

Priv.-Doz. Dr. med. habil. Norbert Braun



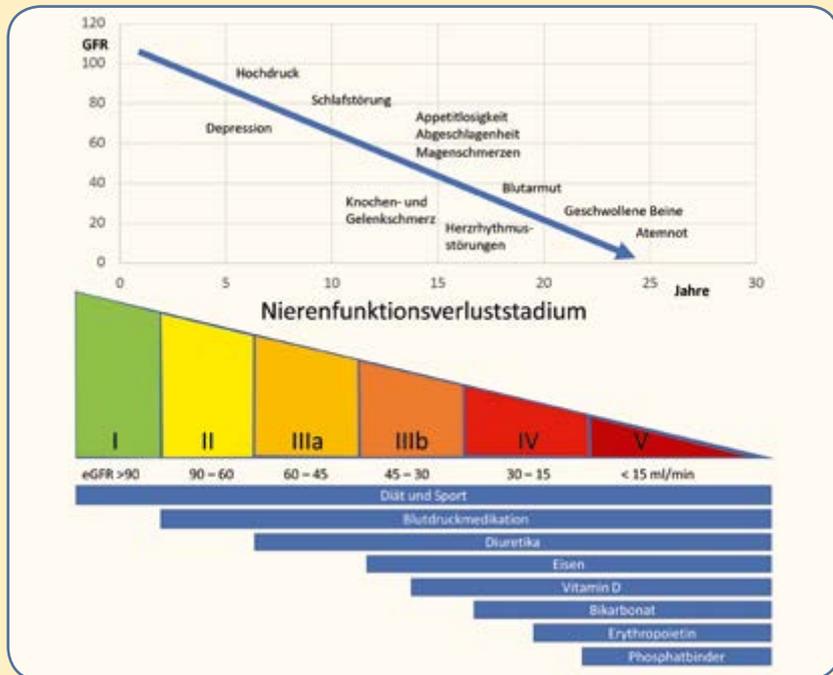
# Gesundheitsratgeber Chronische Niereninsuffizienz

Früh erkennen, wirksam behandeln,  
Organversagen verhindern

Für mehr ganzheitliche Lebensqualität

# Die Funktion Ihrer Nieren dauerhaft erhalten

Die Nierenfunktion verschleißt mit dem Alter – Umwelt, Ernährung und Krankheiten beschleunigen diesen Prozess. Da wir heute 80 Jahre oder älter werden können, ist es umso wichtiger, dass wir unsere Nierenfunktion möglichst gut und dauerhaft erhalten. Wie Sie der Grafik entnehmen können, gibt es einiges, was Sie dazu beitragen können.



## Dieses Buch hilft Ihnen dabei,

- Ihre Symptome einzuordnen,
- Ihrem Arzt oder Ihrer Ärztin die richtigen Fragen zu stellen,
- schnell zur Diagnose zu kommen,
- vorgeschlagene Therapien zu verstehen und sinnvolle begleitende Maßnahmen zu ergreifen.

Sie steigen in das für Sie zutreffende Stadium ein, egal ob Sie nierengesund, kurz vor der Dialyse oder bereits nierentransplantiert sind. Individuell finden Sie die Information, die Sie benötigen. So begleitet Sie dieser Ratgeber durch Ihr ganz persönliches „Nierenleben“.

Priv.-Doz. Dr. med. habil. Norbert Braun

# Gesundheitsratgeber **Chronische Niereninsuffizienz**

Früh erkennen, wirksam behandeln,  
Organversagen verhindern

Für mehr ganzheitliche Lebensqualität

## 6 **VORWORT**

### 9 **DAS LEISTEN UNSERE NIEREN**

- 10 **Nieren filtern unser Blut**
- 13 **Nieren sind Recyclingspezialistinnen**
- 15 **Nieren regulieren den Säure-Basen-Haushalt**
- 15 **Nieren regulieren den Blutdruck**
- 18 **Nieren produzieren ein Hormon**
- 20 **Nieren aktivieren Vitamin D**
- 21 **Was die Nieren noch alles können**

### 25 **WENN DIE NIEREN SCHWÄCHELN**

- 26 **Überprüfung der Nierenfunktion**
- 26 **Der Urin-Streifentest**
- 29 **Die Urin-Mikroskopie**
- 30 **Bestimmung der Nierenfunktion**
- 32 **Erkennen hormoneller Störungen**
- 34 **Bildgebende Verfahren**
- 35 **Die Nierenbiopsie**
- 37 **Einteilung von Nierenfunktionsstörungen**
- 37 **Nierenschutz wird immer wichtiger**
- 38 **Die fünf Stadien**

- 40 **Typische Ursachen stiller Nierenleiden**
- 41 Der Hochdruckschaden
- 41 Der Diabetesschaden
- 42 Entzündliche Nierenkrankheiten
- 41 Blasen- und Harnwegsinfektionen
- 45 Kardiorenales Syndrom
- 46 Chronisches Nierensteinleiden
- 47 Vererbte Nierenkrankheiten
- 48 Covid-19 und Nierenkrankheit
- 49 Nierenzellkrebs
- 49 **Typische Beschwerden nierenkranker Menschen**
- 50 Müdigkeit, Schwäche und Antriebslosigkeit
- 50 Geschwollene Beine und Augenlider
- 52 Appetitlosigkeit, Übelkeit und Erbrechen
- 52 Unerklärliches Hautjucken
- 53 Restless Legs, Knochen- und Gelenkschmerzen
- 54 Schlafstörungen, Angst und Depression
  
- 57 **NIERENINSUFFIZIENZ: EIN FORTSCHREITEN HINAUSZUZÖGERN, IST MÖGLICH!**
- 59 **Die medikamentöse Behandlung**
- 59 Blutdruck einstellen
- 63 Optimierung des Wasserhaushaltes
- 66 Optimierung des Stoffwechsels
- 68 Hormontherapie
- 69 Antientzündliche Therapie
- 71 Eine korrekte Einnahme ist wesentlich

- 72 **HILFE ZUR SELBSTHILFE: RISIKOFAKTOREN VERMEIDEN**
- 72 Bewegung tut gut
- 76 Mit dem Rauchen aufhören
- 77 Eine nierengesunde Ernährung
- 87 Wichtige Nahrungsergänzungen
- 95 Nierengesund auch am Arbeitsplatz
- 97 **Auf den Punkt gebracht: Die wichtigsten Maßnahmen**
  
- 99 **WENN EINE DIALYSE UN AUSWEICHLICH IST**
- 100 **Formen der Dialyse**
- 101 Blutwäsche
- 103 Bauchfelldialyse
- 104 **Welche Dialyse passt zu mir?**
- 105 Mein Entscheidungsfragebogen
- 108 Anbieter von Dialysen
- 109 Meine Checkliste Dialysezentrum
- 112 **Einmaleins der Dialysemedikation**
- 114 **Alltagsleben mit der Dialyse**
- 114 Einschränkung der Trinkmenge
- 115 Das richtige Maß zwischen Bewegung und Erholung
- 115 Kalium- und phosphatreduzierte Kost
- 120 **Rehabilitation für mehr Lebensqualität**
- 121 Das Ziel: Erhalt der Selbstständigkeit
- 121 Auf wirklich spezialisierte Kliniken achten
- 122 Dialyse und Sozialrecht

- 127 **WER BEKOMMT EINE TRANSPLANTATION?**
- 129 **Die Organspende**
- 130 Lebendspende
- 131 Verstorbenenspende
- 132 **Leben nach der erfolgreichen Transplantation**
- 132 Dann besteht ein Abstoßungsrisiko
- 134 Transplantationsnachsorgeprogramm
  
- 135 **SERVICE**
- 135 **Glossar**
- 147 **Bücher und Broschüren zum Weiterlesen**
- 149 **Adressen**
- 151 **Register**
- 154 **Danksagung**

# VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,

es gibt große Organe in unserem Körper, die Haut zum Beispiel oder die Leber. Es gibt kleine Organe, wie beispielsweise die Zirbeldrüse. Es gibt Organe, die häufig in den Medien sind, wie unser Herz oder das Gehirn. Und andere Organe werden fleißig in Fitnessmagazinen (die Muskeln) und Diätatgebern (Geschmacksnerven, Magen und Darm) beworben. Doch keines ist so komplex und gleichzeitig so in unserer Wahrnehmung vernachlässigt wie die Nieren! Erst wenn die Nieren einmal in ihrer Funktion schwächeln oder ganz aufgeben, erfahren wir plötzlich, wie sehr wir von diesem paarigen Organ rechts und links der Wirbelsäule abhängig sind.

Etwa zehn Prozent der Menschen in Westeuropa leiden an einer chronischen Nierenerkrankung, deutschlandweit sind mindestens fünf Millionen betroffen. Eine fortschreitende Funktionsstörung bleibt oft lange Zeit unbemerkt, jedoch stellt bereits eine nur geringgradig eingeschränkte Nierenfunktion einen Risikofaktor für weitere Erkrankungen beispielsweise des Herzkreislaufsystems dar. Nur mithilfe einer Dialyse oder einer Nierentransplantation kann der Mensch überleben, wenn die Nierenfunktion völlig versagt.

Dieser Ratgeber unterstützt Sie dabei, die Bedeutung der Nieren zu verstehen sowie Ursachen und Symptome einer Nierenschwäche – der Niereninsuffizienz – frühzeitig zu erkennen, um so bestmöglich alle Therapien zu nutzen, die Nierenfunktion möglichst lange zu stabilisieren.

Die Fülle der Aufgaben unserer Nieren zeugt von ihrer Bedeutung für die Allgemeingesundheit, für Vitalität und Leistungsfä-

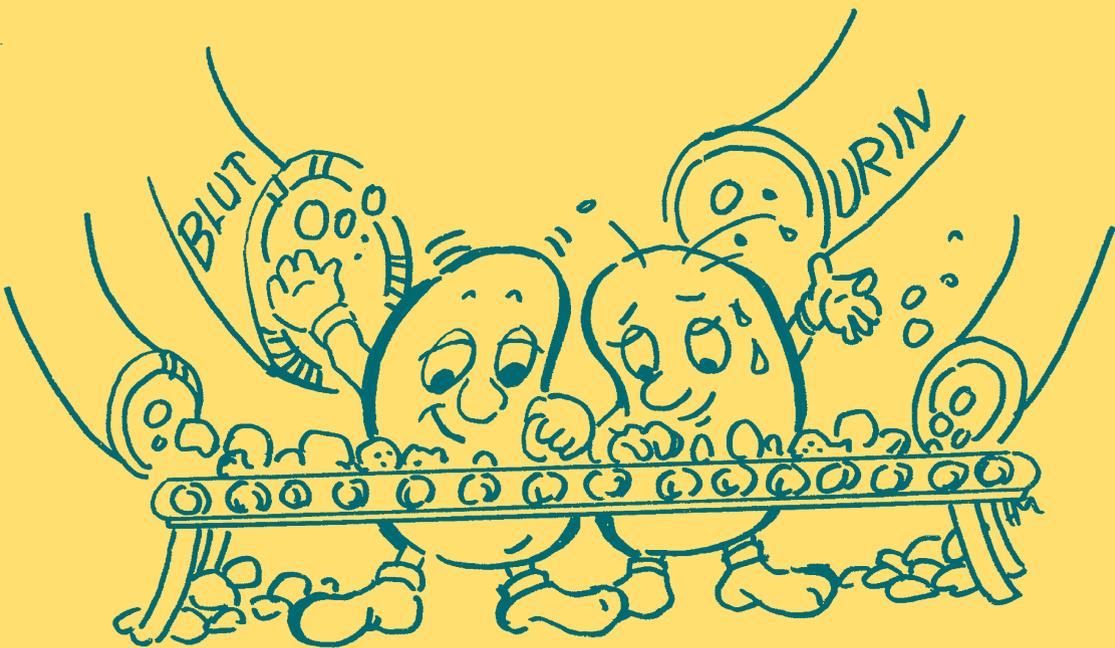
higkeit. Anders herum gehören Abgeschlagenheit, Schlafstörungen, Energieverlust oder auch chronischer Juckreiz zum Beschwerdebild einer Nierenschwäche. Versuchen Sie nicht, auf eigene Faust mit solchen Beschwerden fertigzuwerden, sondern lassen Sie sich professionell beraten, was in Ihrem individuellen Fall dahintersteckt. Nur in zehn Prozent aller Fälle findet sich heute keine Ursache für den Funktionsverlust der Nieren. Die meisten Probleme lassen sich gut behandeln, schwerwiegende Funktionseinschränkungen oft zumindest verzögern.

Über den Lebensstil ergeben sich weitere Chancen zur Unterstützung der Nieren sowie zur Verbesserung der Lebensqualität. Einige praktische Ideen finden Sie in Kapitel 3. Kann trotz aller moderner Behandlungsmaßnahmen und optimaler Vorsorge ein endgültiges Nierenversagen nicht verhindert werden, sind verschiedene Nierenersatzverfahren zu unterscheiden. In Kapitel 4 und 5 finden Sie den aktuellen Wissensstand, zu welchem Zeitpunkt diese sinnvoll sein können.

Ich habe die in der Praxis auftretenden wichtigsten Fragen und Antworten für Sie zusammengestellt und wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine spannende, aufklärende und motivierende Lektüre über die faszinierende Welt der Nierengesundheit.

Ihr





# DAS LEISTEN UNSERE NIEREN

Unsere Nieren sind mehr als ein Filter, der Urin produziert, sie sind an vielen Vorgängen im Körper beteiligt. Genauso vielfältig sind jedoch auch mögliche Krankheitserscheinungen, wenn die Nieren versagen. Die Nierenfunktion nimmt im Lebensverlauf ab: Mindestens fünf Millionen Menschen in Deutschland sind von einer chronischen Nierenerkrankung, Nephropathie genannt, betroffen – rechnet man die Dunkelziffer mit ein, sind es deutlich mehr. Ungefähr 100.000 Patientinnen und Patienten benötigen regelmäßig eine künstliche Blutwäsche (Dialyse), um ihr Leben zu erhalten, denn die Aufgaben der Nieren für den Organismus sind komplex. Alleine, um unser Blut buchstäblich zu waschen, pumpt der Körper jede Minute circa 20 Prozent des Blutes – das entspricht etwa 1,2 Litern – durch beide Nieren.

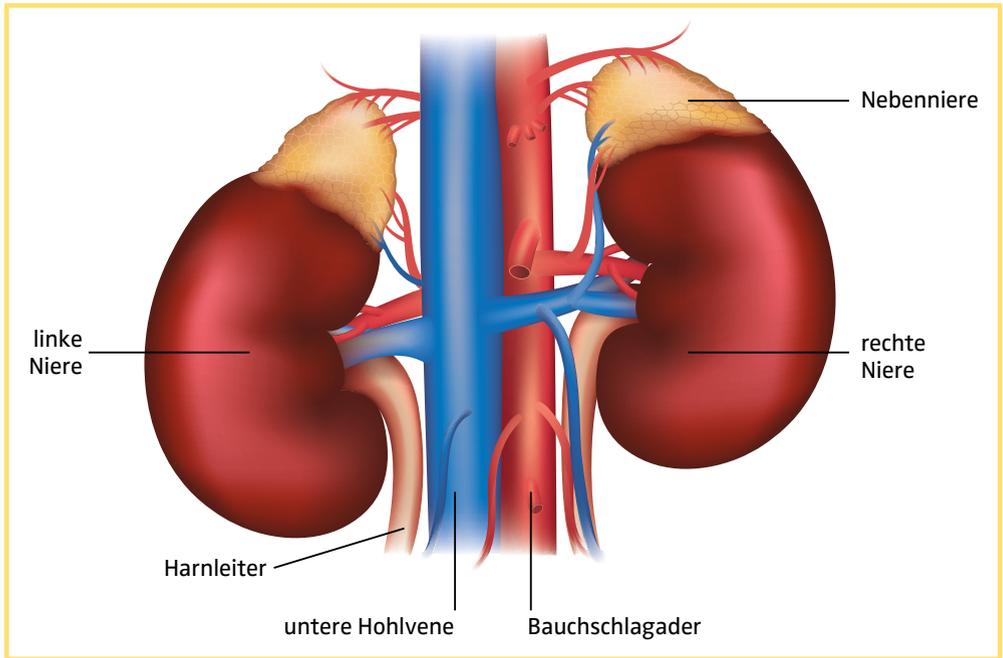
**Holger S., 58 Jahre**

„Ich arbeitete seit über 20 Jahren im Maschinenbau und gehe regelmäßig zu den arbeitsmedizinischen Untersuchungen. Dort wurde vor circa zehn Jahren Bluthochdruck festgestellt. Die Medikamente dafür bekam ich von meinem Hausarzt, sie haben jedoch den Blutdruck nicht wirklich gesenkt: Der erste Wert ging meist bis 180, der zweite bis 105 mmHg. Nur leicht erhöhte Wert mit etwa 140/80 habe ich leider nie erreicht. Blut- oder Urinuntersuchungen wurden bei mir nie gemacht. Bei der letzten betriebsärztlichen Untersuchung waren die Blutergebnisse dann so schlecht, dass ich sofort ins Krankenhaus geschickt wurde. Rückblickend war mir schon aufgefallen, dass ich bei der Arbeit mehr Pausen brauchte und auch oft weniger Luft bekam, aber ich habe das auf mein Alter geschoben. Im Krankenhaus wurde mir gesagt, ich habe Schrumpfnieren und man müsse sofort mit der Dialyse beginnen. Seither muss ich dreimal wöchentlich zur Blutwäsche. Ich würde gerne wieder voll arbeiten gehen, aber das ist jetzt nicht mehr möglich.“

## Nieren filtern unser Blut

Die Nieren sind rotbräunliche, bohnenförmige Organe von 10 bis 12 cm Länge, die sich rechts und links der Wirbelsäule knapp unterhalb des Zwerchfells befinden. An deren oberen Ende sitzt die aprikosengroße Nebenniere als Kappe auf. Die Aufgabe unserer Nieren ist es, das Blut zu „waschen“. Dazu pumpt der Körper jede Minute circa 20 Prozent unseres Blutes durch beide Nieren.

Die Nierenkelche, in denen fertiger Urin enthalten ist, vereinigen sich zum Nierenbecken, aus dem der Harnleiter entspringt und entlang der Wirbelsäule bis zur Harnblase verläuft. Hier kann der Urin über Stunden gesammelt werden – ohne Blase müssten wir dauernd zur Toilette!



Die Nieren werden durch eine Nierenarterie aus der Bauchschlagader (Aorta) mit Blut versorgt. Innerhalb der Nieren verzweigt sich diese Arterie in viele kleine, bogenförmige Arterien, die jeweils bis in die Nierenrinde ziehen, wo sich die Nierenfilter befinden. Von dort fließt das gereinigte Blut wieder über die Nierenvenen und die Hohlvene zurück in den Körper.

In der Nierenrinde befinden sich rund eine Million Filtereinheiten, die Nephronen. Das Blut gelangt über feinste Gefäße in ein Gefäßknäuel aus Kapillaren, auch Nierenknäulchen oder Glomerulus (siehe Glossar) genannt. Bestimmte Zellen fungieren dabei wie ein Filter: Flüssigkeit, Blutgifte, kleine Moleküle und Salze werden hier täglich in den Primärharn (Vorharn) filtriert.

Die Gefäßknäuel liegen einer löchrigen Filtermembran auf, durch die Blutkörperchen und größere Substanzen wie das Blut-

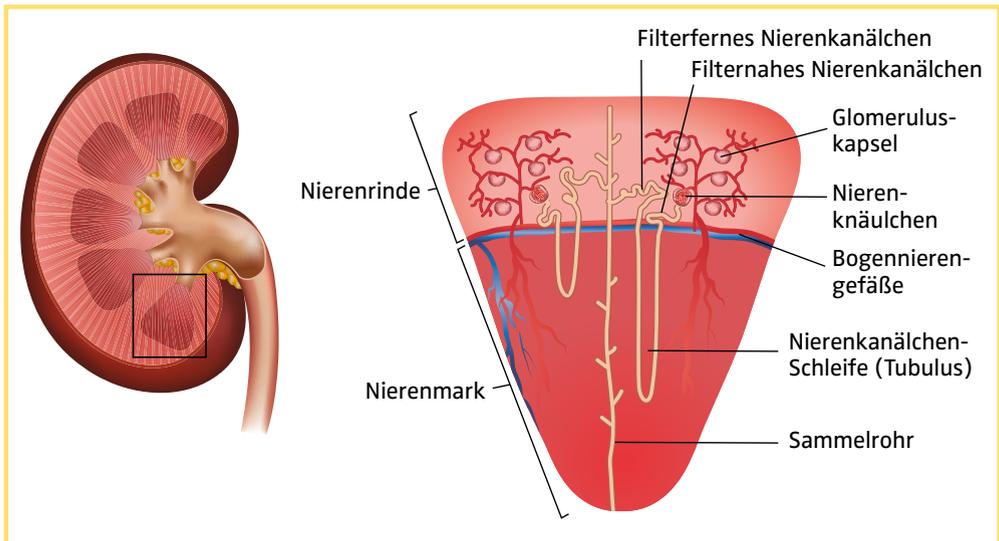
#### Anatomie der Nieren

Durch rund eine Million Filtereinheiten (Nephronen) werden täglich bis zu 180 Liter Primärharn in den Nieren filtriert.

eiweiß Albumin zurückgehalten werden. Damit die komplizierte, mikroskopisch kleine Struktur dieses Filtersystems ein Leben lang aufrechterhalten werden kann, muss es ausreichend mit Nährstoffen versorgt werden.

Nephrene, die Filterkörperchen, stellen die kleinste funktionelle Einheit der Nieren dar. Feinste Blutgefäße transportieren das Blut in ein Gefäßknäuel aus Kapillaren, auch Glomerulus genannt.

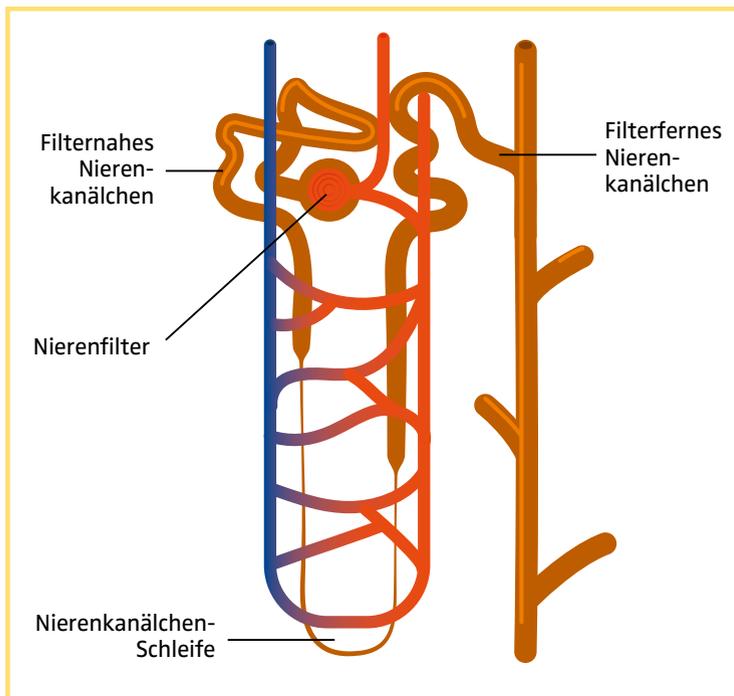
Die filtrierte Flüssigkeit und die darin enthaltenen kleinen Substanzen und Salze finden über ein komplex verschlungenes Röhrensystem mit zahlreichen Nierenkanälchen, in der Medizin Tubulussystem genannt, ihren Weg: Pro Tag werden so aus insgesamt 1800 Litern zirkulierendem Blut circa 120 bis 180 Liter Primärharn filtrierte. Da dieser überwiegend aus Wasser und Elektrolyten besteht, wird er in den Nieren auf ein Volumen von rund 1,5 bis 1,8 Litern konzentriert – damit entsteht der Harn, den wir ausscheiden.



## Nieren sind Recyclingspezialistinnen

Heute gehen wir davon aus, dass sich das Tubulussystem aus der Notwendigkeit heraus entwickelte, dass sich zum Aufbau des Körperskeletts die Mineralien Kalzium und Phosphat in höherer Konzentration im Körper anreichern müssen. Sie bilden die Grundsubstanz unserer Knochen.

Tatsächlich macht die Fähigkeit der Nieren, aus dem filtrierten Primärharn wichtige Substanzen wieder aktiv in den Körper zurückzuholen, das Organ zu einer wahren Recyclingspezialistin. Um diese Aufgabe autonom zu erfüllen, verlaufen Nierenknäulchen als Tubulussystem zum Nierenmark und wieder zurück, um danach in das Sammelrohr einzumünden.



Das Tubulussystem stellt sicher, dass sich Kalzium und Phosphat in höherer Konzentration im Körper anreichern können. Außerdem sorgt es dafür, dass viele wertvolle Substanzen aus dem Urin wieder zurückgewonnen werden.

Der Rücktransport von im Wesentlichen Elektrolyten wie Natrium, Kalium, Kalzium, Phosphat, Bikarbonat sowie Zuckermolekülen und Aminosäuren ins Blut verbraucht allerdings sehr viel Energie und Sauerstoff. Misst man diesen Energieaufwand, stellt sich heraus, dass hier die höchste Sauerstoffausschöpfung im gesamten Körper stattfindet. Und genau hierüber erklärt sich, weshalb die Nieren so empfindlich auf Störungen reagieren.

Um es noch besser zu verstehen, passt das Bild eines Recyclinghofes als Vergleich: Hier werden aus dem Haushaltsmüll wertvolle Stoffe wieder in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt. Ähnlich verhält es sich mit dem filtrierten Wasser, den Blutsalzen, Zuckermolekülen und Aminosäuren: Die Zellen entlang des verschlungenen Röhrensystems fischen fleißig alle für den Körper nützlichen Substanzen aus dem Primärharn heraus. Am Schluss dieses Prozesses verbleiben zur Ausscheidung mit dem Tagesurin nur Blutgifte, überschüssige Säuren und Wasser sowie einige Salze.

Spezialisierte Zellen in der Region, wo der Tubulus wieder zum Nierenknäulchen zurückkehrt, messen fortlaufend die Konzentration von Natrium und Chlorid im konzentrierten Harn. Ist der Urin zu hoch konzentriert, wird ein Botenstoff freigesetzt, in diesem Fall das Hormon Adenosin. Hierdurch wird der Blutfluss in den Nierenknäulchen reduziert, weniger Primärharn gebildet, und somit können mehr Elektrolyte aus dem langsamer fließenden Primärharn zurückresorbiert werden.

Ist jedoch der Harn zu dünn konzentriert, wird der Botenstoff Renin ausgeschüttet. Dieses Hormon führt zu einer Verengung der aus den Nierenknäulchen abfließenden Arteriolen. Der daraus resultierende erhöhte Druck führt zu einer gesteigerten Filtration und damit zu mehr konzentriertem Primärharn. Dieser auch als tubuloglomerulärer Rückkopplungsmechanismus bezeichnete Vorgang hält die Produktion des Primärharns weitgehend unabhängig vom Körperblutdruck und schützt die Nieren vor Blutdruckschwankungen.

In den Zellen unseres Körpers und um diese herum ist das Gleichgewicht salzhaltiger Flüssigkeiten fein justiert.

## Nieren regulieren den Säure-Basen-Haushalt

Ordnungsgemäße Abläufe in unserem Organismus sind abhängig von einem bestimmten Milieu, das über den pH-Wert beschrieben wird. Im Blut liegt der pH-Wert idealerweise zwischen 7,37 und 7,43, er ist damit leicht alkalisch. Für einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt verfügt unser Körper über ein intelligentes Puffersystem. Der wichtigste Puffer ist der Bikarbonatpuffer des Blutes.

In einem übersäuerten Stoffwechsel, z. B. beim Sport, durch die Aufnahme eiweißhaltiger Nahrungsmittel oder bei Sauerstoffmangel, entstehen vermehrt Wasserstoffprotonen (H<sup>+</sup>), die mit dem Harn ausgeschieden werden. Zur Abpufferung halten die Nieren filtriertes Bikarbonat (HCO<sub>3</sub>) im Tubulussystem zurück. Umgekehrt kann auch ein Überschuss an Bikarbonat von den Nieren in den Harn aktiv ausgeschieden werden.

Da die Nieren maßgeblich zu einem konstanten pH-Wert beitragen, können nierenkranke Menschen eine gefährliche Übersäuerung des Blutes erleiden (Azidose) – eine lebensbedrohliche Situation, die medikamentös oder durch Dialyse (siehe Seite 99) behandelt werden muss.

## Nieren regulieren den Blutdruck

Der Blutdruck ist der Druck in einem Blutgefäßabschnitt, mit der das Blut voran bewegt wird. Der Blutdruck ist dabei vom Herzzeitvolumen (die Menge Blut, die das Herz in einer bestimmten Zeit auswirft) und vom Widerstand im Gefäß abhängig. Wir unterscheiden einen Spitzenblutdruck, den sogenannten systolischen Blutdruck (SYS), und einen Basisblutdruck oder diastolischen Blutdruck (DIA) – jeweils gemessen in Millimeter Quecksilbersäule (mmHg).

Nicht das Herz, sondern die Nieren regeln den Blutdruck.

Es gibt auch einen gemittelten Blutdruck aus diesen beiden Werten, der mittlere arterielle Blutdruck (MAD), der nach einer bestimmten Formel berechnet und ebenfalls in mmHg angegeben wird. Der MAD gibt an, mit welchem Druck ein Körperorgan durchblutet wird. Jedes Körperorgan benötigt einen minimalen MAD, um genügend Sauerstoff zu erhalten und zu funktionieren.

Wie hoch die Belastung des Gefäßsystems ist, und ob daraus womöglich Organschäden resultieren, lässt sich außerdem mithilfe des Pulsdrucks abschätzen. Dieser Druck errechnet sich aus der Differenz zwischen systolischem (Spitzendruck) und diastolischem Blutdruck (Basisdruck).

**Mittlerer arterieller Blutdruck (MAD) (in mmHg)**

MAD = zwei Drittel DIA + ein Drittel SYS

**Pulsdruck (PD) (in mmHg)**

PD = SYS - DIA

(DIA = diastolischer Blutdruck, SYS = systolischer Blutdruck)

Der optimale Blutdruck wird von den Anforderungen des jeweiligen Organismus an den Stoff- und Sauerstofftransport bestimmt. Ein Vergleich: Giraffen haben aufgrund ihres langen Halses einen Blutdruck in Herznähe von 280/180 mmHg. Vögel weisen mit Spitzendrücken von über 300 mmHg bei Langstreckenflügeln unter allen Wirbeltieren die höchsten Werte auf. Fische, Schildkröten und Krabben benötigen dagegen nur sehr geringe Blutdrücke von 20 bis 50 mmHg, um ihre Muskulatur und Nerven zu versorgen.

Der Blutdruck muss sich an spontane Umwelteinflüsse anpassen und steigen, etwa wenn die Verdauungsorgane durch Nahrungsaufnahme vermehrt arbeiten müssen oder durch körperliche Anstrengung die Muskulatur vermehrt Sauerstoff benötigt.

### Folgende Faktoren regulieren Blutdruck im Körper:

- Die Menge der zirkulierenden Flüssigkeit im Gefäßsystem: Findet sich wenig Flüssigkeit im Gefäßsystem, sinkt der Blutdruck. Steigt die Flüssigkeitsmenge, so steigt auch der Blutdruck.
- Der Durchmesser der Blutgefäße: Sind die Gefäße eng gestellt, so steigt der Blutdruck, wie etwa bei Kälte. Ist der Körper erwärmt, so weiten sich die Blutgefäße – der Blutdruck sinkt. Auch Hormone haben Einfluss. Beispiel: Das Stresshormon Adrenalin stellt die Blutgefäße eng und fördert eine Blutdrucksteigerung.
- Steigt die Blutmenge, die das Herz pumpen muss, bildet es den in den Herzvorhöfen ein bestimmtes Hormon, atriales natriuretisches Peptid genannt, kurz ANP, BNP oder NT-pro BNP. Dieses fördert in den Nieren die vermehrte Ausscheidung von Kochsalz und Wasser.
- Auch das Gehirn ist beteiligt, indem es in der Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) das mit ANP identische Hormon BNP produziert (engl. Brain natriuretic Peptide) und direkt in die Blutbahn ausschüttet. Kommt dieses Hormon in den Nieren an, sorgt es ebenfalls für eine vermehrte Wasserausscheidung.

Die entscheidende Rolle bei der Blutdruckregulation spielen also unsere Nieren. Dazu verfügen sie über ein eigenes Hormonsystem: das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System, kurz RAAS. Hochspezialisierte Zellen messen permanent den Druck und die Durchblutung der Filtereinheiten der Nieren sowie den Kochsalzgehalt (Chloridkonzentration). Zudem stehen diese Zellen unter der Kontrolle des sympathischen Nervensystems – das sind die Nerven, die Organe aktivieren und bei Stress vermehrt Signale senden.

Kommt es nun zu einem Abfall der Durchblutung in den Filtereinheiten der Nieren, einem Abfall der Filtrationsleistung so-

Unsere Nieren verfügen über ein eigenes Hormonsystem.

wie der Chloridkonzentration im Primärharn, wird über das RAAS das Hormon Renin ausgeschüttet. Gleiches gilt bei stressbedingter Stimulation des sympathischen Nervensystems.

Das Nierenhormon bewirkt ein Engstellen der Blutgefäße und sorgt so für einen Blutdruckanstieg. Außerdem kommt es vermehrt zur Rückresorption von Kochsalz und Wasser, was ebenfalls den Blutdruck steigert. Halten wir fest: Mithilfe der Nieren kann unser Organismus den Blutdruck wie auch den Wasser- und Salzhalt regulieren.

Die Nieren sichern den Sauerstofftransport im Körper.

#### **Wichtige Kontrollfunktion: Blutversorgung für das Gehirn**

Bei einer Gefährdung der Sauerstoffversorgung des Gehirns durch eine Verkalkung der hirnzuführenden Blutgefäße steigern die Nieren den Blutdruck, um die Hirndurchblutung zu sichern. Zu diesem Zweck existieren Drucksensoren an der Halsschlagader, die über das sympathische Nervensystem Impulse an die entsprechenden Zellen in den Nieren senden, um das blutdrucksteigernde Hormon Renin auszuschütten.

## **Nieren produzieren ein Hormon**

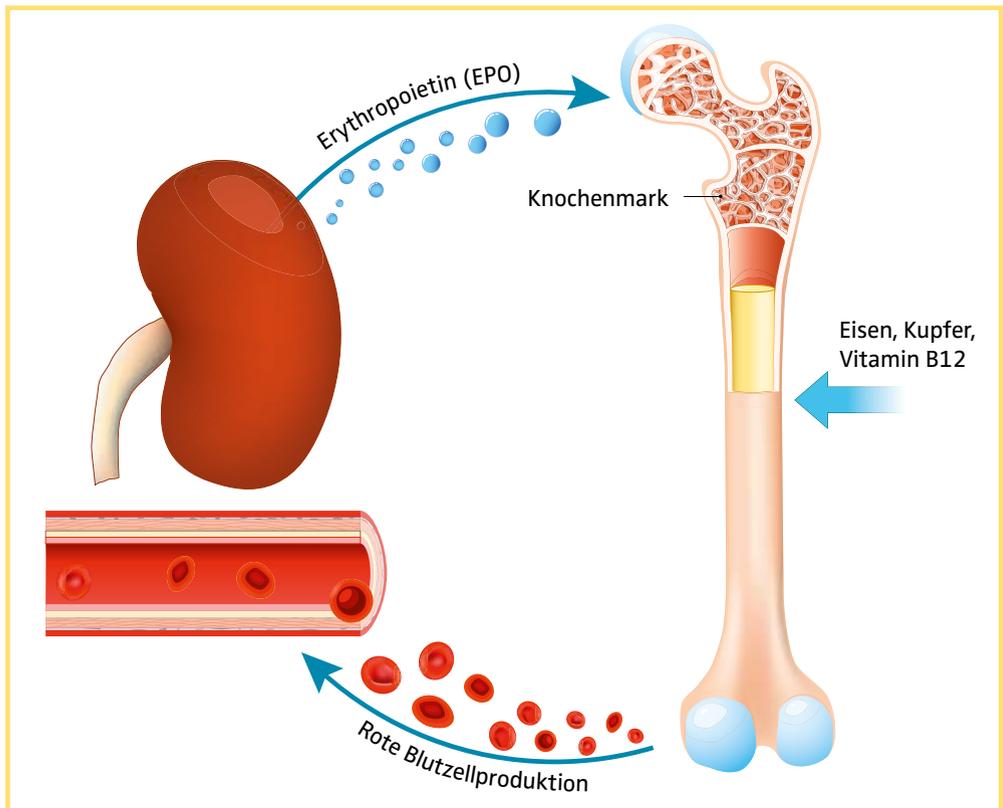
Die Versorgung unserer Organe mit Sauerstoff übernehmen die roten Blutkörperchen (Erythrozyten), die wiederum im Knochenmark gebildet werden. Lange Zeit war in der Wissenschaft unklar, woher das Knochenmark eigentlich weiß, wie viele Erythrozyten für eine ausreichende Sauerstoffversorgung gebildet werden müssen.

Erst als es möglich wurde, Menschen mit Nierenversagen durch eine künstliche Niere beziehungsweise Dialyse (siehe Seite 99) am Leben zu erhalten, stellte man fest, dass diese auch an einer schweren Blutarmut litten. Offensichtlich mussten die Nie-

ren neben ihrer Entgiftungsfunktion noch andere Aufgaben für den Organismus haben.

Und tatsächlich fanden Forscher in den 1970er-Jahren im Urin das Hormon Erythropoetin, das größtenteils in den Nieren produziert wird – umgangssprachlich auch als EPO bezeichnet. Die Bildung von EPO findet in spezialisierten Zellen der Nieren statt. Von dort wird das Hormon über den Blutkreislauf zum Knochenmark transportiert, wo es die Bildung roter Blutkörperchen aus Vorläuferzellen stimuliert – beispielsweise bei Sauerstoffmangel.

Die Versorgung unserer Organe mit Sauerstoff übernehmen die roten Blutkörperchen (Erythrozyten), die wiederum im Knochenmark gebildet werden.



Ist die Nierenfunktion eingeschränkt oder der Patient auf eine Dialyse angewiesen, kommt es durch Fehlen von EPO zu Blutarmut (renale Anämie). Heute ist Erythropoetin das umsatzstärkste Medikament der Welt und kann vollsynthetisch hergestellt werden. Bekannt wurde es unter anderem auch durch die Verwendung von Sportlern zur Leistungssteigerung beziehungsweise durch den Missbrauch als Dopingmittel.

## Nieren aktivieren Vitamin D

Die Nieren sorgen für stabile Knochen.

Wie schon im Abschnitt über die Rückgewinnung wichtiger Substanzen aus den Nieren beschrieben, benötigt der Körper ein stabiles Skelett, das im Wesentlichen aus Kalzium und Phosphat (Kalk) besteht. 60 Prozent des Kalziums werden im Normalfall passiv aus dem Primärharn ins Blut zurückresorbiert.

Damit die Knochenzellen genügende Baumaterialien erhalten, sorgen die Nieren für eine ausreichende Kalziumaufnahme. Dazu aktivieren sie im Körper vorhandenes inaktives Vitamin D in seine wirksame Form. Voll aktiviertes Vitamin D wird auch als 1,25-Dihydroxycholecalciferol (1,25-(OH)<sub>2</sub> Vitamin D) oder Calcitriol bezeichnet. Die Aktivierung erfolgt im Tubulussystem.

Da Kalzium nur in Verbindung mit Phosphat eine stabile Kalkstruktur bilden kann, regulieren die Nieren unter hormonellen Einflüssen auch die Menge des im Körperkreislauf zirkulierenden Phosphats, bei Überschuss wird es in den Harn ausgeschieden.

Bei stark beeinträchtigter Nierenfunktion ist die Vitamin-D-Aktivierung unzureichend – Calcitriol fehlt dann. Fällt die Kalziumkonzentration im Blut ab, kommt es innerhalb weniger Minuten zu einer vermehrten Freisetzung von Parathormon (PTH) aus der Nebenschilddrüse. Dadurch wird die Kalziumausscheidung in den Nieren gehemmt und die vermehrte Aktivierung von Vitamin D anregt.

# NIERENINSUFFIZIENZ: EIN FORTSCHREITEN HINAUSZUZÖGERN, IST MÖGLICH!

Viele Nierenerkrankungen können heute spezifisch behandelt werden, wodurch ein Nierenfunktionsverlust verhindert wird. Trotzdem kehrt die Nierenfunktion nicht mehr zu ihrem Ausgangszustand zurück, da der Körper zerstörte Nierenkörperchen nicht mehr ersetzen kann. Sogar nach einer erfolgreichen Therapie kann ein bestehender Nierenschaden einen schnelleren Funktionsverlust der Nieren bedeuten. Doch können gerade in den Anfangsstadien der Nierenfunktions Einschränkung verschiedene Lebensstilmaßnahmen wie eine salz- und zuckerreduzierte Diät und viel Bewegung dazu beitragen, die Nierenfunktion optimal zu unterstützen. Zusammen mit dem Arzt und der Ärztin sollten außerdem frühzeitig eine medikamentöse Therapie, unter anderem z. B. mit Blutdrucksenkern und harntreibenden Mitteln, wie auch weitere Maßnahmen zur Stoffwechseleoptimierung besprochen werden.

**Christoph M., 57 Jahre**

„Das erste Mal merkte ich vor ungefähr 20 Jahren einen roten Urin. Meine Frau war entsetzt und schickte mich sofort zum Arzt. Der schickte mich weiter zum Urologen, der aber nichts finden konnte. Es war dann auch zunächst alles wieder gut, bis ich wieder morgens dunkelbraunen Urin hatte.

Der Streifentest beim Hausarzt bestätigte Blut im Urin. Ich musste zum Nierenspezialisten ins Krankenhaus, wo weitere Tests durchgeführt wurden – darunter auch ein 24-Stunden-Blutdruckprofil und ein Ultraschall der Nieren. Schließlich wollte der Nierenarzt eine Biopsie machen. Davor hatte ich schon etwas Schiss. Das Ganze ging dann aber recht fix in örtlicher Betäubung und nach nur 20 Minuten war alles vorbei. Ich musste noch einen Tag das Bett hüten und durfte dann nach Hause.

Eine Woche später erklärte mir mein Arzt den Befund: Ich hatte eine IgA-Nephropathie. Das ist eine langsame Nierenentzündung, bei der im Körper zu viele Abwehrstoffe produziert und die Nierenfilter angegriffen werden. Meine Nierenfilter waren bereits so löchrig, dass ich auch Eiweiß in den Urin verlor. Vielleicht fühlte ich mich deswegen so schwach. Außerdem hatte ich einen zu hohen Blutdruck.

Ich erhielt eine Infusionsbehandlung mit Kortison in regelmäßigen Abständen über ein halbes Jahr. Darunter verschwand die Eiweißausscheidung im Urin. Außerdem bekam ich einen Blutdrucksenker. Ich ging natürlich regelmäßig zur Kontrolle, hatte aber dennoch nach zwei Jahren einen Rückfall, der jedoch mit Kortison-Tabletten erfolgreich behandelt werden konnte. Seither ist alles in Ordnung und es geht mir gut. Sogar die Blutdrucktabletten konnten fast vollständig abgesetzt werden. Meine Nierenfunktion ist heute normal.“

## Die medikamentöse Behandlung

Wie bereits erwähnt, kommt es im Laufe unseres Lebens zwangsläufig zu einem natürlich fortschreitenden Verlust der Nierenfunktion. Diesen können wir verlangsamen, doch auch ohne Zwischenfälle – beispielsweise durch andere Erkrankungen – und bei einer langen Lebenszeit macht sich dieser Funktionsverlust leider irgendwann bemerkbar. Ähnlich ist es auch mit der Leistungsfähigkeit unserer Muskulatur, des Herzens oder des Nervensystems.

Entsprechend dem Stadium des Nierenfunktionsverlustes und der damit verbundenen Symptome ist eine individuelle, meist medikamentöse Behandlung erforderlich.

### Blutdruck einstellen

Besonders wichtig: Frühzeitig sollte der Filtrationsdruck der Nieren wie im Fall von Christoph mithilfe von Blutdrucksenkern optimiert und möglichst niedrig gehalten werden, um einer beschleunigten Nierenzellzerstörung entgegenzuwirken. Bevorzugt sollten Hochdruckmedikamente zum Einsatz kommen, die einen Effekt auf die Eiweißausscheidung der geschädigten Nieren haben.

Das Ziel: Senkung der Proteinurie. Die tägliche Eiweißausscheidung sollte zum Schutz der Nierenfunktion im 24-Stunden-Sammelurin unter 1 Gramm liegen. Damit scheiden in der Regel Betablocker, Alpharezeptorenblocker oder Methyldopa aus beziehungsweise sind nur Mittel der zweiten Wahl, wenn eine ausreichende Blutdruckeinstellung mit anderen Präparaten nicht gelingt.

Nun stellt sich die Frage, welche Zielblutdruckwerte und welche Ziele für die Eiweißausscheidung definiert werden müssen, um eine möglichst lange Erhaltung der Nierenfunktion zu gewährleisten. Hierzu existieren glücklicherweise mehrere sogenannte Meta-Analysen. Meta-Analysen sind statistische Untersu-

Die Eiweißausscheidung gibt Auskunft über das Ausmaß des Nierenschadens.

chungen zu vielen einzelnen Studien über dasselbe Thema. Sie erlauben einen Überblick über den aktuellen Sachstand, z. B. zur Blutdruck oder Eiweißausscheidung und Nierenfunktionserhalt.

Da die Eiweißausscheidung ein gutes Maß für die Schnelligkeit des Nierenfunktionsverlustes darstellt, sollte demzufolge erst das Proteinurieziel, danach das individuelle Blutdruckziel definiert werden.

Hierzu können die Ergebnisse der amerikanischen MDRD-Studie (zur Änderung der Ernährung bei Nierenerkrankungen, engl. modification of diet in renal disease) herangezogen werden: Patientinnen und Patienten mit einer mittelgradig eingeschränkten Nierenfunktion hatten in dieser Untersuchung den langsamsten Nierenfunktionsverlust, wenn die Proteinurie und damit die Ausscheidung von Eiweiß über die Nieren durch eine erfolgreiche Blutdrucksenkung unter 1 Gramm pro Tag sank. Patientinnen und Patienten mit einer Proteinurie von 1 bis 3 Gramm pro Tag und einem rascheren Nierenfunktionsverlust profitierten von einer vergleichsweise stärkeren Blutdrucksenkung.

### **ACE-Hemmer und Angiotensinrezeptorblocker**

Es existieren verschiedene Blutdruckmedikamente, die sich auch hinsichtlich des möglichen Schutzes der Nierenfunktion unterscheiden. Besonders effektiv sind Medikamente aus der Gruppe der bekannten ACE-Hemmer (Beispiele: Ramipril, Lisinopril, Enalapril) und Angiotensinrezeptorblocker (Beispiele: Candesartan, Valsartan, Telmisartan).

Diesen Wirkstoffen werden neben der Senkung des Filtrationsdrucks auch positive Effekte gegen eine Vernarbung der Nieren und eine vermehrte Bildung von Bausteinen für die hochspezialisierten Strukturen zugeschrieben. Die Eiweißausscheidung, zu der es auch im Fall von Christoph gekommen war, wird durch solche Medikamente um circa 30 bis 40 Prozent reduziert.

Patientinnen und Patienten in der angesprochenen MDRD-Studie mit einer Proteinurie von mehr als 3 Gramm pro Tag und dem damit schnellsten Nierenfunktionsverlust profitierten deutlich von einer strikten Blutdrucksenkung mit ACE-Hemmern oder Angiotensinrezeptorblockern.

In der Vergangenheit wurde häufig eine Kombinationsbehandlung mit ACE-Hemmern und Angiotensinrezeptorblockern versucht. Dabei stellte sich allerdings heraus, dass diese Kombination zwar die Eiweißausscheidung noch stärker reduzierte, dies allerdings auch eine erhöhte Nebenwirkungsrate bedeutete, die bis hin zu einem Nierenversagen gehen kann. Aus diesem Grund werden die Wirkstoffe heute nicht mehr miteinander kombiniert.

### **Spironolacton, Eplerenon und Finerenon**

Die Wirkstoffe Spironolacton, Eplerenon und Finerenon bewirken ebenfalls eine Senkung des Blutdrucks. Es handelt sich dabei um Mineralokortikosteroid-Rezeptorantagonisten (siehe Glossar).

Spironolacton kann dabei den günstigen Effekt von ACE-Hemmern oder Angiotensinrezeptorblockern verstärken. Die Kehrseite bei dieser Medikamentengruppe ist ein Anstieg des Bittersalzes Kalium im Körper, was Herzrhythmusstörungen auslösen kann. Deshalb sind regelmäßige Kontrollen erforderlich.

Während der Langzeiteffekt bei den Wirkstoffen Spironolacton und Eplerenon nicht ausreichend belegt ist, kann für Finerenon (Karendia) bei Patienten mit Diabetes und Nierenfunktionsstörung gezeigt werden, dass sowohl ein Fortschreiten der Nierenfunktionsstörung verhindert wird als auch weniger Herzinfarkte, Schlaganfälle und Herzinsuffizienzen auftreten.

Den Blutdruck zu senken hilft, einen Nierenverschleiß aufzuhalten.

### **Kalziumkanalblocker**

Kalziumkanalblocker sind Substanzen, die an den Gefäßmuskelzellen den Einstrom von Kalzium in die Zellen blockieren und

dadurch die Gefäße erschlaffen lassen. Zwei Gruppen werden unterschieden: die Nondihydropyridine und die Dihydropyridine.

Erstere wirken auch am Herzen und heißen z. B. Verapamil und Diltiazem. Für beide Wirkstoffe ist eine Verringerung der Eiweißausscheidung bei Nierenpatientinnen und -patienten um circa 30 Prozent nachgewiesen.

Vertreter der Dihydropyridine sind z. B. Amlodipin, Lercanidipin und Nifedipin. Diese werden ausschließlich in der Bluthochdrucktherapie vor allem nierengesunder Patientinnen und Patienten eingesetzt und können den Filtratationsdruck sogar durch Erweiterung der nierenzuführenden Blutgefäße steigern.

Sollten Sie solche Medikamente erhalten, sprechen Sie bitte Ihren Arzt oder Ihre Ärztin an, aus welchem Grund er oder sie sich für diese Maßnahme entschieden hat. Manchmal sind sie notwendig, werden aber mit nierenschonenderen Blutdrucksenkern kombiniert.

### Zielwerte für den mittleren Blutdruck

Um die Proteinurieziele zu erreichen, werden entsprechend die Blutdruckziele formuliert. Beispiel: Bei einer Proteinurie bis 1 Gramm pro Tag sollte in der medikamentösen Therapie ein mittlerer Blutdruckwert (siehe Seite 16) von 96 mmHg angestrebt werden. Die folgende Tabelle fasst alle Blutdruckziele zur Behandlung einer chronischen Nierenerkrankung zusammen:

PROTEINURIE	MITTLERER BLUTDRUCK (MAD)*	ENTSPRICHT IN DER KLASSISCHEN BLUTDRUCKMESSUNG
< 1 g/Tag	96 mmHg	130/80 mmHg
1–3 g/Tag	91–96 mmHg	125/75–130/80 mmHg
> 3 g/Tag	91 mmHg	≤ 125/75 mmHg

\*gemessen mit einer 24-Stunden-Blutdruckmessung

Aus meiner Erfahrung und der vieler anderer Nephrologen ist bei Patientinnen und Patienten mit einer Eiweißausscheidung von deutlich mehr als 3 Gramm täglich eine Verbesserung dieser die Nieren belastenden Situation durch alleinige Blutdrucksenkung nicht möglich. Hier gilt, dass bereits eine Halbierung der Proteinurie als Teil des Behandlungskonzepts als Erfolg gewertet werden kann.

Ältere Patientinnen und Patienten vertragen auch eine aggressive Blutdrucksenkung oft hinsichtlich des Kreislaufs nicht gut, Schwindel und Schwäche sind die Folge. Hier muss man abwägen, welche medikamentöse Therapie sinnvoll ist, wenn diese Maßnahmen teilweise das Wohlbefinden einschränken. Ähnliches gilt für Patientinnen und Patienten im vierten Stadium einer chronischen Nierenerkrankung: Ein Profitieren von einer Blutdruck- und Proteinuriesenkung ist möglich, sofern Nebenwirkungen dieser Behandlung bis hin zu einem akuten Nierenversagen aber konsequent überwacht und vermieden werden.

Zuletzt noch ein Blick auf die Fälle des langsamen Nierenfunktionsverlustes ohne Eiweißausscheidung (beispielsweise bei einer polyzystischen Nierenerkrankung). Hier können die genannten blutdrucksenkenden Mittel zwar keine Verbesserung der Nierenfunktion erzielen, jedoch verhindert ein gut eingestellter Blutdruck in jedem Fall weitere Herz- und Gefäßerkrankungen und führt zu einer längeren Lebenserwartung.

### Optimierung des Wasserhaushaltes

Wenn die Nieren überschüssiges Wasser nicht mehr aus dem Körper entfernen können, steigt zunächst der Blutdruck. Blutflüssigkeit lagert sich als zusätzliche Gewebsflüssigkeit in den Beinen, später überall im Körper ein. Das Herz wird mit Flüssigkeit überladen und seine Kraft nimmt ab.

Staut sich Blut zwischen dem rechten und linken Herzen, dringt Flüssigkeit aus den Kapillaren ins Lungengewebe und das

Der Wasserhaushalt sollte unter Berücksichtigung der verfügbaren Herzleistung optimiert werden.

Rippenfell. Man wird immer schwächer, leidet an vermehrter Atemnot und im Extremfall läuft sogar Flüssigkeit über die Haut aus dem Körper.

Leider schwächelt bei einer chronischen Nierenerkrankung nicht nur die Ausscheidung der harnpflichtigen Substanzen, sondern auch die Urinproduktion nimmt häufig ab. Werden zusätzlich blutdrucksenkende Medikamente eingesetzt, kann es zu einer weiteren Abnahme der Urinproduktion kommen. Spätestens bei einer Filtrationsrate (eGFR) von unter 60 Milliliter pro Minute kommen deswegen harntreibende Mittel (Diuretika) zum Einsatz. Drei Substanzklassen werden im Wesentlichen unterschieden.

### **Thiazide**

Die Thiazide hemmen bestimmte Transportmoleküle und vermindern dadurch die Rückgewinnung von Kochsalz aus dem Primärharn. Durch den vermehrten Kochsalzanteil im Harn wird auch vermehrt Wasser ausgeschieden. Typische Vertreter dieser Substanzklasse sind Hydrochlorothiazide (HCT), Chlortalidon, Indapamid und Xipamid. Letzteres ist auch bei höhergradiger Nierenfunktionseinschränkung noch effektiv. Wichtig: Bei Patientinnen und Patienten mit einer Sulfonamidallergie dürfen Thiazide nicht eingesetzt werden.

### **Schleifendiuretika**

Diese Gruppe der harntreibenden Medikamente wirkt am aufsteigenden Ast der Henleschen Schleife – das ist ein Teil des Nierenkanälchens. Hier hemmen sie ebenfalls ein Transportmolekül für Natrium, das nicht aus dem Primärharn in den Körper zurückgelangen kann und stattdessen in den Urin ausgeschieden wird. Vertreter sind das klassische Furosemid und Torasemid. Letzteres eignet sich aufgrund seiner längeren Wirkdauer besser für eine schonende Dauertherapie.

Schleifendiuretika sind auch bei stark eingeschränkter Nierenfunktion noch wirksam, wobei die Dosis sorgfältig angepasst werden muss. Ab einer bestimmten Dosishöhe kommt es zu keiner weiteren Steigerung der Harnproduktion mehr. Bei Dauergebrauch kann es zu einem Verlust von Kalium, Kalzium und Magnesium kommen.

Schleifendiuretika sind auch bei stark eingeschränkter Nierenfunktion noch wirksam.

Weitere Nebenwirkung: Wird im akuten Fall zu schnell zu hoch dosiert, kann es zu Hörverlust kommen. Wie bei den Thiaziden sollten Patientinnen und Patienten mit einer Sulfonamidallergie auch keine Schleifendiuretika erhalten, da diese Medikamente eine Sulfonamidstruktur haben.

Die schon beschriebenen Wirkstoffe Spironolacton und Eplerenon führen nicht nur zur Blutdrucksenkung (siehe Seite 61), sondern durch ein Verhindern der Bindung des körpereigenen Hormons Aldosteron aus der Nebenniere und das Zurückhalten von Kalium gleichzeitig zu vermehrtem Ausscheiden von Natrium und auch Wasser. Daher nennt man diese Medikamente auch kaliumsparende Diuretika. Sie werden häufig bei Herzmuskelschwäche eingesetzt, weil es hier durch die vermehrte Aldosteronproduktion zu Wassereinlagerung bei gleichzeitigem Kaliumverlust kommt.

Spironolacton und Eplerenon werden häufig bei Herzmuskelschwäche eingesetzt.

Durch geschicktes Einsetzen dieser drei Substanzklassen ist es in den unterschiedlichen Stadien der Niereninsuffizienz möglich, den Flüssigkeitshaushalt auszugleichen und zugleich das Herz zu entlasten. Die optimale Steuerung des Wasserhaushalts erfordert allerdings auch die aktive Mitarbeit der Patientinnen und Patienten hinsichtlich seiner täglichen Flüssigkeitsaufnahme, die am besten in einem Trinkprotokoll festgehalten wird. Unterstützt wird das Behandlungskonzept durch eine konsequente Kochsalzeinschränkung in der täglichen Ernährung (siehe ab Seite 77).

# WENN EINE DIALYSE UNAUSWEICHLICH IST

Trotz aller modernen Behandlungsmaßnahmen und einer verbesserten Vorbeugung kann ein endgültiges Nierenversagen nicht immer verhindert werden. Zwangsläufig kommt es dann zu der Frage, welches Nierenersatzverfahren in der jeweiligen Situation richtig ist und wann es begonnen werden sollte. Eine Dialysebehandlung ist dabei immer mit einschneidenden Veränderungen im Leben verbunden, doch hilft eine gründliche Vorbereitung, Komplikationen zu vermeiden und zu verhindern, dass man sich plötzlich als Notfall auf einer Intensivstation befindet. Noch vor einigen Jahren haben Ärztinnen und Ärzte eher zu einem frühzeitigen Dialysebeginn geraten. Inzwischen weiß man, dass dies gegenüber einem späteren Beginn keinen Vorteil darstellt. Vielmehr ist die Einleitung einer Dialyse von individuellen Faktoren abhängig.

**Corinna H. (31) erzählt, wie es weiterging (siehe auch Seite 26):**

„Nach meinem akuten Nierenversagen erholten sich zwar die Nieren noch einmal, aber meine Filtrationsrate wurde nicht mehr so gut. Ein Jahr später war es dann so weit. Ich musste mich für eine Dialyse entscheiden. Im Dialysezentrum habe ich mir die Blutwäsche an der Maschine angesehen und jemanden getroffen, der sich selbst zuhause mit der Bauchfelldialyse behandelte. Da ich ja inzwischen eine kleine Tochter hatte, wollte ich möglichst selbständig bleiben und entschied mich ebenfalls für diese Möglichkeit. Das Erlernen war gar nicht so schwer, ich hatte dabei auch viel Unterstützung von meinem Mann. Wir richteten den Bügel- und Wäscheraum in unserer Wohnung so ein, dass ich dort ungestört meine Beutelwechsel vornehmen konnte. Das ging lange gut. Leider kam es aber irgendwann zu einer Bauchfellentzündung und ich musste auf die Hämodialyse wechseln. Jetzt fahre ich regelmäßig dreimal pro Woche in das Dialysezentrum. Dort hat man mich auch auf eine Kur geschickt, um mich an das neue Verfahren zu gewöhnen und auf eine Nierentransplantation vorzubereiten.“

## Formen der Dialyse

Grundsätzlich werden drei Arten des Nierenersatzes unterschieden:

- Hämodialyse = klassische Blutwäsche
- Peritonealdialyse = Bauchfelldialyse
- Nierentransplantation

Selbstverständlich wäre der sofortige Ersatz der kaputten Nieren durch eine Nierentransplantation die beste Form des Nierenersatzes. Doch kommt dies meist wegen eines fehlenden Organangebots nicht infrage und Patienten müssen leider den Weg der Dialyse gehen.

Die Dialyse ersetzt größtenteils die Funktionen der Nieren bei Menschen mit chronischer Nierenerkrankung. Hämodialyse und Peritonealdialyse übernehmen die wichtigsten Aufgaben der Nieren und entfernen Abfallstoffe, Toxine, überschüssiges Salz und Flüssigkeiten aus dem Körper. Die Dialysebehandlung stellt keinen vollständigen Ersatz aller Funktionen der Nieren dar, d. h. Sie müssen regelmäßig bestimmte Medikamente einnehmen (siehe Seite 112).

Jedes Jahr müssen in Deutschland fast 15.000 Menschen neu an die Dialyse – für viele Betroffene verständlicherweise ein Schock. Von Hilfsmitteln und Maschinen abhängig zu sein, macht vielen Angst. Gleichzeitig geht das „normale“ Leben mit den familiären und sozialen Anforderungen ja weiter. Aus meiner langjährigen Praxiserfahrung kann ich Ihnen nur raten: Versuchen Sie, selbstbestimmt mit Ihrer Krankheit und der Dialyse zu leben und aktiv zu bleiben. Werden Sie Experte oder Expertin in eigener Sache und setzen Sie alles daran, eine größtmögliche Unabhängigkeit zu bewahren. Ein gutes Leben ist auch mit Dialyse möglich!

## Blutwäsche

Die Hämodialyse wird entweder über einen Schlauch (Dialysekatheter) am Hals oder unter dem Schlüsselbein, der bis zum Herzen reicht, oder über eine sogenannte Fistel beziehungsweise einen Shunt am Arm (seltener auch am Bein) durchgeführt. Beim Verfahren mit Fistel oder Shunt muss jedes Mal vor der Dialyse das Blutgefäß mit einer Nadel angestochen werden. Bei einem Dialysekatheter entfällt dies.

Das Blut wird dann mit einem Blutverdünner (Heparin) versetzt, damit es nicht gerinnt und durch die Maschine mit Filter (Dialysator) gepumpt werden kann. Bei der Hämodialyse erfolgt die Blutreinigung mithilfe der Spülflüssigkeit (Dialysat) sowie des Abfiltrierens von überschüssigem Körperwasser. Technisch gibt es

95 Prozent aller Patienten in Deutschland entscheiden sich für dieses Dialyseverfahren.

weitere Abwandlungen dieses Prinzips (z. B. Hämodiafiltration oder reine Hämofiltration). Die Behandlung dauert meist zwischen vier und sechs Stunden dreimal wöchentlich. Aufgrund des technischen Aufwands erfolgt die Behandlung in darauf spezialisierten Dialysezentren und wird dort durch ausgebildete Dialysepflegekräfte und Ärzte überwacht.

Eine Sonderform ist die Heimhämodialyse, bei der die klassische Blutwäsche mit den Vorteilen der selbstständigen Durchführung durch die Patientinnen und Patienten wie beim Peritonealdialyseverfahren verbunden wird. Voraussetzung sind eine gute Schulung und die Fähigkeit, sich selbständig die Dialysezellen setzen zu können. Auch die Möglichkeiten aller Wasser- und Stromanschlüsse für die Maschine und die Wasseraufbereitung sowie von Hilfspersonen in der Nähe, die bei Komplikationen unterstützen können, müssen vorhanden sein.

Über 70.000 Patienten nutzen heute die Hämodialyse als Standardverfahren für die „Blutwäsche“ in Deutschland.



## Bauchfelldialyse

Bei der Bauchfelldialyse, die auch Corinna über längere Zeit angewendet hat, wird ein dünner Plastikschlauch in der Nähe des Nabels durch die Bauchdecke in die Bauchhöhle geschoben. Am Ende dieses Schlauches befinden sich viele kleine Löcher. Eine angewärmte Spüllösung wird regelmäßig über den Schlauch in den Bauch eingefüllt und nach einer gewissen Zeit wieder abgelassen. Die abgelassene Lösung enthält dann die Blutgifte mit überschüssigem Körperwasser. Sie wird durch neue Spüllösung ersetzt – ein Austausch, den man händisch etwa viermal täglich oder mittels einer kleinen Pumpenmaschine (Cycler) während des Schlafes in der Nacht durchführen kann.

Dieses Verfahren wird besonders zu Beginn der Dialysezeit von fünf Prozent aller Betroffenen gewählt.



Bauchfelldialyse-  
behandlung

## Register

- Abstoßungsrisiko 132f  
ACE-Hemmer 60f  
Aminosäuren 90ff  
Angiotensinrezeptorblocker 60f  
Angst 54  
antientzündliche Therapie 69  
Appetitlosigkeit 52
- Ballaststoffe 86f  
Bauchfelddialyse, siehe Peritonealdialyse  
Beschwerden, typische 49ff  
Bewegung 72f, 115  
Blasen- und Harnwegsinfektion 44f, 92f  
Blutdruck 15ff, 40, 59ff  
Blutdruckmessung, 24-Stunden- 33  
Blutdruckmittel 112f  
Blutwäsche, siehe Hämodialyse  
Blutzucker 21f
- Cholesterinsenker 67  
Computertomografie 35  
Covid-19 48  
Cranberry 92f
- Depression 54  
Diabetesschaden 41f  
Dialyse 99ff, 114ff  
Dialysemedikation 112  
Dialysezentrum 109ff  
D-Mannose 93f
- Eisen 87f  
Eiweiß, siehe Protein  
Epierenon 61, 65  
Erbrechen 52  
Ernährung, nierengesunde 77ff  
Erwerbsminderungsrente 125  
Erythropoetin 19, 33  
Erythrozyten 19, 28
- Filtereinheiten, siehe Nephronen  
Filtrationsrate 30f, 37, 55  
Finerenon 61  
Flüssigkeitsaufnahme 66
- Gelenkschmerzen 53  
geschwollene Augenlider 50f  
geschwollene Beine 50f  
Gicht 53  
Gliptine 68  
Glukose 28f
- Hämodialyse 100, 101f  
Hautjucken 52f  
Herzmuskelschwäche 22, 65  
Hochdruckschaden 41  
hormonelle Störungen 32f  
Hormontherapie 68f
- Insulin 21f

- Kalium 115ff
- Kalziumkanalblocker 61f
- kardiorenales Syndrom 45f
- Knochenschmerzen 53
- Knochenstoffwechsel 34, 113
- Kortison 70ff
- Kreatinin 31f
  
- Leukozyten 28f
  
- MAD (mittlerer arterieller Blutdruck) 16
- Magnetresonanztomografie 35
- Medikamente, nierenschädigende 44
- medikamentöse Behandlung 59ff
- Metformin 67
- Mikronährstoffe 85
- Müdigkeit 50
  
- Nahrungsergänzungsmittel 86ff
- Nephrene 11f
- Nieren, Definition 10f
- Nierenbeckenentzündung 43
- Nierenbiopsie 3f
- Nierenfunktion 26ff, 30ff, 37ff
- Niereninsuffizienz 57ff
- Nierenkrankheiten, entzündliche 42ff
  - vererbte 47
- Nierenleiden, stille 40ff
- Nierensteinleiden, chronisches 46f
- Nierentransplantation 100, 127ff
- Nierenzellkrebs 49
- Nitrit 28f
  
- Ödemtest 51
- Organspende 129ff
  
- Peritonealdialyse 100, 103
- Pflegebedürftigkeit 124
- Phosphat 115ff
- Protein 28f, 32f, 59f, 84f, 90ff
- Pulsdruck 16
  
- RAAS (Renin-Angiotensin-Aldosteron-System) 17f
- Rauchen 76f
- Reha 120ff
- Restlegs Legs Syndrom 53
- RPGN (Rasch progrediente Glomerulonephritis) 43
  
- Salz 78ff
- SARSCoV2 Coronavirus, siehe Covid-19
- Sauerstoff 18f
- Säure-Basen-Haushalt 15
- Schlafstörungen 54
- Schleifendiuretika 64f
- Schwerbehindertenausweis 122f
- SGLT2 Inhibitor 68
- Spirolacton 61, 64
- Stadien der Nierenfunktionsstörungen 37ff
- Stoffwechsel 66ff

Thiazide 64	Vitamin B 89
Transplantationsnachsorge- programm 134	Vitamin C 89
Trinkmenge 114	Vitamin D 20f
Tubulussystem 13	Wasserhaushalt 63f
Übelkeit 52	Zucker 81ff
Ultraschall 34f	
Urin-Mikroskopie 29f	
Urin-Streifentest 26ff	

## Danksagung

Ein Gesundheitsratgeber über die chronische Niereninsuffizienz durch alle Stadien und mit all den Therapiemöglichkeiten wäre nicht ohne Unterstützung möglich.

An dieser Stelle möchte ich mich stellvertretend für Ausbildung und Erfahrungsaustausch bei meinen Lehrern Drs. Ackrill, Venning, Beaman, MacDiarmid-Gordon (UK) und Prof. Risler (Tübingen) bedanken.

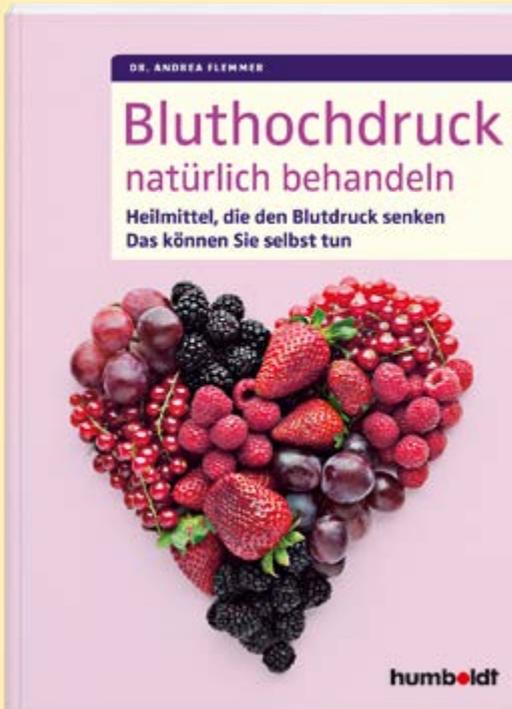
Zahlreiche Anregungen erhielt ich aus der täglichen Praxis von den nephrologischen Fachpflegekräften, hier stellvertretend Herr Maile (Tübingen), Sr. Dörte (Schwerin), Sr. Anne-Katrin (Waren), und natürlich meinen derzeitigen Mitarbeiterinnen Sr. Antje und Sr. Jane.

Das Transplantationsvideo entstand gemeinsam mit Prof. R. Viebahn (Bochum). Für die Umsetzung der Bewegungs- und Sporttherapievideos danke ich Marga Boden (Vorturnerin), Gudrun Matthei (Sprecherin) und Tobias Ackermann (Video).

Zuletzt gilt mein Dank besonders den Patientinnen und Patienten, die diesen Ratgeber mit Interviews, ihren Ideen und ihrer Kritik mitgestaltet haben.

# Sanft gegen Bluthochdruck

Stand 2022. Änderungen vorbehalten.



- Alle wirkungsvollen Maßnahmen zur Blutdrucksenkung in einem Buch
- Alltagstaugliche, unterstützende und motivierende Maßnahmen zur Selbstbehandlung
- 16 Rezepte für den optimalen Blutdruck

Dr. Andrea Flemmer

## **Bluthochdruck natürlich behandeln**

144 Seiten, Softcover

15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-3-8426-3067-3

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

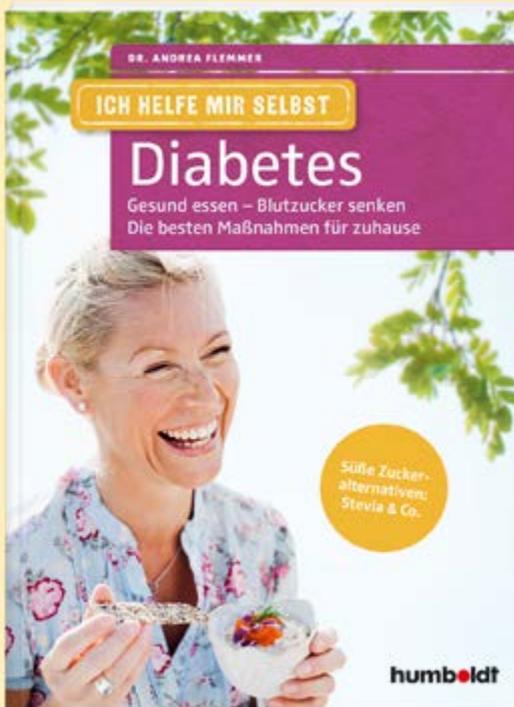
**humboldt**

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

# Diabetes erfolgreich in Schach halten



Stand 2022. Änderungen vorbehalten.

- Alle erfolgversprechenden Maßnahmen der Selbsthilfe verständlich und auf dem neuesten Stand der Forschung
- Bewährtes aus Schul- und Alternativmedizin: alltagstaugliche Tipps und Maßnahmen für mehr Lebensqualität

Dr. Andrea Flemmer

## Ich helfe mir selbst – Diabetes

144 Seiten, Softcover

15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-3-86910-694-6

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

**humboldt**

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

# Endlich wieder erholsam schlafen!



Stand 2022. Änderungen vorbehalten.

- Alle Maßnahmen, die bei Restless Legs helfen, in einem Ratgeber
- Wichtige Informationen für das erfolgreiche Arztgespräch und den Umgang mit RLS im Alltag
- Die Autorin ist selbst vom RLS-Syndrom betroffen und hat als Ärztin bis heute viele hundert Patienten mit Restless Legs behandelt
- Der Ratgeber wurde von der Stiftung Gesundheit zertifiziert

Cornelia Goesmann

## **Gut leben mit Restless Legs**

136 Seiten, Softcover

15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-3-86910-449-2

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

# **humboldt**

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

# Lecker essen bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten



Stand 2022. Änderungen vorbehalten.

- Alle wichtigen Informationen über die richtige Ernährung bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten
- 111 Rezepte für Menschen mit Gluten-, Histamin-, Laktose-, Fruktose- und/oder Sorbitintoleranz
- Mit vielen wichtigen Tipps, wie man Mangelerscheinungen verhindert und Lebensmittel sinnvoll und lecker ersetzt

Bettina Snowdon

## 111 Rezepte bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten

184 Seiten, Softcover

15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-3-8426-3109-0

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

**humboldt**

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

# Mehr Gelassenheit in einer lauten Welt



- Für alle, die durch Stille zu mehr Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit finden wollen
- Ruheinseln im Alltag schaffen und mehr Gelassenheit finden
- Mit 11 einfachen und effektiven Anregungen, um nach einem stressigen Tag zur Ruhe zu kommen

Dr. Christoph Augner

## In der Ruhe liegt deine Kraft

172 Seiten, Softcover

14,5 x 21,5 cm

ISBN 978-3-8426-3040-6

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

**humboldt**

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de/> abrufbar.

**ISBN 978-3-8426-3088-8 (Print)**

**ISBN 978-3-8426-3089-5 (PDF)**

**ISBN 978-3-8426-3090-1 (EPUB)**

**Abbildungen:**

*Titelmotiv:* Shutterstock / Winner Creative

*Fotos:* N. Braun

*H. Maack-Schümann:* Zeichnungen 8/9, 24/25, 56/57, 98/99, 126/127

*stock.adobe.com:* reineg: 11, 12; alkov: 13; designua: 19; Idey, reineg: 21; blende11.photo: 123

*iStockphoto:* Jakovo: 103

Originalausgabe

© 2022 humboldt

Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

[www.humboldt.de](http://www.humboldt.de)

[www.schluetersche.de](http://www.schluetersche.de)

Autor und Verlag haben dieses Buch sorgfältig erstellt und geprüft. Für eventuelle Fehler kann dennoch keine Gewähr übernommen werden. Weder Autor noch Verlag können für eventuelle Nachteile oder Schäden, die aus in diesem Buch vorgestellten Erfahrungen, Meinungen, Studien, Therapien, Methoden und praktischen Hinweisen resultieren, eine Haftung übernehmen. Insgesamt bieten alle vorgestellten Inhalte und Anregungen keinen Ersatz für eine medizinische und/oder individuelle psychotherapeutische Beratung, Betreuung und Behandlung. Etwaige geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Daraus kann nicht geschlossen werden, dass es sich um freie Warennamen handelt. Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Lektorat: Pepe Peschel, pepe die redaktion für gesundheit & medizin, München

Layout: Groothuis, Lohfert, Consorten, Hamburg

Covergestaltung: Zero, München

Satz: Die Feder, Konzeption vor dem Druck GmbH, Wetzlar

Druck und Bindung: Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen

Privatdozent Dr. med. habil. Norbert Braun ist Facharzt für Innere Medizin mit dem Schwerpunkt Nephrologie. Er hat zwei nephrologische Kliniken in Mecklenburg-Vorpommern aufgebaut und lange Jahre als Chefarzt geleitet. Da Prävention von Nierenkrankheiten in der hausärztlichen Tätigkeit beginnt, betreibt er eine Haus- und Nierenpraxis in Hamburg. Zusätzlich leitet er die Dialyseabteilungen in den Rehabilitationskliniken Müritz Klinik Klink und MedClin Klinik Plau am See. Norbert Braun ist als Dozent für Innere Medizin an der Medizinischen Fakultät Rostock tätig. In seiner Eigenschaft als Gutachter erstellt er medizinische Fachgutachten auf den Gebieten der gesamten Inneren Medizin.



## Nieren verstehen und schützen – Garantie für ein gesundes Leben

Unsere Nieren sind für unseren Stoffwechsel im überlebenswichtigen Dauereinsatz. Dank ihnen können wir aufrecht stehen, einen Hundert-Meter-Lauf bewältigen und haben stabile Knochen. Versagen sie, spüren wir Abgeschlagenheit, Luftnot, Übelkeit und Wasser in den Beinen. Schlimmer noch: Eine zerstörte Nierenfunktion lässt sich nicht mehr rückgängig machen. Umso wichtiger ist es, sie frühzeitig zu erkennen und zu behandeln.

Nierenspezialist Dr. Norbert Braun hilft Ihnen dabei, die Funktion der Nieren zu verstehen, Krankheitssymptome zu deuten, einer Niereninsuffizienz vorzubeugen sowie sie richtig zu behandeln. Neben Informationen zu Dialyse und Nierentransplantation erhalten Sie Tipps zu ergänzenden Maßnahmen, Ernährung und Bewegung.

### Das spricht für diesen Ratgeber:

- Er bringt alle wichtigen Informationen über Funktionsweise, Krankheitsursachen und Behandlungsmöglichkeiten auf den Punkt.
- Er führt durch alle Stadien einer Nierenkrankheit und gibt Tipps zu Therapien sowie zu begleitenden Maßnahmen.
- Der Autor ist ausgewiesener Nierenspezialist mit langjähriger Erfahrung – von Prävention über Dialyse bis zur Transplantation.

[www.humboldt.de](http://www.humboldt.de)

ISBN 978-3-8426-3088-8



9 783842 630888

22,00 EUR (D)

**Nierenbehandlung –  
was nützt, was schadet?**