

Wirnt Rick

Klinische Chemie und Mikroskopie

**Sechste, überarbeitete
und erweiterte Auflage**

Mit 58 Abbildungen, davon 13 Farbtafeln

**Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo Hong Kong**

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
Voraussetzungen zur Erzielung zuverlässiger Befunde	1
Vorbereitung des Patienten	1
Probengefäße und deren Kennzeichnung	5
Gewinnung des Untersuchungsmaterials	6
Zusatz geeigneter Antikoagulantien bzw. Konservierungsstoffe	8
Transport und Aufbewahrung von Proben	9
Analytik im Laboratorium	11
Übermittlung der Ergebnisse	12
Interpretation von Analysendaten	13
 HÄMATOLOGIE	
Corpusculäre Bestandteile des Blutes	
Geformte Elemente des Blutes und ihre wichtigsten Aufgaben	15
Entwicklung der geformten Bestandteile des Blutes	16
Einzelheiten zur Entwicklung und Funktion der corpusculären Be- standteile des Blutes	19
Neutrophile Granulocyten	19
Eosinophile und basophile Granulocyten	21
Monocytene	21
Lymphocyten	22
T-Lymphocyten	24
T4-Lymphocyten	24
T8-Lymphocyten	25
Quotient T4/T8-Lymphocyten	26
Null-Lymphocyten	27
B-Lymphocyten	27
Plasmazellen	27
Überblick über die Abwehrmechanismen	30
Unspezifische Abwehrmechanismen	30
Antigen-spezifische Immunabwehr	31
Erythrocyten	32
Thrombocyten	32
 Hämatologische Untersuchungsmethoden	
Gewinnung von Blut für hämatologische Untersuchungen	33
Gewinnung von Capillarblut	33
Gewinnung von venösem Blut	34
Leukocyten	
Leukocytenzählung	35

	Seite
Zählkammerverfahren	35
Verfahren mit elektronischen Zählgeräten	39
Leukocytenmorphologie	41
Anfertigung von Blutausstrichen	41
Färbung von Blutausstrichen	43
Differenzieren von Blutausstrichen	44
Reife Leukocyten in panoptisch gefärbten Blutausstrichen	46
Normbereiche der Leukocyten im peripheren Blut	51
Unreife Vorstufen der Granulocyten in panoptisch gefärbten Blutausstrichen	52
Spezielle Untersuchungsverfahren an Leukocyten	56
Cytochemische Reaktionen in Leukocyten	56
Nachweis der Myeloperoxydase	57
Nachweis unspezifischer Esterasen	58
Nachweis der alkalischen Neutrophilenphosphatase	59
Nachweis von Polysacchariden und Glykogen (PAS-Reaktion)	61
Nachweis der sauren Leukocytenphosphatase	62
Immunologischer Nachweis von Oberflächenstrukturen	63
Immunologische Bestimmung der terminalen Desoxyribonucleotidyl-Transferase	63
Nachweis von Chromosomenanomalien	63
Nachweis von L. E. -Zellen	64
Erythrocyten	65
Hämoglobinkonzentration im Vollblut	66
Erythrocytenzählung	69
Zählkammerverfahren	69
Verfahren mit elektronischen Zählgeräten	70
Hämatokritwert	71
Hämoglobingehalt der Erythrocyten	73
MCH (Hb _E)	73
Volumen bzw. Durchmesser der Erythrocyten	75
MCV	76
Hämoglobinkonzentration in den Erythrocyten	77
MCHC	77
Erythrocytenmorphologie in panoptisch gefärbten Blutausstrichen	78
Erythrocytenvorstufen in panoptisch gefärbten Blutausstrichen	82
Spezialfärbungen an Erythrocyten	85
Reticulocyten	85
Siderocyten	86
HEINZ' sche Innenkörper	88
Wichtigste Veränderungen des Blutbildes	
Reaktive Veränderungen des weißen Blutbildes	89
Veränderung der Gesamtzahl der Leukocyten pro μl Blut	89
Veränderung der Relation der verschiedenen Leukocytenarten	90
Linksverschiebung	92
Toxische Granulation	92
Infektiöse Mononukleose	93
Vorkommen monocytoider Lymphocyten	93
Leukämien (Leukosen)	94
Entstehung der Leukämien	94
Anhäufung von Leukämiezellen im Organismus	94
Hinweise zur Diagnostik von Leukämien	95

Einteilung der Leukämien	96
Einteilung der akuten Leukämien	96
Einteilung der chronischen Leukämien	98
Akute Myelose	99
Akute Lymphadenose	100
Chronische Myelose	101
Chronische Lymphadenose	103
Promyelocytenleukämie	104
Monocytenleukämie	104
Seltene Leukämieformen	104
Plasmocytom, Plasmazell-Leukämie	105
Myeloproliferative Erkrankungen	107
Osteomyelosklerose	107
Polycythaemia vera	107
Idiopathische (essentielle) Thrombocythämie.	108
X Anämien	115
Ätiologie der Anämien	115
Einteilung der Anämien	119
Klinische Symptomatik der Anämien	120
Untersuchungsverfahren zur Differenzierung von Anämien	121
Charakteristische Befundkonstellationen bei Anämien	124
Polyglobulie	127
Literaturhinweise	128

HÄMOSTASEOLOGIE

Hämostasemechanismen	129
Übersicht über den Ablauf der Hämostase	130
Thrombocyten	132
Gerinnungsfördernde Mechanismen	133
Plasmatische Gerinnungsfaktoren	133
Ablauf der plasmatischen Gerinnung	136
Exogen ausgelöster Gerinnungsablauf	136
Endogen ausgelöster Gerinnungsablauf	137
Verbleib der Faktoren nach Ablauf der Gerinnung	138
Gerinnungshemmende Mechanismen	139
Antithrombin III	139
Protein C	139
Clearance durch das RES	139
Fibrinolytisches System	140
Aktivierung der Fibrinolysemechanismen	140
Wirkung von Plasmin	141
Fibrinolysehemmende Mechanismen	142
Plasminogenaktivator-Inhibitoren	142
α_2 -Antiplasmin, α_2 -Makroglobulin	142
Clearance durch das RES	142
Störungen der Hämostase	
Hämorrhagische Diathesen	143
Thrombosen	144
Hämostaseologische Untersuchungsmethoden	
Verfahren zur Erfassung von Vasopathien	145
Subaquale Blutungszeit nach MARX	145

	Seite
RUMPEL-LEEDE-Test und Saugglockentest	145
Verfahren zur Erfassung thrombocytär bedingter hämorrhagischer Diathesen	146
Thrombozytenzahl	146
Zählkammerverfahren	146
Verfahren mit elektronischen Zählgeräten	150
Thrombocytenzählung nach FONIO	150
Beurteilung der Thrombocytenfunktion	152
Adhäsion (Retention) der Thrombocyten	152
Aggregation der Thrombocyten	152
Verfahren zur Erfassung von Koagulopathien	153
Überblick über die Untersuchungsmethoden	153
Voraussetzungen zur Erzielung zuverlässiger Ergebnisse	154
Fehlerquellen bei gerinnungsphysiologischen Verfahren	157
Globalteste zur Erfassung von Gerinnungsstörungen	158
Thrombelastogramm (TEG)	158
Plasma-Recalcifizierungszeit	161
Aktivierte Partielle Thromboplastinzeit (PTT)	161
QUICK-Test (Thromboplastinzeitbestimmung)	162
Phasenteste zur Lokalisation von Gerinnungsstörungen	165
Thrombinzeit	165
Schlangengiftzeit	165
QUICK-Test (Thromboplastinzeitbestimmung)	166
Aktivierte Partielle Thromboplastinzeit (PTT)	166
Faktorenteste zur Erfassung einzelner an der Gerinnung beteiligter Komponenten	167
Quantitative Bestimmung von Gerinnungsfaktoren	167
Bestimmung der Fibrinogenkonzentration im Plasma	168
Chemische Methoden	168
Methode nach CLAUSS	168
Hitzefibrinfällung nach SCHULZ	169
Beurteilung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Fibrinogenkonzentration im Plasma	169
Bestimmung der Aktivität von Faktor XIII	170
Prüfung der Löslichkeit des gebildeten Fibrins in Mono-chloressigsäure	170
Immunologische Verfahren	170
Chemische Verfahren	170
Nachweis von Hemmkörpern gegen Gerinnungsfaktoren	171
Bestimmung gerinnungshemmender Faktoren	172
Bestimmung von Antithrombin III	172
Bestimmung von Protein C	172
Untersuchungsverfahren zur Erfassung der fibrinolytischen Aktivität	173
Beobachtung der Spontanlyse	173
Thrombelastogramm	173
Fibrinogenkonzentration im Plasma	173
Euglobulin-Lyse-Zeit	173
Indirekter Nachweis von Fibrin- bzw. Fibrinogenspaltprodukten	174
Thrombinzeit	174
Schlangengiftzeit	174

Immunologischer Nachweis von Fibrin- bzw. Fibrinogen-spaltprodukten	175
Spezifischer immunologischer Nachweis des Fibrinspaltprodukts D-Dimer	175
Einsatz hämostaseologischer Untersuchungsmethoden	176
Manifeste hämorrhagische Diathesen	177
Verbrauchsreaktion bzw. Verbrauchskoagulopathie	177
Primäre Hyperfibrinolyse	177
Latente hämorrhagische Diathesen	180
Antikoagulantientherapie	182
Kontrolle der Therapie mit Vitamin K-Antagonisten	182
Kontrolle der Therapie mit Heparin	183
Kontrolle der Therapie mit Inhibitoren der Plättchenfunktion	184
Fibrinolytische Therapie	184
Antifibrinolytische Therapie	184
Thrombosediagnostik	185
Literaturhinweise	186

KLINISCHE CHEMIE

Richtlinien für die Arbeit im klinisch-chemischen Laboratorium	187
Chemikalien	187
Standardsubstanzen und Standardlösungen	187
Wasser, Säuren, Laugen, Lösungsmittel u. a.	187
Herstellung von Lösungen	188
Aufbewahrung von Lösungen	188
Haltbarkeit von Lösungen	189
Waagen und Wägungen	190
pH-Meter und ihre Bedienung	190
Glasgeräte	191
Kunststoffartikel	191
Volumenmeßgeräte	192
Kalibrierung von Volumenmeßgeräten	194
Vorbereitung des Untersuchungsmaterials	195
Ausführung von klinisch-chemischen Bestimmungen	196
Klinisch-chemische Analytik	199
Trennverfahren	199
Quantitative Analyserverfahren	200
Absorptionsphotometrie (Photometrie)	
Grundlagen der Absorptionsphotometrie	201
Prinzip der photometrischen Messung	203
Photometer	204
Spektralphotometer	205
Spektrallinienphotometer	206
Filterphotometer	207
Hinweise zur Ausführung photometrischer Messungen	208
Küvetten	208
Ausführung der photometrischen Messungen	210
Messung gegen Aqua bidest.	210
Messung gegen einen Reagentien-Leerwert	211
Auswertung der Meßergebnisse	212

	Seite
Über den spezifischen Extinktionskoeffizienten	212
Über mitgeführte Standardlösungen	214
Photometrische Bestimmungsverfahren	
Photometrische Methoden zur Bestimmung von Metabolitkonzentrationen	
Grundlagen der Methodik	215
Direkte Messung absorbierender Substanzen	215
Messung nach chemischer Umsetzung	215
Messung nach enzymatischer Umsetzung	216
Berechnung von Metabolitkonzentrationen	218
Diagnostisch wichtige Metabolite	219
X Bilirubin	219
Bestimmung der Bilirubinkonzentration im Serum	221
Direkte Messung	221
Bestimmung als Azobilirubin	221
Gesamtbilirubin	221
Direkt reagierendes Bilirubin	221
Indirekt reagierendes Bilirubin	222
Glucose	223
Bestimmung der Glucosekonzentration im Blut	225
Enzymatisches Verfahren mit Hexokinase und Glucose-6-	226
Phosphat-Dehydrogenase (UV-Test)	226
Enzymatisches Verfahren mit Glucose-Dehydrogenase (UV-Test)	228
Enzymatisches Verfahren mit Glucose-Oxydase (Farbtest)	229
Orientierende Bestimmung mit Teststreifen	230
Glucose-Toleranz-Test	231
Oraler Glucose-Toleranz-Test	231
Intravenöser Glucose-Toleranz-Test	233
Lipoproteine	235
Bestimmung der Lipoproteine im Serum	236
Lipoproteinelektrophorese	236
Ultrazentrifugation	236
Cholesterin	237
Bestimmung der Cholesterinkonzentration im Serum	238
Enzymatisches Verfahren mit Cholesterin-Oxydase	238
Low Density-Lipoprotein (LDL)-Cholesterin	240
High Density-Lipoprotein (HDL)-Cholesterin	241
Triglyceride	242
Bestimmung der Triglyceridkonzentration im Serum	242
Enzymatisches Bestimmungsverfahren über Glycerin	243
Harnstoff	245
Bestimmung der Harnstoffkonzentration im Serum	245
Enzymatisches Verfahren mit Urease und Glutamat-Dehydrogenase (UV-Test)	245
Bestimmung nach BERTHELOT (Farbtest)	246
Orientierende Bestimmung mit Teststreifen	247
Creatinin	248
Bestimmung der Creatininkonzentration im Serum	248
Verfahren mit alkalischer Pikratlösung ohne Enteiweißung	248
Enzymatisches Verfahren über Creatin und Sarcosin	249
Harnsäure	250

	Seite
Bestimmung der Harnsäurekonzentration im Serum	250
Enzymatisches Verfahren mit Uricase (UV-Test)	251
Enzymatisches Verfahren mit Uricase und Peroxydase (Farbstest)	252
X Eisen	253
Bestimmung der Eisenkonzentration im Serum	254
Verfahren ohne Enteiweißung mit Bathophenanthrolin- Disulfonat	254
Verfahren mit Enteiweißung und Bathophenanthrolin- Disulfonat	256
Phosphat	257
Bestimmung der Phosphatkonzentration im Serum	258
Verfahren mit der Molybdänblau-Reaktion	258
Serumproteine	260
Bestimmung der Gesamteiweißkonzentration im Serum	261
Biuretmethode	261
Bestimmung auf Grund der Absorption der Proteine im UV-Bereich	262
Bestimmung auf Grund des Stickstoffgehalts der Proteine nach KJELDAHL	262
Elektrophorese	263
Photometrische Methoden zur Bestimmung von Enzymaktivitäten	
Grundlagen der Enzymdiagnostik	270
Richtlinien zur Messung von Enzymaktivitäten	272
Grundlagen der Methodik	275
Kontinuierliche Meßverfahren	275
Optischer Test (nach WARBURG)	275
Verfahren zur Messung im Bereich des sichtbaren Lichts .	278
Diskontinuierliche Meßverfahren	279
Endpunktverfahren	280
Auswertung der Meßergebnisse	280
Diagnostisch wichtige Enzyme im Serum	282
Cholinesterase	282
Creatin-Kinase (CK)	284
Creatin-Kinase MB-Isoenzym	285
Makro-Creatin-Kinasen	286
Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT)	287
Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT)	288
γ -Glutamyl-Transferase (γ -GT)	289
Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)	290
Lactat-Dehydrogenase (LDH)	291
LDH 1 und 2 - Isoenzyme (" α -Hydroxybutyrat-Dehydrogenase" (α -HBDH))	292
Phosphatasen	293
Alkalische Phosphatasen	293
Saure Phosphatasen	295
α -Amylasen	297
Bestimmung der Aktivität mit 4-Nitrophenyl- α , D-Malto- heptaosid als Substrat	298
Bestimmung der Aktivität mit 4-Nitrophenyl- α , D-Malto- pentaosid und -hexaosid als Substrat	299

	Seite
Bestimmung der Aktivität mit 2-Chlor-4-Nitrophenyl- β , D-Maltoheptaosid als Substrat	300
Pankreaslipase	301
Bewertung der Ergebnisse von Metabolitkonzentrations- und Enzymaktivitätsmessungen	302
Emissionsphotometrie (Flammenphotometrie)	
Grundlagen der Emissionsphotometrie	303
Flammenphotometer	305
Hinweise zur Ausführung flammenphotometrischer Messungen	307
Flammenphotometrische Bestimmungsverfahren	
Natrium	308
Bestimmung der Natriumkonzentration im Serum	309
Kalium	310
Bestimmung der Kaliumkonzentration im Serum	311
Calcium	312
Bestimmung der Calciumkonzentration im Serum	315
Elektrolytbestimmungen mit ionenselektiven Elektroden	
Grundlagen der Methodik	316
Bestimmung der Natriumionen-Aktivität	317
Bestimmung der Kaliumionen-Aktivität	317
Bestimmung der Aktivität des ionisierten Calciums	317
Bestimmung der Chloridionen-Aktivität	318
Atomabsorptionsphotometrie	
Grundlagen der Atomabsorptionsphotometrie	319
Atomabsorptionsphotometer	320
Anwendung der Atomabsorptionsphotometrie im klinisch-chemischen Laboratorium	321
Fluorimetrie	
Grundlagen der Fluorimetrie	322
Fluorimeter	323
Anwendung fluorimetrischer Verfahren in der klinischen Chemie	324
Coulometrie	325
Chlorid	325
Bestimmung der Chloridkonzentration im Serum	326
Titrimetrie (Volumetrie, Maßanalyse)	327
pH-Messung und Blutgasanalysen	
pH	328
pH-Messung	328
Glaselektroden	328
Bezugselektroden	329
Hinweise zur Prüfung von pH-Meßgeräten	330
pCO ₂	331
pCO ₂ -Messung	331
pO ₂	331
pO ₂ -Messung	331
Säure-Basen-Haushalt	
Definition von Säuren und Basen nach BRÖNSTED	332
Puffer	332

	Seite
Puffergleichung	333
Puffersysteme des Blutes	334
Untersuchungen zum Säure-Basen-Haushalt	335
Blutentnahme	336
pH-Messung	337
Ermittlung des pCO_2	337
Direktes Verfahren mit einer pCO_2 -Elektrode	337
Indirektes Verfahren nach SIGGAARD-ANDERSEN	337
Ermittlung der Standardbicarbonat-Konzentration	339
Pufferbasen	339
Basenüberschuss	341
Ermittlung des pO_2	341
Vollmechanisierte Analytik	341
Normbereiche der Kenngrößen des Säure-Basen-Haushalts	342
Fehlermöglichkeiten	342
Störungen des Säure-Basen-Haushalts	343
Respiratorische Störungen	343
Metabolische Störungen	344
Kompensationsmechanismen	345
Häufigkeit pathologischer Ergebnisse	345
Charakteristische Befundkonstellationen bei Störungen des Säure-Basen-Gleichgewichts	347
Anleitung zur Interpretation von Befundkonstellationen	349
Störungen der Sauerstoffaufnahme in der Lunge	350
Klinisch-chemische Verfahren auf immunologischer Grundlage	
Grundlagen der Methodik	351
Immunologische Bestimmungsmethoden	
Qualitative Verfahren	352
Immunelektrophorese	352
Immunfixationselektrophorese	353
Indirekter Nachweis von Antigen-Antikörper-Reaktionen	
Latexteste	354
Passive Hämagglutinationsteste	354
Hämagglutinations-Hemmteste	354
Quantitative Verfahren	355
Radiale Immunodiffusion	355
Nephelometrische Messung des von Antigen-Antikörper-Komplexen gestreuten Lichts	355
Quantitative Verfahren mit Markierung von Antigenen oder Antikörpern	356
Markierung von Antigenen oder Antikörpern	356
Trennschritte	357
Auswertung der Ergebnisse	357
Radioimmunoassay (RIA)	358
Kompetitiver (klassischer) Radioimmunoassay	358
Nichtkompetitiver Radioimmunoassay (Sandwich-Prinzip)	359
Enzymimmunoassay (EIA)	360
Kompetitiver Enzymimmunoassay	360
Nichtkompetitiver Enzymimmunoassay (Sandwich-Prinzip)	360
Homogener Enzymimmunoassay	360
Modifikationen von Enzymimmunoassays	361
Fluoreszenzimmunoassay (FLA)	361

Einschränkungen bei der Bewertung von Ergebnissen mit Verfahren auf immunologischer Basis	362
Anwendung immunologischer Verfahren in der Klinischen Chemie	
Bestimmung von sog. Akute Phase-Proteinen	364
Bestimmung des C-reaktiven Proteins (CRP)	364
Bestimmung des Eisenspeicherproteins Ferritin	366
Bestimmung der Ferritinkonzentration im Serum	367
Bestimmung von Hormonkonzentrationen	368
Wirkungsmechanismen der Hormone	368
Klassifizierung der Hormone	369
Allgemeine Gesichtspunkte zur Analytik	369
Schilddrüsenhormone	371
Bestimmung des gesamten Thyroxins (Gesamt-T4)	373
Bestimmung des gesamten Trijodthyronins (Gesamt-T3)	374
Bestimmung des freien Thyroxins (FT4)	375
Bestimmung des freien T3 (FT3)	376
Thyroxin-bindendes Globulin (TBG)	376
Thyreоidea-stimulierendes Hormon (TSH)	377
Thyrotropin-Releasing-Hormon-Test (TRH-Test)	378
Charakteristische Befundkonstellationen bei verschiedenen Funktionszuständen der Schilddrüse	379
Cortisol	380
Bestimmung des Cortisols	381
Adrenocorticotropes Hormon (ACTH)	382
Funktionsteste zur Prüfung des Regelkreises Hypothalamus -	
Hypophyse - Cortisolinkretion	383
Renin - Angiotensin - Aldosteron - System	384
Bestimmung der Reninaktivität	384
Aldosteron	386
Bestimmung des Aldosterons	387
Wachstumshormon	388
Bestimmung des Wachstumshormons (STH)	389
Funktionsteste zur Prüfung des Regelkreises Hypothalamus -	
Inkretion von Wachstumshormon	390
Insulin-Hypoglykämie-Test	390
Arginin-Belastungs-Test	390
Glucose-Belastungs-Test	391
Parathormon	392
Bestimmung des Parathormons	393
Insulin	394
Bestimmung der Insulinkonzentration nach Nahrungskarenz	394
Gonadotropine, Sexualhormone, Lactogene Hormone	395
Vasopressin	395
Catecholamine	395
Gastrointestinale Hormone	395
Bestimmung von Tumormarkern	396
Grenzen der Anwendbarkeit von Tumormarkern in der Diagnostik von Malignomen	396
Indikationen zur Bestimmung von Tumormarkern	396
Allgemeine Gesichtspunkte zur Analytik	397
Carcinoembryonales Antigen (CEA)	398
CA 19-9	398

	Seite
CA-50	398
CA-125	398
α -Fetoprotein (AFP)	399
Squamous cell carcinoma antigen (SCC)	399
CA 15-3	399
Prostataspezifische saure Phosphatase (PAP)	399
Prostataspezifisches Antigen (PSA)	399
Calcitonin	400
Thyreoglobulin	400
Humanes Choriongonadotropin (hCG)	400
Schwangerschaftsspezifisches β_1 -Glykoprotein (SP-1)	400
Vasoaktives intestinales Polypeptid (VIP)	401
Pankreatisches Polypeptid (PP)	401
Tissue Polypeptide Antigen (TPA)	401
Neuron-spezifische Enolase (NSE)	401
Nachweis von Auto-Antikörpern	403
Bildung von Auto-Antikörpern	403
Wirkungsweise von Auto-Antikörpern	403
Rolle der Auto-Antikörper bei der Entstehung von Krankheiten	404
Bedeutung der Auto-Antikörper in der Diagnostik von Erkrankungen	404
Auto-Antikörper mit weitgehender Organspezifität	405
Auto-Antikörper ohne Organspezifität	405
Nachweis bzw. Bestimmung der Rheumafaktoren	406
Bestimmung von Arzneimittelkonzentrationen im Serum	407
Fehler bei der Durchführung von Verfahren auf immunologischer Grundlage	407
Literaturhinweise	408
 H A R N	
Harnvolumen	409
Diagnostisch wichtige Harnbestandteile	409
Hargewinnung und Harnsammlung	410
Konservierung des Harns	411
 Methoden zur Untersuchung von Harn	
Makroskopische Beurteilung des Harns	412
Bestimmung des spezifischen Gewichts	413
Mikroskopische Untersuchung des Harns	414
Beurteilung des Harnsediments	414
ADDIS-COUNT	415
Qualitative klinisch-chemische Harnuntersuchungen	424
Schätzung der Wasserstoffionen-Konzentration im Harn	424
Qualitativer Eiweißnachweis im Harn	425
Sulfosalicylsäure-Probe	425
Teststreifen-Verfahren	426
Nachweis von BENCE-JONES-Proteinen (Wärmepräcipitation)	427
Qualitativer Zuckernachweis im Harn	428
FEHLING' sche Probe	428
Qualitativer Glucosenachweis im Harn	429
Teststreifen-Verfahren	429
Qualitativer Nachweis von Acetessigsäure und Aceton im Harn	430
Teststreifen-Verfahren	430

Qualitativer Nachweis von freiem und in Erythrocyten lokalisiertem Hämoglobin im Harn	431
Teststreifen-Verfahren	431
Qualitativer Nachweis von Bilirubin im Harn	432
Teststreifen-Verfahren	432
Qualitativer Nachweis von Urobilinogen im Harn	433
Teststreifen-Verfahren	433
Qualitativer Nachweis von Nitrit im Harn	434
Teststreifen-Verfahren	434
Qualitativer Nachweis von Porphobilinogen im Harn	435
WATSON-SCHWARTZ-Test	435
Umgekehrte EHRLICH' sche Probe (HOESCH-Test)	436
Quantitative klinisch-chemische Harnuntersuchungen	437
Quantitative Bestimmung der Eiweißkonzentration im Harn	437
Elektrophoretische Trennung der Proteine in Polyacrylamid	437
Quantitative Bestimmung der Glucosekonzentration im Harn	438
Messung der Amylaseaktivität im Harn	438
Bestimmung der Konzentration von Natrium, Kalium, Calcium und Chlorid im Harn	439
Untersuchungen zum Porphyrinstoffwechsel	440
Quantitative Bestimmung der δ-Aminolävulinsäure im Harn	442
Quantitative Bestimmung von Porphobilinogen im Harn	442
Quantitative Bestimmung von Porphyrinen im Harn	443
Untersuchungen zum Catecholaminstoffwechsel	445
Quantitative Bestimmung der Vanillinmandelsäure im Harn	446
Quantitative Bestimmung von Dopamin, Noradrenalin und Adrenalin im Harn	446
Quantitative Bestimmung der 5-Hydroxyindolessigsäure im Harn	447
Methoden zur Prüfung der Nierenfunktion	448
Konzentrationsversuch	448
Phenolrot-Test	449
Clearance-Verfahren	451
Endogene Creatinin-Clearance	451
Inulin-Clearance	453
Clearance der p-Amino-Hippursäure (PAH)	453
Simultane Inulin-PAH-Clearance	454
Interpretation pathologischer Harnbefunde	455
Literaturhinweise	456

LIQUOR

Gewinnung von Liquor cerebrospinalis	457
Messung des Liquordrucks	457
Methoden zur Untersuchung von Liquor	
Makroskopische Beurteilung des Liquors	458
Mikroskopische Untersuchung des Liquors	459
Zählung der Leukocyten im Liquor	459
Verfahren zur Differenzierung von Zellen im Liquor	461
Klinisch-chemische Liquoruntersuchungen	462
Bestimmung der Glucosekonzentration im Liquor	462
Bestimmung der Proteinkonzentration im Liquor	462

	Seite
Orientierendes Verfahren nach PANDY	462
Quantitative Bestimmung der Liquorproteine	462
Elektrophoretische Trennung der Liquorproteine	463
Bestimmung des Liquor/Serum-Quotienten für Albumin	463
Quantitative Bestimmung von Immunglobulinen	463
Nachweis von oligoklonalen Immunglobulinen	464
Bestimmung von Carcinoembryonalem Antigen (CEA)	464
Bestimmung der Lactatkonzentration im Liquor	464
Charakteristische Liquorbefunde	465
Literaturhinweise	466
 S T U H L	
Stuhlgewicht	467
Zusammensetzung des Stuhls	467
Allgemeine Beurteilung des Stuhls	467
Methoden zur Untersuchung von Stuhl	
Nachweis von Blut im Stuhl	468
Ermittlung des Stuhlgewichts	469
Mikroskopische Stuhluntersuchungen	469
Literaturhinweise	470
 G A S T R O I N T E S T I N A L T R A K T	
Magensekretion	
Regulation der Magensekretion	471
Zusammensetzung des Magensekrets	471
Prüfung der Magensekretion	472
Interpretation von Magensekretionsanalysen	476
Pankreassekretion	
Regulation der exokrinen Pankreassekretion	477
Zusammensetzung des Pankreassekrets	477
Wirkungsort der Pankreasenzyme	478
Inaktivierung und Abbau der Pankreasenzyme	479
Zusammensetzung des Duodenalsafts	479
Prüfung der Funktion des exokrinen Pankreas	480
Bestimmung der Chymotrypsinausscheidung mit dem Stuhl	480
Bestimmung der Fettausscheidung mit dem Stuhl	480
Sekretin-Pankreozymin-Test	481
Fluoresceindilaurat-Test ("Pancreolauryl-Test")	482
N-Benzoyl-L-Tyrosyl-p-Aminobenzoësäure-Test	482
Resorption im Dünndarm	
Prüfung der Resorption im Dünndarm	483
D-Xylose-Test	483
Literaturhinweise	484
 N O R M B E R E I C H E	
Grundlagen der Bewertung von Analysendaten	485
Transversalbeurteilung	485
Longitudinalbeurteilung	486

FEHLER BEI DER LABORATORIUMSARBEIT

Fehler bei der Auswahl der Methodik	487
Fehler bei der Übermittlung und Dokumentation von Arbeitsanleitungen	487
Fehler bei der Wägung	487
Fehler beim Ansetzen einer Lösung	488
Fehler bei der Auflösung von lyophilisiertem Material	488
Fehler bei der Messung des pH-Werts einer Lösung	488
Fehler bei der Aufbewahrung von Lösungen	489
Fehler bei der Verwendung von Lösungen	489
Fehler bei der Behandlung des Untersuchungsmaterials	489
Fehler durch Verwendung von ungeeignetem Untersuchungsmaterial	490
Fehler bei der Verwendung von Glasgeräten	490
Fehler bei der Verwendung von Kunststoffgegenständen	490
Fehler bei der Verwendung von Glaspipetten	490
Fehler bei der Verwendung von Kolbenpipetten	491
Fehler bei der Verwendung von Dispensern, Dilutoren u. a.	491
Fehler beim Kalibrieren von Pipetten	491
Fehler beim Mischen der Ansätze	491
Fehler beim Zentrifugieren der Ansätze	491
Fehler durch Änderung des pH-Werts im Testansatz	492
Fehler bei der Inkubation	492
Fehler bei der photometrischen Messung	493
Fehler bei hämatologischen Untersuchungsverfahren	494
Fehler bei hämostaseologischen Verfahren	494
Fehler bei der Durchführung von Elektrophoresen	494
Fehler bei Untersuchungen zum Säure-Basen-Haushalt	494
Fehler bei der Ausführung von Verfahren auf immunologischer Grundlage	494
Fehler bei der Beurteilung von Harnsedimenten	494
Fehler bei der Berechnung von Ergebnissen	494
Fehler bei der Protokollierung und Übermittlung der Ergebnisse	494
Einteilung der im Laboratorium auftretenden Fehler	495
Zufällige ("unvermeidbare") Fehler	495
Systematische ("vermeidbare") Fehler	495
Große Fehler	495
Vermeidung bzw. Verminderung von Fehlern im Laboratorium	496
Möglichkeiten zur Verminderung zufälliger Fehler	496
Ausführung von Doppelanalysen	496
Statistische Qualitätskontrolle (Präzisionskontrolle)	497
Analyse von Proben aus vorangegangenen Serien	500
Möglichkeiten zur Vermeidung systematischer Fehler	500
Statistische Qualitätskontrolle (Richtigkeitskontrolle)	500
Möglichkeiten zur Vermeidung grober Fehler	501
Organisatorische Maßnahmen	501
Plausibilitätskontrolle	501
Vorschriften zur statistischen Qualitätskontrolle	502
Eichgesetz und Eichordnung	502
Richtlinien der Bundesärztekammer	502
SACHVERZEICHNIS	503