

**Zeitschrift:** Brugger Neujahrsblätter  
**Herausgeber:** Kulturgesellschaft des Bezirks Brugg  
**Band:** 125 (2015)  
  
**Artikel:** Nano-Gold und Silber-Gelb  
**Autor:** Haug, Heinz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-901018>

### **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:** 09.02.2026

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

# Nano-Gold und Silber-Gelb

Text Heinz Haug | Bilder Kantonale Denkmalpflege Aargau

**«Tradition ist nicht das Halten der Asche, sondern das Weitergeben der Flamme.» Vor fünfhundert Jahren bringt der Engländer Thomas Morus auf den Punkt, was die Menschheit bewegt: Es ist nicht zuletzt das überlieferte Handwerk, das uns weiterbringt. Die Königsfelder Kirchenfenster strahlen in neuem Licht dank modernster Technik und althergebrachtem Handwerk.**

Der Aargau ist ein kontroverser Kanton – dies im besten Sinne des Wortes. Man kann auch formulieren: ein spannender Kanton. Er bietet Abwechslung, hält für alle etwas bereit. Starke Gegensätze machen den Aargau unverwechselbar. Wir erleben auf der einen Seite die prosperierende Wirtschaft, sind stolz auf Institute und Fachhochschulen – mit ihrer Ausstrahlung weit über die Landesgrenzen hinaus – und nehmen auf der anderen Seite mit Wohlwollen zur Kenntnis, dass wir um weltweit einmalige Kulturgüter beneidet werden. Die Geschichte im Aargau lebt – von der Antike bis in die Neuzeit. Es gibt viel zu sehen und allerlei zu erleben im Herzen der Schweiz. Aber auch viel zu tun. Wer die Flamme weitergeben will und nicht bloss die Asche bewahren, der übernimmt Verantwortung. Und diese ist oft mit viel Investitionen und noch mehr Engagement verbunden: mit Arbeit und mit Geld.

## Die mittelalterlichen Glasmalereien in der ehemaligen Klosterkirche Königsfelden

Die ehemalige Klosterkirche von Königsfelden sowie die Kreuzgänge von Wettingen und Muri brillieren mit Glasmalereien von ausserordentlicher Schönheit. Auf kleinstem geografischem Raum sind Kirchenfenster in einer Qualität zu bestaunen, wie es andernorts auf dieser Welt nicht möglich ist. Der Primus inter Pares ist zweifelsohne die Anlage in Windisch. Sie fasziniert Besucherinnen und Besucher aus aller Herren Ländern. Dies vor allem und umso mehr, seit die Restaurierungsarbeiten, die immerhin fünfzehn Jahre in Anspruch genommen haben, abgeschlossen sind.

So eine Restaurierung ist aufwendig. Allein die Vorbereitung nimmt viel Zeit in Anspruch. Es gilt, am Status quo festzuhalten, zu dokumentieren, das gemeinsame Vorgehen zu besprechen, das Ziel zu definieren. Gesucht sind Fachleute, die den hohen Anforderungen im Umgang mit unersetzlichem Kulturgut gerecht werden: Wissenschaftler und Künstler, Handwerker und Planer; innovative und mutige Geister halt. Fritz Dold aus Zürich beherrscht seine Kunst, das Handwerk der Glasmalerei. Zusammen mit seinem Berufskollegen Urs Wohlgemuth aus Boniswil steht er von Anfang an in der künstlerischen Verantwortung. Sie installieren eine eigene Werkstatt direkt vor Ort. Das Glasatelier erspart den zerbrechlichen Preziosen lange Transportwege.

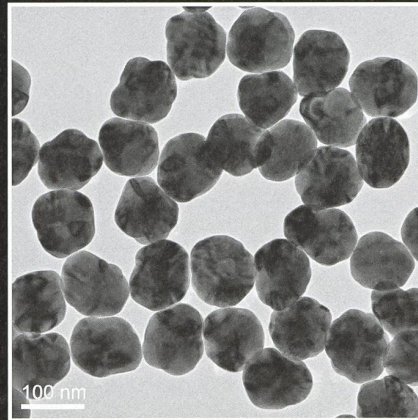
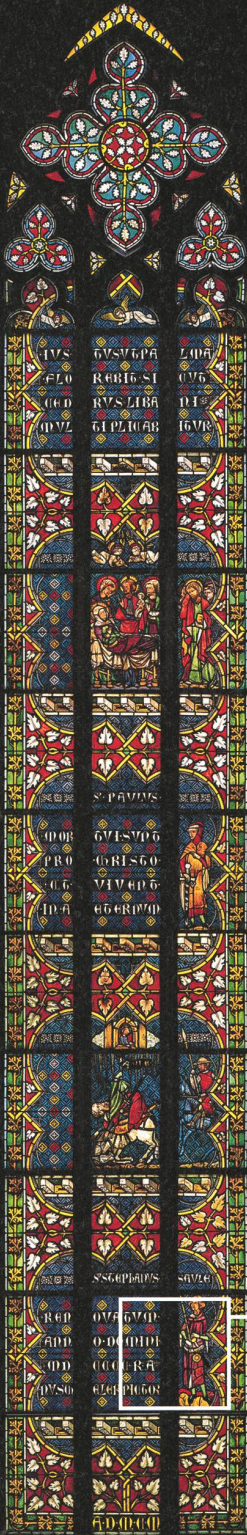
In seinem Atelier am Stadtrand von Zürich erzählt Dold spannend und mit Begeisterung, wie er vorgegangen ist, was ihn alles erwartet hat und was es mit dem Silber-Gelb in der Gürtelschnalle des Paulus auf sich hat. Bevor wir jedoch mehr erfahren, wechseln wir die Szene – von den im 14. Jahrhundert entstandenen Kirchenfenstern ins Hier und Jetzt, ans Hightech Zentrum Aargau in Brugg.

## Nanotechnologie im Mittelalter

Wir sitzen im Büro von Martin Bopp an der Badenerstrasse 13. Der Doktor der Physik leitet das Hightech Zentrum Aargau, er ist Spezialist auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Nanotechnologie! Immer und überall begegnen wir dieser Technologie – das Wort scheint in Mode zu sein. Martin Bopp kann sich ein Schmunzeln nicht verkneifen: «In

# Chorfenster der ehemaligen Klosterkirche Königsfelden

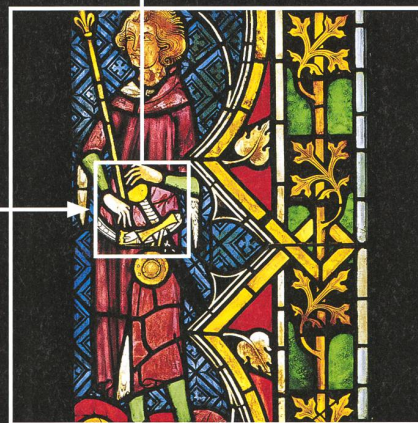
Nanotechnologie im Mittelalter: Das Hightech Zentrum Aargau zeigt, wo.



Nanopartikel erzeugen die intensive Farbe im rekonstruierten Schwertknauf.



Der Zürcher Glaskünstler Fritz Dold hat den Schwertgriff samt Knauf aufwendig nachgearbeitet.



Gürtelschnalle und Schwertknauf des Apostels Paulus strahlen in Silber-Gelb.

## Grössenvergleich

Ein Nanometer verhält sich im Grössenvergleich zu einem Meter wie etwa eine Haselnuss zur Erdkugel.

1 Nanometer

1 Meter

=



der Tat, der Begriff wird manchmal inflationär und auch nicht immer sachlich richtig verwendet.» Was also hat es denn genau mit der Nanotechnologie auf sich, und wo besteht ein Zusammenhang mit der mittelalterlichen Glasmalerei?

Wir nehmen Mass: Ein Nanometer (nm) ist ein Milliardstel Meter ( $10^{-9}$  m). Und wir halten fest: Etwas, das einen Nanometer misst, ist klein – sehr klein. Von Auge nicht auszumachen. Bei Weitem nicht – von Weitem aber schon. Zumindest, wenn man die Kirchenfenster in Königsfelden betrachtet. Denn was sich auf einzelnen Fenstern als Farbe ausgibt, ist gar keine Farbe, sondern tut nur so; es sind bei der Herstellung ins Glas diffundierte Silberpartikel in Nanogrösse.

Wussten die Menschen im Mittelalter um die Nanotechnologie? «Nein, natürlich nicht. Auch später im Barock nicht, als die Glashersteller begannen, winzige Goldmengen ins Glas einzuschmelzen und so Gold-Nanopartikeln zu erzeugen», erklärt Martin Bopp. Dürfen wir annehmen, dass der Effekt die barocken Glashersteller schliesslich überrascht hat? «Gut vorstellbar. Statt in gewünschtem Goldgelb strahlten die Gläser in tiefstem Rot.» Was war geschehen? «Der Farbwechsel beruht auf der Wechselwirkung des Lichtes mit den Elektronen im Gold-Nanopartikel. Das Licht regt diese zum Schwingen an. Weil die Nanopartikeln so klein sind, erfasst das Licht das ganze Nanopartikel, und die Elektronen folgen der Schwingung des Lichtes. Sie tanzen quasi im Gleichschritt mit der Lichtschwingung. Die Grösse und die Form der Nanopartikeln bestimmen dabei, bei welcher Farbe des Lichtes die Elektronen besonders gerne mittanzen; entsprechend nehmen sie mehr oder weniger Energie auf. Kleine Gold-Nanopartikeln (Durchmesser kleiner als 20 nm) absorbieren blaues Licht und lassen rotes durch, das sogenannte Nano-Gold. Grössere Gold-Nanopartikeln (20–30 nm Durchmesser) absorbieren rotes Licht und erscheinen darum blau. Sind die Partikeln noch grösser, tritt der oben beschriebene Effekt nicht mehr auf, und unser Auge sieht wieder die bekannte Goldfarbe.»

#### Weiterführende Links

[www.hightechzentrum.ch](http://www.hightechzentrum.ch)  
[www.klosterkoenigsfelden.ch](http://www.klosterkoenigsfelden.ch)  
[www.glasmalerei-dold.ch](http://www.glasmalerei-dold.ch)  
[www.ag.ch/denkmalpflege](http://www.ag.ch/denkmalpflege)  
[www.ag.ch/museumaargau](http://www.ag.ch/museumaargau)

#### Zurück in der Klosterkirche

Nano-Gold findet man in der ehemaligen Klosterkirche in Königsfelden nicht. Dafür sind die Glas-

malereien zu alt. Auf Augenhöhe mit dem Restaurator Fritz Dold erfahren wir aber von einem anderen Phänomen: dem ominösen Silber-Gelb. Er deutet auf die Fenster, die Malereien mit Silber-Gelb enthalten: Im Chor zeigt sich das Silber-Gelb zum Beispiel im Schwertknauf und an Teilen der Rüstung eines Kriegers im Fenster s VI, 8c. (Das «s» bezieht sich auf Süden; 8c deutet auf die dritte Reihe hin und dort auf das achte Fenster von unten.) Weiter finden wir Silber-Gelb im Bild «Seele der heiligen Katharina mit silber-gelber Krone» aus dem Jahre 1340 im Fenster n III, 10b sowie im Schwertknauf und in der Gürtelschnalle des Paulus im Fenster s III, 2c.

Fritz Dold erklärt die Vorteile von Silber-Gelb: «Die Färbung ist extrem stabil und dauerhaft. Silber-Gelb ist auch auf Gläsern, die sich stark dehnen, gut zu verwenden, da die Farbe ja nicht abplatzen kann. In der traditionellen Glasmalerei wird das Silber-Gelb daher meistens auf der Wetterseite aufgetragen.»

Silber-Gelb entsteht, wenn das in Tonerde gebundene Silbersalz in das zu färbende Glas diffundiert. Das Resultat ist ein gelber bis bräunlicher Farbton. Silber-Gelb hat leider einen grossen Nachteil: Die Zusammensetzung des Grundglases beeinflusst die finale Farbe stark.

#### Dank Hightech besser und mehr verstehen

An den Fenstern der Klosterkirche Königsfelden wurde im Lauf der Jahrhunderte viel «verschlimmbessert». Oft fehlte das Verständnis für die Materie. Der Fortschrittsglaube räumte dem Vergangenen kaum Platz ein. Auch fehlten das Fachwissen und die technischen Voraussetzungen, um vermeintlich Schützenswertem richtig zu begegnen. So war es zwischen 1896 und 1900 Glasmaler Richard Nüscheler, der an den Fenstern wirkte und teils auch umfassend erneuerte und ergänzte, was nach der Auflösung des Klosters dem stetigen Zerfall durch Witterung und Vandalismus anheimgefallen war. Seine Restaurierung ist eine Arbeit auf der Höhe der Zeit, aber heute geht man anders vor.

Alles, was Dold und Wohlgemuth in Absprache mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftern und unter ständiger Aufsicht der Kantonalen Denkmalpflege und eines Bundesexperten restauriert,

ersetzt und neu verbleit haben, ist dem Prinzip der Reversibilität unterworfen, das heisst: Alles kann rückgängig gemacht werden. Kommt eine Generation mit neuen Erkenntnissen und besserer Restaurierungstechnik, kann sie zurück auf Start und fast von vorne beginnen. Eine umfangreiche Dokumentation mit Berichten, Protokollen, Fotografien, Dias und vielem mehr wird ihr dabei nützliche Dienste leisten.

### Das Hightech Zentrum Aargau steht mittendrin

Damit wir besser verstehen, wie in der Vergangenheit gedacht und gearbeitet wurde, arbeiten Wissenschaftler an der Zukunft. Ingenieure planen und entwickeln. Universitäten und Fachhochschulen forschen und lehren. Das Hightech Zentrum Aargau berät und verbindet.

Zusammen mit dem Museum Aargau plant das Hightech Zentrum Aargau diverse Aktivitäten. Die Begeisterung ist gross. Das Projekt im Kloster Königsfelden zeigt, wie Hightech Türen öffnet – nicht bloss in die Zukunft. Nein, auch in die Vergangenheit.

Die Verantwortliche für die Öffentlichkeitsarbeit am Hightech Zentrum Aargau, Helen Dietsche, geht zurück auf dem Weg vorwärts. Sie setzt auf Gegensätze. Sie will zeigen, dass altes Handwerk und eine hochmoderne Technik sich nicht ausschliessen müssen, im Gegenteil, sich ergänzen können. Und auch, dass, was wir heute als hochmodern preisen, vielleicht schon vor Jahrhunderten bekannt war. Helen Dietsche zum Schluss: «In keinem alt- oder mittelhochdeutschen Wörterbuch finden wir den Begriff der Nanotechnologie. Trotzdem aber hat sie existiert.»



Fritz Dold in seinem Atelier in Zürich