

Sichern Sie sich Ihre Fortbildungspunkte! Weitere zertifizierte Fortbildungen finden Sie unter [www.kirchheim-forum-cme.de](http://www.kirchheim-forum-cme.de)



© New Africa - AdhucStock

# Früherkennung von Wachstumsstörungen

Wenn ein Kind bei der Geburt sehr klein ist oder später deutlich weniger wächst als Gleichaltrige, machen sich viele Eltern Sorgen. Was ist normal, wann liegt eine Wachstumsstörung vor, wann Kleinwuchs, und welche Therapiemöglichkeiten gibt es bei entsprechender Diagnose?

Prof. Dr. med. Markus Bettendorf, Universitätsklinikum Heidelberg

## Definitionen Wachstumsstörungen - Abgrenzung Kleinwuchs

Wachstumsstörungen können Ausdruck von Erkrankungen unterschiedlicher Genese sein. Es werden Normvarianten des Wachstums sowie primäre und sekundäre Formen des Kleinwuchses unterschieden. Primäre Wachstumsstörungen betreffen Knochenstoffwechsel, syndromale oder genetische Erkrankungen. Sekundäre Wachstumsstörungen treten im Rahmen von Mangelzuständen (Mangel- und Fehlernährung), chronischen System- und Organerkrankungen, Endokrinopathien und psychosozialer Deprivation auf (Abb. 1).

**Eine Wachstumsstörung liegt vor, wenn die Wachstumsgeschwindigkeit unterhalb der 25. Perzentile der Referenzperzentilen liegt.**

Kinder, deren Körperhöhe oder -länge unterhalb der 3. Perzentile ihres spezifischen Referenzkollektivs liegt, sind per Definitionem kleinwüchsig [1]. Bei etwa 3 % aller deutschen Kinder ist dieses statistische Kriterium in Bezug auf die

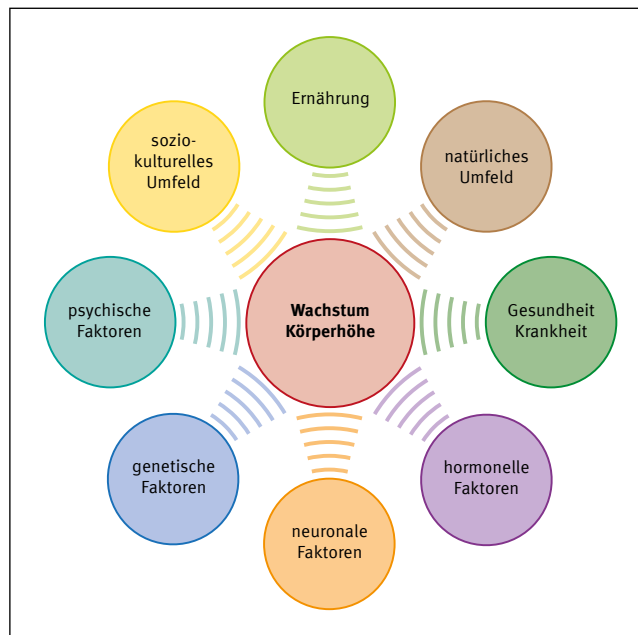


Abbildung 1: Einflussfaktoren auf die Körpergröße und das Wachstum.

aktuellen Referenzdaten erfüllt. Wachstumsstörungen werden durch eine Verringerung der Wachstumsgeschwindigkeit < 25. Perzentile in der aktuellen Leitlinie definiert oder durch die Abweichung von der durch die Elterngrößen beeinflussten Zielgröße (Abb. 2).

Kleinwuchs per se muss aber nicht pathologisch sein, sondern kann eine Normvariante des Wachstums darstellen - wie im Falle des familiären Kleinwuchses (Abb. 2). Bei der konstitutionellen Entwicklungsverzögerung (KEV) findet man eine vorübergehende Ver-

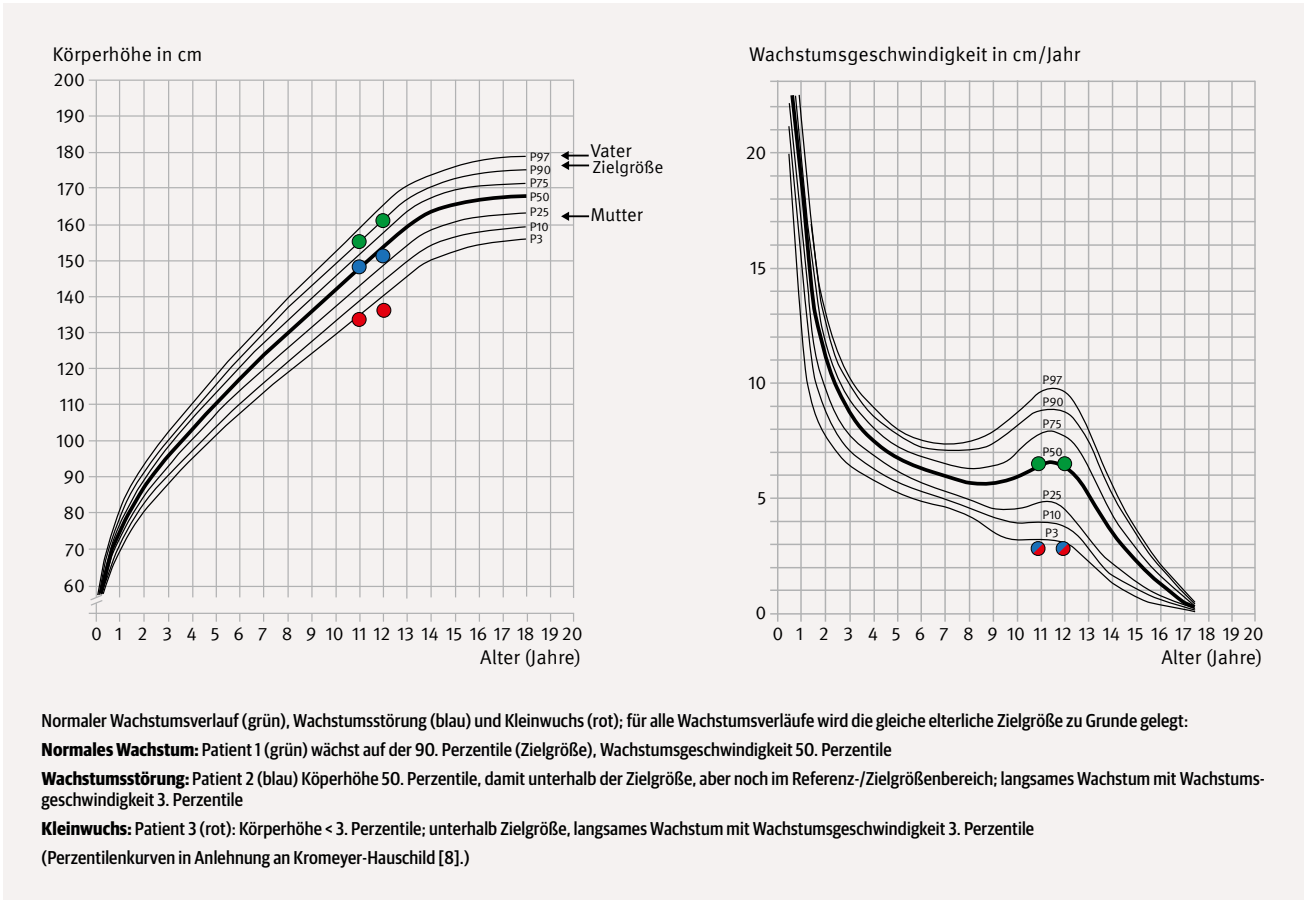


Abbildung 2: Normaler Wachstumsverlauf, Wachstumsstörung und Kleinwuchs.

langsamung der Wachstumsgeschwindigkeit infolge eines verzögerten Pubertätseintritts, die mit einer verzögerten Skelettreifung einhergeht und familiär gehäuft auftritt.

Kleinwuchs kann bereits bei Geburt als Folge einer intrauterinen Wachstumsverzögerung vorliegen (SGA, small for gestational age) bzw. später durch fehlendes spontanes Aufholwachstum oder primär beschleunigtes Wachstum mit akzelerierter Knochenreifung und konsekutiv verkürzter Wachstumsphase entstehen. Wenn das Geburtsgewicht und/oder die Körperlänge bei Geburt unterhalb der 3. (Kinderendokrinologie nach Voigt et al. [2]) oder der 10. (Neonatologie, nach Voigt et al. [2]) Perzentile in Bezug auf das entsprechende Gestationsalter liegen, spricht man von SGA.

Intrauterine Infektionen, Intoxikationen oder Plazentainsuffizienz kommen als Ursache des intrauterinen Kleinwuchses in Frage, aber auch genetische oder

syndromale Störungen zeigen sich häufig bereits in Folge einer intrauterinen Wachstumsverzögerung als SGA-Kleinwuchs.

**Elterliche Zielgröße und normales Wachstum**

**Elterliche Zielgröße**

Die Berechnung der elterlichen Zielgröße (EZG) erfolgt nach der Formel von Tanner [3] (siehe Formel unten). Die Körpergröße der Eltern und der Zielgrößenbereich sollten immer in die Perzentilenkurve der Kinder mit eingetragen werden (Abb. 2). Das Knochenalter als Maß der biologischen Reife ist Grundlage der Berechnung der prospektiven Endgröße, das in einem Röntgenbild der linken Hand

nach den Methoden von Greulich und Pyle oder Tanner & Whitehouse 2 und 3 bestimmt wird. Die prospektive Endgröße kann dann nach den Tabellen von Bayley-Pinneau oder Tanner-Whitehouse berechnet werden. Diese Knochenalterbestimmungen und Berechnungen der prospektiven Endgrößen können heute computergesteuert und automatisiert erfolgen [4].

**Proportioniertes und disproportioniertes Wachstum**

Ein normales Wachstum findet proportioniert statt, disproportioniertes Wachstum zeigt sich durch ein Missverhältnis (Ratio ↑) der Höhe der oberen Körperhälfte zur Höhe der unteren Körperhälfte (↓) oder des Armspanns (↓) zur Kör-

$$EZG = \frac{\text{Größe der Mutter cm} + \text{Größe des Vaters cm}}{2} - 6,5\text{cm} (\text{♀}) \text{ oder } + 6,5\text{cm} (\text{♂}) \pm 10 \text{ cm (Zielgrößenbereich)}$$

pergröße. Es werden segmentale Formen von rhizomelen (Oberarme und Oberschenkel), mesomelen (Unterarm und Unterschenkel), akromelen (Hände und Füße) und mirkomelen (alle Extremitäten) Formen unterschieden (Abb. 3) mit jeweils überwiegend epiphysärer, metaphysärer oder spondylärer Manifestation.

**Beim Gesunden sollte das Knochenalter und das chronologische Alter nicht mehr als 1 Jahr differieren. Das Wachstum eines gesunden Kindes findet proportioniert und perzentilenparallel im Zielgrößenbereich statt. Die berechnete prospektive Endgröße entspricht der Zielgröße nach Tanner.**

Die Form der Disproportionierung weist auf umschriebene Störungen hin, z. B. ein Verhältnis der Extremitäten zum Rumpf (Summe aus Beinlänge und Armspann dividiert durch die Sitzhöhe) von weniger als  $1,95 + \frac{1}{2}$  Körperhöhe deuten auf einen SHOX-Mangel hin [5].

#### Normaler präpubertärer und pubertärer Wachstumsverlauf

Die postnatale Größenentwicklung verläuft nicht linear. Nach einem beschleunigten Wachstum in den ersten beiden Lebensjahren (10-25 cm/Jahr) nimmt die Wachstumsrate im Kleinkind- und Schulkindalter (6-8 cm/Jahr) bei Mädchen und Jungen gleichermaßen ab, erreicht vor der Pubertät ein Minimum und steigt in der Pubertät nochmals deutlich an (Mädchen 6-8 cm/Jahr; Jungen 6-10 cm/Jahr) (Abb. 4).

Das normale Größenwachstum verläuft proportioniert, wobei die Größenwachstumsentwicklung von einer charakteristischen Änderung der Körperproportionen begleitet wird. Beim Neugeborenen ist der Rumpf im Verhältnis zu den Extremitäten länger. Im Verlauf des Wachstums kehrt sich dieses Verhältnis zugunsten der Extremitäten um, sodass in der Adoleszenz die Ratio von Oberkörper (Sitzhöhe) zu Unterkörper (Beinlänge)  $\leq 1$  beträgt und der Armspann der Körperhöhe entspricht oder diese insbesondere bei Jungen auch übertrifft.

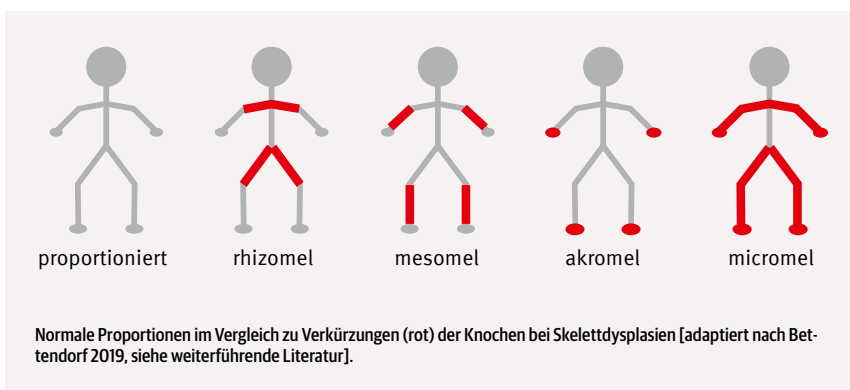


Abbildung 3: Körperproportionen bei Skelettdysplasien mit unterschiedlicher Verkürzung der Extremitäten.

Eine Normvariante des pubertären Wachstumsverlaufs stellt die konstitutionelle Entwicklungsverzögerung von Wachstum und Pubertät (KEV) dar. Es kommt zu einer Tempoveränderung des Größenwachstums, die mit einer Veränderung der Körperproportionen zugunsten der Extremitäten einhergeht, das heißt, bei spätem Pubertätseintritt sind diese verhältnismäßig lang. Bei präpubertären Kindern und Jugendlichen mit dem anamnestischen und/oder klinischen Verdacht auf eine KEV sollen im Alter von 8-13 Jahren bei Mädchen und 10-15 Jahren bei Jungen die Referenzwerte für die Wachstumsgeschwindigkeit von Rikken et al. [6] berücksichtigt werden (Tab. 1).

In der Pubertät kommt es zu einem allmählichen Anstieg der Sexualsteroiden im Serum, zur Reifung der primären Geschlechtsmerkmale und Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale. Bei Mädchen tritt der äußerlich erkennbare Pubertätsbeginn (die Thelarche) bereits 2 Jahre vor dem ersten Pubertätsmerkmal bei Jungen (Vergrößerung der Hoden)

Alter (in Jahren)	Jungen (Mittelwert $\pm$ SD)	Mädchen (Mittelwert $\pm$ SD)
8		5,52 $\pm$ 0,83
9		5,10 $\pm$ 0,83
10	4,94 $\pm$ 0,70	4,68 $\pm$ 0,82
11	4,58 $\pm$ 0,70	4,26 $\pm$ 0,82
12	4,22 $\pm$ 0,69	3,84 $\pm$ 0,82
13	3,86 $\pm$ 0,69	
14	3,50 $\pm$ 0,69	
15	3,14 $\pm$ 0,69	

Tabelle 1: Referenzwerte für die Wachstumsgeschwindigkeit (cm/Jahr) [1, 6, 7].

auf. Der pubertäre Wachstumsschub bei Mädchen erfolgt in der ersten Hälfte und bei Jungen in der zweiten Hälfte der Pubertätsentwicklung (Abb. 4). Dieser spätere Beginn der Pubertätsentwicklung verlängert die männliche Wachstumsphase um etwa 2 Jahre und ist zusammen mit den ausgeprägteren, testosteronabhängigen Wachstumseffekten in der Pubertät für die höhere Endgröße der Jungen mitverantwortlich, die im Mittel 13 cm beträgt (Abb. 4).

#### Diagnostik von Wachstumsstörungen

##### Auxologische Messungen

Zu den auxologischen Standardmessungen gehören in erster Linie die regelmäßigen Messungen der Körperhöhe/-länge. Die Körperlänge sollte bei Säuglingen und Kleinkindern unter 2 Jahren zu den empfohlenen Zeitpunkten der U-Untersuchungen in einer Messschale im Liegen gemessen werden (Durchführung der Messung durch 2 Personen, Füße rechtwinklig gebeugt). Die Körperhöhe von Kindern über 2 Jahren wird im Stehen erfasst und sollte reproduzierbar mit einem an der Wand befestigten Stadiometer (Fersen, Gesäß und Schulter berühren die Wand, Beine durchgestreckt, Füße in voller Länge am Boden, Kopf gerade ausgerichtet) erfolgen [1].

Um eine Messung alters- und geschlechtsunabhängig einschätzen zu können, wurde der „standard deviation score“ (SDS, Z-Score) in der Auxologie eingeführt. Hierbei wird der Messwert abzüglich des Mittelwertes durch die

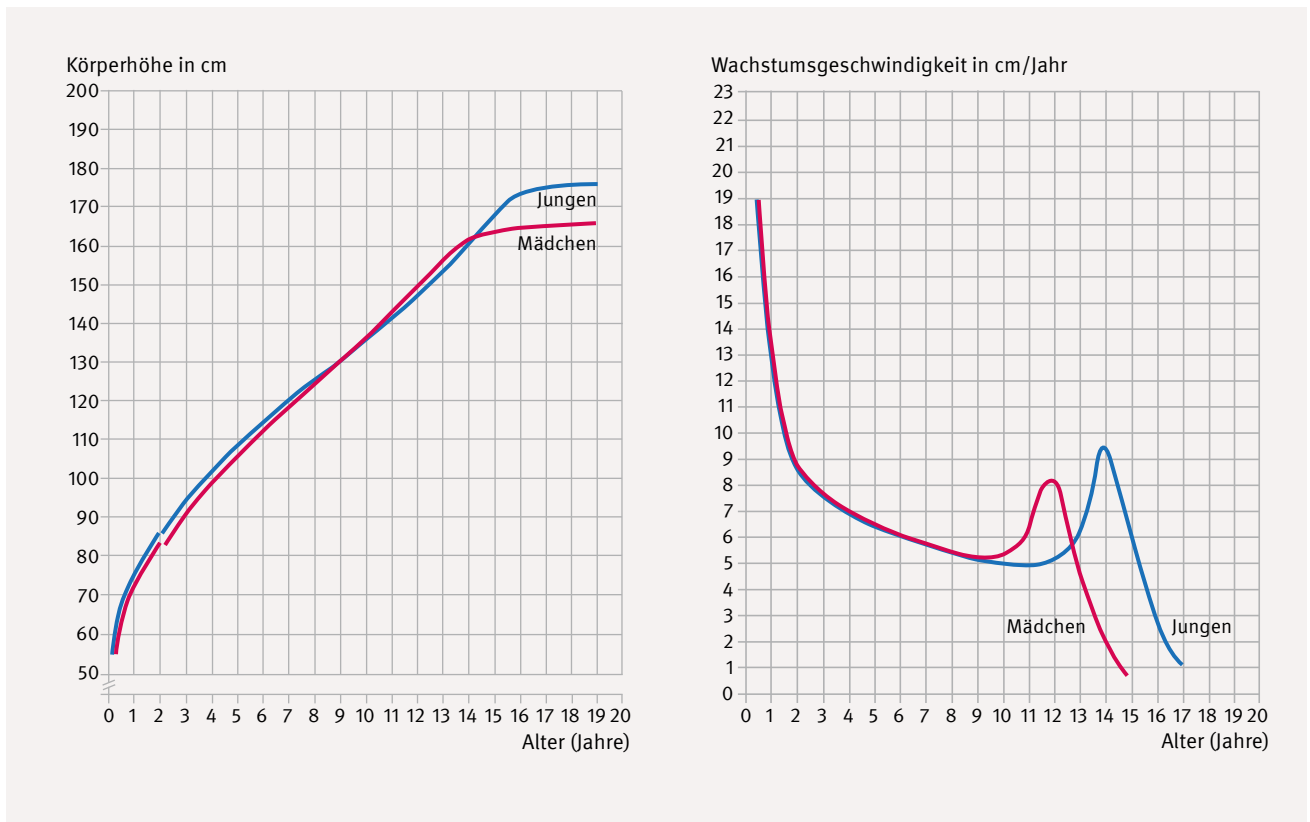


Abbildung 4: Normaler Wachstumsverlauf (Unterschied Mädchen/Jungen). 50. Perzentilen der Körpergröße (links) und der Wachstumsgeschwindigkeit (rechts) von Mädchen (rot) und Jungen (blau) [modifiziert nach 3, 6, 8, 9].

entsprechende Standardabweichung dividiert. Mit dem SDS kann man somit die Körpergröße eines Kindes populationspezifisch und dimensionslos einschätzen. Ein Kind von durchschnittlicher Körpergröße hat damit einen SDS von 0, ein Kind an der 3. Perzentile einen SDS von -2. Die durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit entspricht SDS 0 und die der Wachstumsstörung < 0 SDS. Die Verwendung des SDS lässt somit eine intraindividuelle Verlaufskontrolle des Wachstums und anderer Parameter, aber auch interindividuelle Vergleiche zu. Die Beurteilung des Körperlängen-/höhenwachstums anhand von Referenzwerten (Perzentilenkurven) lässt Rückschlüsse auf den Gesundheits- und Ernährungszustand sowie mögliche Wachstumsstörungen zu. Die in Deutschland aktuellsten Größenperzentilen für Kinder und Jugendliche wurden von Kromeyer-Hauschild et al. 2001 publiziert [8]. Diese Körpergrößenperzentilen (0-2 Jahre und 0-7 Jahre) werden

in der aktuellen Ausgabe des „Gelben Heftes“ zur Dokumentation des Wachstumsverlaufes im Rahmen der U-Untersuchungen (nicht mehr für die J-Untersuchungen) für die pädiatrische Routine zur Verfügung gestellt.

Auf Grundlage der Referenzdaten von Kromeyer-Hauschild wurden die Daten der deutschen KIGGS-Studie erfasst. Die daraus entstandenen Perzentilenkurven unterscheiden sich kaum von den Referenzkurven von Kromeyer-Hauschild [9]. Beide Kurven können gleichwertig verwendet werden, um die Wachstumsverläufe zu dokumentieren. Die Perzentilenkurven des RKI sind bis zum 18. Lebensjahr verfügbar.

Weitere bekannte Perzentilenkurven für das Körperwachstum wurden von Brandt und Reinken und von der *World Health Organization (WHO)* entwickelt. Für diverse Grunderkrankungen wie das Ullrich-Turner-Syndrom (UTS), das Prader-Willi-Syndrom (PWS), das Down-Syndrom oder das Noonan-Syndrom

existieren spezifische Perzentilenkurven, die entsprechend angewendet werden.

### Weiterführende Diagnostik

Sofern die auxologischen Parameter auf eine Wachstumsstörung und/oder einen pathologischen Kleinwuchs hindeuten, muss eine weiterführende Diagnostik erfolgen.

### Die Diagnostik des Kleinwuchses [1]

- a) Auxologie mit regelmäßiger Messung der Körperlänge: bis zum 2. Lebensjahr zu den Zeitpunkten der U1-U7, nach dem 2. Lebensjahr konsekutive Messung der Körperhöhe alle 6 Monate, Erfassung weiterer auxologischer Parameter wie Kopfumfang, Gewicht, Armspann, Sitzhöhe (Körperproportionen)
- b) Messung der Körperhöhe der Eltern, Erfassung von Geburtslänge und -gewicht, psychomotorische Entwicklung, Vorerkrankungen, Timing der elterlichen Pubertätsentwicklung

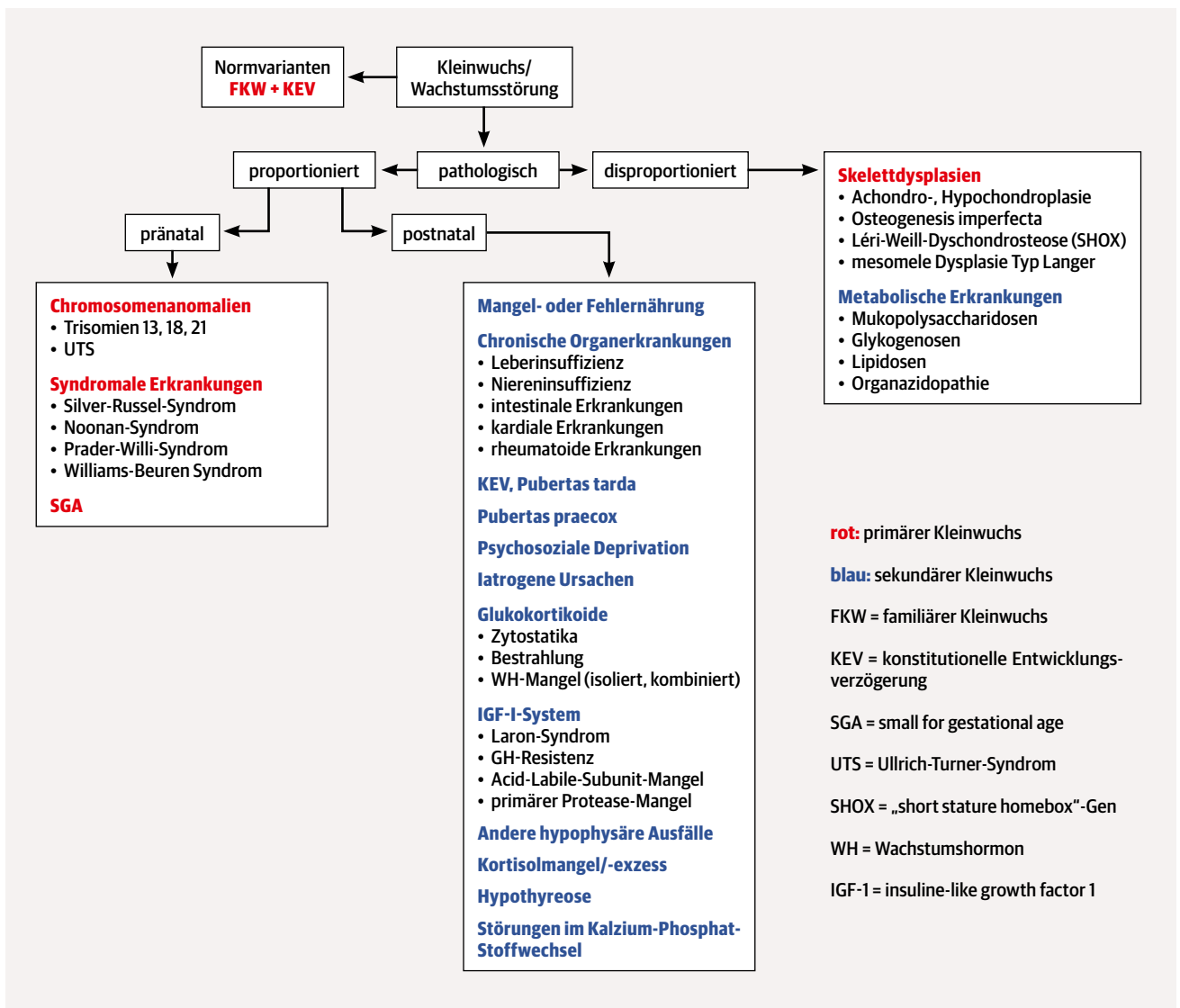


Abbildung 5: Diagnosealgorithmus Kleinwuchs/Wachstumsverzögerung, Differenzialdiagnosen.

- c) Berechnung des SDS für Körperlänge/-höhe und Wachstumsgeschwindigkeit, Berechnung der Zielgröße
- d) Körperliche Untersuchung des Kindes (Dysmorphiezeichen, internistische Untersuchung, Pubertätsstatus nach Tanner)
- e) Bestimmung des Knochenalters (Röntgenbild der linken Hand)
- f) Laborbestimmungen: Blutsenkungsgeschwindigkeit, rotes und weißes Blutbild, klinische Chemie (Na<sup>+</sup>/Cl<sup>-</sup>/K<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup>/P<sup>4+</sup>/AP, Eiweiß, Kreatinin, GOT/GPT, IGF-I, IGF-BP3, TSH, T3/ft3, T4/ft4, DHEAS, Gonadotropine, Sexualhormone (Pubertätsalter: 17-β-Östradiol, Testosteron), Gliadin-

- und Transglutaminase-Antikörper (IgA-Konzentration, wenn AK der IgA-Klasse bestimmt werden)
- g) Bei Verdacht auf Wachstumshormonmangel: 2 Stimulationstests (z. B. Arginintest, Insulintoleranztest; peripubertär nach Priming mit Östradiolvalerat oder Testosteronenantat) und dynamische Testung der weiteren Hypophysenfunktionen
- h) MRT des Kopfes bei Nachweis eines hypophysären Hormonmangels (Hypothalamus, Hypophyse)
- i) Chromosomenanalyse bei Mädchen (z. B. Ullrich-Turner-Syndrom)
- j) Sofern indiziert: gezielte Gendiagnostik oder Panel-/Exom-Analysen

Vor der Durchführung von Wachstumshormonstimulationstests soll die Messung der Serumkonzentrationen von IGF-I und IGF-BP3 nach einer Methode, für die alters- und geschlechtsspezifische Normwerte verfügbar sind, erfolgen [10]. Erniedrigte Werte können auch auf andere Erkrankungen oder Normvarianten des Wachstums hindeuten (u. a. Adipositas, Hypothyreose, Mangelzustände) [1].

Von einer einmaligen Bestimmung des Wachstumshormons im Serum soll abgesehen werden, da die pulsatile Ausschüttung von Wachstumshormon starke physiologische Konzentrationsschwankungen verursacht,

sodass Einzelbestimmungen nicht aussagekräftig sind [7, 11].

### Differenzialdiagnosen und Diagnosealgorithmus

Bei Verdacht auf eine kindliche Wachstumsstörung sollte ein pädiatrischer Endokrinologe möglichst frühzeitig in die Diagnostik involviert werden. Die Unterscheidung primärer und sekundärer Wachstumsstörungen von den häufigen Normvarianten des Wachstums ist schwierig und kann mit Hilfe der auxologischen Kriterien erleichtert werden (Abb. 5).

### Therapiemöglichkeiten: Leitlinien und neue Aspekte

Im Vordergrund der Therapie steht, wie bei der Zöliakie, bei Organerkrankungen, chronischen Entzündungen oder Hormonmangelerkrankungen immer die Behandlung der Grunderkrankung.

Ein diagnostizierter Wachstumshormonmangel, SHOX-Mangel sowie Wachstumsstörungen in Folge von SGA, Ullrich-Turner-Syndrom, chronischer Niereninsuffizienz (CRI) oder einem Prader-Willi-Syndrom (metabolische Indikation) können seit vielen Jahren erfolgreich mit rekombinantem humanem Wachstumshormon behandelt werden [1]. Das Ziel der Behandlung besteht zunächst darin, die Körperhöhe in der Kindheit zu verbessern (Aufholwachstum in den Zielgrößenbereich) und eine Erwachsenengröße im Bereich der Zielgröße und der Referenzperzentilen zu erreichen. Nach Erreichen der Erwachsenengröße und abgeschlossener Skelettreifung muss die Diagnose des Wachstumshormonmangels überprüft werden, um z. B. bei Fortbestehen des Wachstumshormonmangels die Therapie weiterführen zu können.

Kinder mit einem schweren primären IGF-I-Mangel können unter bestimmten Bedingungen mit IGF-I behandelt werden.

Für den Kleinwuchs infolge von metabolischen oder ossären Erkrankungen können derzeit verschiedene Enzymersatztherapien (z. B.  $\alpha$ -Galaktosidase, saure  $\beta$ -Glukosidase, Asfotase  $\alpha$ ) angewendet

werden. Rekombinantes C-Typ natriuretisches Peptid wird derzeit erst in Therapiestudien bei Achondrodysplasien eingesetzt.

### Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Kinderendokrinologie und -diabetologie (DGKED e.V.) (2016). S1-Leitlinie Kleinwuchs AWMF 174-004. AWMF online. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/174-004\\_S1\\_Kleinwuchs\\_2017-03.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/174-004_S1_Kleinwuchs_2017-03.pdf)
2. Voigt M, Fusch C, Olbertz D, Hartmann K, Rochow N et al. (2006) Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland. Geburtshilfe Frauenheilkd 66 (10): 956-970
3. Tanner JM (1986) Normal growth and techniques of growth assessment. Clin Endocrinol Metab 15 (3): 411-451
4. Thodberg HH (2009) Clinical review: An automated method for determination of bone age. J Clin Endocrinol Metab 94: 2239-2244
5. Binder G, Ranke MB, Martin DD (2003) Auxology is a valuable instrument for the clinical diagnosis of SHOX haploinsufficiency in school-age children with unexplained short stature. J Clin Endocrinol Metab 88: 4891-4896
6. Rikken B, Wit JM (1992) Prepubertal height velocity references over a wide age range. Arch Dis Child 67: 1277-1280
7. Binder G, Brämswig JH, Kratzsch J, Pfäffle R, Woelfle J und Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie (APE) (2009) Leitlinie zur Diagnostik des Wachstumshormonmangels im Kindes- und Jugendalter. Monatsschr Kinderheilkd 157 (10): 997-1006
8. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller F, Geiß HC et al. (2001) Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. Monatsschrift für Kinderheilkunde 149 (8): 807-818
9. Neuhauser H, Schienkiewitz A, Schaffrath Rosario A, Dortsch R, Kurth BM (2013) Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS). 2. erweiterte Auflage, Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Robert Koch-Institut (Hrsg), RKI-Hausdruckerei
10. Blum W, Schweitzer R (2013) Insulin-like growth factors and their binding proteins. In: Ranke MB (Hrsg) Diagnostics of endocrine function in children and adolescents. Karger, Basel: 166-199
11. Grimberg A, DiVall SA, Polychronakos C, Allen DB, Cohen LE et al. (2016) Guidelines for growth hormone and insulin-like growth factor-I treatment in children and adolescents: growth hormone deficiency, idiopathic short stature, and primary insulin-like growth factor-I deficiency. Horm Res Paediatr 86: 361-397

### Weiterführende Literatur

Bettendorf M (2019) Endokrinologie. In: Mayatepek E (Hrsg) Pädiatrie. Urban und Fischer, S 175-217

### Interessenkonflikte

Der Autor gibt an, dass er Honorare und unentgeltliche Unterstützung von folgenden Unternehmen erhalten hat: Hexal AG, Pfizer Pharma GmbH, NovoNordisk, Ipsen Pharma GmbH, Merck Serono GmbH, Takeda Pharmaceutical Company Limited.

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Markus Bettendorf  
Sektion Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Kinderheilkunde I  
Zentrum für Kinder und Jugendheilkunde  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 430  
69120 Heidelberg  
Tel.: 0 6221/56-4002  
Fax: 0 6221/56-33841  
E-Mail:  
markus.bettendorf@med.uni-heidelberg.de



### Impressum

Veranstalter: Verlag Kirchheim + Co GmbH, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 14, 55130 Mainz  
Mit freundlicher Unterstützung der Hexal AG  
Der Sponsor nimmt keinen Einfluss auf die zertifizierte Fortbildung.

# Früherkennung von Wachstumsstörungen

Bitte jeweils nur eine Antwort ankreuzen.

## 1. Eine Wachstumsstörung liegt vor, wenn

- die Wachstumsgeschwindigkeit unter der 25. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Wachstumsgeschwindigkeit unter der 3. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Wachstumsgeschwindigkeit unter der 50. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Körperhöhe unter der 25. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Körperhöhe unter der 50. Perzentile der Referenzperzentile liegt.

## 2. Kleinwuchs liegt vor, wenn

- die Wachstumsgeschwindigkeit unterhalb der 25. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Körperhöhe unterhalb der 3. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Wachstumsgeschwindigkeit unterhalb der 3. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Körperhöhe unterhalb der 25. Perzentile der Referenzperzentile liegt.
- die Körperhöhe unterhalb der 50. Perzentile der Referenzperzentile liegt.

## 3. Welches ist die Formel zur Berechnung der elterlichen Zielgröße?

- $[(\text{Größe der Mutter cm} + \text{Größe des Vaters cm}) / 2] - 6 \text{ cm (♀) oder } + 6 \text{ cm (♂)} \pm 10 \text{ cm}$  (Zielgrößenbereich)
- $[(\text{Größe der Mutter cm} + \text{Größe des Vaters cm}) / 2] - 6,5 \text{ cm (♀) oder } + 6,5 \text{ cm (♂)}$
- $[(\text{Größe des Kindes cm}) / 2] - 6,5 \text{ cm (♀) oder } + 6,5 \text{ cm (♂)} \pm 10 \text{ cm}$  (Zielgrößenbereich)
- $[(\text{Größe der Mutter cm} + \text{Größe des Vaters cm}) / 2] - 6,5 \text{ cm (♀) oder } + 6,5 \text{ cm (♂)} \pm 10 \text{ cm}$  (Zielgrößenbereich)
- $[(\text{Größe der Mutter cm} + \text{Größe des Vaters cm}) / 2] \pm 10 \text{ cm}$  (Zielgrößenbereich)

## 4. Welche Aussage ist richtig?

- Beim Gesunden sollte das Knochenalter und das chronologische Alter nicht mehr als 1 Jahr differieren.

- Das gesunde Wachstum eines Kindes findet proportioniert und perzentilenparallel im Zielgrößenbereich statt.
- Die berechnete prospektive Endgröße entspricht der Zielgröße nach Tanner.
- Antwort a und b.
- Antwort a, b, und c.

## 5. Folgendes Verhältnis der Disproportionierung weist auf einen SHOX-Mangel hin:

- Wenn ein Verhältnis der Extremitäten zum Rumpf (Summe aus Rumpflänge und Armspann dividiert durch die Sitzhöhe) von weniger als  $1,95 + \frac{1}{2}$  Körperhöhe vorliegt.
- Wenn ein Verhältnis der Extremitäten zum Rumpf (Summe aus Beinlänge und Armspann dividiert durch die Sitzhöhe) von weniger als  $3,95 + \frac{1}{2}$  Körperhöhe vorliegt.
- Wenn ein Verhältnis der Extremitäten zum Rumpf (Summe aus Beinlänge und Armspann dividiert durch die Sitzhöhe) von weniger als  $1,95 + \frac{3}{4}$  Körperhöhe vorliegt.
- Wenn ein Verhältnis der Extremitäten zum Rumpf (Summe aus Beinlänge und Armspann dividiert durch die Sitzhöhe) von weniger als  $1,95 + \frac{1}{2}$  Körperhöhe vorliegt.
- Keiner der Punkte a–d.

## 6. Welche Aussage ist richtig?

- Die postnatale Größenentwicklung verläuft nicht linear.
- Die postnatale Größenentwicklung verläuft linear.
- Beim Neugeborenen ist der Rumpf im Verhältnis zu den Extremitäten länger.
- Antwort a und c.
- Antwort b und c.

## 7. Welche Wachstumsverzögerungen stellen eine Normvariante des normalen Wachstums dar?

- Konstitutionelle Entwicklungsverzögerung (KEV) und familiärer Kleinwuchs (FKW)
- Small for gestational age (SGA)
- Pubertas tarda
- Ullrich-Turner-Syndrom (UTS)

- Small for gestational age (SGA) und Prader-Willi-Syndrom (PWS)

## 8. Welche Indikationen sind für die Behandlung mit rekombinantem Wachstumshormon etabliert?

- Wachstumshormonmangel, chronische Niereninsuffizienz, Prader-Willi-Syndrom (PWS), SHOX-Mangel, Ullrich-Turner-Syndrom (UTS)
- Wachstumshormonmangel, Small for gestational age (SGA), chronische Niereninsuffizienz, Prader-Willi-Syndrom (PWS), SHOX-Mangel, Ullrich-Turner-Syndrom (UTS)
- Wachstumshormonmangel, Small for gestational age (SGA), chronische Niereninsuffizienz, Prader-Willi-Syndrom (PWS), SHOX-Mangel, Ullrich-Turner-Syndrom (UTS)
- Wachstumshormonmangel, Prader-Willi-Syndrom (PWS), SHOX-Mangel, Ullrich-Turner-Syndrom (UTS)
- Chronische Niereninsuffizienz, Prader-Willi-Syndrom (PWS), SHOX-Mangel, Ullrich-Turner-Syndrom (UTS)

## 9. Welche Wachstumsstörungen führen meist zu einem pathologisch disproportionierten Wachstum?

- Skelettdysplasien und metabolische Erkrankungen
- Small for gestational age (SGA) und chronische Niereninsuffizienz (CRI)
- Wachstumshormonmangel und konstitutionelle Entwicklungsverzögerung
- Rheumatoide und intestinale Erkrankungen
- Hypothyreose und Störungen im Phosphatstoffwechsel

## 10. Welche Wachstumsstörungen führen meist zu einem proportionierten Wachstum?

- Skelettdysplasien
- Metabolische Erkrankungen
- Small for gestational age (SGA) und chronische Niereninsuffizienz (CRI)
- Wachstumshormonmangel
- Antwort c und d

# So sichern Sie sich Ihre Fortbildungs-Punkte

Für jede Folge unserer zertifizierten Fortbildung werden **nach den Fortbildungsrichtlinien der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz** bis zu **zwei** Fortbildungspunkte vergeben, und zwar unter folgenden Voraussetzungen:

- Mindestens 70% der Fragen wurden korrekt beantwortet  
= **ein Punkt**
- Alle 10 Fragen wurden richtig beantwortet  
= **zwei Punkte**

Auf unserem CME-Portal

[www.med-etaining.de](http://www.med-etaining.de)

können Sie u. a. auch diesen Beitrag bearbeiten und bekommen bei Erfolg Ihre Punkte sofort gutgeschrieben. Alternativ können Sie diesen Antwortbogen an folgende Nummer faxen: **06131-9607040**. Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten Sie eine E-Mail mit einem Link zum Download des Zertifikats. Die Teilnahme an dieser CME-Fortbildung ist bis zu ein Jahr nach Erscheinen möglich (s. o.).



Für das Freiwillige *Fortbildungszertifikat*, das viele Ärztekammern anbieten, können 150 CME-Punkte in maximal 3 Jahren erworben werden, u. a. durch eine strukturierte interaktive Fortbildung.

Die seit dem 1.1.2004 geltende Pflichtfortbildung gemäß § 95d SGB V fordert 250 Punkte innerhalb von 5 Jahren.

Weitere Informationen erfragen Sie bitte bei Ihrer zuständigen Ärztekammer.

Hier angegebene personenbezogene Daten, insbesondere Name, Anschrift, E-Mail-Adresse, die allein zur Durchführung der CME-Fortbildung notwendig und erforderlich sind, werden auf Grundlage gesetzlicher Berechtigungen vom Kirchheim-Verlag erhoben und verarbeitet und zur Erfassung der Fortbildungspunkte an die Landesärztekammer Rheinland-Pfalz übermittelt.

Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten gespeichert und der zuständigen Landesärztekammer gemeldet werden und bei mindestens 70% korrekt beantworteten Fragen eine entsprechende Bestätigung an die angegebene Mail-Adresse gemailt wird. Ich versichere, alle Fragen ohne fremde Hilfe beantwortet zu haben.

Einwilligung in die Datennutzung zur Information über neue Verlagsangebote

Ich willige ein, dass mir der Kirchheim-Verlag per E-Mail-Newsletter Informationen und Angebote zu weiteren Verlagsprodukten (Bücher, Zeitschriften, Medienangebote, Veranstaltungen) zum Zwecke der Information übersendet. Diese Einwilligung wird bei unseren ausführenden Dienstleistern dokumentiert (InTime Media Services GmbH bzw. Stuttgarter Verlagskontor SVK GmbH).

Sie können diese Einwilligung jederzeit mit Wirkung für die Zukunft abändern oder gänzlich widerrufen. Sie können den Widerruf entweder postalisch (Kirchheim-Verlag, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 14, 55130 Mainz) oder per E-Mail ([info@kirchheim-verlag.de](mailto:info@kirchheim-verlag.de)) übermitteln.

## Persönliche Daten

Titel		Vorname		Nachname																					
Berufsbezeichnung																									
Straße				Hausnummer																					
Postleitzahl		Ort																							
E-Mail																									
Einheitliche Fortbildungsnummer (EFN)																									
<table border="1"> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>																									

Praxisstempel

Antwortfeld (nur eine Antwort pro Frage ankreuzen)

	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Ort, Datum

Unterschrift