

Das Fachmagazin für Financial Intermediaries

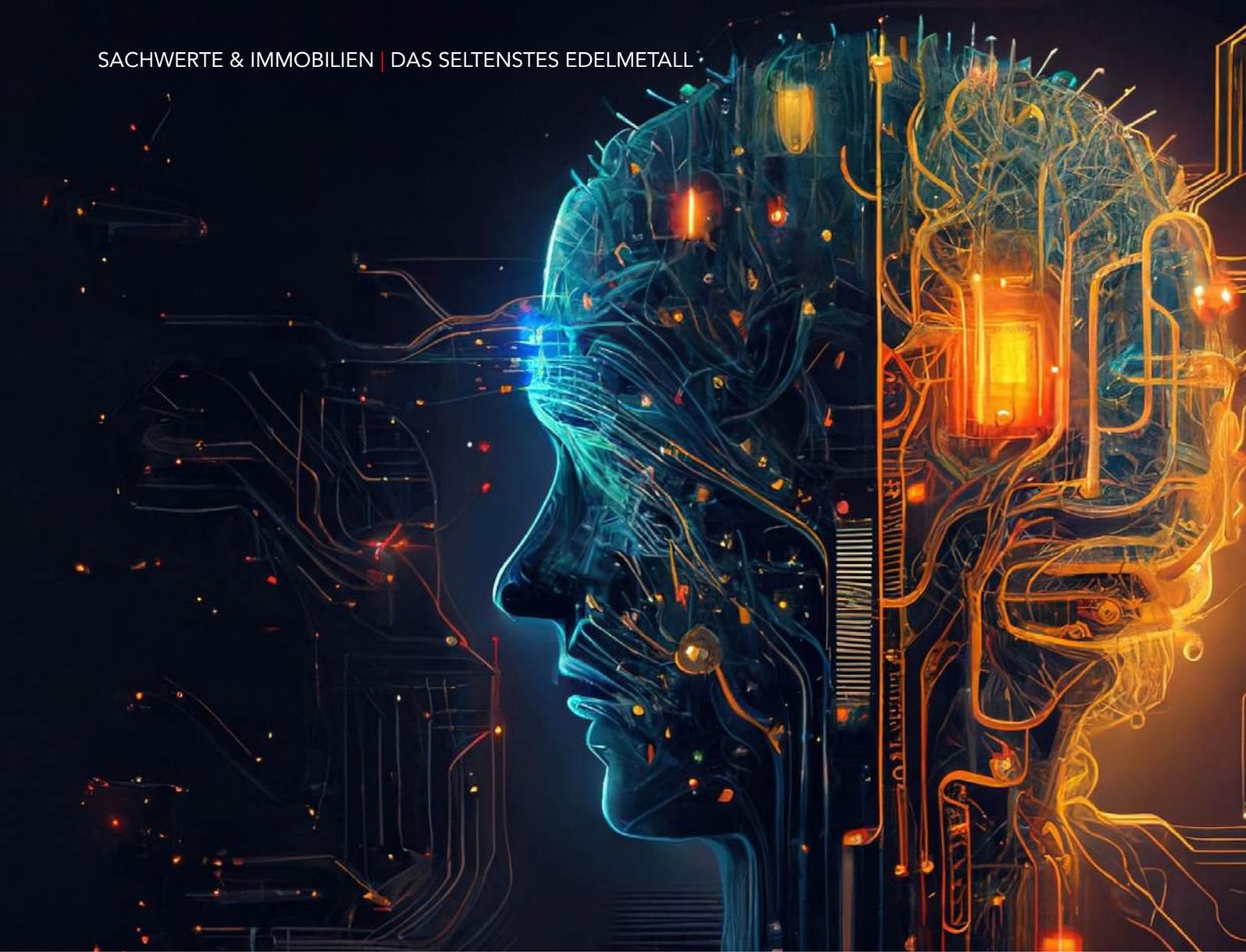
03/2025

finanzwelt



Vergessen Sie die Konkurrenz

MAXPOOL ist der einzige Maklerpool,
den Sie jemals brauchen werden



Osmium: Die unterschätzte Ressource der Quantenrevolution

Ein glitzerndes Element im Schatten – und doch von unschätzbarem Wert als Hightech-Metall

In einem Hochsicherheitslabor eines Instituts in Oregon ruht ein winziger Kristall in einem Glasbehälter – kaum größer als ein Salzkorn, aber von unermesslichem Wert. Er besteht aus Osmium, dem seltensten stabilen Element der Erde und dem letzten Edelmetall, das auf den Markt gebracht wurde. Der Wissenschaftler, der sich damit beschäftigt, spricht nicht von Schmuck oder Katalysatoren, sondern von etwas noch Größerem.

Der Zukunft der Informationsverarbeitung und der Evolution der Künstlichen Intelligenz

„Osmium hat das Potenzial, das Silizium des Quantenzeitalters zu werden“, sagt er. Ein mutiges und visionäres Statement – denn bisher stand Osmium nur im Rampenlicht der

Glitzerwelt der Haute Joaillerie als besonderes Schmuckmetall. Doch das könnte sich bald erweitern auf die Hightech-Branche, Quantencomputing und KI. Von dem durch den britischen Chemiker Smithson Tennant entdeckten Edelmetall Osmium werden nur wenige Kilogramm pro Jahr gefördert, die Menge ist winzig im Vergleich zu Gold oder Silber. Die größten Reserven des Metalls lagern in den internationalen Osmium-Instituten in einer Art von Osmium Fort-Knox. Osmium gehört zu den Metallen der Platingruppe und besitzt die höchste bekannte Dichte aller stabilen Elemente. Osmium ist extrem hart, sehr verschleißfest und weist eine der stärksten Spin-Bahn-Kopplungen aller Elemente auf. Seine außergewöhnliche chemische Stabilität, seine hohe Wertdichte, seine Abschirmung gegen Gamma-

Kürzlich wurde kristallines Osmium in einer wissenschaftlichen Publikation als neue und eigenständige Anlageklasse anerkannt. Eine Studie aus dem Jahr 2025 identifizierte es sogar als das einzige fälschungssichere Edelmetall. Eine neue Taxonomie für Betrug und Fälschung von Edelmetallen setzte Osmium an die Spitze der Unfälschbarkeit.

strahlung, sein extremes Reflexionsvermögen bei paralleler Sonneneinstrahlung und andere Eigenschaften machen es zum „Elativ“ unter den Edelmetallen – nicht nur für physikalische Experimente, sondern auch für Anwendungen, die eine außergewöhnliche Haltbarkeit in mikroskopischen Bauteilen und Schaltkreisen erfordern. Bisher war Osmium so etwas wie ein exotisches Metall und wurde fast nur in der Haute Joaillerie in ultra-luxuriösem Schmuck verwendet. In der Welt der Reichen und Berühmten ersetzt osmiumhaltiger Schmuck nach und nach die Diamanten, deren Wert gesunken ist. Uhren mit Osmium-Zifferblatt erzielen bereits jetzt bis zu 415.000 Euro. Sein Siegeszug im Schmuckbereich in 40 Ländern ist heute bereits nicht mehr aufzuhalten. Das teuerste Schachbrett aus Osmium kostet knapp unter 1 Mio. Euro.

Aber nun treten neue Branchen auf den Plan:

- Quantencomputing der 2. Generation Quantencomputer
- Quantensensorik, Electron Microscopy
- Supraleitung in der Physik der kondensierten Materie
- Materialkomposition für Legierungen und Beschichtungen
- Katalyse, Relais und Schaltkontakte
- Medizintechnik und Medikation
- Militärtechnik, Turbinenbau, Raumfahrttriebwerke, Düsen spitzen
- Neuroimplantate
- Brennkammerbeschichtungen in Hyperschallantrieben (Militär)

In den letzten Jahren hat Osmium im Bereich der Sachwerte an Bedeutung gewonnen, da es als manipulationssichere, nicht reproduzierbare und seltene physische Sachanlagebaren und -disks eingeführt wurde, insbesondere bei Family Offices und Ultra-High-Net-Worth-Individuals.

Osmium gewinnt in der metallorganischen Chemie an Bedeutung und dient als Katalysator – zum Beispiel bei der osmiumtetroxidvermittelten Dihydroxylierung von Alkenen. Osmium-Komplexe mit organischen Liganden haben ebenfalls großes Potenzial: Sie bieten langanhaltende, kontrollierbare, angeregte Zustände, die möglicherweise in photonischen Quantenkommunikationssystemen nützlich sind. Osmiumhydride, die unter hohem Druck gebildet werden, zeigen sogar Anzeichen von Hochtemperatur-Supraleitung – ein weiterer Durchbruch für Anwendungen unter extremen Bedingungen in supraleitender Quantenhardware für Satelliten, Raumfahrt oder magnetischen Systemen. In der Elektronik hatte es bisher wenig Beachtung gefunden. Es galt als zu teuer, zu selten, zu schwer zu verarbeiten. Die Wahrnehmung von Osmium verschiebt sich jedoch dank der Quantenforschung, die nach Materialien mit einzigartigen elektronischen, magnetischen und photonischen Eigenschaften sucht. Hier beginnt Osmium, in einer neuen Liga zu spielen.

Quantennews

Ein vielversprechender Kandidat ist Lithium-Osmiumoxid (Li_2OsO_3) mit einer ungewöhnlichen wabenartigen Kristallstruktur. Die Struktur führt zu einem Effekt, in dem Elektronenspins in einem ständig fluktuierenden Zustand verharren – einer sogenannten Quantenspinflüssigkeit. Solche Zustände sind für Quantencomputer von besonderem Interesse, da sie stabile, fehlertolerante Qubits ermöglichen können. Ein neues Material, das von Forschern der Oregon State



University entwickelt wurde, ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur nächsten Generation von Supercomputern. Diese „Quantencomputer“ werden in der Lage sein, Probleme zu lösen, die weit über die Reichweite bestehender Computer hinausgehen, während sie viel schneller arbeiten und wesentlich weniger Energie verbrauchen. Forscher des College of Science der OSU haben eine anorganische Verbindung entwickelt, die eine Kristallstruktur annimmt, die in der Lage ist, einen neuen Materiezustand aufrechtzuerhalten, der als Quanten-Spin-Flüssigkeit bekannt ist, ein wichtiger Fortschritt in Richtung Quantencomputing. In der neuen Verbindung, Lithium-Osmiumoxid, bilden Osmiumatome ein wabenartiges Gitter, das ein Phänomen namens „magnetische Frustration“ verstärkt, das zu einer Quantenspinflüssigkeit führen könnte, wie von Theoretikern der Physik der kondensierten Materie vorhergesagt. Prof. Mas Subramanian und Milton Harris, Professor für Materialwissenschaften an der OSU, erklären, dass sich Elektronen in einem Permanentmagneten wie eine Kompassnadel ausgerichtet drehen – das heißt, sie drehen sich alle in die

gleiche Richtung. „Aber in einem frustrierten Magneten ist die atomare Anordnung so, dass die Elektronenspins keine geordnete Ausrichtung erreichen können und sich stattdessen in einem ständig fluktuierenden Zustand befinden, analog zu dem, wie Ionen in einer Flüssigkeit erscheinen würden“, sagte Subramanian. Das an der OSU entdeckte Lithium-Osmium-Oxid zeigt keine Hinweise auf magnetische Ordnung, selbst wenn es auf nahezu den absoluten Nullpunkt abgekühlt ist, was darauf hindeutet, dass ein zugrundeliegender Quanten-Spin-Flüssigkeitszustand für die Verbindung möglich ist, sagte er.

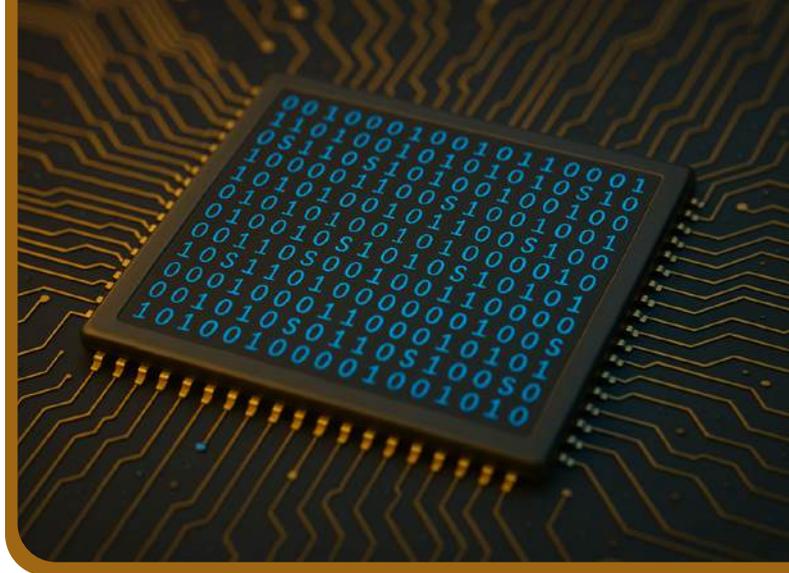
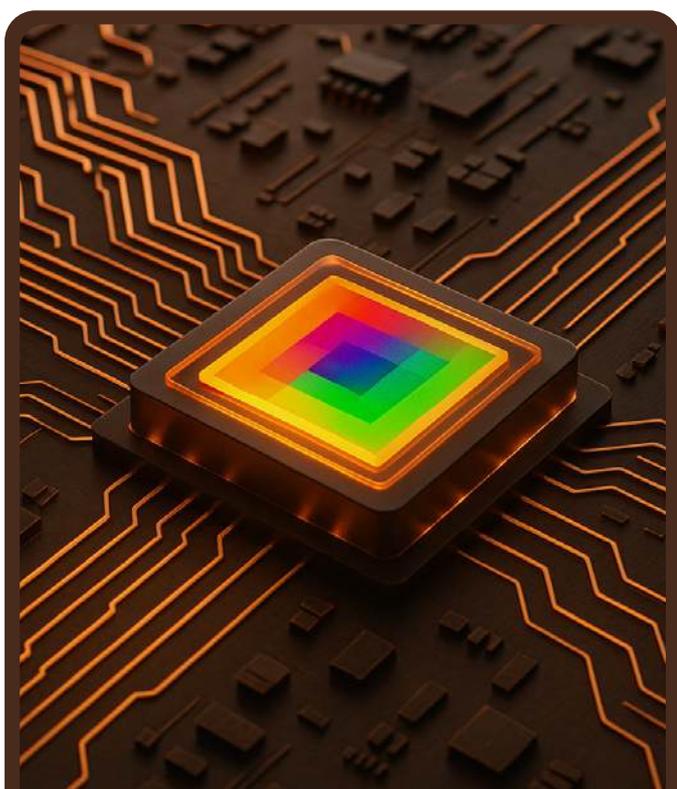
„Wir freuen uns über diese neue Entwicklung, da sie das Suchfeld nach neuen Quantenspin-Flüssigmaterialien erweitert, die die Art und Weise, wie wir Daten verarbeiten und speichern, revolutionieren könnten“, sagte Subramanian. „Das Phänomen der Quantenspinflüssigkeit wurde bisher in sehr wenigen anorganischen Materialien nachgewiesen. Osmium hat alle wichtigen Eigenschaften, um Verbindungen zu bilden, die den flüssigen Zustand des Quantenspins aufrechterhalten können.“ Arthur Ramirez, Physiker für kondensierte Materie an der University of California, Santa Cruz, einer der Co-Autoren der Arbeit, merkte an, dass diese Verbindung das erste wabenstrukturierte Material ist, das Osmium enthält, und erwartet, dass weitere folgen werden. Materialchemiker und Physiker der kondensierten Materie, die sich mit Synthese, Theorie und Messungen befassen, gehen in der Zusammenarbeit aufstrebende Wissenschaften wie die Quantenspinflüssigkeit an. Der nächste Schritt für Subramanians Team ist die Erforschung der Chemie, die erforderlich ist, um verschiedene perfekt geordnete Kristallstrukturen mit Osmium zu erzeugen. Die National Science Foundation finanziert die Forschung über ihr DMREF-Programm: Designing Materials to Revolutionize and Engineer our Future. Osmium-Institute sind angetreten, um derartige Anwendungen zu unterstützen.

Das Konzept des Quantencomputings basiert auf der Fähigkeit subatomarer Teilchen, jederzeit in mehr als einem Zustand zu existieren. Klassisches Computing beruht auf Bits – Informationsstücken, die in einem von zwei Zuständen vorliegen, einer 0 oder einer 1. Beim Quantencomputing werden Informationen in Quantenbits oder Qubits übersetzt, die viel mehr Informationen verarbeiten können als eine 0 oder 1, da sie sich in einer beliebigen „Überlagerung“ dieser Werte befinden können. Stellen Sie sich Bits und Qubits vor, indem Sie eine Kugel visualisieren. Ein Bit kann sich nur an einem der beiden Pole der Kugel befinden, während sich ein Qubit an einer beliebigen Stelle der Kugel befinden kann. Das bedeutet viel mehr Potenzial zur Informationsspeicherung und einen viel geringeren Energieverbrauch.

Die Kontrolle über die Reserven und Ressourcen wird geostrategisch bedeutsam und zudem zunehmend politisch. Wie bei den Seltenen Erden oder Gallium, Indium und Germanium wird Osmium zum Spielball in globalen strategischen Interessen. Fast die gesamten Weltbestände befinden sich im Eigentum der Osmium-Institute. Sollte es zu einer High-Tech-Anwendung in der Quantenhardware kommen, könnten Nachfrage und Preis in die Höhe schnellen – angetrieben von Nationen, die eine Rolle bei der 2. Generation von Quantencomputern und -sensoren spielen wollen. Das geopolitische Schachspiel um die verbliebenen Reserven dieses „elativen Metalls“ hat begonnen. Osmium ist kein neues Element – aber eine grundlegend neue Chance. Sein Aufstieg in der Quantenforschung könnte es zu einem Schlüsselement der nächsten technologischen Revolution machen. Bald wird sich entscheiden, ob die Zukunft von Osmium in der Quanten-IT, in High-Tech-Anwendungen, in der Medizin oder im Ultra-Luxusschmuck liegt. Family Offices und Edelmetallfonds haben damit begonnen, physisches Osmium über die Osmium-Institute zu erwerben und es beim globalen Fachverband, dem Osmium World Council, als strategische Langfristwerte, politischen Vermögenswert oder Investition in eine High-Tech-Zukunft zu lagern. Mit seinen einzigartigen elektronischen Eigenschaften und seiner natürlichen Knappheit ist Osmium eine Ressource, die von jedem, der am Zeitalter von KI und Quantencomputing teilnehmen möchte, ernst genommen werden muss.

Osmium auf dem spannenden Weg zur Marktaufteilung

Unternehmen und Universitäten sehen am Horizont einen Verteilungswettbewerb, der dem zukünftigen Zweitmarkt des achten und letzten Edelmetalls Vorschub leisten wird. Die geringen Mengen, die Raffinerien in den letzten Jahrzehnten abscheiden konnten, haben bei den Osmium-Instituten, zu Beginn ihrer Arbeit zu einer schwerwiegenden Strategiesuche geführt:



das kristallisierte Osmium auch in den Sachanlage-Markt zu veräußern und dritten Parteien Verdienst an Osmium abzutreten oder die Waren behalten und Stück für Stück vermarkten. Man entschied sich für den Mittelweg. Teile des Osmiums wurden zur Finanzierung des Ausbaus der Instituts-Strukturen weitergegeben. Mit der Erweiterung der Anwendungen im Hightech-Markt des Quantencomputings werden diese Herausforderungen größer. Denn nun muss nicht nur der Marktaufbau finanziert werden, sondern auch die Unternehmen, die in der Zukunft mit Osmium in verschiedenen Hochtechnologie- Bereichen arbeiten werden.

Zu diesem Zweck werden nun auch Family Offices und HNWI in den Kreis der Sachanleger gelassen. Es wird sich dann zeigen, ob sich Medizintechnik vielleicht schneller entwickelt als Quantencomputer oder Militärtechnik. Aus diesem Grund ist die Strategie der Family Offices ebenfalls die eines langfristigen Sachinvestments, welches darauf basiert, die Branchen zum Abverkauf des Osmiums erst dann auszuwählen, wenn sich der maximale Nutzen klar abzeichnet, so dass die sinnvollste Strategie gewählt werden kann. Die Forschungen waren über einen längeren Zeitraum noch nicht ergiebig genug, um sagen zu können, dass sich Anwendungen in solch spektakulären Feldern ergeben würden. Heute ist man da weiter. Es ist nicht mehr fraglich, dass Osmium eingesetzt werden wird, sondern nur noch in welchem Markt zuerst. Wirtschaft, Politik und Wissenschaft stehen am Scheideweg. Diejenigen, die heute investieren, innovativ sind oder Osmium unterstützen, können morgen eine strategisch wichtige und unersetzliche Ressource kontrollieren.



Ingo Wolf

Direktor Fachbereich: Analytik und Materialwissenschaften
Osmium-Institut zur Inverkehrbringung und Zertifizierung
von Osmium GmbH