

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse

Band: 103 (2012)

Heft: 11

Rubrik: Inspiration

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gemäldeverfärbung enträtselt

Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Konservatoren

Die rätselhafte Verfärbung eines Van-Gogh-Gemäldes lässt sich dank einer Röntgenanalyse jetzt erstmals erklären: Ein vermeintlich schützender Firnis, der nach dem Tod des Meisters auf das Bild «Blumen in blauer Vase» aufgetragen wurde, hat demnach die Verfärbung einiger Blumen von einem leuchtenden Gelb zu einem matten Orange-Grau eingeleitet. Verantwortlich ist ein Zersetzungsprozess, den Untersuchungen an der Desy-Röntgenquelle Petra III und an der

Europäischen Synchrotronquelle ESRF im französischen Grenoble erstmals entdeckt haben und der sich an der Grenze zwischen Farbe und Firnis abspielt.

Vincent van Gogh, der für das Gemälde unter anderem das damals relativ neue Pigment Cadmiumgelb verwendet hatte, chemisch Cadmiumsulfid (CdS), hat seine Werke normalerweise nicht mit einem Firnis versehen. Auf das untersuchte Gemälde wurde nachträglich ein Firnis aufgetragen.

Um die Ursache für die Verfärbung zu finden, schickte das Museum zwei mikroskopisch kleine Farbproben vom

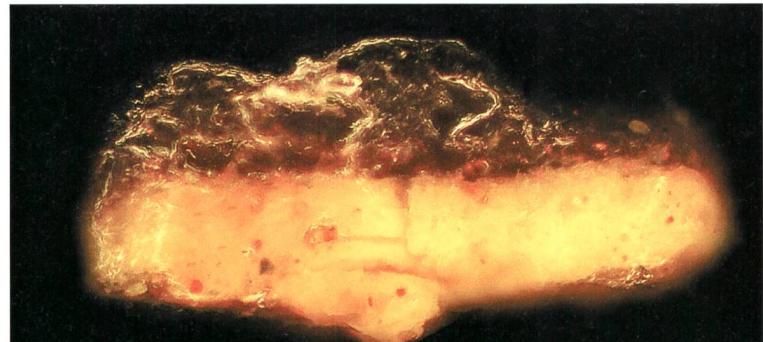
Originalgemälde zur Untersuchung an die Forscher, die die chemische Zusammensetzung sowie die innere Struktur an der Farb-Firnis-Grenze untersuchten. «Es zeigte sich, dass die Sulfationen aus dem Cadmiumsulfat mit Blei aus dem Firnis sogenanntes Bleivitriol gebildet hatten», erläutert Desy-Forscher Gerald Falkenberg aus dem Team. Bleivitriol ($PbSO_4$), eine opake Verbindung, fand sich in weiten Bereichen des Firnis. «Quelle des Bleis ist vermutlich ein bleihaltiges Trocknungsmittel, das dem Firnis beigemischt worden war», sagt Falkenberg.

No

Kröller-Müller-Museum



Vincent van Gogh
(1853–1890): «Blumen
in blauer Vase»,
Öl auf Leinwand, 61,5 x
38,5 cm, ca. Juni 1887.



Mikroskopaufnahme einer Cadmiumgelb-Probe aus dem Van-Gogh-Gemälde «Blumen in blauer Vase». Das leuchtende Gelb ist von einer dunklen Kruste bedeckt.

Koen Janssens/Universität Antwerpen

Archäologie-Robotersystem im alten Rom

Mit einem in Bremen entwickelten Robotersystem ist es nun erstmals möglich, archäologisch relevante Daten durch weitgehend automatisierte Prozesse aufzunehmen. Forscher der Jacobs

University testeten in Kooperation mit dem Institut für Kulturgeschichte der Antike der österreichischen Akademie der Wissenschaften und der Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

– Sede di Ostia erfolgreich einen mobilen Roboter auf dem Ausgrabungsgelände Ostia Antica bei Rom. Ein antikes Wohnhaus konnte so als präzises virtuelles 3-D-Modell dargestellt werden.

Die Arbeitsgruppe «Automation» unter der Leitung von Andreas Nüchter, Computerwissenschaftsprofessor an der Jacobs University Bremen, hat den mobilen Roboter Irma 3D (engl.: Intelligent Robot for Mapping Applications in 3D) erfolgreich in Ostia Antica eingesetzt, dem Grabungsgelände der antiken Stadt Ostia, eines Vororts von Rom an der Tibermündung. Als Hafenstadt Roms hatte Ostia grosse Bedeutung, unter anderem wurden die gesamte Getreideversorgung der Hauptstadt und der Warenverkehr aus dem Mittelmeerraum hier abgewickelt. Die Ruinenstadt zählt heute zu den bedeutendsten Ausgrabungsstätten der römischen Welt.

No



Jacobs University

Roboter Irma 3D im
alten Rom.

Les sources de gaz au large du Spitzberg ne sont pas un phénomène nouveau

Pendant quatre semaines et demie, lors d'une expédition à bord du navire de recherche « Maria S. Merian », des océanologues de Kiel ont étudié en collaboration avec des collègues de Brême, de Grande-Bretagne, de Suisse et de Norvège des rejets de méthane s'échappant du fond de l'océan devant la côte du Spitzberg. L'expédition leur a permis de d'obtenir une image nuancée : apparemment, certaines de ces sources de gaz

sont déjà actives depuis des centaines d'années.

L'expédition a été motivée par les considérations suivantes : les hydrates de méthane similaires à de la glace présents dans les sédiments marins pourraient se dissoudre graduellement si la température de l'eau augmente. « Les hydrates de méthane ne sont stables qu'à très basse température et sous très haute pression. Les sources de gaz devant le Spitzberg se

trouvent environ à une profondeur correspondant à la limite entre stabilité et dilution. Cela laissait donc présumer qu'avec l'augmentation des températures de l'eau mesurable en Arctique, les hydrates se trouvant à la surface du fond marin pouvaient commencer à fondre », explique le professeur Berndt de Geomar. Le méthane pourrait alors passer dans l'eau, voire se libérer dans l'atmosphère où il est un gaz à effet de serre beaucoup plus puissant que le CO₂.

Ce que les scientifiques ont trouvé donne une image beaucoup plus nuancée. En particulier, la crainte que les rejets de gaz puissent être une conséquence de la hausse actuelle de la température de la mer, ne semble pas justifiée. En effet, certaines sources de gaz, pour le moins, doivent déjà être actives depuis un certain temps : on y a trouvé des encroûtements carbonatés qui se forment lorsque des microorganismes transforment le méthane éjecté. « A certains endroits où le méthane s'échappe, nous avons trouvé des encroûtements qui se sont formés il y a peut-être plusieurs centaines d'années », précise le professeur Berndt. L'âge exact des carbonates est maintenant déterminé dans les laboratoires de Geomar à l'aide des échantillons prélevés.

No



Le sous-marin de recherche Jago pendant l'expédition MSM21/4 avec le Spitzberg à l'arrière-plan.

Felix Gross, GEOMAR

Hocheffizienter Mikrowellen-Detektor für Quantencomputer

Die Quantenkommunikation nutzt einzelne Lichtteilchen, um Informationen zu übertragen. Dabei werden die Lichtteilchen von Photodetektoren in elektrische Signale umgewandelt. Die physikalische Messgrenze der Strahlungsmessung ist dann erreicht, wenn einzelne Photonen detektiert werden können.

Bisher setzte man hierzu meist Photonen im Bereich des sichtbaren Lichts ein. Seit einigen Jahren nutzen Forscher aber auch Photonen mit Mikrowellenstrahlung mit Frequenzen von 1 bis 300 GHz. Die Erzeugung und Messung der Photonen findet dabei auf einem winzigen Computerchip statt, bei Temperaturen nahe des absoluten Nullpunkts. « Lange galt es aber als prinzipiell unmöglich, einzelne Quanten von Mikrowellen zu zählen, da deren Energie rund 100 000-mal schwächer ist als die Energie von Lichtteilchen aus einer Glühbirne », erklärt Frank Wilhelm-Mauch, Professor für Theoretische Physik an der Saar-Uni. Gemeinsam mit Kolle-

gen aus Kanada und Wisconsin ist ihm bereits 2011 jedoch genau das gelungen: Die Forscher entwickelten ein elektronisches Bauelement, das einzelne Mikrowellenphotonen detektieren kann. Dieser sogenannte Josephson-Photomultiplikator

bildet die Arbeitsweise normaler Photodetektoren in einem kompakten elektronischen Bauelement nach. Der Detektor wurde nun weiterentwickelt, damit er Photonen mit nahezu 100 %iger Effizienz nachweisen kann.

Robert McDermott



Mit dem neuen Mikrowellen-Photodetektor lassen sich Elemente von Prozessoren in Quantencomputern vernetzen und die kosmische Hintergrundstrahlung erforschen.