

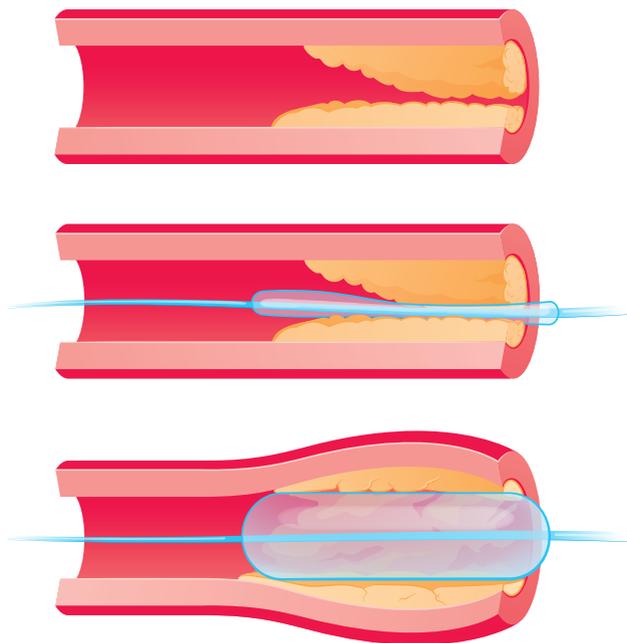


Schweizerische  
Herzstiftung

*Aktiv gegen Herzkrankheiten und Hirnschlag*

# Periphere Gefässinterventionen (PTA und Stents)

## Patienteninformation



## **Einleitung**

Seit mehr als vierzig Jahren gibt es für Patienten, die an Durchblutungsstörungen der Beine leiden, ausser der chirurgischen Behandlung auch wirkungsvolle Therapiemöglichkeiten mittels Kathetern. Dank dieser Technik können verengte oder verschlossene Blutgefässe ohne Operation von innen wieder eröffnet werden.

Die häufigste Methode der Erweiterung der Gefässe mit einem Ballonkatheter wird perkutane transluminale Angioplastie oder kurz PTA genannt. Die transluminale Eröffnung von verschlossenen Blutgefässen wurde ursprünglich durch den Amerikaner Charles T. Dotter beschrieben. In den 70er-Jahren entwickelte Andreas Grüntzig mit der Erfindung des Ballonkatheters für periphere Arterien und Herzkranzgefässe die Methode weiter. Er führte am Universitätsspital Zürich die weltweit erste Ballondilatation zuerst an einer Beinarterie und dann an einem Herzkranzgefäss durch. In den 80er-Jahren wurden in Lausanne die ersten so genannten Stents eingesetzt, welche die Resultate der Ballonerweiterung durch Verstärkung (Armierung) der Arterienwand mit einem feinen Metallgitter verbessern können.

Diese Broschüre soll Ihnen erklären, wie diese Eingriffe durchgeführt werden. Sie kann Ihnen auch helfen, anhand der Beschreibungen und Illustrationen allfällige Fragen mit dem behandelnden Arzt besser besprechen zu können.

Ihre Schweizerische Herzstiftung

Die verwendeten männlichen Begriffe stehen stellvertretend auch für die weibliche Form.

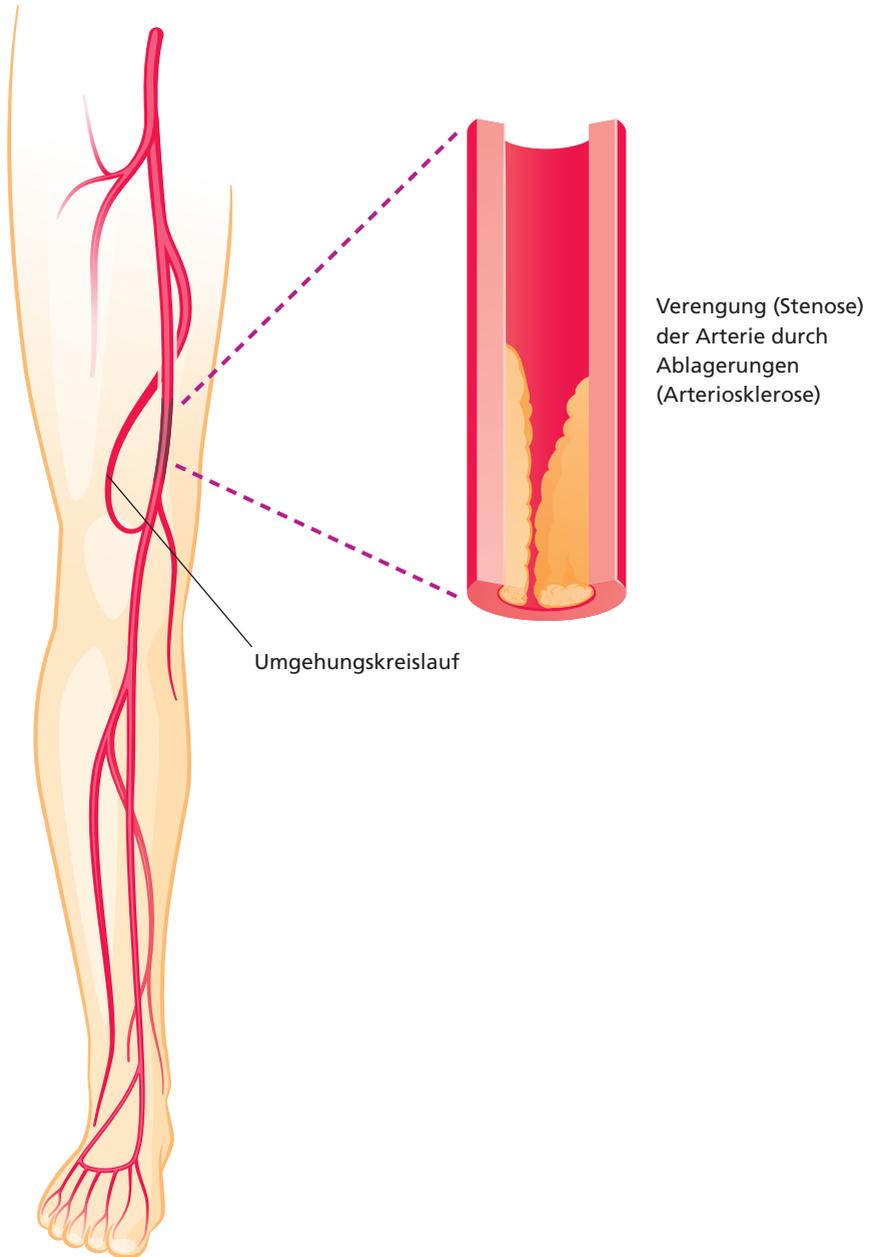
## Die peripheren Arterien

Alle Körperzellen sind von der Sauerstoffzufuhr abhängig. Der Sauerstoff wird von den roten Blutkörperchen mit dem Blut durch die Schlagadern (Arterien) bis zu den entferntesten Zellen der inneren Organe und der Extremitäten transportiert. Die Schlagadern, die zu Armen und Beinen führen, werden periphere Arterien (*Abbildung 1, Seite 4*) genannt. Treibende Kraft für den Bluttransport ist das Herz als zentrale Pumpe. An gewissen Stellen des Körpers ist die Herzaktion als Puls spürbar, zum Beispiel in der Leiste, der Kniekehle, am inneren Fussknöchel, am Fusrücken und am Handgelenk.

## Die arterielle Verschlusskrankheit

Ist eine Arterie durch Gefäßverkalkung (Arteriosklerose) stark verengt oder ganz verschlossen, gelangen das Blut und mit ihm der Sauerstoff nur noch in ungenügender Menge oder gar nicht mehr an den Bestimmungsort. Treten die Verengungen oder Verschlüsse an den Arterien der Beine auf, die auch die Muskeln versorgen, nennt man dies **periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK)**.

Im ersten Stadium der arteriellen Verschlusskrankheit merkt der Betroffene meist noch nichts von seiner Krankheit. Im zweiten Stadium der Durchblutungsstörung kommt es beim Gehen zu Schmerzen im betroffenen Bein. Da die Blutzufuhr das gesteigerte Sauerstoffbedürfnis der arbeitenden Muskulatur nicht mehr ausreichend deckt, müssen Betroffene nach einer bestimmten Gehstrecke immer wieder stehen bleiben, damit sich das Bein erholen kann. Dieses Krankheitsbild wird auch als «**Schaufensterkrankheit**» oder mit dem Fachausdruck «**Claudicatio intermittens**» bezeichnet.



**Abbildung 1: Beinarterien mit Gefäßverengung und Umgehungskreislauf**

Ist die Durchblutungsstörung weiter fortgeschritten, kann auch der Grundbedarf an Sauerstoff nicht mehr gedeckt werden und das Bein schmerzt bereits in Ruhe (drittes Stadium der Krankheit). Typisch sind nächtliche Ruheschmerzen im Fuss, die den Patienten zum Aufstehen zwingen, da das Bein im Stehen besser durchblutet wird. Ohne eine wirksame Behandlung besteht die Gefahr, dass das schlecht durchblutete Gewebe abstirbt und sich eine trockene oder feuchte Gangrän (Wundbrand) entwickelt (viertes Stadium). In schweren Fällen kann nur die Amputation des betroffenen Glieds die starken Schmerzen lindern und eine Infektion des abgestorbenen Gewebes mit der Gefahr einer Blutvergiftung verhindern. Diese schwere Komplikation gilt es auf jeden Fall zu vermeiden. Deshalb stehen eine frühzeitige Untersuchung durch einen Gefässspezialisten und wenn immer möglich die Wiederherstellung der Durchblutung durch eine Operation oder durch einen Kathetereingriff an erster Stelle.

### **Wie kommt es zur arteriellen Verschlusskrankheit?**

Der häufigste Grund für die arterielle Verschlusskrankheit ist die Arteriosklerose. Ihre Ursache ist auch heute noch nicht umfassend erforscht. Eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Arteriosklerose spielen neben der erblich bedingten Veranlagung und dem Alter die so genannten Risikofaktoren. Zu den Risikofaktoren gehören jahrelanges Rauchen – daher auch der Ausdruck «Raucherbein» –, Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus), Bluthochdruck und zu hohe Cholesterinwerte im Blut.

Die Arteriosklerose ist ein schleichender Prozess, der sich über Jahre hinzieht und zu Wucherungen der Gefässwandzellen sowie zu Fett- und Kalkablagerungen in der Arterieninnenwand führt. Durch diese Ablagerungen entstehen zunächst Verengungen in den Gefässen (Stenosen, wie in *Abbildung 1* dargestellt). Ein Blut-

gerinnsel (Thrombus) kann schliesslich zu einem vollständigen Verschluss des verengten Gefässes führen. Bei solchen langsam entstehenden Verschlüssen bilden sich so genannte Umgehungskreisläufe (*Abbildung 1, Seite 4*). Diese verhindern zwar, dass die Durchblutung des betroffenen Gebietes vollständig unterbrochen wird, eine normale Blutversorgung können sie aber meist nicht sicherstellen.

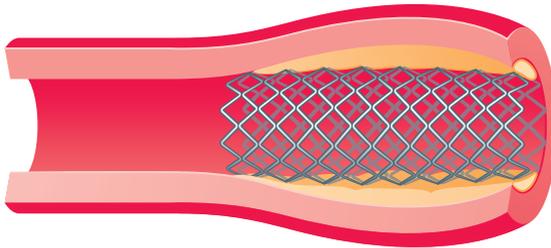
### **Was sind periphere arterielle Kathetereingriffe?**

Mit Kathetereingriffen sind in diesem Zusammenhang Eingriffe mit einem Katheter gemeint, die durch die Haut hindurch (perkutan) im Innern des Gefässes (transluminal) durchgeführt werden können. Eine Möglichkeit eines solchen Eingriffes ist die **perkutane transluminale Angioplastie (PTA)**, mit der ein verengtes oder verschlossenes Gefäss ohne Operation wieder eröffnet werden kann. Dies geschieht mit Hilfe eines feinen Kunststoffschlauches von 1–2 mm Durchmesser, der an seiner Spitze mit einem aufdehnbaren Ballon versehen ist (Ballonkatheter). Mit diesem Ballon können verengte oder verschlossene Stellen der Arterien schmerzlos von innen geweitet (dilatiert) werden. Daher wird für dieses Verfahren auch der Ausdruck «Ballondilatation» verwendet. Die Behandlung findet ohne Narkose in lokaler Betäubung statt. Weil die präzise Lage des Ballonkatheters mit einem Durchleuchtungsapparat kontrolliert werden muss, wird der Eingriff im Röntgenraum durchgeführt.

Ist das Resultat der Ballondilatation ungenügend, besteht die Möglichkeit, zusätzlich einen Stent einzulegen. Ein Stent ist eine innere Schienung oder Armierung, die das dilatierte Blutgefäss offen hält (*Abbildung 2*), wenn dies durch die Ballondilatation alleine nicht sichergestellt werden kann. Stents können in fast alle Arterien eingesetzt werden. Sie werden durch dieselbe Öff-

nung in der Haut eingeführt, durch die bereits der Ballonkatheter eingeschoben wurde, ohne dass der Patient dies spürt.

Dank der grossen technischen Fortschritte stehen dem Arzt heute verschiedene Methoden zur Verfügung, um verschlossene Gefässe wieder durchgängig zu machen. Mit speziellen so genannten Atherektomiekathetern wird durch das «Abschaben» von Verkalkungen im Gefäss versucht, das Ergebnis des Eingriffs zu verbessern. Seit einiger Zeit sind mit Medikamenten beschichtete Stents und Ballonkatheter verfügbar. Diese Medikamente sollen helfen, das Gefäss nach einer PTA länger offen zu halten.



### **Abbildung 2: Stent**

In gewissen Fällen wird nach der Ballondilatation ein röhrenförmiges Metallgitter (Stent) in das Gefäss eingesetzt.

### **Wann ist eine PTA, wann eine Operation angezeigt?**

Ein Kathetereingriff wird Ihnen vorgeschlagen, wenn Sie Beschwerden haben, die auf eine verengte oder verschlossene Arterie zurückzuführen sind. Heute ist es möglich, Arterien von der Bauchschiagader (Aorta) bis auf Höhe des Fusses zu erweitern. Dank vieler technischer Möglichkeiten können auch sehr langstreckige Verschlüsse (über 20 cm) wie auch sehr verkalkte Gefässe mit PTA behandelt werden.

Sollte eine PTA nicht möglich sein, kann eine **Bypass-Operation** durchgeführt werden. Dabei wird der Verschluss überbrückt, indem eine körpereigene Vene oder ein Gefäß aus Kunststoff eingenäht wird (*Abbildung 3, Seite 9*). Dieser Eingriff wird in Vollnarkose oder Rückenmarkanästhesie durchgeführt. Für sehr stark verkalkte Gefäße – vor allem im Bereich der Leiste – besteht die Möglichkeit, den Kalk aus dem Gefäß operativ «herauszuschälen» (Thrombendarterektomie).

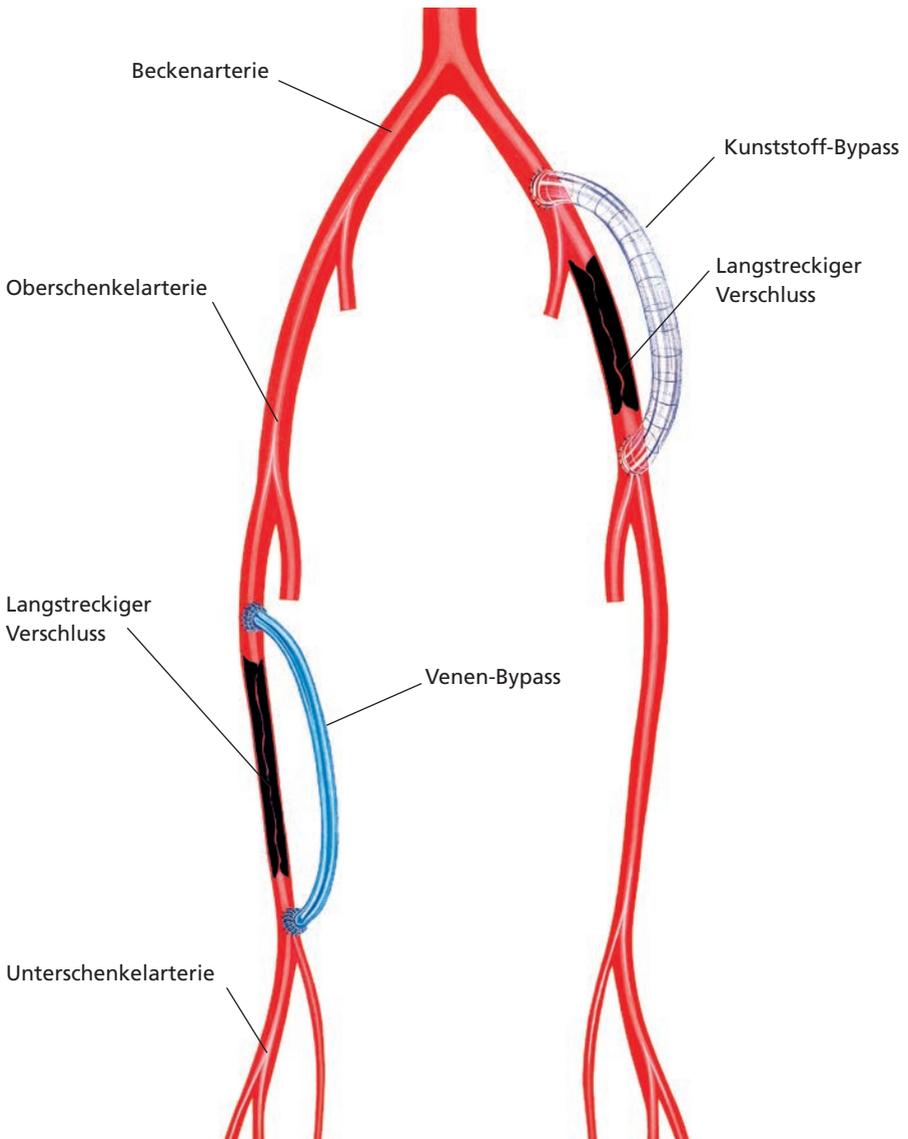
Um entscheiden zu können, welche Behandlung im Einzelfall am besten geeignet ist, wird das Gefäß vorgängig mittels Ultraschall und/oder Gefäßröntgen (Angiografie, CT oder MRI) abgeklärt. Neben verengten oder verschlossenen Beinarterien werden Kathetereingriffe vor allem an den Herzkranzgefäßen, aber auch bei Erkrankungen der Nieren- oder Arterien sowie Halsschlagadern eingesetzt.

## **PTA der Nierenarterien**

Bei Verengungen der Nierenarterien erhalten die Nieren zu wenig Blut. Dieser Durchblutungsmangel macht sich nicht durch Schmerzen bemerkbar, sondern durch folgende Auswirkungen:

- Um selbst mehr Blut zu erhalten, kann die betroffene Niere ein Hormon (Renin) ausscheiden, das den Blutdruck im ganzen Körper erhöht.
- Das Nierengewebe, das mit zu wenig Blut versorgt wird, kann seine Funktion drosseln oder einstellen und im schlimmsten Fall sogar absterben.
- Zudem kann sich eine verengte Nierenarterie ganz verschließen, was zum vollständigen Verlust dieser Niere führt.

Diese Komplikationen können meist durch eine PTA und Stentimplantation der Nierenarterien vermieden werden.



### Abbildung 3: Bypass-Operation

Bei stark verkalkten, langstreckigen Verschlüssen stellt die Bypass-Operation eine gute Alternative zur PTA dar. Dabei wird das verschlossene Gefäß durch eine körpereigene Vene oder durch ein Gefäß aus Kunststoff überbrückt.

Die Nierenarterien werden wie die Beckenarterien und die Hauptschlagader in der Regel durch Punktion der Oberschenkelarterie in der Leiste erreicht, in seltenen Fällen wird der Zugang über eine Arterie am Arm gemacht.

### **Kathetereingriffe an der Halsschlagader (Karotis)**

Arteriosklerotische Verengungen der Halsschlagader können zu Durchblutungsstörungen des Gehirns führen. Diese äussern sich oft in vorübergehenden Lähmungen oder Sehstörungen. Wenn diese Symptome nicht verschwinden, handelt es sich um einen Hirnschlag (Notfall). In geeigneten Fällen können solche Verengungen durch den Einsatz von Stents behandelt werden. Der Eingriff läuft grundsätzlich gleich ab wie die anderen Interventionen. Der Arzt wird Sie über die Vor- und Nachteile informieren und Ihnen die beste Therapieform empfehlen (Operation oder Stent).

### **Thrombenaspiration und Thrombolyse**

Ist eine Arterie vollständig verschlossen, ist es möglich, dass sich vor allem bei frischeren (akuten) Verschlüssen noch Blutgerinnsel im Gefäss befinden (Embolien oder Thrombosen). Diese Gerinnsel können mit Hilfe spezieller Katheter abgesaugt (aspiriert) werden. Diese Behandlung wird manchmal durch Medikamente ergänzt, die schon vorhandene Gerinnsel auflösen können (Thrombolyse). Die Medikamente werden direkt in die Arterie gespritzt und manchmal auch über mehrere Stunden über eine Infusion in die Arterie verabreicht.

### **Erfolgsaussichten und Risiken des Kathetereingriffes**

Kathetereingriffe wurden schon bei unzähligen Patienten erfolgreich durchgeführt. Auch noch Jahre nach dem Eingriff sind zwischen 50 und 80 Prozent der behandelten Arterien durchgängig.

## Dank Ihrer Spende kann die Schweizerische Herzstiftung...

- **Forscherinnen und Forscher** in der Schweiz dabei unterstützen, neue Erkenntnisse über die Ursachen von Herzkrankheiten und Hirnschlag zu gewinnen.
- **Forschungsprojekte** mit dem Ziel fördern, neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden zu entwickeln. Damit trägt sie dazu bei, dass sich die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten verbessert.
- **Betroffenen** und ihren **Angehörigen** umfassende Informationen über Krankheiten, Behandlung und Vorbeugung zur Verfügung stellen (**Informationsbrochüren**).
- Die **Bevölkerung** über wirksame Vorbeugung von Herz-Kreislauf-Krankheiten **aufklären** und zu einem herzgesunden Lebensstil motivieren.

### Unsere Dienstleistungen für Sie als Gönnerin und Gönner:

- Beratung am **Herztelefon 0848 443 278** durch unsere Fachärzte.
- Schriftliche Antwort auf Ihre Fragen in unserer **Sprechstunde** auf [www.swissheart.ch/sprechstunde](http://www.swissheart.ch/sprechstunde).
- Persönlicher **Gratis-HerzCheck®** (ab einem Gönnerbeitrag von CHF 60.– jährlich).
- **Magazin «Herz und Hirnschlag»** (4 x jährlich).
- Einladungen zu **Vortrags- und Informationsveranstaltungen**.



Ja, ich möchte spenden und werde Gönner!



Ja, senden Sie mir bitte unverbindlich ein Probeexemplar des **Gönnermagazins «Herz und Hirnschlag»** zum Kennenlernen!



Schweizerische  
Herzstiftung

Aktiv gegen Herzkrankheiten und Hirnschlag

Die Schweizerische  
Herzstiftung ist seit  
1989 ZEWÖ-zertifiziert.



Diese Eingriffe sind grundsätzlich risikoarm und führen selten zu Komplikationen. Nur in circa 5 Prozent der Fälle gelingt es nicht, den Verschluss zu eröffnen, oder es kommt in den ersten Tagen nach erfolgreicher Aufdehnung zu einem erneuten Verschluss. Wenn die PTA nicht erfolgreich ist, kann sie zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt werden oder es kann eine chirurgische Behandlung in Betracht gezogen werden. An der Einstichstelle in der Leiste entwickelt sich oft ein kleiner Bluterguss, der sich innert Tagen bis wenigen Wochen vollständig zurückbildet. Sehr selten – bei weniger als einem Prozent aller Patienten – ist unmittelbar nach der PTA eine Gefäßoperation notwendig.

### **Wie Sie auf die PTA vorbereitet werden**

Der Eingriff kann je nach Alter und Gesundheitszustand des Patienten ambulant oder stationär durchgeführt werden. Vor dem Eingriff ist eine Blutentnahme notwendig, um die Nierenfunktion und die Blutgerinnung zu kontrollieren. Je nach Situation werden auch der Urin untersucht sowie ein Elektrokardiogramm und eine Röntgenaufnahme von Herz und Lungen gemacht. Anhand der Voruntersuchungen wird der Arzt den Ablauf des Eingriffs mit Ihnen besprechen.

Am Arm wird man Ihnen eine intravenöse Infusion anlegen. Wenn Sie es wünschen, erhalten Sie kurz vor dem Eingriff zudem ein Medikament zur Entspannung. Im Röntgenraum werden Sie auf den Durchleuchtungstisch gelegt, die Leiste wird rasiert und desinfiziert. Über Ihnen befinden sich die bewegliche Röntgenröhre und der Bildschirm, auf dem Sie den Ablauf des Eingriffs mitverfolgen können.

## **Ablauf der PTA**

Nach Rasur und Desinfektion der Leiste – oder in seltenen Fällen des Armes – werden Sie mit sterilen Tüchern zugedeckt. Sie bleiben während des ganzen Eingriffs bei Bewusstsein und können jederzeit Fragen stellen oder über Ihr Befinden Auskunft geben. Die Einstichstelle wird lokal unempfindlich gemacht, damit das Einführen des Katheters schmerzlos ist.

Zunächst wird die Arterie durch die Haut hindurch (perkutan) mit einer Nadel punktiert. Anschliessend führt der Arzt einen feinen Metalldraht durch die Nadel ins Gefäss ein und schiebt ihn bis an den gewünschten Ort in der Lichtung des Gefässes (transluminal) vor. Über diesen Draht wird anschliessend eine so genannte Schleuse eingeführt, durch die ein Ballonkatheter an die Stelle der Verengung platziert werden kann. Um die Position zu kontrollieren und das Gefäss sichtbar zu machen, wird Kontrastmittel in die Arterie gespritzt. Dieses kann ein Wärmegefühl verursachen. An der Stelle der Verengung respektive des Verschlusses wird der Ballon bis zur Grösse des normalen inneren Gefässdurchmessers mit Kontrastflüssigkeit aufgedehnt. Dieser Vorgang ist schematisch in *Abbildung 4* dargestellt.

Diese Aufdehnung (Dilatation) des Ballons verursacht meistens keine Schmerzen, kann aber als Druck gespürt werden. Nach mehreren Sekunden bis Minuten wird der Ballon entleert und die Durchgängigkeit der Arterie mit Kontrastmittel und Röntgenbildern kontrolliert. Ein Eingriff dauert circa eine Stunde, kann aber je nach Situation mehr oder weniger Zeit in Anspruch nehmen.

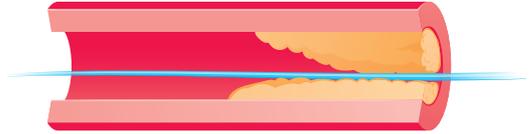
## **Was geschieht nach der PTA?**

Nach der PTA werden Katheter und Schleuse aus der Arterie entfernt. Um eine Blutung aus der Einstichstelle zu verhindern, wird der Arzt oder eine andere medizinische Fachperson mit der Hand

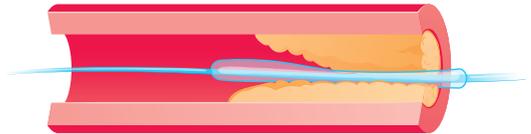
Längsschnitt durch eine durch Ablagerungen verengte Arterie.



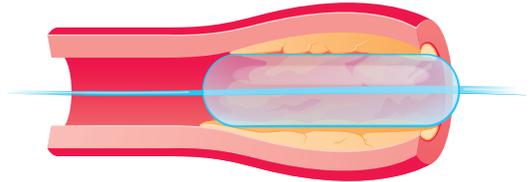
Ein feiner Draht wird durch den Engpass vorgeschoben.



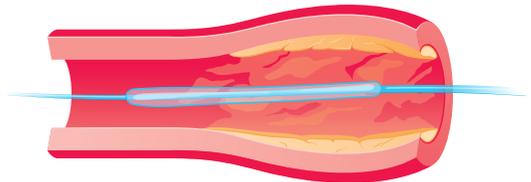
Der Katheter mit dem Ballon wird über den Draht vorgeschoben.



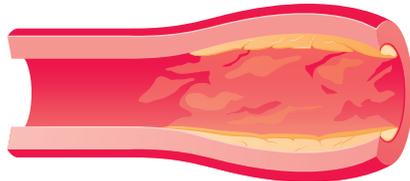
An der Stelle der Einengung wird der Ballon mit Flüssigkeit gefüllt und die verengte Stelle aufgeweitet.



Nachdem der Ballon entleert ist, wird der Ballonkatheter zurückgezogen.



Durch die Aufdehnung des Engpasses ist der freie Durchfluss des Blutes wieder gewährleistet.



**Abbildung 4: Perkutane transluminale Angioplastie (PTA)**

während 10 bis 20 Minuten kräftig auf Ihre Leiste drücken. Anschliessend wird ein Druckverband angelegt, der in der Regel für rund 6 Stunden belassen wird. Während dieser Zeit dürfen Sie nicht aufstehen. Als andere Möglichkeit kann in geeigneten Fällen die Einstichstelle in die Arterie mit einem speziellen Verfahren (Clips oder Naht) direkt verschlossen werden. In regelmässigen Abständen wird man Ihren Puls und Blutdruck sowie die Durchblutung Ihres Beines kontrollieren. Wenn Sie Schmerzen im Bein oder in der Leiste verspüren, müssen Sie dies sofort melden. Nach dem Eingriff wird die Durchblutung der Beine meist auch mit einer Ultraschalluntersuchung geprüft.

### **Was müssen Sie nach der PTA beachten?**

Nach dem Eingriff können Sie weitgehend wieder Ihrer normalen Tätigkeit nachgehen. Einzig grössere Kraftanstrengungen wie das Heben von schweren Lasten sollten Sie in der ersten Woche vermeiden. Der Arzt wird Ihnen in den meisten Fällen ein Medikament verschreiben, das die Blutplättchen hemmt. Am häufigsten ist dies Aspirin® oder ein ähnlich wirkendes Präparat. Manchmal ist auch eine Blutverdünnung (Antikoagulation, Gerinnungshemmung) nötig. Zu diesem Thema können Sie die Broschüre «Die Gerinnungshemmung» anfordern (Bestellschein in der Mitte der Broschüre).

Es ist sehr wichtig, dass Sie vorhandenen Risikofaktoren nach Möglichkeit entgegenwirken. Unbedingt verzichten sollten Sie auf das Rauchen. Eine bedeutende Rolle spielen ausserdem die Behandlung erhöhter Cholesterinwerte im Blut mit einem herzgesunden Lebensstil und geeigneten Medikamenten sowie die Reduktion von allfälligem Übergewicht.

Regelmässige Bewegung (Gehtraining) ist äusserst wichtig, weil Sie dadurch die arterielle Durchblutung verbessern können.

Die Behandlung einer arteriellen Verschlusskrankheit hat nur dann langfristig Erfolg, wenn es Ihnen gelingt, die Risikofaktoren auszuschalten. Andernfalls wird das Behandlungsergebnis ungünstig beeinflusst und das Fortschreiten der Krankheit gefördert.



SCHWEIZERISCHE  
GESELLSCHAFT FÜR ANGIOLOGIE  
SOCIÉTÉ SUISSE D'ANGIOLOGIE  
SOCIETÀ SVIZZERA D'ANGIOLOGIA  
SOCIETAD SVIZRA D'ANGEOLOGIA

Wir danken der Schweizerischen Gesellschaft für Angiologie für die fachliche und redaktionelle Mitarbeit.

## WISSEN · VERSTEHEN · BESSER LEBEN

Diese Firmen sind Partner der Plattform «Wissen – Verstehen – Besser leben» der Schweizerischen Herzstiftung. Gemeinsam engagieren wir uns für eine umfassende und verständliche Patienteninformation sowie die Förderung der Patientenkompetenz.



Diese Broschüre wird Ihnen von der Schweizerischen Herzstiftung überreicht. Wir wollen Betroffene und ihre Angehörigen umfassend und objektiv über Untersuchungen, Behandlungen, Rehabilitation und Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Hirnschlag aufklären. Darüber hinaus unterstützen wir viel versprechende Forschungsprojekte in diesen Bereichen. Für beide Aufgaben werden Jahr für Jahr hohe Geldsummen benötigt. Mit einer Spende helfen Sie uns, unsere Tätigkeit im Dienste der Betroffenen und der gesamten Bevölkerung fortzuführen. Für Ihre Unterstützung danken wir Ihnen herzlich.



## Schweizerische Herzstiftung

*Aktiv gegen Herzkrankheiten und Hirnschlag*

Schweizerische Herzstiftung  
Dufourstrasse 30  
Postfach 368  
3000 Bern 14  
Telefon 031 388 80 80  
Telefax 031 388 80 88  
info@swissheart.ch  
www.swissheart.ch

Spendenkonto PK 30-4356-3  
IBAN CH21 0900 0000 3000 4356 3

Beratung am Herztelefon 0848 443 278 durch unsere Fachärzte  
jeden Mittwoch von 17 bis 19 Uhr

Schriftliche Antwort auf Ihre Fragen in unserer Sprechstunde  
auf [www.swissheart.ch/sprechstunde](http://www.swissheart.ch/sprechstunde)

Die Schweizerische Herzstiftung trägt seit 1989  
das Zewo-Gütesiegel. Es bescheinigt, dass Ihre Spende  
am richtigen Ort ankommt und effizient Gutes bewirkt.

**Ihre Spende  
in guten Händen.**

