

## Gegenstandskatalog der DGKL zur Weiterbildung in Klinischer Chemie

Der Gegenstandskatalog tritt am 4. Mai 2015 in Kraft.

| <b>Gegenstandskatalog der DGKL</b>                           |  |
|--|--|
| <b>A. Grundlegende Kenntnisse</b>                            |  |
| <b>1. Chemie</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis homogener und heterogener Systeme</li> <li>- Kenntnis von Verteilung und Absorption unter besonderer Berücksichtigung von Trennverfahren</li> <li>- Kenntnis atomarer und molekularer Strukturprinzipien einschließlich stöchiometrischer und Isotopen-chemischer Aspekte</li> <li>- Kenntnis thermodynamischer Gesetze einschließlich ihrer Anwendung in Analytik und in biologischen Systemen</li> <li>- Kenntnis reaktionskinetischer Gesetze einschließlich katalytischer Reaktionen und des radioaktiven Zerfalls</li> </ul>  |
| <b>2. Biochemie und Medizin</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und Funktion von Zellen</li> <li>- Metabolismus und Metabolite</li> <li>- Art und Funktion von Enzymen</li> <li>- Endokrine, parakrine und autokrine Regelkreise</li> <li>- Signaltransduktion</li> <li>- Proliferation, Apoptose und Zellnekrose</li> <li>- Organisation des Körpers auf chemischer, zellulärer und Gewebeebene</li> <li>- Kenntnis der Anatomie des Körpers hinsichtlich des Integuments, der skeletalen, nervalen, kardiovaskulären (einschließlich Blut, Blutgefäße und Lymphsystem), respiratorischen, renalen (einschließlich der ableitenden Harnwege), gastrointestinalen und endokrinen Systeme</li> <li>- Kenntnis der embryonalen Entwicklung von der Konzeption bis zur Geburt.</li> <li>- Grundkenntnisse der Vererbung, der DNS und der Humangenetik.</li> <li>- Grundkenntnisse der Infektiologie einschließlich der Bakterien, der Viren und der Virusreplikation</li> </ul> |
| <b>3. Statistik</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittelwert und Variabilität</li> <li>- Häufigkeitsverteilung und Vertrauensbereiche</li> <li>- Hypothesenprüfung und Beurteilung von Messreihen</li> <li>- Korrelation und Regression</li> </ul>  |
| <b>B. Allgemeine Grundlagen der Klinischen Chemie</b>        |  |
| <b>1. Indikationen für klinisch-chemische Untersuchungen</b> | <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Früherkennung von Erkrankungen</li> <li>- bei epidemiologischen Fragestellungen</li> <li>- für krankheitsspezifische Diagnosen</li> <li>- für organbezogene Diagnostik</li> <li>- zur Überwachung der Vitalfunktionen</li> <li>- zur Überwachung therapeutischer Maßnahmen einschließlich der Medikamentenspiegelbestimmungen</li> <li>- im Rahmen stufendiagnostischer Konzepte</li> <li>- bei der Anwendung von Funktionstests</li> <li>- Zur Charakterisierung und Unterscheidung von Körperflüssigkeiten</li> </ul>  |

|  |
|--|
| <p><b>2. Präanalytik</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probengewinnung unter Berücksichtigung von Einflussgrößen und Störfaktoren</li> <li>- Vollblut-, Serum- und Plasmaproben</li> <li>- Identifikation von Patienten und Proben</li> <li>- Probentransport, Probenvorbereitung und Probenlagerung</li> <li>- Einfrier- und Auftauprozesse</li> </ul>   |
| <p><b>3. Analytische Prinzipien und Techniken</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trenntechniken einschließlich Chromatographie, Elektrophorese und Dialyse</li> <li>- Grundsätze qualitativer Nachweise</li> <li>- Grundsätze quantitativer Bestimmungsmethoden wie Kalibration, Rückführbarkeit</li> <li>- kinetische Verfahren und Endpunktverfahren</li> <li>- Analytische Verfahren, zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photometrische Verfahren</li> <li>• Spektrometrische Verfahren</li> <li>• Elektrochemische Verfahren</li> <li>• Techniken der Nukleinsäureanalyse</li> <li>• Immunchemische Verfahren</li> <li>• Durchflusszytometrische Verfahren</li> <li>• Verfahren unter Benutzung radioaktiver Isotope</li> <li>• Bestimmung von Enzymaktivitäten und Substratkonzentrationen einschließlich enzymatischer Tests</li> </ul> </li> <li>- Messinstrumente und Mechanisierung analytischer Prozesse</li> <li>- Elektronische Datenverarbeitung</li> </ul> |
| <p><b>4. Postanalytik</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referenzintervalle und biologische Variabilität einschließlich der Einflüsse von Genetik, Umwelt, Alter, Geschlecht, Ernährung, circadianer Rhythmen, Jahreszeiten</li> <li>- prädiktiver Wert klinisch-chemischer Kenngrößen einschließlich von diagnostischen Sensitivität und Spezifität</li> <li>- Penetranz genetischer Merkmale</li> <li>- fallbezogene Interpretation von Befunden (Longitudinal- und Transversalbeurteilung, Extremwerte, Kritische Differenzen)</li> </ul>   |
| <p><b>5. Validation analytischer Verfahren</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analytische Unbestimmtheit einschließlich Impräzision und Unrichtigkeit</li> <li>- Referenzmethoden und Rückführbarkeit</li> <li>- Analytische Sensitivität und Spezifität</li> <li>- Messbereich</li> <li>- Einflussgrößen und Störfaktoren</li> <li>- Verschleppung</li> <li>- Methodenvergleich</li> </ul>  |
| <p><b>6. Klinisches Training</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahme an klinischen Visiten und interdisziplinären Fallbesprechungen</li> <li>- Teilnahme am Konsiliardienst</li> </ul>  |
| <p><b>7. Forschung und Entwicklung</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung neuer Verfahren</li> <li>- Analytische und klinische Validierung neuer Messverfahren und Kenngrößen</li> <li>- Statistische Auswertung klinisch-chemischer Daten zur Erkennung von unter Anderem</li> </ul>  |

|  |
|--|
| <p>Krankheitsassoziationen und Medikamenteneinflüssen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahme an klinischen Studien</li> <li>- Publikation von Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung</li> </ul>   |
| <p><b>8. Qualitätssicherung</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analytische Qualitätssicherung einschließlich interner und externer Qualitätskontrolle (entsprechend der aktuellen Richtlinie der Bundesärztekammer zur Sicherung der Qualität medizinischer Untersuchungen)</li> <li>- Sicherung der Prozessqualität mittels Qualitätsmanagementsystemen mit zum Beispiel Standardarbeitsanweisungen, Regelung der Dokumentation relevanter Prozesse und Daten (RiliBÄK Teil A und Akkreditierung nach ISO 15189)</li> <li>- Sicherung der Mitarbeiterkompetenz durch Weiterbildung, interne und externe Fortbildungen und Schulungen</li> </ul>       |
| <p><b>9. Labormanagement</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl klinisch-chemischer Instrumente</li> <li>- Prozessplanung und Prozessüberwachung</li> <li>- POCT</li> <li>- Managementkenngrößen</li> <li>- Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, unter Anderem: Infektionsschutzgesetz, Transfusionsgesetz, Gendiagnostikgesetz, MTA-Gesetz, Medizinproduktegesetz und Medizinproduktebetriebsverordnung, Biostoffverordnung, Gefahrstoffverordnung, Richtlinie zur Beförderung gefährlicher Güter, Richtlinien zum Datenschutz</li> <li>- Ethische Richtlinien wie Vertraulichkeit, Patienteneinverständniserklärungen und ähnliches</li> </ul> |
| <p><b>C. Stoffwechsel- und organspezifische Klinische Chemie</b></p>   |
| <p><b>1. Kohlenhydrate</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation des Glukosestoffwechsels</li> <li>- Metabolismus und Regulation anderer Kohlenhydrate wie Galaktose, Laktose, Glykogen, Fruktose</li> <li>- Hereditäre und erworbene Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels, unter Anderem: Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2, Laktoseintoleranz, Galaktosämie</li> </ul>   |
| <p><b>2. Lipide und Lipoproteine</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation des Lipidstoffwechsels</li> <li>- Transport von Triglyzeriden und Cholesterol, reverser Cholesteroltransport</li> <li>- Apolipoproteine, Lipoproteinlipase, Lipoproteinrezeptoren</li> <li>- Hereditäre und erworbene Lipidstoffwechselstörungen, unter Anderem: Hypercholesterolämie, Hypo- und Hyperlipoproteinämie, Speicherkrankheiten einschließlich ihrer Charakterisierung</li> </ul>   |
| <p><b>3. Aminosäuren und Proteine</b><br/><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation des Aminosäure- und Proteinstoffwechsels</li> <li>- Plasmaproteine, zum Beispiel Albumin, Immunglobuline, Haptoglobin, C-reaktives Protein, Fibrinogen</li> <li>- Tumor-assoziierte Proteine</li> <li>- Hereditäre und erworbene Störungen des Aminosäure- und Proteinstoffwechsels, unter Anderem: Thalassämien, Sichelzellanämie, Fanconi-Syndrom, Akute-Phase-Reaktionen, Gammopathien, Nephrotisches Syndrom</li> <li>- Urinproteine und Proteinurien</li> </ul>  |
| <p><b>4. Nukleinsäuren</b></p>   |

|   |
|---|
| <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: Gicht, Kelly-Seegmüller-Syndrom, Lesch-Nyhan-Syndrom</li> </ul>  |
| <p><b>5. Porphyrine</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: akute intermittierende Porphyrie, Porphyria cutanea tarda, Porphyria variegata, akute Bleivergiftung</li> </ul>  |
| <p><b>6. Biogene Amine</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation</li> <li>- Katecholamine und ihre Abbauprodukte</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: Phäochromocytom, Phäochromoblastom, Inzidentalom, Neuroblastom, Karzinoid</li> </ul>  |
| <p><b>7. Wasser und Elektrolyte</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabolismus und Regulation</li> <li>- Verteilungsräume, osmotischer und onkotischer Druck, transmembranöser Transport</li> <li>- Osmotische Lücke</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: Volumenstörungen, Tonizitätsstörungen, endokrinologische Störungen, Ödeme, Aszites</li> </ul>   |
| <p><b>8. Säuren- und Basenhaushalt, Blutgase</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation der Säure-Basen-Balance: renale Regulationssysteme, pulmonaler Gasaustausch, Sauerstoffmetabolismus</li> <li>- Puffersysteme, unter Anderem: Bikarbonat, Phosphat, Protein</li> <li>- Henderson-Hasselbalch-Gleichung</li> <li>- Störungen des Säuren- und Basenhaushaltes, unter Anderem: Azidosen und Alkalosen, kombinierte und kompensierte Störungen</li> </ul>  |
| <p><b>9. Eisenstoffwechsel</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation und Metabolismus</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: Störungen des Eisentransportes, Eisenspeicherkrankheiten, Eisenmangelanämien</li> </ul>   |
| <p><b>10. Vitamine und Spurenelemente</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie, Pathophysiologie und Katabolismus</li> <li>- Transport</li> <li>- Mangelzustände und Intoxikationen</li> </ul>   |
| <p><b>11. Immunsystem</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humorales und zelluläres Immunsystem einschließlich der Regulation</li> <li>- Major Histokompatibilitätskomplex, Zytokine, Immunglobuline, Komplementsystem</li> <li>- Blutgruppenantigene, Isoagglutinine und irreguläre Blutgruppenantikörper</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: akute und chronische Entzündungen, Immunglobulindefizienzen, monoklonale und polyklonale Gammopathien, Autoimmunerkrankungen einschließlich der Rheumatoiden Arthritis, Allergien</li> </ul> |
| <p><b>12. Endokrines System</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie, Biosynthese und Katabolismus von Hormonen</li> </ul>   |

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hormontransport, hormonale Regulation, endokrinologische Regelkreise</li> <li>- Signaltransduktion, membranständige und intrazelluläre Rezeptoren</li> <li>- Stimulations- und Suppressionstests</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen von unter Anderem: der Schilddrüse, der Nebenschilddrüse, der Nebennierenrinde, des Nebennierenmarks, des endokrinen Pankreas, der Gonaden, der Plazenta und des Hypothalamus-Hypophysensystems, unter Anderem: Hyper- und Hypothyreosen, low-T3-Syndrom, Morbus Cushing und Cushing-Syndrom, Morbus Addison, Conn-Syndrom, adrenogenitales Syndrom, Ovarinsuffizienz</li> </ul>  |
| <p><b>13. Fertilität, perinatale Laboruntersuchungen</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hormonanalysen bei Schwangerschaft und <i>in-vitro</i>-Fertilisation</li> <li>- Nachweis hereditärer Erkrankungen und Stoffwechselstörungen, unter Anderem: Untersuchungen zum Down-Syndrom, Neugeborenencreening</li> </ul>  |
| <p><b>14. Hämostaseologie</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primäre und sekundäre Gerinnung einschließlich der Aktivierungsprozesse, der Regulation und der Funktion der beteiligten Zellen und Faktoren</li> <li>- Charakterisierung der Thrombozytenaktivierbarkeit, zum Beispiel durch Stimulation mit ADP, Adrenalin, Ristocetin, GIIb/IIIa-Aktivatoren und Bestimmung der Freisetzung von Serotonin oder der Aggregation</li> <li>- Charakterisierung der plasmatischen Gerinnung mittels Globaltests und Bestimmung von Faktorenaktivitäten und Faktorkonzentrationen.</li> <li>- Nachweis und ggfs. Quantifizierung von Inhibitoren</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: Hämophilie A und B, von-Willebrand-Syndrom,disseminierte intravasale Gerinnung, Heparin-induzierte Thrombzytopenie, Faktor VLeiden, Antiphospholipidantikörper-Syndrom</li> <li>- Gerinnungshemmende Therapien und ihre Überwachung</li> </ul> |
| <p><b>15. Hämatologie</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kleines Blutbild und Erythrozytenindizes</li> <li>- Durchflusszytometrische Leukozytentypisierung (auch mittels Immunphänotypisierung)</li> <li>- Retikulozyten und Thrombozyten</li> <li>- Biosynthese der Blutzellen und ihre Regulation</li> <li>- Morphologische Beurteilung eines Blutbildes nach Färbung mittels Mikroskop</li> <li>- Hereditäre und erworbene Störungen der korpuskulären Blutbestandteile, unter Anderem: Hämoglobinopathien und Thalassämien, Eisenmangelanämien, megaloblastäre Anämien, Sphärozytosen, Leukämien, Lymphome, Polycytämia vera, Myelodisplastische Syndrome</li> </ul>  |
| <p><b>16. Exokrines Pankreas und Verdauungstrakt</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdauungsenzyme in den verschiedenen Abschnitten des Verdauungstraktes</li> <li>- Hydrochlorid, Bikarbonat und Gallensäuren</li> <li>- Flüssigkeits- und Elektrolytsekretion</li> <li>- Absorption</li> <li>- Gastrointestinale Hormone</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: akute und chronische Pankreatitis, Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, Zöliakie, Malassimilationssyndrom</li> </ul>   |
| <p><b>17. Leber und Galle</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie und gestörte Physiologie der Leber: Synthese, Metabolismus, Exkretion,</li> </ul>  |

|  |
|--|
| <p>Biotransformation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leberenzyme und ihre Zuordnung zu intrazellulären und organspezifischen Kompartimenten</li> <li>- Proteinsynthese und Aszites</li> <li>- Enterohepatischer Kreislauf einschließlich des Metabolismus von Bilirubin und Gallensäuren</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen der Leber, unter Anderem: akute und chronische Hepatitiden infektiöser und autoimmuner Genese, Leberzirrhose, Cholestasen, Morbus Meulengracht</li> </ul>   |
| <p><b>18. Niere und abführende Harnwege</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie: normale und gestörte Funktion</li> <li>- Exkretorische Substanzen in Plasma und Urin</li> <li>- Glomeruläre Filtrationsrate und Clearance</li> <li>- Wirkung von Diuretika, Clearance von freiem Wasser</li> <li>- Untersuchungen zur tubulären Funktionen</li> <li>- Proteinurie und Proteindifferenzierung</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: akute und chronische Niereninsuffizienz, Nephritis, Nephrotisches Syndrom, Steinleiden, Zystitis</li> </ul> |
| <p><b>19. Herz und Kreislauf</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- normale und gestörte Zirkulation</li> <li>- Kenngrößen für die kardiale Funktion und für den Nachweis von Myokardnekrosen</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: akutes Koronarsyndrom einschließlich Myokardinfarkt, Myokarditis, Schock, Bluthochdruck, Herzinsuffizienz</li> </ul>   |
| <p><b>20. Skelett- und Bewegungssystem</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion und Metabolismus von Muskeln, Knochen, Knorpel, Synovialgewebe und Bindegewebe wie Faszien und Sehnen</li> <li>- Calcium, Phosphat, Vitamin D, Parathormon, Collagen und Proteoglykane im Bindegewebsstoffwechsel</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: Morbus Duchenne, Morbus Paget, Hyperparathyreoidismus, Arthrose und Arthritiden, Osteoporose)</li> </ul>  |
| <p><b>21. Zentralnervensystem</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liquorsynthese und Liquorzirkulation</li> <li>- Liquorzusammensetzung</li> <li>- Blut-Liquor-Schranke, Schrankenfunktionsstörungen</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: bakterielle und virale Infektionen, Multiple Sklerose, Morbus Parkinson, Demenzen einschließlich der Alzheimer Demenz</li> </ul>   |
| <p><b>22. Neoplasien</b></p> <p><i>Unter Anderem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klonale Entstehung von Karzinomen</li> <li>- Onkogene und Tumorsuppressorgene</li> <li>- Hereditäre, sporadische und epigenetische DNA-Veränderungen</li> <li>- Karzinomdisposition und Penetranz</li> <li>- Früherkennung von Karzinomen</li> <li>- Tumormarker</li> <li>- Hereditäre und erworbene Erkrankungen, unter Anderem: abdominelle Karzinome, Karzinome der Lunge, Karzinome der Organe der Keimbahn, Karzinome des Zentralnervensystems</li> </ul>  |

### 23. Therapeutisches Drugmonitoring

*Unter Anderem:*

- Pharmakokinetik, Pharmakodynamik, Pharmakogenetik, Bioverfügbarkeit
- Therapeutische Bereiche
- Talspiegel, Maximalspiegel und „steady-state“
- Planung und Durchführung von Medikamentenbestimmungen, zum Beispiel Herzglykoside, Immunsuppressiva, Aminoglykoside, Antikonvulsiva, Theophyllin

### 24. Vergiftungen

*Unter Anderem:*

- Pathomechanismen häufig vorkommender Vergiftungen
- Asservierung und Vorbereitung des Untersuchungsmaterials, Regulation der Untersuchungen, Dokumentation, „chain of custody“
- Probengewinnung und Vorbereitung des Untersuchungsmaterials
- Bedeutung von Such- und Bestätigungsanalysen
- Nachweis häufig vorkommender Gifte, unter Anderem: Ethanol, Methanol, Ethylenglykol, Benzol, Kohlenstoffmonoxid, Barbiturate, Benzodiazepine, Amphetamine, Trizyklische Antidepressiva, Acetaminophen, Amanitine
- Kenngrößen für die Überwachung von Intoxikationen, zum Beispiel: Anionenlücke, Osmolalität, Cholinesterase, Methämoglobin