

Klinik für Angiologie

6. Balgrist Symposium zum diabetischen  
Fuss: Infektionen, 27.11.15, Zürich

# Angiologische Massnahmen beim diabetischen Fuss

Thomas Meier



UniversityHospital  
Zurich



Universität Zürich

# Abklärung

Symposium zum Diabetischen Fuss  
27. Nov. 2015



# Indikation zur angiologischen Abklärung

„Ein Ulkus am Fuss des Diabetikers, das **innert 4 Wochen nicht abheilt**, muss angiologisch abgeklärt werden“

„Eine Mikroangiopathie und Neuropathie darf nicht als einzige Ursache des Ulkus akzeptiert werden!!!“

# Ziel der angiologischen Abklärungen

- **Rechtzeitige Erkennung der Makroangiopathie**
- **Lokalisation der Obstruktion** vor Revaskularisation
- Bestimmung des **Schweregrades der Ischämie**
- Beurteilung der **Heilungsprognose der Ulzera**

# Diagnose der Makroangiopathie Lokalisation der Obstruktion

Symposium zum Diabetischen Fuss  
27. Nov. 2015



# Jede Abklärung beginnt mit der Anamnese, aber....

50% der Diabetiker mit PAVK haben **keine oder atypische** Symptome (Polyneuropathie!)

→ Beschwerden (Claudicatio, Ruheschmerzen, Hautläsionen) müssen sehr **genau erfragt** werden

→ Man würde die PAVK als Ursache des Ulkus häufig verpassen

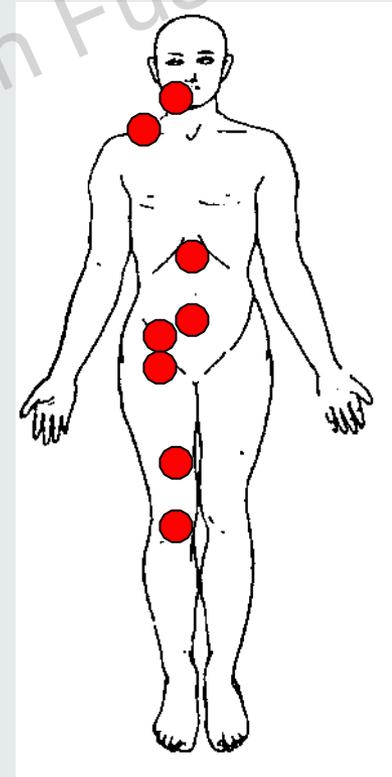
# Inspektion



CAVE: Infekt / Mikroangiopathie / Neuropathie  
führen **trotz kritischer Ischämie zu gerötetem  
Fuss** auch bei Hochlagerung!

# Arterienauskultation

- alle Gefässtationen
- in Ruhe und wenn möglich nach Belastung
- **CAVE: Gefäßgeräusche fehlen häufig wegen kruraler Lokalisation der Obstruktionen**



# Knöchelarterien-Druckmessung



**CAVE: häufig falsch hoch (Mediakalzinose)  
→ Maskierung einer Atherosklerose**

# Ankle-Brachial-Index (ABI)

$$\text{ABI} = \frac{\text{höchster Knöchel-Blutdruck}}{\text{höchster Arm-Blutdruck}}$$

## ABI-Interpretation:

> 1.3 inkomprimierbar → GZ-Druckmessung

0.90 - 1.3 normal

0.40 - 0.90 leichte bis moderate PAVK

< 0.40 schwere PAVK

# Grosszehenarterien-Druck (toe pressure)



# Grosszehendruck und Toe-Brachial Index TBI

Zur Beurteilung der diabetischen Makroangiopathie **zuverlässiger als Knöchelarteriendruck**, da **Zehenarterien weniger arteriosklerotisch verändert** sind

## Zeichen für PAVK:

- TBI  $< 0.7$

## Zeichen für schwere PAVK des Fusses:

- GZ-Druck  $< 55$  mmHg (TASC II, 2007:  $< 50$  mmHg)

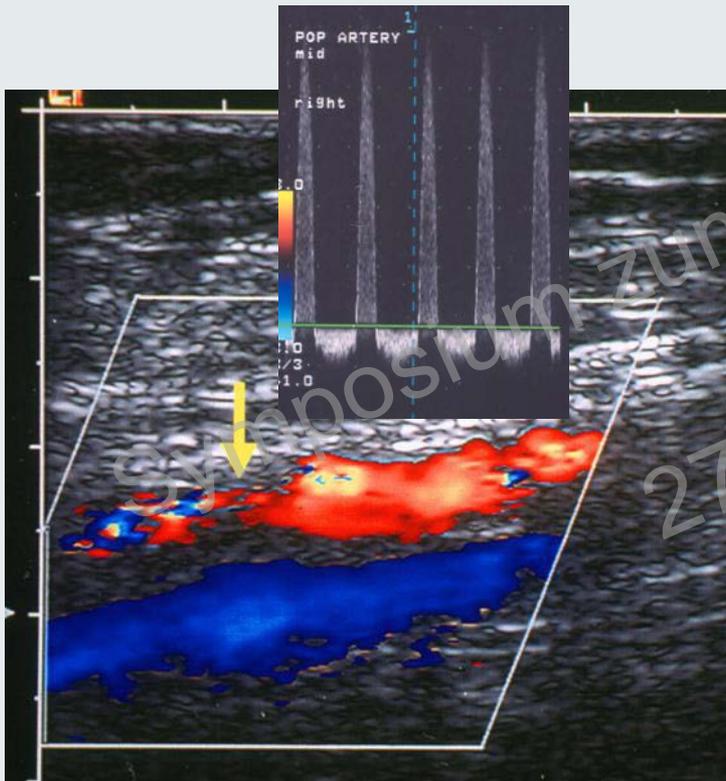
# Bildgebung



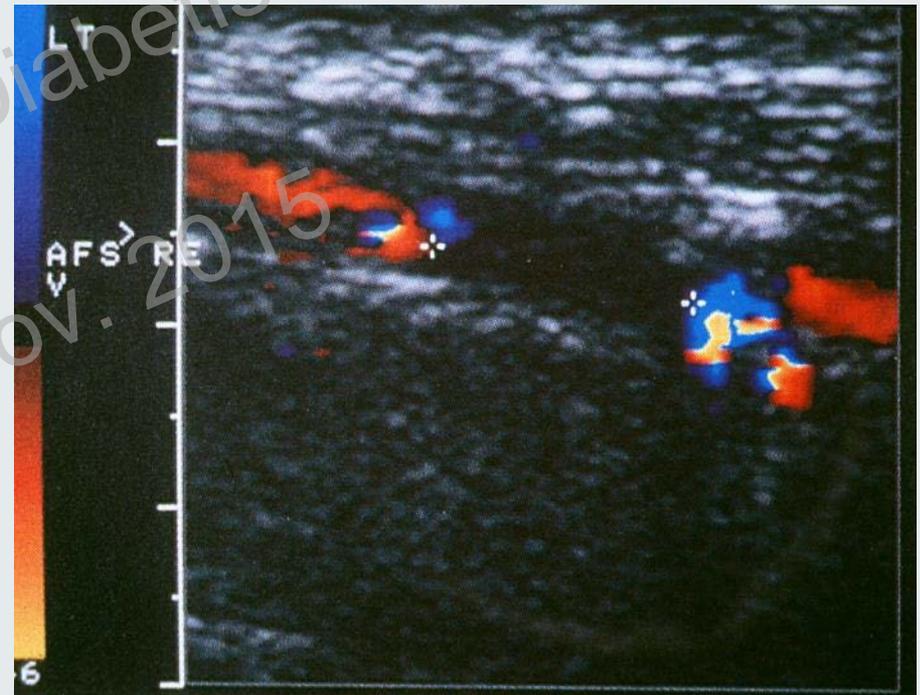
- Bei Verdacht auf behandlungsbedürftigen Arteriopathie!
- Ziel:
  - Genaue Lokalisation der Stenose/Verschluss
  - Ausdehnung
  - Interventionsplanung
- **Duplexsonographie:** Untersuchung der Wahl
- **Femoralisangiographie:** bei V.a. crurale Arteriopathie resp wenn 1 Fusspuls fehlt

# Farbcodierte Duplexsonographie

## Untersuchung der Wahl



Stenose



Verschluss

# Angiographie

Bei Verdacht auf crurale Arteriopathie



i.a. DSA



MRA

(zur Verfügung gestellt durch Prof  
D. Weishaupt)

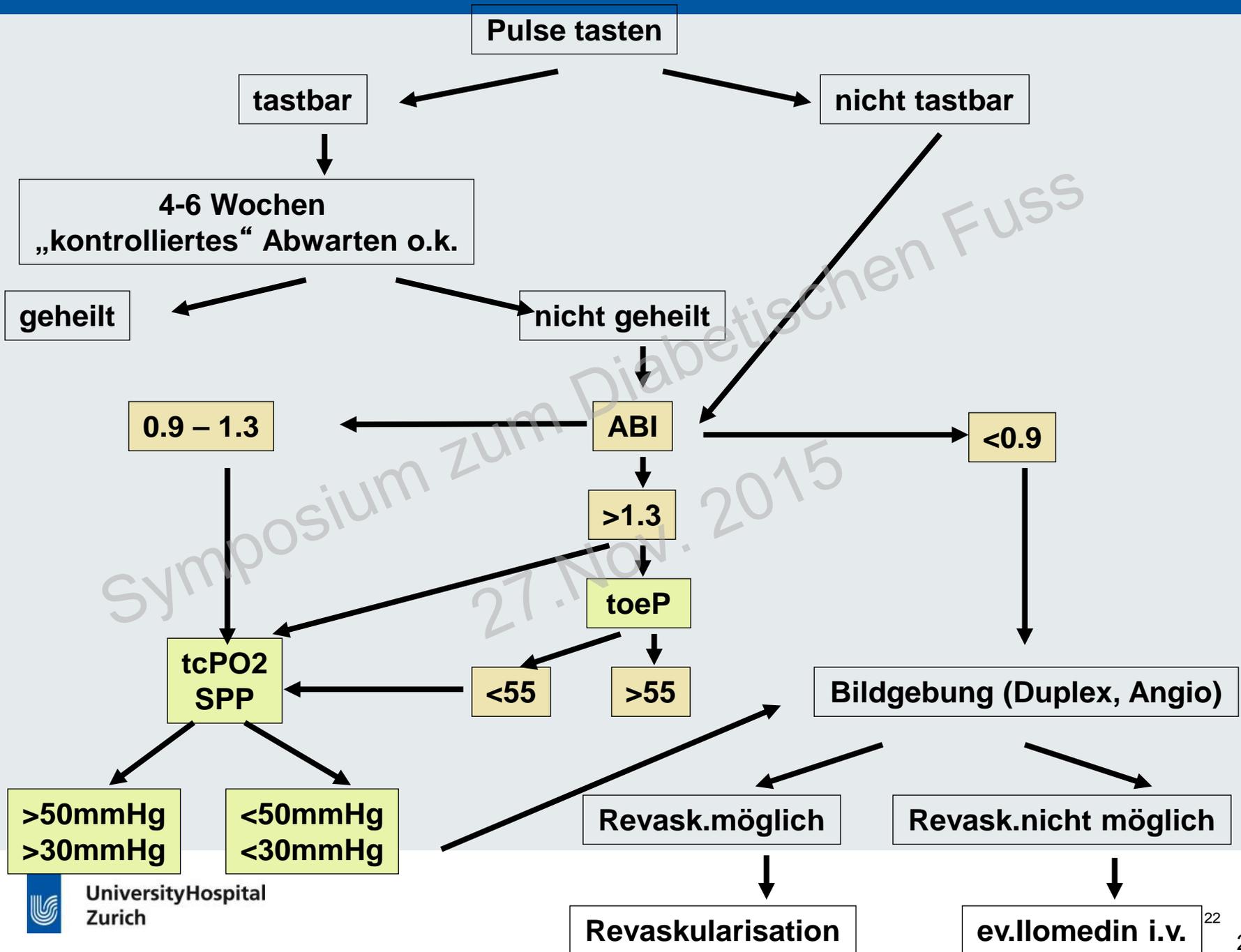
# Bestimmung Schweregrad der Perfusionsstörung Beurteilung des Heilungspotentials

Symposium zum Diabetischen Fuss  
27. Nov. 2015



# Grosszehen-Arteriendruck (GZP)

GZ-Druck (mmHg)	Heilungschance eines Ulcus
> 55	Gut („likely to heal“)
55 – 30	Grenzwertig („borderline“)
< 30	Schlecht („unlikely to heal“)

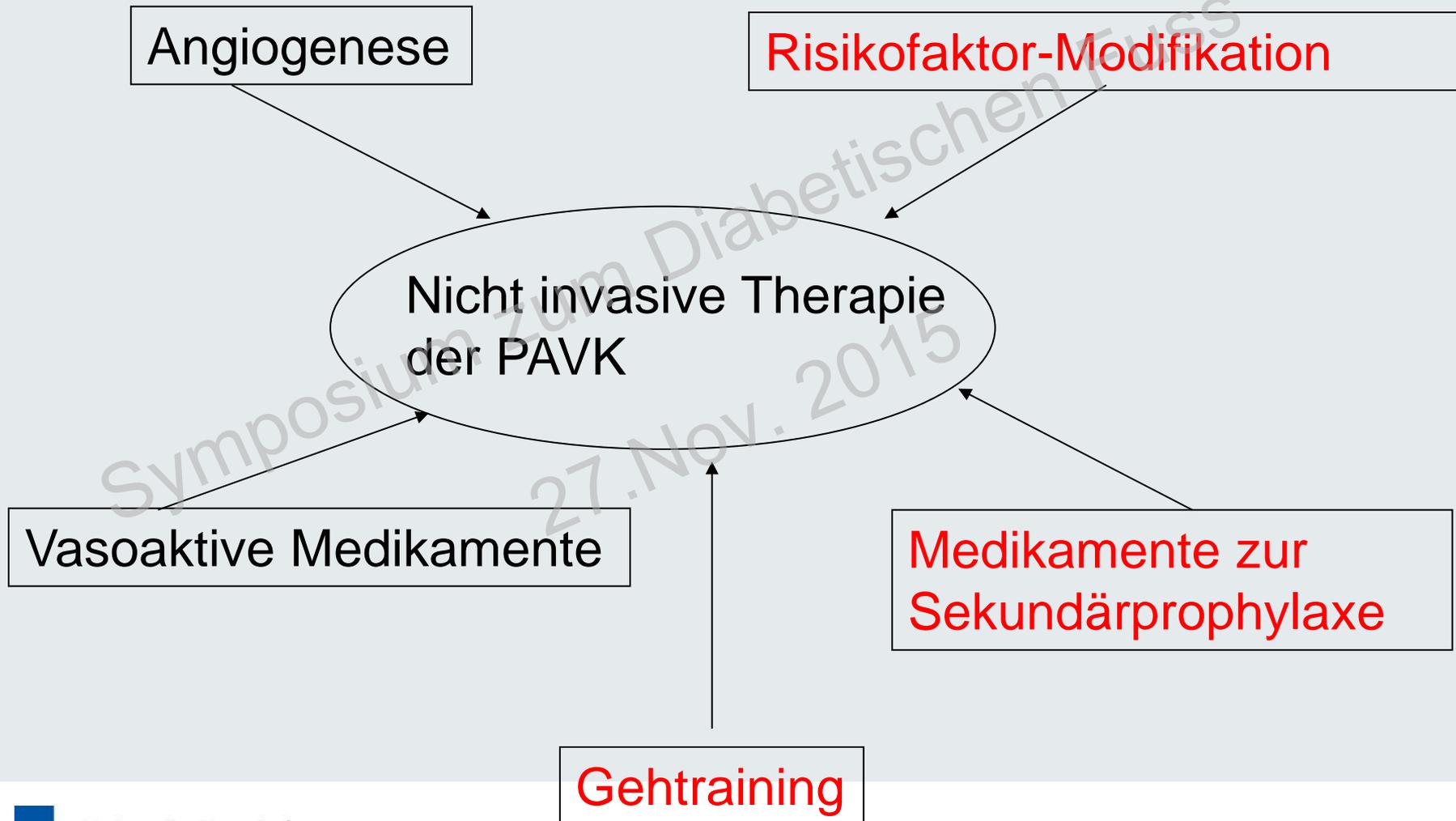


# Therapie

Symposium zum Diabetischen Fuss  
27. Nov. 2015



# Therapie der PAVK (Atherosklerose)



# Medikamente bei Atherosklerose

## Thrombozytenaggregationshemmung:

- Aspirin cardio: 100 - 300mg/d,
- Ev. Clopidogrel (Plavix): 75 mg/d
- Wirkung in allen Gefässregionen

## Statin:

- „Cholesterinsenker“
- **verschiedene andere günstige Effekte auf Arterien**
- Wirkung in allen Gefässgebieten

# Schweizer Konsensus zur Therapie mit Thrombozyten-Funktionshemmern in der Angiologie

Kurt A. Jäger<sup>a</sup>, Beatrice R. Amann-Vesti<sup>b</sup>, Martin Banyai<sup>c</sup>, Iris Baumgartner<sup>d</sup>, Manuela Birrer<sup>e</sup>, Henri Bounameaux<sup>f</sup>, Corina R. Canova<sup>g</sup>, Ulrich Frank<sup>h</sup>, Beat Frauchiger<sup>i</sup>, Augusto F. Gallino<sup>j</sup>, Ernst Gröchenig<sup>k</sup>, Daniel Holtz<sup>l</sup>, Regula M. Jenelten<sup>m</sup>, Lucia Mazzolai<sup>n</sup>, Hans Stricker<sup>o</sup>, Daniel Desalmand<sup>p</sup>

**Tabelle 2. Empfehlungen für Patienten mit Basisbehandlung.**

Risikokonstellation	Empfohlene Behandlung
PAVK Stadium I	Unbefristet ASS
Stabile PAVK Stadium II	Unbefristet ASS
Stabile PAVK plus neue zerebrale Symptome unter ASS*	Unbefristet Clopidogrel
PAVK Stadium III/IV – Kritische Ischämie	Unbefristet Clopidogrel
Diabetischer Fuss mit oder ohne Wunden	Unbefristet ASS
Karotisstenose symptomatisch/asymptomatisch	Unbefristet ASS
Karotisstenose mit Rezidivsymptomatik unter ASS*	Unbefristet Clopidogrel
Karotidisdissektion ohne Embolien/Vertebraldissektion	Unbefristet ASS
Karotidisdissektion mit Embolien	Eventuell i.v.-Heparin/orale Antikoagulation
Stenose supraaortal/obere Extremitäten symptomatisch oder asymptomatisch	Unbefristet ASS
Thoracic-Outlet-Syndrom	Keine antithrombotische Therapie

# Modifikation der Risikofaktoren

## Behandlung von:

- **Blutfetten**( Lipide): Zielwerte
  - LDL-Cholesterin **< 2.6 mmol/l bis <1.8 mmol/l**
  - HDL-Cholesterin **> 1.0 mmol/l**
  - Triglyzeride **< 3.0 mmol/l**
- **Nikotin**: Stopp
- **Blutdruck**: Ziel **< 130/85** (ACE-H!)
- **Blutzucker**: Ziel HBA1c **< 7.0%**; BZ **< 8.0**
- **Übergewicht**: Ziel-BMI **< 30**
- **Ev. Oestrogenmangel** in Menopause: Hormonersatz

# Gefässaktive Medikamente

- Prostanoiden (**Ilomedin** – Infusionen, 4h/d, 2 – 3Wo)
  - Verbesserung der Mikrozirkulation
- **Kein Platz haben:** PADMA 28 resp PadMed, Cilostazol (Pletal), Pentoxifyllin (Trental), Buflomedil (Loftyl)
- Endothelin-Rezeptorantagonisten (Bosentan, Tracleer®)?  
→ **BOOTS Studie** bei Diabetischem Fuss



# Angiogenese Förderung

## Intramuskuläre Gentherapie mit non viral 1FGF Plasmid DNA

XRP0038/NV1FGF 4mg (or PLACEBO) will be administrated at 2-week intervals for a total of 4 administrations (4 mg each).

Scheduled on day 1, day 15 +/-2, day 29 +/-2 and day 43 +/-2.

in order to avoid missing administration, a window of +/- 4 days is allowed



# Angiogenese Förderung

## Intramuskuläre Stammzelltherapie (TACT)

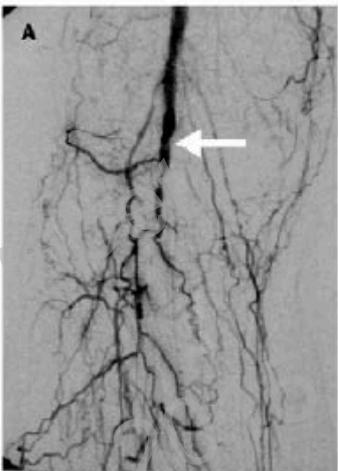
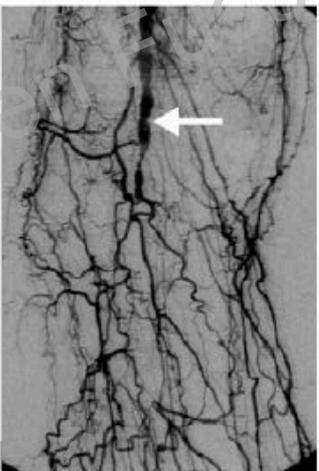
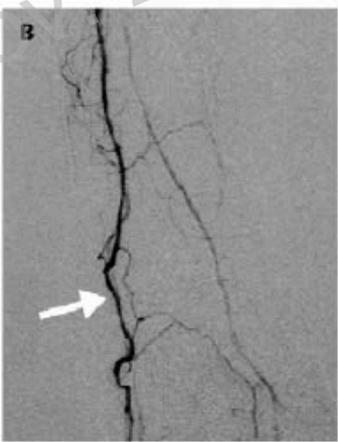
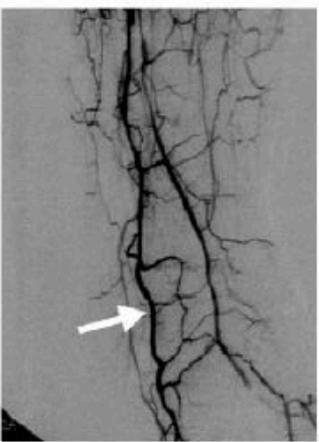


**500 ml Bone marrow**  
**General anesthesia**

**Isolation of BM-MNC**  
**Cellseparator**  
**(Mononuclear Cells)**  
**in 30 ml**

**Intramuscular Injection**  
**M. gastrocnemius**  
**40 Injection Sites**  
**1.5 cm deep**

**45 Patients**

	Before Implantation	24 weeks after Implantation
A		
B		

# Therapie der PAVK

## Invasive Therapie der PAVK

### Revaskularisation

- Endovaskulär-kathetertechnisch
- Offen-chirurgisch

Amputation

# Indikationen zur Revaskularisation

Diabetische Fussulkus mit

## 1. Schlechter Wundheilungsprognose

- GZ-Druck < 55 mmHg
- TcPO<sub>2</sub> < 50 mmHg

## 1. Ischämischem Ruheschmerz

## 1. In der Bildgebung Nachweis einer Obstruktion

# Indikationen zur Revaskularisation

## Cave:

- Trotz schwieriger Arterienanatomie und geringer Offenheitsrate soll der Eingriff versucht werden. Denn: selbst wenn die Arterie wieder zugeht nachdem das Ulkus abgeheilt ist kann das Ulkus geschlossen beleiben (Ankicken der Wundheilung)
- ev. sind wiederholte Revaskularisationen nötig

# Ziel der Revaskularisation

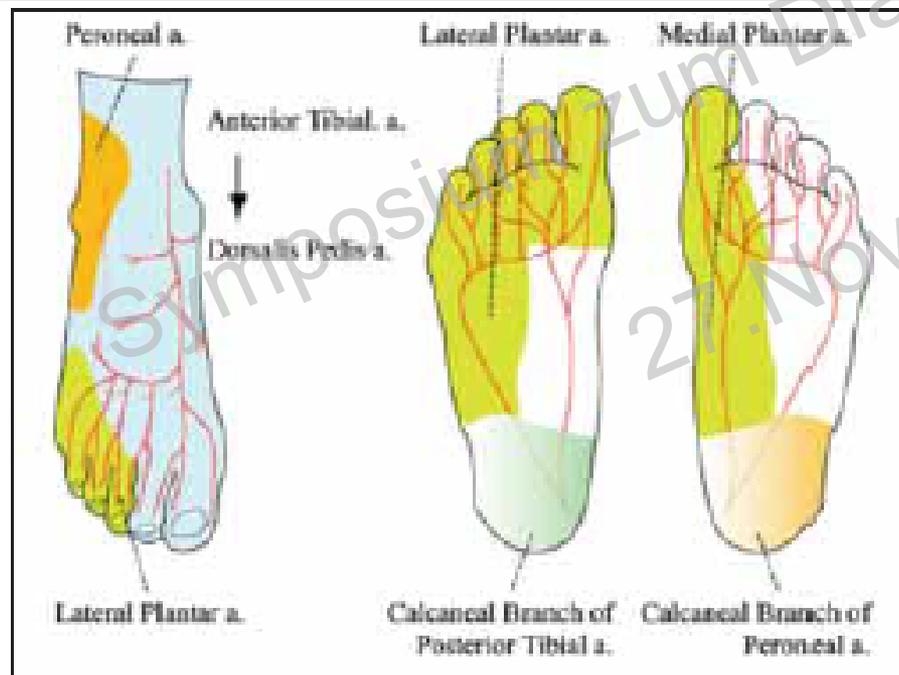
- Pulsatiler Fluss in mind. 1 Fussarterie
  - Idealerweise: Feeder-Arterie des Ulkus (ANGIOSOM-Konzept)
  - Bei guter Kollateralisation am Fuss: auch A. fibularis Revask. kann genügen

# Therapie: Angiosom-Konzept

Angiosom = dreidimensionales Gefässterritorium

Am Fuss:

- 6 Angiosome,
- 3 Feeder-Arterien = Unterschenkelarterien



Ulkuslokalisation gem.  
Angiosom-Konzept erlaubt die  
gezielte Revaskularisation

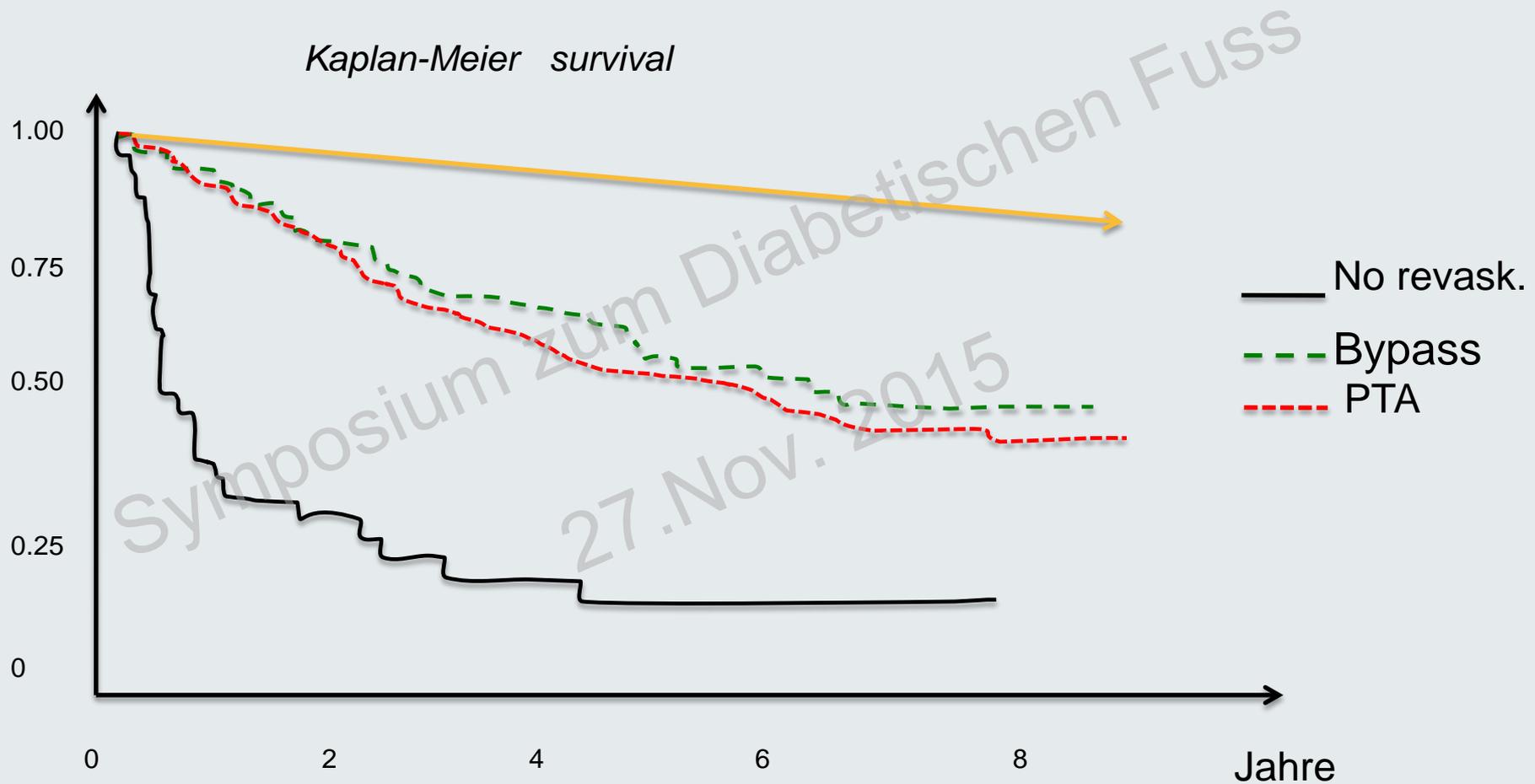
# Nutzen Revaskularisation bei arteriellen Ulkus

- **Reduktion des Wundschmerzes**
- **beschleunigt Wundheilung**
- **Verminderte Mortalität**

Symposium zum Diabetischen Fuss  
27. Nov. 2015

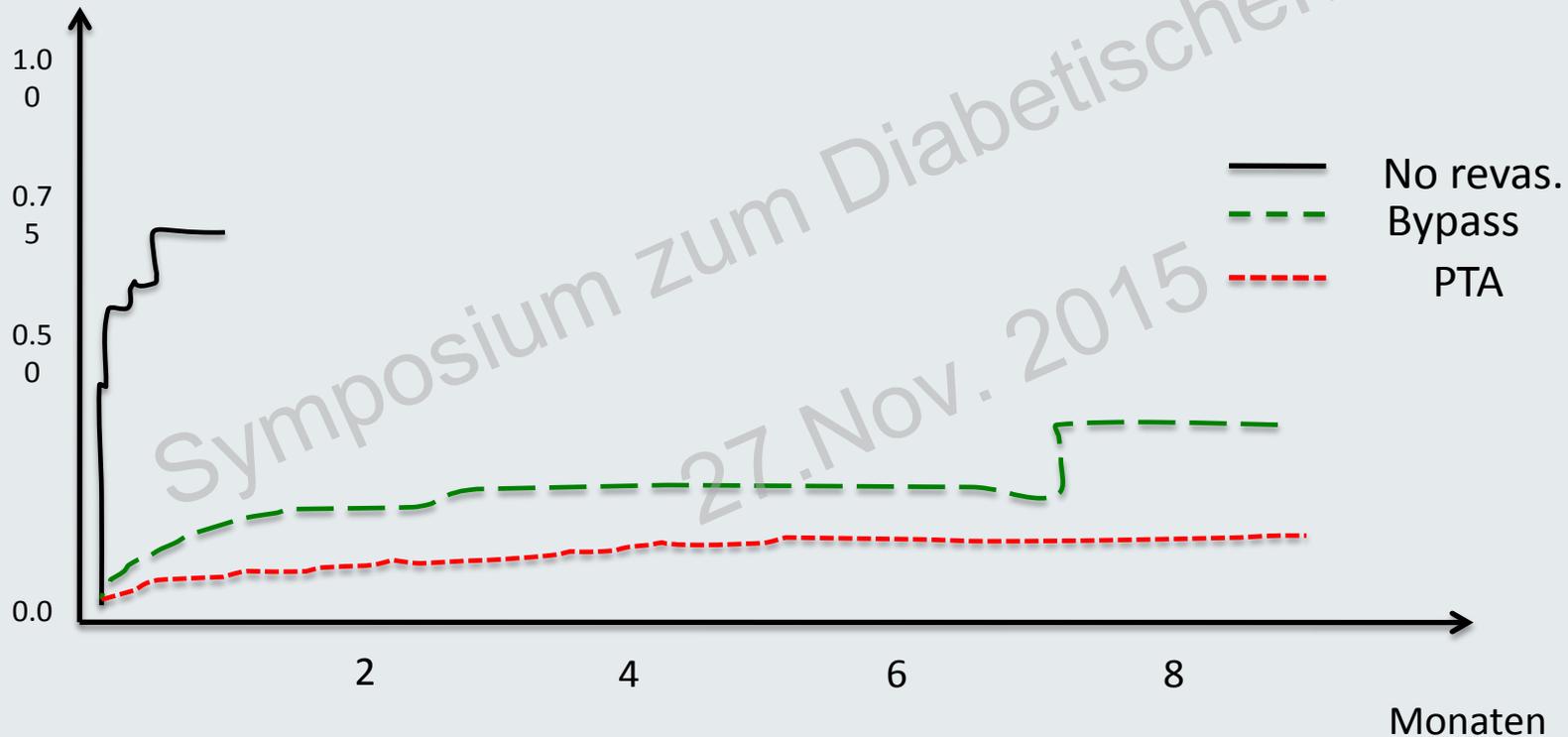


# Überleben bei Diabetiker mit CLI und Ulkus



# Amputationrate bei diabetischem Fuss

Kaplan-Meier major amputation



# Limb salvage rate bei DFS

**Table 1** Mid-Term Outcomes of Endovascular Therapy for Critical Limb Ischemia

First Author	Patients (n)	Diabetes (%)	Outcome	Rate (%)	Follow-Up Time (y)
Laird <sup>40</sup>	155		AFS	82	0.5
Giles <sup>13</sup>	176	72	RAS/LS	39/84	1
DeRubertis <sup>32</sup>	184	57	LS	88	1
Conrad <sup>15</sup>	447	66	LS	88	1
Romiti <sup>12</sup>	2,653 (meta-analysis)	61	LS	82	3

Abbreviations: AFS, amputation-free survival; LS, limb salvage; RAS, reintervention, amputation, or stenosis > 60%.

LSR nach **endovaskulärer Revaskularisation (PTA, BMS)** bei ausgesuchter Population, auch mit DFS, fwup 1-3 J.: > **80%**

LSR nach **DES und DEB?**

# Revaskularisation auf Infektion

## Verbesserte Perfusion

- keinen direkten Effekt auf die Infektion
- Aber: höhere Antibiotika-Konzentration im infizierten Gewebe

Symposium zum Diabetischen Fuss  
27. Nov. 2015

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

