



# Neurovaskuläres Zentrum

## Qualitätsbericht 2021

Prof. Dr. Ansgar Berlis  
Direktor der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie

Prof. Dr. Alexander Hyhlik-Dürr  
Direktor der Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie

Prof. Dr. Markus Naumann  
Direktor der Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie

Prof. Dr. Ehab Shiban  
Komm. Direktor der Klinik für Neurochirurgie

Dr. Philipp Zickler  
Leiter NVZ, Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie

13.04.2022



## 1. Darstellung des Neurovaskulären Zentrums

Die Mitglieder des Neurovaskulären Zentrums trafen sich erstmalig am 1.9. 2021 mit allen beteiligten Kernkliniken:

- Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie (NRO)
- Klinik für Neurochirurgie (NCH)
- Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie (NRAD)
- Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie (GCH)

Bedarfsweise unterstützen und kooperieren weitere Kliniken und Abteilungen unseres Universitätsklinikums, beispielsweise die Kardiologische Klinik.

Weiterhin gibt es eine Zusammenarbeit mit zahlreichen externen Kliniken, die über Netzwerk-Strukturen wie unser telemedizinisches Schlaganfall-Netzwerk TESAURUS oder anderweitige Kooperationsverträge ans Zentrum angebunden sind.

Die Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie ist seit Januar 2010 das Zentrum des Telemedizinischen Schlaganfallnetzwerk TESAURUS. Hier waren im Jahr 2021 insgesamt sechs internistische Kooperationskliniken im Südwestlichen Bayerischen Raum angegliedert.

Mit diesen Kliniken besteht eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Qualitätssicherung in der Versorgung neurovaskulärer Patienten, u.a. über vierteljährliche interdisziplinäre Auditvisiten und verschiedene Fortbildungen in den Kliniken vor Ort. Zusätzlich fanden zentrale Fortbildungsveranstaltungen in Theorie und Praxis für die Mitglieder der interdisziplinären Stroke Teams der Kooperationskliniken im Zentrum am Universitätsklinikum Augsburg statt.

Im Jahr 2021 wurden über 700 Telekonsile allein durch die Neurologische Klinik durchgeführt, hinzu kommen Teleradiologischer Konsile und zusätzliche neuroradiologischer Mitbeurteilungen sowie Konsilanfragen an die Neurochirurgische und Gefäßchirurgische Klinik. Auch außerhalb der vertraglich geregelten Kooperationen bearbeiten sämtliche Kliniken als übergeordnetes Zentrum zahlreiche Konsile für Kliniken aus der Umgebung sowie überregional. Unter anderem werden in den Konsilen Indikationen zur intravenösen Thrombolyse vor Ort gestellt, die CT-Bildgebung mitbeurteilt und ggf. Empfehlung für eine ergänzende Bildgebung wie eine CT-Angiographie oder ein cMRT gegeben. Im Bedarfsfall erfolgt auch durch eine ergänzende videokonsiliarischer Fernuntersuchung des Patienten. Eine differential-diagnostische Einordnung und Abgrenzung zu anderen Krankheitsbildern (sog. „stroke mimics“) ist ebenso wichtig wie die Beratung zur Sekundärprophylaxe, beispielsweise den Beginn einer speziellen anti-aggregatorischen oder anti-koagulatorischen Therapie oder der Indikation zu einer Thrombendarteriektomie oder Stentimplantation bei Stenosen hirnversorgender Gefäße. Des Weiteren werden Patienten identifiziert, die einer Verlegung ins Zentrum bedürfen, beispielsweise zu einer speziellen Interventionstherapie wie einer Thrombektomie, einer neurochirurgischen Operation oder spezieller Diagnostik bzw. fachspezifischer Überwachung bedürfen. Weit über 90% der Patienten können allerdings durch die Unterstützung des Netzwerks und der fachspezifischen Telekonsile mit guter Versorgungsqualität im heimatnahen Krankenhaus vor Ort weiterbehandelt werden.

Das NVZ und insbesondere die Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie hat darüber hinaus Kooperationsverträge mit

- dem Therapiezentrum Burgau (seit > 20 Jahren) und
- der Schön Klinik Vogtareuth (seit 2010)

In diesen Kliniken finden vor Ort wöchentliche regelmäßig neuroradiologische Fallbesprechungen und Konferenzen zur Bildgebung statt. Das Therapiezentrum Burgau wird darüber hinaus teleradiologisch vom Zentrum betreut. In der Schön-Klinik Vogtareuth besteht eine werktägliche Präsenz mit Durchführung von CT/MRT- sowie katheterangiographischer Diagnostik und Therapie. Im Jahr 2021 wurden dort 88 diagnostische Angiographien und 78 kathetergestützte neuroradiologische Interventionen u.a. zur Therapie von Gefäßmalformationen, Aneurysmen, Spasmolyse, Thrombektomien und Stentimplantationen durchgeführt.

#### **Anzahl der im Zentrum tätigen Fachärztinnen und Fachärzte**

Klinik	Anzahl Fachärzte
Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie	7
Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie	16
Klinik für Neurochirurgie	12
Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie	11

#### **Ausbildungskompetenz**

Sämtliche Kliniken verfügen über die vollumfängliche Weiterbildungsberechtigung. Exemplarisch wird die Weiterbildungskompetenz für die Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie dargestellt. Es besteht die volle Weiterbildungsberechtigung für den Facharzt Neurologie, die durch ein etabliertes Einarbeitungskonzept, Weiterbildungs-Curriculum und ein individuell zugeteiltes oberärztliches Mentoring umgesetzt wird. Für die Stroke Unit besteht ein ständig aktualisiertes ausführliches Handbuch. Für zahlreiche Krankheitsbilder und Therapien wurden Standard Operating Procedures (SOP) erarbeitet. Die fachspezifische Ultraschalldiagnostik wird entsprechend der Qualitätskriterien der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) vermittelt. Durch die Ausbildungskompetenz eines DEGUM Kursleiters veranstaltet die Neurologische Klinik regelmäßig DEGUM-zertifizierte Ultraschallkurse. Weiterhin ist die Klinik als Ausbildungszentrum für Elektrophysiologie incl. Evozierte Potentiale und EEG von der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (DGKN) anerkannt. Der Klinikdirektor und zwei Oberärzte besitzen die Zusatzweiterbildung Intensivmedizin.

#### **Menschen mit Behinderungen**

Bei besonderen Fragen im Hinblick auf Menschen mit Behinderungen fungiert Herr Markus Franz (Tel 0821-400-4569) als Ansprechpartner im Universitätsklinikum Augsburg.

#### **Leistungszahlen**

Hinsichtlich einer umfassenden Darstellung der Leistungszahlen der jeweiligen Zentrumskliniken verweisen wir auf die Qualitätsberichte der einzelnen Kliniken sowie die speziellen Qualitätssicherungsberichte.

Der Umfang des Zentrums sei aber exemplarisch anhand einiger Kerndaten (überwiegend aus der Bayerischen Qualitätssicherung (BAQ) entnommen) für das Jahr 2021 skizziert:

- 1.414 Hirninfarkte
- 460 Transitorische ischämische Attacken (TIA)
- 161 intrazerebrale Blutungen (ICB)

- 54 subarachnoidale Blutungen (SAB)
- 276 intravenöse Thrombolysen
- 129 akute intraarterielle Thrombektomien
- 62 Stentimplantationen in die A. carotis interna
- 52 operative ACI-Revaskularisationen mit symptomatischer ACI-Stenose
- 31 operative ACI-Revaskularisationen mit asymptomatischer ACI - Stenose
- 167 neuroradiologische diagnostische Katheterangiographien
- 463 neuroradiologische Interventionen, davon:
  - 127 bei Aneurysma bzw. SAB-Patienten
  - 150 Rekanalisationen bei Schlaganfallpatienten
  - 34 bei Gefäßmalformationen wie AV-Malformationen, -Fisteln etc.

Behandlungsbedürftige SABs wurden nach interdisziplinärem Konsenz entweder operativ per Aneurysma-clipping, überwiegend jedoch endovaskulär therapiert. Weiterhin wurden innovative neuroradiologische Verfahren wie beispielsweise die kathetergestützte Behandlung chronisch subduraler Hämatome (n=31) und mechanische Spasmolyse mittels pRELAX Retrieving-Stents-System angewendet.

## 2. Fallkonferenzen

Hausinterne Fallkonferenzen finden regelmäßig unter Beteiligung der o.g. Kliniken statt, unter anderem:

- Neuroradiologisch-neurologische Fallkonferenz: täglich
- Neuroradiologisch-neurochirurgische Fallkonferenz: täglich
- Interdisziplinäres Neurovaskuläres Board (Neurologie, Neuroradiologie, Neurochirurgie, Gefäßchirurgie, bei Bedarf weitere, wie Nuklearmedizin oder Strahlentherapie)
- Interdisziplinäres Tumorboard: täglich
- Interdisziplinäre Morbidity & Mortality (M&M)-Konferenz (Neurologie, Neuroradiologie, Anästhesie): 2 x pro Quartal und weitere abteilungsinterne M & M Konferenzen quartalsweise
- Interdisziplinäre Fallkonferenz Gefäßmalformation: 4x pro Jahr und bei Bedarf im Rahmen des Augsburger Zentrum für Seltene Erkrankungen (AZeSE):  
mit interdisziplinären Fallvorstellungen unter Beteiligung Kinderchirurgie, Pädiatrie, NRAD, ARAD, HNO, Dermatologie

Weiterhin erfolgen Fallkonferenzen mit externen kooperierenden Kliniken:

- Neuroradiologisch-neurochirurgische Fallkonferenz (Vogtareuth): täglich
- Neuroradiologisch-neurologische Fallkonferenz (Bad Aibling): 1x wöchentlich
- Neuroradiologisch-neurologische Fallkonferenz (Burgau): 1x wöchentlich

## 3. Zweitmeinungen

Die Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie hat im Rahmen des Neurovaskulären Zentrums und der bestehenden Kooperationsverträge zwischen Neuroradiologie/Augsburger Zentrum für Seltene Erkrankungen (AZeSE) mit den Kliniken in Deggendorf, Fulda, Kempten, Linz/Österreich, Villingen-Schwenningen, Vogtareuth, Klinikum Passau, RKH Ludwigsburg und SRH Klinikum Karlsbad im Jahr 2021 knapp 40 Zweitmeinungen zu neurovaskulären Fragestellungen wie spezialisierten Interventionen mit flow divertern beispielsweise zur Versorgung von Dissektionen der A. basilaris,

interventionellen Aneurysmathherapie-Verfahren, Coiling und Embolisationen, Therapie zerebraler und spinaler Gefäßmalformationen, Behandlung von Hirnblutungen erstellt und entsprechende Empfehlungen und Verlaufsbeurteilungen erbracht.

#### 4. Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Die Kliniken beteiligen sich an folgenden Qualitätssicherungsmaßnahmen:

- Teilnahme am Modul Schlaganfall der externen Qualitätssicherung (BAQ)
- Teilnahme am Modul Karotis-Revaskularisation der externen Qualitätssicherung
- Teilnahme am neurointerventionell/neuroradiologischen DeGIR-DGNER-Register SAMEDI

Im Neuroradiologischen Team arbeiten 11 Fachärzte für Radiologie, davon 7 mit der Schwerpunktbezeichnung Neuroradiologie.

In der Interventionellen Neuroradiologie werden folgende Zertifikate vorgehalten:

Stufe 2 Modul E Zertifikat: 5 Fachärzte

Stufe 2 Modul F Zertifikat: 3 Fachärzte (Prof. Berlis, OA Dr. Maurer, OA Dr. Fessler)

Die Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie ist nach den Vorgaben der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft als überregionale Stroke Unit zertifiziert.

Die Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie sowie die Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie sind als Gefäßzentrum zertifiziert.

Zahlreiche Standard Operation Procedures (SOP) wurden in den letzten Jahren bereits zusammen erarbeitet, im Jahr 2021 u.a.

- Intrazerebrale Blutung (ICB) (NRO, NCH, NRAD, Anästhesie)
- Subarachnoidale Blutung (SAB) (Neurochirurgie, Neuroradiologie, Neurologie, Anästhesie)
- Bildgebung bei Kopfschmerzen nach Corona-Impfung (assoziierte Sinusthrombose) (Neurologie, Neuroradiologie)
- Postoperativer Verlauf nach ACI-OP im Aufwachraum (GCH, NRO, Anästhesie) Peri- und postoperatives Gerinnungsmanagement (GCH)
- Heparin-induzierte Thrombozytopenie (GCH)
- Organisation und Behandlung von Komplikationen nach Carotis TEA

Die Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie hat ein Schlaganfall-Handbuch erstellt, welches regelmäßig aktualisiert wird.

#### Neurovaskuläres Zentrum, Weiterentwicklung und PDCA-Zyklus

In der Sitzung mit allen Kernkliniken am 1.9.2021 wurde die gemeinsame Kooperation sowie Ziele und notwendige formale Strukturen besprochen. Als Leiter des NVZ wurde OA Dr. Zickler aus der Neurologischen Klinik ernannt, sowie die Ansprechpartner und Stellvertreter für alle Kernkliniken festgelegt.

Zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung des NVZ im Sinne eines PDCA-Zyklus wurde vereinbart, künftig regelmäßige gemeinsame Treffen, mindestens 4x pro Jahr durchzuführen.

Als vordringliche Maßnahmen wurde zunächst die Organisation der künftigen Erfassung und Zusammenführung der Aktivitäten, Daten und Leistungen der einzelnen Kliniken des NVZ identifiziert. Hierzu bedarf es der Etablierung einer formalisierten Struktur mit entsprechenden Ressourcen. Weiterhin müssen der personelle Aufwand und die Kosten für die bisherigen sowie künftig geplanten Leistungen eruiert werden.

Bereits im Jahr 2021 umgesetzt werden konnte die im Rahmen der GBA-Anforderungen notwendige vertragliche Regelung der NVZ-Kooperation mit dem Therapiezentrum in Burgau. Des Weiteren konnte eine neue Kooperation mit dem Krankenhaus in Schwabmünchen aufgebaut werden. Hier fanden wiederholt Treffen und vor Ort statt; es wurden die Strukturvoraussetzungen geschaffen, Schulungen durchgeführt und ein Kooperations-Vertrag über die Aufnahme ins TESAURUS-Schlaganfallnetzwerk/NVZ geschlossen.

Im Rahmen der bereits seit 2010 bestehenden Kooperation des Schlaganfallnetzwerkes TESAURUS erfolgte eine Erfassung der Telekonsile zur Qualitätssicherung. Weiterhin nehmen alle Kliniken an der Qualitätssicherung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft BAQ teil. Das Zentrum hat für alle Netzwerkkliniken die jeweiligen Daten analysiert. Das Ergebnis wurde in allen Kliniken individuell vorgetragen und daraus resultierende Verbesserungs-Maßnahmen gemeinsam besprochen.

## 5. Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen

Die Mitglieder des Neurovaskulären Zentrums am Uniklinikum Augsburg führen zahlreiche fachspezifische oder interdisziplinäre Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen sowohl intern als auch für Externe durch. Dies gilt sowohl im Allgemeinen für Ärzte, aber auch interessiertes Fachpersonal und Therapeuten, als auch speziell für Kliniken, die im Rahmen des Schlaganfall-Netzwerkes oder durch anderweitige Kooperationsverträge angebunden sind.

Klinikintern finden in den jeweiligen Abteilungen mindestens einmal wöchentlich eine fachspezifische Fortbildungsveranstaltung statt. In der Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie beispielsweise immer am Dienstag um 16 Uhr, weiterhin finden neurovaskuläre Kurz-Fortbildungen regelmäßig auf der Stroke Unit statt. Bei den übrigen Kliniken des NVZ ist dies ähnlich.

Darüber hinaus finden fachübergreifende interdisziplinäre Morbidity & Mortality (M&M) Konferenzen mit Fallbesprechungen mindestens vierteljährlich statt. Hieran beteiligen sich wechselweise verschiedene Abteilungen, wie die Kliniken für Neurologie, Neuroradiologie, Neurochirurgie, Gefäßchirurgie und ggf. weitere Kliniken (Innere Medizin, Intensivmedizin, HNO, etc.).

An folgenden Terminen wurden im Jahr 2021 Morbidity & Mortality (M&M) Konferenzen durchgeführt:

- NRAD organisiert: 15.06.2021 und 21.09.2021
- NRO organisiert: 16.03.2021 und 28.09.2021 und 07.12.2021
- NCH organisiert: 01.10.2021

Die Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie organisierte zudem folgende Veranstaltungen für externe Teilnehmer:

- die BDNR Jahrestagung 2021 digital, 06.-07.05.2021  
(Kongresspräsidenten: Prof Berlis und Prof Hagen, Augsburg) und
- den „49. hands-on-Workshop–Neuroradiologie in Bayern“, 11.-14.10.2021  
im Haus Tobias neben dem UKA

Die Klinik für Neurologie und klinische Neurophysiologie organisierte digital das  
- Ultraschall-Seminar für spezielle neurologische Ultraschalldiagnostik  
vom 11.- 12. Juni 2021

Im Rahmen des TESAURUS-Schlaganfall-Netzwerks fanden bei den vierteljährlichen Auditvisiten in jeder der sechs externen Kooperationskliniken vor Ort folgenden interdisziplinäre Fortbildungen statt:

22.-26. März Audit Visite mit Vortrag

„update: neue S3-Leitlinie Carotisstenose“

14.-18. Juni Audit Visite mit Vortrag

„BAQ-Analyse und Feedback zu ihren Qualitätsdaten“

18.-22. Oktober Audit-Visite mit Vortrag

„update: neue Schlaganfall-Leitlinie mit Fallbeispielen“

Weiterhin fanden im Rahmen der Audit-Visiten ein interdisziplinärer Austausch und Besprechungen der Abläufe in den jeweiligen Kliniken zur Qualitätssicherung statt. Es wurden jeweils ein bis drei Patientenfälle unter Beteiligung des lokalen ärztlich-internistischen Teams, der Pflege sowie der Therapeuten vor Ort sowie aus unserem Audit-Team bestehend aus Neurologe, Stroke Nurse, Logo-/ Ergo-/ und Physiotherapeuten erörtert und fallbasierte Empfehlungen ausgesprochen.

Zusätzlich wurden im Rahmen der Auditvisiten Patienten visitiert und als bedside teaching erfolgte jeweils eine Schulung im Hinblick auf die neurologische Untersuchung mit Fokus auf Schlaganfallpatienten und beispielsweise die Erhebung des NIHSS Scores.

Im Rahmen der Auditvisiten werden durch unsere Therapeuten (Logopädie, Ergotherapie, Physiotherapie, Pflege/Stroke Nurse) ebenfalls interdisziplinäre Fortbildungen zu Theorie und Praxis verschiedener Themen (wie strukturierte Schlucktestung, Aphasie, Neglect, Mobilisierung, Lagerung, Pflegerische Besonderheiten bei Schlaganfallpatienten, Dokumentationsaspekte etc.) vor Ort gehalten.

Für die Netzwerk-Kliniken fanden im Zentrum am Uniklinikum Augsburg die halbjährlichen ganztägigen Schlaganfall-Fortbildungen interdisziplinär statt als

- Basis-Fortbildung am 16.Juli und 12. November 2021

In 2021 mussten pandemiebedingt auch folgende geplante Veranstaltungen abgesagt werden:

- Basis-Fortbildung: sonst üblicher zusätzlicher Praxistag
- Neuroradiologisches Kolloquium im Frühjahr und Herbst 2021
- Hands on Workshop Frühjahr 2021
- NeuroVasc-Update Süddeutschland, Thierhaupten 3.-4.12.2021
- VHS-Vorträge, u.a. zu Schlaganfall im November 2021
- interdisziplinäres Schlaganfall-Symposium im Herbst 2021

## **6. Austausch mit anderen Neurovaskulären Zentren**

Die einzelnen Kliniken tauschen sich über Netzwerke und Fachgesellschaften mit anderen großen Zentren und Neurovaskulären Zentren aus, unter anderem im Rahmen der nachfolgenden Mitgliedschaften und Aktivitäten:

- Mitglied der Kommission Telemedizinische Schlaganfallversorgung der Deutschen Schlaganfallgesellschaft (DSG). Es besteht ein Austausch mit anderen Neurovaskulären und Telemedizinischen Schlaganfallnetzwerken. In Arbeitsgruppen werden u.a. SOPs, Zertifizierungsstandards, Forschungsprojekte usw. gemeinsam erarbeitet.
- Neurovaskuläres Netzwerktreffen der Auditoren am 20.09.2020 in Berlin: Erarbeitung eines Leitfadens für Medizinische Fachauditoren zur Auditierung von Neurovaskulären Netzwerken - Version 9-2020: Die Zertifizierung von Neurovaskulären Netzwerken (NVN), die in Zusammenarbeit der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG), der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie und Deutschen Gesellschaft für

Neuroradiologie etabliert wurde, ist eine Weiterentwicklung der Strukturen zur Sicherstellung einer hochwertigen und modernen Versorgung neurovaskulärer Erkrankungen in Deutschland. Sie basiert wesentlich auf der Zertifizierung der Stroke Units, die eine Grundvoraussetzung für die NVN darstellt.

- Prof. Dr. Ansgar Berlis – TÜV Rheinland zertifizierter Fachauditor Neuroradiologie für Neurovaskuläre Netzwerke (NVN) – seit 2017
- Mitgliedschaft Deutsche Schlaganfall Gesellschaft (DSG)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (DGKN)
- Mitgliedschaft Sektion Vaskuläre Neurochirurgie der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)
- Mitgliedschaft der Sektion Vascular Neurosurgery der European Association of Neurological Surgeons (EANS)

## 7. Leitlinien und Konsensuspapiere

Es besteht eine Mitarbeit in folgenden Gremien und Arbeitsgruppen:

- Mitarbeit an der aktuellen S2e Leitlinie zur Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls AWMF-Registernummer 030-046 (Steuergruppe u.a. A. Berlis DeGIR)
- Mitglied in der Kommission Telemedizinische Schlaganfallversorgung der Deutschen Schlaganfallgesellschaft (P. Zickler)
- Mitglied der Ad-hoc Kommission der AWMF „Evaluation medizinischer Devices“ (A. Berlis, Delegierter DGNR)  
Vorstands-Mitglied der Dt. Gesellschaft für Interventionelle Radiologie (DeGIR) (A. Berlis)
- Sektion Neurologie der Dt. Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) (Stellvertretende Leitung M. Ertl)
- Mitglied der BAQ Fachkommission Schlaganfall in Bayern (A. Berlis)

## 8. Publikationen im Neurovaskulären Bereich im Jahr 2021:

- **Hagen F, Berlis A, Skalej M, Maurer CJ**  
Endovascular treatment of ruptured middle cerebral artery bifurcation aneurysms. A retrospective observational study of short- and long-term follow up. Cardiovasc Interventional Radiol. 2021, 44:587-595
- Maus V, Weber W, **Berlis A, Maurer C**, Fischer S  
Initial Experience with Surpass Evolve Flow Diverter in the Treatment of Intracranial Aneurysms. Clin Neuroradiol. 2021;31:681-689.
- König I, **Maurer C, Berlis A**, Maus V, Weber W, Fischer S  
Treatment of Ruptured and Unruptured Intracranial Aneurysms with WEB 17 Versus WEB 21 Systems : Comparison of Indications and Early Angiographic Outcomes. Clin Neuroradiol. 2021; 31:691-697
- Arslan G, Maus V, Weber W, **Berlis A, Maurer C**, Fischer S  
Two-center experience with Neuroform Atlas stent-assisted coil occlusion of broad-based



intracranial aneurysms.

Neuroradiology 2021, 63:1093-1101

- Rohde S, Weber W, **Berlis A**, Urbach H, Reimer P, Schramm P, (DeGIR and DGNR)  
Acute endovascular stroke treatment in Germany in 2019: results from a nationwide database.  
Clin Neuroradiol. 2021 Mar;31(1):11-19
- Vollherbst DF, **Berlis A**, **Maurer C**, **Behrens L**, Sirakov S, Sirakow A, Fischer S, Maus V, Holtmannspötter M, Rautio R, Poncyjusz W, Janssen H, Wodarg F, Kabbasch C, Trenkler J, Herweh C, Bendszus M, Möhlenbruch MA.  
Periprocedural Safety and Feasability of the new LVIS EVO device for stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: an observational multicenter study.  
AJNR Am J Neuroradiol 2021 Jan;42:319-326
- Zimmer S, Maus V, **Maurer C**, **Berlis A**, Weber W, Fischer S  
Widening the indications for intrasaccular flow disruption: WEB17 in the treatment of aneurysm locations different from those in the good clinical practice trials.  
AJNR Am J Neuroradiol. 2021 Mar;42(3):524-529
- Kuhl C **et al.**  
Positionspapier der DRG, DGNR, GPR, DeGIR, ÖRG und DGP zur Nutzung klinischer Daten für wissenschaftliche Zwecke.  
Fortschr Röntgenstr 2021; 193:381-387
- **Berlis A.**  
Benefit, Necessity or Harm by administering Heparin during neurointerventional procedures?  
Cardiovasc Intervent Radiol 2021, 44:756-57
- Runck F, **Maurer CJ**, **Berlis A**  
Complication rates using CASPER dual layer stents for carotid artery stenting in acute stroke: a 3-year single center experience.  
Clin Neuroradiol. 2021 Mar;31(1):173-179
- Psychogios MN, Sporns PB, Ospel J, Katsanos AH, Kabiri R, Flottmann FA, Menon BK, Horn M, Liebeskind DS, Honda T, Ribo M, Ruiz MR, Kabbasch C, Lichtenstein T, **Maurer CJ**, **Berlis A**, Hellstern V, Henkes H, Möhlenbruch MA, Seker F, Ernst MS, Liman J, Tsvigoulis G, Brehm A.  
Automated Perfusion Calculations vs. Visual Scoring of Collaterals and CBV-ASPECTS : Has the Machine Surpassed the Eye?  
Clin Neuroradiol. 2021, 31:499-506
- Vollmuth C, Miljukov O, Abu-Mugheisib M, Angermaier A, Barlinn J, Busetto L, Grau AJ, Guenther A, Gumbinger C, Hubert N, Hüttemann K, Klingner C, **Naumann M**, Palm F, Remi J, Rücker V, Schessl J, Schlachetzki F, Schuppner R, Schwab S, Schwartz A, Trommer A, Urbanek C, Volbers B, Weber J, Wojciechowski C, Worthmann H, **Zickler P**, Heuschmann PU, Haeusler KG, Hubert GJ  
Impact of the coronavirus disease 2019 pandemic on stroke teleconsultations in Germany in the first half of 2020.  
Eur J Neurol. 2021 Oct;28(10):3267-3278.
- **Kainz A**, Meisinger C, Linseisen J, Kirchberger I, **Zickler P**, **Naumann M**, **Ertl M**  
Changes of Health-Related Quality of Life Within the 1st Year After Stroke-Results From a Prospective Stroke Cohort Study.  
Frontiers in Neurology 2021 Oct 4;12:715313.
- Barlinn J, Winzer S, Worthmann H, Urbanek C, Häusler KG, Günther A, Erdur H, Görtler M, Busetto L, Wojciechowski C, Schmitt J, Shah Y, Büchele B, Sokolowski P, Kraya T, Merkelbach S, Rosengarten B, Stangenberg-Gliss K, Weber J, Schlachetzki F, Abu-Mugheisib

- M, Petersen M, Schwartz A, Palm F, Jowaed A, Volbers B, **Zickler P**, Remi J, Bardutzky J, Bösel J, Audebert HJ, Hubert GJ, Gumbinger C  
Telemedicine in stroke-pertinent to stroke care in Germany.  
Nervenarzt. 2021 Jun;92(6):593-601.
- Langezaal LCM, van der Hoeven EJRJ, Mont'Alverne FJA, de Carvalho JJF, Lima FO, Dippel DWJ, van der Lugt A, Lo RTH, Boiten J, Lycklama À Nijeholt GJ, Staals J, van Zwam WH, Nederkoorn PJ, Majoie CBLM, Gerber JC, Mazighi M, Piotin M, Zini A, Vallone S, Hofmeijer J, Martins SO, Nolte CH, Szabo K, Dias FA, Abud DG, Wermer MJH, Remmers MJM, **Schneider H**, Rueckert CM, de Laat KF, Yoo AJ, van Doormaal PJ, van Es ACGM, Emmer BJ, Michel P, Puetz V, Audebert HJ, Pontes-Neto OM, Vos JA, Kappelle LJ, Algra A, Schonewille WJ; (**Zickler P, Maurer C, Ertl M and Berlis A** contributed as investigator/member of the BASICS Study Group)  
Endovascular Therapy for Stroke Due to Basilar-Artery Occlusion.  
N Engl J Med. 2021 May 20;384(20):1910-1920.
  - Hunold P, Bucher AM, Sandstede J, Janka R, Fritz LB, Regier M, Loose R, Barkhausen J, Mentzel HJ, Zimmer C, Antoch G; Vorstand der Deutschen Röntgengesellschaft e.V. (DRG); **Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie e.V. (DGNR)**; Vorstand der Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie e.V. (GPR): Statement of the German Roentgen Society, German Society of Neuroradiology, and Society of German-speaking Pediatric Radiologists on Requirements for the Performance and Reporting of MR Imaging Examinations Outside of Radiology.  
Rofo. 2021;193:1050-1061
  - Styczen H, Fischer S, Gawlitzka M, Meyer L, Goertz L, **Maurer C**, Alexandrou M, Khanafer A, Lobsien D, Deuschl C, Klisch J, Kabbasch C, Fiehler J, **Berlis A**, Papanagiotou P, Henkes H, Maus V  
Reconstructive endovascular treatment of basilar artery fenestration aneurysms: A multi-centre experience and literature review.  
Neuroradiol J. 2021 Sep 3:19714009211042877
  - Mahnken AH, Nadjiri J, Schachtner B, Bücken A, Heuser LJ, Morhard D, Landwehr P, Hoffmann RT, **Berlis A**, Katoh M, Reimer P, Ingrisch M, Paprottka P  
Availability of interventional-radiological revascularization procedures in Germany - an analysis of the DeGIR Registry Data 2018/19.  
Rofo. 2021 Aug 4. doi: 10.1055/a-1535-2774
  - Onyinzor C, **Berlis A**, Abel M, Kudernatsch M, **Maurer CJ**  
Efficacy and mid-term outcome of middle meningeal artery embolization with or without burr hole evacuation for chronic subdural hematoma compared with burr hole evacuation alone.  
J Neurointerv Surg. 2021 Jun 29: doi: 10.1136/neurintsurg-2021-017450.
  - Lefevre PH, Schramm P, Kemmling A, Barreau X, Marnat G, Piotin M, **Berlis A**, Wanke I, Bonafe A, Houdart E; ATLAS EU PMCF Investigators  
Multi-centric European post-market follow-up study of the Neuroform Atlas Stent System: primary results.  
J Neurointerv Surg. 2021 Sep 2: doi: 10.1136/neurintsurg-2021-017849.
  - Bohmann FO, Gruber K, Kurka N, Willems LM, Herrmann E, du Mesnil de Rochemont R, Scholz P, Rai H, **Zickler P, Ertl M, Berlis A**, Poli S, Mengel A, Ringleb P, Nagel S, Pfaff J, Wollenweber FA, Kellert L, Herzberg M, Köhler L, Haeusler KG, Alegiani A, Schubert C, Brekenfeld C, Doppler CEJ, Onur ÖA, Kabbasch C, Manser T, Steinmetz H, Pfeilschifter W; STREAM Trial investigators  
Simulation-based training improves process times in acute stroke care (STREAM).  
Eur J Neurol. 2021 Sep 3. doi: 10.1111/ene.15093.

- Brendle C, Bender B, Selo N, Poli S, Tünnerhoff J, Huber T, Kirschke J, Boeckh-Behrens T, Pinto Dos Santos D, Wiest R, **Berlis A**, Liebig T, Korczynski O, Ernemann U, Hempel JM. Structured Reporting of Acute Ischemic Stroke - Consensus-Based Reporting Templates for Non-Contrast Cranial Computed Tomography, CT Angiography, and CT Perfusion. *Röfo*. 2021; 193:1315-1317, 2021 Jul 15
- Schoenfelder J, Zarrin M, Griesbaum R, **Berlis A**  
Stroke care networks and the impact on quality of care.  
*Health Care Manag Sci*. 2021 Sep 25. doi: 10.1007/s10729-021-09582-0.
- Styczen H, Fischer S, Yeo LL, Yong-Qiang Tan B, **Maurer CJ**, **Berlis A**, Abdullayev N, Kabbasch C, Kastrup A, Papanagiotou P, Clajus C, Lobsien D, Piechowiak E, Kaesmacher J, Maus V  
Approaching the Boundaries of Endovascular Treatment in Acute Ischemic Stroke : Multicenter Experience with Mechanical Thrombectomy in Vertebrobasilar Artery Branch Occlusions.  
*Clin Neuroradiol*. 2021 Sep;31(3):791-798. doi: 10.1007/s00062-020-00970-7.
- **Berlis A**  
In memoriam: Prof. Dr. med. Martin Schumacher (1944-2021).  
*Neuroradiology*. 2021 Dec 22. Doi: 10.1007/s00234-021-02883-9.
- Bonafe A, Perez MA, Henkes H, Lylyk P, Bleise C, Gascou G, Sirakov S, Sirakov A, Stockx L, Turjman F, Petrov A, Roth C, Narata AP, Barreau X, Loehr C, **Berlis A**, Pierot L, Miś M, Goddard T, Clifton A, Klisch J, Wałęsa C, Dall'Olio M, Spelle L, Clarencon F, Yakovlev S, Keston P, Nuzzi NP, Dima S, Wendl C, Willems T, Schramm P  
Diversion-p64: results from an international, prospective, multicenter, single-arm post-market study to assess the safety and effectiveness of the p64 flow modulation device.  
*J Neurointerv Surg* 2021 Nov; doi:10.1136/neurointsurg-2021-07809.
- Cattaneo GFM, Herrmann AM, Eiden SA, Wieser M, Kellner E, Doostkam S, Süß P, Kiefer S, Fauth L, **Maurer CJ** et al.  
Selective intra-carotid blood cooling in acute ischemic stroke: A safety and feasibility study in an ovine stroke model.  
*Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*. 2021:0271678X211024952.
- **Ertl M, Fettweis C, Braadt L, Maurer C, Naumann M**  
Seltene Differenzialdiagnose bei okzipital betonten Hirninfarkten und subkortikalen Marklagerveränderungen.  
*DGNeurologie*. 2021:1–4.
- **Ertl M, Woeckel M, Maurer C**  
Differentiation Between Ischemic and Hemorrhagic Strokes—A Pilot Study with Transtemporal Investigation of Brain Parenchyma Elasticity Using Ultrasound Shear Wave Elastography.  
*Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound*. 2021;42:75–83.
- Luger S, Koerbel K, Oeckel AM, **Schneider H, Maurer CJ**, Hintereder G, Wagner M, Hattingen E, Foerch C  
Role of S100B serum concentration as a surrogate outcome parameter after mechanical thrombectomy.  
*Neurology*. 2021;97:e2185-e2194.
- Boekhoff S, **Bison B**, Genzel D, Eveslage M, Otte A, Friedrich C, Flitsch J, Müller HL.  
Cerebral Infarction in Childhood-Onset Craniopharyngioma Patients: Results of KRANIOPHARYNGEOM 2007.  
*Front Oncol*. 2021 Jul 14;11:698150.

- **Sommer B, Maurer C, Berlis A, Shibani E**  
Spontaneous intracerebral hemorrhage and delayed cerebral vasospasm in a patient with COVID-19 infection.  
Arch Neurosci 2021;8:e116184.
- **Bayas A, Menacher M, Christ M, Behrens L, Rank A, Naumann M**  
Bilateral superior ophthalmic vein thrombosis, ischaemic stroke, and immune thrombocytopenia after ChAdOx1 nCoV-19 vaccination.  
Lancet. 2021 May 1;397(10285)
- Lehrieder D, Layer K, Müller HP, Rucker V, Kassubek J, Juettler E, Neugebauer H; DESTINY-R Study Group and **IGNITE (Initiative of German Neurointensive Trial Engagement) Study Group**  
Association of Infarct Volume Before Hemispherectomy and Outcome After Malignant Infarction.  
Neurology. 2021 Jun 1;96(22):e2704-e2713.
- Czerny M, Gottardi R, Puiu P, Bernecker OY, Citro R, Della Corte A, di Marco L, Fink M, **Gosslau Y**, Haldenwang PL, Heijmen RH, Hugas-Mallorqui M, Iesu S, Jacobsen O, Jassar AS, Juraszek A, Kolowca M, Lepidi S, Marrocco-Trischitta MM, Matsuda H, Meisenbacher K, Micari A, Minatoya K, Park KH, Peterss S, Petrich M, Piffaretti G, Probst C, Reutersberg B, Rosati F, Schachner B, Schachner T, Sorokin VA, Szeberin Z, Szopinski P, Di Tommaso L, Trimarchi S, Verhoeven ELG, Vogt F, Voetsch A, Walter T, Weiss G, Yuan X, Benedetto F, De Bellis A, D Oria M, Discher P, Zierer A, Ryłski B, van den Berg JC, Wyss TR, Bossone E, Schmidli J, Nienaber C; (and Collaborators: **Hyhlik-Duerr A**, et al.)  
Impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on the care of patients with acute and chronic aortic conditions  
Eur J Cardiothorac Surg. 2021 May 8;59(5):1096-1102.
- **Zerwes S, Kiessling J, Liebetrau D, Jakob R, Gosslau Y, Bruijnen HK, Hyhlik-Duerr A.**  
Open Conversion After Endovascular Aneurysm Sealing: Technical Features and Clinical Outcomes in 44 Patients.  
J Endovasc Ther. 2021 Apr;28(2):332-341.
- Moustafa H, Schoene D, Altarsha E, Rahmig J, **Schneider H**, Pallesen LP, Prakapenia A, Siepmann T, Barlinn J, Passauer J, Reichmann H, Puetz V, Barlinn K  
Acute kidney injury in patients with malignant middle cerebral artery infarction undergoing hyperosmolar therapy with mannitol.  
J Crit Care. 2021 Aug;64:22-28.
- **COVIDSurg Collaborative et al.**  
Timing of surgery following SARS-CoV-2 infection: an international prospective cohort study  
Anaesthesia. 2021 Jun;76(6):748-758.
- **Goßlau Y, Warm TD, Hernandez Cancino EF, Braun G, Sprin O, Zerwes S, Hyhlik-Dürr A**  
Deep Vein Thrombosis in Intensive Care Patients with COVID-19 Infection - Impact of a Standardised Therapeutic Regimen  
Zentralbl Chir 2021 Dec; 146(6): 605-611
- **Zerwes S, Kuchar J, Warm T, Ruhnke H, Hyhlik-Dürr A**  
Venöse Aneurysmen: Anatomie und klinisches Management  
Gefäßchirurgie vol 26:590-595 (2021)
- **Kuchar J, Sommer B, Shibani E, Goßlau YN, Hyhlik-Dürr A**  
Spinaler Querschnitt nach EVAR bei bestehendem Nierenzellkarzinom  
Gefäßchirurgie vol 26:635-638 (2021)

## 9. Klinische Studien im Neurovaskulären Bereich

Die Neurologische Klinik hat in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Epidemiologie der Universität Augsburg eine Schlaganfallkohorte (SCHANA) am Uniklinikum Augsburg aufgebaut, die prospektiv und mit Verlaufsuntersuchungen alle Schlaganfallpatienten erfasst. Aus der SCHANA-Kohorte sind bereits mehrere Publikationen und aktuell weiterlaufende Auswertungen hervorgegangen.

Die Kliniken des NVZ beteiligten sich 2021 an folgenden laufenden Studien:

- FASTEST Recombinant Factor VIIa for Acute hemorrhagic Stroke Administered at Earliest Time Trial (NRAD, NRO)
- ANNEXA-I Andexanet alpha for injection in acute intracranial hemorrhage in patients receiving an oral factor Xa inhibitor (NRAD, NRO, AIN)
- ESCAPE-NEXT Nerinetide in participants with acute ischemic stroke undergoing endovascular thrombectomy excluding thrombolysis (NRAD, NRO)
- FIND-AF2 Intensive heart rhythm monitoring to decrease ischemic stroke and systemic embolism (NRO)
- PRESTIGE-AF Prevention of stroke in intracerebral hemorrhage survivors with atrial fibrillation (NRO)
- SESAME Safety and Effectiveness of SOFIA™/SOFIA™ PLUS when used for direct aspiration as a first line treatment technique in patients suffering an Acute Ischemic Stroke in the anterior circulation. (NRAD)
- NeVa A prospective, open-label, multi-center, single-arm trial designed to assess the safety, performance and efficacy of the NEVATM Stent retriever in the treatment of large vessel occlusion strokes (NRAD)
- ACUTE Acandis Credo intracranial stent for unsuccessful recanalization after thrombectomy (NRAD)
- CLEVER CLinical Evaluation of WEB 0.017 device in Intracranial Aneurysms (NRAD)
- FRITS FRED™/FRED™ Jr Intracranial aneurysm Treatment Study (NRAD)
- BRAVO prospektive, multizentrische, einarmige klinische Nachbeobachtungsstudie nach Markteinführung zur Bestätigung der Wirksamkeit des BRAVO™ Flow-Diverters bei der endovaskulären Behandlung intrakranieller Aneurysmen (NRAD)
- Liquid-Study – Zerebrale AVF Behandlungen mit SQUID (NRAD)
- CHOICE Treatment of cerebral arteriovenous malformations with SQUID LIQUID EMBOLIC AGENT (NRAD)
- INSTANT Intracranial aneurysm treatment with the OPTIMA coil system (NRAD)
- REACT - IDORSIA prospective, multi-center, double-blind, randomized, placebo-controlled, parallel-group, Phase 3 study to assess the efficacy and safety of clazosentan in preventing clinical deterioration due to delayed cerebral ischemia (DCI), in adult subjects with aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) (NRAD)
- Studie zu 3-D-Ultraschall der A. carotis (GCH)
- Studie zu VR-Brille bei Carotis-Operation (GCH)

Im Jahr 2021 wurden folgende Studie abgeschlossen und/oder publiziert:

- STREAM Simulation-based training improves process times in acute stroke care
- BASICS Endovascular Therapy for Stroke Due to Basilar-Artery Occlusion
- CHARM Glibenclamide for large hemispheric infarction analyzing mRS and mortality

Im Jahr 2021 waren folgende Studien in Vorbereitung:

- MIND Minimally Invasive Neuro Evacuation Device in the removal of intracerebral hemorrhage (internationale, prospektive RCT) (NCH, NRL)
- FIRST safety and efficacy of silk vista baby flow diverter for intracranial aneurysm treatment
- PROST prospective, multi-center randomized clinical trial to compare the safety and effectiveness of pRESET to Solitaire in the treatment of stroke related to large vessel occlusion
- IMPACT International Post Market Product Surveillance Study of IntrACranial Aneurysms Treated with an Endovascular Approach
- ASSISTENT Post Market Follow-up (PMCF) Registry Protocol AcandiS Stenting of Intracranial STENosis – registry
- COATING Coating to Optimize Aneurysm Treatment In The New Flow Diverter Generation
- TREAT Trenza-Embolisationsgerät zur Behandlung von intrasakkulären Aneurysmen

Augsburg, den 13.04.2022

gez.

Prof. Dr. A. Berlis,  
Direktor der Klinik für  
Diagnostische und  
Interventionelle  
Neuroradiologie

gez.

Prof. Dr. A. Hyhlik-Dürr,  
Direktor der Klinik für  
Gefäßchirurgie und  
endovaskuläre Chirurgie

gez.

Prof. Dr. M. Naumann,  
Direktor der Klinik für  
Neurologie und  
klinische  
Neurophysiologie

gez.

Prof Dr. E. Shiban,  
komm. Direktor der  
Klinik für Neurochirurgie

gez.

Dr. P. Zickler  
Leiter NVZ, Klinik für  
Neurologie und klinische  
Neurophysiologie