



Johanna Tecklenburg

Institut für Humangenetik, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

# Neue Musterweiterbildungsordnung Humangenetik

## Kompetenzentwicklung im Fokus

### Auf dem Weg zu einer neuen Weiterbildungsordnung

Mit der Verabschiedung der Novelle der neuen Musterweiterbildungsordnung findet ein seit dem Jahr 2010 (Beschluss des 113. Deutschen Ärztetages

zur Entwicklung einer neuen Weiterbildungsordnung) andauernder Prozess der Gestaltung, Überarbeitung und Abstimmung einer neuen Weiterbildungsordnung und ihrer -inhalte durch Fach- und Berufsgesellschaften, Landesärztekammern und Bundesärztekammer einen

Schlusspunkt. Mit der neuen MWBO soll ein Paradigmenwechsel in der ärztlichen Weiterbildung erreicht werden: Nicht mehr das reine Ableisten von Zeiten und Modulen bildet die Grundlage der Weiterbildungsordnung, sondern der Erwerb von Kompetenzen und ärztlicher

Weiterbildungsblock	Kognitive und Methodenkompetenz	Erreichter Weiterbildungsfortschritt (durch Weiterbildungsbefugten auszufüllen) Der Arzt/Die Ärztin kann...				Handlungskompetenz	Richtzahlen (sofern gefordert)	nachgewiesene Zahlen
		benennen und beschreiben	systematisch einordnen und erklären	durchführen (unter Supervision)	selbstverantwortlich durchführen			
Tumorerkrankungen	Genetische Grundlagen von Tumordisposition, insbesondere Charakteristika monogener Tumordispositionssyndrome	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
	Grundlagen der somatischen Tumorgenetik und Tumorepigenetik einschließlich deren diagnostischer und therapeutischer Relevanz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Differentialdiagnostische Abklärung, individuelle Risikoberechnung und humangenetische Beratung bei genetisch bedingter bzw. mitbedingter Tumordisposition, insbesondere bei monogenen Formen	50	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Humangenetische Beratung zur diagnostischen und therapeutischen Relevanz genetischer und epigenetischer Veränderungen von Tumorzellen	10	

**Abb. 1** ▲ Weiterbildungsdokumentation im neuen Logbuch basierend auf Kompetenzniveaus  
 (Modifiziert nach „Anlage zu Abschnitt A“ der neuen MWBO [1])

**Tab. 1** Änderungen im Paragrafenteil A der neuen MWBO**Änderungen im Abschnitt A der MWBO**

- Erweiterung der Gebiete der „unmittelbaren Patientenversorgung“ um Arbeitsmedizin, Nuklearmedizin, Öffentliches Gesundheitswesen, Radiologie und Transfusionsmedizin (§2a Absatz 6)
- Anerkennung von dreimonatigen Weiterbildungsabschnitten (§4 Absatz 4)
- Herbeiführung von Chancengleichheit bei Prüfungsteilnehmern mit Behinderung (§14 Absatz 3)
- Widerruf der Weiterbildungsbefugnis bei Verletzung der berufsrechtlichen Pflichten (§7 Absatz 1)

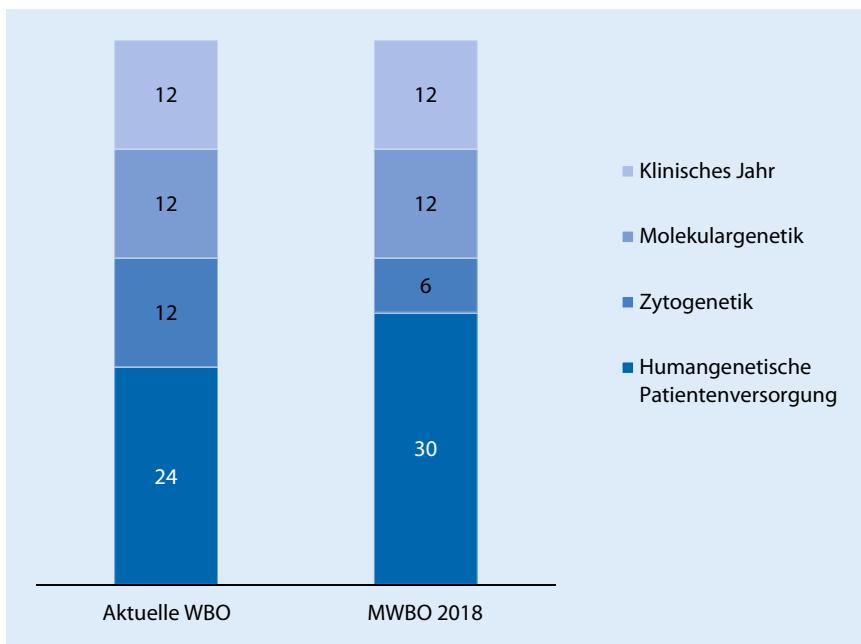
**Tab. 2** Neuerungen im Bereich der Kognitiven- und Methodenkompetenz im Bereich Humangenetik in der neuen MWBO**Neue Anforderungen im Bereich der Kognitiven- und Methodenkompetenz**

- Dezidierte Anforderungen an Grundlagenkenntnissen über genetische Erkrankungen aller Organsysteme und verschiedener Konsultationsanlässe
- Grundlagen der somatischen Tumogenetik und Tumorepigenetik einschließlich deren diagnostischer und therapeutischer Relevanz
- Psychosoziale Betreuung von Schwangeren und ihren Partnern, genetische Grundlagen des unerfüllten Kinderwunsches sowie rekurrender Aborte und Grundlagen der assistierten Reproduktion
- Grundlagen der Bedeutung genetischer und epigenetischer Varianten für die Pharmakotherapie einschließlich der Companion Diagnostik
- Wesentliche Gesetze, Verordnungen und Richtlinien
- Möglichkeiten und Grenzen der biochemischen Diagnostik und des Neugeborenenscreenings
- Phänotypanalyse, Terminologie und Bedeutung von Fehlbildungen und kleinen Anomalien einschließlich Dysmorphiezeichen sowie Nutzung von Syndrom-Datenbanken
- Besonderheiten von Repeatexpansionserkrankungen und epigenetischen Aberrationen

Haltung, die der Versorgungswirklichkeit der jeweiligen Fachqualifikationen entsprechen sollen. Ziele sind eine Kompetenzbasierung, eine Flexibilisierung und eine Digitalisierung der Weiterbildung. Im Folgenden sollen das Konzept der kompetenzbasierten Weiterbildung, die Struktur der neuen MWBO sowie die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorläuferversion von 2003 im Gebiet Humangenetik mit den sich darauf ergebenden Herausforderungen dargestellt werden.

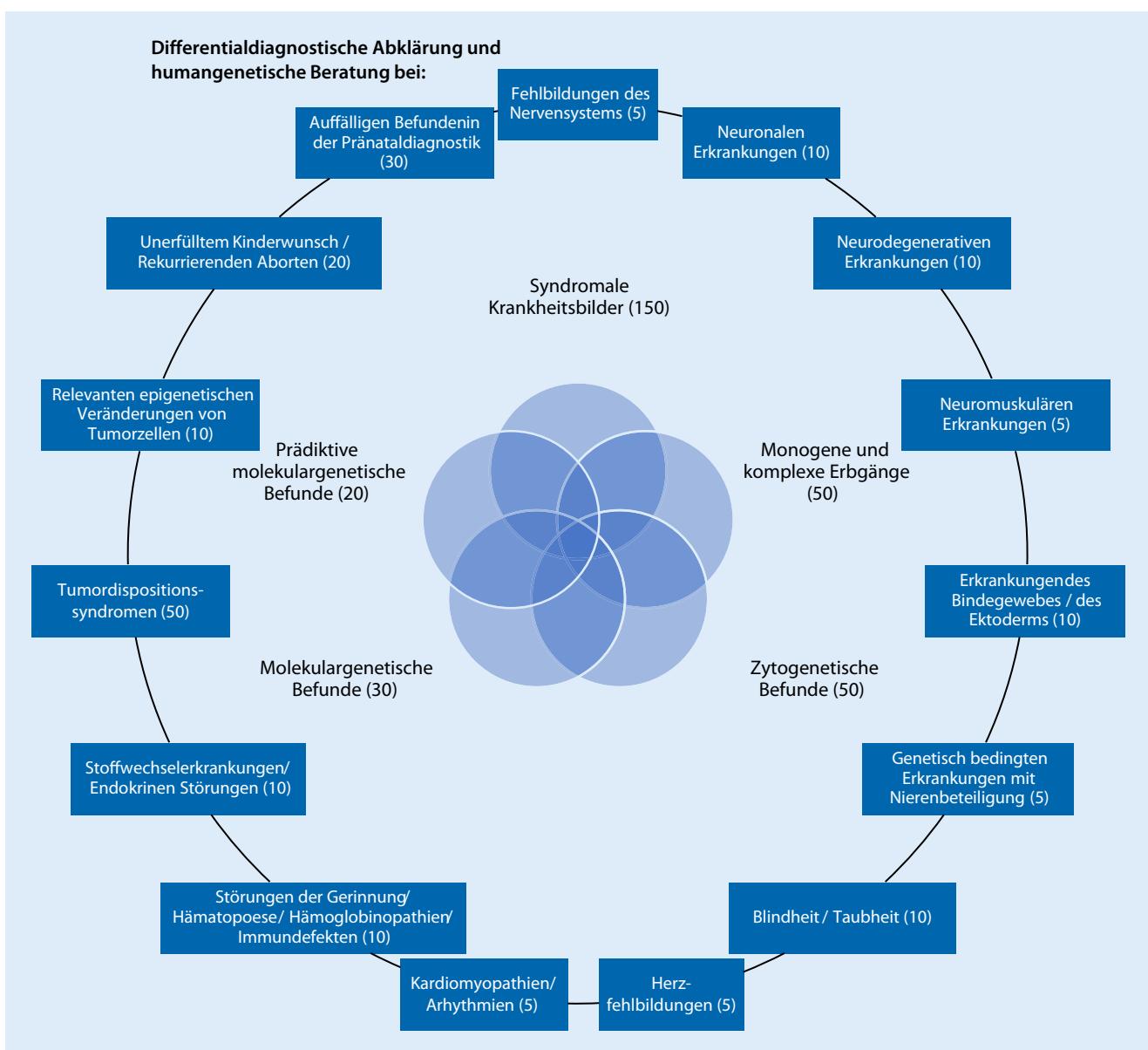
**Kompetenzbasierte Weiterbildung**

„Kompetenz“ umfasst gemäß §2a der MWBO die „während der Weiterbildung erworbenen Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten auf der Grundlage der Weiterbildungsinhalte der Abschnitte B und C und stellt eine Teilmenge des Gebietes dar“ [1]. Anstelle der Surrogatparameter „Wie häufig hat er/sie etwas gemacht?“ und „Wie lange ist er/sie schon in Weiterbildung?“ soll somit die vermeintlich einfachere Frage „Kann er/sie es?“ treten [2]. Gleichzeitig soll der Verweis auf die Teilmenge des Gebietes unterstreichen, dass die MWBO nur das abbilden soll, was ein Arzt zum Zeitpunkt seiner Facharztprüfung tatsächlich selbstständig erbringen kann [3]. Kompetenzen werden in „Kognitive und Methodenkompetenzen“, d.h. theoretische Kenntnisse und Erfahrungen und „Handlungskompetenzen“, d.h. anwendungsbezogenen Fähigkeiten unterteilt. Ersteren werden die Kompetenzniveaus „Benennen und Beschreiben“ sowie „Systematisch einordnen und erklären“ zugeordnet, letzterem die Kompetenzniveaus „Durchführen unter Supervision“ und „Selbstverantwortlich durchführen“. Wie die Dokumentation dieser Kompetenzniveaus aussehen soll, ist in **Abb. 1** dargestellt.

**Abb. 2** ▲ Vergleich der vorgesehenen Weiterbildungszeiten und -teile im Bereich Humangenetik in der bestehenden und der neuen Musterweiterbildungsordnung**Struktur der neuen MWBO**

Wie bisher gliedert sich die MWBO in drei Abschnitte: Abschnitt A regelt grundsätzliche Bestimmungen, Abläufe, Regularien und Begriffsdefinitionen der Weiterbildung, Abschnitt B die

	Zusammenfassung · Abstract
<p>Gebiete, Facharzt- und Schwerpunkt-kompetenzen und der Abschnitt C die Zusatzweiterbildungen.</p> <h3>Einführung des elektronischen Logbuches</h3> <p>Wesentliche Neuerung im Abschnitt A ist die Implementierung eines elektronischen Logbuchs zur Dokumentation des Weiterbildungsfortschrittes. Der Einsatz des E-Logbuches wird geregelt in §2a Absatz 7 und §8. Der Weiterbildungsfortschritt soll zukünftig kontinuierlich und mit Datum belegt im E-Logbuch durch den Arzt/die Ärztin in Weiterbildung selbst dokumentiert werden. In einem verpflichtenden jährlichen Weiterbildungsgespräch soll der Fortschritt dann durch den Weiterbildungsbefugten bestätigt werden. Auch über die Weiterbildungsanforderungen hinausgehenden Kompetenzen können hier dokumentiert werden. Hierdurch soll mehr Transparenz für alle an der Weiterbildung beteiligten Akteure und die Landesärztekammern als Aufsichtsbehörden erreicht werden. Ein Prototyp des Logbuchs soll im Juli 2019 vorgestellt werden, die Speicherung der Daten ist auf einem zentralen Server in Deutschland geplant [4]. Weitere Änderungen im Abschnitt A sind in □ Tab. 1 aufgeführt.</p> <h3>Patientenversorgung im Fokus</h3> <p>Dem Abschnitt B sind wie bisher zu erwerbende übergreifende Kompetenzen und allgemeine ärztliche Kompetenzen für alle Fachgebiete vorangestellt. Diese sollen, allerdings unter Berücksichtigung der gebietsspezifischen Ausprägung, unabhängig vom angestrebten Gebiet erworben werden und umfassen z. B. psychosomatische Grundlagen, ärztliche Gesprächsführung oder Umgang mit Notfallsituationen.</p> <p>Trotz der oben erläuterten Intention „Inhalte statt Zahlen und Zeiten“ bleiben auch im Abschnitt B vorgeschriebene Weiterbildungszeiten und Richtzahlen erhalten, die sicherstellen sollen, dass die geforderten Kompetenzen auch wirklich erworben werden können.</p> <p>Stärkung der Patientenversorgung, Anpassungen der Anforderungen im</p>	<p>medgen 2019 · 31:230–236 <a href="https://doi.org/10.1007/s11825-019-0244-4">https://doi.org/10.1007/s11825-019-0244-4</a>      © Der/die Autor(en) 2019</p> <p>J. Tecklenburg</p> <h3>Neue Musterweiterbildungsordnung Humangenetik. Kompetenzentwicklung im Fokus</h3> <h4>Zusammenfassung</h4> <p>Nach langem Entstehungsprozess hat der Vorstand der Bundesärztekammer die Gesamtnovelle der neuen Musterweiterbildungsordnung (MWBO) am 15.11.2018 einstimmig beschlossen. Eine wesentliche Neuerung ist die Kompetenzbasierung der Weiterbildung – nicht mehr abgeleistete Zeiten sollen im Vordergrund stehen, sondern die tatsächlich erworbenen Inhalte, Kompetenzen und ärztliche Haltung. Weiteres Ziel ist die Flexibilisierung, Digitalisierung und eine größere Transparenz, auch durch die Einführung eines elektronischen Logbuchs zur kontinuierlichen Dokumentation der Weiterbildung. Für das Fachgebiet Humanogenetik sieht die neue MWBO eine Stärkung der humangenetischen Patientenversorgung, eine deutlich dezidiertere Benennung der zu erwerbenden Kompetenzen, eine Anpassung an die aktuelle Entwicklung humangenetischer Labormethoden und eine Stärkung des klinisch-interdisziplinären Charakters vor. Die MWBO hat letztlich nur empfehlenden Charakter und muss durch die jeweiligen Landesärztekammern in eine verbindliche Weiterbildungsordnung umgesetzt werden. Eine konkrete Aussage, wann mit der bundesweiten Umsetzung durch die Landesärztekammern gerechnet werden kann, gibt es nicht, in einzelnen Kammern ist eine Umsetzung in der ersten Hälfte des Jahres 2020 geplant.</p> <h4>Schlüsselwörter</h4> <p>Ärztliche Weiterbildung · Musterweiterbildungsordnung · Bundesärztekammer · Kompetenzbasierung</p> <hr/> <h3>New regulations for specialist training in medical genetics. Focus on skills development</h3> <h4>Abstract</h4> <p>After a long-lasting process, the Executive Board of the German Medical Association unanimously voted for the amendment to the new model regulations for specialist training (MWBO) on November 15th 2018. A major innovation is the competence-based training—the medical skills shall be determined by the actual acquired content, competences and skills rather than by the time spent in the process of specialist training. An additional objective is an increased flexibility, digitization and greater transparency, also by the introduction of an electronic logbook for the continuous documentation of the specialist training. In the field of human genetics, the focus is set on strengthening genetic counselling and genetic patient care, an adjustment to the current genetic laboratory methods and on emphasizing the interdisciplinary character of the field. However, the MWBO has a recommendatory character only and must be implemented by the respective regional medical associations into a binding further training regulation. There is no binding statement as to when nationwide implementation by the regional medical associations can be expected. At least in individual regional associations, implementation is planned by the first half of the year 2020.</p> <h4>Keywords</h4> <p>Specialist training · Regulations for specialist training · German Medical Association · Competence in medical education</p>
	<hr/>



**Abb. 3 ▲** Richtzahlen für den Bereich Handlungskompetenz in der humangenetische Patientenversorgung. Es werden die Durchführung und Gutachtenerstellung bei 400 humangenetischen Beratungen in 50 verschiedenen Krankheitsbildern gefordert. Die weiteren Anforderungen beziehen sich auf syndromalen Charakter, Erbgänge, zugrunde liegende genetische Befunde und betroffene Organsysteme und überlappen daher

Bereich der „Kognitiven und Methodenkompetenzen“, deutlich dezidiertere Anforderungen im Bereich der versorgungsbezogenen Handlungskompetenzen, eine Modernisierung der laborebezogenen Handlungskompetenzen, insbesondere betreffend den Nachweis numerischer und struktureller Chromosomenaberrationen mit entsprechender Reduktion der Weiterbildungszeit im zytogenetischen Labor und eine klinisch-interdisziplinäre Sicht auf das Gebiet Humangenetik – so kann man die we-

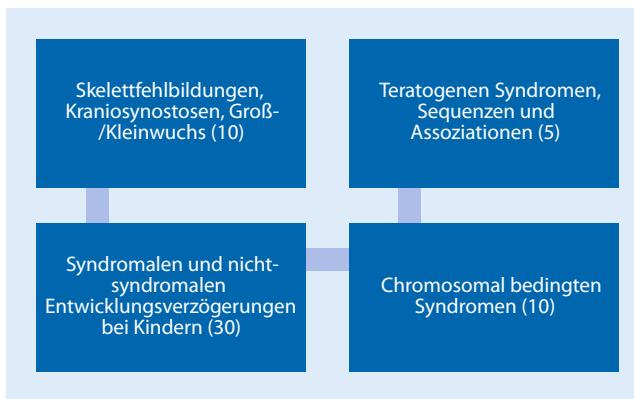
sentlichen Änderungen im Abschnitt B zusammenfassen.

Weiterhin ist eine Weiterbildungszeit von 60 Monaten vorgesehen, die auch in Teilzeit abgeleistet werden kann (mit mind. 50 % der wöchentlichen Regelarbeitszeit). Zudem müssen wie bisher 12 Monate in anderen Gebieten der unmittelbaren Patientenversorgung abgeleistet werden. Die Zeit im (zytogenetischen) Labor reduziert sich auf 6 Monate zugunsten einer Verlängerung

der Zeit in der humangenetischen Patientenversorgung auf 30 Monate (Abb. 2).

Im Bereich der Kognitiven- und Methodenkompetenz ergeben sich die in Tab. 2 dargestellten Neuerungen.

Deutlich größere Veränderungen zeigen sich im Bereich der Handlungskompetenzen sowohl für die humangenetische Patientenversorgung, als auch für die Weiterbildungszeiten im zytogenetischen und molekulargenetischen Labor. Auch hier sind die Anforderungen in Bezug auf die humangenetische Patienten-



**Abb. 4** ▲ Richtzahlen für den Bereich Handlungskompetenz in der humangenetische Patientenversorgung. Es werden die klinisch-genetische Abklärung und Beratung bei 25 verschiedenen a-priori unklaren Syndromen in den dargestellten Bereichen gefordert

versorgung deutlich dezidierter geworden, während die Anforderungen im Laibot teil die heutige Realität eines humangenetischen Labors widerspiegeln sollen (Reduktion der geforderten zytogenetischen Analysen, Aufnahme von Mikroarrayanalysen, NGS, CNV-Analysen, Repeatexpansionen, epigenetische Analysen). Die jeweiligen Richtzahlen sind in **Abb. 3, 4, 5 und 6** dargestellt.

### Chancen der neuen MWBO

Die im Dezember 2018 von Dr. Christine Scholz veröffentlichten Ergebnisse einer Umfrage zur Weiterbildungssituation in der Humangenetik in Deutschland [5] hatten den Wunsch nach einer Weiterentwicklung der Weiterbildung in der Humangenetik offenbart. Viele der kritisierten Punkte bzw. Wünsche werden durch die neue MWBO aufgegriffen (Reduktion der Zytogenetik, NGS, Bioinformatik, Stärkung der klinischen Genetik, verstärkte Interdisziplinarität).

Die neue MWBO kann dazu beitragen die Weiterbildung insgesamt attraktiver zu gestalten: Die klaren Vorgaben in allen Kompetenzbereichen sowie die Einführung des elektronischen Logbuches verlangen vom Weiterbildungsermächtigten, aber auch vom Arzt/Ärztin in Weiterbildung eine strukturierte Planung und Zielsetzung der Weiterbildungszeit, eine enge Betreuung und eine kontinuierliche Re-Evaluation der Kompetenz- und Schwerpunktentwicklung des Arztes/der Ärztin in Weiterbildung. Die neue MWBO eröffnet zudem die Möglichkeit,

Weiterbildungsinhalte in Form von Kursen zu erwerben. Solche Kurse könnten an der Akademie Humangenetik angeboten werden und zur besseren Vernetzung der Ärzte und Ärztinnen in Weiterbildung beitragen, aber auch die Qualität der Weiterbildung im Sinne eines „Meet the Expert“ steigern. Die Breite der geforderten zu erwerbenden Kompetenzen wird die Bildung von Weiterbildungsverbünden und einer stärkeren Vernetzung mit anderen Fachgebieten notwendig machen, um dem jeweiligen Arzt/Ärztin in Weiterbildung den Erwerb aller geforderter Kompetenzen zu ermöglichen.

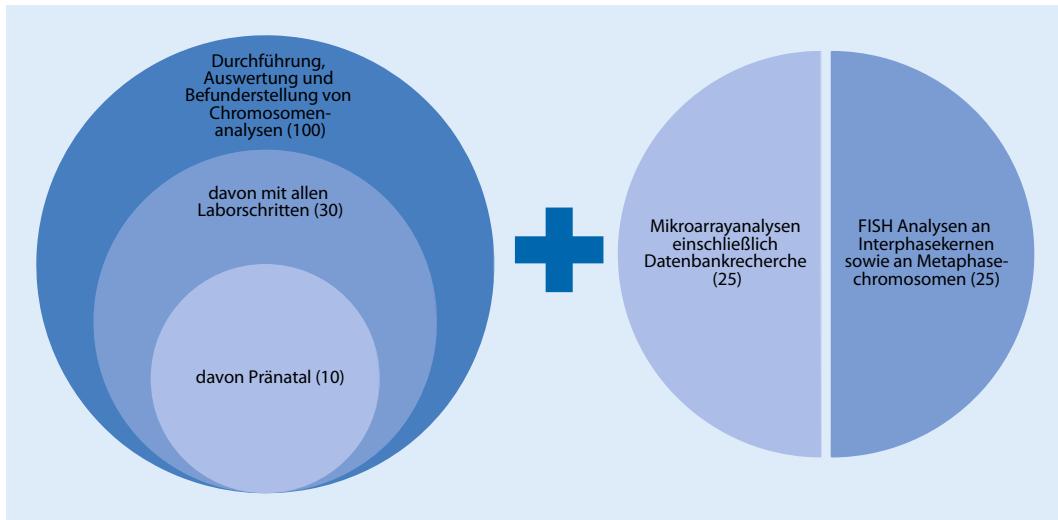
Durch den permanenten Wissenszuwachs im Bereich der Humangenetik und den rasanten Anstieg genetischer Diagnostik sowie der Diagnostik somatischer Veränderungen im Tumorbereich und Companion Diagnostik, nimmt die grundsätzliche Bedeutung der Humangenetik unstrittig zu. Um hier von den Weiterentwicklungen nicht überrollt zu werden, ist es entscheidend, dass die Humangenetik sich als klinisch-interdisziplinäres Fach, als konsiliarisch tätiges Fach und als das Fach begreift, dessen Kernkompetenz und herausragendes Merkmal die Vereinigung einer didaktisch hochwertigen und auf psychosoziale Belange eingehenden Vermittlung komplexer genetischer Zusammenhänge und Befunde, die naturwissenschaftliche und theoretische Expertise und auch der übergeordnete Blick auf ethische und rechtliche Aspekte ist. Die neue MWBO geht hier einen richtigen Weg, wird aber

im Verlauf permanent hinterfragt und angepasst werden müssen, um diesem Anspruch gerecht zu werden.

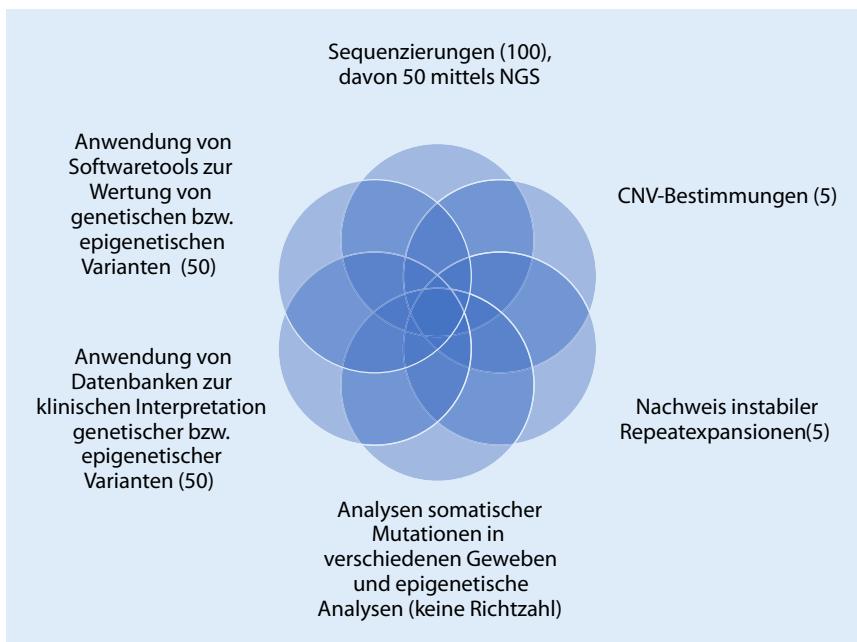
### Umsetzung der neuen MWBO in den Landesärztekammern

Die neue MWBO hat nur empfehlenden Charakter. Letztlich entscheiden die Länder und Landesärztekammern über die konkrete Umsetzung in Landesrecht und verbindliche Weiterbildungsordnungen der Landesärztekammern. So stellt sich die Frage, wann mit einer konkreten Umsetzung der neuen MWBO in den Ärztekammern zu rechnen ist. Eine Aussage zum aktuellen Stand des Umsetzungsprozesses war von den Ärztekammern Sachsen-Anhalt, Bremen, Schleswig-Holstein und Nordrhein zu erhalten, in denen jeweils eine zeitnahe Umsetzung von Anfang bis Mitte 2020 geplant sei und zum jetzigen Zeitpunkt unter Vorbehalt zunächst keine inhaltlichen Abweichungen geplant seien. Laut Bundesärztekammer solle ein Prototyp des Logbuchs zum Juli 2019 vorliegen, dieser muss dann an die entsprechenden Weiterbildungsordnungen der einzelnen Kammern angepasst werden. In jedem Fall wird es Übergangsbestimmungen für aktuell schon in der Weiterbildung befindliche Ärzte geben, auch im Hinblick auf die zukünftige Dokumentation im elektronischen Logbuch. In der MWBO ist ein Übergangszeitraum von 7 Jahren vorgesehen, in dem die in Weiterbildung befindlichen noch gemäß der alten Weiterbildungsordnung die Facharztanerkennung erlangen können.

Im Umsetzungsprozess sind aber nicht nur die Landesärztekammern, sondern auch die Länderparlamente in der Verantwortung. So kann die Umsetzung der MWBO Änderungen der Heilberufekammergesetze der Länder erfordern, die beispielsweise aktuell vielfach keine dreimonatigen Abschnitte der Weiterbildung vorsehen. Zu bedenken ist in diesem Kontext die im Juni 2018 von der EU verabschiedete Richtlinie zur Verhältnismäßigkeitsprüfung vor Erlass neuer Berufsreglementierungen (EU RL 2018/958), die bis zum 30. Juli 2020 in nationales Recht umgesetzt werden muss. Diese soll den Wettbewerb



**Abb. 5** ▲ Richtzahlen für den Bereich Handlungskompetenz im zytogenetischen Laborabschnitt. Die Zahl der geforderten Chromosomenanalysen hat sich deutlich vermindert, neu hinzugekommen sind Richtzahlen für die Durchführung von Mikroarray-Analysen



**Abb. 6** ▲ Richtzahlen für den Bereich Handlungskompetenz im molekulargenetischen Laborabschnitt. Auch hier hat sich die Zahl der geforderten Gesamtanalysen vermindert. Ähnlich wie im Bereich der Patientenversorgung überlappen die Anforderungen.  
CNV Copy Number Variant, NGS Next Generation Sequencing

im Dienstleistungsbereich stärken und die grenzüberschreitende Mobilität von Arbeitnehmern fördern. Vorgeschrieben ist ein detailliertes Prüfverfahren bei Erlass neuen oder Änderung bestehenden Berufsrechtes [6]. Hierdurch werden Änderungen des Heilberufekammerge setzes ungleich komplizierter, sodass eine zeitnahe Umsetzung der MWBO

und deren Übersetzung in die Heilberufekammergesetze der Länder sicherlich noch vor Juli 2020 anzustreben ist.

Es wäre bedauerlich, wenn die oben dargestellten Chancen der neuen MWBO und ihr zukunftsgerichteter Charakter letztlich an einer zügigen, bundeseinheitlichen Umsetzung scheitern würden. Darüber hinaus ist die Politik auch in

der Frage der Refinanzierung ärztlicher Weiterbildung gefragt. Wie bereits dargelegt, erfordert die Umsetzung der neuen MWBO eine deutlich zeitintensivere Zusammenarbeit zwischen dem Weiterbildungsberechtigtem und dem Arzt/der Ärztin in Weiterbildung. Diese durch die neue MWBO eingeforderte „Betreuungs- und Weiterbildungszeit“ ist aktuell insbesondere in den stationären, aber auch in den ambulanten Vergütungssystemen nur unzureichend berücksichtigt. Gleiches gilt für die Bedarfsplanung für den Bereich der Humangenetik, der – auch um eine ausreichende Zahl an Weiterbildungsstellen und attraktive Weiterbildungsverbünde anbieten zu können – dringend dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden müsste.

## Fazit für die Praxis

— Nach einem 8 Jahre dauernden Prozess ist die neue MWBO am 15.11.2018 durch die Bundesärztekammer verabschiedet worden. Die MWBO hat letztlich nur empfohlenen Charakter, die Umsetzung durch die Landesärztekammern steht noch aus.

— Ziele der neuen MWBO sind eine Kompetenzbasierung, eine Flexibilisierung und eine Digitalisierung der Weiterbildung. Obwohl noch gefordert, sollen nicht mehr abzu-

	Fachnachrichten
<p><b>leistende Zeiten und Richtzahlen im Vordergrund stehen, sondern die tatsächlich erworbenen Fähigkeiten, Kompetenzen und die ärztliche Haltung.</b></p> <p>— <b>Die Weiterbildung soll transparenter und nachvollziehbarer werden, auch durch den Einsatz eines elektronischen Logbuches zur kontinuierlichen Dokumentation des Weiterbildungsfortschrittes.</b></p> <p>— <b>Die Anforderungen der neuen MWBO für das Gebiet Humangenetik beinhalten eine stärkere Bedeutung der humangenetischen Patientenversorgung, auch durch dezidiertere Anforderungen an die zu erwerbenden Kompetenzen, eine Anpassung an die Entwicklungen im Laborbereich und eine interdisziplinäre Sicht auf das Gebiet Humangenetik. Die Breite der zu erwerbenden Kompetenzen könnte die Bildung von Weiterbildungsverbünden fördern. Die Möglichkeit Kompetenzen auch über Kurse und Simulationstrainings zu erwerben, kann einen standortübergreifenden Austausch der Ärzte und Ärztinnen in Weiterbildung ermöglichen. So kann insgesamt die Attraktivität der Weiterbildung und des Fachgebietes gesteigert werden.</b></p> <hr/> <p><b>Korrespondenzadresse</b></p> <p><b>Dr. med. Johanna Tecklenburg</b> Institut für Humangenetik, Medizinische Hochschule Hannover Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover, Deutschland Tecklenburg.Johanna@mh-hannover.de</p> <hr/> <p><b>Einhaltung ethischer Richtlinien</b></p> <p><b>Interessenkonflikt.</b> J. Tecklenburg gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.</p> <p>Dieser Beitrag beinhaltet keine von der Autorin durchgeführten klinischen Studie an Menschen oder Tieren.</p> <p><b>Open Access.</b> Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<a href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de">http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de</a>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons-Lizenz und zur Tabelle der ethischen Richtlinien einfügen.</p>	<p>mons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.</p> <p><b>Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdOrdner/Weiterbildung/MWBO-16112018.pdf">https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdOrdner/Weiterbildung/MWBO-16112018.pdf</a>. Zugriffen: 04.05.2019</li> <li>2. Hahnekamp K, Wenning M (2016) Strukturierte kompetenzbasierte Weiterbildung. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 51:482–487</li> <li>3. Korzilius H (2018) Novelle ist auf der Zielgeraden. Dtsch Arztebl 17:804–805</li> <li>4. Korzilius H (2018) Alle werden sich mehr anstrengen müssen. Dtsch Arztebl 50:2332–2333</li> <li>5. Scholz C (2018) Ergebnisse einer Umfrage zur Weiterbildungssituation in der Humangenetik in Deutschland. Medgen 30:523–529</li> <li>6. <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0958&amp;from=DE">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0958&amp;from=DE</a>. Zugriffen: 04.05.2019</li> </ol> <p><b>Erbgut beeinflusst Blutglukosereaktion</b></p> <p>In einer Studie des Metformin Genetics Konsortiums mit mehr als 13.000 Diabetespatienten hat sich gezeigt, dass eine bestimmte Variation im Glukosetransporter-Gen GLUT-2 bei einer Behandlung mit Metformin Auswirkungen auf den HbA1c-Wert hat. Wissenschaftler am Deutschen Diabetes-Zentrum haben untersucht, inwiefern sich der Behandlungseffekt von Metformin bei Patienten mit neu diagnostiziertem Typ-2-Diabetes mit und ohne diese Genvariation unterscheidet. Hierzu haben sie innerhalb der prospektiven Deutschen Diabetes-Studie bei 508 Teilnehmern mit neu diagnostiziertem Typ-2-Diabetes eine Genanalyse vorgenommen. „Wir haben uns speziell die Variationen im SLC2A2-Gen angesehen und daraufhin mögliche Auswirkungen auf den Nüchtern-Blutglukosespiegel untersucht“, erklärt Prof. Michael Roden, Vorstand des Deutschen Diabetes-Zentrums und des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung. Studienteilnehmer, bei denen eine bestimmte Variation dieses Gens (C-Allel) vorlag, berichteten zum Zeitpunkt ihrer Diabetes-Diagnose über mehr Diabetes-Symptome als Nicht-Träger dieses Gens. Unter den 45 % der Teilnehmer, die ausschließlich mit Metformin behandelt wurden, ließ sich der Blutzucker bei Trägern des C-Allels (24 %) innerhalb des ersten Jahres nach der Diagnose besser absenken als bei Nicht-Trägern. Träger der Variante verzeichneten von der Diabetes-Diagnose bis zum Messzeitpunkt im ersten Jahr danach eine Absenkung um 6,3 mmol/l (114 mg/dl), im Vergleich zu 3,9 mmol/l (70 mg/dl) bei Nicht-Trägern. Der Unterschied blieb auch nach einer statistischen Anpassung der Werte hinsichtlich Alter, Geschlecht, Body Mass Index und Diabetes-Dauer der Teilnehmer bestehen. Solche Blutglukose-Differenzen zeigten sich jedoch nur bei Patienten, die ihren Blutzucker ausschließlich durch Metformin kontrollierten. Bei Patienten, die zusätzlich ein weiteres Antidiabetikum einnahmen, bestanden keine Unterschiede.</p> <p><b>Quelle:</b> Deutsches Diabetes Zentrum, <a href="http://www.ddz.de">www.ddz.de</a></p>