



## Die Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen

### Chirurgische Aspekte

I. Kopp<sup>1</sup>, G. Ollenschläger<sup>2</sup>

für den Expertenkreis NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen beim ÄZQ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)

<sup>2</sup>Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) – gemeinsames Institut von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung

<sup>3</sup>H. Bauer, G. Germann, F. A. Gries, H. Imig, S. Morbach, G. Riepe, U. Rothe, G. Rümenapf, H. Stiegler, G. Tepe, T. Uebel, M. Weck, M. Witte

### Zusammenfassung

- Im Rahmen des Programms für Nationale VersorgungsLeitlinien (NVL-Programm) von BÄK, AWMF und KBV ist Ende 2006 die NVL Typ-2-Diabetes – Präventions- und Behandlungsstrategien von Fußkomplikationen unter Beteiligung von 14 wissenschaftlichen Fachgesellschaften/Organisationen fertiggestellt worden.
- Die NVL nimmt u.a. zu folgenden Aspekten Stellung: Risikofaktoren, Patientenschulung, Diagnosesicherung durch objektive Messungen, konservative/operative/physikalische/podologische Therapieoptionen, Koordination von hausärztlicher und spezialisierter ambulanter, akutstationärer und rehabilitativer Betreuung.
- Der Beitrag gibt eine kurze Übersicht über den Entwicklungsprozess und inhaltliche Schwerpunkte der NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen.

### Schlüsselwörter

Leitlinien – Disease Management – Qualität in der Medizin – Evidenzbasierte Medizin – Patientenbeteiligung – Typ-2-Diabetes – Diabetischer Fuß, Prävention und Therapie

### Einleitung

Das „Nationale Programm für VersorgungsLeitlinien (NVL-Programm)“ (1, 2) von Bundesärztekammer (BÄK), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) und Kassenärztlicher Bundesvereinigung (KBV) nimmt sich prioritärer Versorgungsaspekte an, für die ein Konsens zwischen den zuständigen Fachgruppen über wissenschaftlich be-

gründete und praktikable medizinische Maßnahmen notwendig erscheint. Dabei sollen insbesondere Nahtstellen zwischen verschiedenen Disziplinen und Versorgungsbereichen (Primäre Prävention – Sekundäre Prävention – Kuration – Rehabilitation) definiert, Hilfestellungen für die Versorgungskoordination ausgearbeitet, Qualitätsziele formuliert und ein organisatorischer Rahmen für Leitlinien-basierte Qualitätsmanagementsysteme geschaffen werden. So verstehen sich Nationale VersorgungsLeitlinien (NVL) als inhaltliche Grundlage für die Ausgestaltung von Konzepten der strukturierten und integrierten Versorgung.

Die Entwicklung von NVL fokussiert auf die Adaptation und Zusammenfügung von Schlüsselempfehlungen bereits existierender hochwertiger, evidenz- und konsensbasierter Leitlinien. Fragestellungen, die für die Abbildung einer kontinuierlichen Versorgungskette, für die Versorgungskoordination und für eine begleitende Evaluierung relevant und auf dieser Basis nicht hinlänglich zu beantworten sind, werden systematisch aufgearbeitet. Die methodischen Prinzipien entsprechen dabei den Anforderungen des Deutschen Instruments zur methodischen Leitlinien-Bewertung DELBI und sind im NVL-Methodenreport beschrieben (1, 3).

In diesem Rahmen ist im Herbst 2006 die **Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Präventions- und Behandlungsstrategien von Fußkomplikationen** (4) erschienen. Nach einem einjährigen Abstimmungsprozess haben 14 Organisationen gemeinsame Empfehlungen zur Prävention und Therapie von Typ-2-Diabetikern mit drohenden oder existierenden Fußkomplikationen konsentiert (Tab. 1). In Abstimmung mit dem Patientenforum bei der Bundesärztekammer wurden auch Vertreter der Dachverbände der Patientenorganisationen und der Diabetes-Betroffenen an der Entwicklung der NVL beteiligt (Tab. 1).



Gegründet 1872  
Sitz Berlin

**Tab. 1** NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen – 2006 – Beteiligte Organisationen und Autoren

Beteiligte Fachgesellschaft/Organisation	Benannte Experten (NVL-Autoren)
Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ)	Prof. Dr. F. Arnold Gries
Deutsche Diabetes-Gesellschaft (DDG)	Dr. Stephan Morbach
Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Familien-Medizin (DEGAM)	Dr. Til Uebel
Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)	Dr. Hubert Stiegler
Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH)	Prof. Dr. Hartwig Bauer
Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie (DGg)	Prof. Dr. Herbert Imig, Prof. Dr. Gerhard Rümmele
Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)	vertreten durch die DDG
Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven & Ästhetischen Chirurgen (DGPRAEC)	Prof. Dr. Günter Ger- mann
Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung (DGfW)	PD Dr. Gunnar Riepe, PD Dr. Maria Witte
Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)	PD Dr. Gunnar Tepe
Fachkommission Diabetes Sachsen	Dr. Ulrike Rothe, PD Dr. Matthias Weck

#### Patientenvertretung (Begutachtung der NVL und Erstellung einer Patientenleitlinie)

Deutsche Arbeitsgemeinschaft Selbsthilfegruppe e. V. (DAG SHG): Dr. Jutta Hundertmark-Mayser; BAG SELBSTHILFE e. V. – Bundesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE von Menschen mit Behinderung und chronischer Erkrankung und ihren Angehörigen: Christoph Nachtigäller; Deutsche Ileostomie-Colostomie-Urostomie-Vereinigung e. V. Bundesgeschäftsstelle: Prof. Dr. Gerhard Englert; Deutscher Diabetiker Bund: Gabriele Buchholz, Dr. Hermann Finck, Manfred Wölfert

#### Methodische und inhaltliche Unterstützung der NVL-Gruppe

Steuergruppe der NVL zum Diabetes, 2. Auflage: Prof. Dr. H. H. Abholz (DEGAM), Prof. em. Dr. F. A. Gries (AkdÄ), Frau Dr. N. Haller (Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe Deutschland e. V., VDBV), Prof. Dr. R. Landgraf (DDG); Frau Dr. K. Schott, AkdÄ; Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF): PD Dr. med. Ina Kopp (Moderation); Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ): Henning Thole, Monika Lelgemann MSc (Epi), Dr. Sylvia Sängler, Prof. Dr. Dr. med. Günter Ollenschläger (Redaktion und Koordination).

Als inhaltliche Grundlage diente primär die Adaptation von Empfehlungen aus folgenden Leitlinien:

- „Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms 2004“ der Deutschen Diabetes Gesellschaft (5)
- „Prevention and management of foot problems in Type 2 diabetes: Clinical Guidelines and Evidence 2003“ des National Institute for Clinical Excellence (NICE) (6).

Die NVL wird spätestens im Sommer 2008 fortgeschrieben. Der Volltext der NVL mit Link zu Literaturquellen, ergänzenden Praxishilfen, Fortbildungsangeboten sowie methodischen Dokumenten (Leitlinien-Report, Evidenztabellen) ist im Internet frei verfügbar unter der Adresse <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/diabetes>.

## Begründung und Ziele der NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen

Unter dem Begriff des diabetischen Fußsyndroms werden verschiedene Krankheitsbilder zusammengefasst, die durch unterschiedliche Ätiologie und Pathomechanismen gekennzeichnet sind. Allen gemeinsam ist, dass Läsionen am Fuß des Patienten mit Diabetes mellitus zu Komplikationen führen können, die bei verzögerter oder ineffektiver Behandlung die Amputation der gesamten Extremität zur Folge haben können.

Die Prävalenz des Fußulkus beträgt in der diabetischen Bevölkerung in verschiedenen Ländern zwischen 2 und 10%. Eine entsprechende jährliche Inzidenz von 2 bis 6% wurde berichtet. In Deutschland werden ca. 70% aller Amputationen bei Diabetikern durchgeführt. Eine der Ursachen hierfür liegt in der mangelnden Verzahnung von konservativer Behandlung, gefäßchirurgischen Interventionen und extremitätenerhaltenden plastisch-chirurgischen Maßnahmen und mangelnder Koordination zwischen den verschiedenen Versorgungsebenen. Nach Zahlen der AOK aus dem Jahr 2001 sind dies mehr als 29 000 Major- und Minoramputationen bei Diabetikern im Jahr (7, 8). Im Vergleich zu einigen europäischen Ländern sind diese Zahlen hoch und es kam in Deutschland auch nicht zu einer Verringerung in den vergangenen Jahren (8). Neuere Publikationen lassen noch höhere Amputationszahlen vermuten (9).

Das erhöhte Risiko von Diabetikern für solche abwendbar ungünstigen Verläufe, wie manifeste Fußläsionen und Extremitätenamputationen, die massive Einschränkungen für den Patienten mit deutlich herabgesetzter Lebensqualität bedeuten, verlangt neben dem zielgerichteten Einsatz der vorhandenen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten bei manifesten Fußläsionen auch eine optimale Organisation von Präventionsstrategien.

Die NVL zielt nach Vorstellung der Autoren und Herausgeber insbesondere auf:

- Steigerung der Rate von regelmäßigen Untersuchungen der Füße und Extremitäten sowie die damit verbundene Erfassung von Risikofaktoren, die zu Fußkomplikationen führen können;
- Ausschöpfung präventiver und therapeutischer Möglichkeiten, die den Heilungsverlauf von Fußläsionen optimieren können;



**Tab. 2** Risikoklassifizierungssystem der International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) (2) für das Auftreten von Fußläsionen

Kategorie	Befunde	Untersuchungen	Risikoeinstufung
0	keine sensorische Neuropathie	1-mal jährlich	niedriges Risiko
1	sensorische Neuropathie	1-mal alle 6 Monate	erhöhtes Risiko
2	sensorische Neuropathie und Zeichen einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit und/oder Fußdeformitäten	1-mal alle 3 Monate	
3	früheres Ulkus	1-mal alle 1 bis 3 Monate	hohes Risiko

- Ausschöpfung diagnostischer Möglichkeiten in ggf. auch bereichsübergreifenden Behandlungsteams, um alle Behandlungsmöglichkeiten insbesondere vor Minor- oder Majoramputation sorgfältig abgewogen zu haben;
- Optimierung des Informationsflusses zwischen den Versorgungsbereichen und an den Schnittstellen der Versorgung durch optimierte Befundübermittlungen;
- Erhöhung des Risikobewusstseins von Diabetikern für Fußkomplikationen.

Dabei nimmt die NVL unter anderem zu folgenden Fragen Stellung:

- Wie kann der Patient für eine möglichst frühe Entdeckung vorhandener Risikofaktoren sorgen?
- In welchen Abständen sollte der Patient hausärztlich untersucht werden?
- Welche effektiven Untersuchungsmethoden gibt es, um zuverlässig, schnell und kostengünstig zu Risikoeinschätzungen zu kommen?
- Welche Risikofaktoren kann der Patient selber beeinflussen, auf die Beseitigung welcher Risikofaktoren sollten die betreuenden Ärzte hinweisen?
- Welche Möglichkeiten der Diagnoseoptimierung gibt es?
- Welche Behandlungsoptionen stehen zur Verfügung?
- Wie lässt sich das Management zwischen den Versorgungsebenen und -bereichen optimieren?

## Empfehlungen der NVL zu Risikoeinschätzung, Prävention, Diagnostik und Therapie von Fußkomplikationen

Zur allgemeinen Behandlungsstrategie gehören die Identifikation von Personen mit erhöhtem Risiko für und die Prävention von Diabetes-assoziierten Fußkomplikationen, die Schulung und Selbstuntersuchung des Patienten und die regelmäßige ärztliche Untersuchung.

Hauptsächliche Risikofaktoren für diabetesassoziierte Ulzerationen und schließlich Extremitätenamputationen sind: Diabetes (Dauer, Verlauf, schlechte Stoffwechseleinstellung); Neuropathie

**Tab. 3** Klassifikation diabetischer Fußläsionen nach Wagner

0	keine Läsion, ggf. Fußdeformation oder Zellulitis
1	oberflächliche Ulzeration
2	tiefes Ulkus bis zur Gelenkkapsel, zu Sehnen oder Knochen
3	tiefes Ulkus mit Abszedierung, Osteomyelitis, Infektion der Gelenkkapsel
4	begrenzte Nekrose im Vorfuß- oder Fersenbereich
5	Nekrose des gesamten Fußes

(sensorisch, motorisch, autonom); arterielle Verschlusskrankheit und deren Folgeerkrankungen (z. B. Niereninsuffizienz, Schlaganfall) und Alter des Patienten. Eine Risikostratifizierung ermöglicht die orientierende Planung der Wiedereinbestellungszeitpunkte (Tab. 2). Eine fußspezifische Anamnese sollte bei jedem Patientenkontakt zur Diabeteskontrolle bzw. mindestens einmal jährlich erhoben werden. Hauptaufgabe der klinischen Untersuchung ist die Erfassung des peripheren Pulsstatus und die Untersuchung der Berührungssensibilität mittels 10 g Monofilament oder alternativ des Vibrationsempfindens mit dem Stimmgabeltest. Die Klassifikation nach Wagner ermöglicht eine Einteilung der Untersuchungsbefunde in die Grade 0 bis 5 und eine an den Graden orientierte Therapie (Tab. 3). Die Befunde sollten standardisiert dokumentiert werden. Die Überprüfung der Beinarterien ist bei Diabetikern mit Fußproblemen von höchster Bedeutung, da die arterielle Minderdurchblutung der Hauptrisikofaktor für die Majoramputation der Beine ist. Die Gefäßdiagnostik sollte einem Algorithmus folgen, an dessen Ende die invasiven bildgebenden Verfahren stehen (Abb. 1).

Die Therapie erstreckt sich auf die Behandlung der zugrunde liegenden krankhaften Veränderungen und sollte folgende Maßnahmen umfassen:

- Behandlung von Druckstellen und Ulzera und Behandlung von Infektionen: Druckentlastung, Débridement, Wundbehandlung, Infektionsbehandlung
- Behandlung der pAVK: konservative Maßnahmen, interventionelle und gefäßchirurgische Maßnahmen
- Behandlung der diabetischen Neuroosteoarthropathie (DNO-AP)

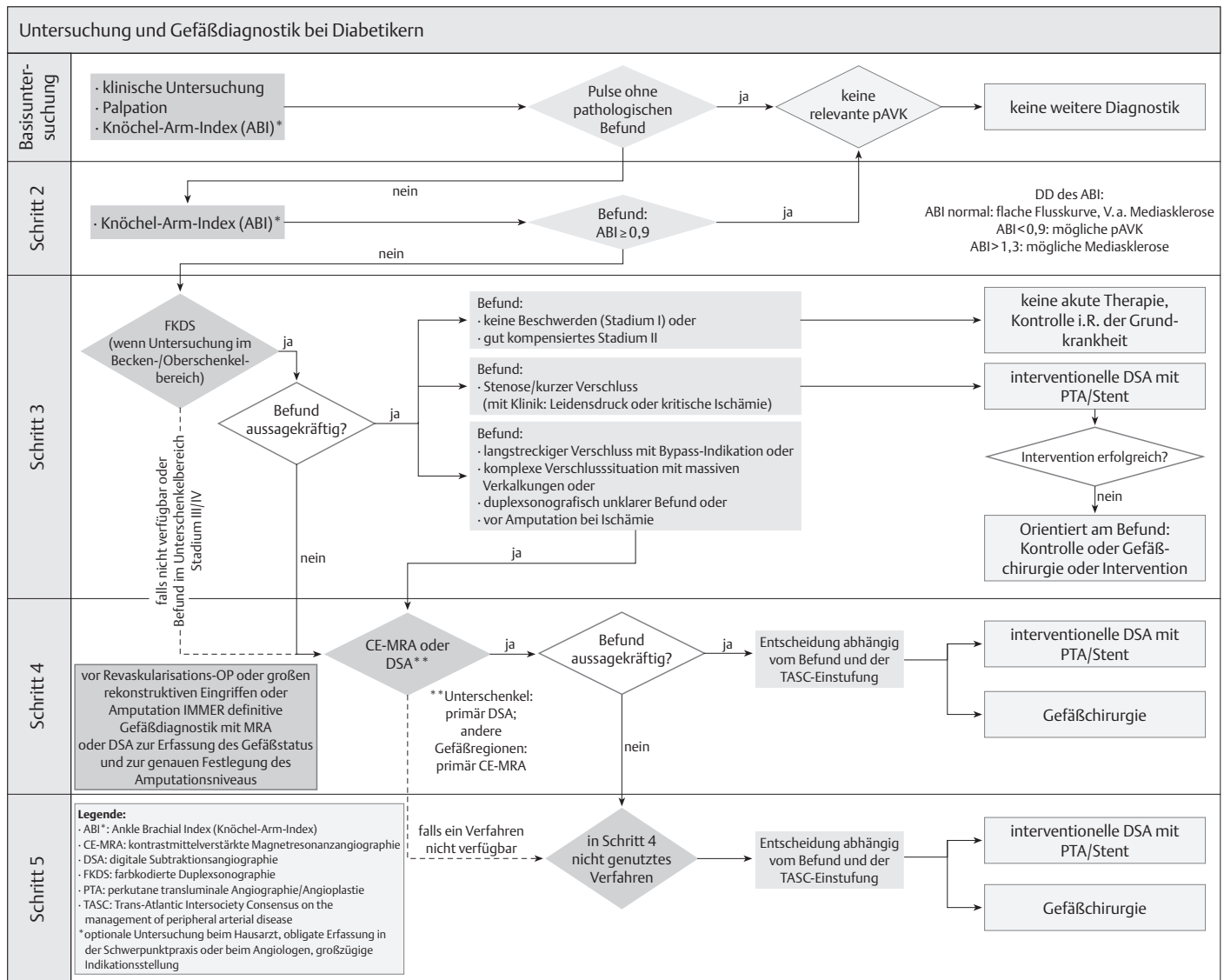


Abb. 1 Algorithmus zur Gefäßdiagnostik mit Schnittstellen zur Therapie (NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen).

- Rehabilitationsmaßnahmen/Physikalische Therapie
- Podologie und Schuhversorgung
- Behandlung der Polyneuropathie

Im Versorgungsmanagement soll die Vernetzung aller, die an der Behandlung von Fußkomplikationen beteiligt sind, gewährleistet sein (Tab. 4). Entscheidend für den Erfolg eines Systems der verteilten Versorgung und geteilten Verantwortung (*shared care*) ist die erfolgreiche Kommunikation und die Umsetzung von Prozessplänen.

## Spezielle Chirurgische Aspekte: Amputationsprophylaxe und Amputation

Ein Ziel der NVL ist die Reduzierung der Amputationszahlen in Bezug auf diabetische Fußkomplikationen in Deutschland. Dies kann zum einen durch ein optimiertes Management des Diabetes, zum anderen durch ein auf den Erhalt der Extremitäten abgestimmtes Management bei möglichen anstehenden Amputationen erreicht werden (Tab. 5, Abb. 1).

Bis zu 50% der Amputationen sind durch eine Infektion bedingt (10, 11). Der Prävention einer Infektion und der frühzeitigen Therapie einschließlich lokalchirurgischer Maßnahmen wie z. B. Abs-



**Tab. 4** Versorgungsmanagement bei Diabetischen Fußkomplikationen (NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen)

E 10.1.	Bei Diabetikern mit erhöhtem (IWGDF Risikoklassen 1-2) und hohem Risiko für Fußkomplikationen (IWGDF Risikoklassen 3) sollen mindestens halbjährlich – Fußkontrollen; – Kontrollen des Gefäßstatus; – die Organisation der Fußschulung; – der protektiven podologischen Behandlung; – der stadiengerechten Schuhversorgung und (falls erforderlich) – der Versorgung mit Orthesen oder Prothesen ggf. in einem spezialisierten ambulanten Zentrum erfolgen. Die regelmäßige Fußkontrolle mit Wiedereinbestellung (Recallsystem) soll durch den behandelnden Primärarzt sichergestellt werden.
E 10.2.	Bei Vorliegen von akuten, unkomplizierten Fußläsionen (Wagner-Armstrong-Stadien 1 A/B und 2 A) kann bei Patienten ohne klassische Risikofaktoren (traumatische Verletzung) die Vorstellung in einem ambulanten spezialisierten Zentrum erwogen werden. Bei Patienten mit Neuropathie oder Fußdeformitäten sollte die Vorstellung in einem ambulanten spezialisierten Zentrum sichergestellt werden. Die Behandler sollten gemeinsam eine engmaschige Wundbehandlung und Befundkontrolle organisieren. Nach Abheilung der Läsion erfolgt die Weiterbetreuung wie in E 10.1. beschrieben.
E 10.3.	Bei Vorliegen akuter, komplexer Fußläsionen (Wagner-Stadien 2 bis 5 und/oder Armstrong Grade B/C/D) sollte die Vorstellung in einem spezialisierten Zentrum mit angeschlossener stationärer Versorgungsmöglichkeit erfolgen. Bereits während der stationären Behandlung sollte in enger Kooperation mit dem Primärarzt die Weiterbetreuung durch eine spezialisierte ambulante Fußbehandlungseinrichtung und/oder eine spezialisierte Rehabilitationseinrichtung individuell festgelegt werden.
E 10.4.	Bei Verdacht auf eine diabetische Neuroosteoarthropathie (DNOAP) soll umgehend eine Vorstellung in einer spezialisierten Einrichtung erfolgen, die im Umgang mit einer DNOAP vertraut ist. Patienten mit DNOAP sollten dauerhaft durch eine spezialisierte ambulante Fußbehandlungseinrichtung nachbetreut werden.

Wagner-Grad → ↓ Armstrong – Stadium	0	1	2	3	4	5
A keine Infektion, keine Ischämie	E 10.1.	E 10.1.	E 10.2.			
B Infektion	E 10.1.	E 10.2.				
C Ischämie	E 10.1.			E 10.3./E 10.4.		
D Infektion + Ischämie	E 10.2.					

Die Farbkodierung in der obigen Tabelle ordnet den verschiedenen Kombinationen aus Stadien und Schweregraden Versorgungsstufen zu. Die Nummern in den jeweiligen Farbbereichen verweisen auf die jeweiligen Abschnitte im Kapitel „Versorgungskoordination/Schnittstellen“.

E 10.1.	Bereich der Grundversorgung
E 10.2.	Bereich der problembezogenen Versorgung (z. B. ambulante Fußbehandlungseinrichtung)
E 10.3./10.4.	Bereich der Kompetenzzentren oder vergleichbare Einrichtungen (z. B. stationäre Behandlung)

zessspaltung/Drainage und ggf. restriktive Amputation kommen hierbei hohe Bedeutung zu (12, 13) und die Krankenhausverweildauer kann reduziert werden (14). Bei vielen Diabetikern mit Fußproblemen ist die pAVK der Hauptrisikofaktor für das Ausbleiben der Wundheilung und die Amputation (15). Eine erfolgreiche Revaskularisation (16) bzw. eine ausreichende arterielle Perfusion ist der primäre Prädiktor für die Abheilung nach operativen Eingriffen am Fuß. Bei Patienten ohne Ischämiesymptome bietet eine invasive Revaskularisation aber keine Vorteile (17). Bei Diabetikern findet sich häufiger eine Manifestation der pAVK an den Unterschenkelarterien mit möglicherweise erhaltener pedaler Strombahn (18,19), obwohl die Erkrankung der peripheren Arterien nicht diabetesspezifisch ist. Problematisch ist, dass in nahezu allen Behandlungsstudien Diabetiker und Nichtdiabetiker gemischt waren. Daher wird in den Ausführungen der NVL von der

Annahme ausgegangen, dass die therapeutischen Optionen sich für die einzelnen Gefäßprovinzen nicht von denen bei Nichtdiabetikern unterscheiden, ebenso wie sich die Behandlungserfolge beider Gruppen sowohl für die Gefäßchirurgie als auch für die Katheterintervention nicht unterscheiden (20).

## Diagnostik vor einer Amputation

Bei einem Fußbefund, der eine Amputation veranlassen könnte, soll geklärt werden, ob ein infiziert-neuropathischer Fuß, ein ischämischer oder ein Mischtyp aus beiden vorliegt. Dies ist zwingend notwendig, da bei Vorliegen einer ischämischen Komponente die Indikation zur Revaskularisation vor der Amputation zu klären ist. Die Indikation soll in jedem Fall interdisziplinär überprüft



**Tab. 5** Empfehlungen der NVL Typ-2-Diabetes – Fußkomplikationen zur Prophylaxe von Amputationen

Amputationen können durch die konsequente Anwendung von Maßnahmen der Basistherapie und insbesondere durch die Prophylaxe und adäquate Therapie von Infektionen vermieden werden.

Ein Gehtraining sollte bei angioneuropathischem diabetischen Fuß mit Ulcera nicht bzw. nur mit äußerster Vorsicht durchgeführt werden, da das wichtigste Therapieprinzip die Entlastung des Fußes ist. ↑\*

Primär soll beim diabetischen Fußulkus ein Débridement avitaler Gewebeanteile erfolgen. Vorhandene Taschenbildungen und Unterminierungen sollen entfernt werden. ↑↑

Außer bei Vorliegen einer trockenen Nekrose sollte eine lokale Wundbehandlung durchgeführt werden. ↑

Die Wundoberfläche ist bei jedem Verbandwechsel zu reinigen. Vor einer Amputation sollten plastisch rekonstruktive Maßnahmen erwogen werden, die einen Erhalt der betroffenen Extremität ermöglichen. ↑

Eine klinisch nicht infizierte Wunde sollte nicht mit Antibiotika behandelt werden. ↑

Bei Patienten mit milden Infektionen sollte eine Antibiotikabehandlung unter Berücksichtigung individueller Risiken erwogen werden. ↑

Bei Patienten mit moderater oder schwerer Infektion soll eine Antibiotikabehandlung erfolgen. ↑↑

Bei Verdacht auf eine schwere Infektion soll die Antibiotikabehandlung intravenös begonnen werden. ↑↑

Vor einer Amputation soll der Gefäßstatus der betreffenden Extremität abgeklärt werden. ↑↑

Die Möglichkeit bzw. Notwendigkeit einer Revaskularisation soll bei Vorliegen einer relevanten pAVK konsequent überprüft werden. Dabei sind das Stadium der AVK sowie individuelle Risiken und persönliche Präferenzen des Patienten zu berücksichtigen. ↑↑↑

Amputationen sind nicht als primäre Behandlungsmaßnahmen bei schlecht heilenden Ulcera in Betracht zu ziehen. ↑↑↑

\* Pfeile symbolisieren die Empfehlungsgraduierung im Programm für Nationale Versorgungsleitlinien; ↑↑ Starke Empfehlung („soll“); ↑ Empfehlung („sollte“); Empfehlung offen: „kann“ (Handlungsoption). Negativ-Empfehlungen werden sprachlich ausgedrückt („nicht“) bei gleichen Symbolen.

werden (Hausarzt, Diabetologe, Angiologe, Radiologe, Gefäßchirurg, ggf. weitere).

Mindestens notwendig zur Abklärung sind:

- die Erhebung des Gefäßstatus (Angiographie nur in Interventionsbereitschaft, s. Abb. 1)
- eine orientierende neurologische Untersuchung sowie
- eine Röntgenuntersuchung des Fußskeletts und
- eine Untersuchung des Hautstatus.

Darüber hinaus kann die Bestimmung des transkutanen Sauerstoffpartialdruckes zur Bestimmung des Amputationsniveaus hilfreich sein (21, 22).

## Aspekte zur Indikationsstellung

Eine Amputation ist dann in Erwägung zu ziehen, wenn

- eine bestehende, distale Infektion aufsteigt (aszendierende Sepsisquelle);
- eine verminderte Durchblutung zum Untergang von Muskelgewebe mit daraus folgender Bedrohung anderer Organfunktionen führt;
- therapieresistente, vom Patienten nicht mehr tolerierbare Ruheschmerzen bestehen.

Wenn bei Diabetikern eine Amputation erforderlich wird, sollte ein möglichst distales Amputationsniveau gewählt werden, das einerseits realistische Heilungschancen besitzt und andererseits dem Patienten eine optimale Funktion belässt (23). Der Vorteil des distalen Amputationsniveaus ist der Erhalt der Belastungsfläche und damit der Gehfähigkeit (24). Der Nachteil ist die sich häufig entwickelnde fortschreitende Fußdeformität, die spezielles Schuhwerk erfordert. Die Absetzungslinien richten sich bei der operativen Sanierung des diabetischen Fußes primär nicht nach anatomischen Gegebenheiten, sondern nach dem vorliegenden Lokalbefund. Das Amputationsausmaß sollte so sparsam wie möglich sein. Bei Vorliegen einer Osteitis kann eine sparsame Amputation die Behandlungsdauer bis zur Abheilung im Vergleich zur rein konservativen Therapie verkürzen (25). Die sogenannte „Grenzzonen-Amputation“ bezeichnet eine Kombination aus Amputation in der Grenzzone zum vitalen Gewebe, Nekrosektomie und Débridement. Lokalbefunde, die eine Minor- oder Grenzzonen-Amputation erforderlich machen können, umfassen:

- ein offenes Gelenk;
- einen freiliegenden Knochen (mit Zeichen einer Osteitis);
- eine feuchte Gangrän oder
- trockene Nekrose.

In den meisten Fällen folgt nach Minoramputation eine offene, feuchte Wundbehandlung. Obligat nach Minoramputation ist die Entlastung der Wunde bis zur kompletten Abheilung und im Anschluß die Anpassung eines stadiengerechten protektiven Schuhwerks. Nach Minoramputation steigt die Wahrscheinlichkeit, ein neues Ulkus auszubilden und damit erneut eine Amputation zu erleiden an (26, 27).

Die Extremität des Diabetikers ist in ihrem Erhalt bedroht, wenn

- eine bestehende, distale Infektion aufsteigt (aszendierende Sepsisquelle);
- eine verminderte Durchblutung zum Untergang von Muskelgewebe mit daraus folgender Bedrohung anderer Organfunktionen führt;
- therapieresistente, vom Patienten nicht mehr tolerierbare Ruheschmerzen bestehen.



Eine terminale Niereninsuffizienz mit Dialyse stellt einen unabhängigen Risikofaktor für das Nichtheilen von Fußläsionen oder eine Majoramputation dar (28). In ausgewählten Fällen kann die Majoramputation die zu bevorzugende Behandlungsform zur Vermeidung langzeitiger erfolgloser Immobilisierung und daher belastender konservativer Therapie darstellen. Eine gut durchgeführte Majoramputation zusammen mit einer erfolgreichen Rehabilitation kann in diesen Fällen die Lebensqualität des Patienten verbessern (29). Zur Erleichterung der Rehabilitation ist die Erhaltung des Kniegelenks äußerst wichtig. Eine primäre Amputation in transfemoralem Niveau ist indiziert bei Patienten die bettlägerig sind, bei denen der Gefäßstatus keine ausreichende Wundheilung in einem distalen Amputationsniveau erwarten lässt und/oder bei denen eine irreversible Kniegelenkskontraktur vorliegt (30). Die Amputationshöhe bestimmt einerseits die Notwendigkeit einer dauerhaften pflegerischen Betreuung des Patienten, andererseits ist sie Ausdruck der Gesamtprognose des Patienten. 5 Jahre nach erfolgter Majoramputation lebt noch ein Viertel der betroffenen Patienten im Vergleich zu 80% ohne Majoramputation (31). Ein Kostenvorteil für eine primäre Majoramputation gegenüber einem Erhaltungsversuch mittels operativer Revaskularisation besteht nicht (32). Die Langzeitkosten nach Majoramputation liegen sogar bedeutsam höher als nach Ulkusheilung ohne Extremitätenamputation (33). Aufgrund des erhöhten Risikos für eine nachfolgende kontralaterale Amputation nach erfolgter Majoramputation ist ein Überwachungsprogramm mit regelmäßiger Kontrolle der Durchblutungssituation sowie der Schuhversorgung für den verbleibenden Fuß entscheidend (34).

## Danksagung

Die Erstellung der NVL wurde von Bundesärztekammer, Kassenärztlicher Bundesvereinigung und Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften finanziell unterstützt. Die im Rahmen der Treffen angefallenen Reisekosten wurden von den beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen getragen. Die Leitlinienentwicklung erfolgte in redaktioneller Unabhängigkeit von der Finanzierung. Alle Mitglieder der NVL-Gruppe haben etwaige Interessenkonflikte im Zusammenhang mit der Erstellung der NVL Asthma schriftlich offen gelegt. Den Autoren und den Vertretern der beteiligten Patientenorganisationen gilt besonderer Dank für ihr ausschließlich ehrenamtliches Engagement.

## Literatur

1. Bundesärztekammer (BÄK), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Nationales Programm für Versorgungs-Leitlinien. Methoden-Report. 3. Auflage, Version 1.1, 2007 Verfügbar unter: <http://www.versorgungsleitlinien.de> [zitiert: 15.5.2007].
2. Ollenschläger G, Kopp I, Lelgemann M, Sängler S, Heymans L, Thole H, Trapp H, Lorenz W, Selbmann HK, Encke A. Nationale Versorgungs-Leitlinien von BÄK, AWMF und KBV: Hintergrund, Methodik und Instrumente. *Med Klinik* 2006; 101: 840–845
3. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ). Deutsches Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung (DELBI). *Z ärztl Fortbild Qual Gesundh wes* 2006; 99 (8): 468–492. 2006. Verfügbar unter: <http://www.delbi.de> [zitiert: 15.5.2007].
4. Bauer H, Germann G, Gries FA, Imig H, Morbach S, Riepe G, Rothe U, Rügenapf G, Stiegler H, Tepe G, Uebel T, Weck M, Witte M, Kopp I, Thole H, Lelgemann M, Ollenschläger G. Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes – Präventions- und Behandlungsstrategien für Fußkomplikationen. BÄK, AWMF, KBV, Berlin, Düsseldorf 2006. Verfügbar unter: [www.diabetes.versorgungsleitlinie.de](http://www.diabetes.versorgungsleitlinie.de) [zitiert: 15.5.2007].
5. Morbach S, Müller E, Reike H, Risse A, Spraul M. Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms. Evidenzbasierte Diabetes-Leitlinie DDG. *Diab Stoffw* 2004; 13 (Suppl 2). Verfügbar unter: <http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/> [zitiert: 1.10.2006]
6. McIntosh A, Peters J, Young R, Hutchinson A, Chiverton R, Clarkson S, Foster A, Gadsby R, O'Connor M, Rayman G, Feder G, Home PD. Prevention and management of foot problems in type 2 diabetes: clinical guidelines and evidence. Sheffield: University of Sheffield; 2003. Verfügbar unter: <http://www.nice.org.uk/pdf/CG010NICEguideline.pdf> [zitiert: 1.10.2006]
7. Hauner H. Epidemiologie und Kostenaspekte des Diabetes in Deutschland. *Dtsch Med Wochenschr* 2005;130 Suppl 2: S64–S65.
8. Hauner H. Epidemiologie und Kostenaspekte des Diabetes in Deutschland. *Dtsch Med Wochenschr* 2005;130 Suppl 2: S64–S65.
9. Heller G, Günster C, Schell Schmidt H. Wie häufig sind Diabetesbedingte Amputationen unterer Extremitäten in Deutschland? Eine Analyse auf Basis von Routinedaten. *Dtsch Med Wochenschr* 2004; 129 (9): 429–433
10. Pecoraro RE, Reiber GE, Burgess EM. Pathways to diabetic limb amputation: basis for prevention. *Diabetes Care* 1990; 113: 516–521
11. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB. Who is at risk for diabetic foot ulceration? *Clin Podiatr Med Surg* 1998; 15 (1): 11–19
12. Eneroth M, Apelqvist J, Stenstrom A. Clinical characteristics and outcome in 223 diabetic patients with deep foot infections. *Foot Ankle Int* 1997; 18 (11): 716–722
13. Nehler MR, Whitehill TA, Bowers SP, Jones DN, Hiatt WR, Rutherford RB, Krupski WC. Intermediate-term outcome of primary digit amputations in patients with diabetes mellitus who have forefoot sepsis requiring hospitalization and presumed adequate circulatory status. *J Vasc Surg* 1999; 30 (3): 509–517
14. Tan JS, Friedman NM, Hazelton-Miller C, Flanagan JP, File TM, Jr. Can aggressive treatment of diabetic foot infections reduce the need for above-ankle amputation? *Clin Infect Dis* 1996; 23 (2): 286–291
15. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). Management of peripheral arterial disease (PAD). *Int Angiol* 2000;19 (1 Suppl 1): I-304
16. Yeager RA, Moneta GL, Edwards JM, Williamson WK, McConnell DB, Taylor LM, Jr., Porter JM. Predictors of outcome of forefoot surgery for ulceration and gangrene. *Am J Surg* 1998; 175 (5): 388–390
17. Jude EB, Oyibo SO, Chalmers N, Boulton AJ. Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome. *Diabetes Care* 2001; 24 (8): 1433–1437
18. Van Der Veen C, Neijens FS, Kanter SDJM, Mali WPTM, Stolk RP, Banga JD. Angiographic distribution of lower extremity atherosclerosis in patients with and without diabetes. *Diabet Med* 2002; 19: 366–370



19. Panayiotopoulos YP, Tyrrell MR, Arnold FJ, Korzon-Burakowska A, Amiel SA, Taylor PR. Results and cost analysis of distal [crural/pedal] arterial revascularisation for limb salvage in diabetic and non-diabetic patients. *Diabet Med* 1997; 14 (3): 214–220
20. Redberg RF, Greenland P, Fuster V, Pyorala K, Blair SN, Folsom AR, Newman AB, O'Leary DH, Orchard TJ, Psaty B, Schwartz JS, Starke R, Wilson PW. Prevention Conference VI: Diabetes and Cardiovascular Disease: Writing Group III: risk assessment in persons with diabetes. *Circulation* 2002; 105 (18): e144–e152
21. Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie. Leitlinie zur amputationsbedrohten Extremität. 1998 Verfügbar unter: <http://www.awmf-leitlinien.de> [zitiert: 08.09.2005].
22. Misuri A, Lucertini G, Nanni A, Viacava A, Belardi P. Predictive value of transcutaneous oximetry for selection of the amputation level. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000; 41 (1): 83–87
23. American Diabetes Association. Consensus Development Conference on Diabetic Foot Wound Care: 7-8 April 1999, Boston, Massachusetts. *Diabetes Care* 1999; 22 (8): 1354–1360
24. Rümenapf G. Grenzzonenamputation bei Diabetikern—Offene Fragen und kritische Bewertung. *Zentralbl Chir* 2003; 128 (9): 726–733
25. Ha Van G, Siney H, Danan JP, Sachon C, Grimaldi A. Treatment of osteomyelitis in the diabetic foot. Contribution of conservative surgery. *Diabetes Care* 1996; 19 (11): 1257–1260
26. Murdoch DP, Armstrong DG, Dacus JB, Laughlin TJ, Morgan CB, Lavery LA. The natural history of great toe amputations. *J Foot Ankle Surg* 1997; 36 (3): 204–208
27. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB, van Houtum WH. Amputation and reamputation of the diabetic foot. *J Am Podiatr Med Assoc* 1997; 87 (6): 255–259
28. Volaco A, Chantelau E, Richter B, Luther B. Outcome of critical foot ischaemia in longstanding diabetic patients: a retrospective cohort study in a specialised tertiary care centre. *Vasa* 2004; 33 (1): 36–41
29. American Diabetes Association. Consensus Development Conference on Diabetic Foot Wound Care: 7–8 April 1999, Boston, Massachusetts. *Diabetes Care* 1999; 22 (8): 1354–1360
30. Taylor SM, Kalbaugh CA, Blackhurst DW, Hamontree SE, Cull DL, Messich HS, Robertson RT, Langan EM, III, York JW, Carsten CG, III, Snyder BA, Jackson MR, Youkey JR. Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: an analysis of 553 consecutive patients. *J Vasc Surg* 2005; 42 (2): 227–235
31. Faglia E, Favales F, Morabito A. New ulceration, new major amputation, and survival rates in diabetic subjects hospitalized for foot ulceration from 1990 to 1993: a 6.5-year follow-up. *Diabetes Care* 2001; 24 (1): 78–83
32. Raviola CA, Nichter LS, Baker JD, Busuttill RW, Machleder HI, Moore WS. Cost of treating advanced leg ischemia. Bypass graft vs primary amputation. *Arch Surg* 1988; 123 (4): 495–633
33. Apelqvist J, Ragnarson-Tennvall G, Larsson J, Persson U. Long-term costs for foot ulcers in diabetic patients in a multidisciplinary setting. *Foot Ankle Int* 1995; 16 (7): 388–394
34. Larsson J, Agardh CD, Apelqvist J, Stenstrom A. Long-term prognosis after healed amputation in patients with diabetes. *Clin Orthop Relat Res* 1998; (350): 149–158
35. Carrington AL, Abbott CA, Griffiths J, Jackson N, Johnson SR, Kulkarni J, Van Ross ER, Boulton AJ. A foot care program for diabetic unilateral lower-limb amputees. *Diabetes Care* 2001; 24 (2): 216–221

## Korrespondenzadressen:

Prof. Dr. Dr. Günter Ollenschläger  
Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ)  
Wegelystr. 3/Herbert-Lewin-Platz, 10623 Berlin  
Tel.: 030/4005-2500  
Fax.: 030/4005-2555  
E-Mail: ollenschlaeger@azq.de

PD Dr. Ina B. Kopp  
Ständige Kommission Leitlinien der AWMF  
c/o Institut für Theoretische Chirurgie,  
Philipps-Universität Marburg  
Baldinger Str., 35043 Marburg  
Tel.: 06421/2862249  
Fax: 06421/2868926  
E-Mail: kopp@mail.uni-marburg.de