

**ZENTRALINSTITUT FÜR MED. U. CHEM. LABORDIAGNOSTIK  
ZIMCL**

VORSTAND: PRIM. UNIV.-DOZ. DR. ANDREA GRIESMACHER

**PORTFOLIO**

**FÜR STUDIERENDE IM KLINISCH-PRAKTISCHEN JAHR (KPJ)**

WILLKOMMEN IM **WAHLFACH II**  
MEDIZIN.U.CHEM.LABORDIAGNOSTIK!

NAME: .....

AUSBILDUNG VON ..... BIS .....

# INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung .....	3
2. Aufgaben des Mentors/in für Studierende im KPJ .....	8
3. Ausbildungsziele .....	8
4. Tagesablauf allgemein .....	8
5. Spezieller Tagesablauf .....	9
6. Spezielle Labormethoden in der Labormedizin.....	9
7. Fortbildungsveranstaltungen .....	10
8. Fertigkeiten .....	10
9. Einführungsgespräch – Rückmeldungsgespräch – Abschlussgespräch.....	13

## 1. Einleitung

### Was ist Labordiagnostik?

Das Sonderfach „medizinisch-chemische Labordiagnostik“ zählt zu den jüngeren Disziplinen. Nach Absolvierung einer 6-jährigen postpromotionellen Ausbildungszeit und Ablegen der Facharztprüfung besteht die Berechtigung zur selbständigen Berufsausübung.

Der Gesetzgeber definiert im Ärztegesetz:

*Das Fach umfasst die Anwendung und Beurteilung morphologischer, biologischer, chemischer, physikalischer und spezieller immunologischer Untersuchungsverfahren von Körpersäften, ihrer morphologischen Bestandteile sowie von abgedehntem und ausgepresstem Untersuchungsmaterial zur Erkennung physiologischer Eigenschaften und krankhafter Zustände sowie zur Verlaufskontrolle einschließlich der dazu erforderlichen Funktionsprüfungen und diagnostischen Eingriffe samt Begutachtungen, weiters Beratung der Patienten und Unterstützung der in der Vorsorge und in der Krankenbehandlung tätigen Ärzte, wobei sich dieses Tätigkeitsspektrum vor allem auf Probennahmen, Gerinnungsuntersuchungen, Antikoagulanteneinstellungen, Medikamentenüberwachung, Funktionstests, Therapie-, Krankheitsverlaufs- und Immunitätskontrollen erstreckt.*

Zu den Teilgebieten der med. und chem. Labordiagnostik gehören unter anderem: Hämatologie, Hämostaseologie, Klinische Chemie, Immunologie, Proteindiagnostik, Hormondiagnostik, Infektionsserologie, Molekularbiologie, Medikamentenbestimmungen und Blutgruppenserologie.

### Wie hilft die Labormedizin im Gesundheitswesen?

Eine Reihe schwerer und häufiger Erkrankungen ist ohne Hilfe des Labors nicht oder nur sehr schwer diagnostizierbar. Dazu zählt der Diabetes mellitus, der Myokardinfarkt ebenso wie die infektiöse Hepatitis, die HIV-Infektion, angeborene Gerinnungsstörungen, bösartige Veränderungen des Blutes, Versagen innerer Organe, aber auch Erkrankungen der Galle, Fettstoffwechselstörungen und die Abschätzung des Risikos, an einer Gefäßerkrankung zu leiden. Nach jüngeren Untersuchungen ist die Labordiagnostik an etwa 60% der internistischen Diagnosen maßgeblich beteiligt. Demgegenüber stehen vergleichsweise niedrige Gesamtkosten von 2-4% des Budgets eines Krankenhauses.

Auch in der Therapiebegleitung spielt das Labor eine bedeutende Rolle. In erster Linie betrifft dies die Überwachung von Medikamenten zur Herabsetzung der Gerinnbarkeit des Blutes, aber auch in der Nachsorge nach Krebsoperationen, und in der Steuerung der Insulinbehandlung des Diabetikers sind Laborwerte unverzichtbar.

### **Wie hat der Patient Kontakt mit dem Labor?**

Viele Patienten, die in einem Krankenhaus stationär aufgenommen werden, unterziehen sich einer Blutabnahme. Das abgenommene Blut wird dem Labor übergeben. Für verschiedene Fragestellungen sind unterschiedlich vorbehandelte Blutproben nötig. Daher besteht eine Blutabnahme meist aus 2 – 5 Röhrchen. Zur Analyse der Proben bedient sich der Laborarzt einer Reihe – zum Teil sehr komplexer – Nachweismethoden.

### **Welche Berufsgruppen arbeiten im Labor?**

Im Labor arbeiten Fachärzte für medizinische und chemische Labordiagnostik, Biochemiker sowie Molekularbiologen bzw. Biologen. Die größte Mitarbeitergruppe stellen die Biomedizinischen AnalytikerInnen (BMA) - früher MTA – und die diplomierten medizinisch-technischen Fachkräfte (MTF) dar.

### **Wie viele Analysen werden durchgeführt?**

Die Anzahl der Analysen je Blutabnahme schwankt zwischen 1-5 (einfache Kontrolluntersuchungen) und 30-60 (umfassender Check, intensivmedizinische Panels, etc). Als Richtwert kann man in einem Krankenhaus mit 1000 Betten und entsprechenden Ambulanzen von etwa 3,0-3,5 Mio Analysen pro Jahr ausgehen.

### **Was sind die Aufgaben eines Labormediziners?**

Die medizinische und chemische Labordiagnostik, die sich aus der patientennahen Inneren Medizin und der Forschung zugewandten Medizinischen Chemie entwickelt hat, verbindet unmittelbare Patientenbetreuung mit der analytischen Arbeit im Laboratorium. Es umfaßt nach der Definition der International Federation of Clinical

Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) aus dem Jahr 1995 die Anwendung chemischer, molekularer und zellulärer Strategien und Techniken für das Verständnis und die Prüfung von Gesundheit und Krankheit im Menschen.

Der anhaltende medizinische Fortschritt hat weltweit zu Kostensteigerungen im Gesundheitswesen geführt, die gebremst werden müssen. Das größte Einsparungspotential ohne gleichzeitigen Verlust an Qualität liegt in einer Anamnese bezogenen Anforderungspraxis von Laboruntersuchungen durch gezielte Stufendiagnostik. Die bei seltenen Erkrankungen übliche Stufendiagnostik mit Untersuchungen hoher Sensitivität und Spezifität muß bei allen labordiagnostischen Fragestellungen berücksichtigt und - falls sinnvoll - auch eingesetzt werden. Dabei soll es zu keiner Verzögerung im diagnostischen Prozeß kommen, damit längere Krankenhausaufenthalte vermieden werden. Die Stufendiagnostik wird eigenverantwortlich vom Laborfacharzt vorgenommen, ohne daß dabei die weitere Zuweisung (Probe) des klinischen Kollegen abgewartet wird. Die wissenschaftlichen Grundlagen dieser Stufendiagnostik sollten im Konsens und interdisziplinär mit den klinischen Kollegen erstellt werden. Für eine interdisziplinäre effiziente Zusammenarbeit ist bei der Labor-Anforderung durch den Kliniker, eine möglichst gezielte Fragestellung sowie die notwendigen Informationen (Verdachtsdiagnose, Verlaufskontrolle, Therapie-Monitoring) äußerst hilfreich. Andererseits muss der Labormediziner exakte Kenntnisse der Sensitivitäten, Spezifitäten der von ihm durchgeführten Untersuchungen und die Grenzen der von ihm angewandten Verfahren kennen. Bei der heutigen Vielzahl an Laboranalytik darf nicht vergessen werden, daß nur noch der Fachmann im Labor, die Vor- und Nachteile sowie die möglichen Fehlerquellen seiner Methoden kennt. Nur der enge Kontakt zwischen Kliniker und Labormediziner wird zur bestmöglichen Betreuung der Patienten beitragen.

#### **Zur medizinischen Bewertung gehören:**

**Transversalbeurteilung:** Vergleich des Analysenwertes des Patienten mit dem Referenzbereich einer Referenzpopulation, einem therapeutischen Bereich oder einer Entscheidungsgrenze

**Longitudinalbeurteilung:** Vergleich des Analysenwertes des Patienten mit früheren Werten (Voraussetzung: kein Wechsel der Methode und des Labors, etc.)

**Plausibilitätskontrolle:** Dabei sind besonders Extremwerte zu beachten und Konstellationskontrollen durchzuführen.

Die Interpretation der Befunde muss in Zusammenhang mit der klinischen Fragestellung, der Medikation und dem klinischen Zustand des Patienten erfolgen. Dem Labormediziner obliegt es nach dem neuesten Stand der Wissenschaft diagnostische Strategie und Algorithmen zu entwickeln, die eine rasche, effiziente stufenweise Diagnostik unter Berücksichtigung klinischer Informationen ermöglichen. Diese Strategien müssen natürlich mit dem klinischen Spezialisten abgesprochen und abgestimmt werden. Unumgänglich ist es aber auch, diese Strategien allen zuweisenden klinischen Kollegen leicht verständlich zu übermitteln und zur Kenntnis zu bringen.

In den folgenden Teilgebieten der Labormedizin gibt es bereits etablierte Strategien zur Durchführung einer sinnvollen Stufendiagnostik:

- Hämostaseologie (Hämophilie, Thrombophilie)
- Hämatologie
- Prostata-Screening
- Endokrinologische Erkrankungen
- Autoimmunerkrankungen
- Infektionserkrankungen

So sind bei Verdacht auf eine Blutungsneigung zuerst die Globaltests durchzuführen, falls dabei ein pathologisches Resultat erhalten wird, sollte vom Labor sofort die weiterführende Analytik (z.B. die im jeweiligem Fall relevanten Einzelfaktoren, etc.) angeschlossen werden. Dieselbe Vorgangsweise sollte bei Zufallsdiagnosen (z.B.: in Rahmen von Operationsfreigaben, Gesundenuntersuchungen, etc.) angewandt werden. In jedem Fall ist die Kenntnis der Diagnosen und der relevanten Therapien unumgänglich, und oft wird es daher notwendig sein, daß der Labormediziner vor der Befunderstellung seinen klinischen Kollegen kontaktiert, um Details zu erfragen. Es gehört auch zu den Aufgaben der Labormedizin ungewöhnliche Konstellationen zu interpretieren und Erklärungsmöglichkeiten zu geben. Andererseits ist es sehr wichtig, dass der Kliniker umgehend das Labor kontaktiert, wenn ihm ein Befund oder eine Befundkonstellation klinisch unplausibel erscheint. Dies sollte umgehend passieren, da es nach mehreren Tagen meistens nicht mehr möglich ist, diese Befunde zu kontrollieren oder eine weiterführende Diagnostik aus dem originalen Material durchzuführen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, ohne enge Zusammenarbeit zwischen Kliniker und Labormediziner und gegenseitigem Verständnis für

die Tätigkeit des jeweilig anderen, wird es aufgrund der zunehmenden Komplexität der Medizin in Zukunft nur sehr schwer möglich sein, in kurzer Zeit verwertbare und aussagekräftige Laborbefunde für die Patientenbetreuung zu erhalten.

### **Wo geht die Labormedizin hin?**

In den nächsten Jahren werden im Bereich der Personalized Medicine eine Reihe von neuen und großen Herausforderungen auf dieses Fach zukommen, da neue Methodiken etabliert und kritisch auf die klinische Tauglichkeit überprüft werden müssen. Die ersten Schritte wurden und werden bereits gesetzt, da eine Reihe von neuen Methoden in die Labors Einzug gehalten haben bzw. gerade halten. So stehen bereits heute Hochdurchsatz-Verfahren zur Verfügung, die erlauben, Mutationen und Sequenzen durch Hybridisierung auf Gen-Chips (Arrays) nachzuweisen. So können mit hohem Durchsatz automatisierbar (und methodisch variabel) große genotypische Datenmengen in kurzer Zeit erzeugt werden. Die Auswertesysteme für diese Art von Analysen sind eine große Herausforderung an die Bioinformatik und stehen derzeit erst ansatzweise zur Verfügung. Heute kommen diese Chips vor allem zur Überprüfung der individuellen Dosierung von Medikamenten, die im Erbmateriale festgelegt ist, zur Anwendung. Mögliche weitere Anwendungsgebiete ergeben sich überall dort, wo die gleichzeitige Erkennung zahlreicher oder ein Profil der Anwesenheit vieler verschiedener mRNA-Transkripte (Expressionsprofil eines Tumors) angestrebt wird.

Die Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) und Gaschromatographie (GC) zur Bestimmung von körpereigenen Substanzen und von Medikamentenspiegeln steht schon seit längerem in den Labors zur Verfügung. Daher wird heute die HPLC-MS/MS-Koppelung in der Routine vor allem zur zielgerichteten Messung von Medikamenten bzw. Drogen und beim Neugeborenen-Screening eingesetzt. Neben der Massenspektrometrie steht als weitere viel versprechende Detektionsmethode auch die Kernresonanzspektroskopie (NMR) zur Verfügung.

## **2. Aufgaben der Mentorin/des Mentors für Studierende im Klinisch-Praktischen Jahr**

Während des Klinisch-Praktischen Jahrs werden Sie einem/r MentorIn zugeteilt, der Sie in Ihrer Zeit am Zentralinstitut für medizinische und chemische Labordiagnostik betreut. Er/sie steht für Ihre Fragen und Probleme zur Verfügung und geleitet Sie durch Ihre Tätigkeiten. Besprechen Sie mit Ihrem/r MentorIn den Wochenablauf und die Fixpunkte Ihrer Mitarbeit und resümieren Sie mit ihm/r nach Ablauf einer jeweiligen Woche Ihre Eindrücke und Erfahrungen. Ergreifen Sie die Initiative, wenn Sie ein Gespräch mit ihm/r wünschen und vereinbaren Sie mit ihm/r einen Termin.

## **3. Ausbildungsziele**

Der/die Studierende soll seinen/ihren Mentor durch den Arbeitsalltag eines Labormediziners begleiten. Zu den Tätigkeitsfeldern eines Labormediziners gehören:

- Präanalytik
- Erstellung von Anforderungsprofilen
- Analytik: Methoden- bzw. Testauswahl
- Befundung: Befundvalidierung (Longitudinal-, Transversalbeurteilung, Plausibilitätskontrolle) und Befundinterpretation
- Qualitätssicherung
- Bereichsleitung mit allen daraus resultierenden Anforderungen
- Studienbesprechungen
- Fallbesprechungen mit Klinikern

## **4. Tagesablauf allgemein**

**Arbeitszeit:** 08.00 bis 16.30 Uhr

### **Fixtermine:**

- Frühbesprechung: jeweils dienstags und donnerstags um 08.00 Uhr im Aufenthaltsraum des Instituts (verpflichtend)
- Ärztebesprechung: jeweils dienstags um 11.00 Uhr im Chefzimmer (verpflichtend)
- Prozessteam-Besprechung: jeden 2. Donnerstag nach der Frühbesprechung (verpflichtend)

## **5. Spezieller Tagesablauf**

Termine und Tätigkeiten des jeweiligen Tages nach Festsetzung durch den/ie Mentor/in. Dazu gehören:

- Bereich 1 (Probenannahme): Organisation der Annahme, Präanalytik
- Bereich 2 (Notfall-Labor): Organisation des Notfallbetriebes
- Bereich 3 (Chemie): Befundung der Routinechemie-Parameter – kardiale Marker, Tumormarker,..
- Bereich 4 (Hämatologie/Hämostaseologie/Harnlabor): Mikroskopieren einfacher Blutbilder / Interpretation einfacher Gerinnungs- und Harnbefunde
- Bereich 5 (Hormone/Elektrophorese/RIA/PCR): Einführung in die Befundung von Hormonen, Elektrophoresen,...
- Literaturstudium/Internetrecherche zu besonderen Fragestellungen / Krankheitsbildern
- Mithilfe bei Erstellen von Standard Operation Procedures (SOPs)

## **6. Spezielle Labormethoden in der Labormedizin**

Der/die Studierende soll die Gelegenheit erhalten, etablierte und neue spezielle Untersuchungsmethoden der Labormedizin kennen zu lernen.

Er/sie soll Einblick gewinnen in:

- LCMS (Immunsuppressiva)
- HPLC-FLD (B-Vitamine)
- HPLC-UV (A-, E-, C- Vitamin)
- FACS
- PCR
- RIA

Ziel ist es, diese Methoden dem/r Studierenden zur Kenntnis zu bringen sowie den diagnostischen Wert und die Grenzen der Methode zu Bewusstsein zu bringen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird nicht erhoben.

## 7. Fortbildungsveranstaltungen

Die Teilnahme an institutsinternen Fortbildungen ist verpflichtend. Die Fortbildung am Zentralinstitut für medizinische und chemische Labordiagnostik findet meist im Rahmen der Frühbesprechung statt (Fallbesprechungen, Vorstellung spezieller neuer Techniken, Vorstellung neuer Analysen, Gerätedemonstrationen, Vorstellung wissenschaftlicher Projekte, u. a.).

## 8. Fertigkeiten

Die nachfolgenden Tabellen dokumentieren Ihre Tätigkeiten und Leistungen während Ihrer Arbeitswochen am ZIMCL. Die Ableistung soll mit Datum abgehakt und vom/von der Mentor/in mit Unterschrift bestätigt werden.

### A. Frühbesprechung

Datum	Unterschrift Mentor/-in

### B. Ärztebesprechung

Datum	Unterschrift Mentor/-in

### C. Prozessteam-Besprechung

Datum	Unterschrift Mentor/-in

### D. ZIMCL-Bereiche

BEREICH 1		
Datum	Unterschrift BV-Arzt	Unterschrift Mentor/-in
BEREICH 2		
Datum	Unterschrift BV-Arzt	Unterschrift Mentor/-in
BEREICH 3		
Datum	Unterschrift BV-Arzt	Unterschrift Mentor/-in
BEREICH 4		
Datum	Unterschrift BV-Arzt	Unterschrift Mentor/-in
BEREICH 5		
Datum	Unterschrift BV-Arzt	Unterschrift Mentor/-in

## E. Spezielle Labormethoden in der Labormedizin

Dokumentation des Erwerbs der Kenntnis spezieller Labormethoden in der Routine

<b>HPLC</b>	
Datum	Unterschrift BV-Arzt/ Mentor/-in
<b>FACS</b>	
Datum	Unterschrift BV-Arzt/ Mentor/-in
<b>PCR</b>	
Datum	Unterschrift BV-Arzt/ Mentor/-in
<b>RIA</b>	
Datum	Unterschrift BV-Arzt/ Mentor/-in

## 9. Einführungs-, Rückmeldungs-, Abschlussgespräch

*Einführungsgespräch:* Einführung durch den /r Mentor/in, Festlegung des Fahrplans

*Rückmeldungsgespräch* nach der ersten Woche: Besprechung der Erfahrungen der ersten Woche, Festlegung des weiteren Ablaufs mit allfälligen Änderungen

*Abschlussgespräch* am letzten Arbeitstag: Resümée des Verlaufs der 2 Wochen, auf Wunsch Beratung für die weitere Ausbildung

1. Einführungsgespräch .....

Datum:

Unterschrift des/r Mentors/in:

2. Lehr-/Rückmeldungsgespräch .....

Datum:

Unterschrift des/r Mentors/in:

3. Abschlussgespräch .....

Datum:

Unterschrift des/r Mentors/in: