

# Der diabetische Fuss

B. Felix

## Kommende Ereignisse werfen ihre Schatten voraus

Eine halbe Million Füsse sind in Gefahr. Sie gehören den 250 000 bekannten Diabetikern in diesem Land. 10% von ihnen erleiden einen Ulkus, zwei Drittel davon müssen amputiert werden, es werden mehr als 1000 Amputationen pro Jahr durchgeführt. Der chirurgische Eingriff kann jedoch häufig das Problem nicht lösen, sondern bringt ein fragiles Kartenhaus zum Einsturz. Durch die Amputation kommt es zu einer weiteren Verschlechterung der Gesamtprognose [1, 2].

85% aller Unterschenkelamputationen beim Diabetiker geht ein Fussulkus voraus.  
 50% aller voramputierten Diabetiker werden innerhalb von 5 Jahren erneut amputiert, häufig auch an der Gegenseite.  
 Nur 25–50% aller amputierten Diabetiker überleben die nächsten drei Jahre.  
 Mehr als eine Milliarde Franken geschätzte Gesundheitskosten pro Jahr allein für Fussprobleme (25% der Gesamtkosten für Diabetes pro Jahr).  
 Monatelange Spitalaufenthalte und Arbeitsausfälle, nicht messbare psychosoziale Belastungen für Patient und Umgebung.

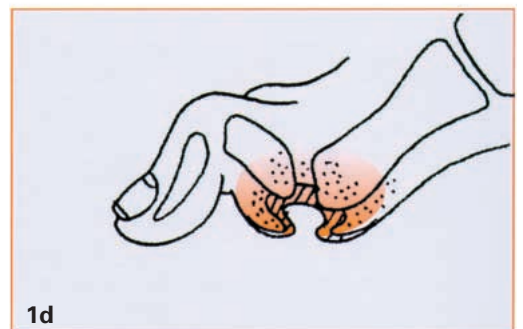
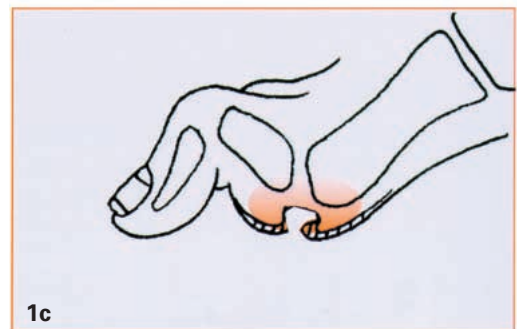
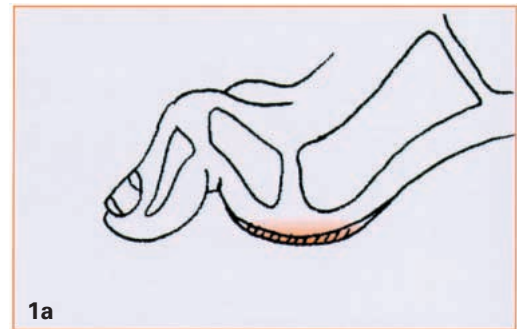
Diese Zahlen sind deutlich schlechter als für manche sogenannte «maligne» Erkrankung, und dennoch ist der diabetische Fuss das am meisten vernachlässigte Folgeproblem des Diabetes mellitus.

Bei einer repräsentativen Umfrage gaben Schweizer Diabetespatienten u.a. an, dass bei 42% von ihnen keine Fussuntersuchung durchgeführt worden war [3]. Zahlreiche Studien zeigen, dass mehr als die Hälfte der Ulzera durch Schulung, Prophylaxe und frühe Diagnostik und Therapie vermeidbar wären.

## Der Fuss unter Druck (Pathogenese)

Eine komplexe Kombination von verschiedenen Faktoren führt zu einem fatalen Teufelskreis, der nur schwer zu durchbrechen ist. Es handelt sich meist um ein multifaktorielles Problem, wobei in über zwei Drittel der Fälle ein Mischbild aus neuropathischen und ischämischen Ursachen vorliegt.

Die **Neuropathie** führt zu einem unempfindlichen Fuss und zu einer Veränderung der Muskelbalance am Fuss skelett. Daraus entstehen Gangstörungen und Fussdeformitäten wie Hammerzehen und Krallenfussbildung mit abnormer biomechanischer Belastung. Als natürlichen Schutz bildet die Haut Kallus an den Stellen



**Abbildung 1.** Mechanischer Stress als Ulkursorursache. Entstehung eines neuropathologischen Ulkus.

- 1a. Kallusbildung.
- 1b. Subkutane Blutung.
- 1c. Ulkusbildung.
- 1d. Tiefer Wundinfekt und Osteomyelitis.

Korrespondenz:  
 Dr. med. Barbara Felix  
 Kantonsspital Bruderholz  
 CH-4101 Bruderholz

[barbara.felix@ksbh.ch](mailto:barbara.felix@ksbh.ch)

len höchster Druckbelastung. Durch die Weiterbelastung des unempfindlichen Fusses und durch den verstärkten Druck des Kallus auf das darunterliegende Weichteilgewebe kommt es zu einer subkutanen Blutung und nachfolgend

zum Aufbrechen der Haut und Ulkusbildung. (Abb. 1 aus [2]).

Auch kleinere Verletzungen durch schlecht sitzendes Schuhwerk, Barfusslaufen oder akutes Trauma (Nagelschneiden!) können die Vorstufen eines chronischen Ulkus sein.

In mehr als 60% der Fälle wird das Ulkus durch eine **periphere arterielle Verschlusskrankheit** kompliziert, deren Symptome durch die Neuropathie maskiert sein können. Eine Abklärung des Gefässstatus gehört zu jeder diabetischen Fussuntersuchung. Mikroangiopathie sollte als alleinige Ulkusursache nie akzeptiert werden.

**Tabelle 1. Die Untersuchung des diabetischen Fusses.**

<b>Sensorisches Nervensystem</b>	(Stimmgabel, Monofilament)
	Berührung
	Vibration
	Temperatur
<b>Gefässsystem</b>	(Palpation, Auskultation)
	Strömungsgeräusch
	Pulse
	Temperatur
<b>Motorisches Nervensystem</b>	(Reflexhammer)
	ASR/PSR
	Gangbild
<b>Autonomes Nervensystem</b>	Hautbeschaffenheit
	Temperatur
<b>Fussskelett</b>	(Inspektion im Liegen / Stehen)
	Ödem
	Hammerzehen
	Charcot-Deformität
	prominente Metatarsalia
<b>Besondere Gefahrenmomente</b>	Hornschwielen
	Rhagaden
	eingewachsene Nägel
	Ulkusanamnese
	Interdigitalmykosen
	Eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit
	Diabetesdauer >10 Jahre

### Nehmen Sie die Füsse in die Hand! (Basisdiagnostik und Risikoklassifikation)

Die jährliche Untersuchung der Füsse ist eine unverzichtbare Massnahme, um sich einen Eindruck vom Zustand und Ulkusrisiko zu machen. In wenigen Minuten kann der Arzt mit einfachen diagnostischen Mitteln den Patienten einer Risikogruppe zuordnen und weiterführende Massnahmen auf die 10–15% seiner gefährdeten Patienten konzentrieren. Die Basisuntersuchung sollte an Hand einer schematischen Untersuchung (Tabelle 1) ablaufen und die Befunde regelmässig dokumentiert werden. Ein gutes Hilfsmittel für Arzt und Patient ist der «Gesundheitspass Diabetes».

Aufgrund von Anamnese und Untersuchungsergebnissen ist eine Risikoklassifikation möglich, die jährlich revidiert werden sollte.

### Schweigt der Fuss, schweigt auch der Patient (Schulung)

Neben dem theoretischen Wissen und dem praktischen Handeln braucht es das ständige aktive Bewusstsein von Arzt und Patient, denn wenn der Fuss schweigt, schweigt auch der Patient. Was der Patient nicht fühlt, ist für ihn auch nicht vorhanden. Der Arzt, der in der Praxis gewohnt ist, auf Beschwerden zu reagieren, erkennt häufig die Dramatik der Situation. Weiterhin erschweren Retinopathie, Adipositas und verminderte Beweglichkeit eine regelmässige Begutachtung des Fusses. Daher steht die ausführliche Patientenschulung, am besten durch eine Diabetesschwester, an oberster Stelle der Präventionsmassnahmen. Die Inhalte einer strukturierten Schulung geben Abbildungen 2 und 3 (aus [6]) wieder. Solche Schulungen sollten alle Patienten bei Diagnosestellung und mehrmals im Krankheitsverlauf erhalten. Eindrückliche Erfolge solcher Schulungsmassnahmen sind wiederholt belegt.

**Tabelle 2. Auswahl gebräuchlicher Wundauflagen.**

Hydrogele	Duoderm®, Geliperm®, IntraSite®, Normlgel®, Nugel®, Varhaesive Hydrogel®, Restore®
Hydrokolloidale Semiokklusivverbände	Biofilm®, Comfeel®, Cutinova®, Duoderm®, Granuflex®, Hydracol®, Restore®, Tegaserb®, Varihaesive®
Alginate	Algosteril®, Kaltostat®, Sorbalgon®, Tegagen®
Hydrofasern	Aquacel®
Polyurethan-Schaumstoffe	Allevyn®, CaviCare®, CombiDerm®, Cutinova®, Epigard®, Lyofoam®, Tielle®
Hyperabsorber mit Polyacrylat-Schaumstoff	Tenderwet®
Polyurethan-Folien	Bioocclusive®, EpiView®, Opraflex®, Tegaderm®
<b>Nicht-adhärenzte Wundgazen</b>	
Fett- und Silikongazen	Adaptic®, Cutcerin®, Jelonet®, Mepitel®
Hyaluronsäurehaltig	Ialugen®, Ialugen plus®
Aktivkohlegazen	Actisorb®, Carbonet®

**Wehret den Anfängen (Prävention)**

Sicherstes Mittel zur Verhinderung einer Neuropathie ist eine gute, Norm-nahe Blutzucker-Einstellung. Auch wenn nur ein Teil unserer Patienten den gewünschten Zielbereich ( $HbA_{1c} < 7\%$ ) erreicht, können wir davon ausgehen, dass jede Blutzuckersenkung eine positive Wirkung auf die Folgekomplikationen wie Neuropathie und Mikroangiopathie hat. Ein therapeutischer Nihilismus, vor allem beim älteren Patienten, ist nicht gerechtfertigt. Gerade die Patientengruppe der >70jährigen wird durch das Auftreten von Ulzera und Amputationen häufig vorzeitig zu Pflegefällen und hat eine noch zusätzlich erhöhte Komplikations- und Mortalitätsrate [7].

**These shoes are made for walking (Schuhversorgung)**

Bei Auftreten von Kallus, vor allem im Vorfussbereich, muss nach der Ursache (Fehlbelastung) geforscht und diese mit geeigneten Einlagen und Schuhwerk beseitigt werden. (Abb. 7 und 8 aus [2]) Hauptschwierigkeit hier ist es, einen guten Orthopädietechniker zu finden, denn eine teure Einlage bedeutet noch lange nicht, dass diese ihren Zweck auch erfüllt. Die Neuropathie hindert auch den Patienten daran, zuverlässig Auskunft über Sitz und Tragekomfort der Einlage zu geben. Modische Probleme sind in den letzten Jahren in den Hintergrund getreten, da die Industrie eine grosse Auswahl von ansprechenden Serienschuhen zur Einlageversorgung anbietet (Abb. 9). Zur Prophylaxe haben sich auch gute Joggingsschuhe bewährt. Hingegen ist der finanzielle Aufwand für den



Abbildung 2. Fusspflege, ... so nicht!



Abbildung 3. ... sondern so!



Abbildung 4.



Abbildung 5.

Abbildung 6.



Abbildung 7.



Abbildung 8.



Abbildung 9.  
Konfektionsschuhe zur Primär- und Sekundärprophylaxe (z.B. Fa. Buratto, D-82275 Emmering).



Abbildung 10.  
Therapieschuhe (z.B. Fa. Buratto, D-82275 Emmering).



Patienten nicht unerheblich, und die Kostenübernahme und Beihilfemöglichkeiten sollten im Vorfeld abgeklärt werden. Die Kallusentfernung (auch Klavi) sollte nicht der Badezimmerchirurgie der Patienten überlassen werden, sondern gehört in die Hände einer Podologin. Patienten mit hohem Risiko sollten auch ihre Nägel nicht mehr selber schneiden und in regelmässigen Abständen von einer Podologin betreut werden. Leider wird diese enorm wichtige Prophylaxemassnahme von den Krankenkassen bis jetzt nicht honoriert, der Patient zahlt diese Leistung selber.

Weitere vorbeugende Massnahmen durch den Arzt und medizinisches Fachpersonal sind in Tabelle 3 beschrieben.

### Viel tut, wer etwas gut tut (Druckentlastung)

Trotz einer deutlichen Reduktion der Ulkusinzidenz und Amputationsrate nach Schulung muss bei 10% unserer Diabetiker mit dem Auftreten eines Ulkus gerechnet werden. Periphere Neuropathie und der daraus resultierende mechanische Stress spielen eine zentrale Rolle (Abb. 4–6). Wichtigster therapeutischer Ansatz ist die Druckentlastung, welche in der Praxis häufig ein fast unlösbares Problem darstellt, will man den Patienten nicht zu wochenlanger Bettruhe verurteilen. Hier ist vor allem die Zusammenarbeit mit einem zuverlässigen Orthopädietechniker von unschätzbarem Vorteil. Wiederholte Inspektionen des Resultats durch den Fachmann und eine dynamische Druckmessung können die Resultate deutlich verbessern. Neben einer grossen Auswahl an (Abb. 10) individuell anpassbaren «Therapieschuhen» kommt auch eine Gipsbehandlung durch den Spezialisten in Frage.

Immer muss auch eine Abklärung der Durchblutungssituation erfolgen, deren Umfang sich nach den klinischen Befunden richtet.

### Erlaubt ist, was gelingt (Zirkulation)

Bei weit über der Hälfte der diabetischen Ulzera ist eine ungenügende arterielle Durchblutung die Ursache für eine fehlende Heilung. Arteriosklerotische Läsionen bei diabetischer Angiopathie befallen häufig die distalen tibialen und peronealen Arterien. Nichtinvasive Tests unterschätzen häufig die Ausdehnung und den Schweregrad der Durchblutungsstörung. Ein Patient mit diabetischem Ulkus sollte niemals einer Amputation zugeführt werden ohne eine invasive Abklärung, d.h. eine Angiographie mit Einschluss der Fussgefässe. Die Fortschritte der angiologischen und gefässchir-

urgischen Techniken ermöglichen eine deutliche Prognoseverbesserung sowohl des Ulkus als auch, falls nötig, der Amputationswunde. Erfolgswahrscheinlichkeiten nach Revaskularisation sind nicht schlechter als bei Nicht-Diabetiker. Diabetes sollte kein Grund sein, eine Bypassoperation nicht durchzuführen.

### Die Zelle fliegt nicht, sie schwimmt (Wundbehandlung)

Das typische neuropathische Ulkus ist Exsudatarm bis trocken und von einem dicken Hyperkeratosewall umgeben. Vor jeder Wundversorgung sollte eine breite Abtragung dieser Hyperkeratosen erfolgen und ein chirurgisches oder enzymatisches Debridement der Wundbeläge. Auch unter scheinbar «unverdächtigen Hyperkeratosen» kann sich ein tiefes Ulkus verbergen, so dass diese ebenfalls regelmässig (z.B. Podologie) abgetragen werden müssen (Abb. 11 und 12 aus [2]).

Eine grundlegende Erkenntnis aus der Wundheilungsforschung besteht darin, dass sich die sekundäre Wundheilung in einem feuchten und

warmen Milieu rascher abspielt als unter trockenen Bedingungen. Neben der bewährten Behandlung mit NaCl-Kompressen hat die Industrie eine Reihe von synthetischen Wundverbänden (Tabelle 2) hervorgebracht, die vor allem unter ambulanten Bedingungen ihre Vorteile haben. Sie sind einfach zu handhaben, brauchen seltener Verbandwechsel und können dem jeweiligen Wundzustand ideal angepasst werden, um ein physiologisches Wundmilieu zu schaffen, wobei die Exsudate absorbiert werden und die Wunde feucht und warm gehalten wird.

### Soviele Befunde, soviele Fragen (Infektion)

Nahezu alle diabetischen Ulzera sind bakteriell kontaminiert, etwa 30% zeigen Zeichen einer Infektion. Ein positiver oberflächlicher Wundabstrich stellt noch keine Indikation zur Antibiotikagabe dar. Die meisten Infektionen, die durch eindeutigen Lokalbefund oder einen tiefen Wundabstrich diagnostiziert werden, sind durch grampositive Kokken verursacht.

Die Diagnose einer **Osteomyelitis** ist auch mit den heutigen diagnostischen Massnahmen schwer zu stellen. Häufig macht die Differenzierung zwischen Osteomyelitis und Osteoarthropathie Schwierigkeiten.

Die Sondierung des Knochens zusammen mit einer Nativ-Röntgenaufnahme hat einen hohen prädiktiven Wert. Bei weiterbestehendem klinischem Verdacht empfiehlt sich die Wiederholung der Röntgenaufnahme nach etwa 2 Wochen.

Bei fehlendem Nachweis einer Knochenbeteiligung sollte die Wahl des Antibiotikums sich auf die Weichteilinfektion beschränken (Aminopenicilline und Clavulansäure, Ciprofloxacin, Clindamycin), bei nachgewiesener Osteomyelitis empfiehlt sich eine Zweierkombination mit Ciproxin und Dalacin. In der Regel ist hier auch ein extensives chirurgisches Debridement nötig. Unter bestimmten Bedingungen ist ein begrenzter konservativer Therapieversuch gerechtfertigt. Bei bedrohlicher Infektion (cave: häufig fehlen Zeichen einer systemischen Infektion) soll eine rasche Spitaleinweisung erfolgen.

### Nicht die Genialen, die Zähne erreichen das Ziel

Durch die komplexe Problematik, das sich rasch ändernde Bild und den enormen Zeitaufwand, den die regelmässige Wundversorgung mit sich bringt, ist das manifeste diabetische Ulkus häufig in der hausärztlichen Praxis kaum zu beherrschen. Aus diesem Grund haben sich

**Tabelle 3. Die Prophylaxe des diabetischen Fusses.**

<b>Durch den Arzt</b>	Regelmässige Vorsorgeuntersuchungen
	Erkennung des Risikopatienten
	Schulung und praktische Unterweisung
	Verordnung von Fusspflege
	Druckentlastungssohlen verordnen
	Orthopädische Schuhe
	Engmaschige Kontrolle auch bei kleinen Verletzungen, Bettruhe, Antibiotika
<b>Durch medizinische Fachberufe</b>	<i>Diabetesberatung</i>
	Schulung und Unterweisung des Patienten in Vorsorgemassnahmen
	<i>Fusspflege / Podologin</i>
	Regelmässige und richtige Pflege
	Keine Badezimmerchirurgie
	<i>Orthopädienschuhmacher</i>
	Anpassung von Einlegesohlen
	Druckentlastende Serienschuhe
	Therapieschuhe zur Sofortbehandlung
<b>Durch den Patienten selbst</b>	Tägliche Fussinspektion
	Richtige Fusshygiene
	Richtige Fusspflege
	Fussgerechte Schuhversorgung
	Nicht barfuss gehen
	Verletzungen, Druck und Verbrennung vermeiden
	Regelmässiges Vorzeigen der Füsse beim Arzt
	Bei Verletzung sofort zum Arzt

Abbildung 11.

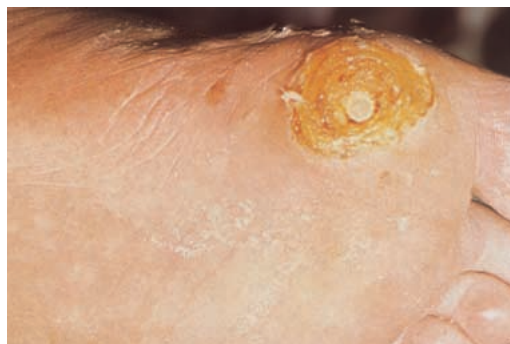


Abbildung 12.



an verschiedenen Orten spezialisierte Fussambulanzen gebildet, wo Fachleute aus dem Gebiet der Diabetologie, Angiologie, Orthopädie und Chirurgie zusammenarbeiten, um eine optimale Betreuung zu gewährleisten. Diese Zentren haben zu einer deutlichen Prognoseverbesserung geführt [7]. Unser oberstes Ziel muss aber nach wie vor die Prophylaxe bleiben.

### Nehmen Sie die Füße in die Hand, bevor Ihr Patient dabei ist, sie zu verlieren!

- Eine Fuss- und Schuhuntersuchung sollte bei jedem Diabetiker wenigstens einmal pro Jahr durchgeführt werden.
- Hauptaufgabe ist die Identifikation der Risikopatienten.
- Diabetesschulung ist ein wichtiger Teil der Prävention.
- Regelmässige Fusspflege durch den geschulten Patienten.
- Risikofüsse gehören in die Hand der Podologin.
- Hauptursache des diabetischen Ulkus ist mechanischer Stress durch Neuropathie.
- Hauptpräventionsmassnahme und Therapie ist die ausreichende Druckentlastung.
- 60% aller Ulzera sind kompliziert durch gestörte Durchblungsverhältnisse.
- Keine Amputation ohne invasive Gefässabklärung.
- Osteomyelitis ist per se keine Amputationsindikation.
- Interdisziplinäre Fussambulanzen helfen bei Prävention und Therapie.
- Engmaschige Nachkontrollen nach Ulkusabheilung oder Amputation.

#### Checkliste.

D	eformität	Hammer-, Krallenzehen, Hohlfuss, Charotfuss
I	nfektion	Rötung, Überwärmung, Schwellung, Schmerz
A	trophie	Zehennägel, Muskulatur
B	eweglichkeit	Grosszehe, Abrollbewegung beim Laufen
E	rosionen	Fissuren, Blasen, Ulzera
T	emperatur	Kalt → Ischämie (verminderte Durchblutung) Warm → Infektion oder Neuropathie
I	schämie	Fusspulse tasten, Durchblutungsstörung
S	ensibilität	Vibrationsempfinden, Monofilamenttest, Kalt-/Warm-Empfindung
C	allusbildung	Verhornungen, Hühneraugen (Klavus)
H	aufarbe	Blass → Ischämie Rosig → Infekt oder Neuropathie

#### Literatur

- 1 Hintermann B, Fritschi J, Keller U, Hafner J, Koppensteiner R, Lautenschlager S, et al. Der diabetische Fuss. Praxis 1999;88:1161-99.
- 2 International Working Group on the Diabetic Foot. International Consensus on the Diabetic Foot. ISBN 90-9012716-x; 1999.
- 3 Arbeitsgruppe der Schweizerischen Diabetesstiftung. Die St. Vincent Declaration: Eine Umfrage zur Diabetikerbetreuung in der Schweiz. Schweiz Ärztezeitung 1996;77(16): 668-75.
- 4 Caputo GM, Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Gibbons GW, Karchmer AW. Assessment and management of foot disease in patients with diabetes. N Engl J Med 1994;31(13):854-60.
- 5 Sailer D, Schweiger H. Der diabetische Fuss. DUV 1999;ISBN 3-8244-2122-4.
- 6 Jörgens V, Grüsser M. Wie behandle ich meinen Diabetes. Mainz: Kirchheim-Verlag; 1997.9. Auflage.
- 7 Bakker K, Reiber GE, Boulton AJM, Cavanagh PR, Schaper NC, Tooke JE et al. The diabetic foot. Diabetic Medicine 1996; 13(1):S 1-S 64.