

Glucose (Zucker)

Mehrmalige eindeutig erhöhte Glucosespiegel im Blut (Hyperglykämie) sind das wichtigste laborchemische Zeichen zum "Aufspüren" der Zuckerkrankheit - Diabetes mellitus- genannt. Regelmäßige Blutzucker-Bestimmungen durch den Patienten mit Hilfe von Teststäbchen dienen der Therapiekontrolle dieser Stoffwechselerkrankung. Ein weiteres charakteristisches Zeichen ist die Ausscheidung von Glucose im Urin.

Nüchtern-glucose bei Gesunden:	Kapillarblut 55 - 100 mg/dl	Venenblut 55 - 100 mg/dl
Nüchtern-glucose bei Diabetes:	Kapillarblut über 120 mg/dl	Venenblut über 120 mg/dl
Eine Stunde nach dem Essen bei Diabetes:	Kapillarblut über 200 mg/dl	Venenblut über 180 mg/dl

Wichtig:

- Der Nüchternblutzucker ist in der Regel für die Feststellung einer Diabetes relativ wenig aussagekräftig.
- Auffällig ist hingegen, dass der Blutzucker bei Diabetikern nach den Mahlzeiten viele deutlicher ansteigt als bei Gesunden; die Ausgangswerte werden entweder mit erheblicher zeitlicher Verzögerung oder gar nicht erreicht.
- Liegt der Nüchternblutzucker unter 120 mg/dl und der Wert nach dem Frühstück über 140 mg/dl, so sollte beim Arzt ein "Zuckerbelastungstest" (oraler Glucosetoleranztest) zur Klärung durchgeführt werden.
- Die Blutzuckerwerte sind im Kapillarblut aus der Fingerbeere höher als im Venenblut.

Wann sollten die Blutzuckerwerte kontrolliert werden ?

Der Diabetes mellitus wird nach der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vereinfacht in drei Untergruppen eingeteilt:

- 1) Diabetes mellitus
 - A) Typ 1: Insulinabhängig
10 Prozent der Diabetiker; Ursache ist ein absoluter Mangel an Insulin,

hervorgerufen entweder durch eine Störung im Abwehrsystem des Körpers und/oder durch Viren.

B) Typ 2: Insulinunabhängig

- ohne Übergewicht (8 Prozent der Diabetiker)
 - mit Übergewicht (80 Prozent der Diabetiker)
- Ursache ist eine Störung der Insulinwirkung an den Zellen; diese "Insulin-Unempfindlichkeit" der Zellen wird durch Übergewicht gefördert.

C) Diabetes mellitus bei oder durch andere Erkrankungen:

- der Bauchspeicheldrüse (erst wenn 90% des Organs zerstört ist)
- hormonell bedingte Erkrankungen
- durch Medikamente (Kortison, "Pille", Diuretika, Schilddrüsenhormon-Präparate,
- Medikamente mit Wirkung auf das Zentralnervensystem)
- erbliche Veranlagung (bei genetischer Veranlagung führt Übergewicht zur "Insulin-Überempfindlichkeit")

2) auffälliger "Blutzuckerbelastungstest"

bei normalem oder grenzwertigem Nüchternblutzucker

3) Schwangerschaftsdiabetes

Umstellung von oralen Medikamenten auf Insulin, strenge (!)

Blutzuckereinstellung bereits bei Kinderwunsch.

Eine dauerhaft gute Stoffwechseleinstellung mit möglichst normalen Blutzuckerwerten ist das Ziele der Diabetes Therapie und nach heutigem Wissensstand eine wichtige Voraussetzung dafür, das Risiko für diabetesspezifische Komplikationen zu vermindern (u.a. Arterienverkalkung, Nierenversagen, Augenveränderungen, Nervenstörungen).

Gut eingestellt mit Diät, oralen Medikamenten (Antidiabetika) oder Insulin ist ein Diabetiker, wenn er nach dem Stich in die Fingerbeere mit dem Teststäbchen folgende Werte misst.

	Nüchtern	nach dem Essen
Diät und/oder orale Antidiabetika	unter 120 mg/dl	unter 160 mg/dl
Insulin (Erwachsene)	unter 140 mg/dl	unter 180 mg/dl
Insulin (Kinder)	unter 160 mg/dl	unter 200 mg/dl

Verminderte Blutglucosespiegel (Hypoglykämie) findet man bei:

- Neugeborenen
- Überschießender Diabetes-Therapie
- Bauchspeicheldrüsen-Erkrankungen
- Hormonell bedingte Erkrankungen
- Tumoren (Leberkarzinom)
- Alkoholkonsum auf nüchternen Magen
- Arzneimittel: Antikoagulantien ("Blutverdünnungsmittel"), Antiphlogistika ("Entzündungshemmer"), Salicylate (Acetylsalicylsäure)

Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)

Die Bestimmung der roten Blutkörperchen (Erythrozyten) im Blut erfolgt bei Verdacht auf:

- "Blutarmut" (Anämie)
- Krankheiten des Blutbildungssystems
- Allgemeinerkrankungen

Normbereich:

- Männer 4,5 - 6,3 Millionen/mm³
- Frauen 4,2 - 5,5 Millionen/mm³

Wichtig:

- Eine Verminderung der Erythrozytenzahl wird als Anämie, eine Vermehrung als Polyglobulie bezeichnet.
- Die in unseren Breiten häufigste Ursache für eine Verminderung (Anämie) ist die Eisenmangelanämie, die überwiegend als Folge chronischer Blutungen (Magen-Darm-Trakt, gynäkologische Blutungen) oder eines nicht gedeckten Eisen-Mehrbedarfs auftritt (Schwangerschaft, Kindheit).
- Die Bestimmung der roten Blutkörperchen ist nur bei normalem Plasmavolumen aussagekräftig. Zum Beispiel: Bei zu geringen Trinkmengen (Senioren), zu starkem Schwitzen oder Durchfall kommt es zu einem Wassermangel, so dass die normale Erythrozytenzahl fälschlicherweise als erhöht angesehen werden kann.

Hämatokrit

Der Hämatokrit (HKT) gibt an, welchen prozentualen Anteil die roten Blutkörperchen in einem Liter Blut einnehmen. Die Hämatokritbestimmung wird im wesentlichen eingesetzt zur Verlaufsbeurteilung der Blutzusammensetzung in Notfallsituationen in der Transfusionsmedizin und bei der therapeutischen Blutverdünnung (Hämodilution); außerdem zur Diagnose von Anämien, Polyglobulien sowie Flüssigkeitsverschiebungen.

Normbereich:

- Männer 40 - 54 Vol% (0,40 - 0,54 l/l)
- Frauen 37 - 47 Vol% (0,37 - 0,47 l/l)

Blutfarbstoff Hämoglobin

Mit Hämoglobin werden alle Varianten des roten Blutfarbstoffes bezeichnet. Der rote Blutfarbstoff bindet den Sauerstoff aus der Luft und gibt ihn über den Blutweg an alle Organe ab. Die Hämoglobin-Konzentration (Hb) ist neben der Erythrozytenzahl und dem Hämatokritwert das dritte Kriterium zur Diagnose und Klassifikation von Anämien (zu wenig rote Blutkörperchen) und Polyglobulie (zu viel rote Blutkörperchen).

Nach der Weltgesundheitsorganisation (WHO) kann eine Anämie dann angenommen werden, wenn die Hb-Konzentration folgende Grenzwerte unterschreitet:

- Männer 13 - 18 g/dl
- Frauen 11 - 16 g/dl
- Schwangere 11 g/dl
- Kinder 6 Monate bis 6 Jahre 11 g/dl
- Kinder 6 bis 14 Jahre 12 g/dl

Weißer Blutkörperchen (Leukozyten)

Die weißen Blutkörperchen (Leukozyten) sind unterschiedliche Zelltypen zusammengefasst (siehe unter: Differentialblutbild), die ihre Aufgaben als "Abwehrtruppe" des Organismus in den verschiedenen Körpergeweben erfüllen:

Sie schützen den Menschen vor schädigenden Einflüssen und entfernen eingedrungene Fremdkörper wie Bakterien, Viren oder Pilze. Von ihrem Bildungsort im Knochenmark erreichen die Leukozyten auf dem Blutweg die verschiedenen Gewebe. Dort gehen sie nach nur kurzer Zeit zugrunde. Daher finden sich nur 50 Prozent aller im Organismus vorhandenen weißen Blutkörperchen im Gefäßsystem.

Normbereich: 4300 - 10000 / mm³

Erhöhung der Leukozyten findet man bei:

- Infektionen, Entzündungen (bis 30000/mm³ und mehr)
- Knochenmarkerkrankungen (Leukämie)
- bösartigen Tumoren
- Bewusstlosigkeit (Koma)
- Verbrennungen
- Schockzustände
- Myokardinfarkt
- akutem Blutverlust
- Stress

Verminderung der Leukozyten findet man bei:

- Grippe, Masern, Röteln, Typhus, Sepsis
- Strahlen- und Krebstherapie
- Arzneimitteln

Wichtig:

Die häufigste Ursache für eine Vermehrung der weißen Blutkörperchen (Leukozytose) sind Infektionen. Leukozytenzahlen von 4000 bis 2500 pro mm³ werden als grenzwertig krankhaft, unter 2500 pro mm³ als sicher krankhaft eingestuft.. Meist sind Medikamente oder Erkrankungen des Knochenmarks die Ursache.

Differentialblutbild

Um einer Krankheit auf die Spur zu kommen, kann es für den Arzt hilfreich sein, zu wissen, in welchem Maß die Blutkörperchen vertreten ist oder sogar

die Oberhand gewonnen hat. Für ein solches Differentialblutbild werden Blutaussstrich nach ihren Typen unterschieden:

Neutrophile Leukozyten	Jugendliche	unter 2 Prozent
	Stabkernige	2 bis 4 Prozent
	Segmentkernige	55 bis 65 Prozent
Eosinophile Leukozyten		bis 1 Prozent
Basophile Leukozyten		bis 1 Prozent
Lymphozyten		20 bis 30 Prozent
Monozyten		2 bis 6 Prozent

Was bedeutet die Erhöhung der Anzahl einzelner Leukozytengruppen?

Neutrophile:

- bestätigt Entzündungsvorgang
- bestimmte Stresssituationen (innere Blutungen, operative Eingriffe)
- Schwangere bei körperlicher Arbeit
- nach Konsum von 4 bis 5 Zigaretten pro Tag
- Physikalische Stimuli (Strahlen)
- Stoffwechsel-Erkrankungen
- Vergiftungen
- Leukämie (chronisch-myeloische)

Eosionphile:

- Allergie
- Hauterkrankungen
- Parasitenbefall
- Infektionserkrankung (Scharlach)
- Leukämie

Basophile:

- Eisprung
- Schwangerschaft
- Stress
- Darmentzündung (Colitis ulcerosa)
- Leukämie
- Unterfunktion der Schilddrüse

Monozyten:

- Tuberkulose
- Genesung nach akuter Infektion
- Malaria, Leukämie
- Krebserkrankung

Blutplättchen (Thrombozyten)

Die Zahl der Blutplättchen (Thrombozyten) wird bestimmt bei unkarer Blutungen und Erkrankungen des Knochenmarks. Sind die Blutplättchen funktonstüchtig besteht die Gefahr einer Blutung in der Regel erst bei Thrombozytenzahlen unter 30.000/mm³.

Normbereich: 140.000 - 440.000/mm³

Verminderung der Blutplättchen:

- angeboren
- Schädigung der Blutplättchen im Blut durch:
 - Abwehrstoffe (Autoantikörper)
 - Medikamente
 - nach Infektionen
 - hormonell zyklisch

- verminderte Blutplättchenbildung im Knochenmark durch:
 - Karzinome; Leukämie
 - Nahrungsmittelallergie
 - Medikamente: Sulfonamide (Antibiotika), Chinin (Herzrythmusstörungen), Schmerzmittel (Analgetika)
 - Infektionen
 - Strahlenschädigung
 - vermehrte Zerstörung von Blutplättchen in der Milz
 - Funktionsstörungen der Blutplättchen

Vermehrung der Thrombozyten:

- bei Erkrankungen des Knochenmarks
- nach großen Operationen
- bei entzündlichen Erkrankungen
- bei Tuberkulose
- bei Krebserkrankungen
- bei schweren Allgemeinerkrankungen
- bei Leukämie

Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

Die Blutsenkungsgeschwindigkeit, genauer die Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit (BSG), gibt an, in welchen Maße sich die roten Blutkörperchen in einem Gefäß zusammenlagern und auf den Boden sinken. Beim Gesunden ist dieses Phänomen nur gering ausgeprägt, da sich benachbarte Erythrozyten (aufgrund negativer Ladung) normalerweise abstoßen und somit im Blutplasma in der Schwebe halten. Bei manchen Erkrankungen aber ahften sich Eiweißmoleküle an die Oberfläche der roten Blutkörperchen und sinken mit ihnen zu Boden.

Normbereich für die erste Stunde:

- Männer: unter 15mm/Std. (unter 50 Jahre)
unter 20mm/Std. (über 50 Jahre)
- Frauen: unter 20mm/Std. (unter 50 Jahre)
unter 30mm/Std. (über 50 Jahre)

Beschleunigung der BSG:

- akute und chronische Entzündungen
- vor der Periodenblutung, in der Schwangerschaft
- Eiweißmangel
- Anämie
- Kontrazeptiva (Pille)

Wichtig bei erhöhter BSG:

- Frühesdens 24 Std. nach Beginn einer Entzündungsreaktion kommt es zu einem Anstieg der BSG
- Der Abfall erfolgt nach 96 bis 144 Stunden
- eine normale BSG schließt nichtentzündliche Organerkrankungen nicht aus!
- eine erhöhte BSG kann nur ein Hinweis für eine vorhandene Erkrankung sein. Sie ist nie allein beweisend **Blutgerinnung**

Bei blutenden Verletzungen versucht der Organismus, die Wunde so schnell wie möglich "abdichten". Dafür werden die Blutplättchen (Thrombozyten) und zahlreiche Gerinnungsfaktoren des Blutes und des Gewebes aktiviert. Sie alle "arbeiten" nach einem fein abgestimmten und komplizierten System, das - einmal in Gang gesetzt - nacheinander wie eine Kaskade abläuft. Störungen der Blutgerinnung können daher sowohl auf Funktionseinbußen der Blutplättchen oder Mengenveränderungen der einzelnen Gerinnungsfaktoren beruhen. Dies kann der Arzt mit verschiedenen Tests herausfinden. Hier sind nur einige beschrieben:

Blutgerinnungszeit

- Zeit zwischen einem Stich in die Fingerbeere und der Blutpfropfenbildung in einem Gefäß
- Grober Suchtest für die Spontangerinnung
- Normal: bis 180 bis 660 Sekunden

Blutungszeit

- Zeit zwischen einem Stich in die Fingerbeere und dem Stillstand der Blutung am Finger
- Grober Suchtest für eine Störung der Blutplättchen oder der Gerinnungsfaktoren
- Normal: 120 bis 300 Sekunden

"Quick-Wert" = Thrombolastinzeit

Der "Quick-Wert" dient als Suchtest bei Verdacht auf Störungen bestimmter Gerinnungsfaktoren sowie der Einstellung und Therapieüberwachung mit "Blutverflüssigungs-Medikamente" (Cumarin-Derivate, z. B. Marcumar)

- Normal: 70 bis 130 Prozent
- 15 bis 25 Prozent bei Therapie mit Cumarin-Derivaten
- Ziel der Therapie mit Cumarin-Derivaten ist es, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes (gemessen als Quick-Wert) auf ein Fünftel des Normbereichs zu senken. Um diesen Effekt zu erreichen, können sehr unterschiedliche (!) Arzneimitteldosierungen benötigt werden.

Dies ist auch von der Lebensweise des Patienten abhängig:

- hoher Alkoholkonsum
- mäßiger Verzehr von Vitamin-K-reichen Speisen (Spinat, Kohl)
- gleichzeitige Einnahme von anderen Medikamenten (den Arzt befragen!)

Gesamteiweiß (Geamtproteine)

Im Blutplasma "tummeln" sich über hundert verschiedene Eiweißstoffe (Proteine). Diese Proteinindividuen dienen zum Transport von Metallen, Hormonen, Fetten, Vitaminen und Arzneimitteln. Neben ihrer "Taxifunktion" übernehmen sie auch selbst Aufgaben als Enzyme, Enzyblocker, Gerinnungsfaktoren, Abwehrstoffe (Antikörper), Hormone und Nährstoffe. Abweichungen des Gesamt - Eiweißwertes vom Normbereich weisen auf eine Veränderung einzelner der Eiweißtypen oder sind ein Zeichen für Störungen im Wasserhaushalt. Für die weitere Abklärung wird der Arzt daher die Bestimmung der wichtigsten Einzelfraktionen (siehe: Serumeiweiß-Elektrophorese) in die Wege leiten.

Normbereich: 62 - 84 Gramm/Liter

Verminderung der Gesamteiweiß - Konzentration:

- Eiweiß - Verluste
 - Magen-Darm-Entzündungen
 - Krebserkrankungen im Magen-Darm-Trakt
 - Nierenfilter-Entzündung
 - Eiweißverlustniere
 - Verbrennungen
- mangelnde Eiweiß - Bildung
 - angeboren (Antikörpermangelsyndrom)
 - Malaria
 - Leukämie, Morbus Hodgkin
 - chronische Lebererkrankungen
 - toxische Leberentzündung

Erhöhung der Gesamteiweiß - Konzentration

- Wasserverlust
 - Durchfall
 - Infektionskrankheiten
- überschießende Produktion
 - chronisch entzündliche Erkrankungen
 - Knochenmarkerkrankungen

Serumeiweiß-Elektrophorese

Die Serumeiweiß-Elektrophorese ist die klassische Auftrennung der verschiedenen Eiweiß - Familien im Serum. Die Ergebnisse erlauben keine direkte Diagnose. Dennoch geben gewisse Konstellationen Hinweise auf bestimmte Erkrankungen oder Krankheitsgruppen.

Normalbereiche:

Albumin	35,2 - 50,4 g/l
Alpha-1-Globuline	1,3 - 3,9 g/l
Alpha-2-Globuline	5,4 - 9,3 g/l
Beta-Globuline	5,9 - 11,4 g/l
Gamma-Globuline	5,8 - 15,2 g/l

Immunglobuline

Immunglobuline (Ig) sind verschiedene Eiweißstoffe, die von den weißen Blutkörperchen nach Kontakt des Organismus mit Viren, Bakterien, Pilzen, Pollen usw. gebildet werden und als "Abfangstoffe" (Antikörper) in Blut, in den Gewebsflüssigkeiten und in Körpersekreten vorhanden sind. Klinisch bedeutsam sind sowohl (angeborene oder erworbene) Verminderung als auch Erhöhung der einzelnen Immunglobulin-Klassen IgG, IgA, IgM und IgE.

IgG-Erhöhung: chronische Entzündungen von Leber, Nieren, Gelenken

IgA-Erhöhung: Leberzirrhose, Tuberkulose, Pilzinfektionen, Autoimmunerkrankungen

IgM-Erhöhung: Frühstadium akuter Virusinfektionen

IgE-Erhöhung: Allergien, Parasitenbefall

Ig-Verminderung: Krebserkrankungen, Leukämie, Virusinfektionen (Masern, Röteln), Nieren-, Magen- Darm-Erkrankungen, Verbrennungen, Mangelernährung, Arzneimittel (Zytostatika, Kortison), Strahlen

ASAT = GOT

Die ASAT (Aspartat-Aminotransferase) ist ein Enzym mit besonders hoher Aktivität in Leber, Herzmuskel, Skelettmuskel und Gehirn. Sie ist für die Diagnose beziehungsweise Früherkennung von Lebererkrankungen von großer Bedeutung. Bei akuter Leberentzündung (Hepatitis) steigt die ASAT bereits vor Auftreten der Gelbsucht kräftig an. Der Gipfel wird in der 1. bis 2. Krankheitswoche erreicht; bei komplikationslosem Verlauf sinkt die Enzymaktivität nach vier bis acht Wochen in den Normbereich.

Beim Herzinfarkt kommt es regelmäßig in den ersten 48 Stunden zu einem 5-10fachem Anstieg der ASAT. Nach drei Tagen hat sich der Wert wieder normalisiert. Es besteht sogar eine gewisse Beziehung zwischen der Ausdehnung des minderdurchbluteten Herzgewebes und dem ASAT-Anstieg. Beim Herzinfarkt wird die ASAT gerne in Kombination mit einem weiteren Enzym der Creatinase bestimmt. Beide Enzyme müssen erhöht sein. U = Unit und ist eine Maßeinheit für die Aktivität von Enzymen.

Normbereiche:

- Männer: 6 bis 19 U/l
- Frauen: 5 bis 15 U/l

Erhöhung der ASTA bei:

- Erkrankung von Leber, Galle und Bauchspeicheldrüse
- Herzinfarkt
- Muskelerkrankungen
- Schock, Lungenembolie
- nach großen operativen Eingriffen (wegen Muskelzerstörung)
- Arzneimittel:
 - Schmerzmittel (Paracetamol)
 - fiebersenkende Mittel (Antipyretika)
 - Rheumamedikamente
 - Schlaf-, Beruhigungsmittel, Antidepressiva
 - Epilepsie-Medikamente (Chlorpromazin)
 - Antibiotika, Pilzmittel
 - Krebsmedikamente (Chemotherapeutika) **ALAT = GPT**

Die Alanin-Aminotransferase (ALAT) ist ein Enzym, das ausschließlich in der Zellflüssigkeit der Leberzellen gelöst ist. Misst man erhöhte ALAT-Werte im Blut, weist dies auf eine "Dichtestörung" der Zellhülle hin. Die Höhe der ALAT-Konzentration steht im Zusammenhang mit der Anzahl der betroffenen Leberzellen. Bei akuter Leberentzündung steigt die ALAT-Konzentration stark an (häufig zwischen 500 und 1000 U/l), typischerweise sogar höher als die ASAT. Bei unkompliziertem Verlauf sinkt der Wert von der 2. Woche an kontinuierlich ab und erreicht in der 6. bis 8. Woche seinen Ausgangswert.

Normbereich:

- Männer: 4 bis 23 U/l
- Frauen: 4 bis 19 U/l **GGT**

Die Gamma-Glutamyl-Transferase (GGT) ist ein Enzym, das sich auf der Zelloberfläche einiger Organe "eingenistet" hat: in der Bauchspeicheldrüse, in der Leber, aber auch in den Nieren. Unter bestimmten Bedingungen wird die GGT von der Zelloberfläche in das Blutplasma abgespült.

Normbereich:

- Männer: 6 bis 28 U/l
- Frauen: 4 bis 18 U/l

Erhöhung bei GGT:

- Erkrankung der Leber und Gallenwege

Die Erhöhung der GGT ist eines der empfindlichsten Zeichen für eine Leber-Gallenerkrankung! Dies gilt vor allem für Erkrankungen, die zu einem Rückstau von Gallensäuren in das Lebergewebe führen (Entzündungen, Steine, Tumoren).

- Herzerkrankungen

Nach Herzinfarkt steigt die GGT langsam an und erreicht ihren Gipfel am Ende der ersten Woche. Erhöhte GGT-Werte kommen auch bei mehr als 50 Prozent der Patienten mit Koronarer Herzkrankheit vor.

- Bauchspeicheldrüsen-Erkrankungen
- Verbrennungen
- Diabetes mellitus

- Hypertonie (insbesondere wenn sie mit einer Fettstoffwechselstörung verbunden ist)
- Gefäß- und Tumorerkrankungen im Gehirn Arzneimittel/Gifte
- Alkohol

In zahlreichen Untersuchungen wurde belegt, dass die Erhöhung der GGT mit der täglich aufgenommenen Menge Alkohol korreliert. Bei einer Alkohol - Entziehungskur sinkt die GGT bei den meisten Patienten innerhalb von zwei Wochen um die Hälfte ab und erreicht nach fünf Wochen nahezu normale Werte.

Bilirubin

Bilirubin ist ein "Abfallprodukt", das beim Abbau des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin (siehe rote Blutkörperchen) in der Leber entsteht und über die Galle ausgeschieden wird.

Normbereich:

- Männer: 0,2 - 1,1 mg/dl (3,0 - 19 µmol/l)
- Frauen: 0,1 - 1,0 mg/dl (2,0 - 17 µmol/l)

Ein "Zuviel" an Bilirubin erscheint als "Gelbsucht", wenn der Blutspiegel bei Erwachsenen 2,5 mg/dl (>43 µmol/l), bei Neugeborenen und Kleinkindern 4 mg/dl (68 µmol/l) übersteigt.

Ursachen für erhöhte Bilirubinwerte:

eingeschränkte Ausscheidung von Bilirubin bei:

- akuter Leberentzündung
- chronischer Leberentzündung (mäßig)
- Alkohol-Fettleber (mäßig)
- Leberzirrhose (mäßig)
- Entzündung, Steine der Gallenblase oder des Gallengangs
- Gallenblasenkarzinom (massiv)
- Bauchspeicheldrüsenkrebs (massiv)
- Tumoren im Darmbereich, Metastasen

- überschießende Produktion von Bilirubin:

- Anämie
- Malaria
- seltene genetische Defekte des Bilirubin-Stoffwechsels
- Arzneimittel (!)

Creatinkinase = CK

Die Creatinkinase ist die Summe von drei Enzymen, die im Skelettmuskel (CK-MM), im Herzmuskel (CK-MB) und im Gehirn (CK-BB) vorkommen. Die beim Gesunden gemessenen CK-Spiegel stammen überwiegend aus dem Muskelgewebe.

Normbereich CK (Gesamt):

- Männer: 10 bis 80 U/l
 - Frauen: 10 bis 70 U/l
- Normbereich CK-MB (Herz): unter 10 U/l

Erhöhung der Gesamt-Creatinkinase bei:

- Herzerkrankungen (Infarkt, Herzmuskelentzündung)

Herzinfarktpatienten zeigen 4 bis 8 Stunden nach dem Ereignis einen charakteristischen Anstieg der Gesamt-CK. Bei unkompliziertem Verlauf sinkt die CK zwischen dem 3. und 6. Tag wieder in den Normbereich.

- nach intramuskulärer Injektion
- nach operativen Eingriffen
- bei kardiogenem Schock
- bei großflächigen Verletzungen
- bei Muskelerkrankungen

Alkalische Phosphatase

Die alkalische Phosphatase (AP) ist eine Gruppe von Enzymen, die in nahezu allen Geweben vorhanden ist.

Normbereich:

- Männer: 70 - 175 U/l
- Frauen: 55 - 147 U/l bis zum 50. Lebensjahr bei Normalgewicht
60 - 170 U/l über 50 Jahre bei Übergewicht

Erhöhung der alkalischen Phosphatase:

- Erkrankungen, die mit einer Abflussstörung der Gallensäuren einhergehen, führen stets zu einer erheblichen Steigerung der AP-Werte.
- Alle Umbau- und Abbauprozesse im knöchernen Skelett bewirken eine deutliche, manchmal extreme Steigerung der AP-Aktivität (Frakturen, Osteoporose, Skelettmastasen, Vitamin-D-Mangel).
- Leberentzündung
- chronischer Alkoholkonsum
- Arzneimittel/Gifte
- normal:
 - Kinder während des Knochenwachstums
 - in der Schwangerschaft

Cholesterin

Cholesterin ist ein wichtiger Bestandteil für die körpereigene Produktion von Hormonen und Gallensäuren sowie für den Aufbau der Zellhüllen. Etwa drei Viertel des im Organismus vorhandenen Cholesterins entsteht durch Neubildung, ein Viertel durch Nahrungsaufnahme. Die Bestimmung dieses Fettes dient zur Früherkennung des Arteriosklerose - Risikos (Risiko der Arterienverkalkung) und zur Kontrolle der Therapie mit lipidsenkenden

Medikamenten.

Erhöhung der Cholesterinkonzentration:

- genetisch, familiär bedingte Fettstoffwechselstörung
- cholesterinreiche Ernährung
- Schwangerschaft
- Lebererkrankungen
- Nierenerkrankungen (nephrotisches Syndrom!)
- Unterfunktion der Schilddrüse
- Diabetes mellitus
- hormonelle, Störungen
- Arzneimitte: Kortison, Pille
- Alkoholmißbrauch

Nach den derzeitigen Erkenntnissen sind Cholesterinwerte über 200 mg/dl (5,2 millimol/l) mit einem erhöhten Risiko für die Erkrankungen verbunden, die auf dem Boden einer Arteriosklerose (Koronare Herzkrankheit, Herzinfarkt, Schlaganfall) entstehen. Dieses Risiko steigt mit zunehmender Cholesterin-Konzentration und wird durch andere Risikofaktoren wie Rauchen, Bluthochdruck und/oder Übergewicht potenziert. Bei einem Cholesterinspiegel ab 260 mg/dl (6,5 millimol/l) verdoppelt sich das Risiko, einen tödlichen Herzinfarkt zu erleiden. Ab einem Wert von 300 mg/dl verdreifacht sich die statistische Infarktgefahr.

Alter	kein Risiko mg/dl (mmol/l)	mäßiges Risiko	hohes Risiko
< 20	bis 170 (4,4)	> 170 (4,4)	> 185 (4,8)
20-30	bis 200 (5,2)	> 200 (5,2)	> 220 (4,8)
30-40	bis 220 (5,7)	> 220 (5,7)	> 240 (6,2)
> 40	bis 240 (6,2)	> 240 (6,2)	> 260 (6,7)

Wichtig:

- Die Gesamt - Cholesterinkonzentration im Blut gibt Auskunft darüber, ob weitere Fettstoffwechseluntersuchungen durchgeführt werden sollten.
- Da Cholesterinerhöhungen im Bereich zwischen 200 und 300 mg/dl in der Bevölkerung häufig anzutreffen sind, zieht man zur weiteren Beurteilung das HDL- und LDL-Cholesterin heran.
- Das Arteriosklerose - Risiko gilt als erhöht, wenn das HDL unter 35 mg/dl absinkt und wenn LDL 190 mg/dl übersteigt.
- Es ist bewiesen, daß die Senkung des Cholesterinspiegels das Erkrankungsrisiko vermindert. Dies gelingt unter anderem mit Gewichtsreduktion, Diät (fettarme Kost), Alkoholkarenz, Sport und/oder lipidsenkenden Medikamenten.

HDL-Cholesterin

Etwa 25 Prozent des Cholesterins wird im Blut mit High Density Lipoproteinen (HDL) transportiert. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass "normale" HDL-Werte einen gewissen Schutz vor arteriosklerose-bedingten Erkrankungen bieten. Zwei Drittel aller Infarktpatienten haben HDL-Werte unter 35 mg/dl (PROCAM-Studie).

	kein Risiko mg/dl (mmol/l) HDL	mäßiges Risiko	hohes Risiko
Frauen	> 65 (1,68)	64-45 (1,68-1,15)	< 45 (1,15)
Männer	> 55 (1,45)	55-35 (1,45-0,90)	< 35 (0,90)

LDL-Cholesterin

Etwa 70 Prozent des Gesamt- Cholesterins wird im Blut mit Hilfe von Low-Density-Lipoproteinen (LDL) transportiert. LDL-Partikel tragen nach den heutigen Erkenntnissen wesentlich zur Bildung von arteriosklerotischen Ablagerungen bei. Das LDL stellt damit einen wichtigen - wenn nicht den wichtigsten - Wert zur Erkennung von Personen mit erhöhtem Koronarrisiko dar.

	Idealbereich mg/dl (mmol/l) LDL	mäßiges Risiko	Risikobereich
Frauen u.Männer	< 150 (3,9)	150-190 (3,9 4,9)	> 190 (4,9)
Bei Personen mit zusätzlichen Risikofaktoren	< 130 (3,4)		

Lipoprotein (a)

Das Lipoprotein (a) ist ein LDL verwandtes Fettmolekül mit zwei Wirkmechanismen:

- Es begünstigt die Entwicklung arteriosklerotischer Veränderungen der Gefäßwände.
- Außerdem beeinflusst Lipoprotein (a) die Blutgerinnung und fördert die Neigung zur Thrombosebildung.

Lipoprotein (a) ist ein von allen anderen Fettparametern unabhängiger Risikofaktor für die Koronare Herzkrankheit und die Arteriosklerose der Gehirngefäße.

Normbereich: unter 300 mg/l

Triglyceride

Die Triglyceride sind ein Gemisch aus Hunderten unterschiedlichen Kombinationen des Fettmoleküls Glycerin. Sie dienen den Zellen als Brennstoff für die Energiegewinnung. Ein Teil von ihnen wird vom Organismus selbst gebildet. Die höheren ungesättigten Fettsäuren müssen allerdings mit der Nahrung aufgenommen werden.

Normbereich: 35 - 180 mg/dl

Erhöhung der Triglycerid-Konzentration:

- genetisch, familiär bedingt
- bei 50 Prozent aller Diabetiker
- bei vielen Organ- oder Systemerkrankungen:
 - Lebererkrankungen
 - Nierenerkrankungen
 - Unterfunktion der Schilddrüse
 - Gicht
 - Bauchspeicheldrüsenentzündung

Arzneimittel/Gifte:

- Betablocker
- Entwässerungsmittel" (Diuretika)
- "Pille"
- Alkohol

Wichtig:

- Die Bestimmung der Triglyceride dient zur Früherkennung von genetisch bedingten Fettstoffwechselstörungen.
- Die zufällige Feststellung einer Triglycerid- Erhöhung ist immer Anlaß für die Überprüfung der anderen Fett-Parameter.
- Obwohl viele Herzinfarktpatienten erhöhte Triglyceridwerte aufweisen, ist der Stellenwert dieser Fette als Risikofaktor der Koronaren Herzkrankheit immer noch umstritten. Allerdings mehren sich in jüngster Zeit die Hinweise, dass erhöhte Triglyceridspiegel im Blut für Frauen (weniger für Männer) als unabhängiger Risikofaktor für die Koronare Herzkrankheit angesehen werden müssen. Nach einer norwegischen Studie (1993) mit 24.500 Frauen nahm die Sterblichkeit mit steigenden Triglyceridspiegeln zu. Diese Untersuchung wird jedoch nicht der Schlußpunkt der wissenschaftlichen Diskussion sein.

Calcium

Calcium ist der wichtigste Bestandteil der Knochen; dort sind 99 Prozent davon "eingelagert". Darüber hinaus ist das Mineral in der Zahngrundsubstanz und im Schmelz der Zähne enthalten. Weniger bekannt ist, dass Calcium an zahlreichen lebensnotwendigen Funktionen des Organismus beteiligt ist - wie die Bewegung der Muskeln, Die Stärke des Herzschlages, Die Reizleitung im Nervensystem oder der Blutgerinnung.

Ein Prozent des gesamten Calciums wird daher mit dem Blutstrom zu den verschiedenen Organen transportiert. Allerdings "schwimmen" im Blutplasma nur knapp 50 Prozent in der freien Form, etwa 45 Prozent sind an Eiweißkörper und fünf Prozent an andere Substanzen gebunden (Phosphat, Bicarbonat, Citrat). Diese feine Verteilung wird von drei Hormonen gesteuert: dem Parathormon, dem Vitamin D und dem Calcitonin.

Normbereich: Calcium (gesamt) 2,20 - 2,65 mmol/l (8,8 - 10,6 mg/dl)

Verminderung der Calcium Konzentration:

- Verminderte Zufuhr
 - Resorptionsstörungen (gestörte Aufnahme) in Zwölffinger- und

Dünndarm

- Vitamin-D-Mangel
- Vermehrter Bedarf
 - Schwangerschaft
- hormonelle Störungen
 - Unterfunktion der Nebenschilddrüsen
 - Unterfunktion der Schilddrüse
- chronische Nierenfunktionsstörung
- Eiweißmangel
 - Eiweißverlustniere (nephrotisches Syndrom)
 - Leberzirrhose
- muskuläre Übererregbarkeit (tetanisches Syndrom)
- Schilddrüsenkrebs
- akute Bauchspeicheldrüsenentzündung
- Arzneimittel
 - manche Diuretika (blutdrucksenkend, mit entwässernder Wirkung)
 - Barbiturate (Schlaf- und Beruhigungsmittel)
 - Phenytoin (Medikament gegen Epilepsie)

Erhöhung der Calcium Konzentration:

- übermäßige exogene Zufuhr
 - Milch
 - Antazida ("Säurehemmer" für den Magen)
- überschießende Freisetzung aus dem Knochen
 - Brustkrebs mit Skelettmetastasen
 - Lungen-, Nieren-, Prostatakrebs
 - Bauchspeicheldrüsenkrebs
 - Leukämie
- hormonelle Störung
 - Überfunktion der Schilddrüse
 - Mangel an Glukokortikoiden (M. Addison)
- Nierenfunktionsstörungen
 - nach akutem Nierenversagen
 - nach Nierentransplantation
- Arzneimittel
 - Entwässerungsmittel (Diuretika)
 - Geschlechtshormone (Androgene, Östrogene)
 - Anabolika (hormonelle Aufbaumittel)
 - Lithium (Psychotherapeutikum)

Wichtig:

Die Bestimmung der Calciumkonzentration im Blut ist für die Diagnose und Therapieüberwachung vieler Erkrankungen hilfreich.

Bei Verdacht auf einen bösartigen Tumor sollte der Calcium Spiegel immer bestimmt werden.

Fast die Hälfte aller erhöhten Calcium Werte sind auf eine Krebserkrankung zurückzuführen!

Ebenso ist bei Verdacht auf eine Überfunktion der Nebenschilddrüsen die Calcium Bestimmung angezeigt.

Beim Knochenschwund des älteren Menschen (Osteoporose) verändert sich die Calcium Konzentration im Blut kaum, obwohl die Erkrankung mit einem permanenten Calcium Verlust einhergeht!

Eisen

Veränderungen des Eisenstoffwechsels beruhen auf Mangelerscheinungen und Verteilungsstörungen. Eisenmangel gilt als weltweit häufigster ernährungsbedingter Mangelzustand. In westlichen Ländern ist er in schwerer Form infolge des gesteigerten Ernährungsbewußtsein eher ungewöhnlich.

Jedoch haben 50 Prozent der gebärfähigen Frauen einen versteckten (latenten) Eisenmangel (für Schwangere trifft dies zu 90 Prozent zu); Einen offensichtlichen, erkennbaren (manifesten) Mangel zeigen 15 Prozent der Frauen (Schwangere ohne Eisenprophylaxe 30 Prozent). Allerdings gilt es zu beachten, dass niedrige Eisenwerte nicht zwingend gleichbedeutend mit einem Eisenmangel sind. Dafür sind spezielle Zusatzuntersuchungen durch den Arzt erforderlich.

Der Eisenspiegel im Blut unterliegt einem ausgeprägten zirkadianen, also immer wiederkehrenden Rhythmus. Minimum nachts um 4.00 Uhr und Maximum zwischen 12 und 16.00 Uhr. Mit zunehmendem Alter sinkt der Spiegel signifikant ab, bei geriatrischen Patienten liegt der obere Normbereich etwa 20 Prozent niedriger.

Normbereich:

Frauen: 8 - 25 $\mu\text{mol/l}$ (45 - 140 $\mu\text{g/dl}$)

Männer: 9 - 28 $\mu\text{mol/l}$ (50 - 156 $\mu\text{g/dl}$)

Verminderung des Eisens:

- bei mangelnder Zufuhr:

- Der normale Eisenbedarf liegt bei einem Milligramm pro Tag, Frauen im gebärfähigem Alter benötigen die doppelte, Schwangere die vierfache Menge.

- nach Magen-Darm-Entfernungen
- bei Blutungen (gynäkologisch, versteckt im Stuhl)
- bei Blutspendern
- nach Blutwäsche (Dialyse)
- bei chronischen Entzündungen
- bei Krebserkrankungen
- nach Myokardinfarkt

Erhöhung des Eisens bei:

- akuter Leberentzündung (Hepatitis)
- Eisenspeicherkrankheit (Hämochromatose)
- Folsäuremangel, Vitamin-B12-Mangel
- Bleivergiftung
- Porphyrie (Stoffwechselerkrankungen)

Kalium

98 Prozent der gesamten Kaliummenge des Menschen befindet sich in den Zellen. Daher ist die Bestimmung der Kaliumkonzentration im Blut kein ausreichender Repräsentant der Kaliumbilanz des Organismus - Sie spiegelt maximal zwei Prozent des Gesamtkaliums wider!

Normbereich: 3,6 - 5,4 millimol/l

Normale oder erhöhte Werte im Serum besagen daher noch nicht, dass auch die Zellen einen normalen bzw. vermehrten Kaliumgehalt haben. Im Verdachtsfall prüft der Arzt die Funktion kaliumempfindlicher Organe. Das Elektrokardiogramm (EKG) ist hierfür das ideale Verfahren. Denn erhöhte Kalium-Spiegel verändern die Erregungsleitung innerhalb des Herzmuskels. Im klinischen Alltag beobachtet man jedoch viel häufiger zu geringe Kalium Werte!

Verminderung der Kalium Konzentration durch:

- Erbrechen, Durchfall, nach Magen-Darm-Operationen
- Abführ- oder Entwässerungsmittel (Diuretika)
- Bei Insulin Therapie stark erhöhter Glucosespiegel, denn mit der Glucose wird auch Kalium in die Zellen aufgenommen. Folglich sinkt der Kalium-Spiegel im Blut deutlich ab.
- Arzneimittel/Gifte:
 - Diuretika
 - Kortison
 - Antibiotika (Amphotericin B, Carbenicillin)
 - gesteigerter Verzehr von Lakritz

Erhöhung der Kalium Konzentration:

- bei übermäßigen Kalium Ersatz im Verlauf einer Behandlung mit Entwässerungsmitteln (Diuretika)
- Postoperativ und nach Verbrennungen werden erhebliche Mengen Kalium in die Blutbahn eingeschleust.
- bei schwerer Nierenfunktionsstörung
- Arzneimittel

Wichtig:

Die Kalium Bestimmung ist eine der wichtigsten Kontrollen bei:

- Niereninsuffizienz
- kardiologischer Therapie
- Störungen der Nebennierenrinde
- Verdacht auf Mißbrauch von Abführmitteln

Magnesium

Magnesium unterstützt alle Reaktionen, die für die Energiegewinnung innerhalb der Zellen verantwortlich sind.

Veränderungen des Magnesium Spiegels im Blut können mit klinischen Symptomen einhergehen. Diese sind aber selten ausgeprägt oder charakteristisch. Ausgeprägter Magnesium Mangel hingegen bewirkt eine Übererregbarkeit der Muskeln (ähnlich dem Calciummangel) und das Auftreten von Herzrythmusstörungen.

Normbereich:

- Männer: 1,78 - 2,56 mg/dl (0,73 - 1,06 mmol/l)
- Frauen: 1,87 - 2,51 mg/dl (0,77 - 1,03 mmol/l)

Verminderung der Magnesium Konzentration:

- Aufnahmestörungen im Magen-Darm
 - Diätfehler
 - Alkohol
 - akute Bauchspeicheldrüsenentzündung
 - Leberzirrhose
- erhöhte Verluste
 - im Magen-Darm-Trakt
 - über die Nieren
 - bei Verbrennungen
- hormonell bedingt
 - Schwangerschaft
 - Überfunktion der Schilddrüse
- Arzneimittel

Erhöhung der Magnesium Konzentration:

- selten!
- chronische Nierenfunktionsstörung
- Arzneimittel

Creatinin

Creatinin entsteht bei Muskelarbeit durch Abbau der Energiespeicher Creatin und Creatininphosphat. Die Creatininmenge ist daher abhängig von der Muskelmasse und der Muskelarbeit. Creatinin wird fast vollständig über die Nieren ausgeschieden. Wenn man von exzessiver Fleischezufuhr absieht, ist der Creatininspiegel im Blut nahrungsunabhängig und steht in Verbindung mit der Filterfunktion der Nieren.

Die Creatininspiegel steigen erst an, wenn mehr als 50 Prozent der

Nierenfilter arbeitsunfähig sind. Daher dient dieser Laborwert als Maß für eine zunehmende Nierenfunktionsstörung. So wird bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion die Dosis von Arzneimitteln, die über die Nieren ausgeschieden werden mit Hilfe der Creatinin Bestimmung festgelegt und kontrolliert.

Normbereich: 0,7 - 1,5 mg/dl

Erhöhung von Creatinin im Blut:

- akutes und chronisches Nierenversagen
- im fortgeschrittenen Stadium des Diabetes mellitus
- bei stark verminderter Nierendurchblutung
- Verbrennungen
- Muskelerkrankungen

- Arzneimittel/Gifte:
 - Schmerzmittel (Analgetika)
 - Entzündungshemmer (Antiphlogistika)
 - Antibiotika
 - Entwässerungsmittel (Diuretika)
 - Krebsmedikamente (Zytostatika)

Fehlerquellen:

- Bei hohem Blutzucker und diabetischen Koma sind die Werte zu hoch.
- Bei verminderter Muskelmasse (Kinder; Frauen, schwächere ältere Menschen) ist der Creatinin Wert erniedrigt.
- Bei Muskelverletzungen sind die Werte leicht erhöht.

Harnsäure

Die Harnsäure ist ein Stoffwechsel Endprodukt, das beim Abbau von Zellkernen (Purinen) entsteht und über die Nieren ausgeschieden wird. Der Gesamtgehalt des Organismus an Harnsäure - der Harnsäurepool - beträgt etwa ein Gramm. Die tägliche Harnsäureaufnahme in den Pool setzt sich zusammen aus dem Abbau und Umbau körpereigener Zellen (etwa 350 mg/Tag) und der Aufnahme von Purinen aus der Nahrung (über 300 mg/Tag).

Normbereich:

- Männer: 3,5 - 7,1 mg/dl (210 - 420 μ mol/l)
- Frauen: 2,5 - 5,9 mg/dl (150 - 350 μ mol/l)

Erhöhung der Harnsäure:

- genetisch bedingte Gicht
- betroffen sind vorwiegend Männer im mittleren Alter, Frauen im gebärfähigen Alter nie, in den Wechseljahren selten.
- Gicht durch:
 - Übergewicht (!)
 - Leukämie, Tumoren, Krebstherapie

- Nierenfunktionsstörung
- in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft

- Arzneimittel:

- Entwässerungsmittel (Diuretika)

Wichtig:

- Der häufigste Anlaß zur Bestimmung der Harnsäure ist die Vermutung, dass Gelenkschmerzen (vorwiegend im Großzehengrundgelenk) auf eine Gichtattacke zurückzuführen sind.
- Mit steigender Konzentration erhöht sich das Risiko, an Gicht (Ablagerung von Kristallen im Gewebe) zu erkranken. Bei einem Harnsäurespiegel zwischen 8 und 9 mg/dl erleiden 25 Prozent der Betroffenen, bei Werten über 9 mg/dl die Mehrzahl irgendwann einmal einen Gichtanfall.
- Die Bestimmung der Harnsäure ist von großer Bedeutung bei einer Tumorthherapie mit Zytostatika und/oder ionisierenden Strahlen. Werden größere Tumor- und Zellmassen eingeschmolzen, so steigt die Harnsäurekonzentration rasch an, so dass es zu schweren Nierenschädigungen kommen kann. Durch Bestimmung in kurzen Zeitintervallen muss die zytostatische Therapie so gesteuert werden, dass kritische Harnsäurespiegel vermieden werden.
- Ein erhöhter Harnsäurespiegel ist häufig vergesellschaftet mit hohen Fettwerten, Bluthochdruck und/oder Alkoholismus (Wohlstandsgesellschaft).

Normalisierung erhöhter Harnsäure-Werte im Blut:

- Übergewicht reduzieren !!!!!
- Die Mahlzeiten sollten ohne Innereien (Breis, Leber, etc.), Wild, Sardinen, Sardellen und Fleischextrakte zubereitet werden.
- Alle Genußmittel können bei übermäßigem Verzehr einen Gichtanfall auslösen (Alkohol, Kaffee).

Harnstoff

Harnstoff ist ein Endprodukt des Eiweißstoffwechsels und wird in der Leber gebildet. Die Harnstoff-Konzentration im Blut hängt im wesentlichen von drei Faktoren ab:

- 1) der täglichen Eiweißzufuhr
- 2) dem Ernährungszustand (Abmagerung)
- 3) der Ausscheidungsfunktion der Nieren

Normbereiche:

- Männer: 10-40 mg/dl (2,2-6,7 mmol/l)
- Frauen: 23-44 mg/dl (3,8-7,3 mmol/l)

Erhöhung der Harnstoff-Konzentration im Blut:

- fortgeschrittenes Stadium von Nierenfunktionsstörungen
- wenn die Nierendurchblutung durch Schock oder Herzschwäche eingeschränkt wird
- Schädigung des Nierengewebes durch Steine oder Tumoren

- bei Fieber, Verbrennungen
- Arzneimitte/Gifte:
 - Schmerzmittel (Analgetika)
 - Entzündungshemmer (Antiphlogistika)
 - Antibiotika
 - Entwässerungsmittel (Diuretika)
 - Krebsmedikamente (Zytostatika)

Wichtig:

- Generell ist die Bestimmung des Harnstoffs im Blut nur ein unspezifischer und unsensibler Parameter zur Beurteilung der Filterfunktion der Nieren, da die Spiegel erst ansteigen, wenn mehr als die Hälfte aller Nierenfilter geschädigt sind.
- Sie dient der Überwachung einer Eiweiß-reduzierten Diät.
- Dies gilt auch für die Kontrolle der Harnstoffausscheidung im Urin.

Bilirubin

Bilirubin entsteht beim Abbau des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin in Milz und Leber. Bei Gesunden ist Bilirubin im Harn nicht nachweisbar.

Bilirubin lässt sich im Urin nachweisen bei:

- Verschuß der Gallenwege,
- Leberentzündung und Leberzirrhose.

Die Empfindlichkeit des Tests ist nach Einnahme von Vitamin C und bei Harnwegsinfekten herabgesetzt.

Blut

Blut im Urin - also die Ausscheidung von roten Blutkörperchen - kann als Symptom vieler Erkrankungen auftreten. Die sorgfältige Abklärung der Ursache ist daher unbedingt erforderlich. Bereits 0,5 Milliliter Blut sind in einem Liter Harn mit bloßem Auge als Rotfärbung zu erkennen bei:

- Nierensteinen, -tumoren, -entzündung,
- Infektionen der Harnwege,
- Hypertonie mit Beteiligung der Nierengefäße,
- Diabetes,
- Therapie mit Antikoagulantien,
- Bluterkrankheit.

Eiweiß

Die Ausscheidung von Eiweiß im Urin (Proteinurie) ist ein wichtiges, aber unspezifisches Zeichen für eine Nierenerkrankung. Die Ursache dafür ist entweder eine erhöhte Durchlässigkeit der Harnfilter, eine verminderte Wiederaufnahme von Eiweiß in den Nierenkanälchen oder einer kombinierten Störung. Die Höhe der Eiweißausscheidung steht in der Regel in direkter

Beziehung zum Ausmaß des Nierenschadens, der immer einer weiteren Abklärung bedarf. Darüber hinaus gibt es Situationen, in denen Eiweiß über die Nieren ausgeschieden wird, obwohl dies keinen Krankheitswert darstellt (siehe unten).

Die Proteinurie dient zum Nachweis bei:

- Nierenerkrankungen
- Diabetes mellitus
- Hypertonie (Verlaufskontrolle!)
- Herzinfarkt, Herzschwäche (infolge Stauung)

Normbereich: obere Grenze 150 mg/Tag

Wichtig:

- Die nicht-krankhafte Situation unterscheidet sich dadurch, dass die Eiweißausscheidung im ersten Morgenurin normal ist, während im Verlauf des Tages doppelt so hohe Werte (bis zu 5 Gramm; 500 mg/100 ml) gefunden werden.
- abhängig von körperlicher Lage (Orthostase), Wirbelsäulenverbiegung (Lordose), Schwangerschaft (normal verlaufende), starker körperlicher Belastung, Stress, Unterkühlung, Erhitzung.
- Die Eiweißausscheidung im Urin ist eine häufige und gefürchtete Spätkomplikation bei Diabetikern und Hochdruckpatienten. Sind die Nieren bereits stark geschädigt, kann das weitere Voranschreiten der Zerstörung - auch bei guter Einstellung der Grundkrankheit - nur noch verlangsamt, aber nicht mehr aufgehalten werden. Es kommt also darauf an, die diabetische und bluthochdruck-bedingte Nierenstörung frühzeitig zu erkennen!
- Die wichtigste Früherkennungsfaktor für den Diabetes mellitus ist die sogenannte Mikroalbuminurie, bei der ein bestimmter Eiweißtyp im Urin untersucht wird.

Normbereich: bis 300 mg/l

Zu diesem Zeitpunkt lässt sich die Nierenschädigung noch therapeutisch beeinflussen - durch präzise Stoffwechsellkontrollen, eiweißarme Nahrung und Hochdruckeinstellung.

Diabetikern und Hypertonikern wird daher empfohlen, den Harn mindestens einmal jährlich auf Mikroalbuminurie zu untersuchen.

Glucose-Zucker

Das am längsten bekannte - und das häufig zuerst festgestellte - Zeichen für einen Diabetes ist die Ausscheidung von Zucker (Glucose) im Harn. Die Harnzucker-Bestimmung ist somit die wichtigste Methode zur Fahndung nach unerkannten Diabetikern.

Mit besonderem Risiko behaftet sind Personen mit:

- Übergewicht
- Fettstoffwechselstörungen

- Gicht
- Bluthochdruck (Hypertonie)
- Durchblutungsstörungen
- Leber- und Gallenerkrankungen
- chronischen Harn- und Atemwegserkrankungen
- chronischen Hautaffektionen
- familiärem Diabetes

Vorsicht! Sind die Nieren durch den Diabetes bereits geschädigt, findet man selbst bei Blutzuckerwerten von über 200 mg/dl noch keine Glucose im Urin. Daher schließt das Fehlen von Harnzucker nicht generell eine manifeste Stoffwechselstörung aus.

Der Zuckernachweis im Urin kann nach dem "Alles-oder Nichts-Gesetz" (qualitativ) und durch genaue Bestimmung der Menge (quantitativ) erfolgen. Die quantitative Analyse dient dem Arzt zur Therapieüberwachung; die qualitative Bestimmung wird als Diabetessuchtest und zur Stoffwechsel-Selbstkontrolle durch den Patienten eingesetzt. Dazu werden fast ausschließlich Teststreifen verwendet, welche die normale Glucoseausscheidung (im Mittel 15 mg/dl) unberücksichtigt lassen. Der Harnzucker bleibt nämlich nahezu unverändert, solange der Blutzucker nicht den Wert von 180 mg/dl übersteigt; ab dieser Schwelle steigt die Glucoseausscheidung im Urin überproportional an.

Harnzucker lässt sich aber nicht nur bei Diabetikern nachweisen, sondern auch:

- während der Schwangerschaft
- nach kohlenhydratreicher Mahlzeit
- wenn die Nierenfunktion unter 30 Prozent sinkt

Lässt sich Glucose im Harn bei normalen (!) Blutzuckerwerten nachweisen, dann liegt wahrscheinlich eine Nierenstörung vor.

Ketonkörper

Der Nachweis von Ketonkörpern (Aceton) im Harn ist ein wichtiger Hinweis für eine Stoffwechsel-Entgleisung des Diabetikers, die zu einer Säurevergiftung (Ketoazidose) und zum bedrohlichen Koma führen kann. Betroffen sind vor allem unerkannte, insulinpflichtige Diabetiker. Ketonkörper werden in der Leber gebildet und mit dem Harn ausgeschieden, wenn immer weniger Zuckermoleküle vom Organismus verwertet (und stattdessen Fettsäuren aus dem Fettgewebe freigesetzt) werden.

Der Test sollte durchgeführt werden bei:

- anhaltend starker Zuckerausscheidung im Urin
- Infekten
- Befindlichkeitsstörungen
- Auftreten typischer Diabetes-Symptome

Ketonkörper lassen sich außerdem im Urin nachweisen bei:

- Schlankheitskuren
- Hungerzuständen (Nulldiät)

- Schwangerschaftserbren

Leukozyten (weisse Blutkörperchen)

Die vermehrte Ausscheidung von weißen Blutkörperchen im Harn ist ein wichtiger Hinweis für Entzündung der Nieren und/oder der Harnwege infolge bakterieller Infektion.

Normbereich:

- kontrollbedürftig: 10 bis 20 Leukozyten/ μ l Harn
- krankhaft: mehr als 20 Leukozyten/ μ l Harn

Wichtig:

- Bei 30 bis 40 Prozent der Frauen lassen sich Leukozyten im Urin nachweisen (Ursache: Verunreinigung des Harns mit Scheidenflüssigkeit sowie häufigere Harnwegsinfekte.)
- Besondere Bedeutung hat der Leukozyten-Nachweis im Urin für die chronische Nierenbeckenentzündung, da sie häufig das einzige Zeichen zwischen den akuten Schüben ist.
- Vorsicht! Leukozyten lassen sich im Urin auch ohne bakterielle Infektion nachweisen bei:
 - Infektionen mit Trichomonaden, Viren, Pilzen
 - Nierenfunktionsstörungen
 - Vergiftungen
 - Tumoren
 - Tuberkulose des Harntraktes