

Die Überschiebung des Harns

von

Günther Lindemann

Der Harn ist die Seihe des Blutes.

Hippokrates

Am Wasser des Menschen kann man
seine Krankheiten erkennen.

Hippokrates

Einleitung

Mit diesen Ausführungen soll keine komplette „Anleitung zur Harnanalyse“ geboten werden, sondern es geht um eine Methode, deren schnelle und leicht durchzuführende Art eine hervorragende Möglichkeit bietet, sich den notwendigen Überblick über die Situation im Körper zu verschaffen.

Keineswegs schließt die Überschichtungsreaktion im Zweifelsfalle andere analytische Maßnahmen aus.

Nur ist es in der täglichen Praxis so, daß man mit diesem gebotenen Überblick über das funktionelle Geschehen in den meisten Fällen bereits auskommt und auf eine Fortsetzung analytischer Arbeit verzichten kann.

Zur Geschichte der Harnuntersuchung

Bevor es eine Harndiagnose mit der heutigen Labortechnik gab, übte der Behandler über Jahrhunderte hinweg die Harnschau aus, die noch bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein zum unentbehrlichen Diagnostikum eines jeden Arztes gehörte.

Auf vielen Darstellungen sehen wir den Arzt am Krankenbett mit einem Harngefäß, das er gegen das Licht hält und so „beschaut“.

Wie konnte es anders sein, als daß sich diese Ärzte auf das beschränken mußten, was mit dem Auge feststellbar war und so finden wir die meisten Hinweise auf Farbe und auf Trübungen, diese aber sehr differenziert. Teilweise wurde auch noch der Geschmack des Harns mitbeurteilt.

Der Kampf um Wert und Unwert der Harnschau wurde im Mittelalter und in der Neuzeit immer wieder geführt. Aus der Uroskopie wurde die Uromantie und es gab Harnseher, Piß-Propheten oder Wasserdoktoren, die wie aus einem Horoskop aber auch alles sehen wollten.

Interessant ist, daß es etwa 2000 Werke gibt, die sich in frühen Zeiten mit der Harnschau befaßten.

Die Harnschau der alten Ärzte nahm den Harn als Ganzes und wurde im direkten Zusammenhang mit dem Patienten und seinem Zustand vorgenommen. Die moderne Labortechnik, vom Arzt und Kranken oft gleichweit entfernt, zerlegt den Harn in Einzelteile, ohne ihn wieder zusammenbauen zu können.

Einer der letzten Ärzte, die die Heilkunde universell beherrschten, war HUFELAND. Er sagte: „Urin ist das wichtigste Zeichen der Diagnostik zur Erkenntnis der Beschaffenheit des Blutes und des chemischen Prozesses im Organismus, weil keine Sekretion in so unmittelbarer Verbindung mit der Zirkulation besteht, wie diese, welches schon daraus zu erkennen ist, daß manche genossene Nahrungsmittel und die Beimischung des Chylus darin zu erkennen sind. Er verdient also die größte Aufmerksamkeit des Arztes, die ihm bei den alten Ärzten in so hohem Grade zuteil ward und jetzt zu sehr vernachlässigt wird.“

Je mehr nun mit der Entwicklung der analytischen Chemie die Möglichkeit gegeben wurde, die einzelnen Bestandteile des Urins zu differenzieren, desto eindeutiger wurde die Harnanalyse auf der einen Seite, aber andererseits entfernte sie sich von der Gesamtschau des kranken Menschen.

Der Harn des Menschen stellt ein Spiegelbild der chemischen Vorgänge im Körper dar.

Die Analyse des Harns

Die Patho-Chemie des Harns beschäftigt sich mit den Veränderungen, welche dieses Sekret unter krankhaften Verhältnissen erleidet (WEISS).

Diese Beurteilung der Patho-Chemie setzt die Kenntnisse der normalen Verhältnisse in Beschaffenheit und Zusammensetzung des Harns voraus.

Veränderungen können betreffen: Die Menge (24-Stunden-Harn), physikalische Eigenschaften (spez. Gewicht, Farbe, Durchsichtigkeit), Reaktion (alkalisch/sauer). Außerdem können Niederschläge entstehen, es können Veränderungen im Geruch auftreten.

Während früher die Analyse des Harns mit der Harnschau begann (s. Geschichte der Harnanalyse), kamen mit der Zeit mehr und mehr Reagenzien und Apparate hinzu bis zu den modernsten Laborgeräten.

Vom Wesen der Harnuntersuchung

Es liegt im Wesen der patho-chemischen Harnuntersuchung, sagt WEISS, daß sie nicht eindeutig eine Krankheit mit ihrem Lexikonbegriff definieren kann, sie zeigt lediglich Reaktionen oder Folgezustände auf, wodurch uns eine neue Einstellung zum Krankheitsgeschehen gegeben werden kann.

Was ist Harn?

Unter Harn (Urin) versteht man eine wässrige Lösung verschiedener anorganischer und organischer Stoffe, die durch die Nieren aus dem Blut ausgeschieden werden. Die Ausscheidung erfolgt in der Weise, daß der Harn aus den Nierenkanälchen in die Harnblase gelangt und von dort durch die Harnröhre entleert wird.

Menge und Konzentration des Harns ergeben sich als Resultat komplizierter Regulationsvorgänge im Gesamtorganismus und mehrstufiger Prozesse in den Nierentubuli. Letzten Endes beruhen sie auf dem Verhältnis von Wasser zu harnpflichtigen, osmotischen wirksamen Bestandteilen, insbesondere Ionen. Durch den Harn werden neben Wasser die harnfähigen Substanzen in echter oder kolloidaler Lösung ausgeschieden, wobei das Wasser als Lösungsmittel dient und die besondere Ionen-Konzentration, sowie die Temperatur des Harns fördernd mitwirken.

Normale Bestandteile

Die chemische Zusammensetzung des Harns ist weiten physiologischen Schwankungen unterworfen. Diese sind abhängig von Menge und Art der Nahrung und vom Körpergewicht und Geschlecht bestimmt. Dazu gibt es einen Ausscheidungsrhythmus in Bezug auf Tag und Nacht. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, oftmals einen 24-Stunden-Harn zur Untersuchung heranzuziehen.

Die wichtigsten normalen Bestandteile des Harns sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Chemische Zusammensetzung des Harns
(Mittelwerte des 24-Std.-Harns)

anorganische Substanzen mVal/24 Std.		organische Substanzen g/24 Std.	
Natrium	150	Harnstoff	20
Kalium	50	Kreatinin (m.)	1,8
Calcium	11	Kreatinin (w.)	1,2
Magnesium	10	Harnsäure	0,5
Chlorid	150	freie	
Phosphat	35	Aminosäuren	0,8
Sulfat	40	Proteine und	
Ammoniak	35	Glykoproteine	0,1

(nach BUDDECKE)

Pathologische Bestandteile

Treten diese normalen Ausscheidungsprodukte im Harn in stark erhöhtem Maße auf, dann hängt dies von einer Störung des Allgemeinstoffwechsels oder der Nierenfunktion selbst ab. Da der Harn bei Körpertemperatur in bezug auf viele Inhaltsstoffe gesättigt ist, kann es bei Stoffwechselstörungen mit Konzentrationsveränderungen oder bei entzündlichen Vorgängen in den ableitenden Harnwegen zur Bildung von Harnsedimenten und zu Harnsteinen kommen. Als Kristallisationskerne wirken Epithelien, Fibrinflocken und Bakterien.

Der Gang der Harnuntersuchung und die Arbeit mit dem Überschichtungsglas

Bevor wir eine Überschichtungsreaktion vornehmen, müssen einige andere Untersuchungen ablaufen.

1. Die Feststellung des spezifischen Gewichts

Die Messung des spezifischen Gewichts geschieht mit einem Urometer (Senkspindel oder Senkwaage genannt). Dieser Urometer ist mit einer Skaleneinteilung versehen, die den Bereich umfaßt, der für diese Aufgabe notwendig ist. Die Skaleneinteilung geht von 1000 bis 1060.

Zum Zweck der Untersuchung wird ein Meßzylinder mit Urin gefüllt und die Senkspindel hineingetaucht. Wichtig ist, daß sie frei schwimmen kann und weder auf dem Boden aufstößt noch am Rande anhafet. Der Meßzylinder, der nicht graduiert zu sein braucht, darf nicht zu groß sein. damit man auch mit kleineren Urinmengen arbeiten kann. Die Temperatur des Harns soll 15° C betragen, denn auf diese Temperatur sind die Urometer eingestellt. Wenn die Temperatur des zur Verfügung stehenden Harns von 15° abweicht, so sind für 3 Grad plus ein Teilstrich dazuzurechnen und für 3 Grad minus ein Teilstrich abzuziehen. Es muß darauf geachtet werden, daß sich der obere Meniskus der Flüssigkeit mit den Augen in gleicher Höhe befindet. Das normale spezifische Gewicht beträgt 1018 – 1020.

Spezifisches Gewicht 1

Eine **Gewichtserhöhung**

kann eintreten oder tritt ein bei

1. Zuckerkrankheit
2. fieberhaften Krankheiten
3. akuter Nierenentzündung
4. Leberstauung
5. Gicht und Rheumatismus
6. Blutdrucksenkung
7. vermehrter Harnsäurebildung

Eine **Verminderung** des spezifischen Gewichts

tritt ein oder kann eintreten bei:

1. Einfacher Harnruhr
2. Nierenschumpfung, Harnvergiftung, Nierenwassersucht
3. Blutdrucksteigerung
4. Blutarmut, Bleichsucht
5. Nervenschwäche, Nervenerschütterung

6. Migräne- und Kolikanfällen, Angstzuständen
7. Darniederliegender Stoffwechsel

Wenn bei sonst normalem Harn mit hohem spezifischem Gewicht eine Erhöhung der Körpertemperatur vorkommt, so kann aus diesem Umstand geschlossen werden, daß eine Infektionskrankheit bevorsteht.

Die Harnfarbe

Die normale Harnfarbe wird als bernsteingelb bezeichnet. Je konzentrierter ein Harn ist, desto dunkler wird er (Beispiel: Im Sommer nach starkem Schwitzen; wenn jemand längere Zeit wenig getrunken hat).

Die Harnfärbung (nach Serkowski).

Farbe	Von Arzneien	Bei Krankheiten
1. Wässrig, blaßgelb		Urina spastica (Hysterie, nervöse Leiden, Angina pectoris, Schüttelfrost), Diab. mell. und insip., Nephritis chron., Hydronephrose.
2. Sattgelb, mit oder ohne rötlichen Stich	Phenolphthalein Senna, Rheum, Santonin (durch Alkali Rotfärbung).	Akute und chronische fieberhafte Krankheiten (Rheumatismus Sepsis, Phthisis pulmonum, usw.)
3. Gelbrot bis blutigrot	Antipyrin, Pyramidon usw.	Fieberhafte Krankheiten, Gallensteinanfalle, Leberstauungen und Leberkrankheiten.
4. Grünlichbraun	Thallium- und Karbolvergiftung	
5. Grünlich-blau bis dunkelblau	Methylenblau	Indigobildung im alkalischen Harn bei sehr starker Darmfäulnis (selten).
6. Blutig (braun bis dunkelrot)	s. 3.	Hämaturie, Hämoglobinurie.
7. Bierbraun bis grünlich-braun	s. 4.	Ikterus.
8. Weinrot	Trional, Sulfonal, Heidelbeeren.	Porphyrie und Urobilinurie.
9. Schwärzlich	Karbolvergiftung	Alkaptonurie, Melanosarkom.
10. Milchweiß		Chylurie.

Harnmenge

Im Durchschnitt werden von einem Erwachsenen innerhalb 24 Stunden 1,5 bis 2 l ausgeschieden. Durch größere Trinkmengen und durch starkes Schwitzen wird diese Menge nach der einen oder anderen Seite hin verändert.

Pathologische Veränderungen der Harnmenge:

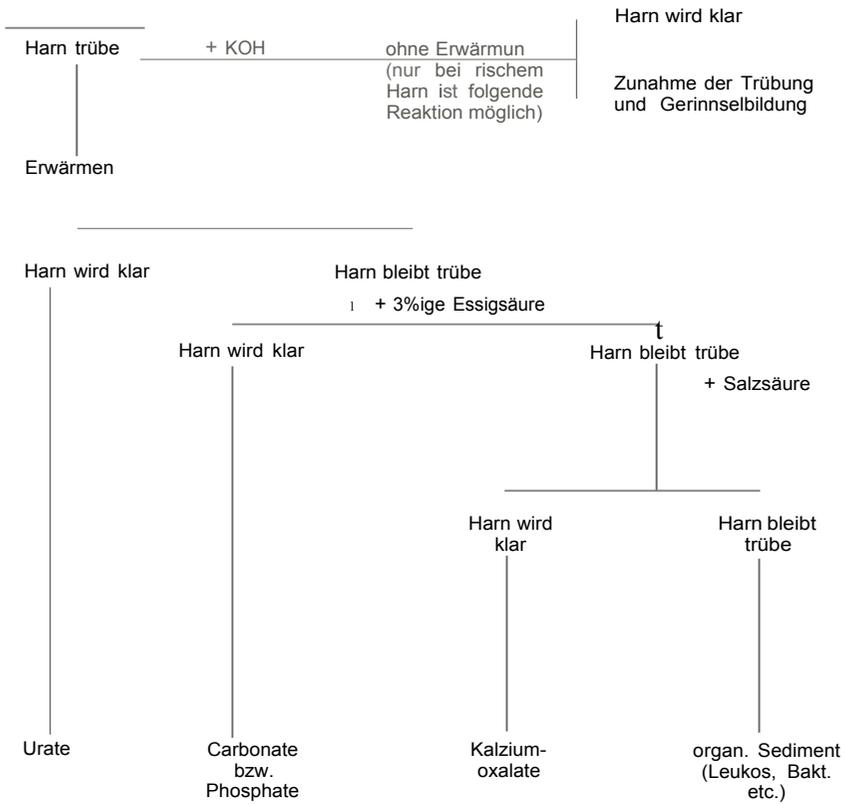
Vermehrung (Polyurie):

1. Diabetes mellitus
2. Diabetes insipidus
3. Schrumpfnieren
4. Neurasthenie
5. Blutdruckerhöhung

Verminderung (Oligurie):

1. Fieber
2. Nephritis
3. Herzfehler
4. Blutverluste
5. Starker Durchfall
6. Verlegung der natürlichen Harnabfuhrwege

Schema zur differentialdiagnostischen Schnellbeurteilung von Harntrübungen

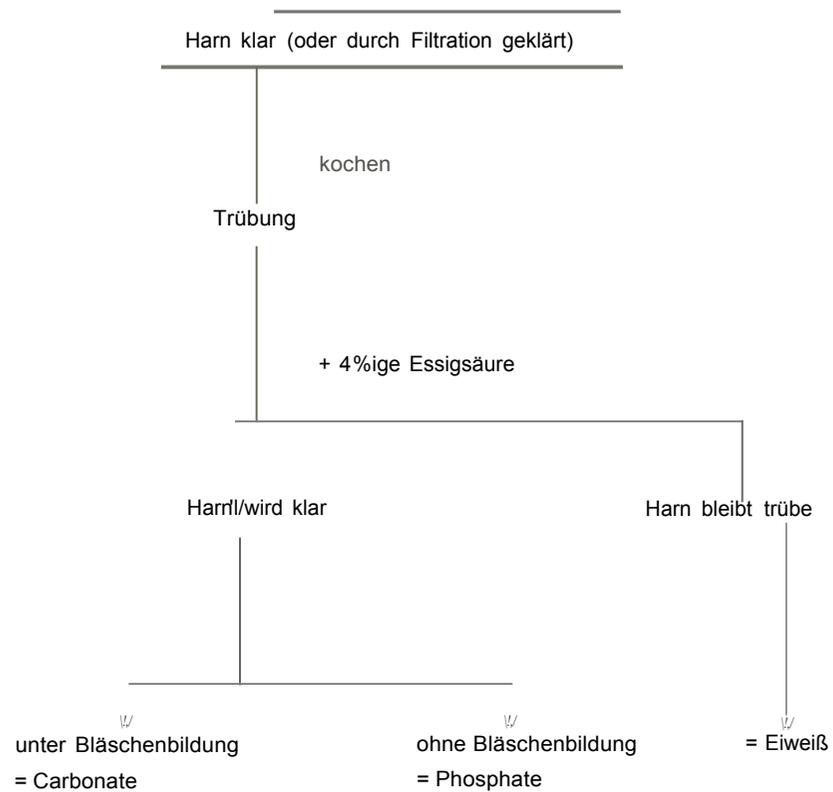


Durchsichtigkeit des Harns

Frisch gelassener Harn ist klar und durchsichtig. Die Bestandteile des Harns werden in Lösung gehalten.

Pathologische Veränderungen liegen vor, wenn der Harn bereits trübe entleert wird oder diese Trübung kurze Zeit nach der Entleerung auftritt.

Schema zur differentialdiagnostischen Schnellbeurteilung
des klaren bzw. des durch Filtration geklärten Harns



Geruch des Harns

Der Geruch des normalen Harns ist in frischem Zustand nicht aufdringlich und nicht unangenehm. Auffallende Geruchsveränderungen lassen auf pathologische Zustände schließen.

Geruchsnormen können nicht aufgestellt werden.

Die Reaktion des Harns

Die Reaktion des Harns ist schwach sauer. Früher wurde die Reaktion (der pH-Wert) durch Lackmus-Papier festgestellt, heute bedient man sich der Teststäbchen, die eine wesentlich exaktere Differenzierung ermöglichen. Die Säureverhältnisse können wesentlich von der Ernährung abhängen. Bei reichlicher Eiweißaufnahme (Fleischnahrung) wird die Reaktion vorwiegend saurer. Bei vorwiegender Gemüse-, Obst- oder Rohkosternahrung geht die Reaktion in den alkalischen Bereich. Alkalische Reaktionen können weiterhin auftreten, wenn Mikroorganismen bereits in den Harnwegen oder in der Blase eine Zersetzung des Harns verursachen (Cystitis, Pyelitis).

Harnsedimente

Diese werden im Rahmen der Abhandlung nicht erwähnt, da dies über den gesteckten Rahmen hinausgehen würde.

Die Überschichtungsreaktion

Oberschichtung - Unterschichtung

Beide Beziehungen werden nebeneinander verwendet. Obwohl es nach einem Gegensatz aussieht, sind beide richtig, denn es kommt nur darauf an, von welchem Teil – Harn oder Reagenz – man ausgeht. Der Harn **überschichtet** das Reagenz, während dann das Reagenz den Harn **unterschichtet**. Auf jeden Fall entsteht die Reaktion an der Grenze zwischen beiden Flüssigkeiten.

Die notwendigen Utensilien:

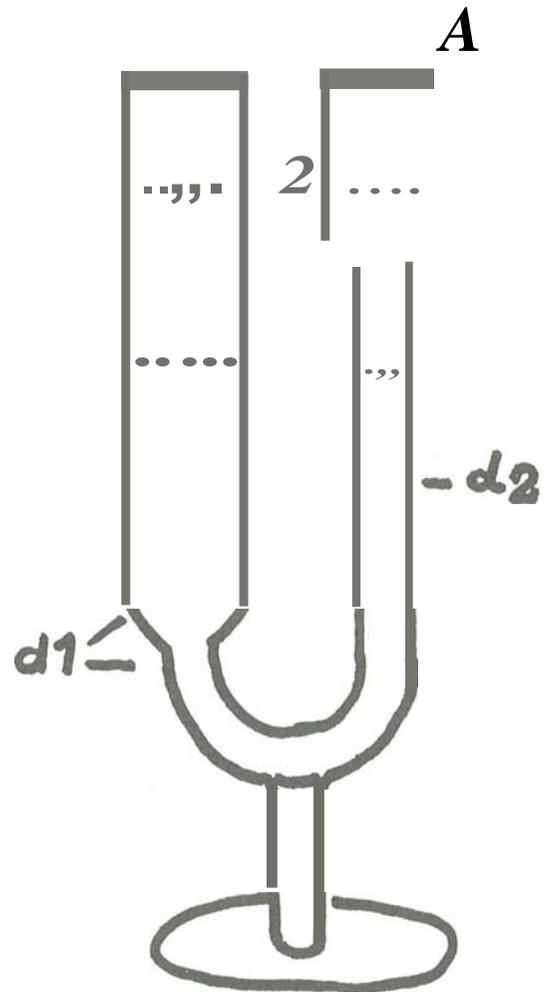
Das Oberschichtungsglas (Abb.) ist speziell für diese Untersuchung angefertigt.

Das Oberschichtungsreagens lassen wir uns in einer Apotheke nach folgendem Rezept herstellen:

100 Teile rohe Salpetersäure (Acidum nitricum 53 %)

5 Teile rauchende Salpetersäure (Acidum nitricum fumans)

Diese Reagens wird zweckmäßigerweise in einer Glasflasche mit Stöpsel aufbewahrt. Sie ist sofort zu säubern, wenn ein Tropfen übergelaufen ist. Wichtig für eine eindeutige Farbzonendarstellung ist es, daß es sich um **rohe** (technische) Salpetersäure handelt. Man sollte den Apotheker darauf aufmerksam machen, damit nicht Arzneibuchware verwendet wird.



Der Arbeitsvorgang:

1. Man gießt den Harn in den kürzeren Schenkel des Glases (A) bis zum gedachten Teilstrich 1 in dem längeren Schenkel (B).
2. Ebenfalls durch die Öffnung A füllt man das Reagens ein, bis beide Röhren etwa bis 2 gefüllt sind.

3. Man wartet etwa 60 sec., hält dann das Überschichtungsglas gegen das Licht und betrachtet den im längeren Schenkel B entstandenen Farbring.

Es ist notwendig, daß man sich eine bestimmte Stelle an seinem Laborplatz aussucht, an der man das Glas betrachtet, also etwa vor einer weißen Wand, die immer gleiches Licht (Kunstlicht) erhält. So bekommt man ausreichende Fertigkeit, die Farbe der Reaktionsringe beurteilen zu können. Starkfarbiger Hintergrund erschwert die Beurteilung.

Die Farbringe und Ihre Deutung:

Brauner Ring	Urobilin, Urobilinogen	Leberstörungen
Grüner Ring	Bilirubin, Biliverdin	Gallenstörungen
Blauer Ring	Indikan, Eiweißfäulnis	Darmstörungen
Schwarzer Ring	Melanin	Krebsverdacht
Kirschroter Ring	Scatol	Darmstörungen
Weißer Ring	Eiweiß	Nierenerkrankungen

Blasenbildung Im dünnen Schenkel (d 1 und d 2 in Abb.)

d 1) kleinblasig: Dünndarmstörungen

d 2) großblasig: Dickdarmstörungen

gemischt in d 1 und d 2: Gesamtdarm

Die Farbringe können je nach ihrer Farbintensität für die Beurteilung des Krankheitszustandes gewertet werden.

Häufig tritt ein **sehr blasser** brauner oder grüner Ring auf, der als physiologisch gewertet werden muß.

Besonderheiten:

Wenn ein Urin Nucleoalbumine enthält, dann kann sich bei der Untersuchung ein nebelhafter Ring bilden, der aber nicht an der Berührungsstelle Harn/Reagens entsteht, sondern etwa in der Mitte der Harnflüssigkeit. Bei sehr konzentrierten Harnen kann an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten ein deutlich kristallinischer Ring entstehen, der aus salpetersaurem Harnstoff besteht. Dieser Ring unterscheidet sich deutlich von dem scharf abgegrenzten Eiweißring.

Die Untersuchung Im Oberschichtungsglas mit dem Oberschichtungsreagens stellt eine schnelle und aussagekräftige Methode dar.