

6.1.6.1. Beläge auf Münzen und deren Entfernung

Auf Fundmünzen (natürlich auch auf anderen Fundstücken, die wir aber speziell hier ausklammern wollen), können sich Beläge verschiedenartigster Zusammensetzung befinden, je nach den Bedingungen, die im Boden bzw. im Wasser vorherrschend waren. Dabei ist hier nicht die Schichtbildung bei Kupfer- und Bronze –Münzen sowie Zinkmünzen gemeint, denn diese aus dem Münzmetall gebildeten Beläge bezeichnen wir als **Patina**, eine Ausnahme bilden Münzen aus Silber und silbereichen Legierungen, bei diesen gibt es einige Besonderheiten.

Grundwasser enthält je nach Bodenart unterschiedliche Mengen an Calcium- und Magnesiumverbindungen, hauptsächlich Calciumhydrogencarbonat, Calciumchlorid, Calciumsilikat, Calciumnitrat und Calciumsalze der Huminsäuren sowie die analogen Magnesiumverbindungen. Ein Teil des Calciumhydrogencarbonats setzt sich bei Erhitzen des Wassers als sog. Kesselstein ab. In Gegenden mit vorherrschenden Kalkgesteinen wird also recht viel Calcium ins Grundwasser verbracht, es bildet sich also ein sehr „hartes“ Wasser aus.

Das Grundwasser kann jedoch auch mitunter noch Verbindungen anderer Elemente enthalten, häufig z.B. Mangan- und Eisensalze. Auch diese können unter bestimmten Umständen Ablagerungen bilden, oftmals zusammen mit den schon genannten Calcium- und Magnesiumsalzen.

Nicht nur das Grundwasser enthält zahlreiche Stoffe, die Ablagerungen zurücklassen können, auch fließende Gewässer wie Flüsse bzw. Bäche können an bestimmten Stellen lagernde Fundgegenstände regelrecht „einzementieren“, die gelösten Stoffe fallen aus und lagern sich auf den Gegenständen in Form dünner Schichten ab, so wächst im Laufe der Zeit eine beachtlich starke Schichtdicke auf.

Welche Arten von Ablagerungen kommen vor?

- **Kalkbeläge** – bestehen aus abgelagerten Calcium – Verbindungen, hauptsächlich Calciumhydroxid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und Calciumcarbonat CaCO_3 , wobei das Hydroxid nur eine Zwischenstufe ist. Das aus dem Kalkgestein heraus gelöste Ca - Hydroxid reagiert mit Kohlendioxid CO_2 zu Calciumcarbonat.
- **Gips – Calciumsulfat**. Solche Beläge bilden sich bei Anwesenheit von schwefelsauren Stoffen, der Gips ist chem. sehr stabil und nur schwer zu entfernen. Verantwortlich für die Bildung von Gips – Belägen ist Schwefeldioxid SO_2 , welches auch in Rauchgasen häufig enthalten ist. Analog dem Gips können auch Beläge aus Bariumsulfat (Schwerspat) entstehen, für diese gilt das zum Gips angeführte. Zum Teil lösen sich die Gipsbeläge manchmal in Lösungen von HEDP bzw. anderen Phosphonaten.
- **Magnesium** kann analog dem Calcium Carbonate und Silikate bilden, die Beläge auf Fundobjekten hervorrufen können.
- **Eisenverbindungen** bilden sehr häufig Beläge und Krusten auf Fundobjekten, wohlgermerkt auf eisenfreien Fundsachen, die Beläge entstehen also nicht aus dem Fundmaterial selbst, sonder durch Ablagerung auf dem Objekt. Dabei kann das Eisen verschiedene chemische Verbindungen bilden, die rotbraunen bzw. braunen Ablagerungen enthalten meistens **Eisenhydroxide**, die dem Rost eng verwandt sind. Außerdem bilden sich ockerfarbene bzw. hellbraune Schichten aus Eisencarbonat, dem **Siderit**. Durch eventuell vorhandene reduzierende Stoffe kann sich **Hämatit** bilden, welches meistens dunkelrotbraun bzw. fast schwarz ist. Ablagerungen von Eisenverbindungen bilden sich auch häufig dann, wenn Bodenfunde in der Nahe von Eisenteilen lagerten.
- **Mangan** bildet ähnlich dem Eisen Ablagerungen von unlöslichen Manganverbindungen. Die Farbe solcher Ablagerungen ist fast immer bräunlich bis schwarz. (Braunstein) Das Mangan kommt fast immer zusammen mit Eisen vor bzw. umgekehrt.
- Sehr häufig bildet **Kieselsäure** Ablagerungen, die nur sehr schwer zu entfernen sind. Da Kieselsäure Silikate bildet, die nur in Flusssäure und Fluorokieselsäure löslich sind, ist deren Entfernung problematisch.

Tonige Böden (bzw. lehmige) können bei Austrocknung sehr feste Ablagerungen hinterlassen. Ton bzw. Lehm lässt sich mitunter durch längeres Einlegen in dest. Wasser anquellen, so dass der Belag leichter entfernt werden kann.

Wasser enthält also jede Menge verschieden Stoffe, die zu Belägen auf Fundgegenständen führen können, die nicht aus dem Gegenstand selbst gebildet werden. (Also keine Patina im eigentlichen Sinn)

Chemisch reines Wasser kommt nur im Laboratorium vor. Natürliche Wässer sind nie rein, sondern enthalten verschiedene echt gelöste oder auch dispergierte („aufgeschlämmte“ und mitgeführte) Stoffe, z. B. die folgenden:

- Metall -Ionen: Natrium Na^+ , Kalium K^+ , Ammonium NH_4^+ , Magnesium Mg^{2+} , Calcium Ca^{2+} , Strontium Sr^{2+} , Barium Ba^{2+} , Aluminium Al^{3+} , Eisen $\text{Fe}^{2+/3+}$, Mangan Mn^{2+} , Kupfer Cu^{2+} , Zink Zn^{2+} , Blei Pb^{2+}
- Anionen: Hydrogencarbonat- HCO_3^- , Carbonat CO_3^{2-} , Silikat SiO_3^{2-} , Nitrit NO_2^- , Nitrat NO_3^- , Phosphat PO_4^{3-} , Sulfat SO_4^{2-} , Sulfid S^{2-} , Fluorid F^- , Chlorid Cl^- und Bromid Br^-
- Verschiedene Gase, die in gelöster Form vorliegen: Sauerstoff O_2 , Stickstoff N_2 , Kohlensäure CO_2
- Schweb- und Trübstoffe organischer und anorganischer Herkunft
- Gelöste organische Stoffe, z.B. Saponine und Huminsäuren
- Mikroben in großer Zahl

Hinzu kommt, dass diese im Wasser vorhandenen Stoffe nur das Bindemittel stellen, welches in der Lage ist, die um den Fundgegenstand herum im Boden vorhandenen Materialien wie Sand, Humus usw. zu binden und einen sehr festen Belag zu erzeugen.

Prinzipiell kann man diese Beläge auf zwei verschiedene Arten zu entfernen versuchen: auf chemischem Wege und mit Hilfe von mechanischen Methoden. Auch beide kombiniert sind möglich. Die Schwierigkeit besteht darin, zu erkennen, wo die Fremdschicht aufhört und an welcher Stelle die gut erhaltene Patina beginnt. Wesentlich einfacher ist es natürlich, wenn die Münze z.B. völlig gesäubert werden soll, also bis aufs blanke Metall. In solchen Fällen muss lediglich ein geeignetes Reinigungsmittel lange genug einwirken, idealer Weise natürlich ein Reiniger, der nur die Beläge entfernt, das Metall selbst aber nicht angreift.

Ein einfaches Beispiel dazu sind Silbermünzen, die mit sog. ‚Hornsilber‘ verkrustet sind. Bei dem Hornsilber handelt es sich chemisch gesehen um Silberchlorid, welches im Gegensatz zur gewöhnlichen Sulfid – Patina beim Silber unerwünscht ist. Dieses Silberchlorid bildet dunkelbraune bis schwarze bzw. schwarzgrüne Beläge, die sich, da sie zäh sind, nur schwierig mechanisch beseitigen lassen. Da Silber auch ein ziemlich weiches Metall ist und leicht Kratzer bekommen kann, ist bei diesem Problem eindeutig der chemischen Methode der Vorzug zu geben.



Bei diesem Denar hat das Hornsilber eine eher untypisch helle, braune Färbung. Solche Beläge entstehen auch oft dadurch, dass die Bildung des Belags unter Einbeziehung von Bodenteilchen wie Sand usw. erfolgt, wobei das Silberchlorid als Bindemittel fungiert.



Häufiger haben die Hornsilber – Beläge eine ähnliche Farbe wie auf dem obigen Bild.

Solche Auflagen können natürlich auch nur Teilbereiche der Münze betreffen:





Bei Hornsilber – Auflagen wie auf diesen Silbermünzen ist es am vorteilhaftesten, die gesamte Münze ins Reinigungsbad einzulegen, da der Reiniger zum Hornsilber – Ablösen das Münzmetall nicht angreift.

Es lassen sich auf Silbermünzen vorhandene Beläge relativ leicht mit chemischen Mitteln entfernen, da das Metall chemisch recht gut beständig ist. (allerdings gibt es sehr viele Münzen, deren Silbergehalt extrem niedrig ist, diese reagieren im Prinzip schon wie Kupfermünzen)

Auch die sog. ‚Gefütterten Münzen‘ sind ein besonderer Problemfall. (s. Abschnitt 6. 1. 6.)

Wesentlich schwieriger wird es, wenn man Münzen aus Kupfer oder Bronze säubern möchte. Bei diesen Metallen bildet sich im Laufe der Zeit eine mehr oder weniger starke Patina aus, die unbedingt erhaltenswert ist. Es ist schon schwierig genug, den Zustand der oftmals stark verkrusteten Münze dahingehend zu beurteilen, ob eine aufwändige Reinigung Sinn macht bzw. zu akzeptablen Ergebnissen führen könnte. Dabei kommt es auf Erfahrung und ein wenig Intuition an. Bei Exemplaren, von denen man annimmt, die Reinigung könnte mit hoher Wahrscheinlichkeit eine sehr gut erhaltene und patinierte Münze zum Vorschein bringen, ist dann natürlich auch etwas höherer Aufwand gerechtfertigt. Dazu gehört die Verwendung eines Stereo – Mikroskops ebenso wie der Einsatz diverser Werkzeuge.



Bei dieser Münze sind die Konturen unter dem dichten Belag kaum zu erahnen, dennoch könnte eine recht gute Substanz unter den Schichten noch vorhanden sein. Bei Stücken wie diesen helfen nur spezielle, mechanische Methoden, ev. kombiniert mit dem vorsichtigen Einsatz von Komplexbildnern (EDTA, HEDP, EDTMP u.a.) Die weiter oben genannten unterschiedlichen Arten von Belägen können mit diesen Stoffen gelöst bzw. aufgeweicht werden (**grün hervorgehoben**). Die schwarz hervorgehobenen zumindest teilweise. Allerdings sollte in solchen Fällen nicht die ganze Münze einer Tauchbad – Behandlung unterzogen werden, sondern die Einwirkung der Lösungen muss auf die betroffenen Teile konzentriert werden. Wie kann man das erreichen?

Am günstigsten ist es, die Lösung mit einem Wattebausch bzw. einem Stück Zellstoff oder Schwamm aufzunehmen und auf die betroffene Stelle aufzulegen. In vielen Fällen lässt sich damit der Belag etwas

aufweichen oder anlösen, was die mechanische Entfernung dann wesentlich erleichtert. Die **blau** hervorgehobenen Beläge lösen sich in den genannten Verbindungen nicht, hier hilft nur eine rein mechanische Vorgehensweise (**Skalpell, Schleifgeräte, Microstrahlgerät**)

Der Eisenoxid – Fleck auf dem Bild oben (Römischer Denar Augustus) wurde mit einer Lösung von HEDP abgelöst:



Wenn Komplexbildner zum Erweichen oder Ablösen von Belagsteilen verwendet werden, dann sollte nach jeder Behandlung – vor der mech. Weiterbearbeitung – gründlich ab gespült werden, ansonsten kann es Verfärbungen geben. Um beim Umgang mit den Werkzeugen entsprechendes Geschick zu erlangen, ist es unerlässlich, diverse Übungsobjekte zur Verfügung zu haben. Das können Bodenfundmünzen der unterschiedlichsten Erhaltungsgrade oder Herkunft sein. Quasi der „Idealfall“ kommt auch gelegentlich vor, in solchen Fällen hat sich ein Belag um das Objekt herum gebildet, der relativ leicht zu entfernen ist, unter diesem liegt dann das Fundstück in nahezu perfekter Erhaltung. Leider sind solche Fälle selten, wie bei diesem Knopf hier:

