

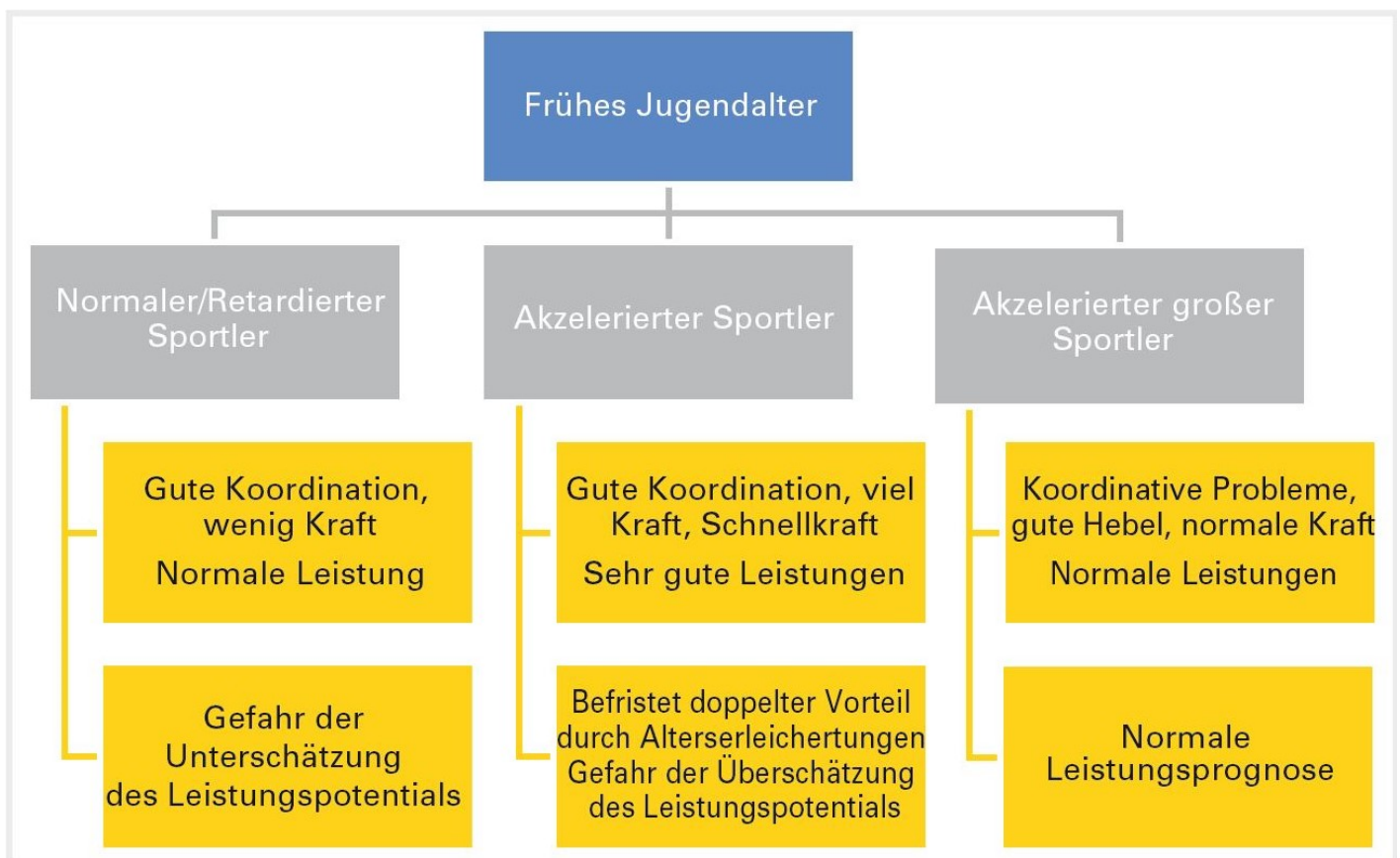
## 4.2 | NACHWUCHSTRAINING ALS VORAUSSETZUNGSTRAINING

Die Etappen des Nachwuchstrainings, also Kinderleichtathletik, Grundlagen- und Aufbautraining, dienen zur Heranführung interessierter Sportler an eine geregelte Trainings- und Wettkampftätigkeit, sowie dem Herausfinden der für sie am besten geeigneten Sportart bzw. Disziplin. Nicht die schnelle Fokussierung auf eine Disziplin und da frühe, oft kurzfristige Erfolge, sondern eine vielseitige Ausbildung, eine allmähliche Erhöhung der Belastbarkeit und eine behutsame Förderung stehen im Mittelpunkt des Nachwuchstrainings (DBS, 2020, 6).

### 4.2.1 Zielstellung individuelle Lebenshöchstleistung im Erwachsenenalter

In Individualsportarten wie der Leichtathletik soll die Rahmentrainingskonzeption den einzelnen Athleten dazu verhelfen, ihre volle Leistungsfähigkeit auf höchstmöglichem Wettkampfniveau zu entfalten. Die persönliche Lebensbestleistung von Spitzenathleten wird in der olympischen Leichtathletik zumeist im frühen Erwachsenenalter, Mitte bis Ende der dritten Lebensdekade erreicht (Mittelwert Alter bei Toperfolg 26,5 Jahre, Standardabweichung 3,9 J., siehe Keil, 2022). Diesbezüglich gibt es große Unterschiede, z. B. nach Disziplinen/Startklassen: In der olympischen Leichtathletik sind die Mittelstreckler am jüngsten (im Durchschnitt unter 25 Jahren), dagegen die Straßenläufer und Diskus-/Hammerwerfer am ältesten (28 Jahre). In der Para Leichtathletik sind die Stehend-Sprinter am jüngsten und die Sitzend-Werfer am ältesten bzw. haben die längste Verweildauer im Hochleistungssport.

Auch wenn es – natürlich – individuell große Abweichungen bezüglich des Erreichens der Hochleistungsphase gibt, sind die Trainingskonzeptionen grundsätzlich langfristig und auf die höchste Leistungsausprägung im Erwachsenenalter hin ausgerichtet. Gerade bei früher Leistungsauffälligkeit sollte das Training alters- und entwicklungsgemäß durchgeführt werden, um alle Organsysteme vorzubereiten, das Leistungspotential ausschöpfen zu können und eine lange Verweildauer im Spitzenbereich grundzulegen (s. u.).



**Abb. 4.2** Auswirkungen von Früh-, Normal- und Spätentwicklung auf sportliche Leistungen im Jugendalter (RTP Grundlagentraining, DLV, 2015)

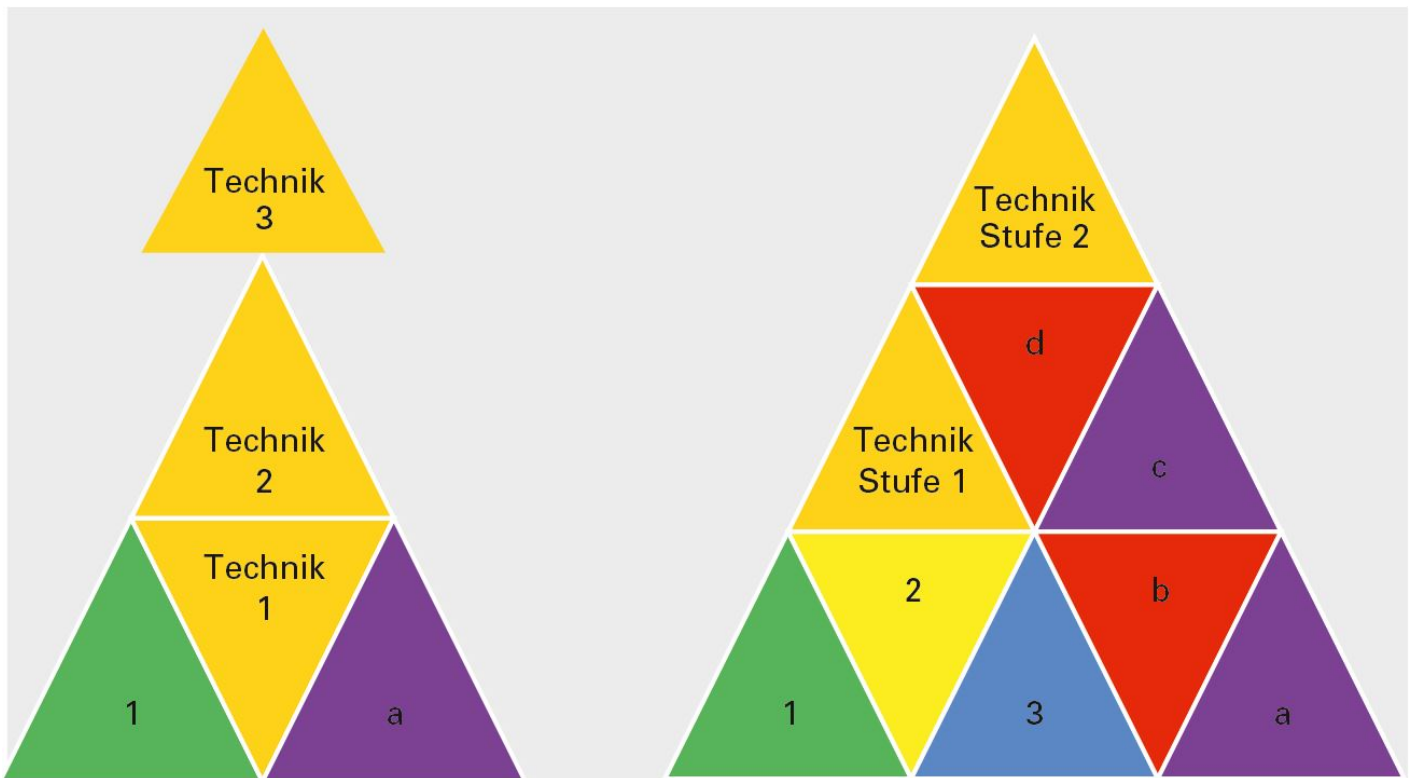
Kindheit und Jugend sind durch ein fortgesetztes Wachstum gekennzeichnet (Tab. 4.1), das in der Pubertät noch einmal zunimmt. Dabei sind Beginn und Dauer der Pubertät sehr unterschiedlich, bei Mädchen ca. 1,5 Jahre früher als bei Jungen, wie es Tab. 4.1 veranschaulicht. Frühentwickler, sogenannte Akzelerierte, werden von Normal- und Spätentwicklern (=Retardierten) unterschieden (Abb. 4.2). Die Akzelerierten zeichnen sich durch sehr gute Leistungen im frühen Jugendalter (13-15 Jahre) aus, während die Retardierten erst im späten Jugendalter (16-19 Jahre) ihren Rückstand aufholen. Manche der früh leistungsstarken Sportler können dieses Niveau weiter steigern und sich zu internationalen Spitzenathleten entwickeln, wie aktuell Merle Menje, Viertplatzierte der Paralympics 2021 im Renn-Rollstuhlfahren im Alter von 17 Jahren. Andere Frühentwickler können sich trotz intensiven Trainings später nicht mehr oder kaum noch steigern und werden von den Spätentwicklern überholt, von denen einzelne ebenfalls das internationale Leistungsniveau erreichen. Erfolgt die Selektion und Förderung primär aufgrund altersbezogener Leistungen, kann die Leistungsentwicklung nachhaltig beeinflusst werden, man spricht vom relativen Alterseffekt (RAE, siehe Lames et al., 2008).

**Tab. 4.1** Entwicklung von Körpergröße und Gewicht in Kindheit und Jugendalter (Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2022, für das Jahr 2017)

|       |           | Beide Geschlechter |              |              |
|-------|-----------|--------------------|--------------|--------------|
| Alter |           | Größe (m)          | Gewicht (kg) |              |
| 3     |           | 1,02               | 16           |              |
| 4     |           | 1,08               | 18           |              |
| 5     |           | 1,16               | 21           |              |
| 6     |           | 1,20               | 23           |              |
| 7     |           | 1,27               | 25           |              |
| 8     |           | 1,33               | 28           |              |
| 9     |           | 1,38               | 30           |              |
| 10    |           | 1,43               | 35           |              |
|       | Mädchen   |                    | Jungen       |              |
|       | Größe (m) | Gewicht (kg)       | Größe (m)    | Gewicht (kg) |
| 11    | 1,51      | 42                 | 1,49         | 43           |
| 12    | 1,57      | 47                 | 1,56         | 48           |
| 13    | 1,61      | 51                 | 1,64         | 54           |
| 14    | 1,64      | 54                 | 1,71         | 60           |
| 15    | 1,66      | 57                 | 1,75         | 65           |
| 16    | 1,67      | 59                 | 1,79         | 71           |
| 17    | 1,67      | 60                 | 1,80         | 73           |
| 18    | 1,68      | 61                 | 1,81         | 76           |

Wie auch immer die spätere Leistungsentwicklung ausfallen mag, sollte der Trainer eine frühe Leistungsauffälligkeit nicht mit einem früh wettkampforientierten Training beantworten, da es sonst zu einer vorzeitigen Leistungsausprägung und – aufgrund der schnellkräftigen, einseitigen Muskularbeit – zu Überlastungen des passiven Bewegungsapparates auf Kosten der langfristigen Entwicklung kommen kann. Dies ist in Abb. 4.3 dargestellt. Die Dreiecke mit den Zahlen verdeutlichen hierbei die unterschiedlichen konditionellen, die mit den Buchstaben die verschiedenen koordinativ-technischen Inhalte. Links erkennt man, dass bei nur wettkampfnahem Training kein koordinatives Fundament entsteht, so dass die technische Weiterentwicklung auf einem schmalen Grat steht und zu Kippen droht. Durch das fehlende breit angelegte Athletik-/Konditionstraining wird diese Tendenz noch forciert. Abb. 4.3 rechts veranschaulicht, wie durch unterschiedliche koordinative und konditionelle Trainingsbausteine eine stabile Basis geschaffen wird. Ergänzende und komplementäre Bewegungsfertigkeiten müssen durch Koordinations-, Anbahnungs- und Techniktraining langfristig angelegt werden. Auf diese Weise wird eine solide

Leistungsentwicklung gewährleistet, auf die weiterführende Trainingsbausteine aufgebaut und mit der die individuelle Höchstleistung im Erwachsenenalter sicher resp. verletzungsfrei erreicht werden kann.



**Abb. 4.3** Voraussetzungsorientiertes vs. wettkampforientiertes Training: 1, 2, 3 = Bausteine der technisch-koordinativen Ausbildung; a, b, c = Bausteine der athletisch-konditionellen Entwicklung (modifiziert nach Schaubild aus RTP Grundlagentraining, 1993, 67)

Dies gilt im besonderen Maße für Sportler mit Behinderung, da die jeweilige Einschränkung zu Kompensationseffekten an den angrenzenden Gelenken führen kann (Lösel, 2022), so dass bei einseitigem Training schnell Überlastungen auftreten können. Statt früh zu spezialisieren und das Training zu intensivieren, ist der Trainer gehalten, unabhängig von der Früh-, Normal- oder Spätentwicklung ein in konditioneller wie koordinativ-technischer Hinsicht breit angelegtes „Voraussetzungstraining“ durchzuführen. Dadurch wird der gesamte Bewegungsapparat vielseitig ausgebildet und auf spätere, intensivere und speziellere Belastungen vorbereitet. Besteht für einen Sportler mit Behinderung eine Einschränkung der Bewegungsmöglichkeiten, gilt es, eine Vielseitigkeit im vorgegebenen Rahmen herzustellen. Dies kann innerhalb der Disziplin bzw. Sportart, aber auch sportartübergreifend hergestellt werden, als Sitzend-Werfer beispielsweise durch das Basketballspielen oder Rennrollstuhlfahren bzw. Handbiking, aber auch, wie es Merle Menje praktiziert, jahreszeitlich übergreifend, indem parallel eine Sommer- (Rennrollstuhlfahren) und eine Wintersportart (Ski nordisch) wettkampfmäßig betrieben wird. Sportartübergreifend Wettkämpfe zu betreiben, ist gleichermaßen im Olympischen Sport (vergl. Emrich et al., 2008) wie im paralympischen Sport verbreitet. Aktuelle Beispiele sind Monika Zeyen und Edina Müller, die nach dem Paralympics-Sieg 2012 im Rollstuhlbasketball zum Handbiking bzw. Kanusport

wechselten und bei den Paralympics 2021 jeweils Paralympics-Siegerinnen werden konnten. Diese Beispiele sollten alle Athleten motivieren, ihre sportmotorische Basis breit anzulegen.

## Portrait Merle Menje



Merle Menje ist in Singen (Baden-Württemberg) beheimatet. Sie ist von Geburt an querschnittsgelähmt (Spina Bifida) und auf den Rollstuhl angewiesen. Als Sechsjährige kam sie in Kontakt mit der Para Leichtathletik und konnte sich für das Rennrollstuhlfahren begeistern. Sie begann mit dem Training und nahm auch an Wettkämpfen teil, parallel bzw. in den Wintermonaten betrieb sie das Skilanglaufen. Mit zwölf Jahren begann sie mit dem systematischen Training im Rennrollstuhlfahren. Sie trainierte zuhause in Singen, später auch mit dem Schweizer Erfolgscoach Paul Odermatt im Paraplegie-Zentrum in Nottwil/Schweiz. Unter der Anleitung von P. Odermatt hatte Merle 2021 ihren sportlichen Durchbruch: Erst wurde sie zweifache Europameisterin in der T54 über 400 und 5.000 m, dann erreichte sie bei den Paralympischen Spielen gleich vier Platzierungen (2 x 4., 6. & 8. Platz). Im Herbst fuhr sie das erste Mal den Berlin Marathon, gleich in Rekordzeit von 1:42:12 h. All das bewog das Fachpublikum, sie zur Para Nachwuchs-Sportlerin des Jahres zu küren. 2022

griff sie im Winter ihre alte Liebe Skilanglauf wieder auf, belegte bei den Weltmeisterschaften im Nordic-Skilanglauf den 5. Platz und verpasste nur knapp die Paralympics-Teilnahme. Im Sommer verbesserte sie drei nationale Rekorde von 200 bis 5.000 m.

## 4.2.2 Training in Phasen starken Wachstums

Die frühe Jugendzeit ist durch ein starkes Wachstum und körperlicher Entwicklung gekennzeichnet (s. o., Tab. 4.1). Dadurch nimmt ganz allgemein das körperlich-sportliche Leistungsvermögen zu, doch können auch, da nicht alle Körperteile bzw. Organe gleichmäßig schnell wachsen, Schwachstellen entstehen, die bei einzelnen Sportlern schon bei normaler Belastung zu Beschwerden und Leistungsbeeinträchtigungen führen. Typisch dafür sind Gelenksschmerzen an Knie und Rücken sowie muskuläre Dysbalancen (=Ungleichgewichte zwischen Agonisten/Streckmuskulatur und Antagonisten/Beugemuskulatur an einzelnen Gelenken wie dem Kniegelenk). Generell gilt es für Para Athleten wie für Sportler ohne Behinderung, Belastungen zu vermeiden, unter denen solche Beschwerden (oder Schmerzen!) auftreten bzw. zunehmen. Durch die jeweilige Behinderung können diese Dysbalancen noch einmal verstärkt sein, so dass schon früh trainingsbegleitend und dem Leistungstraining vorausgehend kompensatorische, rehabilitative Maßnahmen erforderlich sind. So kann bei Athleten mit neurologischer Einschränkung durch ein Aufdehnen der beteiligten Muskulatur und ein Anbahnen der Bewegungsabläufe vor und nach dem Training der Gefahr muskulärer Verkürzung und Verkrampfung entgegengewirkt bzw. vorgebeugt werden. Diese Prophylaxe muss über die gesamte leistungssportliche Karriere beibehalten werden (Abb. 4.4).



**Abb. 4.4** Aufdehnen der Muskulatur zur Vorbeugung gegen muskuläre Verkrampfungen

Beim Einsatz von Sportgeräten wie dem Rennrollstuhl oder Prothesen sind die Verbindungen zwischen Athlet und Gerät besonders sensibel:

- Beim Rennrollstuhl die Hände für die Beschleunigung der Schwungräder
- Bei Prothesen die Verbindung Beinstumpf zu Prothesenschaft (s. o., Kap. 3.4.5)

Die ungleich robustere Fußsohle ist durch andere Körperoberflächen nicht voll ersetzbar. Bei Amputationen beginnt die Prophylaxe schon bei der schonenden Operation durch Abrundung der

Knochenenden und eine spannungsfreie Weichteil- und Hautabdeckung (Grünther, 2021). Ohne dies kommt es unter Belastung zu Druckstellen mit entzündlichen Reaktionen (siehe auch Kap. 3.4.5 und Kap. 5.3.1). Auch danach ist eine besondere Prophylaxe bzw. Pflege erforderlich, z. B. die regelmäßige Trocknung, Reinigung und das Eincremen der Haut, aber auch eine allgemeine Kräftigung und Massage des angrenzenden Muskel-/Sehnenapparates. Durch das schnelle Längenwachstum und vor allem den Kraftzuwachs der Antriebsmuskulatur können in und nach der Pubertät Verschiebungen der Kraftverhältnisse innerhalb der Bewegungskette entstehen. Ein dauerhaft einseitiges, „spezifisches“ Training z. B. vorrangig der Streckmuskulatur, wie es bei Sprint, Sprung und auch den Wurfdisziplinen durchaus nicht selten ist, kann diese Kraftungleichgewichte noch verstärken. Typische Schwachstellen sind:

- Füße/Sprunggelenke: Knie- und Hüftmuskulatur sind ungleich größer, daher auch stärker als die Fuß- bzw. Wadenmuskulatur. Bei Sprint- und Sprungbelastungen sind die Kräfte von Knie- und Hüftstreckern so groß, dass es beim Fußaufsatz zum Durchschlagen der Ferse auf den Boden, dadurch zu Schäden im Sprunggelenk, Fußgewölbe, Knochenhaut des Schienbeins und an den Bändern kommen kann.
- Kniebeugende Muskulatur auf der Oberschenkelrückseite: Wiederum durch intensives Sprungkraft- und Sprinttraining wird die Streckmuskulatur am Gesäß und der Oberschenkelvorderseite so stark, dass die Beugebzw. ischiocrurale Muskulatur in ein relatives Defizit gelangt und vermehrt Zerrungen und Faserrisse entstehen können.
- Übergang Prothese-Beinstumpf: Bei Sportlern mit einer Unter- oder Oberschenkelprothese treten bei Sprint- und Sprungübungen an der Verbindung von Prothesenschaft und Beinstumpf große Schlag- und Reibungskräfte auf, die zu entzündlichen Reaktionen an der Haut, aber auch dem Knochen führen können.
- Untere Lendenwirbelsäule: Beim Speerwurf, aber auch bei den anderen Wurfen/Stößen sowie im Sprint- und Sprungtraining kann es durch die starke Kraftwirkungen von unteren und oberen Extremitäten zu zeitweiser unphysiologischer (=gewebesetzschädigender) Deformation der unteren Lendenwirbelsäule kommen, was sich kurzfristig in Schmerzen bemerkbar macht, bei fortgesetzt einseitigem Training sogar zu strukturellen, bzw. chronischen Schädigungen der Bandscheiben und der Wirbelkörper führen kann. Kleinwüchsige Athleten mit Skelettdysplasie sind im Lendenwirbelbereich zusätzlich vorbelastet und eingeschränkt und müssen sich entsprechend vorsehen.
- Schulter- und Ellbogengelenk: Im Abwurf bzw. -stoß wird schlagartig Energie von den unteren Extremitäten bzw. dem Rumpf auf Ober-, Unterarm und Hand übertragen. Bei unzureichender, unphysiologischer Technik können das komplexe Schultergelenk (2022) weist darauf hin, dass das Schultergelenk kein echtes Gelenk mit Kopf und Pfanne ist, sondern sehr offen, dadurch besonders beweglich, aber auch anfällig ist und entsprechend geschützt werden muss.- sowie das Ellbogengelenk, das von deutlich weniger Muskelmasse geschützt sind, überlastet werden und bei fortgesetztem, einseitigem Training Schaden nehmen.

- Wirbelsäulenproblematik bei Rollstuhlfahrern an Nacken, Rundrücken und Lendenwirbelsäule, die durch Skoliosen, die bei Athleten mit Querschnittslähmung gehäuft auftreten, verstärkt wird.
- Schultergelenke bzw. Schultermuskulatur als einzige Antriebsmuskulatur im Rennrollstuhlfahren sind extrem belastet.



**Abb. 4.5** Der Beinstumpf bedarf der intensiven Beobachtung und Pflege, um Überlastungen und Entzündungen zu vermeiden

Hände und Handgelenke sind im Rennrollstuhlfahren und in den Wurfdisziplinen die Bindeglieder zwischen Athlet und Gerät, an und mit ihnen findet die entscheidende Kraftübertragung statt, die aufgrund der Vorbeschleunigung durch die übrigen Körperregionen zu Verformungen und Überlastungen führen kann. Neben der Gelenk- und Fingerkräftigung bedarf auch die Haut einer besonderen Pflege und Schutzes durch geeignete Materialien bei den Handschuhen (Abb. 4.6).



**Abb. 4.6** Hände, Ellbogen und Schultern werden im Rennrollstuhlfahren sehr stark belastet

Je nach individueller Ausprägung der Gelenke und der Muskelverhältnisse und je nach sportlicher Beanspruchung können diese und andere Schwachstellen im Bewegungsapparat früher oder später virulent werden, also zu Schmerzen und Minderfunktion, Belastungsabbruch, weitergehend zu chronischen Beschwerden und letztlich zum vorzeitigen Karriereende führen.

Um dem vorzubeugen, sollte das Nachwuchstraining so angelegt werden, dass möglichst geringe bis keine Überlastungen auftreten. Man kann von vorbeugendem oder präventivem Training sprechen, in Deutschland hat sich dafür der Begriff „Voraussetzungstraining“ etabliert (siehe Lehmann, 2008).

### 4.2.3 Inhalte des Voraussetzungstrainings

Zunächst einmal zielt das Voraussetzungstraining auf eine gleichmäßige Ausbildung aller an sportlichen Bewegungen beteiligten Körperstrukturen, wofür ein vielseitiges Training eine gute

Grundlage ist. Dies deckt sich ganz bewusst mit dem generellen Ausbildungsziel des Grundlagentrainings, eine vielseitige, disziplin- und sogar sportartübergreifende Ausbildung zu ermöglichen.

Auch bei Einschränkungen der Bewegungsmöglichkeiten bzw. der „Freiheitsgrade“ der Bewegung aufgrund der konkreten Behinderungen muss der Trainer im Nachwuchstraining eine Vielseitigkeit der Trainingsmittel, -übungen und Belastungsformen sicherstellen. Sehr einfache, probate Variationsformen sind das beidseitige, „bilaterale“ Training (s. u.) sowie Änderungen der Bewegungsrichtung:



**Abb. 4.7** Rhythmische Bewegungsfolgen verbessern Koordination und Gruppenatmosphäre

- Neben Vor- auch Rück-, Seitwärts- und Slalom-Läufe
- Sprünge in die Weite, die Höhe, zur Seite, nach hinten oder in die Tiefe
- Würfe/Stöße schräge nach oben, nach vorn und nach unten

Der „Blick über den Zaun“, also in andere leichtathletische Disziplinen bzw. andere Sportarten, die von Sportlern mit gleicher Behinderung ausgeübt werden, eröffnet ein großes Repertoire zusätzlicher einfacher Übungen, die für die Leichtathletikausbildung einen allgemeinen, grundlegenden Charakter haben. Gerade für die Werfer eignen sich die Ballspiele mit häufigem Fangen und Würfem ganz unterschiedlicher Art.

Die Abwechslung in den Übungen und die Variation in deren Ausführung kräftigt nicht nur die einzelnen Organe, Muskeln und Gelenke, sondern erhöht auch in der Summe die Belastungsverträglichkeit, so dass mit der Zeit eine immer höhere Widerstandsfähigkeit, damit

höhere Trainingsbelastung und letztlich Leistungsfähigkeit erreicht werden kann. W. Goldmann, Trainer mehrerer Olympiasieger im Kugelstoß und Diskuswurf, hat für seine Athleten herausgefunden:

„Die haben jede Woche eine Turneinheit, eine Spieleinheit und eine Schwimmeinheit gemacht. Dann habe ich alle leichtathletischen Disziplinen gemacht, wir haben Stabhochsprung in der Sandgrube gemacht, die sind Hürden gelaufen. Ich habe dreimal die Woche Ausdauer gemacht, da mussten die Dauerläufe machen, Zirkeltraining dreimal in der Woche. Also konnte ich nur zweimal in der Woche Techniktraining machen.

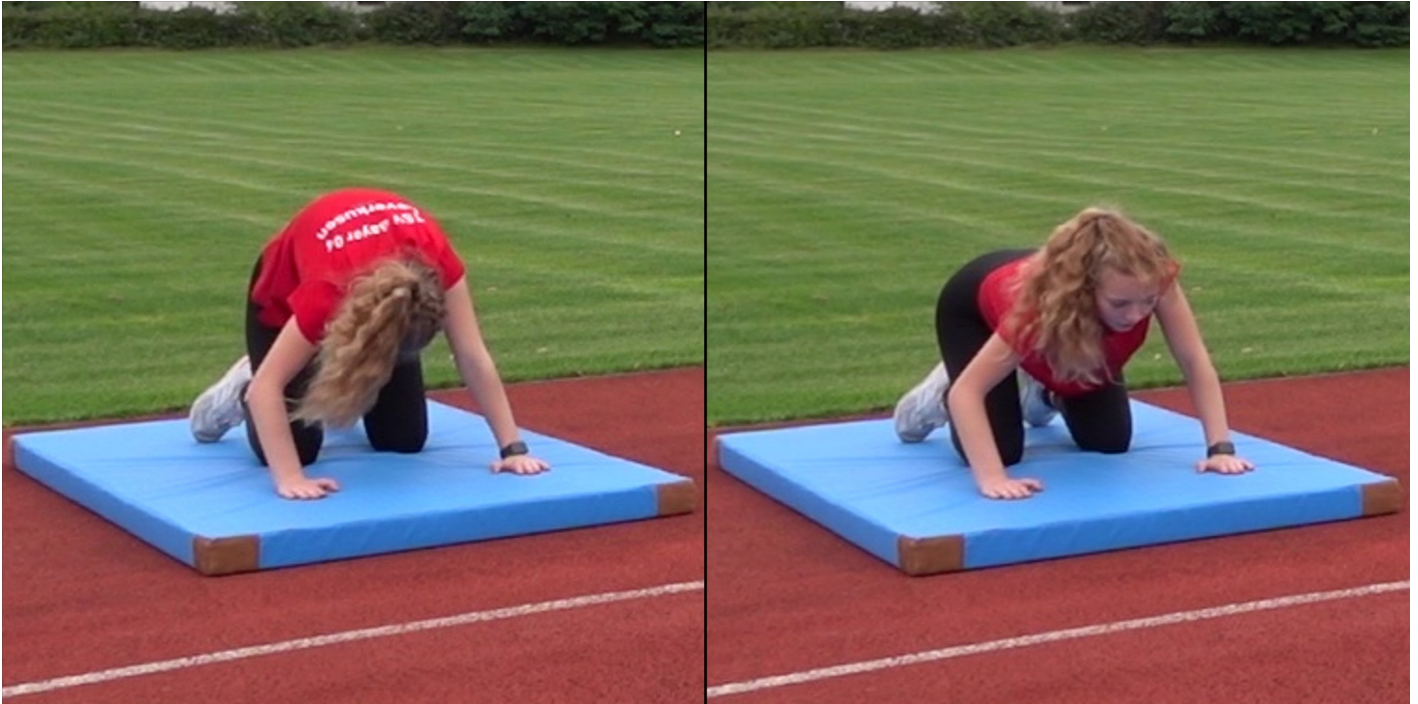
Und so wurden aus mittelmäßigen Bewegungs-Halbtalenten durch das umfassende allgemeine Training innerhalb eines halben Jahres wirklich bewegungsbegabte Sportler. Obwohl sie viel schlechter waren, gehörten sie in der siebten Klasse häufig zu den Schnellsten, nicht weil wir einen Haufen Sprinttraining gemacht haben, sondern weil die durch ihre Athletik schnellkräftig waren. Meine Methodik ist, glaube ich, der gesündeste, praktikabelste und am wenigsten aufwendige Weg. Selbst die unterschiedlichsten Typen waren damit in der Lage, sehr gute Leistungen zu erbringen (Goldmann & Killing, 2021).“

Über das allgemeine, vielseitige Training hinaus können die zuvor aufgezeigten erwartbaren Kraftungleichgewichte im Bewegungsapparat durch ein besonderes präventives (=vorbeugendes) Übungsgut gemindert oder sogar aufgehoben werden, so dass sie das normale Training nicht beeinträchtigen. Damit das gelingt, zielen diese Übungen auf die unmittelbar die Schwachstellen umgebende Muskulatur und die bindegewebigen Strukturen wie Kapseln, Bänder und Sehnen ab:

- Für die Stärkung des Fußgelenks werden Fußstrecker und -beuger gekräftigt und gedehnt sowie die Bänder durch seitliche Zug- und Druckbewegungen gekräftigt.
- Generell werden neben der Hauptaktionsmuskulatur, den sogenannten „Agonisten“, in der Leichtathletik ist das in der Regel die Streckmuskulatur, auch die Gegenspieler, die „Antagonisten“ bzw. die Muskeln der Beugeschlinge, sowie wie die Synergisten, also die Muskeln, die die Gelenke seitlich stabilisieren, gekräftigt.
- Streck- und Beugemuskulatur sollten in einem optimalen Verhältnis zueinanderstehen, das sich mit zunehmender Leistung ändern kann, z. B. muss die Kraft der ischiocruralen Muskulatur auf der Oberschenkelrückseite bei zunehmender Sprintgeschwindigkeit, nicht nur absolut, sondern auch relativ zur Vorderseite stärker werden. Bei steigender Absolutkraft soll sich das Verhältnis Kniebeuge- zu Kniestreckmuskulatur von 2:3 auf 3:4 verschieben (Bauer in Killing, 2021).
- Für das Training der Adduktoren, die das seitlich abgespreizte Bein (z. B. bei der Hürdenüberquerung oder bei den Impulsschritten im Speerwurf) wieder an das andere heranführen, eignen sich entsprechende Dehn-, Schwung- und Zugübungen mit leichten

Widerständen.

- Für die Entlastung der unteren Lendenwirbelsäule wird vor allem die gerade und schräge Bauch- und Rückenmuskulatur gekräftigt. Durch z. B. das Klapp'sche Rückenprogramm wird die Wirbelsäule entlastet und die umgebende Muskulatur gekräftigt (Abb. 4.8).
- Das Schultergelenk wird durch ein Dehnprogramm und Imitationen der Wurf-/Stoßbewegung z. B. mit Gummibändern sowie durch die gezielte Kräftigung mit Zugapparaten gestärkt, ähnlich das Ellbogengelenk, allerdings mit geringeren Widerständen (siehe Abb. 4.9, aber auch oben Abb. 4.3).
- Die Hände und das Handgelenk werden durch Greif- und Streckbewegungen ohne, aber auch mit Widerstand, sowie durch Aufrollübungen gekräftigt.



**Abb. 4.8** Ein Grundelement des Klapp'schen Rückentrainings, im Wechsel Katzbuckel und Hohlkreuz m Vierfüßlerstand



**Abb. 4.9** Aufdehnen der Muskulatur durch Trainer/Physiotherapeuten

Diese allgemeinen Empfehlungen müssen für die jeweilige Form/Ausprägung der Behinderung angepasst bzw. berücksichtigt werden. Ganz generell kann man beobachten, dass Para Athleten eine höheren physiotherapeutischen Betreuungsbedarf zum gezielten Aufdehnen, Anbahnen und Lockern der Muskulatur aufweisen (s. o., Kap. 3.3). Dies beginnt schon im Jugendalter mit einfachen Dehn-/Stabi-Programmen zu Trainingsbeginn/-ende unter Anleitung des Trainers. Spätestens mit Eintritt in ein intensives Leistungstraining sollte eine regelmäßige (wöchentliche) physiotherapeutische Betreuung stattfinden, die auf die individuellen, situativen Bedürfnisse der Para Athleten zugeschnitten sind. Statt „Massenextensionsübungen“ (an denen zahlreiche große Muskelgruppen beteiligt sind und wie sie die Trainer im Gruppentraining einsetzen z. B. Liegestütz), können Physiotherapeuten in der 1:1-Betreuung gezielt die verkürzten, zur Verkrampfung neigenden Muskeln /-gruppen ansteuern (Abb. 4.10). Ein anderes Hilfsmittel sind Schienen, die der verkürzten Muskulatur gegensteuern, typisch an der Hand bzw. dem Handgelenk, s. o., Abb. 3.31).



**Abb. 4.10** Der erfahrene Physiotherapeut kann mit dem Athleten gezielt einzelne Muskelgruppen ansteuern, kräftigen oder auch entlasten

In der Regel wird bei Übungen zur Entwicklung der Rumpfkraft bzw. der kleineren Synergisten und Antagonisten die große Antriebsmuskulatur von Knie- und Hüftgelenken ruhiggestellt. Die entsprechenden Gelenke werden fixiert, um von vornherein Vorbeschleunigungen großer Muskelgruppen, Fehlbewegungen und Deformationen bei den angrenzenden Gelenken und Muskeln zu vermeiden. Durch eine liegende oder schräge Position wie auf dem Schrägbrett wird die Schwerkraft gezielt für die Kräftigung der Rumpfmuskulatur ausgenutzt. Da die kleinen Muskeln gewöhnlich aus ausdauernden Fasern bestehen, kann man entsprechend höhere Wiederholungszahlen bzw. größere Belastungszeiten realisieren. Das sollte allerdings altersgemäß bei allmählichem Anstieg der Wiederholungen/Serien/Intensitäten und nicht zuletzt technisch bzw. physiologisch korrekt durchgeführt werden. Physiotherapeuten haben durch ihre Ausbildung, besondere Gerätschaften, nicht zuletzt durch die individuelle Betreuung zusätzliche Möglichkeiten der Ansteuerung einzelner Muskeln. Über dieses allgemeine Verständnis hinaus zielt Voraussetzungstraining auf die Vorbereitung konkret erwartbarer Belastungen bzw. die Vermeidung von Überbelastungen in einzelnen Disziplinen. Dazu muss man die Abläufe in diesen Disziplinen kennen. Wiederum ganz generell helfen hier die Trainingsprinzipien „Vom Einfachen zum Schwierigen“ und „Vom Leichten zum Schweren“. Intensive, „große“ Belastungen werden durch viele kleine Belastungen vorbereitet:

- Der Sprint durch regelmäßiges Sprint- ABC, submaximale Steigerungs- und Koordinationsläufe

- Noch nicht beherrschte Übungen des Sprint-ABC zerlegt der Trainer in Teilübungen, die zunächst separat erforderangesteuert, geübt, und „gelernt“ (bei neurologischen Beeinträchtigungen sehr wichtig), dann zusammengesetzt und rhythmisiert werden
- Längere intensive Dauerläufe, sei es stehend oder sitzend, durch ruhige Läufe und semispezifische Ausdauersportarten wie Schwimmen, Ski nordisch oder Handbiking
- Das intensive Maximalkrafttraining durch Zirkeltraining und später Stationstraining mit einfachen Übungen für die unterschiedlichen Muskelgruppen/- schlingen
- Wettkampfmäßige Absprünge durch das Sprung-ABC mit kleinen und einfachen Sprüngen (Abb. 4.11)
- Intensive Würfe und Stöße mit dem Wettkampfgerät bzw. aus der vollen Vorbeschleunigung durch zahlreiche Imitationsbewegungen, Medizinballübungen und kleine Würfe aus dem Stand/Sitz/Gehen mit leichten Gewichten/Geräten

Wissenschaftliche Untersuchungen gerade am Muskel-Sehnenübergang haben gezeigt, dass die Anpassung der Sehnen und der bindegewebigen Strukturen vor allem über intensive Dehnungsreize bzw. hohe Belastungsumfänge einschlägiger Übungen bei mittlerer Intensität erfolgt (Arampatzis, 2009). Bei den Dehnprogrammen sollten gehaltene Übungen und Schwungübungen einander ergänzen.



**Abb. 4.11** Kleine Sprünge zur Verbesserung der Sprungkoordination im Aufwärmen

Neben den Hauptantriebsmuskeln (Agonisten) werden auch die anderen Muskeln an den einzelnen Gelenken beansprucht. Kleine synergistische wirkende Muskeln unterstützen die Hauptmuskulatur, die antagonistischen, entgegen der Zielrichtung wirkenden Muskeln stabilisieren im Streckvorgang das Gelenk. Diese Muskeln müssen mit separaten, „kleinen“ Übungen gekräftigt werden (vergl. Weber & Killing, 2020). Nach einem intensiven Training der Kniestrecker muss auch die kniebeugende Muskulatur gekräftigt werden (z. B. durch Partnerübungen), nach einem Training vorwiegend der Ellbogenstrecker mit vielen Kugel- oder Medizinballstößen muss auch der Beuger, hier der Bizeps, trainiert werden.

Darüber hinaus ist aber auch eine gezielte Schulung der allgemeinen koordinativen und athletisch-konditionellen Fähigkeiten mit einem separaten Übungsgut erforderlich, sollen der ganze Organismus bzw. alle wichtigen Organe gleichmäßig entwickelt werden.

## 4.2.4 Allgemeines vs. spezielles Konditionstraining

Im Verlaufe der Leistungsentwicklung verändern sich die Bedeutung und die Inhalte des konditionellen Trainings. Im Grundlagen- und Aufbautraining werden Beweglichkeit, Schnelligkeit, Kraft und Ausdauer als Leistungsvoraussetzungen verstanden und mit allgemeinen Trainingsübungen entwickelt. Auf Fortgeschrittenenniveau, nach der Spezialisierung auf eine Disziplingruppe, sei es im Ausdaueroder Schnellkraft-Bereich, dient das Konditionstraining zur Ausprägung der leistungsbestimmenden Faktoren, entsprechend steigt der Anteil der speziellen Trainingsinhalte.

Das Verhältnis von allgemeinem zum speziellen Training verändert sich mit dem Alter bzw. Trainingsalter in dem Sinne, dass mit zunehmendem Alter das Training umfangreicher wird, dabei der Anteil spezieller Übungen zunimmt. Umgekehrt nimmt der Anteil des allgemeinen Trainings relativ zum speziellen Training ab. Absolut dagegen bleibt der Umfang des allg. Trainings konstant bzw. steigt sogar, nur eben langsamer. Im Grundlagentraining liegt der Anteil des allgemeinen Trainings noch oberhalb von 80 % (s. u., Abb. 4.31). Dieser Empfehlung wird schon allein dadurch Rechnung getragen, dass noch gar keine Spezialisierung auf eine einzelne Disziplin stattfindet, vielmehr viele leichtathletische und Techniken anderer Sportarten erlernt werden, wie wir es zuvor dargestellt haben.