

Aufbau des Leitfadens

- Visualisierung erfüllt in der Wissenschaft mehrere zentrale Funktionen
- Vorgehen für die Entwicklung von der Idee zum Bild
- Sammlung einfacher Symbole
- Übersicht zu Farben und ihrer Wirkung
- Mini-Übung: Bildersammlung zum Thema anlegen
- Klassiker der Datenvisualisierung
- Research Model Canvas
- Ein paar letzte Don'ts als Checkliste
- Beispielbilder aus Wissenschaft: Fraunhofer Institute

Visualisierung erfüllt in der Wissenschaft mehrere zentrale Funktionen

- ⚙️ **Komplexe Inhalte strukturieren:** Visualisierungen helfen, komplizierte Ideen, Modelle oder Datensätze übersichtlich darzustellen. Diagramme, Skizzen oder Modelle machen Zusammenhänge sichtbar, die in reiner Textform schwer greifbar wären.
- ⚙️ **Verständnis und Erkenntnis fördern:** Durch Visualisierungen können verborgene Muster, Trends und Beziehungen schneller erkannt werden. Oft entsteht beim Visualisieren selbst ein tieferes Verständnis des eigenen Forschungsgegenstands.
- ⚙️ **Kommunikation erleichtern:** Wissenschaftliche Visualisierungen machen es möglich, Forschungsergebnisse klar und einprägsam an Kolleg*innen, Förderinstitutionen, Medien oder die breite Öffentlichkeit zu vermitteln.
- ⚙️ **Interdisziplinären Austausch ermöglichen:** In der modernen Forschung arbeiten oft Teams aus verschiedenen Disziplinen zusammen. Visualisierungen schaffen eine gemeinsame Sprache, die Fachgrenzen überwinden kann.
- ⚙️ **Lernprozesse unterstützen:** In der Hochschullehre oder der wissenschaftlichen Ausbildung erleichtern Visualisierungen den Zugang zu komplexen Theorien und fördern aktives Lernen und kritisches Denken.
- ⚙️ **Überzeugungskraft steigern:** Gut aufbereitete Visualisierungen stärken die Argumentation, weil sie abstrakte Aussagen mit klaren, nachvollziehbaren Bildern unterfüttern.

Vorgehen für die Entwicklung von der Idee zum Bild

Klären

Was ist das zentrale Prinzip?



Strukturieren

- Was ist wesentlich?
- Was sind die Zusammenhänge?



Form wählen

Diagramm, Mindmap, Skizze, Modell



Entwerfen

Skizzieren, skizzieren, skizzieren



Ausarbeiten

- Leserichtung von oben nach unten und von links nach rechts
- Klare Farben, einfache Symbole



Testen

- Feedback einholen
- Repeat the process

Wichtige Kernelemente

Kernbild



Symbole und Icons



Farben



Besondere
Darstellung von
Daten

Sammlung einfacher Symbole

Icons sind in der Wissenschaft wichtig, da sie komplexe Konzepte visuell darstellen und die Kommunikation erleichtern. Sie helfen, Informationen schneller zu verarbeiten und fördern das Verständnis. Universell interpretierbare Symbole unterstützen die internationale Verständigung und machen Inhalte ansprechender. Insgesamt tragen Icons entscheidend zur effektiven Verbreitung von Wissen bei.



🔗 Pfeil: Repräsentiert Richtung, Fortschritt oder Bewegung in eine bestimmte Richtung.



🔗 Blume (z.B. Rose): Oft ein Symbol für Schönheit, Wachstum und Liebe; verschiedene Blumen haben unterschiedliche Bedeutungen.



🔗 Schmetterling: Symbolisiert Transformation, Veränderung und Freiheit.



🔗 Mikroskop: Symbolisiert Forschung auf mikroskopischer Ebene, insbesondere in den Naturwissenschaften wie Biologie und Chemie.



🔗 Reagenzglas: Steht für Experimente, chemische Reaktionen und Laborarbeit.



🔗 DNA-Doppelhelix: Repräsentiert genetische Forschung, Biotechnologie und Molekularbiologie.



🔗 Zahnrad: Oft ein Symbol für Technik, Ingenieurwesen und mechanische Prozesse.



🔗 Graph oder Diagramm: Wird verwendet, um Daten darzustellen, Trends zu analysieren oder Ergebnisse zu visualisieren.



🔗 Bücher oder offene Bücher: Symbolisieren Wissen, Bildung und das Streben nach Erkenntnis.



🔗 Glühbirne: Steht für Ideenfindung, Kreativität und Innovation in der Forschung.



🔗 Wellen (z.B. Schallwellen oder Lichtwellen): Repräsentieren physikalische Phänomene in der Physik oder Akustik.



🔗 Computer/Chip: Symbolisiert digitale Forschung, Informatik und Technologieentwicklung.



🔗 Kreisdiagramm/Pie Chart: Wird häufig verwendet, um statistische Daten visuell darzustellen und Anteile zu zeigen.



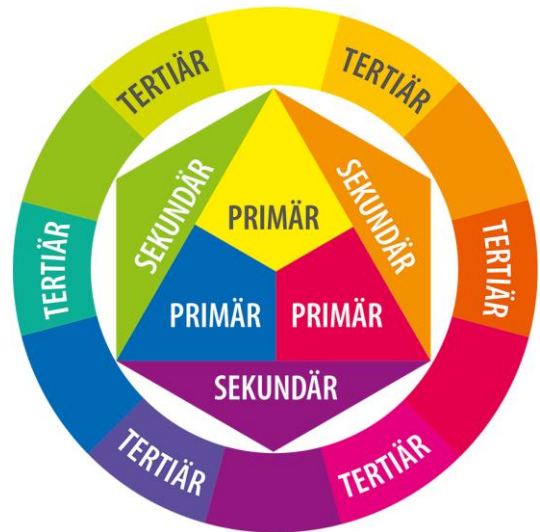
🔗 Akkumulator/Batterie: Kann für Energieforschung oder nachhaltige Technologien stehen.



🔗 Globale Karte (z.B. Weltkarte): Symbolisiert geographische Studien oder globale Forschungsprojekte.

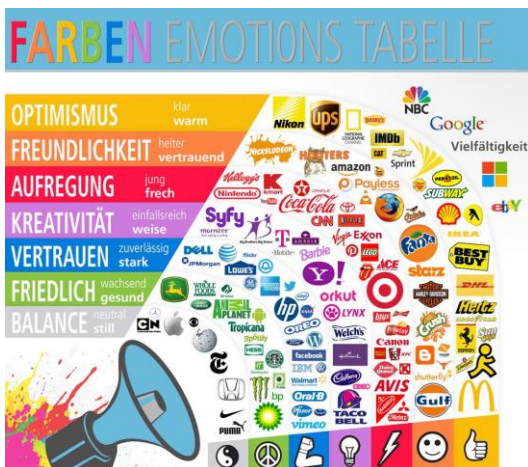
Übersicht zu Farben und ihrer Wirkung

Farben spielen eine wichtige Rolle in der Wissenschaftskommunikation, da sie Informationen hervorheben und die Aufmerksamkeit der Betrachter lenken. Durch gezielten Einsatz von Farben können komplexe Daten leichter verständlich gemacht werden, beispielsweise in Diagrammen oder Grafiken. Farben helfen auch, Emotionen zu vermitteln und die Stimmung einer Präsentation zu beeinflussen.



Zudem fördern sie die Unterscheidung zwischen verschiedenen Elementen und erleichtern das Erinnern an Informationen.

Insgesamt tragen Farben entscheidend dazu bei, wissenschaftliche Inhalte klarer und ansprechender zu präsentieren.



Gibt es ein wiederkehrendes Motiv?

- Farbton: Der Farbton wird durch eine bestimmte Wellenlänge bestimmt und beschreibt die Zugehörigkeit zu einer Farbgruppe. Änderungen des Farbtons verschieben die Farbe in Richtung benachbarter Farben auf dem Farbkreis und beeinflussen damit die emotionale Wirkung.

- Helligkeit: Der Helligkeitswert gibt an, wie viel Licht von einer Fläche reflektiert wird, gemessen in Graustufen von Weiß bis Schwarz. Die Helligkeit hängt von der Beleuchtung ab und kann die Stimmung einer Farbe stark verändern. Helle Farben, insbesondere Pastelltöne, wirken oft sanft, freundlich und beruhigend.

⚙️ **Sättigung:** Die Sättigung beschreibt den Reinheitsgrad einer Farbe. Eine voll gesättigte Farbe hat keinen Zusatz von Weiß oder Schwarz und wirkt lebendiger und intensiver, während weniger gesättigte Farben oft ruhiger oder gedämpfter erscheinen.

Die Farbpsychologie

Negative & Positive Assoziationen

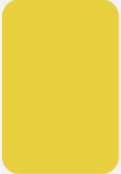
+ Kraft – Leidenschaft – Energie – Stärke
– Mut – Aufregung

– Wut – Gefahr – Warnung – Trotz – Aggression – Schmerz



+ Optimismus – Wärme – Freude – Kreativität – Intellekt – Offenheit

– Unlogik – Angst – Vorsicht – Furcht – Frustration – Feigheit




+ Selbstvertrauen – Wärme – Energie – Innovation – Freundlichkeit – Mut

– Entbehrung – Frustration – Unreife – Ignoranz – Leichtsinn – Trägheit



+ Raffinesse – Sicherheit – Kraft – Eleganz – Autorität – Substanz

– Unterdrückung – Kälte – Drohend – Schwere – Böses – Trauer




+ Gesundheit – Hoffnung – Frische – Natur – Wachstum – Wohlstand

– Langeweile – Stillstand – Neid – Fadheit – Krankheit




+ Zeitlos – Neutral – Verlässlich – Balance – Intelligenz – Stärke

– Unsicher – Depression – Leere – Energielos – Winterschlaf




+ Vertrauen – Loyalität – Logik – Verlässlichkeit – Sicherheit

– Kälte – Unnahbarkeit – Lieblos – Emotionslosigkeit – Unfreundlich



+ Weisheit – Luxus – Reichtum – Spirituell – Kreativ – Raffiniertheit

– Introvertiert – Verfall – Launisch – Unterdrückung – Extravaganz




+ Kommunikativ – Klar – Beruhigend – Inspirierend – Heilend

– Prahlend – Geheim – Vorbehalt – Unzuverlässig – Unnahbar



+ Fantasievoll – Leidenschaftlich – Transformierend – Kreativ

– Unverschämt – Leichtsinnig – Impulsiv – Exzentrisch – Kurzlebig



Klassiker der Datenvisualisierung

Abgrenzung der Darstellungsarten

Die verschiedenen Visualisierungsformen vermitteln nicht nur unterschiedliche Informationen und eignen sich für verschiedene Zwecke, sie haben auch ihre spezifischen Stärken und eignen sich besonders für bestimmte Arten von Daten und deren Analyse.

Diagramme beispielsweise sind besonders gut zur Darstellung von Trends, Vergleichen und Verteilungen, indem sie visuelle Muster betonen. So können monatliche Verkaufszahlen verschiedener Produkte ideal mit Säulendiagrammen visualisiert werden.

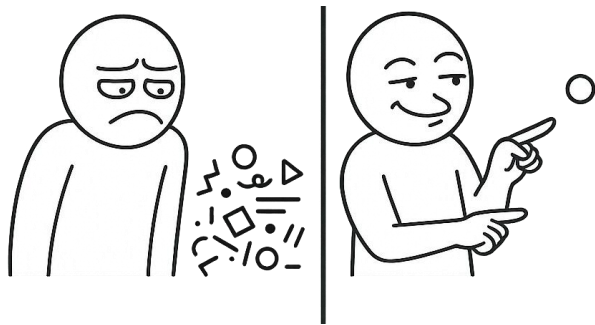
Graphen hingegen sind ideal für die Visualisierung von Beziehungen oder Zusammenhängen zwischen Datenpunkten, wie etwa ein Netzwerkgraph zur Visualisierung der Verbindungen zwischen verschiedenen Forschungsinstituten.

Karten bieten eine geografische Perspektive auf Daten, wodurch räumliche Muster und Zusammenhänge hervorgehoben werden. Ein Beispiel hierfür ist eine Heatmap zur Darstellung der Verbreitung eines bestimmten Phänomens in verschiedenen Regionen.

Tabellen sind nützlich für die detaillierte und präzise Darstellung von Daten, insbesondere wenn genaue Werte und viele Variablen wie die Verkaufszahlen und Kosten verschiedener Produkte dargestellt werden müssen.

Dashboards kombinieren verschiedene Visualisierungsarten, um einen umfassenden Überblick zu bieten. Sie ermöglichen zudem eine interaktive Analyse durch die Kombination von Diagrammen, Graphen, Karten und Tabellen. Ein Beispiel hierfür ist ein interaktives Dashboard, das Verkaufs-, Marketing- und Kundendaten kombiniert und visuell aufbereitet.

Hilfestellung für Herausforderungen in der Visualisierung

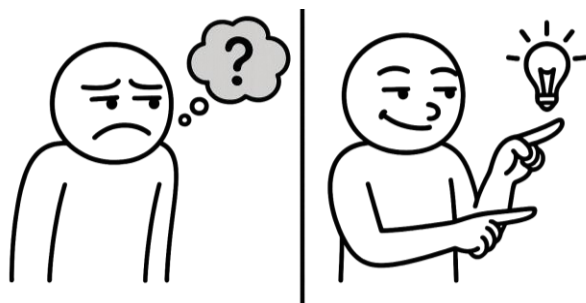
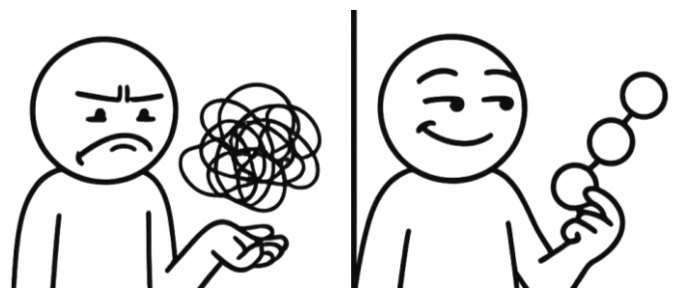


Der Inhalt ist zu komplex

- 📍 Erstellen Sie eine Assoziationskette
- 📍 Brechen Sie den Inhalt in Teilschritte herunter

Der Umfang der Inhalte ist zu groß

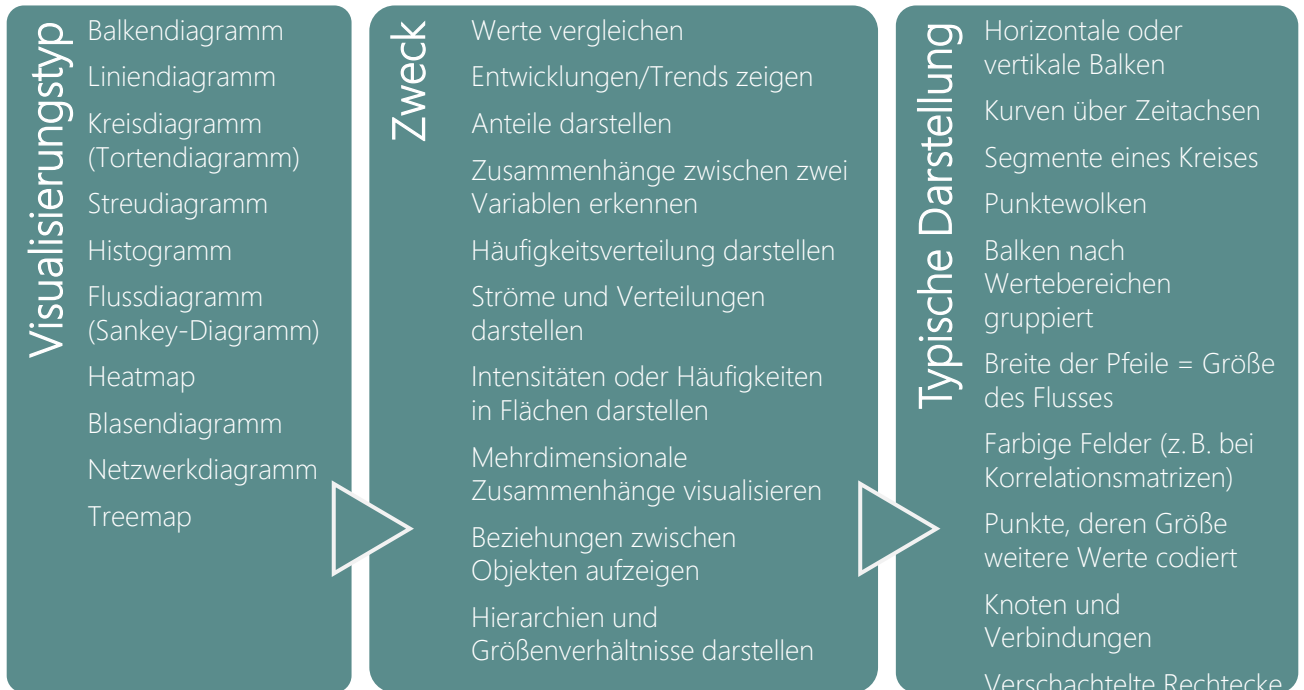
- 📍 Teilen und herrschen
- 📍 Reduzieren, eine Aussage pro Bild



Der Inhalt ist abstrakt

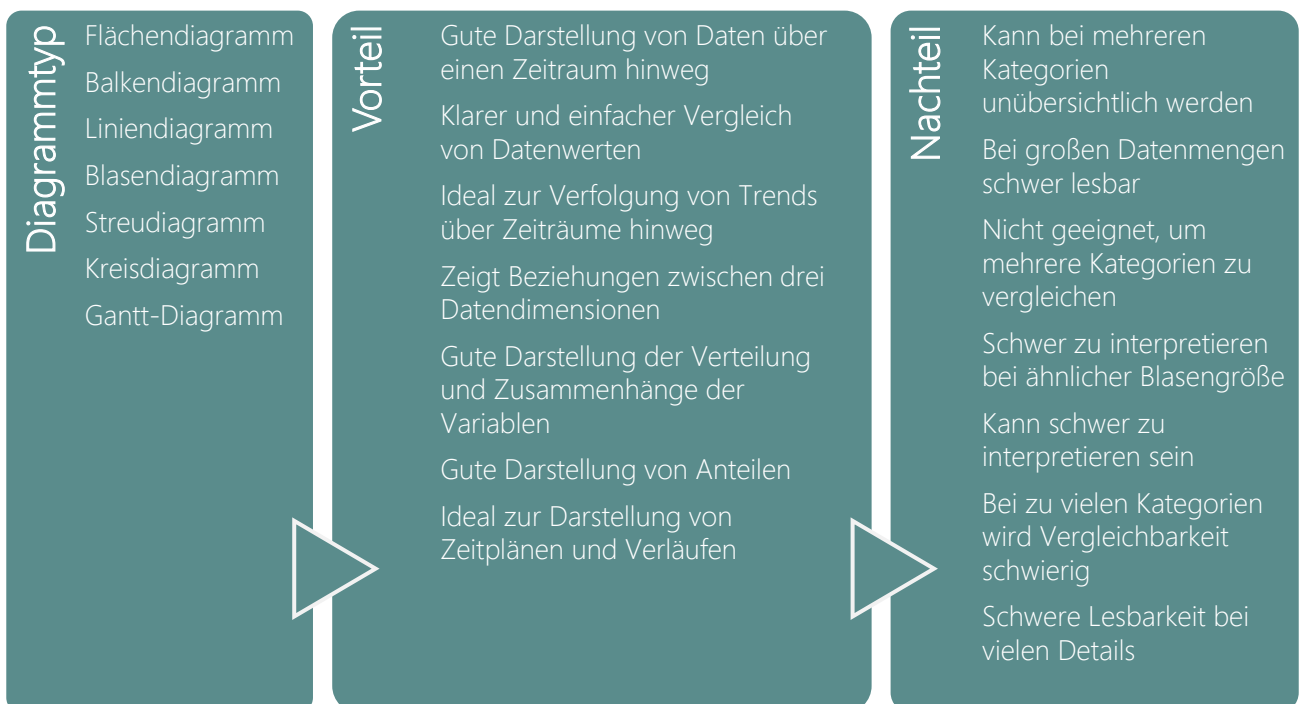
- 📍 Was ist das Naheliegende? Der erste Einfall ist vermutlich der Richtige
- 📍 Nehmen Sie den Begriff wörtlich
- 📍 Kombination von zusammengesetzten Wörtern
- 📍 Kombination von einfachem Begriff und Bild
- 📍 Was wären passende Synonyme?

Bei komplexeren Datenvisualisierungen



<https://informationisbeautiful.net/>

Bewertung verschiedener Diagrammtypen



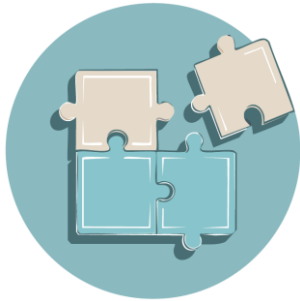
<https://resources.lobster-world.com/de/wiki/datenmodellierung/>

Gefördert durch:



Research Model Canvas

Für die Darstellung von Forschungsprojekten eignet sich auch der Research Model Canvas (s. Arbeitsblatt).



Der Research Model Canvas wurde von William Kaye-Blake entwickelt und ist angelehnt an den Business Model Canvas. Der Business Model Canvas ist ein strategisches Tool zur Visualisierung und Entwicklung von Geschäftsmodellen.

Es wurde von Alexander Osterwalder entwickelt und hilft Unternehmen, ihre Geschäftsstrategie übersichtlich auf einer einzigen Seite darzustellen. In gleicher Weise verfolgt das Research Model Canvas das Ziel, alle relevanten Aspekte eines Forschungsprojekts abzubilden.



Man kann den Canvas auf verschiedene Weisen nutzen:

- ⚙ Budget und Zeitrahmen festlegen und darauf aufbauend ein Forschungsprojekt planen,
- ⚙ Literaturrecherche im Theoriefeld festhalten und
- ⚙ Stakeholder und Personen eines Problems definieren und von dort aus die restlichen Bausteine zusammensuchen,
- ⚙ Daten aus einem vorangegangenen Forschungsprojekt sammeln und nächste Forschungsfragen und Projektbausteine planen

Ein paar letzte Don'ts als Checkliste

- ⊗ Zu viele Informationen auf einmal → Überladung verwirrt mehr, als sie erklärt. Weniger ist mehr!
- ⊗ Unklare oder uneinheitliche Symbole/Farben → Inkonsistenz macht Zusammenhänge schwer verständlich.
- ⊗ Mangelnde Fokussierung auf die Kernidee → Wenn alles gleich wichtig aussieht, bleibt nichts im Gedächtnis.
- ⊗ Fehlerhafte oder verzerrte Darstellungen → Schiefe Achsen, falsche Proportionen oder irreführende Grafiken erzeugen Misstrauen.
- ⊗ Schlechtes Layout und fehlende Blickführung → Wenn der Betrachter nicht weiß, wo er anfangen soll zu lesen, geht die Botschaft verloren.
- ⊗ Nur „hübsch“ statt funktional gestalten → Ästhetik ist wichtig, aber Funktion geht immer vor Schönheit.
- ⊗ Keine Anpassung an die Zielgruppe → Was für Fachleute klar ist, kann für Laien unverständlich wirken.
- ⊗ Farbenblindheit nicht berücksichtigen → Rot-Grün-Darstellungen ohne Alternativen sind für manche schwer unterscheidbar.
- ⊗ Schriftgrößen zu klein oder zu unleserlich wählen → Besonders bei Präsentationen schnell ein Problem.
- ⊗ Keine Legende oder Erklärung verwenden → Symbole oder Farben müssen erklärt werden, sonst bleiben sie bedeutungslos.

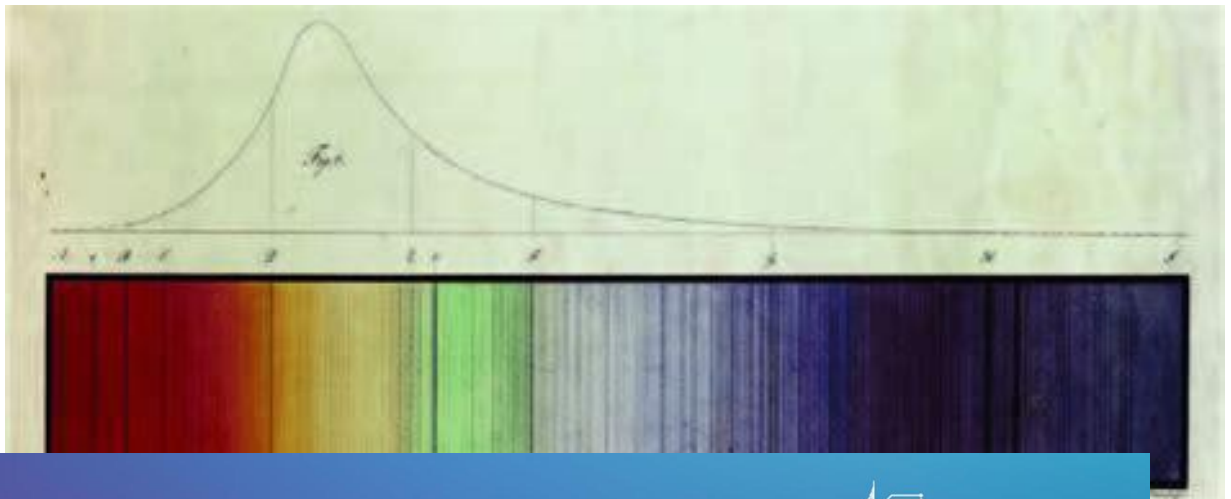


Bild generiert mit DALL-E (OpenAI)

Forschung visualisieren – Beispiel SDG Goals



Beispielbilder aus Wissenschaft - Fraunhofer Institute



TRANSFER für unsere
ZUKUNFT
2025



<https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer.html>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt





Beispielbilder aus Wissenschaft – Max Planck Gesellschaft

MAX PLANCK
GESELLSCHAFT



HIGHLIGHTS
2023 AUS DEM JAHRBUCH DER
MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

<https://www.mpg.de/22062039/jahrbuch-highlights-2023.pdf>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

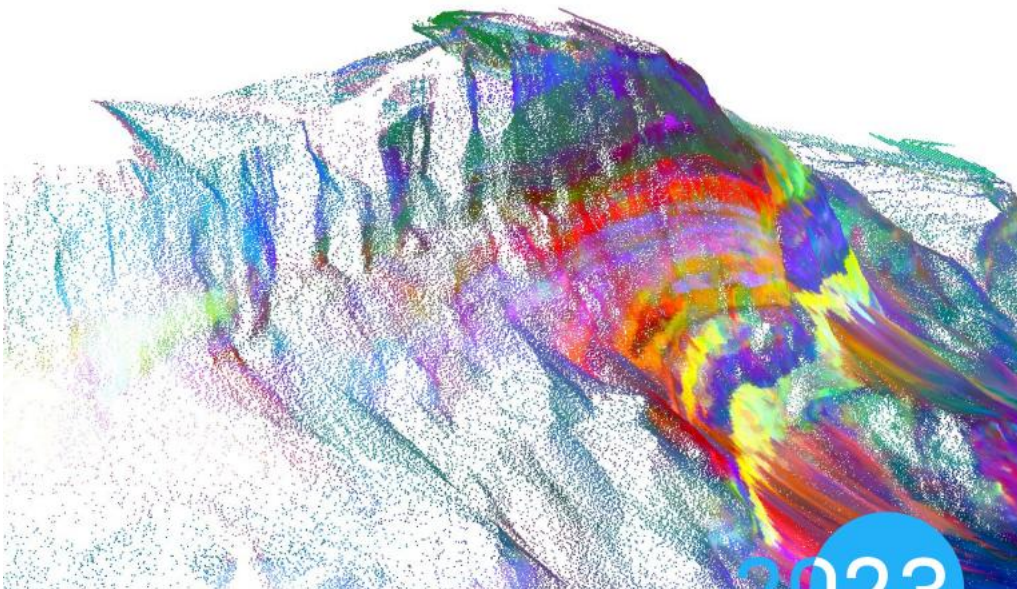


Kompetenzzentren
Arbeitsforschung

Beispielbilder aus Wissenschaft – RWTH Aachen



Beispielbilder aus Wissenschaft – Helmholtz



2023

Zahlen und Fakten

Jahresbericht der Helmholtz-Gemeinschaft

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Kompetenzzentren
Arbeitsforschung

Quellen

- <https://sandrareithmayr.de/bildideen-finden-flipchart/>
- <https://www.bendin-color.de/edition-bendin/>
- Braem, Harald. *Die Macht der Farben: Bedeutung und Symbolik*. tolino media, 2020.
- <https://deutsches-farbenzentrum.de/category/farbpsychologie-und-farbwahrnehmung/>
- <https://pixcap.com/de/blog/universal-symbole>
- Zheng, Yunchao. "The generalized dice similarity measures for comprehensive evaluation of graphic design effects based on color psychology with t-spherical fuzzy sets." *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* 45.4 (2023): 6413-6427.
- <https://www.salesforce.com/de/blog/datenvisualisierung/>
- https://www.waltdisney.org/sites/default/files/2020-04/T%26T_ShapeLang_v9.pdf