

**Fortbildungsordnung
für die Fachimmungenetikerin DGI/den Fachimmungenetiker DGI**
Anlage 1 - Fortbildungsinhalte

1. Theoretische Kenntnisse

1.1 Grundlagen der Immungenetik und Immunologie

Biologie und Funktion des Immunsystems
Angeborene und erworbene Immunität
Humorale Immunantwort
Zelluläre Immunantwort
Mechanismen der Zytotoxizität
MHC und Antigenpräsentation
Komplementsystem
Transplantationsimmunologie
Tumorbiologie
Toleranzmechanismen
Autoimmunität
Stammzellbiologie
Chromosomen- und Genstruktur
Genexpression, Proteinsynthese, Transkription und Translation, Regulation
Polymorphismus
Immungenetische Statistik
 Geno-/ Phänotypenzuordnung, Erstellen von Familienstammbäumen
 Auswertung und Interpretation der Allelseggregation in Familien
 Hardy-Weinberg-Gesetz, Kenntnisse in der Kopplungsanalyse
 Prinzipien der statistischen Bewertung von Krankheitsassoziationen
 Grundkenntnisse im klinisch-epidemiologischen Studiendesign (Populations-
 und Familienstudien)

1.2 Klinische Immungenetik/Immunologie

Organ- und Gewebetransplantation
 Grundkenntnisse in der Pathophysiologie von Erkrankungen, die zu
 Organdysfunktionen führen
 Spezielle Kenntnisse der humoralen und zellulären Immunantwort
Blutstammzelltransplantation
 Grundkenntnisse in der Pathophysiologie von Erkrankungen, die zu
 Organdysfunktionen führen
 Spezielle Kenntnisse der humoralen und zellulären Immunantwort
Transfusion/Gutachten

1.3 Spezielle Kenntnisse der Molekularen Genetik

Komplementarität der Basen
Restriktionsenzyme
Rekombination von Nukleinsäuren
Struktur und Funktion von Vektoren (z. B. Plasmide, Phagen, Cosmide, YACs)
Klonierungsmethoden
Positionsklonierung
CRISPR/Cas-Methode
Nachweis spezifischer Sequenzen (Hybridisierung, PCR, Sequenzierung)
Chemie der DNA-Sequenzanalyse (Sanger und Next-Generation Sequencing)
Synthese von DNA/ In vitro Mutagenese
Genexpression in pro- und eukaryotischen Systemen

1.4 Rechtsvorschriften und immungenetisch relevante Richtlinien

Schweigepflicht und Datenschutz
Gesetzliche Regelungen und Richtlinien zum Umgang mit Stammzellen
Transplantationsgesetz
Transfusionsgesetz
Gendiagnostikgesetz
Richtlinien und Empfehlungen zur Organ- und Gewebetransplantation sowie zur Transplantation peripherer Blutstammzellen
Richtlinien und Empfehlungen für die Blutstammzellspende
Kenntnisse der gültigen immungenetischen Standards zur Laborakkreditierung

2. Praktische Kenntnisse

2.1 Serologische Techniken

Zellisolierung
HLA-Testung
Antikörpersuchtest und Antikörperspezifizierung
Kreuzprobe

2.2 Zelluläre Techniken

Durchflußzytometrie
MLC (Mixed Lymphocyte Culture)
PLT (Primed Lymphocyte Typing)
CTLp (Cytotoxic T Lymphocyte precursor)
Zytotoxizitätsassays
ELISpot

2.3 Molekularbiologische Techniken

Präparation von DNA und RNA aus frischem und gefrorenem Gewebe (Blut, Lymphknoten, Milz, kultivierte Zellen, etc.)
Techniken zur Amplifikation von Nukleinsäuren (z. B. Polymerase-Ketten-Reaktion)
Auftrennung von Nukleinsäurefragmenten mittels Gelelektrophorese (Agarose, Polyacrylamid, Polymer, etc.)
DNA-/RNA-Transfertechniken (Southern- und Northern-Blotting)
Nachweis von DNA/RNA Zielsequenzen mittels Hybridisierungstechniken (Sequenz-spezifischer Oligodesoxynukleotide - SSO)
DNA-Sequenzierung und Interpretation von Sequenzdaten mittels Datenbanksystemen (Sequenz-basierte Typisierung - SBT)
Polymorphismusnachweis mittels Amplifikation durch Sequenz-spezifische Primer (SSP)
Darstellung und Auswertung genetischer Polymorphismen (VNTR, Mikrosatelliten, SNP)
Quantitative PCR-Methoden (real time PCR, digital droplet PCR)
Chimärismusanalysen und Minimal Residual Disease-Untersuchungen

2.4 Biochemische und sonstige Techniken

Isoelektrische Fokussierung
Proteinextraktion, Immunpräzipitation, Westernblot, HLA-Expressionsanalyse
ELISA
Luminex

2.5 Allgemeine Laborfähigkeiten

Steriles Arbeiten (z. B. Entkeimung von Lösungen, Geräten, Abfall)
Umgang mit, Schutz vor und Entsorgung von Chemikalien, potentiell mutagenen und kanzerogenen Substanzen, infektiösem Material, radioaktiven Stoffen, gentechnisch veränderten Organismen
Verhalten und Maßnahmen bei Notfällen (z. B. Feuer, Vergiftung, radioaktiver Kontamination, Kontamination mit gentechnisch veränderten Organismen, Laborunfällen)
Laborleitung, Arbeitspläne und -aufsicht
Ausbildung und Anleitung des technischen und wissenschaftlichen Personals
Anwendung und Wartung der Laborausstattung
Erstellen von Arbeitsvorschriften (SOP), Protokollen und Führen von Laborbüchern
Dokumentation und Archivierung
Kenntnisse im Qualitätsmanagement von Laboratorien
Konzeption interner und externer Qualitätssicherungsmaßnahmen
Bewertung, Interpretation und schriftliche gutachterliche Darstellung von Befunden

Anlage 2 - Fortbildungsberechtigte Institutionen und Personen

Ort	Institution	Person(en)
Braunschweig	Institut für Klinische Transfusionsmedizin, Städtisches Klinikum Braunschweig	Dr. med. Hendrikus S. P. Garritsen
Essen	Institut für Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Essen	Prof. Dr. med. Peter Horn Prof. Dr. med. Monika Lindemann
Frankfurt am Main	Institut für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie, DRK Blutspendedienst Baden-Württemberg, Universitätsklinikum Frankfurt am Main	Prof. Dr. med. Christian Seidl
Hannover	Institut für Transfusionsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover	Prof. Dr. med. Rainer Blasczyk
Heidelberg	Institut für Immunologie, Abteilung Transplantationsimmunologie, Universität Heidelberg	Dr. med. Sabine Scherer Prof. Dr. med. Caner Süsal
Innsbruck	Zentralinstitut für Bluttransfusion & Immunol. Abteilung, Universitätskliniken Innsbruck	PD Dr. med. Harald Schennach
Jena	Institut für Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Jena	Dr. rer. nat. Volker Oberle
München	Abteilung für Transfusionsmedizin, Zelltherapeutika und Hämostaseologie, LMU München	Dr. rer. biol. hum Andrea Dick PD Dr. med. Teresa Kauke
Münster	Institut für Transfusionsmedizin, Universitätsklinik Münster	Dr. med. Reinhard Kelsch
Oldenburg	DRK-Blutspendedienst NSTOB, Oldenburg	Dr. rer. nat. Eduard Konstantin Petershofen
Ulm	IKT Ulm	PD Dr. med. Joannis Mytilineos