übungen

Die Belastungsnormative (Reizumfang, d.h. Übungsserien und Wiederholungszahl, Reizintensität, Reizdichte, Pausen, Pausendauer, Reizdauer, Bewegungsgeschwindigkeit, Trainingshäufigkeit, Trainingsdauer) im Bereich Krafttraining (Tabellen 5 und 6, S. 19) richten sich nach den aktuellen Empfehlungen der wissenschaftlichen Literatur [20]. Bei der Trainingshäufigkeit wurden, aufgrund der in der Schweiz üblichen Trainingspraxis älterer Erwachsener, die Belastungsnormative angepasst (von 3 geleiteten Trainings pro Woche zu 2 geleiteten und mind. 1 individuellen Heimtraining).

6.2 Prinzip der Progression: Belastungssteigerung

Im Trainingsverlauf muss die Belastung gesteigert werden, damit die Trainingsreize den Organismus weiterhin zu Anpassungen provozieren, mit anderen Worten, dass Fortschritte erzielt werden können. Die Steigerung der Belastung – auch Progression genannt – kann als Teil der Variation von Sturzpräventions-Übungen erachtet werden. Für eine Progression empfiehlt es sich, in einem ersten Schritt die Trainingshäufigkeit und Trainingsdauer (über die Anzahl Serien und Wiederholungen) und in einem zweiten Schritt die Reizintensität resp. Reizdichte/

Pausendauer zu erhöhen. Basis einer Belastungserhöhung kann ein sportmotorischer Test oder auch die subjektive Einschätzung des Übungsleiters sein. Insbesondere im Bereich des Alterssports sollten die Progressionsstufen nicht sprunghaft, sondern langsam und gleichmässig gesteigert werden. Es empfiehlt sich, die Entwicklung der Progression zu dokumentieren (z. B. in einem Trainingstagebuch) und den jeweils aktuellen persönlichen sowie trainingspezifischen Bedingungen anzupassen.

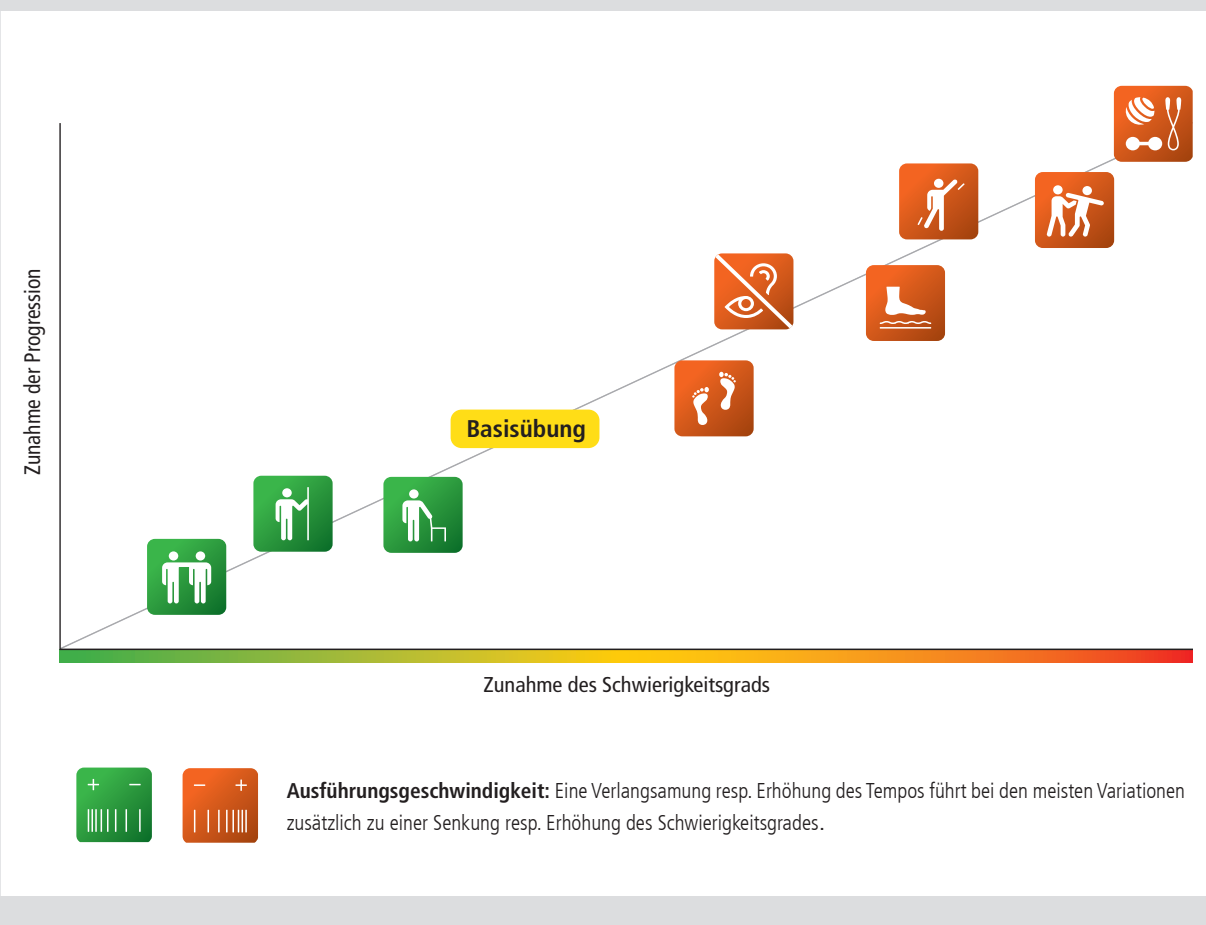
6.3 Prinzip der Variation

Bei wiederholter Anwendung gleicher Trainingsreize werden diese im Sinne einer Gewöhnung mit der Zeit unerschwerlich und somit nicht mehr trainingswirksam. Übungen und deren Belastungskomposition müssen deshalb unbedingt planmässig und systematisch variiert werden, damit sie längerfristig motivierend und stimulierend bleiben.

Sämtliche Veränderungs- und Gestaltungsmöglichkeiten werden unter dem allgemeinen Begriff der Variation zusammengefasst. Das Prinzip der Variation geht von der Basisübung aus. Diese umfasst die Bewegungsausführung ohne jegliche Unterstützungshilfen und Zusatzgeräte. Sie kann erleichtert

werden, indem Unterstützungshilfen oder Hilfestellungen angeboten werden (z. B. halten oder anlehnen an Stuhl, Tisch, Wand etc.). Sie kann aber auch erschwert werden, indem sensorische Reize entzogen (z. B. Augen geschlossen), Gewichte hinzugenommen werden (z. B. Gewichtsmanschetten), die Unterlage verändert (z. B. auf einer Schaumstoffmatte stehen) oder das Gleichgewicht von aussen gestört (z. B. Störreize auf Hüftenebene) wird. Die Variationsmöglichkeiten der hier vorgestellten Sturzpräventions-Übungen werden mit einem Piktogramm angegeben. Jedes Piktogramm wird in der Übersicht der Übungsvariation (Tabelle 11, S. 26–27) erläutert.

Abbildung 2
Grafik zur Progressionsabfolge



6.4 Beschreibung der Progressions-Symbole

Sämtliche Übungen können erschwert werden, indem man

- den Seh- oder Hörsinn ausschaltet,
- eine instabile Unterlage verwendet,
- die Unterstützungsfläche verkleinert.







Eine Kombination verschiedener Übungsvariationen ist je nach Zielsetzung der Übung empfehlenswert. Es gibt nahezu unendlich viele Kombinationsmöglichkeiten. Diese werden anhand von verschiedener Piktogramme dargestellt.

Ein Beispiel

Eine Übung zum statischen Gleichgewicht kann ausgeführt werden, indem Nr. 5 der Erschwerungen (instabile Auflagefläche) kombiniert wird mit Nr. 1, 2 oder 3 der Vereinfachungen (Haltehilfe). Die Übung kann auch zusätzlich erschwert werden durch das Anbringen von Störreizen (Nr. 1 der Erschwerungen).

Tabelle 11 Progressions-Symbole	
Übergeordnete Progressions-Symbole	
	<p>Verlangsamung/Vereinfachung im Rhythmus (Bewegungsgeschwindigkeit)</p> <p>Rhythmus kann durch Musik, Klatschen, Pfliffe, Tamburin, verbales Kommando etc. vorgegeben werden. Zu beachten: Eine langsamere Bewegungsgeschwindigkeit ist nicht immer eine Vereinfachung!</p>
	<p>Erhöhung des Tempos/Erschwerung des Rhythmus (Bewegungsgeschwindigkeit)</p> <p>Rhythmus kann durch Musik, Klatschen, Pfliffe, Tamburin, verbales Kommando etc. vorgegeben werden. Die Geschwindigkeit der Bewegungsausführung kann in verschiedenen Phasen variiert werden.</p>
Vereinfachungen	
1	<p>Haltehilfe am Stuhl (Unterstützung)</p> <p>Mögliche Hilfestellung zur Ausführung einer Übung Vor, hinter, rechts und/oder links oder um die Person herum platziert Vorsicht: stabilen Stuhl verwenden!</p>
	
2	<p>Halte-/Anlehnhilfe an Wand (Unterstützung)</p> <p>Mit Rücken, Unterarmen oder Handflächen anlehnen oder abstützen</p>
	
3	<p>Partnerhilfe (Unterstützung)</p> <p>Eine Partnerin leistet Hilfestellung bei der Übungsdurchführung oder passt den Widerstand den Voraussetzungen des Trainierenden an.</p>
	

Tabelle 11, Fortsetzung
Progressions-Symbole

Erschwerungen	
1	 <p>Störreize</p> <p>Jede Übung zum statischen und dynamischen Gleichgewicht kann durch das Anbringen eines Störreizes erschwert werden.</p> <hr/> <p>Leichter Störreiz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störreiz auf Hüfthöhe (frontal, lateral, dorsal) • Reaktion mit Sprunggelenks-Strategie «ankle strategy» (Ausgleich im Fussgelenk) <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurzer, schneller, plötzlich auftretender Kontakt (Zug/Druck) von Partner 2. Langsam aufbauender Kontakt am Partner 3. Kontakt am Partner kurz oder länger anbringen 4. Schnelles, plötzliches Wegnehmen des Kontakts 5. Langsames, behutsames Wegnehmen des Kontakts <hr/> <p>Moderater Störreiz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störreiz auf Hüfthöhe (frontal, lateral, dorsal) • Reaktion mit Hüft-Strategie «hip strategy» (Ausgleich in den Hüften) <p>Möglichkeiten siehe oben (1.–5.)</p> <hr/> <p>Starker Störreiz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störreiz auf Hüfthöhe (frontal, lateral, dorsal) • Reaktion mit Schritt-Strategie «step strategy» (Ausgleich mit einem Schritt) <p>Möglichkeiten siehe oben (1.–5.)</p>
2	 <p>Eingeschränkter Seh- und/oder Hörsinn (Sinnesorgane)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein Auge oder beide Augen können zur Erschwerung der Aufgaben geschlossen werden (Reduktion der visuellen Sinnesinformation). • Ein Ohr oder beide Ohren können zur Erschwerung der Aufgabe verdeckt werden (Reduktion der akustischen resp. vestibulären Sinnesinformation).
3	 <p>Zusatzbewegungen der Arme und/oder Beine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arme an den Körper angelegt, Arme in die Höhe, über der Brust gefaltet, in der Hüfte eingestützt, auf den Oberschenkeln ruhend oder eine isolierte Bewegung ausführend, z. B. Skipping, Schwingbewegungen • Ein Bein anheben, Achterbewegung aus Hüftgelenk, Fussgelenk bewegen etc.
4	 <p>Verkleinerung der Auflagefläche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Füße werden entweder parallel, im Semi-Tandem-Stand, Tandem-Stand oder im Ausfallschritt (in der Längs-/Querachse) platziert. (Tabelle 7, S. 21) • Die Schritt-/Kniestellung kann in der Länge resp. Tiefe variiert werden.
5	 <p>Instabile Auflagefläche (Boden oder andere Unterstützungsflächen) Unebene, weiche Unterlage</p> <p>Sobald die Unterlage weicher (z. B. Rasen, Kunststoffmatte etc.) und/oder schiefer (z. B. vorne/hinten/seitlich abgesenkt) ist als ein rutschfester, harter und flacher Fussboden, ist eine kontrollierte Übungsausführung schwieriger.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es sind beliebige Kombinationen mit unterschiedlichen Unterlagen für Hände, Unterarme, Füsse, Beine etc. möglich. • Unterschiedliche Materialien, wie z. B. Kreisel, Matten, Pads, Balancierbretter, Mini-Trampoline, Fusskeile etc. können beigezogen werden. Ein zusammengerolltes Frotteetuch erfüllt den Zweck auch. • Das Schuhwerk hat ebenfalls Einfluss auf die Unterlage resp. auf die Übungsausführung (z. B. barfuss, mit rutschfesten Socken, Schuhe mit hohem, tiefem Schaft, grobes/feines Schuhsohlenprofil etc.)
6	 <p>Zusatzgeräte</p> <p>Durch den Einsatz von zusätzlichen Geräten kann eine Übung schwieriger gestaltet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bälle (unterschiedliche Grösse, leicht, schwer, weich etc.), Übungsband (u. a. um Fuss-, Knie-, Ellbogen- und Handgelenke), Tuch, Seil, Stab etc. werden zur Erschwerung der Bewegung mit den Händen oder zwischen den Knie- oder Fussgelenken gehalten/gezogen/getragen/balanciert/gehoben. • Gewichte in Form von Hanteln, gefüllten PET-Flaschen, Gewichtssäckchen, Gewichtsmanschetten (Hand-/Fussgelenk, Torso) etc. werden zur Erschwerung der Bewegung eingesetzt.



III. Praxisteil

Der Praxisteil gliedert sich in zwei Unterkapitel. Im ersten wird das Sturzrisikoassessment mit vier Testübungen erläutert und im zweiten sind die Übungen zu Kraft- und Gleichgewichtstraining detailliert beschrieben.

1. Sturzrisikoassessment

An den Anfang einer Sturzpräventionsmassnahme gehört immer ein Sturzrisikoassessment. Dies ermöglicht grundsätzlich, sturzgefährdete ältere Erwachsene zu identifizieren und Trainingsempfehlungen auszusprechen. Zudem lassen sich über die regelmässige Durchführung dieser Tests die Effekte des Trainings nachweisen. Vorteil der Überprüfung und Dokumentation der Trainingseffekte ist zum einen die erhöhte Motivation der Teilnehmenden (zumindest bei positivem Ergebnis) und zum anderen die Entscheidungshilfe für die Leitenden zur Anpassung oder Beibehaltung der bisherigen Trainingsplanung. Trainiert werden sollte selbstverständlich auch, wenn die Assessment-Resultate noch im grünen Bereich liegen.

Zur präzisen und reproduzierbaren Durchführung der Tests (Gütekriterien: Objektivität, Validität, Reliabilität) sollten einige Rahmenbedingungen und Vorgehensweisen unbedingt beachtet werden, um korrekte Ergebnisse zu erhalten. Dies betrifft besonders die Rahmenbedingungen, unter denen der Test durchgeführt wird. Falls irgend möglich sollte versucht werden, diese Rahmenbedingungen immer identisch oder zumindest vergleichbar zu halten.

2. Generelle Empfehlungen für die Durchführung der Tests

1. Die Tests sollen immer in ausgeruhtem Zustand der Teilnehmenden erfolgen – also keine anstrengenden Tätigkeiten oder sportliche Trainings im Zeitraum von 1–2 Tagen vor dem Test.
2. Bei Erkrankung oder zeitweise eingeschränkter körperlicher Verfassung ist kein Test zu absolvieren.
3. Der Test ist immer zur gleichen Tageszeit und möglichst in denselben Räumlichkeiten durchzuführen. Es empfiehlt sich, die Tests innerhalb der Übungsstunden durchzuführen.
4. Falls möglich, sollte der Test immer von der gleichen Testleiterin durchgeführt werden.
5. Vor den Tests sollte immer dasselbe standardisierte Aufwärmen erfolgen.
6. Die Testleiterin führt den Test jeweils standardisiert vor und erklärt ihn von Mal zu Mal möglichst identisch. Ein Teilnehmer der Gruppe unterstützt die Testleiterin bei der Dokumentation der Ergebnisse und schreibt diese auf (siehe Testkarte, Anhang S. 64).
7. Falls es durch körperliche Einschränkungen der Teilnehmenden nicht möglich ist, den Test identisch mit den Testvorgaben durchzuführen, kann eine entsprechende Erleichterung erfolgen (siehe auch Beschreibung der Tests). Wichtig sind eine Protokollierung der Änderung und die jeweils gleiche individuelle Durchführung. Je nach Grad der Veränderung ist es dann allerdings möglich, dass die Normwerte des Sturzrisikos für die jeweilige Person nicht mehr gültig sind.

8. Vor dem Test erfolgt ein Probedurchgang mit allen Teilnehmenden (deutlich verkürzt für Beinkrafttest) bereits in der Reihenfolge (bezogen auf die Teilnehmenden) der gültigen Testung.
9. Die Übungsleiterin führt den Test mit der gesamten Gruppe durch. Im Anschluss erfolgt dieselbe Vorgehensweise für den nächsten Test.
10. Es sollten maximal zwei der vier Tests in derselben Übungsstunde durchgeführt werden.
11. Die Reihenfolge der Tests sollte sein: (1) Gleichgewichtstest, (2) «Timed up and go»-Test sowie in der nächsten Trainingseinheit: (1) Gehgeschwindigkeitstest, (2) Beinkrafttest. Die Pause zwischen den Tests sollte für die jeweilige Testperson ca. 15 Min. betragen.
12. Die Übungsleiterin sollte grundsätzlich keine Motivationshilfen («anfeuern») oder direkte Rückmeldung des Ergebnisses während des Tests oder unmittelbar danach geben. Auch die Gruppe sollte nicht motivieren.
13. Erfahrungsgemäss befinden sich Teilnehmende in der Gruppe, für die der einzelne Test keine wesentliche Herausforderung darstellt, so dass ein sogenannter Deckeneffekt (von Beginn an «beste Testkategorie») auftritt. Um die Motivation dieser Teilnehmenden zu erhalten, kann ein Test entsprechend schwieriger gestaltet werden (bspw. «timed up and go» mit einem gefüllten Wasserglas durchführen). In diesem Fall gelten die vorgegebenen Normwerte allerdings nicht mehr. Wichtig ist, dass dieselbe Methodenvariante von Beginn an durchgeführt wird und im Zeitverlauf nicht verändert wird.
14. Die Besprechung der individuellen Ergebnisse sollte jeweils nicht mit der gesamten Gruppe, sondern unter vier Augen mit den Teilnehmenden erfolgen. Bei sehr heterogenen Gruppen kann es nötig sein, auch die Tests in nach (Leistungs-) Fähigkeiten gestaffelten Untergruppen durchzuführen, um Stresssituationen insbesondere für die weniger leistungsfähigen Teilnehmenden zu vermeiden.
15. Die Tests sollten zu Beginn der Intervention vierteljährlich, später halbjährlich durchgeführt werden.
16. Falls die Möglichkeit besteht, die Tests einzeln durchzuführen, ist das eine Variante, um den durch die Gruppensituation bedingten Stress zu reduzieren.

Benötigtes Material

- Stoppuhr
- Meter oder Messband
- Stuhl mit Armlehnen (Sitzhöhe: ca. 46 cm, Höhe der Armstützen: 63–65 cm)
- Bodenmarkierungen (z. B. «Hütchen»)

2.1 Test 1: Gleichgewicht

Beschreibung

Der modifizierte Romberg-Test dient zur Ermittlung des statischen Gleichgewichts. Er setzt sich aus vier Schwierigkeitsstufen zusammen. Da allerdings nur ein sehr geringer Prozentsatz der Testpersonen die ersten Stufen nicht bewältigen kann, fokussiert der vorliegende Test nach Agrawal et al. [21] auf die 4. Stufe. Wir empfehlen, sämtliche Testschritte durchzuführen, wobei sich die Auswertung auf Stufe 4 beschränkt.

Testdurchführung

Die Testperson führt nacheinander die vier Teilaufgaben in der hier aufgeführten Reihenfolge (wenn immer möglich) ohne Schuhe durch.

Die Zeit wird auf Zehntelsekunden genau gemessen, während der die Testperson das Gleichgewicht halten kann. Als Fehler (Testabbruch) gelten eine Veränderung der Fussstellung, ein Absenken der Arme, ein Öffnen der Augen oder eine Intervention der Übungsleiterin während der 30 Sek. Testdauer.

Empfehlungen zur Testdurchführung

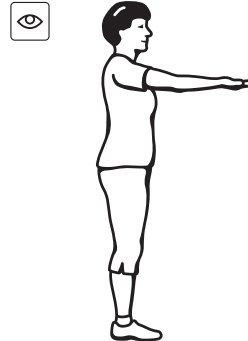
1. Die Abbruchkriterien des Tests sind subjektiv, deswegen ist es besonders wichtig, diese dem Teilnehmer exakt zu kommunizieren und zu demonstrieren. Ebenso sollte die Übungsleiterin immer dieselben Kriterien für den Abbruch anwenden und diese idealerweise im Testbogen der Testperson protokollieren.
2. Besonders wichtig ist auch, immer dieselbe Weichbodenmatte zu verwenden. Laut Testvorgabe betragen die Abmessungen ca. 40 x 46 x 8 cm. Da eine solche Matte selten zur Verfügung steht, sollte jeweils immer dieselbe ähnlich dicke Matte (Turnmatte) zum Test verwendet werden. Natürlich können mehrere Gymnastikmatten zu

einer Höhe von ungefähr 8 cm aufgeschichtet werden (Sicherheitsaspekte berücksichtigen!).

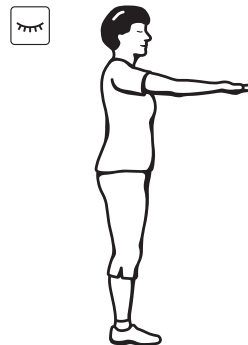
3. Den Test möglichst immer an derselben Stelle der Matte (bei Turnmatten) und der Räumlichkeit durchführen. Darauf achten, dass ausreichend Platz zur Verfügung steht.
4. Der Test soll in einer ruhigen, entspannten Atmosphäre ohne jede Hektik stattfinden, in der sich die Testperson gut auf die Aufgabe konzentrieren kann. Die anderen Teilnehmenden bitten, sich ruhig zu verhalten.
5. Stoppuhr mit Zehntelsekunden-Einheiten benutzen.
6. Bei Fehler/Testabbruch vor der maximalen Haltedauer kann die Testperson noch einen zweiten Versuch absolvieren. Bei offensichtlichen Problemen oder Missverständnissen kann der Test bzw. ein Teilabschnitt unmittelbar danach wiederholt werden. Sollte der Test wiederum aufgrund eines Missverständnisses ungültig sein, ist er erst in einer Folgestunde zu wiederholen.
7. Bei unsicheren, schwachen Testpersonen sichert die Übungsleiterin die Person von hinten.

Abbildung 3
Teilaufgaben zu Test 1 «Gleichgewicht»

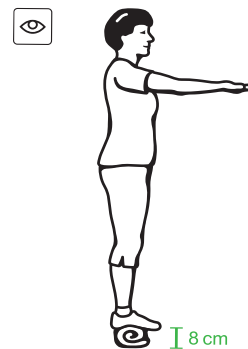
1. Die Testperson steht in Grundstellung (Füße zusammen) auf einer stabilen Unterlage. Die Arme sind nach vorne gestreckt, die Handflächen zeigen nach oben. Sobald die Testperson sicher steht, ist das Gleichgewicht für einen Zeitraum von zehn Sekunden zu halten.



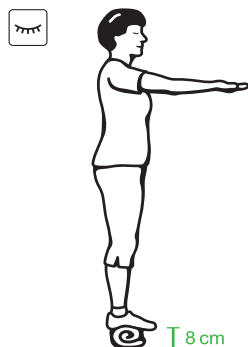
2. Wie Aufgabe 1, aber mit geschlossenen Augen.



3. Wie Aufgabe 1, aber die Testperson stellt sich auf eine instabile Unterlage (Weichbodenmatte mit ca. 8 cm Dicke). Armhaltung und Durchführung wie bei Aufgabe 1.



4. Wie Aufgabe 3, aber mit geschlossenen Augen und über 30 Sek. Dauer.



Auswertung/Interpretation

Tabelle 12 zeigt die Normwerte unterschiedlicher Altersgruppen für die 4. Schwierigkeitsstufe. Statistisch liegt die Risikorate für Stürze bei Zeiten unter 20 Sek. 3,4-mal höher verglichen mit einer Zeit von ≥ 30 Sek. Muss der Test schon vor Stufe 4 abgebrochen werden (also während Aufgabe 1–3), ist entsprechend die Risikorate ebenfalls um das $\geq 3,4$ -fache erhöht.

Tabelle 12
Normwerte für die 4. Schwierigkeitsstufe des modifizierten Romberg-Tests gemäss Starischka (1991) [22]

Alter	40 – 50 Jahre	> 50 – 60 Jahre	> 60 – 70 Jahre	> 70 – 80 Jahre	> 80 Jahre
Männer	19.6 Sek.	19.6 Sek.	17.5 Sek.	14.3 Sek.	10.8 Sek.
Frauen	19.3 Sek.	19.8 Sek.	15 Sek.	14 Sek.	11.1 Sek.

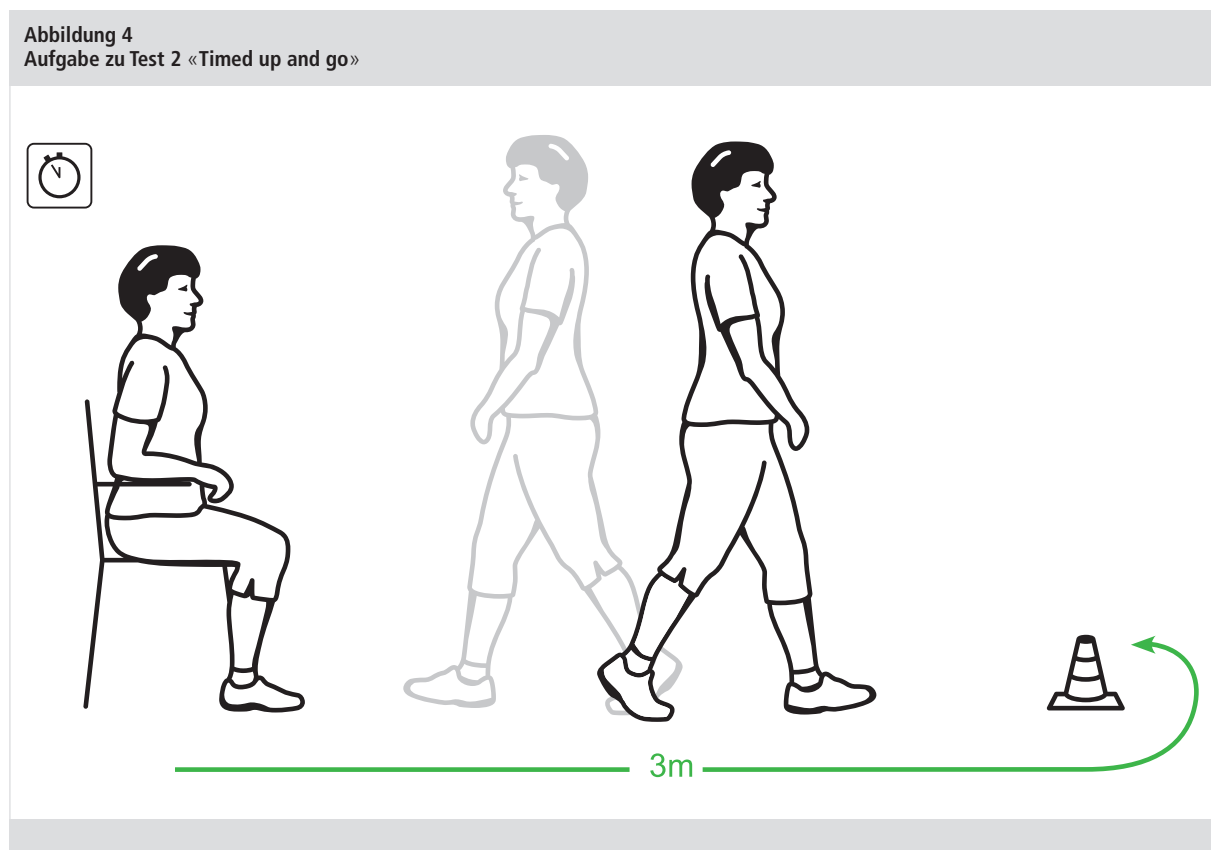
2.2 Test 2: «Timed up and go»

Beschreibung

Der «Timed up and go»-Test (TUG-Test) ist ein wissenschaftlich anerkannter Test zur Erfassung des Sturzrisikos sowie zur Quantifizierung der funktionellen Mobilität, insbesondere bei älteren Erwachsenen mit moderaten funktionellen Einschränkungen. Der TUG-Test zeichnet sich durch seine einfache und schnelle Durchführbarkeit aus. Er benötigt weder eine spezielle Ausrüstung noch besonderes Fachwissen oder Training.

Testdurchführung

Aufstehen aus einem Stuhl (Sitzhöhe ca. 46 cm) mit Armlehnen, wobei der Rücken möglichst an der Rückenlehne anliegt und die Arme auf den Armlehnen (ca. 63 resp. 65 cm hoch) ruhen. Beim Wort «Los» soll die Testperson aufstehen. Dann 3 Meter gehen, in einer angenehmen und sicheren (spontanen) Geschwindigkeit, wenden, zurück zum Stuhl und hinsetzen. Getragen wird gewöhnliches Schuhwerk. Die Gehhilfe darf benutzt werden. Es gibt keine physische Hilfestellung [23].



Empfehlungen zur Testdurchführung

1. Immer denselben sicheren Stuhl (stabiler Stuhl ohne Rollen) für den Test verwenden; Stuhl sicher fixieren (bspw. mit Rückenlehne gegen Wand stellen). Ideal ist ein höhenverstellbarer Stuhl, bei dem der Kniewinkel im Sitzen bei der jeweiligen Testperson immer möglichst exakt 90° beträgt. Ist kein entsprechender Stuhl vorhanden, kann der vorhandene Stuhl durch geeignete Unterlagen individuell angepasst werden (Sicherheitsaspekte beachten!).
2. Die Testperson soll beim Test möglichst immer dasselbe Schuhwerk (oder zumindest Schuhwerks-Typ, also Halbschuhe, Sandalen etc.) tragen.
3. Gemessen wird ab dem Moment, wo sich der Rücken von der Rückenlehne löst («los»), bis das Gesäss («stopp») die Sitzfläche wieder berührt.
4. Stoppuhr mit Zehntelsekunden-Einheiten benutzen.
5. Ziel ist, die «alltägliche» Gehgeschwindigkeit der Testperson zu erfassen; d. h. keinerlei Wettkampfcharakter beim Testen. Teilnehmende nochmals entsprechend instruieren.
6. Es wird ein Durchgang durchgeführt. Bei offensichtlichen Problemen oder Missverständnissen kann der Test unmittelbar danach wiederholt werden. Sollte der Test wiederum ungültig sein, ist er erst in einer Folgestunde nochmals durchzuführen.
7. Bei unsicheren, schwachen Testpersonen begleitet die Testleiterin (evtl. leicht nach hinten versetzt) die Person aus Sicherheitsgründen.

Auswertung/Interpretation

- **≤ 10 Sek.:** Ältere Erwachsene, die sich frei bewegen und unabhängig mobil sind
- **> 10–20 Sek.:** Ältere Erwachsene, die mit gewissen Einschränkungen mobil sind
- **> 20–30 Sek.:** «Grauzone»: ältere Erwachsene mit verschiedenen Gleichgewichts-, Gang- und funktionellen Einschränkungen.
- **> 30 Sek.:** Ältere Erwachsene, die zwingend Unterstützung für ihre Mobilität brauchen [19]

Ältere Erwachsene, die mehr als 13,5 Sek. zur Durchführung des TUG-Tests benötigen, können mit einer 90-prozentigen Sicherheit als «Stürzende» klassiert werden [24]. Auch die Bundesinitiative Sturzprävention [25] erachtet Personen mit einer Zeit von über 10–15 Sek. als überdurchschnittlich sturzgefährdet.

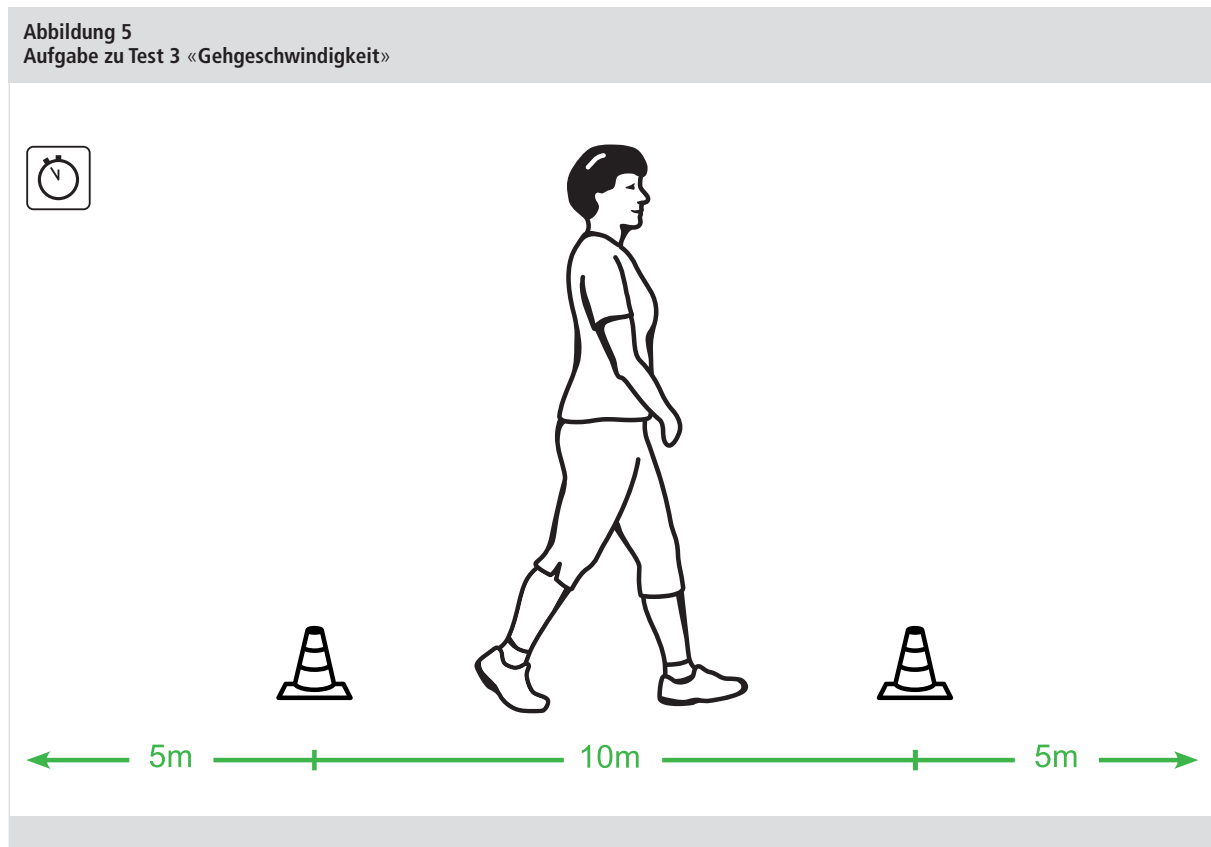
2.3 Test 3: Gehgeschwindigkeit

Beschreibung

Die spontane Gehgeschwindigkeit korreliert sehr gut mit dem allgemeinen Gesundheitsstatus, der Funktionalität und dem Gleichgewicht.

Testdurchführung

Die Testperson geht in ihrer normalen Spontangeschwindigkeit über eine Strecke von 20 m (inkl. 5 m Beschleunigungs- und 5 m Entschleunigungsstrecke). Dies ergibt eine Messung der Gehgeschwindigkeit über 10 m. Mit einer Stoppuhr wird die Zeit beim ersten Marker nach 5 m gestartet und beim zweiten Marker nach 15 m gestoppt, jeweils dann, wenn die Extremität den Marker kreuzt [26].



Empfehlungen zur Testdurchführung

1. Den Test möglichst immer an derselben Stelle der Räumlichkeit durchführen. Darauf achten, dass ausreichend Platz für den Test zur Verfügung steht (d. h. mindestens 20 m «Teststrecke»).
2. Die Testperson soll möglichst immer dasselbe Schuhwerk für den Test verwenden.
3. Stoppuhr mit Zehntelsekunden-Einheiten benutzen.
4. Ziel ist auch hier, die «alltägliche» Gehgeschwindigkeit der Testperson zu erfassen; d. h. keinerlei Wettkampfcharakter beim Testen. Teilnehmende entsprechend instruieren.
5. Es wird ein Durchgang durchgeführt. Bei offensichtlichen Problemen oder Missverständnissen kann der Test unmittelbar danach wiederholt werden. Sollte der Test wiederum ungültig sein, ist er in einer Folgestunde nochmals durchzuführen.
6. Umrechnung: Wegstrecke (10 m) in Meter dividiert durch Testergebnis in Sekunden = Gehgeschwindigkeit in m/Sek. («normal» wären also 10 m in 10 Sek.).
7. Bei unsicheren Testpersonen begleitet die Testleiterin (evtl. leicht nach hinten versetzt) die Person aus Sicherheitsgründen.

Auswertung/Interpretation

Die gemessene Gehgeschwindigkeit (m/Sek.) kann gemäss Tabelle 13 interpretiert werden. Grundsätzlich kann eine Geschwindigkeit ab einem Grenzwert ≥ 1 m/Sek. als normal eingestuft werden [26]. Die Tabelle zeigt weitere Interpretation der Testergebnisse: Eine Zeit von 10 Sek. bzw. 1,0 m/Sek. und schneller korreliert eng mit der Fähigkeit, Aktivitäten des täglichen Lebens noch selbstständig bewältigen zu können. Im Gegensatz dazu stehen Gehgeschwindigkeiten < 1 m/Sek. mit einem Verlust der Selbstständigkeit und einer entsprechenden Institutionalisierung in Verbindung. Ein signifikant erhöhtes Sturzrisiko liegt bei Gehgeschwindigkeiten von $\leq 0,4$ m/Sek. vor.

Tabelle 13
Interpretation der Gehgeschwindigkeit gemäss Fritz und Lusardi (2009) [26] und Abelan van Kan et al. (2009) [27]

Gehgeschwindigkeit (m/Sek.)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Zeit auf 10 m (Sek.)	50	25	16,7	12,5	10	8,3	7,0
Extrem fit							
Unabhängig bezüglich ADL							
Gesunde ältere Bevölkerung							
Drohende Institutionalisierung							
Zunehmendes Sturzrisiko							
Abhängigkeit bezüglich ADL							
Extrem gebrechlich, leistungsschwach							

2.4 Test 4: Beinkraft (Chair Stand Test)

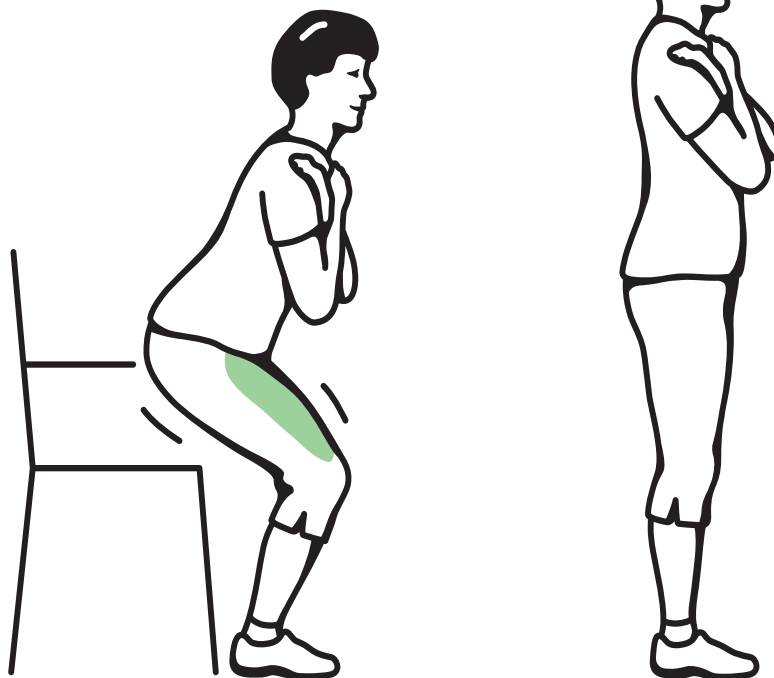
Beschreibung

Der «Chair Stand Test» war ursprünglich Teil einer kurzen Testbatterie zur Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit. In seiner originalen Form wurde er von Laien bei den Testpersonen zuhause durchgeführt. Der Test benötigt wenig Platz und ist in wenigen Minuten durchführbar.

Testdurchführung

Die Testperson sitzt auf einem Stuhl (Sitzhöhe ca. 46 cm, 47,5 cm tief), wobei die Arme vor der Brust gefaltet werden. Instruktion: «Ich möchte, dass Sie auf «los» 5-mal so schnell wie möglich aufstehen und absitzen.» Die Zeitmessung beginnt beim Wort «los». Gestoppt wird, sobald das Gesäß bei der fünften Wiederholung den Stuhl berührt. Es wird instruiert, dass zwischen den Wiederholungen vollständig bis zum aufrechten Stand aufgestanden werden muss, dass die Arme nicht zu Hilfe genommen werden dürfen und dass die Rückenlehne während den Wiederholungen nicht berührt werden darf.

Abbildung 6
Aufgabe zu Test 4 «Beinkraft (Chair Stand Test)»



Empfehlungen zur Testdurchführung

Wichtig: Dieser Test setzt einen sehr hohen Grad an Standardisierung voraus, um verlässliche Werte zu liefern. Individuelle Ergebnisse von $\geq 16,7$ Sek. repräsentieren Werte im leistungsschwächsten Viertel (Quartil) der Population (Männer und Frauen > 71 Jahre). Ab einem Bereich von 11–15 Sek. ist das Risiko für Stürze gemäss der Bundesinitiative Sturzprävention [25] deutlich erhöht.

1. Idealerweise denselben geeigneten Stuhl wie für den «Timed up and go»-Test verwenden; Stuhl sicher fixieren (bspw. mit Rückenlehne gegen Wand stellen). Auch hier ist ein höhenverstellbarer Stuhl wünschenswert, bei dem der Kniewinkel im Sitzen bei der jeweiligen Testperson immer möglichst exakt 90° beträgt. Ist kein entsprechender Stuhl vorhanden, kann der vorhandene Stuhl durch geeignete Unterlagen individuell angepasst werden (Sicherheitsaspekte beachten!). Den Fuss der Testperson so positionieren (Abstand zwischen Ferse und Stuhl im Testbogen vermerken), dass der Kniewinkel 90° beträgt und das Gesäss und nicht die Oberschenkelrückseite auf dem Stuhl aufliegen.
2. Der Test soll so durchgeführt werden, dass der Kniewinkel zwischen ca. 90° und nahezu durchgedrückten Knien im aufrechten Stand variiert.

Dabei soll wiederum nur das Gesäss und nicht die Oberschenkelrückseite den Stuhl berühren. Wichtig ist die korrekte Kniebeugeposition mit dem klassischen «Absetzen», d. h., das Gesäss wird nach hinten unten abgesenkt, der Oberkörper gestreckt kompensatorisch vorgebeugt und die Knie verbleiben über den Fussspitzen, werden also nicht nach vorne geschoben. Somit wird eine übertriebene Flexion im Kniegelenk vermieden.

3. Stoppuhr mit Zehntelsekunden-Einheiten benutzen.
4. Es wird lediglich ein Durchgang der Testübung durchgeführt und dokumentiert. Hat die Testperson den Eindruck, dass der Test nicht exakt verstanden und durchgeführt wurde, oder sind Fehler aufgetaucht, ist es möglich, den Test bereits nach einer ausreichenden Pause in derselben Übungsstunde (bspw. gegen Ende) nochmals durchzuführen.

Auswertung/Interpretation

Die individuell gemessene Zeit wird in der untenstehenden Tabelle 14 in eine der 4 Kategorien eingeordnet und kann entsprechend interpretiert werden. Beispielsweise wird eine Zeit von $\leq 11,1$ Sek. in Kategorie 4 eingeordnet und ist mit nur geringfügigen Schwierigkeiten bei ADLs verbunden.

Tabelle 14
Interpretation des «Chair Stand Tests» für ältere Frauen und Männer über 71 Jahre gemäss Guralnik et al. (1994) [28]

Gestoppte Zeit für Chair Stand Test	Perzentile der Leistungsfähigkeit (Quartile = Viertel*)	Schwierigkeiten, eine Strecke von 800 m zu gehen (in % der über 71-Jährigen)	Schwierigkeiten bei Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) (in % der über 71-Jährigen)
Test nicht beendet	–	73,6	25,9
$\geq 16,7$ Sek.	≤ 25 (I. Quartil)	39,4	5,2
13,7–16,6 Sek.	> 25 –50 (II. Quartil)	21,4	2,2
11,2–13,6 Sek.	> 50 –75 (III. Quartil)	12,8	0,8
$\leq 11,1$ Sek.	> 75 (IV. Quartil)	10,7	0,6

* Das Viertel der Personen (sogenanntes Quartil) mit der geringsten Leistungsfähigkeit (Quartil I) beginnt bei $\geq 16,7$ Sek.; entsprechend beginnt das Quartil mit der höchsten Leistungsfähigkeit (Quartil IV) bei $\leq 11,1$ Sek. D.h. lediglich 10,7% des «schnellsten Quartils» (Quartil IV) haben Schwierigkeiten eine Strecke von 800 m zu gehen.

3. Übungsportfolio Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention

Das Übungsportfolio enthält 10 spezifische Kraftübungen (Abbildungen 7–16, S. 41–50). Dazu kommt eine Auswahl an Übungen zum statischen sowie zum dynamischen Gleichgewicht (Abbildungen 17–18, S. 51–52). Die einzelnen Übungen werden jeweils hinsichtlich folgender Merkmale beschrieben und mit grafischen Darstellungen ergänzt:

- Hauptzielmuskulatur
- Relevanz für den Alltag
- Ausführung der Basisübung (Ausgangsstellung, Bewegungsausführung, End-/Umkehrstellung)
- Beobachtungs-/Kontrollpunkte
- Übungsvarianten

Die Basisübung bildet das Grundgerüst der Übungsbeschreibung. Sie wird grundsätzlich in stehender Position durchgeführt. Diese wurde aufgrund ihrer meist verstärkten Mobilitäts- und somit Alltagsre-

levanz gegenüber der sitzenden oder liegenden Position ausgewählt. Um während einer Trainingseinheit häufige Lagewechsel zu vermeiden, sollten während eines Trainings im Bereich Kraft zunächst die Übungen im Stand und anschließend diejenigen in der liegenden Position durchgeführt werden.


Die Übungen können je nach individuellen Voraussetzungen (Alter, Trainingserfahrung, Fitnesszustand etc.) der trainierenden Person variiert werden. Einige Variationsmöglichkeiten sind in Abbildung 2, S. 25 beschrieben. Sie sind auf eine Vielzahl von Übungen anwendbar und werden jeweils mittels eines Piktogramms dargestellt. Übungsspezifische Variationsmöglichkeiten sind direkt bei der Übungsbeschreibung vermerkt. Bei Bedarf kann der ausführliche Beschrieb zum Piktogramm in Tabelle 11, S. 26–27 nachgeschaut werden. Die Variationsmöglichkeiten lassen sich von der qualifizierten Übungsleitung spezifisch auf die individuellen Trainingsgegebenheiten anpassen.



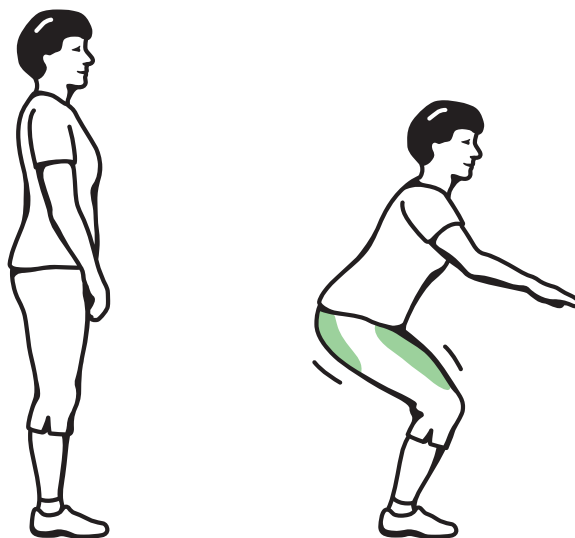
3.1 Kraft – untere Extremitäten

3.1.1 Übung 1: Kniebeuge

Abbildung 7
Übungsbeschreibung «Kniebeuge»


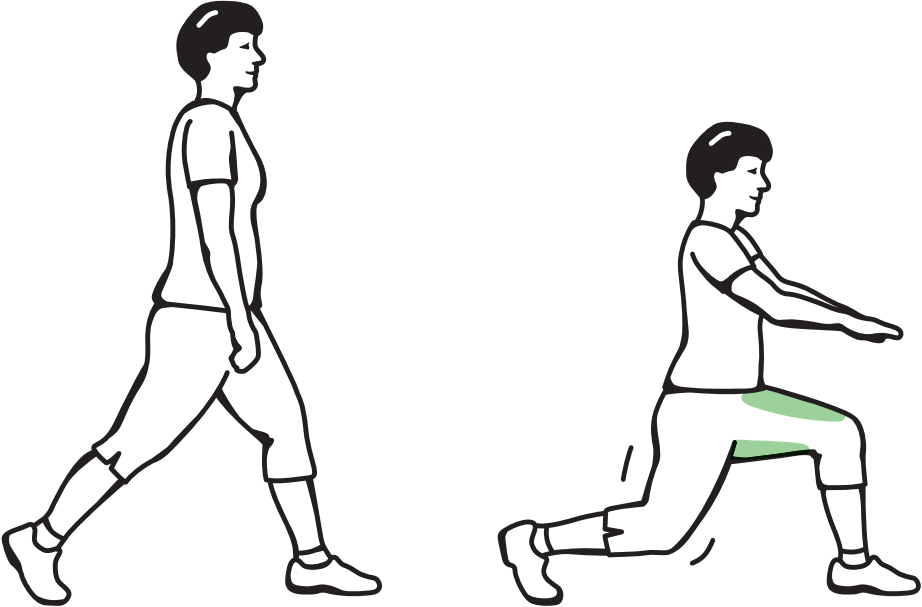
Hauptziel Muskulatur	
Vordere und hintere Oberschenkelmuskulatur, Gesäßmuskulatur	
Relevanz für den Alltag	
Aufstehen, Gehen, Treppensteigen, Hinsetzen (Stuhl, Bank, Toilette, Tram etc.)	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Hüftbreiter Stand, aufrechte Haltung • Fussstellung: Zehen leicht nach aussen
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Knie und Hüfte langsam beugen • Kniegelenke senkrecht über den Füßen bewegen • Knie und Hüfte wieder strecken • Rumpf-/Beckenbodenmuskulatur während der ganzen Bewegung angespannt halten
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • «Sitzstellung» bei 90° Kniewinkel, aufrechte Haltung des Oberkörpers
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Füße flach auf dem Boden, Zehen wenig nach aussen? • Knie reichen nicht über die Zehenspitzen hinaus (senkrechte Linie Knie/Zehenspitzen)? • Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel im Normalfall nicht unter 90°? • Aufrechter Oberkörper, nur leicht nach vorne geneigt, gerader Rücken? • Spannung im Rumpf-/Beckenbereich vorhanden? • Schultern entspannt? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)?
Übungsvarianten	<p>Sitzend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuhl mit Armlehnen verwenden. Dies ermöglicht, die Arme zur Unterstützung zu gebrauchen. • Von Stuhl aufstehen (Gesäss auf der vorderen Hälfte des Stuhls; aufrechte Sitzhaltung) • Als Steigerung: Sitzfläche des Stuhles nur leicht berühren • Nicht vollständig aufstehen (ca. 2/3) und diese Position für einige Sekunden (statisch) halten
	

Basisübung




3.1.2 Übung 2: Ausfallschritt

Abbildung 8
Übungsbeschreibung «Ausfallschritt»

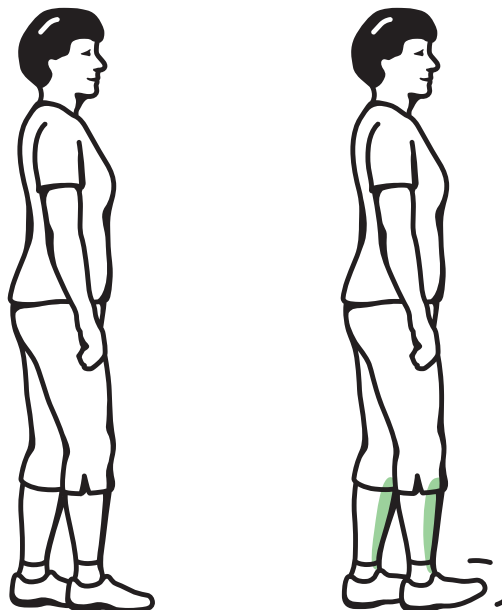
Hauptziel Muskulatur	
Vordere und hintere Oberschenkelmuskulatur, Gesäßmuskulatur	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Gehen, Treppensteigen, Sicherheit in der Einbein-Standphase • Ausfallschritt zur Wiedererlangung des Gleichgewichts 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Hüftbreiter Stand in einem Ausfallschritt vorwärts, Gewicht ist mehrheitlich auf dem vorderen Bein • Aufrechter Oberkörper
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Beide Knie gleichzeitig beugen • Das vordere Knie senkrecht über den Fuss bewegen • Knie wieder strecken
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Stand in einem langen Ausfallschritt mit gebeugten Knien bei ca. 90° Kniewinkel, aufrechte Haltung des Oberkörpers
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorderer Fuss flach auf dem Boden, Zehen nach vorne gerichtet? • Stand auf Fussballen, Zehen nach vorne gerichtet? • Vorderes Knie reicht nicht über die Zehenspitzen hinaus (senkrechte Linie Knie/Zehenspitzen)? • Beine/Knie/Fussgelenke während der Ausführung stabil? • Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel im Normalfall nicht unter 90°? • Aufrechter Oberkörper, gerader Rücken? • Spannung im Rumpf-/Beckenbereich vorhanden? • Schultern entspannt? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)?
Übungsvarianten	
Basisübung	
	

3.1.3 Übung 3: Vorderfuss heben

Abbildung 9
Übungsbeschreibung «Vorderfuss heben»

Hauptziel Muskulatur	
Schienbein-, Fusshebemuskulatur	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Abrollbewegung des Fusses beim Gehen • Anheben des Fusses/der Zehen über Hindernisse (z. B. Trottoir, Kabel, Wurzeln) • Sicherer Stand, Stabilisierung der Fussgelenke 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangstellung	
<ul style="list-style-type: none"> • Semi-Tandem-Stand, vorzugsweise mit Haltehilfe • Aufrechter Oberkörper • Knie leicht gebeugt 	
Bewegungsausführung	
<ul style="list-style-type: none"> • Vorderfüsse anheben und absenken (Fersen bleiben am Boden) 	
End-/Umkehrstellung	
<ul style="list-style-type: none"> • Vorderfüsse/Zehen angehoben, Fersen am Boden 	
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	
<ul style="list-style-type: none"> • Zehen geradeaus? • Knie leicht gebeugt? • Arme vor dem Körper? Haltehilfe nötig/vorhanden? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)? • Rumpf gestreckt, Oberkörper aufrecht? • Vorsicht: Gleichgewichtsverlust (Sturz nach hinten) vermeiden! 	
Übungsvarianten	
	

Basisübung

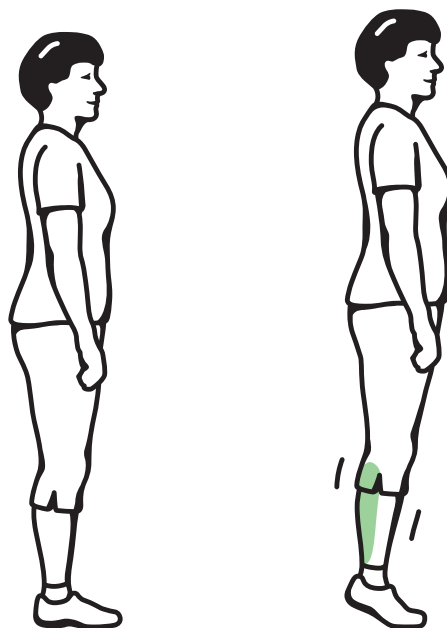


3.1.4 Übung 4: Waden/Fersen heben

Abbildung 10
Übungsbeschreibung «Waden/Fersen heben»

Hauptziel Muskulatur	
Wadenmuskulatur (Fuss-Streckmuskulatur)	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Strecken des Fusses beim Gehen, stabile Schrittführung • Sicherer Stand, Stabilisierung der Fussgelenke 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Hüftbreiter Stand, evtl. mit Haltehilfe • Aufrechter Oberkörper • Knie leicht gebeugt
Bewegungsausführung	Fersen anheben und absenken, auf die Zehen stehen
End-/Umkehrstellung	Zehenstand
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Zehen geradeaus? • Knie leicht gebeugt? • Arme vor dem Körper? Haltehilfe nötig/vorhanden? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)? • Rumpf gestreckt, Oberkörper aufrecht? • Vorsicht: Gleichgewichtsverlust im Zehenstand vermeiden!
Übungsvarianten	<ul style="list-style-type: none"> • Endposition einige Sekunden halten • Steigerung: mit dem Vorderfuss auf einer Treppenkante stehen, wobei die Ferse freischwebend ist (erhöht das Bewegungsausmass) • Steigerung: Übung einbeinig ausführen

Basisübung



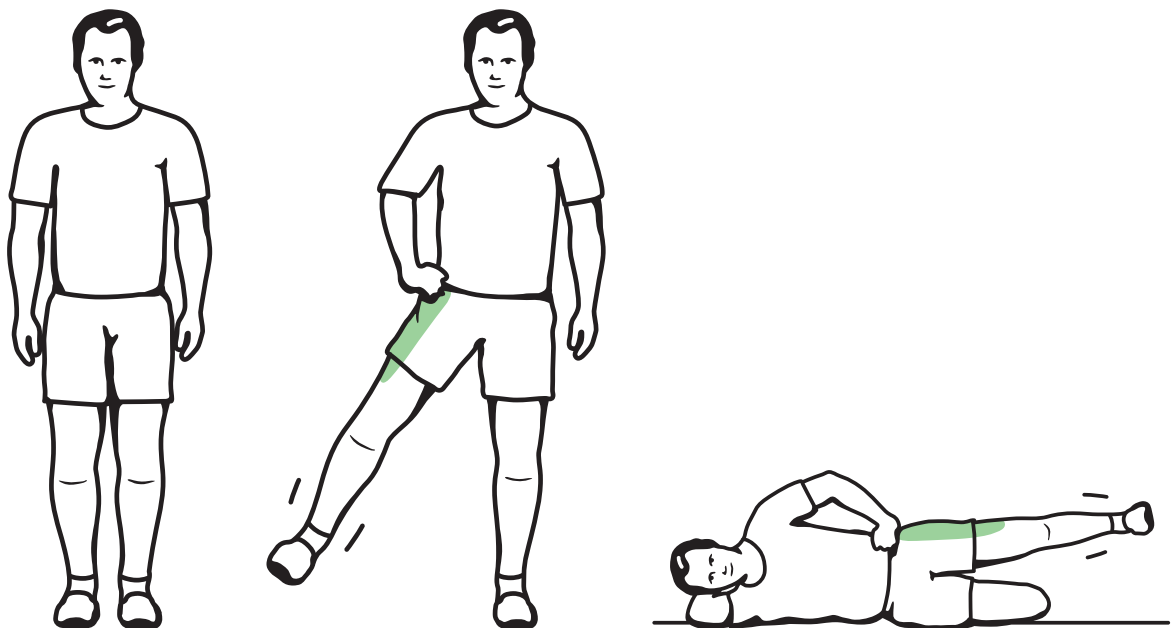
3.1.5 Übung 5: Abspreizen des Beines

Abbildung 11
Übungsbeschreibung «Abspreizen des Beines»

Hauptziel Muskulatur	
Abspreizmuskulatur der Beine (Abduktoren) und Beckenstabilisationsmuskulatur	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Gehen; einen Schritt zur Seite machen • Stabilisation des Beckens, Gang- und Standsicherheit (in der Einbein-Standphase) 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Hüftbreiter Stand, vorzugsweise mit Haltehilfe • Aufrechter Oberkörper
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Gewicht auf ein Bein verlagern • Das angehobene Bein seitlich abspreizen und wieder heranzuführen
End-/Umkehrstellung	Stand auf einem Bein mit seitlich abgespreiztem Bein und aufrechtem Oberkörper
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Becken stabil? • Arme vor dem Körper? Haltehilfe nötig/vorhanden? • Zehen des abgespreizten Beines immer nach vorne? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)? • Hüfte gestreckt, Oberkörper aufrecht? • Standfuß ganz am Boden, Zehen geradeaus? • Standbein leicht gebeugt? • Schultern entspannt?
Übungsvarianten	<ul style="list-style-type: none"> • Mit kleiner Bewegungsamplitude ausführen • Liegende Ausführung: die Zehen des angehobenen Beines nach vorne ausrichten und anziehen



Basisübung und Variante liegende Ausführung



3.2 Kraft – Rumpf

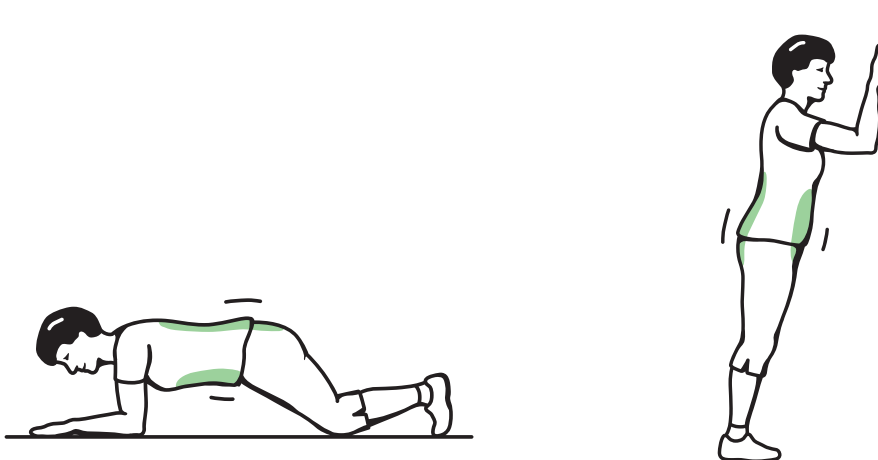
3.2.1 Übung 6: Unterarmstütz

Abbildung 12
Übungsbeschreibung «Unterarmstütz»

Hauptziel-muskulatur	Gesamte Rumpfmuskulatur
Relevanz für den Alltag	• Aufrechte Körperhaltung und Rumpfstabilität
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Bauchlage (Einführung allenfalls im Stand an der Wand) • Unterarmstütz, wobei Ober- und Unterarme einen rechten Winkel bilden • Unterarme liegen parallel auf dem Boden • Alternativ aus dem Vierfüßlerstand in den Unterarmstütz gelangen
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Rumpf- und Beckenmuskulatur anspannen • Becken von Unterlage abheben und den Oberkörper auf den Ellenbogen aufgestützt in eine Linie bringen und dort halten (statische Ausführung)
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Körper bildet eine vom Boden abgehobene Gerade, Rumpf ist gespannt; Auflagepunkte sind die Unterarme und die Knie (einfachere Variante) oder die Zehen (schwierigere Variante).
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Rumpf und Becken vollständig stabil (kein Hohlkreuz!)? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick zum Boden)? • Wirbelsäule, Hüft- und Kniegelenk auf einer geraden Linie? • Atmung regelmässig (v.a. bei statischer Ausführung)?
Übungsvarianten	<p>Stehend (Vereinfachung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterarmstütz in stehender Position an einer Wand (1–2 Fusslängen Abstand von der Wand) statisch ausführen, Bauchmuskulatur bewusst anspannen. <p>Erschwerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beine in der Ausgangsstellung leicht grätschen • Beine im Wechsel um einen Fusslänge anheben <p>Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfacher: angewinkelte Beine (kurzer Hebel) und auf den Knien abgestützt (Grafik links) • Schwieriger: gestreckte Beine (langer Hebel) auf den Zehen abgestützt



Basisübung und Variante stehende Ausführung



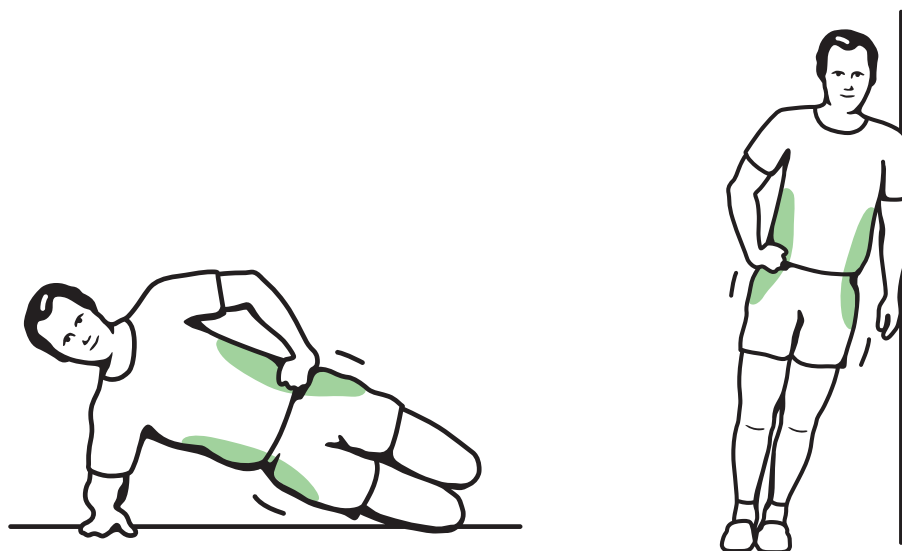
3.2.2 Übung 7: Seitlicher Unterarmstütz

Abbildung 13
Übungsbeschreibung «seitlicher Unterarmstütz»

Hauptziel Muskulatur	
Seitliche Rumpfmuskulatur und Beckenstabilisationsmuskulatur (inkl. Abduktoren)	
Relevanz für den Alltag	
• Aufrechte Körperhaltung und Rumpfstabilität	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Seitenlage • Unterarmstütz seitlich auf einem Arm • Anderer Arm in Hüfte aufgestützt
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Rumpf- und Beckenmuskulatur anspannen • Becken von Unterlage abheben und den Oberkörper auf einem Ellenbogen aufgestützt in eine Linie bringen und wieder zurück (kann dort auch gehalten werden = statische Ausführung).
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Körper bildet eine vom Boden abgehobene Gerade, Rumpf ist angespannt; Auflagepunkte sind die Unterarme und das untere Knie (einfachere Variante) oder die Aussenseite eines Fusses (schwierigere Variante).
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Rumpf und Becken vollständig stabil? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)? • Wirbelsäule, Hüft- und Kniegelenk auf einer geraden Linie und in einer Ebene? • Atmung regelmässig (v.a. bei statischer Ausführung)?
Übungsvarianten	<p>Stehend (Vereinfachung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seitlicher Unterarmstütz in stehender Position an einer Wand ausführen, seitliche Bauchmuskulatur bewusst anspannen <p>Erschwerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das obere Bein leicht abspreizen oder fortgesetzte «Laufbewegungen» in der Luft ausführen <p>Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfacher: beide Beine anwinkeln oder nur das untere Bein angewinkelt und auf dem Knie abgestützt • Schwieriger: gestreckte Beine auf einer Fussaussenseite abgestützt


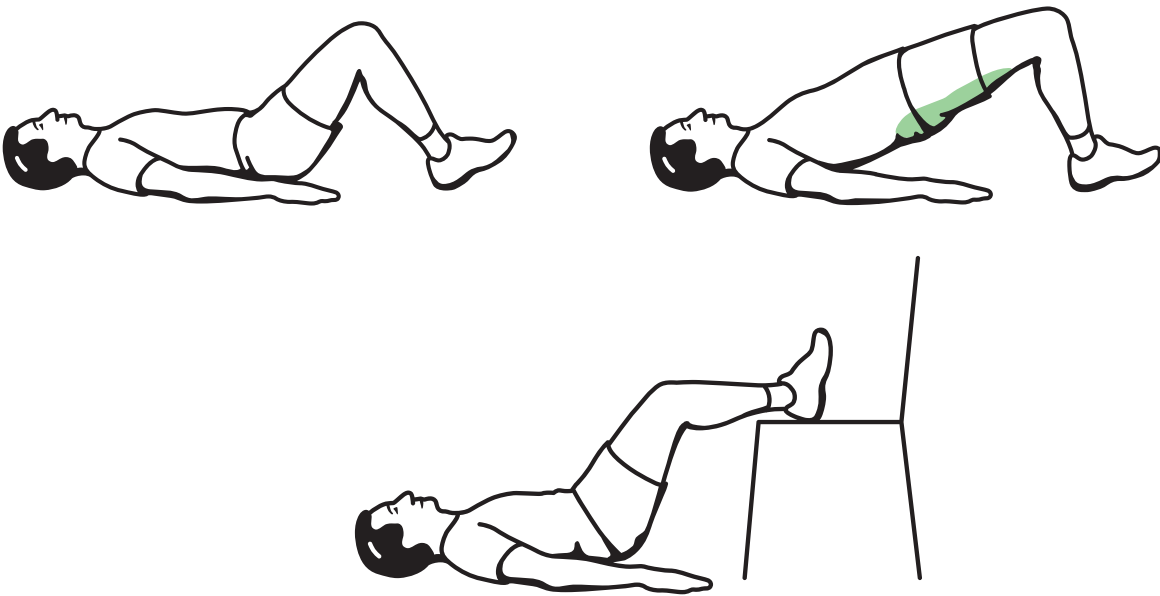


Basisübung und Variante stehende Ausführung



3.2.3 Übung 8: Becken heben

Abbildung 14
Übungsbeschreibung «Becken heben»

Hauptziel Muskulatur	
Hintere Oberschenkelmuskulatur, grosse Gesässmuskulatur, untere Rückenstrecker	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Aufrechte Körperhaltung und Rumpfstabilität • Stabilisation des Beckens und der Kniegelenke 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Rückenlage, Arme abgelegt neben dem Körper • Knie (ca. 90°) gebeugt • Füße auf den Fersen aufgestellt, Zehen angezogen
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Muskulatur (Becken, Gesäss, Rumpf) anspannen • Becken vom Boden abheben, bis die Hüfte gestreckt ist (Schulter – Knie = eine Gerade), und wieder zurückführen • Becken vom Steissbein her nach oben «anheben», nicht vom Bauch her nach oben «ziehen»
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Becken bei möglichst gestreckter Hüfte vom Boden abgehoben • Hüftgelenk vollständig gestreckt, aber nicht überstreckt/kein Hohlkreuz!
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	
<ul style="list-style-type: none"> • Gesäss- und Rumpfmuskulatur bewusst angespannt? • Schulterblätter fixiert? 	
Übungsvarianten	
Erschwerung: <ul style="list-style-type: none"> • Ein Bein abheben, Übung einbeinig ausführen • Erhöhte Auflage der Beine oder eines Beines (z. B. auf Stuhl oder Kasten): Becken bis zur Hüftstreckung anheben und wieder absenken. Achtung: auf stabile und kontrollierte Führung des Beckens achten! 	
	
Basisübung und Variante mit erhöhter Auflage	
	

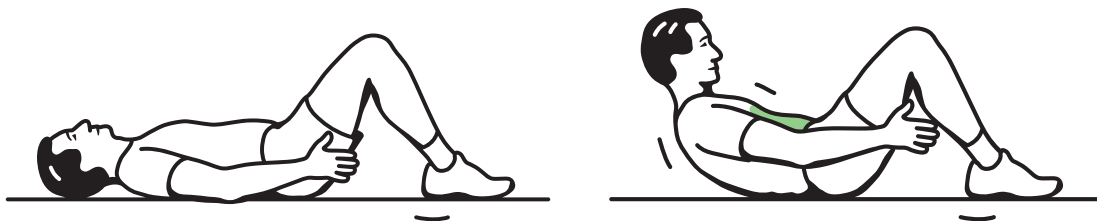
3.2.4 Übung 9: Rumpfbeugen (Crunches)

Abbildung 15
Übungsbeschreibung «Rumpfbeugen (Crunches)»

Hauptziel Muskulatur	
Gerade und schräge Bauchmuskulatur	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Körperhaltung und Rumpfstabilität • Sich aus liegender Position vom Bett oder Sofa aufrichten 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Rückenlage, Bauchmuskulatur angespannt, Beine angewinkelt (kein Hohlkreuz) • Arme neben Körper liegend oder neben Körper leicht vom Boden abgehoben • Fersendruck gegen den Boden
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Den oberen Rumpf und die Schulterblätter vom Boden abheben und wieder absenken • Kopf und Brustwirbelsäule etwas nach oben rollen (Oberkörper einrollen) • Mit den Armen neben den Beinen nach vorne und oben ziehen
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Oberer Rumpf leicht vom Boden abgehoben
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Lendenwirbelsäule in neutraler Position (Bauchnabel zur Wirbelsäule ziehen, ohne dass die Lendenwirbelsäule die Neutralposition aufgibt)? • Kopf in der Verlängerung der Wirbelsäule (Nacken gerade, Kinn nicht auf Brustbein)? • Spannung im Bauch während der Bewegung vorhanden? • Fließende Atmung! Ausatmen beim Hochkommen!
Übungsvarianten	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Ausführung der Übung die Füße anheben, bis die Hüft- und Kniegelenke einen 90°-Winkel bilden. • Schräge Bauchmuskulatur: Rumpfbeuge wie oben, der rechte Arm zieht nach vorne auf die linke Seite und umgekehrt. Dabei findet im Oberkörper/Rumpf eine Rotation statt. <p>Sitzend (Vereinfachung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einen (grossen) Ball auf die Oberschenkel legen und ihn mit den Händen nach unten zusammen-drücken; Kraftentwicklung aus den geraden Bauchmuskeln und nicht aus den Armen



Basisübung



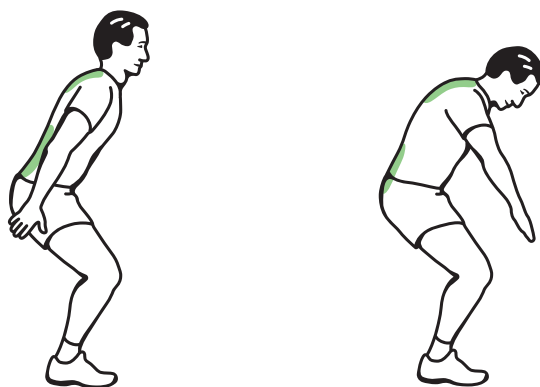
3.2.5 Übung 10: Rumpf aufrichten (Rückenstrecker)

Abbildung 16
Übungsbeschreibung «Rumpf aufrichten»

Hauptziel Muskulatur	
Aufrichtemuskulatur der Wirbelsäule, dazu Oberschenkel-/Gesäßmuskulatur als Stabilisatoren	
Relevanz für den Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> • Aufrechte Körperhaltung und Rumpfstabilität • Aufrichten der Wirbelsäule aus allen Positionen 	
Ausführung Basisübung	
Ausgangstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Hüftbreiter Stand, Füße parallel • Knie leicht gebeugt • Gesäßmuskulatur bewusst angespannt, Becken fixiert • Beckenwinkel je nach gewünschter Belastung festlegen (aufrechte Beckenstellung = geringerer Widerstand, nach vorne gekippte Beckenstellung = höherer Widerstand) • Arme vor der Brust verschränkt oder auf die Hüfte gelegt
Bewegungsausführung	<ul style="list-style-type: none"> • Lenden- und Brustwirbelsäule langsam nach vorne beugen (einrollen) und wieder aufrichten • Becken und Knie während der Übung fixiert halten • Ausatmen beim Aufrichten
End-/Umkehrstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Oberkörper je nach gewähltem Beckenwinkel mehr oder weniger nach vorne gebeugt; Becken, Hüfte, Knie immer noch genau gleich wie in der Anfangsstellung
Beobachtungs-/Kontrollpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Hüft- und Kniewinkel während der Bewegungsaufführung stabil? • Beckenwinkel richtig gewählt? • Kopf in der Verlängerung der Wirbelsäule? (Nacken gerade, imaginären Tennisball zwischen Kinn und Brustbein einklemmen) • Bewegen sich die Schulterblätter gegen die Wirbelsäule hin? <p>Achtung: Die Fixierung des Beckens und des Hüft- bzw. Kniewinkels während der Übung stellt eine sehr schwierige Aufgabe dar. Die Übung muss daher über mehrere Trainingseinheiten kontinuierlich aufgebaut und genau instruiert/kontrolliert werden!</p>
Übungsvarianten	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlweise die Arme während der Aufrichte-Bewegung nach oben hin öffnen. <p>Sitzend (Vereinfachung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleiche Übung sitzend vorne auf einem Stuhl. Beckenfixierung wird dadurch wesentlich erleichtert! <p>Liegend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abheben des oberen Rumpfes vom Boden aus liegender Position (Bauchlage), die Beine bleiben dabei am Boden. Langsame Bewegung ohne Überstreckung der Lendenwirbelsäule (kein Hohlkreuz)!



Basisübung





3.3 Statisches Gleichgewicht / Übungen im Stand

Abbildung 17
Übungsbeschreibung «statisches Gleichgewicht / Übungen im Stand»

Relevanz für den Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewicht ist die Voraussetzung für viele alltagsmotorische Aufgaben • Posturale Stabilität
Basisübung: Stehen	
Beobachtungspunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Stand hüftbreit? • Füße flach auf dem Boden, Zehen wenig nach aussen? • Knie leicht gebeugt? • Fuss-Knie-Hüft-Achse ausgerichtet? • Becken aufgerichtet?
Variation (der Sensorik)	<ul style="list-style-type: none"> • Körperschwerpunkt verlagern (nach vorne, hinten, seitlich, unten, oben) • Druckpunkte spüren (Ferse-Ballen-Zehen) • Fersen-/Zehenstand • Supinierter/pronierter Stand • Bewegungen mit dem Oberkörper (schwanken, rotieren, strecken, beugen)
Motorische Mehrfachtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Mit den oberen Extremitäten in verschiedenen Ebenen Zusatzbewegungen ausführen (z. B. Namen in die Luft schreiben, klatschen, Achterkreisen, Boxbewegungen etc.) • Alltagsgegenstände und andere Geräte halten, balancieren, aufwerfen, jonglieren • Stab an beiden Enden halten und daran Störreize ausführen
Kognitive Mehrfachtigkeit	<p>Mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABC aufzählen • Tiernamen aufzählen • Geographie-Spiel (Stadt-Land-Fluss) • Einkaufsliste merken • Rechenaufgaben lösen • Fragen eines Partners beantworten • Aufgaben von einer Tafel oder Wand ablesen und lösen • Kombination einer motorischen und kognitiven Komponente
Motorische-kognitive Mehrfachtigkeiten	
Basisübung (vgl. Tabelle 7, S. 21)	

3.4 Dynamisches Gleichgewicht / Übungen im Gehen

Abbildung 18
Übungsbeschreibung «dynamisches Gleichgewicht / Übungen im Gehen»

Relevanz für den Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewicht ist die Voraussetzung für viele alltagsmotorische Aufgaben • Posturale Stabilität • Gehfähigkeit
Basisübung: Gehen	
Beobachtungspunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Schrittbreite in etwa hüftbreit? • Körperschwerpunkt kontrolliert? • Fuss-Knie-Hüft-Achse stabil? • Sprunggelenk mobil? • Oberkörper aufgerichtet? • Schultern entspannt? • Kopf gerade (in der Verlängerung der Wirbelsäule, Blick geradeaus)?
Variation (der Sensorik)	<ul style="list-style-type: none"> • Körperschwerpunkt verlagern (nach vorne, hinten, seitlich, unten, oben) • Druckpunkte spüren (Ferse-Ballen-Zehen) • Fussstellung beim Gehen variieren (auf den Fersen, Zehen, Aussenkante etc. gehen) • Richtungswechsel vornehmen, Kurven gehen • Gangart ändern (z. B. abruptes Starten und Stoppen, Robotergang, Knie höher anheben etc.) • Betonung des rechten oder linken Schrittes (alternierend, im Rhythmus) • Auf einem Seil, Stab, Absatz, Rand, einer Linie etc. gehen • Gehen zu Musik resp. verschiedenen Rhythmen (z. B. «off-beat») resp. die Kombinationsaufgaben mit der Schrittfolge synchronisieren
Motorische Mehrfachfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Mit den Augen den Blick auf visuelle Ziele richten (z. B. auf eine Person in unmittelbarer Nähe, auf das nächste Objekt mit einer bestimmten Farbe etc.) • Mit den oberen Extremitäten in verschiedenen Ebenen Zusatzbewegungen ausführen (z. B. Namen in die Luft schreiben, Klatschen, Achterkreisen, Boxbewegungen etc.) • Alltagsgegenstände (Tablett mit Glas) und andere Geräte (Ball, Ballon, Tuch etc.) halten, balancieren, aufwerfen oder jonglieren • Schrittkombinationen (allfällig mit Bewegung der oberen Extremitäten) • Mit einem Partner (z. B. einem Partner folgen, Ball zuwerfen etc.) • Stab an beiden Enden halten und daran Störreize ausführen (durch einen Partner)
Kognitive Mehrfachfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Mit zunehmender Schwierigkeitsstufe (z. B. ABC, Tiernamen aufzählen, Einkaufsliste merken, Rechenaufgaben lösen etc.)
Motorische-kognitive Mehrfach-tätigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Kombination einer motorischen und kognitiven Komponente (z. B. Hindernisse in den Weg stellen) 
Basisübung (vgl. Tabelle 8, S. 22)	
	



IV. Empfehlungen für die Aus- und Weiterbildung

Beim Aufbau von Aus- und Weiterbildungen zum Thema Sturzprävention ist es sinnvoll, die folgenden Empfehlungen an geeigneter Stelle in die Unterlagen und die Ausbildung zu integrieren. Die Tipps richten sich an Leitende von Angeboten. Sie können z. T. auch direkt an die Teilnehmenden gerichtet werden (z. B. Empfehlung Übungsausführung, Schmerzen, etc.).

Einschränkungen

- Im Alter treten vielfältige Krankheitsbilder auf, die die Teilnehmenden in der Ausführung der Übungen einschränken können (z. B. Arthrose, künstliche Gelenke etc.). Bieten Sie den Teilnehmenden eine entsprechende individuelle Übungsauswahl und angepasste Unterstützungsmöglichkeiten an.
- Sprechen Sie sich bei Osteoporose (u. U. auch bei anderen Erkrankungen) mit Fachpersonen ab. Die Übungsauswahl ist aufgrund der Frakturgefahr anzupassen!
- Führen Sie sturzpräventive Übungen wenn immer möglich im Stehen und nicht im Sitzen durch.

Aufwärmen

- Führen Sie vor der Hauptbelastung ein sorgfältiges Aufwärmen durch.

Absitzen auf den Boden (Reihenfolge 1–5), Aufstehen vom Boden (5–1)

- Investieren Sie die notwendige Zeit, um dies mit den Teilnehmenden zu üben!
1. Mit einer Hand am Stuhl abstützen
 2. Erstes Knie auf Boden bringen
 3. Zweites Knie auf Boden bringen (Kniestand)

4. Hüfte und Knie beugen und mit den Händen seitlich abstützen
5. Eine Hüfte auf den Boden ablegen (Sitzposition)

Übungen am Boden

- Verwenden Sie isolierende, rutschfeste, bequeme Matten.
- Legen Sie wenn nötig Kissen zur Stabilisation unter den Kopf resp. Nacken.

Übungsaufbau Krafttraining

- Die Reihenfolge der Übungen ist prinzipiell frei wählbar. Wechseln Sie beim Training zwischen den Muskelgruppen der oberen und unteren Extremitäten ab.
- Vermeiden Sie bei älteren Erwachsenen häufige Positionswechsel, indem Sie die Übungen für die unteren Extremitäten (meist im Stand) gesondert von den Übungen für den Rumpf (meist am Boden) durchführen.
- Trainieren Sie grosse Muskelgruppen vor den kleineren Muskelgruppen resp. Muskeln.
- Führen Sie komplexe Übungen vor einfacheren Übungen durch.

Übungsausführung

- Achten Sie auf eine ruhige und bewusste Übungsausführung.
- Achten Sie auf die Aufrechterhaltung der Muskelspannung über den gesamten Bewegungsbereich.
- Vermeiden Sie die Überstreckung der Gelenke (komplette Streckung, komplette Beugung).

Schmerzen

- Schmerzen sind ein Alarmsignal! Vermeiden Sie das Üben bis an die Schmerzgrenze. Lassen Sie bei Schmerzen vor Trainingsbeginn oder bei Wiederaufnahme des Trainings zunächst die Ursachen abklären.

Atmung

- Achten Sie auf eine durchgehend fließende Atmung.
- Vermeiden Sie Pressatmung (Valsalva-Manöver).
- Atmen Sie beim anstrengenden Teil der Bewegung aus.

Bewegungsgeschwindigkeit beim Krafttraining

- Halten Sie die angegebene Bewegungsgeschwindigkeit ein. Unterschiedliche Kraftfähigkeiten (z. B. Power, Maximalkraft) verlangen unterschiedliche Ausführungsgeschwindigkeiten.
- Halten Sie die Bewegung zwischen konzentrischer und exzentrischer Phase ca. 1 Sek. an (statisches «Halten»). Dies führt erfahrungsgemäss zu einer bewussteren Übungsausführung und zu einer adäquateren Geschwindigkeit in den dynamischen Bereichen.

Pausen nutzen

- Korrigieren Sie die Übungsausführung des Trainingspartners während den Pausen.
- Lesen Sie von der Übungsleitung zur Verfügung gestellte Hintergrundinformationen zu den Übungen.
- Tauschen Sie sich mit anderen Pausierenden aus.

Progression

- Steigern Sie die Last und den Schwierigkeitsgrad der Bewegungsausführung regelmässig. Nur so ist Ihnen ein andauernder Trainingserfolg garantiert (siehe Abbildung 2, S. 25).

Qualität vor Quantität

- Die korrekte Bewegungsausführung (Qualität) ist wichtiger als die Anzahl Bewegungswiederholungen (Quantität). Falls nötig, brechen Sie eher eine Serie ab und führen Sie eine weniger schwierige Variante durch, als dass Sie die Serie mit mangelhafter Bewegungsqualität zu Ende führen.
- Nehmen Sie sich Zeit zum Erlernen der korrekten Bewegungsausführung und steigern Sie erst dann die Intensität.

Umfang vor Intensität

- Steigern Sie zuerst den Bewegungsumfang (Wiederholungszahl oder Zeitdauer) und dann die Bewegungsintensität.

Rumpfkrafttraining

- Trainieren Sie Rumpfkraft am Boden – dies ist am effektivsten. Alternativ sind Übungsvarianten in sitzender oder stehender Position angeben.

V. Glossar

ADL (Activities of daily living)

Aktivitäten des alltäglichen Lebens, die in engem Zusammenhang mit dem Erhalt der Selbstständigkeit stehen (Gehen, Lagentransfer, Baden, Toilettengang). Können die ADL nicht mehr selbstständig verrichtet werden, droht die Institutionalisierung des Individuums.

Ankle Strategy

Sprunggelenks-Strategie: Die Muskulatur, die das Sprunggelenk umgibt, kompensiert lokal kleine Störreize während des Stehens, ohne dass dabei ein Ausfallschritt gemacht wird.

Assessment

To assess = beurteilen, evaluieren: Anhand von Tests mit klinischen und/oder biomechanischen Messinstrumenten wird eine bestimmte Leistung quantifiziert und falls möglich in ein System eingeordnet. Wird meist synonym mit «Test» verwendet, wobei ein Test in der Regel eine einzelne Aufgabe, das Assessment den Vorgang an sich bezeichnet.

Belastungsnormative

Auch Belastungsparameter oder Belastungsgrößen: Die Belastungsnormative sind Beschreibungsgrößen der Trainingsbelastungen und spezifizieren Angaben darüber, auf welche Weise die Trainingsinhalte realisiert werden sollen. Die klassischen Belastungsnormative sind im Einzelnen:

- Reizintensität: Höhe, Stärke, Intensität des Einzelreizes (meist in % des Maximums)
- Reizdauer: Zeitspanne/-dauer des Einzelreizes (meist Sek./Min.)
- Reizhäufigkeit: (Wiederholungs-) Häufigkeit der Einzelreize, auch gegliedert in Serien/Sätze (bspw. 3 Sätze mit 5 Wiederholungen)
- Reizumfang: Summe aller Einzelreize je Zeiteinheit (Trainingseinheit; Woche, Monat etc.)
- Reizdichte: zeitliche Gestaltung von Erholung und Belastung; meist vorgegeben über Zeit (in min) oder Erholungsstatus (bspw. vollständige Pause, lohnende Pause, etc.)
- Trainingshäufigkeit: Anzahl der Trainingseinheiten/Zeiteinheit (meist TE/Woche)

Borg-Skala

Die RPE-Skala (RPE: «ratings of perceived exertion») nach Borg ist eine Skala zur Einschätzung und Erfassung der Beanspruchungsintensität bei den Leistungstests. Die Skalierung reicht von 6 (überhaupt nicht anstrengend) bis 20 (maximale Anstrengung) [29].

Degenerative Prozesse

Prozesse, die eine Abweichung von der Norm im Sinne struktureller und funktioneller Veränderung überwiegend mit Funktionsminderung nach sich ziehen

Distal

Anatomische Bezeichnung für: vom Körperzentrum entfernt gelegen; Gegenteil von proximal: zum Körper hin gelegen, zum Körper hin verlaufend

Extrinsisch

Von aussen her bestimmt, gesteuert, angeregt

Exzentrisch

Dynamisch nachgebende, «bremsende» Muskelarbeit; Ansatz und Ursprung des Muskels gehen auseinander («Verlängerung des Muskels»).

Frontal, lateral, dorsal

Frontal: auf der Vorderseite gelegen, lateral: zur Seite hin gelegen, dorsal: rückenseits gelegen

Frailty / Pre-Frailty

Gebrechlichkeit: Syndrom, das altersassoziiert auftritt, sich aber nicht primär aus dem Lebensalter ableiten lässt. Frailty ist keine Krankheitseinheit, sondern resultiert aus einer Kombination des natürlichen Alterungsprozesses mit verschiedenen Organ- und Funktionsstörungen, die in Kombination oft einen Verlust der Selbstständigkeit und erhöhten diagnostischen, pflegerischen und therapeutischen Aufwand nach sich ziehen. Pre-Frailty bezeichnet eine geringere Ausprägung der Frailty und ist ebenfalls nicht einheitlich definiert.

Fraktur

Umgangssprachlich Bruch: Kontinuitätsunterbrechung der Struktur (hier des Knochens) in ein oder mehrere Teile

Hip Strategy

Hüft-Strategie: Im Gegensatz zur ankle strategy werden bei grösseren Gleichgewichtsverlusten zusätzlich die Hüftmuskeln aktiviert, um den Körperschwerpunkt schneller zurück über die Unterstützungsfläche zu bringen. Bei der Hüft-Strategie bewegt sich der Oberkörper in die entgegengesetzte Richtung des Unterkörpers.

Hypertrophie(-training)

(Durch Krafttraining) in Masse und Querschnittsfläche durch Zellenwachstum vergrösserte Skelettmuskulatur

Intermuskuläre Koordination

Zusammenwirken verschiedener Muskeln bei einem willkürlichen, gezielten Bewegungsablauf; Zusammenspiel der agonistisch und antagonistisch tätigen Muskeln

Intramuskuläre Koordination

Nerv-Muskel-Zusammenspiel eines einzelnen Muskels innerhalb eines willkürlichen Bewegungsablaufs

Intrinsisch

Personenbezogen, von innen her, aus eigenem Antrieb, durch in der Sache liegende Anreize bedingt

Isometrisch

Anspannung der Muskulatur ohne Längenveränderung des Muskels; «haltender» Anteil der Bewegungsausführung

Konzentrisch

Dynamisch überwindende Muskelarbeit; Ansatz und Ursprung des Muskels nähern sich an («Verkürzung des Muskels»).

Labil, labiles Gleichgewicht

Nicht fest oder dauerhaft, sondern leicht veränderbar. Labiles Gleichgewicht: Der Körper befindet sich momentan im Gleichgewicht, wird aber bei einer leichten Abweichung weiter von dieser (Gleichgewichts-) Lage wegstreben.

Latenzzeit

Zeitraum zwischen einem verborgenen Ereignis und dem Eintreten einer sichtbaren Reaktion darauf, also die Verzögerungszeit

Maximales Bewegungsausmass

Englisch: ROM = range of motion. Maximale physiologische Beweglichkeit eines Gelenks oder einer funktionellen Einheit: der maximale Bereich, in dem ein Gelenk bewegt werden kann (normalerweise auf die aktive Extensions- und Flexionsbewegung bezogen)

Maximalkraft

Höchstmögliche Kraft bei willkürlicher Muskelkontraktion: Die Maximalkraft ist abhängig vom Muskelquerschnitt (Hypertrophie) und der inter- und intramuskulären Koordination.

Metabolisch

Den Stoffwechsel betreffend

Mobilität/Mobilitätstest

Definition: Beweglichkeit im Sinne von nicht an einen festen Ort gebunden sein. Mobilitätstests sind Tests (bzw. Assessments), die den Grad der Fähigkeit zur Mobilität evaluieren. Klassisches Beispiel hierfür ist im Manual bspw. der «Timed up and go»-Test.

Mortalität

Sterbezahl. Medizinische Definition: Verhältniszahl der Sterbefälle zur Anzahl Krankheitsfälle

Neuronal

Das Nervensystem betreffend

Neuromuskulär

Nerven und Muskeln betreffend

Objektivität

Testgütekriterium: Differenzierung in Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität. Besonders die Unabhängigkeit der Ergebnisse vom jeweiligen Untersucher, Testleiter, Auswerter muss gewährleistet sein. Hängt vom Standardisierungsgrad des Tests ab.

Postural, posturale Kontrolle, Stabilität, Schwankung

Die Haltung, das Gleichgewicht betreffend. Posturale Kontrolle: Fähigkeit, unter dem Einfluss der Schwerkraft eine aufrechte Körperposition beizubehalten. Posturale Stabilität: Ausbalancieren der Position mit Hilfe der intramuskulären Koordination. Posturale Schwankung: Abweichung von der aufrechten bzw. von der jeweils eingenommenen und beizubehaltenden Körperposition.

Power

Englisch: «Leistung», in der deutschen Fachterminologie ein Kennwort der «Schnellkraft»

Prävalenz

Rate der zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem bestimmten Zeitabschnitt an einer bestimmten Krankheit erkrankten Individuen im Vergleich zur Zahl der «betrachteten» Individuen.

Progression (Belastungs-, Trainingsprogression)

Im deutschsprachigen Raum umschreibt der Begriff Progression bzw. Trainings- oder Belastungsprogression die Notwendigkeit des linearen (bei wenig trainierten und/oder älteren Erwachsenen) oder sprunghaften Anstiegs (bei Athleten) der Gesamtbelastung im Verlauf des Trainingsprozesses. Dies geschieht mit dem Ziel, eine zunehmende Anpassung des Systems an gleichbleibende Reize zu verhindern und somit einer Leistungsstagnation vorzubeugen.

Proniert

Der Unterarm ist zum Körper hingedreht, wobei der Daumen gegen unten und der Handrücken gegen innen gedreht wird.

Propriozeption

Grundsätzlich die Fähigkeit, den Zustand sowie die Veränderung von Gelenkwinkelpositionen über spezielle Sensoren (Propriozeptoren) zu erfassen

Proximal

Anatomische Bezeichnung für: zum Körper hin gelegen, zum Körper hin verlaufend; Gegenteil von distal: vom Körperzentrum entfernt gelegen

Reliabilität

Testgütekriterium: Zuverlässigkeit und Grad der Genauigkeit, mit dem der Test ein bestimmtes Merkmal misst. Das heißt, bei Anwendung unter identischen Bedingungen soll der Test möglichst immer dasselbe Ergebnis zeigen.

Sagittalebene

Die durch die Körperlängsachse von vorne nach hinten verlaufende Ebene des Körpers

Sarkopenie

Griechisch; zusammengesetzt aus: Sarx (Fleisch/Muskel) und Penie (Mangel an, Fehlen von), also zunächst ein Mangel an Muskelmasse. Die Sarkopenie im engeren Sinne umschreibt den alters- und geschlechts-assoziierten Muskel- und damit einhergehenden Kraftverlust.

Schnellkraft

Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, den Körper, Teile des Körpers oder Gegenstände mit maximaler Geschwindigkeit zu bewegen

Sensorische Inputs

Sensorisch: die Sinnesorgane, die Aufnahme von Sinnesempfindungen betreffend; Inputs (Eingabe, Eingang), hier: Sinnesempfindungen, die vom Körper verarbeitet werden

Somatosensorisch

Die Körperwahrnehmung, die nicht durch die Hauptsinnesorgane wie Augen, Ohren und Nase, sondern durch Empfindungen von Haut, Organen, Muskeln und Gelenken stattfindet

Spinal und supraspinal

Zur Wirbelsäule, zum Rückenmark gehörend, in diesem Bereich liegend, erfolgend. Lateinisch: supra = darüber; hier: oberhalb des Rückenmarks resp. das Gehirn betreffend

Step Strategy

Schritt-Strategie: Falls sich der Körperschwerpunkt über die Unterstützungsfläche hinaus verschiebt und es zum Verlust des Gleichgewichts kommt, wird mit einem oder mehreren Schritten versucht, den Körperschwerpunkt über der Unterstützungsfläche zu stabilisieren.

Störreiz

Reize (z. B. Stösse), die an einen Körper angebracht werden, um dessen Gleichgewicht zu beeinträchtigen

Sturzrisikoassessment

Erfassung des Sturzrisikos über Einzeltests oder eine Testbatterie mit mehreren Tests

Subjektives Belastungsempfinden (SBE)

Englisch: RPE = rate of perceived exertion. Das subjektive Belastungsempfinden wird meist mittels der Borg-Skala [29] während oder unmittelbar nach einer physischen Anstrengung quantifiziert. Die originale Borg-Skala reicht von 6–20 Punkten, wobei das Anstrengungsmaximum bei 20 Punkten liegt. Im Manual wurde die Angabe der Intensität im Kraft-/Schnellkrafttraining (Tabellen 5/6) in Anlehnung an Row et al. [30] und Feigenbaum und Pollock [31] vorgenommen.

Supiniert

Der Unterarm ist vom Körper weggedreht, wobei der Daumen gegen oben und der Handrücken gegen aussen gedreht wird; vgl. proniert.

Trainingsinhalt

Tätigkeiten, über deren Realisation die vorgegebenen Trainingsziele erreicht werden: Trainingsinhalte im Rahmen des vorliegenden Sturzpräventionsprogramms sind zunächst (statische und dynamische) Gleichgewichtsfähigkeit und Kraft, die dann im Weiteren bspw. über Übungsvorgaben genauer spezifiziert werden (z. B. Kniebeugen im Bereich Kraft, Semi-Tandem-Stand im Bereich Gleichgewicht).

Übung (eingelenkig, mehrgelenkig)

Bei einer eingelenkigen Übung bewegen die arbeitenden Muskeln im Wesentlichen nur ein Gelenk. Ein Beispiel ist der «Bizepscurl» (Armbeugung), bei dem die Bewegung nur im Ellbogengelenk erfolgt.

Mehrgelenkige Übungen sind Übungen, bei denen die arbeitende Muskulatur eine Vielzahl von Gelenken bewegt. Ein Beispiel für eine mehrgelenkige Übung ist die Kniebeuge, an der das Hüft-, Knie- und Sprunggelenk beteiligt sind. Merkmale mehrgelenkiger Übungen sind folglich, dass (1) ganze Muskelketten beansprucht werden, (2) die intermuskuläre Koordination gefordert ist und (3) die Funktionalität im Vordergrund steht (Alltagsbewegungen sind mehrgelenkig).

Validität

Testgütekriterium: Zielgenauigkeit, mit der ein Test diejenigen Merkmale misst, die tatsächlich gemessen werden sollen. Insbesondere das Ausmass, mit dem der Test misst, was er tatsächlich zu messen vorgibt, ist entscheidend (Beispiel: Ist ein Lauf-Stufentest auf dem Laufband zur Einschätzung der Maximalkraft geeignet?).

Valsalva-Manöver

Das Valsalva-Manöver umschreibt das verstärkte (versuchte) Ausatmen gegen die verschlossene Mund- und Nasenöffnung. Die Nase wird zugehalten, der Mund verschlossen und dann die Atem- und Bauchmuskulatur kräftig angespannt. Dadurch wird der Luftdruck in den Luftwegen erhöht. Wird oft zum Druckausgleich im Mittelohr angewendet.

Vestibulärer Sinn

Gleichgewichtssinn im Hörgang

VI. Anhang

Testkarte sportmotorische Tests (Kopiervorlage S. 64)

Testkarte sportmotorische Tests (Kopiervorlage)

Testkarte sportmotorische Tests:		Name:			
Test	Einstellung ¹ Vorgabe, individuelle Besonderheiten im Test	Datum Eingangstest	Datum Testung 1	Datum Testung 2	Datum Testung 3
Gleichgewichtstest		Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
Timed-up and Go			Sek.	Sek.	Sek.
Gehgeschwindigkeit ²			Sek.	Sek.	Sek.
Beinkraft (Chair Stand Test)			Sek.	Sek.	Sek.

Test	Datum Testung 4	Datum Testung 5	Datum Testung 6	Datum Testung 7	Datum Testung 8	Datum Testung 9	Datum Testung 10
Gleichgewichtstest	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
Timed up and go	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
Gehgeschwindigkeit ²	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
Beinkraft (Chair Stand Test)	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.

¹ z. B. individuelle Höhe des Stuhls bei höhenverstellbaren Stühlen, Abstand zwischen Ferse und Stuhlbein beim Chair Stand Test, Gehhilfe beim Test verwendet etc.

² Eine Umrechnung in m/Sek. ist für die Verlaufskontrolle nicht erforderlich.

Quelle: bfu

Quellenverzeichnis

- [1] Gschwind YI, Wolf I, Bridenbaugh SA, Kressig RW. *Best Practice Gesundheitsförderung im Alter (BPGFA): Teilbereich Sturzprävention*. Basel: Universitätsspital Basel; 2011.
- [2, S. 112-162] Michel FI, Bochud Y. *Haus und Freizeit. Unfall-, Risiko- und Interventionsanalyse*. Bern: bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2012. bfu-Sicherheitsdossier Nr. 09.
- [3] Lewin R. *Human evolution - An illustrated introduction*. Malden, MA: Blackwell Publishing; 2005.
- [4] Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(9):1618–1622.
- [5] Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006;35 Suppl 2:ii37–ii41.
- [6] Sattin RW. Falls among older persons: a public health perspective. *Annu Rev Public Health*. 1992;13:489–508.
- [7] Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701–1707.
- [8] Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S, Palvanen M, Jarvinen M, Vuori I. Fall-induced injuries and deaths among older adults. *Journal of the American Medical Association*. 1999;281(20):1895–1899.
- [9] Cummings SR, Nevitt MC. A hypothesis: the causes of hip fractures. *J Gerontol*. 1989;44(4):107–111.
- [10] Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, Grice JE, Parker MJ. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last 40 years. *Injury*. 2008;39(10):1157–1163.
- [11] Gschwind YJ, Wolf I, Bridenbaugh SA, Kressig RW. Basis for a Swiss perspective on fall prevention in vulnerable older people. *Swiss Med Wkly*. 2011;141:w13305
- [12] Hegner J. *Training fundiert erklärt: Handbuch der Trainingslehre*. 4. Aufl. Auflage. Herzogenbuchsee: Ingold; 2006.
- [13] Gschwind YJ, Kressig RW. Der Stellenwert körperlicher Aktivität im Rahmen der Prävention von Sarkopenie und Frailty. *Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin*. 2009;04:32–36. Zugriff am 06.08.2010.
- [14] Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(1):24–30.
- [15] Hollmann W, Hettinger T. *Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2000.
- [16] Shumway-Cook J, Woollacott M. *Motor control: Translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

- [17] Woollacott MH, Tang PF. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Phys Ther.* 1997;77(6):646–660.
- [18] Granacher U, Muehlbauer T, Zahner L, Gollhofer A, Kressig RW. Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. *American Journal of Sports Medicine.* 2011;41(5):377–400.
- [19] Muehlbauer T, Roth R, Bopp M, Granacher U. An exercise sequence for progression in balance training. *J Strength Cond Res.* 2012;26(2):568–574.
- [20] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–1359.
- [21] Agrawal Y, Carey JP, Hoffman HJ, Sklare DA, Schubert MC. The modified Romberg Balance Test: normative data in U.S. adults. *Otol Neurotol.* 2011;32(8):1309–1311.
- [22] Dortmunder modifizierter Romberg-Test für Senioren nach Starischka (1991). In: Hirtz P, Hotz A, Ludwig G, Hg. *Bewegungskompetenzen: Gleichgewicht.* Schorndorf: Hofman; 2000:169–170.
- [23] Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142–148.
- [24] Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000;80(9):896–903.
- [25] Bundesinitiative Sturzprävention. *Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention bei älteren, zu Hause lebenden Menschen.* Frankfurt: DTB Deutscher Turner Bund. <http://www.dtb-online.de/portal/gymwelt/aeltere/sturzprophylaxe/bundesinitiative-sturzpraevention.html>.
- [26] Fritz S, Lusardi M. White paper: «walking speed: the sixth vital sign». *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(2):46–49.
- [27] Abellan van KG, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(10):881–889.
- [28] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):85–94.
- [29] Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med.* 1970;2(2):92–98.
- [30] Row BS, Knutzen KM, Skogsberg NJ. Regulating explosive resistance training intensity using the rating of perceived exertion. *J Strength Cond Res.* 2012;26(3):664–671.
- [31] Feigenbaum MS, Pollock ML. Prescription of resistance training for health and disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(1):38–45. PM:9927008.

Weiterführende Literatur

Bücher

- E. Freiburger/D. Schöne. *Sturzprophylaxe im Alter*. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2010
- S.R. Lord/C. Sherrington/H.B. Menz/J.C.T. Close: *Falls in Older People*. Second Edition. New York: Cambridge University Press; 2007
- Kemmler W/von Stengel S. *Sport & körperliches Training bei Osteoporose*. Erlangen: Selbstverlag; 2010.
- R.W. Kressig: Stürze. In: G. Stoppe & E. Mann. *Geriatric für Hausärzte*. Bern: Verlag Hans Huber; 2009.
- L. Zahner/R. Steiner (Hrsg.) . *Kräftig altern - Fachhandbuch*. Luzern: Health and Beauty Marketing Swiss GmbH; Karlsruhe: Health and Beauty Business Media; 2010.
- L. Zahner/R. Steiner (Hrsg.). *Kräftig altern – Lebensqualität und Selbstständigkeit dank Muskeltraining*. Luzern: Health and Beauty Marketing Swiss GmbH; Karlsruhe: Health and Beauty Business Media; 2010.

Reviews und Artikel

- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (2): CD007146.
- Granacher, U., Mühlbauer, T., Zahner, L., Gollhofer, A. & Kressig, R. W. (2011). Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. *Sports Medicine*, 41(5), 377-400.
- Granacher, U., Mühlbauer, T., Gollhofer, A., Kressig, R. W. & Zahner, L. (2010). An intergenerational approach in the promotion of balance and strength for fall prevention - a mini-review. *Gerontology*, 57(4), 304-315.
- Granacher, U., Zahner, L. & Gollhofer, A. (2008). Strength, power and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 325-340.

bfu-Fachdokumentationen

Kostenlose Bestellungen auf www.bfu.ch/bestellen

Die Publikationen können zudem heruntergeladen werden. Einige Dokumentationen existieren nur in deutscher Sprache mit Zusammenfassungen in Französisch und Italienisch.

Strassenverkehr	Gemeinschaftsstrassen – Attraktiv und sicher (2.083)	
	Schulweg – Massnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (2.023)	
	Methodenvergleich VSS-EuroRAP – Evaluierung der beiden Methoden zur Lokalisierung von Unfallstellen am Beispiel ausgewählter Strecken (R 0617)	
	18- bis 24-Jährige im Strassenverkehr und Sport (R 9824)	nur als PDF verfügbar
	Schwerpunkte im Unfallgeschehen in Schweizer Städten (R 9701)	nur als PDF verfügbar
Sport	Sichere Bewegungsförderung bei Kindern – Leitfaden für Kindergärten, (Tages-)Schulen, Kindertagesstätten, Spielgruppen und Horte (2.082)	
	Snowparks – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb (2.081)	
	Signalisierte Schneeschuhrouten – Leitfaden für Anlage, Signalisation, Unterhalt und Betrieb (2.059)	
	Mountainbike-Anlagen – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb (2.040)	
	Sporthallen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb (2.020)	
	Sicherheit und Unfallprävention im Seniorensport (R 0113)	
Haus und Freizeit	Sicherheit im Wohnungsbau – Vorschriften der Schweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein zur baulichen Gestaltung von Geländen, Brüstungen und Treppen (2.034)	
	Anforderungsliste Bodenbeläge – Anforderungen an die Gleitfestigkeit in öffentlichen und privaten Bereichen mit Rutschgefahr (2.032)	
	Bodenbeläge – Tipps zur Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen (2.027)	
	Gewässer – Tipps zur Sicherung von Kleingewässern (2.026)	
	Spielräume – Tipps zur Planung und Gestaltung von sicheren, attraktiven Lebens- und Spielräumen (2.025)	
	Bäderanlagen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb (2.019)	
Allgemeine Dokumentationen	Sturzprävention für Senioren und Seniorinnen – Die Rolle des Hüftprotektors in der Sturz-Fraktur-Prävention (R 0610)	
	Schwerpunkte im Unfallgeschehen – Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit (R 0301)	

Sicher leben: Ihre bfu.

Die bfu setzt sich im öffentlichen Auftrag für die Sicherheit ein. Als Schweizer Kompetenzzentrum für Unfallprävention forscht sie in den Bereichen Strassenverkehr, Sport sowie Haus und Freizeit und gibt ihr Wissen durch Beratungen, Ausbildungen und Kommunikation an Privatpersonen und Fachkreise weiter. Mehr über Unfallprävention auf www.bfu.ch.

Partner: Via, www.gesundheitsfoerderung.ch/via



In Zusammenarbeit
mit Kantonen und der bfu

© bfu 2013. Alle Rechte vorbehalten; Reproduktion (z. B. Fotokopie), Speicherung, Verarbeitung und Verbreitung sind mit Quellenangabe (s. Zitationsvorschlag) gestattet; gedruckt auf FSC-Papier