

Verzeichnis der Abkürzungen	XXII
I Der klinisch-chemische Befund	1
1.1 Klinisch-chemische Kenngrößen	1
1.2 Einflußgrößen auf die In-vivo-Konzentrationen klinisch-chemischer Kenngrößen	4
1.3 Störfaktoren klinisch-chemischer Kenngrößen	12
1.4 Untersuchungsmaterialien und Probengewinnung	17
1.4.1 Blut	17
1.4.2 Urin	22
1.4.3 Liquor	23
1.4.4 Andere Untersuchungsmaterialien	24
2 Klinisch-chemische Analytik	25
2.1 Untersuchungsverfahren	26
2.2 Bestimmungsverfahren	29
2.2.1 Optische Meßmethoden	30
2.2.1.1 Photometrie und ihre Grundlagen	30
2.2.1.2 Fluorometrie	33
2.2.1.3 Turbidimetrie	34
2.2.1.4 Nephelometrie	34
2.2.1.5 Lumineszenzmessung	34
2.2.1.6 Fluoreszenzdepolarisation	35
2.2.1.7 Flammenphotometrie	35
2.2.1.8 Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)	36
2.2.2 Elektrochemische Meßmethoden	37
2.2.2.1 Potentiometrie	37
2.2.2.2 Amperometrie	40
2.2.2.3 Coulometrie	41
2.2.3 Elektrophorese	41
2.2.4 Immunologische Methoden	45
2.2.5 Chromatographische Trennverfahren	52
2.2.6 Osmometrie	54
2.2.7 Zellzählung und Zelldifferenzierung	56
2.2.8 Teststreifendiagnostik	58
2.2.9 Urindichtemessung	60
2.2.10 Harnsteinanalysen	61

2.3	Molekularbiologische Diagnostik (Th. Deufel)	61
2.3.1	Methodische Grundlagen	61
2.3.1.1	Eigenschaften von DNA und RNA	61
2.3.1.2	Präanalytik	62
2.3.1.3	Untersuchungsmaterialien	63
2.3.1.4	Probenvorbereitung	63
2.3.1.5	Untersuchungsmethoden	64
2.3.2	Anwendungen	67
2.3.2.1	Nachweis von viraler oder bakterieller DNA/RNA	68
2.3.2.2	Nachweis von Tumor-RNA/DNA	68
2.3.2.3	Typisierung polymorpher Merkmale	69
2.3.2.4	Nachweis von monogenen erblichen Störungen	69
2.3.2.5	Nachweis einer erblichen Tumordisposition	70
2.3.3	Beurteilung, Indikationsstellung	71
2.4	Standards und Kontrollproben	71
2.5	Größen und Einheiten	72
2.6	Fehlermöglichkeiten und Fehlerkontrolle	74
2.7	Beurteilung von Analysenmethoden	76
3	Befunderstellung aus Analysenergebnissen	79
3.1	Analytische Beurteilung	80
3.2	Referenzwerte	82
3.3	Medizinische Beurteilung	85
4	Proteine und Metaboliten	93
4.1	Biologische Funktion der Plasmaproteine	93
4.2	Proteinbestimmungsmethoden	95
4.3	Gesamteiweiß	97
4.4	Elektrophorese	99
4.5	Spezielle Plasmaproteine	101
4.5.1	Immunglobuline (Ig) und Paraproteine	101
4.5.2	Transferrin (Tf)	106
4.5.3	Coeruloplasmin (Cp)	110
4.5.4	C-reaktives Protein (CRP) und andere Entzündungsparameter	111
4.5.5	α_1 -Antitrypsin (α_1 -Proteinaseinhibitor, α_1 -Pi)	113
4.5.6	Sonstige Plasmaproteine	115
4.5.7	Tumormarker	116

4.5.7.1	Alphafoetoprotein (AFP)	118
4.5.7.2	Humanes Choriongonadotropin (HCG)	118
4.5.7.3	Carcinoembryonales Antigen (CEA)	119
4.5.7.4	Ca 19.9	120
4.5.7.5	Ca 125	120
4.5.7.6	Ca 15.3	121
4.5.7.7	Prostata-spezifisches Antigen (PSA)	121
4.5.7.8	Weitere Tumormarker	122
4.5.8	Antikörper	124
4.5.8.1	Hepatitisserologie	124
4.5.8.2	Auto-Antikörper	128
4.6	Harnstoff	130
4.7	Ammoniak	132
4.8	Harnsäure	134
4.9	Aminosäuren	139
5	Fettstoffwechsel	141
5.1	Grundlagen des Lipoproteinstoffwechsels	141
5.1.1	Zusammensetzung der Lipoproteine	143
5.1.2	Stoffwechsel der Lipoproteine	145
5.1.3	Grundlagen der Lipoproteinanalytik	148
5.2	Cholesterin	150
5.3	Triglyceride	154
5.4	Lipoproteine und Apolipoproteine	157
5.4.1	Lipoproteinelektrophorese	157
5.4.2	HDL- und LDL-Cholesterin	159
5.4.3	Apolipoproteine	161
6	Kohlenhydratstoffwechsel	163
6.1	Diabetesdiagnostik	163
6.1.1	Glucose im Blut	165
6.1.2	Glucose im Urin	171
6.1.3	Oraler Glucosetoleranztest	173
6.1.4	Glykosylierte Hämoglobine und Fructosamin	176
6.1.5	Sonstige diagnostische Verfahren	180
6.2	Lactat und Pyruvat	181
6.3	Angeborene Kohlenhydratstoffwechselstörungen	184

6.3.1	Galactosämien	184
6.3.2	Nichtdiabetische Mellituriem	186
6.3.3	Glykogenosen	187
6.3.4	Lactoseintoleranz	187
7	Hormone (F. Bidlingmaier, D. Klingmüller)	189
7.1	Untersuchungsmaterial	192
7.2	Untersuchungsmethoden	192
7.3	Analytische Besonderheiten der einzelnen Hormongruppen	193
7.3.1	Schwierigkeiten der Standardisierung von Proteo- und Peptidhormonbestimmungen	193
7.3.2	Proteinbindung niedermolekularer Hormone	195
7.3.3	Verfahren zur Bestimmung des freien Hormonanteils	196
7.4	Lokalisation der Hormonproduktion	197
7.4.1	Organspezifische und ektope Hormonsynthese	197
7.4.2	Steroidbiosynthese	198
7.4.3	Typische Nebennierenrinden- und Gonadensteroides	200
7.4.4	Steroide der foetoplacentaren Einheit	200
7.4.5	Regulation und Synthese der Schilddrüsenhormone	201
7.4.6	Synthese der biogenen Amine	202
7.4.7	Hormone der Salz- und Wasserregulation	203
7.5	Einflußgrößen	204
7.5.1	Geschlecht, Alter, Entwicklung	204
7.5.2	Biologische Rhythmen	205
7.6	Prinzipien der Funktionsdiagnostik	208
7.6.1	Zyklus- oder Tagesprofil und „integrierter“ Hormonwert	208
7.6.2	Endokrine Regulationssysteme	209
7.7	Häufig angewendete endokrinologische Funktionstests	211
7.7.1	Wachstumshormon	211
7.7.2	Prolactin	214
7.7.3	Antidiuretisches Hormon = ADH	216
7.7.4	Renin-Aldosteron	216
7.7.5	Hypothalamus - Hypophyse - Nebennierenrinde	217
7.7.6	Nebennierenmark	219
7.7.7	Hypothalamus - Hypophyse - Gonaden	219
7.7.8	Hypothalamus - Hypophyse - Schilddrüse	221
7.8	Richtwerte häufig bestimmter Hormone	222

8	Enzyme	223
8.1	Grundlagen der Enzymdiagnostik	224
8.1.1	Enzyme und Enzymaktivitäten	224
8.1.2	Untersuchungsmaterial	227
8.1.3	Untersuchungsmethoden	228
8.1.4	Organspezifität und Enzymlokalisation	234
8.1.5	Konzeptionelle Enzymdiagnostik	237
8.2	Spezielle Enzymdiagnostik	242
8.2.1	Alkalische Phosphatase (AP)	242
8.2.2	α -Amylase	244
8.2.3	Cholinesterase (ChE)	248
8.2.4	Chymotrypsin im Stuhl (fäkales Chymotrypsin, FCT) und fäkale Elastase I	250
8.2.5	Creatinkinase (CK)	251
8.2.6	Enzyme des Galactose-Stoffwechsels	255
8.2.7	Gamma-Glutamyltranspeptidase (γ -GT)	255
8.2.8	Glucose-6-Phosphatdehydrogenase	257
8.2.9	Glutamatdehydrogenase (GDH)	258
8.2.10	Lactatdehydrogenase (LDH) und 2-Hydroxybutyrat-dehydrogenase (HBDH)	260
8.2.11	Lipasen	262
8.2.12	Lysosomale Enzyme	265
8.2.13	Pyruvatkinase (PK)	265
8.2.14	Saure Phosphatase (SP)	266
8.2.15	Transaminasen Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT; = Aspartatamino-transferase ASAT,AST) und Glutamat- Pyruvat-Transaminase (GPT; = Alaninaminotransferase ALAT,ALT)	266
9	Hämatologie und Hämostaseologie	271
9.1	Grundbegriffe der hämatologischen Laboratoriums- diagnostik	272
9.2	Erythrocyten und Hämoglobinstoffwechsel	275
9.2.1	Erythrocytenzahl und Erythrocytenindices	275
9.2.2	Retikuloeyten	279
9.2.3	Membran- und Enzymdefekte der Erythrocyten	281
9.2.4	Hämatokrit	282
9.2.5	Hämoglobin	284
9.2.6	Spektroskopische und elektrophoretische Hämoglobinuntersuchungen	288
9.2.7	Eisenstoffwechsel	290
9.2.7.1	Eisen	291
9.2.7.2	Transferrinsättigung	293

9.2.7.3	Ferritin	294
9.2.8	Porphyrinstoffwechsel	295
9.2.9	Bilirubin- und Urobilinogen	297
9.3	Leukocyten und Differentialblutbild (H. Löffler)	302
9.3.1	Leukocytenzahl	302
9.3.2	Differentialblutbild	305
9.3.2.1	Spezialuntersuchungen im Ausstrich	323
9.4	Hämostaseologie (I. Witt)	325
9.4.1	Physiologie der Blutgerinnung und der Fibrinolyse	325
9.4.2	Diagnostisches Vorgehen bei Hämostasestörungen	334
9.4.2.1	Anamnese	334
9.4.2.2	Patientenvorbereitung	335
9.4.2.3	Untersuchungsmaterial und Probenahme	335
9.4.2.4	Antikoagulantien	336
9.4.2.5	Gewinnung von Plasma und Haltbarkeit	336
9.4.2.6	Analytik	337
9.4.2.7	Referenzwerte	339
9.4.3	Primäre Hämostase und Thrombocytenfunktion	339
9.4.3.1	Thrombocytenzahl	339
9.4.3.2	Thrombocytenfunktion	342
9.4.3.3	Blutungszeit	344
9.4.4	Plasmatische Gerinnung	345
9.4.4.1	Thromboplastinzeit (Quick-Wert, TPZ)	345
9.4.4.2	Partielle Thromboplastinzeit (PTT) und aktivierte partielle Thromboplastinzeit (APTT)	348
9.4.4.3	Plasma-Thrombinzeit (PTZ)	350
9.4.4.4	Fibrinogen	351
9.4.4.5	Antithrombin	353
9.4.4.6	Protein C und Protein S	354
9.4.4.7	Resistenz gegen aktiviertes Protein C (APCR)	357
9.4.4.8	Prothrombin (Faktor II)-Mutation 20210	359
9.4.5	Fibrinolyse-System	360
9.4.5.1	Fibrinolytische Aktivität (Euglobulin-Lysezeit)	360
9.4.5.2	Plasminogen	361
9.4.5.3	α_2 -Antiplasmin	362
9.4.5.4	Tissue-Plasminogen Aktivator (t-PA) und Plasminogenaktivator-Inhibitor (PAI)	363
9.4.6	Marker der Gerinnung und Fibrinolyse	363

10	Gastroenterologische Labordiagnostik	367
10.1	Magensekretion	368
10.1.1	Magensaftanalyse	368
10.1.2	Gastrin	371
10.2	Exokrine Pankreasfunktion	372
10.2.1	Stuhluntersuchungen (Menge, FCT, Fett)	372
10.2.2	Pankreolauryl®-Test	374
10.2.3	NBT-PABA-Test	375
10.2.4	Sekretin-Pankreozymin-Test	375
10.3	Dünndarmfunktion	377
10.3.1	Xylose-Test	377
10.3.2	Vitamin B ₁₂ -Resorptionstest (Schilling-Test)	379
10.3.3	Lactosebelastung	380
10.3.4	Wasserstoffexhalationstest	382
10.4	Okkultes Blut im Stuhl	384
10.5	Albumin im Mekonium	386
11	Blutgasuntersuchung	387
11.1	Säuren-Basen-Haushalt	387
11.2	Sauerstoff	397
12	Wasser- und Elektrolythaushalt	399
12.1	Einführung	399
12.2	Osmolalität	406
12.3	Natrium	409
12.4	Kalium	412
12.5	Chlorid	417
12.6	Calcium	419
12.7	Phosphat	426
12.8	Magnesium	429

13	Niere und ableitende Harnwege	431
13.1	Makroskopische Urinbeurteilung	432
13.2	Teststreifenuntersuchungen	436
13.2.1	pH-Wert	437
13.2.2	Glucose	437
13.2.3	Protein	438
13.2.4	Hämoglobin und Erythrocyten	440
13.2.5	Leukocyten	442
13.2.6	Ketone	443
13.2.7	Bilirubin	443
13.2.8	Urobilinogen	444
13.2.9	Nitrit	445
13.2.10	Amylase	445
13.2.11	Spezifisches Gewicht	446
13.2.12	Phenylbrenztraubensäure	446
13.2.13	Cystin und Homocystin	447
13.2.14	Sulfit	447
13.3	Mikroskopische Urinuntersuchungen	448
13.4	Konzentrierleistung der Niere: Urinkonzentration	456
13.5	Filtrations- und Sekretionsleistung der Niere	458
13.5.1	Creatinin	459
13.5.2	Clearance-Untersuchungen	462
13.6	Harnsteine	467
14	Stütz- und Bewegungsapparat	469
14.1	Knochenbildung	473
14.2	Knochenabbau	474
15	Liquoruntersuchungen	477
15.1	Liquorzellen	478
15.2	Liquorprotein	481
15.2.1	Gesamtprotein	481
15.2.2	Liquorelektrophorese, Albumin und IgG	482
15.3	Glucose und Lactat	486

16	Toxikologie, therapeutisches Drug Monitoring, Drogenscreening (H.-J. Battista, H. J. Gibitz, R. Sommer)	489
16.1	Klinisch-toxikologische Analytik	490
16.1.1	Begriffsbestimmungen	490
16.1.1.1	Was ist ein Gift?	490
16.1.1.2	Stoffwechselwege	490
16.1.1.3	Stoffwechsel	490
16.1.2	Einteilung der Vergiftungen	495
16.1.2.1	Nach der physikalischen und chemischen Konstitution	495
16.1.2.2	Nach der Schnelligkeit des Wirkungseintrittes	495
16.1.2.3	Nach pathophysiologischen Gesichtspunkten	495
16.1.2.4	Nach therapeutischen Gesichtspunkten	497
16.1.3	Diagnostik akuter Vergiftungen	497
16.1.3.1	Anamnese	497
16.1.3.2	Symptomatik und klinische Untersuchung	500
16.1.3.3	Klinisch-chemische Untersuchung	500
16.1.3.4	Klinisch-toxikologische Untersuchung	500
16.1.4	Probenahme	508
16.1.4.1	Untersuchungsmaterial	508
16.1.4.2	Asservatgefäße	509
16.1.4.3	Asservatbegleitzettel (Untersuchungsauftrag)	509
16.1.4.4	Aufbewahrung von Asservaten	509
16.1.5	Analytik	510
16.1.5.1	Qualitative Vorproben und Schnelltests (Vorfeldanalytik)	510
16.1.5.2	Einfache quantitative Bestimmungen im Blut (Vorfeldanalytik)	511
16.1.5.3	Immunchemische Methoden (Vorfeldanalytik)	517
16.1.5.4	Chromatographische Methoden	518
16.1.5.5	Methodenvergleich	519
16.1.5.6	Bewertung der analytischen Ergebnisse	519
16.2	Therapeutisches Drug-Monitoring (TDM)	523
16.2.1	Allgemeine Grundlagen	523
16.2.2	Methoden für das TDM	525
16.2.3	Zuverlässigkeit der Methoden	528
16.2.3.1	Laborinterne Qualitätssicherung	528
16.2.3.2	Wiederholungsuntersuchungen an Patientenserien	528
16.2.3.3	Laborexterne Qualitätskontrolle	529

16.2.4	Präanalytik	530
16.2.5	Interpretation	532
16.2.6	Grundbegriffe der Pharmakokinetik beim TDM	534
16.3	Drogenscreening	537
16.3.1	Vorbemerkungen	537
16.3.2	Untersuchungsmaterial	538
16.3.3	Drogensuchtests	538
16.3.4	Methoden des Drogenscreenings	539
16.3.5	Bestätigungsanalysen	539
16.3.6	Qualitätssicherung	540
16.3.7	Befund	540
16.4	Literatur zum Kapitel 16	541
Ausgewählte weiterführende Literatur		543
Referenzregister		544
Sachregister		560