

Über die Frage des Rohstoffes für Uhrenlagersteine

Von Dr. Espig, I.-G. Farben, Bitterfeld

Die Güte einer Uhr hängt in so hohem Maße von der Lagerung der feinen Zapfen ihres Räderwerkes ab, daß man selbst in Laienkreisen in der Anzahl der darin enthaltenen „Steine“ oder „Rubine“ einen direkten Maßstab für die Qualität des Uhrwerkes zu sehen gewohnt ist und der Uhrmacher kaum nötig hat, seiner Kundschaft besondere Erklärungen über den Zusammenhang zwischen Anzahl der Steinlager und Güte der Uhr abzugeben.

Das Material der Uhrenlagersteine

Weniger bekannt ist dagegen, aus welchen Materialien die Uhrenlagersteine hergestellt sind. Nachdem man etwa vor 150 Jahren erkannt hatte, daß für Präzisionslager Edelsteinmaterial besonders geeignet ist, benutzte man die damals allein in Frage kommenden natürlichen Edelsteine, und zwar den nach dem Diamanten zweithärtesten Stein, den Rubin. Der Diamant selbst war wegen seines Preises und wegen der damals nicht zu überwindenden Schwierigkeiten seiner Bearbeitung für Lagersteinherstellung nicht geeignet. Rubin dagegen steht in der Härteskala mit dem neunten Härtegrad an zweithöchster Stelle und war in genügender Menge zu beschaffen. Er ist daher im Laufe der Jahrzehnte als Lagerstein zur allgemeinen Anwendung gekommen.

Es gibt in der Natur noch andere gleich harte Steine, die mit Rubin zusammen die Gruppe der Korunde oder Saphire bilden und sich von ihm durch die Farbe unterscheiden. Unter Rubin versteht man seit den ältesten Zeiten, längst ehe man über die chemische Zusammensetzung der Edelsteine etwas wußte, den rotgefärbten Korund. Er besteht aus kristallisiertem Aluminiumoxyd, das durch mehr oder weniger hohe Beimischung von Chromoxyd eine karminrote Farbe angenommen hat. Ganz reines Aluminiumoxyd bildet den farblosen Saphir; Spuren von Eisen und Titan ergeben den kornblumenblauen Saphir, und noch andere Stoffe geben wieder andersfarbige Steine.



Abb. 1.
Spalten der Rohbirnen

Von diesen allen hat man aber bei der Herstellung der Uhrensteine abgesehen und sich auf den Rubin beschränkt, teils wegen der schönen Farbe, teils weil die anderen Edelsteinvarietäten viel weniger bekannt waren und man wohl auch Verwechslungen mit weniger harten Steinen vermeiden wollte. Außer dem Rubin hat allerdings noch der Granat für die Herstellung von Uhrensteinen eine Rolle gespielt, aber hauptsächlich wegen seiner rubinähnlichen Farbe und seiner Billigkeit. Da er weit weniger hart ist als Rubin, läßt er sich zwar leichter bearbeiten, ist aber auch nicht so dauerhaft und wird nur für billige Uhren verwendet.

Die synthetischen Edelsteine

So war der Stand der Dinge, als gegen die Jahrhundertwende die interessante und technisch bedeutsame Erfindung gemacht wurde, die Edelsteine der Saphirgruppe, also auch den Rubin, künstlich herzustellen, nicht etwa nachzuahmen durch irgendeinen Glasfluß, sondern aus denselben Rohstoffen wie in der Natur kristallisieren zu lassen. Die so erhaltenen Produkte sind die synthetischen Edelsteine, und über ihre Herstellung und Haupteigenschaften sind ja die Leser dieser Zeitschrift orientiert. Die Herstellung der Uhrenlagersteine und die Uhrmacher selbst erkannten bald, daß die synthetischen Edelsteine dem Naturstein gegenüber eine Reihe großer Vorteile für die technische Verwendung aufweisen.

Die störenden Einschlüsse

Während das natürliche Steinmaterial je nach seinem Vorkommen große Unterschiede in bezug auf störende Einschlüsse verschiedener

Art und Rißbildung aufweist und nur in ziemlich kleinen, sehr regelmäßig geformten Stücken auftritt, die einen hohen Abfall bei der Verarbeitung geben, sind die synthetischen Steine in reinen, groß- und regelmäßig geformten Stücken in gleichbleibender Qualität herstellbar. Die Einschlüsse im Naturstein können entweder in Form anderer Mineralien geringerer Härte vorliegen oder aus Hohlraum verschiedener Art bestehen. Für das Zustandekommen einer gleichmäßig polierten Oberfläche sind solche Einschlüsse natürlich sehr störend und bedingen Ausschluß bei der Fabrikation. Werden dieselben nicht

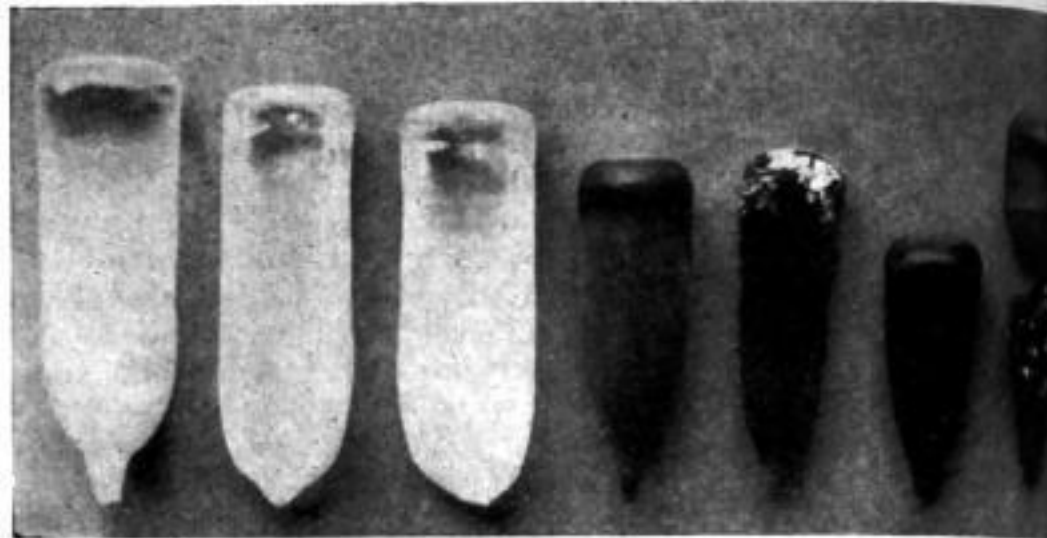


Abb. 2. Rohbirnen

- Von links nach rechts: 1. Weißer Saphir, ganz
2. Weißer Saphir, glatt gespalten
3. Weißer Saphir, glatt gespalten
4. Rubin, mittelrot, ganz
5. Rubin, mittelrot, ziemlich glatt gespalten
6. Rubin, dunkelrot, ganz
7. Rubin dunkelrot, beim Spalten zersprungen

merkt, so gibt es eine fehlerhafte Lagerung. Einschlufffreie Natursteine gibt es kaum bzw. sie sind dann als Edelmateriale so hoch bewertet, daß sie für technische Zwecke nicht in Frage kommen.

Nachdem man in der Lage war, den Natur Rubin durch synthetischen Rubin zu ersetzen, griff man allgemein zu diesem Material, und er verdrängte den Naturstein gänzlich aus der Uhrensteinfabrikation. Man legte sich wohl gar nicht erst die Frage vor, ob man im Naturstein auch wirklich das zweckmäßige Material besitze, sondern begnügte sich damit, die Vorteile des synthetischen Rubins gegenüber dem Natur Rubin auszunutzen.

In der übrigen Technik herrscht der „farblose Saphir“

Inzwischen waren andere Industriezweige entstanden, die in großem Maße Edelsteinlager anwenden, und zwar vor allem zur Fabrikation von Elektrizitätszählern. Auch hierfür benutzte man anfangs natürliche Saphire verschiedener Art, konnte sich aber den Vorteilen der synthetischen Edelsteine für diesen Zweck nicht verschließen, so kam es, daß diese auch den Naturstein völlig verdrängten. Interessanterweise ist man aber in diesem Industriezweig nicht erst auf den dunkelroten Rubin übergegangen, für dessen Verwendung man sich bei den Uhrensteinen ein Vorbild gehabt hätte, sondern man machte sich von dem Herkömmlichen frei und benutzte mit besserem Erfolg den farblosen Saphir.

Warum ist der Rubin weniger geeignet?

Schon bei der Herstellung der synthetischen Edelsteine zeigt sich ein grundlegender Unterschied zwischen farblosen und farbigen Steinen. Der farblose Saphir wächst verhältnismäßig schnell zu einem groß- und zylindrisch geformten Kristall, der sich durch einen leichten Schlag mit dem Hammer der Länge nach in zwei Hälften spaltet und schon äußerlich bekundet, wie regelmäßig die Spannungsverteilung des Steines ist.

Bei den farbigen Steinen, z. B. beim Rubin, verläuft die Kristallisation langsamer und schwieriger. Die Steine können nur in kleineren Kristallen hergestellt werden. Ein weit größerer Anteil von ihnen zerspringt schon bei der Beendigung des Schmelzprozesses in unregelmäßige Bruchstücke, und die dunkel gefärbten Steine können überhaupt nicht mehr durch Spaltung halbiert werden, sondern zerspringen sämtlich kreuz und quer in unregelmäßige Stücke.

Dies beruht darauf, daß der farbgebende Zusatz nicht nur die Kristallisation, sondern auch die physikalischen Eigenschaften mehr oder weniger beeinflusst. Jeder färbende Zusatz, im Falle des Rubins also Chromoxyd, ist ein Fremdkörper, der dem Kristall aufzuzwängen wird und Störungen im Aufbau desselben Anlaß gibt. Bekanntlich hat man erst vor 30 Jahren festgestellt, daß die Kristalle einen regelmäßigen kugelförmigen Aufbau aus Atomen besitzen, etwa in der Art, wie ein Mauerwerk aus Ziegeln besteht, die untereinander bestimmte Abstände haben und sich in allen drei Dimensionen regelmäßig wiederholen.