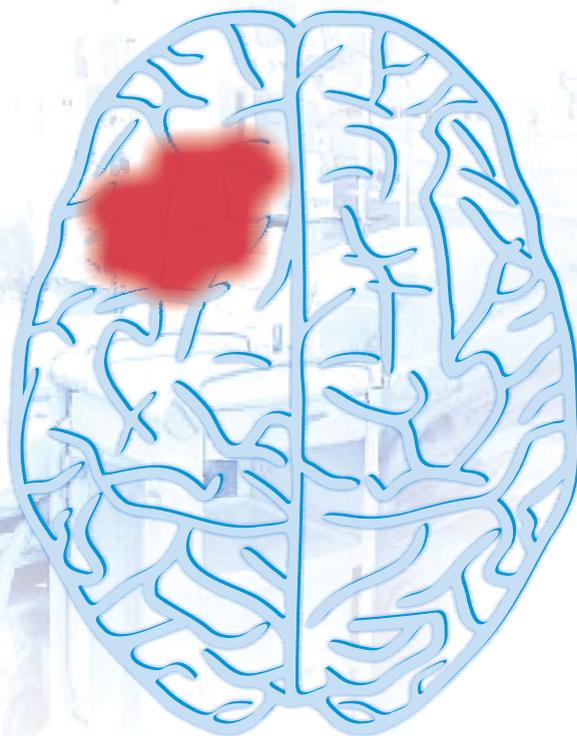


# ***Das Stroke Unit-Buch***

Prof. Dr. Wolf-Rüdiger Schäbitz  
Prof. Dr. Dr. Erich Bernd Ringelstein

unter Mitarbeit von

Dr. Achim Allroggen, Prof. Dr. Heinrich Audebert,  
Prof. Dr. Klaus Berger, Dr. Andreas Bohn,  
Prof. Dr. Otto Busse, Priv.-Doz. Dr. Rainer Dziewas,  
Prof. Dr. Jürgen Faiss, Prof. Dr. Klaus Faßbender,  
Prof. Dr. Andreas Ferbert, Dr. Jörg Glahn,  
Prof. Dr. Roman Haberl, Prof. Dr. Werner Hacke,  
Prof. Dr. Gerhard Hamann, Prof. Dr. Peter U. Heuschmann,  
Prof. Dr. Manfred Kaps, Prof. Dr. Reinhard Kiefer,  
Priv.-Doz. Dr. Peter L. Kolominsky-Rabas,  
Dr. Christopher Kraemer, Prof. Dr. Darius Günther Nabavi,  
Priv.-Doz. Dr. Peter Ringleb, Prof. Dr. Norbert Roeder,  
Prof. Dr. Joachim Röther, Dr. Matthias Schilling,  
Prof. Dr. Stefan Schwab, Rudolf Uhlmann,  
Prof. Dr. Thomas Weber



# **Das Stroke Unit-Buch**



**UNI-MED Verlag AG**  
**Bremen - London - Boston**

**Schäbitz, Wolf-Rüdiger; Ringelstein, Erich Bernd:**

Das Stroke Unit-Buch/Wolf-Rüdiger Schäbitz, Erich Bernd Ringelstein.-

1. Auflage - Bremen: UNI-MED, 2009, ISBN 978-3-8374-6097-1

© 2009 by UNI-MED Verlag AG, D-28323 Bremen,  
International Medical Publishers (London, Boston)  
Internet: [www.uni-med.de](http://www.uni-med.de), e-mail: [info@uni-med.de](mailto:info@uni-med.de)

Printed in Europe

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle dadurch begründeten Rechte, insbesondere des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Übersetzung sowie der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Erkenntnisse der Medizin unterliegen einem ständigen Wandel durch Forschung und klinische Erfahrungen. Die Autoren dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, daß die gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Das entbindet den Benutzer aber nicht von der Verpflichtung, seine Diagnostik und Therapie in eigener Verantwortung zu bestimmen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, daß es sich um einen freien Warennamen handele.

## **UNI-MED. Die beste Medizin.**

---

In der Reihe UNI-MED SCIENCE werden aktuelle Forschungsergebnisse zur Diagnostik und Therapie wichtiger Erkrankungen "*state of the art*" dargestellt. Die Publikationen zeichnen sich durch höchste wissenschaftliche Kompetenz und anspruchsvolle Präsentation aus. Die Autoren sind Meinungsbildner auf ihren Fachgebieten.

Wir danken folgenden Mitgliedern unseres Ärztlichen Beirats für die engagierte Mitarbeit an diesem Buch: Prof. Dr. Günter Baust, Dr. Antje Ehlert, Dr. Jens Uwe Eigenwillig, Dr. Adrian J. O. Kleemann, Annika Simon und Jan Waskowski.

# Vorwort und Danksagung

---

Die Behandlung des Schlaganfalls auf Stroke Units als evidenzbasierte Therapie hat sich in Deutschland erfolgreich etabliert. Schon heute wird die Mehrzahl der akuten Schlaganfälle in zertifizierten Stroke Units behandelt. Die Stroke Unit-Behandlung stellt keine monokausale Therapie dar, wie etwa die Thrombolyse mit Fibrinolytika, sondern beinhaltet ein komplexes Struktur- und Maßnahmenbündel. Damit entspricht die Stroke Unit-Behandlung im Kern einem holistischen, intensivmedizinischen und frührehabilitativen Ansatz. Den Behandlungskern bilden der Erhalt der "Homöostase" wichtiger physiologischer Vitalparameter, kombiniert mit einer schlaganfallspezifischen, pflegerischen, physiotherapeutischen, schlucktherapeutischen und logopädischen Behandlung. Entscheidend ist zudem, dass die Patienten mit Schlaganfall (-Syndrom) in einer abgetrennten Behandlungseinheit zusammengeführt und nicht unter andere Kranken gestreut werden, damit Ressourcen und Expertise gebündelt und möglichst gezielt und effizient eingesetzt werden können. Das interdisziplinäre, teamorientierte Behandlungskonzept der Stroke Unit führt nachweislich zur nachhaltigen Verbesserung des *Outcome* von Schlaganfall-Patienten, das heißt gleichermaßen zur Absenkung von Letalität, Behinderungsgrad oder Notwendigkeit institutioneller Pflege. Die Effektstärke ist der Lysebehandlung zwischen 180 und 270 Minuten vergleichbar (*number needed to treat* ca. 16), und ist darüber hinaus noch steigerbar.

Das vorliegende "Stroke Unit-Buch" trägt der Bedeutung und Komplexität der Stroke Unit-Behandlung erstmals umfassend Rechnung. Die Entstehung und weitere Entwicklung dieses Therapiekonzeptes werden dargestellt, Informationen zu infrastrukturellen, logistischen und wirtschaftlich-ökonomischen Voraussetzungen dieser Spezialtherapie folgen. Die medizinisch-neurologischen Hintergründe werden erläutert, angefangen von der Epidemiologie über die Pathophysiologie und Diagnostik bis hin zu ärztlichen und pflegerischen Therapiemaßnahmen und deren Qualitätssicherung. Mit dieser umfassenden Darstellung wollten die Herausgeber ein Nachschlagewerk schaffen, das zugleich als Orientierungshilfe im praktischen Alltag auf der Stroke Unit tauglich ist. Herausgeber und Autoren hoffen auf große Akzeptanz nicht nur in der neurologischen, neurochirurgischen und internistischen Leserschaft, sondern auch in anderen Arbeitsfeldern wie Epidemiologie, *Public Health*, Medizintechnologie und Gesundheitspolitik. Für Anregungen und Kritik sind wir offen und dankbar.

Unser besonderer Dank gilt allen Autoren, die engagiert ans Werk gegangen sind und das Projekt vorangetrieben haben. Viele von ihnen haben wesentlich an der Entwicklung des Stroke Unit-Konzeptes in Deutschland mitgewirkt und damit einen segensreichen Beitrag zur Bekämpfung einer der größten Volkskrankheiten geleistet.

Unser Dank gilt auch dem UNI-MED Verlag für die angenehme lektorische und gestalterische Zusammenarbeit, ohne die dieses Projekt nicht realisierbar gewesen wäre.

*Bielefeld und Münster, im August 2009*

*Wolf-Rüdiger Schäbitz,  
Erich Bernd Ringelstein*

# Autoren

---

## Herausgeber



Prof. Dr. Wolf-Rüdiger Schäbitz  
Neurologische Klinik Bethel  
Evangelisches Krankenhaus Bielefeld gGmbH  
Burgsteig 13  
33617 Bielefeld



Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Erich Bernd Ringelstein  
Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Straße 33  
48149 Münster

## Coautoren

Dr. Achim Allroggen  
Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Straße 33  
48149 Münster

Prof. Dr. Heinrich Audebert  
Klinik für Neurologie  
am Campus Benjamin Franklin  
Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Hindenburgdamm 30  
12200 Berlin

Prof. Dr. Klaus Berger  
Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Straße 33  
48149 Münster

Dr. Andreas Bohn  
Ärztlicher Leiter Rettungsdienst der Stadt Münster  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Straße 33  
48149 Münster

Prof. Dr. Otto Busse  
Geschäftsführer der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG), Berlin  
Reinhardtstr. 14  
10117 Berlin

Priv.-Doz. Dr. Rainer Dziewas  
Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Str. 33  
48149 Münster

Prof. Dr. Jürgen Faiss  
Neurologische Klinik  
Landeslinik Teupitz  
Buchholzer Str. 21  
15755 Teupitz

Prof. Dr. Klaus Faßbender  
Klinik für Neurologie  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
Kirrberger Straße  
66421 Homburg/Saar

Prof. Dr. Andreas Ferbert  
Neurologische Klinik  
Städt. Kliniken Kassel  
Mönchebergstr. 41-43  
34125 Kassel

Dr. Jörg Glahn  
Neurologische Klinik  
Johannes Wesling Klinikum Minden  
Hans-Nolte-Str. 1  
32429 Minden

Prof. Dr. Roman Haberl  
Interdisziplinäres Neurozentrum  
Klinik für Neurologie und Neurol. Intensivmedizin  
Klinikum Harlaching  
Sanatoriumsplatz 2  
81545 München

Prof. Dr. Werner Hacke  
Neurologische Klinik  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg

Prof. Dr. Gerhard Hamann  
Neurologische Klinik  
HSK Dr. Horst Schmidt Kliniken  
Ludwig-Erhard-Str. 100  
65199 Wiesbaden

Prof. Dr. Peter U. Heuschmann  
Center for Stroke Research Berlin (CSB)  
Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Charitéplatz 1  
10117 Berlin

Prof. Dr. Manfred Kaps  
Neurologische Klinik  
Universität Gießen  
Am Steg 14  
35392 Gießen

Prof. Dr. Reinhard Kiefer  
Neurologische Klinik  
Diakoniekrankenhaus Rotenburg  
Elise-Averdieck-Str. 17  
27356 Rotenburg (Wümme)

Priv.-Doz. Dr. Peter L. Kolominsky-Rabas, MBA  
Ressort "Gesundheitsökonomie"  
Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)  
Dillenburger Str. 27  
D- 51105 Köln

Dr. Christopher Kraemer  
Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Str. 33  
48149 Münster

Prof. Dr. Darius Günther Nabavi  
Klinik für Neurologie  
Vivantes Klinikum Neukölln  
Rudower Straße 48  
12351 Berlin

Priv.-Doz. Dr. Peter Ringleb  
Neurologische Klinik  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg

Prof. Dr. Norbert Roeder  
Universitätsklinikum Münster  
Domagkstr. 5  
48149 Münster

Prof. Dr. Joachim Röther  
Neurologische Klinik  
Johannes Wesling Klinikum Minden  
Hans-Nolte-Str. 1  
32429 Minden

Dr. Matthias Schilling  
Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Str. 33  
48149 Münster

Prof. Dr. Stefan Schwab  
Neurologische Klinik  
Klinikum Erlangen  
Schwabachanlage 6  
91054 Erlangen

Rudolf Uhlmann  
Dipl.-Ing. Architekt BDA  
Mauritiusplatz 1  
97286 Winterhausen

Prof. Dr. Thomas Weber  
Klinik für Anästhesiologie  
Katholisches Klinikum Bochum  
Gudrunstr. 56  
44791 Bochum

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Entwicklung und Perspektive des Stroke Unit-Konzeptes in Deutschland und Europa (E.B. Ringelstein, O. Busse)</b>	<b>13</b>
1.1.	Die Anfänge in Deutschland.....	13
1.2.	Die internationalen Wurzeln des Stroke Unit-Konzeptes.....	15
1.3.	Spezifische Wirkfaktoren.....	16
1.4.	Infrastrukturelle Erfordernisse.....	18
1.5.	Effekte der Stroke Units auf die Lysetherapie.....	22
1.6.	Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen.....	23
1.7.	Verstärkte Einbindung der frühen Rehabilitations- und Mobilisationsbehandlung.....	23
1.8.	Die Stroke Unit-Entwicklung in Österreich.....	26
1.9.	Die Zertifizierung der Stroke Units in Deutschland.....	26
1.10.	Entwicklung von Qualitätsindikatoren.....	28
1.11.	Schlaganfall-Telekonsultationen ("Tele-Stroke").....	29
1.12.	Nachsorge der Schlaganfallpatienten.....	30
1.13.	Ist-Situation und zukünftige Entwicklung in Europa.....	31
1.14.	Schlussfolgerungen.....	34
<b>2.</b>	<b>Strukturelle Rahmenbedingungen für die optimale Nutzung einer Stroke Unit (J. Faiss, R. Uhlmann, E.B. Ringelstein)</b>	<b>38</b>
2.1.	Aktueller Hintergrund.....	38
2.2.	Strukturmerkmale der zertifizierten Stroke Units in Deutschland im Überblick.....	38
2.3.	Komplementäre Versorgungsstrukturen.....	42
2.4.	Bauliche und krankenhausarchitektonische Aspekte.....	44
2.5.	Strukturelle Weiterentwicklung der Stroke Units.....	50
<b>3.</b>	<b>Integration rettungsdienstlicher Zuweisungsalgorithmen in das Stroke Unit-Konzept (A. Allroggen, T.P. Weber, A. Bohn, D.G. Nabavi, W.-R. Schäbitz)</b>	<b>52</b>
3.1.	Laiendiagnostik.....	52
3.2.	Leitstellendiagnostik.....	52
3.3.	Rettungsdienstdiagnostik.....	53
3.4.	Integration rettungsdienstlicher Zuweisungsalgorithmen in das Stroke Unit-Konzept.....	55
<b>4.</b>	<b>Diagnostik auf der Stroke Unit (R. Dziewas, P. Ringleb, M. Kaps, W.-R. Schäbitz)</b>	<b>58</b>
4.1.	Die klinische Untersuchung.....	58
4.2.	Dysphagiediagnostik.....	58
4.3.	Multimodale Ultraschalldiagnostik.....	61
4.4.	Radiologische Schnittbilddiagnostik.....	63
4.5.	Multimodale Computertomografie.....	63
4.6.	Multimodale Magnetresonanztomografie.....	64
4.7.	Kardiale Diagnostik.....	65
4.8.	Labordiagnostik.....	65

<b>5.</b>	<b>Therapie des Schlaganfalls (W.-R. Schäbitz, W. Hacke, S. Schwab)</b>	<b>69</b>
5.1.	Akuttherapie .....	69
5.2.	Basistherapie .....	69
5.3.	Spezifische Therapie .....	71
5.4.	Sekundärprävention .....	76
<b>6.</b>	<b>Pflegestandards für die Behandlung von Schlaganfallpatienten auf der Stroke Unit (J. Glahn, J. Röther)</b>	<b>83</b>
6.1.	Historische Entwicklung .....	83
6.2.	Entwicklung eines spezifischen Pflegekonzepts für Schlaganfallpatienten .....	83
6.3.	Zertifizierungskriterien der DSG für den Qualifikationslehrgang "Spezielle Pflege auf Stroke Units" für Pflegekräfte .....	86
6.4.	Erreichtes und Ausblick .....	87
<b>7.</b>	<b>Der Schlaganfall in Deutschland aus Sicht der Versorgungsforschung und der Gesundheitsökonomie (P.U. Heuschmann, E.B. Ringelstein, K. Berger, P.L. Kolominsky-Rabas)</b>	<b>91</b>
7.1.	Demografische Entwicklungen und deren Ursachen in Deutschland .....	91
7.2.	Bedeutung des Krankheitsbildes Schlaganfall für Deutschland .....	92
7.3.	Kosten des Schlaganfalles in Deutschland .....	92
7.4.	Daten zur Akutversorgung des Schlaganfalles aus Deutschland .....	94
7.5.	Institutionelle Einflussfaktoren auf die Akutversorgung des Schlaganfalls in Deutschland .....	95
7.6.	Institutionelle Einflussfaktoren auf die Langzeitversorgung des Schlaganfalles in Deutschland .....	97
7.7.	Wirksamkeitsnachweis der Stroke Unit-Behandlung .....	98
7.8.	Ausblick .....	99
<b>8.</b>	<b>Qualitätsmanagement auf der Stroke Unit: Behandlungspfade (Ch. Kraemer, N. Roeder, W.-R. Schäbitz)</b>	<b>102</b>
8.1.	Der klinische Behandlungspfad - Definition und Ziele .....	102
8.2.	Klinische Behandlungspfade - die aktuelle Studienlage .....	103
8.3.	Qualitätsindikatoren der Stroke Unit-Behandlung .....	104
8.4.	Klinischer Behandlungspfad "ischämischer Schlaganfall" .....	104
<b>9.</b>	<b>Nutzung der Telemedizin für die akute Schlaganfall-Behandlung: Für und Wider (H.J. Audebert, E.B. Ringelstein, R.L. Haberl)</b>	<b>107</b>
9.1.	Gründe für die Nutzung der Telemedizin .....	107
9.2.	Technische Ausstattung .....	107
9.3.	Zuverlässigkeit der teleneurologischen Untersuchung .....	108
9.4.	Unterschiedliche Organisationsformen telemedizinischer Netzwerke .....	108
9.5.	Juristische Bewertung .....	109
9.6.	Wissenschaftliche Ergebnisse .....	110
9.7.	Grenzen der Telemedizin .....	111
9.8.	Perspektiven der Telemedizin beim Schlaganfall .....	112

<b>10.</b>	<b>Stroke Unit-Behandlung unter DRG-Aspekten (M Schilling, G. Hamann, R. Kiefer, A. Ferbert)</b>	<b>115</b>
10.1.	Entwicklung der Schlaganfall-DRGs .....	115
10.2.	Neurologische Komplexbehandlung des Schlaganfalls - Fallmanagement .....	117
10.3.	Fazit .....	118
<b>11.</b>	<b>Innovative Neuentwicklungen: Mobile Stroke Unit und Stroke Angel (E.B. Ringelstein, K. Fassbender)</b>	<b>119</b>
11.1.	Problemstellung .....	119
11.2.	Beschreibung der Mobilen Stroke Unit .....	121
11.3.	<i>Stroke Angel</i> -Konzept .....	121
11.4.	Bewertung und Ausblick .....	122
<b>12.</b>	<b>Abkürzungen</b>	<b>123</b>
	<b>Index</b>	<b>125</b>