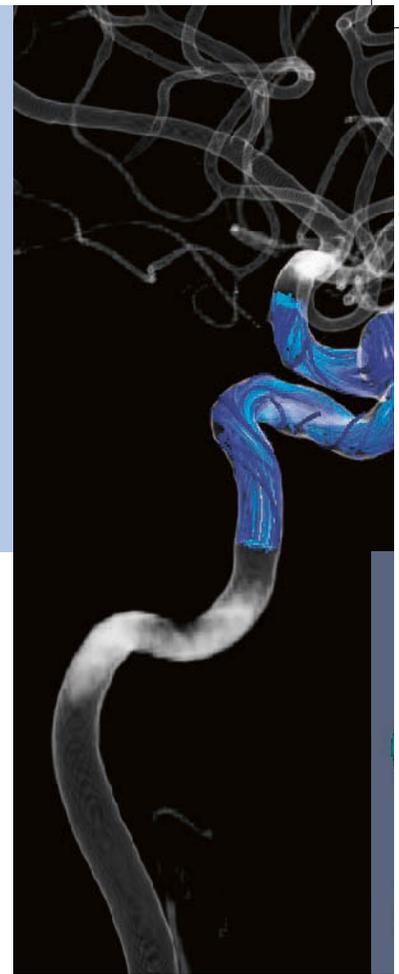


Abb. 1  
Krankhafte Gefäßwunderweiterung  
(Aneurysma), welche die Gefahr einer  
Ruptur mit Blutung birgt



## ANEURYSMEN DER HIRNARTERIEN – DAS BLUTUNGSRISIKO BERECHNEN

Von **Prof. Dr. med. Isabel Wanke** und  
**Prof. Dr. med. Daniel A. Rüfenacht**,  
Fachärzte für Neuroradiologie

«Sie haben ein Aneurysma einer Hirnarterie – es könnte bluten ...» – oder auch nicht. Die Qualität der heutigen medizinischen Bildgebung erlaubt zunehmend ein mühe-loses Erkennen krankhafter Gefäßwunderweiterungen der Hirnarterien. Falls eine solche Erweiterung besteht, wird die Diagnose eines Hirnaneurysmas gestellt, was die Betroffenen, ihre Angehörigen wie auch die Ärzte alarmiert. Wieso? Weil die krankhafte Arterienerweiterung immer mit einer Gefäßwandveränderung einhergeht und meist aus biologischen Prozessen resultiert, die zu einer Schwäche der Gefäßwand geführt haben.

### Je höher der Druck, umso gefährlicher

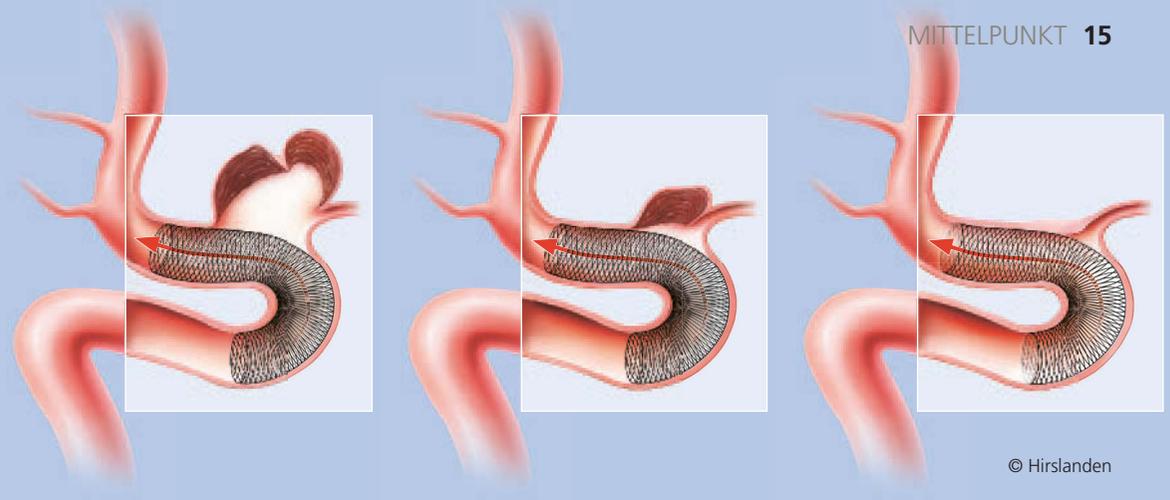
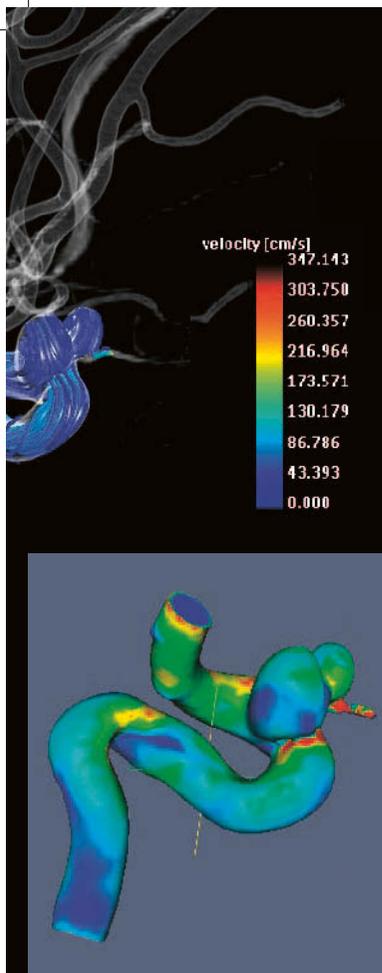
Eine solche Gefäßwandschwäche der Hirnarterie degeneriert unter Umständen so stark, dass sie einreißen und zu einer Blutung führen kann (Abb. 1). Dieser Hirnschlag mit Blutung – nicht zu verwechseln mit einem Schlaganfall aufgrund einer Durchblutungsstörung – wird vom Betroffenen als meist schlagartig einsetzende, extrem starke Kopfschmerzen wahrgenommen. Die Blutung ist in der Regel nur kurz, verursacht aber dennoch einen raschen Druckanstieg im Schädel, was die Kopfschmerzen und auch den oft gleichzeitig einhergehenden Bewusstseinsverlust erklärt. In den meisten Fällen ist sie auf die Hirnoberfläche beschränkt, was innerhalb von wenigen Tagen zu einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Verkrampfung der Hirnarterien führen kann. Tritt ein solcher Vasospasmus ein, besteht ein zusätzliches Risiko für das Auftreten von Schlaganfällen, da die Blutversorgung des Hirns nicht mehr ausreichend gewährleistet ist. Bei einer schwachen Blutung und bei rascher medikamentöser Behandlung sind die Prognosen einer vollständigen Heilung gut.

Falls die Blutung sehr stark war, kann sie ins Hirngewebe oder in die Hirnhöhlen eindringen. Dadurch werden die Aussichten auf eine Genesung deutlich schlechter, da mehr Hirngewebe geschädigt wird oder durch eine Zirkulationsstörung der Hirnflüssigkeit auch ein Hydrozephalus resultieren kann. Eine Blutung führt bei zirka einem Drittel der Betroffenen zum Tode, und auch unter optimalen Behandlungsbedingungen eines akuten Hirnschlags mit Blutung verbleiben in einem weiteren Drittel einschränkende Konsequenzen für das alltägliche Leben infolge einer mehr oder weniger bleibenden Hirnschädigung. Nur etwa ein Drittel schafft es nach einer meist schwierigen Leidenszeit wieder zurück in ein normales Leben.

### Dem Blutfluss auf der Spur

Von einem derartigen Hirnschlag betroffen sind von 100 000 Personen 10 bis 15 pro Jahr. Somit stellt die Blutung durch ein Aneurysma eine zwar seltene Erkrankung dar, die aber prinzipiell jeden treffen kann, Frauen etwas häufiger und eher die über 50-Jährigen.

Jedoch sind 2 bis 4% der Bevölkerung, d. h. 2000–4000 pro 100 000 Einwohner Träger eines Aneurysmas, das bis anhin keine Symptome verursacht hat, eines sogenannten asymptomatischen Aneurysmas. Generell befinden sich die meisten Aneurysmen an Aufzweigungsstellen der Arterien. Anscheinend neigen diese Stellen zur Degeneration der Gefäßwand. Rund 20 bis 30% der Träger haben mehrere Aneurysmen. Die aktuelle Forschung zeigt, dass die Entwicklung der Aneurysmen vorwiegend blutflussabhängig erfolgt, etwa wie auch ein Fluss sein Flussbett so bearbeitet, dass bei erhöhtem Durchfluss eine Beschädigung an Schwachstellen des Flussbettes erfolgen kann. Bei Aneu-



© Hirslanden

**Abb. 3**  
Die Aneurysmathherapie:

Durch Einbringen des Stents wird der Blutfluss im Aneurysma verlangsamt und im Gefäss normalisiert. Im Innenraum des Aneurysmas gerinnt das Blut schrittweise unter Bildung von wandständigen Thromboseschichten.

Bereits stark zurückentwickeltes Aneurysma nach kompletter Thrombosierung

Das Aneurysma hat sich vollständig rückgebildet; der krankhafte Gefässabschnitt ist abgeheilt

**Abb. 2**  
Risikoanalyse: 3-D-Rekonstruktion des Gefässes und Simulation des Blutflusses (links oben) und der Reibungskräfte (rechts unten)

rysmen ist die Einschätzung der Wandqualität, also die Beurteilung des Blutungsrisikos, über Blutfluss-Analysen möglich. Hierzu sind Computersimulationen erforderlich.

### Die Gefahr einer Aneurysmablutung

Wie eingangs erwähnt, werden asymptotische Hirnarterienaneurysmen dank der modernen Bildgebung immer häufiger zufällig entdeckt. Es gilt nun, den Patienten, bei denen ein solches Aneurysma aufgefunden wurde, eine möglichst zuverlässige Voraussage des Blutungsrisikos zu machen und dieses gegen das potenzielle Behandlungsrisiko abzuwägen.

Neue gefässdarstellende Methoden erlauben es, Hirnaneurysmen bis ins kleinste Detail auf Zehntelmillimeter genau auszumessen und dreidimensional darzustellen. Mit speziell entwickelten Computersimulationsmethoden lassen sich dann detaillierte Blutflusswerte mit grosser zeitlicher und räumlicher Auflösung berechnen (Abb. 2). Diese Messungen sind zwar noch sehr aufwendig, doch für einige

Patienten angezeigt, um eine bestmögliche Abschätzung des Risikos einer Spontanblutung zu ermöglichen.

### Mikro-Implantate zur Heilung der Gefässwand

In vielen Fällen ist eine präventive Therapie des Aneurysmas angezeigt. Patienten mit asymptotischen Aneurysmen gilt es zu beraten und, falls nötig, minimalinvasiv mittels endovaskulärer Methoden zu behandeln. Diese Therapie beinhaltet neben der Einbringung von Platinspiralen in das Aneurysma auch zunehmend die Anwendung spezieller Mikro-Stents zur Behandlung des krankhaften arteriellen Gefässabschnittes. Diese Behandlung wird über feine Katheter unter Punktion der Leistenarterie durchgeführt. Durch Einbringen eines Stents erreicht man eine Korrektur des Blutflusses (Abb. 3). Die Behandlung eines asymptotischen Aneurysmas ist mit einem kurzen Krankenhausaufenthalt verbunden. Wichtig sind in jedem Fall eine umfassende individuelle Beratung und eine sorgfältige Abwägung des Risikos einer Spontanblutung gegen das Risiko und den Nutzen des minimalinvasiven Eingriffs.



## MITTELPUNKT SERVICE

### KONTAKT



**Prof. Dr. med. Isabel Wanke**  
Fachärztin für Radiologie  
speziell Neuroradiologie



**Prof. Dr. med. Daniel A. Rüfenacht**  
Facharzt FMH für Radiologie  
speziell Neuroradiologie

**NeuroZentrum Zürich**  
Klinik Hirslanden  
Witellikerstrasse 40  
CH-8032 Zürich  
T +41 (0)44 387 28 60  
F +41 (0)44 387 28 61  
isabel.wanke@hirslanden.ch  
daniel.rufenacht@hirslanden.ch  
www.hirslanden.ch

### GLOSSAR

- **Aneurysma:** Ausweitung, Verbreiterung eines arteriellen Blutgefässes
- **endovaskulär:** durch die Blutgefässe hindurch
- **Hydrozephalus:** Aufstau der Hirnflüssigkeit in den Hirnkammern
- **Vasospasmus:** Verkrampfung der Hirnarterien nach Blutung

### Weitere Ärzte des NeuroZentrums Zürich:

Dr. med. Donatus Cyron, Facharzt FMH für Neurochirurgie  
Dr. med. Zsolt Kulcsar, Facharzt für Radiologie, spez. Neuroradiologie  
Dr. med. Michael Payer, Facharzt FMH für Neurochirurgie  
Prof. Dr. med. Kai-Michael Scheufler, Facharzt FMH für Neurochirurgie  
Prof. Dr. med. Hans-Jakob Steiger, Facharzt für Neurochirurgie