PROPRIOZEPTIVE NEUROMUSKULÄRE FAZILITATION

PNF 2.0

Curriculum für die Weiterbildung KG ZNS

gemäß der Rahmenempfehlung des GKV – Spitzenverbandes nach § 125 SGB V, Anlage 4

STAND: NOVEMBER 2025
AUTORIN: RENATA HORST

Inhalt

1 – PNF-Curriculum – Begründung und Einordnung 8
1.1 Einordnung in das physiotherapeutische Weiterbildungssystem 8
1.2 Historischer Hintergrund des PNF-Konzeptes 8
1.3 Moderne wissenschaftliche Weiterentwicklung des PNF-Konzepts 9
1.4 Notwendigkeit einer ICF-basierten Weiterbildung 9
1.5 Evidenzbasierte Praxis als Fundament 10
1.6 Relevanz für die neurologische Rehabilitation in Deutschland 10
1.7 Warum ein kompetenzorientiertes Curriculum notwendig ist 11
1.8 Ziele des Curriculums (wissenschaftlich-hergeleitet) 11
1.9 Aufbau und Logik des Gesamtcurriculums 12
1.10 Gesamtwissenschaftliche Herleitung des PNF-Konzepts in der Moderne 13
2 – Neurowissenschaftliche Grundlagen 14
2.1 Einführung 14
2.2 Organisation des Nervensystems für Bewegung 14
2.2.1 Motorischer Kortex 14
2.2.2 Basalganglien 14
2.2.3 Kleinhirn (Zerebellum) 15
2.2.4 Hirnstamm & posturale Kontrolle 15
2.2.5 Rückenmark 15
2.3 Sensorische Systeme und ihre Bedeutung für Bewegung 16
2.3.1 Propriozeption 16
2.3.2 Exterozeption 16
2.3.3 Visuelle Wahrnehmung 16
2.3.4 Auditorische Reize 17
2.4 Neuroplastizität 17
2.4.1 Grundprinzipien der Neuroplastizität 17
2.4.2 Prinzipien neuroplastischen Lernens 17
2.5 Motorisches Lernen 18
2.6 Posturale Kontrolle & Gleichgewicht 18
2.7 Bewegungsanalyse als neurophysiologischer Prozess 19
2.8 Multisensorische Integration 19
2.9 Klinische Relevanz der neurowissenschaftlichen Grundlagen 19

Autorin: Renata Horst

3 – Motorisches Lernen in der neurologischen Rehabilitation 20
3.1 Einführung 20
3.2 Grundprinzipien motorischen Lernens 20
3.2.1 Lernen als aktiver, kognitiv getriebener Prozess 20
3.2.2 Fitts & Posner: Phasen des motorischen Lernens 21
3.3 Lernformen im motorischen Lernen 21
3.3.1 explizites vs. implizites Lernen 21
3.3.2 Beobachtungslernen 22
3.3.3 Unterschiedliche Übungsbedingungen 22
3.4 Feedback im Lernprozess 22
3.4.1 Intrinsisches Feedback 22
3.4.2 Extrinsisches Feedback (knowledge of performance vs. results) 23
3.5 Aufmerksamkeit & Motivation 23
3.5.1 Externer Fokus 23
3.5.2 Motivation & Selbstwirksamkeit 23
3.6 Variabilität als Grundlage von Adaptivität 24
3.7 Neuroplastizität 24
3.7.1 Definition und Mechanismen 24
3.7.2 Abhängigkeit von Aktivität & Intensität 24
3.7.3 Timing & Sequenzierung 25
3.8 Transfer und Generalisierung 25
3.9 Fehler und Fehlerkontrolle 25
3.10 Zusammenfassung 26
4 – Anatomische Grundlagen und Störungsbilder 26
4.1 Einführung 26
4.2 Anatomie & Physiologie des somatosensorischen Systems 26
4.2.1 Afferenzen der Muskelspindeln (Ia, II) 26
4.2.2 Golgi-Sehnenorgane (Ib) 27
4.2.3 Haut- und Druckrezeptoren 27
4.2.4 Gelenkrezeptoren 27
4.3 Integration sensorischer Informationen im ZNS 28
4.3.1 Rückenmarksebene 28
4.3.2 Hirnstammebene 28
4.3.3 Kortikale Integration 28

Autorin: Renata Horst

4.4 Sensorische Dysfunktionen in neurologischen Störungsbildern 29
4.4.1 Schlaganfall 29
4.4.2 Multiple Sklerose 29
4.4.3 Parkinson 30
4.4.4 Ataxien 30
4.5 PNF-spezifische sensorische Strategien 30
4.5.1 Taktile Stimulation 30
4.5.2 Propriozeptive Stimulation 31
4.5.3 Visuelle Stimulation 31
4.5.4 Auditive Stimulation 32
4.6 Bedeutung multisensorischer Integration 32
4.7 Zusammenhang mit Aktivität & Partizipation 32
4.8 Klinische Schlussfolgerungen 33
5 – Biomechanik funktioneller Bewegungen 33
5.1 Einführung 33
5.2 Grundelemente der menschlichen Biomechanik 33
5.2.1 Gelenkmechanik 33
5.2.2 Muskelmechanik 34
5.2.3 Rumpfstabilität und proximale Kontrolle 34
5.3 Bewegungssynergien & kinetische Ketten 34
5.3.1 Synergien als natürliche Organisationseinheiten 34
5.3.2 Kinetische Ketten 35
5.4 Belastungslinien & funktionelle Kraft 35
5.4.1 Kraftübertragung entlang funktioneller Linien 35
5.4.2 Funktionelle Kraft vs. isolierte Kraft 35
5.5 Biomechanik der Gangkontrolle 36
5.6 Posturale Biomechanik 36
5.6.1 Gleichgewichtskontrolle 36
5.6.2 Strategien der posturalen Kontrolle 37
5.7 Ergonomie & Körpermechanik des Therapeuten 37
5.8 Klinische Schlussfolgerungen 37
6 - ICF-basierte Therapieplanung im PNF-Konzept 38
6.1 Einführung 38
6.2 Aufbau der ICF 38
6.3 Anwendung der ICF auf neurologische Störungsbilder 39

Autorin: Renata Horst

6.4 ICF in der physiotherapeutischen Befundung 39
6.4.1 Warum ICF-basierte Befundung? 39
6.4.2 PNF-Befundung entlang der ICF 39
6.5 Zielsetzung nach der ICF 40
6.6 ICF & PNF – eine ideale Kombination 41
6.7 ICF in der Therapieplanung 41
6.8 ICF in der Dokumentation 42
6.9 ICF & Assessments 42
6.10 Bedeutung für die Krankenkassen 43
6.11 Klinische Schlussfolgerungen 43
7 – Clinical Reasoning 44
7.1 Einführung 44
7.2 Grundidee des Clinical Reasoning 44
7.3 Arten des Clinical Reasoning 45
7.3.1 Deduktives Reasoning 45
7.3.2 Induktives Reasoning 45
7.3.3 Hypothesengeleitetes Reasoning 45
7.3.4 Evidenzbasiertes Reasoning 45
7.3.5 Narratives Reasoning 45
7.3.6 Kollaboratives Reasoning 45
7.4 Clinical Reasoning im PNF-Konzept 45
7.5 Beobachtungs- und Analysekompetenzen 46
7.6 Hypothesenbildung 46
7.7 Clinical Reasoning und ICF 47
7.8 Entscheidungsfindung 47
7.8.1 Welche Intervention ist geeignet? 47
7.8.2 Dosierung 48
7.9 Verlaufskontrolle 48
7.10 Entscheidungsbäume im neurologischen PNF-Prozess 49
7.11 Clinical Reasoning bei ausgewählten neurologischen Störungsbildern 49
7.11.1 Schlaganfall 49
7.11.2 Parkinson 49
7.11.3 Multiple Sclerose 49
7.11.4 Ataxien 50
7.12 Fehlerkultur im Clinical Reasoning 50
7.13 Rolle der Patient*innen im Reasoning 50

Autorin: Renata Horst

7.14 Clinical Reasoning als Kernkompetenz der Weiterbildung 51
7.15 Zusammenfassung 51
8 Modul 1 52
8.1 Überblick 52
8.2 Zielsetzung des Moduls 52
8.3 Inhalte im Überblick 53
8.4 Theoretische Inhalte des Moduls (detailliert) 53
8.4.1 Neurowissenschaften 53
8.4.2 Motorisches Lernen 53
8.4.3 Sensorische Systeme 54
8.4.4 Biomechanische Grundlagen 54
8.4.5 ICF 54
8.4.6 Clinical Reasoning 54
8.5 Praktische Inhalte des Moduls (detailliert) 54
8.5.1 PNF-Prinzipien 54
8.5.2 PNF-Techniken (Basis) 55
8.5.3 Musterarbeit 55
8.5.4 Funktionelle Anwendung 55
8.6 Aufbau des Moduls 56
8.7 Kompetenzerwerb in Modul 1 56
8.8 Leistungsüberprüfung Modul 1 57
9 Modul 2 58
9.1 Überblick 58
9.2 Zielsetzung des Moduls 58
9.3 Inhalte im Überblick 59
9.4 Theoretische Inhalte (ausführlich) 59
9.4.1 Vertiefte Neurophysiologie 59
9.4.2 Gleichgewichtskontrolle 59
9.4.3 Gang 60
9.4.4 Funktionelle Kraft 60
9.4.5 Reasoning auf komplexer Ebene 60
9.5 Praktische Inhalte (ausführlich) 60
9.5.1 Erweiterte PNF-Muster 60
9.5.2 Erweiterte PNF-Techniken 61
9.5.3 Funktionelle Anwendungen 61
9.6 Aufbau des Moduls 62

Autorin: Renata Horst

9.7 Kompetenzerwerb in Modul 2 62
9.8 Leistungsüberprüfung Modul 2 63
10 Modul 3 63
10.1 Überblick 63
10.2 Zielsetzung des Moduls 63
10.3 Inhalte im Überblick 64
10.4 Theoretische Inhalte (ausführlich) 64
10.4.1 Komplexe neurologische Fallbilder 64
10.4.2 Belastungsdosierung 64
10.4.3 Evidenzbasiertes Arbeiten auf Expertenniveau 65
10.5 Praktische Inhalte (ausführlich) 65
10.5.1 Komplexe PNF-Techniken 65
10.5.2 ADL-basierte Funktionstraining 65
10.5.3 Funktionelle Variabilität 66
10.5.4 Komplexes Clinical Reasoning 66
10.6 Aufbau des Moduls 66
10.7 Kompetenzerwerb in Modul 3 67
10.8 Übergang zur Zertifikatsprüfung 67
11 Prüfungsordnung & Zertifikatsvergabe 68
11.1 Grundprinzipien der Zertifikatsprüfung 68
11.2 Zulassungsvoraussetzungen 68
11.3 Prüfungsformate 69
11.4 Ablauf der praktischen Prüfung 69
11.4.1 Befund 69
11.4.2 Zielsetzung nach ICF 70
11.4.3 Therapieplanung 70
11.4.4 Durchführung 70
11.4.5 Evaluation 70
11.5 Bewertungsbögen 71
11.6 Bestehensregeln 72
11.7 Prüfungswiederholung 72
11.8 Zertifikat 72
11.9 Einspruchsverfahren 72
11.10 Schlussbestimmungen 73

Autorin: Renata Horst

12 – Klinische Tools, Assessments & Kompetenzprofil 73
12.1 Übersicht 73
12.2 ICF-Matrizen (komplett ausgearbeitet) 74
12.2.1 ICF-Matrix – Schlaganfall 74
12.2.2 ICF-Matrix – Morbus Parkinson 74
12.2.3 ICF-Matrix – MS 74
12.3 Funktionsprofil neurologischer Patient*innen 75
12.4 Assessmentübersicht 75
12.4.1 Assessments – Körperfunktionen (b) 75
12.4.2 Assessments – Aktivitäten (d) 75
12.4.3 Assessments – Partizipation 75
12.5 Kompetenzprofil der Weiterbildung 76
12.5.1 Fachkompetenzen 76
12.5.2 Methodenkompetenzen 76
12.5.3 Handlungskompetenzen 76
12.5.4 Sozialkompetenzen 76
12.6 Kompetenzmatrix (Modul 1–3) 77
12.7 Behandlungsplan-Template (PNF + ICF) 77
12.8 Zielsetzungs-Template (SMART + ICF) 77
12.9 Dokumentationsvorlage für die Prüfung 78
12.10 Interventionsmatrix: Aktivität → Funktion → PNF-Technik 78
13 – Literaturverzeichnis der PNF-Weiterbildung 79
13.1 Primärliteratur der PNF 79
13.2 Evidenzbasierte Grundlagenwerke (Wirksamkeit PNF & Fazilitation) 80
13.3 Neurowissenschaften 80
13.4 Motorisches Lernen & Neuroplastizität 81
13.5 Biomechanik & Bewegungswissenschaft 81
13.6 Somatosensorik & Wahrnehmung 82
13.7 Gleichgewicht, Gang & Funktion 82
13.8 Assessments 83
13.9 ICF & Rehabilitation 83
13.10 Weitere relevante Quelle (übergreifend / Konzeptliteratur) 84

Autorin: Renata Horst

1 – PNF-Curriculum – Begründung und Einordnung

1.1 Einordnung in das physiotherapeutische Weiterbildungssystem

Die Weiterbildung im PNF-Konzept (Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation) zählt zu den neurophysiologisch orientierten Weiterbildungsgängen, die für die Versorgung von Patientinnen und Patienten mit zentralen und peripheren neurologischen Störungsbildern von erheblicher Bedeutung sind.

Im Hinblick auf die steigende Prävalenz neurologischer Erkrankungen in Deutschland, die zunehmende Komplexität der Versorgung und die Anforderungen der Krankenkassen an evidenzbasierte therapeutische Prozesse ist die Etablierung einer klar strukturierten, wissenschaftlich begründeten Weiterbildung essenziell.

Das vorliegende Curriculum folgt den Anforderungen gemäß §125 SGB V, den Rahmenempfehlungen der Spitzenverbände der Krankenkassen und den Qualitätsstandards von PhysioDeutschland, VPT und IFK. Es qualifiziert Physiotherapeut*innen zur sachgerechten Durchführung der Leistung **KG-ZNS**, indem es die Fähigkeit vermittelt, neurologische Befunde und Behandlungsschritte anhand der **International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)** zu strukturieren.

1.2 Historischer Hintergrund des PNF-Konzeptes

Das PNF-Konzept wurde ursprünglich in den 1940er- und 1950er-Jahren von Dr. Herman Kabat, Margaret Knott und später Dorothy Voss entwickelt. Die damaligen neurophysiologischen Hypothesen zur Bewegungssteuerung waren stark reflexorientiert geprägt; dennoch war PNF schon früh erstaunlich modern im Verständnis von:

- aktiver Beteiligung der Patient*innen,
- funktionellen Bewegungsabläufen,
- lernorientierten und ressourcenorientierten Prozessen,
- Summationseffekten sensorischer Stimulation,
- Wiederholung und Frequenz als Grundlage des Lernens,
- Orientierung an alltagsrelevanten Aktivitäten.

Die Aussage von Knott & Voss (1956):

“Abilities, strength and endurance are developed by active participation in life.”

entspricht dem heutigen Verständnis der ICF und der aktuellen Motor-Control-Forschung.

Autorin: Renata Horst

1.3 Moderne wissenschaftliche Weiterentwicklung des PNF-Konzepts

Seit den frühen Anfängen wurden wesentliche Teile des Konzepts durch Erkenntnisse der Neurowissenschaften, der Lernpsychologie, der Biomechanik und der modernen Rehabilitationstheorie weiterentwickelt. Die heutige Fassung basiert nicht auf historischen Konzepten, sondern integriert:

- motorisches Lernen und Neuroplastizität,
- sensomotorische Integration,
- multimodale Stimulation,
- aufgabenspezifisches Training,
- evidenzbasierte Therapieplanung,
- ICF-basierte Zielsetzung.

PNF ist daher **kein Techniksystem**, sondern ein **therapeutisches Entscheidungsmodell**, das sich kontinuierlich weiterentwickelt.

1.4 Notwendigkeit einer ICF-basierten Weiterbildung

Die ICF (WHO, 2001) ersetzt das defizitorientierte medizinische Modell durch ein funktionales, kontextbezogenes Modell von Gesundheit. Für die neurologische Therapie bedeutet dies:

- Symptome (z. B. Parese) sind nur ein Aspekt.
- Aktivität (z. B. Stehen, Gehen, Greifen, Atmen, Schlucken) steht im Zentrum.
- Partizipation (z. B. selbständige Fortbewegung im Alltag) wird zum Therapieergebnis.
- Umweltfaktoren (z. B. Wohnraum, Hilfsmittel, soziale Unterstützung) müssen berücksichtigt werden.

PNF wurde schon früh mit einer starken Alltagsorientierung angewandt und lässt sich optimal in die ICF-Logik integrieren.
Ein Curriculum ohne ICF wäre heutzutage nicht mehr zeitgemäß und nicht mit den Anforderungen der Krankenkassen vereinbar.

Autorin Renata Horst

1.5 Evidenzbasierte Praxis als Fundament

Evidenzbasierte Praxis (EBP) umfasst drei gleichberechtigte Säulen:

1) Externe Evidenz
(z. B. RCTs, systematische Reviews zu motorischem Lernen, repetitivem Training, Fazilitation)

2) Klinische Expertise
(z. B. Erfahrung in der Befundung, Qualität der Analyse, praktisches Können)

3) Patientenpräferenzen und -ziele
(z. B. Relevanz der Therapie im Alltag, Motivation, Selbstwirksamkeit)

Die Weiterbildung vermittelt alle drei Komponenten.

1.6 Relevanz für die neurologische Rehabilitation in Deutschland

Neurologische Erkrankungen gehören in Deutschland zu den Erkrankungen mit:

- der größten Krankheitslast,
- der längsten Behandlungsdauer,
- der höchsten chronischen Einschränkungsrate.

Die Therapie neurologischer Störungsbilder erfordert hochqualifizierte Therapeut*innen, die:

- differenziert beobachten,
- Hypothesen ableiten,
- Ziele definieren,
- Interventionen wirksam auswählen,
- Fortschritt messen,
- und mit anderen Berufsgruppen koordinieren können.

Das vorliegende Curriculum stellt sicher, dass Absolvent*innen den hohen Anforderungen der GKV entsprechen.

Autorin: Renata Horst

1.7 Warum ein kompetenzorientiertes Curriculum notwendig ist

Neurowissenschaftliche Erkenntnisse haben eines deutlich gezeigt:

Bewegung ist ein lernabhängiger, komplexer Prozess.
Therapie ist keine Technik – Therapie ist Entscheidungsfindung.

Daher ist eine Weiterbildungsstruktur notwendig, die nicht:

- Techniken,
- Griffe,
- isolierte Übungen

vermittelt, sondern:

- funktionelle Analyse,
- klinische Interpretation,
- motorische Lernstrategien,
- Kontextgestaltung,
- evidenzbasierte Planung.

Ein kompetenzorientiertes Curriculum stärkt genau diese Fähigkeiten und erfüllt die Anforderung der Krankenkassen nach „Qualifikation, die die selbstständige, sachgerechte und angemessene Durchführung der Leistung sicherstellt“.

1.8 Ziele des Curriculums (wissenschaftlich-hergeleitet)

1. **Patient*innensicherheit erhöhen**
   – durch strukturierte Befundung und korrekte Intervention.
2. **Wirksamkeit physiotherapeutischer Leistungen verbessern**
   – durch evidenzbasierte, aufgabenspezifische, repetitive Trainingsverfahren.
3. **Selbstwirksamkeit der Patient*innen steigern**
   – durch aktive Beteiligung, Motivation und klare Zielkommunikation.
4. **Behandlungsqualität objektivierbar machen**
   – durch standardisierte Assessments und Dokumentation.
5. **Interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken**
   – durch klare ICF-basierte Kommunikation.

Autorin: Renata Horst

1.9 Aufbau und Logik des Gesamtcurriculums

Die Weiterbildung umfasst drei Module:

Modul 1

Schwerpunkt: Gehen, Transfers & motorische Grundlagen

Inhalte:
Ganganalyse beim Gesunden und bei Pathologien:
ICP, spastische Parese, Ataxie, Schmerz, hyper-/hypokinetische Syndrome (Parkinson).

Fazilitation des Gehens unter relevanten Umweltbedingungen.

Bewegungsanalyse & Fazilitation von Boden- und Rollstuhltransfers
(inkl. Querschnitt & SHT).

Strukturelle Sekundärprophylaxe: Körperfunktionen erhalten & verbessern bei chronischen Langzeitpatienten.

Modul 2

Schwerpunkt: Greifen, Stützen & proximale Kontrolle

Inhalte:
Analyse von Greif- und Stützaktivitäten (gesund, spastische Parese, Ataxie, periphere Parese, Schmerz/CRPS).

Fazilitation von Stützaktivitäten für präzise Greifbewegungen und funktionelle Transfers.

Fazilitation der präaktiven Schulterstabilisation für ein- und beidseitige Armaktivitäten.

Strukturelle Sekundärprophylaxe zur Unterstützung langfristiger Funktionserhaltung.

Modul 3

Schwerpunkt: Fazio-orales System, Atmung & komplexe Aktivitäten

Inhalte:
Analyse der Funktionen des fazio-oralen Systems (Kauen, Atmen, Lautieren, Schlucken).

Pathologien: Facialisparese, Schluckstörungen, Kieferdysfunktionen.

Fazilitation der Atemfunktion & Schlucksequenz
(mimische Muskulatur, Atemhilfsmuskulatur, Zwerchfell, supra-/infrahyoidale Muskulatur).

Autorin: Renata Horst

Fazilitation einfacher Transfers zur Verbesserung der Kopf- & Rumpfkontrolle.

Strukturelle Sekundärprophylaxe für chronische neurologische und muskuloskelettale Patienten.

und eine Prüfung im Anschluss an Modul 3.

Diese Struktur gewährleistet:

- eine Progression von Grundlagen zu komplexen Therapiesituationen,
- eine enge Verzahnung von Wissen, Können und Handeln,
- kontinuierliche praktische Anwendung und Reflexion,
- umfassende Kompetenzentwicklung.

1.10 Gesamtwissenschaftliche Herleitung des PNF-Konzepts in der Moderne

Die heutige wissenschaftliche Literatur zeigt eindeutig:

→ Motorisches Lernen ist erfahrungsabhängig.
→ Neuroplastizität ist nutzungsabhängig.
→ Funktionelles Training ist wirkungsvoller als isoliertes Üben.
→ Sensorische Integration fördert motorische Kontrolle.
→ Multimodale Stimulation unterstützt das Gehirn beim Lernen.
→ Patientenzentrierte Ziele erhöhen Motivation und Outcomes.

All diese Prinzipien sind integraler Bestandteil des PNF-Konzepts.

Besonders relevant ist, dass PNF:

- sensorische Systeme gezielt nutzt,
- multimodal aufgebaut ist,
- funktionelle Bewegungen integriert,
- Wiederholung strukturiert einsetzt,
- klinische Analyse verlangt,
- und Alltagsrelevanz ins Zentrum stellt.

Damit ist PNF eines der Konzepte, das sich besonders gut in die moderne, evidenzbasierte neurologische Rehabilitation einfügt.

Autorin: Renata Horst

2 – Neurowissenschaftliche Grundlagen

2.1 Einführung

Dieses Kapitel legt die wissenschaftliche Basis für die Anwendung des PNF-Konzepts in der modernen neurologischen Physiotherapie. Es fasst die zentralen Mechanismen der motorischen Kontrolle, der sensomotorischen Integration und der kortikalen sowie subkortikalen Organisation zusammen. Die Inhalte bilden die Grundlage für das Clinical Reasoning in diesem Curriculum.

2.2 Organisation des Nervensystems für Bewegung

Der menschliche Bewegungsapparat wird durch ein hierarchisch und gleichzeitig hochgradig vernetztes System gesteuert. Folgende Strukturen sind in die motorische Kontrolle involviert:

2.2.1 Motorischer Kortex

- Primärmotorischer Kortex (M1): generiert motorische Kommandos (direkte Kortikospinaltrakte).
- Prämotorischer Kortex: aufgabenspezifische Bewegungsvorbereitung, Antizipation.
- Supplementärmotorische Areale: Sequenzierung, bilaterale Bewegungen, interne Planung.

Relevanz für PNF:

– Planung und Ausführung komplexer Bewegungsmuster und Alltagshandlungen (z. B. diagonale Muster und Transfers) erfordern die Aktivierung ganzer Netzwerke, nicht einzelner Muskeln.

2.2.2 Basalganglien

Aufgaben:

- Initiation willkürlicher Bewegungen
- Unterdrückung unerwünschter Bewegungen
- Regulation von Kraft, Ausmaß und Geschwindigkeit

Relevanz für PNF:
– PNF nutzt Wiederholung, klare Instruktionen und rhythmische Elemente, die die Funktion der Basalganglien unterstützen (hilfreich z. B. bei Parkinson).

Autorin: Renata Horst

2.2.3 Kleinhirn (Zerebellum)

Aufgaben:

- Koordination
- Feinanpassung
- motorisches Lernen
- Fehlererkennung

Relevanz für PNF:
– Prinzipien wie *Timing*, *Wiederholung*, *Shaping* und sensomotorische Rückmeldungen fördern cerebelläre Lernprozesse.

2.2.4 Hirnstamm & posturale Kontrolle

Dies umfasst:

- vestibuläre Kerne
- retikuläre Kerne (posturale Tonusregulation)
- Steuerung der Grundhaltung

Relevanz für PNF:
– PNF betont automatisierte proximale Stabilität, segmentale Kontrolle und Stimulation posturaler Systeme.

2.2.5 Rückenmark

- Reflexmodulation
- Lokale Verschaltungen / Central Pattern Generators
- Afferenz-Efferenz-Integration

Relevanz für PNF:
– PNF nutzt propriozeptive Afferenzen (z. B. rotatorischer Zug, Approximation) zur gezielten Aktivierung segmentaler und supraspinaler Netzwerke.

Autorin: Renata Horst

2.3 Sensorische Systeme und ihre Bedeutung für Bewegung

2.3.1 Propriozeption

Die zentrale Grundlage jeder Bewegung.
Rezeptortypen:

- Muskelspindeln
- Golgi-Sehnenorgane
- Gelenkkapsel- und ligamentäre Rezeptoren
- Fascien

PNF-Relevanz:
– PNF basiert auf der gezielten Anwendung propriozeptiver Informationen (z. B. über rotatorischem Zug, Approximation, sowie Widerstände zur Förderung posturaler Anpassungen).

2.3.2 Exterozeption

Dazu gehören:

- taktile Reize
- Druckinformationen
- Oberflächenkontakt

PNF-Relevanz:
- Hands-on, Kontakt, Grifftechniken und taktile Führung sind Elemente, die das Gehirn zur Situationsorientierung nutzt.

- Hands-off, Gestaltung der Therapiesituation, visuelle Cues, sowie verbal kommunizierte relevante Ziele

2.3.3 Visuelle Wahrnehmung

- Lokalisierung im Raum
- Antizipation
- Fehlerkorrektur

PNF-Relevanz:
– Visuelle Ziele, Spiegel, Videofeedback, externe Fokussierung erhöhen Effektivität und Präzision von Bewegungen.

Autorin: Renata Horst

2.3.4 Auditorische Reize

- Timing
- Rhythmus
- Bewegungsfluss

PNF-Relevanz:
– verbale Instruktionen, Rhythmus, Takt (z. B. zählen, metronomische Hinweise).

2.4 Neuroplastizität

2.4.1 Grundprinzipien der Neuroplastizität

Neuroplastizität bezeichnet die Fähigkeit des Nervensystems, auf Erfahrungen, Aktivität und Reize zu reagieren und sich strukturell sowie funktionell anzupassen.

Wichtige Mechanismen:

- Langzeitpotenzierung (LTP)
- Langzeitdepression (LTD)
- synaptische Neubildung
- kortikale Reorganisation
- funktionelle Netzwerkbildung

2.4.2 Prinzipien neuroplastischen Lernens

(entsprechend Kleim & Jones 2008)

1. **Use it or lose it**
2. **Use it and improve it**
3. **Spezifität**
4. **Repetition**
5. **Intensität**
6. **zeitliche Nähe**
7. **Aufmerksamkeit & Motivation**
8. **Transfer & Kontextabhängigkeit**

Relevanz für PNF:
– PNF erfüllt alle diese Prinzipien durch aufgabenspezifische, repetitive, sensorisch unterstützte Therapiegestaltung.

Autorin: Renata Horst

2.5 Motorisches Lernen

Motorisches Lernen ist ein aktiver, komplexer Prozess, der:

- Aufmerksamkeit
- Fehlerkorrektur
- multisensorische Integration
- Wiederholung und Variation
- Motivation und Zielorientierung

erfordert. Dabei werden kurzfristige funktionelle Veränderungen in dauerhaft stabile strukturelle Netzwerke überführt.

PNF nutzt systematisch:

- externe Fokussierung
- Feedback
- Shaping
- Variation
- motorische Problemlösung

um motorisches Lernen zu optimieren.

2.6 Posturale Kontrolle & Gleichgewicht

Posturale Kontrolle entsteht aus drei miteinander interagierenden Systemen:

1. **Sensorische Systeme** (visuell, vestibulär, somatosensorisch)
2. **Motorische Systeme** (Tonuskontrolle, Antizipation, Reaktion)
3. **Kognitive Kontrolle** (Aufmerksamkeit, Planung)

PNF fördert posturale Kontrolle durch:

- proximale Stabilisation
- multidirektionale propriozeptive Information
- Fazilitation von Bewegungsübergängen
- segmentale Kontrolle

Autorin: Renata Horst

2.7 Bewegungsanalyse als neurophysiologischer Prozess

Bewegung wird nicht muskelzentriert, sondern **aufgaben- und systemzentriert** geplant.

PNF nutzt daher:

- funktionelle Muster
- diagonale Bewegungen
- Sequenzierung
- gesamte kinetische Ketten
- Bewegungsintention

Das entspricht modernen Erkenntnissen zu:

- dynamischen Bewegungssynergien
- motorischen Synergien
- Degrees-of-Freedom-Reduktion
- Feedforward-Kontrolle

2.8 Multisensorische Integration

Bewegungen sind am effektivsten, wenn mehrere Sinne integriert werden.

PNF bietet durch:

- Kontakt
- visuelle Orientierung
- auditiven Rhythmus
- propriozeptive Stimulation

eine optimale Grundlage für multisensorisches Lernen.

2.9 Klinische Relevanz der neurowissenschaftlichen Grundlagen

Die wichtigsten Schlussfolgerungen:

1. Funktionelles Training ist effektiver als isoliertes Muskeltraining.
2. Wiederholung muss sinnvoll und zielbezogen sein.
3. Therapie muss multisensorisch gestaltet sein.
4. Patienten müssen aktiv einbezogen werden.
5. Motivation und Zielklarheit sind entscheidend.
6. Verbesserung entsteht durch Nutzung, nicht durch Passivität.
7. Therapie muss systemorientiert sein, nicht technikorientiert.

Autorin: Renata Horst

3 – Motorisches Lernen in der neurologischen Rehabilitation

3.1 Einführung

Motorisches Lernen ist der Prozess, durch den das Nervensystem Bewegungen erwirbt, stabilisiert, variiert und optimiert. In der neurologischen Rehabilitation ist motorisches Lernen nicht nur Grundlage der Wiedererlangung von Funktionen, sondern auch entscheidend für:

- die Reorganisation des Gehirns (Neuroplastizität),
- die Wiedererlangung motorischer Fähigkeiten,
- den Transfer in den Alltag,
- die nachhaltige Ermöglichung von Aktivität und Partizipation,
- das Erreichen klinisch relevanter Therapieziele.

Das PNF-Konzept nutzt eine Vielzahl etablierter lernpsychologischer und neurophysiologischer Mechanismen und ist dadurch optimal in moderne motorische Lernmodelle integrierbar.

3.2 Grundprinzipien motorischen Lernens

3.2.1 Lernen als aktiver, kognitiv getriebener Prozess

Motorisches Lernen ist nicht automatisches „Üben“, sondern ein bewusster, problemorientierter Prozess.
Aktive Beteiligung der Patient*innen ist notwendig, um:

- Aufmerksamkeit zu erhöhen,
- Bewegungsfehler zu erkennen,
- interne Modelle anzupassen,
- neue Bewegungsstrategien zu entwickeln.

Relevanz für PNF:
– PNF setzt auf aktive Bewegungsführung, klare Instruktionen, bewusste Zielorientierung und motivierende Reize.

Autorin: Renata Horst

3.2.2 Fitts & Posner: Phasen des motorischen Lernens

1) Kognitive Phase

Der Patient braucht:
- Orientierung
- Verständnis
- Feedback
- klare Instruktionen

2) Assoziative Phase

- Wiederholung
- Korrektur
- Verfeinerung
- zunehmende Bewegungssicherheit

3) Autonome Phase

- automatische Ausführung
- stabilisierte Leistung
- geringer kognitiver Aufwand

Relevanz für PNF:
– PNF-Techniken wie *Replikation*, *Kombination isotonischer Bewegungen (Agonistische Umkehr) und rhythmische Bewegungswiederholung* dienen der strukturierten Progression durch alle Phasen.

3.3 Lernformen im motorischen Lernen

3.3.1 explizites vs. implizites Lernen

Explizit

- bewusste Instruktion
- Wissen über Bewegung
- fördert Verstehen und Kontrolle

Implizit

- wenig verbale Anleitung
- Lernen durch Erfahrung
- besserer Transfer in Alltagskontexte

Relevanz für PNF:
PNF nutzt beide Formen:
- explizit (Instruktionen, Zielsetzungen, externe Fokussierung)
- implizit (Problemlösen, rhythmische Muster, sensorische Stimulation)

Autorin: Renata Horst

3.3.2 Beobachtungslernen

Auch „Action Observation“.
Das Spiegelneuronensystem wird aktiviert durch:

- Beobachtung
- Nachahmung
- Visualisierung

Relevanz für PNF:
– Therapiedemonstrationen und Videofeedback nutzen diese Mechanismen.

3.3.3 Unterschiedliche Übungsbedingungen

Blocked Practice = repetitives Training
gleiche Aufgabe → mehrfach hintereinander
→ schneller Lernerfolg, schlechter Transfer

Random Practice = randomisiertes Üben
Aufgaben wechseln
→ langsamer Lernerfolg, besseres Langzeitlernen

PNF-Relevanz:
– PNF integriert beides:
repetitives Training zur Sicherheit, randomisiertes Üben zur Generalisierung.

3.4 Feedback im Lernprozess

3.4.1 Intrinsisches Feedback

- propriozeptiv
- visuell
- vestibulär

PNF:
→ durch Hands-on, visuelle Ziele, Approximation, Zug, Widerstand.

→ Hands-off, Selbstreflektion fördern

Autorin: Renata Horst

3.4.2 Extrinsisches Feedback (knowledge of performance vs. results)

KP – Knowledge of Performance
Feedback über Bewegungsqualität

KR – Knowledge of Results
Feedback über Zielerreichung

PNF-Relevanz:
PNF nutzt hauptsächlich KP (z. B. Sequenzierung, Timing) und KR (z. B. Erreichen eines funktionellen Ziels).

3.5 Aufmerksamkeit & Motivation

3.5.1 Externer Fokus

- optimalere Bewegungsqualität
- weniger kognitive Anforderung
- fortgeschrittenes motorisches Lernen

PNF-Anwendung:
→ Ziele im Raum, Aufmerksamkeitssteuerung nach außen, Bewegung auf Objekt richten.

3.5.2 Motivation & Selbstwirksamkeit

Wesentliche Faktoren:

- klare Ziele
- sichtbare Erfolge
- aufgabenspezifische Relevanz

PNF setzt auf:
- unmittelbare Erfolgserlebnisse
- positive Bewegungserfahrung
- patientenzentrierte Zielarbeit

Autorin: Renata Horst

3.6 Variabilität als Grundlage von Adaptivität

Variabilität ist Voraussetzung für:

- Anpassungsfähigkeit
- Generalisierung
- Transfer

PNF schafft Variabilität durch:

- unterschiedliche Ausgangsstellungen
- verschiedene Bewegungstempi
- unterschiedliche Informationen
- variable Zielobjekte

3.7 Neuroplastizität

3.7.1 Definition und Mechanismen

Neuroplastizität ist die Fähigkeit des Gehirns, sich in Abhängigkeit von Erfahrung, Aktivität und Kontext zu verändern.

Mechanismen sind:

- synaptische Effizienz
- dendritisches Sprouting
- kortikale Reorganisation
- strukturelle Netzwerkveränderungen

3.7.2 Abhängigkeit von Aktivität & Intensität

Die Evidenz zeigt klar:

- hohe Wiederholungszahlen → wirksam
- intensive, aufgabenspezifische Therapie → effizient
- Passivität → keine Veränderung

PNF setzt auf:

- hohe Wiederholungszahl
- hohe Intensität
- funktionelle Zielorientierung

Autorin: Renata Horst

3.7.3 Timing & Sequenzierung

Bewegungen werden vom Gehirn in Sequenzen geplant und ausgeführt.

PNF nutzt:

- präzise Zielvermittlung
- klare Sequenzierung
- rhythmische Elemente

um genau diese Mechanismen zu unterstützen.

3.8 Transfer und Generalisierung

Transfer bedeutet:

- Übertragung gelernter Fähigkeiten in unterschiedliche Kontexte
- Umsetzung in den Alltag
- nachhaltiges Lernen

PNF fördert Transfer durch:

- ADL-orientierte Aufgaben
- funktionelle Bewegungsabläufe
- Alltagssimulation

3.9 Fehler und Fehlerkontrolle

Fehler sind:

- unvermeidlich
- nützlich
- notwendig

Das Gehirn lernt durch Fehlererkennung und -korrektur.

PNF fördert Fehlerkorrektur durch:

- taktile Führung
- visuelles Feedback
- Anpassen des propriozeptiven Feedbacks
- gezielte Fragen, die Selbstreflektion fördern

Autorin: Renata Horst

3.10 Zusammenfassung

Motorisches Lernen ist ein komplexer Prozess, der optimal unterstützt wird durch:

- aktive Beteiligung
- hohe kontextbezogene Wiederholungszahlen
- sinnvolle Variabilität
- multisensorische Integration
- externe Fokussierung
- aufgabenspezifische Relevanz
- klare Ziele
- funktionelle Herausforderungen

Alle diese Prinzipien sind integraler Bestandteil des PNF-Konzepts und machen es zu einer modernen, wirksamen Therapieform in der neurologischen Rehabilitation.

---

4 – Anatomische Grundlagen und Störungsbilder

4.1 Einführung

Somatosensorische Integration beschreibt die Fähigkeit des Nervensystems, sensorische Informationen aus dem Körper und der Umwelt aufzunehmen, zu verarbeiten und in motorische Handlungen umzusetzen. In der neurologischen Rehabilitation ist sie zentral, weil:

- nahezu alle neurologischen Störungen sensorische Defizite aufweisen,
- optimale motorische Kontrolle ohne somatosensorisches Feedback nicht möglich ist,
- Lernen durch sensorische Rückmeldung gefördert wird,
- Bewegungsqualität unmittelbar von sensorischer Verarbeitung abhängt.

Das PNF-Konzept ist eines der wenigen physiotherapeutischen Ansätze, das systematisch und bewusst **alle sensorischen Kanäle** nutzt.

4.2 Anatomie & Physiologie des somatosensorischen Systems

4.2.1 Afferenzen der Muskelspindeln (Ia, II)

Muskelspindeln liefern Informationen über:

- Länge des Muskels
- Veränderung der Länge
- Geschwindigkeit der Längenänderung

Autorin: Renata Horst

Relevanz für PNF:

- PNF nutzt schnellen Stretch → Aktivierung der Ia-Afferenzen
- PNF nutzt exzentrisch/konzentrische Funktionen → Aktivierung beider Systeme

4.2.2 Golgi-Sehnenorgane (Ib)

Sie melden Spannungsänderungen im Muskel-Sehnen-Komplex.

PNF:
– Zugreize fördern den Muskelspindel-Reflex.

4.2.3 Haut- und Druckrezeptoren

Wesentliche Rezeptortypen:

- Merkel-Zellen → Druck
- Ruffini-Körperchen → Dehnung
- Meissner-Körperchen → leichte Berührung
- Vater-Pacini-Körperchen → Vibration

PNF:
– lumbrikale Griffe
– flächiger Kontakt
– rhythmische Annäherung (Approximation)

führen zur Aktivierung dieser Systeme.

4.2.4 Gelenkrezeptoren

Geben Rückmeldung über Gelenkposition und Bewegung.

PNF:
– diagonale Bewegungen stimulieren kombinierte Rezeptoren → synergetisches Lernen.

Autorin: Renata Horst

4.3 Integration sensorischer Informationen im ZNS

4.3.1 Rückenmarksebene

- Modulation reflektorischer Prozesse
- Verschaltung von Afferenzen
- frühe Bewegungsanpassung

PNF wirkt direkt auf spinalen Mechanismen durch:

- Stretch,
- Approximation,
- rotatorischen Zug.

4.3.2 Hirnstammebene

- retikuläre Modulation des Muskeltonus
- posturale Reaktionen
- vestibuläre Integration

PNF beeinflusst diese Systeme durch:

- aufrechte Ausgangsstellungen
- segmentale Kontrolle
- Kopf- und Blickorientierung.

4.3.3 Kortikale Integration

Somatosensorischer Kortex (S1) verarbeitet:

- Lage
- Kraft
- Druck
- Form
- Textur

Motorischer Kortex (M1) nutzt sensorische Informationen zur Bewegungsplanung.

PNF → Verbesserung sensorischer Qualität = bessere motorische Kontrolle.

Autorin: Renata Horst

4.4 Sensorische Dysfunktionen in neurologischen Störungsbildern

4.4.1 Schlaganfall

Typische Symptome:

- gestörte Propriozeption
- schlaffe/spastische Parese
- vestibuläre Störungen
- unzureichende Kraftentfaltung (Umwandlung von phasischen in tonischen Muskelfasern)
- Steifigkeit (Verlust der Sarkomere)
- gestörte reziproke Innervation
- kognitive Defizite (Neglect, Apraxie, Gedächtnis)

PNF wirkt durch:

- exakte Führung
- gezielte sensorische Stimulation
- Shaping
- kinästhetisches Feedback
- aktivitätsorientiertes Training

4.4.2 Multiple Sklerose

- verminderte Leitfähigkeit (Paresen)
- kompensatorische Steifigkeit
- Fatigue
- sensomotorische Inkoordination

PNF:

- verbessert sensorische Aufmerksamkeit
- nutzt rhythmische Elemente
- fördert Bewegungsorganisation
- fördert die Elastizität und exzentrische Kontrolle der Muskulatur
- fördert die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit

Autorin: Renata Horst

4.4.3 Parkinson

- verminderte posturale Kontrolle
- Bradykinese
- Tremor
- Rigor

PNF:

- rhythmische Bewegungswiederholung
- visuelle Zielsetzung
- externe Fokussierung
  → signifikante funktionelle Effekte
- exzentrisches Training
- vestibuläre Stimulation
- Atmung/Schlucken

4.4.4 Ataxien

- gestörte cerebelläre Verarbeitung
- Hypermetrie
- Desorganisation

PNF:

- exzentrische Kontrolle
- reduzierte Geschwindigkeit
- präzise sensorische Dosierung → optimalere Bewegungsqualität
- Hands-Off Techniken

4.5 PNF-spezifische sensorische Strategien

Im Folgenden werden die sensorischen Strategien von PNF wissenschaftlich erläutert.

4.5.1 Taktile Stimulation

Formen:

- Hands-on (Kontaktqualität)
- lumbrikale Griffe
- flächige Griffe

Autorin: Renata Horst

Wirkung:

- aktiviert taktile und propriozeptive Bahnen
- erhöht Aufmerksamkeit
- verbessert Körperwahrnehmung
- fördert die posturale Kontrolle von Therapeut*innen

4.5.2 Propriozeptive Stimulation

Stretch

- schneller Stretch für konzentrische Aktivierung
- langsamer Stretch für Mobilität/Elastizitätsförderung

Wissenschaftlich:

- Aktivierung der Ia-Afferenzen → erhöhte monosynaptische Erregbarkeit
- Nützen des Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus

Approximation

- fördert co-kontraktive Stabilität
- stimuliert Mechanorezeptoren

Zug

- erleichtert Bewegungen in der offenen Kette
- entlastet Gelenke
- verbessert sensomotorische Orientierung

4.5.3 Visuelle Stimulation

Elemente:

- Zielpunkte
- Blickführung
- Spiegel
- Videofeedback

Wirkung:

- schnellerer Lernprozess
- weniger Variabilität
- bessere Bewegungsorientierung

Autorin: Renata Horst

4.5.4 Auditive Stimulation

durch:

- verbale Instruktion
- Rhythmus
- Schlagworte
- Taktgeber

Wirkung:

- unterstützt Sequenzierung
- verbessert Bewegungsfluss
- wirkt motivierend

4.6 Bedeutung multisensorischer Integration

Die Effektivität motorischer Kontrolle steigt exponentiell, wenn mehrere Sinne gleichzeitig stimuliert werden.

PNF nutzt:

- visuelle Kontrolle
- taktile Führung
- propriozeptive Stimulation
- auditive Unterstützung
- vestibuläre Inputs
- gustatorische/olfaktorische Stimulation

Diese Kombination macht PNF besonders wirksam bei komplexen neurologischen Störungsbildern.

4.7 Zusammenhang mit Aktivität & Partizipation

Sensorische Integration beeinflusst:

- Gleichgewicht
- Gang
- Greiffähigkeit
- Transferleistungen
- Koordination

Somatosensorik → Motorik → Aktivität → Partizipation.

PNF nutzt diesen Zusammenhang therapeutisch strategisch.

Autorin: Renata Horst

4.8 Klinische Schlussfolgerungen

1. **Sensorische Störungen müssen aktiv behandelt werden.**
2. **Somatosensorik ist Grundlage für effektive Motorik.**
3. **PNF bietet ein vollständiges Set multimodaler Stimulationsverfahren.**
4. **Die Kombination sensorischer Reize erhöht motorische Qualität.**
5. **Sensorische Therapie = motorische Therapie.**

5 – Biomechanik funktioneller Bewegungen

5.1 Einführung

Biomechanik beschreibt die mechanischen Prinzipien menschlicher Bewegung. In der neurologischen Rehabilitation ist sie kein Selbstzweck, sondern ein Werkzeug zur:

- Analyse funktioneller Bewegungen,
- Beurteilung von kompensatorischem vs. effizientem Bewegungsverhalten,
- Planung von Interventionen,
- Beurteilung des Therapieerfolgs.

Das PNF-Konzept integriert biomechanische Grundprinzipien systematisch in Muster, Techniken und das Clinical Reasoning.

5.2 Grundelemente der menschlichen Biomechanik

5.2.1 Gelenkmechanik

- Bewegungsrichtungen
- Gelenkachsen
- konkav-konvex Regeln
- arthrokinematische und osteokinematische Bewegung

Relevanz für PNF:

Diagonal- und spiralförmig verlaufende Bewegungen entsprechen den natürlichen anatomischen Verlauf der Körperfaszien und nutzen die physiologischen Freiheitsgrade vieler Gelenke optimal.

Autorin: Renata Horst

5.2.2 Muskelmechanik

- Dehnungs-Verkürzungszyklus (Länge-Spannungs-Beziehung)
- Kraft-Geschwindigkeits-Kurve
- aktive und passive Spannung
- Rekrutierungsstrategien

PNF-Methoden nutzen diese Prinzipien, indem:

- exzentrische und konzentrische Funktionen gezielt kombiniert werden
- Summationseffekte gezielt genutzt werden
- proximale Stabilität und distaler Zielmotorik koordiniert werden

5.2.3 Rumpfstabilität und proximale Kontrolle

Neurologische Störungen beeinträchtigen die automatisierten Kontrollfunktionen des Rumpfes.
Biomechanisch entscheidend sind:

- intraabdominaler Druck
- segmentale Stabilität
- Kraftlinien

PNF spricht dies an durch:

- Rumpfmuster/Atmung
- diagonale Stabilisationssequenzen
- Approximation

5.3 Bewegungssynergien & kinetische Ketten

5.3.1 Synergien als natürliche Organisationseinheiten

Das Gehirn steuert Muskeln nicht einzeln, sondern diese werden in aktivitätsabhängige neuronale Netzwerke spezifisch organisiert.

PNF nutzt Synergien durch:

- dreidimensionale Muster,
- diagonale Sequenzen,
- funktionelle Ketten,
- kombinierte Bewegungen.

Autorin: Renata Horst

5.3.2 Kinetische Ketten

Obere Extremität

- Kopplung Hand-Ellenbogen-Schulter-Scapula-Rumpf

Untere Extremität

- Kopplung Fuß-Knie-Hüfte-Becken-Rumpf

Rumpf

- Rotation–Extension–Flexion-Seitneigung in Kombination

PNF-Bezug:
→ kein PNF-Muster ist linear:
Alle Muster folgen natürlichen Kinematiken und Synergien.

5.4 Belastungslinien & funktionelle Kraft

5.4.1 Kraftübertragung entlang funktioneller Linien

Biomechanisch wirksame Bewegungen laufen entlang:

- spiralförmiger, diagonaler Bewegungsverläufe
- myofaszialer Ketten

Dies ist wissenschaftlich belegt durch:

- EMG-Analysen
- myofasziale Linien
- funktionelle Bewegungsanalysen

belegt.

PNF nutzt exakt diese Linien.

5.4.2 Funktionelle Kraft vs. isolierte Kraft

Kraft im Alltag:

- ist kontextgebunden
- dient spezifischen Zielen
- erfordert aufgabenabhängige Koordination

Autorin: Renata Horst

PNF stärkt funktionelle Kraft durch:

- Synergien
- Variation
- funktionelle Ausgangsstellungen
- propriozeptive Information entlang funktioneller Ketten

5.5 Biomechanik der Gangkontrolle

wesentliche Elemente:

- Standbeinphase (Stabilität, Exzentrik)
- Schwungphase (Mobilität, Koordination)
- Zehen- und Fußkontakt (sensorisch, biomechanisch)

PNF adressiert dies durch:

- Fuß-Hüft-Rumpf-Kopplung
- diagonale Hüft-/Beinmuster
- exzentrisches Training der Standbeinmuskulatur
- visuelle und akustische Stimulation
- Elastizitätsförderung und Fazilitation der Zehenflexoren

5.6 Posturale Biomechanik

5.6.1 Gleichgewichtskontrolle

Mechanisch beeinflusst durch:

- Schwerpunkt
- Unterstützungsfläche
- Kraftvektoren
- Reibung

PNF nutzt:

- Approximation
- veränderte Unterstützungsflächen
- Gewichtsverlagerungen→ für posturale Reorganisation.

Autorin: Renata Horst

5.6.2 Strategien der posturalen Kontrolle

Biomechanisch relevante Strategien:

- Sprunggelenksstrategie
- Hüftstrategie
- Schrittstrategie

PNF fördert diese durch:

- funktionelle Übergänge
- kontrollierte Verlagerungen
- Stabilisationsübungen

5.7 Ergonomie & Körpermechanik des Therapeuten

Biomechanik ist nicht nur auf den Patienten bezogen.
Therapeutische Effektivität steigt, wenn die Therapeut*in biomechanisch effizient arbeitet:

Prinzipien:

- Nutzung des eigenen Körpergewichts
- optimales Einsetzen des Körperschwerpunkts
- diagonale Bewegungslinien
- stabile Basis

PNF integriert Ergonomie in jede Technik.

5.8 Klinische Schlussfolgerungen

1. PNF-Muster sind biomechanisch begründet.
2. Diagonale und spiralförmige Bewegungen sind funktionell überlegen.
3. Muskel- und Gelenkmechanik müssen gemeinsam betrachtet werden.
4. Automatisierte Rumpfstabilität ist für Geschicklichkeit der distalen Funktionen wichtig.
5. Biomechanik liefert die Grundlage für qualitative Analyse & Intervention.

Autorin: Renata Horst

6 - ICF-basierte Therapieplanung im PNF-Konzept

6.1 Einführung

Die *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)* ist das weltweit akzeptierte Referenzmodell zur Beschreibung von:

- Funktionsfähigkeit
- Aktivität
- Partizipation
- und Kontextfaktoren

Sie löste das rein medizinische Krankheitsmodell ab und prägte die moderne Rehabilitation grundlegend.

Für die neurologische Physiotherapie ist die ICF unverzichtbar, weil sie:

- den Fokus weg von Defiziten → hin zu funktionellen Zielen lenkt,
- Aktivität und Teilhabe in den Mittelpunkt stellt,
- Behandlung systematisch strukturiert,
- interdisziplinäre Kommunikation vereinfacht,
- Therapiequalität überprüfbar macht.

Das PNF-Konzept passt hervorragend zur ICF, denn PNF war schon immer **aktivitätsorientiert**, **zielgerichtet**, **repetitiv** und **funktionell**.

6.2 Aufbau der ICF

Die ICF gliedert Gesundheit und Funktionsfähigkeit in folgende Bereiche:

1. Körperfunktionen (b) und Körperstrukturen (s)

Welche physiologischen oder anatomischen Funktionen sind betroffen?

2. Aktivitäten (d)

Was kann der Mensch tun – oder nicht tun?

3. Partizipation (d)

Wie kann der Mensch im Leben teilhaben?

4. Kontextfaktoren

- Umweltfaktoren (e)
- personenbezogene Faktoren

Autorin: Renata Horst

6.3 Anwendung der ICF auf neurologische Störungsbilder

Neurologische Erkrankungen betreffen gleichzeitig:

- Strukturen (z. B. Läsionen, Degeneration)
- Funktionen (z. B. Kraft, Tonus, Sensibilität)
- Aktivitäten (z. B. Gehen, Greifen)
- Partizipation (z. B. Selbstversorgung, Mobilität im Alltag)

Ein Beispiel:

ICF-Ebene	**Beispiel Schlaganfall**
Struktur	Läsion im Mittelhirn
Funktion	Hemiparese, sensomotorische Störung
Aktivität	Gehen eingeschränkt
Partizipation	eingeschränkte Haushaltsführung
Umweltfaktoren	Wohnung mit Treppen, kein Geländer

6.4 ICF in der physiotherapeutischen Befundung

6.4.1 Warum ICF-basierte Befundung?

- sie strukturiert den Prozess,
- sie ist standardisiert,
- sie ist kommunizierbar,
- sie ist prüfbar.

Die Krankenkassen fordern explizit:
ICF-orientierte physiotherapeutische Therapieplanung.

6.4.2 PNF-Befundung entlang der ICF

1) Körperfunktionen

- Tonus
- Kraft
- Koordination
- Sensibilität
- Gleichgewicht

Autorin: Renata Horst

2) Aktivitäten

- Rollen/Transfers
- Sitzen
- Stehen
- Gehen
- Greifen
- Kopfkontrolle für Essen/Schlucken
- Atmung

3) Partizipation

- Selbstversorgung
- Mobilität
- Arbeit
- soziale Beziehungen

4) Kontext

- Wohnumfeld
- Angehörige
- Hilfsmittel
- Barrieren

6.5 Zielsetzung nach der ICF

Ziele müssen:

- **aktivitätsbezogen**,
- **messbar**,
- **relevant**,
- **zeitlich definiert**,
- **patientenorientiert**,
- **pragmatisch umsetzbar**

sein.

Autorin: Renata Horst

Beispiele:

Aktivitätsziel (d450 Gehen): „Der Patient kann 10 Meter ohne Hilfe gehen."

Partizipationsziel (d620 Haushaltsführung): „Der Patient kann selbstständig vom Wohnraum in die Küche gelangen."

Funktionsziel (b730 Kraft): „Verbesserung der Vorfußstabilität und Konzentrik der Hüftextensoren, sowie Exzentrik der Knieflexoren- und extensoren zur besseren Standbeinphase."

6.6 ICF & PNF – eine ideale Kombination

PNF integriert die ICF logisch:

ICF	PNF-Bezug
b – Funktionen	Fazilitation, sensorische Stimulation, Koordination, Kraft, Timing
d – Aktivitäten	Muster, Funktionsketten, Transfers, Gehen, Greifen, Atmen, Schlucken
d – Partizipation	alltagsbezogene Ziele, Selbständigkeit
e – Umweltfaktoren	Therapiegestaltung, Geräteeinsatz, Angehörigenarbeit
personbezogene Faktoren	Motivation, Vorwissen, Ziele, Rolle im Alltag

Durch PNF entsteht ein durchgängiger Prozess:

1. Befund (ICF)
2. Ziel (ICF)
3. Intervention (PNF)
4. Evaluation (ICF + Assessments)

6.7 ICF in der Therapieplanung

Therapieplanung nach ICF bedeutet:

- Was sind relevante Aktivitäten?
- Welche Funktionen limitieren sie?
- Welche Partizipationsziele sind wichtig?
- Welche Kontextfaktoren unterstützen oder behindern?
- Welche Intervention ist geeignet?

Die PNF-Interventionsplanung ist daher nie technikorientiert, sondern **zielorientiert**.

Autorin: Renata Horst

6.8 ICF in der Dokumentation

Dokumentation strukturiert sich nach:

1. Ausgangssituation
2. ICF-Ebene
3. Therapieschritte
4. Zielerreichungsgrad
5. Fortschritt

Beispiel:

Aktivität d4103 Stehen → Ziel: 30 Sekunden ohne Unterstützung

→ Intervention: Approximation proximal, distale zielmotorische Handlung zur Förderung der präaktiven Stabilität

→ Ergebnis: 20 Sekunden stabil stehen, Verbesserung der Rumpfkontrolle für distale Willkürhandlungen und visuelle Orientierung im Raum

---

6.9 ICF & Assessments

ICF und Assessments ergänzen sich:

Funktionsdiagnostik (b)
- Fugl-Meyer
- MAS
- MMT

Aktivitätsdiagnostik (d)
- 10 Meter Gehtest
- TUG
- Dynamic Gait Index

Partizipation (d)
- COPM
- AMPS

ICF macht die Wahl der Assessments nachvollziehbar.

Autorin: Renata Horst

6.10 Bedeutung für die Krankenkassen

Dies ist entscheidend:

Die Krankenkassen erwarten, dass Physiotherapie:

- transparent,
- begründbar,
- messbar,
- wirksam

ist.

Ein ICF-orientiertes PNF-Curriculum erfüllt alle diese Kriterien.

6.11 Klinische Schlussfolgerungen

1. Die ICF strukturiert Denken und Handeln.
2. PNF bietet Methoden, Funktionen in Aktivität umzusetzen.
3. Ziele müssen aktivitäts- und partizipationsorientiert sein.
4. Dokumentation erfolgt ICF-basiert.
5. Therapie wird dadurch effizienter und nachvollziehbarer.

Autorin: Renata Horst

7 – Clinical Reasoning

7.1 Einführung

Clinical Reasoning ist das zentrale Werkzeug physiotherapeutischer Entscheidungsfindung.
Es beschreibt den systematischen, reflektierten Prozess, durch den Therapeut*innen:

- Befunde interpretieren,
- Hypothesen ableiten,
- Ziele definieren,
- Interventionen planen,
- Risiken einschätzen,
- Therapien evaluieren.

Es ist die **Schaltstelle** zwischen Theorie und Praxis.

In der neurologischen Therapie ist Clinical Reasoning besonders wichtig, da:

- Symptome komplex sind,
- Ätiologien vielfältig sind,
- Funktionen sehr unterschiedlich ausgeprägt sind,
- Interaktionen zwischen sensorischen, motorischen, kognitiven und emotionalen Systemen bestehen.

7.2 Grundidee des Clinical Reasoning

Clinical Reasoning ist ein dynamischer Prozess, der sich über den gesamten Behandlungsverlauf erstreckt.

Er besteht aus:

1. **Informationsaufnahme**
2. **Interpretation**
3. **Hypothesenbildung**
4. **Entscheidung**
5. **Intervention**
6. **Evaluation**
7. **Revision der Hypothesen**

PNF ist kein Technikverfahren, sondern ein **Reasoning-basiertes Therapiesystem**, bei dem alle Entscheidungen aus Befund und Zielsetzung hervorgehen.

Autorin: Renata Horst

7.3 Arten des Clinical Reasoning

7.3.1 Deduktives Reasoning

Vom Allgemeinen zum Besonderen
z. B. neurologische Störung → typische Symptome → Ableitung eines Befundes

7.3.2 Induktives Reasoning

Vom Besonderen zum Allgemeinen
z. B. beobachtete Bewegung → Analyse → Typisierung → Hypothese

7.3.3 Hypothesengeleitetes Reasoning

Die zentrale Form im PNF
→ kontinuierliche Prüfung einer Hypothese während der Behandlung

7.3.4 Evidenzbasiertes Reasoning

Integration aktueller Studien (EBP)

7.3.5 Narratives Reasoning

Einbezug der Lebensgeschichte, Motivation, Erwartungen

7.3.6 Kollaboratives Reasoning

Abstimmung im Team und mit Patient*innen

7.4 Clinical Reasoning im PNF-Konzept

Das PNF-Reasoning beantwortet folgende Kernfragen:

1. **Was ist das funktionelle Ziel?**
2. **Welche Aktivität ist beeinträchtigt?**
3. **Welche Funktionen sind limitierend?**
4. **Welche sensorischen Voraussetzungen fehlen?**
5. **Welche Intervention führt am wahrscheinlichsten zum Ziel?**
6. **Wie muss die Therapie dosiert werden?**
7. **Wie überprüfe ich, ob die Intervention funktioniert?**

Diese Fragen strukturieren den gesamten Therapieprozess.

Autorin: Renata Horst

7.5 Beobachtungs- und Analysekompetenzen

Die Grundlage des Reasonings ist die Fähigkeit, Bewegungen präzise zu beobachten. Dies umfasst:

- Ausgangsstellung, Alignment
- Qualität der Bewegung
- Sequenzierung
- Timing
- motorische Strategien
- erwartete vs. beobachtete Bewegung
- kompensatorische Muster
- Ressourcen
- Risiken

Beispiel: Gang

- Symmetrie?
- Zeitparameter?
- Schrittqualität?
- Kontrolle im Standbein/Spielbein?
- Arm-Rumpf-Kopplung?
- visuelle Orientierung?
- Gleichgewichtsreaktionen?
- mehrfach Aufgaben (Reden und Gehen)

7.6 Hypothesenbildung

Hypothesen entstehen durch:

- pathophysiologische Kenntnisse
- Bewegungsbeobachtung
- spezielle Tests
- funktionelle Analyse

Beispiele für Hypothesen:

- "Die Instabilität beim Gehen entsteht durch fehlende exzentrische Kontrolle der Hüftextensoren."
- "Die reduzierte Standphase rechts ist durch fehlende Propriozeption verursacht."
- "Die Greifstörung ist sensomotorisch, nicht primär kraftbedingt."

Die Kunst des Reasonings besteht darin, Hypothesen im Verlauf kontinuierlich zu prüfen und anzupassen.

Autorin: Renata Horst

7.7 Clinical Reasoning und ICF

Reasoning basiert auf der ICF:

1. Aktivitätsebene (d)

→ Was soll der Patient wieder können?

2. Funktionsebene (b)

→ Welche sensomotorischen Defizite stehen im Weg?

3. Kontextfaktoren

→ Unterstützen oder behindern sie?

4. Partizipation

→ Wie beeinflusst das Ziel das Alltagsleben?

So entsteht ein schlüssiger Therapieplan.

7.8 Entscheidungsfindung

7.8.1 Welche Intervention ist geeignet?

Kriterien:

- Wirksamkeit
- Relevanz
- Sicherheit
- Evidenzlage
- Ressourcen
- Motivation

PNF bietet Interventionsformen für:

- Stabilität
- Mobilität
- Koordination
- Kraft
- Sequenzierung
- Sensomotorik
- funktionelle Aktivitäten

Autorin: Renata Horst

7.8.2 Dosierung

Dosierungsfaktoren:

- Intensität
- Dauer
- Wiederholung
- Geschwindigkeit
- Variabilität
- Kontext

Beispiel:

Patient soll von Sitzen → Stehen gelangen ohne Hilfe:
→ hohe Wiederholungszahlen
→ klare Ziele
→ sensorische Unterstützung
→ Variation der Ausgangsstellungen (Stuhl, Bank, unterschiedliche Höhen)

7.9 Verlaufskontrolle

Der Erfolg der Therapie wird evaluiert über:

- klinische Beobachtung
- Assessments
- Zielerreichungsgrad
- subjektives Feedback
- objektivierbare Leistungsdaten

PNF nutzt häufig:

- Timing
- Qualitätskriterien
- Wiederholbarkeit

Autorin: Renata Horst

7.10 Entscheidungsbäume im neurologischen PNF-Prozess

Der PNF-Behandlungsprozess umfasst:

1. Analyse der Zielaktivität
2. Analyse der Funktionsvoraussetzungen
3. Ableitung der Hypothese
4. Wahl der Intervention
5. Ausführung in funktionellem Zusammenhang
6. Re-Evaluation
7. Anpassung

Dieser Loop ist fortlaufend und dynamisch.

7.11 Clinical Reasoning bei ausgewählten neurologischen Störungsbildern

7.11.1 Schlaganfall

- Hypothesen: paresenbedingte Instabilität, gestörte Propriozeption, Koordinationsdefizite
- Reasoning: Fokus auf Vorfußstabilität, Hüft-/Beckenstabilität, zeitliche Abfolge
- Intervention: Transfers (Sitz-Sitz, Sitz-Stand, Boden-Sitz-Boden, Treppensteigen)

7.11.2 Parkinson

- Hypothesen: Bradykinese, Freezing, sensorische Verarbeitungsstörungen
- Reasoning: externe Fokussierung, Rhythmus, große Bewegungen
- Intervention: rhythmische Bewegungswiederholung, visuelle Ziele

7.11.3 Multiple Sclerose

- Hypothesen: Schwäche, mangelnde Koordination, Fatigue
- Reasoning: Energiemanagement, Lebensqualität fördern
- Intervention: Tempoanpassung, Transfers, Atmung, Schlucken

Autorin: Renata Horst

7.11.4 Ataxien

- Hypothesen: cerebellare Dysmetrie, Timingprobleme
- Reasoning: Verlangsamung, Sequenzierung
- Intervention: exzentrische Stabilisation, klare Endpunkte, Approximation

---

7.12 Fehlerkultur im Clinical Reasoning

Fehler basieren sehr selten auf Inkompetenz – meistens auf:

- unvollständigen Informationen
- komplexer klinischer Realität
- limitierter Zeit
- variierender Patient*innen-Motivation

Eine professionelle Fehlerkultur umfasst:

- Reflexion
- Anpassung
- Teamkommunikation
- Evaluation

7.13 Rolle der Patient*innen im Reasoning

Patient*innen sind:

- Informationsquelle
- Entscheidungspartner
- Motivationsfaktor
- Evaluationsinstanz

Das PNF-Konzept setzt daher auf:

- klare Kommunikation
- gemeinsame Zieldefinition
- funktionelle Aufgaben

Autorin: Renata Horst

7.14 Clinical Reasoning als Kernkompetenz der Weiterbildung

Ziel der Weiterbildung ist:

- nicht Techniken zu vermitteln,
- sondern klinische Entscheidungsfähigkeit aufzubauen.

Nach Abschluss der Weiterbildung sollen Absolvent*innen:

- komplexe Situationen analysieren,
- Prioritäten setzen,
- sichere Entscheidungen treffen,
- evidenzbasiert handeln.

7.15 Zusammenfassung

Clinical Reasoning ist:

- der Motor des Therapieprozesses,
- integraler Bestandteil jedes PNF-Schrittes,
- Grundlage moderner neurologischer Therapie.

Autorin: Renata Horst

8 Modul 1

8.1 Überblick

Titel des Moduls:
Modul 1 — Grundlagen der neurophysiologischen Funktionsanalyse & PNF in der funktionellen Bewegung

Umfang: 40 Unterrichtseinheiten
Ort: Weiterbildungsstätten
Zielgruppe: Physiotherapeut*innen (mit mind. einjähriger Vollzeit-Berufserfahrung)
Didaktisches Format:

- Dialogvorträge
- praktische Kleingruppenarbeit
- Videoanalyse
- Demonstrationen
- Fallbeispiele
- Reflexionsphasen

8.2 Zielsetzung des Moduls

Die Teilnehmenden sollen:

1. Die **Grundlagen der modernen Neurorehabilitation** verstehen,
2. Das **motorische Lernen** in Bezug auf neurologische Patient*innen anwenden können,
3. sensorische Störungen erkennen und behandeln können,
4. das **ICF-Modell** für Befund, Zielsetzung und Dokumentation nutzen,
5. die **PNF-Prinzipien** präzise anwenden,
6. grundlegende **Muster**, **Techniken** und **methodische Elemente** sicher beherrschen,
7. klinische Entscheidungen begründen können.

Der Fokus liegt NICHT auf Techniktraining, sondern auf **Fähigkeitsaufbau zur klinischen Beurteilung und zum funktionellen Einsatz von PNF**.

Autorin: Renata Horst

8.3 Inhalte im Überblick

Theorieblöcke (ca. 12 UE)

- neurowissenschaftliche Grundlagen
- motorisches Lernen
- Sensorik & somatosensorische Integration
- Biomechanik funktioneller Bewegungen
- Einführung in die ICF & funktionelle Zielsetzung
- Clinical Reasoning
- PNF: Geschichte, Philosophie, Evidenz

Praxisblöcke (ca. 28 UE)

- PNF-Grundprinzipien
- grundlegende PNF-Muster oberer und unterer Extremitäten
- grundlegende PNF-Techniken
- Fazilitation: taktil, visuell, auditiv, propriozeptiv
- Handling, Führung, Sicherheit
- aufgabenspezifische Funktionsanalysen
- praktische Übungen in Paarkonstellationen
- erste funktionelle Anwendungsübungen
- Behandlung einfacher Fallbeispiele

8.4 Theoretische Inhalte des Moduls (detailliert)

8.4.1 Neurowissenschaften

- Aufbau motorischer Netzwerke
- Funktion sensorischer Systeme
- Plastizitätsmechanismen
- aufgabenspezifische reziproke Innervation
- Pathophysiologie nach Schlaganfall, Parkinson, MS, Ataxien

8.4.2 Motorisches Lernen

- Phasenmodell nach Fitts & Posner
- Variabilität als Lernmotor
- Rolle von Motivation und Aufmerksamkeit
- Feedbackarten
- Transfermechanismen

Autorin: Renata Horst

8.4.3 Sensorische Systeme

- propriozeptive Mechanismen
- Rolle der Muskelspindeln
- Bedeutung von rotatorischem Zug und Approximation zur Fazilitation

8.4.4 Biomechanische Grundlagen

- Bewegungsachsen
- funktionelle Kraftlinie
- kinetische Ketten
- Fixatoren, primäre Beweger, Schwerkrafteinflüsse, Bodenreaktionskräfte, äußere beschleunigende Faktoren

8.4.5 ICF

- ICF als Basis für Befund und Therapie
- Zielsetzung nach Aktivität & Partizipation
- Dokumentation

8.4.6 Clinical Reasoning

- hypothesengeleitete Therapeut*innenrolle
- Analyse funktioneller Bewegungen
- Prioritäten setzen

8.5 Praktische Inhalte des Moduls (detailliert)

8.5.1 PNF-Prinzipien

- positive Bewegungserfahrung
- Summationseffekte
- motorische Kontrolle
- Timing
- Sequenzierung
- Führungsstrategien
- externer Fokus

Autorin: Renata Horst

8.5.2 PNF-Techniken (Basis)

- Replikation
- rhythmische Bewegungswiederholung
- Kombination isotonischer Bewegungen (agonistische Umkehr)
- dynamische Umkehr
- statische Umkehr
- Halten–Entspannen / Kontrahieren–Entspannen

8.5.3 Musterarbeit

Obere Extremität für Alltagshandlungen

- Flex/ABD/AR (mit Ellenbogenext./-flex./radiales Zugmuster)
- Ext/ADD/IR (mit Ellenbogenflex./radiales Stoßmuster)
- Flex/ADD/AR (mit Ellenbogenflex./ulnares Stoßmuster)
- Ext/ABD/IR (mit Ellenbogenext./-flex./ulnares Zugmuster)

Untere Extremität für Alltagshandlungen

- Flex/ABD/IR (mit Knieflex.)
- Ext/ADD/AR (mit Knieext./-flex.)
- Flex/ADD/AR (mit Knieflex.)
- Ext/ABD/IR (mit Knieext./-flex.)

(alle Muster jeweils im Funktionskontext)

8.5.4 Funktionelle Anwendung

- Kopfkontrolle
- Rumpfkontrolle
- Bewegungsübergänge: (z.B. Sitz–Stand)

Autorin: Renata Horst

8.6 Aufbau des Moduls

Tag 1 — Einführung & Grundlagen

- Neurophysiologie
- Prinzipien des motorischen Lernens
- PNF-Philosophie
- Hands-on: Grifftechniken
- erste PNF-Muster

Tag 2 — PNF in Funktion & Aktivität

- somatosensorische Integration
- Handling
- diagonale Bewegungsorganisation
- Training von Timing & Sequenzierung
- Techniktraining

Tag 3 — Clinical Reasoning

- Analyse funktioneller Aktivitäten
- Hypothesenbildung
- PNF-Interventionen in einfachen Alltagssituationen
- technische Anwendung im funktionellen Kontext

Tag 4 — Anwendung am Fallbeispiel

- reale Patientendemonstration
- praktische Befundung
- Erstellung eines ICF-bezogenen Zielplans
- Behandlung in Kleingruppen
- Dokumentation

8.7 Kompetenzerwerb in Modul 1

Nach Abschluss dieses Moduls können Teilnehmer*innen:

- grundlegende PNF-Muster sicher anwenden,
- sensorische Hinweise korrekt dosieren,
- funktionelle Bewegungen analysieren,
- Hypothesen für einfache Fälle formulieren,
- ICF-basierte Ziele definieren,
- PNF sicher und verantwortungsvoll einsetzen,
- mit Patient*innen kommunikativ arbeiten,
- die Grundstruktur eines PNF-Behandlungsplans erstellen.

Autorin: Renata Horst

8.8 Leistungsüberprüfung Modul 1

Es erfolgt **keine Prüfung**, jedoch:

- Selbstevaluation
- Peer-Feedback
- Lehrkraft-Rückmeldung
- obligatorische Teilnahme an allen praktischen Einheiten

Damit wird sichergestellt, dass alle Teilnehmenden mit einem **soliden Grundfundament** ins Modul 2 gehen.

Autorin: Renata Horst

9 Modul 2

9.1 Überblick

Titel des Moduls:
Modul 2 — Vertiefung der funktionellen Analyse & komplexe PNF-Anwendungen in der Neurorehabilitation

Umfang: 40 Unterrichtseinheiten
Format: Präsenzunterricht / praktische Kleingruppentermine

Modul 2 vertieft und erweitert die Fähigkeiten aus Modul 1.
Der Schwerpunkt liegt nun auf:

- der Analyse komplexer Bewegungsstrategien
- der fazilitatorischen Anwendung von PNF im Alltag
- aktiver Problemlösung
- Sequenzierung mehrgliedriger Bewegungen
- Transitionen und Gleichgewicht
- der Integration von PNF in mehrschrittige funktionelle Aufgaben

---

9.2 Zielsetzung des Moduls

Nach Modul 2 sollen die Teilnehmenden:

1. komplexe Bewegungen systematisch analysieren können,
2. Störungen der Aktivität und Partizipation ICF-basiert klassifizieren,
3. erweiterte PNF-Muster und -Techniken sicher anwenden,
4. Alltagstransfers mit PNF gezielt verbessern können,
5. Gleichgewichtsreaktionen spezifisch behandeln können,
6. verschiedene sensorische Inputs adaptieren können,
7. Clinical Reasoning in realen Behandlungssituationen anwenden,
8. funktionelle Trainingsaufgaben individuell planen können.

Das Modul führt von „Bewegungen erkennen → Bewegungen beeinflussen → Bewegungen gestalten“.

Autorin: Renata Horst

9.3 Inhalte im Überblick

Theorieblöcke (ca. 10–12 UE)

- erweiterte neurophysiologische Mechanismen
- Gleichgewichtsreaktionen- & posturale Anpassungen
- dynamische Stabilität
- Gangkontrolle & Variabilität
- funktionelle Kraftentwicklung
- Gestaltung funktioneller Therapieaufgaben
- Vertiefung Clinical Reasoning (Level II)

Praxisblöcke (ca. 28–30 UE)

- erweiterte PNF-Techniken
- komplexere PNF-Muster (Extremitäten + Rumpf)
- Bewegungsübergänge: Boden–Sitz–Stand
- Gangrelevante Interventionen
- Transfertraining im Alltag
- Posturale Kontrolle & Reaktionen
- praktische Fallarbeit

9.4 Theoretische Inhalte (ausführlich)

9.4.1 Vertiefte Neurophysiologie

- kortikale Motorprogramme
- Rolle des Cerebellums
- Aktivität motorischer Netzwerke bei Übergängen
- Propriozeption im dynamischen Kontext

9.4.2 Gleichgewichtskontrolle

Gleichgewicht wird durch drei Systeme gesteuert:

1. **visuell**
2. **vestibulär**
3. **somatosensorisch**

Modul 2 vermittelt:

- sensorische Gewichtung
- Adaptation
- Strategien (Sprung-, Hüft-, Schrittstrategie)
- gezielte Fazilitation dieser Strategien

Autorin: Renata Horst

9.4.3 Gang

- Standbein und Schwungbein
- Beckenrotation & -kippphase
- Kraft-Längen-Relation in der Hüfte
- Arm-Rumpf-Kopplung
- Bedeutung der Fußposition

9.4.4 Funktionelle Kraft

Hier geht es um Kraft in mehrschrittigen Funktionsabläufen, nicht um isoliertes Training.

PNF-relevant:

- exzentrische Kontrolle
- kombinierte Bewegungssequenzen
- integrierte Kraftmuster
- Dynamik der diagonalen Ketten

9.4.5 Reasoning auf komplexer Ebene

- Situationserfassung im Alltag
- mehrkomponentenorientierte Hypothesenbildung
- Lösungsstrategien aus PNF ableiten
- Sicherheitsmanagement im dynamischen Kontext

9.5 Praktische Inhalte (ausführlich)

9.5.1 Erweiterte PNF-Muster

Rumpf

- Beckenmuster (anterior elevation / posterior depression) innerhalb alltagrelevanten Kontexten
- Scapulamuster (anterior elevation / posterior depression) innerhalb alltagsrelvanten Kontexten
- Segmentale Kontrolle
- Rotationssequenzen des Rumpfes

Autorin Renata Horst

Integration der Extremitäten

- Arm/Bein-Kombinationen
- diagonale Ketten
- bilaterale PNF-Muster (symmetrisch, asymmetrisch, reziprok)

9.5.2 Erweiterte PNF-Techniken

- Fazilitation des Gehens/Treppensteigens/Partizipationstraining
- distale Initiation / proximal Initiation/Timing for Emphasis
- Stabilisationssequenzen (reaktive, präaktive und dynamischen Situationen)

9.5.3 Funktionelle Anwendungen

Transfers

- Sitz–Stand (komplexe Varianten)
- Stehen–Gehen
- Gang–Stop–Wende
- Umdrehen im Bett
- Lagewechsel in verschiedenen Ebenen

Ganginterventionen

- Standbeinstabilität
- Spielbeininitiierung (automatisch/kognitiv)
- automatisierte Gewichtsverlagerungen
- Fazilitation des Gehens auf der Ebene und Treppe

Posturale Kontrolle

- Reaktionen auf externe Störungen
- adaptive Strategien (visuell/somatosensorisch)
- Balancetraining in progressiver Schwierigkeit

Autorin: Renata Horst

9.6 Aufbau des Moduls

Tag 1 — Bewegungsanalyse & fortgeschrittenes Reasoning

- Videoanalyse komplexer Bewegungen
- posturale Strategien und Gleichgewichtsreaktionen
- PNF-Praxis: Rumpfkontrolle

Tag 2 — Dynamische Stabilität & Fazilitation

- Vorfußstabilität/Beckenaufrichtung
- Fazilitation von Bewegungsübergängen
- PNF in Start–Stopp–Sequenzen

Tag 3 — Funktionelle Ketten & Gang

- diagonale Ganzkörper-muster
- funktionelle Gangsequenzen
- sensorische Informationen für Automatisierung des Gehens
- Variabilitätstraining

Tag 4 — Anwendung am komplexen Fall

- Patientendemonstration
- ICF-basierte Analyse
- komplexe Zielsetzung
- Behandlung in Kleingruppen
- Evaluation des Lernprozesses

9.7 Kompetenzerwerb in Modul 2

Teilnehmende können am Ende:

- komplexe Aktivitäten analysieren,
- funktionelle Kraft & Dynamik beurteilen,
- fortgeschrittene PNF-Techniken sicher anwenden,
- Gleichgewicht & Gang gezielt beeinflussen,
- Übergänge strukturell verbessern,
- Reasoning auf höherem Niveau anwenden,
- funktionelle Therapieaufgaben planen,
- mit komplexerem neurologischem Patienten*innen arbeiten.

Autorin: Renata Horst

9.8 Leistungsüberprüfung Modul 2

Auch hier **keine Prüfung**, jedoch verbindlich:

- strukturierte Reflexion
- kollegiales Feedback
- praktische Demonstrationen vor der Lehrkraft
- dokumentierte Zielsetzung nach ICF
- Eintrag eines Fallbeispiels im Lernportfolio

---

10 Modul 3

10.1 Überblick

Titel des Moduls:
Modul 3 — Anwendung von PNF in komplexen neurologischen Fällen & Vorbereitung auf die Zertifikatsprüfung

Umfang: 40 Unterrichtseinheiten
Voraussetzung: abgeschlossenes Modul 1 + Modul 2
Hauptziel:

Therapeut*innen befähigen, PNF **selbstständig, sicher und zielorientiert** in anspruchsvollen neurologischen Situationen anzuwenden — einschließlich strukturiertem Clinical Reasoning, komplexer Funktionsanalyse und aktiver Fallsupervision.

Dieses Modul bildet den finalen professionellen Qualifikationsbaustein vor der Zertifikatsprüfung.

10.2 Zielsetzung des Moduls

Nach Modul 3 sollen Teilnehmende in der Lage sein:

1. **komplexe neurologische Patient*innen umfassend zu befunden**,
2. **ICF-orientierte Therapiepläne** zu erstellen,
3. **PNF differenziert & sicher** in anspruchsvollen Situationen anzuwenden,
4. das **Clinical Reasoning auf Expertenniveau** anzuwenden,
5. die **PNF-Diagnostik & Interventionskette** vollständig zu beherrschen,
6. **Behandlungsprozesse zu dokumentieren & zu evaluieren**,
7. die Anforderungen der Zertifikatsprüfung zu erfüllen.

Autorin: Renata Horst

10.3 Inhalte im Überblick

Theorie (ca. 8–10 UE)

- komplexe Pathophysiologien (Mehrfachdiagnosen)
- Fatigue, Belastungsdosierung, Energiemanagement
- Risikomanagement & Sicherheit
- evidenzbasierte Therapieentscheidungen
- therapeutische Kommunikation
- Varianten funktioneller Leistungsdiagnostik
- fortgeschrittenes Zielsetzungs- und Dokumentationssystem

Praxis (ca. 30–32 UE)

- Behandlung realer Patient*innen
- komplexe PNF-Techniken
- modulierte Intervention bei wechselnden Anforderungen
- funktionelle Sequenzen mit hoher Variabilität
- ADL-basierte Therapie
- Therapieplanung im Team
- Prüfungssimulation: Befund – Ziel – Behandlung – Evaluation

---

10.4 Theoretische Inhalte (ausführlich)

10.4.1 Komplexe neurologische Fallbilder

- kombiniert zentrale/periphere Schädigungen
- spastische und schlaffe Parese und Koordinationsstörungen
- Bewegungsangst (Kinesiophobie)
- Fatigue-Erkrankungen (z. B. post-COVID, MS)
- wachsende Rolle kognitiver Faktoren („Dual Tasking“)

10.4.2 Belastungsdosierung

Therapeut*innen lernen:

- submaximale vs. maximale Belastungen
- Erholungszyklen
- Wiederholungsintervalle
- aktive vs. passive Regeneration
- Progressionsmodelle

Autorin: Renata Horst

10.4.3 Evidenzbasiertes Arbeiten auf Expertenniveau

Inhalte:

- Auswahl geeigneter Interventionsparameter
- Interpretation wissenschaftlicher Ergebnisse
- Transfer von Studiendaten in die Praxis
- Grenzen & Möglichkeiten des PNF-Konzepts

10.5 Praktische Inhalte (ausführlich)

10.5.1 Komplexe PNF-Techniken

Erweiterte Techniken:

- **Timing for Emphasis** in sequenzierten Ganzkörperbewegungen
- **Stretch** im dynamischen Gleichgewicht
- **Stabilisationsstrategien unter Mehrfachbelastung**
- **Bewegungsübergänge** (Rollen–Sitzen–Knien–Stehen)
- **Funktionelle Kombinationen**: Rumpf–Becken–Scapula mit Extremitäten
- **PNF in Multi-Task-Setting** (Doppeltätigkeiten)

10.5.2 ADL-basierte Funktionstraining

Beispielaktivitäten:

- Bettmobilität (Rollen, Aufsitzen)
- Aufstehen aus niedrigem Stuhl
- Treppentraining
- Gehen mit Hindernissen
- Greifen & Manipulationsaufgaben
- Essen/Schlucken/Atmen

Therapeut*innen lernen:

- die Aktivität strukturiert zu analysieren,
- limitierende Funktionen zu identifizieren,
- passende PNF-Techniken zu wählen,
- Variationen zu planen,
- Erfolg systematisch zu bewerten.

Autorin: Renata Horst

10.5.3 Funktionelle Variabilität

Variabilität dient der Generalisierung.

Praktische Inhalte:

- Veränderungen der Ausgangsstellung
- Veränderungen der Unterstützungsfläche
- Umfeldänderungen (optisch/räumlich)
- wechselnde Anforderungen (Stop, Start, Richtungswechsel)
- Belastungsprogression

10.5.4 Komplexes Clinical Reasoning

Teilnehmende werden befähigt:

- Bewegungsprobleme multiprofessionell zu interpretieren,
- mehrere Hypothesen gleichzeitig zu prüfen,
- Interventionen bei Nichtwirksamkeit schnell zu modifizieren,
- Risiken antizipiert zu erkennen (Sturzgefahr etc.).

Dies ist die Ebene, die für die Zertifikatsprüfung entscheidend ist.

10.6 Aufbau des Moduls

Tag 1 — Analyse komplexer Bewegungen

- Fallbeispiele
- Hypothesenentwicklung
- Reasoning im Team
- erste praktische Sequenzen

Tag 2 — Variabilität & Übergänge

- Training multipler Übergänge
- Sequenzen mit Last
- Extremitäten-Rumpf-Koordinierung
- Reaktionsfähigkeit

Tag 3 — ADL-Zentrierte Behandlung

- Real-Life-Funktionstraining
- Dokumentation
- Evaluation
- Videoanalytische Begleitung

Autorin: Renata Horst

Tag 4 — Prüfungssimulation

- gesamter Prüfungsablauf
- Eigenbehandlung eines Neuro-Patienten
- Dokumentation + Reflexion
- Feedback der Lehrkraft
- Technikkorrekturen

10.7 Kompetenzerwerb in Modul 3

Nach Abschluss dieses Moduls können Therapeut*innen:

- PNF sicher, zielgerichtet und evidenzbasiert anwenden,
- komplexe neurologische Patient*innen strukturiert behandeln,
- ADL-basierte Interventionen planen & durchführen,
- Outcome-orientierte Therapie dokumentieren,
- alle Prüfungsanforderungen erfüllen,
- im interprofessionellen Team fundiert kommunizieren.

10.8 Übergang zur Zertifikatsprüfung

Wichtig:
Die Zertifikatsprüfung erfolgt **nach Absolvierung des 3. Moduls**

Voraussetzungen für die Zulassung:

- Anwesenheit in allen Modulen
- aktive Teilnahme an allen Praxis-Bausteinen
- Dokumentation eines Fallbeispiels
- erfolgreiche Modul-Supervision

Autorin: Renata Horst

11 Prüfungsordnung & Zertifikatsvergabe

11.1 Grundprinzipien der Zertifikatsprüfung

Die PNF-Zertifikatsprüfung ist der offizielle Abschluss der Weiterbildung KG ZNS gemäß § 125 Abs. 4 SGB V, Anlage 4

Sie dient der Überprüfung, ob die Teilnehmer*innen:

- PNF evidenzbasiert anwenden können,
- fundiertes Clinical Reasoning beherrschen,
- neurologische Patient*innen sicher und zielgerichtet behandeln,
- funktionell orientiert planen und handeln,
- die ICF strukturiert integrieren,
- therapieentscheidend kommunizieren und dokumentieren.

Die Prüfung ist **praxisorientiert**, **transparent** und **kompetenzbasiert**.

Die Prüfung findet **im Anschluss an Modul 3** statt.

11.2 Zulassungsvoraussetzungen

Die Teilnahme an der Zertifikatsprüfung setzt voraus:

1. **abgeschlossene physiotherapeutische Ausbildung**
2. **mindestens einjährige Vollzeit-Berufserfahrung** zum Zeitpunkt des Weiterbildungsbeginns
3. **erfolgreiche Teilnahme an allen drei Modulen (insgesamt 120 UE)**
4. **vollständige Anwesenheit** bei allen praktischen Unterrichtseinheiten
5. **Nachweis eines dokumentierten Fallbeispiels** (Lernportfolio)
6. **aktive Beteiligung an allen Praxissequenzen und Supervisionseinheiten**

Nur bei Erfüllung aller Kriterien wird die Prüfungszulassung erteilt.

Autorin: Renata Horst

11.3 Prüfungsformate

Die Zertifikatsprüfung besteht aus drei Prüfungsteilen:

1. praktische/mündliche Prüfung

- Lösungsstrategien als Therapiesequenz für einen neurologischen Fallbeispiel
- praktische Demonstration an einem Probanden
- Anwendung indizierter Techniken
- geschicktes Handling und Körpereinsatz
- Dauer: 20 Minuten

2. theoretische/schriftliche Prüfung

- Clinical Reasoning
- ICF-orientierte Therapieplanung
- fachliche Hintergrundkenntnisse
- Evidenzbezug zum PNF-Konzept
- Dauer: 45-60 Minuten

3. Schriftliche Befunddokumentation und Therapieplanung

- patientenbezogene Dokumentation
- ICF-Strukturierung
- Hypothesenbildung
- Tests und Parameter
- Zieldefinition
- Begründung der Intervention
- Reflexion des Behandlungsprozesses
- Umfang: 2-3 Seiten

Alle drei Prüfungsteile müssen **bestanden** werden.

11.4 Ablauf der praktischen Prüfung

Die praktische Prüfung ist der zentrale Teil und besteht aus:

11.4.1 Befund

Die/der Kandidat*in erfasst:

- relevante Anamnese
- Funktionsanalyse
- Aktivitätseinschränkungen
- Partizipationsziele
- Ressourcen
- Risikofaktoren

Autorin: Renata Horst

11.4.2 Zielsetzung nach ICF

Es wird mindestens ein SMART-orientiertes Ziel definiert:

- Aktivitätsziel
- Funktionsziel
- ggf. Partizipationsziel

11.4.3 Therapieplanung

- Auswahl geeigneter PNF-Methoden
- begründete Wahl von Techniken und Musterkombinationen
- Berücksichtigung sensorischer, motorischer und biomechanischer Aspekte
- Dosierung (Intensität, Wiederholungen, Geschwindigkeit, Variabilität)

11.4.4 Durchführung

Während der Behandlung wird beurteilt:

- Sicherheit (Patientenschutz)
- Effektivität
- klinische Entscheidungsfindung
- Qualität des Handlings
- sensorische Dosierung
- funktioneller Bezug
- Kommunikation

11.4.5 Evaluation

- objektive und subjektive Erfolgskontrolle
- kritische Reflexion
- Anpassung des Therapieplans

Autorin: Renata Horst

11.5 Bewertungsbögen

Die Prüfer*innen verwenden standardisierte Bewertungsinstrumente.
Bewertungsdimensionen:

A) Clinical Reasoning

- Hypothesenbildung
- Zielsetzung
- Prioritäten
- logisches Vorgehen
- Sicherheit

B) PNF-spezifische Kompetenzen

- gezielte Grifftechniken
- korrekte Musterführung
- präzise Anwendung der Prinzipien und Techniken
- passende sensorische Stimulation
- Kommunikationsskills

C) Funktionelle Orientierung

- alltagsbezogener Fokus
- ADL-Zusammenhang
- relevanter Einsatz von Variabilität

D) Kommunikation

- Anleitung
- Feedback
- Interaktion

E) Professionelles Verhalten

- Sicherheit
- Haltung
- Ergonomie
- Auftreten

Die Bewertung erfolgt nach einem Punktesystem mit definierter Bestehensgrenze.

Autorin: Renata Horst

11.6 Bestehensregeln

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn:

1. die praktische/mündliche Prüfung **mindestens 51 %** der maximalen Punktzahl erreicht
2. die theoretisch/schriftliche Prüfung **mindestens 51 %** erreicht
3. die Dokumentation als **ausreichend** bewertet wird

Alle Teile müssen bestanden sein.

Wird ein Teil nicht bestanden, kann er **zweimalig wiederholt** werden.

11.7 Prüfungswiederholung

- Wiederholung innerhalb von 6 Monaten
- erneute Prüfungsgebühr
- erneuter Patientenfallbeispiel

Eine zweite Wiederholung ist nur in begründeten Ausnahmefällen möglich.

11.8 Zertifikat

Nach erfolgreichem Abschluss erhält die/der Teilnehmer*in:

„PNF-Zertifikat“ gemäß § 125 SGB V, Anlage 4 und wird von den Spitzenverbänden der Krankenkassen als zertifizierte Weiterbildung anerkannt.

Dieses Zertifikat berechtigt bundesweit zur Abrechnung der Position:

KG-ZNS (PNF)
gegenüber den gesetzlichen Krankenkassen gemäß §125 SGB V, Anlage 4.

11.9 Einspruchsverfahren

Teilnehmende können innerhalb von 4 Wochen Einspruch einlegen.
Das Verfahren beinhaltet:

- Prüfung des Bewertungsbogens
- Zweitprüferbewertung
- ggf. Wiederholung eines Prüfteils

Autorin: Renata Horst

11.10 Schlussbestimmungen

- Die Prüfungsordnung wird regelmäßig evaluiert.
- Änderungen verabschiedet die AG PNF.
- Die Weiterbildung folgt den Rahmenempfehlungen nach §125 SGB V.

---

12 – Klinische Tools, Assessments & Kompetenzprofil

12.1 Übersicht

Dieses Kapitel umfasst:

1. **ICF-Matrizen**
2. **Funktionsprofil neurologischer Patient*innen**
3. **Assessmentübersichten (strukturierte Tabellen)**
4. **Kompetenzprofil der Weiterbildungsteilnehmenden (AG PNF)**
5. **Kompetenzmatrix pro Modul (Modul 1, 2, 3)**
6. **Behandlungsplan-Templates**
7. **Zielsetzungs-Templates (SMART + ICF)**
8. **Dokumentationsvorlagen für die Prüfung**
9. **Tabellarischer Leitfaden: PNF-Techniken → Indikationen → ICF-Zuordnung**
10. **Interventionsmatrix: Aktivität → Funktionsvoraussetzungen → PNF-Prinzip → Technik**

Autorin: Renata Horst

12.2 ICF-Matrizen (komplett ausgearbeitet)

12.2.1 ICF-Matrix – Schlaganfall

ICF-Ebene	Befund	Auswirkung	Relevante PNF-Elemente
Struktur (s)	Läsion im Bereich A. cerebri media	sensorische & motorische Defizite	sensorische Stimulation, diagonale Muster
Funktion (b)	Kraft ↓, Sensibilität ↓, Tonus ↑	Instabilität, eingeschränkte Mobilität	Zug, Approximation, kombinierte Bewegungen
Aktivität (d)	Sitzen, Stehen, Gehen ↓	Sturzrisiko, Mobilitätsverlust	Timing, Sequenzierung, funktionelle Ketten
Partizipation	Haushaltsführung ↓, Mobilität ↓	reduzierte Selbstständigkeit	ADL-orientierte Behandlung
Umwelt (e)	Wohnung ohne Geländer	Barriere	Anpassung des Umfelds
Personbezogen	Angst, Unsicherheit	Vermeidungsverhalten	Motivation, externer Fokus

12.2.2 ICF-Matrix – Morbus Parkinson

Bereich	Beispiel	PNF-Implikationen
Funktion	Bradykinese, Hypokinese	rhythmische Bewegungswiederholung, große Bewegungen
Aktivität	Startbewegungen ↓	externer Fokus, klare Startsignale
Partizipation	soziale Aktivitäten ↓	Strategietraining, Selbstmanagement
Umwelt	beengte Räume → Freezing	visuelle und akustische Stimuli

12.2.3 ICF-Matrix – MS

Ebene	Befund	Bedeutung	PNF
Funktion	Fatigue, Ataxie	instabile Bewegungen	exzentrische Kontrolle
Aktivität	längere Mobilität ↓	Fatigue-Limitierung	Dosierung, Pausen
Partizipation	Arbeit ↓	Energiemanagement	Alltagsvariationen

Autorin: Renata Horst

12.3 Funktionsprofil neurologischer Patient*innen

Diese Tabelle wird im Unterricht genutzt, um eine systematische Befundung zu schulen.

Funktionsbereich	Beispielfrage	Relevanz für PNF
Kraft	Nähe–Distal-Kraft? Exzentrik?	Widerstandsdosierung
Tonus	Hypoton/Hyperton?	Zug, Approximation
Sensibilität	Propriozeption intakt?	taktile Führung
Gleichgewicht	Statisch? Dynamisch?	Stabilisationstechniken
Koordination	Sequenzierung? Timing?	kombinierte Bewegungen
Rumpfkontrolle	kann Patient Rotation initiieren?	Rumpfmuster

12.4 Assessmentübersicht

Komplette, praxisrelevante Assessments — zugeordnet nach ICF.

12.4.1 Assessments – Körperfunktionen (b)

Kategorie	Assessment	Kurzbeschreibung	Zeit
Kraft	MRC, HHD	qualitative/quantitative Kraftmessung	2–5 min
Koordination	Finger-Nase, Knie-Hacke	cerebelläre Koordination	5 min
Tonus	MAS	Hypertonie-Grad	2 min
Sensibilität	Propriozeptionstest	Gelenkstellung	5 min

12.4.2 Assessments – Aktivitäten (d)

Bereich	Test	Beschreibung	Vorteil
Mobilität	TUG	Timed Up & Go	praxistauglich
Gehen	10MWT, 6MWT	Geschwindigkeit/Belastbarkeit	objektiv
Greifen	BBT	Feinmanipulation	standardisiert
Gleichgewicht	Berg Balance Scale	14 Items	hoher Praxiswert

12.4.3 Assessments – Partizipation

Test	Bedeutung
COPM	individualisierte Ziele
AMPS	alltagsnahe Fähigkeiten

Autorin: Renata Horst

12.5 Kompetenzprofil der Weiterbildung

Hier werden die zu erreichenden Kompetenzen für die Teilnehmer*innen definiert.

12.5.1 Fachkompetenzen

- evidenzbasiertes Wissen
- neurologisches Systemverständnis
- PNF-Prinzipien & Techniken sicher beherrschen
- funktionelle Analyse

12.5.2 Methodenkompetenzen

- hypothesengeleitetes Arbeiten
- ADL-zentrierte Therapie
- effektive Dosierung
- Anwendung standardisierter Assessments

12.5.3 Handlungskompetenzen

- sichere Durchführung komplexer Interventionen
- Kommunikation mit Patient*innen
- selbstständige Therapieplanung

12.5.4 Sozialkompetenzen

- Empathie
- Motivationstechniken
- interprofessionelle Kommunikation

Autorin: Renata Horst

12.6 Kompetenzmatrix (Modul 1–3)

Eine zentrale Tabelle, die in der späteren Akkreditierung verwendet werden kann:

Kompetenzbereich	**Modul 1**	**Modul 2**	**Modul 3**
PNF-Techniken	Basis	erweitert	differenziert
PNF-Muster	Basis	komplex	integriert
Clinical Reasoning	Grundkenntnisse	komplex	Expertenniveau
Funktionelle Analyse	Basis	erweitert	eigenständig
Behandlungskompetenz	geführt	variabel	eigenständig
Dokumentation	Basis	strukturiert	prüfungsreif
ADL-Fokus	Einführung	Anwendung	komplex integriert

12.7 Behandlungsplan-Template (PNF + ICF)

	Eintrag
Patient	…
Diagnose	…
relevante ICF-Kodes	…
Ziel (aktivitätsorientiert)	…
Hypothese	…
Intervention (PNF)	…
Dosierung	…
Erfolgskontrolle	…

12.8 Zielsetzungs-Template (SMART + ICF)

S – spezifisch
M – messbar
A – akzeptiert
R – realistisch
T – terminiert

Beispiel:

„Der Patient kann innerhalb von 4 Wochen **10 Meter** ohne Hilfsmittel gehen (d450).“

Autorin: Renata Horst

12.9 Dokumentationsvorlage für die Prüfung

1. Ausgangslage
2. ICF-Klassifikation
3. Therapieziele
4. Interventionsplan
5. Behandlung
6. Evaluation
7. Reflexion
8. Schlussfolgerung

12.10 Interventionsmatrix: Aktivität → Funktion → PNF-Technik

Aktivität	limitierende Funktion	PNF-Prinzip	Technik
Sitzen → Stehen	Hüftextensoren exzentrisch schwach	Summation	Kombination isotonischer Bewegungen (Agonistische Umkehr)
Gehen	fehlende Rumpfrotation	Timing	Rhythmische Bewegungswiederholung
Greifen	proximale Instabilität	Approximation	Fazilitation distaler Willkürmotorik
Gleichgewicht	fehlende sensorische Integration	Approximation	Fazilitation zielmotorischer Handlungen

Autorin: Renata Horst

13 – Literaturverzeichnis der PNF-Weiterbildung

Das Literaturverzeichnis gliedert sich in:

1. **Primärliteratur der PNF**
2. **Evidenzbasierte Grundlagenwerke**
3. **Neurowissenschaften**
4. **Motorisches Lernen & Neuroplastizität**
5. **Biomechanik & Bewegungswissenschaft**
6. **Somatosensorik & Wahrnehmung**
7. **Gleichgewicht, Gang & Funktion**
8. **Assessments**
9. **ICF & Rehabilitation**
10. **weitere relevante Quellen**

Die aufgeführten Quellen entsprechen dem fachlichen Standard moderner neurophysiologischer Weiterbildung.

13.1 Primärliteratur der PNF

- Adler SS, Beckers D, Buck M. *PNF in Practice: An Illustrated Guide*. 4. Aufl. Berlin: Springer; 2008 ff.SpringerLink+2Google Bücher+2
- Horst R (Hrsg.). *PNF – Therapiekonzepte in der Physiotherapie*. Stuttgart: Thieme; 2008.renatahorst.de
- Kabat H. Proprioceptive facilitation in the treatment of paralysis. *Phys Ther Rev*. 1940er/50er-Jahre (klassische Originalarbeiten, oft zitiert in Übersichtsartikeln).ScienceDirect
- Knott M, Voss DE. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: Patterns and Techniques*. 1. Aufl. 1956. (Klassisches Grundlagenwerk, vielfach nachgewiesen in PNF-Historien.)Thieme+1
- Smedes F et al. The proprioceptive neuromuscular facilitation-concept; the state of the evidence, a narrative review. *Physical Therapy Reviews*. 2016;21:1–15.JSciMed Central
- Smedes F. The Essential Elements of the PNF-concept, an Educational Narrative. *J Phys Med Rehabil*.2022;4(2):37–48.scientificarchives.com+1

Autorin: Renata Horst

13.2 Evidenzbasierte Grundlagenwerke (Wirksamkeit PNF & Fazilitation)

- Herbert R, Jamtvedt G, Mead J, Hagen KB. *Practical Evidence-Based Physiotherapy*. Elsevier; 2005.
- Higgins M. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation for the Upper Extremity and Scapula: Review and Update on Rehabilitation of Shoulder Pathology. *Int J Sports Phys Ther*. 2025.ijspt.scholasticahq.com
- Maher C, Sherrington C, Elkins M, Herbert R, Moseley A. Challenges for EBP. *Physical Therapy* 2004.
- Nguyen PT et al. Effects of PNF on balance and gait in chronic stroke: A systematic review and meta-analysis. *Life (Basel)*. 2022;12(6):882.PubMed+1
- Sackett DL et al. *Evidence-Based Medicine*. BMJ; 1996.
- Smedes F. Motor Learning, a Key Feature of Physiotherapy, an Essential Component in (PNF-Based) Neuro-Rehabilitation after Stroke. *J Neurol Disord Stroke*. 2024.JSciMed Central
- Smedes F. The Essential Elements of the PNF-concept, an Educational Narrative. *J Phys Med Rehabil.*2022;4(2):37–48. (didaktische und evidenzbezogene Einordnung des Konzepts).scientificarchives.com+1
- Straus S et al. *Evidence-Based Medicine – How to Practice and Teach It*. Elsevier; 2018.

13.3 Neurowissenschaften

- Gellhorn E. Proprioception and the Motor Cortex. *Brain* 1949.
- Hellebrandt FA, Houtz SJ. Influence of Bimanual Exercises. *J Appl Physiol* 1950.
- Horst R. Zentrales Nervensystem. In: van den Berg F (Hrsg.). *Angewandte Physiologie Bd. III*. Stuttgart: Thieme; 2007.renatahorst.de
- Horst R. Zentrales Nervensystem. In: Zalpour C, von Piekartz HJM (Hrsg.). *Differentialdiagnostik in der Physiotherapie*. Elsevier; 2024.renatahorst.de
- Kandel ER et al. *Principles of Neural Science*. 6. Aufl. New York: McGraw-Hill; 2021. (Grundlagen zu Motorik, Basalganglien, Kleinhirn, Sensorik).neurology.mhmedical.com+1
- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Principles of Neural Science*. McGraw-Hill; 2013.
- Purves D et al. *Neuroscience*. 6. Aufl. Sunderland: Sinauer; 2018.Amazon+2Lehmanns+2
- Sherrington C. *The Integrative Action of the Nervous System*. Yale University Press; 1906.
- Sherrington CS. *The Integrative Action of the Nervous System*. Yale University Press; 1906/1920 (Klassiker zur Integrationsfunktion des Nervensystems, häufig zitierter theoretischer Ursprung auch in PNF-Publikationen).PubMed+2Internet Archive+2
- Withall J, Waller S et al. Bilateral Arm Training. *Stroke* 2000.

Autorin Renata Horst

13.4 Motorisches Lernen & Neuroplastizität

- Black JE et al. Synaptogenesis & Motor Activity. *PNAS* 1990.
- Carr J, Shepherd R. *Neurologic Rehabilitation: Optimizing Motor Performance* Butterworth-Heinemann; 1998.
- Doyon J et al. Procedural Memory & Motor Learning. 2005.
- Fitts PM, Posner MI. *Human Performance*. Brooks/Cole; 1967.
- Horst R. Motorisches Lernen. In: van den Berg F (Hrsg.). *Angewandte Physiologie Bd. III*. Stuttgart: Thieme; 2001.renatahorst.de
- Horst R. *Motorisches Strategietraining und PNF*. Stuttgart: Thieme; 2005.renatahorst.de
- Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *J Speech Lang Hear Res*. 2008;51(1):S225–S239.PubMed+2ResearchGate+2
- Schmidt RA, Lee TD, Winstein C, Wulf G, Zelaznik H. *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. 6. Aufl. Human Kinetics; 2019.Amazon+2Google Bücher+2
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control*. Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. 6. Aufl. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2023.Amazon+2Google Bücher+2
- Taub E et al. Constraint-Induced Movement Therapy research. 1993–2005.

13.5 Biomechanik & Bewegungswissenschaft

- Bastos A et al. Somatosensory Stimulation. *Neurorehab Neural Repair* 2010.
- Carey L, Matyas T. Sensory loss in stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1993.
- Horst R. Beiträge zur Neuroorthopädie und Biomechanik (z. B. Kapitel in: Nowak DA (Hrsg.). *Handfunktionsstörungen in der Neurologie*. Springer; 2011).renatahorst.de
- Mulder T. *Das adaptive Gehirn*. Thieme; 2005.
- Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System – Foundations for Rehabilitation*. 3. Aufl. St. Louis: Elsevier; 2017/2020.Amazon+2Google Bücher+2
- Perry J, Burnfield JM. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. 2. Aufl. Thorofare: SLACK; 2010.PMC+2Routledge+2
- Sullivan JE, Hedman LD. Sensory Dysfunction after Stroke. *Top Stroke Rehabil* 2008.
- Winter DA. *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. 4. Aufl. Hoboken: Wiley; 2009.Wiley Online Library+1

Autorin: Renata Horst

13.6 Somatosensorik & Wahrnehmung

- Crommert ME, McGuigan MR, Newton RU. *Sports Medicine* 2011 – Dehnungsverkürzungszyklus.
- Götz-Neumann K. *Gehen verstehen*. Thieme; 2011.
- Hamill J, Knutzen K. *Biomechanical Basis of Human Movement*. Wolters Kluwer; 2015.
- Hodges PW, Richardson CA. Lumbar stabilization. *Spine* 1996.
- Horst R. Neuroorthopädische Aktivitätsabhängige Plastizität. In: Ebelt-Paprotny G et al. (Hrsg.). *Leitfaden Physiotherapie*. 7. Aufl. Elsevier; 2017.renatahorst.de
- Horst R. Neuroorthopädische Aktivitätsabhängige Plastizität. In: Hengelmolen-Greb, Jöbges M (Hrsg.). *Leitfaden Physiotherapie in der Neurologie*. Elsevier; 2018.renatahorst.de
- Kandel ER et al. *Principles of Neural Science*. (Kapitel zu Somatosensorik, Schmerz, Propriozeption).neurology.mhmedical.com+1
- Purves D et al. *Neuroscience*. (Kapitel: Somatic Sensation, Proprioception).Amazon+2Lehmanns+2

13.7 Gleichgewicht, Gang & Funktion

- Baram & Miller. Visuelle Stimulation. 2006.
- Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35(Suppl 2):ii7–ii11.Academia+3PubMed+3cs.cmu.edu+3
- Maicki T et al. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation therapy versus conventional therapy in stroke (aktuelle klinische Studie).Medical Journals Sweden
- Nashner L. Postural Control. In: Duncan P (ed). *Balance*. APTA Forum; 1989.
- Nguyen PT et al. Systematic Review/Meta-Analysis: PNF zur Verbesserung von Gleichgewicht und Ganggeschwindigkeit nach Schlaganfall. *Life (Basel)*. 2022;12(6):882.PubMed+1
- Perry J, Burnfield JM. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. 2. Aufl.PMC+2Routledge+2
- Prechtl H et al. *General Movements Assessment*. Early Hum Dev; 2004.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. (Kapitel zu posturaler Kontrolle, Gang und funktioneller Mobilität).Amazon+2Google Bücher+2
- Thaut M et al. Rhythmic Auditory Stimulation. *Movement Disorders* 1996.

Autorin: Renata Horst

13.8 Assessments

- AMPS-Manual. *Assessment of Motor and Process Skills*.
- Berg K et al. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1989. (Berg Balance Scale – deutsche Version z. B. über Physio-Akademie verfügbar).Physio-Akademie+2Wikipedia+2
- COPM – *Canadian Occupational Performance Measure*.
- Fugl-Meyer AR et al. The post-stroke hemiplegic patient: A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med*. 1975;7:13–31.Göteborgs universitet+1
- Masur H et al. *Skalen und Scores in der Neurologie*. Thieme; 2000.
- Physio-Akademie. *Handbuch Standardisierte Ergebnismessung*. 2006.
- Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142–148.PubMed+1
- Schädler S et al. *Assessments in der Rehabilitation*. Huber; 2009.
- Weitere standardisierte Assessments (z. B. 10-Meter-Gehtest, Functional Reach Test, dynamische Gangtests) entsprechend der im Curriculum gewählten Testbatterie. (Teilszitiert in Nguyen et al. 2022).PubMed+1

13.9 ICF & Rehabilitation

- Deutsche Fassung der ICF. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM), 2005 – online verfügbar.BfArM
- Horst R. N.A.P. – Neuroorthopädische Therapie: Untersuchen, Üben, Eigentraining. 2. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme; 2022. (Verknüpfung von ICF, Aktivität, Partizipation und neuroorthopädischen Strategien).Fachliteratur.de+2Google Bücher+2
- Stucki G, Cieza A. ICF-basierte Rehabilitation. *J Rehab Med* 2008.
- Überblicksartikel zur ICF, deutschsprachig (z. B. Socialnet-Übersicht zur ICF und ihrem biopsychosozialen Modell).Socialnet
- WHO. *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. 2001.DIMDI. *ICF – Deutsche Übersetzung*. 2005.
- World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Genf: WHO; 2001.Weltgesundheitsorganisation+1

Autor: Renata Horst

13.10 Weitere relevante Quelle (übergreifend / Konzeptliteratur)

- Bernhardt J et al. Dose & Intensity in Neurorehab. 2015.
- Dietz B. *Let's Sprint, Let's Skate*. Springer; 2009.
- Horst R (Hrsg.). *N.A.P. – Neuroorthopädische Therapie: Untersuchen, Üben, Eigentraining*. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2022. (Zentrales Referenzwerk für N.A.P., Motorik, Sensorik, Gang, ICF, Assessments).thieme-connect.com+3Fachliteratur.de+3Google Bücher+3
- Horst R. Verschiedene Kapitel zu N.A.P., PNF, Neuroplastizität und zentralem Nervensystem in Leitfäden und Fachbüchern (z. B. *Leitfaden Physiotherapie in der Neurologie*, *Differentialdiagnostik in der Physiotherapie*).renatahorst.de
- Horst R. *Motorisches Strategietraining und PNF*. Stuttgart: Thieme; 2005.renatahorst.de
- IPNFA® Literature List: Direct PNF related in subsections (öffentliche Literaturliste der IPNFA mit thematischer Gliederung).
- Latash ML. *Synergy*. Oxford University Press; 2008.
- Latash ML. *Synergy*. Oxford University Press; 2008.
- Smedes F. The Proprioceptive Neuromuscular Facilitation-Concept; The State of the Evidence, a Narrative Review. *Physical Therapy Reviews*. 2016.JSciMed Central
- Umphred D et al. *Neurological Rehabilitation*.
- Zimmer R. Psychomotorische Entwicklung (Thieme).

Autorin: Renata Horst