

**Weiterbildungscurriculum für das Gebiet Neurochirurgie, gemäß der
Musterweiterbildungsordnung der Bundesärztekammer von 2018**

Neurochirurgische Akademie (NCA)

**im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC) und des
Berufsverbandes der Deutschen Neurochirurgie (BDNC)**

A. Allgemeine Grundlagen ärztlichen Handelns während der Weiterbildung

- ❖ Ethische, wissenschaftliche und rechtliche Grundlagen ärztlichen Handelns
- ❖ Vertiefung und Stärkung berufsspezifischer Haltungen zum Wohl des Patienten, die auf ärztlicher Expertise, anerkannten ethischen Grundsätzen, Kommunikationsvermögen, Kollegialität und präventivem Engagement beruhen
- ❖ Maßnahmen der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements einschließlich des Fehler- und Risikomanagements sowie Anwendung von Leit- und Richtlinien
- ❖ Ökonomische und strukturelle Aspekte des Gesundheitswesens, insbesondere auch unterschiedliche Versorgungslevels und ambulanter Behandlungsstrukturen
- ❖ Grundzüge der neurochirurgischen Begutachtung
- ❖ Interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammenarbeit
- ❖ Patientenbezogene Inhalte
 - Allgemeine und spezifisch neurologische Befunderhebung
 - Management (nosokomialer) Infektionen mit multiresistenten Erregern
 - Beratung über präventive und rehabilitative Maßnahmen einschließlich der Verordnung von Heil- und Hilfsmitteln sowie Indikationsstellung und Überwachung physikalischer Therapiemaßnahmen
 - Situationsgerechte ärztliche Gesprächsführung einschließlich der Beratung von Angehörigen
 - Aufklärung und Befunddokumentation
 - Durchführung einer strukturierten Patientenübergabe
- ❖ Indikationsstellung und Befundinterpretation des krankheitsbezogenen Basislabors
- ❖ Psychosomatische Grundlagen
 - Psychosoziale, umweltbedingte und interkulturelle Einflüsse auf die Gesundheit sowie Zusammenhang zwischen Krankheit und sozialem Status
 - Besondere Situationen bei der Betreuung von Schwerstkranken und Sterbenden

- Therapieentscheidungen am Lebensende einschließlich Angehörigengespräche
- Symptome der Verletzung von körperlicher und/oder psychischer Integrität
- Beurteilung von Besonderheiten der Erkrankungen und Einschränkungen im Alter
- Genderaspekte und Aspekte der Geschlechtsidentität
- ❖ Kontinuierliche individuelle allgemeine und fachspezifische Weiterbildung durch Teilnahme an internen und externen Weiterbildungsangeboten wie Weiterbildungstagungen, Trainingskursen, Fachtagungen etc.

B. Zu erwerbende Handlungskompetenzen mit Richtzahlen gem. MWBO 2018

Übersicht

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtzahl
Operative Basistechnik		
	Lagerung zur Operation	
	- kranial	100
	- spinal	100
	Einrichtung und Durchführung der Neuronavigation	50
	Lumbale und ventrikuläre Liquordrainage mit und ohne Druckmessung	100
Neurochirurgische Bildgebung und technische Untersuchungsverfahren		
	Indikation, Durchführung und Befunderstellung der intraoperativen radiologischen Befundkontrolle	150
	Intraoperativer Ultraschall bei Interventionen und Operationen	50
	Doppler- und duplexsonographische Untersuchungen intra- und extrazerebraler Gefäße einschließlich transkranieller Dopplersonographie	200
	Intraoperatives multimodales Monitoring/Mapping, z. B. Elektromyographie, Nervenleitgeschwindigkeit, evozierte Potentiale, Elektroenzephalographie	100
Notfälle		
	Erkennung, Erstversorgung und Management spontaner und traumatischer neurochirurgischer Notfälle, z. B. Schädelhirntrauma, Blutung, Querschnittssyndrom	100

Entzündungen und Infektionen		
	Operative Therapie neurochirurgischer Infektionen, z. B. Abszesse, Empyeme, Wundheilungsstörungen	10
Neurochirurgische Schmerztherapie		
	Neurochirurgisch-invasive Schmerztherapie, z. B. Bildwandler/CT gestützte periradikuläre und Facetteninfiltration, Iliosakralgelenksinfiltration, Thermokoagulation oder Kryoläsion, epidurale Rückenmarksstimulation (SCS), Schmerzpumpen	25
Tumorerkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und deren Hüllstrukturen		
	Prä- und postoperative Behandlung von Tumorerkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und deren Hüllstrukturen	
	Operationen bei intrakraniellen und intraduralen Tumoren einschließlich endoskopischer Eingriffe an der Schädelbasis, davon	40
	- diagnostische Eingriffe, z. B. rahmen- oder neuronavigationsgestützte stereotaktische Biopsien	10
Hydrozephalus und Fehlbildungen bei Kindern und Erwachsenen		
	Operationen bei Hydrozephalus, Schädel-, Hirn- oder spinalen Fehlbildungen	40
Traumatologie		
	Operationen von intra-, extraduralen Hämatomen, Liquoristeln, Impressionsfrakturen, Kranioplastien	50
	Anlage von Ventrikeldrainagen und intrakranielle Druckmessungen	20
Wirbelsäulen- und Rückenmarkschirurgie		
	Eingriffe an der zervikalen, thorakalen oder lumbalen Wirbelsäule mit dorsalen, ventralen und dorsoventralen Zugängen zur Halswirbelsäule, Brustwirbelsäule, Lendenwirbelsäule und Sakrum	100
Neurochirurgie peripherer Nerven		
	Operationen an peripheren Nerven	10
Vaskuläre Neurochirurgie		
	Operationen bei spontanen intrazerebralen Blutungen einschließlich Infarktdekompressionen und Entlastungskraniotomien	30

C. Empfehlungen zum systematischen schrittweisen Erwerb von Handlungskompetenzen innerhalb des 6-jährigen neurochirurgischen Weiterbildungscurriculums

- es steht der systematische Erwerb von Kompetenzen im Vordergrund
- die Zuordnung zu den „Weiterbildungsjahren“ ist nicht festgelegt, sondern dient der Orientierung, ebenso wie die Zuordnung zu den 3 Stufen der europäischen curriculären Empfehlungen (EANS)
- für jedes Weiterbildungsjahr erfolgt hier die Zuordnung zu
 - a. Funktionen und begleitende Ausbildung
 - b. Allgemeine OP-Techniken / Zugänge
 - c. Spezifische Eingriffe
 - d. ggf. Rotationen

1. Weiterbildungsjahr (EANS Stufe 1)

Funktionen und begleitende Ausbildung

- Angemessene begleitete Einführungsphase von ca. 4 Wochen, Ansprechpartner/in und Mentor/in kennenlernen
- Stationsdienst/Einführung in das Klinische Management neurochirurgischer Patienten
- Mögliche Teilnahme am Bereitschaftsdienst, Visitedienst o.ä., je nach vorhandener Dienststruktur, z.B. ab dem 3. Monat (bis dahin sollten 3-4 entsprechende Dienste mit einem/r bereits erfahrenen Assistenarzt/ärztin absolviert werden)
- Erkennen, Erstversorgung und Management spontaner und traumatischer neurochirurgischer Notfälle, z. B. Schädelhirntrauma, Blutung, Querschnittssyndrom erlernen
- Transkranielle Dopplersonographie (TCD) sowie Sonographie extrakranieller Gefäße
- Lumbalpunktionen
- Fachspezifische pathophysiologische sowie pharmakotherapeutische Grundlagen
- Z. B. Besuch von Grundlagenkursen zur Neuroanatomie und Präparationstechnik
- Einführungskurs Strahlenschutz

Allgemeine OP-Techniken / Zugänge

- Allgemeine Aspekte der OP-Tätigkeit: Hygiene, Logistik, Zusammenarbeit mit Anästhesie und OP-Pflege, postoperative Anordnungen
- OP-Kodierung (OPS, ICD) nach geltenden Richtlinien
- Nahttechniken: Muskel, Faszie, Subkutan, Kutan
- Wundmanagement und stadiengerechte Wundtherapie sowie Verbandlehre einschließlich verschiedener Wundauflagen, Unterdruck- und Kompressionstherapie

OP-Vorbereitung

- Lagerung von Wirbelsäulen Patienten im OP
- Umgang mit dem Kopf-Fixierungssystem, Erlernung der Kopflagerung im Rahmen von Assistenzen bei Kopfoperationen
- Einrichten und Durchführen der Navigation
- Genereller Umgang mit dem Mikroskop
- Genereller Umgang mit den anderen Geräten im OP
- Kenntnisse über neurochirurgisches Instrumentarium erwerben

Praktische OP-Kompetenzen

- Assistenzen leichter bis mittelschwerer kranialer und spinaler Eingriffe
- Zugang und Wundverschluss bei einfacheren Operationen an der Wirbelsäule (Zugang bei Spinalkanalstenose im Bereich der LWS oder BSV im Bereich der LWS)

Spezifische Eingriffe

Unter Anleitung bis hin zur selbständigen Durchführung:

- Bohrlochtrepanation für
 - Liquordrainage
 - ICP-Sonden
 - Entlastung chronisches subdurales Hämatom
- Nerv- Muskel-Biopsie
- Fasziinentnahme
- Wundversorgung

Rotation für mindestens 6 Monate auf eine Intensivstation gem. MWBO 2018

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richt- -zahl
Neurochirurgische Intensivmedizin		
	Intensivmedizinische Basisversorgung Einleitung und Überwachung frührehabilitativer Maßnahmen	
	Analgosedierung Antibiotikatherapie Medikamentöse Therapie zur Kreislaufunterstützung Infusions-, Transfusions- und Blutersatztherapie Enterale und parenterale Ernährung	
	Punktions- und Katheterisierungstechniken, z.B. intrathekal, urethral, gastral, thorakal	
Differenzierte Beatmungstechniken		
	Atemunterstützende Maßnahmen bei intubierten und nicht-intubierten Patienten	
	Durchführung und Kontrolle einer einfachen maschinellen Beatmung Beurteilung von Blutgasanalysen Beatmungsentwöhnung bei langzeitbeatmeten Patienten	
	Dilatative Tracheotomien	
	Durchführung des Verfahrens zur Feststellung des endgültigen, nicht behebbaren Ausfalls der Gesamtfunktion des Großhirns, des Kleinhirns und des Hirnstamms gemeinsam mit einem hierfür qualifizierten Facharzt	
Neuromonitoring, z. B. Gewebesauerstoffpartialdruck, Hirndurchblutung, Mikrodialyse		
	Elektrolyt- und endokrinologisches Management bei Intensivpatienten	
	Intensivmedizinische Behandlung bei - Hirnödem und intrakraniellm Druckanstieg einschließlich Vasospasmus	
	- Liquorzirkulationsstörung mit Ventrikeldrainage-System einschließlich Entwöhnung/Indikation zur Shuntanlage	
	- Status epilepticus	
	- intrakraniellen und spinalen Infektionen	
	- akuten Läsionen des zentralen Nervensystems einschließlich der akuten Querschnittslähmung	
	- postoperativen Verläufen	
Grundlagen der Transplantationsmedizin und Organisation der Organspende		
Ärztliche Leichenschau		

2. Weiterbildungsjahr (EANS Stufe 1 - 2)

Funktionen und begleitende Ausbildung

- Stationsdienst (deutlich mehr Eigenverantwortlichkeit, z.B. als 1. Ansprechpartner/in des Oberarzt/der Oberärztin der Station)
- Fortführung Transkranielle Dopplersonographie (TCD)
- Neurophysiologische Diagnostik und intraoperatives multimodales Monitoring/Mapping, z. B. Elektromyographie, Nervenleitgeschwindigkeit, evozierte Potentiale, Elektroenzephalographie, hierzu fakultativ Rotation als Begleitung des elektrophysiologischen Monitorings während operativer Eingriffe z.B. für 3 Monate
- Grundlagen der Strahlentherapie und Radiochirurgie im Rahmen der Therapie kranialer und spinaler Raumforderungen einschließlich Grundlagen der Strahlenbiologie, des Strahlenschutzes und Strahlenphysik bei der Anwendung ionisierender Strahlen am Menschen inkl. Absolvierung Strahlenschutzkurse
- Besuch des NCA-Weiterbildungskurses; ggf. erste Bewerbung EANS-Weiterbildungskurs

Allgemeine OP-Techniken / Zugänge

- Assistenz bei komplexeren Wirbelsäulen- und Kopfooperationen, dabei schrittweise Übernahme weiterer Teilaspekte unter Aufsicht
- Zugänge zur Wirbelsäule
- Einfache supratentorielle Trepanationen zur Vorbereitung intrakranieller Operationen
- Bildwandlergestützte Injektions-/Infiltrationstherapie der Wirbelsäule (Facetteninfiltration, ISG-Infiltration und Radiofrequenztherapie mit dem C-Bogen)
- Intraoperativer Ultraschall bei Interventionen und Operationen

Spezifische Eingriffe

- Nervenwurzeldekompression beim mediolateralen lumbalen Bandscheibenvorfall unter Aufsicht
- Multimodales Monitoring mit Implantation von Messsonden: Hirndrucksonden, Mikrodialyse, O₂-Sonden, EEG-Elektroden
- Einfache Schädeldachplastiken
- Tracheotomie

- Operative Behandlung bei Schädel-Hirn-Trauma:
 - schwierigere Punktionen
 - erweiterte Bohrlochtrepanation
 - Trepanation bei epiduralem Hämatom
 - Hebung Impressionsfraktur
- Offene Biopsie an Knochen oder Hirngewebe
- Ventrikulo-peritonealer Shunt
- Periphere Nervendekompressionsoperationen (Karpaltunnelsyndrom, Sulcus ulnaris Syndrom)

3. Weiterbildungsjahr (EANS Stufe 2)

Funktionen und begleitende Ausbildung

- Einarbeitung in Spezial Sprechstunden (als Assistent/in unter oberärztlicher Aufsicht); Wirbelsäulen Sprechstunde und Tumor Sprechstunde, ggf. weitere z.B. Schädelbasis Sprechstunde, Hypophysen Sprechstunde
- Erweiterung der Verantwortlichkeit im Bereich des Stationsdienstes (Erstellen eigenständiger diagnostischer und therapeutischer Managementpläne (Kontrolle durch OA)
- Beginn mit konsiliarischer Tätigkeit im Haus
- Kompetenz in der Diagnostik und der konservativen Therapie der zugrundeliegenden Erkrankungen; Sicherheit in der Indikationsstellung und Aufklärung zur Operation
- Betreuung palliativmedizinisch zu versorgender Patienten
- Besuch des NCA Weiterbildungskurses, ggf. erneute Bewerbung oder Teilnahme EANS Weiterbildungskurs (unter Berücksichtigung der klinikinternen personellen Gegebenheiten)

Allgemeine OP-Techniken / Zugänge

- Bohren, Fräsen und Schleifen unter dem Mikroskop
- Indikation, Durchführung und Befunderstellung der intraoperativen radiologischen Befundkontrolle
- Anwendung und Ausbau Kenntnisse intraoperatives neurophysiologisches Monitoring
- selbstständige Kraniotomien unter Aufsicht schädelbasisnah (pterional, fronto-lateral und fronto-temporal)
- weitgehend eigenverantwortliche einfache Trepanation im Bereich der Konvexität (oberärztliche Hilfe bei Bedarf), sinusnahe Trepanationen z. B. unter Aufsicht
- Assistenz bei basalen Trepanationen für subtemporale und subfrontale Zugänge
- Assistenz und Erlernen von Kraniotomien der hinteren Schädelgrube

Spezifische Eingriffe

- Nervenwurzeldekompression bei lumbalen Bandscheibenvorfällen und mäßig ausgeprägter lumbaler Spinalkanalstenose
- Versorgung SHT, akute subdurale Hämatome, dekompressive Hemikraniektomie einschließlich Infarktdekompression, mit Hilfestellung

- Oberflächliche intrakranielle Tumore (Meningeom, Metastase)
- Intrakranielle Blutungen ohne Gefäßmalformation
- Implantation, Befüllen und Programmieren von Medikamenten-Pumpen sowie Einstellen von Stimulatoren
- Selbständige Operation spinaler und kranialer Infektionen (Abszesse)
- Neuronavigation und stereotaktisch geführte Eingriffe

4. Weiterbildungsjahr (EANS Stufe 2)

Funktionen und begleitende Ausbildung

- Ständige Mitarbeit in einer Spezialsprechstunde mit eigenverantwortlichem Führen von Patienten (mit oberärztlicher Absprache/Supervision)
- Kompliziertere Konsile mit Kontrolle/Besprechung (OA/OÄ)
- Weitestgehend selbständiges Führen einer neurochirurgischen Station mit eigenverantwortlicher Darstellung der Patienten gegenüber den oberärztlich Zuständigen bei Visiten etc.
- Zuarbeit bei Gutachten
- Besuch des NCA – Weiterbildungskurses, ggf. EANS Weiterbildungskurs oder Spezialkursen zu OP- und Präparationstechnik (unter Berücksichtigung der klinikinternen personellen Gegebenheiten)

Allgemeine OP-Techniken / Zugänge

- Dorsaler Zugang zur HWS unter Aufsicht
- Assistenzen und schrittweise Präparation der ventralen Zugänge zur HWS
- Assistenz und Zugang spinaler Tumor (intradural-extramedullär)
- Kraniotomie der hinteren Schädelgrube, mittelliniennah und subokzipito-lateral unter Aufsicht
- Assistenz endoskopischer und nicht-endoskopischer transsphenoidaler Zugänge für Sella-Tumoren
- Selbstständige Kraniotomien pterional, frontolateral, fronto-temporal, temporobasal und frontobasal sowie im Bereich der Kalotte auch sinusnah (jeweils nun nur noch Hilfestellung im Bedarfsfall)

Spezifische Eingriffe

- Zugang und Operation lateraler lumbaler Bandscheibenvorfall (fakultativ Erlernen des Umgangs mit Tubus-Systemen)Nervenwurzeldekompression/spinale Dekompression bei mehrsegmentalen lumbalen Bandscheibenvorfällen und ausgeprägter Stenose
- extraduraler Tumor selbständig (unter Aufsicht)
- Ggf. erste Instrumentierungen der BWS/LWS unter Aufsicht und Anleitung
- Resektion oberflächennaher Großhirnmetastasen (unter Aufsicht)
- Resektion oberflächlicher nicht großer Meningeome (unter Aufsicht)

- Selbstständige Operation akutes subdurales Hämatoms
- Größere intrakranielle Blutungen ohne Gefäßmalformation
- Versorgung von Liquorfisteln (frontal, temporal)
- Shuntimplantation ventrikulo-peritoneal und ventrikulo-atrial, auch bei Kindern
- Assistenz bei pädiatrischen Tumoroperationen des zentralen Nervensystems und seiner Hüllorgane sowie der peripheren Nerven

Fakultative zusätzliche Rotationen

- Forschungsrotation* (projektbezogen 3,6,12 Monate, z.B. im Rahmen eines Clinician-Scientist Programm) klinikintern oder bei nationalen oder internationalen Kooperationspartnern
- 6 Monate klinische Rotation* in ein (konservatives) Nachbarfach, sofern noch nicht absolviert (z.B. Neurologie, Neuropathologie, Neuroradiologie)

*Je nach Anrechenbarkeit kann sich die Weiterbildungszeit hierdurch verlängern.

5. Weiterbildungsjahr (EANS Stufe 2 -3)

Funktionen und begleitende Ausbildung

- Beherrscht Aufgabenspektrum einer Normalstation mit Anleitung jüngerer Weiterzubildender
- Führen der Visite unter oberärztlicher Aufsicht oder Supervision
- regelmäßige eigenständige Durchführung von Spezialsprechstunden mit Oberarzt/ärztin im Hintergrund
- Gutachtenvorbereitung
- Besuch des NCA Weiterbildungskurses, ggf. EANS Weiterbildungskurs oder Spezialkursen zu OP- und Präparationstechnik (unter Berücksichtigung der klinikinternen personellen Gegebenheiten)

Allgemeine OP-Techniken / Zugänge

- Zugang und Assistenz bei instrumentierten Eingriffen der LWS und der HWS (von ventral und von dorsal), insbesondere unter Einsatz intraoperativer Bildgebung (BV, 3D-BV, CT) und wenn vorhanden spinaler Navigation
- Selbstständiger subokzipitaler Mittellinienzugang sowie selbstständiger lateraler subokzipitaler Zugang

Spezifische Eingriffe

- Ventrale Diskektomie an der HWS unter Aufsicht
- Selbstständige dorsale Foraminotomie (Frykholm) in einfacheren Fällen unter Aufsicht
- Spinale Dekompression bei mehrsegmentaler lumbaler Spinalkanalstenose
- Einfache dorsale Fixierung an BWS/LWS, unter Aufsicht
- Einfache spinale Tumore (intradural-extramedullär), unter Aufsicht
- Operation intrazerebelläres Hämatom unter Aufsicht
- Offene Biopsie oberflächennaher nicht-eloquent lokalisierter cerebraler oder cerebellärer raumfordernde Prozesse, selbständig
- Operation von kleinen bis mittelgroßen Konvexitätsmeningeomen sowie gut abgegrenzter parasagittaler Meningeome, selbständig
- Intrakranielle Tumore - auch tiefer gelegener Prozesse supratentoriell (Gliome, größere Meningeome, Metastasen, Abszessdrainagen) unter Aufsicht

- Schmerzeingriffe z.B. Vertebroplastie und Kyphoplastie etc. unter Aufsicht
- Assistenz nach selbständigem Zugang bei Operationen von Schädelbasismeningeomen oder anderen Tumoren der Schädelbasis über einen transkraniellen Zugang
- Assistenz bei Operationen von peripheren Nervenscheidentumoren sowie Assistenz bei Plexuschirurgie oder Nerveninterpositionsoperationen
- Assistenz bei neurovaskulären Eingriffen insbesondere Aneurysmachirurgie sowie Chirurgie arterio-venöser Gefäßmissbildungen (AVM)

6. Weiterbildungsjahr (EANS Stufe 2-3)

Funktionen und begleitende Ausbildung

- Normalstation mit Supervisionsfunktion und ggf. Vertretung Oberarzt/ärztin
- Schwerpunktmäßiger Einsatz im OP, insb. auch Erfahrungslücken vor Facharztprüfung schließen durch gezielte Einteilung, ggf. Rotation wenn erforderlich
- Spezialsprechstunden: regelmäßige eigenständige Durchführung mit Hintergrund
- Gutachtenerstellung
- Besuch des NCA Weiterbildungskurses (sofern das 4 jährige Curriculum noch nicht vollständig absolviert ist), ggf. EANS Weiterbildungskurs oder Spezialkurse zu OP- und Präparationstechnik (unter Berücksichtigung der klinikinternen personellen Gegebenheiten)

Allgemeine OP-Techniken / Zugänge

- Transsphenoidaler Zugang unter Aufsicht (endoskopisch und/oder mikrochirurgisch)

Spezifische Eingriffe

- Interpositionsoperationen bei peripheren Nerven
- Ventrale Diskektomie an der HWS selbstständig
- Instrumentierte dorsale LWS-Eingriffe (Fixateur interne) und Fusion, ohne und mit Navigation, unter Aufsicht
- Spinale Dekompression HWS, BWS, LWS
- Intrakranielle Tumore - auch tiefer gelegener Prozesse supratentoriell und infratentoriell bei Erwachsenen und Kindern (Gliome, Meningeome, Metastasen, Abszesse)
- Kindliche Fehlbildungen: Kraniosynostose, Spina-bifida
- Unkomplizierte Schädelbasisprozesse
- Schmerzeingriffe: z.B. Vertebroplastie, Kyphoplastie, neurovaskuläre Dekompression, perkutane Radiofrequenz Behandlung bei Trigeminus-Neuralgie selbständig
- Assistenz und Beteiligung bei stereotaktischen Operationen im Bereich der funktionellen Neurochirurgie (Tiefe Hirnstimulation)

Link zur Musterweiterbildungsordnung der Bundesärztekammer (MWBO 2018):

<https://www.bundesaerztekammer.de/themen/aerzte/aus-fort-und-weiterbildung/aerztliche-weiterbildung/muster-weiterbildungsordnung>

Links zu den beschlossenen Weiterbildungsordnungen der Landesärztekammern über deren jeweilige Webseite