

# SPRINGER LABOR MANUAL



Martin Holtzhauer

# Biochemische Labormethoden

Dritte, korrigierte Auflage  
mit 15 Abbildungen und 79 Tabellen



Springer

Dr. rer. nat. habil. Martin Holtzhauer  
BioGenes GmbH  
Köpenicker Straße 325  
12555 Berlin

ISBN 978-3-540-62435-6

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Holtzhauer, Martin:**

Biochemische Labormethoden : mit 79 Tabellen / Martin Holtzhauer.

3., korrigierte Aufl. - Berlin ; Heidelberg ; New York ; Barcelona ; Budapest ;  
Hongkong ; London ; Mailand ; Paris ; Santa Clara ; Singapur ; Tokio : Springer, 1997  
(Springer-Labor-Manual)

ISBN 978-3-540-62435-6 ISBN 978-3-642-59173-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-59173-0

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1988, 1995 and 1997

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1997

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Satz: Datenkonvertierung durch Lewis & Leins Buchproduktion, Berlin;

Herstellung: ProduServ GmbH Verlagsservice, Berlin

SPIN: 10565832 02/3020 - 5 4 3 2 1 0 - Gedruckt auf säurefreiem Papier

---

## Vorwort zur 3. Auflage

Vor reichlich zehn Jahren erstellte ich ein Manuskript mit dem Titel „Biochemische Arbeitsblätter“, das aus der Suche nach und Dokumentation von verlässlichen, überprüften Arbeitsanleitungen für die tägliche Routine im biochemischen Labor entstanden war. Es sollte im Anspruch zwischen Praktikumsanleitungen und hochspezialisierten methodischen Büchern stehen. Und um auf dem Labortisch Platz zu finden, sollte es nicht zu dick und mit theoretischen Erörterungen überfrachtet werden. Gelegentlich einer Leipziger Messe sprach ich am Stand des Springer-Verlags Herrn Dr. STUMPE an und gab ihm das Manuskript zu Prüfung. Nach kurzer Zeit teilte Herr Dr. STUMPE mit, daß der Springer-Verlag den Versuch wagen und die Versuchsvorschriften in den „Heidelberger Taschenbüchern“ herausbringen wolle. So erschien 1988 die nunmehr „Biochemische Labormethoden“ geheiene Sammlung als Band 249 dieser Reihe.

Es setzte ein freundlich-kritischer Dialog mit Lesern und Nutzern ein und es wurde ein Ziel meines Unterfangens, zur reflektierenden Nutzung von Laborverfahren anzuregen, angenommen.

Als 1995 das zuständige Lektorat des Springer-Verlags, nunmehr unter der Leitung von Frau Dr. MARION HERTEL, eine Neuauflage ins Auge faßten, bot sich die Gelegenheit, nicht nur Schreibfehler auszumerzen, sondern den Hinweisen von Kolleginnen und Kollegen und des Heidelberger Lektorats zu folgen und Streichungen, aber auch Ergänzungen vorzunehmen. Auch die zweite, überarbeitete Auflage der „Biochemischen Labormethoden“ wurde freundlich aufgenommen. So kommt es, für mich überraschend schnell, zu einer dritten Auflage. Zeit für wesentliche inhaltliche Veränderungen bestand nicht, auch die im Vorwort zur 2. Auflage formulierten Anliegen und Ziele der Kollektion bleiben bestehen. Also wurden nur immer noch vorhandene Schreibfehler eliminiert. Dafür gebührt mein ganz besonderer Dank Frau EDITH MICHEEL, die mich gewissenhaft und ohne Betriebsblindheit unterstützte.

Während die dritte Auflage der „Biochemischen Labormethoden“ in Druck geht, endet vorfristig (vorerst) meine wissenschaftlich-praktische Tätigkeit, ein Schicksal, das ich im Augenblick mit vielen ostdeutschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern teile. Trotzdem hoffe ich weiter auf Hinweise von Fachkolleginnen und -kollegen, Neulingen wie „Alten Hasen“, denn da es in der Biochemie nicht perfekte, allen Anforderungen auf Dauer gerecht werdende Methoden gibt, fordern die bestehenden eine stete Weiterentwicklung heraus, die selbstverständlich auch in einer praxisorientierten Sammlung reflektiert werden muß.

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	XIII
<b>1 Quantitative Methoden</b>	<b>1</b>
1.1 Quantitative Proteinbestimmungen	1
1.1.1 Proteinbestimmung nach LOWRY u. Mitarbeitern	2
1.1.1.1 Standardmethode	2
1.1.1.2 Mikromethode	3
1.1.2 Proteinbestimmung nach LOWRY u. Mitarbeitern in Gegenwart störender Begleitsubstanzen	4
1.1.3 Proteinbestimmung nach BRADFORD	6
1.1.4 Proteinbestimmung in Probenlösungen für die SDS-Gelelektrophorese	7
1.1.5 Proteinbestimmung mit Amidoschwarz	8
1.1.6 Mikro-Biuret-Methode	9
1.1.7 Proteinbestimmung mit BCA (Bicinchoninsäure)	9
1.1.7.1 Standardmethode	10
1.1.7.2 Mikromethode	10
1.1.8 Proteinbestimmung nach KJELDAHL	11
1.1.9 Protein-Konzentrationsbestimmung durch UV-Absorptionsmessung (Photometrie)	12
1.2 Quantitative Nucleinsäurebestimmungen	14
1.2.1 DNA-, RNA- und Proteintrennungsgang nach SCHMIDT und THANNHAUSER	14
1.2.2 RNA-Bestimmung mit Orcin	15
1.2.3 DNA-Bestimmung mit Diphenylamin	16
1.2.4 DNA- bzw. RNA-Bestimmung in Gewebehomogenaten	17
1.2.5 Quantitative Nucleinsäurebestimmung durch UV-Messung	18
1.3 Quantitative Phosphatbestimmung	20
1.3.1 Bestimmung von anorganischem Phosphat	20
1.3.2 Bestimmung von Gesamt-Phosphat	21
1.3.3 Phospholipid-Bestimmung	22
1.4 Monosaccharid-Bestimmung	23
1.5 Auswertung quantitativer Analysen	23
<b>2 Elektrophorese</b>	<b>27</b>
2.1 Elektrophoresesysteme	27
2.1.1 SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese nach LAEMMLI	29
2.1.2 SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese nach WEBER, PRINGLE und OSBORN	34
2.1.3 Harnstoff-SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese zur Trennung niederer Molekularer Proteine	36

2.1.4	TRICINE-SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese für Proteine und Oligopeptide im Molmassenbereich von 1000 bis 50.000 Dalton	37
2.1.5	SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese bei pH 2.4	38
2.1.6	Harnstoff-Polyacrylamid-Gelelektrophorese bei pH 2	39
2.1.7	Anodisches diskontinuierliches Polyacrylamid-Gelelektrophoresesystem	40
2.1.8	Kathodisches diskontinuierliches Polyacrylamid-Gelelektrophorese-System	42
2.1.9	Zweidimensionale Polyacrylamid-Gelelektrophorese (IEF und SDS-PAGE)	42
2.1.9.1	Erste Dimension: Isoelektrische Fokussierung (IEF)	43
2.1.9.2	Zweite Dimension: SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese	49
2.1.10	Nicht-denaturierende Nucleinsäure-Elektrophorese	50
2.1.11	Denaturierende Nucleinsäure-Elektrophorese	51
2.1.12	Identifizierung von Phosphoaminosäuren (Papierlektrophorese)	53
2.2	Hilfsmittel für die Kontrolle der Elektrophorese	55
2.2.1	Markerfarbstoffe für die Kontrolle der Elektrophorese	55
2.2.1.1	Anodische Systeme	55
2.2.1.2	Kathodische Systeme	55
2.2.2	Eichproteine für die Polyacrylamid-Gelelektrophorese	55
2.2.3	Kovalente Farbmarkierung von Eichproteinen	58
2.3	Färbemethoden	58
2.3.1	Proteinfärbung mit organischen Farbstoffen	58
2.3.1.1	Amidoschwarz 10 B	59
2.3.1.2	Coomassie Brilliant Blue R250 bzw. G250	60
2.3.1.3	Fast Green	61
2.3.1.4	Stains All	61
2.3.2	Silberfärbung von Proteinen (Glutaraldehyd-Fixierung)	62
2.3.2.1	Citrat/Formaldehyd-Entwicklung	62
2.3.2.2	Alkalische Entwicklung	63
2.3.2.3	Silberfärbung mit Wolframatokieselsäure	64
2.3.2.4	Kontraststeigerung nach BERSON	64
2.3.3	Silberfärbung von Proteinen (Formaldehyd-Fixierung)	65
2.3.4	Silberfärbung von Glycoproteinen und Polysacchariden	66
2.3.5	Abschwächen von silbergefärbten Gelen	66
2.3.6	Färbung von Proteinen auf Blotting-Membranen	67
2.3.6.1	Färbungen auf Nitrocellulose-Blotting-Membranen mit Farbstoffen	67
2.3.6.2	Proteinfärbung auf Nitrocellulose-Blotting-Membranen mit Tusche	68
2.3.6.3	Färbung auf Nitrocellulose mit kolloidalem Gold	69
2.3.6.4	Proteinfärbung auf PVDF-Blotting-Membranen mit Farbstoffen	69
2.3.7	Färbung von Proteolipiden bzw. Lipiden und Lipoproteinen	70
2.3.8	Färbung von Glycoproteinen und Polysacchariden	70
2.3.8.1	Färbung mit Schiffschem Reagens (PAS staining)	70
2.3.8.2	Färbung mit Thymol	71
2.4	Elektroelution aus Gelen	72
2.4.1	Quantitative Elektroelution von Proteinen aus Polyacrylamid-Gelen	72
2.4.2	Entfernung von SDS	73
2.4.3	Elektrotransfer von Proteinen (Western blot)	73

2.4.4	Immunchemischer Antigennachweis nach Elektrotransfer	75
2.4.4.1	Detektion von Meerrettich-Peroxidase (POD)	76
2.4.4.2	Detektion von alkalischer Phosphatase (AP)	76
2.4.5	Chemolumineszenz-Detektion auf Blotting-Membranen	77
2.4.6	Kohlenhydrat-spezifische Glycoprotein-Detektion nach Elektrotransfer	78
2.4.7	Allgemeiner Kohlenhydrat-Nachweis auf Western blots	79
2.4.8	Transfer von Nucleinsäuren (Southern- bzw. Northern-Blot)	81
2.5	Trocknung von Elektrophoresegelen	82
2.6	Autoradiographie von radioaktiv markierten Verbindungen in Elektrophoresegelen	83
<b>3</b>	<b>Chromatographische Methoden</b>	<b>89</b>
3.1	Dünnschichtchromatographie	89
3.1.1	Bestimmung der N-terminalen Aminosäure im Polypeptid (Dünnschichtchromatographie von modifizierten Aminosäuren)	89
3.1.2	Trennung von Nucleosidphosphaten	92
3.1.2.1	Gradienten-Dünnschichtchromatographie	92
3.1.2.2	Nachweis von Phosphaten	93
3.1.3	Lipidextraktion und Dünnschichtchromatographie von Lipiden	93
3.2	Säulenchromatographie	95
3.2.1	Praktische Hinweise zur Säulenchromatographie von Proteinen	95
3.2.2	Konzentrierung von Proteinlösungen	100
3.2.2.1	Säurefällung	100
3.2.2.2	Aussalzen	101
3.2.2.3	Ausfällen mit organischen Verbindungen	101
3.2.2.4	Lyophilisation	102
3.2.2.5	Ultrafiltration	102
3.2.3	Gelfiltration	104
3.2.3.1	Auswahl des Trägermaterials	105
3.2.3.2	Füllen einer Gelfiltrationssäule	106
3.2.3.3	Probenauftrag und Elution	107
3.2.3.4	Reinigung	108
3.2.3.5	Bestimmung von Ausschlußvolumen $V_0$ und Gesamtvolumen $V_t$	108
3.2.4	Ionenaustauschchromatographie	110
3.2.4.1	Vorbehandlung von Ionenaustauscher-Materialien	110
3.2.4.2	Test der Bindungsbedingungen	112
3.2.4.3	Probenauftrag	113
3.2.4.4	Elution	114
3.2.4.5	Reinigung und Regenerierung	115
3.2.5	Hydrophobe Chromatographie	118
3.2.5.1	Test der Bindungsbedingungen	118
3.2.5.2	Elution	118
3.2.5.3	Regenerierung	119
3.3	Affinitätschromatographie	119
3.3.1	Bromcyan-Aktivierung von Polysaccharid-Chromatographieträgern	123
3.3.2	Kopplung an Bromcyan-aktivierte Gele	124
3.3.2.1	Bestimmung des gebundenen Diamin-Spacers	125
3.3.3	Herstellung Chlorameisensäureester-aktivierter Perlcyclulosen	126
3.3.3.1	Aktivierung mit ClCOONB	126



3.3.3.2	Bestimmung des Aktivierungsgrades von ClCOONB-aktivierter Perlcellulose durch HONB-Messung . . . . .	126
3.3.4	Kopplung von Liganden an ClCOONB-aktivierte Perlcellulose . . . . .	127
3.3.4.1	Kopplung von Weizenkeim-Lektin an ClCOONB-aktivierte Perlcellulose . . . . .	127
3.3.5	Kopplung von Reaktivfarbstoffen an Polysaccharide (Farbstoff-Affinitätschromatographie) . . . . .	128
3.3.6	Kovalente Bindung von Biotin (Biotin-Avidin/Streptavidin-System) . . . . .	129
3.4	Hochauflösende Ionenaustausch-Chromatographie (HPIEC) von Mono- und Oligosacchariden . . . . .	130
<b>4</b>	<b>Immunchemische Methoden . . . . .</b>	<b>135</b>
4.1	Konjugation von Haptenen (Peptiden) an Carrier-Proteine . . . . .	135
4.1.1	Aktivierung von Carrier-Proteinen . . . . .	136
4.1.2	Konjugation . . . . .	136
4.1.3	Immunisierung . . . . .	137
4.2	Ammonsulfat-Fraktionierung von Immunoglobulinen . . . . .	138
4.3	Heidelberger-Kurve . . . . .	139
4.4	Doppelt-radiale Immunodiffusion nach OUCHTERLONY . . . . .	140
4.4.1	Reinigung des Agars . . . . .	141
4.4.2	Vorbereitung der Platten . . . . .	141
4.4.3	Immundiffusion . . . . .	142
4.4.4	Sichtbarmachung der Präzipitationslinien . . . . .	142
4.5	Immunopräzipitation von Antigenen . . . . .	142
4.6	Immunelektrophorese . . . . .	144
4.7	Gegenstromelektrophorese . . . . .	146
4.8	dot-blot-Test . . . . .	147
4.9	Enzym-Immunsorbent-Test (EIA bzw. ELISA) . . . . .	148
4.10	Meerrettichperoxidase-Immunoglobulin-Konjugat (Glutaraldehyd-Methode) . . . . .	150
4.10.1	Affinitätschromatographische Reinigung von Meerrettichperoxidase . . . . .	150
4.10.2	Affinitätschromatographie von Immunoglobulin . . . . .	150
4.10.3	Glutaraldehyd-Konjugation . . . . .	151
4.11	Alkalische Phosphatase-Immunoglobulin-Konjugat (Glutaraldehyd-Methode) . . . . .	152
4.11.1	Konjugation . . . . .	152
4.11.2	Indikatorreaktion für AP . . . . .	152
4.12	Kopplung (Konjugation) von Glycoproteinen . . . . .	153
4.13	Protein-kolloidales-Gold-Komplex . . . . .	154
4.13.1	Herstellung des Goldsols . . . . .	155
4.13.2	Proteinbeladung . . . . .	156
<b>5</b>	<b>Zentrifugation . . . . .</b>	<b>159</b>
5.1	Differentialzentrifugation . . . . .	160
5.2	Dichtegradientenzentrifugation . . . . .	161
5.2.1	Stufengradientenzentrifugation . . . . .	162
5.2.2	Saccharosegradientenzentrifugation . . . . .	163
5.2.2.1	Präparation von Oberflächenmembranen (Sarkolemm, SL) des Herzmuskels . . . . .	163
5.2.2.2	Enzym-Bestimmung: Oubain-sensitive Na <sub>2</sub> K-ATPase . . . . .	167

5.2.2.3	Rezeptor-Bestimmung: DHP-Bindungsstellen in der Oberflächenmembran	169
5.2.2.4	Bestimmung der Dissoziations- und Assoziationskinetik des DHP-Rezeptors	170
5.2.2.5	Nicht-denaturierender Saccharosegradient zur RNA-Trennung	171
5.2.2.6	Denaturierende RNA-Gradientenzentrifugation	172
5.2.3	Isopyknische Zentrifugation	173
5.2.3.1	Reinigung hochmolekularer DNA im CsCl-Gradienten	174
5.2.3.2	Zellfraktionierung mittels Percoll	174
5.2.3.3	Leukozytenpräparation	176
5.3	Drehzahl-Zentrifugalbeschleunigungs-Nomogramme	176
<b>6</b>	<b>Radioaktive Markierung</b>	<b>179</b>
6.1	[ <sup>32</sup> P]-Phosphat-Inkorporation in Proteine	180
6.2	Iodierung mit [ <sup>125</sup> I]-Iodverbindungen	182
6.2.1	Chloramin-T-Methode	182
6.2.2	Iodierung mit Bolton-Hunter-Reagens	183
6.3	Radioaktiver Zerfall	184
6.4	Zerfallstabellen für [ <sup>32</sup> P]Phosphor, [ <sup>35</sup> S]Schwefel und [ <sup>125</sup> I]Iod	184
6.5	Scintillator-Lösungen für die Flüssigszintillationsmessung	187
<b>7</b>	<b>Puffersysteme</b>	<b>191</b>
7.1	pK-Werte und Molmassen von Puffersubstanzen	191
7.2	Diagramm zur Pufferberechnung	194
7.3	pH-Farbindikatoren	195
7.4	Pufferlösungen	196
7.4.1	Häufig verwendete Pufferlösungen	197
7.4.2	Puffer bzw. Medien für Gewebe- und Zellkulturen bzw. Organperfusion	200
7.4.3	pH-Eichpuffer	202
7.4.4	Flüchtige Puffer	202
<b>8</b>	<b>Reinigungsvorschriften für ausgewählte Laborchemikalien</b>	<b>205</b>
8.1	Reinigungsmittel	205
8.2	Reinigungsvorschriften für einige Laborchemikalien	206
<b>9</b>	<b>Tabellen</b>	<b>209</b>
9.1	Konzentrationsmaße	209
9.2	Umrechnung SI-fremder Maßeinheiten in SI-Einheiten	209
9.3	Molmassen und andere Stoffdaten häufig verwendeter Substanzen	210
9.4	Proteindaten	215
9.5	Protease-Inhibitoren	219
9.6	Aminosäure-Einbuchstabencode und Molmassen der Aminosäuren	220
9.7	Spektroskopische Daten von Nucleotiden	222
9.8	Stoffwerte von Detergenzien (Tensiden)	223
9.9	Brechungsindex und Dichte von Saccharose-Lösungen	224
9.10	Ammoniumsulfat-Tabelle	225
9.11	Angaben zur Herstellung verdünnter Lösungen	227
9.12	Mischungskreuz	228

---

<b>10</b>	<b>Anhang</b>	231
10.1	Statistische Formeln	231
10.1.1	Mittelwert und zusammenhängende Größen	231
10.1.2	Ausgleichsgerade (lineare Regression)	232
10.1.3	t-Test	233
10.2	Formeln zur Versuchsauswertung	235
10.2.1	Rezeptorbindungsstudien	235
10.2.2	Enzymkinetik	238
10.2.3	Molmassenbestimmung in SDS-Elektropherogrammen	241
10.3	Software für die Laborpraxis	241
10.3.1	Datenauswertung und -präsentation	242
10.3.2	Statistik-Programme	242
10.3.3	Sonstiges	243
	<b>Index</b>	245

## Abkürzungen

$A_{280}$	Absorption (Extinktion) von Licht der Wellenlänge 280 nm
Ag	Antigen
Ak	Antikörper
AP	alkalische Phosphatase
bp	Basenpaare (Nucleinsäure)
BSA	Rinder-Serumalbumin (engl. bovine serum albumin)
% C	prozentualer Anteil an Vernetzer (engl. cross-linker), bezogen auf die Gesamtmenge T an Acrylamid-Monomeren
cAMP	cyclo-AMP
cc	konstanter Strom (engl. constant current)
cv	konstante Spannung (engl. constant voltage)
D	Dalton (relative Molmasse)
DMF	Dimethylformamid
DMSO	Dimethylsulfoxid
dpm	Zerfälle pro Minute (engl. decays per minute)
DTE	erythro-1,4-Dimercapto-2,3-butandiol (Dithioerythritol, Clelands Reagenz)
DTT	threo-1,4-Dimercapto-2,3-butandiol (Dithiothreitol, Clelands Reagens)
$E_{280}^{1\%}$	Extinktionskoeffizient einer 1 %igen Lösung bei der Wellenlänge 280 nm
$\epsilon_{280}$	molarer Extinktionskoeffizient bei der Wellenlänge 280 nm
EDTA	Ethylendiaminotetraessigsäure, $\text{Na}_2$ -Salz
EGTA	Ethylenglycol-bis(N,N,N',N'-aminoethyltetraessigsäure)
EIA	Enzym-Immunoassay (engl. enzyme-linked immunoassay), auch ELISA
g	relative Zentrifugalbeschleunigung ( $1 \cdot g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )
$g_{av}$	g bei mittlerem Abstand von der Rotorachse
$g_{max}$	g bei maximalem Abstand von der Rotorachse
I	Ionenstärke
Ig	Immunglobulin (z.B. IgG - Immunglobulin G)
M	molar (Mole pro Liter)
$M_r$	relative Molmasse
mAK	monoklonaler Antikörper
mol-%	Moleküle pro 100 Moleküle bzw. Mole pro 100 Mole
N	normal (Vale pro Liter)
NEM	N-Ethylmaleinimid
PAGE	Polyacrylamid-Gelelektrophorese
PBS	phosphatgepufferte physiologische Kochsalzlösung (engl. phosphate buffered saline)
pI	isoelektrischer Punkt

---

pK	negativer dekadischer Logarithmus der Gleichgewichtskonstanten
PMSF	Phenylmethansulfonsäurefluorid
POD	Meerrettich-Peroxidase (engl. horse-radish peroxidase, HRP)
PVDF	Polyvinylidendifluorid (Material für Ultrafiltrations- und Blotting-Membranen)
R <sub>f</sub>	relative Laufstrecke
rpm	Umdrehungen pro Minute (engl. revolutions per minute)
ρ	Dichte
SDS	Natrium-dodecylsulfat (engl. sodium dodecylsulfate)
% T	gewichtsprozentualer Anteil an Gesamt-Acrylamid in einem PAGE-Gel (Acrylamid + Vernetzer)
TBS	Tris-gepufferte physiologische Kochsalzlösung (engl. Tris buffered saline)
TCA	Trichloressigsäure
Tris	Tris-hydroxymethyl-aminomethan
v/v	Volumen pro (Gesamt-)Volumen
w/v	Masse pro (Gesamt-)Volumen
w/w	Masse pro (Gesamt-)Masse