



# Neurologische Klinik

Universitätsklinikum Erlangen

Zwei-Jahresbericht 2014/2015



# NEUROLOGISCHE KLINIK

## UNIVERSITÄTSKLINIKUM ERLANGEN

ZWEI-JAHRESBERICHT 2014/2015

## VIelfÄLTIGE OPTIONEN. INDIVIDUELLE ZIELE.

So unterschiedlich sich die Erkrankung Multiple Sklerose bei jedem Betroffenen zeigt, so individuell sind die persönlichen Ziele jedes Einzelnen. Um das Spektrum an Möglichkeiten für MS-Patienten und deren behandelnde Ärzte zu erweitern, sehen wir unsere Verantwortung als führender MS-Spezialist in der Erforschung neuer innovativer Wirksubstanzen und der kontinuierlichen Weiterentwicklung bewährter Therapieansätze.

Darüber hinaus möchten wir MS-Patienten ermutigen, sich im Dialog mit dem behandelnden Arzt in die Therapie einzubringen und das Leben mit der Erkrankung selbstbestimmt und aktiv zu gestalten.

### Haben Sie eine Frage zur MS? Brauchen Sie Unterstützung?

Unsere Experten im MS Service-Center freuen sich auf Ihren Anruf:

**0800 030 77 30** Mo–Fr von 8.00–20.00 Uhr

Informationen unter [www.ms-life.de](http://www.ms-life.de)



# INHALTSVERZEICHNIS

<p><b>Vorwort und Meilensteine 2006–2015</b></p> <p>S. 06–09</p>		<p><b>Unsere Mitarbeiter</b></p> <p>S. 10–17</p>	<p><b>Sprungbrett Erlangen</b></p> <p>S. 18–19</p>	<p><b>AG Autonomes Nervensystem</b></p> <p>S. 54–55</p>	<p><b>Neuroonkologische Ambulanz</b></p> <p>S. 56–57</p>	
<p><b>Leistungsberichte</b></p> <p>S. 20–23</p>	<p><b>Stroke-Unit und NFA</b></p> <p>S. 24–27</p>	<p><b>Neurologische Intensivstation</b></p> <p>S. 28–31</p>		<p><b>Klinische Neurophysiologie</b></p> <p>S. 58–60</p>	<p><b>Ultraschall-Labor</b></p> <p>S. 61</p>	<p><b>Schlaganfallnetzwerk-STENO</b></p> <p>S. 62–65</p>
<p><b>Epilepsiezentrum Erlangen</b></p> <p>S. 32–35</p>	<p><b>Molekulare Neurologie</b></p> <p>S. 36–39</p>	<p><b>Hochschulambulanz</b></p> <p>S. 40–41</p>	<p><b>Pflege</b></p> <p>S. 66–67</p>	<p><b>Physiotherapie</b></p> <p>S. 68–69</p>	<p><b>Ergotherapie</b></p> <p>S. 70–71</p>	<p><b>Logopädie</b></p> <p>S. 72–73</p>
<p><b>Neuromuskuläres Zentrum</b></p> <p>S. 42–43</p>	<p><b>Neuroimmunologische AG mit Spezialambulanz für MS</b></p> <p>S. 44–46</p>		<p><b>Klinischer Sozialdienst</b></p> <p>S. 74</p>	<p><b>DRG-Assistenz</b></p> <p>S. 75</p>	<p><b>AG Lehre</b></p> <p>S. 76–77</p>	<p><b>Qualitätsmanagement</b></p> <p>S. 78–79</p>
<p><b>Spezialambulanz und AG Dystonien &amp; Botulinumtoxintherapie</b></p> <p>S. 48–50</p>	<p><b>Neurologische Schmerzmedizin mit Spezialambulanz</b></p> <p>S. 51–53</p>		<p><b>Symposien und Fortbildungsveranstaltungen</b></p> <p>S. 80–83</p>	<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p> <p>S. 84–85</p>	<p><b>Promotionen, Habilitationen, Facharztanerkennungen</b></p> <p>S. 85–86</p>	<p><b>Publikationen</b> Publikationen 2014/2015</p> <p>S. 87–93</p>

# Vorwort

## zum Jahresbericht 2014–2015



Prof. Dr. med. Dr. h.c. S. Schwab

Liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, liebe Freunde der Neurologischen Universitätsklinik in Erlangen,

ich freue mich, Ihnen heute den Jahresbericht 2014 und 2015 präsentieren zu können. Damit haben wir ein kleines Jubiläum erreicht. Vor zehn Jahren habe

ich die Leitung der Neurologischen Klinik in Erlangen übernommen. Mit Ihnen zusammen ist es uns gelungen, in den letzten zehn Jahren die Struktur der Klinik den Erfordernissen anzupassen und die Klinik neu auszurichten.

Wesentliche Meilensteine, die in den vergangenen Jahresberichten erwähnt sind, sollen hier nochmals kurz Revue passieren. So war dies 2006 die Eröffnung einer komplett renovierten und neuen Notaufnahme in den Kopfkliniken, die sich über die letzten Jahre zu der ersten Anlaufstelle für Notfallpatienten in der Region entwickelt hat. Weiter ging es im Jahr 2007 mit der Eröffnung der neuen Stroke-Unit mit 14 Betten, nach wie vor eine der größten Einrichtungen dieser Art im Land. In der gleichen Zeit haben wir unser Telemedizin-Netzwerk Steno in die Regelversorgung gebracht, um hier nur einige der wesentlichen Punkte im Bereich der Akutmedizin zu erwähnen. Ein wichtiger Meilenstein war 2008 die Eröffnung der Abteilung Mole-

kulare Neurologie und die Berufung von Prof. J. Winkler als Leiter dieser Abteilung. Zusammen mit ihm haben wir in den letzten Jahren wesentliche Forschungsergebnisse publiziert, aber auch den Bereich der Bewegungsstörungen auf ein ganz neues Niveau gehoben.

Die letzten Jahre waren von kontinuierlichen Umbaumaßnahmen zur Verbesserung der stationären Behandlungen unserer Patienten geprägt, peu à peu wurden neben der Stroke-Unit auch die Stationen N52, N42, N41 und die Neurologische Intensivstation komplett renoviert und modernisiert.

Zu all diesen Entwicklungen haben viele Mitarbeiter beigetragen, hier möchte ich nur Prof. P. Schellinger, Prof. M. Köhrmann und Prof. R. Kollmar sowie Prof. H. Huttner für den vaskulären Bereich erwähnen, die Neuroimmunologie wurde durch Prof. M. Mäurer, Prof. T. Derfuss und jetzt Prof. R. Linker zu einem international sichtbaren Zentrum in Erlangen ausgebaut.

Was hat es nun in den letzten beiden Berichtsjahren Neues gegeben? Die schon erwähnten baulichen Maßnahmen sind, zumindest was die Stationen angeht, nahezu abgeschlossen, die Herkulesaufgabe der Renovierung der Ambulanzbereiche und der Laborbe-

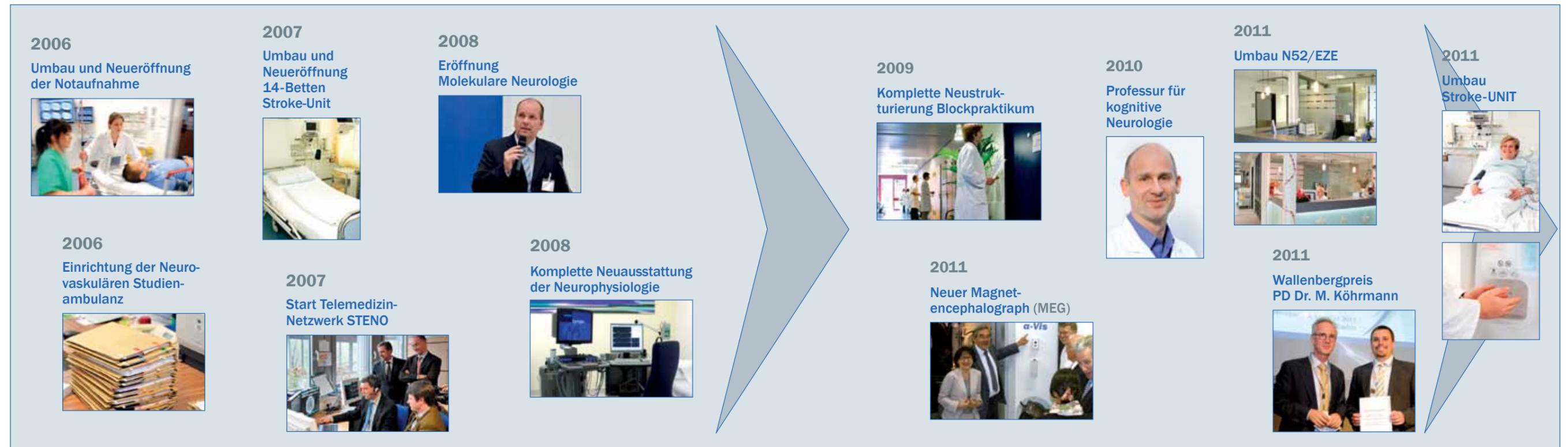
reiche sowie der Eingangshalle der Kopfkliniken steht jedoch noch vor uns. Hier ist bisher nur vage zu erkennen, wann und wie eine Renovierung stattfinden soll.

Auf wissenschaftlichem Gebiet waren die letzten beiden Jahre ausgesprochen erfolgreich, uns ist es gelungen, zahlreiche hoch- und höchstrangige Publikationen unter Erlanger Federführung zu veröffentlichen.

Auch die Stiftungsprofessuren, insbesondere für Neuroimmunologie durch die Firma Novartis, die mit Prof. R. Linker besetzt ist, hat sich als sehr produktiv erwiesen und ist gerade nochmals verlängert worden. Erfreulicherweise sind auch die beiden großen EU-geförderten Konsortien, an denen unsere Klinik beteiligt ist, das EuroHYP Konsortium sowie das EpimiRNA-Netzwerk, aktiv und haben erste Ergebnisse hervorgebracht.

In den letzten Jahren wurden auch wieder zahlreiche Habilitationen begonnen bzw. abgeschlossen, hierzu seien insbesondere im Jahr 2015 die Habilitationen von Dr. I.-Ch. Kiphuth und Dr. D.-H. Lee genannt. Die Habilitationsverfahren von Dr. L. Breuer, Dr. B. Kallmünzer und Dr. M. Uhl sind nahezu abgeschlossen, die Habilitationsverfahren von Dr. J. Kuramatsu und

### Meilensteine Neurologische Klinik 2006–2015



Dr. A. Schramm haben gerade begonnen. Ebenso sind in den letzten Jahren wieder Oberärzte unserer Klinik auf attraktive Chefarztpositionen berufen worden, so konnte PD Dr. L. Marquardt im Herbst 2014 die Chefarztposition an der Klinik Hamburg-Wandsbek übernehmen und PD Dr. D. Staykov die Chefarztposition der neu gegründeten Neurologischen Klinik in Eisenstadt in Österreich antreten.

Auch während der Drucklegung dieses Jahresberichtes geht es in diesem Stil weiter, Prof. M. Köhrmann wird zum September eine W2-Professur für vaskuläre Neurologie am Universitätsklinikum Essen antreten und Dr. A. Schramm, langjähriger Leiter der Neurophysiologie, wird sich in einer renommierten Praxis in Fürth niederlassen.

Gerade diese beiden Kollegen haben über viele Jahre das Gesicht der Klinik mitbestimmt, es ist jetzt schon an der Zeit, ihnen für die Mitarbeit zu danken! Ihre Funktionen werden durch Dr. B. Kallmünzer als neuen Oberarzt der Stroke-Unit sowie Dr. C. Möbius als Leiterin der Neurophysiologie übernommen.

Auch die Leitung des Steno-Projektes hat sich mit dem Weggang von PD Dr. L. Marquardt nach Hamburg

verändert, im letzten Jahr hat Dr. D. Stark das Steno-Projekt geleitet, er ist mittlerweile ebenfalls in freier Praxis tätig, so dass jetzt PD Dr. L. Breuer die Leitung des Steno-Projektes übernommen hat. Sie sehen, das Personalkarussell dreht sich manchmal schneller als gewünscht, aber solange exzellente Mitarbeiter nachwachsen, müssen wir uns trotz alledem keine Sorgen machen.

Auch die wirtschaftliche Entwicklung der Neurologischen Klinik hat sich in den letzten beiden Jahren sehr gut gestaltet. Uns ist es gelungen, immer wieder schwarze Zahlen zu schreiben, was unter dem vermehrten Spardruck aber nicht immer ganz einfach ist. Hier leben wir natürlich auch von unseren Kooperationen, unter anderem im überregionalen Telemedizin-Netzwerk STENO, aber auch in der Kooperation mit dem Klinikum Forchheim oder dem Klinikum Coburg, wodurch andererseits die Region neurologisch gut versorgt werden kann. Zum Jahreswechsel haben wir in Zusammenarbeit mit dem Klinikum Am Europakanal ein Rückenschmerzszentrum ins Leben gerufen. Das so genannte Erlanger Rückenschmerzszentrum will die Versorgung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen für unsere Region besser strukturieren und eine kompetente Anlaufstelle sein. Dabei werden

die Patienten am Klinikum am Europakanal aufgenommen und zusammen mit unserer Klinik die therapeutischen Konzepte erarbeitet. Ein Novum für die Region, der Zuspruch an Patienten zeigt uns, wie sinnvoll diese Einrichtung auch zukünftig sein kann.

Zusammenfassend waren auch die letzten beiden Jahre wieder sehr erfolgreich für unsere Klinik, auch wenn der Spagat zwischen der Patientenversorgung, der Lehre und Forschung und der immer deutlicher zu Tage tretenden Unterfinanzierung der universitären Medizin nicht einfach ist. Bleibt die Frage: „Wo hakt es noch? Wo müssen wir uns weiterentwickeln?“ Hier kann ich immer nur wieder die begrenzten Raumflächen in den Kopfkliniken nennen, die es uns nahezu unmöglich machen, weitere Laborgruppen bei uns aufzunehmen, dies ist sicherlich für die Zukunft ein Problem, hier hoffen wir vielleicht in den nächsten Jahren auf ein Verfügungsgebäude oder ähnliches, um entsprechenden Arbeitsgruppen auch attraktive Angebote machen zu können.

Ein Punkt noch zum oft genannten und gefürchteten Ärztemangel, dieser ist bisher erfreulicherweise nahezu spurlos an unserer Klinik vorbeigegangen. Es gelingt uns immer wieder, viele junge, motivierte Mitar-

beiter für uns zu gewinnen, denen die Beschäftigung mit dem Fach Neurologie genau so viel Spaß macht wie uns und die mit uns gemeinsam arbeiten und forschen wollen.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß mit der Lektüre unseres Zwei-Jahresberichtes – welcher auch ein kleiner Rückblick auf die letzten zehn Jahre sein soll – und bedanke mich bei allen Mitarbeitern für Ihr Engagement, damit wir auch weiter zum Nutzen unserer Patienten arbeiten und forschen können.

Mit besten Grüßen

Ihr



Prof. Dr. med. Dr. h. c. Stefan Schwab  
Erlangen, im Juni 2016

**Meilensteine Neurologische Klinik 2006–2015**



# UNSERE MITARBEITER

Im „Berichtszeitraum“ in unserer Klinik beschäftigt

## Direktor:

Prof. Dr. med.  
Dr. h. c. S. Schwab

## Stellv. Klinikdirektor:

Prof. Dr. M. Köhrmann

## Ltd. Oberärzte:

Prof. Dr. H. M. Hamer,  
Prof. Dr. H. Huttner

## Geschfd. Oberarzt:

Prof. Dr. R. Linker

## Oberärzte:

Prof. Dr. D. Heuß ▶ Prof. Dr.  
M.-J. Hilz ▶ PD Dr. B. Kasper ▶ Dr.  
F. Knossalla ▶ Prof. Dr. C. Lang ▶  
PD Dr. D.-H. Lee ▶ Prof. Dr. R.  
Linker ▶ PD Dr. Dr. Marquardt ▶  
Prof. Dr. A. Melms ▶ Prof. Dr. T.  
Schenk ▶ Dr. A. Schramm ▶ PD  
Dr. F. Seifert ▶ Dr. M. Uhl ▶ Prof.  
Dr. J. Winkler

## Funktionsoberärzte:

PD Dr. A. Waschbisch ▶  
PD Dr. D. Staykov

## Fachärzte und Assistenzärzte:

H. Abel ▶ K. Auerbeck ▶ Dr. M. Bartels ▶ Dr.  
S. Berg ▶ Dr. M. Bergner ▶ Dr. V. Beuscher ▶ Dr.  
C. Blinzler ▶ Dr. T. Bobinger ▶ C. Bogenreuther ▶  
Dr. L. Breuer ▶ Dr. M. Dogan Önügören ▶ Dr. K.  
Fröhlich ▶ S. Gerner ▶ Dr. A. Giede-Jeppe ▶ Dr. S.  
Gollwitzer ▶ Dr. W. Graf ▶ Dr. M. Hagge ▶ B. Höfl ▶ Dr.  
K. Huhn ▶ T. Intravooth ▶ B. Jainsch ▶ Dr. J. Jukic ▶  
L. Jung ▶ Dr. B. Kallmünzer ▶ A. Kellner ▶ PD Dr. I.-C.  
Kiphuth ▶ Dr. J. Köhn ▶ J. Kraft ▶ Dr. S. Kreil ▶ Dr. J.  
Kuramatsu ▶ Dr. N. Kurka ▶ Dr. A. Lämmer ▶ Dr. J.  
Lang ▶ Dr. K. Macha ▶ Dr. K. Machold ▶ Dr. D.  
Madžar ▶ A. Marsch ▶ Dr. F. Marxreiter ▶ Dr. J.  
Merkel ▶ Dr. C. Möbius ▶ Dr. S. Möller ▶ Dr. F. Nickel  
▶ Dr. D. Olmes ▶ PD Dr. E. Pauli ▶ Dr. M. Pichler  
▶ Dr. A. Pisarcikova ▶ Dr. M. Regensburger ▶  
C. Reindl ▶ Dr. E.-M. Sauer ▶ Dr. R. Sauer ▶  
J. Sembill ▶ Dr. D. Senger ▶ J. Seybold ▶  
M. Sprügel ▶ Dr. S. Stallforth ▶ Dr. D. Stark  
▶ Dr. M. Türk ▶ E. Vetter ▶ Dr. B. Volbers ▶  
A. Wentrup ▶ Dr. J. Wielo-  
polski ▶ C. Wieser  
Dr. K. Winder

## Abteilung für kognitive Neurologie

### Leitung:

Prof. Dr. T. Schenk  
(bis 31.03.2015)

Mitarbeiter: Dr. K.  
Utz ▶ O. Rudnicki  
(MTA)

## Abteilung für Molekulare Neurologie

### Leitung:

Prof. Dr. J. Winkler

### Oberarzt:

PD Dr. J. Klucken

**Abteilungsassistentin:** J. Burczyk ▶  
**Ärztliche Mitarbeiter:** Dr. Z. Kohl ▶ Ph. D.  
Dr. J. Schlachetzki ▶ **Wissenschaftliche  
Mitarbeiter:** Dr. phil. H. Gassner ▶  
Dr.-Ing. C. Pasluosta ▶ B. Ettl M. Sc. ▶  
J. Deußer M. Sc. ▶ A. Hoffmann M.  
Sc. ▶ S. Menges M. Sc. ▶ G. Minakaki  
M.Sc. ▶ R. Salvi M. Sc. ▶ **Technische  
Angestellte:** H. Meixner ▶ S. Plötz  
▶ **Study Nurse:** C. Kozay ▶  
S. Seifert ▶  
K. Weinmann

## Epilepsie-Zentrum-ZEE

### Leitung:

Prof. Dr. H. M. Hamer, MHBA

### Oberarzt:

PD Dr. B. Kasper

**Ärzte EZE:** Dr. W. Graf ▶ Dr. M. Hagge ▶ Dr. K.  
Winder ▶ **Neuropsychologie:** PD Dr. E. Pauli ▶  
Dipl.-Psych. K. Kurzbuch ▶ Dr. M. Schwarz ▶ Dr. K.  
Walther ▶ **Sozialdienst:** I. Weber-Gomez ▶ **MEG:**  
K. Herfurth ▶ Dr. S. Rampp ▶ M. Rzonsa ▶  
M. Schönherr ▶ Prof. Dr. H. Stefan ▶ **Physik/  
Technik:** Dr. R. Hopfengärtner ▶ G. Kreiselmeyer  
▶ **MTAF:** J. Heyne (Itd. MTA) ▶ D. Scholz (stv.  
Itd. MTA) ▶ **Video-EEG-Monitoring:**  
A. Backof ▶ R. Bellmann ▶ K. Kosmala ▶  
M. Weihmann ▶ **Studien:** L. Kamusella ▶  
B. Kuhls ▶ P. Schmidt ▶ **Dokumentation:**  
I. Hilbig ▶ B. Uhlich ▶ **Öffentlichkeit/  
Controlling:** E. Döringer-  
Schuler ▶ **Koordination:**  
H. Farnbacher ▶ J. Willl

**AG  
Autonomes Nerven-  
system**

**Leitung:**  
Prof. Dr. Dr. habil.  
M. J. Hiltz

**Mitarbeiter:** B. Beck ▶  
T. Intravooth (FA) ▶  
Dr. J. Köhn ▶  
B. Kraus ▶  
S. Möller

**Schlaganfall-  
netzwerk-STENO**

**Leitung:**  
Dr. D. Stark  
PD Dr. med. Dr. phil. L. Marquardt  
(bis 31.10.2014)

**Stv. Leitung:**  
Dipl.-Ing. M. Scibor

**Geschäftsstelle:** ▶ Dipl.-Ing. A.  
Wacker ▶ T. Wentzlauff-Eggebert  
▶ **Team:** J. Christensen ▶  
A. Geldmacher ▶ J. Herzog ▶  
M. Lorenz ▶ T. Lüken ▶  
V. Schmid ▶  
C. Sowa ▶  
K. Wagner

**Therapeuten**

**Krankengymnastik:** V. Schmid ▶  
D. Christl (Stv.) ▶ **Mitarbeiter physio-  
therapeutisches Team:**  
M. Andiel ▶ H. Froese ▶ I. Gröger ▶  
A. Kemme ▶ S. Meusel ▶ P. Müller ▶  
U. Schildknecht (Motopädie) ▶ U. Stehr ▶  
E.-M. Wein ▶ K. Weinmann ▶  
C. Weiß ▶ **Masseur:** R. Fischer ▶  
F. Hintergräber ▶ P. Lütjohann ▶  
**Mitarbeiter neurochirurgisches Team:**  
J. Angerer ▶ D. Christl ▶ S. Lorenzett ▶  
C. Schubert ▶ **Mitarbeiter Ergothera-  
pie:** J. Christensen ▶ M. Lengenfeld  
▶ P. Menzl ▶ C. Schindler ▶ **Mitar-  
beiter Logodie:** A. Geldmacher ▶  
J. Herzog ▶ T. Lüken ▶  
C. Sowa ▶  
K. Wagner

**Sekretariat/Sonstiges**

**Direktionssekretariat:** D. Eimer ▶  
C. Leuschner ▶ Michaela Ray ▶ S. Scheerer  
▶ **Oberarztsekretariat:** L. Gäcklein ▶ M. Schwei-  
gert ▶ D. Werthan ▶ **Patienten- und poliklinisches  
Management:** S. Völklein ▶ **Oberarztsekretariat  
Hochschulambulanz (HSA):** C. Knoll ▶ I. Reinmann ▶  
**HSA:** A. Goller ▶ S. Lindenberger ▶ A. Vogel ▶ **Gutach-  
ten:** A. Behrends ▶ **Privatliquidation und Studentense-  
kretariat:** M. Wölfel ▶ **Archiv:** S. Baal ▶ A. Händel ▶  
D. Hertwich ▶ B. Neugebauer ▶ H. Pohl ▶ G. Schaffer ▶  
S. Weber-Tabar ▶ **Schreibbüro:** M. Audenrieth ▶  
H. Förstel ▶ A. Haner ▶ **Neurophysiologie und  
Doppler-Assistentinnen:** T. Ece ▶ F. Hofmann ▶  
D. Huber ▶ M. Kalb ▶ E. Krauß ▶ H. Sucker ▶  
K. Wagner ▶ K. Walter ▶ **MTA's:** K. Bitterer ▶  
K. Lehner ▶ Dr. A. Manzel ▶ U. Naumann ▶  
S. Seubert ▶ **MS-Schwestern:** J. Kratzer ▶  
T. Stirnweiß ▶ **Sozialdienst:** T. Dreykorn ▶  
K. Löttsch ▶ S. Schneider ▶ I. Seitz-Robles ▶  
K. Weis ▶ **DRG Assistenz:** N. Daum ▶ E.  
Fieger ▶ C. Lechtenberg ▶ **Study Nurses:**  
K. Heimhöfer ▶ A. Schickert-  
Schleicher ▶  
A. Schmidt

**Neuromuskuläres  
Zentrum**

**Leitung:**  
Prof. Dr. med.  
Dr. h. c. S. Schwab

**Sprecher:**  
Prof. Dr. R. Linker

**Stv. Sprecher:**  
Prof. Dr. R. Schröder

**Mitarbeiter:**  
Prof. Dr. D. Heuß (OA) ▶ Dr. D.-H. Lee  
(OA) ▶ Dr. A. Lämmer ▶ Dr. M. Türk ▶  
PD Dr. A. Waschbisch (funkt.-OA) ▶  
**Mitarbeiterinnen der DGM:**  
B. Müller ▶ I. Watzek ▶ S. Werk-  
meister ▶ **Tech-  
nische Assistenz:**  
M. Sonntag

**Neuro-Intensiv**

**Stationsleitung:** M. Prinz  
**Stv. Stationsleitungen:**  
 S.-M. Cichon ▶ T. Kamper

**Mitarbeiter:** A. Aguilera Ricor ▶ C. Albert ▶ S. Albrecht ▶ S. Aly ▶ U. Andrzejewski ▶ F. Bätz ▶ A. Bauer ▶ A. Bauernschmitt ▶ D. Berger ▶ C. Betzold-Koch ▶ T. Botos ▶ B. Brefeld ▶ S. Breuer ▶ L. Büttner ▶ S. Cichon ▶ A. Clemenz ▶ S. Colás Orozco ▶ T. Correyero Masa ▶ F. Czwi-enk ▶ V. Daichendt ▶ D. Deuber ▶ L.-C. Dietmar ▶ J. Erdmann ▶ G. Fahr ▶ C. Fait ▶ M. Fischer ▶ D. Floricel ▶ B. Gehr ▶ V. Geiger ▶ C. Genz ▶ A. Goretz-ki ▶ A. Guber ▶ A. Gunst ▶ C. Haala ▶ E. Hahn ▶ M. Hahn ▶ I. Hamberger ▶ R. Hartmann ▶ T. Heckelsmüller ▶ D. Herrmannsdörfer ▶ C. Herzberg ▶ N. Hoffmann ▶ A. Hofmann ▶ S. Hönig ▶ M. Hosch ▶ B. Iberl ▶ A. Ipek ▶ U. Jendrian ▶ F. Kaiser ▶ K. Kaiser-Dannert ▶ T. Kamper ▶ T. Kiedorf ▶ J. Kießling ▶ A. Kinscher-Raum ▶ V. Kirsch ▶ C. Kist ▶ J. Kittel ▶ I. Knaup ▶ O. Knödlseeder ▶ L. Krauss ▶ V. Kunz ▶ M. Landau ▶ S. Lechner ▶ J. Lehmann ▶ C. Limberger ▶ M. Lörner ▶ F. Martínez González ▶ F. März ▶ R. Maunaga-Liebwein ▶ J. Most ▶ D. Müller ▶ K. Müller ▶ T. Müller ▶ L. Neumann ▶ S. Nickel ▶ G. Niersberger ▶ C. Nützel ▶ S. Oertel ▶ I.-M. Otieno ▶ J. Pakosch ▶ C. Pauls ▶ F. Petzold ▶ D. Pihan ▶ W. Pitz ▶ M. Pöhlmann ▶ B. Prieto Francisco ▶ M. Prinz ▶ A. Puchinger ▶ A. Puntas Ramirez ▶ M. Raber ▶ L.-M. Ramos Trapero ▶ S. Rauschmeier ▶ L. Reiß ▶ D. Rickert ▶ S. Rockstroh ▶ P. Rodrí-guez Hidalgo ▶ J. Ruppel ▶ K. Saam ▶ M. Salleck ▶ R. Sauer ▶ H. Schäff ▶ K. Schießl ▶ S. Schilling ▶ S. Schinner ▶ M. Schmidt ▶ S. Schmidt ▶ C. Schmitt ▶ K. Schneider ▶ N. Schrenk ▶ C. Schröder ▶ J. Schubert ▶ A. Schultz ▶ S. Schulze ▶ M. Schure ▶ A. Schwappach ▶ C. Seitz ▶ O. Stein ▶ N. Ströh-lein ▶ A. Tauwald ▶ Y. Thoß ▶ M. Tiefnig ▶ C. Toyos Criado ▶ A. Truschkin ▶ M. Villaverde Garía ▶ M. Waidhas ▶ K. Wanek ▶ A. Weber ▶ M. Weber ▶ D. Zimmermann ▶ J. Zimmermann

**Station NL 41-42**

**Stationsleitung:** R. Selig  
**Stv. Stationsleitung:** J. Ebert

**Mitarbeiter:** C. Adomszent ▶ D. Blanco Navarro ▶ D. Bock ▶ J. Ebert ▶ M. Faust ▶ C. Gerlinger ▶ S. Graß-muck ▶ K. Gutgesell ▶ C. Hammer ▶ U. Heiß ▶ S. Heller ▶ R. Igl-Bounouhi ▶ Y. Jäger ▶ S. Kramer ▶ M. Kallert ▶ B. Krauß ▶ L. Lalla ▶ C. Linsner ▶ M. Lischka ▶ M. Maisel ▶ L. Pakull ▶ A. Pink ▶ P. Rahimi ▶ J. Rauch ▶ M. Ruck ▶ J. Schmidt ▶ J. Vespa ▶ A. Weinhold ▶ K. Wonke

**Station NL 52**

**Stationsleitung:** K. Mailänder  
**Stv. Stationsleitung:** E. Ferstl

**Mitarbeiter:** S. Bär ▶ G. Bandic ▶ G. Bauer-Mihailas ▶ I. Beck ▶ D. Berger ▶ A. Biersack ▶ R. Derksen ▶ R. Dorner ▶ F. Esposito ▶ K. Fuchs ▶ C. Gebauer ▶ B. Hager ▶ Kh. Hack ▶ M. Hassa ▶ S. Hübner ▶ A. Emrich ▶ R. Hartmann ▶ L. Kasseck ▶ K. Lange ▶ F. Liebig ▶ V. Nendel ▶ L. Nüßlein ▶ M. Reich ▶ C. Schellhorn ▶ T. Schilling ▶ M. Schneider ▶ W. Schneider ▶ C. Schüchner ▶ S. Steuer ▶ J. Striegel ▶ S. Tomandl ▶ I. Ziebert **FSJ:** S. Denkler ▶ K. Feshchuk ▶ M. Gottwald ▶ C. Malapit ▶ I. Stergiou ▶ V. Sviridov

**Stroke / NFA**

**Mitarbeiter:** K. Frank ▶ S. Kadur ▶ M. Petzenka ▶ J. Abraham ▶ M. Amon ▶ A. Bakes ▶ W. Baum ▶ N. Boursak ▶ E. Bräun ▶ S. Bäuerlein ▶ S. Burger ▶ O. Dipace ▶ N. Enders ▶ S. Fechner ▶ M. Fey ▶ A. Fürst ▶ B. Gavit ▶ S. Gintner ▶ M. Gradl ▶ C. Hammer ▶ M. Haug ▶ B. Hasch ▶ L. Höfle ▶ S. Knoll ▶ M. Lischke ▶ M. Lorenz ▶ M. Mirschberger ▶ J. Mielke ▶ M. Mühleck ▶ F. Nüßlein ▶ C. Piltz ▶ E. Rehfeld ▶ C. Romeis ▶ G. Rummel ▶ A. Röstel ▶ S. Scheller ▶ J. Schnabl ▶ L. Schwed ▶ N. Schindler ▶ N. Vio ▶ J. Vogel ▶ D. Wallner ▶ E. Wirth ▶ M. Welker ▶ A. Zapf ▶ S. Zimmermann



# SPRUNGBRETT ERLANGEN

## Unsere ehemaligen Oberärzte



**PD Dr. Dr. Lars Marquardt**  
Chefarzt der Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie an der Asklepios Klinik Hamburg-Wandsbek (seit 2014)

Kurzbeschreibung der Klinik: Insgesamt 84 Betten, davon 15 Betten Stroke-Unit und 28 Betten Neurogeriatrie. Schwerpunkte u. a. Vaskuläre- und Akutneurologie sowie Neurogeriatrie.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Gute Freunde, schöne Erinnerungen und mein Lehrauftrag.



**Prof. Dr. René Handschu, MBA, FAHA**  
Chefarzt der Neurologischen Klinik am Klinikum Neumarkt (seit 2010)

Kurzbeschreibung der Klinik: Neugründung 2010, inzwischen 35 Betten, davon 5 Betten regionale Stroke Unit, 13 Ärzte, Weiterbildungsberechtigung für Neurologie und Klinische Geriatrie.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Viele schöne Erinnerungen an 12 Jahre gute Ausbildung in einem tollen Team, STENO, Lehrauftrag, Bergkirchweih und die oberfränkischen Keller.



**Prof. Dr. Peter Schellinger**  
Chefarzt der Neurologischen Klinik und Neurogeriatrie am Johannes Wesling Klinikum Minden (seit 2010)

Kurzbeschreibung der Klinik: 95 Betten, davon 14 Betten Stroke-Unit, 6 Betten NCCU, 40 Betten Neurologie, 25 Betten Neurogeriatrie; Neurologische Klinik der Maximalversorgung.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Bergkirchweih, Gaggenau-Küchengeräte und mein Lehrauftrag.



**Prof. Dr. Christian Maihöfner**  
Chefarzt der Neurologischen Klinik am Klinikum Fürth (seit 2013)

Kurzbeschreibung der Klinik: 45 Betten, davon 8 Betten Stroke Unit (DSG-zertifiziert). Schwerpunkte Schlaganfallmedizin, Parkinson, MS, Epilepsie, neurodegenerative Erkrankungen und die stationäre Schmerzmedizin.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Gute Freunde, schöne Erinnerungen, STENO und mein Lehrauftrag.



**Prof. Dr. Thomas Schenk**  
Inhaber des Lehrstuhls für Klinische Neuropsychologie an der Ludwig-Maximilians Universität München (seit 2015)

Kurzbeschreibung der Klinik: Wissenschaftliche Untersuchung sensorischer Prozesse, welche Bewegung steuern sowie Entwicklung verbesserter Verfahren zur Diagnose und Behandlung visueller Störungen.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Meine Familie in Uttenreuth und meine Erinnerung an die tollen Kollegen in Erlangen.



**Prof. Dr. Rainer Kollmar**  
Direktor der Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie am Klinikum Darmstadt (seit 2012)

Kurzbeschreibung der Klinik: 97 Betten, davon 11 Stroke-Unit, 9 Neurologische Intensivstation; Neurovaskuläres Zentrum, Neurologische Spezialambulanz, Muskel Zentrum Rhein-Main.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Viele schöne Erinnerungen, tolle Kollegen & Freunde, die Liebe zum fränkischen Dialekt und Bier, Lehrveranstaltungen und mein früherer Chef Stefan Schwab.



**Prim. PD Dr. Dimitre Staykov, FESO**  
Primarius der neu gegründeten Abteilung für Neurologie, KH d. Barmherzigen Brüder Eisenstadt, Österreich (seit 2015)

Kurzbeschreibung der Klinik: 40 Betten, davon 4 Betten Stroke Unit, 4 Betten Phase B Rehabilitation, zusätzlich 2 Bettplätze Schlaflabor.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Lehrtätigkeit, wissenschaftliche Projekte, gute Freunde.



**Prof. Dr. Mathias Mäurer MHBA** Chefarzt der Neurologischen Klinik am Caritas KH Bad Mergentheim (seit 2008)

Kurzbeschreibung der Klinik: 38 Betten, davon 8 Betten Stroke-Unit (DSG-zertifiziert); Schwerpunkte Schlaganfallmedizin, Neurogeriatrie und v. a. MS mit Schwerpunktzentrum für gesamt Nordwürttemberg (inkl. Studienambulanz).

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Austausch mit den ehemaligen Kollegen, intensive Kooperation mit dem Inst. f. Sportwissenschaft.



**Prof. Dr. Tobias Derfuss** Universitäts-  
spital Basel, Neurologie (seit 2010)

Prof. Dr. Derfuss wurde 2010 auf eine Assistenzprofessur am Universitätsspital in Basel, Schweiz berufen. Er ist dort als Leitender Arzt der Neurologischen Poliklinik und MS-Ambulanz tätig. Die von ihm geleitete experimentelle AG am Department Biomedizin beschäftigt sich vor allem mit der Untersuchung von B-Zellen und Autoantikörpern.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Schul- und Studienzzeit.



**Prof. Dr. Martin Hecht**  
Chefarzt der Klinik für Neurologie am Klinikum Kaufbeuren (seit 2006)

Kurzbeschreibung der Klinik: 47 Betten, davon 6 Betten Stroke Unit und 3 Betten Tagesklinik; Neurophysiologie, Botulinumtoxinambulanz, Teil des Muskelzentrums Bayern-Süd und des ALS-Register Schwaben, Lehrkrankenhaus der LMU München.

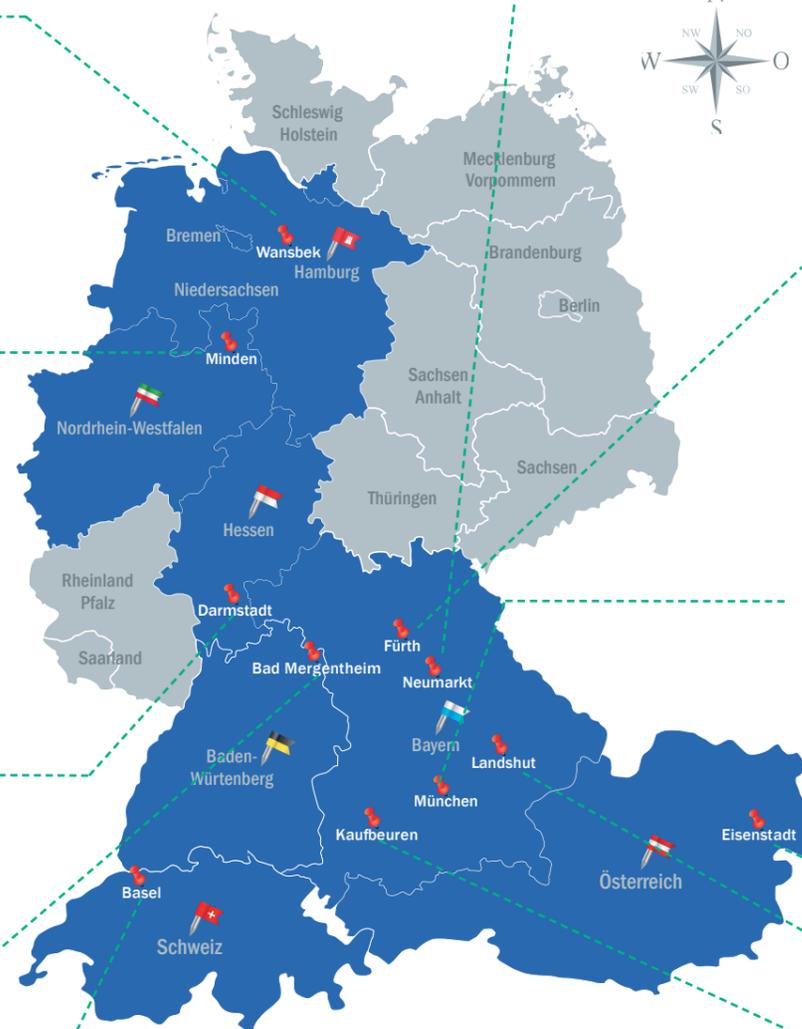
Was mich noch mit Erlangen verbindet: Heimatstadt, Lehre, fachliche Diskussion.



**Prof. Dr. Josef G. Heckmann, MME**  
Chefarzt der Neurologischen Klinik am Klinikum Landshut (seit 2008)

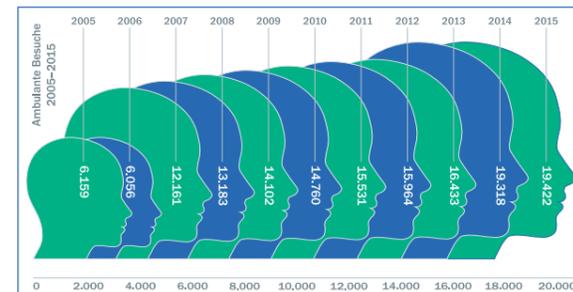
Kurzbeschreibung der Klinik: 42 Betten, davon 8 Betten Stroke-Unit (DSG-zertifiziert) und Intermediate Care Station, Neurophysiologisches Labor incl. Ultraschall und Schwindel-Labor.

Was mich noch mit Erlangen verbindet: Medizinische Fakultät der FAU, der 1. FC Nürnberg („Clubberer“), fränkische Braukunst.

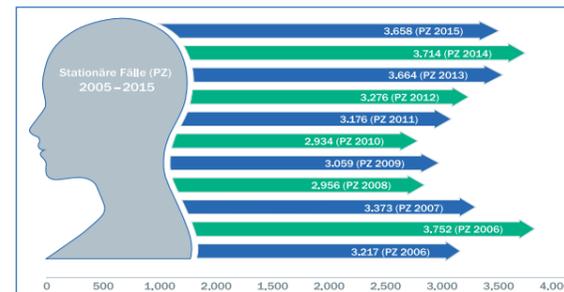


Leistungsbericht ambulanter Bereich (Besuchszahlen):			
	2005	2014	2015
Bewegungsambulanz	☹	1.097	1.143
Dystonien und Botulinumtoxin	☹	1.247	1.312
Epilepsieambulanz	☹	2.070	2.083
Hochschulambulanz	☹	2.325	1.705
Neuroimmunologische Ambulanz	☹	2.682	3.000
Notfallambulanz	☹	6.771	6.419
Muskelambulanz	☹	1.048	1.299
Neurophysiologische Ambulanz	☹	239	397
Privatambulanz	☹	1.459	1.464
Studienambulanz	☹	380	366
Schmerzambulanz	☹	☹	234
<b>Summe</b>	<b>6.159</b>	<b>19.318</b>	<b>19.422</b>
<i>davon Konsile für andere Kliniken</i>	☹	2.255	2.152

\*) 2014 unter Hochschulambulanz allgemein



Leistungszahlen: Ambulante Besuche



Leistungszahlen: Stationäre Fälle

Leistungsbericht stationärer Bereich:			
	2005	2014	2015
Behandelte Patienten *)	3.217	3.711	3.656
Verweildauer (Tage)	6,0	5,5	5,3
CMI	☹	1,6	1,6

\*) Zahlen ohne EZE (s.u.)

Leistungsbericht Stroke Unit:			
	2005	2014	2015
Behandelte Patienten	515	1.221	1.232
Verweildauer (Tage)	3,2	6,0	5,7
CMI	☹	1,8	1,7

Leistungsbericht Intensivstation:			
	2005	2014	2015
Behandelte Patienten	468	316	335
Verweildauer (Tage)	5,3	16,1	14,1
Beatmungsstunden	25.224	59.447	54.650
CMI	☹	6,8	6,3

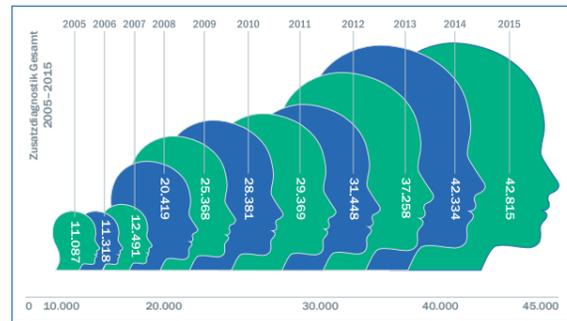
Leistungsbericht Zusatzdiagnostik (Anzahl Messungen):			
Neurohistologisches Labor	2005	2014	2015
Nervenbiopsien	68	45	31
Muskelbiopsien	149	70	71

Neurophysiologische Diagnostik	2005	2014	2015
Routine-EEG	3.340	3.044	3.037
Evozierte Potentiale (AEP, SEP, MEP, VEP)	932	4.718	5.251
EMG (Anzahl Patienten)	837	1.096	1.146
NLG und Sonstiges	2.175*)	15.253	15.574
Nervensonographie	☹	692	767
<b>Summe</b>	☹	<b>24.803</b>	<b>25.775</b>

\*) ab 2008 Zählung der Einzelmessungen

Ultraschall Labor	2005	2014	2015
Patientenzahlen	☹	3.466	3.586
Extrakranielle Doppler-Sonographie (ECD)	1.436	3.872	3.983
Extrakranielle Farbduplex-Sonographie (EC-Duplex)	☹	3.915	4.017
Transkraniale Doppler-Sonographie (höchster Wert transkranialer Doppler)	654	3.529	4.006
Transkraniale Farbduplex-Sonographie (höchster Wert transkranialer Duplex)	☹	702	1.033
Farbduplex-Sonographie mit Kontrastverstärker	☹	26	27
Bubble-Test	☹	163	178
Hirnparenchym-US Bew. st. (=Sub nigra+Hirnparenchym. Bew. st.)	☹	11	71
Restharnsonographie	18	53	155

Autonomes Labor	2005	2014	2015
Zahl der Messungen			
Herzratenvariabilität	267	2.874	1.517
Thermotest	944	935	744
Vibratometrie	222	347	455
Kipptisch	45	286	264
Sondertests	☹	703	488
Summe	☹	5.145	3.468



Leistungszahlen: Zusatzdiagnostiken Gesamt



**Leistungsbericht Neuropsychologie, Gutachten:**

	2005	2014	2015
Prüfung auf Aphasie, Apraxie	115	335	298
Standard Intelligenz- und Entwicklungstest	147	1.103	1.376
Orientierende Testuntersuchungen	338	498	215
Gutachten	70	99	72

**Leistungsbericht Epilepsie:**

	2005	2014	2015
Stationäre Aufenthalte	304	382	388
Phase I	☹	89	102
Differentialdiagnosen	☹	163	148
Sonstige Monitorings	☹	62	69
Invasive Ableitungen	☹	12	14
Ambulante Besuche	2.151	2.444	2.485
Eingriffe Gesamt	☹	44	49
Elektrokortikographie, intra-op	☹	4	1
Vagusnerv-Stimulation	☹	24	20
WADA-Test	64	17	13

**Die häufigsten DRG's:**

Rang	DRG	2014	Fallzahl
1	B70	Apoplexie	784
2	B69	Transitorische ischämische Attacke (TIA)	305
3	B68	Multiple Sklerose und zerebelläre Ataxie	272
4	B81	Andere Erkrankungen des Nervensystems	229
5	B76	Anfälle	212
6	B71	Erkrankungen Hirnnerven/periphere Nerven	188
7	B77	Kopfschmerzen	151
8	B72	Infektion des Nervensystems	134

Rang	DRG	2015	Fallzahl
1	B70	Apoplexie	774
2	B69	Transitorische ischämische Attacke (TIA)	335
3	B68	Multiple Sklerose und zerebelläre Ataxie	264
4	B76	Anfälle	269
5	B81	Andere Erkrankungen des Nervensystems	267
6	B71	Erkrankungen Hirnnerven/periphere Nerven	157
7	B77	Kopfschmerzen	132
8	B72	Infektion des Nervensystems	113

**Die häufigsten Hauptdiagnosen**

Rang	DRG	2014	Anzahl
1	I63	Hirnfarkt	809
2	G40	Epilepsie	542
3	G45	TIA und verwandte Syndrome	322
4	G35	Multiple Sklerose [Encephalomyelitis disseminata]	274
5	I61	Intrazerebrale Blutung	153
6	G04	Enzephalitis, Myelitis und Enzephalomyelitis	101
7	G93	Sonstige Krankheiten des Gehirns	92
8	G20	Primäres Parkinson-Syndrom	88

Rang	DRG	2015	Anzahl
1	I63	Hirnfarkt	798
2	G40	Epilepsie	572
3	G45	TIA und verwandte Syndrome	328
4	G35	Multiple Sklerose [Encephalomyelitis disseminata]	257
5	G93	Sonstige Krankheiten des Gehirns	133
6	I67	Sonstige zerebrovaskuläre Krankheiten	117
7	I61	Intrazerebrale Blutung	127
8	G04	Enzephalitis, Myelitis und Enzephalomyelitis	102

# „TEAM IS BRAIN“

## Schlaganfallstation und Neurologische Notfallambulanz

Die Abänderung des in der Schlaganfallmedizin allgegenwärtigen Credo „Time is Brain-Zeit ist Hirn“ ist Wahlspruch der Stroke Unit, der Schlaganfall-Spezialstation der Klinik. Für die Akutversorgung von Patienten mit akuten Schlaganfällen hat die rasche Therapie oberste Priorität, gehen doch mit jeder verstreichenden Minute ohne Wiederherstellung der Blutversorgung des Gehirns schätzungsweise 2 Mio. Nervenzellen und 12 km Nervenleitung verloren. Nach Ankunft eines Patienten in unserer Notfallambulanz kann dank optimaler Vernetzung und kurzer Wege die Rekanalisation verschlossener Hirngefäße mittels intravenöser Thrombolyse oder katheterinterventioneller Neurothrombektomie ad hoc ohne unnötigen Zeitverlust erfolgen.

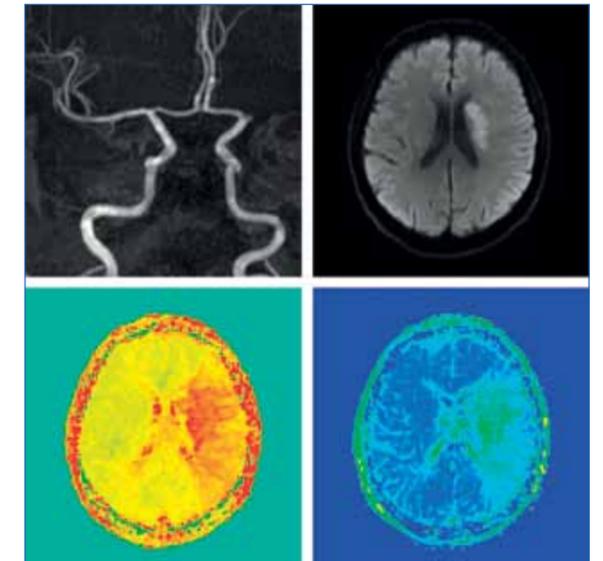
Bei der anschließenden Behandlung auf der Schlaganfall-Station arbeiten spezialisierte Mitarbeiter verschiedener Berufsgruppen für das Wohl der oftmals schwer erkrankten Patienten. Dabei geht nichts über das nahtlose Miteinanderarbeiten des gesamten multidisziplinären Teams: Nur im Team sind wir stark – TEAM IS BRAIN.

### Mitarbeiter:

Leitung: PD Dr. M. Köhrmann  
 Stationsärzte: Dr. B. Kallmünzer (Stroke Unit), Dr. C. Blinzler (Notfallaufnahme)  
 Wechselnde Assistenzärzte in Weiterbildungsrotation, 43 Mitarbeiter der Gesundheits- und Krankenpflege  
 Stationsleitung: K. Frank, E. Wirth, spezialisierte Mitarbeiter der Physiotherapie, der Logopädie, der Ergotherapie und des klinischen Sozialdienstes

### Notfallaufnahme

Die Neurologische Notfallambulanz stellt die wichtigste „Pforte“ unserer Klinik dar und wird von PD Dr. M. Köhrmann geleitet. Der Großteil aller stationär behandelten Patienten der Klinik wird mittlerweile initial über die Notfallambulanz aufgenommen. In der Region und auch weit darüber hinaus nimmt sie damit eine wichtige Stellung in der akuten Patientenversorgung ein. Um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten, besteht eine enge Zusammenarbeit mit den Rettungsdiensten, um die wichtige Schnittstelle von prähospitaler und hospitaler Notfallversorgung zu optimieren. Die Patientenzahlen bewegen sich bereits seit Jahren auf sehr hohem Niveau, erfuhren jedoch auch in den Jahren 2014/15 eine kontinuierliche Steigerung. Insgesamt werden pro Jahr über 7.000 Patienten versorgt. Nach einer umgehenden klinischen Einschätzung der medizinischen Problematik wird eine adäquate Notfalldiagnostik und ggf. eine sofortige Therapiemaßnahme eingeleitet.



Multimodale Kernspintomographie

gung akuter neurologischer Patienten und nicht selten auch eine Erstversorgung nicht neurologischer Erkrankungen gewährleistet werden. Es stehen insgesamt vier Behandlungszimmer mit modernster Ausstattung und Möglichkeiten des klinischen Monitorings zur Verfügung. Im so genannten „Schockraum“ werden schwer erkrankte Patienten unter intensivmedizinischen Bedingungen erstversorgt.



Patientenaufnahme

Für eine Vielzahl von klinischen Studien, vor allem im vaskulären Bereich, erfolgen das Screening und der Studieneinschluss bereits unmittelbar in der Notfallambulanz. Die enge Kooperation mit Nachbardisziplinen, wie z.B. der Neurochirurgie und der Neuroradiologie, erlaubt eine umfassende Versorgung der neurologisch akut erkrankten Patienten der Region. Die Notfallambulanz ist rund um die Uhr und an allen Tagen im Jahr durchgehend durch ein qualifiziertes Team von spezialisierten Pflegekräften und Ärzten besetzt. So kann zu jeder Zeit eine hochwertige Versor-

Um den stetig wachsenden Anforderungen mit steigendem Patientenaufkommen gerecht zu werden, wurde die Funktion eines Stationsarztes in der Notfallambulanz eingeführt, um die fachärztliche Präsenz auszubauen. Diese Aufgabe wird aktuell von Dr. C. Blinzler wahrgenommen.

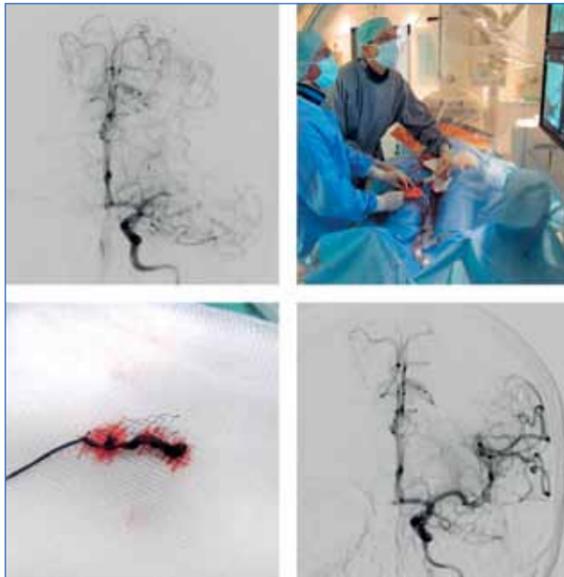
Seit 2015 besteht zudem ein teleneurologischer Konsildienst für das Krankenhaus Martha-Maria in Nürnberg, das St. Theresien-Krankenhaus in Nürnberg sowie die Clinic Neuendettelsau. Dieser wird tagsüber vom Stationsarzt der Notaufnahme und außerhalb der Routinezeiten vom Dienstarzt der Intensivstation übernommen. Die technische Projektleitung und Umsetzung erfolgt über Herrn Matteusz Scibor.



**Stroke Unit:****Klinische Arbeit/Rekanalisierende Therapie**

In Deutschland erleiden mehr als 200.000 Patienten jährlich einen ischämischen Schlaganfall. Die Erkrankung zählt damit zu den häufigsten Ursachen für Tod und bleibende Behinderung im Erwachsenenalter. Die wichtigste, da kausale Therapie, ist die umgehende Rekanalisation des verschlossenen hirnversorgenden Gefäßes und die Wiederherstellung einer regelrechten zerebralen Blutversorgung. Das wichtigste und seit vielen Jahren etablierte Verfahren ist die intravenöse Thrombolysebehandlung.

Im Jahr 2015 wurden an unserer Klinik 197 i.v. Thrombolyse durchgeföhrt. Für Patienten mit proximalen Verschlüssen der hirnversorgenden GefäÙe steht zudem die katheterinterventionelle Neurothrombektomie zur Verfügung. Mit Hilfe dieses innovativen Verfahrens, das von Experten auf dem Gebiet der interventionellen Schlaganfallbehandlung in der Abteilung für Neuroradiologie (Leitung: Prof. Dr. A. Dörfler) durchgeföhrt wird, können auch Patienten mit schwersten Schlaganfällen effektiv behandelt werden. Im Jahre 2015 erfolgten 74 katheterinterventionelle Thrombektomien.



Mechanische Rekanalisation mittels DSA

Bei den rekanalisierenden Verfahren zählt jede Minute, denn der Therapieerfolg ist umso größer, je eher die Behandlung eingeleitet wird. Für die Auswahl des optimalen Therapiekonzeptes ist die Berücksichtigung verschiedener Faktoren, darunter die Zeit seit Symptombeginn und die Befunde der klinischen Untersuchung sowie der neuroradiologischen Bildgebung, notwendig. Mit der Neukonzeption der Notfallambulanz und der Stroke Unit vor ca. zehn Jahren steht in unserer

**Patientenzahlen Stroke Unit:**

	2014	2015
Hirnfarkt (I 63)	844	813
davon:		
Thrombolyse Intravenös	179	197
Mech. Rekanalisation/ Thrombektomie	39	74
Zerebrale transitorische Ischämie (G45)	304	313
Intrazerebrale Blutung	159	127

Klinik nunmehr ein optimaler Versorgungsweg für die Schlaganfallbehandlung zur Verfügung. Aufgrund der engen Verzahnung und der hochkonzentrierten Zusammenarbeit der verschiedenen Berufsgruppen können wir beim Eintreffen eines Patienten mit akutem Schlaganfall jeden Zeitverlust vermeiden und die Behandlung auf höchstem Niveau garantieren, und dies an 365 Tagen im Jahr zu jeder Tages- und Nachtzeit.

**Multiprofessionelle Zusammenarbeit auf der Stroke Unit**

Die stationäre Behandlung der Schlaganfallpatienten erfolgt auf der Stroke Unit. Neben Patienten mit ischämischen Schlaganfall und transitorisch ischämischer Attacke (beide Erkrankungen zusammen machen rund 87% der Patienten aus) ist das Team der Stroke Unit spezialisiert auf alle Formen von zerebrovaskulären Erkrankungen, darunter die verschiedenen Arten der intrakraniellen Blutung oder thrombotische Verschlüsse der Hirnvenen und -sinus.

Die Schlaganfallstation mit 14 vollmonitortierten Behandlungsbetten ist dabei eine diagnostische und therapeutische Einheit, auf der ein multidisziplinäres Team, bestehend aus Ärzten, spezialisierten Gesundheits- und Krankenpfegern, Therapeuten der Ergo- und Physiotherapie, Logopädie sowie Sozialarbeiterinnen, eine optimal koordinierte und ganzheitliche Therapie für die Patienten verwirklicht.

Eine Kernkompetenz der Stroke Unit liegt in der schnellstmöglichen Klärung der Schlaganfallursache. Dies ist umso wichtiger, als davon die Auswahl der notwendigen Maßnahmen zur Verhinderung weiterer Schlaganfälle abhängt. Die neurovaskuläre Ultraschalluntersuchung sowie die kardiologische Diagnostik kommen als wichtige Säulen der Ursachenklärung dabei zum Einsatz.



Notfallversorgung in der Notfallambulanz

In der Akutphase des Schlaganfalles besteht ein hohes Risiko für ernste bis potentiell lebensbedrohliche Komplikationen. Das Monitoring auf unserer Station trägt dazu bei, diese Komplikationen frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Hierfür erfolgen eine kontinuierliche Messung der Vitalparameter einschließlich Ableitung der Sauerstoffsättigung (Pulsoxymetrie) und des EKG sowie ein Monitoring des arteriellen Blutdruckes, der Atemfrequenz, der Blutglukosekonzentration und der Körpertemperatur. Nur miteinander wird es möglich, trotz der Schwere der Erkrankung das Beste für unsere Patienten zu erreichen.

In der Vergangenheit zeigte sich in verschiedensten Untersuchungen, dass durch die Behandlung auf einer Spezialstation, wie der unseren, das Risiko für eine bleibende Behinderung oder Pflegebedürftigkeit und sogar das Risiko, an dem Schlaganfall zu versterben, signifikant reduziert werden kann.

**Wissenschaftliche Arbeit**

Die neurovaskuläre Forschung an unserer Klinik gestaltet wissenschaftliche Neuentwicklungen auf internationalem Niveau aktiv mit. Wir nehmen laufend an hochkarätigen multizentrischen und multinationalen klinischen Studien teil. Unsere Patienten profitieren so vom frühestmöglichen Zeitpunkt an von den medizinischen Neuentwicklungen in Diagnostik und Therapie



neurovaskulärer Erkrankungen. Die Schlaganfallmedizin hat in den letzten Jahren mit der weiteren Etablierung der Thrombolyseverfahren, aber zuletzt auch ganz besonders durch die interventionellen Verfahren, zur Rekanalisation von größeren Gefäßverschlüssen beim Hirnfarkt erhebliche und für die Patienten entscheidende Fortschritte zu verzeichnen. Ziel unserer Arbeit ist es, zu dieser Entwicklung beizutragen und gleichzeitig neu gewonnene Fortschritte und Erkenntnisse möglichst rasch unseren Patienten zugute kommen zu lassen.

Ein weiterer Fokus der wissenschaftlichen Arbeit sind Fortentwicklungen im Management von Komplikationen sowie Verbesserungen in der Sekundärprophylaxe verschiedener Formen des Schlaganfalles. Auch zu diesem Themenkomplex konnten in den letzten Jahren erneut hochrangige Forschungsarbeiten aus unserer Klinik publiziert werden.

**Auswahl hochrangiger Publikationen der neurovaskulären Arbeitsgruppe aus den Jahren 2014/2015:**

1. Kallmünzer B, Bobinger T, Kahl N, Kopp M, Kurka N, Hilz MJ, et al. Peripheral pulse measurement after ischemic stroke: A feasibility study. *Neurology*. 2014 Aug 12;83(7):598-603.
2. Bobinger T, Kallmünzer B, Kopp M, Kurka N, Arnold M, Hilz MJ, et al. Prevalence and impact on outcome of electrocardiographic early repolarization patterns among stroke patients: a prospective observational study. *Clin Res Cardiol*. 2015 Aug;104(8):666-71.
3. Kurka N, Bobinger T, Kallmünzer B, Köhn J, Schellinger PD, Schwab S, et al. Reliability and limitations of automated arrhythmia detection in telemetric monitoring after stroke. *Stroke*. 2015 Feb;46(2):560-3.
4. Winder K, Seifert F, Ohnemus T, Sauer EM, Kloska S, Dörfler A, et al. Neuroanatomic correlates of poststroke hyperglycemia. *Ann Neurol*. 2015 Feb;77(2):262-8.
5. Köhn J, Crodel C, Deutsch M, Kolominsky-Rabas PL, Hosl KM, Köhrmann M, et al. Erectile dysfunction (ED) after ischemic stroke: association between prevalence and site of lesion. *Clin Auton Res*. 2015 Dec;25(6):357-65.

# „INTENSIV- INVASIV“

## Neurologische Intensivstation

**A**kuter Kopfschmerz, Bewusstlosigkeit, epileptischer Anfall. Für Patienten mit Hirnblutungen und andere neurologisch schwerst- kranke Patienten steht mit der Neurologischen Intensivstation eine optimale Behandlungseinheit zur Verfügung.

Die 2011 komplett neu gebaute und modernisierte Intensivstation zählt zu den national und international federführenden Einrichtungen auf dem Gebiet der neurologischen Intensiv- und Akutmedizin.

Die Patientenversorgung wird hier rund um die Uhr ausschließlich durch Mitarbeiter der Neurologischen Klinik gewährleistet, die innovative Therapieverfahren, wie invasives Monitoring oder endovaskuläre Hypothermie, einsetzen und weitere experimentelle Behandlungen im Rahmen von internationalen klinischen Studien untersuchen. Hierbei wird eng mit den Kollegen der Neurochirurgischen und Neuroradiologischen Klinik zusammen gearbeitet, um für Patienten die bestmögliche, individuelle Behandlung zu gewährleisten.

### Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. H. Huttner  
 Stellvertretende Leitung: Dr. J. Jukic (Stationsärztin)  
 Assistenzärzte in Weiterbildung: Dr. C. Wieser, Dr. L. Hüske, Dr. K. Auerbeck; Dr. E. Vetter, Dr. N. Kurka, Dr. C. Reindl, Dr. K. Winder  
 Stationsleitung: M. Prinz  
 Wissenschaftliche Mitarbeiter in Forschung: Dr. Manaenko, Dr. Burkardt, Doktoranden und MTA's

### Zehn-Jahres-Rückblick

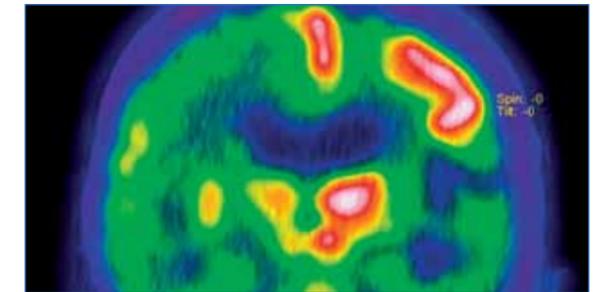
**D**ie Neurologische Intensivstation hat im letzten Jahrzehnt eine immense Veränderung erfahren; unter Mitfinanzierung des Freistaats Bayern wurde die Intensivstation im Jahr 2012 komplett renoviert und stellt nun die größte und modernste neurologische Intensivstation Bayerns dar.

Die räumliche Organisation der Station wurde den modernsten Anforderungen angepasst; der neurologische Bereich verfügt über fünf Zweibettzimmer und zwei Isolierboxen. Es konnte eine Kapazitätssteigerung auf 12 Beatmungsbetten realisiert und viele neue Geräte zur Diagnostik und Therapie schwer hirngeschädigter Patienten angeschafft werden. Der Wartebereich für die Patientenangehörigen wurde großzügig umgestaltet und für das Personal ein großer Aufenthaltsraum eingerichtet sowie Arztzimmer mit mehreren Computearbeitsplätzen und Ruhemöglichkeit.



Intensive Patientenbetreuung

Durch Zusammenlegung der Pflegekräfte der Neurologischen und Neurochirurgischen Intensivstationen sowie durch technische Modernisierung konnte in den letzten Jahren eine innovative „Neuro-Intensivmedizin“ etabliert werden. Parallel mit dem Ausbau der Intermediate Care/Schlaganfallstation konnte das neurointensivmedizinische Angebot, das Einzugsgebiet und der Anteil intensivpflichtiger beatmeter Patienten, die eine komplexe invasive Behandlung benötigen, deutlich erhöht werden.



PET bei Status epilepticus

Ärztlicherseits wird eine optimale klinische Patientenversorgung der Neurologischen Intensivstation durch ein Sieben-Schicht-System plus Stations- und Oberarzt sichergestellt.

### Klinische Arbeit

Das Spektrum an neurologischen Erkrankungen, die intensivmedizinisch betreut werden müssen, setzt sich überwiegend aus Schlaganfällen (Hirnfarkte und Hirnblutungen), schwerenteils autoimmunentzündlichen Erkrankungen des zentralen Nervensystems, therapierefraktären epileptischen Anfalls-erkrankungen sowie Störungen des peripheren Nervensystems und der neuromuskulären Übertragung zusammen. Therapeutisch kommen modernste Verfahren, wie die Anlage von Gewebesonden zur Messung des Hirndrucks, über Gefäße eingebrachte Katheter zum Temperaturmanagement (so genannte „Hypothermie“), oder kontinuierlich abgeleitete und in Echtzeit analysierte Gehirnstromkurven zum Einsatz. Das Intensivteam ist bei Notfällen im gesamten Gebäude der Kopfkliniken über ein zentrales Alarmsystem in der Notfallkette integriert.

### Klinische Forschung

Wissenschaftlich werden zahlreiche Studien zu den häufigsten Krankheitsbildern durchgeführt. Hauptfokus sind Patienten mit intrazerebralen Blutungen, Subarachnoidalblutungen und raumfordernden Infarkten.

Laufende Studien untersuchen derzeit die Wertigkeit eines multimodalen Neuromonitorings, des Temperaturmanagements oder der intraventrikulären fibrinolytischen Therapie und Verwendung von Lumbaldrainagen bei Hirnblutungen. Weitere Projekte beschäftigen sich mit dem therapierefraktären und non-convulsiven Status epilepticus sowie dem Transfusions- und Volumenmanagement bei neurologischen Intensivpatienten.

**Experimentelle Forschung**

Im angegliederten neurovaskulären Labor werden tierexperimentelle Untersuchungen zur Ödemformation bei Hirnblutung sowie zur Gefäßdilatation bei zerebraler Ischämie in der Maus untersucht. Untersuchungen zur humanen Neurogenese nach Schlaganfall werden mittels immunhistochemischen Analysen und anhand der Radiocarbonmethode zur Altersdatierung neuraler Zellen (im Labor von Jonas Frisén, Department of Cell and Molecular Biology, Karolinska Institutet, Stockholm, Schweden) durchgeführt. Ferner werden Stammzellmarker auf Membranpartikeln im menschlichen Liquor analysiert und anhand Zellkulturexperimente die Hypoxietoleranz und DNA-Reparatur von Nervenzellen erforscht.

**Ausgewählte Publikationen:**

1. Anticoagulant reversal, blood pressure levels, and anticoagulant resumption in patients with anticoagulation-related intracerebral hemorrhage. JAMA. 2015;313(8):824-36.
2. The age and genomic integrity of neurons after cortical stroke in humans. Nature Neuroscience 2014;17(6):801-3.
3. Hyponatremia is an independent predictor of in-hospital mortality in spontaneous intracerebral hemorrhage. Stroke 2014; 45(5):1285-91.
4. Intraventricular fibrinolysis has no effects on shunt dependency and functional outcome in endovascular-treated aneurysmal SAH. Neurocrit Care. 2014 Dec;21(3):435-43.
5. Anemia is an independent prognostic factor in intracerebral hemorrhage: an observational cohort study. Crit Care. 2013 Jul 23;17(4):R148.

**Das pflegerische Team der Neurologischen Intensivstation**

Die 2012 vollkommen neu umgebaute und modernisierte Intensivstation verfügt über hochmodernstes Equipment, das eine qualitativ hochwertige Überwachung, Versorgung und Diagnostik schwerkranker Patienten ermöglicht.

Die rund 100 Mitarbeiter in der Pflege betreuen auf der 26 Betten Intensivstation mit zwei Fachdisziplinen, Neurologie und Neurochirurgie, rund um die Uhr fachgerecht und mit herzlichem Engagement Patienten. Mit dem Anstieg an Patienten und vielseitigen Krankheitsbildern haben wir auch unsere Abläufe und Pflegequalität stetig verbessert und passen diese individuell unseren Patienten an.

Unsere verschiedenen Arbeitsgruppen haben in den letzten Jahren diverse Konzepte für die Optimierung der Abläufe sowie Standards zur Qualitätssicherung entwickelt und implementiert. So ist u.a. das Weaningkonzept entstanden, welches uns ermöglicht, den Patienten sanft und bedürfnisorientiert von der kontrollierten Beatmung zu entwöhnen.

Durch die Bewegungs-AG werden Konzepte, wie z.B. Bobath, Kinästhetik und Aktivitas, umgesetzt. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Physiotherapeuten und den Logopäden in unserer Klinik profitiert der Patient ganzheitlich.

Regelmäßige Fortbildungen in der Akademie des Universitätsklinikums und stationseigene Fortbildungen durch Kollegen und Ärzte sichern die Qualität und vermitteln neues Wissen. Durch die elektronische Patientenakte haben wir eine minutengenaue rundum Dokumentation.



Krankheitsbilder	Häufig verwendete Verfahren
Raumfordernde zerebrale Ischämische Infarkte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dekompressionsoperation, z.B. dekompressive Hemikraniektomie</li> <li>▪ Interventionelle Verfahren in enger Zusammenarbeit mit den Kollegen der Neuroradiologischen Abteilung</li> <li>▪ Invasive endovaskuläre Kühlung zur Normo- oder Hypothermie</li> <li>▪ Multimodales Monitoring einschließlich kontinuierlicher Überwachung des intrakraniellen Druckes und des zerebralen Perfusionsdruckes, erweitertem hämodynamischem Monitoring und kontinuierlichem EEG</li> </ul>
Raumfordernde intrazerebrale Blutungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hämatomevakuuation, ggf. subokzipitale Trepanation</li> <li>▪ Extraventrikuläre Drainage bei Hydrozephalus, Lumbaldrainagen</li> <li>▪ Intraventrikuläre Fibrinolyse</li> <li>▪ Invasive endovaskuläre Kühlung zur Normo- oder Hypothermie</li> <li>▪ Multimodales Monitoring</li> <li>▪ Behandlung neuroendokriner Störungen</li> </ul>
Subarachnoidalblutungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extraventrikuläre Drainage bei Hydrozephalus, Lumbaldrainagen</li> <li>▪ Interventionelle und operative Verfahren in Zusammenarbeit mit den Kollegen der Neuroradiologischen Abteilung und der Neurochirurgischen Klinik</li> <li>▪ Invasive endovaskuläre Kühlung zur Normo- oder Hypothermie</li> <li>▪ Multimodales Monitoring und kontinuierliches EEG</li> </ul>
Sinusthrombose	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrollierte medikamentöse Gerinnungshemmung</li> <li>▪ Multimodales Monitoring</li> </ul>
Akute Entzündungen des zentralen Nervensystems, (Autoimmunencephalitis, bakterielle und virale Meningoenzephalitis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Immunmodulatorische Therapien und Plasmaaustauschverfahren</li> <li>▪ Ursachenspezifische kausale (antibiotische, antivirale) Therapie</li> <li>▪ Symptomatische und supportive Behandlung</li> </ul>
Myasthene Krise, Guillain-Barré-Syndrom und Chronisch inflammatorische demyelinisierende Polyneuropathie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Immunmodulatorische Therapien und Plasmaaustauschverfahren</li> <li>▪ Ursachenspezifische kausale Therapie</li> <li>▪ Symptomatische und supportive Behandlung</li> <li>▪ Elektrophysiologische Diagnostik (EP, NLG, EMG)</li> <li>▪ Testung des autonomen Nervensystems und Therapie autonomer Funktionsstörungen</li> </ul>
Therapierefraktärer epileptischer Anfallsstatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intravenöse Akutbehandlung mit Antiepileptika bis hin zur Barbituratnarkose</li> <li>▪ Kontinuierliches EEG</li> </ul>
Malignes neuroleptisches Syndrom, maligne Hyperthermie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spezifische und symptomatische medikamentöse Behandlung</li> <li>▪ Kontinuierliches multimodales und EEG-Monitoring</li> </ul>
Nierenersatzverfahren, invasive und nicht-invasive Beatmung	Gehören zu Verfahren, die wir routinemäßig auf unserer Intensivstation einsetzen
Hirntoddiagnostik	Eigenständige Hirntoddiagnostik nach den aktuellen Vorgaben der Bundesärztekammer und Koordination mit der Deutschen Stiftung für Organtransplantation

# „GEWITTER IM HIRN“

Epilepsiezentrum Erlangen

**B**ewusstlosigkeit und Epilepsie sind mehr als nur Anfälle und Tabletten ...

Oft vergehen Jahre bis eine Epilepsie oder eine der Differenzialdiagnosen klar diagnostiziert wird. Die durchschnittliche Dauer einer Epilepsie bis zu einem etwaigen epilepsiechirurgischen Eingriff beträgt fast 20 Jahre. Wir bemühen uns im Erlanger Epilepsiezentrum darum, diese Zeiten zu verkürzen, um schnell und erfolgreich die richtigen Therapien einzuleiten.

Nach einer ausführlichen Diagnostik, der Anamnese mit Anfallsschilderung, ausführlicher und detaillierter EEG-Ableitung sowie einer hochwertigen Bildgebung wird die Erkrankung möglichst genau eingeordnet. Danach erfolgt die strategische Therapieplanung die auch modernste therapeutische Verfahren umfasst.

Wir bemühen uns, auch dann noch Lösungen zu finden, wenn erste Therapieversuche nicht angeschlagen haben.

## Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. H. M. Hamer, MHBA  
 Sekretariat: L. Gäcklein  
 Oberarzt: PD Dr. B. Kasper  
 Ambulanz: Dr. W. Graf  
 Stationsärzte: Dr. M. Dogan, Dr. S. Gollwitzer, Dr. M. Hagge, Dr. J. Lang, Dr. A. Wenstrup, und Assistenzärzte im Rahmen der Weiterbildung  
 Neuropsychologie: Dipl.-Psych K. Kurzbuch, PD Dr. E. Pauli, Dr. M. Schwarz, Dr. K. Walther  
 Koordination: H. Farnbacher, J. Will  
 Sozialdienst: I. Weber-Gomez  
 MEG: Dr. S. Rampp, M. Rzonsa (EEG-Monitoring auf Intensiv), M. Schönherr  
 Physik, Technik: Dr. R. Hopfengärtner, G. Kreiselmeier  
 MTAF: J. Heyne (Ltd. MTAF), D. Scholz (Stv. Ltd. MTAF)  
 Video-EEG-Monitoring: A. Backof, R. Bellmann, M. Gropp, K. Kosmala, M. Weihmann  
 Studien: L. Kamusella, B. Kuhls, P. Schmidt  
 Dokumentation: I. Hilbig, B. Uhlich  
 Öffentlichkeit/Controlling: E. Döringer-Schuler

## Zehn-Jahres-Rückblick

In den letzten zehn Jahren hat sich das Epilepsiezentrum stetig weiterentwickelt, um den sich ständig verbesserten Möglichkeiten im Bereich der Epilepsiediagnostik und Therapie Rechnung zu tragen. Das Erlanger Zentrum stellt ein universitäres Epilepsiezentrum mit überregionaler Bedeutung dar.

2011 ging die Leitung von Prof. Dr. H. Stefan, dem Gründer des Erlanger Zentrums, auf Prof. Dr. H. Hamer, MHBA, über. Die gesamte Video-EEG-Monitoring-Einheit wurde generalsaniert und modernisiert. In das gleiche Jahr fiel die Inbetriebnahme eines neuen MEG-Systems. Durch diesen Erneuerungsprozess konnten auch modernste diagnostische Verfahren eingesetzt werden, wie die stereotaktisch implantierten Tiefenelektroden oder auch eine state-of-the-art 3T-MRT-Bildgebung (inklusive der Voxel-basierten Morphometrie). Aber auch personell konnte sich das Epilepsiezentrum sowohl klinisch wie wissenschaftlich sehr gut verstärken und große Expertise aufbauen.

2015 ist es gelungen, diesen Prozess fortzuschreiben. Ein HBMG-Antrag für ein vollkommen erneuertes EEG-System wurde gestellt und positiv begutachtet. Dadurch wird es uns ermöglicht, 2016 das komplette Ableitesystem der Video-EEG-Monitoring-Einheit auszutauschen, um es auf den allerneuesten Stand zu bringen, was sowohl die EEG-Technik als auch die Video-Überwachung und Monitoring der Vitalfunktionen angeht. Das neue System wird beispielsweise auch in der Lage sein, Einzelzellaufzeichnungen im epileptischen Hirngewebe während invasiver Ableitungen bei betroffenen Patienten durchzuführen und zu analysieren.

Neben der Diagnostik wurde und wird im Zentrum großen Wert darauf gelegt, die bestmögliche Therapie anzubieten, was sowohl die Medikation (bis hin zu Studienmedikation) als auch die Epilepsiechirurgie und Stimulationsverfahren angeht.

## Unser Leistungsspektrum:

- Video-EEG-Monitoring mit nicht-invasiven Kopfhautelektroden inkl. Sphenoidalelektroden
- Invasiven subduralen Platten- und Streifenelektroden
- Stereotaktisch implantierte Tiefenelektroden
- Intraoperative Elektrokortikographie
- Prächirurgische Diagnostik
- EKG-Monitoring
- Differenzialdiagnose „akuter Bewusstseinsverlust“
- Medikamentöse Therapie inkl. Kombinationstherapie und Studienmedikamenten
- Chirurgische Epilepsiebehandlung
- Stimulationsverfahren
- Vagus-Nerv-Stimulation, invasiv und non-invasiv
- Bilaterale anteriore Thalamusstimulation
- Neuropsychologie/WADA-Test/fMRT
- Umfassende Beratung: Arbeit, Soziales, Kinderwunsch, Schwangerschaft, Führerschein
- MOSES-Schulung
- Telemedizin „Epilepsie“

Ein weiteres Tätigkeitsfeld, das das Epilepsiezentrum in den letzten Jahren erschlossen hat, ist die epileptologische Telemedizin. Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege betreut das Epilepsiezentrum nunmehr ein wachsendes telemedizinisches Netzwerk, das weit über die Region hinausgeht.

## Klinische Arbeit

Die Ambulanz des Epilepsiezentrums ist eine regionale und überregionale Anlaufstelle für jährlich fast 3.000 Patienten mit Epilepsie oder anderen akuten Bewusstseinsstörungen. Sowohl erwachsene Patienten mit Anfällen und anfallsartigen Störungen als



auch Kinder und Jugendliche können in Zusammenarbeit mit der Klinik für Kinder und Jugendliche (Prof. R. Trollmann) betreut werden. Patienten mit mehrfacher Behinderung werden in Kooperation mit dem Zentrum in Rummelsberg (Dr. F. Kerling) behandelt. U.a. sind

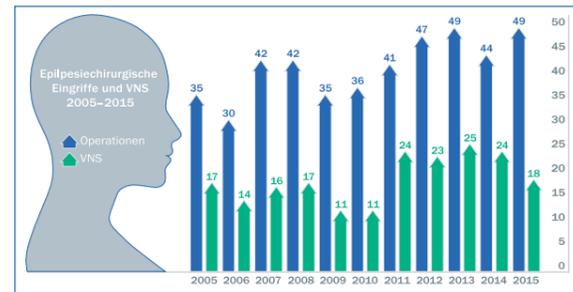


Abb. 1: Epilesiechirurgische Eingriffe und VNS

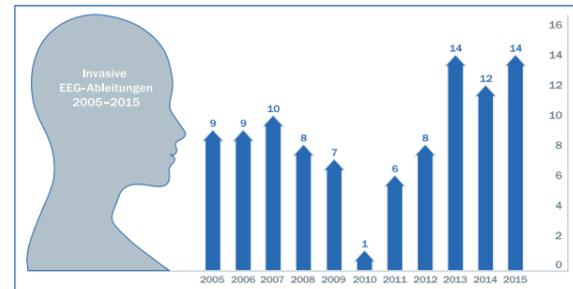


Abb. 2: Invasive EEG-Ableitungen

folgende Situationen typisch für eine Vorstellung in unserer Ambulanz: Erster epileptischer Anfall; schwer behandelbare Epilepsie; Anfälle und Nachweis von MRT-Auffälligkeiten; Frage nach einem epilepsiechirurgischen Eingriff oder Stimulationsverfahren, v.a. Epilepsie bei diagnostischen Unklarheiten, unklare episodische Störungen oder Wunsch nach einer Zweitmeinung. Darüber hinaus beraten wir umfassend zu Schwangerschaft und Kinderwunsch, Beruf, Sozialem oder bei Fahrtauglichkeitsfragen. Zur Sozialberatung besteht eine enge Kooperation mit der Epilepsieberatungsstelle Mittelfranken. Ein stationärer Aufenthalt wird i.d.R. in der Ambulanz indiziert und vorbesprochen. Besondere Angebote bestehen für Patienten mit Vagusnervstimulation (Dr. W. Graf) und Vorliegen einer Gehirnfehlbildung (PD Dr. B. Kasper). Ein weiterer Schwerpunkt ist die ambulante Nachsorge nach einem epilepsiechirurgischen Eingriff (PD Dr. B. Kasper). Neben den zugelassenen Therapieformen können am EZE bei Bedarf auch neuartige Medikamente und weitere Therapieformen angeboten werden, die bislang nur im Rahmen von Zulassungsstudien verfügbar sind.

**Stationärer Bereich/Video-EEG-Monitoring**

Insgesamt werden pro Jahr ca. 400 Patienten stationär diagnostiziert und behandelt, inklusive ca. 15 Patienten mit invasiven Ableitungen. Dabei kommen sowohl subdurale Plattenelektroden als auch stereotaktisch

implantierte Tiefenelektroden zum Einsatz. Nach umfassender Diagnostik am EZE, was auch viele Wada-Testungen, iktale SPECT-Untersuchungen und Ableitungen mit Sphenoidalelektroden einschließt, werden bei ca. 50 Patienten jährlich erfolgreich epilepsiechirurgische Eingriffe in unserem interdisziplinären Zentrum durchgeführt. Darüber hinaus werden mehr als 20 Systeme zur Vagusnervstimulation (VNS) eingesetzt. Neben der prächirurgischen Diagnostik werden aber auch viele Patienten stationär untersucht, um differenzialdiagnostische Fragen zu beantworten oder neue therapeutische Optionen zu eröffnen.

**Telemedizinisches Netzwerk für Epilepsie in Bayern (TelEp)**

Im Mittelpunkt von TelEp ([www.telep.org](http://www.telep.org)) steht die Durchführung telemedizinischer Konsile, die eine Anamneseerfassung, eine klinische Untersuchung des Patienten bzw. Anfallsanalyse mittels Video und die Auswertung des EEG und der Bildgebung umfassen. Dabei wird im Epilepsiezentrum Erlangen eine fachärztliche epileptologische Expertise vorgehalten, die bei epileptologischen Fragen der Partner konsiliarisch zu Rate gezogen wird. Die Konsile werden zeitkritisch bearbeitet. Das Telemedizinische Netzwerk wächst seit seinen Anfängen in 2013 stetig. Mittlerweile sind neben Kliniken im nordbayerischen Raum auch niedergelassene Kollegen angeschlossen. Ein reger Austausch und die Diskussion epileptologischer Fälle von der Differenzialdiagnose des ersten Anfalls, Schwangerschaftsberatung, Therapie refraktärer Epilepsien, EEG-Befundung bis hin zur prächirurgischen Diagnostik stellen die Schwerpunkte der Konsile dar.



Abb. 3: Monitoring

**Lehre**

Die Epileptologie ist fester Bestandteil der neurologischen Lehre (Hauptvorlesung, Blockpraktikum, PJ-Unterricht). Regelmäßig finden regional wie überregional epileptologische Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen statt (inkl. EEG-Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene und Veranstaltungen für Betroffene und deren Angehörige). Zudem werden kontinuierlich medizinische, humanbiologische und psychologische Doktor- und Bachelorarbeiten betreut.

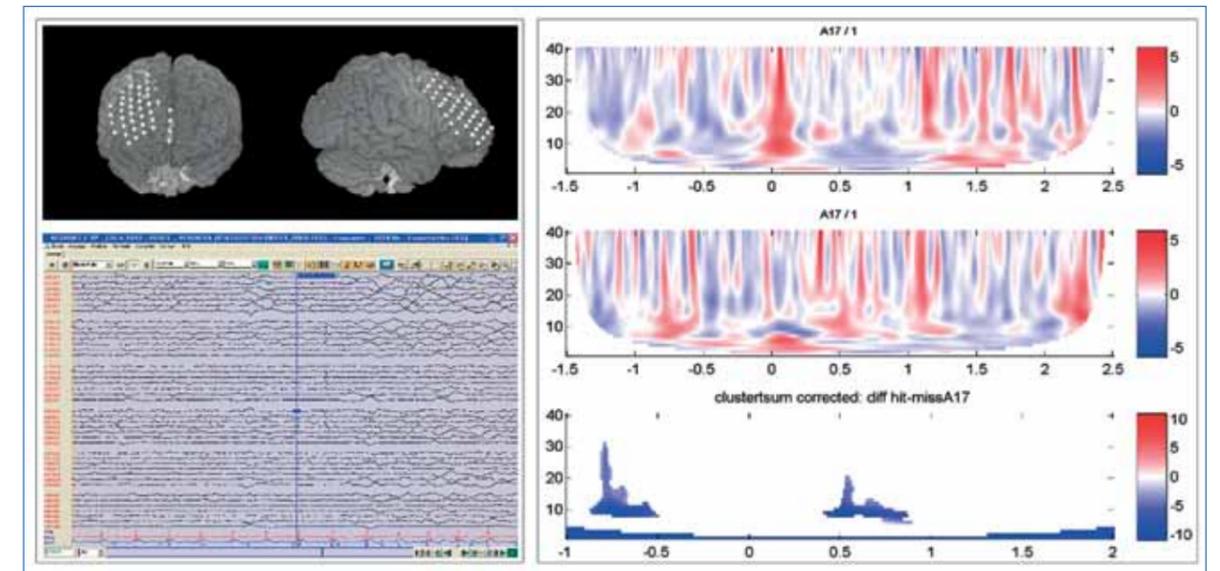


Abb. 4: Signifikante Desynchronisation vor und nach dem Stimulus (re.) im subduralen EEG (li.) prädiziert das Erinnern des gegebenen Stimulus

**Forschung**

Am Erlanger Epilepsiezentrum befassen sich verschiedene Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Aspekten der Diagnostik und Therapie von Epilepsien. Es ist in den letzten Jahren gelungen, an zwei von der EU geförderten Forschungskonsortien teilzunehmen (EpimiRNA; DESIRE). Dabei geht es zum einen um die Identifizierung pathogener microRNA bei Epilepsien und zum anderen um die Charakterisierung von Epileptogenität bei verschiedenen Formen der Dysplasien. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Kombination aus invasiver EEG-Ableitung und nichtinvasiver MEG-Aufzeichnung, um so detailliert wie möglich epileptische Aktivität zu lokalisieren und zu analysieren.

Darüber hinaus werden im Rahmen der invasiven EEG-Ableitungen auch neurophysiologische Fragestellungen in einer Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen aus Birmingham und Amsterdam bearbeitet, die sich insbesondere mit höheren kortikalen Funktionen und deren EEG-Signatur befassen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die neuroimmunologische Forschung, bei der besonders die wechselseitige Beeinflussung des angeborenen Immunsystems und fokaler Epilepsien im Mittelpunkt steht. Ein anderer innovativer Forschungsansatz besteht in der quantitativen EEG-Analyse sowohl beim Video-EEG-Monitoring von Epilepsie-Patienten als auch im Rahmen des EEG-Monitorings auf der Intensivstation bei kritisch Erkrankten. Aber auch die klinische Forschung wie Phänotypisierung und Charakterisierung von Epilepsien bei cerebralen Malformationen, Outcome-Forschung (postoperative Verlauf, Verlauf nach Nervus-Vagus-Stimulation) und klassische Versorgungsforschung (medikamentöse Adhärenz, sozio-

demografische Charakteristika von Epilepsiepatienten, neuropsychologische Phänotypisierung) nimmt im Epilepsiezentrum einen breiten Raum ein. Daneben engagiert sich das Epilepsiezentrum in vielen interdisziplinären Forschungsprojekten sowohl innerhalb der eigenen Universität als auch darüber hinaus.

**Ausblick**

In den nächsten Jahren wird das Epilepsiezentrum klinisch wie wissenschaftlich neue diagnostische und therapeutische Felder erschließen. Daran wird insbesondere das neue Video-EEG-System einen großen Anteil haben. Aber auch neue bildgebende Verfahren, wie die 7T-MRT-Bildgebung, die bereits jetzt in den Startlöchern steht, oder auch neuroimmunologisch basierte Diagnostik und Therapie werden das Epilepsiezentrum bereichern. Eine weitere Vernetzung der verschiedenen Bereiche (Video-EEG-Monitoring-Einheit, Intensivstation, Telemedizin) soll und wird Synergien generieren, auf die das Epilepsiezentrum in der Zukunft bauen kann.

**Ausgewählte Publikationen:**

- Gollwitzer S, Kostev K, Hagge M, Lang J, Graf W, Hamer H.M. Nonadherence to antiepileptic drugs in Germany: a retrospective, population based study. *Neurology*. ahead of print.
- Rösch J, Hamer HM, Mennecke A, Kasper B, Engelhorn T, Dörfler A, Graf W. 3T-MRI in patients with pharmacoresistant epilepsy and a vagus nerve stimulator: A pilot study. *Epilepsy Res*. 2015;110:62-70.
- Riechmann J., Strzelczyk A, Reese JP, Boor R, Stephani U, Langer C, Neubauer BA, Oberman B, Philippi H, Rochel M, Seeger J, Seipelt P, Oertel WH, Dodel R, Rosenow F, Hamer HM for the EpiPaed Study Group. Costs of epilepsy and cost-driving factors in children, adolescents, and their caregivers in Germany. *Epilepsia* 2015;56:1388-1397.

# „ZITTERN, ..TTERN, ....ERN- WIE GEHT ES WEITER?“

Abteilung für Molekulare Neurologie

Ich sitze in Ruhe nach der Arbeit am Tisch und plötzlich fängt mein rechter Daumen an zu zittern. Auf einmal kann ich das Messer nicht mehr ruhig halten und lege es aufgeregt zurück. Dieses kurze Zittern macht schlagartig die Bedeutung der Ambulanz für Bewegungsstörungen deutlich, die mittels einer ausführlichen klinischen und apparativen Diagnostik dieses beginnende Parkinson-Syndrom klinisch einordnen sowie durch einen gezielten medikamentösen und nicht medikamentösen Ansatz verbessern kann.

Die Ambulanz für Bewegungsstörungen zählt zu den größten Referenzzentren im nordbayerischen Raum, ist entsprechend national und europäisch zertifiziert und wird in externen Evaluationen als eine der führenden und besten Spezialambulanzen des Universitätsklinikum Erlangen bewertet.

Die kontinuierliche Betreuung durch hochspezialisierte Fachärzte, Sportwissenschaftler, Studienschwestern sowie Krankengymnasten garantieren die Diagnostik und Therapie auf höchstem internationalen Standard.

## Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. J. Winkler  
 Sekretariat: J. Burczyk  
 Oberärzte: PD Dr. J. Klucken, PD Dr. Z. Kohl  
 Fach-Assistenzärzte: Dr. J. Schlachetzki, Dr. F. Marxreiter, Dr. M. Regensburger, Dr. S. Stallforth  
 Wissenschaftliche Mitarbeiter: J. Grosch, A. Hoffmann, J. Wihan, G. Minakaki, S. Menges, B. Ettl, P. Süß, A. Mrochen, Dr. phil. H. Gaßner  
 Technische Angestellte: S. Plötz, H. Meixner  
 Study Nurse: C. Kozay, S. Seifert  
 Krankengymnastik: K. Weinmann

Abb. 5: IZKF Graduierte der Neurobiologie (G. Minakaki, S. Menges und R. Salvi)

## Spezialambulanz für Bewegungsstörungen

Die Spezialambulanz für Bewegungsstörungen hat derzeit ca. 1.000 Patientenkontakte pro Jahr und das Team, bestehend aus Fachärzten, Sportwissenschaftlern, Ingenieuren, Studienschwestern und Krankengymnasten, betreut als universitäres Referenzzentrum den nordbayerischen Raum in enger Zusammenarbeit mit den niedergelassenen Nervenärzten und den neurologischen Reha-Kliniken in der Umgebung.

Das Parkinson-Syndrom ist die häufigste neurodegenerative Bewegungsstörung. Die Ambulanz ist als Referenzzentrum in das deutsche „Kompetenznetz Parkinson“ und in die „German Parkinson Study Group“ (GPS) eingebunden und bietet eine ausgezeichnete Versorgungsexpertise für alle medikamentösen und invasiven Therapieformen. Neben der Versorgung und Mitbetreuung der Patienten werden zahlreiche eigene klinische Studien entwickelt und durchgeführt. Die medizinische Versorgung und wissenschaftliche Erforschung von Bewegungsstörungen legen den Schwerpunkt auf die Früherkennung, Differenzialdiagnose, Therapieeskalation bei fortgeschrittenen Erkrankungsstadien sowie Behandlung von Komplikationen. Ein weiterer Schwerpunkt der Spezialambulanz beschäftigt sich mit der Huntington-Erkrankung. Hier besteht seit 2010 eine Einbindung in das Europäische Huntington Netzwerk (EHDN), wodurch die Umsetzung von neuesten medikamentösen Therapieansätzen im Rahmen von multizentrischen Studien in der Ambulanz angeboten wird. Ende 2013 erfolgte die Einbindung des von Dr. Z. Kohl betreuten Schwerpunkts in die neue, weltweite Beobachtungsstudie ENROLL-HD. Seltene erbliche Bewegungsstörungen, wie die hereditäre spastische Spinalparalysen (HSP), zählen ebenso zum wichtigen Spektrum der Spezialambulanz für Bewegungsstörungen, welche durch die Tom Wahlig Stiftung entscheidend unterstützt wird.

## Typisch von uns behandelte Bewegungsstörungen:

- Sporadisches/genetisches Parkinson-Syndrom
- Atypische Parkinson-Syndrome
  - Multisystematrophie (MSA)
  - Progressive supranukleäre Blickparese (PSP)
  - Kortikobasale Degeneration (CDB)
  - Demenz vom Lewy-Körper-Typ
- Huntington-Erkrankung
- Choreatische Syndrome
- Hereditäre spastische Spinalparalyse (HSP)
- Tremor (essenzieller und symptomatischer)
- Erbliche und nicht-erbliche Ataxien (z. B. spinocerebelläre Ataxie)
- Seltene genetische Bewegungsstörungen (z. B. Morbus Wilson)

## Klinische Forschung

Aktuelle klinische Studien beziehen sich auf die automatisierte, biosensorische Erkennung des Ganges, Riechstörungen als Früherkennungsmarker des Parkinson-Syndroms, komplexen Bildgebungsverfahren zur nichtinvasiven Diagnostik und translationale Ansätze mittels der Generierung von humanen Stammzellen bei genetischen sowie sporadischen Bewegungsstörungen.

Seit 2011 fördern u.a. die Bayerische Forschungsförderung (BFS) und zahlreiche Industriepartner das gemeinsame Forschungsprojekt „eGalT-embedded Gait analysis using Intelligent Technology“. Diese rechnergestützte biometrische Ganganalyse wird von der Molekularen Neurologie, der Firma ASTRUM IT GmbH (Tennenlohe) und dem Lehrstuhl für Mustererkennung der Technischen Fakultät entscheidend vorangetrieben. In diesem Projekt werden aus Bewegungssensoren, die in Schuhe integriert sind, Daten ge-



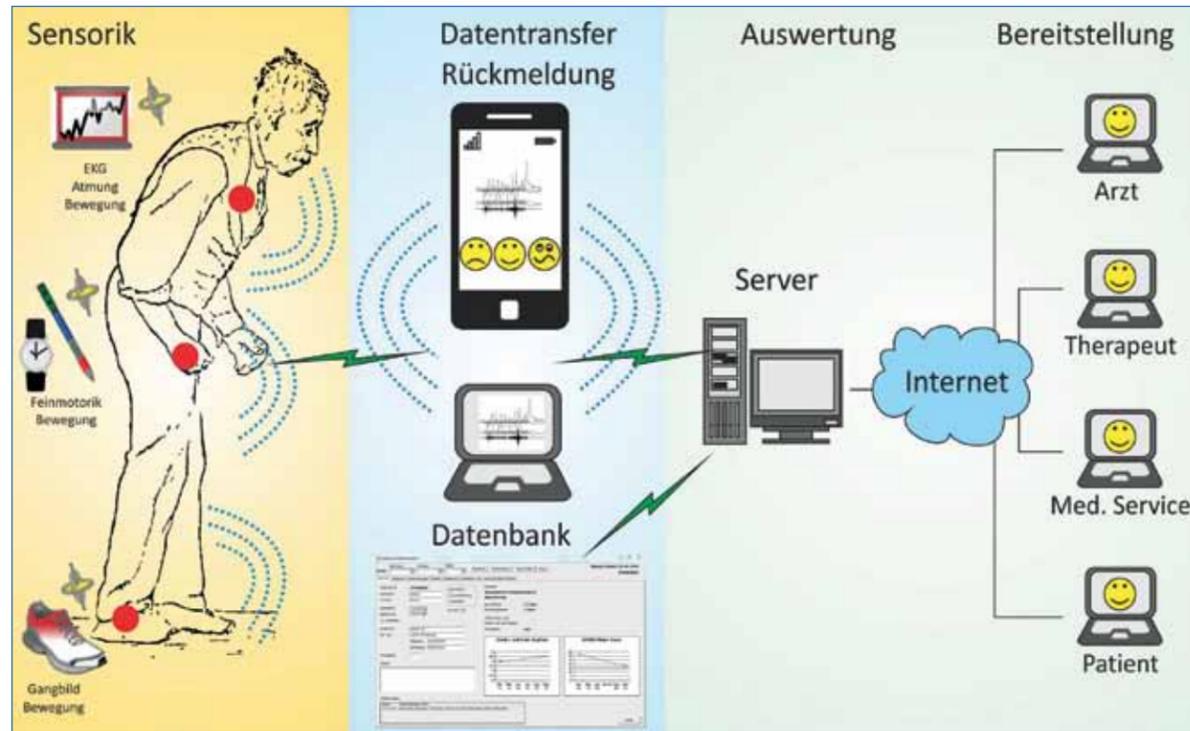


Abb. 2: Konzept der rechnergestützten biometrischen Ganganalyse

wonnen, die konsekutiv mit Hilfe mathematischer Mustererkennungsverfahren ausgewertet werden (Abb. 2). Mit diesem Ansatz werden auffällige Bewegungsmuster bei Erkrankungen wie dem Parkinson-Syndrom automatisiert erkannt und ausgewertet. In diesem Rahmen wird ein Leuchtturmprojekt der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg „Emerging Fields Initiative“ umgesetzt. Hier werden Bewegungsinterventionen bei Parkinson-Patienten in einem multidisziplinären Ansatz evaluiert. Neben Patienten mit Parkinson-Syndrom werden auch an Osteoarthritis



Abb. 3: Preisverleihung Bayerische TelemedAllianz

erkrankte Patienten in Kooperation mit der Abteilung für Unfallchirurgie (Prof. Dr. F.-F. Hennig, Dr. S. Krinner) und dem Institut für Sportwissenschaften und Sport (Prof. Dr. K. Pfeifer, Prof. Dr. M. Lochmann) mittels multimodaler Diagnostik-Konzepte und innovativer Bildgebung (Radiologie, Prof. Dr. M. Uder) analysiert ([www.efi.fau.de](http://www.efi.fau.de)). Für das sensor-basierte Ganganalyse-System (eGalT) erhielt die Arbeitsgruppe 2014 den Me-

dizin-Technik Preis der Stadt Erlangen und 2015 den Bayerischen Innovationspreis Gesundheitstelematik (Abb. 3). Ein wichtiges translationales Projekt fokussiert sich auf die Gewinnung von menschlichen Nervenzellen, die durch genetische Reprogrammierung aus biotisch gewonnenen Hautzellen von Patienten generiert werden (Abb. 4).

Adulte neurale Stammzellen stellen einen wichtigen komplementären Forschungsansatz dar, der zum Ziel hat, die Mechanismen neurodegenerativer Erkrankungen an individuellen Patientenzellen genauer zu erforschen und neue Therapieoptionen zu entwickeln. Im Rahmen dessen gelang es, einen vom Bayerischen Wissenschaftsministerium geförderten Forschungsverbund zur Nutzung dieser neuen Stammzelltechnologie für die weitere Erforschung der Parkinson-Erkrankung (ForIPS, Sprecher Prof. Dr. J. Winkler, <http://www.bayfor.org/de/geschaeftsbereiche/forschungsverbuende/welt-des-lebens/forips.html>) zu etablieren. Diese Technologie erlaubt nicht nur die Erfassung von Krankheitsursachen, sondern die Testung individueller Therapieansätze.

In enger Kooperation mit dem Laboratory for Genetics von Prof. Dr. F. H. Gage am Salk Institute for Biological Studies (San Diego, USA), dem Jakob-Herz-Preisträger 2016 und dem Labor von Prof. Dr. C. Glass (Dept. of Immunology an der University of California San Diego) wird zudem die Interaktion von patientenspezifischen induzierten pluripotenten Stammzellen und inflamma-

torischen Zellen bei Patienten mit der Parkinson-Erkrankung untersucht mit dem Ziel, neue therapeutische krankheitsmodifizierende Ansätze zu entwickeln. Dieses Projekt wird gemeinsam mit dem Californian Institute of Regenerative Medicine (CIRM) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung mit einer Gesamtsumme von 2,8 Mio. Euro unterstützt.

Im Rahmen des Interdisziplinären Zentrums für Klinische Forschung (IZKF) der Medizinischen Fakultät konnten darüber hinaus erfolgreich die Projekte zur intra- und extrazellulären alpha-Synuclein Pathologie (PD Dr. J. Klucken, in Kooperation mit PD Dr. W. Xiang, Biochemisches Institut), der Bedeutung des serotonergen Neurotransmittersystems bei der Parkinson-Erkrankung (Prof. Dr. J. Winkler in Kooperation mit Prof. Dr. C. D. Lie, Biochemisches Institut) sowie der Biologie von Oligodendrozyten und Myelin beim atypischen Parkinson-Syndrom, der Multisystematrophie (Prof. Dr. J. Winkler in Kooperation mit Prof. Dr. M. Wegner, Biochemisches Institut) eingeworben werden. Dies erlaubt den kontinuierlichen Ausbau des grundlagennahen wissenschaftlichen Schwerpunktes im Bereich neurodegenerativer Erkrankungen der Molekular-Neurologischen Abteilung. Des Weiteren wird untersucht, inwieweit chronische Entzündungsvorgänge zu einer Fehlfunktion und Absterben von Nervenzellen führen (Dr. J. Schlachetzki). Insbesondere liegt hier das Hauptaugenmerk auf der Erforschung und Modulation von spezifischen Entzündungssignalwegen, welche den Verlauf von neurodegenerativen Erkrankungen beeinflussen. Im Bereich der Bildgebung werden strukturelle und funktionelle Ansätze verfolgt, um die Diagnostik und das Verständnis von neurodegenerativen Bewegungserkrankungen weiter voranzutreiben. Im Zusammenhang mit den Riechstörungen bei Parkinson-Patienten, die als Frühsymptom deutlich

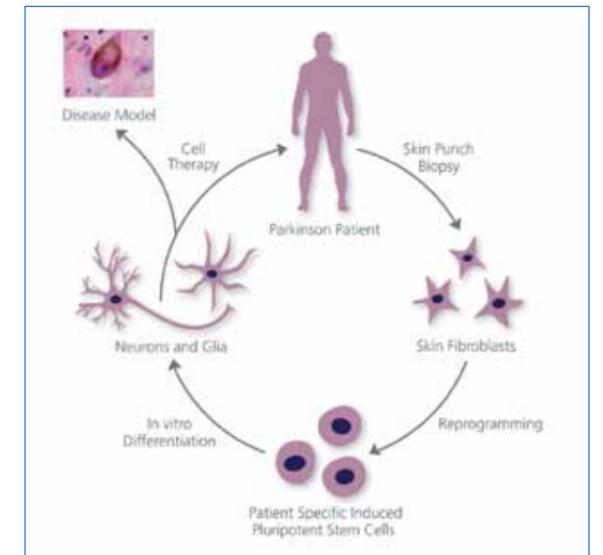


Abb. 4: Technik der Reprogrammierung: von der Hautzelle zur Nervenzelle

vor den ersten Bewegungsveränderungen auftreten, konnten hier spezifische Aktivierungsveränderungen innerhalb des Riechsystems aufgedeckt werden. Derzeit werden in Zusammenarbeit mit der Neuroradiologischen Abteilung kernspintomographische Verfahren entwickelt, um Schädigungsmuster von Leitungsbahnen bei neurodegenerativen Bewegungserkrankungen (sporadische sowie atypische Parkinson-Syndrome, hereditäre spastische Spinalparalyse, s. Abb. 6) besser darzustellen.

**Veranstaltungen:**

1. BaCaTec Summerschool "Translational challenges for Neurodegenerative and -psychiatric disorders: From models to patients", November 2014 und Juni/Juli 2015
2. Internationales ForIPS Symposium, 2. und 3. Juli 2015, München, Carl Friedrich von Siemens Stiftung
3. AMASE - 6th Automated Mobility Analysis Symposium, 25.11.2015, Erlangen

**Publikationen:**

1. Deusser J, Schmidt S, Etle B, Plötz S, Huber S, Müller C, Maslia E, Winkler J, Kohl Z (2015) Serotonergic dysfunction in the A53T alpha-synuclein mouse model of Parkinson's disease. *J Neurochem* 135(3):589-597.
2. Mrochen A, Marxreiter F, Kohl Z, Schlachetzki J, Renner B, Schenk T, Winkler J, Klucken J (2015) From sweet to sweat: hedonic olfactory range is impaired in Parkinson's Disease. *Parkinsonism & Rel Dis* 22:9-14.
3. Süß P, Kalinichenko L, Baum W, Reichel M, Kornhuber J, Loskarn S, Etle B, Dister JHW, Schett G, Winkler J, Müller Cp, Schlachetzki JCM (2015) Hippocampal structure and function are maintained despite severe innate peripheral inflammation. *Brain, Behaviour and Immunity* 49:156-70.
4. May EM, Etle B, Pöhler AM, Nuber S, Ubhi K, Rockenstein E, Winner B, Wegner M, Maslia E, Winkler J (2014) alpha-Synuclein impairs oligodendrocyte progenitor maturation in multiple system atrophy. *Neurobiol of Aging* 35:2357-2368.
5. Poehler AM, Xiang W, Spitzer P, May VEL, Meixner H, Rockenstein E, Chutna O, Fleming Outeiro T, Winkler J, Maslia E, Klucken J (2014) Autophagy modulates SNCA/alpha-synuclein release, thereby generating a hostile microenvironment. *Autophagy* 10(12):2171-2192.

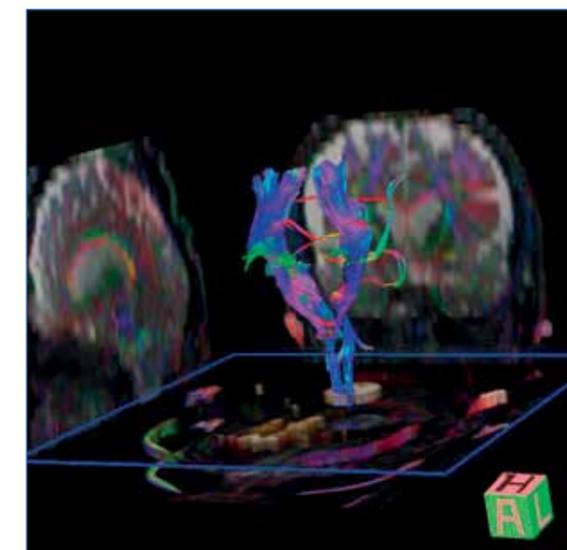


Abb. 6: Dreidimensionale Rekonstruktion der Pyramidenbahn

# „EIN RATGEBER FÜR ALLE FÄLLE“

Neurologische Hochschulambulanz

**E**in beunruhigender Befund? Bei Herrn Meier wurde nach einer Gefühlsstörung des rechten Armes eine Kernspintomographie des Rückenmarks angefertigt. Vor allem das Bild beunruhigt den Patienten und den betreuenden Nervenarzt, hier zeigt sich eine auffällige Signalveränderung im Rückenmark.

Der niedergelassene Kollege möchte sicher gehen und stellt den Patienten in der Neurologischen Hochschulambulanz vor. Hier können die Experten rasch Entwarnung geben: Ein Tumor oder eine Entzündung werden ausgeschlossen.

Es handelt sich glücklicherweise nur um eine zwischenzeitlich wieder rückläufige Druckschädigung eines Armnervs. Die Spaltbildung ist eine gutartige Erweiterung des Zentralkanals, die zunächst ohne weiteren Krankheitswert bleibt und verlaufskontrolliert werden kann.

## Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. R. Linker  
 Ärztliche Mitarbeiter: PD Dr. I.-C. Kiphuth, Dr. D. Olmes, Dr. M. Türk, Dr. A. Lämmer, PD Dr. D.-H. Lee  
 Patienten- & poliklinisches Management: S. Völklein  
 Hochschulambulanz: A. Goller, S. Lindenberger, A. Vogel  
 Oberarztsekretariat HSA: C. Knoll, I. Reinmann  
 Gutachten: A. Behrends  
 Archiv: S. Baal, A. Händel, D. Hertwich, B. Neugebauer, H. Pohl, G. Schaffer, S. Weber-Tabar

**D**ie Neurologische Hochschulambulanz (Leiter: Univ. Prof. Dr. R. Linker) ist eine von den Krankenkassen anerkannte Hochschulambulanz, die sich nach Terminvereinbarung und auf Zuweisung niedergelassener Neurologen und Nervenärzte mit speziellen neurologischen Fragestellungen befasst, die anderweitig nicht oder nur unzureichend gelöst werden können. In diesem Rahmen erhält die Hochschulambulanz Fachüberweisungen aus dem gesamten nordbayerischen Raum, aber auch darüber hinaus.

Eine wesentliche Funktion der Neurologischen Hochschulambulanz ist die Entscheidung über die Notwendigkeit einer stationären Aufnahme sowie Vor- bzw. Nachuntersuchungen stationär behandelter Patienten. Im Rahmen des klinikeigenen Konsiliardienstes werden darüber hinaus Patienten mit neurologischen Fragestellungen aus anderen Abteilungen des Universitätsklinikums mitbetreut. Auch Begutachtungen finden im Rahmen der Hochschulambulanz statt.

In vielen Fällen gelingt es gemäß dem Grundsatz „ambulant vor stationär“, auch schwierige Probleme unter wohlüberlegtem Einsatz aller verfügbaren Ressourcen in kurzer Zeit so anzugehen, dass die Patienten mit erfolgversprechenden Direktiven und entsprechenden Behandlungsratschlägen wieder in die heimatnahe Betreuung oder an die zuweisende Klinik zurück vermittelt werden können. Das Team der Ambulanz besteht aus einer Patientenmanagerin, Krankenschwestern, Arzthelfern und Studienschwestern sowie Neurologen und Psychiatern in Weiterbildung und ausgebildeten Fachärzten.

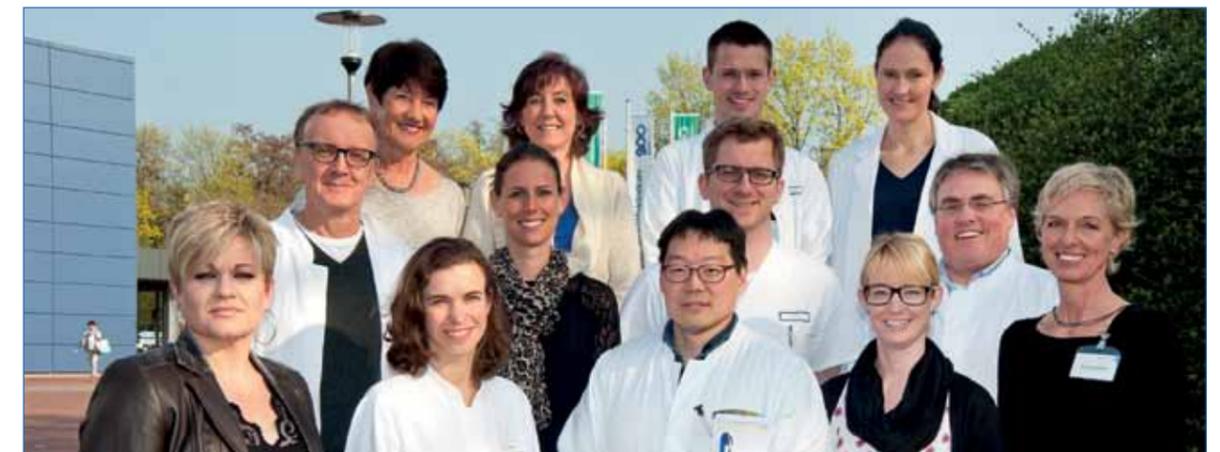
Die jeweiligen Spezialambulanzen werden von auf ihrem Gebiet besonders erfahrenen Abteilungsleitern und Oberärzten mit nationalem und internationalem Renommee betreut, um den entsprechenden speziellen Fragestellungen gerecht werden zu können und die überregional anerkannte Versorgungsqualität sicherzustellen.

## Typische Erkrankungsbilder in der Neurologischen Hochschulambulanz:

- Demenzerkrankungen
- Bewegungsstörungen
- Synkopen
- Mononeuropathien
- Störungen der Hirnnerven
- Bandscheibenvorfälle und Spinalkanalstenosen

Zur Lösung komplexerer Fragestellungen kann auf die Expertise der Klinischen Neurophysiologie, der Neurosonologie, der Neuropsychologie und des Autonomen Labors zurückgegriffen werden. Bezüglich bildgebender Verfahren besteht eine enge Kooperation mit der Abteilung für Neuroradiologie mit der Möglichkeit ambulanter Bildgebung. Auch eine Vielzahl weiterer medizinischer Diagnostik und die Mitbeurteilung durch andere Fachgebiete kann im Rahmen konsiliarischer Überweisung häufig rasch und problemlos vermittelt werden.

Die Anzahl aller ambulant behandelten Patienten an der Neurologischen Klinik Erlangen wächst dabei von Jahr zu Jahr: 2015 waren es bereits über 17.000 Fälle; dies ist in den letzten zehn Jahren eine Steigerung von über 11%. Der Neurologischen Hochschulambulanz angegliedert bzw. integriert ist eine Reihe von Spezialambulanzen, wie z.B. für Epilepsie, neuroimmunologische Erkrankungen einschließlich der Multiplen Sklerose, Nerven- oder Muskelerkrankungen, Bewegungsstörungen, Schmerzen, Tumorleiden und neurovaskuläre Erkrankungen des Nervensystems. Im Rahmen von klinischen Studien werden auch innovative neue Behandlungsverfahren und Therapieansätze getestet (z.B. Neurovaskuläre Studienambulanz, Epilepsie- sowie MS-Ambulanz, Neuroonkologie und Schmerztherapie).



# „KRIBBELNDE, SCHMERZENDE FÜßE“

Neuromuskuläres Zentrum

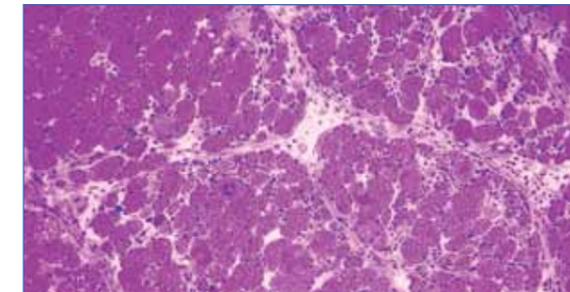
Ich verspüre ein sehr unangenehmes Kribbeln und Brennen in beiden Füßen – wie tausend kleine Nadelstiche. Manchmal fühlen sich die Füße auch taub an, wodurch mein Gang unsicher geworden ist. Gleichzeitig bin ich an den Fußsohlen unheimlich schmerzempfindlich. Vor zwölf Jahren wurde bei mir Diabetes festgestellt. Kann das die Ursache für die Missempfindungen sein? Wie lindere ich die Symptome?

Ein starkes Kribbeln der Füße, ein Taubheitsgefühl, das sogar die Gangsicherheit beeinträchtigt sowie eine Schmerzempfindlichkeit der Extremitäten können Anzeichen für eine Polyneuropathie sein. Derartige neuromuskuläre Erkrankungen werden am Neuromuskulären Zentrum der Universitätsklinik Erlangen kompetent abgeklärt und therapiert.

## Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. Dr. h. c. S. Schwab  
 Sprecher: Prof. Dr. R. Linker  
 Stellvertretender Sprecher: Prof. Dr. R. Schröder  
 Mitarbeiter: Prof. Dr. D. Heuß (OA), PD Dr. D.-H. Lee (OA),  
 Dr. A. Lämmer, Dr. M. Türk, PD Dr. A. Waschbisch (OÄ)  
 Mitarbeiter der DGM: B. Müller, I. Watzek, S. Werkmeister  
 Technische Assistenz: M. Sonntag

Das Neuromuskuläre Zentrum ist eine interdisziplinäre Einrichtung zur fachübergreifenden Diagnosestellung, Behandlung und Erforschung von neuromuskulären Erkrankungen. Es ist an der Neurologischen Klinik angesiedelt und arbeitet in einem multidisziplinären Ansatz eng mit weiteren Einrichtungen am Universitätsklinikum Erlangen und in der Region zusammen. Sehr gute Kontakte bestehen abteilungsintern mit der klinischen Neurophysiologie sowie universitätsintern mit der Klinik für Orthopädie, der Abteilung für Neuropathologie in der Befundung von Muskelbiopsien und darüber hinaus mit der Deut-



Skelettmuskulatur mit Nachweis einer Myositis

schen Gesellschaft für Muskelkranke, was einen multidisziplinären und multiprofessionellen Ansatz unter zentralem Einbezug von Physiotherapie und sozialmedizinischen Aspekten ermöglicht.

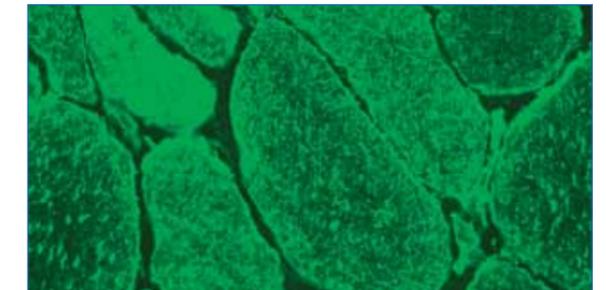
In der gesamten Sprechstunde werden pro Jahr über 800 Patienten gesehen. Das Angebot umfasst die Erstabklärung neuromuskulärer Erkrankungen bis hin zur ambulanten Umsetzung von Nerven- und Muskelbiopsien, die Mitbeurteilung von Patienten zur Zweitmeinung bei bestehender Diagnose und die umfassende regelmäßige Betreuung und Beratung diagnostizierter Patienten mit der Umsetzung moderner medikamentöser und auch symptomatischer Therapieverfahren einschließlich der Physiotherapie. Im Hause erfolgt auch die Befundung von Nervenbiopsien. Für die kompetente Therapie akuter Zustandsbilder, wie z. B. des Guillain-Barré-Syndroms oder der myasthenen Krise,

## Unser Leistungsspektrum:

- Myopathien
- Motoneuronerkrankungen
- Myasthene Syndrome
- Polyneuropathien

hält die Klinik eine Intensivstation auf modernstem Stand mit unmittelbarem Zugang zu allen Aphereseverfahren vor. Im Rahmen des Zentrums bestehen besondere Betreuungsangebote mit Therapien auf dem neuesten Stand der Forschung inklusive moderner Phase II/III Multicenterstudien für Patienten mit entzündlichen Polyneuropathien sowie entzündlichen Muskelerkrankungen und auch der Myasthenia gravis.

Weitere Schwerpunkte bilden die erblichen Polyneuropathien, die Motoneuronerkrankungen und die Muskeldystrophien. Im Rahmen der klinischen Forschung besteht ein besonderes Interesse an der Charakterisierung von Kohorten mit entzündlichen Neuropathien, myotonen Erkrankungen sowie Muskeldystrophien unter besonderer Berücksichtigung der Muskel- und



Skelettmuskulatur mit Nachweis pathologischer Proteinaggregate

Nervensonographie. In der experimentellen Forschung findet sich ein Schwerpunkt in der Charakterisierung immunregulatorischer Vorgänge entzündlicher Muskelenerkrankungen, myofibrillärer Myopathien und Mechanismen der Proteinaggregation.



# „HILFE, ICH SEHE NICHTS MEHR“

Neuroimmunologische AG mit Spezialambulanz für MS

**S**abine ist 25 und leidet seit gestern unter einer plötzlich aufgetreten Sehstörung auf dem rechten Auge – alles ist nur noch verschwommen und das Auge schmerzt. Bisher war sie immer gesund, nur vor zwei Wochen hatte sie eine Grippe. Der niedergelassene Augenarzt hat in seiner Untersuchung nichts gefunden und die Patientin stellt sich nun in den Kopfkliniken vor. Zusammen mit der Augenklinik diagnostizieren die Neurologen eine Entzündung des Sehnerven (Retrolbulbärneuritis). Unter einer hochdosierten Cortisontherapie werden die Beschwerden schnell besser. Aber die Ärzte haben nach Kernspintomographie und Nervenwasseruntersuchung einen weiteren Verdacht: Es könnte sich um einen ersten Schub einer Multiplen Sklerose handeln.

Was ist nun zu tun? – Die Ärzte der Neuroimmunologischen Ambulanz wissen hier Rat und können kompetent Hilfe anbieten. Auch Dank der engagierten Arbeit der Kollegen vor Ort kann Sabine mit einer chronischen Erkrankung weiter ein ganz normales Leben führen.

## Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. R. Linker  
 Stellvertretende Leitung: PD Dr. D.-H. Lee  
 Ärztliche Mitarbeiter: PD Dr. I.-C. Kiphuth, Dr. A. Lämmer, Dr. S. Stallforth, Dr. M. Türk  
 Technische Assistenten: K. Bitterer, K. Lehner, S. Seubert, U. Naumann  
 Biochemiker: A. Manzel  
 Zertifizierte MS-Nurse: T. Stirnweiß, J. Kratzer

**D**ie Neuroimmunologische Ambulanz feiert zwischenzeitlich ihr 10-jähriges Bestehen. In diesem Zeitraum haben sich mit fünf neu zugelassenen Immuntherapeutika für die schubförmige Multiple Sklerose (MS) die Behandlungsoptionen dieser Erkrankung deutlich verbessert, was aber eine umfassende Beratung und Entscheidungsfindung zusammen mit den Patientinnen und Patienten notwendig macht.

In der Spezialambulanz für MS und Neuroimmunologie liegt daher ein besonderer Schwerpunkt auf der Beratung von Patienten bei Erst-Diagnosestellung einer MS sowie zur Therapiewahl bei Ersteinstellung, aber auch bei der Behandlung von aktiven und hochaktiven Erkrankungsverläufen. Neben MS-Patienten werden auch Patienten mit Neuromyelitis optica, Myasthenia gravis, Immunneuropathien und neurologischen Manifestationen, systemischer Vaskulitiden/Kollagenosen, seltenen Enzephalitiden sowie Neurosarkoidose be-

## Erkrankungen, die in der Neuroimmunologischen Ambulanz behandelt werden:

- Multiple Sklerose:
  - Schubförmiger Verlauf
  - Chronisch progredienter Verlauf
  - Sonderformen
- Akute disseminierte Encephalomyelitis
- Neuromyelitis optica
- Autoimmune Enzephalitiden
- Neurosarkoidose
- Vaskulitiden des zentralen und peripheren Nervensystems
- Chronische Polyneuritis
- Myasthenia gravis
- Myositiden
- Seltene entzündliche Erkrankungen des Nervensystems



Patienten-Arzt-Gespräch

trachtet. Die Ambulanzgröße wurde von anfänglich ca. 600 auf zwischenzeitlich fast 3.000 Patientenkontakte pro Jahr ausgebaut. Die Ambulanz bietet in enger Zusammenarbeit mit den niedergelassenen Kollegen die Möglichkeit zur Einholung einer Zweitmeinung an einer spezialisierten Hochschulambulanz.

An der Neurologischen Klinik des Universitätsklinikums Erlangen wurde im Jahr 2013 zunächst für drei Jahre eine Stiftungsprofessur für klinische und experi-

mentelle Neuroimmunologie eingerichtet. Mit der Besetzung der Professur durch Dr. R. Linker konnte der Bereich Neuroimmunologie in Erlangen in Forschung, Lehre und Krankenversorgung deutlich ausgebaut werden. Die Professur wurde kürzlich um zwei weitere Jahre verlängert.

Die in der MS-Ambulanz zur Verfügung stehenden Therapieoptionen schließen moderne Tablettherapien und die Gabe monoklonaler Antikörper ein. Daneben werden selbstverständlich auch alle etablierten Therapieverfahren, einschließlich Injektionstherapien und symptomatische Behandlungsoptionen, angeboten.

In Zusammenarbeit mit der Medizinischen Klinik IV besteht ein unmittelbarer Zugang zu sämtlichen Plasmaaustausch-Verfahren. Hinsichtlich der symptomatischen Therapieansätze besteht ein besonderer Fokus auf der Spastikbehandlung mittels intrathekalen Kortikosteroidinjektion, Implantation einer Baclofen-Pumpe oder



Injektion mit Botulinumtoxin. Zur Erfassung umfassender Verlaufsprofile werden die Patienten neben der klinisch neurologischen Untersuchung mittels spezialisierter Untersuchungstechniken einschließlich neuropsychologischer Testverfahren evaluiert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, elektrophysiologische Verlaufskontrollen sowie kernspintomographische Untersuchungen in enger Zusammenarbeit mit der klinischen Neurophysiologie sowie der Abteilung für Neuroradiologie zu realisieren.

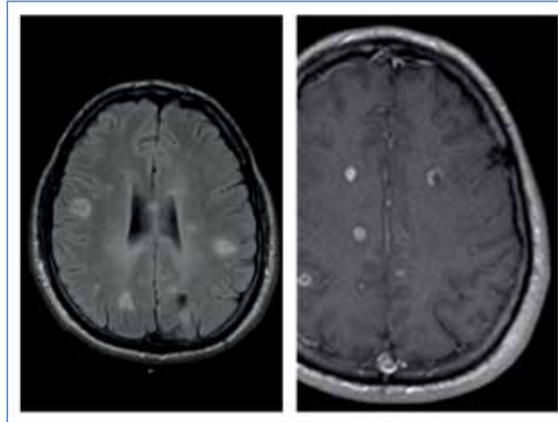
Die Spezialambulanz ist seit ihrem Bestehen von der Deutschen Multiple Sklerose Gesellschaft als zertifiziertes MS-Zentrum anerkannt und wurde im Jahr 2015 erneut re-zertifiziert. Weiterhin ist die Klinik als Mitglied der Neuromyelitis optica Forschungsgruppe sowie dem klinischen Kompetenznetz MS eng in nationale Forschungsverbünde eingebunden. Ziel der an die Hochschulambulanz angegliederten Studienambulanz ist es, Patienten an der rasch voranschreitenden Entwicklung neuer Therapiemöglichkeiten bei der MS so früh wie möglich teilhaben zu lassen.

Die Klinik ist daher an einer großen Reihe internationaler Phase II und Phase III Studien beteiligt, um die Effektivität und Verträglichkeit innovativer Therapien zu testen. In der klinischen Forschung besteht darüber hinaus ein großes Interesse an Kohortenstudien zur kindlichen MS, zu den Optikusneuritiden sowie zur vergleichenden Verlaufsbeobachtung bei Patienten nach Aphereseverfahren.

In weiteren klinischen Forschungsvorhaben besteht eine enge Kooperation mit der autonomen Forschungsgruppe der Klinik zu sexuellen Funktionsstörungen, der Neuropsychologie zur Analyse kognitiver Funktionsstörungen sowie zu den Kollegen der Augenheilkunde und der Neuroradiologie in der Evaluation neuer bildgebender Verfahren. Der weitere Ausbau des neurologischen Forschungslabors auf modernstem Stand ermöglicht den direkten Wissenstransfer von der Laborbank ans Patientenbett und umgekehrt. In verschiedenen Forschungsgruppen werden insbesondere die molekularen Grundlagen der MS, aber auch von entzündlichen Muskelerkrankungen näher analysiert.

Unter Verwendung von Zellkultur, experimentellen MS-Modellen sowie Patientenproben wie Blut und Liquor besteht ein besonderes Interesse an der Charakterisierung immunologischer Regulationsmechanismen, der Bedeutung von Umweltfaktoren bei der MS-Pathogenese, Fragestellungen der Neurodegeneration und Regeneration sowie in der Evaluierung neuer Therapiemechanismen und Prognosemarker. Das Labor konnte hierzu erfolgreich Mittel verschiedener Drittmittelgeber einwerben.

Die erfolgreichen Arbeiten lassen sich durch Veröffentlichungen in hochrangigen Fachzeitschriften (BRAIN, Nature, New England Journal of Medicine, Immunity)



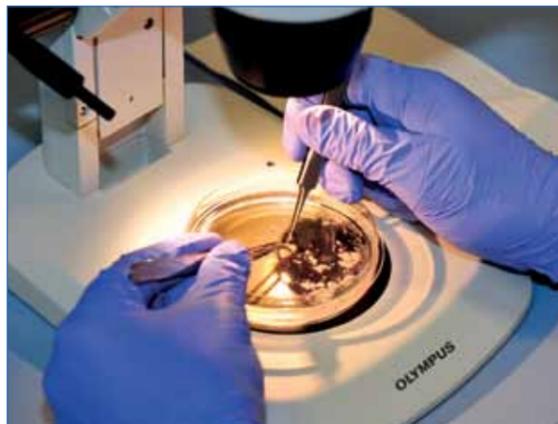
MRT-Bildgebung bei MS mit Flair- und Kontrastmittelsequenz

und Posterpreisen auf nationalen Fachkongressen nachweisen. Eine enge Zusammenarbeit in der Fakultät besteht insbesondere mit der Biochemie, der



Infusionsgabe

Immunologie und der Molekularen Neurologie sowie zahlreichen nationalen und auch internationalen Kooperationspartnern.



Gewebepräparation



## VIelfältige Optionen. Individuelle Ziele.

So unterschiedlich sich die Erkrankung Multiple Sklerose bei jedem Betroffenen zeigt, so individuell sind die persönlichen Ziele jedes Einzelnen. Um das Spektrum an Möglichkeiten für MS-Patienten und deren behandelnde Ärzte zu erweitern, sehen wir unsere Verantwortung als führender MS-Spezialist in der Erforschung neuer innovativer Wirksubstanzen und der kontinuierlichen Weiterentwicklung bewährter Therapieansätze.

Darüber hinaus möchten wir MS-Patienten ermutigen, sich im Dialog mit dem behandelnden Arzt in die Therapie einzubringen und das Leben mit der Erkrankung selbstbestimmt und aktiv zu gestalten.

### Haben Sie eine Frage zur MS? Brauchen Sie Unterstützung?

Unsere Experten im MS Service-Center freuen sich auf Ihren Anruf:

**0800 030 77 30** Mo–Fr von 8.00–20.00 Uhr

Informationen unter [www.ms-life.de](http://www.ms-life.de)



# „SPANNUNGEN ENDLICH LÖSEN“

Spezialambulanz und Arbeitsgruppe  
Dystonien & Botulinumtoxintherapie

In der Stadt begegnet Ihnen eine Frau, deren Kopf weit nach rechts gedreht ist und ständig wackelt. Wenige Meter weiter kommt Ihnen ein Mann mit Stock entgegen, der ein Bein nachzieht und einen Arm stark gebeugt hält.

Viele Menschen denken beim Anblick solcher Patienten (zervikale Dystonie, Schlaganfall) als erstes „behindert“ – umgekehrt fühlen sich die Patienten unangenehm beobachtet und stigmatisiert. Eine optimale Therapie der hypertonen motorischen Störung mit v.a. Botulinumtoxin behandelt somit nicht nur die hieraus resultierenden Funktionseinschränkungen und Schmerzen, sondern hilft auch, soziale Rückzugstendenzen der Patienten zu vermeiden.

Unsere Arbeitsgruppe hat in den letzten Jahren intensiv an einer Optimierung der Botulinumtoxintherapie durch die verbesserte Identifikation der beteiligten Muskeln sowie an der Verbesserung der Injektionstechnik gearbeitet. Bei allen Bemühungen stehen dabei die individuellen Beschwerden und Sorgen unserer Patienten immer an oberster Stelle.

„Ein ausführliches klinisches und ggf. apparativ unterstütztes Assessment der beteiligten Muskeln bildet die Grundlage einer optimierten Therapie.“

## Mitarbeiter:

Leitung: Dr. A. Schramm  
Ärztliche Mitarbeiter: Dr. Z. Kohl, Dr. F. Marxreiter,  
Dr. C. Möbius, Dr. D. Stark, Dr. T. Steigleder  
Organisation und Studienambulanz: D. Huber

## Zehn-Jahres-Rückblick

Die letzten Jahre waren geprägt von einem kontinuierlichen Ausbau der diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten sowie einer deutlichen Verbesserung der Organisationsstruktur und der personellen Ausstattung. Hieraus resultierten kontinuierlich steigende Patientenzahlen und eine optimierte Behandlung unserer Patienten. Insbesondere die Einführung und stetige Weiterentwicklung des Ultraschalls für die Diagnostik (v.a. bei zervikalen Dystonien; Abb. 1) und zur Injektionskontrolle haben hierzu wesentlich beigetragen. Zusammen mit weiteren neuen Methoden, wie der videobasierten 3D-Bewegungsanalyse und der Ganganalyse, konnten wir das funktionelle Verständnis wegweisend verbessern. Zusätzlich etablierten wir standardisierte Empfehlungen für Diagnostik und Therapie und entwickelten ein elaboriertes Dokumentationssystem.

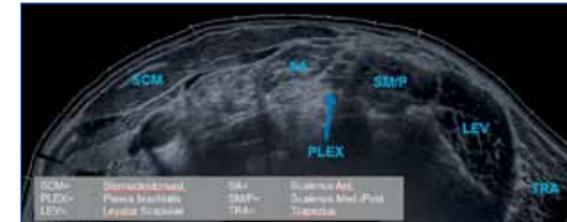


Abb. 1: Sonoanatomie der seitlichen Halsmuskulatur

Mit der Einstellung von Frau D. Huber als Ambulanzhelferin, Study Nurse und ganz allgemein Organisatorin in allen Bereichen der klinischen und wissenschaftlichen Arbeit, konnten wir die Struktur und Effektivität unserer Spezialambulanz entscheidend verbessern. Schließlich konnte auch eine kontinuierliche Betreuung unserer Patienten auf höchstem Niveau durch die feste Mitarbeit von Dr. C. Möbius realisiert werden.

Neben den Steigerungen der Patientenzahlen und der Patientenzufriedenheit belegt eine Vielzahl von nationalen bzw. internationalen Vorträgen und Veröffentlichungen (inklusive zwei Posterpreisen) den Erfolg unserer Bemühungen.

## Klinische Arbeit

Kernkompetenz unserer Spezialambulanz ist die Diagnostik und Behandlung hypertoner Bewegungsstörungen, wie Dystonien und der Spastizität. Hierzu steht uns das komplette Spektrum diagnostischer Möglichkeiten zur Verfügung, wie z.B. spezialisierte Laboruntersuchungen, Genetik, Neurophysiologie, Bildgebung inklusive CT, MRT und nuklearmedizinischer Verfahren sowie die Hirnparenchymsonographie. Die Palette verfügbarer Methoden wird insbesondere ergänzt durch Verfahren, mit denen sich die pathologischen Bewegungsmuster und insbesondere die daran beteiligten

## Einsatzmöglichkeiten von Botulinumtoxin:

- Dystonien inklusive z.B.
  - Blepharospasmus
  - Zervikale Dystonie
  - Schreibkrampf und andere fokale Dystonien
- Spastizität
- Spasmus hemifazialis
- Engpasssyndrome
- Hyperhidrose
- Pseudohypersalivation
- Neuropathische Schmerzen

Muskeln identifizieren lassen (3D-Videoanalyse s. Abb. 3, Muskelultraschall und v.a. sonographiegestütztes EMG-Mapping, Abb. 2).

Neben der gesamten Palette oraler Medikamente stellt in vielen Bereichen mittlerweile die Behandlung mit Botulinumtoxininjektionen die Therapie der ersten Wahl oder zumindest eine sehr wertvolle Option dar. Eine Übersicht über die mit Botulinumtoxin behandelbaren Erkrankungen findet sich in der Info-Box. Um eine möglichst präzise Injektion und damit optimale Wirksamkeit zu gewährleisten, hat sich der Ultraschall neben dem Einsatz in der Diagnostik mittlerweile in vielen Bereichen als Methode zur Injektionskontrolle fest etabliert.

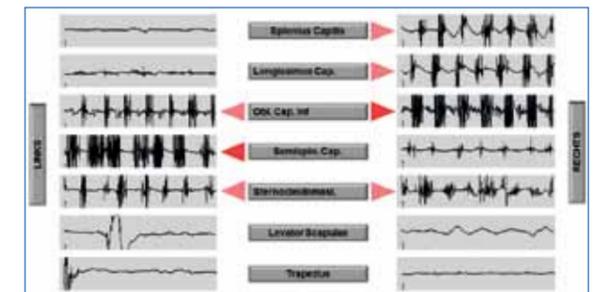


Abb. 2: Ultraschallgestütztes EMG-Mapping

Im Rahmen eines umfassenden Therapiekonzepts arbeiten wir zusätzlich eng mit den behandelnden Therapeuten, mit der Neuroorthopädie und Orthopädiertechnik sowie mit Zentren, die eine Tiefenhirnstimulation anbieten, zusammen. Weiterhin sind wir in ständigem Austausch mit nationalen und internationalen Experten und haben u.a. an Konsensus- bzw. Expertenstatements zur Diagnostik und Therapie der Spastizität und Dystonien mitgearbeitet.

Besonders herauszustellen sind jedoch unsere größtenteils mittlerweile langjährig erfahrenen und hochmotivierten ärztlichen Mitarbeiter, die eine kontinuierliche und optimierte Behandlung unserer Patienten gewährleisten.



Abb. 3: 3D-Video-Analyse bei zervikaler Dystonie

**Forschung**

Ziel unserer vorwiegend klinisch orientierten Forschungstätigkeit ist v.a. ein verbessertes funktionelles Verständnis pathologischer Bewegungsmuster und eine optimierte Botulinumtoxinbehandlung, letztlich auch zum Wohle unserer Patienten.

Durch Einsatz des Muskelultraschalls konnten wir hier z.B. wichtige neue Erkenntnisse über die Bedeutung verschiedener Muskeln bei der zervikalen Dystonie gewinnen. Insbesondere unsere Arbeiten zur herausragenden Rolle des bis vor Jahren nicht explizit behandelten M. obliquus capitis inferior, einem wichtigen Kopfdreher, wurde von der DGN 2014 mit einem Posterpreis belohnt.

Schließlich konnten wir durch Einsatz der 3D-Videoanalyse besser verstehen, welche Bewegungskomponenten bei der zervikalen Dystonie für den Patienten besonders beeinträchtigend sind (Posterpreis beim Deutschen Botulinumtoxinkongress 2015).

Weitere eigene Forschungsprojekte beschäftigen sich z.B. mit muskulären Veränderungen und der frühzeitigen Detektion der Spastizität sowie der sonographie-

gestützten Analyse von EMG-Pattern beim Kopftremor. Schließlich waren wir in den letzten Jahren an einer Vielzahl von multizentrischen Studien zur Botulinumtoxinanwendung bei Spastizität und Dystonien beteiligt.

**Ausblick**

Vor allem in den letzten Jahren hat sich mit einer Reihe neuer Indikationen (u.a. Spastizität an der unteren Extremität bzw. unabhängig von der Ursache, chronische Migräne, Blasenstörungen) das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten von Botulinumtoxin kontinuierlich erweitert und sicher sind weitere Zulassungen zu erwarten.

Insbesondere durch Verfahren des „protein-engineerings“ werden sich in den nächsten Jahren aber noch ganz neue Anwendungsbereiche eröffnen. Als universitäre Spezialambulanz freuen wir uns, diese Fortschritte an vorderster Front zu begleiten und mit zu gestalten.

**Ausgewählte Publikationen:**

1. Schramm A, Bäumer T, Fietzek U, Heitmann S, Walter U, Jost WH. Relevance of sonography for botulinum toxin treatment of cervical dystonia: an expert statement. J Neural Transm (Vienna). 2015;122(10):1457-63.
2. Wissel J, Auf dem Brinke M, Hecht M, Herrmann C, Huber M, Mehnert S, Reuter I, Schramm A, Stenner A, van der Ven C, Winterholler M, Kupsch A. Botulinum toxin in the treatment of adult spasticity: An interdisciplinary german 10-point consensus 2010. Nervenarzt. 2011;82(4):481-95.
3. Schramm A, Möbius C, Stark D, Huber D, Kohl Z. Involvement of the obliquus capitis inferior muscle in dystonic head tremor. Mov Disord. 2014;29(S1):526.
4. Schramm A, Stark D, Volbers B, Kohl Z. Ultrasound guided botulinum toxin injection in cervical dystonia. Mov Disord. 2014;29(S1):526.



# „DEN SCHMERZ ABSCHALTEN“

Neurologische Schmerzmedizin mit Spezialambulanz



**F**rau K. wird mehrfach täglich für jeweils ein bis zwei Stunden von einem unerträglich starken und quälenden Schmerz hinter dem linken Auge heimgesucht. Sie sagt, es fühle sich an wie „als wenn ein glühendes Messer in das Auge gestochen werden würde“. Während der Attacken wird das linke Auge rot und trânt.

In unserer Spezialambulanz für Kopfschmerz und Schmerz wird ein Clusterkopfschmerz diagnostiziert und eine abgestimmte medikamentöse Attacken-Behandlung und Prophylaxe begonnen. Schließlich kann, auch unter Einbeziehung von Infiltrationstherapie, die Frequenz der Attacken drastisch abgesenkt werden, bis diese dann ganz sistieren.

Der Fall illustriert nur ein Beispiel aus dem facettenreichen Repertoire an schmerzmedizinischen Krankheitsbildern, wegen derer die Menschen in unserer Spezialambulanz behandelt werden.

**Mitarbeiter:**

Leitung: PD. Dr. F. Seifert  
 Ärzte der Spezialambulanz für Kopfschmerz und Schmerz: Dr. K. Fröhlich, Dr. A. Giede-Jeppe, D. Olmes, Dr. R. Sauer, Dr. E.-M. Sauer  
 Mitglieder der Forschungsgruppe Somatosensorik und Schmerz, Ärzte: Dr. K. Fröhlich, C. Reindl, Dr. K. Winder; Doktoranden: I. Gutjahr, T. Ohnemus, M. Strinitz

## Rückblick, aktuelle Struktur und Perspektiven

Der Fachbereich Neurologische Schmerzmedizin wurde im letzten Jahrzehnt neustrukturiert und kontinuierlich erweitert. Kernelemente des Bereiches sind die Spezialambulanz für Kopfschmerz und Schmerz mit jährlich ansteigenden Patientenzahlen und die translational ausgerichtete Forschungsgruppe Somatosensorik und Schmerz.

Die Spezialambulanz agiert dabei auch als eine wichtige Schnittstelle zwischen der Neurologie und dem interdisziplinären Schmerzzentrum, in welchem teilstationäre multimodale Therapieprogramme erfolgen. Außerdem wurde ein Klinik und Klinikum übergreifendes Erlanger Rückenschmerzzentrum konzipiert. Perspektivisch planen wir, die Teilnahme an multizentrischen klinischen Therapiestudien vor allem im Kopfschmerzsbereich auszubauen.



Patientengespräch in der Spezialambulanz

## Klinische Arbeit

Die Spezialambulanz für Kopfschmerz und Schmerz steht als universitäre Tertiärambulanz für Patienten mit chronischen Kopfschmerzen, wie Migräne, Kopfschmerz vom Spannungstyp, Clusterkopfschmerz und anderen trigeminoautonomen Kopfschmerzen, zur Verfügung. Darüber hinaus werden auch Patienten zur Differentialdiagnostik und Therapie von anderen sel-



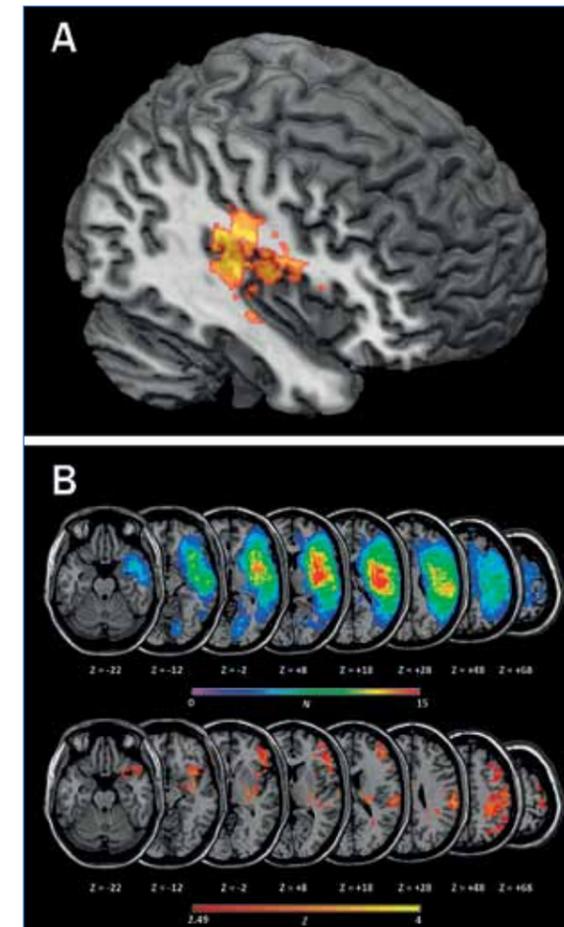
## Häufige Diagnosen:

- Migräne
- Trigeminoautonome Kopfschmerzen
- Spannungskopfschmerz
- Seltene primäre Kopfschmerzen
- Medikamenten-Übergebrauchs-Kopfschmerz
- Sekundäre Kopfschmerzen
- Gesichtsschmerz und kraniale Neuralgien
- Neuropathische Schmerzen
- Komplex-regionale Schmerzsyndrome
- Schmerzsyndrome der Wirbelsäule

teneren Kopfschmerzen, Gesichtsschmerzen, neuropathischen Schmerzen, komplex regionalen Schmerzsyndromen und Schmerzsyndromen der Wirbelsäule vorstellig. Es wird ein ganzheitliches individuell zugeschnittenes Therapiekonzept erarbeitet, welches aus medikamentösen und nicht medikamentösen Maßnahmen besteht. Das Spektrum der Behandlungsmöglichkeiten beinhaltet auch die Anwendung von Botulinumtoxin, Nervenblockaden und moderner Neuromodulationsverfahren, wie die nichtinvasive Vagusnervstimulation. Bei Bedarf besteht die Möglichkeit, multimodale tagesstationäre Therapieprogramme in Kooperation mit dem interdisziplinären Schmerzzentrum zu initiieren.

Seit kurzem kann bei Patienten mit akuten Migräneattacken als neues innovatives Behandlungsverfahren, eine endonasale Kühlung, im Rahmen der Notfallversorgung erfolgen. Um auch die Versorgung von Patienten mit Rückenschmerzen in der Region zu verbessern, wurde kürzlich das Erlanger Rückenschmerzzentrum (ERZ) konzipiert, welches im Frühjahr 2016 eröffnet wurde. Es handelt sich dabei um ein Kooperationsprojekt zwischen dem Universitätsklinikum Erlangen und dem Klinikum am Europakanal.

Das Erlanger Rückenschmerzzentrum setzt sich zum Ziel, Patienten mit Rückenschmerzen ein einheitliches therapeutisches Konzept anzubieten. Der Behandlungspfad besteht zunächst aus einer ambulanten Vorstellung und bei Bedarf einer multimodalen stationären Interventionstherapie am Klinikum am Europakanal. Das Konzept bietet festgelegte Zugangsvoraussetzungen, definierte akut medizinische Abklärung und Behandlung, interdisziplinäres Assessment und Interventionen sowie einer evidenzbasierten Kuration. Zusammengefasst sind die Spezialambulanz für Kopfschmerz und Schmerz und die Bereiche der stationären Schmerztherapie sowie die Forschungsgruppe Somatosensorik und Schmerz organisatorisch und personell im Fachbereich Neurologische Schmerzmedizin eng verwoben.



Hirnkarten zeigen Areale der autonomen Regulation

## Forschung

Die Forschungsgruppe Somatosensorik und Schmerz beschäftigt sich mit den neuronalen Grundlagen von sensorischen, autonomen und kognitiven Prozessen bei Schmerzkrankungen (Neuropathischer Schmerz, Kopfschmerzkrankungen). Sie verfolgt dabei einen

translationalen Forschungsansatz. Im Fokus unserer aktuellen wissenschaftlichen Projekte steht die Interaktion von Hirnläsionen bei anderen neurologischen Krankheiten, wie dem Schlaganfall oder der Multiplen Sklerose, mit sensorischen, nozizeptiven, autonomen und kognitiven neuronalen Netzwerken. Hierbei besteht eine rege und enge Kooperation mit den jeweiligen anderen Arbeitsgruppen in der Klinik, aus der bereits hochrangige Publikationen hervorgingen.

An Methoden werden psychophysische und autonome Messungen in Kombination mit Methoden der modernen funktionellen und strukturellen Neurobildgebung, wie dem Voxel-basierten Läsions-Symptom Mapping (VLSM), der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRI) und der repetitiven transkraniellen Magnetstimulation (rTMS), angewendet.

Das Ziel der Forschungsgruppe ist es, auch in Zukunft mit ihren Projekten zum besseren Verständnis der Schmerzentstehung, Schmerzregulation sowie Schmerzchronifizierung sowie anderer neurosensorischer und neuroregulativer Prozesse (Mind-Brain-Body-Interaktionen) beizutragen.

## Lehre und Fortbildung

Die Schmerzmedizin ist integraler Bestandteil der Lehr- und Fortbildungsveranstaltungen der Neurologie. Darüber hinaus sind die Ärzte der Spezialambulanz in den Seminaren des Querschnittsfachs Schmerzmedizin in enger Zusammenarbeit mit anderen beteiligten Fachdisziplinen aktiv. Mit dieser Veranstaltung ist die Schmerzmedizin seit 2012 nun als Pflichtfach in der Medizinerbildung verankert und vermittelt wichtige schmerzmedizinische Grundkenntnisse für angehende Ärzte. Für interessierte Neurologen führten wir 2015 erstmalig einen Anwender-Workshop zur Botulinumtoxintherapie bei chronischer Migräne durch.

## Ausgewählte Publikationen:

1. Winder K\*, Seifert F\*, Köhn J, Deutsch M, Engelhorn T, Dörfler A, Lee DH, Linker RA, Hilz MJ. Site and size of multiple sclerosis lesions predict enhanced or decreased female orgasmic function. *J Neurol.* 2015 Dec;262(12):2731-8.
2. Reindl C, Seifert F, Nickel F, Maihöfner C. Neuromodulation of Electrically Induced Hyperalgesia in the Trigemino-cervical System. *Pain Pract.* 2015 May 28.
3. Seifert F. Brain aging in female migraineurs: differences in the insula. *Pain.* 2015 Jul;156(7):1180-1.
4. Seifert F\*, Kallmünzer B\*, Gutjahr I, Breuer L, Winder K, Kaschka I, Kloska S, Dörfler A, Hilz MJ, Schwab S, Köhrmann M. Neuroanatomical correlates of severe cardiac arrhythmias in acute ischemic stroke. *J Neurol.* 2015 May;262(5):1182-90.
5. Winder K\*, Seifert F\*, Ohnemus T, Sauer EM, Kloska S, Dörfler A, Hilz MJ, Schwab S, Köhrmann M. Neuroanatomic correlates of post-stroke hyperglycemia. *Ann Neurol.* 2015 Feb;77(2):262-8.

# „DER OHNMACHT AUF DER SPUR“

Arbeitsgruppe Autonomes Nervensystem

Bei Herrn X kam es immer wieder zu Ohnmachtsanfällen. Seine Herzfunktion wurde extern für soweit eingeschränkt gehalten, dass die Auswurfleistung nicht ausreichte, einen stabilen Kreislauf aufrecht zu erhalten. Der Patient wurde auf eine Herztransplantationsliste gesetzt. Die klinische Untersuchung zeigte leichten Rigor mit intermittierenden Zahnradphänomen, eine Dysarthrophonie sowie eine links betonte Dysmetrie. Die autonome Testung ergab eine ausgeprägte orthostatische Hypotonie ohne kompensatorischen Herzfrequenzanstieg sowie eine fehlende Reaktion der Herzfrequenz-Modulation bei Kältestimulation. Insgesamt belegten die Befunde eine ausgeprägte kardiovaskulär-autonome Dysregulation. Bei dem Patienten wurde der Verdacht auf Multisystematrophie diagnostiziert. Die Indikation zur Herztransplantation wurde widerrufen. Der Fall zeigt die Bedeutung einer detaillierten klinischen und autonomen Untersuchung zur Abklärung unklarer Krankheitsbilder und autonomer Störungen. Im Autonomen Labor stehen differenzierte Untersuchungsmethoden zur Diagnostik autonomer Erkrankungen zur Verfügung.

## Mitarbeiter:

Leitung: Prof. Dr. M. J. Hilz  
 Ärztliche Mitarbeiter: F. Canavese,  
 C. de Rojas Leal, Dr. S. Möller  
 Wissenschaftliche Mitarbeiter: S. Roy, R. Wang, M. Liu  
 Technische Assistenten: B. Beck, B. Kraus

## Klinische Arbeit

Die Arbeitsgruppe „Autonomes Nervensystem“ untersucht Patienten mit verschiedensten autonomen Störungen. Die primären und sekundären autonomen Erkrankungen können alle Organe betreffen und manifestieren sich z.B. als Störungen der Herz-Kreislauffunktion, der Atmung, der Blasen- und der Sexualfunktion, als gastrointestinale Beschwerden, Pupillenstörungen oder Störungen der Temperaturregulation.

Unsere diagnostischen Methoden umfassen die Beurteilung der Herzfrequenzvariabilität im Zeit- und Frequenzbereich, standardisierte autonome Belastungstests wie die Kipptisch-Untersuchung sowie Spezialuntersuchungen, wie gezielte Chemoreflex- oder Baroreflex-Untersuchungen, beispielsweise mittels sinusoidaler Unterdrucksaugung im Bereich der Karotis-Barorezeptoren, Infrarot-Pupillographie und die quantitativ sensible Testung des von A delta- und C-



Belastungstest bei Kipptischuntersuchung

Nervenfasern vermittelten Temperaturempfindens sowie des von A beta-Fasern vermittelten Vibrationsempfindens. Im Rahmen des autonomen Labors werden auch Patienten mit M. Fabry und M. Pompe, zwei lysosomalen Speicherkrankheiten, betreut und einer interdisziplinären Verlaufskontrolle und symptomatischen Therapie zugeführt. Zudem stellen wir die seit etwa 14 Jahren verfügbare und für die verbesserte Prognose entscheidende Enzymersatztherapie sicher.

## Unser Untersuchungsspektrum:

Zahl der Messungen	2014	2015
Herzratenvariabilität	2.874	1.517
Thermotest	935	744
Vibratometrie	347	455
Kipptisch	286	264
Sondertests	703	488
<b>SUMME</b>	<b>5.145</b>	<b>3.468</b>

## Forschung

Wissenschaftlich beschäftigen wir uns u.a. mit den Auswirkungen zentral nervöser Erkrankungen, wie Schlaganfall, Multiple Sklerose oder Schädel-Hirn-Trauma, auf die vom zentral autonomen Netzwerk vermittelte kardiovaskuläre Regulation. Daneben untersuchen wir den Einfluss zentral autonomer Störungen auf andere Organfunktionen, insbesondere auf Blasen- und Sexualfunktion.

## Ausgewählte Publikationen:

- Hilz MJ, Intravooth T, Möller S, Wang R, Lee DH, Köhn J, Linker RA. Central Autonomic Dysfunction Delays Recovery of Fingolimod Induced Heart Rate Slowing. PLoS One. 2015 Jul 6;10(7):e0132139.
- Hilz MJ, Aurnhammer F, Flanagan SR, Intravooth T, Wang R, Hösl KM, Pauli E, Köhn J. Eyeball Pressure Stimulation Unveils Subtle Autonomic Cardiovascular Dysfunction in Persons with a History of Mild Traumatic Brain Injury. J Neurotrauma. 2015 Nov 15;32(22):1796-804.
- Winder K, Seifert F, Köhn J, Deutsch M, Engelhorn T, Dörfler A, Lee DH, Linker RA, Hilz MJ. Site and size of multiple sclerosis lesions predict enhanced or decreased female orgasmic function. J Neurol. 2015 Dec;262(12):2731-8.



# „HAND IN HAND MIT DEN PATIENTEN“

## Neuroonkologische Ambulanz

Als seine Mutter an einem Hirntumor erkrankte spürte, Herr K. eine enorme Verantwortung, sich um alles zu kümmern. Die Therapie verlief gut, die Ärzte kümmerten sich bestens, aber seine Mutter und er fühlten sich herumgereicht und nirgendwo aufgehoben oder zu Hause. Als der Tumor nach einem Jahr wieder Probleme bereitete, waren alle so erschöpft, dass seine Mutter daran zweifelte, ob sie überhaupt weiterkämpfen wolle.

Leider ist das oben beschriebene Szenario kein Einzelfall. Die Neuroonkologische Ambulanz versteht sich als Vertreter von Patienten und Angehörigen und bietet neben universitärer Exzellenz auch an, eine zentrale Anlaufstelle zu sein, die Arzttermine koordiniert und kompakt zusammenfasst. Wir möchten die Familien entlasten, um ihnen mehr Zeit und Lebensqualität zu Hause zu verschaffen.

Unser Leistungsspektrum beinhaltet dabei an Leitlinien angepasste Standardtherapien, klinisch experimentelle Therapiestudien, Patienten- und symptomorientierte neurologische Nachsorge sowie die Möglichkeit, kurzfristig und unkompliziert eine zweite Meinung einzuholen.

### Mitarbeiter:

Leitung: Dr. M. Uhl (NL) und Prof. Dr. I. Eyüpoğlu (NCH)  
 Ärztlicher Mitarbeiter: Dr. A. Merkel (NCH)  
 Studienassistenten: C. Menzel, T. Sehm (NCH)  
 Psychoonkologie: Dipl.-Psych. H. Sinzinger

Die Behandlung von Patienten mit Hirntumoren hat eine lange Tradition in Erlangen. Durch die Verpflichtung von Dr. M. Uhl wurde zuletzt der neurologisch medikamentöse Pfeiler im Behandlungsteam verstärkt. Dr. M. Uhl begann vor über zehn Jahren in Tübingen, sich mit Hirntumoren zu beschäftigen. Nach einem Forschungsaufenthalt im Pasteur Institut in Paris, Frankreich, gelang er schließlich über das Universitätsklinikum Regensburg zu uns.

### Klinische Arbeit

Die Neuroonkologische Ambulanz kümmert sich um Patienten mit Hirntumoren. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den hirneigenen Tumoren, d.h. Tumoren, die im Gehirn entstanden sind, namentlich dem Glioblastom. Zentrale Schnittstelle, aber als solches nicht immer von den Patienten zu erkennen, ist dabei das Tumorboard. Es trifft sich jeden Donnerstagnach-



Patientenaufklärung

mittag und die Experten der Neuropathologie, Neuro radiologie, Neurochirurgie, Strahlentherapie und Neurologie beraten gemeinsam einen personalisierten Therapieplan. Nachdem dieser erstellt ist, klärt die therapieführende Fachabteilung den Patienten und Angehörige über die Möglichkeiten und unsere Empfehlung auf. Dieses Vorgehen versichert, dass auch andere Fachabteilungen aus ihrem Blickwinkel mit entschieden haben und die Empfehlung auf einer Entscheidung eines Expertengremiums basiert.

Uns liegt besonders am Herzen, dass die Therapien individuell abgestimmt sind und wir als „Anwälte“ des Patienten Vorlieben und Ängste als Entscheidungshilfe mit einbringen können. Daneben achten wir besonders darauf, unsere Therapiestrategien an die neuesten Studienergebnisse anzupassen und, soweit verfügbar, molekulargenetische Marker mit einzubeziehen.

In den Fällen, wo wir zusammen mit Patienten und Angehörigen keine tumorspezifischen Therapien mehr für sinnvoll erachten, beenden wir nicht unser Engagement, sondern stehen zusammen mit den Kollegen der Palliativmedizin beratend und helfend an ihrer Seite.

### Häufige Tumore in unserer Ambulanz:

#### Bösartige Tumore

- Glioblastom
- Astrozytom
- Oligodendrogliom
- Lymphom

#### Gutartige Tumore

- Meningeom
- Hypophysenadenom
- Akustikusneurinom

### Forschung

In Kooperation mit der Klinik für Neurochirurgie engagieren wir uns national und international in der Entwicklung von Immuntherapien bei Patienten mit hirneigenen Tumoren. Wir sind in den Fachgesellschaften der NOA, der EORTC, EANO sowie der SNO vertreten und bemühen uns, attraktive Studien für unsere Patienten anbieten zu können.

### Ausblick

Neben der Sicherung der aktuellen Therapiequalität ist es unser Bestreben, ein fortwährendes Portfolio an aktuellen klinischen Therapiestudien für unsere Patienten zur Verfügung zu haben.

### Ausgewählte Publikationen:

1. Herrlinger U, Schäfer N, Uhl M, et al. Bevacizumab Plus Irinotecan Versus Temozolomide in Newly Diagnosed O6-Methylguanine-DNA Methyltransferase Nonmethylated Glioblastoma: The Randomized GLARIUS Trial. *J Clin Oncol* 2016 Mar 14.
2. Seliger C, Meier CR, Jick SS, Uhl M, Bogdahn U, Hau P, Leitzmann MF. Use of cardiac glycosides and risk of glioma. *J Neurooncol* 2016; 127:321-328.
3. Proske J, Walter L, Bumes E, Hutterer M, Vollmann-Zwerenz A, Eyüpoğlu IY, Savaskan NE, Seliger C, Hau P, Uhl M. Adaptive Immune Response to and Survival Effect of Temozolomide- and Valproic Acid-induced Autophagy in Glioblastoma. *Anticancer Res* 2016; 36:899-905.



# „DEN NERVEN AUF DER SPUR“

Klinische Neurophysiologie

**P**lötzlich verspürte Herr M. starke Schmerzen im rechten Arm gefolgt von einem Taubheitsgefühl v.a. der ersten drei Finger und einer Kraftlosigkeit. Anhand der ausführlichen klinischen und neurophysiologischen Untersuchung, zusammen mit dem Nerven-/Muskelultraschall, konnten wir die Beschwerden eingrenzen und schließlich die Diagnose einer Mononeuritis des N. medianus stellen.

Der Fall illustriert dabei unsere Philosophie und tägliche Arbeit: Anhand einer fundierten Untersuchung und dem Einsatz neuester Methoden der modernen Neurophysiologie inklusive des Nerven- und Muskelultraschalls, auch schwierige Fälle mit neuromuskulären Erkrankungen zu lösen und damit Wegweiser zu sein, um dem Patienten eine adäquate Therapie zukommen zu lassen.

Als eine der größten neurophysiologischen Abteilungen Deutschlands stehen uns hierzu ein hochmotiviertes und kontinuierlich geschultes Team aus technischen Assistenten und Ärzten sowie eine technische Ausstattung auf höchstem Niveau zur Verfügung.

„Eine wichtige Ergänzung der Neurophysiologie stellt mittlerweile der Nerven-/Muskelultraschall dar. Beide Methoden arbeiten in unserer Abteilung Hand in Hand.“

**Mitarbeiter:**  
 Leitung: Dr. A. Schramm  
 Ärztliche Mitarbeiter: Dr. C. Möbius, diverse Assistenzärzte in Rotation der Weiterbildung  
 Technische Assistenten: T. Ece, D. Huber, M. Kalb, H. Sucker, E. Krauss, K. Wagner, K. Walter

## Zehn-Jahres-Rückblick

Die Abteilung hat in den letzten zehn Jahren eine weitgehende Neustrukturierung und Erweiterung erfahren. Im Rahmen der nahezu kompletten technischen Neuausstattung im Jahr 2008 konnten die Qualität der Messungen entscheidend verbessert, neue technische Verfahren etabliert und insbesondere ein deutschlandweit einzigartiges Datenbank- und HL7-Schnittstellensystem installiert werden. Hinzu kamen 2009 die Anschaffung eines hochauflösenden High-End-Ultraschallgeräts ausschließlich für die Abteilung sowie weitere Neuanschaffungen im Verlauf.

Hierdurch hat sich die Anzahl der durchgeführten Einzelmessungen in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert. Im Jahr 2015 führten wir somit erstmals mehr als 25.000 Einzeluntersuchungen durch (s. Abb.1). Die steigenden Patienten- und Untersuchungszahlen bringen dabei auch organisatorische Herausforderungen mit sich, denen wir u.a. mit einem flexiblen, ab-

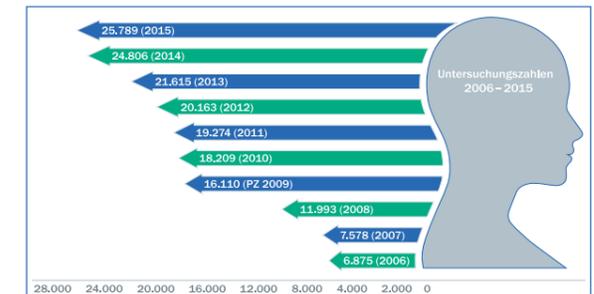


Abb. 1: Untersuchungszahlen

teilungs-übergreifenden Einsatz von Mitarbeitern (Ultraschalllabor, andere Spezialambulanzen und Forschung) erfolgreich begegnen konnten.

Zusätzlich wurde vor drei Jahren eine Spezialambulanz für Neurophysiologie und Nerven-/Muskelsonographie eingerichtet, welche bei ebenso steigenden Patientenzahlen internen und externen Zuweisern auch bei schwierigen Fällen differentialdiagnostisch zur Seite steht.

## Klinische Arbeit

Neben unserem Team aus derzeit sieben technischen Assistenten sowie zwei Ärzten in Weiterbildung, einer Fachärztin und einem Oberarzt stehen uns zwei stationäre sowie ein mobiles EEG-Gerät, fünf voll ausgestattete elektrophysiologische Messplätze, diverse weitere Spezialgeräte (Nystagmographie, Kopfimpulstest, Hochvoltstimulation etc.) und drei hochauflösende Ultraschallgeräte ausschließlich für unsere Abteilung zur Verfügung. Das Leistungsspektrum umfasst alle modernen Methoden der klinischen Neurophysiologie (s. Info-Box).

## Unser Leistungsspektrum:

- Elektroencephalographie (EEG)
- Elektromyographie (EMG)
- Neurographien (ENG)
- Evozierte Potentiale
- Nerven-/Muskelultraschall
- Nystagmographie, Kopfimpulstest
- Reflexuntersuchungen
- Diverse weitere Spezialmethoden

Alle Ausbildungsberechtigungen der DGKN sowie der DEGUM für Nerven und Muskelultraschall.

Nochmals herauszuheben ist unsere besondere Expertise im Bereich Nerven- und Muskelultraschall. So lässt sich die Methode neben der morphologischen Darstellung von Plexus bzw. Nervenläsionen (z.B. Verletzungen s. Abb. 2, Engpasssyndrome) sowie bei demyelinisierenden Neuropathien (hereditär oder immunvermittelt) auch zum Nachweis von Muskelfaszikulationen, zur raschen Erfassung neuro- und myogener Atrophiemuster (s. Abb 3,4) bzw. zur EMG- und Biopsie-Guidance sowie bei diagnostischen Nervenblockaden oder Infiltrationen einsetzen.

Eine weitere Hauptaufgabe besteht auch in der kontinuierlichen Ausbildung von internen und externen Mitarbeitern. Neben den täglichen Befundbesprechungen im Sinne einer „neurophysiologischen Lehrvisite“ wurden diverse Fortbildungsveranstaltungen durchgeführt. Für 2016 ist erstmalig auch ein spezieller Kurs zur Nerven- und Muskelsonographie in Kooperation mit dem Anatomischen Institut geplant. Im ärztlichen Bereich erhielten durchgängig zwei Ärzte die Möglichkeit, ihre sechsmonatige Ausbildungszeit in der Abteilung zu absolvieren sowie das DGKN bzw. DEGUM-Zertifikat zu erwerben.

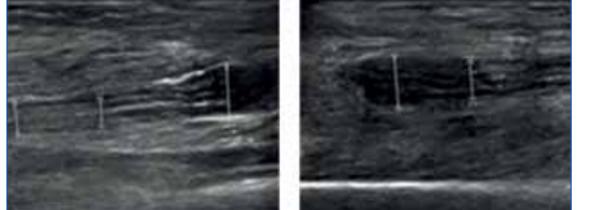


Abb. 2: Durchtrennung N. tibialis

## Forschung

Auch hier liegt unser Hauptaugenmerk auf der innovativen und zukunftsweisenden Methode des Nerven- und Muskelultraschalls. Wie bereits oben beschrieben ergibt sich eine Reihe neuer Anwendungsmöglichkeiten, welche in unterschiedlichen Projekten näher

untersucht werden. Bezüglich der morphologischen Darstellung von Nervenläsionen konnte bereits eine Studie zur Sonomorphologie von Nervenläsionen, hier insbesondere des N. radialis, publiziert werden (s. Lit.). Eine weitere Studie zur Morphologie des N. vagus bei Patienten mit Vagus-Nerv-Stimulation (VNS) ist nahezu abgeschlossen.

Schließlich zeigen sich bei demyelinisierenden und hier u.a. bei immunvermittelten Neuropathien teils deutliche Verdickungen peripherer Nerven. In einer ersten Studie konnten wir zeigen, dass hier der Nervenultraschall dem Plexus-MRT zumindest ebenbürtig ist (s. Lit.). Schließlich ließen sich in Kooperation mit

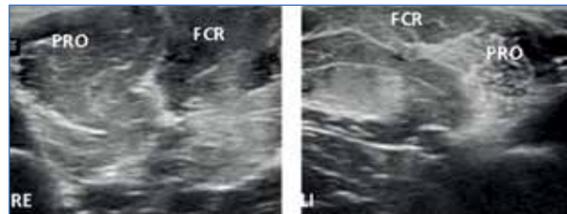


Abb. 3: Neurogenes Atrophiemuster bei Mononeuritis des N. medianus

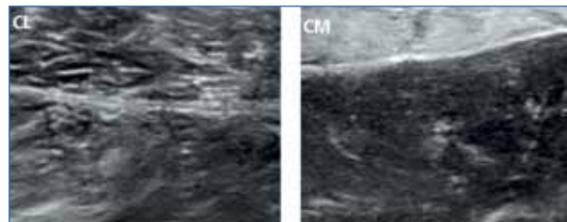


Abb. 4: Patient mit Myotoner Dystrophie Typ 1

der Universitätsklinik Tübingen auch beim akuten Guillan-Barre-Syndrom in Zukunft möglicherweise verwertbare Nervenverdickungen nachweisen (s. Lit.). Einen weiteren Schwerpunkt unserer Forschungsaktivitäten stellt der Muskelultraschall zur Identifikation neuro- und myogener Atrophiemuster dar. Gerade Muskeldystrophien zeigen in der Regel ein relativ spezifisches Atrophiemuster, welches mit der jederzeit



Abb. 5: Neurophysiologische Untersuchung

verfügbaren und kostengünstigen Muskelsonographie sehr schnell im Sinne einer sonographischen „Blickdiagnose“ erfasst werden kann. Abb. 4 zeigt einen Patienten mit Myotoner Dystrophie Typ 1 und hier typischer, prädominanter Atrophie des medialen Gastrocnemiuskopfes. Eine aktuelle Studie soll den Einsatz des Muskelultraschalls zur Differentialdiagnose näher untersuchen.

#### Ausblick

Schwerpunkt unserer klinischen wie wissenschaftlichen Arbeit in den nächsten Jahren wird dabei weiterhin die Fortentwicklung der Fusion des neurophysiologisch-funktionellen sowie des sonographisch-morphologischen Ansatzes im Sinne einer „Neurophysiologie 3.0“ sein.

#### Ausgewählte Publikationen:

1. Lämmer AB, Schwab S, Schramm A. Ultrasound in dual nerve impairment after proximal radial nerve lesion PLoS One. 2015 May 20;10(5):e0127456.
2. Lämmer, AB; Göllitz, P; Linker, RA; Schwab, S; Dörfler, A; Schramm, A. Sonography of cervical spinal nerves in comparison to MRI in autoimmune-mediated neuropathies DGN 2015, Poster P630 und Präsentation.
3. Grimm A, Décard BF, Schramm A, Pröbstel AK, Rasenack M, Axer H, Fuhr P. Ultrasound and electrophysiologic findings in patients with Guillain-Barré syndrome at disease onset and over a period of six months. Clin Neurophysiol. 2016 Feb;127(2):1657-63.



# „AM PULS DES GEHIRNS“

## Neurosonologische Diagnostik/Ultraschall-Labor

#### Mitarbeiter:

Leiter: PD Dr. M. Köhrmann  
 Technische Assistenten: F. Hoffmann; K. Wagner  
 Ärztliche Mitarbeiter: Diverse Rotationsassistenten in Rotation der Facharztweiterbildung

Die Ultraschalluntersuchung der hirnversorgenden Schlagadern ist wichtiger Bestandteil der Diagnostik nach Schlaganfall. Dabei werden mit modernsten Geräten und Methoden nicht nur die leicht zugänglichen Halsgefäße untersucht, es ist sogar möglich, auch die Gefäße des Gehirns direkt innerhalb des Schädels darzustellen und den Blutfluss zu messen.



Ultraschall der Halsgefäße

Die Ultraschall-Abteilung unserer Klinik ist mit zwei voll ausgestatteten Laboren in der Funktionsabteilung sowie auf der Stroke Unit mit den modernsten Geräten ausgestattet. Somit konnten in den Jahren 2014 und 2015 die Leistungszahlen der Ultraschall-Abteilung erneut gesteigert werden. In beiden Jahren wurden nun mehr als 3.500 Patienten untersucht und insgesamt jeweils mehr als 12.000 Einzeluntersuchungen durchgeführt.



#### Unser Leistungsspektrum:

- Extrakranielle Doppler-Sonographie
- Extrakranielle Farbduplex-Sonographie
- Transkranielle Doppler-Sonographie
- Transkranielle Farbduplex-Sonographie
- Farbduplex-Sonographie m. Kontrastverstärker
- Bubble-Test
- Hirnparenchym-US bei Bewegungsstörungen
- Restharnsonographie

Das Labor ist fester und wichtiger Bestandteil in der Versorgung v.a. der Patienten mit zerebrovaskulären Erkrankungen.

Neben den Standardverfahren der extra- und transkraniellen Doppler und Duplexsonographie können gesonderte Spezialuntersuchungen, wie verlängertes Embolienmonitoring, Bubble-Tests sowie Parenchymsonographien des Gehirns, durchgeführt werden. In einer festen Doppler-Rotation werden zu jedem Zeitpunkt zwei Assistenten der Klinik in den Techniken des neurologischen Ultraschalls ausgebildet.

Anlässlich der Sommertagung der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) 2015 wurde der Leiter der Abteilung PD Dr. M. Köhrmann zum stellvertretenden Sektionsleiter Neurologie gewählt. Wie in den Vorjahren wurden auch 2014/15 von der DEGUM offiziell zertifizierte Kurse der „Speziellen Neurologischen Ultraschall Diagnostik“ organisiert. Diese fanden große Resonanz und waren jeweils bereits nach kürzester Zeit ausgebucht.

# „GUT VERNETZT IN DER METROPOLREGION“

Das Schlaganfallnetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern STENO



Es ist kurz nach acht Uhr, als Dr. L. Breuer, diensthabender Telekonsil-Neurologe am Uni-Klinikum Erlangen, einen Anruf einer Kollegin aus Münchberg entgegennimmt. „76-jährige Patientin mit Verdacht auf akuten Schlaganfall. Wir bitten Sie um ein Telekonsil.“ Nur wenige Minuten später steht die verschlüsselte Audio-Video-Verbindung zwischen Erlangen und Münchberg und die Fernuntersuchung der Patientin kann beginnen.

Der Schlaganfall ist eine lebensbedrohliche Erkrankung und die häufigste Ursache einer dauerhaften Behinderung. Die Behandlung ist äußerst zeitkritisch, es gilt das Motto: „Time is Brain“. Telemedizin kann Wissen und Expertise schnell dort verfügbar machen, wo der Patient gerade ist. Therapieentscheidungen können rasch getroffen und die Behandlung ohne Zeitverlust eingeleitet werden – auch, wenn vor Ort keine neurologische Fachkenntnis vorhanden ist. In der telemedizinischen Schlaganfallversorgung gilt STENO als wegweisendes Modell.

## Mitarbeiter:

Projektleitung: Dr. L. Breuer (seit 2/2016), Dr. D. Stark (bis 2/2016), PD Dr. L. Marquardt (bis 11/2014)  
 Technische Projektleitung: M. Scibor  
 Geschäftsstelle: A. Wacker (bis 9/2015)  
 Projektassistentin: T. Wentzlaff-Eggebert (seit 11/2015)  
 Schulungsteam: J. Christensen (bis 6/2015), J. Herzog, A. Geldmacher, M. Lorenz, T. Lüken, P. Menzl (seit 7/2015), V. Schmid, C. Sowa, K. Wagner

## Vom Projekt zur Regelversorgung

Das Schlaganfallnetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern STENO (Abb. 1) wird seit 2007 unter der Leitung der Neurologischen Klinik des Universitätsklinikums Erlangen betrieben. Es wird vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit gefördert und im Routinebetrieb von den Krankenkassen finanziert. Ziel war die Etablierung einer qualitativ hochwertigen, flächendeckend gleichwertigen Schlaganfallversorgung in der gesamten Region durch die Einführung einer spezialisierten Schlaganfallbehandlung auch in regionalen Versorgungskrankenhäusern. Im Januar 2008 hat STENO als Projekt mit drei Zentren und elf Regionalkliniken seinen täglichen, 24-stündigen Routinebetrieb aufgenommen. In der

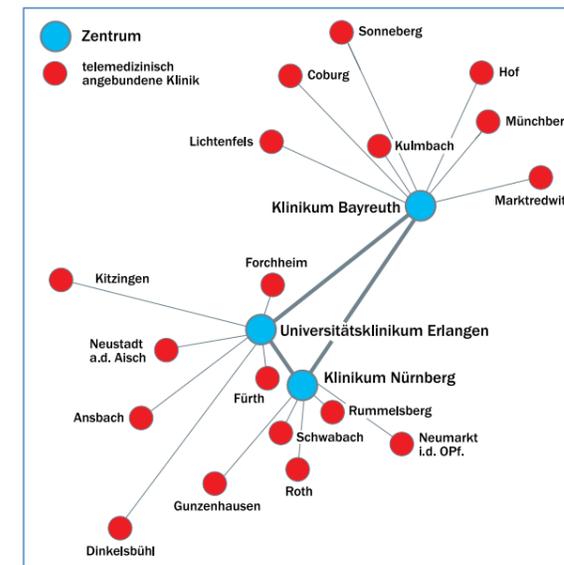


Abb. 1: Versorgungsregion des Schlaganfallnetzwerks STENO

Akutphase stehen an den drei Zentren Universitätsklinikum Erlangen, Klinik Hohe Warte Bayreuth und Klinikum Nürnberg Süd neurovaskulär erfahrene Neurologen rund um die Uhr für telemedizinische Video-Konsultationen zur Verfügung. So wird Fach-

## Unser Leistungsspektrum:

- 21 Kliniken: 3 überregionale Schlaganfallzentren, 7 regionale Stroke Units, 7 Telestroke Units und 4 nach DIN ISO-Norm zertifizierte Stroke Units
- Flächendeckende Schlaganfallversorgung durch telemedizinische Konsultationen 24h/7d/365d
- Zertifiziertes Qualitätsmanagement mit standardisierten Abläufen für Diagnostik und Therapie nach DIN ISO-Norm und den Kriterien der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft

wissen an die telemedizinisch angebundene Klinik transferiert und eine leitliniengerechte Schlaganfall-akutbehandlung ermöglicht. Dazu zählt zum Beispiel die systemische Thrombolyse, die damit auch in Kliniken ohne neurologische Hauptabteilung durchgeführt werden kann. Zudem bestehen klare Zuweisungsstrukturen, die eine notwendige Patientenverlegung in eines der drei Zentren regeln.

Seit 2008 wurde das Netzwerk mehrfach erweitert; zuletzt schlossen sich im Juli 2014 die Kliniken Hoch-Franken mit der Klinik Münchberg an. Aktuell umfasst STENO neben den drei überregionalen Schlaganfallzentren 18 regionale Kliniken in einer Region von ca. 3,5 Millionen Menschen (Abb. 1). Rund 12.000 Patientinnen und Patienten werden mittlerweile jährlich betreut.

Von 2008 bis Ende 2015 wurden mehr als 20.000 Telekonsile durchgeführt. Die Anzahl der Konsile hat dabei im Verlauf der Jahre deutlich zugenommen (Abb. 2). In diesem Zeitraum wurden insgesamt 2.947 systemische Thrombolysebehandlungen durchgeführt. Die Lyserate konnte dabei bis Ende 2015 auf 14,2% gesteigert werden (Abb. 3). Seit Gründung des Netzwerks wurden rund 2.700 Verlegungen in eines der drei Zentren empfohlen (Abb. 2).



### Gut funktionierendes Netzwerk

Die Projektleitung an der Neurologischen Klinik des Universitätsklinikums koordiniert den gesamten Netzwerkbetrieb – von der Überwachung des Dienstplanes zur Telekonsultation, der Planung und Durchführung

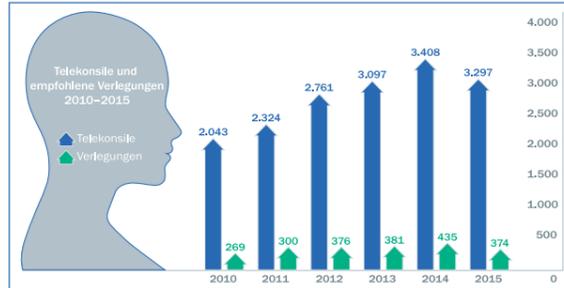


Abb. 2: Telekonsile und Verlegungen 2010–2015

der Fortbildungsmaßnahmen, der Datenerfassung und -auswertung bis hin zum Qualitätsmanagement für das Netzwerk. Sie ist zudem für die technische Betreuung der Telemedizinsysteme in den telemedizinisch angebundenen Kliniken verantwortlich.

Die drei konzeptionellen Eckpunkte zur qualitativen Verbesserung der Schlaganfallversorgung im Netzwerk sind:

- Telemedizinische Konsultation
- Regelmäßige ärztliche, pflegerische und therapeutische Fortbildungen
- Standardisierung von Diagnostik und Therapie mit gemeinsamem Qualitätsmanagement

### Telemedizinische Konsultation

Der telemedizinische Konsildienst wird durch die telemedizinisch angebundenen Kliniken elektronisch angefordert und von den neurologisch erfahrenen Fach- und Oberärzten des diensthabenden Zentrums umgehend durchgeführt. Mit Videoübertragungen in Echtzeit (SDSL-Verbindung) und paralleler Übertra-



Abb. 4: Telekonsil in der Neurologischen Klinik

gung von CT- oder MRT-Bildern des Gehirns im DICOM-Format kann der Experte im Zentrum den Patienten per ferngesteuerter Videokamera und mit Unterstützung des Arztes vor Ort genau untersuchen und beurteilen. Der Patient hört und sieht den Arzt im Zentrum auf einem Monitor und kann über ein Räummikrofon

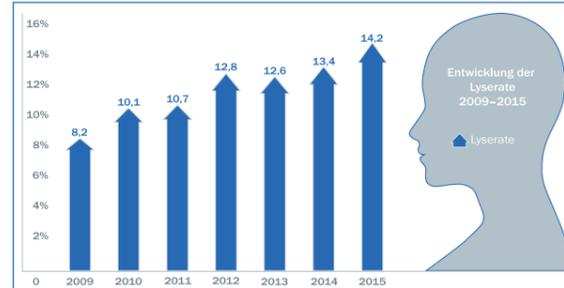


Abb. 3: Entwicklung der Lyserate 2009–2015

mit ihm sprechen. Seit Oktober 2015 steht den Ärzten der Neurologischen Klinik des Universitätsklinikums ein eigener Telemedizinraum zur Verfügung (Abb. 4).

### Fortbildungen und Erfahrungsaustausch

Im Netzwerk tragen der stetige Erfahrungsaustausch und die Diskussion über aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse im Rahmen von Tagungen und Fortbildungsveranstaltungen wesentlich dazu bei, weitere Fortschritte bei der Versorgung des Schlaganfalls zu erzielen. Dies gilt nicht nur für die Akutphase sondern in besonderem Maße auch für die Versorgung während des anschließenden Krankenhausaufenthaltes. Einmal jährlich finden ein wissenschaftliches Symposium und eine berufsgruppenübergreifende netzwerkinterne Fortbildung statt. Das STENO-Schulungsteam der Neurologischen Klinik des Universitätsklinikums bietet darüber hinaus regelmäßig Fortbildungen im ärztlichen, therapeutischen und pflegerischen Bereich an: Im Jahr 2014 wurden rund 200 Fortbildungen durchgeführt. Im Rahmen von Vor-Ort-Visiten, Bed-side-Teachings, Seminaren sowie Pflege- und Therapeutentreffen werden fachliche Inhalte vermittelt.



# SchlaganfallNetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern

Um den hohen Anforderungen an die Pflege zu begegnen, wird bereits seit 2009 in Zusammenarbeit mit der Akademie für Gesundheits- und Pflegeberufe des Universitätsklinikums Erlangen jährlich eine mehrwöchige Weiterbildung für Pflegekräfte zur speziellen Pflege auf Stroke Units angeboten. Der Kurs ist nach den Richtlinien der Deutschen Schlaganfall Gesellschaft zertifiziert und vermittelt Kranken- und Gesundheitspflegerinnen und -pflegern ein umfassendes Wissen zur pflegerischen Überwachung und therapeutischen Pflege von Schlaganfallpatienten.

### Prozessorientiertes Qualitätsmanagement

Gemeinsam erarbeitete Standards und Verfahrensanweisungen für Diagnostik und Therapie gewährleisten in allen Kliniken des Netzwerks eine einheitliche Schlaganfallbehandlung. Sie sind integraler Bestandteil des STENO-Qualitätsmanagementsystems und werden in jährlichen internen und externen Audits überprüft. Verbindliche Qualitätsziele geben die Richtung für die weitere Entwicklung des Netzwerks vor. Auch sie werden einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen und angepasst. Die externe Qualitätssicherung sowie Datengewinnung und -evaluation erfolgen durch die Teilnahme an der Qualitätssicherung zur stationären Akutbehandlung von Schlaganfallpatienten der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung (BAQ). Im Rahmen des Qualitätsmanagements wird einmal jährlich der Telekonsildienst durch die Projektleitung evaluiert. Ziel ist es, die Zufriedenheit der Ärzte und der Patienten zu ermitteln und möglicherweise aufgetretene Probleme zu identifizieren, um den Telekonsildienst kontinuierlich zu verbessern.

### Zertifizierung nach internationalem Standard

Mit STENO wurde erstmals ein einrichtungsübergreifendes Qualitätsmanagementsystem für ein telemedizinisches Behandlungsnetzwerk der Akutversorgung in Zusammenarbeit mit der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft nach DIN ISO-Norm 9001:2008 zertifiziert. Staatsminister Dr. Markus Söder überreichte im April 2011 das Zertifikat (Abb. 5). 2014 wurde das Netzwerk erfolgreich rezertifiziert. Neben den drei als überregionale Stroke Units zertifizierten Zentren sind 14 Kliniken nach DSG-Kriterien zertifiziert (regionale Stroke Units und Telestroke Units). Von insgesamt zehn zertifizierten Telestroke Units in ganz Deutschland sind sieben Teil des STENO-Netzwerks.

### Ausbau des Versorgungskonzeptes

STENO gilt als ein wegweisendes Modell und ist mittlerweile als Teil der medizinischen Regelversorgung im Bayerischen Krankenhausplan verankert. Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt (2003–2007) erfolgte im Jahr 2007 der Roll-out in die Fläche. Die permanente Erreichbarkeit, die zeitnahe Beratung via Telekonsil und das gemeinsame Qualitätsmanagementsystem gewährleisteten eine optimale flächendeckende und gleichwertige Schlaganfallbehandlung auch außerhalb der Ballungsräume.

Es gilt, das STENO-Versorgungskonzept kontinuierlich zu optimieren und weiter auszubauen. Die Aussicht für Patienten, einen Schlaganfall ohne bleibende Behinderungen zu überstehen, steigt mit den Möglichkeiten der interventionellen Therapie signifikant an. Mit sei-



Abb. 5: STENO ist seit 2011 für vorbildliches Qualitätsmanagement zertifiziert

nen erprobten Strukturen ist das Netzwerk hierfür bereits bestens gerüstet. Damit möglichst viele Schlaganfallpatienten in der Versorgungsregion von einer mechanischen Rekanalisation profitieren können, sollen in nächster Zukunft die Rahmenbedingungen zur Durchführung der endovaskulären Thrombektomie noch weiter optimiert werden.

### Ausgewählte Publikationen:

1. Handschu R, Scibor M, Wacker A, Stark DR, Köhrmann M, Erbguth F, Oschmann P, Schwab S, Marquardt L. Feasibility of certified quality management in a comprehensive stroke care network using telemedicine: STENO project. *Int J Stroke*. 2014 Dec;9(8):1011-6.
2. Handschu R, Scibor M, Nüchel M, Asshoff D, Willazcek B, Erbguth F, Schwab S, Daumann F. Teleneurology in stroke management: costs of service in different organizational models. *J Neurol* (2014) 261:2003–2008.
3. Handschu R, Wacker A, Scibor M, Sancu C, Schwab S, Erbguth F, Oschmann P, Stark D, Marquardt L. Use of a telestroke service for evaluation of non-stroke neurological cases. *J Neurol* (2015) 262: 1266–1270.

# „ZUWENDUNG UND MENSCHLICHKEIT“

Pflege in der Neurologischen Klinik

Die neurologischen Erkrankungen stellen für Pflegende der Stationen N41/42, N52, Stroke Unit und der Intensivstation (NLI) eine vielseitige Herausforderung dar.

Dieser können die Mitarbeiter durch kontinuierliche Fort- und Weiterbildung begegnen. Sowohl klinikinterne als auch Angebote der Akademie für Gesundheits- und Pflegeberufe werden in all ihrer Vielzahl genutzt, um die Qualität konsequent hochzuhalten. So kann kompetente Pflege ihren wichtigen Beitrag in der Therapie und Rehabilitation von Menschen mit neurologischen Erkrankungen leisten.

Neben der kontinuierlichen Weiterbildung auf höchstem Niveau steht im Pflegealltag jedoch und vor allem die menschliche Betreuung unserer Patienten sowie die Ernstnahme ihrer Ängste und Sorgen im Mittelpunkt unserer pflegerischen Bemühungen.

## Mitarbeiter:

NL 41/42 Stationsleitung: R. Selig  
 Stellvertretende Stationsleitung: J. Ebert  
 NL 52 Stationsleitung: K. Mailänder  
 Stellvertretende Stationsleitung: E. Ferstl  
 Neuro-Intensiv Stationsleitung: M. Prinz  
 Stellvertretende Stationsleitung: S.-M. Cichon, T. Kamper  
 Stroke/NFA Stationsleitung: K. Frank  
 Stellvertretende Stationsleitung: E. Wirth

Besonders etabliert hat sich die Fachweiterbildung der Intensivpflege und Anästhesie (DKG) für die Arbeit der Pflegenden der NLI. Von der zweijährigen Fachweiterbildung für Rehabilitation (DKG) profitieren vor allem die Mitarbeiter der Stroke Unit bei der Betreuung von Patienten nach Schlaganfällen. Ebenfalls auf die besondere Versorgung von Schlaganfallpatienten ausgerichtet ist der Lehrgang „Spezielle Pflege auf Stroke Units“. Weiterer wichtiger Bestandteil des Fortbildungsprogramms der neurologischen Pflege sind der Bobath-Pflegegrund- und Pflegeaufbaukurs, an denen jährlich bis zu zwölf Mitarbeiter des pflegerischen Teams der gesamten Neurologischen Klinik teilnehmen können. Fort- und weitergebildete Mitarbeiter gelten als Multiplikatoren ihres Fachwissens und fungieren als Impulsgeber für ihre Teams. Sie sind für die praktische Umsetzung des aktuellsten, theoretischen Wissens aus den Bereichen der Pflegewissenschaft und Medizin verantwortlich. Seit mehreren Jahren hat sich die „Arbeitsgruppe Bewegen“ fest etabliert. Die Verantwortlichen S. Bäuerlein (NLSTU), L. Schwed (NLSTU), M. Lorenz (STENO), M. Ruck (N41/42) und G. Bauer-Mihailas (N52) schulen monatlich die pflegerischen Mitarbeiter der N41/42, N52 und Stroke Unit zwei Tage lang bezüglich theoretischer Inhalte des Bobath-Konzepts sowie der praktischen Umsetzung. Dies gilt als international verbreitetes Konzept in der Pflege und Therapie von Menschen mit neurologischen Störungen. Ziel ist die konsequente qualitativ hochwertige Pflege im Rahmen des gesamten Aufenthaltes in der Neurologischen Klinik durch positive Einflussnahme auf den Muskeltonus, die normale Bewegung, die Aktivierung sowie die Wahrnehmungs- und Orientierungsförderung.

Die NLI bietet interne Fortbildungen durch Dozenten der Pflege, der Medizin oder auch externer Firmen zu verschiedenen Themen an. Ergänzend werden so genannte „Coachingtage“ durch die fachweitergebildeten Praxisanleiter der NLI angeboten, die der Erweiterung praktischer Kompetenzen dienen. Im Rahmen

ihrer Weiterbildung für Rehabilitation schrieb Frau L. Schwed ihre Facharbeit zum Thema „Patientenedukation als nichtmedikamentöse Prophylaxe und Therapie der Post-Stroke-Depression“ und entwarf hierfür eine Broschüre, welche 2015 auf der Stroke Unit implementiert wurde und den Patienten die wichtigsten Informationen zum Krankheitsbild „Schlaganfall“ und der Notwendigkeit des Aufenthalts in der Neurologie vermitteln soll. Nachweislich ist das Risiko, nach einem Schlaganfall an einer Depression zu erkranken, für Menschen, die gut über ihre Erkrankung informiert sind, deutlich geringer. In verschiedenen Studien wurde eine Prävalenz der Post-Stroke-Depression von 30–40% nachgewiesen. Als eine häufige Komplikation ist sie essentieller Bestandteil des pflegerischen Bereichs im Rahmen der stationären Versorgung von Schlaganfallpatienten.

In den letzten Jahren wurde die Umsetzung des nationalen Expertenstandards „Sturzprophylaxe in der Pflege“ vertieft. Dabei stellen die Standby-Niederflurbetten eine große Hilfe dar. Sie ermöglichen, neben einem bodennahen Bettniveau, die individuelle Einstellung eines Alarms, je nach Position des Patienten (Aufsetzen im Bett, Aufsetzen an die Bettkante, Aufstehen von der Bettkante). So werden Bewegungen, die für den Patienten ein potentielles Sturzrisiko darstellen, unmittelbar erkannt. Die Mobilisation kann anschließend in Begleitung der Pflegenden durchgeführt und das Sturzrisiko reduziert werden. Im Rahmen der Sturzprophylaxe sollen freiheitsentziehende Maßnahmen vermieden und sichere Bewegung gefördert werden. Als weitere Neuerung ist die Implementierung des Schichtkoordinatensystems auf allen Stationen zu nennen. Es dient der Sicherung eines reibungslosen Schichtablaufs. Dabei trägt der Schichtkoordinator u.a. die Verantwortung für die Koordination der interdisziplinären Zusammenarbeit, das Ausfallmanagement (bei Krankmeldungen) und die Klärung von Konflikten. Die Einführung wurde durch die Mitarbeiter gut angenommen und umgesetzt.



# „BEWEGUNG IST LEBEN“

Abteilung für Physiotherapie und physikalische Therapie

Die Physiotherapie ist das Skalpell des Neurologen.“ Dieses Zitat aus dem Munde eines ehemaligen Direktors der Neurologischen Klinik beschreibt bildhaft den Stellenwert der Physiotherapie für die Neurologie.

Wie wichtig Bewegung, Beweglichkeit und Kraft ist, hat jeder gesunde, sportliche Mensch spätestens dann erlebt, wenn er sich eine Verletzung zugezogen hat. Um wie viel mehr leiden Menschen nach einem Schlaganfall oder anderen schweren neurologischen Erkrankungen unter ihren Defiziten. Ist man als Gesunder weitgehend selbst in der Lage, sich wieder an seine Leistungsfähigkeit heranzuarbeiten, benötigen unsere Patienten mehr oder weniger viel Hilfe, um die komplexen Schädigungen beheben oder kompensieren zu können.

Dieser wichtigen Aufgabe widmet sich ein engagiertes Team aus Physiotherapeuten und Masseuren und kümmert sich Tag für Tag mit großem Fachwissen um die Patienten. Dies mit großer Motivation und Freude, trotz der Veränderungen nicht nur während der letzten zehn Jahre.

## Mitarbeiter:

Leitung: V. Schmid  
 Mitarbeiter NL: U. Stehr, P. Müller, I. Gröger, K. Weinmann, A. Kemme, S. Meusel, C. Weiß, H. Froese, E. Wein, P. Lütjohann, R. Fischer, F. Hintergräber, N. Pfister, M. Uebel  
 Mitarbeiter NCH: D. Christl, S. Lorenzett, J. Keltsch, C. Schubert



## Zehn-Jahres-Rückblick

Der Ausbau der Stroke Unit/IMC auf 14 Betten und die damit einhergehende Einführung der Sonn- und Feiertagsdienste war eine der großen Veränderungen. Durch eine schrittweise Anhebung des Personals und eine Anpassung der Einsatzplanung konnte diese Herausforderung gut kompensiert werden. Eine weitere Veränderung war die immer kürzer werdende Aufenthaltsdauer der Patienten. Konnte früher ein Patient mit Schlaganfall 2–3 Wochen betreut werden, steht heute meist nach 3–5 Tagen die Verlegung in die Reha an. Wie sich deshalb die klinische Arbeit verändert hat, lesen Sie nachfolgend.

## Klinische Arbeit

Die Organisationsstruktur sowie die Zuständigkeit für Patienten der Neurologie, Psychiatrie und Jugendpsychiatrie haben sich nicht verändert. Wie erwähnt,



Dehnung M. pectoralis major

hatte jedoch die Verkürzung der Liegezeiten deutliche Auswirkungen. Problematisch hierbei ist, dass eine große Anzahl an Untersuchungen in dieser kurzen Zeit durchlaufen werden muss und deshalb die Patienten häufig nicht angetroffen werden. Dies verlangt von allen Mitarbeitern ein hohes Maß an Flexibilität. Wir sind diesem Problem begegnet, indem wir auf Periodisierung umgestellt haben. So wird für alle angemeldeten Patienten ein Befund erstellt und anhand dieser Ergebnisse festgelegt, ob eine tägliche Behandlung nötig oder eine zweitägige ausreichend ist. Patienten der STU und NLI (Komplexpauschale) werden täglich therapiert, ebenso schwer betroffene Patienten ohne



## Unser Leistungsspektrum:

- Physiotherapie nach Bobath/Vojta
- Manuelle Therapie
- PT im Schlingentisch
- Lymphdrainage
- Massage
- Wärmetherapie
- Kraniosakrale Therapie
- Taping (klassisch, Kinesio, Faszien)
- Elektrotherapie
- Ultraschall
- Sporttherapie

Schlaganfall (MS, Parkinson). Anders sieht es bei Patienten aus, welche z. B. zur Angiographie oder einer PNP Abklärung kommen. Hier konzentrieren wir uns auf den Erstbefund und eine dem Defizit entsprechende Beratung bezüglich therapeutischer Möglichkeiten für den ambulanten Bereich. Einzeltherapie wird in diesen Fällen selbstverständlich bei Bedarf angewandt. Diese Vorgehensweise gibt uns den nötigen Spielraum, die Qualität der Therapien hoch zu halten und genügend Zeit für schwer betroffene Patienten zu haben.

## Ausblick

Seit 2011 ist es uns möglich, durch die Unterstützung der Klinikleitung eine regelmäßige interne Fortbildung zu fachlichen Themen durch externe Referenten/Instruktoren durchzuführen. Qualifizierte Fort- und Weiterbildung ist für unseren Bereich sehr wichtig, trägt enorm zur Motivation der Mitarbeiter bei und hält die fachliche und persönliche Kompetenz auf einem hohen Niveau. Dies ist wichtig in Zeiten, wo oft in Rehakliniken weniger Therapie stattfindet als in der Akutklinik. Befund und Beratung werden in Zukunft zunehmen. Es wird sich zeigen, welche therapeutischen Veränderungen dies mit sich bringt. Dass Physiotherapie weiterhin ein wesentlicher Bestandteil einer umfassenden Versorgung von neurologischen Patienten sein muss, sollte auch in einer neurologischen Akutklinik selbstverständlich bleiben.

# „BEGREIFEN KOMMT VON GREIFEN“

Ergotherapie



**W**as ist Ergotherapie? „Ergon“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet Tat, Werk, Handlung. Einfach ausgedrückt könnte man sagen, Ergotherapeuten zeigen Menschen, wie sie im Alltag selbständig handeln können.

Ziel der Ergotherapie ist die Rehabilitation, das Wiedererlangen von beeinträchtigten Funktionen, das Erhalten von vorhandenen Funktionen, das Erlernen von Ersatzstrategien, evtl. der Gebrauch von Hilfsmitteln.

Ergotherapie will Verbesserungen bei der Planung, Organisation und Durchführung von Aktivitäten erreichen, die für den Alltag des Einzelnen wichtig sind und seine Lebensqualität damit verbessern.

In der Ergotherapie ist der Schwerpunkt die Behandlung der Arm- und Handfunktion. Wir benutzen unsere Hände als Werkzeuge, verwenden sie zum Hantieren, Greifen und Berühren, das sind alles Fähigkeiten, die wir im Alltag brauchen und die uns Menschen die Möglichkeit gibt, selbständig zu handeln.

## Mitarbeiterinnen:

M. Lengenfeld, P. Menzl, C. Schindler



## Zehn-Jahres-Rückblick

**N**ach Eröffnung der erweiterten neuen Stroke Unit 2007 mit 14 Betten verlagerte sich der Behandlungsschwerpunkt der Ergotherapie, seitdem werden überwiegend Schlaganfall-Patienten behandelt. Durch die erhöhte Patientenzahl erfolgte 2008 eine Stellenerweiterung für eine dritte Halbtagsstelle. Zu Beginn des Steno-Projekts wurde die Ergotherapie von Frau J. Christensen vertreten. Seit 2015 ist Frau P. Menzl im Steno-Team unterwegs.

In der Ergotherapie der Neurologie werden Patienten mit den unterschiedlichen neurologischen Krankheitsbildern behandelt, z.B. Parkinson, MS, GBS und Polyneuropathien. Der Großteil der Behandlungen liegt in den letzten Jahren eindeutig bei Schlaganfall-Patienten. Erkrankungen und Verletzungen des Zentralnerven-



Führen bei Alltagshandlungen

systems können sensorische und motorische Fähigkeiten, neuropsychologische Funktionen, psychisches und soziales Erleben beeinträchtigen und betroffene Menschen in ihrer Selbständigkeit einschränken.

## Ergotherapie am Beispiel der Stroke Unit

Durch den akuten Schlaganfall sind die Betroffenen meistens schwer belastet. Nicht nur der Verlust von Fähigkeiten beeinträchtigt den Patienten, sondern vor allem das Bewusstsein, alltägliche Dinge nicht mehr selbst erledigen zu können und auf Hilfe angewiesen zu sein. Die Ergotherapie greift hier unterstützend ein. Sie will dem Patienten helfen, seine Situation zu bewältigen und zu verbessern.

Die Hauptaufgabe der Therapie ist, die verloren gegangenen Fähigkeiten wieder zu erlernen bzw. die verbliebenen zu verbessern, damit der Betroffene Stück für Stück seine Selbstständigkeit soweit wie möglich wiedererlangt und erhält. Der Reha-Prozess beginnt bei Schlaganfall-Patienten auf der Stroke Unit bereits in der Frühphase innerhalb der ersten 24 Stunden in einem interdisziplinären Team gemeinsam mit Ärzten, Pflege, Physiotherapie und Logopädie, die eng zusammenarbeiten.

## Indikationen zur Ergotherapie:

- Lähmungen und Bewegungseinschränkungen der oberen Extremität
- Störung der Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von sensorischen Reizen
- Einschränkungen kognitiver Fähigkeiten wie Aufmerksamkeit, Konzentration, Gedächtnis
- Gesichtsfeldeinschränkungen
- Neuropsychologische Defizite

Die ergotherapeutische Maßnahme beginnt mit der Befunderhebung, in der Probleme und Fähigkeiten des Patienten eingegrenzt werden, um geeignete Behandlungsziele und Teilschritte zu formulieren. Da die Betroffenen nur wenige Tage zur Überwachung bleiben, bevor sie auf die Neurologischen Stationen, wo sie weiterbehandelt werden können, oder in eine Reha-Einrichtung verlegt werden, ergibt sich eine hohe Fluktuation. Im weiteren Verlauf müssen die Ziele entsprechend der zunehmenden Belastbarkeit und Eigenständigkeit des Patienten angepasst werden.

Dabei werden verschiedenste Modalitäten trainiert:

- Förderung motorischer/sensorischer Fähigkeiten
  - Training der Sensibilität
  - Verbesserung der Grob- und Feinmotorik
  - Koordination von Bewegungsabläufen
  - Körperwahrnehmung
- Förderung neuropsychologischer Kompetenzen
  - Aufmerksamkeit, Konzentration etc.
  - Orientierung
  - Handlungsplanung und Konzeptfindung
  - Visuell-räumliche Verarbeitung
- Förderung von Selbstständigkeit bei Aktivitäten des täglichen Lebens

Hierzu werden z.B. folgende Methoden verwendet: Perfetti-Konzept, Bobath-Konzept, Affolter-Methode, Basale Stimulation, und Hirnleistungstraining



# „WENN DAS MUNDWERK(ZEUG) STREIKT“

Logopädie

**F**rau M. zeigt bei Aufnahme eine verwaschene Aussprache und der Speichel läuft aus dem hängenden Mundwinkel. Die Kommunikation ist erschwert, weil Frau M. nicht alles versteht und nur einzelne Worte äußern kann. Fraglich ist, ob sie ihre Medikamente und Nahrung gefahrlos schlucken kann.

Wir Logopäden prüfen zunächst, ob und was die Patientin in den nächsten Tagen oral zu sich nehmen kann. Des Weiteren wird untersucht, welche Bereiche der Sprache und des Sprechens betroffen sind, um schnellstmöglich die passende Therapie einzuleiten und Frau M. bei ihrer Genesung zu unterstützen.

## Mitarbeiterinnen:

A. Geldmacher, J. Herzog, T. Lüken, C. Sowa, K. Wagner

Das Tätigkeitsfeld der Logopädie in der Neurologie erstreckt sich vom Schlaganfallpatienten über entzündliche bis hin zu neuromuskulären Erkrankungen des Gehirns, wie der Multiplen Sklerose (MS) oder der Amyotrophen Lateralsklerose (ALS). Im Rahmen dieser Erkrankungen stellt die Diagnostik und Therapie von Dysphagien einen Schwerpunkt der logopädischen Arbeit dar. Für eine leitliniengerechte Versorgung kann eine apparative Diagnostik in Form der endoskopischen Schluckuntersuchung durchgeführt werden.

Zum Behandlungsspektrum gehören außerdem die Befunderhebung und Behandlung von neurologischen Sprach- und Sprechstörungen. Die Mitarbeit an Projekten und Arbeitsgemeinschaften mit dem Ziel der Verbesserung der Patientenversorgung ist ebenfalls Bestandteil des Tätigkeitsfeldes.



Endoskopische Schluckuntersuchung

## Zehn-Jahres-Rückblick

Seit 2007 hat das Team der Logopädinnen seinen festen Platz in der Neurologischen Klinik. Es galt zunächst, Diagnostikstandards und Pläne zu erstellen, um reibungslose Abläufe und eine hohe Behandlungsqualität gewährleisten zu können. Besonders im Teilbereich Dysphagie fand eine stetige Anpassung an neueste Standards (z.B. DGN, DSG) statt. In diesem Rahmen wurde im Monat September 2009 die endoskopische Schluckuntersuchung eingeführt und seitdem durch die Logopädinnen ausgewertet.

Mit Hilfe dieses Diagnostikinstrumentes können (stille) Aspirationen erkannt und Aspirationspneumonien verhindert werden. Eine enge Zusammenarbeit mit Pflegepersonal und Ärzten ist dabei unabdingbar für ein erfolgreiches Dysphagiemanagement. Ende des Jahres 2015 erhielten mehrere Logopädinnen des Teams das FEES-Zertifikat der DGN und DSG (FEES: Fiber Endoskopische Evaluation des Schluckakts). Aufgrund der zusätzlichen Mitarbeit am STENO-Netzwerk, zu dem mittlerweile 18 Kliniken und drei Zentren gehören, konnte das Team im Laufe der Zeit von anfänglich drei Logopädinnen auf derzeit fünf Mitarbeiter wachsen.

## Diagnostik und Therapie in folgenden logopädischen Störungsbildern:

- Dysphagie
- Aphasie
- Dysarthrophonie
- faziale Parese
- Sprechapraxie

## Klinische Arbeit und weitere Tätigkeitsfelder

Logopädische Diagnostik, Therapie und Beratung finden nach ärztlicher Anmeldung auf der Stroke Unit, der Intensivstation und den neurologischen Normalstationen statt. Es erfolgt ein regelmäßiger Austausch mit Ärzten und Pflegepersonal sowie den Physio- und Ergotherapeuten. Zu den logopädischen Störungsbildern gehören u.a. Dysphagien, Dysarthrophonien, Aphasien, fazialen Paresen und Sprechapraxien.

Es werden regelmäßig Schulungen zu logopädischen Themen durchgeführt, u.a. im Rahmen des Stroke-Nurse-Kurses der Akademie für Gesundheits- und Pflegeberufe des Universitätsklinikums Erlangen.

Die Mitarbeit im STENO-Netzwerk stellt von Beginn an einen weiteren Aufgabenbereich dar. Hier werden mittlerweile jährlich in 18 Kliniken Seminare und Visiten angeboten. Zudem sind die Logopädinnen Ansprechpartner für Kollegen in den zum STENO-Netzwerk gehörenden Kliniken und legen Standards fest.

Seit einigen Jahren kommt die Mitorganisation des STENO-Pflege-Therapeutentages sowie des STENO-Symposiums hinzu. Zur Verbesserung der Versorgung von Patienten mit Schluckstörungen wurde 2013 die Erlanger Interdisziplinäre Schluckstörung Arbeitsgemeinschaft (EISAG) ins Leben gerufen. An diesen Treffen nimmt die Logopädie zur Erarbeitung klinikweiter Standards regelmäßig teil.



# „DER PATIENT STEHT IM MITTELPUNKT“

Klinischer Sozialdienst

Mitarbeiterinnen:

T. Dreykorn, S. Schneider

Der klinische Sozialdienst bildet, neben der medizinischen und pflegerischen Betreuung, die dritte Säule der Krankenversorgung. Das Team der Neurologischen Klinik besteht seit dem 1. April 2016 aus zwei Sozialpädagoginnen mit 1,5 Stellen. Es wird sichergestellt, dass dem Patienten und dessen Angehörigen eine umfassende Hilfestellung bei der Bewältigung sozialmedizinischer Probleme gegeben sowie ein systematisches, erfolgreiches und planvolles Entlassungsmanagement geleistet wird.

Der klinische Sozialdienst ist die Schnittstelle zwischen Krankenhausbehandlung und extramural. Sie ist notwendig, um das in der Akutversorgung Erreichte sinnvoll weiterzuleiten und eine bedarfsgerechte nachstationäre Versorgung zu gewährleisten.



Arbeitsunterlagen

Aufgrund der spezifischen Problemlagen, die sich bei neurologischen Patienten ergeben können, liegen dabei die Schwerpunkte im Sozialdienst in der Vermittlung einer für den Patienten optimalen Rehabilitationsbehandlung nach dem Phasenmodell der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. sowie Verlegungen in ein breit gefächertes Gebiet an nachstationären Einrichtungen.

Weitere Bereiche beinhalten die Vermittlung von stationärer und ambulanter Pflege, aber auch die Organisation von Hilfsmitteln, Essen auf Rädern oder eines Hausnotrufs. Schließlich berät der Sozialdienst auch bei allen sozialrechtlichen Fragestellungen (z.B. Schwer-

## Unser Leistungsspektrum:

- Rehabilitation
- Stationäre Pflege
- Ambulante Nachsorge
- Sozialrechtliche Betreuung
- Wirtschaftliche Sicherung
- Psychosoziale Intervention

behinderung, Patientenverfügung, Vorsorgevollmacht und Betreuungsrecht) und unterstützen unsere Patienten und deren Angehörige, nicht zuletzt auch im Rahmen der psychosozialen Betreuung bei der Stabilisierung der individuellen Lebenssituation und der Erarbeitung von tragfähigen Perspektiven, für die nachstationäre Zeit. Eine Vermittlung an Hilfsangeboten, Stabilisierung der Angehörigen und Organisation eines sozialen tragfähigen Netzwerkes ist häufig notwendig, um die Entlassung eines betroffenen Patienten zu ermöglichen. Für alle eingeleiteten Maßnahmen werden umfassend die finanziellen Belange geklärt, Kosten beantragt und andere notwendige Anträge gestellt. Um eine optimale Versorgung der Patienten sicher zu stellen, arbeitet der Sozialdienst dabei eng mit allen Berufsgruppen, insbesondere den Ärzten und der Pflege, zusammen. Die sozialdienstliche Beratung steht nach hausinterner Meldung durch den Stationsarzt oder das Pflegepersonal allen Patienten sowie deren Angehörigen während des stationären Aufenthalts zu. Sie ist kostenlos, trägerunabhängig und unterliegt der gesetzlichen Schweigepflicht.



# „ZAHLEN, FAKTEN UND FALLPAUSCHALEN“

DRG-Assistenz (Diagnosis Related Groups)

Mitarbeiter:

Leiter: PD Dr. M. Köhrmann

Stellvertretende Leitung: PD Dr. Lee

DRG-Assistenz: C. Lechtenberg, N. Daum, E. Fieger

Die Verwaltung und Führung der so genannten DRG's ist den letzten Jahren zunehmend komplexer und arbeitsaufwändiger geworden, so dass das Vorhandensein einer DRG-Abteilung ein integraler Bestandteil jeder größeren Klinik ist. Ärzte in deutschen Kliniken sind aufgrund der hohen Ar-



Kodierungsakten

beitsbelastung sowie wachsenden Komplexität und Entwicklung der DRG's und OPS auf die Hilfe von speziell ausgebildetem Fachpersonal angewiesen. Dieses muss neben medizinischem Hintergrundwissen auch weiterführende Kenntnisse zum DRG-System besitzen.

Um den erheblichen abrechnungstechnischen sowie medizinischen Anforderungen gerecht zu werden, hat sich eine Weiterbildung bereits ausgebildeten medizi-

## Unser Leistungsspektrum:

- Kodierung
- DRG-Visiten
- MDK-Begehungen
- Kassenanfragen
- Schulungen

nischen Fachpersonals oder geeigneten Abrechnungspersonals zur medizinischen Kodierfachkraft (MKF) etabliert. Aktuell besteht das DRG-Team aus fünf Personen, wobei die Hauptlast der Arbeit auf den DRG-Assistentinnen liegt.

Die korrekte Kodierung sowie die Angabe aller Prozeduren sind für jede Klinik elementar, da diese Angaben die Abrechnung maßgeblich beeinflussen und den Haushalt jeder Klinik ausmachen. Die Hauptaufgaben bestehen aus der Kodierung der aktuellen stationären Fälle anhand der Akten und Arztbriefe. Die Überprüfung auf Richtigkeit und Vollständigkeit erfolgt durch regelmäßige DRG-Visiten mit den behandelnden Ärzten auf den entsprechenden Stationen. Für die MDK-Begehungen werden wöchentlich ca. 30 Akten auf Nachweise für die Richtigkeit der Abrechnung durchgesehen und bei den Begehungen verteidigt. Außerdem kümmert sich das DRG-Team um die Anfragen der Privatkassen, schult Ärzte bezüglich des Kodierens und ist Anlaufstelle für alle Anfragen seitens der Verwaltung, zentralem Controlling, Patientenmanagement zum Thema Kodierung und MDK.



# „DER WEG IST DAS ZIEL“

Arbeitsgemeinschaft Lehre

GUTE  
LEHRE

Neben der Patientenversorgung ist die Ausbildung des ärztlichen Nachwuchses eine der Hauptaufgaben der Neurologischen Klinik. Mit Hilfe unseres umfangreichen Lehrangebotes versuchen wir, praxisnahe wie auch theoretische Lerninhalte den Studierenden nahe zu bringen.

Zur Umsetzung dieser Aufgabe koordiniert die Abteilung Lehre Kurse, Lehrinhalte und Praktikas.

#### Mitarbeiter:

Lehrbeauftragter: PD Dr. M. Köhrmann  
Mitarbeiter: Dr. D.-H. Lee, Dipl.-Ing. M. Scibor, M. Wölfel

Die Neurologie ist ein integraler Bestandteil der medizinischen Versorgung. Nach epidemiologischen Untersuchungen der Versorgungsforschung präsentieren 9–10% der Patienten in allgemeinärztlichen Praxen eine neurologische Symptomatik, wie z.B. Kopfschmerzen (Bergen und Silberberg 2002). Des Weiteren wurde aufgrund von neuen Erkenntnissen der Pathogenese vieler neurologischer Erkrankungen und neuen diagnostischen Möglichkeiten die Behandlung zunehmend komplexer. Dadurch wird zwar eine individualisierte Therapie des Patienten ermöglicht, andererseits wird der Anspruch an den (angehenden) Arzt, die Erkrankung mit den geeigneten Mitteln rasch zu ermitteln und adäquat zu behandeln, immer größer.

Durch den demographischen Wandel ist es absehbar, dass die Inzidenz wie auch Prävalenz der neurologischen Erkrankungen noch weiter zunehmen werden.



Vorlesung im Hörsaal

Auch die Neurologie steht vor dem Problem, dass zukünftig immer mehr Ärzte altersbedingt aus der aktiven Berufslaufbahn ausscheiden. Daher ist es unumgänglich, die Lerninhalte in der Praxis umzusetzen, um sie später anwenden zu können. Dies betrifft Lerninhalte, die sowohl ambulante als auch stationäre Behandlungen einschließen.

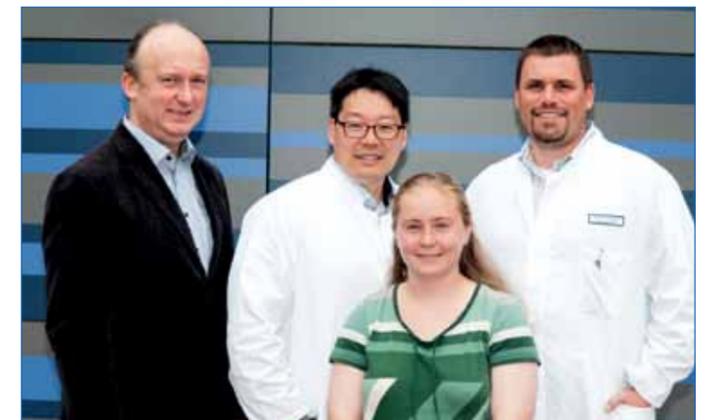
In der Neurologischen Klinik spielt, neben der Patientenversorgung und der Wissenschaft, auch die Lehre eine tragende Rolle. Daher bietet die Neurologische Klinik ein umfangreiches Lehrangebot für Studierende an. Ein wesentliches Ziel der Lehrveranstaltungen der Neurologischen Klinik ist, sich dieser Herausforderung zu stellen. Hierbei spielt die Verknüpfung und Umsetzung der theoretisch erlernten Inhalte in die Praxis eine große Rolle. Neben der Hauptvorlesung gehört das Blockpraktikum zu den beliebtesten Veranstaltungen, welches sich durch einen sehr aktiven und patientenorientierten Unterricht auszeichnet. Dabei findet der Unterricht auch direkt am Patientenbett statt, so dass Krankheitsbilder im Kontext viel besser aufgefasst werden können. Zur Erfüllung der hohen Ansprüche sind ein Oberarzt und ein Assistenzarzt für diese Blockpraktikumswoche komplett von der Pati-

#### Die Lehre setzt sich zusammen aus:

- Hauptvorlesung
- Blockpraktikum
- Einführung in die klinische Medizin
- Unterricht für PJ-Studenten
- Wahlfach Differentialdiagnose
- Virtuelle Hochschule Bayerns

entenversorgung freigestellt. Umso weniger erstaunlich ist es, dass das Blockpraktikum der Neurologischen Klinik nur mit Bestnoten evaluiert wird. Der Kurs „Einführung in die klinische Medizin“ soll Studenten in der Vorklinik den ersten Einblick auf neurologische Krankheitsbilder gewähren. Für unsere Studenten im so genannten Praktischen Jahr wie auch für unsere Famulanten findet wöchentlich eine Fortbildung statt, die von allen Oberärzten der Klinik mitgestaltet wird. Zusätzlich bietet die Klinik eine Wahlpflichtveranstaltung an, in welcher neurologische Differentialdiagnosen besprochen und unter Zuhilfenahme der Anamnese und den erhobenen Befunden diese am konkreten Patientenbeispiel durchdekliniert werden. Dieses Angebot erfreut sich immer größerer Beliebtheit, so dass zuletzt nicht alle angemeldeten Studenten in den Kurs aufgenommen werden konnten.

Des Weiteren wird ein neuroimmunologisches Wahlfach angeboten, bei dem das Konzept „from bench to bedside“ im klinischen bzw. wissenschaftlichen Alltag demonstriert werden soll. Interdisziplinär bietet die Neurologische Klinik Vorlesungen mit der Mikrobiologie sowie den Notfallmedizinern an. Die Koordination der Lehrveranstaltungen erfolgt im Studentensekretariat. Weiterhin beteiligt sich die Neurologische Klinik auch an der Entwicklung moderner Lernmethoden. Mit dem Tool „Virtuelle Hochschule Bayern“, welches die Neurologische Klinik maßgeblich vorantreibt, existiert eine interessante Möglichkeit, Wissen an die Studierenden weiterzugeben.



# „QUALITÄT MADE IN NEUROLOGY“

(Das) Qualitätsmanagement an unserer Klinik

Wenn Sie heutzutage in ein Flugzeug steigen, können Sie sich darauf verlassen, mit dem sichersten Fortbewegungsmittel der Welt unterwegs zu sein.

Diese Selbstverständlichkeit ist einem über die Jahre gewachsenen und ausgefeilten Qualitätsmanagementsystem zu verdanken, dass in der Luftfahrtindustrie entwickelt wurde.

Aber auch im medizinischen Bereich sind in den letzten Jahren große Anstrengungen unternommen worden, den Patienten mit einem strukturierten Qualitätsmanagement ein möglichst hohes Maß an Sicherheit und Qualität in der Behandlung zu bieten.

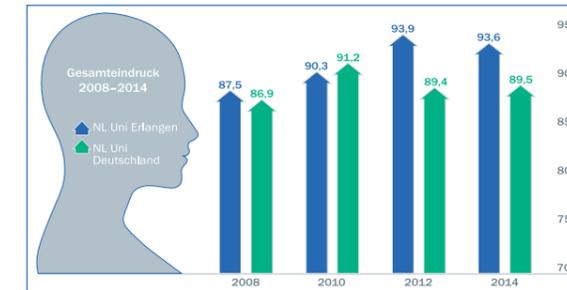
Unsere Klinik hat diesen Weg mit der erstmaligen DIN-ISO Zertifizierung einer Neurologischen Universitätsklinik im Jahr 2000 bzw. eines Telekonsilnetzwerks (STENO) im Jahr 2011 sowie der Zertifizierung der Schlaganfallstation als überregionale Stroke-Unit fortlaufend seit 2009, von Anfang an und konsequent zum Wohle unserer Patienten mit gestaltet.

„Im Flugzeug wie in der Klinik sollten Sie sich auf die gleichen Qualitäts- und Sicherheitsstandards verlassen können. Dies ist unser Anspruch an die Zukunft und für unsere Patienten.“

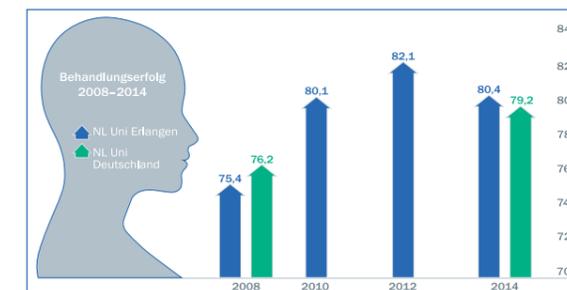
### Mitarbeiter:

Leitung: Dr. A. Schramm, PD Dr. F. Seifert (ab 7/2016)  
Stellvertreter: A. Leitl

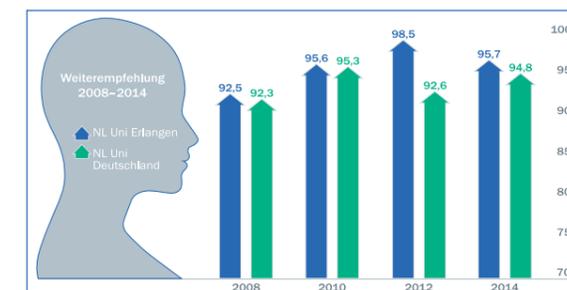
Seit Etablierung des QM-Systems wurde eine Reihe von QM-Projekten erfolgreich abgeschlossen und die regelmäßigen Überwachungs- und Rezertifizierungsaudits ohne wesentliche Abweichungen absolviert.



Patientenbefragungen Neurologie: Gesamteindruck



Patientenbefragungen Neurologie: Behandlungserfolg



Patientenbefragungen Neurologie: Weiterempfehlung

Trotz weiter steigender Patientenzahlen und bei zunehmendem ökonomischen Druck im Gesundheitssystem steht in unserer Klinik der Patient und eine optimale Versorgung nach wie vor klar im Zentrum unserer Bemühungen. Als Universitätsklinikum kommen jedoch weitere Aufgaben im Bereich der Lehre und der Forschung hinzu. Erfreulicherweise zeigte sich in allen diesen drei Kernprozessen in den letzten Jahren eine erfolgreiche Weiterentwicklung der Klinik.

Dies lässt sich z. B. an einer steigenden Patientenzufriedenheit ablesen: In der deutschlandweiten Patientenumfrage des Picker-Instituts konnten wir uns in nahezu allen Bereichen

weiter verbessern und uns insbesondere über die Jahre teils deutlich von den anderen neurologischen Universitätskliniken absetzen (s. Abb.). Schließlich führten vom QM wesentlich mit begleiteter Sparbemühungen dazu, dass wir insbesondere in den letzten Jahren auch wirtschaftlich ein außergewöhnlich gutes Ergebnis erzielen konnten, ohne dass unsere Patienten eine Einschränkung in der Qualität der medizinischen Versorgung hinnehmen mussten.

Aber auch im Bereich Lehre konnten wir, insbesondere mit der Neustrukturierung des Blockpraktikums im Jahr 2008, eine deutliche Verbesserung erreichen und belegen hier seit Jahren vorderste Ränge in der Studentenbewertung.

Schließlich konnte auch das wissenschaftliche Renommee unserer Klinik über die Jahre kontinuierlich gesteigert werden, was sich an einer stetig steigenden Anzahl kumulativer Impact-Punkte inklusive einiger höchstrangiger Publikationen in den letzten Jahren sowie an weiter steigenden Drittmitteleinnahmen ablesen lässt.

Im Berichtszeitraum stand einerseits die erfolgreiche Re-Zertifizierung der Klinik und der Stroke-Unit 2015 im Fokus der QM-Arbeit. Neben der alltäglichen QM-Arbeit und diversen internen Audits konnten z. B. mit der umgehenden Einführung eines CIRS-Systems inklusive problembezogener Fallkonferenzen noch vor dessen Einführung im Gesamtklinikum mit organisatorischen Verbesserungen im Bereich Notaufnahme sowie einer erneuten Verbesserung der PJ-Ausbildung wesentliche weitere Qualitätsschritte vollzogen werden.

Die Entwicklungen der letzten Jahre machen in jedem Fall deutlich, dass ein funktionierendes und lebendiges QM-System für die Fortentwicklung der Klinik zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die QM-Beauftragten der Klinik stehen in diesem Sinne jederzeit gerne als kreative Ansprechpartner für die gesamte Klinik zur Verfügung.



# „IMMER UP TO DATE“

## Symposien und Fortbildungsveranstaltungen

### Symposien 2014:

- 13.01.14** Bürgervorlesung im Wintersemester 2013/14, Schlaganfall: Neues zu Prävention und Therapie
- 19.02.14** 14. Neuroimmunologische Gespräche
- 26.02.14** Diagnostik und Therapie des Sulcus-Ulnaris-Syndroms
- 15.03.14** 42. Nervenärztliche Fortbildung für Ärzte aller Fachgebiete
- 05.04.14** Patientenfortbildung „Multiple Sklerose“
- 11.06.14** Bayernweite Tour mit dem Schlaganfall-Infobus–Aufklärungskampagne informiert über Risiken eines Schlaganfalls und macht fit für den Notfall
- 11./12.07.14** Erlanger EEG-Tage
- 01.10.14** Onkologie–Therapie-Update beim Gliom-Rezidiv
- 06./07.10.14** Erlanger Intensivkurs–Diagnostik und Therapie der Epilepsie
- 11./12.10.14** MOSES-Patientenschulung
- 18.10.14** Über den Tellerrand geschaut
- 25.10.14** Fränkischer Parkinson-Tag
- 27.11.14** Arbeitstagung der Bayerischen Neuromuskulären Zentren
- 16.-18.12.14** MEG-Symposium „Das Gehirn richtig lesen“

### Symposien 2015:

- 24.02.15** Blutverdünner und Hirnblutung–Neue Therapieempfehlungen nach Studie
- 25.02.15** Epilepsie–Neues in Diagnostik und Therapie
- 02.03.15** Info-Abend Epilepsie
- 13./14.03.15** Interactive@Epilepsy
- 11./12.05.15** Erlanger Intensivkurs–Diagnostik und Therapie der Epilepsie
- 12.05.15** Zugang zu neuen Medikamenten eröffnen–Aufruf zur Unterstützung einer Online-Petition für die bessere Versorgung von Menschen mit Epilepsien
- 13.05.15** Patientenfortbildung Multiple Sklerose

- 01.06.15** Bürgervorlesung im Sommersemester 2015 „Kopfschmerzen: Migräne und mehr“
- 26./27.06.15** Erlanger EEG-Tage
- 25.09./26.09.15** Bayerischer Schmerzkongress
- 30.09.15** Epilepsie im Wandel der Zeit
- 05.10.15** Tag der Epilepsie
- 24.10.15** 4. MS-Franken Symposium 2015 (Prof. Linker), Erlangen/Nürnberg
- 26./27.10.15:** Erlanger Intensivkurs–Diagnostik und Therapie der Epilepsie
- 14.12.15:** Bürgervorlesung im Wintersemester 2015/2016: „Multiple Sklerose: Droht immer der Rollstuhl?“

### Mittwochsfortbildungen 2014:

#### Mi., 22.01.14, 17.15–19.30 Uhr–Invasive Therapie bei Parkinson-Erkrankung

Moderation: Prof. Dr. J. Winkler, Erlangen  
 Kontinuierliche dopaminerge Stimulation mit Apomorphin–Ursache und Wirkung: PD Dr. J. Klucken, Erlangen  
 Die tiefe Hirnstimulation (THS) als etabliertes Therapieverfahren in der Behandlung der Parkinson-Erkrankung: Dr. Z. Kohl, Erlangen  
 Simulation in der Tiefe des Gehirns bei M. Parkinson: Quo vadis?: Prof. Dr. G. Nikkhah, Erlangen

#### Mi., 12.02.14, 17.15–19.30 Uhr–Epilepsie

Moderation: Prof. Dr. H. Hamer, Erlangen  
 Alternative Therapien bei Epilepsie: Was taugt der „Epilepsie-Hund“ und die Pfingstrose: Dr. T. Mayer, Radeberg  
 ZNS-Fehlbildungen als Epilepsieursache bei Erwachsenen–Update Diagnostik & Therapie: PD Dr. B. Kasper, Erlangen  
 Der interessante Fall: Dr. M. Hagge, Prof. Dr. H. Hamer, beide Erlangen

#### Mi., 12.03.14, 17.15–19.30 Uhr–Multiple Sklerose

Moderation: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen  
 Neue Wirkmechanismen in der Immuntherapie der MS: Dr. D.-H. Lee, Erlangen  
 Dimethylfumarat für die Multiple Sklerose–Eine „bench-to bedside“ Erfolgsgeschichte: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen  
 Patientenpräferenzen und Therapieadhärenz in der Basistherapie der MS: Does an injection per day keep the patient away?: Dr. K. Utz, Erlangen

#### Mi., 16.04.14, 17.15–19.30 Uhr–Neuropathischer Schmerz

Moderation: PD Dr. F. Seifert, Erlangen  
 Neues zur Pathophysiologie neuropathischer Schmerzen: PD Dr. R. Ruscheweyh, München  
 Update Diagnostik und systemischer Pharmakotherapie neuropathischer Schmerzen: PD Dr. F. Seifert, Erlangen  
 Topische Therapie bei neuropathischen Schmerzen: Dr. F. Nickel, Erlangen

#### Mi., 14.05.14, 17.15–19.30 Uhr–Schlaganfall Ätiologie–autonome Veränderung

Moderation: Prof. Dr. Dr. h. c. S. Schwab, Erlangen  
 Thrombophiliediagnostik nach Schlaganfall–Was ist sinnvoll?: Prof. Dr. J. Ringwald, Erlangen  
 Seltene Schlaganfallursachen: PD Dr. L. Marquardt, Erlangen  
 Autonome Veränderungen nach Schlaganfall: Prof. Dr. M.-J. Hilz, Erlangen

#### Mi., 04.06.14, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Botulinumtoxin in der (Ne)urologie, von der Diagnostik zur effektiven Therapie

Moderation: Dr. A. Schramm, Erlangen  
 Chronische Migräne: PD Dr. F. Seifert, Erlangen  
 (Ne)urogene Blasenstörung: Dr. J. Fleischmann, Erlangen  
 Spastik und Dystonie: Dr. A. Schramm, Erlangen

**Mi., 02.07.14, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Antikoagulation beim Schlaganfall**

Moderation: Prof. Dr. Dr. h. c. S. Schwab, Erlangen

Antikoagulation bei VHF: Leitliniengerechte Therapie vs. Versorgungsrealität: Prof. Dr. H. Darius, Berlin

Antikoagulation nach kryptogenem Schlaganfall: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Therapie Antikoagulation assoziierter ICBS–Realität und Ausblick: PD Dr. H. Huttner, Erlangen

**Mi., 01.10.14, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Onkologie**

Moderation: Prof. Dr. Dr. h. c. S. Schwab, Erlangen

Therapie-Update beim Gliom-Rezidiv–Strahlentherapie: Dr. S. Semrau, Erlangen

Neuroonkologie: Prof. Dr. J. P. Steinbach, Frankfurt

Neurochirurgie: PD Dr. I. Eyüpoglu, Erlangen

**Mi., 05.11.14, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Epilepsie**

Moderation: Prof. Dr. H. Hamer, Erlangen

Epilepsie und Schwangerschaft: PD Dr. S. Fauser, Ulm

Schwer behandelbare Epilepsie–Spektrum typischer Ursachen: PD Dr. B. Kasper, Erlangen

Der interessante Fall: Dr. J. Lang, Erlangen

**Mi., 26.11.14, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Multiple Sklerose**

Moderation: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

Neue bildgebende Verfahren bei MS–Jenseits klassischer MRT und OCT: Prof. Dr. F. Paul, Berlin

Das autonome Nervensystem bei MS–Ansatzpunkt für innovative Therapiemarker: Prof. Dr. M.-J. Hilz, Erlangen

Studienupdate MS–Was können wir zukünftig noch Neues erwarten: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

**Mi., 17.12.14, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Schlaganfall**

Moderation: Prof. Dr. Dr. h. c. S. Schwab, Erlangen

Neue Aspekte zur oralen Antikoagulation–Spiegelbestimmungen bei den direkten oralen Antikoagulanzen?

PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Reisen und Gerinnungshemmer: Prof. Dr. J. Ringwald, Erlangen

Neues zur Detektion von Vorhofflimmern: Prof. Dr. J. Brachmann, Coburg

**Mittwochsfortbildungen 2015:****Mi., 21.01.15, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Bewegungserkrankungen: quo vadis?**

Moderation: Prof. Dr. J. Winkler, Erlangen

Netzwerke für Bewegungserkrankungen–Die Erlanger Bewegungsambulanz:

Prof. Dr. J. Winkler, Erlangen

Die Erlanger Schrittesammler: PD Dr. J. Klucken, Erlangen

Videoquiz von Bewegungserkrankungen: Dr. Z. Kohl, Erlangen

Humane induzierte pluripotente Stammzellen: Neue Einblicke in die Pathogenese:

Prof. Dr. J. Winkler, Erlangen

**Mi., 25.03.15, 17.15 Uhr–19.30 Uhr–Schlaganfall**

Moderation: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Der kranke Vorhof–Risikostratifizierung mittels Kardio-MRT: Dr. Ch. Mahnkopf, Coburg

Invasive Maßnahmen und Eingriffe unter Gerinnungshemmern: Muss ich immer bridgen?:

Prof. Dr. J. Ringwald, Erlangen

Notfälle unter DOAKs–Was gibt es Neues: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

**Mi., 15.04.15, 17.15–19.30 Uhr–Neurodegenerative Speicherkrankheiten**

Moderation: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

Aktuelles zu Leukodystrophien aus neuropädiatrischer Sicht: Prof. Dr. R. Trollmann, Erlangen

Lysosomale Speicherkrankungen–Morbus Niemann-Pick Typ C-Erkrankung rechtzeitig erkennen und behandeln:

PD Dr. T. Duning, Münster

Differentialdiagnose der Leukenzephalopathie beim Erwachsenen:

Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

**Mi., 06. 05. 15, 17.15–19.30 Uhr–Schlaganfall**

Moderation: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Update Akuttherapie–Neues von der International Stroke Conference: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Vorhofflimmerdetektion 2015–Neue Methoden–Neue Fragen: Dr. B. Kallmünzer, Erlangen

Blutungen unter DOAKs–Vergleichbar mit Blutungen unter Vitamin-K-Antagonisten?: Dr. J. Kuramatsu, Erlangen

**Mi., 10. 06. 15, 17.15–19.30 Uhr–Immunneuropathien**

Moderation: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

Aktuelles zu Immunneuropathien: PD Dr. H. Lehmann, Köln

Synaptopathien: Prof. Dr. Ch. Geis, Jena

Fallkonferenz IVIG Therapie in der Neurologie: Dr. D.-H. Lee, Erlangen

**Mi., 15. 07. 15, 17.15–19.30 Uhr–Spastik und Dystonie**

Moderation: Dr. A. Schramm, Erlangen

Botulinumtoxintherapie bei Spastik und Dystonie: Dr. A. Schramm, Erlangen

Differentialtherapie der Spastik in Fallbeispielen: Dr. C. Möbius, Erlangen

Seltene Bewegungsstörungen: Prof. Dr. J. Volkmann, Würzburg

**Mi., 28.10.15, 17.15 Uhr–20.00 Uhr–Schlaganfall**

Moderation: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Update-Antidots: PD Dr. D. Weiss, Erlangen

Gastrointestinale Blutungen unter DOAKs: Prof. Dr. M. Raitzel, Erlangen

Konzept ESUS–Aktuelle Studien: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

**Mi., 25.11.15, 17.15 Uhr–20.00 Uhr–Schlaganfall**

Moderation: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

Edoxaban–Daten der Studien: Dr. L. Breuer, Erlangen

ICB unter DOAKs–Erste Daten: Prof. Dr. H. Huttner, Erlangen

DOAKs–Praktische Aspekte aus dem klinischen Alltag: PD Dr. M. Köhrmann, Erlangen

**Mi., 09.12.15, 17.15 Uhr–20.00 Uhr–Multiple Sklerose**

Moderation: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

Die Rolle von B-Zellen bei der MS: Prof. Dr. R. Linker, Erlangen

B-Zell gerichtete Therapie der MS–Aktuelle Daten: Prof. Dr. Dr. S. Meuth, Münster

Behandlung der aktiven MS–Was ist der richtige Algorithmus?: PD Dr. D.-H. Lee, Erlangen



# „FÜR UNSERE STUDENTEN UND ZUKUNFT“

Lehrveranstaltungen (WS 2013/2014–SS 2015)

## Lehrveranstaltungen:

- Aktuelle Probleme der Schmerzforschung
- [Analyse von Video-EEG anhand klinischer Fallbeispiele](#)
- Anfallsformen–Klinik und Differentialdiagnose im Video
- [Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten für Doktoranden](#)
- Anleitung zur EDV-gestützten Auswertung von EEG-Daten in der Epileptologie
- [Blockpraktikum Neurologie](#)
- Blockpraktikum Neurologie
- [Diagnostik und Therapie neurologischer Grunderkrankungen in der Kassenarztpraxis](#)
- Differenzialdiagnose, Therapie und sozialmedizinische Aspekte neuromuskulärer Erkrankungen
- [Differentialdiagnostik von Synkopen](#)
- Drug Development in Pharmaceutical Industry
- [Einführung in die klinische Medizin–Teil Neurologie](#)
- Einführung in die klinische Neurophysiologie
- [Einführung in die klinische Neurophysiologie–Grundlagen und Fallbeispiele](#)
- Elektrotherapie
- [Entzündliche Erkrankungen des peripheren Nervensystems](#)
- Entzündliche ZNS-Erkrankungen
- [Erkrankungen des zentralen und peripheren autonomen Nervensystems](#)
- Ethisch-juristische Probleme neurologischer Erkrankungen
- [Funktionelle Bildgebung in der Neurologie](#)
- Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung
- [Hyperkinetische Bewegungsstörungen](#)
- Interdisziplinäre epilepsie-chirurgische Konferenz
- [Interdisziplinäres Seminar Neurologie/Psychiatrie: Liquordiagnostik](#)
- K-P16 Blockpraktikum Neurologie (incl. Neurochirurgie)
- [K-V31 Vorlesung Neurologie](#) (incl. Neurochirurgie)
- Klinik und Diagnostik peripherer Nervenläsionen
- [Klinik von Epilepsie und Anfällen](#)
- Klinische Elektroenzephalographie
- [Klinische Funktionsdiagnostik des autonomen Nervensystems](#)
- Klinische Neurologie im Setting der ambulanten Krankenversorgung–Praktikum in der Praxis
- [Klinische Neurowissenschaften Teil II](#)
- Klinische Visite
- [Klinische Visite und Differentialdiagnostik neurologischer Krankheitsbilder im Rahmen der PJ-Ausbildung](#)
- Magnetenzephalographie in der Neurologie
- [Morphologische Diagnostik neuromuskulärer Erkrankungen](#)
- Neuroimmunologie–interaktiv und praxisnah–Wahlpflichtfach im 2. Studienabschnitt
- [Neurologisch-psychiatrisch-neurochirurgisches Kolloquium](#)
- Neurologie für Notfälle
- [Neurologie in der Praxis](#)
- Neurologisch-orthopädisch-internistisches Kolloquium
- [Neurologisch-poliklinische Übungen](#)
- Neurologische Differentialdiagnosen mit Patientenbeispielen–Wahlpflichtfach im 2. Studienabschnitt
- [Neurologische Erkrankungen des älteren Menschen](#)
- Neurologische Krankheitsbilder in der Praxis
- [Neurologische Rehabilitation](#)

- Neuromuskuläre Erkrankungen
- [Neurophysiologisch-klinisch-epileptologisches Kolloquium](#)
- Physikalische und rehabilitative Medizin
- [Prächirurgische Epilepsiediagnostik](#)
- Praktikum der neurologischen Rehabilitation
- [Praktische Ausbildung in der Neurologie](#)
- Praktische Übung in der Epileptologie
- [Praktisches Jahr–Neumarkt in der Oberpfalz](#)
- Public Health
- Rehabilitation in Reality–Wahlpflichtfach im 2. Studienabschnitt
- [Repetitorium neurologischer Krankheitsbilder](#)
- Schlaganfall (Problemorientiertes Lernen)
- [Sozialmedizinische Aspekte in der Neurologie](#)
- Störungen des Autonomen Nervensystems bei Epilepsiepatienten
- [Studiendesigns in der Epileptologie](#)
- Technische Anleitung zur Video-EEG-Ableitung
- [Telemedizin in der Neurologie](#)
- Tropical Neurology
- [Übungen zur Epilepsiediagnostik](#)
- Ultraschall in der Neurologie
- [Ultraschalldiagnostik in der Neurologischen Arztpraxis](#)
- Womens Issues and Epilepsy

# „UNSER WISSENSCHAFT- LICHER NACHWUCHS“

Promotionen/Habilitationen/Facharztanerkennungen

## Promotionen 2014:

- Dr. V. Beuscher:** Induktion zytoprotektiver Mechanismen als Schutz für Endothelzellen gegenüber einer Schädigung durch 7-Ketocholesterol
- Dr. C. Bogenreuther:** Konzentrationsabhängigkeit von reizassozierten EEG-Veränderungen bei der Ratte unter Iso-,Sevo- und Desfluranapplikation
- Dr. K. Herfurth:** Vergleichende Sprachlateralisation und Lokalisation mittels funktioneller Magnetresonanztomographie
- Dr. L. Jung:** Abnormal slow wave activity in MEG recordings of patients with complex regional pain syndrome
- Dr. J. Kraft:** Zur Rolle der astrozytären Erzurinexpression f. die Progression neurodegenerativer Erkrankungen
- Dr. K. Kurzbuch:** Langzeitverlauf nach epilepsiechirurgischen Eingriffen
- Dr. J. Lang:** S100B als Marker für Lewy-Körper-Erkrankungen: Eine Fall-Kontroll-Studie mit Bestimmung von Einzelbasen-Polymorphismen und Serum- und Liquorwerten
- Dr. J. Merkel (Ullah) und Babinski:** Sensitivität und Spezifität von Pyramidalbahnzeichen–Die besondere Bedeutung von Clauss

- Dr. C. Möbius:** Prognose des ischämischen Schlaganfalls in der älteren Bevölkerung: Evaluation des SPAN-100-Index
- Dr. S. Möller:** Reduced arousability during sleep in patients with familial dysautonomia
- Dr. D. Olmes:** Beteiligung der adulten Neurogenese bei schizophrenen Psychosen
- Dr. P. Stadler:** Altersabhängige Effekte aggressiv bewerteter Musik auf die autonome Arousal-Antwort

**Promotionen 2015:**

- Dr. K. Auerbeck:** Knochenstoffwechsel von Kindern mit Adrenogenitalem Syndrom unter Langzeit-Glukokortikoidtherapie
- Dr. T. Intravooth:** Prospektive Beobachtungsstudie der Relevanz autonomer Testung und der Beurteilung von Zusammenhängen zwischen Störungen des autonomen Nervensystems und Krankheitsschwere sowie -fortschreiten bei Patienten mit schubförmiger MS
- Dr. B. Jainsch:** Verhaltensanalyse von Tautransgenen Mäusen unter Annonacin-Intoxikation
- Dr. A. Kellner:** Emotionserkennung chronisch depressiver Patienten unter Oxytocin
- Dr. N. Kurka:** Reliability and limitations of automated arrhythmia detection in telemetric monitoring after stroke
- Dr. K. Macha:** Clinical influence of microbleeds burden in patients with spontaneous intracerebral hemorrhage
- Dr. J. Seybold:** Immunologischer Effekt von Aliskiren bei EAE
- Dr. E. Vetter:** LGR5-positive Stammzellen als Tumorstammzellen eines transgenen murinen Magenkarzinoms
- Dr. C. Wieser:** Epidemiologische Aspekte bezüglich Risiken, Verlauf und Therapie von intrakraniellen Blutungen
- Dr. K. Winder:** Site and size of Multiple Sclerosis lesions predict decreased or enhanced female sexual function

**Habilitationen 2015:**

- PD Dr. C. Kiphuth:** Neue Ansätze zur Prognoseabschätzung in der neurologischen Intensivmedizin
- PD Dr. D.-H. Lee:** „Der Zeckenkrieg: Neuroborreliose oder Borrelienneurose“

**Facharztanerkennungen 2014:**

**Dr. L. Breuer**

**Facharztanerkennungen 2015:**

**Dr. C. Blinzler, Dr. D. Stark, Dr. S. Gollwitzer**

# „FORSCHUNG AUF HÖCHSTEM NIVEAU“

Publikationen 2014/2015

**Publikationen 2014:**

Aimola L, Lane AR, Smith DT, Kerkhoff G, Ford GA, Schenk T Efficacy and feasibility of home-based training for individuals with homonymous visual field defects. *Neurorehabil Neural Repair.* 2014;28: 207-218 ▶ Avidan N, [...], Melms A, [...], Miller A VAV1 and BAFF, via NF- $\kappa$ B pathway, are genetic risk factors for myasthenia gravis. *Ann Clin Transl Neurol.* 2014;1: 329-339 ▶ Aydin Ü, [...], Rampp S, Wolters CH Combining EEG and MEG for the reconstruction of epileptic activity using a calibrated realistic volume conductor model. *PLoS ONE.* 2014;9: e93154 ▶ Beck C, [...], Köhrmann M, [...], Thomalla G A simple brain atrophy measure improves the prediction of malignant middle cerebral artery infarction by acute DWI lesion volume. *J Neurol.* 2014; 261: 1097-1103 ▶ Beckervorder-sandforth R, Deshpande A, Schäffner I, Huttner HB, Lepier A, Lie DC, Götz M In vivo targeting of adult neural stem cells in the dentate gyrus by a splitcre approach. *Stem Cell Reports.* 2014;2: 153-162 ▶ Calabresi PA, [...], Linker R, [...], Pelletier J Pegylated interferon  $\gamma$ -1a for relapsing-remitting multiple sclerosis (ADVANCE): A randomised, phase 3, double-blind study. *Lancet Neurol.* 2014;13: 657-665 ▶ Coras R, Pauli E, [...], Hamer H, Stefan H, Blümcke I Differential influence of hippocampal subfields to memory formation: insights from patients with temporal lobe epilepsy. *Brain.* 2014; 137: 1945-1957 ▶ Coras R, [...], Graf W, [...], Garbelli R 7T MRI features in control human hippocampus and hippocampal sclerosis: An ex vivo study with histologic correlations. *Epilepsia.* 2014;55: 2003-2016 ▶ Dalal SS, Rampp S, Willomitzer F, Ettl S Consequences of EEG electrode position error on ultimate beamformer source reconstruction performance. *Front Neurosci.* 2014;8: 42 ▶ Gasperi C, Melms A, Schoser B, Zhang Y, Meltoranta J, Risson V, Schäffer L, Schalke B, Kröger S Antiagrin autoantibodies in myasthenia gravis. *Neurology.* 2014; 82: 1976-1983 ▶ Gerner ST, Kuramatsu JB [...], Schwab S, Huttner HB Intraventricular fibrinolysis has no effects on shunt dependency and functional outcome in endovascular-treated aneurysmal SAH. *Neurocrit Care.* 2014;21: 435-443 ▶ Goen T, Schramm A, Baumeister T, Uter W, Drexler H Current and historical individual data about exposure of workers in the rayon industry to carbon disulfide and their validity in calculating the cumulative dose. *Int Arch Occup Environ Health.* 2014;87: 675-683 ▶ Göllitz P, [...], Knossalla F, Dörfler A optimized angiographic CT using intravenous contrast injection: a noninvasive imaging option for the follow-up of coiled aneurysms?

*AJNR Am J Neuroradiol.* 2014;35: 2341-2347 ▶ Göllitz P, [...], Knossalla F, Dörfler A Contrast-enhanced angiographic computed tomography for detection of aneurysm remnants after clipping: a comparison with digital subtraction angiography in 112 clipped aneurysms. *Neurosurgery.* 2014;74: 606-613; discussion 613-614 ▶ Günther S, Bauer S, Hagge M, Knake S, Olmes DG, Tackenberg B, Rosenow F, Hamer HM Chronic valproate or levetiracetam treatment does not influence cytokine levels in humans. *Seizure.* 2014;23: 666-669 ▶ Hagge M Alterations of cytokines and immune cells in epilepsy. *Acta Physiol (Oxf).* 2014;210 695: 10-12 ▶ Haghikia A, Linker R, Gold R Fumaric acid as therapeutic agent for multiple sclerosis. *Nervenarzt.* 2014;85: 720-726 ▶ Filippi M, [...], Linker R [...], Wyn D Placebo-controlled trial of oral laquinimod in multiple sclerosis: MRI evidence of an effect on brain tissue damage. *J Neurol. Neurosurg Psychiatry.* 2014;85: 851-858 ▶ Hamer HM, Kostev K Sociodemographic disparities in administration of antiepileptic drugs to adults with epilepsy in Germany: a retrospective, database study of drug prescriptions. *CNS Drugs.* 2014;28: 753-759 ▶ Hamer HM, Baulac M, Bagul M, Kockelmann E Retention, dosing, tolerability and patient reported seizure outcome of Zonisamide as only add on treatment under real-life conditions in adult patients with partial onset seizures: Results of the observational study ZOOM. *Epilepsia.* 2014;55 2: 49-50 ▶ Handschu R, Scibor M, Nüchel M, Asshoff D, Willaczek B, Erbguth F, Schwab S, Dammann F Tele-neurology in stroke management: costs of service in different organizational models. *J Neurol.* 2014;261: 2003-2008 ▶ Handschu R, Scibor M, Wacker A, Stark DR, Köhrmann M, Erbguth F, Oschmann P, Schwab S, Marquardt L Feasibility of certified quality management in a comprehensive stroke care network using telemedicine: STENO project. *Int J Stroke.* 2014;9: 1011-1016 ▶ Hamer HM, Kostev K Sociodemographic disparities in administration of antiepileptic drugs to adults with epilepsy in Germany: a retrospective, database study of drug prescriptions. *Epilepsia.* 2014;55 2: 199-199 Hamer HM Behandlung nach dem ersten Anfall? *Pro. Nervenarzt.* 2014;85: 757-758 ▶ Hartung HP, [...], Linker R, [...], Gass A TRUST study design-a study to evaluate an integrated approach for optimized patient management in multiple sclerosis patients treated with Natalizumab. *Mult Scler.* 2014;20 1: 111-111 ▶ Havlicek S, Kohl Z, [...], Plötz S, [...], Winner B Gene dosage-dependent rescue of HSP neurite defects in SPG4 patients neurons. *Hum Mol Genet.* 2014;23: 2527-2541 ▶ Helmstaedter C, [...], Stefan H, Schramm J Tempo-

ral lobe surgery in Germany from 1988 to 2008: diverse trends in etiological subgroups. *Eur J Neurol.* 2014;21: 827-834 ▶ Hermsen A, Eienbroeker A, Haag A, Mylius V, Hamer HM, Menzler K, Karakas E, Rosenow F Perioperative changes in cortical excitability, mood, and quality of life in patients with primary hyperparathyroidism: a pilot study using transcranial magnetic stimulation. *Eur J Endocrinol.* 2014;170: 201-209 ▶ Hesse C, Schenk T Delayed action does not always require the ventral stream: a study on a patient with visual form agnosia. *Cortex.* 2014;54: 77-91 ▶ Hesse C, Ball K, Schenk T Pointing in visual periphery: is DF's dorsal stream intact? *PLoS ONE.* 2014;9(3): e91420 ▶ Hilz MJ, Stadler P, Gryc T, Nath J, Habib-Romstöck L, Stemper B, Büchner S, Wong S, Köhn J Music induces different cardiac autonomic arousal effects in young and older persons. *Auton Neurosci.* 2014;183: 83-93 ▶ Himmerich H, Bartsch S, Hamer H, [...], Sack U Modulation of cytokine production by drugs with antiepileptic or mood stabilizer properties in anti-CD3- and anti-Cd40-stimulated blood in vitro. *Oxid Med Cell Longev.* 2014: 806162 ▶ Hopfengärtner R, Kasper BS, Graf W, Gollwitzer S, Kreiselmeier G, Stefan H, Hamer H Automatic seizure detection in long-term scalp EEG using an adaptive thresholding technique: a validation study for clinical routine. *Clin Neurophysiol.* 2014;125: 1346-1352 ▶ Huhn K, Lee DH, Linker R, Kloska S, Huttner HB Pneumococcal-meningitis associated acute disseminated encephalomyelitis (ADEM)-case report of effective early immunotherapy *Springerplus.* 2014;3: 415 ▶ Huttner HB, [...], Schwab S, [...], Frisén J The age and genomic integrity of neurons after cortical stroke in humans. *Nat Neurosci.* 2014;17: 801-803 ▶ Huttner HB, Schwab S Neurocritical care in Germany: need for guidance. *Neurocrit Care.* 2014;20: 173-175 ▶ Intra-voth T, Wang R, Chintakanan O, Möller S, Köhn J, Linker R, Lee DH, Hilz MJ Composite Autonomic Symptom Scale 31 reveals autonomic pupillary and bladder dysfunction in relapsing remitting multiple sclerosis patients. *Eur J Neurol.* 2014;21 1: 84-84 ▶ Intra-voth T, Wang R, Chintakanan O, Möller S, Köhn J, Linker R, Lee DH, Hilz MJ Composite Autonomic Symptom Scale 31 reveals autonomic pupillary and bladder dysfunction in relapsing remitting multiple sclerosis patients. *J Neurol.* 2014;261 1: S62-S62 ▶ Jaja BN, [...], Schenk T, [...], Wong GK The subarachnoid hemorrhage international trialists (SAHIT) repository: advancing clinical research in subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2014;21: 551-559 ▶ Kallmünzer B, Tauchi M, Schlachetzki JC, Machold K, Schmidt A, Winkler J, Schwab S, Kollmar R Granulocyte colony-stimulating factor does not promote neurogenesis after experimental intracerebral haemorrhage. *Int J Stroke.* 2014;9: 783-788 ▶ Kallmünzer B, Bobinger T, Kahl N, Kopp M, Kurka N, Hilz MJ, Marquardt L, Schwab S, Köhrmann M Peripheral pulse measurement after ischemic stroke: A feasibility study. *Neurology.* 2014;83: 598-603 ▶ Kaschka IN, Kloska SP, Struffert T, Engelhorn T, Göllitz P, Kurka N, Köhrmann M, Schwab S, Dörfler A Clot Burden and Collaterals in Anterior Circulation Stroke: Differences Between Single-

Phase CTA and Multi-phase 4D-CTA. *Clin Neuroradiol.* 2014 ▶ Kiphuth IC, Utz KS, Noble AJ, Köhrmann M, Schenk T Increased prevalence of post-traumatic stress disorder in patients after transient ischemic attack. *Stroke.* 2014;45: 3360-3366 ▶ Kittel-Schneider S, [...], Olmes DG, Bartl J, Weber H, Kopf J, Reif A Further evidence for plasma progranulin as a biomarker in bipolar disorder. *J Affect Disord.* 2014;157: 87-91 ▶ Krutzelmann A, [...], Köhrmann M, [...], Clinical Trial Net of the German Competence Network Stroke Combining magnetic resonance imaging within six-hours of symptom onset with clinical follow-up at 24 h improves prediction of 'malignant' middle cerebral artery infarction. *Int J Stroke.* 2014;9: 210-214 ▶ Kuramatsu JB, Bobinger T, Volbers B, Staykov D, Lücking H, Kloska SP, Köhrmann M, Huttner HB Hyponatremia is an independent predictor of in-hospital mortality in spontaneous intracerebral hemorrhage. *Stroke.* 2014; 45: 1285-1291 ▶ Kurzbuch K, Pauli E, Chang BS, Romatoski K, Barnard ME, Kasper BS Neuropsychological profiles in periventricular nodular heterotopia. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2014; 24 2: 324-325 ▶ Kustermann A, Möbius C, Oberstein T, Müller HH, Kornhuber J Depression and attempted suicide under pregabalin therapy. *Ann Gen Psychiatry.* 2014;13: 37 ▶ Lämmer AB, Maihöfner C, Göllitz P, Schwab S, Lee DH, Linker R, Schramm A Possible second motor neuron damage in neuromyelitis optica. *Clin Neurophysiol.* 2014;125: 859-861 ▶ Leal A, [...], Heuss D, Del Valle G, Rautenstrauss B A Costa Rican family affected with Charcot-Marie-Tooth disease due to the myelin protein zero (MPZ) p.Thr124Met mutation shares the Belgian haplotype. *Rev Biol Trop.* 2014;62: 1285-1293 ▶ Lee DH, Lämmer AB, Waschbisch A, Struffert T, Maihöfner C, Schwab S, Linker R Neuromyelitis optica presenting with relapses under treatment with natalizumab: a case report. *J Med Case Reports.* 2014;8: 155 ▶ Lee DH, Rötger C, [...], Linker R Glutathione PEGylated liposomal methylprednisolone (2B3-201) attenuates CNS inflammation and degeneration in murine myelin oligodendrocyte glycoprotein induced experimental autoimmune encephalomyelitis. *J Neuroimmunol.* 2014;274: 96-101 ▶ Lee DH, [...], Waschbisch A, [...], Linker R Increase of angiotensin II type 1 receptor auto-antibodies in Huntington's disease. *Mol Neurodegener.* 2014;9: 49 ▶ Lüders H, [...], Hamer H, [...], Tsuji S Proposal: different types of alteration and loss of consciousness in epilepsy. *Epilepsia.* 2014;55(8): 1140-4 ▶ Luhder F, Linker R, Lee DH, Reichardt H, Bommhardt U, Gold R, Flugel A Critical role of thymocyte-derived brain-derived neurotrophic factor in T cell maturation. *J Neuroimmunol.* 2014;275: 202-203 ▶ Macha K, Kloska S, Dörfler A, Raaz-Schrauder D, Schwab S, Köhrmann M, Seifert F [Cerebrovascular complications of immunologically mediated heparin-induced thrombocytopenia]. *Fortschr Neurol Psychiatr.* 2014;82: 149-154 ▶ Madžar D, Kuramatsu JB, Gollwitzer S, Lücking H, Kloska SP, Hamer HM, Köhrmann M, Huttner HB Seizures among long-term survivors of conservatively treated ICH patients: incidence, risk factors, and impact on functional outcome. *Neurocrit Care.* 2014;21: 211-219 ▶ Man-

zel A, Muller DN, Hafner DA, Erdman SE, Linker R, Klei-newietfeld M Role of „Western diet“ in inflammatory autoimmune diseases. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2014;14: 404 ▶ Manzel A, Domenig O, Ambrosius B, Kovacs A, [...], Linker R Angiotensin IV is induced in experimental autoimmune encephalomyelitis but fails to influence the disease. *J Neuroimmune Pharmacol.* 2014;9: 533-543 ▶ Marquardt L A common cold is no stroke of luck: risk for cerebral ischemia in children. *Neurology.* 2014;83: 872-873 ▶ Menzler K, [...], Hamer HM, [...], Mifsud J A common SCN1A splice-site polymorphism modifies the effect of carbamazepine on cortical excitability—a pharmacogenetic transcranial magnetic stimulation study. *Epilepsia.* 2014;55: 362-369 ▶ Möbius C, Kustermann A, Struffert T, Kornhuber J, Müller HH c-MRI findings after crystal meth abuse. *J Addict Med.* 2014;8: 384-385 ▶ Mu J, Rampp S, [...], Hamer HM, Boon P, Pauli E, [...], Stefan H Clinical relevance of source location in frontal lobe epilepsy and prediction of postoperative long-term outcome. *Seizure.* 2014;23: 553-559 ▶ Nickel FT, Ott S, Möhringer S, Saake M, Dörfler A, Seifert F, Maihöfner C Brain correlates of short-term habituation to repetitive electrical noxious stimulation. *Eur J Pain.* 2014;18: 56-66 ▶ Noble AJ, Schenk T Psychological distress after subarachnoid hemorrhage: patient support groups can help us better detect it. *J Neurol Sci.* 2014;343: 125-131 ▶ Olmes DG, Agaimy A, Kloska S, Linker R Fatal lymphomatoid granulomatosis with primary CNS-involvement in an immunocompetent 80-year-old woman. *BMJ Case Rep.* 2014;2014 ▶ Palmio J, [...], Türk M, [...], Udd B Hereditary myopathy with early respiratory failure: occurrence in various populations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2014;85: 345-353 ▶ Proft F, Kopf J, Olmes D, [...], Unterecker S SLC6A2 and SLC6A4 variants interact with venlafaxine serum concentrations to influence therapy outcome. *Pharmacopsychiatry.* 2014;47: 245-250 ▶ Prüss H, Rothkirch M, Kopp U, Hamer HM, Hagge M, [...], Endres M Limbic encephalitis with mGluR5 antibodies and immunotherapy-responsive prosopagnosia. *Neurology.* 2014; 83:1384-1386 ▶ Rampp S, Schmitt HJ, Heers M, Schönherr M, Schmitt FC, Hopfengärtner R, Stefan H Etomidate activates epileptic high frequency oscillations. *Clin Neurophysiol.* 2014;125: 223-230 ▶ Regensburger M, Huttner HB, Dörfler A, Schwab S, Staykov D Propofol-related urine discoloration in a patient with fatal atypical intracerebral hemorrhage treated with hypothermia. *Springerplus.* 2014;3: UNSP 551 ▶ Reick C, Ellrichmann G, Thöne J, Scannevin RH, Saft C, Linker R, Gold R Neuroprotective dimethyl fumarate synergizes with immunomodulatory interferon beta to provide enhanced axon protection in autoimmune neuroinflammation. *Exp Neurol.* 2014;257: 50-56 ▶ Reick C, Ellrichmann G, Saft C, Linker R, Gold R Efficacy and mechanisms of a combination therapy with dimethyl fumarate and Copolymer-1 in autoimmunity of the central nervous system. *J Neuroimmunol.* 2014;275: 121-121 ▶ Reinthaler EM, [...], Hamer HM, [...], Vultovan Silfhout A 16p11.2 600 kb Duplications confer risk for typical and atypical Rolandic epilepsy. *Hum*

*Mol Genet.* 2014;23: 6069-6080 Rössler K, [...], Kasper B, Hamer HM, Blümcke I, Stefan H, Buchfelder M Intraoperative 1.5T Mr imaging and functional neuro-navigation in resective epilepsy surgery: Expensive hype or future technology? Conclusions from 10 years experience in 400 patients. *Epilepsia.* 2014; 55 2: 171-171 ▶ Rössler K, Sommer B, Wimmer C, Hamer HM, Blümcke I, Buchfelder M The impact of neuro-navigation and intraoperative high-field mri on surgery of gangliogliomas in patients with drug resistant epilepsy. *Neurooncol.* 2014;16: 1 ▶ Rössler K, [...], Kasper BS, Hamer HM, Blümcke I, Stefan H, Buchfelder M Improved resection in lesional temporal lobe epilepsy surgery using neuronavigation and intraoperative MR imaging: Favourable long term surgical and seizure outcome in 88 consecutive cases. *Seizure.* 2014;23: 201-207 ▶ Rosenow F, [...], Hamer HM, [...], Commission on therapeutic strategies of the ILAE in response to commentary on cavernoma-related epilepsy: review and recommendations for management-report of the surgical task force of the ILAE commission on therapeutic strategies. *Epilepsia.* 2014;55: 466-467 ▶ Rosenow F, Klein KM, Strzelczyk A, Hamer HM, Menzler K, Bauer S, Knake S [New aspects in the field of epilepsy]. *Nervenarzt.* 2014;85: 955-964 ▶ Ryvlin P, [...], Stefan H, [...], Perucca E The long-term effect of vagus nerve stimulation on quality of life in patients with pharmacoresistant focal epilepsy: the PuLSE (Open Prospective Randomized Long-term Effectiveness) trial. *Epilepsia.* 2014;55: 893-900 ▶ Saake M, Breuer L, Göllitz P, Köhrmann M, Schwab S, Dörfler A, Kloska S Clinical/perfusion CT CBV mismatch as prognostic factor in intraarterial thrombectomy in acute anterior circulation stroke (vol 121, pg 39, 2014). *Clin Neurol Neurosurg.* 2014; 125: 239-239 ▶ Saake M, Breuer L, Göllitz P, Köhrmann M, Schwab S, Dörfler A, Kloska S Clinical/perfusion CT CBV mismatch as prognostic factor in intraarterial thrombectomy in acute anterior circulation stroke. *Clin Neurol Neurosurg.* 2014;121: 39-45 ▶ Sauer EM, Sauer R, Kallmünzer B, Blinzler C, Breuer L, Huttner HB, Schwab S, Köhrmann M Impaired renal function in stroke patients with atrial fibrillation. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23: 1225-1228 ▶ Sauer EM, Sauer R, Kallmünzer B, Blinzler Ch, Breuer L., Huttner HB, Schwab S, Köhrmann M Impaired renal function in stroke patients with atrial fibrillation. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association.* 2014; 23 ▶ Schellinger PD, Köhrmann M 4.5-hour time window for intravenous thrombolysis with recombinant tissue-type plasminogen activator is established firmly. *Stroke.* 2014;45: 912-913 ▶ Schenk T Apraxia and the representation of knowledge: where is the boundary between the cognitive and the motor domain? *Cortex.* 2014;57: 290-1; discussion 306-308 ▶ Schmitt FC, [...], Rampp S, [...], Grueschow M Case report: practicability of functionally based tractography of the optic radiation during presurgical epilepsy work up. *Neurosci Lett.* 2014;568: 56-61 ▶ Schramm A, [...], Wissel J Spasticity treatment with onabotulinumtoxin A: data from a prospective Ger-

man real-life patient registry. *J Neural Transm.* 2014; 121: 521-530 ▶ Schröder J, Cheng B, Ebinger M, Köhrmann M, [...], Gerloff C Validity of acute stroke lesion volume estimation by diffusion-weighted imaging-alberta stroke program early computed tomographic score depends on lesion location in 496 patients with middle cerebral artery stroke. *Stroke.* 2014;45: 3583-3588 ▶ Skripuletz T, Manzel A, [...], Lee DH, [...], Linker R, Stangel M The role of CDP-choline in CNS remyelination. *Mult Scler.* 2014; 20 1: 383-383 ▶ Sommer B, [...], Hamer HM, Stefan H, Buchfelder M Intraoperative use of high-field MRI in hypothalamic hamartomas associated with epilepsy: clinico-pathological presentation of five adult patients. *Acta Neurochir (Wien).* 2014;156: 1865-1878 ▶ Sommer B, Grummich P, Hamer H, [...], Rössler K Frameless stereotactic functional neuronavigation combined with intraoperative magnetic resonance imaging as a strategy in highly eloquent located tumors causing epilepsy. *Stereotact Funct Neurosurg.* 2014;92: 59-67 ▶ Speck V, Noble A, Kollmar R, Schenk T Diagnosis of spontaneous cervical artery dissection may be associated with increased prevalence of posttraumatic stress disorder. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23: 335-342 ▶ Staykov D, Schwab S Acute ischemic stroke and transient ischemic attack: an update on recent practically relevant clinical trials. *Neurohospitalist.* 2014;4: 53-54 ▶ Stefan H, [...], Kerling F Epilepsy in the elderly: comparing clinical characteristics with younger patients. *Acta Neurol Scand.* 2014;129: 283-293 ▶ Steinhoff BJ, Hamer H, [...], Noachtar S A multicenter survey of clinical experiences with perampanel in real life in Germany and Austria. *Epilepsy Res.* 2014;108: 986-988 ▶ Strzelczyk A, Hermsen A, Belke M, Oertel WH, Knake S, Rosenow F, Hamer HM Incidence, hospitalization costs and risk factors of epilepsy-related injuries and accidents. *Epilepsia.* 2014;55 2: 200-200 ▶ Trebst C, [...], Linker R, [...], Melms A, [...], Ziemann U Update on the diagnosis and treatment of neuromyelitis optica: recommendations of the Neuromyelitis Optica Study Group (NEMOS). *J Neurol.* 2014;261: 1-16 ▶ Tsvigoulis G, [...], Köhrmann M, [...], Alexandrov AV Comparative efficacy of different acute reperfusion therapies for acute ischemic stroke: a comprehensive benefit-risk analysis of clinical trials. *Brain Behav.* 2014;4: 789-797 ▶ Türk M, Haaker G, Winter L, Just W, Nickel FT, Linker R, Chevessier F, Schröder R C9ORF72-ALS, P62- and ubiquitin aggregation pathology in skeletal muscle. *Muscle Nerve.* 2014;50: 454-455 ▶ Utz KS, Hoog J, Wentrup A, Berg S, Lämmer A, Jainsch B, Waschbisch A, Lee DH, Linker R, Schenk T Patient preferences for disease-modifying drugs in multiple sclerosis therapy: a choice-based conjoint analysis. *Therap Adv Neurol Dis.* 2014;7: 263-275 ▶ van der Worp HB, [...], Staykov D, [...], Schwab S, [...], Staykov D, [...], Winkel P EuroHYP-1: European multicenter, randomized, phase III clinical trial of therapeutic hypothermia plus best medical treatment vs. best medical treatment alone for acute ischemic stroke. *Int J Stroke.* 2014;9: 642-645 ▶ Volbers B, Willfarth W, Schwab S, Huttner HB, Struffert T, Dörfler A, Staykov D Natural

course of intracerebral hemorrhage and perihemorrhagic edema and the impact on outcome. *Int J Stroke.* 2014;9 3: 212-212 ▶ Vorwerk J, Cho JH, Rampp S, Hamer H, Knösche TR, Wolters CH A guideline for head volume conductor modeling in EEG and MEG. *Neuroimage.* 2014;100: 590-607 ▶ Waschbisch A, Kallmünzer B, Schwab S, Göllitz P, Vincent A, Lee DH, Linker R Demyelinating disease and anti-N-methyl-D-aspartate receptor immunoglobulin G antibodies: a case report. *BMC Res Notes.* 2014;7: 948 ▶ Waschbisch A, Sammet L, Schröder S, Lee DH, Barrantes-Freer A, Stadelmann C, Linker R Analysis of CD4+ CD8+ double-positive T cells in blood, cerebrospinal fluid and multiple sclerosis lesions. *Clin Exp Immunol.* 2014;177: 404-11 ▶ Waschbisch A, [...], Schwab S, Mäurer M, Derfuss T Interferon Beta and vitamin D synergize to induce immunoregulatory receptors on peripheral blood monocytes of multiple sclerosis patients. *PLoS ONE.* 2014;9(12): e115488 ▶ Wijdicks EF, [...], Schwab S, [...], American Heart Association Stroke Council Recommendations for the management of cerebral and cerebellar infarction with swelling: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2014;45: 1222-1238

#### Publikationen 2015:

Alexandrov AV, Schellinger PD, Barreto AD, Demchuk AM, Soinne L, Köhrmann M, Howard G Combined lysis of thrombus with ultra-sound and systemic tissue plasminogen activator for emergent revascularization in acute ischemic stroke (CLOTBUSTER). *Int J Stroke.* 2015;10 2: 419-419 ▶ Aydin Ü, [...], Rampp S, Stefan H, Wolters CH Combined EEG/MEG can outperform single modality EEG or MEG source reconstruction in presurgical epilepsy diagnosis. *PLoS ONE.* 2015;10: e0118753 ▶ Berg S, Kaschka I, Utz KS, Huhn K, Lämmer A, Lämmer R, Waschbisch A, Kloska S, Lee DH, Dörfler A, Linker R Baseline magnetic resonance imaging of the optic nerve provides limited predictive information on short-term recovery after acute optic neuritis. *PLoS ONE.* 2015;10: e0113961 ▶ Binger KJ, Linker R, Müller DN, Kleinewietfeld M Sodium chloride, SGK1, and Th17 activation. *Pflugers Arch.* 2015; 467: 543-550 ▶ Binger KJ, [...], Manzel A, [...], Linker R, [...], Müller DN High salt reduces the activation of IL-4- and IL-13-stimulated macrophages. *J Clin Invest.* 2015;125: 4223-4238 ▶ Bobinger T, Kallmünzer B, Kopp M, Kurka N, Arnold M, Hilz MJ, Huttner HB, Schwab S, Köhrmann M Prevalence and impact on outcome of electrocardiographic early repolarization patterns among stroke patients: a prospective observational study. *Clin Res Cardiol.* 2015;104: 666-671 ▶ Bösel J, [...], Schwab S, Torbey MT, Huttner HB, [...] [Intensive care therapy of space-occupying large hemispheric infarction. Summary of the NCS/DGNI guidelines]. *Nervenarzt.* 2015;86: 1018-1029 ▶ Boon P, [...], Hamer H, [...] McGuire RM A prospective, multicenter study of cardiac-based seizure detection to activate vagus nerve stimulation. *Seizure.* 2015;32: 52-61 ▶ Breuer L, Knott M, Struffert T, Kloska S, Kurka

N, Schwab S, Dörfler A, Köhrmann M, Engelhorn T Limited versus whole-brain perfusion for the indication of thrombolysis in the extended time window of acute cerebral ischemia. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24: 2491-2496 ▶ Breuer L, Kasper BS, Schwarze B, Gschossmann JW, Kornhuber J, Müller HH Herbal seizures"-atypical symptoms after ibogaine intoxication: a case report. *J Med Case Reports.* 2015;9: 243 ▶ Buck D, [...], Linker R, [...], Hemmer B Exome array GWAS in 10,000 Germans identifies association between MUC22 and multiple sclerosis. *Eur J Neurol.* 2015;22 1: 29-29 ▶ Clemen CS, [...], Türk M, [...], Schröder R VCP and PSMF1: Antagonistic regulators of proteasome activity. *Biochem Biophys Res Commun.* 2015;463: 1210-1217 ▶ Cus A, Gosar D, Hamer HM, Kasper B, Rössler K, Stefan H, [...], Pauli E, Lorber B Benefits of European cooperation in clinical neuroscience: outcome of epilepsy surgery in a cohort of Slovenian patients treated in collaboration between Ljubljana and Erlangen, Germany. *Eur J Neurol.* 2015;22 1: 431-431 ▶ Cus A, Pauli E, Gosar D, Hamer HM, Kasper B, Rössler K, Granda G, Stefan H, [...], Lorber B Epilepsy surgery in slovenia: follow up results after a 10 year experience from a cross-border collaboration. *Epilepsia.* 2015;56 1: 145-145 ▶ Dankowski T, [...], Linker R, [...], German competence network successful replication of GWAS hits for multiple sclerosis in 10,000 Germans using the exome array. *Genet Epidemiol.* 2015;39: 601-608 ▶ Dankowski T, [...], Linker R, [...], German competence network multiple exome array GWAS in 10,000 Germans identifies association between MUC22 and multiple sclerosis. *Hum Hered.* 2015;79: 32-33 ▶ Dittrich S, Türk M, Haaker G, Greim V, Buchholz A, Burkhardt B, Fujak A, Trollmann R, Schmid A, Schröder R Cardiomyopathy in Duchenne Muscular Dystrophy: Current Value of Clinical, Electrophysiological and Imaging Findings in Children and Teenagers. *Klin Padiatr.* 2015;227: 225-231 ▶ Domenig O, [...], Linker R, Poglitsch M 8D.05: The role of neprilysin in angiotensin 1-7 formation in the kidney. *J Hypertens.* 2015;33 Suppl 1: e114-5 ▶ Duscha A, Jorg S, Berg J, Hammer A, Akkad DA, Müller DN, Gold R, Linker R, Haghikia A Dietary fatty acids directly affect immune response in CNS autoimmunity via the small intestine. *Mult Scler.* 2015;21 11: 165-165 ▶ Gallo P, [...], Linker R, Sormani MP Overview of the management of relapsing-remitting multiple sclerosis and practical recommendations. *Eur J Neurol.* 2015;22 Suppl 2: 14-21 ▶ Geisberger S, [...], Manzel A, Linker R, [...], Binger KJ New role for the (pro)renin receptor in T-cell development. *Blood.* 2015;126: 504-507 ▶ Grigoriadis N, [...], Linker R, Sormani MP A basic overview of multiple sclerosis immunopathology. *Eur J Neurol.* 2015;22 Suppl 2: 3-13 ▶ Göllitz P, Struffert T, Rösch J, Ganslandt O, Knossalla F, Dörfler A Cerebral aneurysm treatment using flow-diverting stents: in-vivo-visualization of flow alterations by parametric colour coding to predict aneurysmal occlusion: preliminary results. *Eur Radiol.* 2015;25: 428-435 ▶ Gollwitzer S, Groemert T, Rampp S, Hagge M, Olmes D, Huttner HB, Schwab S, Madžar D, Hopfengärtner R, Hamer HM Early prediction of de-

layed cerebral ischemia in subarachnoid hemorrhage based on quantitative EEG: A prospective study in adults. *Clin Neurophysiol.* 2015;126: 1514-1523 ▶ Guerrini R, [...], Stefan H, [...], Blümcke I Diagnostic methods and treatment options for focal cortical dysplasia. *Epilepsia.* 2015;56: 1669-1686 ▶ Haghikia A, Duscha A, Jorg S, Berg J, Linker R, Gold R Impact of fatty acids on CNS autoimmunity and their therapeutic potential for multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2015;21 11: 783-783 ▶ Haghikia A, Jörg S, [...], Manzel A, Waschbisch A, Hammer A, Lee DH, [...], Linker R Dietary fatty acids directly impact central nervous system autoimmunity via the small intestine. *Immunity.* 2015;43: 817-829 ▶ Handschu R, Wacker A, Scibor M, Sancu C, Schwab S, Erbguth F, Oschmann P, Stark D, Marquardt L Use of a telestroke service for evaluation of non-stroke neurological cases. *J Neurol.* 2015;262: 1266-1270 ▶ Hildebrandt W, Sauer R, Bonaterra G, Dugi KA, Edler L, Kinscherf R Oral N-acetylcysteine reduces plasma homocysteine concentrations regardless of lipid or smoking status. *Am J Clin Nutr.* 2015;102: 1014-1024 ▶ Hilz MJ, Aurnhammer F, Flanagan SR, Intravooth T, Wang R, Hösl KM, Pauli E, Köhn J Eyeball pressure stimulation unveils subtle autonomic cardiovascular dysfunction in persons with a history of mild traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 2015;32: 1796-1804 ▶ Hilz MJ, Intravooth T, Möller S, Wang R, Lee DH, Köhn J, Linker R Central autonomic dysfunction delays recovery of fingolimod induced heart rate slowing. *PLoS ONE.* 2015;10: e0132139 Hilz MJ, Hoppe U, Möller S, Wang R, Köhn J Can stapedius reflex testing objectively measure muscle function in Pompe patients? *Clin Case Rep.* 2015;3: 937-941 ▶ Hilz MJ, Markus J, Wang R, Möller S, Intravooth T, Hösl KM, Köhn J Central autonomic dysfunction upon orthostasis as a remainder of traumatic brain injury. *Eur J Neurol.* 2015;22 1: 222-222 ▶ Huhn K, Linz P, Pemsel F, Waschbisch A, Lee DH, Kopp C, Uder M, Titze J, Müller DN, Linker R Na-23-MRI reveals sodium accumulation in skin of patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2015;21 11: 202-202 ▶ Huhn K, Lämmer R, Oberwahrenbrock T, Lämmer A, Waschbisch A, Gosar D, Brandt A, Paul F, Linker R, Lee DH Optical coherence tomography in patients with a history of juvenile multiple sclerosis reveals early retinal damage. *Eur J Neurol.* 2015;22: 86-92 ▶ Kallmünzer B, Bobinger T, Kopp M, Kurka N, Arnold M, Hilz MJ, Schwab S, Köhrmann M Impact of heart rate dynamics on mortality in the early phase after ischemic stroke: A prospective observational trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24: 946-951 ▶ Kallmünzer B, Volbers B, Karthaus A, Tektas OY, Kornhuber J, Müller HH Treatment escalation in patients not responding to pharmacotherapy, psychotherapy, and electroconvulsive therapy: experiences from a novel regimen using intravenous S-ketamine as add-on therapy in treatment-resistant depression. *J Neural Transm.* 2015 ▶ Kaltenecker CC, [...], Manzel A, Linker R, [...], Kovarik J Intrarenale angiotensin pathways: Vergleich Maus gegen Mensch. *Transpl Int.* 2015;28: 2-2 ▶ Kaltenecker CC, [...], Manzel A, Linker R, Kain R,

Saemann MD, Kovarik JJ Of mice and men: Comparative analysis of angiotensin formation in healthy human and murine kidneys. *Nephrol Dial Transplant*. 2015;30 3 ▶ Kniess TM, Stefan H, Hamer H, Pauli E, Mai K Prehospital epilepsy emergency score (pees) for preclinical differentiation between synkope and epileptic seizure in emergency case. *Epilepsia*. 2015;56 1: 22-22 ▶ Köhn J, Crodel C, Deutsch M, Kolominsky-Rabas PL, Hösl KM, Köhrmann M, Schwab S, Hilz MJ Erectile dysfunction (ED) after ischemic stroke: association between prevalence and site of lesion. *Clin Auton Res*. 2015;25: 357-365 ▶ Kolodny E, Felgiebel A, Hilz MJ, Sims K, Caruso P, Phan TG, Politei J, Manara R, Burlina A Cerebrovascular involvement in Fabry disease: current status of knowledge. *Stroke*. 2015;46: 302-313 ▶ Kolominsky-Rabas PL, [...], Schwab S, Buchfelder M, Heuschmann PU Time trends in incidence of pathological and etiological stroke subtypes during 16 years: the Erlangen Stroke Project. *Neuroepidemiology* 2015; 44: 24-29 ▶ Kuramatsu JB, Kollmar R, Gerner ST, Madžar D, Isaržiková A, Staykov D, [...], Schwab S, Huttner HB Is hypothermia helpful in severe subarachnoid hemorrhage? An exploratory study on macrovascular spasm, delayed cerebral infarction and functional outcome after prolonged hypothermia *Cerebrovasc Dis*. 2015;40: 228-235 ▶ Kuramatsu JB, Huttner HB Operation for intracerebral hemorrhage? *Contra. Nervenarzt*. 2015;86: 755-756 ▶ Kuramatsu JB, Gerner ST, [...], Köhrmann M, Schwab S, Huttner HB Anticoagulant reversal, blood pressure levels, and anticoagulant resumption in patients with anticoagulation-related intracerebral hemorrhage. *JAMA*. 2015;313: 824-836 ▶ Kurka N, Bobinger T, Kallmünzer B, Köhn J, Schellinger PD, Schwab S, Köhrmann M Reliability and limitations of automated arrhythmia detection in telemetric monitoring after stroke. *Stroke*. 2015;46: 560-563 ▶ Kurzbuch K, Pauli E, Chang BS, Romatoski K, Barnard ME, Kasper BS Neuropsychological profiles in periventricular nodular heterotopia. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2015;25: 333-334 ▶ Lämmer AB, Schwab S, Schramm A Ultrasound in dual nerve impairment after proximal radial nerve lesion. *PLoS ONE*. 2015;10: e0127456 ▶ Lange M, Kasper B, [...], Hehr U 47 patients with FLNA associated periventricular nodular heterotopia. *Orphanet J Rare Dis*. 2015;10: 134 ▶ Lee DH, Blinzler C, Stöckl T, Engelhorn T, Buslei R, Schwab S, Linker R Rheumatoid vasculitis of the central nervous system. *Nervenarzt*. 2015;86: 202-204 ▶ Lee DH, Steinacker P, Seubert S, Turnescu T, Melms A, Manzel A, Otto M, Linker R Role of glial 14-3-3 gamma protein in autoimmune demyelination. *J Neuroinflammation*. 2015; 12: 187 ▶ Linker R, Kallmann BA, Kleinschnitz C, Rieckmann P, Mäurer M, Schwab S „Time is brain“ in relapsing remitting multiple sclerosis: Current treatment concepts in immunotherapy. *Nervenarzt*. 2015;86: 1528-1537 ▶ Linker R Do new oral therapies show advantages in the basal therapy of multiple sclerosis? *Contra. Nervenarzt*. 2015;86: 492-494 ▶ Linker R, Utz K, Waschbisch A, Lee DH, Schenk T Stability of cognitive functions in MS patients treated

with fingolimod over one year. *Eur J Neurol*. 2015;22 1: 116-116 ▶ Linker R, Lee DH, [...], Lühder F Thymocyte-derived BDNF influences T-cell maturation at the DN3/DN4 transition stage. *Eur J Immunol*. 2015;45: 1326-1338 ▶ Lysandropoulos AP, [...], Linker R, Sormani MP Hidden factors influencing quality of life in patients with multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2015;22 2: 28-33 ▶ Madžar D, Hagge M, Möller S, Regensburger M, Lee DH, Schwab S, Jantsch J Endogenous endophthalmitis complicating *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus* meningitis: a case report. *BMC Res Notes*. 2015;8: 184 ▶ Maier A, [...], Hilz MJ, Schulz JB, Haubrich C GAD antibodies as key link between chronic intestinal pseudoobstruction, autonomic neuropathy, and limb stiffness in a nondiabetic patient: A CARE-Compliant case report and review of the literature. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94: e1265 ▶ May TW, [...], Stefan H Epilepsy in the elderly: restrictions, fears, and quality of life. *Acta Neurol Scand*. 2015;131: 176-186 ▶ Mayer G, Bitterlich M, Kuwert T, Ritt P, Stefan H Ictal SPECT in patients with rapid eye movement sleep behaviour disorder. *Brain*. 2015;138: 1263-1270 ▶ Müller HH, Möller S, Hilger Y, Sperling W Prognostic influence of witness/victim experiences and PTSD-specific symptoms on working and educational capacity: a comparison between two groups of individuals post-trauma. *Ann Gen Psychiatry*. 2015;14: 5 ▶ Oppenländer K, Utz KS, Reinhart S, Keller I, Kerkhoff G, Schaadt AK Subliminal galvanic-visual stimulation recalibrates the distorted visual and tactile subjective vertical in right-sided stroke. *Neuropsychologia*. 2015;74: 178-183 ▶ Oreja-Guevara C, [...], Linker R, Sormani MP Overview of magnetic resonance imaging for management of relapsing-remitting multiple sclerosis in everyday practice. *Eur J Neurol*. 2015;22 2: 22-27 ▶ Pozzilli C, [...], Linker R, Sormani MP An overview of pregnancy-related issues in patients with multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2015;22 2: 34-39 ▶ Rampp S Direct current shifts, high frequency oscillations and the epileptogenic zone. *Clin Neurophysiol*. 2015;126: 2-4 ▶ Richter H, Dombrowski S, Hamer H, Hadji P, Kostev K Use of a German longitudinal prescription database (LRx) in pharmacoepidemiology. *Ger Med Sci*. 2015;13: Doc14 ▶ Riechmann J, [...], Hamer HM, EpiPaed Study Group Costs of epilepsy and cost-driving factors in children, adolescents, and their caregivers in Germany. *Epilepsia*. 2015;56: 1388-1397 ▶ Rösch J, Hamer HM, Mennecke A, Kasper B, Engelhorn T, Dörfler A, Graf W 3T-MRI in patients with pharmacoresistant epilepsy and a vagus nerve stimulator: a pilot study. *Epilepsia Res*. 2015;110: 62-70 ▶ Rösch J, Göllitz P, Struffert T, Köhrmann M, Dörfler A Are Flow Diverting Stents a Treatment Option in Acutely Ruptured Complex A1-A2 Junction Aneurysms? *Clin Neuroradiol*. 2015 ▶ Rössler K, Sommer B, Grummich P, Hamer HM, Pauli E, Coras R, Blümcke I, Buchfelder M Risk reduction in dominant temporal lobe epilepsy surgery combining fMRI/DTI maps, neuronavigation and intraoperative 1.5-Tesla MRI. *Stereotact Funct Neurosurg*. 2015;93: 168-177 ▶ Rosenow F, Klein KM, Hamer HM Non-invasive EEG evaluation in epilepsy diagno-

sis. *Expert Rev Neurother*. 2015;15: 425-444 ▶ Rubboli G, [...], Stefan H, [...], Ryvlin P A European survey on current practices in epilepsy monitoring units and implications for patients safety. *Epilepsy Behav*. 2015;44: 179-184 ▶ Salmen A, [...], Linker R, Ziemann U, Zettl UK, Limmroth V, Chan A, Wiendl H, Hemmer B, Gold R First results of a prospective cohort study in clinically isolated syndromes and early multiple sclerosis of the German Competence Network Multiple Sclerosis. *Eur J Neurol*. 2015;22 1: 446-446 ▶ Sauer R, Sauer EM, Bobinger T, Blinzler C, Huttner HB, Schwab S, Köhrmann M Adherence to oral anticoagulation in secondary stroke prevention—the first year of direct oral anticoagulants. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015;24: 78-82 ▶ Schellinger PD, Köhrmann M Atrial appendage occlusion in atrial fibrillation? *Contra. Nervenarzt*. 2015;86: 1275-1276 ▶ Schellinger PD, [...], Köhrmann M, [...], Eesa M Combined lysis of thrombus with ultrasound and systemic tissue plasminogen activator for emergent revascularization in acute ischemic stroke (CLOBUSTER): design and methodology of a multinational phase 3 trial. *Int J Stroke*. 2015;10: 1141-1148 ▶ Schramm A, Bäumer T, Fietzek U, Heitmann S, Walter U, Jost WH Relevance of sonography for botulinum toxin treatment of cervical dystonia: an expert statement. *J Neural Transm*. 2015;122: 1457-1463 ▶ Schramm A, Uter W, Brandt M, Göen T, Köhrmann M, Baumeister T, Drexler H In-creased intima-media thickness in rayon workers after long-term exposure to carbon disulfide. *Int Arch Occup Environ Health*. 2016;89: 513-519 ▶ Schröder J, Cheng B, Ebinger M, Köhrmann M, [...], Thomalla G Validity of acute stroke lesion volume estimation by DWI-ASPECTS depends on lesion location in 496 MCA stroke patients. *Int J Stroke*. 2015;10 2: 336-336 ▶ Seifert F, Kallmünzer B, Gutjahr I, Breuer L, Winder K, Kaschka J, Kloska S, Dörfler A, Hilz MJ, Schwab S, Köhrmann M Neuroanatomical correlates of severe cardiac arrhythmias in acute ischemic stroke. *J Neurol*. 2015;262: 1182-1190 ▶ Seifert F Brain aging in female migraineurs: differences in the insula. *Pain*. 2015;156: 1180-1181 ▶ Skripuletz T, Linker R, Stangel M The choline pathway as a strategy to promote central nervous system (CNS) remyelination. *Neural Regen Res*. 2015;10: 1369-1370 ▶ Skripuletz T, Gudi V, Baumgartner W, Linker R, Stangel M Reply: Beneficial effects of exogenous CDP-choline (citicoline) in EAE. *Brain*. 2015;138: e389 ▶ Skripuletz T, Manzel A, [...], Lee DH, [...], Linker R, Stangel M Pivotal role of choline metabolites in remyelination. *Brain*. 2015;138: 398-413 ▶ Sommer B, Wimmer C, Coras R, Blümcke I, Lorber B, Hamer HM, Stefan H, Buchfelder M, Rössler K Resection of cerebral gangliogliomas causing drug-resistant epilepsy: short- and long-term outcomes using intraoperative MRI and neuronavigation. *Neurosurg Focus*. 2015;38: E5 ▶ Stasiulek M, Linker R, Hayardeny L, Barlan O, Gold R Immune parameters of patients treated with fingolimod, a novel oral therapy for the treatment of multiple sclerosis: results from a double-blind placebo-controlled study. *Immun Inflamm Dis*. 2015; 3: 45-55 ▶ Stocker A, Struffert T, Engelhorn T, Huttner HB Conse-

cutive lacunar strokes mimicking brainstem symptoms in a patient with pseudobulbar palsy. *Neurologist*. 2015;20: 16-17 ▶ Struffert T, [...], Schwab S, Dörfler A dynamic angiography and perfusion imaging using flat detector ct in the angiography suite: A pilot study in patients with acute middle cerebral artery occlusions. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015;36: 1964-1970 ▶ Taeger CD, [...], Schramm A, Birkholz T, Horch RE, Präßl K Assessing viability of extracorporeal preserved muscle transplants using external field stimulation: a novel tool to improve methods prolonging bridge-to-transplantation time. *Sci Rep*. 2015;5: 11956 ▶ Tallner A, Waschbisch A, Hentschke C, Pfeifer K, Mäurer M Mental health in multiple sclerosis patients without limitation of physical function: The Role of Physical Activity. *Int J Mol Sci*. 2015;16: 14901-14911 ▶ Tang Y, Yu X, Zhang X, Xia W, Wu X, Zou X, Li H, Huang X, Stefan H, Chen Q, Gong Q, Zhou D Single-dose intravenous administration of antiepileptic drugs induces rapid and reversible remodeling in the brain: Evidence from a voxel-based morphometry evaluation of valproate and levetiracetam in rhesus monkeys. *Neuroscience*. 2015;303: 595-603 ▶ Torbey MT, [...], Staykov D, [...], Huttner HB, [...], Schwab S Evidence-based guidelines for the management of large hemispheric infarction: a statement for health care professionals from the neurocritical care society and the german society for neurointensive care and emergency medicine. *Neurocrit Care*. 2015;22: 146-164 ▶ Utz KS, Hesse C, Ascheneller N, Schenk T Biomechanical factors may explain why grasping violates Weber's law. *Vision Res*. 2015; 111: 22-30 ▶ Volbers B, Willfarth W, Kuramatsu JB, Struffert T, Dörfler A, Huttner HB, Schwab S, Staykov D Impact of perihemorrhagic edema on short-term outcome after intracerebral hemorrhage. *Neurocrit Care*. 2015 ▶ Volbers B, Köhrmann M, Breuer L, Ringwald J, Schwab S Plasma levels of dabigatran in acute cerebrovascular events. *Int J Stroke*. 2015;10 2: 270-270 ▶ Wang R, Intravooth T, Möller S, Köhn J, Aurnhammer F, Marthol H, Hilz MJ Eyeball pressure stimulation shows paradox sympathetic activation in patients after moderate and severe traumatic brain injury. *Eur J Neurol*. 2015;22 1: 226-226 ▶ Wiendl H, Elger C, Förstl H, Hartung HP, Oertel W, Reichmann H, Schwab S Gaps Between Aims and Achievements in Therapeutic Modification of Neuronal Damage („Neuroprotection“). *Neurotherapeutics*. 2015;12: 449-454 ▶ Winder K, Seifert F, Köhn J, Deutsch M, Engelhorn T, Dörfler A, Lee DH, Linker R, Hilz MJ Site and size of multiple sclerosis lesions predict enhanced or decreased female orgasmic function. *J Neurol*. 2015; 262: 2731-2738 ▶ Winder K, Seifert F, Ohnemus T, Sauer EM, Kloska S, Dörfler A, Hilz MJ, Schwab S, Köhrmann M Neuro-anatomic correlates of poststroke hyperglycemia. *Ann Neurol*. 2015;77: 262-268 ▶ Wrosch JK, Volbers B, Göllitz P, Gilbert DF, Schwab S, Dörfler A, Kornhuber J, Groemer TW Feasibility and diagnostic accuracy of Ischemic atroke territory recognition based on two-dimensional projections of three-dimensional diffusion MRI data. *Front Neurol*. 2015;6: 239



#### Impressum

**Herausgeber:** Universitätsklinikum Erlangen-Nürnberg, Neurologische Klinik, Prof. Dr. med. Dr. h.c. Stefan Schwab, Kopfkliniken, Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen  
**Redaktion:** Dr. Axel Schramm, Ina Reinmann  
**Gestaltung:** Frank Bittner, AIDAsign-medienbüro, Lichtenfels  
**Druck:** Druckhaus Haspel Erlangen e.K, Erlangen  
**Dank:** Biogen GmbH unterstützte den Druck dieses Jahresberichtes.

Bei der Bezeichnung von Personengruppen verwenden wir zur besseren Lesbarkeit in der Regel die männliche Form; selbstverständlich sind dabei die weiblichen Mitglieder der Gruppe eingeschlossen.

