

Diese beiden werden durch Jodlösung und Schwefelsäure blau gefärbt.

Die Seidenfäden sind vollkommen rund, glänzend ohne Innenhöhle (Fig. 52 *d*).

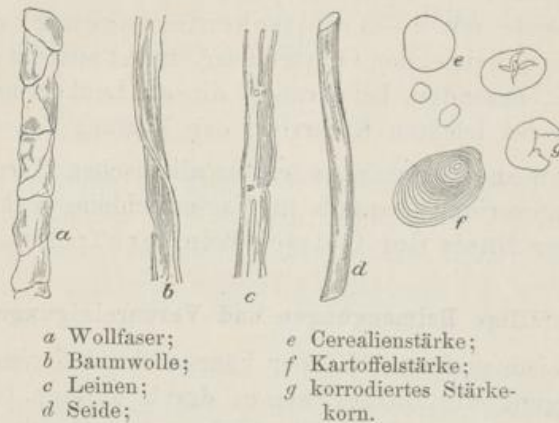


Fig. 52.

Die Wollfäden erscheinen unter dem Mikroskope als dicke, runde mit ziegelartig angeordneten Schuppen versehene Röhrchen (Fig. 52 *a*).

B. Nicht organisierte Sedimente.

Während über die organisierten Sedimente fast ausschliesslich die mikroskopische Untersuchung die nötige Auskunft zu geben vermag, wird bei der Prüfung und Unterscheidung der nicht organisierten Elemente ausser dieser noch die chemische Prüfung zu Rate gezogen; besonders die mikrochemische Prüfung ist hier von grossem Werte; durch einige Reaktionen gelangt man zu einer raschen Orientierung über die Hauptbestandteile eines Sedimentes. Die für die einzelnen Stoffe charakteristischen Reaktionen finden sich bei diesen im Nachstehenden angegeben.

Kurze chemische Prüfung des Sedimentes.

Man erwärmt ein vorhandenes, abgeschiedenes Sediment auf ungefähr 50° mit Wasser:

Es lösen sich leicht: Urate. Es löst sich sehr schwer: Schwefelsaurer Kalk.	Nicht löslich sind: Phosphate und Karbonate der Erden, Triphosphat, Ammoniumrat, oxalsaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk, Cystin, Xanthin, Tyrosin und organisierte Sedimente. Man behandelt das beim Erwärmen Unlösliche mit einigen Tropfen starker Essigsäure unter Erwärmen:
Es lösen sich dadurch: Phosphate und Karbonate (diese unter Aufbrausen), Triphosphat, Ammoniumrat.	Ungelöst bleiben: Harnsäure, oxalsaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk (löst sich in viel Wasser), Xanthin, Cystin, Tyrosin, organisierte Sedimente. Man behandelt mit Salzsäure:
	Es lösen sich: Oxalsaurer Kalk, Xanthin, Cystin, Tyrosin. Tyrosin, Xanthin, Cystin lösen sich in Ammoniak.
	Ungelöst bleiben: Harnsäure, organisierte Stoffe.

Für die mikroskopische und mikrochemische Untersuchung des Sedimentes, die eine scharfe Trennung und Erkennung der einzelnen vorhandenen Bestandteile zulässt, fertigt man sich, wie Seite 285 angegeben, ein Präparat an, betrachtet dasselbe unter dem Mikroskope, wobei die meisten Bestandteile sehr leicht an der ihnen zukommenden Form erkannt werden können. Zur Trennung und zur Charakteristik führt man direkt mit dem unter dem Mikroskope liegenden Präparate die chemischen Reaktionen aus, die sehr einfach sind und nur hauptsächlich darin bestehen, dass man zu den Präparaten vom Rande des Deckglases vorsichtig Tropfen von den nöthigen chemischen Reagentien, die bei den einzelnen Sedimenten aufgeführt sind, zufließen lässt und die stattfindenden Veränderungen beobachtet.

Auch die ganze, vorstehend angegebene, kurze chemische Prüfung der Sedimente kann unter dem Mikroskope sehr leicht und mit bestem Erfolge ausgeführt werden. Einen guten Aufschluss, welche nicht organisierten Stoffe im Sedimente vorhanden sein können, giebt die Reaktion des Harnes. Man unterscheidet, wie aus nachstehender Anordnung ersichtlich ist, zwischen Sedimenten, die aus saurem, oder aus schwach saurem und aus neutralem oder aus alkalischem Harn sich abscheiden können.

I. Sedimente in saurem Harn.

a) Amorphe.

1. Saures harnsaures Natron, harnsaures Kali.

Amorphe, durch Harnfarbstoff, gelblich-rötlichbraun (lehmig gelb) gefärbte, pulverförmige Niederschläge in moosartig gruppierten Massen, beim Erwärmen sich lösend, die nur zuweilen in Nadeln zu Rosetten, Garben angeordnet, vorkommen. Besonders im Fieberharn sind dieselben vorhanden, kommen jedoch auch im konzentrierten normalen Harn vor. (Fig. 25, S. 121.)

Mikroskopisch-chemisch.

Lösen sich beim Erwärmen, ausserdem auf Zusatz von konz. Essigsäure; nach einiger Zeit scheiden sie Harnsäure in den bekannten Formen (S. 121) ab.

Sie geben die Murexidreaktion (S. 122).

2. Fette.

Selten begegnet man im Harn Fettkrystallen und Margarinsäurekrystallen, und selten kommt Fett im Sediment vor; es sind stark lichtbrechende, verschieden grosse runde Kügelchen, die in Äther löslich sind.

Dass beim Vorhandensein von Fett Vorsicht bei der Beurteilung insofern geboten ist, als man sich vergewissern muss, ob es nicht ein zufälliger Bestandteil ist, wurde S. 76 bereits erwähnt.

b) Krystallinische.

1. Harnsäure.

Scheidet sich hin und wieder in sauer gewordenem Harn aus und findet sich meist in grossen Krystallen von rotgelber bis rotbrauner Farbe (durch mitgerissenen Harnfarbstoff und zwar Urochrom oder Uroerythrin), von verschiedener Gestalt und häufig in Form von Sand (dem Streusand nicht unähnlich) am Boden des Gefässes. Die Grundform bilden viereckige, rhombische Tafeln oder sechsseitige Prismen, deren Winkel abgerundet oder zugespitzt sind, wodurch die häufig zu beobachtenden charakteristischen Formen, Wetzsteinform, entstehen. Durch Kreuzung, Durchwachsung, Übereinanderschichtung entstehen Rosetten, Tonnenform. Seltener kommen in Sedimenten die sogen. Dumb-bells, Hantelform vor. (S. 121, Fig. 24.)

Mikroskopisch-chemisch.

Löst sich zum Unterschiede von harnsauren Salzen nicht beim Erwärmen; durch einen Tropfen Kalilauge oder 10% Piperazinlösung wird sie in Lösung gebracht und dann auf Zusatz eines Tropfens Salzsäure in den bekannten Wetzsteinformen etc. wieder ausgeschieden.

Giebt die Murexidreaktion (S. 122).

2. Calciumoxalat.

Das Calciumoxalat erscheint in saurem, als auch in neutralem und alkalischem Harn und ist sehr leicht durch die mikroskopische Untersuchung zu erkennen;

häufig krystallisiert das Calciumoxalat in oft sehr kleinen, stark lichtbrechenden Quadratoktaedern — bei Ikterus gelb gefärbt — (Briefkouvertform), selten in kürzeren oder längeren Prismen mit pyramidalen Endflächen, oder in runden oder ovalen Scheiben, von der Seite gesehen, sanduhrförmig (Fig. 53).

Mikroskopisch-chemisch.

Unlöslich in Essigsäure (Unterschied von Triphosphat), löslich in Salzsäure.

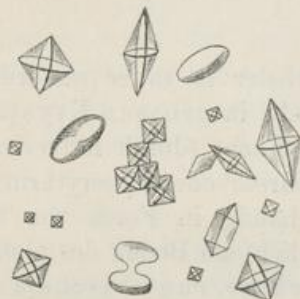


Fig. 53. Calciumoxalat.

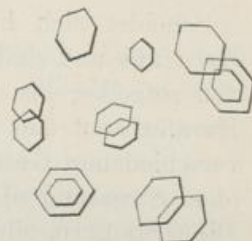


Fig. 54. Cystin.

3. Cystin.

Findet sich meist nur im Sediment, wenn Cystinsteine auftreten, und bildet farblose, regulär sechsseitige Tafeln (Fig. 54).

Mikroskopisch-chemisch.

Löslich in Salzsäure, in Alkalien, Ammoniak (Unterschied von Harnsäure), unlöslich in Essigsäure. Nachweis (S. 80).

4. Xanthin.

Wurde einmal im Sedimente nachgewiesen und bildet farblose, wetzsteinförmige Krystalle oder längliche, sechsseitige Tafeln.

Mikroskopisch-chemisch.

Unlöslich in Essigsäure, löslich in Ammoniak und Salzsäure; die letztere Lösung scheidet gestreckte, sechsseitige Täfelchen aus; beim Erwärmen löst

sich Xanthin (Unterschied von Harnsäure, mit der es verwechselt werden könnte).

5. Leucin und Tyrosin.

Ersteres erscheint unter dem Mikroskope in Form verschieden grosser, gelblich brauner Kugeln mit konzentrischer Streifung (Fig. 55).

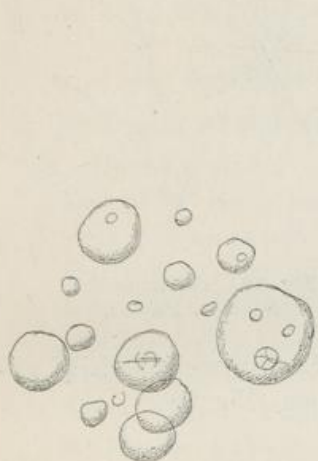


Fig. 55. Leucin.



Fig. 56. Tyrosin.

Mikroskopisch-chemisch.

Löst sich nicht in Äther und Salzsäure (Unterschied von Fett und harnsaurem Ammon) (S. 85).

Tyrosin kommt in Büscheln sehr feiner Nadeln vor (Fig. 56).

Mikroskopisch-chemisch.

Unlöslich in Essigsäure, löslich in Ammoniak und Salzsäure (S. 86).

6. Hippursäure.

Scheidet sich im Sedimente nur ganz selten in rhombischen Prismen oder Nadeln aus (Fig. 57).

Mikroskopisch-chemisch.

Unlöslich in Essigsäure (Unterschied von Tripelphosphat), löslich in Ammoniak. Giebt keine Murexidreaktion (Unterschied von Harnsäure) (S. 185).

7. Calciumsulfat, Gips.

Sehr seltenes Sediment; wurde bis jetzt in dünnen langen Prismen, teilweise zu Rosetten vereinigt, oder

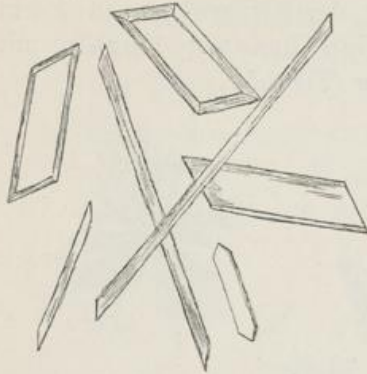
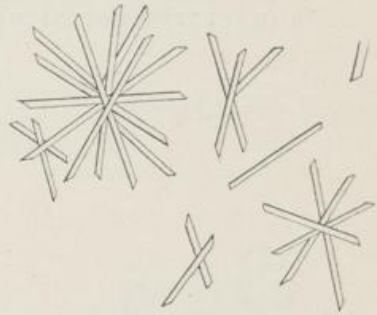


Fig. 57. Hippursäure.

Fig. 58. Calciumsulfat.
Nach A. Payer.

in langgestreckten, an den Enden meist schief abgeschnittenen Tafeln gefunden (Fig. 58).

Mikroskopisch-chemisch.

Unlöslich in Essigsäure, in Ammoniak und Säuren, löslich in viel Wasser.

8. Bilirubin.



Fig. 59. Bilirubin.

Amorphe, gelbe Körnchen oder Täfelchen oder nadelförmige Gebilde, meist in Schleim, Eiterkörperchen eingebettet; ist sehr selten (bei Nephritis, Lebercarcinom) anzutreffen (Fig. 59).

Mikroskopisch-chemisch.

Giebt die Gmelin'sche Gallenfarbstoffreaktion (Grünfärbung mit Salpetersäure). Kalilauge löst Bilirubin.

9. Hämatoidin.

Ähnlich wie das vorhergehende, soll nach Ansicht einiger Forscher mit demselben identisch sein; doch zeigt es ein von Bilirubin etwas abweichendes Verhalten.

Mikroskopisch-chemisch.

Kalilauge löst Hämatoidin nicht.

Salpetersäurezusatz erzeugt vorübergehende Blaufärbung.

10. Hämoglobin.

Amorph oder krystallinisch in Harncylindern eingeschlossen (S. 215).

II. Sedimente in schwach saurem Harne.

1. Neutraler phosphorsaurer Kalk. $\text{CaHPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

Derselbe findet sich nur in ganz schwach saurem oder neutralem Harn und ist ein seltenes Sediment; er besteht aus einzelnen keilförmigen oder auch in Drusen beisammenliegenden Krystallen, und zwar liegen dann die Krystalle alle mit ihren Spitzen zusammen; man bemerkt auch schollenartig aussehende Krystalle. Zuweilen findet man die Krystalle in der perlmutterglänzenden Haut auf schwach saurem oder neutralem, auch schwach alkalischem Harn (Fig. 60).



Fig. 60. Neutraler phosphorsaurer Kalk.

Mikroskopisch-chemisch.

In Essigsäure löslich (Unterschied von Harnsäure).

2. Ammoniummagnesiumphosphat

kommt in ganz schwach saurem Harn vor, wenn sich in dem Harn schon freies Ammoniak entwickelt hat (S. 315).

III. Sedimente aus alkalischem Harne.

Wird der Harn erst nach dem Entleeren alkalisch, so können natürlich auch Bestandteile der Sedimente, die in

saurem Harn vorkommen, in diesem enthalten sein; ausserdem finden sich folgende Stoffe im alkalischen Harn.

a. Amorphe.

1. **Tricalcium- u. Trimagnesiumphosphat**, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.
Basisch phosphorsaure Kalk und basisch phosphorsaure Magnesia finden sich im alkalischen Harn stets neben Tripelphosphat als kleine, amorphe Körnchen von weisser oder weisslichgrauer Farbe oder in durchsichtigen Schollen und sind den harnsauren Salzen etwas ähnlich, die aber nur in saurem Harne vorkommen.

Diese beiden Stoffe kommen als saure Salze nur in sauren Flüssigkeiten aufgelöst vor und fallen, sobald der Harn durch Zerlegung des Harnstoffes in kohlensaures Ammon alkalisch wird, aus.

Mikroskopisch-chemisch.

Beim Erwärmen wird das Sediment der Phosphate sehr vermehrt, die Urate lösen sich.

Bei Zusatz von Ätzalkalien lösen sich die Urate auf, die Phosphate nicht. In Essigsäure sind sie leicht löslich.

2. **Kohlensaurer Kalk, Calciumkarbonat**, CaCO_3 .

Farblose, meist amorphe, selten krystallinische Körnchen von verschiedener Grösse, drusenförmig oder haufenförmig aneinander gereiht, auch in Hantelform vorkommend. Das Sediment findet sich in den schillernden, auf der Harnoberfläche schwimmenden Häutchen (Fig. 61).

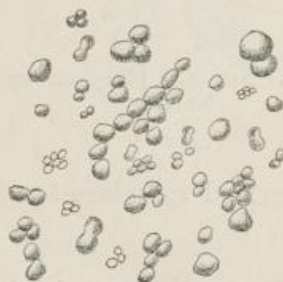


Fig. 61. Kohlensaurer Kalk.

Der trübe Harn der Herbivoren enthält reichlich kohlensauren Kalk.

Mikroskopisch-chemisch.

Leicht löslich unter Kohlensäureentwicklung in Essigsäure.

3. **Harnsaures Ammon.**

Ist das einzige Urat, das dem alkalischen Harn eigen ist, und sich neben den erwähnten und neben Tripel-

phosphat im alkalischen Harn findet; es erscheint (Fig. 25, S. 121) in braun gefärbten, einzelnen Kugeln oder in Doppelkugeln, die öfters mit spitzen Kryställchen bedeckt sind (Stechapfelform).

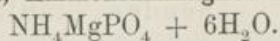
Mikroskopisch-chemisch.

Mit Salzsäure verschwinden die Kugeln unter Bildung von kleinen rhombischen Harnsäurekrystallen.

Mit Alkali gehen sie unter Entwicklung von Ammoniak in Lösung. Geben die Murexidprobe (S. 122).

b) Krystallinische.

1. Tripelphosphat, Ammoniummagnesiumphosphat.



Dieses fällt durch seine grossen, wasserhellen, das Licht stark brechenden Prismen mit gebrochenen Kanten (Sargdeckelform) auf; ferner kommen, aller-

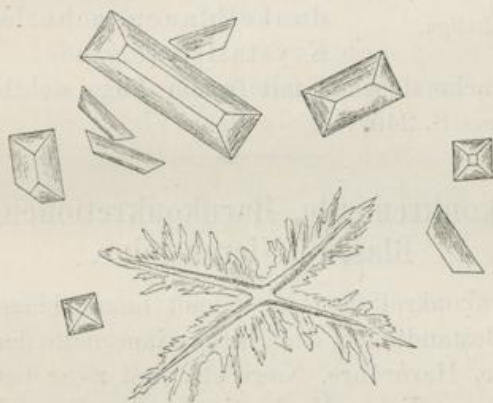


Fig. 62. Tripelphosphat.

dings seltener, Krystalle in Form von Farnkrautwedeln vor. Es ist ein regelmässiges Sediment im ammoniakalisch gewordenen Harn (Fig. 62).

Dasselbe fällt schon makroskopisch im Sedimente, oder auch in der den Harn überziehenden Haut durch das glänzende Aussehen auf.

Mikroskopisch-chemisch.

Leicht löslich in Essigsäure, wodurch sich die

Krystalle von allen anderen Körpern, mit denen sie verwechselt werden könnten, unterscheiden.

2. **Krystallisiertes Magnesiumphosphat.** $Mg_3(PO_4)_2 + 22H_2O$.

Findet sich sehr selten in grossen, länglichen, stark lichtbrechenden, rhombischen Tafeln.

Mikroskopisch-chemisch.

Löslich in Essigsäure.

3. **Indigo.**



Fig. 63. Indigo.

Indigo findet sich im Sedimente nicht allzuselten und ist aus dem im Harne vorhandenen Indikan durch Oxydation entstanden; auch in der den Harn überziehenden bläulichen Haut ist es vorhanden.

Dasselbe ist leicht zu erkennen an der blauen Farbe und an den nadel förmigen, rhombischen, auch dunkelblauen, schollen förmigen Krystallen (Fig. 63).

Ist manchmal schon mit freiem Auge sichtbar.

Nachweis S. 245.

C. Harnkonkremente, Harnkonkretionen, Harn-, Blasen-, Nierensteine.

Als Harnkonkretionen bezeichnet man Ablagerungen von chemischen Bestandteilen des Harnes innerhalb der Harnwege, der Harnblase, Harnröhre, Niere etc. und zwar beteiligen sich an der Bildung dieser Konkretionen dieselben Bestandteile, die als Sedimente im Harne bereits genannt wurden, wie auch der Bildung derselben dieselben Ursachen zu Grunde liegen, wie der Bildung der Sedimente. Je nach der Grösse dieser Konkretionen macht man verschiedene Unterschiede in der Bezeichnung; kleine sandförmige Körner, die ohne besondere Beschwerde mit dem Harn zahlreich entleert werden können, bezeichnet man als Harnsand oder Harngries, während man die grösseren von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Wallnuss, die teils mit grossen Schmerzen, teils gar nicht entleert werden können, als Harnsteine bezeichnet. Je nach