

Versorgung peripherer Nervenverletzungen

Leitlinienreport zur S3 Leitlinie

der

Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU)

Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie (DGH)

Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)

Deutschen Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen
(DGPRÄC)

Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN)

und

unter Beteiligung der / des

Deutsche Gesellschaft für Neuroradiologie e.V. (DGNR)

Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung
(DGKN)

Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Handtherapie (DAHTH)

Deutschen Verbandes der Ergotherapeuten (DVE)

Deutschen Verbandes für Physiotherapie -Zentralverband der Physiotherapeuten/
Krankengymnasten (ZVK)

Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. (DGSS)

Registernummer: 005-010

Update (revidierte Fassung V 2.0) 2023

AUTOREN DES LEITLINIENREPORTS:

Prof. Dr. med. Leila Harhaus, Klinik für Hand-, Plastische- und Rekonstruktive Chirurgie, Mikrochirurgie – Schwerbrandverletzententrum, BG Klinik Ludwigshafen

PD Dr. med. Nora Dengler, Klinik für Neurochirurgie, Charité, Universitätsmedizin Berlin

Prof. Dr. K. med. Schwerdtfeger, Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Klinik für Neurochirurgie, Homburg/Saar

Dr. phil. Annette Stolle, Andreas-Wentzensen-Forschungsinstitut, BG Klinik Ludwigshafen

Korrespondenzadressen

leila.harhaus@bgu-ludwigshafen.de

nora.dengler@charite.de

karsten.schwerdtfeger@uni-saarland.de

Leitliniensekretariat:

leitlinien@dgou.de

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis

1. Geltungsbereich und Zweck	4
2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe	5
3. Genauigkeit der Leitlinienentwicklung	9
4. Verabschiedung	12
5. Redaktionelle Unabhängigkeit	12
6. Verbreitung und Implementierung	13
7. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren	14
8. Literatur	15
9. Abkürzungen	16
Acknowledgements	17
Anlage 1: Evidenzbericht	18
Teil A: Evidenz der Empfehlungen nach Oxford, Begründung des Empfehlungsgrades und Konsensstärke	18
Teil B: Themen mit erneuter systematischer Literaturrecherche und Evidenzbewertung nach GRADE	47
PICO Fragen	48
Methoden	50
Daten Management	51
Suchstrategien (PUBMED)	52
PRISMA Flow Charts	57
GRADE (Zusammenfassung der Evidenz)	64
Anlage 2 Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten	79

1. Geltungsbereich und Zweck

Bei der Leitlinie **Versorgung peripherer Nervenverletzungen** handelt es sich um eine systematisch entwickelte Entscheidungshilfe über die angemessene ärztliche Vorgehensweise bei diesen Verletzungsformen und damit um eine Orientierungshilfe im Sinne von "Handlungs- und Entscheidungsvorschlägen", von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss.

Die Entscheidung darüber, ob einer bestimmten Empfehlung gefolgt werden soll, muss vom Arzt unter Berücksichtigung der beim individuellen Patienten vorliegenden Gegebenheiten und der verfügbaren Ressourcen getroffen werden (Europarat 2002). Für diesen Leitlinienreport wurden Teile des Vorgängerreports (Assmus et al. 2013) übernommen, soweit sie die aktuelle Situation noch adäquat beschreiben.

Auswahl des Leitlinienthemas: Verletzungen peripherer Nerven sind zahlenmäßig zwar selten, jedoch für den Patienten meist mit lebenslang einschränkenden Folgen verbunden, die zu hohen Krankheitsfolgekosten führen können. Dieser Umstand und vor allem die Erkenntnis, dass häufig Unwissen über die adäquate Diagnostik und Therapie dieser Verletzungen besteht, gaben Anlass zur Entwicklung dieser Leitlinie.

Zielorientierung: Die erwähnte Unsicherheit über adäquate Diagnostik und Therapie führt zu einer großen Variationsbreite in der Versorgungsqualität von Patienten mit peripheren Nervenverletzungen. Ziel dieser Leitlinie ist es daher, verlässliche und allgemein akzeptierte Definitionen des Notwendigen und Angemessenen in Prävention, Diagnostik und Therapie zu geben. In erster Linie orientiert sie sich dabei an den Ergebnissen einer umfassenden, systematischen Literaturrecherche und der kritischen Würdigung der Literatur. Hierbei kann aber nur auf die beste zur Verfügung stehende Evidenz zurückgegriffen werden. Auch wenn sich gegenüber der Vorgängerversion die Evidenzlage für bestimmte Fragestellungen etwas verbessert hat, fehlt es immer noch an höherwertigen Studien und systematischen Reviews. Daher war es auch bei der Aktualisierung der Leitlinie wieder das Ziel, durch eine fachübergreifende Zusammensetzung der Leitliniengruppe und die unabhängige Begutachtung zu gewährleisten, dass auch wirklich das Angemessene in der Versorgung definiert wird und eine breite Akzeptanz findet.

Patientenzielgruppe: Diese Leitlinie ist für Patienten mit unfallbedingten Verletzungen peripherer Nerven entwickelt worden. Sie soll Entscheidungen in der medizinischen Versorgung dieser Patienten auf eine rationalere Basis stellen. Auf diesem Weg sollen die Qualität der Versorgung und die Stellung des Patienten verbessert werden. Insbesondere erschien es den Leitlinienautoren wichtig, durch eine umfassende Darstellung der Nach- und Weiterbehandlung, insbesondere der Ergo-Physio-(Hand-)therapeutischen Verfahren Patienten und Therapeut zu bestärken, damit Zufriedenheit und Motivation in der oft langwierigen Behandlung der Postakutphase erhalten bleiben.

Versorgungsbereich: Diese Leitlinie bezieht sich auf alle Stufen in der Versorgungskette von Patienten mit Verletzungen peripherer Nerven von der Erstversorgung, die vornehmlich in traumatologischen Abteilungen erfolgt, über spezialisierte Zentren in der Rekonstruktion peripherer Nerven bis hin zur stationären und ambulanten Nachbetreuung.

Anwenderzielgruppe/Adressaten: Die Leitlinie richtet sich vorrangig an Personen, die in der Diagnostik und Therapie von peripheren Nervenverletzungen eingebunden sind (wie Handchirurgen, Neurochirurgen, plastische, rekonstruktive und ästhetische Chirurgen, Neurophysiologen, Neurologen, Therapeuten [Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Handtherapeuten] und dient zur Information für Neuroradiologen und ggf. weitere Kooperationspartner der Ärzteschaft (z. B. Fachberufe im Gesundheitswesen, Kostenträger), der betroffenen Patienten und gegebenenfalls deren persönlichen Umfelds (z. B. Eltern, Partner) sowie der Öffentlichkeit zur Information über die gute medizinische Vorgehensweise.

2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen

Nach Ablauf der Leitlinienversion vom 30.05.2013 wurden Frau Prof. Dr. Harhaus und Frau PD Dr. Dengler von Ihren Fachgesellschaften (DGH und DGNC) gebeten, die Aktualisierung der Leitlinie koordinierend zu übernehmen.

Die **Anmeldung des Leitlinien-Update** bei der AWMF erfolgte gleichberechtigt durch die DGH und DGNC am 15.11.2021. Der bei Einreichung festgelegte Fertigstellungstermin bis zum 29.06.2023 musste aus verschiedenen Gründen verschoben werden und wurde für den 30.09.2023 festgelegt. Die bei der Aktualisierung der Leitlinie federführenden Fachgesellschaften sind die DGH, DGN, DGOU und die DGNC. Weitere beteiligte Fachgesellschaften/Verbände sind die DGPRÄC, DGNR, DGKN, DAHTH, DVE, ZVK und die DGSS. In der ersten Korrespondenz hatten wir über Frau Marter aus dem gemeinsamen Leitliniensekretariat der DGOU und DGOOC beide Fachgesellschaften angefragt. Die DGOOC ließ aufgrund mangelnder personeller Ressourcen ihre Interessen vollumfänglich von der DGOU vertreten. Im Vorfeld zur konstituierenden Sitzung waren die beteiligten Fachgesellschaften gebeten worden, jeweils einen stimmberechtigten Vertreter zu benennen. Bei Mehrfachmitgliedschaften eines Teilnehmers wurde im Vorfeld festgelegt, für welche Gesellschaft das Stimmrecht wahrgenommen wird. Für alle Gesellschaften wurde ein gleichberechtigtes Stimmrecht vereinbart. Die Leitlinienarbeitsgruppe ist in Tabelle 1 aufgelistet.

Als Koordinatoren dieser Leitlinie wurden Frau Prof. Dr. Leila Harhaus (DGH) und Frau PD Dr. Nora Dengler (DGNC) benannt. Die methodische Beratung wurde durch Herrn Prof. Dr. Schwerdtfeger (in der Funktion als Mitglied der Leitlinienkommission der AWMF) übernommen. Gegen die Doppelfunktion von Frau Prof. Harhaus und PD Dr. Dengler gab es keine Einwände. Die methodische Beratung erfolgte beim Update durch Herrn Prof. Dr. Schwerdtfeger (DGNC).

Da zum Zeitpunkt der ersten Sitzung keine Selbsthilfegruppe für Patienten mit Verletzungen peripherer Nerven bekannt war, erfolgte keine Beteiligung von Patientenvertretern bei der Entwicklung dieser Leitlinie.

Es fand insgesamt 5 online Treffen statt (hauptsächlich bedingt durch die Covid-19 Pandemie).

Beim ersten Treffen am 21.01.22 fand nach Vorstellung der anwesenden Teilnehmer die Vorstellung des methodischen Vorgehens mit einer gemischten Evidenzbewertung nach Oxford und für Themen, die eine systematische Neubewertung der Literatur erforderlich machen, die Bewertung mit dem GRADE-System statt. Die Notwendigkeit einer methodischen Beratung wurde erläutert und der Unterstützung durch Herrn Prof. Schwerdtfeger zugestimmt. Die gemeinsame Kommunikationsplattform wurde vorgestellt und ihrer Verwendung zugestimmt. Weiterhin wurden die Möglichkeiten bezüglich einer zusätzlichen Unterstützung und deren Finanzierung diskutiert. Eine Förderung durch den Innovationsfonds schied aufgrund des zeitlich aufwendigen Antragsverfahrens aus. Es wurde daher beschlossen, die Finanzierung von Frau Dr. Stolle als wissenschaftliche Mitarbeiterin für die Erstellung des Leitlinienreports und das Lektorat mit einem begrenzten Stundenumfang bei den federführenden Fachgesellschaften (DGOU, DGN, DGPRÄC) anzufragen. Im Weiteren wurde die alte Version diskutiert und Unterarbeitsgruppen für die Überarbeitung der einzelnen Kapitel der Vorgängerversion gebildet. Alle Unterarbeitsgruppen wurden gebeten, jeweils für ihren Themenbereich zu prüfen, ob zusätzlich zu den Empfehlungen neue relevante Aspekte aufgetreten sind. Weiterhin wurden die Untergruppen gebeten jeweils für ihre Themenbereiche PICO Fragen zu definieren. Auf die Notwendigkeit einer Erklärung der Interessenskonflikte und die Darstellung im Leitlinienbericht wurde hingewiesen.

Beim zweiten Treffen am 06.05.2022 wurde von Seiten der methodischen Beratung darauf hingewiesen, dass der Fokus auf der Aktualisierung der Literatur bei der Überarbeitung der

Kapitel liegen sollte. Stichtag der Literatursuche in der Vorgängerleitlinie war der 30.09.2012. Weiterhin wurde das Vorgehen zur methodischen Arbeit bezüglich der PICO Fragen vorgestellt und die Unterarbeitsgruppen stellten ihre Änderungswünsche bezüglich der einzelnen Kapitel vor.

Beim dritten Treffen am 01.07.2022 gaben die Untergruppen Rückmeldung zum Stand der jeweiligen Kapitel. Bezüglich der von den Gruppen erstellten PICO Fragen wurde das weitere methodische Vorgehen besprochen. Weiterhin wurde das Vorgehen zur externen Begutachtung diskutiert.

Weiterhin fand ein weiteres Web-Meeting am 12.07.2022 speziell zum Thema PICO-Fragen mit Prof. Schwerdtfeger statt, zu welchem die Leitlinienautoren mit einer PICO Frage eingeladen wurden. In diesem Treffen wurde die Suchstrategie bezüglich Suchstrings und Ein- und Ausschlusskriterien für die systematische Literaturrecherche mit den Autoren abgesprochen und das weitere Vorgehen bezüglich Bewertung und Auswahl der Literatur besprochen.

Im vierten Treffen am 23.09.2022 wurde der Stand bezüglich des Textes und der Bewertung der Literatur für die PICO Fragen auf Abstractebene besprochen. Bezüglich der Begutachtung wurde beschlossen, die Konsultationsfassung auf dem AWMF-Portal zu veröffentlichen und gleichzeitig die Fachgesellschaften mit ihren jeweiligen Leitlineingruppen um eine Begutachtung zu bitten.

Nach diesem Treffen erfolgten Online-Sitzungen mit Prof. Schwerdtfeger und den Autoren bezüglich der PICO Fragen, mit Herrn Prof. Schwerdtfeger und den Leitlinienkoordinatoren und mit der wissenschaftlichen Mitarbeiterin Frau Dr. Stolle.

Es trat eine unvorhergesehene Verzögerung sowohl bei der Bearbeitung der Literatur für die PICO Fragen, als auch bei der Bearbeitung des Textes, so dass das finale Konsensustreffen erst am 08.09.2023 stattfinden konnte. Aufgrund der Verzögerungen wurde eine Verlängerung bis zum 30.09.2023 bei der AWMF beantragt.

Zur Vorbereitung auf das finale Konsensustreffen am 08.09.2023 fand ein digitaler Abstimmungsprozess statt, so dass für das Konsensustreffen nur noch Empfehlungen und Statements mit hohem Dissens diskutiert und dann final abgestimmt wurden. Am digitalen Abstimmungsprozess beteiligten sich 22 Autoren.

Bei den Empfehlungen lag bei 28 (54%) der 51 Empfehlungen nach der digitalen Abstimmung ein Konsens unter 100% vor. **Bei keiner der Empfehlungen lag der Konsens unter 75% vor.** Bei 35% lag jeweils nur ein Kommentar vor (E6.2.2; E 6.3.1; E 6.3.3.; E 6.3.4; E 7.1.1, E 7.1.6; E 7.2.1.4; E 7.2.1.5; E 7.2.1.6; E 7.2.1.7; E 7.2.1.8; E 7.2.1.9; E 7.2.1.11; E 7.2.1.3.2; E 7.2.1.5.1; E 8.1; E 8.5; E 9.3), bei 7,8% zwei (E 7.2.1.2; 7.2.1.3.4; E 9.4; E 9.5), bei 5,8% drei (E6.2.1; E 7.1.7; E7.2.1.1) und bei 5,8% fünf Kommentare vor (E 7.1.3; E 7.2.2.2; E 7.2.2.3).

Von den 19 Statements haben nach digitaler Abstimmung 6 (31%) einen Konsens unter 100%, **jedoch lag der Konsens bei allen Statements über 85%.** Bei 26% lag jeweils ein Kommentar vor (S2; S4; S6; S13, S16), bei einem Statement 5% drei Kommentare (S15).

Im Konsensustreffen am 08.09.2023 wurden alle Empfehlungen mit Dissenz aus der digitalen Abstimmung und die jeweiligen Kommentare zur Diskussion gestellt und im Gruppenprozess abgestimmt. Alle Empfehlungen konnten im Gruppenprozess nach Diskussion und z.T. Anpassung der Formulierungen mit einem 100% Konsens verabschiedet werden, mit einer Enthaltung.

Ebenso konnten die Statements im Konsensustreffen nach Diskussion der Kommentare aus der digitalen Abstimmung einstimmig verabschiedet werden. Nach Hinweis durch Prof. Schwerdtfeger zu formellen Aspekten der Statements, wurden insgesamt 6 Statements gestrichen, da sie eher Empfehlungscharakter hatten und jeweils in einer der vorhandenen Empfehlungen abgebildet waren (s. Tab. 1)

Tabelle 1: Auflistung der Statements

<u>Statement</u>	Nr. vor Konsensus- treffen	Nr. nach Konsensus- treffen
Periphere Nervenverletzungen haben trotz ihrer relativ niedrigen Inzidenz eine hohe medizinische, gesellschaftliche und gesundheitsökonomische Relevanz.	1	1
Periphere Nervenverletzungen sind in relevantem Ausmaß mit weiteren begleitenden Verletzungen und Kontextfaktoren assoziiert.	2	2
Periphere Nervenverletzungen sind zu einem relevanten Anteil mit Frakturen assoziiert.	3	3
Bei Polytraumapatienten nimmt die Häufigkeit und Schwere von Nervenverletzungen mit zunehmender Gesamtverletzungsschwere zu. Die Häufigkeit von Nervenverletzungen beim Polytrauma wird mit 2 bis 4 % beziffert.	4	4
Nervenverletzungen durch Schussverletzungen sind eine besondere Entität. Durch die vom Projektil abgegebene kinetische Energie handelt es sich um Komplexverletzungen mit starken Verschmutzungen und Nekrosen des umliegenden Gewebes.	5	5
Periphere Nervenverletzungen haben in bis zu 17,4 % der Fälle eine iatrogene Ursache. Entscheidend sind die frühe Einleitung der Diagnostik und Therapie, eine offene Gesprächsführung mit den Patienten und ein frühes Hinzuziehen nervenchirurgisch erfahrener Kollegen.	6	6
Auf der Basis klinischer Symptome und Befunde allein ist es häufig schwierig oder unmöglich, zwischen Neurapraxie, Axonotmesis und Neurotmesis zu unterscheiden, insbesondere im Frühstadium der Läsion. Hier können zusätzliche elektrophysiologische Befunderhebungen und bildgebende Untersuchungen notwendig werden	7	7
Bei der <i>Primärnaht</i> (Indikationen s. Empfehlung 7.2.1.2) ist oftmals ein minimaler Rückschnitt bis zur sicher unbeeinträchtigten Faszikelstruktur erforderlich. Eine verzögerte Primärnaht nach einigen Tagen kann in geeigneten Fällen noch sinnvoll/möglich sein (z. B. Extremitätennerven Nn. ulnaris und medianus).	8	
Die <i>Primärrekonstruktion mit Transplantaten</i> wird vorgenommen, wenn keine spannungsfreie Koaptation der Nervstümpfe möglich ist. Nur sicher unbeeinträchtigte Faszikelstrukturen dürfen koaptiert werden, andernfalls ist ein Rückschnitt/Rückkürzen des proximalen oder distalen Stumpfes erforderlich. (9	
Die <i>Sekundärnaht</i> (s. auch Empfehlung 7.1.4) erfolgt, wenn aufgrund des nur minimalen Rückschnittes oder nach entsprechendem Verlagerungsmanöver des Nerven eine End-zu-End-Naht spannungsfrei möglich ist.	10	
Eine <i>Sekundärrekonstruktion mit Transplantaten</i> ist erforderlich, wenn die Sekundärnaht aufgrund des Defektes oder des erforderlichen Rückschnittes nicht spannungsfrei möglich ist. Die <i>Defektüberbrückung</i> sollte durch autologe Transplantate, eventuell kombiniert mit Nervenverlagerung (z. B. des N. ulnaris auf die Beugeseite) oder Nervenersatzverfahren (z. B. Conduits), erfolgen.	11	
<i>Mikrochirurgische Techniken</i> verbessern signifikant das Operationsergebnis.	12	8
Eine <i>Exploration</i> (auch diagnostisch, gegebenenfalls mit Dekompression/Neurolyse) ist dann indiziert, wenn ein hinreichender Verdacht besteht, dass sich keine funktionell 14nutzvolle Regeneration einstellt bzw. eine bisher funktionell wenig wirksame Regeneration nicht fortschreitet. Dies gilt auch für iatrogene Fälle mit dringendem Verdacht auf eine Nervendurchtrennung.	13	
Als <i>Dekompression</i> wird bezeichnet, wenn ein nachgewiesenes mechanisches, äußeres Hindernis kompressiv auf den Nerv wirkt und entfernt/durchtrennt wird.	14	9
Der Begriff „ <i>Neurolyse</i> “ beschreibt eine Lösung des Nerven aus seinem umgebenden Gewebe. Weitere erklärende Zusätze wie Dekompression ohne oder mit Epineuriotomie, interne/externe Faszikelseparation bzw. -präparation, auch zu diagnostischen Zwecken (NAP-Ableitung) oder als Bestandteil der Nervenrekonstruktion, können ergänzt werden.	15	10
Die Art der chirurgischen Behandlung einer Kontinuitätsläsion ist im Wesentlichen abhängig von der Lokalisation, Morphologie und der Funktion bzw. dem Erhalt der Leitfähigkeit des betroffenen geschädigten Nervensegments. (16	11

Nerventransfers sind zur Behandlung von Plexus brachialis Verletzungen gut etabliert und vielfach eingesetzt. Zunehmend finden sie auch zur Behandlung peripherer Nervenverletzungen und anderer (u.a. zentraler) Läsionen Anwendung	17	
Substanzielle Nervenverletzungen heilen in der Regel mit einem funktionellen Defekt (Ausnahme: kindliches Alter). Die Qualität und der Zeitpunkt der Primärversorgung haben (neben patientenbezogenen Faktoren) Einfluss auf das Behandlungsergebnis.	18	12
Die wichtigsten prognostischen Faktoren sind: Alter des Patienten, betroffener Nerv, Höhe der Läsion, Ursache und Art der Verletzung und Begleitverletzungen sowie der Zeitraum zwischen Verletzung und Rekonstruktion des Nerven.	19	13

Tabelle 2: Mitglieder der Leitliniengruppe

Mandatsträger	Fachgesellschaft/ Organisation	Zeitraum
Prof. Dr. Michael Schädel-Höpfner	DGOU	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Clemens Dumont	DGOU	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Johannes Frank	DGOU	01.12.2021 – 30.09.2023
PD Dr. Reinhard Meier	DGOU	01.12.2021 – 30.09.2023
PD Dr. Jonas Kolbensschlag	DGPRÄC	01.12.2021 – 30.09.2023
Frau Hannelore Wendt	DAHTH, DVE	01.12.2021 – 30.09.2023
Frau Ingela Henningsen	DAHTH	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Leila Harhaus	Leitlinienkoordinatorin DGH, DGPRÄC	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Frank Siemers	DGH	01.12.2021 – 30.09.2023
Dr. Elisabeth Haas-Lützenberger	DGH	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Susanne Rein	DGH	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Thomas Kretschmer	DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
PD Dr. Nora Dengler	Leitlinienkoordinatorin DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
PD Dr. Maria T. Pedro	DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
Dr. Christian Heinen	DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
PD Dr. Rezvan Ahmadi	DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
PD. Dr. Daniel Schwarz	DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Martin Bendszus	DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Wilhelm Schulte-Mattler	DGN, DGKN	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Christian Bischoff	DGN, DGKN	01.12.2021 – 30.09.2023
Dr. Peter Pöschl	DGN, DGKN	01.12.2021 – 30.09.2023
PD Dr. Katrin Hahn	DGN, DGKN	01.12.2021 – 30.09.2023

PD Dr. Sascha Tafelski	DGSS	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Holm Thieme	ZVK	01.12.2021 – 30.09.2023

Weitere Teilnehmer	Funktion & Fachgesellschaft/ Organisation	Zeitraum
Prof. Dr. Karsten Schwerdtfeger	Methodenberatung, DGNC	01.12.2021 – 30.09.2023
Dr. Annette Stolle	Wissenschaftliche Mitarbeiterin	01.12.2021 – 30.09.2023
Dr. Johannes Heinzl	DGPRÄC	01.12.2021 – 30.09.2023
Prof. Dr. Alexander Grimm	DGPRÄC	01.12.2021 – 30.09.2023
Dr. Nathalie Winter	DGPRÄC	01.12.2021 – 30.09.2023

Repräsentativität der Leitliniengruppe: Berücksichtigung der Ansichten und Präferenzen der Zielpopulation (z.B. Patienten/Bevölkerung)

Da bei einer erneuten Recherche weiterhin keine Selbsthilfegruppe für Patienten mit peripherer Nervenverletzung gefunden wurde, konnten keine Patientenvertreter bei der Entwicklung des Leitlinienupdates beteiligt werden.

3. Genauigkeit der Leitlinienentwicklung

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk vom 19.11.2020.

3.1 Recherche, Auswahl und Bewertung Wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)

Es wurde beschlossen, dass für die Bereiche, bei denen ein Klärungsbedarf für die wissenschaftliche Evidenz besteht, eine systematische Literaturrecherche und aus den als relevant erachteten Publikationen eine Datenextraktion mit (sofern möglich) Metaanalyse erfolgt. Die Evidenz soll nach GRADE-Kriterien bewertet werden. Auch für die Formulierung der Empfehlungen im Rahmen des Konsensusprozesses (s. unten) ist das Gradesystem vorgesehen.

Bei allen übrigen Statements und Empfehlungen wurde das bei der Vorläuferversion verwandte Oxford-Schema (Howick et al. 2011) zur Evidenzbewertung belassen. Die Statements und Empfehlungen wurden gegenüber der Vorversion den Hintergrundtexten vorangestellt.

Entsprechend dem Austausch in den Untergruppen nach dem 1. Treffen wurden insgesamt sieben Bereiche definiert, bei denen nach einstimmiger Ansicht der Teilnehmer eine systematische Literaturrecherche und Evidenzbewertung erfolgen sollte:

- Ergebnisse bei der Verwendung von Venen-Muskel-Interponaten, Tubes oder Allograft bei gemischten/motorischen Nerven
- Ergebnisse bei der Verwendung von Venen-Muskel-Interponaten, Tubes oder Allograft bei sensiblen Nerven
- Ergebnisse bei distalem Nerventransfer im Vergleich mit proximaler Nervenrekonstruktion
- Ergebnisse bei distalem Nerventransfer im Vergleich mit Sehnentransfer/motorischer Ersatzplastik
- Ergebnisse nach lokaler Infiltration bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen

- Ergebnisse nach chirurgisch ablativer Technik (nerv in vein, nerve in muscle, nerve in bone, zentrozentrale Koaptation, EzS Koaptation)
- Ergebnisse nach chirurgisch rekonstruktiver Technik (TMR, RPNI, NTT)

Für diese Bereiche wurden PICO (Patient-Intervention-Control-Outcome) -Fragen definiert. Für die therapeutischen Fragestellungen zur operativen Versorgung peripherer Nervenverletzungen wurde zunächst als offener Endpunkt jegliche Art der Besserung des funktionellen Outcomes festgelegt. Nach einer Sichtung der Outcomes zeigte sich, dass überwiegend die motorische Skala des British Medical Research Councils (mBMRC) als Endpunkt gewählt wurde, größtenteils in dichotomisierter Form (mBMRC ≥ 3). Sensibel wurden die Ergebnisse als statische und dynamische 2-Punkt-Diskriminierung angegeben, teilweise ebenfalls dichotomisiert. Weniger häufig wurde die sensible BMRC-Skala, die Testung nach Semmes-Weinstein und abgeleitete Scores aus den genannten Parametern dargestellt. Bei den therapeutischen Fragestellungen zur Behandlung neuropathischer Schmerzen und von symptomatischen Neuomen wurde als Endpunkt die Besserung der Schmerzsymptomatik nach NRS/VAS festgelegt.

- Systematische Recherche, Auswahl der Evidenz für die PICO Fragen
Für die PICO Fragen erfolgte eine Formulierung von Suchstrategien in PUBMED und dem Cochrane Central Register of Controlled Trials. Die Suchstrategien und die ausgewählten Datenbanken sind im Evidenzbericht in Anlage 1 dargestellt. Zu bemerken ist, dass die PICO-Recherche zu chirurgisch-ablativer Technik bei posttraumatischen Neuomen keine verwertbare Literatur ergab.
- Auswahl der Evidenz für die PICO Fragen
Zu den PICO Fragen siehe Evidenzbericht in Anlage 1.
- Kritische Bewertung der Evidenz und Erstellung von Evidenzzusammenfassung für die PICO Fragen
Siehe Evidenzbericht in Anlage 1
- Verknüpfung von Evidenz und Formulierung von Empfehlungen für die PICO Fragen
Aus den Evidenzzusammenfassungen für die PICO-Fragen wurden die Empfehlungen 7.2.14, 7.2.1.8, 7.2.1.9, 7.2.1.5.1, 9.3 und 9.5.1 formuliert, über die im Rahmen der unten beschriebenen strukturierten Konsensfindung abgestimmt wurde.

Für die aus der Vorgängerversion übernommenen Empfehlungen und Statements wurde entlang des Vorgehens bei der Methodik der Vorversion nach aktueller Literatur von 30.09.2012 bis Stichtag 31.07.2023 gesucht und diese entsprechend dem Vorgehen in der Vorversion kritisch bewertet (Oxford Schema). Die Evidenz der gesichteten Literatur wurde den jeweiligen Empfehlungen zugeordnet und eine tabellarische Übersicht diente als Grundlage für den nominalen Gruppenprozess sowohl in der Online Umfrage als auch im Konsensustreffen. Die Tabelle, ergänzt mit dem Ergebnis des nominalen Gruppenprozesses findet sich im Anhang der Langtextversion dieser Leitlinie.

3.2 Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierter Konsensfindung

- **Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung:**

Zur Konsensusfindung wurden die Empfehlungen und Statements, die nach bisheriger Evidenzbewertung (Oxford-Schema) erstellt wurden, aus der Leitlinie in ein Online Umfragetool übertragen und jeweils der vorgeschlagene Empfehlungsgrad und ein Hinweis zur Evidenz ergänzt. Gemeinsam mit dem Abstimmungslink erhielten die Autoren am 15.08.2023 jeweils den entsprechenden Hintergrundtext mit der tabellarischen Auflistung und Bewertung der Evidenz. Die Autoren hatten die Möglichkeit den jeweiligen Empfehlungen und Statements zuzustimmen oder bei Ablehnung Kommentare mit Änderungsvorschlägen einzufügen. Die Abstimmung und auch die Kommentare im Umfragetool wurden anonymisiert gespeichert. In einer am 10.09.2023 durchgeführten Online Teams-Konferenz erfolgte die

Diskussion der aufgeworfenen Rückfragen aus dem Delphi-Verfahren. Es konnte in allen Fällen eine allgemein akzeptierte Formulierung erstellt werden, sodass für alle auf der Oxford-Klassifikation beruhenden Empfehlungen ein Konsens von 100% gefunden wurde.

Anlässlich der Konferenz wurden die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche und Evidenzbewertung nach GRADE vorgestellt und in Hinblick auf die entsprechenden Empfehlungen der Vorgängerversion diskutiert. Da die Ergebnisse inhaltlich der Vorgängerversion entsprachen, konnten die Empfehlungen nach GRADE angepasst werden und die finalen Texte erstellt werden. Sie wurden an alle Autoren mit der Bitte um Stellungnahme versandt. Hieraus ergab sich dann kein weiterer Änderungsbedarf.

Tabelle 3: Teilnehmer der abschließenden Konsensusfindung

Fachgesellschaft/ Organisation	Mandatsträger
DGOU	Prof. Dr. Michael Schädel-Höpfner
DGOU	Prof. Dr. Clemens Dumont
DGOU	Prof. Dr. Johannes Frank
DGOU	PD Dr. Reinhard Meier
DAHTH, DVE	Frau Hannelore Wendt
DAHTH	Frau Ingela Henningsen
DGH, DGPRÄC	Prof. Dr. Leila Harhaus (K)
DGH	Dr. Elisabeth Haas-Lützenberger
DGH	Prof. Dr. Susanne Rein
DGNC	PD Dr. Maria T. Pedro
DGNC	PD Dr. Rezvan Ahmadi
DGNR	PD. Dr. Daniel Schwarz
DGN, DGKN	Prof. Dr. Wilhelm Schulte-Mattler
DGN, DGKN	Prof. Dr. Christian Bischoff
DGN, DGKN	PD Dr. Katrin Hahn
DGSS	PD Dr. Sascha Tafelski
DGNC	PD. Dr. Dengler (K)

• **Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken:**

Im Rahmen des nominalen Gruppenprozesses zur Verabschiedung wurde die Evidenz unter klinischen Gesichtspunkten gewertet und die Empfehlungen auf dieser Grundlage diskutiert. Dies erfolgte auch für die älteren auf dem Oxford-Schema basierenden Empfehlungen. Abschließend wurde die Stärke der Empfehlung festgestellt und ein Empfehlungsgrad angegeben. Hierbei wurden die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Nutzen und Schaden bei Anwendung der Empfehlung
- Zugrundeliegende Evidenz
- Umsetzbarkeit im Alltag und deren Akzeptanz

- Soziale, ethische und/oder rechtliche Erwägungen, die die Empfehlungsstärke beeinflussen (Pottie et al. 2017).

Evidenzgrade und Empfehlungsgrade können voneinander abweichen. Eine Begründung des Empfehlungsgrades anhand der genannten Kriterien der Wertung wurde im Hintergrundtext zur Empfehlung dokumentiert.

- **Formulierung der Empfehlung und Vergabe von Evidenz- und/oder Empfehlungsgraden:**

Für Empfehlungen, die nach der bisherigen Evidenzbewertung (Oxford-Schema) erstellt wurden, erfolgte die Festlegung des Empfehlungsgrades gemäß dem dreistufigen Empfehlungsschema in Tabelle 4.

Den nach GRADE bewerteten Empfehlungen wurde ein zweistufiger Empfehlungsgrad (Tabelle 5) zugeordnet.

Tabelle 4: Schema zur Graduierung von bei Bewertung der Evidenz nach Oxford

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Ausdrucksweise	Symbol
A	Starke Empfehlung	Soll/soll nicht	↑↑ / ↓↓
B	Schwache Empfehlung	Sollte/ sollte nicht	↑ / ↓
0	Empfehlung offen	Kann erwogen/verzichtet werden	↔

Tabelle 5: Schema zur Graduierung von Empfehlungen nach GRADE

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Ausdrucksweise	Symbol
1	Starke Empfehlung	Wir empfehlen/empfehlen nicht	↑↑ / ↓↓
2	Schwache Empfehlung	Wir schlagen vor / schlagen nicht vor	↑ / ↓

4. Verabschiedung

- **Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/ Organisation**

Nach einer abschließenden redaktionellen Überarbeitung erfolgte die Verabschiedung der finalen Version durch die Vorstände aller beteiligten Fachgesellschaften.

5. Redaktionelle Unabhängigkeit

- **Finanzierung der Leitlinie**

Die Erstellung der Leitlinie Versorgung peripherer Nervenverletzungen erfolgte in redaktioneller Unabhängigkeit. Die Finanzierung der Leitlinien-Erstellung erfolgte über die beteiligten Fachgesellschaften, federführend durch die Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie, die Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie und die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie. Die Aufteilung der Kosten erfolgte gemäß einem zu Beginn festgelegten Schlüssel. Alle Autoren der Leitliniengruppe, die Koordinatorinnen und die externe Beratung durch Prof. Schwerdtfeger erfolgten ehrenamtlich ohne Vergütung. Auf eine Finanzierung durch pharmazeutische Industrie wurde verzichtet. Themen und Inhalte der Leitlinie wurden so in keiner Weise beeinflusst. Die Kosten des Leitliniensekretariats der DGOU wurden von dort getragen. Sponsorengelder wurden nicht verwendet.

- **Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenskonflikten**

Alle Mitglieder der Leitliniengruppe und Teilnehmer am nominalen Gruppenprozess haben etwaige Interessenkonflikte im Zusammenhang mit der Erstellung der Leitlinie **Versorgung peripherer Nervenverletzungen** schriftlich auf dem AWMF-Formblatt [<http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk/hilfenwerkzeuge/interessenskonflikte.html>] erklärt. In Anhang 2 sind die Inhalte der Erklärungen tabellarisch zusammengefasst. Sie wurden von Frau Dr. Stolle als externer Unbeteiligte kritisch durchgesehen und bewertet. Die Interessenerklärung von Frau Dr. Stolle wurde von den Koordinatoren der Leitlinie Frau Professorin Leila Harhaus und Herr Professor Karsten Schwerdtfeger bewertet. Insgesamt erfolgte die Bewertung der Interessen auf thematischen Bezug zur Leitlinie und auf geringe, moderate und hohe Interessenkonflikte. Bei thematischem Bezug zur Leitlinie, wurden Vorträge für die Industrie als "gering", Berater- und Gutachtertätigkeit/Drittmittelforschung als "moderat" und Eigentümerinteressen wie Patente sowie eine überwiegende Tätigkeit für die Industrie als "hoch" kategorisiert. Gemäß dem AWMF-Regelwerk führte ein „geringer“ Interessenkonflikt zur Limitierung von Leitungsfunktionen ohne Auswirkung auf die Stimmabgabe. Ein „moderater“ Interessenkonflikt führte zur Stimmenthaltung und ein „hoher“ Interessenkonflikt erforderte neben der Stimmenthaltung auch den Ausschluss von der Teilnahme an Beratungen.

Die Erklärungen sind mit der Bewertung auf mögliche Relevanz in Anlage 2 des Leitlinienreports zusammengefasst. Insgesamt ergab sich bei keinem der an der Leitlinie Beteiligten ein hoher Konflikt. Bei insgesamt vier Autoren wurde ein moderater Konflikt zu einzelnen Themen der Leitlinie gesehen. Bei den entsprechenden Empfehlungen wurden die Stimmen der jeweiligen Autoren daher nicht gezählt (s. Anhang 2). Weiterhin lag auch bei Frau Dr. Stolle ein moderater Konflikt zum Thema MRT Diagnostik vor, der jedoch keine Konsequenz erforderte, da Frau Dr. Stolle als externe Beraterin nicht stimmberechtigt war.

6. Verbreitung und Implementierung

- **Konzept zur Verbreitung und Implementierung**

Die für die Implementierung und Akzeptanz der Leitlinie notwendige Verbreitung wird von gezielten Maßnahmen begleitet. Dazu gehört die elektronische Präsentation im Internet, ebenso wie die Verbreitung über die Publikationsorgane und Kongressveranstaltungen der beteiligten Fachgesellschaften.

- **Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie**

Die Verbreitung der Leitlinie Versorgung peripherer Nervenverletzungen liegt in der Verantwortung der Herausgeber. Die elektronische Version der Leitlinie wird auf den Internet-Seiten der AWMF zur Verfügung gestellt. Hier ist der Zugriff auf Langversion und Leitlinienreport unentgeltlich möglich. Zusätzlich erfolgt die Erstellung einer Kurzversion und einer Patientenversion.

- **Diskussion möglicher förderlicher und hinderlicher Faktoren für die Anwendung der Leitlinie**

Im Rahmen der Diskussion zu den Empfehlungen wurde von der Leitliniengruppe auch immer der Punkt der Anwendbarkeit der spezifischen Empfehlungen im klinischen Alltag mit den verschiedenen situativen und personellen Voraussetzungen adressiert. Die rege Beteiligung der unterschiedlichen Fachgesellschaften und Klinikern aus unterschiedlichen Einrichtungen sollte hier dazu beigetragen haben, dass die Versorgungsrealität ausreichend gewürdigt wurde. Förderlich auf die Akzeptanz und somit auf die Anwendung der Leitlinie wird sich auch die Veröffentlichung im AWMF Portal auswirken und die Verbreitung durch die beteiligten Fachgesellschaften. Auch die klare Abgrenzung des Anwendungsbereichs erleichtert die Anwendbarkeit. Demgegenüber steht, dass die Leitlinie aufgrund der Komplexität, der bei der

Versorgung peripherer Nervenverletzungen zu beachtenden Faktoren, recht umfangreich ist. Die geplante Erstellung einer Kurzversion soll hier Abhilfe schaffen.

- **Messkriterien für die Bewertung der Prozess- und / oder Ergebnisqualität der Leitlinie: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren**

Die Evaluierung der Leitlinie Versorgung peripherer Nervenverletzungen hinsichtlich Ihres Einflusses auf Prozess- und Ergebnisqualität wird angestrebt. Hierzu wurden sechs Qualitätsziele und Qualitätsindikatoren definiert, die als Grundlage eines Qualitätssicherungsverfahrens dienen sollen:

Qualitätsziel 1: Es sollte in 95% der Fälle mit Verdacht auf eine Nervenverletzung eine spezifisch klinisch-neurologische Untersuchung dokumentiert erfolgen (Empfehlung 6.1.2).

Qualitätsziel 2: Es sollte in 95% der Fälle mit einer offenen Verletzung im Verlauf eines Nervs eine operative Exploration erfolgen (Empfehlung 7.1.3).

Qualitätsziel 3: Es sollte in 95% der Fälle mit einer Nervenkoaptation keine Ruptur oder Dehiszenz der Nervennaht auftreten (Empfehlung 7.2.1.2).

Qualitätsziel 4: Nerven chirurgische Operationen sollen in 95% der Fälle dokumentiert in mikrochirurgischer Technik erfolgen (Empfehlung 7.2.1.7).

Qualitätsziel 5: Es sollte in 95% der Fälle mit einer Nervenverletzung und nach einer Nervenrekonstruktion eine frühestmögliche begleitende Ergo- oder Physiotherapie erfolgen (Empfehlung 8.1).

Qualitätsziel 6: 95% der Fälle mit neuropathischen Schmerzen sollen eine dokumentierte leitliniengerechte schmerzmedizinische Behandlung erhalten (Empfehlung 9.5).

7. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

- **Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status**

Die Leitlinie ist ab 01.10.2023 bis zur nächsten Aktualisierung gültig, die Gültigkeitsdauer beträgt fünf Jahre. Die Leitlinie ist gültig bis zum 30.09.2028.

- **Aktualisierungsverfahren**

Eine periodische Überarbeitung und Herausgabe wichtiger Ergänzungen wird angestrebt. Hierfür ist zum einen die Rückmeldung der Leitlinienanwender wichtig. Diese wird an das Leitliniensekretariat erbeten. Darüber hinaus werden neue Publikationen durch die Leitlinienautoren auf relevante Erkenntnisse überprüft. Sollte eine kurzfristige Überarbeitung der Leitlinie Versorgung peripherer Nervenverletzungen erforderlich sein, erfolgt eine Aktualisierung und Information der Öffentlichkeit über die AWMF-Internetseite.

8. Literatur

1. Europarat: Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec(2001)13 des Europarates und Erläuterndes Memorandum - Deutschsprachige Ausgabe. Bern (Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte), Köln (Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung), Wien (Ludwig Boltzmann Institut für Krankenhausorganisation), November 2002.
2. Assmus; K., S3-Leitlinie: Versorgung peripherer Nervenverletzungen : AWMF-Registernummer: 005-010, Stand: 06/2013th ed. [Düsseldorf] : [Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF)], 2013)
3. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) – Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk „Leitlinien“. S.10, 2. Auflage 2020.
4. OCEBM Levels of Evidence Working Group. (2011). Oxford centre for evidence-based medicine.
5. Kopp IB, Selbmann HK, Koller M. Konsensusfindung in evidenzbasierten Leitlinien –vom Mythos zur rationalen Strategie. *ZaeFQ* 101 (2007); 89-95
6. Pottie, K., Welch, V., Morton, R., Akl, E. A., Eslava-Schmalbach, J. H., Katikireddi, V., ... & Alonso-Coello, P. (2017). GRADE equity guidelines 4: considering health equity in GRADE guideline development: evidence to decision process. *Journal of clinical epidemiology*, 90, 84-91.

9. Abkürzungen

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
DAHTH	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Handtherapie
DVE	Deutscher Verband der Ergotherapeuten
DGH	Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie
DGKN	Deutsche Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung
DGN	Deutsche Gesellschaft für Neurologie
DGNC	Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
DGPRÄC	Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DGSS	Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.
EzS	End-zu-Seit Koaptation
GRADE	Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation
MRT	Magnetresonanztomographie
NAP	Nervale Aktionspotentiale
NTT	New Target Transfer
OCEBM	Oxford Centre for Evidence Based Medicine
PICO	Patient, Intervention, Comparison, Outcome
RPNI	Regenerativ Periphere Nerve Interfaces
TMR	Targeted Muscle Reinnervation
ZVK	Deutscher Verband für Physiotherapie, Zentralverband der Physiotherapeuten / Krankengymnasten

Acknowledgements

Wir möchten Frau Lena Marter und Frau Dr. Diana Schoppe vom Leitliniensekretariat der DGOU, sowie Frau Cordula Schneider aus der BG Klinik Ludwigshafen für die Organisation der Termine für die Treffen der Autoren der Leitlinie und die gute Betreuung dieser Leitlinie danken.

Anlage 1: Evidenzbericht

Teil A: Evidenz der Empfehlungen nach Oxford, Begründung des Empfehlungsgrades und Konsensstärke

Nr.	Empfehlung		
	Synopsis der Evidenz und Begründung des Empfehlungsgrades	Empfehlungsgrad	Konsensstärke
	Literaturstelle	Evidenzgrad	Studientyp
	6.1 Anamnese, klinische Untersuchung und Bedeutung des Hofmann-Tinel Zeichens		
6.1.1	Eine sorgfältige Erhebung der Vorgeschichte soll bei allen Patienten erfolgen, um eine periphere Nervenverletzung von spinalen, zerebralen oder anderen Funktionsstörungen abzugrenzen.		Stand 2013, geprüft 2023
	Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine starke Empfehlung für die Anwendung aussprachen. Diese Einschätzung wurde bei der Aktualisierung durch die Leitliniengruppe stark empfohlen.	A	100%
6.1.2	Eine <i>klinische</i> Untersuchung soll zum frühestmöglichen Zeitpunkt erfolgen.		Stand 2023, modifiziert
	Die Literaturrecherche ergab nur eine geringe Evidenzlage mit niedrigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen.	A	100%
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Gupta R, Chan JP, Uong J, Palispis WA, Wright DJ, Shah SB, Ward SR, Lee TQ, Steward O : Human motor endplate remodeling after traumatic nerve injury. Journal of neurosurgery 2020; 1-8 Li D-D, Deng J, Jin BO, Han S, Gu X-Y, Zhou X-F, Yin X-F : Effects of delayed repair of peripheral nerve injury on the spatial distribution of motor endplates in target muscle. Neural regeneration research 2022;17(2):459-464	4	Retrospektive Fallserie Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie, prospektiv, Kohortenstudie, kontrolliert
6.1.3	Es sollte eine detaillierte, die unterschiedlichen Aspekte (funktionell, anatomisch-morphologisch, ätiologisch) umfassende Läsionsbeschreibung mit Bezug zu den gängigen Klassifikationen (MRC und Seddon oder Sunderland) erfolgen. Die Befunde sollten initial und bei den Verlaufsvorstellungen zur Beurteilung einer Spontanbesserung, Indikationsstellung oder Evaluation des Behandlungsergebnisses erfolgen.		Stand 2023, modifiziert

	Die Literaturrecherche ergab nur eine geringe indirekte Evidenzlage mit mäßigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auch auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen.		B	100%
	Aktualisierung Literatur 2023			
	Hsu HY, Chen PT, Kuan TS, Yang HC, Shieh SJ, Kuo LC. A Touch-Observation and Task-Based Mirror Therapy Protocol to Improve Sensorimotor Control and Functional Capability of Hands for Patients With Peripheral Nerve Injury. Am J Occup Ther. 2019 Mar/Apr;73(2):7302205020p1-7302205020p10.	4	RCT, aber abgewertet wegen Fallzahl 12 und Studienzeitraum 3Mo	
	Chen L, Ogalo E, Haldane C, Bristol SG, Berger MJ. Relationship Between Sensibility Tests and Functional Outcomes in Patients With Traumatic Upper Limb Nerve Injuries: A Systematic Review. Arch Rehabil Res Clin Transl. 2021 Sep 20;3(4):100159.	3a	Systematischer Review, aber abgewertet, da Level 4 Studien integriert	
6.1.4	Zur Evaluation der Sensibilität sollte ein Schwellentest für leichte Berührungen und die Zweipunkte-Diskriminationsschwelle erhoben werden. Falls möglich können auch komplexere haptische Testverfahren verwendet werden.			Stand 2023, modifiziert
	Die Literaturrecherche ergab eine geringe Evidenzlage mit mäßigem Evidenzgrad. Da der Inhalt der Empfehlung jedoch nach übereinstimmender Einschätzung der Experten ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ist, wurde im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen.		B	100%
	Jerosch-Herold, C. (2005). Assessment of sensibility after nerve injury and repair: a systematic review of evidence for validity, reliability and responsiveness of tests. Journal of hand surgery, 30(3), 252-264.	3a	Systematischer Review von Studien mit Aussagen zur Sensitivität und Spezifität	
	Aktualisierung Literatur 2023			
	John, A. A., Rossettie, S., Rafael, J., Cox, C. T., Ducic, I., & Mackay, B. J. (2022). Clinical Assessment of Pain and Sensory Function in Peripheral Nerve Injury and Recovery: A Systematic Review of Literature. Archives of Plastic Surgery, 49(03), 427-439.	3a	Systematischer Review von Studien mit Aussagen zu Vor- und Nachteilen der üblichen sensorischen Tests.	
	Fonseca, M. D. C. R., Elui, V. M. C., Lalone, E., Da Silva, N. C., Barbosa, R. I., Marcolino, A. M., ... & MacDermid, J. C. (2018). Functional, motor, and sensory assessment instruments upon nerve repair in adult hands: systematic review of psychometric properties. Systematic reviews, 7, 1-11.	3a	Systematischer Review zu Studien mit Aussagen zu Testgütekriterien unterschiedlicher Tests.	
	Antonopoulos DK, Mavrogenis AF, Megaloikonos PD, Mitsiokapa E, Georgoudis G, Vottis CT, Antonopoulos GK, Papagelopoulos PJ, Pneumatikos S, Spyridonos SG. Similar 2-point discrimination and stereognosia but better locognosia at long term with an independent home-based sensory reeducation program vs no reeducation after low-median nerve transection and repair. J Hand Ther. 2019 Jul-Sep;32(3):305-312.	2b	Prospektive Kohortenstudie, nicht randomisiert	

6.1.5	Im Verlauf kann das Hoffman-Tinelsche Zeichen als Indikator bestimmt werden, um das Fortschreiten oder Ausbleiben der Regeneration entlang der Axone zu verfolgen.		Stand 2023, geprüft
	Die Literaturrecherche ergab eine geringe Evidenzlage mäßiger Evidenz. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitlinienengruppe, die den Inhalt als optionalen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen.	0	100%
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Wiesman IM, Novak CB, Mackinnon SE, Winograd JM : Sensitivity and specificity of clinical testing for carpal tunnel syndrome. The Canadian journal of plastic surgery = Journal canadien de chirurgie plastique 2003;11(2):70-2	2b	Prospektive Kohortenstudie (KTS vs. Gesunde) zur Sensitivität und Spezifität
	Rinkel WD, Castro Cabezas M, van Neck JW, Birnie E, Hovius SER, Coert JH : Validity of the Tinel Sign and Prevalence of Tibial Nerve Entrapment at the Tarsal Tunnel in Both Diabetic and Nondiabetic Subjects: A Cross-Sectional Study. Plastic and reconstructive surgery 2018;142(5):1258-1266	4	Fall-Kontrollstudie (Diabetes mit vs. ohne neuropathische Symptome)
	Ho T, Braza ME : Hoffmann Tinel Sign. 2022;	5	Nicht systematische Überblicksarbeit
	Greene JJ, Fullerton Z, Jowett N, Hadlock T : The Tinel Sign and Myelinated Axons in the Cross-Face Nerve Graft: Predictors of Smile Reanimation Outcome for Free Gracilis Muscle Transfer?. Facial plastic surgery & aesthetic medicine 2022;24(4):255-259	4	Retrospektive Fallserie ohne Referenz
Kapitel	6.2 Elektrophysiologie		
6.2.1	Da die Neurographie wichtige Hinweise zum Pathomechanismus (Leitungsblock versus axonale Schädigung) bereits nach einer Woche liefert, soll sie bei diagnostischer Unsicherheit in den ersten Wochen für die Abklärung einer Nervenverletzung durchgeführt werden.		Stand 2023, modifiziert
	Die Literaturrecherche ergab Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein sehr wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde	A	100%
	Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Clin Neurophysiol 2008;119:1951-1965	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Friedman WA: The electrophysiology of peripheral nerve injuries. Clin N Am 1991;2:43-56,	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Gilliatt RW: Physical injury to peripheral nerves: Physiological and electrodiagnostic aspects. Mayo Clin Proc 56:361-370, 1981.	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Eder M, Schulte-Mattler W, Pöschl P : Neurographic course Of Wallerian degeneration after human	2	Prospektive Monozentrische Beobachtungsstudie

	peripheral nerve injury. Muscle & nerve 2017;56(2):247-252		
6.2.2	Da die Nadel-EMG-Untersuchung etwa 2 Wochen nach einer axonalen Läsion charakteristische Veränderungen in betroffenen Muskeln nachweist, soll sie bei Unklarheit nach 2 Wochen zur Unterscheidung Axonotmesis versus Neurapraxie angewendet werden.		Stand 2023, modifiziert
	Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein sehr wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde.	A	100%
	Carter GT, Robinson LR, Chang VH, Kraft GH. Electrodiagnostic evaluation of traumatic nerve injuries. Hand Clin 2000;16:1-12	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Clin Neurophysiol 2008;119:1951-1965	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Jürgens TP, Puchner C, Schulte-Mattler WJ : Discharge rates in electromyography distinguish early between peripheral and central paresis. Muscle & nerve 2012;46(4):591-3	4	Prospektive Beobachtungsstudie
6.2.3	Ein Nadel-EMG kann bereits unmittelbar nach einer Schädigung genutzt werden, um einen evtl. Vorschaden zu erkennen, oder um nachzuweisen, dass eine inkomplette Läsion vorliegt		Stand 2023 Geprüft
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur eine Publikation mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
	Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Clin Neurophysiol 2008;119:1951-1965	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
6.2.4	Zur Klärung spezieller Fragestellungen und Entscheidung für ein bestimmtes operatives Verfahren können weitere elektrophysiologische Techniken (intraoperative Neurographie, somatosensibel evozierte Potentiale) eingesetzt werden.		Stand 2023, geprüft
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
	Alon M, Rochkind S. Pre-, intra-, and postoperative electrophysiologic analysis of the recovery of old injuries of the peripheral nerve and brachial plexus after microsurgical management. J Reconstr Microsurg 2002;18:77-82	4	Retrospektive Fallserie
	Assmus H. Das somato-sensorische evozierte kortikale Potential (SSEP) im Verlauf der sensiblen Regeneration nach Nervennähten. EEG EMG 1978:167-71	4	Retrospektive Fallserie

	Burg G, Infanger M, Meuli-Simmen et al. Methode, Indikationen und kritische Wertung der intraoperativen Nervenfunktionsdiagnostik. Handchir Mikrochir Plast Chir 2002;34:3-16	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Clin Neurophysiol 2008;119:1951-1965	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Eisen A. The use of somatosensory evoked potentials for the evaluation of the peripheral nervous system. Neurol Clin 1988;6:825-838	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Gu B, Xie F, Jiang H, Shen G, Li Q. Repair of electrically injured median nerve with the aid of somatosensory evoked potential. Microsurgery 2009;29:449-455	4	Retrospektive Fallserie
	Kline DG: Nerve action potential recordings, in: Kim D, Midha R, Murovic J, Spinner R, Kline & Hudson's Nerve Injuries. Operative Results for major Nerve Injuries, Entrapments, and Tumors, ed 2nd. Philadelphia: Saunders-Elsevier, 2008	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Möller AR. Intraoperative electrophysiological monitoring. Springer Science+Business Media 2011	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Oberle JW, Antoniadis G, Rath SA, Richter HP. Value of nerve action potentials in the surgical management of traumatic nerve lesions. Neurosurgery. 1997 Dec;41(6):1337-42; discussion 1342- 1344.	4	Retrospektive Fallserie
	Robert EG, Happel LT, Kline DG. . Intraoperative nerve action potential recordings: technical considerations, problems, and pitfalls. Neurosurgery. 2009;65(4 Suppl):A97-104.	4	Retrospektive Fallserie
	Spinner RJ, Kline DG. Surgery for peripheral nerve and brachial plexus injuries or other nerve lesions. Muscle Nerve 2000;23:680-695	4	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Stendel R, Jahnke U, Straschill M. Changes of medium-latency SEP-components following peripheral nerve lesion. J Brachial Plex Peripher Nerve Inj 2006;1:4	4	Retrospektive Fallserie
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Mavrogenis AF, Pavlakis K, Stamatoukou A, Papagelopoulos PJ, Theoharis S, Zoubos AB, Zhang Z, Soucacos PN : Current treatment concepts for neuromas-in-continuity. Injury 2008;39 Suppl 3 S43-8	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Yan J-G, Eldridge MP, Dzwierzynski WW, Yan YH, Jaradeh S, Zhang L-L, Sanger JR, Matloub HS : Intraoperative electrophysiological studies to predict the efficacy of neurolysis after nerve injury-experiment in rats. Hand (New York, N.Y.) 2008;3(3):257-62		Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie
	Malessy MJA, Pondaag W, van Dijk JG : Electromyography, nerve action potential, and	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche

	<p>compound motor action potentials in obstetric brachial plexus lesions: validation in the absence of a &#34;gold standard&#34;. Neurosurgery 2009;65(4 Suppl):A153-9</p> <p>Hamad MN, Boroda N, Echenique DB, Dieter RA, Amirouche FML, Gonzalez MH, Kerns JM : Compound Motor Action Potentials During a Modest Nerve Crush. Frontiers in cellular neuroscience 2022;16 798203</p>		Ohne Bewertung, tierexperimentelle Studie
6.3. Bildgebende Verfahren			
6.3.1	Die Sonografie sollte bei diagnostischer Unsicherheit präoperativ eingesetzt werden, außerdem ggf. intraoperativ zur genaueren Eingrenzung des Ortes und der Schwere einer traumatischen Nervenläsion sowie zur Erleichterung der Entscheidung für das weitere operative Vorgehen.		Stand 2023, geprüft
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	B	100%
	<p>Beekman R, Visser LH. High-resolution sonography of the peripheral nervous system – a review of the literature . Europ JNeurol 2004;11:305-14</p> <p>Bodner G, Buchberger W, Schocke M et al. Radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture: evaluation withUS--initial experience. Radiology 2001;219 : 811-6</p> <p>Cartwright MS, Chloros GD, Walker FO et al. Diagnostic ultrasound for nerve transection. Muscle Nerve (2007) vol. 35 (6)pp. 796-9</p> <p>Chiou HJ, Chou YH, Chiou SY, Liu JB, Chang CY. Peripheral nerve lesions: role of high-resolution US. Radiographics 2003;23:e15</p> <p>Gruber H, Peer S, Meirer R, Bodner G. Peroneal nerve palsy associated with knee luxation: evaluation by sonography--initial experiences. AJR 2005;185 : 1119-25</p> <p>Gruber H, Peer S, Kovacs P et al. The ultrasonographic appearance of the femoral nerve and cases of iatrogenic impairment. J Ultrasound Med 2003; 22:163-72</p> <p>Hollister AM, et al. High frequency ultrasound evaluation of traumatic peripheral nerve injuries. Neurol Res. 2012;34:98-103</p> <p>Karabay N, Toros T, Ademoglu Y, Ada S. Ultrasonographic evaluation of the iatrogenic peripheral nerve injuries in upper extremity. Eur J Radiol 2010; 73 :234-40</p>	<p>3a</p> <p>3b</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>Systematischer Review von Diagnosestudien auch niedriger Evidenzgrade (≥3b)</p> <p>Prospektive diagnostische Fallserie mit Referenzuntersuchung, abgewertet da sehr kleineFallzahl</p> <p>Ohne Bewertung: Kadaverstudie</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Fallserie ohne Referenzuntersuchung</p> <p>Fallserie ohne Referenzuntersuchung</p> <p>Fallserie mit teilweise interoperativem Vergleich</p> <p>Retrospektive Fallserie mit teilweise interapoperativem Vergleich, kleine Fallzahl</p>

	<p>Koenig RW et al. High-resolution ultrasonography in evaluating peripheral nerve entrapment and trauma. Neurosurgical focus 2009;26 (2) pp. E13</p> <p>Koenig RW, Schmidt TE, Heinen CP, Wirtz CR, Kretschmer T, Antoniadis G, Pedro MT. Intraoperative high-resolution ultrasound: a new technique in the management of peripheral nerve disorders. J Neurosurg. 2010 Nov 5. [Epub ahead of print]</p> <p>Lee FC, Singh H, Nazarian LN, Ratliff JK. High-resolution ultrasonography in the diagnosis and intraoperative management of peripheral nerve lesions. J Neurosurg. 2011 Jan;114(1):206-11. Epub 2010 Mar 12.</p> <p>Peer S, Bodner G, Meirer R, Willeit J, Piza-Katzer H. Examination of postoperative peripheral nerve lesions with highresolution sonography. AJR 2001;177:415-9</p> <p>Stokvis A, van Neck JW, van Dijke CF, van Wamel A, Coert JH. High-resolution ultrasonography of the cutaneous nervebranches in the hand and wrist. J Hand Surg Eur Vol 2009;34:766-771</p> <p>Tang P, Wang Y, Zhang L, He C, Liu X. Sonographic evaluation of peripheral nerve injuries following the Wenchuan earthquake. J Clin Ultrasound. 2012 Jan;40(1):7-13.</p> <p>Toros T, Karabay N, Ozaksar K et al. Evaluation of peripheral nerves of the upper limb with ultrasonography: a comparison of ultrasonographic examination and the intra-operative findings. J Bone Joint Surg (Br) 2009; 91 :762-5</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3b</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>3b</p>	<p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Prospektive diagnostische Fallserie mit nicht systematisch durchgeführter Referenzuntersuchung</p> <p>Fallserie ohne Referenzuntersuchung</p> <p>Prospektive diagnostische Fallserie mit Referenz-untersuchung, kleine Fallzahl</p> <p>Ohne Bewertung Kadaverstudie</p> <p>Diagnostische Fallserie mit nicht systematisch durchgeführter Referenzuntersuchung</p> <p>Diagnostische Fallserie mit nicht systematisch durchgeführter Referenzuntersuchung</p>
	Aktualisierung Literatur 2023		
	<p>Burks SS, Cajigas I, Jose J, Levi AD : Intraoperative Imaging in Traumatic Peripheral Nerve Lesions: Correlating Histologic Cross-Sections with High-Resolution Ultrasound. Operative neurosurgery (Hagerstown, Md.) 2017;13(2):196-203</p> <p>Erel E, Dilley A, Turner S, Kumar P, Bhatti WA, Lees VC : Sonographic measurements of longitudinal median nerve sliding in patients following nerve repair. Muscle & nerve 2010;41(3):350-4</p> <p>Gruber H, Glodny B, Galiano K, Kamelger F, Bodner G, Hussl H, Peer S : High-resolution ultrasound of the supraclavicular brachial plexus--can it improve therapeutic decisions in patients with plexus trauma?. European radiology 2007;17(6):1611-20</p> <p>Zhu J, Liu F, Li D, Shao J, Hu B : Preliminary study of the types of traumatic peripheral nerve injuries by ultrasound. European radiology 2011;21(5):1097-101</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>3b</p> <p>4</p>	<p>prospektive diagnostische kleine Fallserie ohne Referenzuntersuchung</p> <p>diagnostische Fallserie ohne Referenzuntersuchung</p> <p>prospektive diagnostische Beobachtungsstudie mit Referenzuntersuchung</p> <p>prospektive diagnostische Studie mit großer Fallzahl aber keine Kontrollgruppe</p>
6.3.2	Die Magnetresonanztomografie bzw. Magnetresonanztomografie sollte in unklaren Fällen zur Lokalisation einer		Stand 2023, geprüft

	Nervenläsion sowie zur Beurteilung der Ursache und des Schweregrades eingesetzt werden.		
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	B	100%
	Aagaard BD, Lazar DA, Lankovitch L, Andrus K, Hayes CE, Maravilla K, Kliot M. High-resolution magnetic resonance imaging is a noninvasive method of observing injury and recovery in the peripheral nervous system. Neurosurgery 2003;53:199-203	5	Ohne Bewertung, tierexperimentelle Studie
	Allen JM, Greer BJ, Sorge DG, Campbell SE. MR imaging of neuropathies of the leg, ankle, and foot. Magn Reson Imaging Clin N Am 2008;16:117-131	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Bendszus M, Wessig C, Solymosi L, Reiners K, Koltzenburg M. MRI of peripheral nerve degeneration and regeneration: correlation with electrophysiology and histology. Exp Neurol 2004;188:171-177	4	Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie
	Du R, Auguste KI, Chin CT, Engstrom JW, Weinstein PR. Magnetic resonance neurography for the evaluation of peripheral nerve, brachial plexus, and nerve root disorders. J Neurosurg 2009;112:362-371	5	Retrospektive Fallserie
	Stoll G, Bendszus M, Perez J, Pham M. Magnetic resonance imaging of the peripheral nervous system. J Neuro 2009;256:1043-51	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	West AG, Haynor DR, Goodkin R, Tsuruda JS, Bronstein AD, Kraft G, Winter T, Kliot M: Magnetic resonance imaging signal changes in denervated muscles after peripheral nerve injury. Neurosurgery 1994;35:1077-1086	3b	Diagnostische Fallserie mit Referenzuntersuchung, kleine Fallzahlen
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Chhabra A, Ahlawat S, Belzberg A, Andreisek G : Peripheral nerve injury grading simplified on MR neurography: As referenced to Seddon and Sunderland classifications. The Indian journal of radiology & imaging 2014;24(3):217-24	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Andreisek G, Chhabra A : MR-Neurographie - eine Einführung. Radiologie up2date 2018;18(1):15-30	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Bäumer P : [Diagnostic criteria in MR neurography]. Der Radiologe 2017;57(3):176-183	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Bäumer P, Pham M, Ruetters M, Heiland S, Heckel A, Radbruch A, Bendszus M, Weiler M : Peripheral neuropathy: detection with diffusion-tensor imaging. Radiology 2014;273(1):185-93	4	Prospektive Fallserie (n=30)
	Boecker AH, Lukhaup L, Aman M, Bergmeister K, Schwarz D, Bendszus M, Kneser U, Harhaus L : Evaluation of MR-neurography in diagnosis and treatment in peripheral nerve surgery of the upper extremity: A matched cohort study. Microsurgery 2022;42(2):160-169	3b	Fall-Kontroll-Studie, retrospektiv (n=29 pro Gruppe)

Gasparotti R, Lodoli G, Meoded A, Carletti F, Garozzo D, Ferraresi S : Feasibility of diffusion tensor tractography of brachial plexus injuries at 1.5 T. Investigative radiology 2013;48(2):104-12	4	Fallserie (n=30)
Godel T, Pham M, Kele H, Kronlage M, Schwarz D, Brunée M, Heiland S, Bendszus M, Bäumer P : Diffusion tensor imaging in anterior interosseous nerve syndrome - functional MR Neurography on a fascicular level. NeuroImage. Clinical 2019;21 101659	3b	Fall-Kontroll Studie
Jengojan S, Schellen C, Bodner G, Kasprian G : [Imaging of the lumbosacral plexus : Diagnostics and treatment planning with high-resolution procedures]. Der Radiologe 2017;57(3):195-203	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Jeon T, Fung MM, Koch KM, Tan ET, Sneag DB : Peripheral nerve diffusion tensor imaging: Overview, pitfalls, and future directions. Journal of magnetic resonance imaging : JMRI 2018;47(5):1171-1189	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Kim S-J, Hong SH, Jun WS, Choi J-Y, Myung JS, Jacobson JA, Lee JW, Choi J-A, Kang HS : MR imaging mapping of skeletal muscle denervation in entrapment and compressive neuropathies. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc 31(2):319-32	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Kollmer J, Bendszus M, Pham M : MR Neurography: Diagnostic Imaging in the PNS. Clinical neuroradiology 2015;25 Suppl 2 283-9	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Lehmann HC, Zhang J, Mori S, Sheikh KA : Diffusion tensor imaging to assess axonal regeneration in peripheral nerves. Experimental neurology 2010;223(1):238-44		Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie
Martín Noguero T, Barousse R, Gómez Cabrera M, Socolovsky M, Bencardino JT, Luna A : Functional MR Neurography in Evaluation of Peripheral Nerve Trauma and Postsurgical Assessment. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc 39(2):427-446	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Naraghi AM, Awdeh H, Wadhwa V, Andreisek G, Chhabra A : Diffusion tensor imaging of peripheral nerves. Seminars in musculoskeletal radiology 2015;19(2):191-200	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Purger DA, Sakamuri S, Hug NF, Biswal S, Wilson TJ : Imaging of Damaged Nerves. Clinics in plastic surgery 2020;47(2):245-259	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Schwarz D, Pedro MT, Brand C, Bendszus M, Antoniadis G : [Nerve injuries and traumatic lesions of the brachial plexus : Imaging diagnostics and therapeutic options]. Der Radiologe 2017;57(3):184-194	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Schwarz D, Weiler M, Pham M, Heiland S, Bendszus M, Bäumer P : Diagnostic signs of motor	4	Diagnostische Fallserie ohne Referenzuntersuchung

	<p>neuropathy in MR neurography: nerve lesions and muscle denervation. European radiology 2015;25(5):1497-503</p> <p>Simon NG, Narvid J, Cage T, Banerjee S, Ralph JW, Engstrom JW, Kliot M, Chin C : Visualizing axon regeneration after peripheral nerve injury with magnetic resonance tractography. Neurology 2014;83(15):1382-4</p>	4	Fallbericht
6.3.3	<p>Eine Röntgendiagnostik des verletzten Teils einer Extremität sollte in Standardtechnik in zwei oder drei Ebenen – evtl. mit zusätzlichen Zielaufnahmen zur Feststellung bzw. zum Ausschluss knöcherner Veränderungen und Frakturen in Nervennähe – eingesetzt werden.</p>		Stand 2023, geprüft
	<p><i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i></p>		B 100%
	Aktualisierung Literatur 2023		
	<p>Huckhagel T, Nüchtern J, Regelsberger J, Gelderblom M, Lefering R : Nerve trauma of the lower extremity: evaluation of 60,422 leg injured patients from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015. Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine 2018;26(1):40</p>	4	Multizenter Registerstudie sehr hohe Fallzahl
	<p>Huckhagel T, Nüchtern J, Regelsberger J, Lefering R : Nerve injury in severe trauma with upper extremity involvement: evaluation of 49,382 patients from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015. Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine 2018;26(1):76</p>	4	Multizenter Registerstudie sehr hohe Fallzahl
	<p>Medina O, Arom GA, Yeraniosian MG, Petrigliano FA, McAllister DR : Vascular and nerve injury after knee dislocation: a systematic review. Clinical orthopaedics and related research 2014;472(9):2621-9</p>	4	Systematisches Review von Diagnosestudien
	<p>Hendrickx LAM, Hilgersom NFJ, Alkaduhimi H, Doornberg JN, van den Bekerom MPJ : Radial nerve palsy associated with closed humeral shaft fractures: a systematic review of 1758 patients. Archives of orthopaedic and trauma surgery 2021;141(4):561-568</p>	4	Systematisches Review, Einschluss aller Designs
	<p>Mthethwa J, Chikate A. A review of the management of tibial plateau fractures. Musculoskelet Surg. 2018 Aug;102(2):119-127. doi: 10.1007/s12306-017-0514-8. Epub 2017 Oct 17. PMID: 29043562.</p>	5	Review ohne systematische Literaturrecherche
	<p>Bertrand ML, Andrés-Cano P, Pascual-López FJ : Periarticular Fractures of the Knee in Polytrauma Patients. The open orthopaedics journal 2015;9 332-46</p>	5	Review ohne systematische Literaturrecherche
	<p>Samson D, Ng CY, Power D : An evidence-based algorithm for the management of common peroneal nerve injury associated with traumatic knee</p>	5	Review ohne systematische Literaturrecherche

	<p>dislocation. EFORT open reviews 2016;1(10):362-367</p> <p>Kim SH, Park Y-B, Kim B-S, Lee D-H, Pujol N : Incidence of Associated Lesions of Multiligament Knee Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis. Orthopaedic journal of sports medicine 2021;9(6):23259671211010409</p> <p>Kim JH, Yoo SD, Kim DH, Han YR, Lee SA : Iliopsoas hematoma presenting with sudden knee extensor weakness: A case report. Medicine 2020;99(50):e23497</p> <p>Frech A, Pellegrini L, Fraedrich G, Goebel G, Klocker J : Long-term Clinical Outcome and Functional Status After Arterial Reconstruction in Upper Extremity Injury. European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery 2016;52(1):119-23</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>systematisches Review, hohe Fallzahl</p> <p>Case report</p> <p>Retrospektive Datenanalyse, hohe Fallzahl</p>
6.3.4	<p>Eine Angiografie, ein Angio-CT oder eine CT-Untersuchung können ergänzende Informationen als indirekten Hinweis auf eine Nervenverletzung liefern.</p>		<p>Stand 2013, geprüft 2023</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche ergab keine evidenzbasierten Belege für diese Empfehlung. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i></p>	<p>0</p>	<p>100%</p>
<p>7.1 Generelle Überlegungen und Timing</p>			
7.1.1	<p>Der in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen tätige Arzt sollte Kenntnisse der Pathophysiologie, der Klassifikation und der Diagnostik peripherer Nervenverletzungen haben. Dies ist die Voraussetzung für die korrekte Diagnostik, prognostische Einschätzung und Indikationsstellung eines operativen Eingriffs.</p>		<p>Stand 2013 geprüft 2023</p>
	<p><i>Bei der Literaturrecherche ergab sich kein evidenzbasierter Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher die Anwendung empfehlen.</i></p>	<p>B</p>	<p>100%</p>
7.1.2	<p>Operativ zu versorgende Nervenschäden sollten zeitnah einer adäquaten mikrochirurgischen, operativen Maßnahme zugeführt werden, um eine möglichst frühe Reinnervation zu erreichen.</p>		<p>Stand 2023 NEU</p>
	<p><i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i></p>	<p>B</p>	<p>100%</p>
	<p>MacKay BJ, Cox CT, Valerio IL, Greenberg JA, Buncke GM, Evans PJ, Mercer DM, McKee DM, Ducic : [Evidence-Based Approach to Timing of Nerve Surgery: A Review. Ann Plast Surg. 2021 Sep 1;87(3):e1-e21.</p>	<p>3a</p>	<p>Systematischer Review, abgewertet da aus Studien niedriger Evidenz</p>

<p>Wang E, Inaba K, Byerly S, Escamilla D, Cho J, Carey J, Stevanovic M, Ghiassi A, Demetriades D.J: Optimal timing for repair of peripheral nerve injuries. <i>Trauma Acute Care Surg.</i> 2017 Nov;83(5):875-881.</p> <p>Jonsson S, Wiberg R, McGrath AM, Novikov LN, Wiberg M, Novikova LN, Kingham: Effect of delayed peripheral nerve repair on nerve regeneration, Schwann cell function and target muscle recovery. <i>PJ.PLoS One.</i> 2013;8(2):e56484. Epub 2013 Feb 7.</p>	4	Retrospektive Fallserie
<p>Coroneos CJ, Voineskos SH, Christakis MK, Thoma A, Bain JR, Brouwers MC; Obstetrical brachial plexus injury (OBPI): Canada's national clinical practice guideline.; Canadian OBPI Working Group. <i>BMJ Open.</i> 2017 Jan 27;7(1):e014141.</p>	5	Konsens basierte Leitlinie
<p>Donzelli R, Capone C, Sgulò FG, Mariniello G, Donzelli O, Maiuri F.J: Microsurgical repair by autografting in traumatic injuries of peripheral nerves. <i>Neurosurg Sci.</i> 2022 Jun;66(3):208-214.</p>	4	Retrospektive Fallserie
<p>Pulos N, Shin EH, Spinner RJ, Shin AY.J: Management of Iatrogenic Nerve Injuries. <i>Am Acad Orthop Surg.</i> 2019 Sep 15;27(18):e838-e848.</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
<p>Kretschmer T, Antoniadis G : Traumatische Nervenläsionen. <i>Nervenchirurgie/ Kretschmer T., Antoniadis G., Assmus H. (Ed.)/ Springer</i> 2014;1 95-182</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
<p>Ritcher HP, Ketelsen UP : Impairment of motor recovery after late nerve suture: experimental study in the rabbit. Part 2: morphological findings. <i>Neurosurgery</i> 1982;10(1):75-85</p>		Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie
<p>Fu SY, Gordon T : Contributing factors to poor functional recovery after delayed nerve repair: prolonged axotomy. <i>The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience</i> 1995;15(5 Pt 2):3876-85</p>		Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie
<p>Gordon T : Peripheral Nerve Regeneration and Muscle Reinnervation. <i>International journal of molecular sciences</i> 2020;21(22):</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
<p>Terenghi G, Hart A, Wiberg M : The nerve injury and the dying neurons: diagnosis and prevention. <i>The Journal of hand surgery, European volume</i> 2011;36(9):730-4</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
<p>Kandenwein JA, Kretschmer T, Engelhardt M, Richter H-P, Antoniadis G : Surgical interventions for traumatic lesions of the brachial plexus: a retrospective study of 134 cases. <i>Journal of neurosurgery</i> 2005;103(4):614-21</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
<p>Kretschmer T, Birch R : Management of Acute Peripheral Nerve Injuries. <i>Youmans Neurological Surgery/ Winn HR & Winn R (Ed.)/ Elsevier</i> 2011;6</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche

	<p>Taylor KS, Anastakis DJ, Davis KD : Cutting your nerve changes your brain. Brain : a journal of neurology 2009;132(Pt 11):3122-33</p> <p>Richter HP : Impairment of motor recovery after late nerve suture: experimental study in the rabbit. Part 1: functional and electromyographic findings. Neurosurgery 1982;10(1):70-4</p> <p>Gupta R, Chan JP, Uong J, Palispis WA, Wright DJ, Shah SB, Ward SR, Lee TQ, Steward O : Human motor endplate remodeling after traumatic nerve injury. Journal of neurosurgery 2020; 1-8</p> <p>Robinson LR, Binhammer P.: Role of electrodiagnosis in nerve transfers for focal neuropathies and brachial plexopathies. Muscle Nerve. 2022 Feb;65(2):137-146.</p> <p>Ramachandran S, Midha R.; Recent advances in nerve repair. Neurol India. 2019 Jan-Feb; 67 (Supplement): S106-S114.</p>	<p>3b</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>5</p>	<p>Fall-Kontrollstudie (fMRI; gesunde vs. PNI), kleine Fallzahl</p> <p>Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie</p> <p>Retrospektive Fallserie</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p>
7.1.3	<p>Wenn ein Nerv klinisch eine Funktionsstörung zeigt und sich entlang seines Verlaufs eine offene Verletzung befindet, ist zunächst von einer Beteiligung auszugehen und es soll die umgehende Exploration erfolgen.</p>		<p>Stand 2023, modifiziert</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine starke Empfehlung für die Anwendung aussprachen.</i></p>	<p>A</p>	<p>100%</p>
7.1.4	<p>Eine <i>Sekundärversorgung</i> („Delayed-Repair“) sollte wegen unterlassener oder nicht indizierter Primärversorgung (Schuss-/Sägeverletzung, unzureichende Erfahrung und Ausrüstung, im Vordergrund stehende Begleitverletzungen) bei reizlosem, nicht infiziertem Revisionsbereich und bei guter Blutversorgung bei gesicherter Diagnose innerhalb von 3 bis 6 Wochen, bei erforderlichen Verlaufskontrollen spätestens innerhalb von 6 Monaten (dennoch so früh wie möglich) erfolgen.</p>		<p>Stand 2023, geprüft</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen niedrigem bis mäßigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher die Anwendung empfehlen.</i></p>	<p>B</p>	<p>100%</p>
	<p>Aktualisierung Literatur 2023</p>		
	<p>MacKay BJ, Cox CT, Valerio IL, Greenberg JA, Buncke GM, Evans PJ, Mercer DM, McKee DM, Ducic : [Evidence-Based Approach to Timing of Nerve Surgery: A Review. Ann Plast Surg. 2021 Sep 1;87(3):e1-e21.</p> <p>Wang E, Inaba K, Byerly S, Escamilla D, Cho J, Carey J, Stevanovic M, Ghiassi A, Demetriades D.J: Optimal timing for repair of peripheral nerve injuries. Trauma Acute Care Surg. 2017 Nov;83(5):875-881.</p>	<p>3a</p> <p>4</p>	<p>Systematischer Review, abgewertet da aus Studien niedriger Evidenz</p> <p>Retrospektive Fallserie</p>

	<p>Jonsson S, Wiberg R, McGrath AM, Novikov LN, Wiberg M, Novikova LN, Kingham: Effect of delayed peripheral nerve repair on nerve regeneration, Schwann cell function and target muscle recovery. PJ.PLoS One. 2013;8(2):e56484. Epub 2013 Feb 7.</p> <p>Coroneos CJ, Voineskos SH, Christakis MK, Thoma A, Bain JR, Brouwers MC; Obstetrical brachial plexus injury (OBPI): Canada's national clinical practice guideline.; Canadian OBPI Working Group.BMJ Open. 2017 Jan 27;7(1):e014141.</p> <p>Donzelli R, Capone C, Sgulò FG, Mariniello G, Donzelli O, Maiuri F.J: Microsurgical repair by autografting in traumatic injuries of peripheral nerves. Neurosurg Sci. 2022 Jun;66(3):208-214.</p> <p>Pulos N, Shin EH, Spinner RJ, Shin AY.J: Management of Iatrogenic Nerve Injuries. Am Acad Orthop Surg. 2019 Sep 15;27(18):e838-e848.</p> <p>Birch R : Green;s Operative Hand Surgery. Part V Nerve 2011; 1035-1074</p> <p>Dvali L, Mackinnon S : Nerve repair, grafting, and nerve transfers. Clin Plast Surg 2003;30(2):203-221</p> <p>Krotoski JAB : Flexor Tendon and Peripheral Nerve Repair. Hand Surg 2002;07(01):83-100</p> <p>Siemionow M, Brzezicki G : Chapter 8: Current techniques and concepts in peripheral nerve repair. International review of neurobiology 2009;87 141-172</p> <p>Goldie B.S., Coates C.J., Birch R. : The long term result of digital nerve repair in no-man's land. J Hand Surg Br European Volume 1992;17(1):75-77</p> <p>Kato N., Htut M., Taggart M., Carlstedt T., Birch R. : The effects of operative delay on the relief of neuropathic pain after injury to the brachial plexus. Bone Joint J 2006;88-B(6):756-759</p> <p>Millesi H : Progress in peripheral nerve reconstruction. World J. Surg. 1990;14(6):733-747</p> <p>Werdin F, Schaller H-E : Kombinierte Beugesehnen- und Nervenverletzungen der Hand. Der Orthopäde 2008;37(12):1202-1209</p> <p>Birch R : Peripheral Nerve Injuries: A Clinical Guide. Springer Science & Business Media, 2012.</p>	<p>Ohne Bewertung, tierexperimentelle Studie</p> <p>5 Konsens basierte Leitlinie</p> <p>4 Retrospektive Fallserie</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Retrospektive Fallserie</p> <p>3b Retrospektive Fall-Kontroll Studie</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>5 Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p>
7.1.5	<p>Bei einer <i>geschlossenen/stumpfen bzw. bei einer Dehnungs-Verletzung</i> sollte bei Vorliegen einer Nervenfunktionsstörung eine genaue Dokumentation des neurologischen Befundes erfolgen und die Nervenexploration ggf. in Abhängigkeit vom klinischen, elektrophysiologischen und/oder bildgebenden Befund und Verlauf durchgeführt werden.</p>	<p>Stand 2023, modifiziert</p>

	<i>Die Literaturrecherche ergab nur eine Publikation mit niedrigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher die Anwendung empfehlen.</i>		B	100%
	Aktualisierung Literatur 2023			
	Heinen C, Binaghi D, Kretschmer T : Management von Armplexusverletzungen. Orthopädie und Unfallchirurgie up2date/ Thieme 2022;17(3):257-273	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
7.1.6	Falls bei einer knöchernen Verletzung in Nervennähe ein offenes Osteosyntheseverfahren notwendig ist, sollte eine sichere Nervendarstellung und eine entsprechende Befunddokumentation vorgenommen werden.		Stand 2023, modifiziert	
	<i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher die Anwendung empfehlen.</i>		B	100%
7.1.7	Bei <i>ausbleibender Regeneration</i> sollte innerhalb von 6 Monaten nach dem Trauma, jedoch so früh wie möglich, das weitere Therapiekonzept festgelegt werden und ggf. eine operative Exploration des Nervs erfolgen.		Stand 2023, modifiziert	
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist auch nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, so dass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>		B	100%
	Amillo S, Barrios RH, Martínez-Peric R, Losada JI..Surgical treatment of the radial nerve lesions associated with fractures of the humerus. J Orthop Trauma. 1993;7(3):211-5	4	Retrospektive Fallserie	
	Bumbasirević M, Lesić A, Bumbasirević V, Cobeljčić G, Milosević I, Atkinson HD. The management of humeral shaft fractures with associated radial nerve palsy: a review of 117 cases.Arch Orthop Trauma Surg. 2010 Apr;130(4):519-22. 1	4	Retrospektive Fallserie	
	Elton SG, Rizzo M. Management of radial nerve injury associated with humeral shaft fractures: an evidence-based approach. J Reconstr Microsurg 2008;24:569-573	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	Schittko A. Humerusschaftfrakturen. Chirurg 2004;75:833-47	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	Shao YC, Harwood P, Grotz MR, Limb D, Giannoudis PV. Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review. J Bone Joint Surg Br. 2005;87(12):1647-52.	3a	Systematischer Review von Studien mit niedriger Evidenz (≥3b)	
	Aktualisierung Literatur 2023			
	Ilyas AM, Mangan JJ, Graham J.: Radial Nerve Palsy Recovery With Fractures of the Humerus: An Updated Systematic Review. J Am Acad Orthop Surg. 2020 Mar 15;28(6):e263-e269.	3a	Systematischer Review und Meta-Analyse, abgewertet da nur Studien mit niedriger Evidenz	

	Chaudhry S, Ipaktchi KR, Ignatiuk A: Updates on and Controversies Related to Management of Radial Nerve Injuries. J Am Acad Orthop Surg. 2019 Mar 15;27(6):e280-e284.	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
7.2.1 Operative Verfahren			
7.2.1.1	Eine <i>faszikuläre Neurolyse</i> kann im Rahmen einer Teilnervenrekonstruktion („Split-Repair“), bei einem Nerventransfer, bei starken Vernarbungen und im Rahmen der Nerventransplantation durchgeführt werden.		Stand 2023, modifiziert
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
	Birch R: Nerve repair, in: Green's operative surgery, 5th ed. P. 1075-1112, Elsevier 2005	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Spinner RJ, Kline DG. Surgery for peripheral nerve and brachial plexus injuries or other nerve lesions. Muscle Nerve 2000;23:680-695	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Frykman GK, Adams J, Bowen WW : Neurolysis. The Orthopedic clinics of North America 1981;12(2):325-42	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Millesi H, Meissl G, Berger A : The interfascicular nerve-grafting of the median and ulnar nerves. The Journal of bone and joint surgery. American volume 1972;54(4):727-50	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Mazal PR, Millesi H : Neurolysis: is it beneficial or harmful?. Acta neurochirurgica. Supplement 2005;92 3-6	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
7.2.1.2	Bei der primären und sekundären Nervennaht soll gewährleistet sein, dass die Nervenenden spannungsfrei koaptiert werden.		Stand 2023, modifiziert
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit niedrigerem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine starke Empfehlung für die Anwendung aussprachen.</i>	A	100%
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Birch R. : Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. Springer Science & Buisness Media, 2011	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Firrell J : Peripheral Nerve Microcirculation. Clinically Applied Microcirculation Research, Routledge 2019; 277-284.	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Mahan MA : Nerve stretching: a history of tension. Journal of neurosurgery 2019;132(1):252-259	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Millesi H. : Microsurgery of peripheral nerves. Ann Chir Gynaecol 1982;71(1):56-64		
	Millesi H. : Peripheral nerve injuries. Nerve sutures and nerve grafting. Scand J Plast Reconstr Surg Suppl 1982;19 25-37	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche

	<p>Miyamoto Y. : Experimental study of results of nerve suture under tension vs. nerve grafting. <i>Plast Reconstr Surg</i> 1979;64(4):540-9</p> <p>Miyamoto Y., Watari S., Tsuge K. : Experimental studies on the effects of tension on intraneural microcirculation in sutured peripheral nerves. <i>Plast Reconstr Surg</i> 1979;63(3):398-403</p> <p>Myers RR, Murakami H., Powell HC : Reduced nerve blood flow in edematous neuropathies: a biomechanical mechanism. <i>Microvasc Res</i> 1986;32(2):145-51</p> <p>Prahn C., Heinzel J., Kolbenschlag J. : Blood Supply and Microcirculation of the Peripheral Nerve. Phillips J, Hercher D, Hausner T, (Eds.), <i>Peripheral Nerve Tissue Engineering and Regeneration</i>, null, Springer International Publishing 2021; 1-46</p> <p>Seddon H. : Surgical disorders of the peripheral nerves. In <i>Surgical disorders of the peripheral nerves</i>. 1975; xiii-336</p> <p>Stanton-Hicks M : Anatomy and Physiology Related to Peripheral Nerve Stimulation. <i>Neuromodulation</i> 2018; 723-727</p> <p>Sunderland S. : Nerve Injuries and Their Repair: A Critical Appraisal. 1991</p> <p>Beris A, Gkias I, Gelalis I, Papadopoulos D, Kostas-Agnantis I: Current concepts in peripheral nerve surgery. <i>Eur J Orthop Surg Traumatol</i>. 2019 Feb;29(2):263-269. Epub 2018 Nov 27.</p> <p>Ducic I, Safa B, DeVinney E.: Refinements of nerve repair with connector-assisted coaptation. <i>Microsurgery</i>. 2017 Mar;37(3):256-263. Epub 2016 Dec 30.</p> <p>Ramachandran S, Midha R.: Recent advances in nerve repair. <i>Neurol India</i>. 2019 Jan-Feb;67(Supplement):S106-S114. doi: 10.4103/0028-3886.250702</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>3a</p> <p>5</p>	<p>ohne Bewertung, experimentelle Studie</p> <p>ohne Bewertung, tierexperimentelle Studie</p> <p>ohne Bewertung, experimentelle Studie</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Systematischer Review, mit Studien niedriger Evidenz</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p>
7.2.1.3	Es soll bei einer Nervennaht feines Nahtmaterial mindestens der Stärke 8-0 - 10-0, verwendet werden.		Stand 2023, geprüft
	<i>Die Literaturrecherche ergab wenige Publikationen mit mittlerer bis niedrigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher hauptsächlich auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine starke Empfehlung für die Anwendung aussprachen.</i>		A
	Aktualisierung Literatur 2023		100%
	<p>Beris A, Gkias I, Gelalis I, Papadopoulos D, Kostas-Agnantis I.: Current concepts in peripheral nerve surgery. <i>Eur J Orthop Surg Traumatol</i>. 2019 Feb;29(2):263-269. Epub 2018 Nov 27.</p> <p>Koopman JE, Duraku LS, de Jong T, de Vries RBM, Michiel Zuidam J, Hundepool CA.J : A systematic</p>	<p>5</p> <p>3a</p>	<p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Systematischer Review, mit Studien niedriger Evidenz</p>

	<p>review and meta-analysis on the use of fibrin glue in peripheral nerve repair: Can we just glue it? <i>Plast Reconstr Aesthet Surg.</i> 2022 Mar;75(3):1018-1033. Epub 2022 Jan 19.</p> <p>Barton MJ, Morley JW, Stoodley MA, Lauto A, Mahns DA.: Nerve repair: toward a sutureless approach. <i>Neurosurg Rev.</i> 2014 Oct;37(4):585-95. Epub 2014 Jul 13.</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
7.2.1.5	Die Transplantatlänge soll ca. 10 % länger sein als die eigentliche Defektstrecke.		Stand 2023, modifiziert
	<i>Die Literaturrecherche ergab wenige Publikationen mit mittlerem bis niedrigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als sehr wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine starke Empfehlung für die Anwendung aussprachen.</i>		A 100%
	Aktualisierung Literatur 2023		
	<p>Beris A, Gkiatas I, Gelalis I, Papadopoulos D, Kostas-Agnantis I.: Current concepts in peripheral nerve surgery. <i>Eur J Orthop Surg Traumatol.</i> 2019 Feb;29(2):263-269. Epub 2018 Nov 27.</p> <p>Geissler J, Stevanovic M.: Management of large peripheral nerve defects with autografting. <i>Injury.</i> 2019 Dec;50 Suppl 5:S64-S67. Epub 2019 Oct 21.</p> <p>Ramachandran S, Midha R.: Recent advances in nerve repair. <i>Neurol India.</i> 2019 Jan-Feb;67(Supplement):S106-S114.</p>	5 3a 5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche Systematischer Review, mit Studien niedriger Evidenz Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
7.2.1.6	Bei einer partiellen Nervendurchtrennung sollte unter bestimmten Voraussetzungen und bei strenger Indikationsstellung eine Teilnervenrekonstruktion („Split-Repair“) erfolgen		Stand 2023, geprüft
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>		B 100%
	<p>Kretschmer T, Birch R: Management of acute peripheral nerve injuries. In: Youmans Neurological Surgery, 6th Edition, 4 Vol., H. Richard Winn (Ed), 2011</p> <p>Spinner RJ, Kline DG. Surgery for peripheral nerve and brachial plexus injuries or other nerve lesions. <i>Muscle Nerve</i> 2000;23:680-695</p>	5 5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Aktualisierung Literatur 2023		
	<p>Beris A, Gkiatas I, Gelalis I, Papadopoulos D, Kostas-Agnantis I.: Current concepts in peripheral nerve surgery. <i>Eur J Orthop Surg Traumatol.</i> 2019 Feb;29(2):263-269. Epub 2018 Nov 27.</p> <p>Ramachandran S, Midha R.: Recent advances in nerve repair. <i>Neurol India.</i> 2019 Jan-Feb;67(Supplement):S106-S114.</p>	5 5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche

7.2.1.7	Für alle Verfahren der Nervennaht oder Nervenrekonstruktion sollen ausreichende <i>optische Vergrößerungsgeräte</i> und eine <i>entsprechende Ausleuchtung</i> vorhanden sein (Mikroskop bzw. Lupenbrille), außerdem ein <i>mikrochirurgisches Instrumentarium</i> und <i>mikrochirurgisches Nahtmaterial</i> . Zu empfehlen sind Vorrichtungen, die eine intraoperative elektrophysiologische Nerventestung ermöglichen (z. B. Nervenstimulatoren zur Testung der muskulären Reizantwort oder die Ableitung von Nervenaktionspotenzialen).		Stand 2023, modifiziert
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur wenige Publikationen mit geringem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher die Anwendung empfehlen.</i>	A	100%
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Adami RZ, Rodrigues J., Nikkhah D. : Re: Thomas PR, Saunders RJ, Means KR. Comparison of digital nerve sensory recovery after repair using loupe or operating microscope magnification. J Hand Surg Eur. 2015, 40: 608-13. J Hand Surg Eur Vol 2015;40(8):877-8 Stancić MF, Mićović V., Bobinac D., Starcević G., Fuzinac A., Tomljanović Z. : Electromyographic evaluation of experimental nerve grafts suggests better recovery with microscope assistance. Pflugers Arch 1996;431(6 Suppl 2):R285-6 Stancic MF, Micovic V., Potocnjak M., Draganic P., Sasso A., Mackinnon SE : The value of an operating microscope in peripheral nerve repair. An experimental study using a rat model of tibial nerve grafting. Int Orthop 1998;22(2):107-10 Thomas PR, Saunders RJ, Means KR : Comparison of digital nerve sensory recovery after repair using loupe or operating microscope magnification. J Hand Surg Eur Vol 2015;40(6):608-13	5 4	Kommentar, Expertenmeinung Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie Retrospektive Fallserie
7.2.1.10	Bei fehlendem distalem Anschluss kann bei motorischen Nerven eine direkte Muskelneurotisation durchgeführt werden.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur eine Publikation mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
	Brunelli GA. Direct muscular neurotization. In: Slutzky DJ, Hentz VR (eds.) Peripheral nerve surgery. Churchill Livingstone 2006	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
7.2.1.11	Sensible Ersatzoperationen (neurovaskuläre Lappen) können bei ausgedehnten Weichteilverletzungen der Hand, insbesondere bei Fingerverletzungen, vorgenommen werden.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer</i>	0	100%

	<i>Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde</i>			
	Slutsky DJ. Pedicled neurosensory flaps for hand coverage, in: Slutsky DJ, Hentz VR (eds.) Peripheral nerve surgery. Churchill Livingstone 2006	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	Tränkle M, Sauerbier M, Heitmann C, Germann G. Restoration of thumb sensibility with the innervated first dorsal metacarpal artery island flap. J Hand Surg Am. 2003; 28(5):758-66.	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	Wilhelmi BJ, Lee WPA. Neurosensory free flaps. in: Slutsky DJ, Hentz VR (eds.) Peripheral nerve surgery. Churchill Livingstone 2006	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	7.2.1.3 Nerventransfers			
7.2.1.3.1	Nerventransfers sollten so geplant werden, dass die Koaptationsstelle so nah wie möglich am Zielmuskel zu liegen kommt.		Stand 2023	NEU
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>		B	100%
	Addas BM, Midha R. Nerve transfers for severe nerve injury. Neurosurg Clin N Am. 2009;20:27-38	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	Chuang DC. Nerve transfer with functioning free muscle transplantation. Hand Clin 2008;24:377-388	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	Mackinnon SE, Colbert SH. Nerve transfers in the hand and upper extremity surgery. Tech Hand Up Extrem Surg 2008;12:20-3	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche	
	van Zyl N, Hill B, Cooper C, Hahn J, Galea MP : Expanding traditional tendon-based techniques with nerve transfers for the restoration of upper limb function in tetraplegia: a prospective case series. Lancet (London, England) 2019;394(10198):565-575	3	Prospektive Fallserie	
	Dolan RT, Butler JS, Hynes DE, Cronin KJ : The nerve to delay: the impact of delayed referrals in the management of traumatic brachial plexus injuries in the Republic of Ireland. Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS 2012;65(8):1127-9	4	Retrospektive Fallserie	
	Garg R, Merrell GA, Hillstrom HJ, Wolfe SW : Comparison of nerve transfers and nerve grafting for traumatic upper plexus palsy: a systematic review and analysis. The Journal of bone and joint surgery. American volume 2011;93(9):819-29	3	Systematisches Review, mit Studien niedriger Evidenz	
	Kretschmer T, Ihle S, Antoniadis G, Seidel JA, Heinen C, Börm W, Richter H-P, König R : Patient satisfaction and disability after brachial plexus surgery. Neurosurgery 2009;65(4 Suppl):A189-96	4	Prospektive Kohortenstudie	
	Midha R : Epidemiology of brachial plexus injuries in a multitrauma population. Neurosurgery 1997;40(6):1182-8; discussion 1188-9	4	Retrospektive Fallserie	

	<p>Socolovsky M, Antoniadis G, Lovaglio A, Durner G, Bonilla G, Schmidhammer M, di Masi G : A Comparison of Patients from Argentina and Germany to Assess Factors Impacting Brachial Plexus and Brain Injury. <i>Journal of brachial plexus and peripheral nerve injury</i> 2019;14(1):e39-e46</p>	4	Prospektive Kohortenstudie
	<p>Socolovsky M, Bonilla G, Lovaglio AC, Masi GD : Differences in strength fatigue when using different donors in traumatic brachial plexus injuries. <i>Acta neurochirurgica</i> 2020;162(8):1913-1919</p>	3b	Fall-Kontroll-Studie (retrospektiv, kleine Fallzahl)
	<p>Ray WZ, Chang J, Hawasli A, Wilson TJ, Yang L : Motor Nerve Transfers: A Comprehensive Review. <i>Neurosurgery</i> 2016;78(1):1-26</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	<p>[438] Nichols DS, Chim H : Contralateral Obturator to Femoral Nerve Branch Transfer for Multilevel Lumbosacral Plexus Avulsion Injury. <i>Plastic and reconstructive surgery. Global open</i> 2021;9(12):e3997</p>	5	Fallbericht
	<p>Carolus AE, Becker M, Cuny J, Smektala R, Schmieder K, Brenke C : The Interdisciplinary Management of Foot Drop. <i>Deutsches Arzteblatt international</i> 2019;116(20):347-354</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	<p>Agarwal P, Sharma D, Nebhani D, Kukrele R, Kukrele P : Saphenous nerve to posterior tibial nerve transfer: A new approach to restore sensations of sole in diabetic sensory polyneuropathy. <i>Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS</i> 2021;74(9):2110-2119</p>	4	Prospektive Fallserie
	<p>Kline DG, Kim D, Midha R, Harsh C, Tiel R : Management and results of sciatic nerve injuries: a 24-year experience. <i>Journal of neurosurgery</i> 1998;89(1):13-23</p>	4	Retrospektive Fallserie
	<p>Alexandre A, Corò L, Azuelos A : Microsurgical treatment of lumbosacral plexus injuries. <i>Acta neurochirurgica. Supplement</i> 2005;92 53-9</p>	4	Fallserie
	<p>Garozzo D, Zollino G, Ferraresi S : In lumbosacral plexus injuries can we identify indicators that predict spontaneous recovery or the need for surgical treatment? Results from a clinical study on 72 patients. <i>Journal of brachial plexus and peripheral nerve injury</i> 2014;9(1):1</p>	4	Retrospektive Fallserie
	<p>Li Y, Lin H, Zhao L, Chen A : Unaffected contralateral S1 transfer for the treatment of lumbosacral plexus avulsion. <i>Injury</i> 2014;45(6):1015-8</p>	5	Fallbericht
	<p>Gomez-Amaya SM, Barbe MF, de Groat WC, Brown JM, Tuite GF, Corcos J, Fecho SB, Braverman AS, Ruggieri MR : Neural reconstruction methods of restoring bladder function. <i>Nature reviews. Urology</i> 2015;12(2):100-18</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	<p>Peters BR, Van Handel AC, Russo SA, Moore AM : Five Reliable Nerve Transfers for the Treatment of</p>	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche

	<p>Isolated Upper Extremity Nerve Injuries. Plastic and reconstructive surgery 2021;147(5):830e-845e</p> <p>Patterson JMM, Russo SA, El-Haj M, Novak CB, Mackinnon SE : Radial Nerve Palsy: Nerve Transfer Versus Tendon Transfer to Restore Function. Hand (New York, N.Y.) 2021; 1558944720988126</p> <p>Gordon T, Fu SY : Peripheral nerves preferentially regenerate in intramuscular endoneurial tubes to reinnervate denervated skeletal muscles. Experimental neurology 2021;341 113717</p> <p>Gordon T, Jones R, Vrbova G : Changes in chemosensitivity of skeletal muscles as related to endplate formation. Progress in neurobiology 1976;3(2):103-36</p> <p>Giuffre JL, Bishop AT, Spinner RJ, Shin AY : The best of tendon and nerve transfers in the upper extremity. Plastic and reconstructive surgery 2015;135(3):617e-630e</p> <p>Lee SK, Wolfe SW : Nerve transfers for the upper extremity: new horizons in nerve reconstruction. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 2012;20(8):506-17</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>5</p>	<p>Retrospektive Fall-Kontroll-Studie (kleine Fallzahl)</p> <p>Ohne Bewertung, Tierexperimentelle Studie</p> <p>Ohne Bewertung, Tierexperimentell Studie</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p>
7.2.1.3.2	<p>Nerventransfers sollten zeitlich so indiziert werden, dass die Reinnervation der Zielmuskulatur – unter Berücksichtigung der vergangenen Zeit seit dem Trauma und der noch zu durchwachsenden Strecke – innerhalb von 12 bis maximal 18 Monaten erfolgen kann.</p>		<p>Stand 2013, geprüft 2023</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine Empfehlung für die Anwendung aussprachen.</i></p>		<p>B</p> <p>100%</p>
7.2.1.3.3	<p>Der Donornerv muss ein verzichtbarer Ast mit weitestgehend passender Anzahl motorischer Axone und möglichst synergistischer Funktion mit dem Empfänger sein.</p>		<p>Stand 2023 NEU</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche fand nur eine Publikation mit niedrigem Evidenzgrad. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine Empfehlung für die Anwendung aussprachen.</i></p>		<p>B</p> <p>100%</p>
	<p>Peters BR, Van Handel AC, Russo SA, Moore AM : Five Reliable Nerve Transfers for the Treatment of Isolated Upper Extremity Nerve Injuries. Plastic and reconstructive surgery 2021;147(5):830e-845e</p>	<p>5</p>	<p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p>
7.2.1.3.4	<p>Anatomische Engstellen des Empfängernervs können zur Verbesserung der Reinnervation dekomprimiert werden (z. B. Frohse-Arkade bei Nerventransfer zum NIP).</p>		<p>Stand 2023 NEU</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den</i></p>		<p>0</p> <p>100%</p>

	<i>Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher eine Empfehlung für die Anwendung aussprechen.</i>		
	7.2.1.5 Muskel-, Sehnentransfers und statische Verfahren		
7.2.1.5.2	Motorische Ersatzoperationen können gleichzeitig mit der Nervenrekonstruktion durchgeführt werden, wenn eine lange Regenerationszeit zu erwarten ist.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen, so dass eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
	7.2.2 Konservative Verfahren		
7.2.2.1	Eine medikamentöse Therapie mit dem Ziel einer Verbesserung der Nervregeneration außerhalb kontrollierter Studien kann nicht empfohlen werden.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen, so dass eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
7.2.2.2	Die Elektrotherapie kann als ergänzende Behandlungsoption bei einer Nervenläsion mit axonaler Schädigung (Axonotmesis oder Neurotmesis) angewendet werden.		Stand 2013, modifiziert
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit einem niedrigen bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine optionale Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	0	100%
	Gordon T, Brushart TM, Chan KM. Augmenting nerve regeneration with electrical stimulation. <i>Neurol Res</i> 2008;30:1012-1022	4	Qualitativ schlechte Fall-Kontrollserie
	Gordon T, Chan KM, Sulaiman OA et al. Accelerating axon growth to overcome limitations in functional recovery after peripheral nerve injury. <i>Neurosurgery</i> 2009;65 (Suppl.):A132-44	3b	Randomisierte kontrollierte Studie niedriger Qualität (keine Angabe von Patientenzahl und Randomisierungsverfahren)
	Wang WJ, Zhu H, Li F, Wan LD, Li HC, Ding WL. Electrical stimulation promotes motor nerve regeneration selectivity regardless of end-organ connection. <i>J Neurotrauma</i> . 2009 Apr;26(4):641-9		Ohne Bewertung, tierexperimentelle Studie
7.2.2.3	Die (Laser-) Photostimulation kann bei inkompletten Nervenläsionen als ergänzende Behandlungsoption angewendet werden.		Stand 2013, modifiziert
	<i>Für diese Empfehlung lag eine gut durchgeführte randomisierte Studie vor. Bislang erfolgte aber keine weitere Studie zu diesem Thema, die die Wirksamkeit der insgesamt eher üblichen Behandlungsmethode bestätigen konnte. Aus diesem Grunde wurde im Konsens nur eine optionale Empfehlung ausgesprochen.</i>	0	100%

	Rochkind S, Drory V, Alon M, Nissan M, Ouaknine GE. Laser phototherapy (780 nm), a new modality in treatment of longterm incomplete peripheral nerve injury: a randomized double-blind placebo-controlled study. Photomed Laser Surg 2007;25:436-442	3a	Randomisierte kontrollierte Studie aber nur geringe Fallzahl
8. Mit- und Nachbehandlung: Ergo-Physio-(Hand)therapeutische Verfahren			
8.1	Bei Nervenverletzungen und nach einer Nervenrekonstruktion soll eine begleitende Ergo- und Physiotherapie so früh wie möglich nach dem Trauma bzw. der operativen Rekonstruktion erfolgen.	Stand 2023, modifiziert	
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab Publikationen mit einem niedrigen bis guten Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist zudem nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein sehr wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde</i>	A	100%
	Bond TJ, Lundy J. Physical therapy following peripheral nerve surgeries. Clin Podiatr Med Surg. 2006 Jul;23(3):651-66.	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
Aktualisierung Literatur 2023			
	Xia, W., Bai, Z., Dai, R., Zhang, J., Lu, J., & Niu, W. (2021). The effects of sensory re-education on hand function recovery after peripheral nerve repair: A systematic review. NeuroRehabilitation, 48(3), 293–304.	2	Systematisches Review moderater Evidenz, welches Teilaspekte der Physio- und Ergotherapie enthält
	Deer TR, Esposito MF, McRoberts WP, Grider JS, Sayed D, Verrills P, Lamer TJ, Hunter CW, Slavin KV, Shah JM, Hagedorn JM, Simopoulos T, Gonzalez DA, Amirdefan K, Jain S, Yang A, Aiyer R, Antony A, Azeem N, Levy RM, Mekhail N : A Systematic Literature Review of Peripheral Nerve Stimulation Therapies for the Treatment of Pain. Pain medicine (Malden, Mass.) 2020;21(8):1590-1603.	2	Systematisches Review moderater Evidenz, welches Teilaspekte der Physio- und Ergotherapie enthält
	Zink PJ, Philip BA : Cortical Plasticity in Rehabilitation for Upper Extremity Peripheral Nerve Injury: A Scoping Review. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association 74(1):7401205030p1-7401205030p15	2	Systematisches Review moderater Evidenz, welches Teilaspekte der Physio- und Ergotherapie enthält
8.2	Zu Beginn der Behandlung sollten partizipativ Ziele formuliert und ein Rehabilitationsplan aufgestellt werden sowie eine Patientenanleitung erfolgen.	Stand 2023, modifiziert	
	<i>Die systematische Literaturrecherche ergab wenige Publikationn mit gutem bis mittleren Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	B	100%
	Harth A, Germann G, Jester A. Evaluating the effectiveness of a patient-oriented hand rehabilitation programme. J Hand Surg Eur Vol 2008; 33: 771-8	3b	Fall-Kontrollstudie
Aktualisierung Literatur 2023			
	Xia W, Bai Z, Dai R, Zhang J, Lu J, Niu W : The effects of sensory re-education on hand function recovery after	2	Systematischer Review

	<p>peripheral nerve repair: A systematic review. NeuroRehabilitation 2021;48(3):293-304</p> <p>Deer TR, Esposito MF, McRoberts WP, Grider JS, Sayed D, Verrills P, Lamer TJ, Hunter CW, Slavin KV, Shah JM, Hagedorn JM, Simopoulos T, Gonzalez DA, Amirdelfan K, Jain S, Yang A, Aiyer R, Antony A, Azeem N, Levy RM, Mekhail N : A Systematic Literature Review of Peripheral Nerve Stimulation Therapies for the Treatment of Pain. Pain medicine (Malden, Mass.) 2020;21(8):1590-1603</p> <p>Zink PJ, Philip BA : Cortical Plasticity in Rehabilitation for Upper Extremity Peripheral Nerve Injury: A Scoping Review. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association 74(1):7401205030p1-7401205030p15</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>Systematischer Review</p> <p>Scoping Review</p>
8.3	<p>Eine gezielte sensorische Reedukation (Spiegeltherapie Evidenz 1b, Graded motor imagery program, Sensibilitätstraining) sollte zur Verbesserung der sensorischen Funktionen nach peripheren Nervenverletzungen, insbes. Fingernervenläsionen, eingesetzt werden.</p>		<p>Stand 2013, geprüft 2023</p>
	<p><i>Die Literaturrecherche ergab Publikationen mit niedrigem bis mittlerem Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist zudem nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i></p>		<p>B</p> <p>100%</p>
	<p>Cheng AS, Hung L, Wong JM, Lau H, Chan J. A prospective study of early tactile stimulation after digital nerve repair. Clin Orthop Relat Res 2001;384:169-</p> <p>Daniele HR, Leda Aguado TO. Early compensatory sensory re-education. J Reconstr. Microsurg 2003;19:107-10</p> <p>Lundborg G, Rosen B, Sensory relearning after nerve repair, THE LANCET • Vol 358 • September 8,p.809-810, 2001</p> <p>Lundborg G. Richard P. Bunge memorial lecture. Nerve injury and repair - - a challenge to the plastic brain. J Peripher Nerv Syst 2003;8:209-226</p> <p>Mavrogenis AF, Spyridonos SG, Antonopoulos D, Soucacos PN, Papagelopoulos PJ. Effect of sensory re-education after low median nerve complete transection and repair. J Hand Surg Am 2009;34:1210-1215</p> <p>Oud T, Beelen A, Eijffinger E, Nollet F. Sensory re-education after nerve injury of the upper limb: a systematic review. Clin Rehabil 2007;21:483-494</p> <p>Rinkel WD, Huisstede BM, van der Avoort DJ, Coert HJ, Hovius SE. What is evidence based in the reconstruction of digital nerves? A systematic review. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013 Feb;66(2):151-64</p> <p>Taylor KS, Anastakis DJ, Davis KT. Cutting your nerve changes your brain. Brain 2009;132:3122-33</p>	<p>2b</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>2b</p> <p>3a</p> <p>3a</p> <p>3b</p>	<p>Randomisierte kontrollierte Studie, abgewertet da keine klaren Ein- und Ausschlusskriterien, Randomisierung unklar</p> <p>Retrospektive Fallserie</p> <p>Retrospektive Fallserie</p> <p>Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche</p> <p>Randomisierte kontrollierte Studie abgewertet, da kleine Fallzahl, unklare Randomisierung</p> <p>Systematischer Review von Studien auch niedrigerer Evidenzgrade (≥3b)</p> <p>Systematischer Review von Studien auch niedrigerer Evidenzgrade (≥3b)</p> <p>Prospektive Fall-Kontrollstudie, kleine Fallzahl</p>

8.4	Gezielt ergo- und physiotherapeutische Interventionen zur Verbesserung motorischer Funktionen sollten eingesetzt werden (Spiegeltherapie, elektrische Muskelstimulation, motorisch-funktionelles Training), wobei auf einen Übertrag in Aktivität und Partizipation zu achten ist.		Stand 2023, NEU
	<i>Die Literaturrecherche ergab Publikationen mit mittlerem bis hohem Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist auch nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	B	100%
	Chen, Y. H., Siow, T. Y., Wang, J. Y., Lin, S. Y., & Chao, Y. H. (2022). Greater Cortical Activation and Motor Recovery Following Mirror Therapy Immediately after Peripheral Nerve Repair of the Forearm. <i>Neuroscience</i> , 481, 123–133.	2b	Randomisierte kontrollierte Studie keine Fallzahl
	Hsu, H. Y., Chen, P. T., Kuan, T. S., Yang, H. C., Shieh, S. J., & Kuo, L. C. (2019). A Touch-Observation and Task-Based Mirror Therapy Protocol to Improve Sensorimotor Control and Functional Capability of Hands for Patients With Peripheral Nerve Injury. <i>The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association</i> , 73(2), 7302205020p1–7302205020p10.	2b	Randomisierte kontrollierte Studie, kleine Fallzahl
	ElAbd, R., Alabdulkarim, A., AlSabah, S., Hazan, J., Alhalabi, B., & Thibaudeau, S. (2022). Role of Electrical Stimulation in Peripheral Nerve Regeneration: A Systematic Review. <i>Plastic and reconstructive surgery</i> . <i>Global open</i> , 10(3), e4115.	1b	Systematischer Review mit limitierter Evidenz
8.5	Schmerzlindernde ergo- und physiotherapeutische Maßnahmen sollten bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen (inkl. CRPS, Phantomschmerz) eingesetzt werden (v. a. Spiegeltherapie, TENS).		Stand 2023, modifiziert
	<i>Die Literaturrecherche ergab eine Publikation mit hohem Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist auch nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	B	100%
	Lundborg G: <i>Nerve Injury and Repair</i> . London: Churchill Livingstone, 2004	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Selles RW, Schreuders TAR, Stam HJ. Mirror therapy in patients with causalgia (Complex regional pain syndrome type II) following peripheral nerve injury: two cases. <i>J Rehab Med</i> 2008;40:312-14	5	Fallbericht
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Rajendram, C., Ken-Dror, G., Han, T., & Sharma, P. (2022). Efficacy of mirror therapy and virtual reality therapy in alleviating phantom limb pain: a meta-analysis and systematic review. <i>BMJ military health</i> , 168(2), 173–177.	1	Systematischer Review mit Metanalyse

8.6	Bei einer motorischen Ersatzplastik sollte eine ergo- und physiotherapeutische Vor- und Nachbehandlung durchgeführt werden.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab keinen evidenzbasierten Beleg für diese Empfehlung. Der Empfehlungsgrad beruht daher auf dem Konsens der Experten in der Leitliniengruppe, die den Inhalt als wichtigen Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen ansehen und daher die Anwendung empfehlen.</i>	B	100%
9. Prophylaxe und Behandlung von Neuomen und des neuropathischen Schmerz			
9.1	Zur Prophylaxe einer Neuomentstehung soll bei operativen Zugängen auf den anatomischen Verlauf von Nerven geachtet werden, um eine Verletzung derselben zu vermeiden.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab eine Publikation mit niedrigem Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein sehr wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	A	100%
	Lewin-Kowalik J, Marcol W, Kotulska K et al. Prevention and management of painfull neuroma. Neurol Med chir (Tokyo) 2006;46:62-8	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
9.2	Bei einer intraoperativen Nervenverletzung soll schnellstmöglich eine Rekonstruktion durch einen erfahrenen Operateur erfolgen.		Stand 2013, geprüft 2023
	<i>Die Literaturrecherche ergab nur Publikationen mit niedrigem Evidenzgrad. Der Inhalt der Empfehlung ist aber nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein sehr wichtiger Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde.</i>	A	100%
	Birch R: Nerve repair, in: Green's operative surgery, 5th ed. P. 1075-1112, Elsevier 2005	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
	Lewin-Kowalik J, Marcol W, Kotulska K et al. Prevention and management of painfull neuroma. Neurol Med chir (Tokyo) 2006;46:62-8	5	Review oder Lehrbuchartikel ohne systematische Literaturrecherche
9.4	Bei chronischen neuropathischen Schmerzen und CRPS als Folge einer Nervenverletzung sollte die Anwendung einer spinalen (SCS, DRGs) oder einer peripheren (PNS) Neurostimulation erwogen werden.		Stand 2023, modifiziert
	Die Empfehlung wurde analog zu den unten aufgeführten Leitlinien und den beiden Reviews formuliert. Der Inhalt der Empfehlung ist nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodass im Konsens eine Empfehlung ausgesprochen wurde.	B	100%
	AWMF-Leitlinie Epidurale Rückenmark-Stimulation zur Therapie chronischer Schmerzen. (Registernummer 041/002) Version 2010. http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/041-002.html	1a	Evidenzbasierte Leitlinie
	Aktualisierung Literatur 2023		
	Xu J, Sun Z, Wu J, Rana M, Garza J, Zhu AC, Chakravarthy KV, Abd-Elseyed A, Rosenquist E, Basi H, Christo P, Cheng J: Peripheral Nerve Stimulation in Pain Management: A Systematic Review. Pain physician 2021;24(2):E131-E152	2	Systematischer Review
	Nagpal A, Clements N, Duszynski B, Boies B : The Effectiveness of Dorsal Root Ganglion	2	Systemtischer Review

	<p>Neurostimulation for the Treatment of Chronic Pelvic Pain and Chronic Neuropathic Pain of the Lower Extremity: A Comprehensive Review of the Published Data. Pain medicine (Malden, Mass.) 2021;22(1):49-59</p> <p>Birklein F et al.: S1- AWMF- Leitlinie Diagnostik und Therapie komplexer regionaler Schmerzsyndrome (CRPS) (Registernummer: 030/116)</p> <p>Tronnier V et al.: S3-AWMF-Leitlinie Epidurale Rückenmarkstimulation zur Therapie chronischer Schmerzen. 07.2013 (Registernummer: 008-023)</p> <p>Deer TR, Esposito MF, McRoberts WP, Grider JS, Sayed D, Verrills P, Lamer TJ, Hunter CW, Slavin KV, Shah JM, Hagedorn JM, Simopoulos T, Gonzalez DA, Amirdelfan K, Jain S, Yang A, Aiyer R, Antony A, Azeem N, Levy RM, Mekhail N: A Systematic Literature Review of Peripheral Nerve Stimulation Therapies for the Treatment of Pain. Pain medicine (Malden, Mass.) 2020;21(8):1590-1603</p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>Leitlinie</p> <p>Evidenzbasierte Leitlinie</p> <p>Systematischer Review</p>
9.5	Bei neuropathischen Schmerzen soll eine leitliniengerechte schmerzmedizinische Behandlung erfolgen.		Stand 2023, modifiziert
	<p><i>Die Empfehlung wurde analog zu den unten aufgeführten Leitlinien und den Studien mit z.T. hoher Evidenz formuliert. Der Inhalt der Empfehlung ist nach übereinstimmender Einschätzung in der Leitliniengruppe ein zu berücksichtigender Aspekt in der Versorgung peripherer Nervenverletzungen, sodas im Konsens eine starke Empfehlung ausgesprochen wurde.</i></p>		A
	<p>S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ enthalten (https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/001-025.html)</p> <p>Birklein F et al.: S1- AWMF- Leitlinie Diagnostik und Therapie komplexer regionaler Schmerzsyndrome (CRPS) (Registernummer: 030/116)</p> <p>S2k-Leitlinie Diagnose und nicht-interventionelle Therapie neuropathischer Schmerzen (https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/030-114.html)</p> <p>Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, McNicol E, Baron R, Dworkin RH, Gilron I, Haanpää M, Hansson P, Jensen TS, Kamerman PR, Lund K, Moore A, Raja SN, Rice ASC, Rowbotham M, Sena E, Siddall P, Smith BH, Wallace M : Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. The Lancet. Neurology 2015;14(2):162-73</p> <p>Derry S, et al. Topical lidocaine for neuropathic pain in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2014, Issue 7. Art. No.: CD010958. [7]</p> <p>Voute M, Morel V, Pickering G : Topical Lidocaine for Chronic Pain Treatment. Drug design, development and therapy 2021;15 4091-4103</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1a</p> <p>5</p>	<p>Evidenzbasierte Leitlinie</p> <p>Leitlinie</p> <p>Leitlinie</p> <p>Systematischer Review</p> <p>Systematischer Review</p> <p>Systematischer Review</p>

	<p>Tafelski S., Beutlhauser T., Gouliou-Mayerhauser E., Fritzsche T., Denke C., Schäfer M. : Praxis der regionalanästhesiologischen Behandlung chronischer Schmerzpatienten in der stationären und ambulanten Versorgung. Der Schmerz 2015;29(2):186-194</p> <p>Dworkin RH, O'Connor AB, Kent J, Mackey SC, Raja SN, Stacey BR, Levy RM, Backonja M, Baron R, Harke H, Loeser JD, Treede R-D, Turk DC, Wells CD : Interventional management of neuropathic pain: NeuPSIG recommendations. Pain 2013;154(11):2249-2261</p> <p>Gerken, J. D., Fritzsche, T., Denke, C., Schäfer, M., & Tafelski, S. (2020). Retrospective study on ganglionic and nerve block series as therapeutic option for chronic pain patients with refractory neuropathic pain. Pain Research and Management, 2020.</p> <p>Vancaillie T, Eggermont J, Armstrong G, Jarvis S, Liu J, Beg N : Response to pudendal nerve block in women with pudendal neuralgia. Pain medicine (Malden, Mass.) 2012;13(4):596-603</p> <p>Weinschenk S, Benrath J, Kessler E, Strowitzki T, Feisst M : Therapy With Local Anesthetics to Treat Vulvodynia. A Pilot Study. Sexual medicine 2022;10(2):100482</p> <p>Labat JJ, Riant T, Lassaux A, Rioult B, Rabischong B, Khalfallah M, Volteau C, Leroi A-M, Ploteau S : Adding corticosteroids to the pudendal nerve block for pudendal neuralgia: a randomised, double-blind, controlled trial. BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology 2017;124(2):251-260</p> <p>Ilfeld BM, Khatibi B, Maheshwari K, Madison SJ, Esa WAS, Mariano ER, Kent ML, Hanling S, Sessler DI, Eisenach JC, Cohen SP, Mascha EJ, Ma C, Padwal JA, Turan A, : Ambulatory continuous peripheral nerve blocks to treat postamputation phantom limb pain: a multicenter, randomized, quadruple-masked, placebo-controlled clinical trial. Pain 2021;162(3):938-955</p>	<p>2a</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1b</p> <p>1b</p>	<p>Expertenmeinung, Befragung von Therapeuten</p> <p>Expertenmeinung, abgeleitet aus systematischer Literaturrecherche, analog Leitlinien</p> <p>Retrospektive Fallserie</p> <p>Prospektive Kohortenstudie</p> <p>Prospektive Kohortenstudie</p> <p>RCT</p> <p>Multicenter RCT</p>
--	---	--	--

Teil B: Themen mit erneuter systematischer Literaturrecherche und Evidenzbewertung nach GRADE

Klinische Experten (alphabetische Reihenfolge):

Prof. Dr. Alexander Grimm
Prof. Dr. Leila Harhaus
Dr. Christian Heinen
Dr. Johannes Heinzel
Prof. Dr. Thomas Kretschmer
PD Dr. Daniel Schwarz
Prof. Dr. Karsten Schwerdtfeger
Dr. Annette Stolle
PD Dr. Sascha Tafelski
Dr. Natalie Winter

Methodenteam zur Aggregation der Evidenz

Prof. Dr. Karsten Schwerdtfeger
Dr. Annette Stolle

PICO Fragen

Kapitel 7 Timing und Therapie

Frage 1

Patients	Patienten mit segmentalen Nervendefekten gemischter / motorischer Nerven ohne die Möglichkeit einer spannungsfreien Direktkoaption
Intervention/Diagnostics	Venen-Muskel-Interponat, Tubes (Chitosan, Kollagen, etc.), Allograft
Comparison/ Control	autologes Transplantat
Outcomes	funktionelles Ergebnis

Frage 2

Patients	Patienten mit segmentalen Nervendefekten sensibler Nerven ohne die Möglichkeit einer spannungsfreien Direktkoaption
Intervention/Diagnostics	Venen-Muskel-Interponat, Tubes (Chitosan, Kollagen, etc.), Allograft
Comparison/ Control	autologes Transplantat
Outcomes	funktionelles Ergebnis

Frage 3

Patients	Patienten mit proximaler Nervenläsion
Intervention/Diagnostics	Distaler Nerventransfer
Comparison/ Control	Proximale Nervenrekonstruktion
Outcomes	funktionelles Ergebnis

Frage 4

Patients	Patienten mit proximaler Nervenläsion
Intervention/Diagnostics	Distaler Nerventransfer
Comparison/ Control	Sehnentransfer/ motorische Ersatzplastik
Outcomes	funktionelles Ergebnis

Kapitel 9 Prophylaxe und Behandlung von Neuomen und des neuropathischen Schmerzes

Frage 5

Patients	Patienten mit neuropathischen Schmerzen oder Phantomschmerzen
Intervention/Diagnostics	Lokale Infiltration mittels Katheterverfahren oder Infiltrationsserien mittels Lokalanästhetika
Comparison/ Control	Placebo oder Standard of Care
Outcomes	Schmerzreduktion (VAS), Phantomschmerzinzidenz

Frage 6

Patients	Patienten mit schmerzhaftem Stumpfneurom
Intervention/Diagnostics	Alle ablativen Techniken (nerv in vein, nerve in muscle, nerve in bone, zentro-zentrale Koaptation, EzS Koaptation)
Comparison/ Control	Rückkürzung und Koagulation
Outcomes	Schmerzreduktion (VAS), Rezidivhäufigkeit

Frage 7

Patients	Patienten mit schmerzhaftem Stumpfneurom
Intervention/Diagnostics	Rekonstruktive Techniken -TMR, -RPNI, -NTT
Comparison/ Control	Rückkürzung und Koagulation
Outcomes	Schmerzreduktion (VAS), Rezidivhäufigkeit

Methoden

Die Methodik folgt dem Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions und Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Diagnostic Text Accuracy. Für die Darstellung der abschließenden Zusammenfassung richteten wir uns nach den PRISMA Reporting Guidelines.

Auswahlkriterien

Population

Die untersuchte Population umfasste Patienten mit traumatischen oder iatrogenen peripheren Nervenschäden. Ausgeschlossen wurden Studien, die sich rein auf Patienten mit nicht-traumatischer Ursache der Schädigung (z.B. Polyneuropathie, Entrapment-Syndrome) bezogen.

Interventionen

Für die Analyse fassten wir, wenn möglich, thematisch vergleichbare Interventionen zusammen, z.B. die verschiedenen Conduit-Typen und die unterschiedlich aufgearbeiteten Allografts. In der operativen Versorgung von Neuromen zeigte sich, dass lediglich für die targeted muscle reinnervation (TMR) als rekonstruktives Verfahren ein Vergleich mit dem Standardverfahren Exzision und Koagulation möglich war. Eine an sich wünschenswerte, systematische Betrachtung von Subgruppen (z.B. betroffener Nerv/Lokalisation, Alter....) war aus den recherchierten Daten nicht möglich.

Outcomes

Für die therapeutischen Fragestellungen zur operativen Versorgung peripherer Nervenverletzungen wurde zunächst als offener Endpunkt jegliche Art der Besserung des funktionellen Outcomes festgelegt. Nach einer Sichtung der Outcomes zeigte sich, dass für den motorischen Endpunkt überwiegend die motorische Skala des British Medical Research Councils (mBMRC) gewählt wurde, größtenteils in dichotomisierter Form (mBMRC ≥ 3). Sensibel wurden die Ergebnisse gemäß der sensiblen Skala des British Medical Research Councils (sBMRC) und als Ergebnis der statischen und dynamischen 2-Punkt-Diskriminierung angegeben. Auch hier erfolgte häufig die Dichotomisierung. Weniger häufig und daher nicht einbezogen wurde die Testung nach Semmes-Weinstein. Bei den therapeutischen Fragestellungen zur Behandlung neuropathischer Schmerzen und von symptomatischen Neuromen wurde als Endpunkt die Besserung der Schmerzsymptomatik nach NRS/VAS festgelegt.

Zeitpunkt für Outcomes

Die analysierten Publikationen zeichneten sich durch eine große Bandbreite der Follow-up Zeiträume aus. Sofern mehrere Nachuntersuchungen stattfanden, wählten wir den spätesten, angegebenen Zeitpunkt aus.

Studien Design

Eingeschlossen wurden randomisiert kontrollierte Studien und kontrollierte Beobachtungsstudien (sowohl prospektiv als auch retrospektiv). Ferner berücksichtigten wir Systematische Reviews und Metaanalysen auch aus nicht kontrollierten Beobachtungsstudien.

Suchmethode

Die Literaturrecherche erfolgte für alle PICO Fragen in MEDLINE und dem Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL). Die Suchstrategien für MEDLINE wurden von K. Schwerdtfeger erstellt und mit den klinischen Experten abgestimmt. Die Suchstrategien sind im folgenden Kapitel dargestellt. Für die PICO-Fragen 3 und 4 wurde die gleiche Suchstrategie verwandt. Die Aufteilung erfolgte nach Sichtung von Titel und Abstract. Gleiches gilt für die PICO-Fragen 6 und 7.

In CENTRAL erfolgte eine breite Suche nach allen randomisiert-kontrollierten Studien mit den

Begriffen „nerve trauma“ und „nerve injury“. Die gefundenen Publikationen wurden nach Sichtung von Titel und Abstract auf die einzelnen PICO-Fragen aufgeteilt.

In der Suche gefundene systematische Reviews wurden bezüglich der inkludierten Studien überprüft, um ggf. noch weitere relevante Studien zu finden. Ferner wurden die von den klinischen Experten benannten Studien berücksichtigt.

Eine Einschränkung der Recherche durch Festlegung eines Startdatums erfolgte nicht, d.h. beide Datenbanken wurden komplett durchsucht. Enddatum für die Literaturrecherche war der 31.07.2023.

Screening Methode

Eine erste Sichtung erfolgte auf Titel- und Abstraktebene zusammen mit den klinischen Experten unter Zuhilfenahme des Rayyan-Portals (www.rayyan.ai). Hierbei wurden Duplikate aussortiert. Die verbleibenden Studien wurden im Volltext besorgt und zunächst von A. Stolle und K. Schwerdtfeger auf das oben beschriebene Studiendesign überprüft. Die Endauswahl der zu inkludierenden Publikationen erfolgte dann wieder mit den klinischen Experten.

Daten Management

Die Daten wurden von A. Stolle und K. Schwerdtfeger extrahiert und in eine EXCEL-Tabelle übertragen. Eine Prüfung erfolgte durch die jeweiligen klinischen Experten im Rahmen der finalen Konsentierung der auszuwählenden Literatur. Für dichotome Outcomevariablen wurde gemäß des PICO-Vergleiches das Risikoverhältnis (risk ratio) mit zugehörigem Konfidenzintervall berechnet. Für kontinuierliche Variablen erfolgte die Berechnung der Differenz der Mittelwerte und der Standardabweichung. Da die Einzelstudien bezüglich der Lokalisation der Nervenschädigung sehr heterogen waren, erfolgte keine Metaanalyse.

Anschließend wurden die Daten in die MAGICApp (<https://app.magicapp.org/#/guidelines>) übertragen und die Gewissheit der Evidenz beurteilt. Mit Ausnahme der Frage 6, für die sich keine verwertbaren Studien fanden erfolgte eine zusammenfassende Darstellung der Evidenz gemäß dem GRADE – Schema.

Suchstrategien (PUBMED)

Frage 1: Venen-Muskel-Interponat, Tubes, Allograft – gemischte/motorische Nerven

("Peripheral Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR (("peripheral nerves"[MeSH Terms] OR "Peripheral Nervous System"[MeSH Terms] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerves"[TIAB]) OR "peripheral nerves"[TIAB] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerve"[TIAB]) OR "peripheral nerve"[TIAB] OR "nerve "[TIAB] OR "nervus "[TIAB]) AND ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injur*" [TIAB] OR "trauma*" [TIAB] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[TIAB] AND "injuries"[TIAB]) OR "wounds and injuries"[TIAB] OR "trauma s"[TIAB] OR "traumas"[TIAB] OR "accident*" [TIAB] OR "iatrogen*" [TIAB]))))

AND

(english[Filter] OR german[Filter] OR French[Filter])

NOT

((("animals"[MeSH Terms] OR "animal*" [TIAB] OR "rat"[TIAB] OR "rats"[TIAB] OR "mouse"[TIAB] OR "mice*" [TIAB]) NOT "humans"[MeSH Terms]) OR ("Olfactory Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "olfactory nerve*" [TIAB] OR "Optic Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "optic nerve*" [TIAB] OR "Oculomotor Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "Oculomotor nerve*" [TIAB] OR "Abducens Nerve Injury"[MeSH Terms] OR "abducens nerve*" [TIAB] OR "Trochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "trochlear nerve*" [TIAB] OR "Vestibulocochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "vestibulocochlear nerve*" [TIAB]) OR ("Case Reports"[PT] OR "case report*" [TIAB]))

AND

((("Guided Tissue Regeneration"[Mesh] OR "guide"[TIAB] OR "guided"[TIAB] OR "guides"[TIAB] OR "guiding"[TIAB] OR "transplantation"[MeSH Terms] OR "Transplantation, Heterologous"[Mesh] OR "transplants"[MeSH Terms] OR "transplantation"[MeSH Subheading] OR "transplantation"[TIAB] OR "transplant*" [TIAB] OR "Prostheses and Implants"[Mesh] OR "Allografts"[Mesh] or "Allograft*" [TIAB] OR "graft*" [TIAB] OR "grafted"[TIAB] OR "graftings"[TIAB] OR "grafting"[TIAB] OR "tube*" [TIAB] OR "tubes"[TIAB] OR "conduit*" [TIAB] OR "conduits"[TIAB]) AND ("muscles"[MeSH Terms] OR "muscle*" [TIAB] OR "veins"[MeSH Terms] OR "vein*" [TIAB] OR "vascular*" [TIAB] OR "muscle-in-vein"[TIAB] OR "muscle-vein"[TIAB] OR "muscle-stuffed"[TIAB] OR "vein filled with muscle"[TIAB] OR (("amnion"[MeSH Terms] OR "amnion"[TIAB] OR "amniotomies"[TIAB] OR "amniotic"[TIAB] OR "chorioamnionitis"[MeSH Terms] OR "chorioamnionitis"[TIAB] OR "amnionitis"[TIAB]) AND ("combinable"[TIAB] OR "combined"[TIAB] OR "combination"[TIAB] OR "combinational"[TIAB] OR "combinations"[TIAB] OR "combinative"[TIAB] OR "combine"[TIAB] OR "combined"[TIAB] OR "combines"[TIAB] OR "combining"[TIAB])) OR "Avance"[TIAB] OR ("chitosan"[MeSH Terms] OR "chitosan*" [TIAB] OR "Reaxon"[TIAB]) OR (("collagen"[MeSH Terms] OR "collagen"[TIAB] OR "collagens"[TIAB] OR "collagen s"[TIAB] OR "collagenation"[TIAB] OR "collagene"[TIAB] OR "collageneous"[TIAB] OR "collagenic"[TIAB] OR "collagenization"[TIAB] OR "collagenized"[TIAB] OR "collagenous"[TIAB]) OR "NeuraGen"[TIAB] OR "NeuroMax"[TIAB] OR "NeuroMatrix"[TIAB] OR "NeuroMend"[TIAB] OR "NeuroWrap"[TIAB] OR "RevolNerv"[TIAB] OR ("polyglycolic acid"[MeSH Terms] OR ("polyglycolic"[TIAB] AND "acid"[TIAB]) OR "polyglycolic acid"[TIAB] OR "NeuroTube"[TIAB] OR "Nerbridge"[TIAB] OR ("Poly"[TIAB] AND "DL-lactide-epsilon-caprolactone"[TIAB]) OR "NeuroLac"[TIAB]) OR ("polyvinyl alcohol"[MeSH Terms] OR ("polyvinyl"[TIAB] AND "alcohol"[TIAB]) OR "polyvinyl alcohol"[TIAB] OR "Salubridge "[TIAB] OR "SaluTunnel"[TIAB]) OR (("porcines"[TIAB] OR "swine"[MeSH Terms] OR "swine"[TIAB] OR "porcine"[TIAB]) AND ("intestine, small"[MeSH Terms] OR ("intestine"[TIAB] AND "small"[TIAB]) OR "small intestine"[TIAB] OR ("small"[TIAB] AND "intestinal"[TIAB]) OR "small intestinal"[TIAB]) AND ("submucosa"[TIAB] OR "submucosae"[TIAB]) OR "AxoGuard"[TIAB]))))

NOT

("sensory nerve*" [TIAB] OR ("sensor*" [TIAB] AND "nerve*" [TIAB]))

Frage 2: Venen-Muskel-Interponat, Tubes, Allograft – sensible Nerven

("Peripheral Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR (("peripheral nerves"[MeSH Terms] OR "Peripheral Nervous System"[MeSH Terms] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerves"[TIAB]) OR "peripheral nerves"[TIAB] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerve"[TIAB]) OR "peripheral nerve"[TIAB] OR "nerve "[TIAB] OR "nervus "[TIAB]) AND ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injur**"[TIAB] OR "trauma**"[TIAB] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[TIAB] AND "injuries"[TIAB]) OR "wounds and injuries"[TIAB] OR "trauma s"[TIAB] OR "traumas"[TIAB] OR "accident**"[TIAB] OR "iatrogen**"[TIAB]))))

AND

(english[Filter] OR german[Filter] OR French[Filter])

NOT

((("animals"[MeSH Terms] OR "animal**"[TIAB] OR "rat"[TIAB] OR "rats"[TIAB] OR "mouse"[TIAB] OR "mice**"[TIAB]) NOT "humans"[MeSH Terms]) OR ("Olfactory Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "olfactory nerve**"[TIAB] OR "Optic Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "optic nerve**"[TIAB] OR "Oculomotor Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "Oculomotor nerve**"[TIAB] OR "Abducens Nerve Injury"[MeSH Terms] OR "abducens nerve**"[TIAB] OR "Trochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "trochlear nerve**"[TIAB] OR "Vestibulocochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "vestibulocochlear nerve**"[TIAB]) OR ("Case Reports"[PT] OR "case report**"[TIAB]))

AND

((("Guided Tissue Regeneration"[Mesh] OR "guide"[TIAB] OR "guided"[TIAB] OR "guides"[TIAB] OR "guiding"[TIAB] OR "transplantation"[MeSH Terms] OR "Transplantation, Heterologous"[Mesh] OR "transplants"[MeSH Terms] OR "transplantation"[MeSH Subheading] OR "transplantation"[TIAB] OR "transplant**"[TIAB] OR "Prostheses and Implants"[Mesh] OR "Allografts"[Mesh] or "Allograft**"[TIAB] OR "graft**"[TIAB] OR "grafted"[TIAB] OR "graftings"[TIAB] OR "grafting"[TIAB] OR "tube**"[TIAB] OR "tubes"[TIAB] OR "conduit**"[TIAB] OR "conduits"[TIAB]) AND ("muscles"[MeSH Terms] OR "muscle**"[TIAB] OR "veins"[MeSH Terms] OR "vein**"[TIAB] OR "vascular**"[TIAB] OR "muscle-in-vein"[TIAB] OR "muscle-vein"[TIAB] OR "muscle-stuffed"[TIAB] OR "vein filled with muscle"[TIAB] OR (("amnion"[MeSH Terms] OR "amnion"[TIAB] OR "amnions"[TIAB] OR "amnionic"[TIAB] OR "chorioamnionitis"[MeSH Terms] OR "chorioamnionitis"[TIAB] OR "amnionitis"[TIAB]) AND ("combinable"[TIAB] OR "combined"[TIAB] OR "combination"[TIAB] OR "combinational"[TIAB] OR "combinations"[TIAB] OR "combinative"[TIAB] OR "combine"[TIAB] OR "combined"[TIAB] OR "combines"[TIAB] OR "combining"[TIAB])) OR "Avance"[TIAB] OR ("chitosan"[MeSH Terms] OR "chitosan**"[TIAB] OR "Reaxon"[TIAB]) OR (("collagen"[MeSH Terms] OR "collagen"[TIAB] OR "collagens"[TIAB] OR "collagen s"[TIAB] OR "collagenation"[TIAB] OR "collagene"[TIAB] OR "collageneous"[TIAB] OR "collagenic"[TIAB] OR "collagenization"[TIAB] OR "collagenized"[TIAB] OR "collagenous"[TIAB]) OR "NeuraGen"[TIAB] OR "NeuroMax"[TIAB] OR "NeuroMatrix"[TIAB] OR "NeuroMend"[TIAB] OR "NeuroWrap"[TIAB] OR "RevolNerv"[TIAB]) OR ("polyglycolic acid"[MeSH Terms] OR ("polyglycolic"[TIAB] AND "acid"[TIAB]) OR "polyglycolic acid"[TIAB] OR "NeuroTube"[TIAB] OR "Nerbridge"[TIAB]) OR (("Poly"[TIAB] AND "DL-lactide-epsilon-caprolactone"[TIAB]) OR "NeuroLac"[TIAB]) OR ("polyvinyl alcohol"[MeSH Terms] OR ("polyvinyl"[TIAB] AND "alcohol"[TIAB]) OR "polyvinyl alcohol"[TIAB] OR "Salubridge "[TIAB] OR "SaluTunnel"[TIAB]) OR (("porcines"[TIAB] OR "swine"[MeSH Terms] OR "swine"[TIAB] OR "porcine"[TIAB]) AND ("intestine, small"[MeSH Terms] OR ("intestine"[TIAB] AND "small"[TIAB]) OR "small intestine"[TIAB] OR ("small"[TIAB] AND "intestinal"[TIAB]) OR "small intestinal"[TIAB]) AND ("submucosa"[TIAB] OR "submucosae"[TIAB]) OR "AxoGuard"[TIAB]))))

AND

("sensory nerve**"[TIAB] OR ("sensor**"[TIAB] AND "nerve**"[TIAB]))

Frage 3: Nerventransfer vs. Rekonstruktion

Frage 4: Nerventransfer vs. Sehnentransfer/motorische Ersatzplastik

("Peripheral Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR (("peripheral nerves"[MeSH Terms] OR "Peripheral Nervous System"[MeSH Terms] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerves"[TIAB]) OR "peripheral nerves"[TIAB] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerve"[TIAB]) OR "peripheral nerve"[TIAB] OR "nerve "[TIAB] OR "nervus "[TIAB]) AND ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injur*" [TIAB] OR "trauma*" [TIAB] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[TIAB] AND "injuries"[TIAB]) OR "wounds and injuries"[TIAB] OR "trauma s"[TIAB] OR "traumas"[TIAB] OR "accident*" [TIAB] OR "iatrogen*" [TIAB]))))

AND

(english[Filter] OR german[Filter] OR French[Filter])

NOT

((("animals"[MeSH Terms] OR "animal*" [TIAB] OR "rat"[TIAB] OR "rats"[TIAB] OR "mouse"[TIAB] OR "mice*" [TIAB]) NOT "humans"[MeSH Terms]) OR ("Olfactory Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "olfactory nerve*" [TIAB] OR "Optic Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "optic nerve*" [TIAB] OR "Oculomotor Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "Oculomotor nerve*" [TIAB] OR "Abducens Nerve Injury"[MeSH Terms] OR "abducens nerve*" [TIAB] OR "Trochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "trochlear nerve*" [TIAB] OR "Vestibulocochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "vestibulocochlear nerve*" [TIAB]) OR ("Case Reports"[PT] OR "case report*" [TIAB]))

AND

("Nerve Transfer"[Mesh] OR "neurotiz*" [TIAB] OR "crossover"[TIAB] OR "nerve crossover*" [TIAB] OR "tendon crossover*" [TIAB] OR "nerve transfer*" [TIAB] OR "tendon transposition*" [TIAB] OR "nerve transposition*" [TIAB])

Frage 5: Lokale Infiltration vs Standardbehandlung bei neuropathischen Schmerzen oder Phantomschmerzen

("Peripheral Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR (("peripheral nerves"[MeSH Terms] OR "Peripheral Nervous System"[MeSH Terms] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerves"[TIAB]) OR "peripheral nerves"[TIAB] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerve"[TIAB]) OR "peripheral nerve"[TIAB] OR "nerve "[TIAB] OR "nervus "[TIAB]) AND ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injur*" [TIAB] OR "trauma*" [TIAB] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[TIAB] AND "injuries"[TIAB]) OR "wounds and injuries"[TIAB] OR "trauma s"[TIAB] OR "traumas"[TIAB] OR "accident*" [TIAB] OR "iatrogen*" [TIAB]))))

AND

(english[Filter] OR german[Filter] OR French[Filter])

NOT

((("animals"[MeSH Terms] OR "animal*" [TIAB] OR "rat" [TIAB] OR "rats" [TIAB] OR "mouse" [TIAB] OR "mice*" [TIAB]) NOT "humans"[MeSH Terms]) OR ("Olfactory Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "olfactory nerve*" [TIAB] OR "Optic Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "optic nerve*" [TIAB] OR "Oculomotor Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "Oculomotor nerve*" [TIAB] OR "Abducens Nerve Injury"[MeSH Terms] OR "abducens nerve*" [TIAB] OR "Trochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "trochlear nerve*" [TIAB] OR "Vestibulocochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "vestibulocochlear nerve*" [TIAB]) OR ("Case Reports"[PT] OR "case report*" [TIAB]))

AND

("Neuralgia"[Mesh] OR "neuropathic*" [TIAB] OR "neuropathic pain*" [TIAB] OR "nerve pain*" [TIAB] OR "Phantom Limb"[Mesh] OR "phantom pain*" [TIAB] OR "phantom pain*" [TIAB] OR ("phantom pain*" [TIAB] AND "Limb*" [TIAB]) OR "pseudomelia" [TIAB])

Frage 6: Chirurgisch-ablative Verfahren vs. Standard (Resektion und Koagulation)

Frage 7: Chirurgisch-rekonstruktive Verfahren vs. Standard (Resektion und Koagulation)

("Peripheral Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR (("peripheral nerves"[MeSH Terms] OR "Peripheral Nervous System"[MeSH Terms] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerves"[TIAB]) OR "peripheral nerves"[TIAB] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerve"[TIAB]) OR "peripheral nerve"[TIAB] OR "nerve "[TIAB] OR "nervus "[TIAB]) AND ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injur*"[TIAB] OR "trauma*"[TIAB] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[TIAB] AND "injuries"[TIAB]) OR "wounds and injuries"[TIAB] OR "trauma s"[TIAB] OR "traumas"[TIAB] OR "accident*"[TIAB] OR "iatrogen*"[TIAB]))))

AND

(english[Filter] OR german[Filter] OR French[Filter])

NOT

((("animals"[MeSH Terms] OR "animal*"[TIAB] OR "rat"[TIAB] OR "rats"[TIAB] OR "mouse"[TIAB] OR "mice*"[TIAB]) NOT "humans"[MeSH Terms]) OR ("Olfactory Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "olfactory nerve*"[TIAB] OR "Optic Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "optic nerve*"[TIAB] OR "Oculomotor Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "Oculomotor nerve*"[TIAB] OR "Abducens Nerve Injury"[MeSH Terms] OR "abducens nerve*"[TIAB] OR "Trochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "trochlear nerve*"[TIAB] OR "Vestibulocochlear Nerve Injuries"[MeSH Terms] OR "vestibulocochlear nerve*"[TIAB]) OR ("Case Reports"[PT] OR "case report*"[TIAB]))

AND

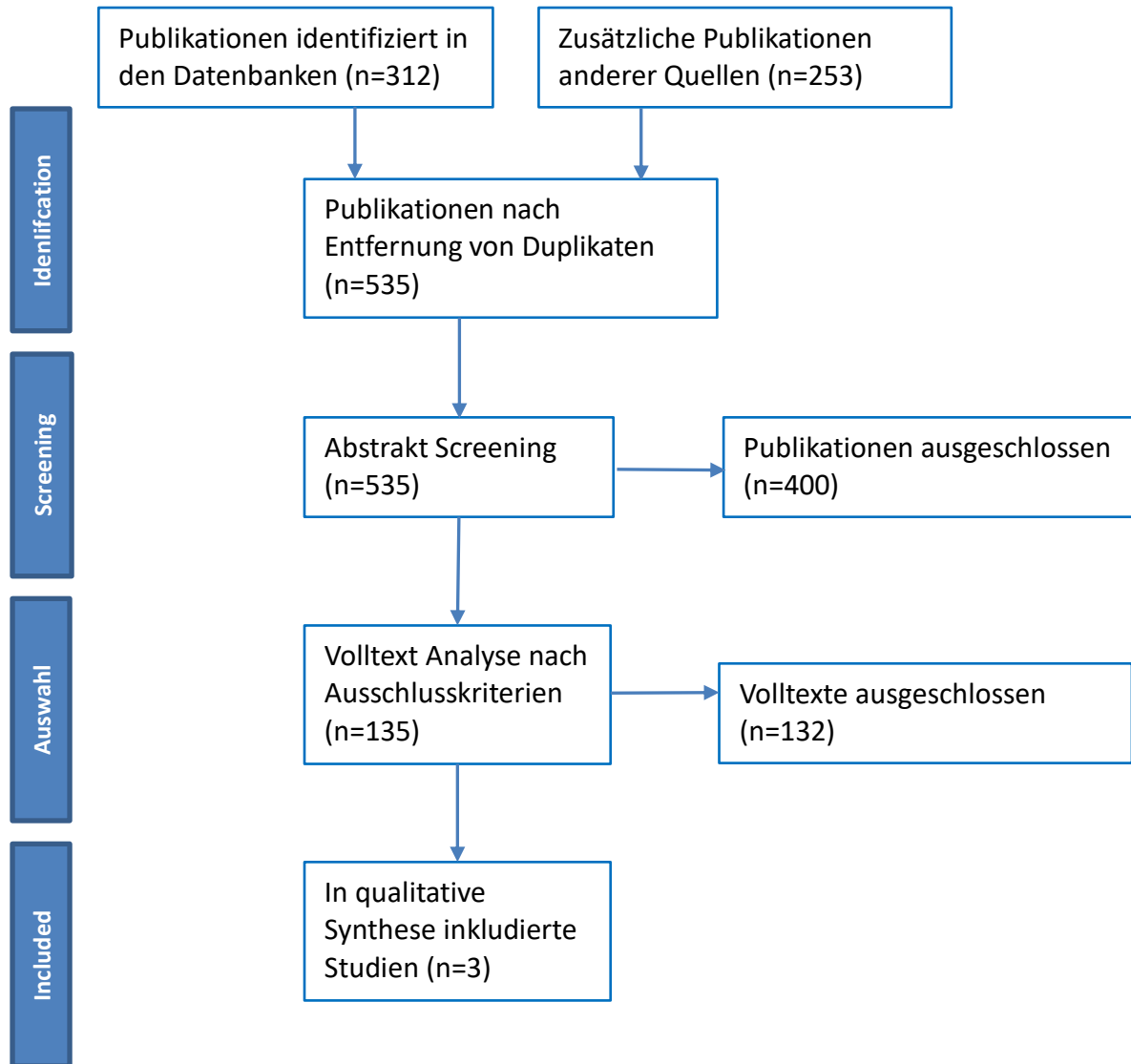
("Neuralgia"[Mesh] OR "neuropathic*"[TIAB] OR "neuropathic pain*"[TIAB] OR "nerve pain*"[TIAB] OR "Phantom Limb"[Mesh] OR "phantom pain*"[TIAB] OR "phantom pain*"[TIAB] OR ("phantom pain*"[TIAB] AND "Limb*"[TIAB]) OR "pseudomelia"[TIAB]) AND ("neuroma"[Mesh] OR "neuroma*"[TIAB] OR "neuroma pain"[TIAB] OR "stump neuralgia*"[TIAB] OR "neuralgia, stump"[TIAB] OR "neuralgias, stump"[TIAB] OR "amputation neuroma*"[TIAB])

AND

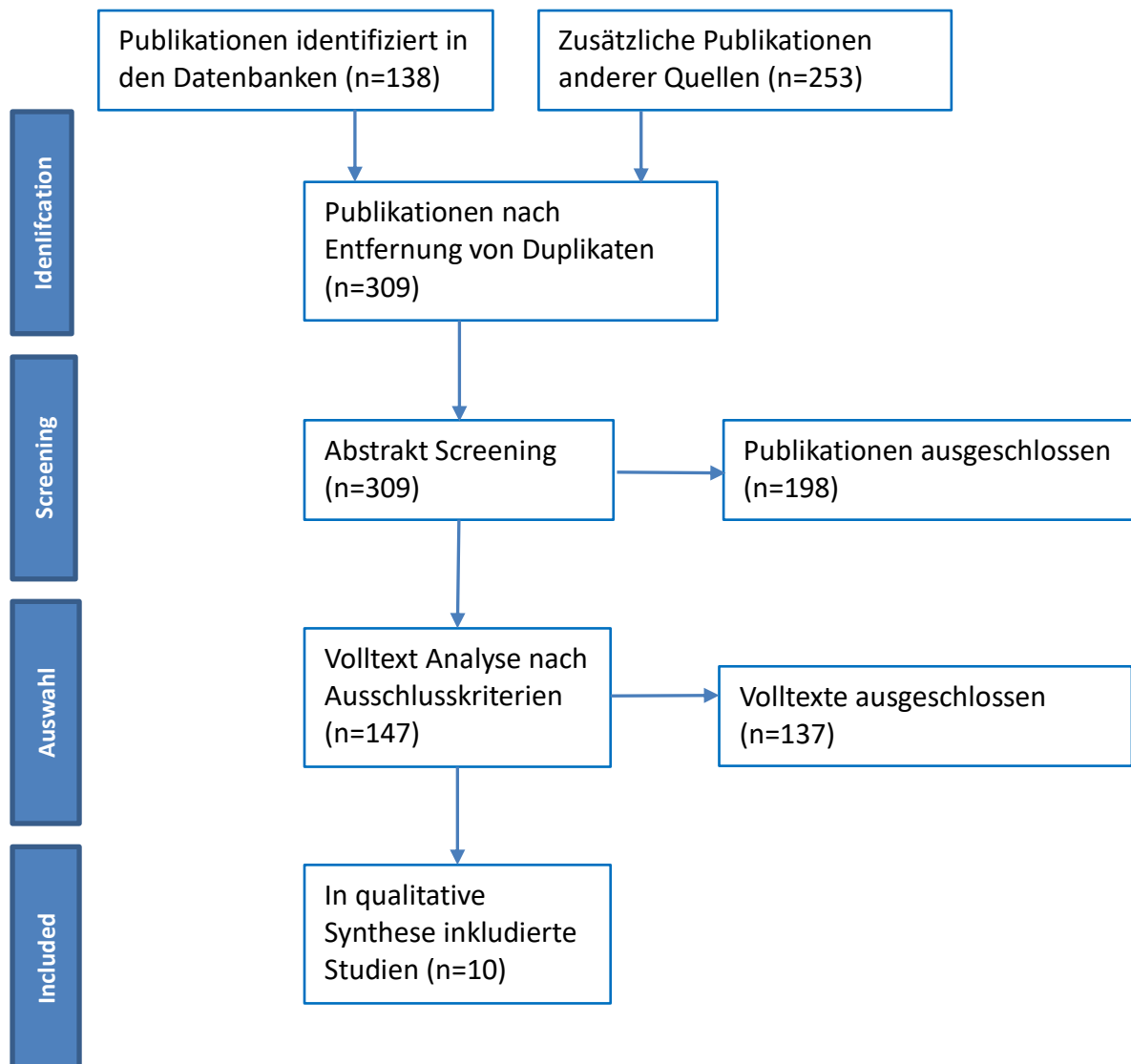
((("neurovascular"[TIAB] AND ("surgical flaps"[MeSH Terms] OR ("surgical"[TIAB] AND "flaps"[TIAB]) OR "surgical flaps"[TIAB] OR ("island"[TIAB] AND "flap"[TIAB]) OR "island flap"[TIAB])) OR "flap*"[TIAB] OR (("epineural"[TIAB] OR "epineurally"[TIAB]) AND ("ligation"[MeSH Terms] OR "ligation"[TIAB] OR "ligature"[TIAB] OR "ligatures"[TIAB] OR "ligatured"[TIAB] OR "ligaturing"[TIAB])) OR ("centro-central"[TIAB] AND ("coaptated"[TIAB] OR "coaptation"[TIAB] OR "coaptations"[TIAB])) OR ("concomitant"[TIAB] AND ("coaptated"[TIAB] OR "coaptation"[TIAB] OR "coaptations"[TIAB])) OR ("centro central"[TIAB] AND ("union"[TIAB] OR "union s"[TIAB] OR "unionism"[TIAB] OR "unionization"[TIAB] OR "unionize"[TIAB] OR "unionizing"[TIAB] OR "unions"[TIAB])) OR ("regenerative"[TIAB] AND ("peripheral nerves"[MeSH Terms] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerves"[TIAB]) OR "peripheral nerves"[TIAB] OR ("peripheral"[TIAB] AND "nerve"[TIAB]) OR "peripheral nerve"[TIAB]) AND ("interface"[TIAB] OR "interface s"[TIAB] OR "interfaced"[TIAB] OR "interfaces"[TIAB] OR "interfacing"[TIAB])) OR ("target"[TIAB] OR "targetability"[TIAB] OR "targetable"[TIAB] OR "targeted"[TIAB] OR "targeting"[TIAB] OR "targetings"[TIAB] OR "targets"[TIAB] OR "targetted"[TIAB] OR "targetting"[TIAB]) AND ("muscle s"[TIAB] OR "muscles"[MeSH Terms] OR "muscles"[TIAB] OR "muscle"[TIAB]) AND "reinnervation*"[TIAB]) OR ("target"[TIAB] OR "targetability"[TIAB] OR "targetable"[TIAB] OR "targeted"[TIAB] OR "targeting"[TIAB] OR "targetings"[TIAB] OR "targets"[TIAB] OR "targetted"[TIAB] OR "targetting"[TIAB]) AND ("nerve"[TIAB] OR "nerve s"[TIAB] OR "nerved"[TIAB] OR "nerves"[TIAB]) AND ("embryo implantation"[MeSH Terms] OR ("embryo"[TIAB] AND "implantation"[TIAB]) OR "embryo implantation"[TIAB] OR "implantation"[TIAB] OR "implant"[TIAB] OR "implant s"[TIAB] OR "implantability"[TIAB] OR "implantable"[TIAB] OR "implantables"[TIAB] OR "implantate"[TIAB] OR "implantated"[TIAB] OR "implantates"[TIAB] OR "implantations"[TIAB] OR "implanted"[TIAB] OR "implanter"[TIAB] OR "implanters"[TIAB] OR "implanting"[TIAB] OR "implantion"[TIAB] OR "implantitis"[TIAB] OR "implants"[TIAB]))))

PRISMA Flow Charts

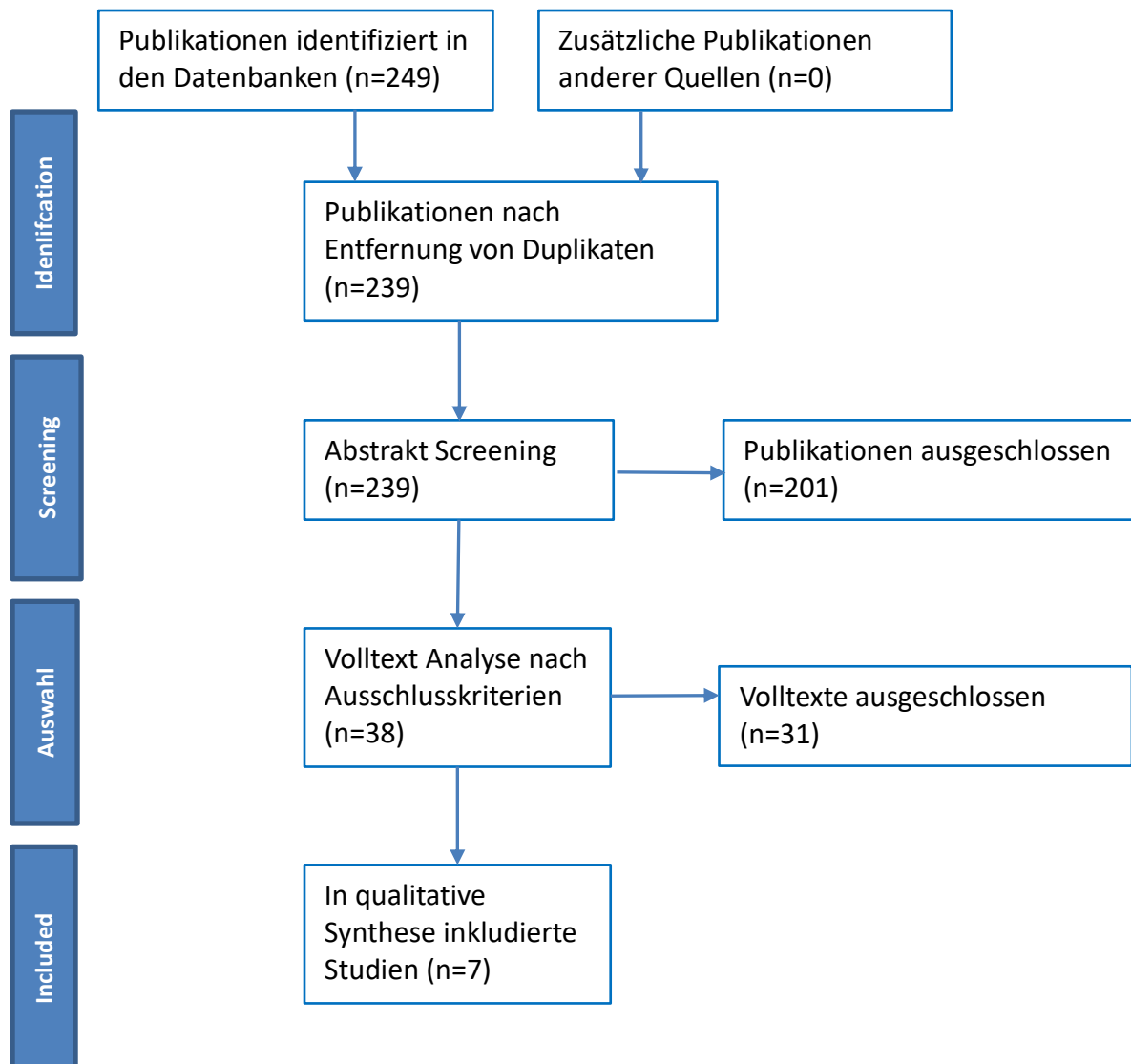
Frage 1



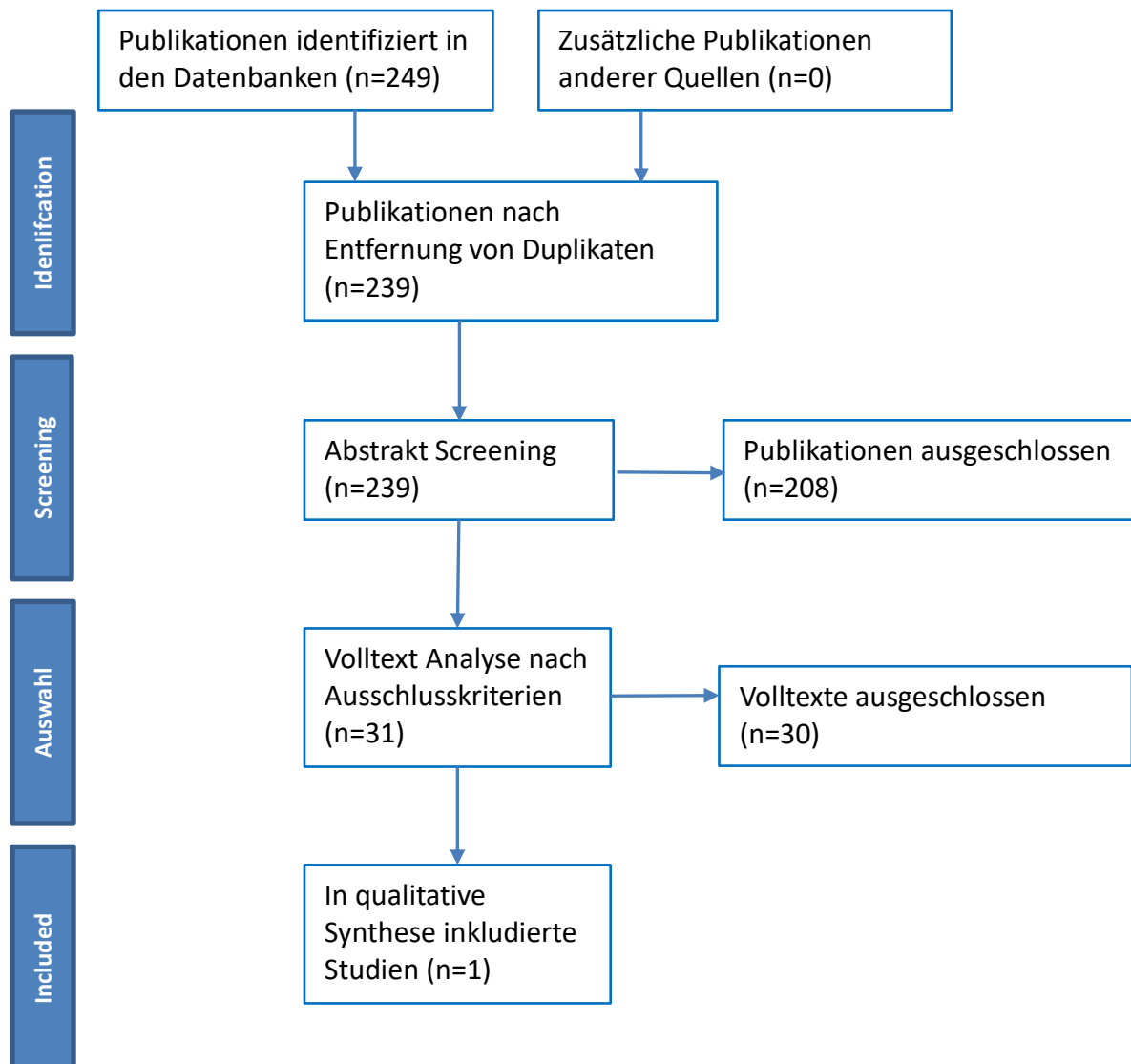
Frage 2



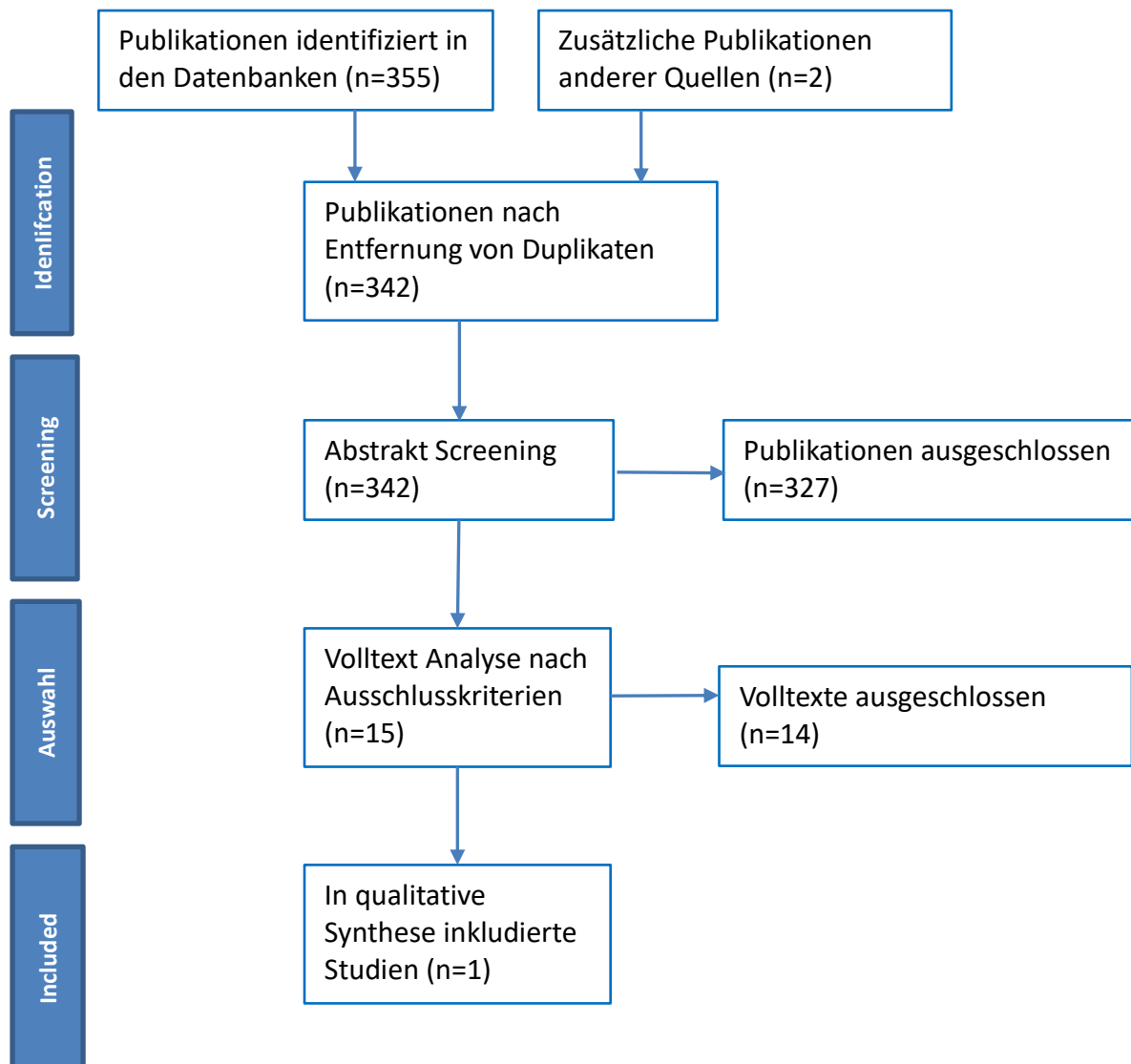
Frage 3



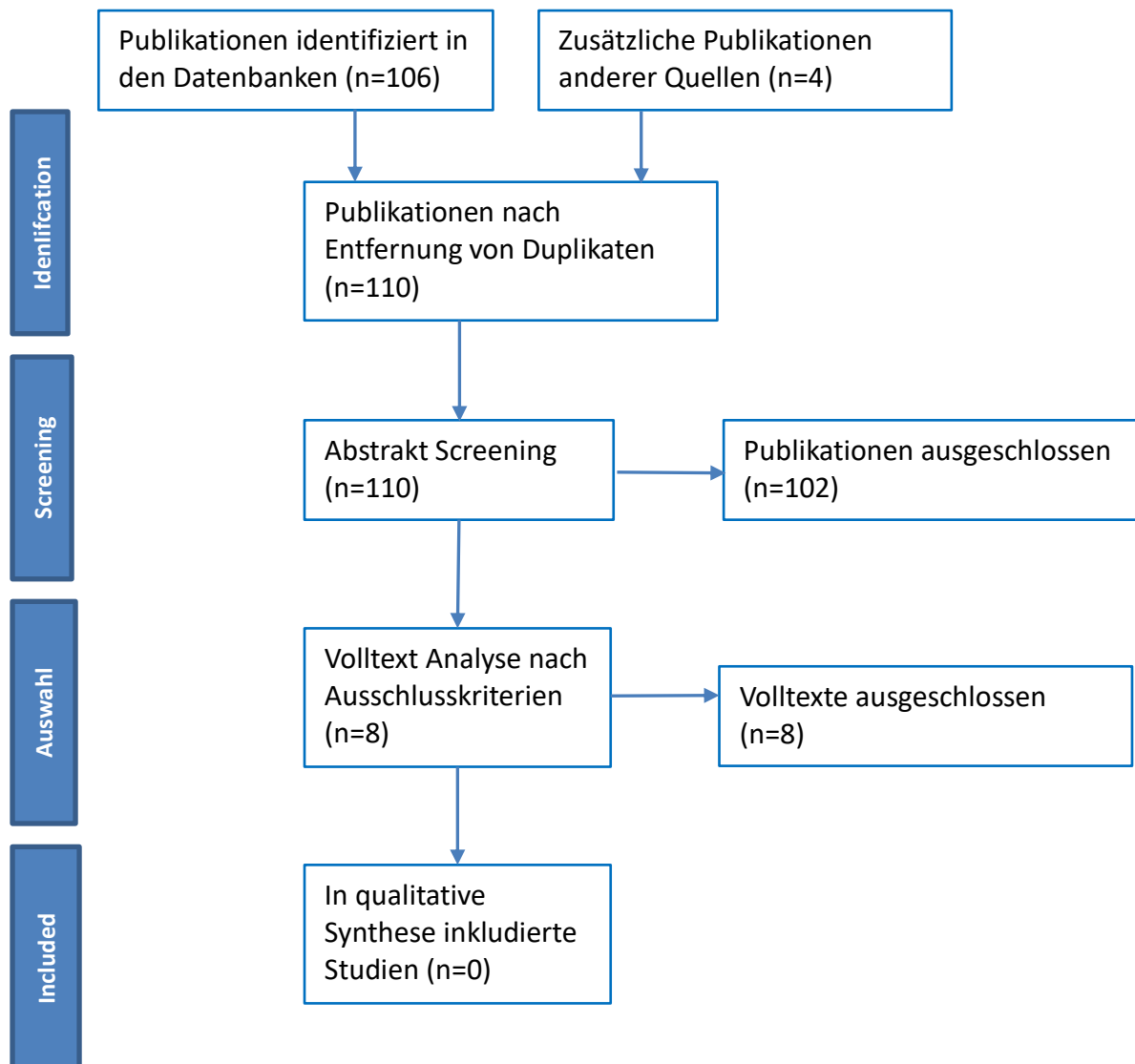
Frage 4



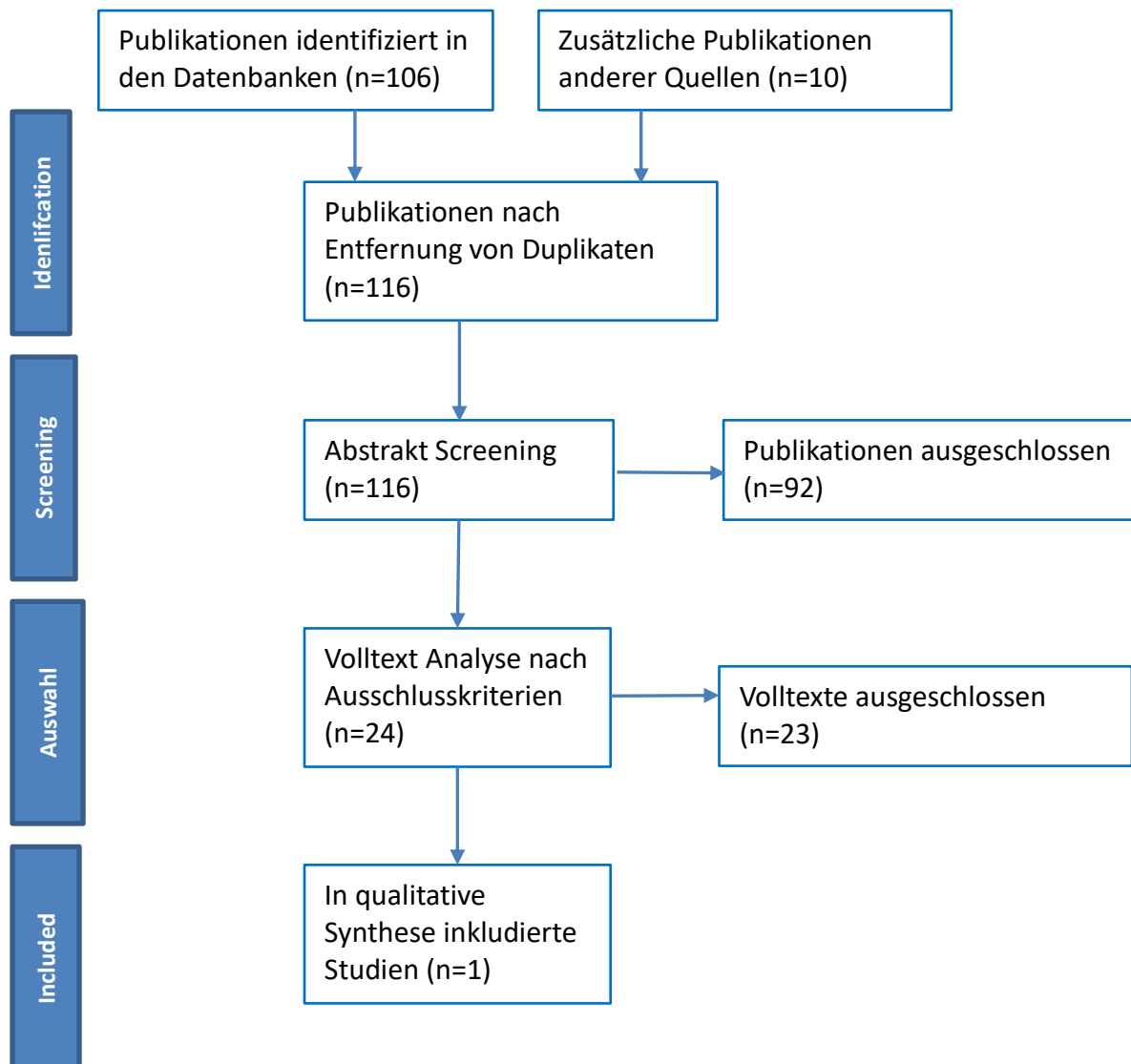
Frage 5



Frage 6



Frage 7



GRADE (Zusammenfassung der Evidenz)

Frage 1

Population: Patienten mit segmentalen Nervendefekten gemischter / motorischer Nerven ohne die Möglichkeit einer spannungsfreien Direktkoaption

Intervention: Venen-Muskel-Interponat, Tubes (Chitosan, Kollagen, etc.), Allograft

Vergleichsintervention: autologes Transplantat

Betrifft: - Empfehlung 7.2.1.4

Endpunkt Zeitrahmen	Ergebnisse und Messwerte	Absolute Effektschätzer		Gewissheit der Evidenz (Vertrauenswürdigkeit der Evidenz)	Zusammenfassung
		autologes Transplantat	Interponate		
Komplikationen	Relatives Risiko: 7.15 (CI 95% 1.74 - 29.42) Basierend auf Daten von 213 Patienten und 5 Studien ¹	10 pro 1000	72 pro 1000	Sehr niedrig Aufgrund von sehr schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegenden Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias ²	Interponate scheinen mit einer höheren Komplikationsrate verbunden zu sein. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen, Ungenauigkeiten und Indirektheit sehr ungewiss. In diesem Cochrane-Review sind auch Studien an rein sensiblen Nerven enthalten.
Implantatentfernung	Relatives Risiko: 7.61 (CI 95% 1.48 - 39.02) Basierend auf Daten von 256 Patienten und 5 Studien ³ Beobachtungszeit 12 Monate	93 pro 1000	93 pro 1000	Sehr niedrig Aufgrund von sehr schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias ⁴	Interponate sind mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer notwendigen Implantatentfernung verbunden. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen und Ungenauigkeit sehr ungewiss. In diesem Cochrane-Review sind auch Studien an rein sensiblen Nerven enthalten.
Funktionelle Erholung mBMRC + sBMRC (>= S3M4) ⁵	Relatives Risiko: 1.28 (CI 95% 1.04 - 1.57) Basierend auf Daten von 311 Patienten und 33 Studien ⁶ Beobachtungszeit 1-240	493 pro 1000	631 pro 1000	Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegenden Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegenden publikationsBias ⁷	Dieser Review aus Beobachtungsstudien ergibt etwas bessere Ergebnisse bei Verwendung von Conduits. Die Evidenz ist aber aufgrund der Qualität der eingeschlossenen Studien, der Variabilität des Follow-up und eines möglichen PublikationsBias sehr ungewiss

sensible Erholung ≥ 24 Monaten (sBMRC)	Gemessen mit: sBMRC Skala: 0 - 4 Höher ist besser Basierend auf Daten von 28 Patienten und 1 Studien ⁸ Beobachtungszeit ≥ 24 Monate (5 Jahre)	2.75 Mittelwert 2.78 Mittelwert Differenz: MD 0.03 Größer (CI 95% 0.43 kleiner - 0.49 Größer)	Sehr niedrig Aufgrund von sehr schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias ⁹	Keine signifikante Differenz. Die Evidenz ist aber aufgrund der sehr geringen Fallzahl, des PublikationsBias und der unvollständigen Outcomedaten sehr ungewiss
motorische Erholung (mBMRC) nach 18 Monaten ¹⁰	Gemessen mit: Skala: - Basierend auf Daten von 11 Patienten und 1 Studien ¹¹ Beobachtungszeit 18 Monate	1.0 Mittelwert 1.4 Mittelwert Differenz: MD 0.40 Größer (CI 95% 0.38 kleiner - 1.18 Größer)	Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias, Aufgrund von schwerwiegenden unzureichender Präzision ¹²	Keine signifikante Differenz. Die Evidenz ist aber aufgrund der sehr geringen Fallzahl, des PublikationsBias und der unvollständigen Outcomedaten sehr ungewiss
Integrierter funktioneller Outcome (Rosén Model) 5 Jahre	Gemessen mit: RMI score Skala: 0 - 3 Höher ist besser Basierend auf Daten von 28 Patienten und 1 Studien ¹³ Beobachtungszeit 60 Monate	2.05 Mittelwert 2.28 Mittelwert Differenz: MD 0.23 Größer (CI 95% 0.07 Größer - 0.38 Größer)	Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von sehr schwerwiegender unzureichender Präzision. ¹⁴	Keine signifikante Differenz. Die Evidenz ist aber aufgrund der sehr geringen Fallzahl, des PublikationsBias und der unvollständigen Outcomedaten sehr ungewiss
sensible Erholung (2PD) 9 Monate	Gemessen mit: 2PD Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 18 Patienten und 1 Studien ¹⁵ Beobachtungszeit 9 Monate	5.25 mmMittelwert 5.75 mmMittelwert Differenz: MD 0.5 Größer (CI 95% 0.09 Größer - 0.9 Größer)	Sehr niedrig Aufgrund von sehr schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision ¹⁶	Keine signifikante Differenz. Die Evidenz ist aber aufgrund der sehr geringen Fallzahl und des sehr schwerwiegenden Risikos für Bias sehr ungewiss. Keine Angabe, ob statische oder dynamische 2-Punkt diskriminierung gemessen wurde.
motorische Erholung (mBMRC) - 9 Monate	Gemessen mit: Skala: - Höher ist besser Basierend auf Daten von 18 Patienten und 1 Studien ¹⁷ Beobachtungszeit 9 Monate	4.11 Mittelwert 3.89 Mittelwert Differenz: MD 0.22 kleiner (CI 95% 0.46 kleiner - 0.02 Größer)	Sehr niedrig Aufgrund von sehr schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision ¹⁸	Keine signifikante Differenz. Die Evidenz ist aber aufgrund der sehr geringen Fallzahl und des sehr schwerwiegenden Risikos für Bias sehr ungewiss

1. Systematic review (Thomson et al. 2022) mit eingeschlossenen Studien: Weber 2000, Aberg 2009, Bertleff 2005, Boeckstyns 2013, Lundborg 2004 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
2. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** hohes Risiko in mehreren Domänen; **Indirektheit: schwerwiegend.** wegen mangelnder Definition von Nebenwirkungen; **Unzureichende Präzision: sehr schwerwiegend.** Weite Konfidenzintervalle;
3. Systematic review (Thomson et al. 2022) mit eingeschlossenen Studien: Lundborg 2004, Weber 2000, Aberg 2009, Bertleff 2005, Boeckstyns 2013 **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review .

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

4. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** BiasRisiko in mehreren Domänen; **Unzureichende Präzision: sehr schwerwiegend.** Sehr weite Konfidenzintervalle;
5. Verletzungen des N. medianus und N. ulnaris am Unterarm
6. Systematic review Yang et al.2011. **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review .
7. **Indirektheit: schwerwiegend.** Follow-up Zeitraum in den eingeschlossenen Studien sehr unterschiedlich; **PublikationsBias: schwerwiegend.** keine Angaben zu Interessenskonflikten;
8. Systematic review (Thomson et al. 2022) mit eingeschlossenen Studien: Lundborg 2004 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
9. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** Unzureichende Randomisierung, Inadäquates/fehlendes Verblinden der Auswerter, Inadäquate Generierungvon Sequenzen/vergleichbare Gruppen; **Unzureichende Präzision: sehr schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300), Daten nur aus einer Studie;
10. undefined
11. Systematic review (Thomson et al. 2022) mit eingeschlossenen Studien: Aberg 2009 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
12. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** Inkomplette Daten und/oder Verlust in der Nachbeobachtung; **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300), Daten nur aus einer Studie; **PublikationsBias: schwerwiegend.**
13. Systematic review (Thomson et al. 2022) mit eingeschlossenen Studien: Lundborg 2004 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
14. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** Inadäquate Generierungvon Sequenzen/vergleichbare Gruppen, Mangelnde Verblindung; **Unzureichende Präzision: sehr schwerwiegend.** Daten nur aus einer Studie, Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300);
15. Primary study Ahmad et al. 2017 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
16. **Risiko für Bias: sehr schwerwiegend.** Unzureichende Randomisierung, Intention-to-treat Analyse nicht eingehalten; **Indirektheit: schwerwiegend.** Insuffizienter Zeitrahmen für Nachuntersuchungen; **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300);
17. Primary study Ahmad et al. 2017 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
18. **Risiko für Bias: sehr schwerwiegend.** Unzureichende Randomisierung, Intention-to-treat Analyse nicht eingehalten; **Indirektheit: schwerwiegend.** Insuffizienter Zeitrahmen für Nachuntersuchungen; **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300);

Referenzen

- Yang M., Rawson JL, Zhang EW, Arnold PB, Lineaweaver W., Zhang F. : Comparisons of outcomes from repair of median nerve and ulnar nerve defect with nerve graft and tubulization: a meta-analysis. J Reconstr Microsurg 2011;27(8):451-60
- Thomson, S. E., Ng, N. Y., Riehle, M. O., Kingham, P. J., Dahlin, L. B., Wiberg, M., & Hart, A. M. (2022). Bioengineered nerve conduits and wraps for peripheral nerve repair of the upper limb. Cochrane Database of Systematic Reviews, (12).
- Ahmad, I., Mir, M. A., & Khan, A. H. (2017). An evaluation of different bridging techniques for short nerve gaps. Annals of plastic surgery, 79(5), 482-485.

Frage 2

Population: Patienten mit segmentalen Nervendefekten rein sensibler Nerven ohne die Möglichkeit einer spannungsfreien Direktkoaption

Intervention: Venen-Muskel-Interponat, Tubes (Chitosan, Kollagen, etc.), Allograft

Vergleichsintervention: autologes Transplantat

Betrifft: - Empfehlung 7.2.1.8

Endpunkt Zeitraumen	Ergebnisse und Messwerte	Absolute Effektschätzer		Gewissheit der Evidenz (Vertrauenswürdigkeit der Evidenz)	Zusammenfassung
		autologes Transplantat	Interponate		
Komplikationen ¹	Relatives Risiko: 7.15 (CI 95% 1.74 - 29.42) Basierend auf Daten von 213 Patienten und 5 Studien ²	10 pro 1000	68 pro 1000	Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegenden Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von sehr schwerwiegenden unzureichende Präzision ³	Interponate scheinen mit einer höheren Komplikationsrate verbunden zu sein. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen, Ungenauigkeiten und Indirektheit sehr ungewiss. In diesem Cochrane- Review sind auch Studien an gemischten Nerven enthalten.
Implantatentfernung ⁴	Relatives Risiko: 7.61 (CI 95% 1.48 - 39.02) Basierend auf Daten von 256 Patienten und 5 Studien ⁵	0 pro 1000	47 pro 1000	Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von sehr schwerwiegender unzureichender Präzision ⁶	Interponate sind mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer notwendigen Implantatentfernung verbunden. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen und Ungenauigkeit sehr ungewiss. In diesem Cochrane- Review sind auch Studien an gemischten Nerven enthalten.
Implantatentfernung	Relatives Risiko: 1.4 (CI 95% 0.06 - 30.23) Basierend auf Daten von 22 Patienten und 1 Studien ⁷ Beobachtungszeit 12 Monate	0 pro 1000	67 pro 1000	Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias ⁸	Auch in diesem RCT zeigt sich ein erhöhtes Risiko für die Notwendigkeit einer Implantatentfernung. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie und der sehr kleinen Fallzahl sehr ungewiss.

<p>Komplikationen - Review Allograft vs Autograft⁹</p>	<p>Relatives Risiko: 0.53 (CI 95% 0.1 - 2.8) Basierend auf Daten von 136 Patienten und 8 Studien¹⁰ Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>57 pro 1000</p> <p>30 pro 1000</p> <p>Differenz: 27 weniger pro 1000 (CI 95% 51 weniger - 103 mehr)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegenden PublikationsBias¹¹</p>	<p>Im Vergleich zu anderen Reviews weniger Komplikationen in der Interventionsgruppe. Der Unterschied ist aber nicht signifikant. Die Evidenz ist aber aufgrund des Designs der eingeschlossenen Studien, der unzureichenden Präzision und eines möglichen PublikationsBias sehr unsicher</p>
<p>Zufriedenstellende sensible Regeneration - Review Allograft vs. Autograft¹²</p>	<p>Relatives Risiko: 0.97 (CI 95% 0.83 - 1.14) Basierend auf Daten von 86 Patienten und 8 Studien¹³ Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>884 pro 1000</p> <p>857 pro 1000</p> <p>Differenz: 27 weniger pro 1000 (CI 95% 150 weniger - 124 mehr)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegender Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegenden PublikationsBias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision¹⁴</p>	<p>Kein eindeutiger Unterschied zwischen beiden Gruppen. Die Evidenz ist aber aufgrund des Designs der eingeschlossenen Studien, der unzureichenden Präzision und eines möglichen PublikationsBias sehr unsicher</p>
<p>Schwere Nebenwirkungen</p>	<p>Relatives Risiko: 3.1 (CI 95% 0.94 - 10.23) Basierend auf Daten von 108 Patienten und 2 Studien¹⁵</p>	<p>67 pro 1000</p> <p>208 pro 1000</p> <p>Differenz: 141 mehr pro 1000 (CI 95% 4 weniger - 618 mehr)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias¹⁶</p>	<p>Interponate scheinen mit einer höheren Komplikationsrate verbunden zu sein, das Ergebnis ist aber nicht signifikant. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen, Ungenauigkeiten und Indirektheit sehr ungewiss.</p>
<p>zufriedenstellende sensible Regeneration</p>	<p>Relatives Risiko: 1.03 (CI 95% 0.94 - 1.12) Basierend auf Daten von 281 Patienten und 3 Studien¹⁷</p>	<p>863 pro 1000</p> <p>889 pro 1000</p> <p>Differenz: 26 mehr pro 1000 (CI 95% 52 weniger - 104 mehr)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegender Inkonsistenz, Aufgrund von schwerwiegender Indirektheit, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias¹⁸</p>	<p>In den einbezogenen Beobachtungsstudien zeigt sich kein eindeutiger Unterschied zwischen den Gruppen. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen, Ungenauigkeiten und Indirektheit sehr ungewiss. Die Ermittlung der Zufriedenheit über die sensible Regeneration erfolgt über unterschiedliche Outcomemessungen.</p>
<p>sensible Regeneration <= 6 mm Review</p>	<p>Relatives Risiko: 0.75 (CI 95% 0.5 - 1.14) Basierend auf Daten von 152 Patienten und 15 Studien¹⁹ Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>280 pro 1000</p> <p>210 pro 1000</p> <p>Differenz: 70 weniger pro 1000 (CI 95% 140 weniger - 39 mehr)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegenden indirektheit²⁰</p>	<p>In den einbezogenen Beobachtungsstudien zeigt sich kein eindeutiger Unterschied zwischen den Gruppen. Die Evidenz ist aber aufgrund der Studienlimitationen und Indirektheit sehr ungewiss.</p>

<p>Chitosan Conduit vs. Autograft - statische 2PD²¹</p>	<p>Gemessen mit: statische 2-Pkt Diskriminierung Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 22 Patienten und 1 Studien²² Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>7.9 mmMittelwert</p> <p>10.9 mmMittelwert</p> <p>Differenz: MD 3.0 Größer (CI 95% 2.48 Größer - 3.52 Größer)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias</p>	<p>Die sensible Erholung gemessen als durchschnittlicher Wert der statischen 2-Pkt Diskriminierung ist bei autologen Transplantaten besser. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie und der sehr kleinen Fallzahl sehr ungewiss.</p>
<p>Chitosan conduit vs. vs. Autograft - dynamische 2PD²³</p>	<p>Gemessen mit: Dynamische 2-Pkt Diskriminierung Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 22 Patienten und 1 Studien²⁴ Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>5.3 mmMittelwert</p> <p>6.6 mmMittelwert</p> <p>Differenz: MD 1.3 Größer (CI 95% 0.89 Größer - 1.71 Größer)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias</p>	<p>Die sensible Erholung gemessen als durchschnittlicher Wert der dynamischen 2-Pkt Diskriminierung ist bei autologen Transplantaten nur leicht besser. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie und der sehr kleinen Fallzahl sehr ungewiss.</p>
<p>Venenconduit vs. Autograft - statische 2PD</p>	<p>Gemessen mit: statische 2 PD Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 19 Patienten und 1 Studien²⁵ Beobachtungszeit 27 Monate</p>	<p>9.0 mmMittelwert</p> <p>11.1 mmMittelwert</p> <p>Differenz: MD 2.1 Größer (CI 95% 1.23 Größer - 2.97 Größer)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias²⁶</p>	<p>Die sensible Erholung gemessen als durchschnittlicher Wert der statischen 2-Pkt Diskriminierung ist bei autologen Transplantaten etwas besser. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie und der sehr kleinen Fallzahl sehr ungewiss.</p>
<p>Venenconduit vs. Autograft - dynamische 2PD</p>	<p>Gemessen mit: dynamisch 2PD Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 19 Patienten und 1 Studien²⁷ Beobachtungszeit 27 Monate</p>	<p>5.78 mmMittelwert</p> <p>6.5 mmMittelwert</p> <p>Differenz: MD 0.72 Größer (CI 95% 0.45 kleiner - 1.89 kleiner)</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias</p>	<p>Die sensible Erholung gemessen als durchschnittlicher Wert der dynamischen 2-Pkt Diskriminierung unterscheidet sich zwischen beiden Gruppen nicht signifikant. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie und der sehr kleinen Fallzahl sehr ungewiss.</p>

<p>Muscle-in-vein Conduit vs. Autograft statische 2 PD</p>	<p>Gemessen mit: statische 2PD Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 31 Patienten und 1 Studien²⁸ Beobachtungszeit 14 - 31 Monate</p>	<p>5.5 mmMedia n 5.5 mmMedian Differenz: MD null kleiner</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias²⁹</p>	<p>Soweit bei der unvollständigen Darstellung der Ergebnisse ableitbar, liegt kein wesentlicher Unterschied zwischen den Gruppen vor. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie, der sehr kleinen Fallzahl und einem möglichen PublikationsBias sehr ungewiss.</p>
<p>Muscle-in-vein Conduit vs. Autograft dynamische 2 PD</p>	<p>Gemessen mit: dynamische 2 PD Skala: 0 - 15 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 31 Patienten und 1 Studien³⁰ Beobachtungszeit 14 - 31 Monate</p>	<p>4.0 mmMedia n 4.0 mmMedian Differenz: MD null kleiner</p>	<p>Sehr niedrig Aufgrund von schwerwiegendem Risiko für Bias, Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision, Aufgrund von schwerwiegendem PublikationsBias</p>	<p>Soweit bei der unvollständigen Darstellung der Ergebnisse ableitbar, liegt kein Unterschied zwischen den Gruppen vor. Die Evidenz ist aber aufgrund der Einschränkungen der Studie, der sehr kleinen Fallzahl und einem möglichen PublikationsBias sehr ungewiss.</p>

1. undefined
2. Systematic review Thomson et al. 2022 mit eingeschlossenen Studien: Bertleff 2005, Aberg 2009, Lundborg 2004, Boeckstyns 2013, Weber 2000 **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Thomson et al. 2022 .
3. **Risiko für Bias: schwerwiegend. Indirektheit: schwerwiegend. Unzureichende Präzision: sehr schwerwiegend.**
4. undefined
5. Systematic review mit eingeschlossenen Studien: Boeckstyns 2013, Bertleff 2005, Weber 2000, Lundborg 2004, Aberg 2009 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
6. **Risiko für Bias: schwerwiegend. Unzureichende Präzision: sehr schwerwiegend.**
7. Primary study Böcker et al. 2022 **Baseline/Vergleichsintervention** Primary study .
8. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** Intention-to-treat Analyse nicht eingehalten, Unvollständige Daten/starker Verlust in der Nachbeobachtung; **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100) / (100-300); **PublikationsBias: schwerwiegend.** Nur kleine und zumeist kommerziell gesponsorte Studien;
9. Review aus nicht-randomisierten Studien an Fingernerven
10. Systematic review Mauch et al. 2019 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Mauch et al. 2019 .
11. **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100) / (100-300); **PublikationsBias: schwerwiegend.** keine Erklärung zu Interessenskonflikten;
12. undefined
13. Systematic review Mauch et al. 2019 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Mauch et al. 2019 .
14. **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100) / (100-300); **PublikationsBias: schwerwiegend.** Keine Angabe zu Interessenskonflikten;
15. Primary study Saeki et al. 2018, Böcker et al. 2022 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
16. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** Unvollständige Daten/starker Verlust in der Nachbeobachtung, Intention-to-treat Analyse nicht eingehalten; **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100) / (100-300); **PublikationsBias: schwerwiegend.** Nur kleine und zumeist kommerziell gesponsorte Studien;
17. Systematic review mit eingeschlossenen Studien: Saeki et al. 2018 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
18. **Inkonsistenz: schwerwiegend.** The direction of the effect is not consistent between the included Studies; **Indirektheit: schwerwiegend.** Unterschiede zwischen den relevanten und berichteten Endpunkten: (keine Patientenrelevante Endpunkte, Surrogatendpunkte); **PublikationsBias: schwerwiegend.** Nur kleine und zumeist kommerziell gesponsorte Studien;
19. Systematic review Herman et al. 2020 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Herman et al. 2020 .
20. **Indirektheit: schwerwiegend.** Keine direkten Vergleiche verfügbar;
21. undefined
22. Primary study Böcker et al. 2022 **Baseline/Vergleichsintervention** Primary study Böcker et al. 2022
23. undefined
24. Primary study Böcker et al. 2022 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
25. Primary study Chiu and Strauch 1990 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

26. **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300); **PublikationsBias: schwerwiegend.** Nur kleine und zumeist kommerziell gesponsorte Studien;
27. Primary study Chiu and Strauch 1990 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
28. Primary study Manoli et al. 2014 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .
29. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** Selektive Berichterstattung; **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Wenige Teilnehmer(<100)/(100-300); **PublikationsBias: schwerwiegend.** keine Angaben zu Interessenskonflikten;
30. Systematic review mit eingeschlossenen Studien: Manoli et al. 2014 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .

Referenzen

Böcker A., Aman M., Kneser U., Harhaus L., Siemers F., Stang F. : Closing the Gap: Bridging Peripheral Sensory Nerve Defects with a Chitosan-Based Conduit a Randomized Prospective Clinical Trial. J Pers Med 12(6):

Herman ZJ, Ilyas AM : Sensory Outcomes in Digital Nerve Repair Techniques: An Updated Meta-analysis and Systematic Review. Hand (N Y) 2020;15(2):157-164

Mauch JT, Bae A., Shubinets V., Lin IC : A Systematic Review of Sensory Outcomes of Digital Nerve Gap Reconstruction With Autograft, Allograft, and Conduit. Ann Plast Surg 2019;82(4S Suppl 3):S247-S255

Manoli T., Schulz L., Stahl S., Jaminet P., Schaller HE (2014): Evaluation of sensory recovery after reconstruction of digital nerves of the hand using muscle-in-vein conduits in comparison to nerve suture or nerve autografting. Microsurgery 34(8):608-15

Chiu DT & Strauch B. (1990): A prospective clinical evaluation of autogenous vein grafts used as a nerve conduit for distal sensory nerve defects of 3 cm or less. Plast Reconstr Surg 86(5):928-34

Huber JL, Maier C, Mainka T, Mannil L, Vollert J, Homann H-H : Recovery of mechanical detection thresholds after direct digital nerve repair versus conduit implantation. The Journal of hand surgery, European volume 2017;42(7):720-730

Thomson, S. E., Ng, N. Y., Riehle, M. O., Kingham, P. J., Dahlin, L. B., Wiberg, M., & Hart, A. M. (2022). Bioengineered nerve conduits and wraps for peripheral nerve repair of the upper limb. Cochrane Database of Systematic Reviews, (12).

Saeki M, Tanaka K, Imatani J, Okamoto H, Watanabe K, Nakamura T, Gotani H, Ohi H, Nakamura R, Hirata H : Efficacy and safety of novel collagen conduits filled with collagen filaments to treat patients with peripheral nerve injury: A multicenter, controlled, open-label clinical trial. Injury 2018;49(4):766-774

Frage 3

Population: Patienten mit proximaler Nervenläsion

Intervention: Distaler Nerventransfer

Vergleichsintervention: Proximale Nervenrekonstruktion

Betrifft: - Empfehlung 7.2.1.9

Endpunkt Zeitraumen	Ergebnisse und Messwerte	Absolute Effektschätzer		Gewissheit der Evidenz (Vertrauenswürdigkeit der Evidenz)	Zusammenfassung
		Proximale Nervenrekonst- ruktion	Distaler Nerventransfer		
Plexustrauma Beugung im Ellenbogen mBMRC ≥ 3 ¹	Relatives Risiko: 1.16 (CI 95% 1.02 - 1.32) Basierend auf Daten von 356 Patienter und 31 Studien ² Beobachtungszeit 12 Monate	825 pro 1000	957 pro 1000	Niedrig Beinhaltet retrospektive Fallserien ³	Bei Plexustrauma und Beurteilung der Flexion im Ellenbogen findet sich tendenziell ein besseres Ergebnis bei distalem Nerventransfer. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen.
Plexustrauma Beugung im Ellenbogen mBMRC ≥ 3 ⁴	Relatives Risiko: 1.1 (CI 95% 0.97 - 1.24) Basierend auf Daten von 490 Patienter und 9 Studien ⁵ Beobachtungszeit 24 - 37 Monate	707 pro 1000	778 pro 1000	Niedrig ⁶	Bei Plexustrauma und Beurteilung der Flexion im Ellenbogen findet sich kein wesentlicher Unterschied in beiden Gruppen. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen
Geburts- Plexuslähmung Beugung im Ellenbogen mBMRC ≥ 3 ⁷	Relatives Risiko: 1.11 (CI 95% 0.99 - 1.24) Basierend auf Daten von 50 Patienter und 7 Studien ⁸ Beobachtungszeit > 6 Monate	903 pro 1000	1000 pro 1000	Niedrig Aufgrund von Inkonsistenz ⁹	Bei Geburtstrauma mit Plexusschädigung und Beurteilung der Flexion im Ellenbogen findet sich kein wesentlicher Unterschied in beiden Gruppen. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen
Plexustrauma Beugung im Ellenbogen mBMRC ≥ 3 ¹⁰	Relatives Risiko: 0.96 (CI 95% 0.9 - 1.01) Basierend auf Daten von 3187 Patienter und 71 Studien ¹¹ Beobachtungszeit 30 - 44 Monate	692 pro 1000	664 pro 1000	Niedrig ¹²	Bei Plexustrauma und Beurteilung der Flexion im Ellenbogen findet sich kein wesentlicher Unterschied in beiden Gruppen. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen.

<p>Plexustrauma Schulterabduktion mBMRC >=3 single transfer¹³</p>	<p>Relatives Risiko: 1.16 (CI 95% 0.82 - 1.63) Basierend auf Daten von 85 Patienter und 31 Studien¹⁴ Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>607 704 pro 1000 pro 1000 Differenz: 97 mehr pro 1000 (CI 95% 109 weniger - 382 mehr)</p>	<p>Niedrig 15</p>	<p>Bei Plexustrauma und Beurteilung der Abduktion im Schultergelenk findet sich kein wesentlicher Unterschied in beiden Gruppen. Ausgewertet wurden die Ergebnisse bei Transfer eines Nerven. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen.</p>
<p>Plexustrauma Schulterabduktion mBMRC >=3¹⁶</p>	<p>Relatives Risiko: 1.62 (CI 95% 1.22 - 2.22) Basierend auf Daten von 82 Patienter und 31 Studien¹⁷ Beobachtungszeit 12 Monate</p>	<p>607 983 pro 1000 pro 1000 Differenz: 376 mehr pro 1000 (CI 95% 134 mehr - 741 mehr)</p>	<p>Niedrig Aufgrund der eingeschlossenen Studien¹⁸</p>	<p>Bei Plexustrauma und Beurteilung der Abduktion im Schultergelenk finden sich bessere Ergebnisse nach Nerventransfer. Ausgewertet wurden die Ergebnisse bei Transfer zweier Nerven. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen.</p>
<p>Plexustrauma Schulterabduktion mBMRC >=3¹⁹</p>	<p>Relatives Risiko: 1.17 (CI 95% 1.09 - 1.25) Basierend auf Daten von 3187 Patienter und 71 Studien²⁰ Beobachtungszeit 30 - 44 Monate</p>	<p>560 655 pro 1000 pro 1000 Differenz: 95 mehr pro 1000 (CI 95% 50 mehr - 140 mehr)</p>	<p>Niedrig Aufgrund der eingeschlossenen Studientypen²¹</p>	<p>Bei Plexustrauma und Beurteilung der Abduktion im Schultergelenk findet sich tendenziell ein besseres Ergebnis bei distalem Nerventransfer. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen.</p>
<p>Axillarisschädigung Schulterabduktion mBMRC >= 3</p>	<p>Relatives Risiko: 0.87 (CI 95% 0.78 - 0.97) Basierend auf Daten von 66 Patienter und 10 Studien²² Beobachtungszeit 18-24 Monate</p>	<p>1000 870 pro 1000 pro 1000 Differenz: 130 weniger pro 1000 (CI 95% 220 weniger - 30 weniger)</p>	<p>Niedrig beinhaltet auch retrospektive Fallserien²³</p>	<p>Bei Verletzung des N. axillaris und Beurteilung der Abduktion im Schultergelenk findet sich tendenziell ein besseres Ergebnis bei autologen Transplantaten. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund der eingeschlossenen Studien aber als niedrig anzusehen.</p>
<p>Peronäusläsion Funktionsscore 0-3</p>	<p>Gemessen mit: Umrechnung der Einzelstudien in einen Funktionsscore Skala: 0 - 3 Höher ist besser Basierend auf Daten von 358 Patienter und 144 Studien²⁴ Beobachtungszeit 6 - 372 Monate</p>	<p>1.22 1.76 Mittelwert Mittelwert Differenz: MD 0.54 Größer (CI 95% 0.99 Größer - null Größer)</p>	<p>Niedrig Aufgrund des Einschlusses retrospektiver Fallserien und der starken Variationsbreite des Follow-up-Zeitrahmens²⁵</p>	<p>Der systematische Review von Klifto et al. 2022 beinhaltet insgesamt 144 Studien mit 1284 Patienten. Eingeschlossen sind auch Fallserien, sodass ein direkter Vergleich verschiedener Therapieformen nicht gegeben ist. Aus den in den Einzelarbeiten berichteten Outcomes wird ein globaler Funktionscore definiert, in den die Ergebnisse transferiert werden. Für den Vergleich proximale Nervenrekonstruktion vs. distaler Nerventransfer liegen insgesamt die Daten von 358 Patienten vor, wobei nur 21 Patienten zur Nerventransfergruppe zählen. Der Differenz der Effektstärke spricht für den distalen Transfer, ist aber zwischen beiden Gruppen nicht signifikant. Die Qualität der Evidenz wird durch die Qualität der eingeschlossenen Studien, der erheblichen Variabilität im Follow-up-Zeitrahmen und den sehr</p>

				unterschiedlichen Gruppengrößen deutlich herabgesetzt.
Läsion N. musculocutaneus Ellenbogenflexion mBMRC	Gemessen mit: Motorische BMRC - Skala Skala: 0 - 5 Höher ist besser Basierend auf Daten von 20 Patienten und 1 Studien ²⁶ Beobachtungszeit 24-36 Monate	3.63 Mittelwert Differenz: MD 0.29 Größer (CI 95% 0.44 kleiner - null kleiner)	3.92 Mittelwert Niedrig Retrospektive Fall-Kontroll-Studie ²⁷	Bei Läsion des N. musculocutaneus ergibt sich kein signifikante Unterschied zwischen beiden Gruppen. Die Qualität der Evidenz ist aufgrund des Studiendesigns eingeschränkt

1. 1. Systematischer Review
2. Systematic review Garg et al. 2011 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review .
3. **Risiko für Bias: keine.** beinhaltet auch Fallserien; **Inkonsistenz: keine.** beinhaltet auch Fallserien; **Indirektheit: keine.** Keine direkten Vergleiche verfügbar;
4. 3. Systematischer Review
5. Systematic review Texakalidis et al. 2020 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review .
6. **Risiko für Bias: keine.** beinhaltet auch retrospektive Fallserien;
7. Systematischer Review bei Kindern
8. Systematic review Velásquez-Girón et al. 2019 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Velásquez-Girón et al. 2019 .
9. **Inkonsistenz: schwerwiegend.** stark variierender Follow-up Zeitrahmen;
10. 2. Systematischer Review
11. Systematic review Ali et al. 2015 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review .
12. **Risiko für Bias: keine.** beinhaltet auch Fallserien; **Inkonsistenz: keine.** beinhaltet auch Fallserien;
13. 1. Systematischer Review Transfer eines Nervens
14. Systematic review Garg et al. 2011 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Garg et al. 2011 .
15. **Risiko für Bias: keine.** beinhaltet auch retrospektive Fallserien;
16. 1. Systematischer Review Intervention mit Transfer 2 Nerven
17. Systematic review Garg et al. 2011 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Garg et al. 2011 .
18. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** beinhaltet auch retrospektive Fallserien;
19. 2. Systematischer Review
20. Systematic review Ali et al. 2015 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Ali et al. 2015 .
21. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** beinhaltet retrospektive Fallserien;
22. Systematic review Koshy et al. 2017 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Koshy et al. 2017 .
23. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** beinhaltet auch retrospektive Fallserien
24. Systematic review Klifto et al. 2022 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review Klifto et al. 2022 .
25. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** beinhaltet auch retrospektive Fallserien; **Indirektheit: schwerwiegend.** Es findet sich eine erhebliche Variationsbreite des Follow-up-Zeitrahmens;
26. Primary study Bhandari et al. 2015 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm Bhandari et al. 2015
27. **Risiko für Bias: schwerwiegend.** retrospektive Fall-Kontroll-Studie;

Referenzen

Garg R, Merrell GA, Hillstrom HJ, Wolfe SW : Comparison of nerve transfers and nerve grafting for traumatic upper plexus palsy: a systematic review and analysis. The Journal of bone and joint surgery. American volume 2011;93(9):819-29

Klifto KM, Azoury SC, Gurno CF, Card EB, Levin LS, Kovach SJ : Treatment approach to isolated common peroneal nerve palsy by mechanism of injury: Systematic review and meta-analysis of individual participants' data. Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS 2022;75(2):683-702

Ali ZS, Heuer GG, Faught RWF, Kaneriyia SH, Sheikh UA, Syed IS, Stein SC, Zager EL : Upper brachial plexus injury in adults: comparative effectiveness of different repair techniques. Journal of neurosurgery 2015;122(1):195-201

Koshy JC, Agrawal NA, Seruya M : Nerve Transfer versus Interpositional Nerve Graft Reconstruction for Posttraumatic, Isolated Axillary Nerve Injuries: A Systematic Review. *Plastic and reconstructive surgery* 2017;140(5):953-960

Texakalidis P, Hardcastle N, Tora MS, Boulis NM : Functional restoration of elbow flexion in nonobstetric brachial plexus injuries: A meta-analysis of nerve transfers versus grafts. *Microsurgery* 2020;40(2):261-267

Velásquez-Girón E, Zapata-Copete JA : Nerve Graft and Nerve Transfer for Improving Elbow Flexion in Children with Obstetric Palsy. A Systematic Review. *Revista brasileira de ortopedia* 2021;56(6):705-710

Bhandari PS, Deb P : Management of Isolated Musculocutaneous Injury: Comparing Double Fascicular Nerve Transfer With Conventional Nerve Grafting. *The Journal of hand surgery* 2015;40(10):2003-6

Frage 4

Population: Patienten mit proximaler Nervenläsion

Intervention: Distaler Nerventransfer

Vergleichsintervention: Sehnentransfer/ motorische Ersatzplastik

Betrifft: - Empfehlung 7.2.1.5.1. 6

Endpunkt Zeitraum	Ergebnisse und Messwerte	Absolute Effektschätzer		Gewissheit der Evidenz (Vertrauenswürdigkeit der Evidenz)	Zusammenfassung
		Sehnentransfer/ motorische Ersatzplastik	Distaler Nerventransfer		
globaler Funktionsscore ¹	Gemessen mit: globalem Funktionsscore Skala: 0 - 3 Höher ist besser Basierend auf Daten von 192 Patienten und 144 Studien ² Beobachtungszeit 6 - 372 Monate	1.96 Mittelwert	1.76 Mittelwert	Niedrig Aufgrund von Risiko für Bias, Aufgrund von Inkonsistenz, Aufgrund von schwerwiegender Indirektheit ³	Der systematische Review von Klifto et al. 2022 beinhaltet insgesamt 144 Studien mit 1284 Patienten. Eingeschlossen sind auch Fallserien, sodass ein direkter Vergleich verschiedener Therapieformen nicht gegeben ist. Aus den in den Einzelarbeiten berichteten Outcomes wird ein globaler Funktionscore definiert, in den die Ergebnisse transferiert werden. Für den Vergleich distaler Nerventransfer vs. Sehnentransfer/motorische Ersatzplastik liegen insgesamt die Daten von 192 Patienten vor, wobei nur 21 Patienten zur Nerventransfergruppe zählen. Die Differenz zwischen beiden Gruppen ist nicht signifikant. Die Qualität der Evidenz wird durch die Qualität der eingeschlossenen Studien, der erheblichen Variabilität im Follow-up-Zeitraum und den sehr unterschiedlichen Gruppengrößen deutlich herabgesetzt.
		Differenz: MD 0.2 +/- 0.96 kleiner			

1. Transformation aus den 144 analysierten Publikationen

2. Systematic review Klifto et al. 2022 . **Baseline/Vergleichsintervention** Systematic review .

3. **Risiko für Bias: keine.** Systematischer Review aus Beobachtungsstudien; **Inkonsistenz: keine.** Review beinhaltet auch Fallserien; **Indirektheit: schwerwiegend.** Keine direkten Vergleiche verfügbar. Es findet sich eine erhebliche Variationsbreite des Follow-up-Zeitraums;

Referenzen

Klifto KM, Azoury SC, Gurno CF, Card EB, Levin LS, Kovach SJ : Treatment approach to isolated common peroneal nerve palsy by mechanism of injury: Systematic review and meta-analysis of individual participants' data. Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS 2022;75(2):683-702

Frage 5

Population: Patienten mit neuropathischem Schmerzen oder Phantomschmerzen

Intervention: Lokale Infiltration mittels Katheterverfahren oder Infiltrationsserien mittels Lokalanästhetika

Vergleichsintervention: Placebo oder Standardbehandlung

Betrifft: - Empfehlung 9.6 Endpunkt Zeitraum	Ergebnisse und Messwerte	Absolute Effektschätzer		Gewissheit der Evidenz (Vertrauenswürdigkeit der Evidenz)	Zusammenfassung
		Placebo oder Standardbeha- ndlung	Lokale Infiltration		
Phantomschmerz NRS absolut	Gemessen mit: NRS Skala: 0 - 10 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 144 Patienten und 1 Studie ¹ Beobachtungszeit 4 Wochen	4.5 Mittelwert	3.0 Mittelwert	Moderat Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision ²	Die Studie von Iffeld et al. 2021 zeigt 4 Wochen nach kontinuierlicher perineuraler Infusion mit einem Lokalanästhetikum über 6 Tage eine Abnahme des absoluten Phantomschmerzes im Vergleich zur Placebogruppe. Der Beobachtungszeitraum erscheint recht kurz.
Phantomschmerz NRS Delta	Gemessen mit: NRS Skala: 0 - 10 Niedriger ist besser Basierend auf Daten von 144 Patienten und 1 Studie ³ Beobachtungszeit 4 Wochen	0.9 Mittelwert	-2.4 Mittelwert	Moderat Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision ⁴	Die Studie von Iffeld et al. 2021 zeigt 4 Wochen nach kontinuierlicher perineuraler Infusion mit einem Lokalanästhetikum über 6 Tage eine ausgeprägtere Abnahme des Phantomschmerzes im Vergleich zur Placebogruppe. Der Beobachtungszeitraum erscheint recht kurz.

1. Primary study Iffeld et al. 2021 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .

2. **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Daten von nur einer Studie;

3. Systematic review mit eingeschlossenen Studie: Iffeld et al. 2021 **Baseline/Vergleichsintervention** Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm Iffeld et al. 2021

4. **Unzureichende Präzision: schwerwiegend.** Daten von nur einer Studie;

Referenzen

Iffeld BM, Khatibi B, Maheshwari K, Madison SJ, Esa WAS, Mariano ER, Kent ML, Hanling S, Sessler DI, Eisenach JC, Cohen SP, Mascha EJ, Ma C, Padwal JA, Turan A : Ambulatory continuous peripheral nerve blocks to treat postamputation phantom limb pain: a multicenter, randomized, quadruple-masked, placebo-controlled clinical trial. Pain 2021;162(3):938-955

Frage 7

Population: Patienten mit schmerzhaftem Stumpfneurom

Intervention: Rekonstruktive Techniken -TMR, -RPNI, -NTT

Vergleichsintervention: Rückkürzung und Koagulation

Betrifft: - Empfehlung 9.3

Endpunkt Zeitraumen	Ergebnisse und Messwerte	Absolute Effektschätzer	Gewissheit der Evidenz (Vertrauenswürdigkeit der Evidenz)	Zusammenfassung
Phantomschmerz	Gemessen mit: NRS Delta präop-postop 12 Mo Skala: 0 - 10 Höher ist besser Basierend auf Daten von 30 Patienten und 1 Studie ¹ Beobachtungszeit 12 Monate	Rückkürzung und Koagulation Rekonstruktive Techniken -0.2 Mittelwert t 3.2 Mittelwert Differenz: MD 3.4 +/- 4.03 größer	Moderat Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision ²	In der Studie von Dumanian et al. 2019 zeigt sich 12 Monate nach Durchführung der TMR im Mittelwert eine stärkere Abnahme des Phantomschmerzes. Die Differenz ist jedoch statistisch nicht signifikant. Die Qualität der Evidenz wird durch die kleine Fallzahl eingeschränkt.
Stumpfschmerz	Gemessen mit: NRS Delta präop - postop 12 Monate Skala: 0 - 10 Höher ist besser Basierend auf Daten von 30 Patienten und 1 Studie ³ Beobachtungszeit 12 Monate	0.9 Mittelwert t 2.9 Mittelwert Differenz: MD 2.0 +/- 2.8 größer	Moderat Aufgrund von schwerwiegender unzureichender Präzision ⁴	In der Studie von Dumanian et al. 2019 zeigt sich 12 Monate nach Durchführung der TMR im Mittelwert eine stärkere Abnahme des Stumpfschmerzes. Die Differenz ist jedoch statistisch nicht signifikant. Die Qualität der Evidenz wird durch die kleine Fallzahl eingeschränkt.

1. Primary study Dumanian et al. 2019 Baseline/Vergleichsintervention Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm .

2. Unzureichende Präzision: schwerwiegend. Daten von nur einer Studie, Wenige Teilnehmer(<100);

3. Primary study . Baseline/Vergleichsintervention Kontrollarm aus der Referenz für Interventionsarm

4. Unzureichende Präzision: schwerwiegend. Wenige Teilnehmer(<100), Daten von nur einer Studie;

Referenzen

Dumanian GA, Potter BK, Mioton LM, Ko JH, Cheesborough JE, Souza JM, Ertl WJ, Tittle SM, Nanos GP, Valerio IL, Kuiken TA, Apkarian AV, Porter K, Jordan SW : Targeted Muscle Reinnervation Treats Neuroma and Phantom Pain in Major Limb Amputees: A Randomized Clinical Trial. Annals of surgery 2019;270(2):238-246

Anlage 2 Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.

Leitlinienkoordination: Harhaus, Leila; Dengler, Nora

Leitlinie: Versorgung peripherer Nervenverletzungen

Registernummer: 005-010

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. Ahmadi, Rezvan	Stimwave	IQVA	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Sprecherin der Sektion funktionelle Neurochirurgie der DGNC, Wissenschaftliche Tätigkeit: Trigeminusneuralgie Periphere Nervenentumore Rückenmarkstimulation Schmerztherapie, Klinische Tätigkeit: Trigeminusneuralgie Periphere Nervenentumore Rückenmarkstimulation Schmerztherapie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Sektionstagungen der DGNC	Neuromodulation zur Schmerztherapie (moderat), Stimme bei Empfehlung 9.4. zum Thema nicht gezählt
Prof. Dr. Bendszus, Martin	NeuroScios, Seagen, Boehringer Ingelheim, Vascular Dynamic	Guerbet	Vorträge für Novartis, Vortrag für Bayer, Vortrag für Teva, Vortrag für Grifols	Editor in Chief Clinical Neuroradiology (Springer)	DFG, EU, Novartis, Hopp Stiftung	Nein	Mitglied: Mitglied DGNR und BDNR erweiterter Vorstand , Wissenschaftliche Tätigkeit: MRT und Interventionelle Neuroradiologie, Klinische Tätigkeit: MRT und Interventionelle Neuroradiologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Neuroradiologie Aktuell Hamburg	kein Bezug zum Thema (keine), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. med. Bischoff, Christian	Bayerische Landesärztekammer	Nein	NFA	Prof. Dr. Schulte Mattler	Nein	Nein	Mitglied: DGKN/Schatzmeister DGN/keine NervClub/keine, Wissenschaftliche Tätigkeit: Neurophysiologische Diagnostik, Klinische Tätigkeit: neuromuskuläre Erkrankungen MS	Kein Bezug zum Thema (keine), keine Konsequenz
PD Dr. med. Dengler, Nora	gutachterliche Stellungnahmen vor Gericht	Alexion Pharmaceuticals	Fachgesellschaft DGNC	Nein	GoSafe	Nein	Mitglied: DGNC, DGNI, EANS, GSB, , Wissenschaftliche Tätigkeit: Schädelbasischirurgie, Erkrankungen Peripherer Nerven, Neuroplastizität, Vaskuläre neurochirurgische Erkrankungen, Klinische Tätigkeit: Spezialsprechstunden Neurofibromatose, periphere Nervenerkrankungen und Rekonstruktionen, allgemeine Neurochirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Nervkurs der DGNC, Pre-congress-course der EANS, Neurochirurgische Akademie: Fortbildungstagungen	Neurochirurgie, Drittmittelforschung ohne Bezug zum Thema (keine), keine Konsequenz
Prof. Dr. Dumont, Clemens	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	kein Thema (keine), keine Konsequenz
Prof. Dr. Frank, Johannes	Alexion Pharma GmbH	Fachbeirat DGNC und BDNC	Nein	Thieme Verlag	Rhein-Main-Universität	Nein	Mitglied: DGU, Mitglied: DAM, Mitglied: DAH, Mitglied: BDC, Mitglied: OTC, Mitglied: AO, Wissenschaftliche Tätigkeit: Knochen- und Weichteildefekte Handchirurgie	Kein Bezug zum Thema (keine), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							3-D-Druck - Entwicklung , Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie Handchirurgie Rekonstruktive Chirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Goethe-Universität	
Prof. Dr. med. Grimm, Alexander	Grifols	DGM, Alnylam, Pharnext	Pfizer, DEGUM, Grifols	Nein	CSL Behring, Pharnext, Centogene	Nein	Mitglied: DGKN, Mitglied Ultraschallkommission, Abrechnungskommission, Fortbildungskommission, Mitglied: DEGUM, Stellv. Leiter Sektion Neurologie, Mitglied: DGM, Mitglied des wissenschaftl. Beirats, Wissenschaftliche Tätigkeit: Nervenonografie bei Polyneuropathien, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=grimm+a+tübingen=date , Klinische Tätigkeit: Leiter der klinischen Neurophysiologie, Leiter des neuromuskulären Zentrums, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Ultraschall-Kommission der DGKN Fortbildungskommission RJK DEGUM-Seminarleiter , Persönliche Beziehung: Nein	Ultraschall Diagnostik (gering), keine Konsequenz
Dr. Haas-Lützenberger, Elisabeth	Nein	Nein	Nein	Nein	AO , Nein	Nein	Mitglied: Vorsitzende Junges Forum DGH, Mitglied: Executive Board Member des Jungen Forums der europäischen Gesellschaft für Handchirurgie, FESSH, "YEHS" Head of Social Media and	kein Thema (keine), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Communications Committee, Mitglied: Executive Board Member des Jungen Forums der europäischen Gesellschaft für Handchirurgie, FESSH, "YEHS" Vice President, Wissenschaftliche Tätigkeit: Regenerative Therapien bei Rhizarthrose (klinisch und experimentell) Versorgungsforschung: Handtrauma Geburtstraumatische Plexusparesse und deren Versorgung, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: DGH Junges Forum FESSH Academy	
PD Dr. Hahn, Katrin	Anylam Pharmaceuticals	Anylam Pharmaceuticals, AstraZeneca, SOBI, Pfizer, Hormosan, GSK, Amicus	Anylam Pharmaceuticals, SOBI, Pfizer, Akcea, ViiV, AstraZeneca, Amicus, Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Fabryselbshilfe-verein Deutschland	Nein	Anylam, Pfizer, Eidos	Nein	Mitglied: Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie (DGKN) Zertifikate für Elektromyografie, Evozierte Potenziale und EEG sowie Ausbildungsberechtigung für Elektromyografie u. Evozierte Potenziale, Mitglied: Zweite Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Neuro-AIDS und Neuroinfektiologie (DGNANI) e.V., Mitglied: Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Muskelkranke (DGM) e.V., Mitglied: Mitglied der deutschen Gesellschaft für Amyloid Krankheiten e.V., Mitglied: Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Patientenverbandes Familiäre Amyloid Polyneuropathie e.V.,	Amyloidose (keine, da kein direkter Bezug zum Thema), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Wissenschaftliche Tätigkeit: Amyloidose, Wissenschaftliche Tätigkeit: Muskelerkrankungen, Wissenschaftliche Tätigkeit: Polyneuropathien, Wissenschaftliche Tätigkeit: Neuroinfektiologie mit Schwerpunkt HIV, Hepatitis C und Lues, Klinische Tätigkeit: Elektrophysiologie (EMG, NLG, SEP etc.), Klinische Tätigkeit: neuromuskuläre Erkrankungen, Klinische Tätigkeit: Neuroinfektiologie mit Schwerpunkt HIV, Hepatitis C und Lues, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Elektrophysiologie entsprechen Richtlinien der DGKN	
Prof. Dr. med. Harhaus, Leila	Nein	Nein	Nein	Nein	KeriMedical, KeriMedical	Nein	Mitglied: DGH Leitlinienkommission, DGPRÄC, DGOU, , Wissenschaftliche Tätigkeit: Chirurgie peripherer Nerven, Handchirurgie, Klinische Tätigkeit: Chirurgie peripherer Nerven, Handchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Nein, Persönliche Beziehung: Nein	Nervenleitschiene (moderat), keine Stimmzählung bei Empfehlung 7.2.1.8 mit thematischem Bezug
Dr. Heinen, Christian	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	kein Thema (keine), keine Konsequenz
Dr. med. Heinzl, Johannes	Nein	Nein	Axogen Inc.	Noldus Information Technology Inc.	TapMed Medizintechnik	Nein	Nein	Nervenersatz (gering, da nur Vortragstätigkeit, ansonsten kein direkter Bezug zum Thema), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Henningsen, Ingela	Nein	Nein	Döpfer-Akademie	Springer Verlag	Nein	Nein	Mitglied: Vorstandsmitglied DAHTH -Delegierte IFSHT/EFSTH Physio Deutschland -Mitglied, Klinische Tätigkeit: Tätigkeit in Handtherapeutischer Schwerpunktpraxis, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Dozentin DAHTH Mitarbeit an der Weiterentwicklung der Weiterbildung zum Handtherapeuten DAHTH	Handtherapie (keine), keine Konsequenz
Prof. Dr. Kolbenschlag, Jonas	Nein	Nein	Wundmitte Stuttgart	Nein	DGUV	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: periphere Nerven, Klinische Tätigkeit: periphere Nerven, Sarkome, rekonstruktive Mikrochirurgie	Nervenrekonstruktion (gering), keine Konsequenz
Prof. Dr. Kretschmer, Thomas	keine	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: keine	kein Thema (keine), keine
PD Dr. Meier, Reinhard	Arbeitgeber	Zeitschrift für Handtherapie, Nein	Nein	Thieme Verlag, Springer Verlag, Elsevier Verlag	Nein	Nein	Mitglied: DGU,DGH,DAH,DVSE,AO,BIRG,VLO U,DHV	Handtherapie (keine), keine
PD Dr. Pedro, Maria-Teresa	BrainLab	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Radiochirurgie (gering, kein direkter Bezug zum Thema), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Dr. Pöschl, Peter	Nein	Nein	Fa Ipsen Botulinumtoxin, Fa CSL Behring	Nein	Nein	Nein	Nein	kein Bezug zum Thema (keine), keine
Prof. Dr. Rein, Susanne	Sächsische Landesärztekammer	Landgericht Berlin	Landgericht Erfurt	Nein	Deutsches Institut für Zell- und Gewebeersatz gGmbH	Mediound	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Interplast Germany, Klinische Tätigkeit: Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: American Society for Surgery of the Hand (ASSH), Persönliche Beziehung: Pro Interplast, Persönliche Beziehung: Deutsche Gesellschaft für Musikmedizin und Musikphysiologie	Gewebeersatz (gering), keine Konsequenz
Dr. rer. nat. Schoppe, Diana	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Publikation Liebs et al. Oncogene, 2021	kein Thema (keine), keine
Prof. Dr. Schulte-Mattler, Wilhelm	Nein	Nein	Neurophysiologische Fortbildungsakademie GmbH, München	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGKN, Vorsitzender der EMG-Kommission	Neurophysiologie, Elektromyographie (gering), keine
PD Dr. med. Schwarz, Daniel	Nein	Nein	Nein	Harhaus, Bendszus, Bendszus, Pham	Sabine Heiland, Thomas Fleming,, Harhaus, Kneser	Nein	Mitglied: Deutsche Röntgengesellschaft (DRG) Deutsche Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR) European Society of Neuroradiology (ESNR),	Neuroradiologie (moderat, Drittmittelprojekt zu Diagnostik periphere Nervenverletzungen), Stimme bei Empfehlung 6.3.2 nicht

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Wissenschaftliche Tätigkeit: Periphere Nervenbildgebung, Klinische Tätigkeit: Periphere Nervenbildgebung, diagnostische Neuroradiologie interventionelle Neuroradiologie	gezählt
Prof. Schwerdtfeger, Karsten	nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied DGNC, GMDS, DGNKN, außerordentliches Mitglied DGKN , Wissenschaftliche Tätigkeit: Gesamtspektrum Neurochirurgie Klinische Neurophysiologie Leitlinien, Klinische Tätigkeit: Gesamtgebiet Neurochirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Nein, Persönliche Beziehung: Nein	kein Thema (keine), keine
Prof. Dr. med. Schädel-Höpfner, Michael	Fa. Medartis, Basel	nein	Nein	Nein	fortlaufend	keine	Mitglied: DGU, DGOU, DGH, VLOU, AOTrauma, MAH, Wissenschaftliche Tätigkeit: Unfallchirurgie, Handchirurgie, Klinische Tätigkeit: Unfallchirurgie, Handchirurgie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: nein, Persönliche Beziehung: nein	Osteosynthese (gering, kein direkter Bezug zum Thema), keine Konsequenz
Prof. Dr. Siemers, Frank	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGH; DGPRÄC, Wissenschaftliche Tätigkeit: DGV, EBA, DGH	kein Thema (keine), keine
Dr. Stolle, Annette	Nein	Nein	Nein	Nein	Evaluation eines ICF orientierten Behandlungskonzept thermische Verletzungen,	Nein	Mitglied: Deutsche Psychotherapeuten Vereinigung (DPtV) Deutsche Gesellschaft für Psychologie	Nervenverletzungen (moderat, Drittmittelprojekt Diagnostik periphere Nervenverletzungen), keine

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
					Moderne Optimierte Diagnostik periphere Nervenverletzungen		Deutsche Schmerzgesellschaft (DGSS) Deutschsprachige Gesellschaft für Psychotraumatologie (DeGPT), Wissenschaftliche Tätigkeit: Chronische Schmerzen, Psychische Folgen schwerer Verletzungen, Klinische Tätigkeit: Traumafolgestörungen, chronische Schmerzen	Stimmberechtigung
PD Dr. med. Tafelski, Sascha	Nein	Aguettant Deutschland GmbH	Paul-Martini-Stiftung	Nein	AMS Stiftung	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie, Bund deutscher Anästhesisten, Deutsche Schmerzgesellschaft e.V., Wissenschaftliche Tätigkeit: persönliches wissenschaftliches Schwerpunktinteresse im Bereich chronischer Schmerz, Akutschmerz sowie Neuropathischer Schmerz einschließlich Phantomschmerzmanagement, Klinische Tätigkeit: oberärztliche Leitung der Schmerzambulanz, Campus Charité Mitte	Schmerztherapie (moderat), Stimme bei Empfehlung 9.6 nicht gezählt
Prof. Dr. Thieme, Holm	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Wissenschaftliche Tätigkeit: Neurologische Rehabilitation, Physiotherapie	Neurologische Rehabilitation (keine), keine
Wendt, Hannelore	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Referentin DAHTH Zusatzqualifikation Handtherapie Modul thermoplastischer Schienenbau, Modul Aktivität und Teilhabe	Ergotherapie (gering), keine Konsequenz

S3-Leitlinie 005/010: Versorgung peripherer Nervenverletzungen - Evidenzbericht

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Referentin thermoplastischer Schienenbau Fa Russka- Ludwig Bertram GmbH	
Dr. Winter, Natalie	na	na	Canon, Canon, Pfizer	na	Pfizer Universitätsklinikum Aachen, Neurologie	na	Mitglied: DEGUM, stellvertretende Sektionsleitung Neurologie, Mitglied: DGKN, Mitglied, Mitglied: DGN, Mitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: hochauflösender Ultraschall bei peripheren Mono- und Polyneuropathien, Klinische Tätigkeit: Diagnostik und Versorgung von Patienten mit peripheren Nervenverletzungen, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: DEGUM Ultraschallseminare zu Polyneuropathien, Kompressionssyndromen und Nervenverletzungen, Persönliche Beziehung: na	Bildgebung Ultraschall (gering), keine Konsequenz

Versionsnummer: 2.0
Erstveröffentlichung: 06/2013
Überarbeitung von: 09/2023
Nächste Überprüfung geplant: 09/2028

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online