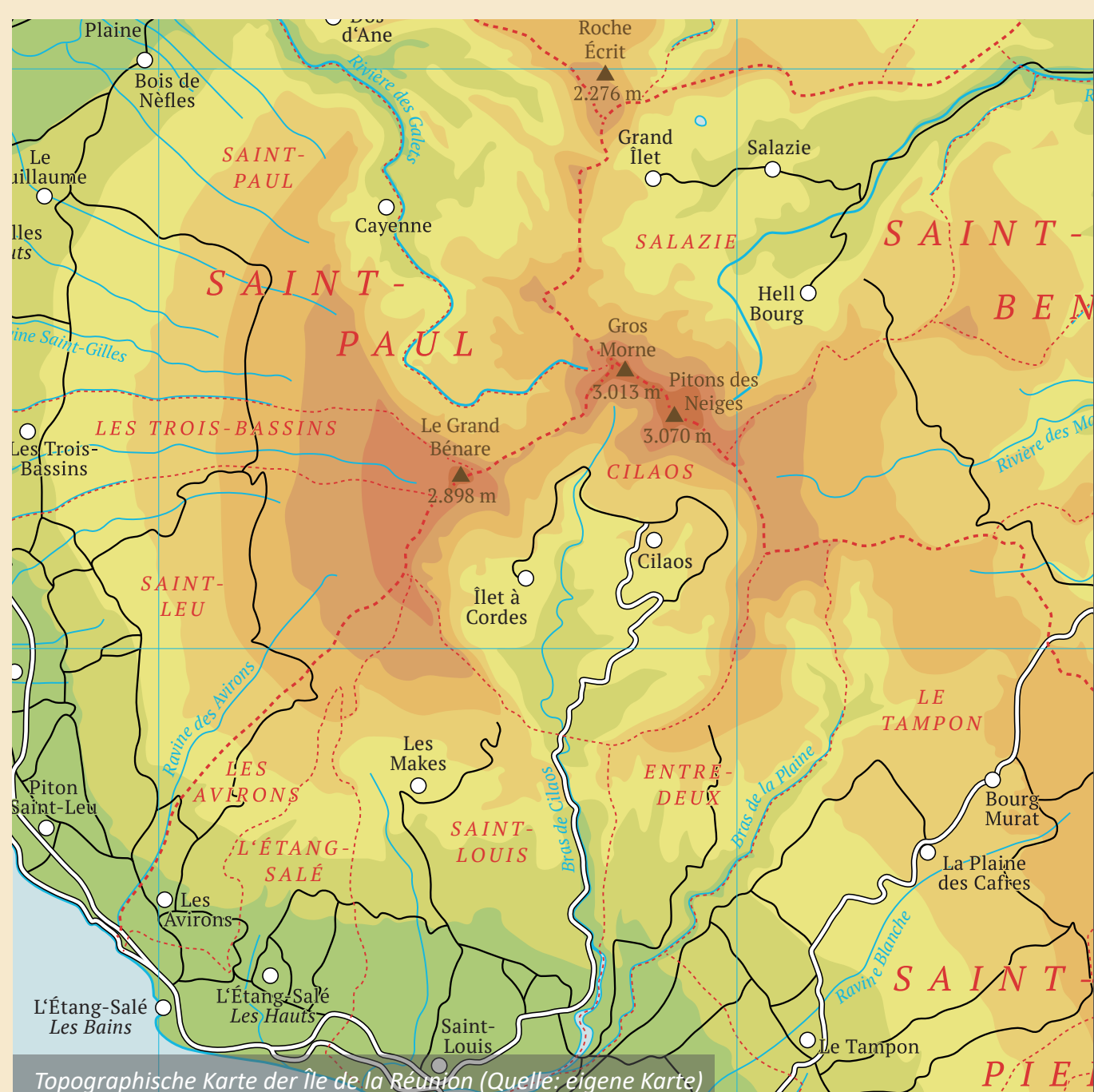


Kommunikation mit kartographischen 3D-Medien

Unterscheiden sich der Wissensgewinn, das Verständnis und die Erinnerung räumlichen Wissens bei der Darbietung gleicher Inhalte für Rezipient*innen in einem 3D-Modell im Vergleich zu einer zweidimensionalen Darstellung?

Physische dreidimensionale Darstellungen kartographischer Informationen besitzen eine bis zu 500 Jahre alte Geschichte, welche von früheren analogen bis heutigen digitalen Herstellungsmethoden reicht, wobei die leidenschaftliche Handarbeit immer noch die präziseste Methode bleibt. Um **Wissensgewinn, Verständnis und Erinnerung**

von Informationen durch dreidimensionale kartographische Medien zu untersuchen, wurde ein eigens konzipiertes Modell mit einer klassischen zweidimensionalen Darstellung desselben Raumes im Rahmen einer Untersuchung mit Expert*innen verglichen.



Es wurde gezeigt, dass die Karte durch ihre Übersichtlichkeit den Wissensgewinn an **schriftlichen Informationen** fördert, wohingegen das Modell durch seine Plastizität unschlagbares Wissen über das **Relief** liefert. Durch das Modell können dazu Kinder und Karten unkundige Rezipient*innen, aber auch Menschen mit kartographischer Kom-

petenz ein verbessertes **räumliches Vorstellungsvermögen** erlangen. Die Möglichkeit des Er tastens der Landschaft kann Kartographie für Menschen mit Seheinschränkungen **begreifbar** machen. Auch die **Erinnerung räumlicher Inhalte** wird durch die Verwendung eines dreidimensionalen kartographischen Mediums verbessert.

Geschichte kartographischer 3D-Medien

Das **älteste** bis heute erhaltene Reliefmodell wird vermutet von Paul DAX im 15. bis 16. Jahrhundert konstruiert worden zu sein und wurde durch Handarbeit aus einem Holzstück heraus geschnitzt. Es visualisiert das Wettersteingebirge.



Modell des Wettersteingebirges, vermutl. von Paul Dax, 15./16. Jhd. (Quelle: BIEDERMANN & KRIZ, 2017)

1870 wurden erstmals Konturlinien verwendet, was zu einer enormen Verbesserung der Reliefmodelle führte. Aus der naheliegenden Kombination dieser neuen kartographischen Ausdrucksform mit einem dreidimensionalen Geländemodell entstanden erste **Stufenmodelle**, wie jenes von Hugo FISCHER VON SEE in 1869.

vgl. BIEDERMANN, 2018



Modell von Wien und Umgebung von Hugo FISCHER VON SEE, 1869 (Quelle: MOHR, 2021)



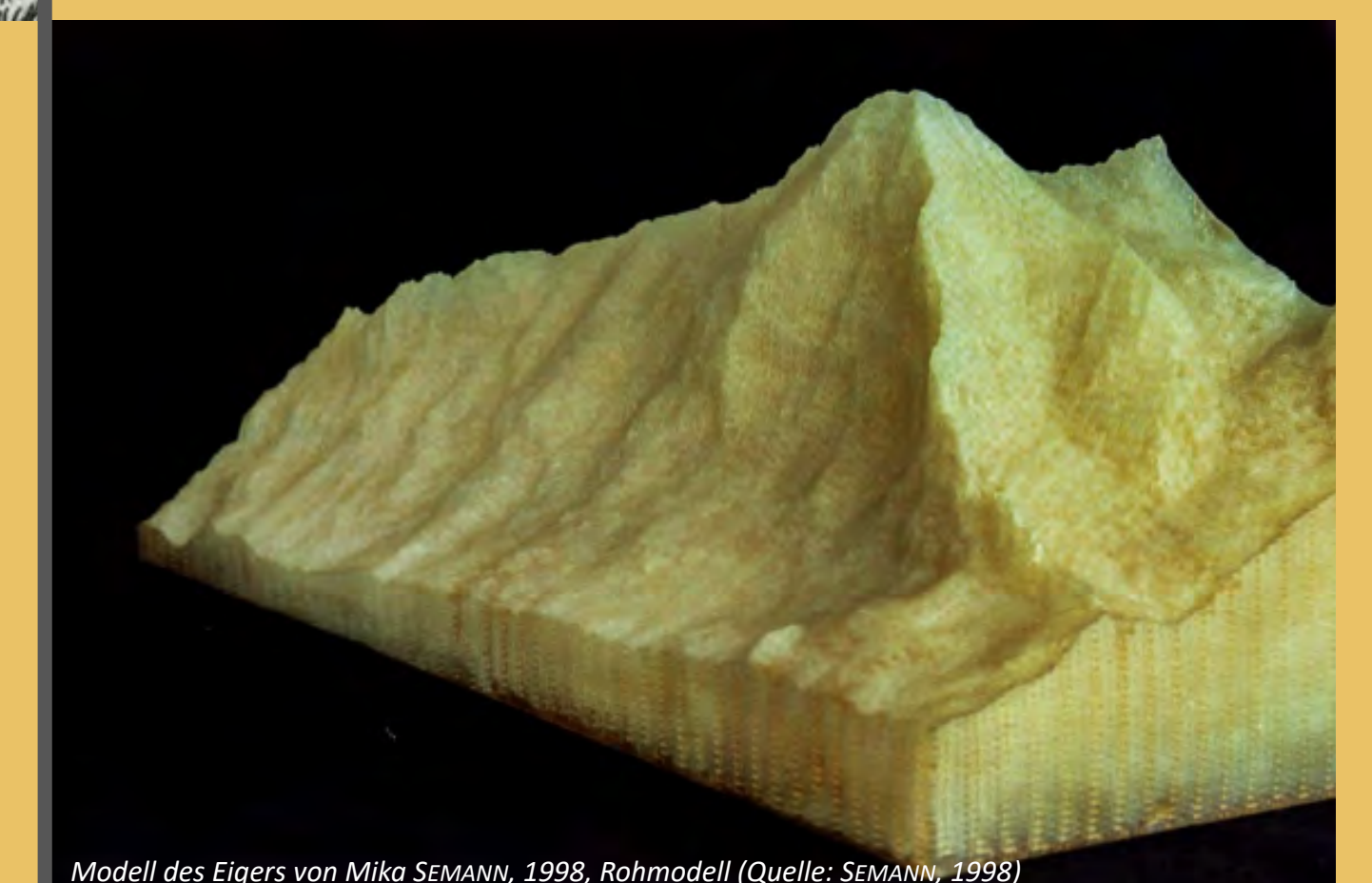
Modellierung mittels Wenschow-Verfahren (Quelle: BIEDERMANN, 2018)

Karl WENSCHOW konstruierte nach dem Ersten Weltkrieg eine Reliefschneidemaschine, mit welcher Konturlinien nachgezeichnet und auf Sperrholzplatten übertragen werden konnten, welche ausgeschnitten und aufeinander geklebt wurden. Ein negativer Silikonabdruck des Modells diente als Grundlage für einen positiven Gipsabdruck.

vgl. MAIR & GRIEDER, 2006; zitiert bei BIEDERMANN & KRIZ, 2017

Digitale Herstellungsmethoden können unter dem Begriff **Rapid Prototyping** zusammengefasst werden, dem 3D-Druckverfahren. Das additive Verfahren gilt heutzutage als das der höchsten Präzision. Im Gegensatz zu analogen Herstellungsverfahren, welche analoge Karten als Grundlage nutzen, werden hier DTMs (digital terrain models) als Basis verwendet.

vgl. CALDWELL, 2001



Modell des Eigers von MIKA SEMANN, 1998, Rohmodell (Quelle: SEMANN, 1998)

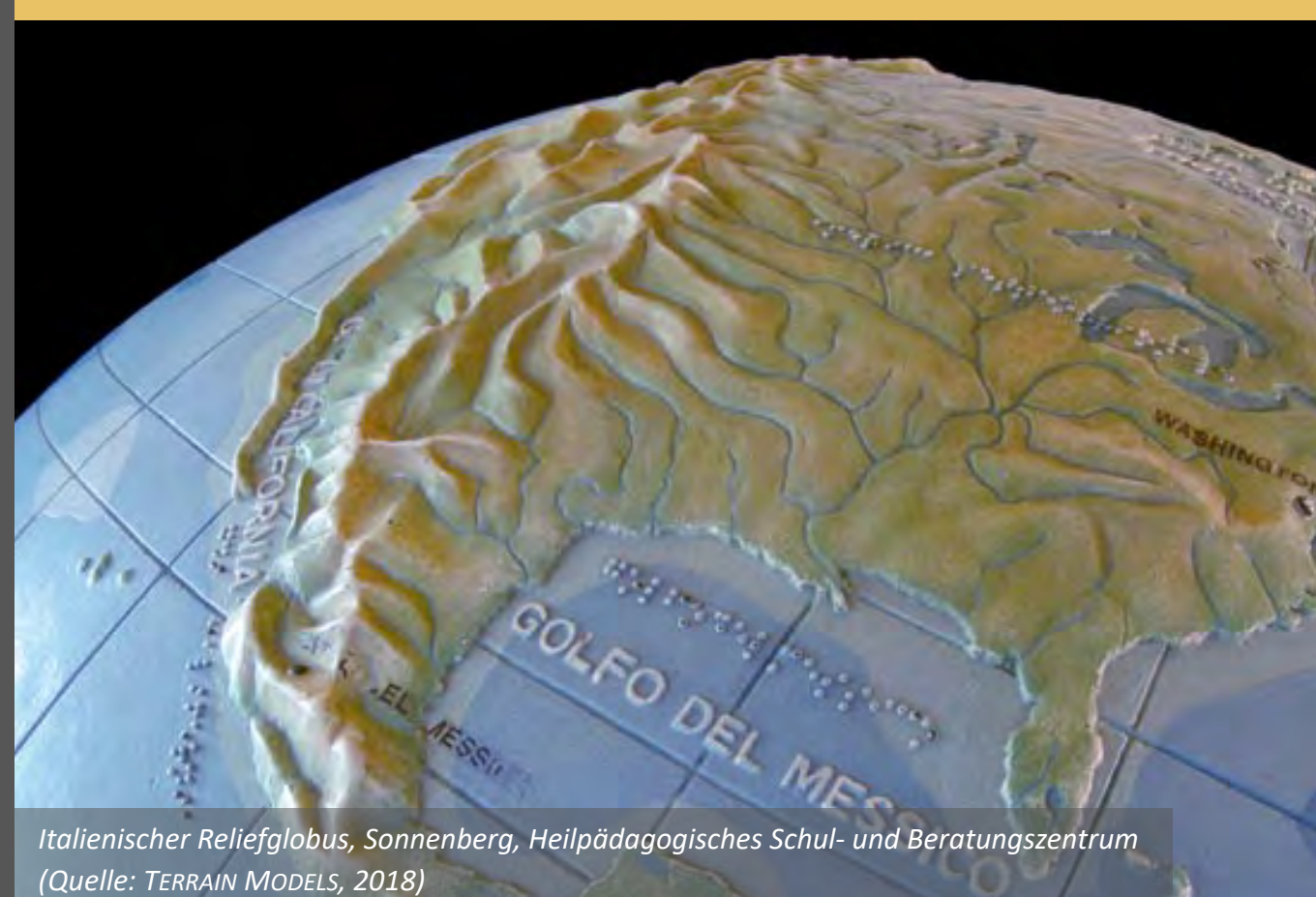
Arten von Reliefmodellen

Urbane Reliefs visualisieren in einem größeren Maßstab auch einzelne Gebäude. Alte Stadtmodelle besitzen einen besonderen historischen Wert. Heute finden urbane Modelle als touristische Anziehungspunkte und Orientierungsmittel in Altstädten Einsatz.



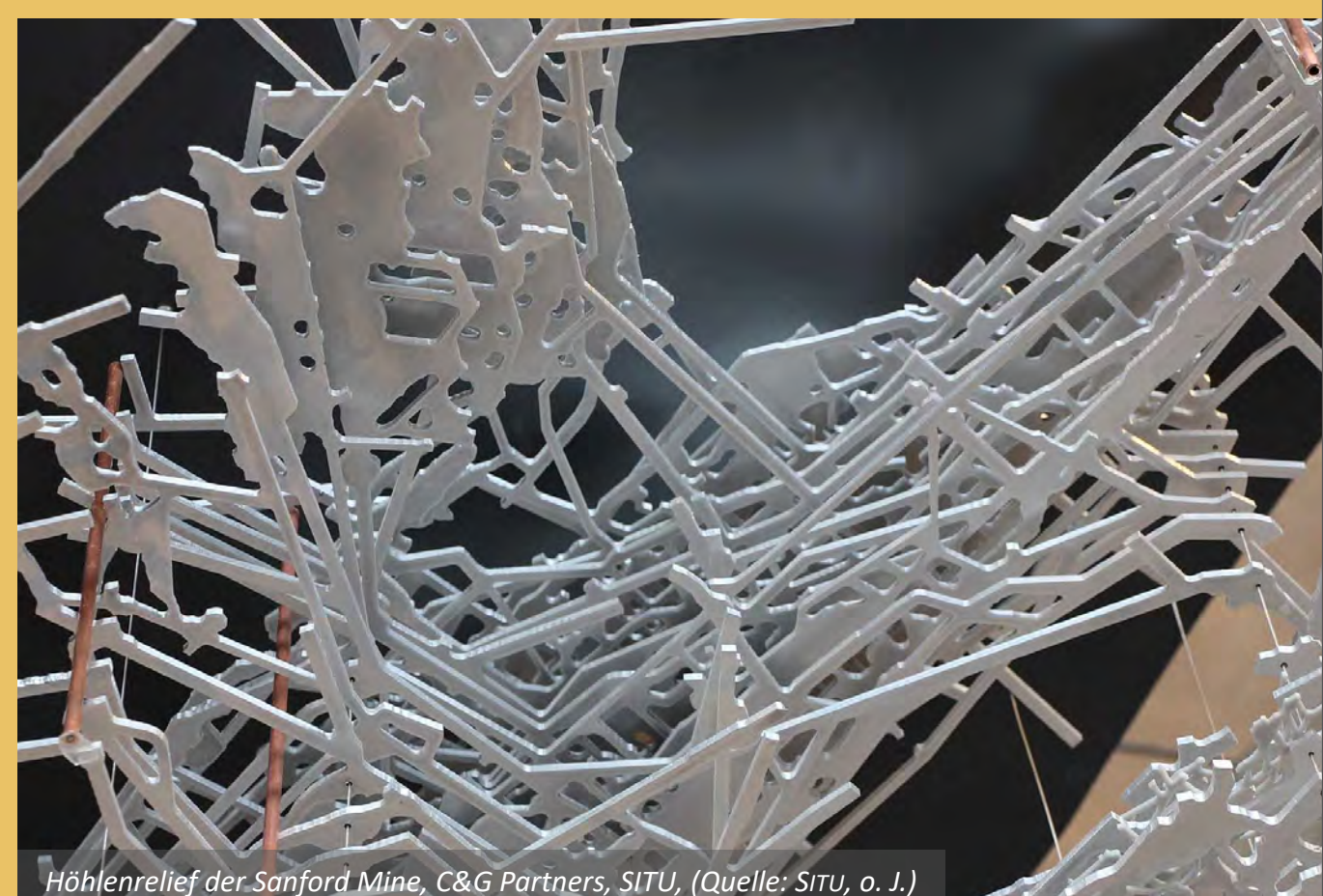
Urbanes Modell von Zürich von HANS LANDMACK, 1942 (Quelle: TERRAIN MODELS, 2018)

Erste **taktile Reliefs** für sehbehinderte Menschen entstanden in Frankreich, nachdem die Brailleschrift 1825 von Louis BRAILLE entwickelt wurde. Taktile Karten werden vorrangig als Stadt- oder Gebäudekarten konzipiert, doch es existieren auch Geländemodelle für größere Regionen sowie Reliefgloben.



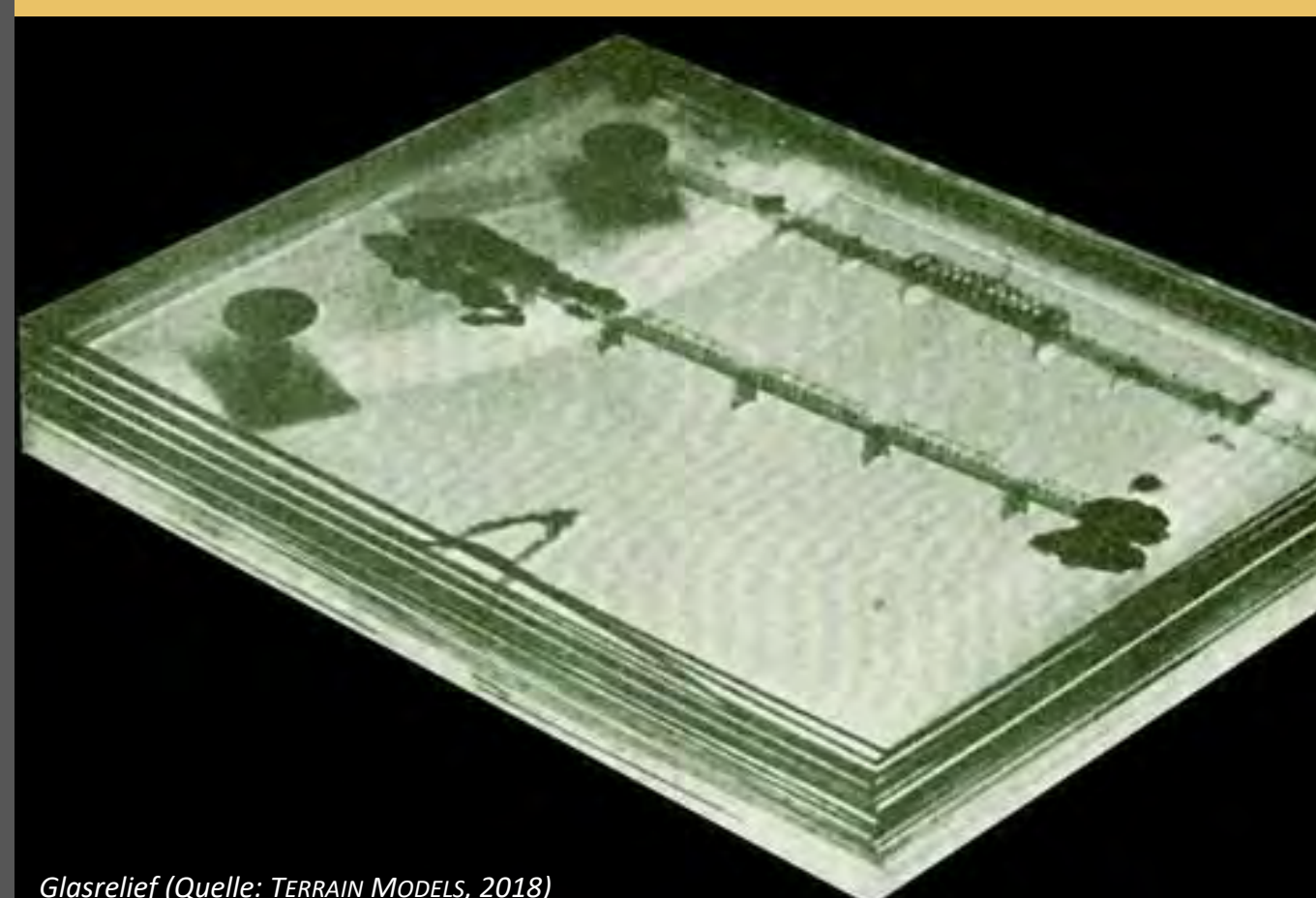
Italienischer Reliefglobus, Sonnenberg, Heilpädagogisches Schul- und Beratungszentrum (Quelle: TERRAIN MODELS, 2018)

Die **Abbildung von Höhlen** ist eine besondere Herausforderung der Kartographie und kann sich durch die Erstellung von Höhlenreliefmodellen gestellt werden. Häufig werden Höhlen als Negativ dargestellt, sodass die einzelnen Tunnel durch Material und das Gestein als leerer Raum visualisiert werden.



Höhlenrelief der Sanford Mine, C&G Partners, SITU, (Quelle: SITU, o. J.)

Eine ganz spezielle Unterkategorie stellen die **Glasreliefmodelle** dar, die ähnlich wie Höhlenreliefmodelle eine Dreidimensionalität simulieren. Jede Glasschicht stellt hierbei eine Höhenschicht dar, auf welche Konturen der Kartenobjekte geklebt oder gezeichnet werden. So entsteht ein transparenter Block, in welchem der Karteninhalt zu schweben scheint.



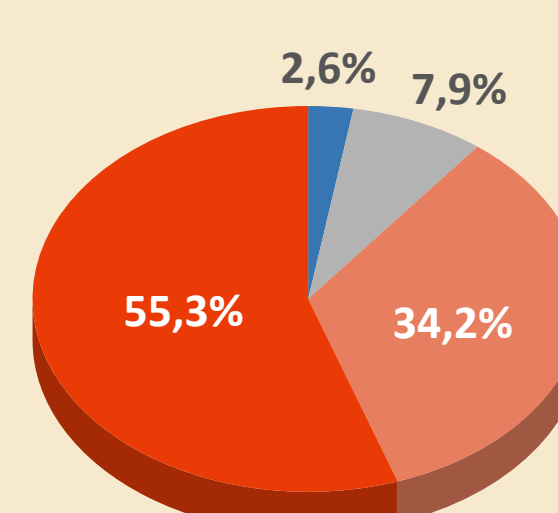
Glasrelief (Quelle: TERRAIN MODELS, 2018)

vgl. TERRAIN MODELS, 2018

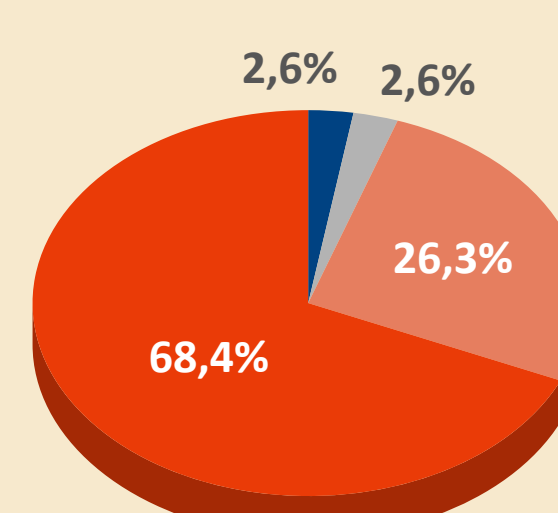
Auswahl der Ergebnisse

Es haben 38 Proband*innen mit kartographischer Expertise an der Befragung zur Untersuchung dieser Bachelorarbeit teilgenommen.

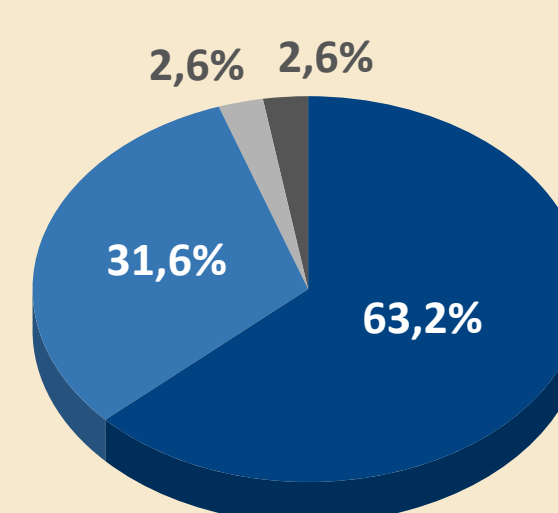
- die Karte
- eher die Karte
- beides gleich
- eher das Modell
- das Modell
- ich weiß es nicht



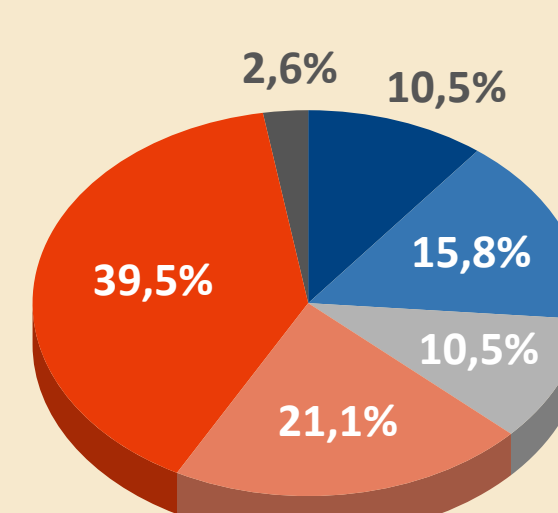
Welches Medium ist Ihnen als Erstes ins Auge gefallen?



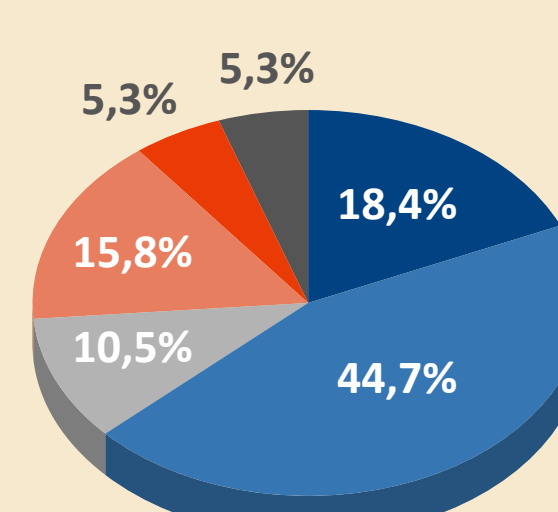
Bitte entscheiden Sie, durch welches Medium das Relief der Insel besser erkennbar ist.



Bitte entscheiden Sie, durch welches Medium das Namengut der topographischen Merkmale besser lesbar ist.



Bitte entscheiden Sie, durch welches Medium Wanderrouten besser planbar sind.



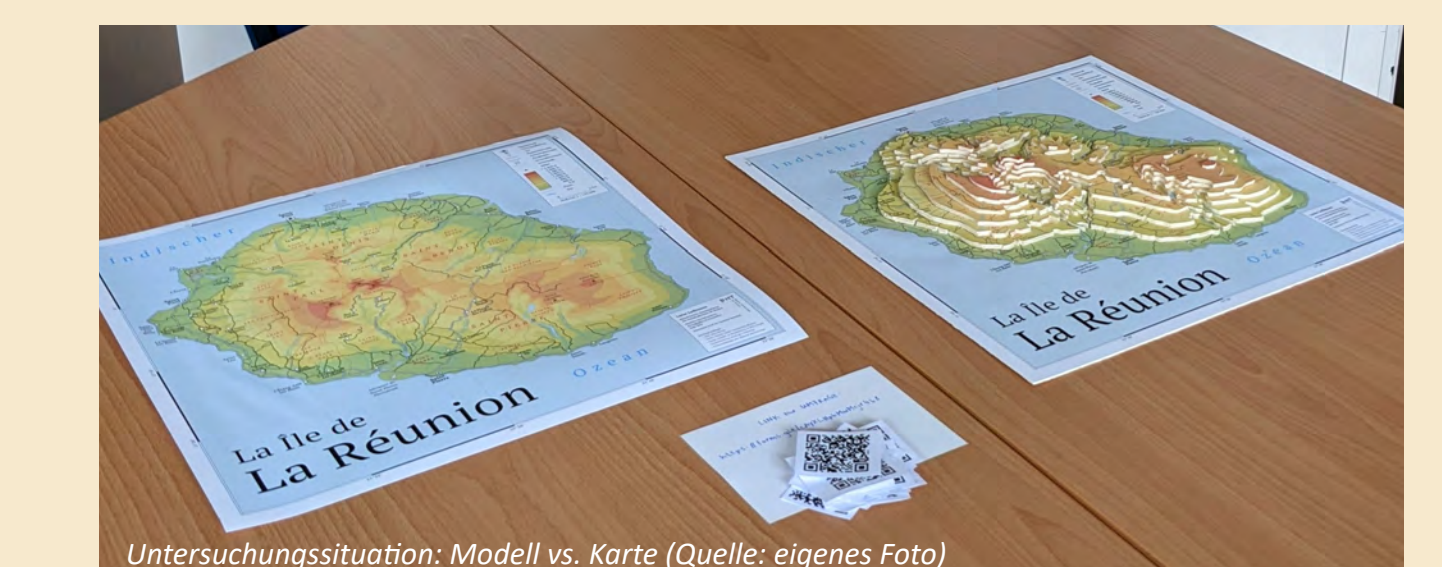
Bitte entscheiden Sie, durch welches Medium Autorouten besser planbar sind.

Ausgewählte Diagramme (Quelle: eigene Erhebung)

Allgemeine Begriffe

Das Wort **Relief** beschreibt in der Geomorphologie die kontinentale und submarine Oberflächen-gestalt der Erde und wird häufig mit dem Wort **Gelände** gleichgesetzt. Als **Reliefmodell** wird die maßstäbliche physikalische Nachbildung von kleineren oder größeren Ausschnitten der Erdoberfläche bezeichnet. **Kartenreliefs** sind dreidimensionale Modelle mit Kartenbild und werden auch als **Geländemodelle** bezeichnet.

vgl. SPEKTRUM, 2000; vgl. SPEKTRUM, 2001



Untersuchungssituation: Modell vs. Karte (Quelle: eigenes Foto)

Quellen

LEFFMANN, Luise (2022): Kommunikation mit kartographischen 3D-Medien: Unterscheiden sich der Wissensgewinn, das Verständnis und die Erinnerung räumlichen Wissens bei der Darbietung gleicher Inhalte für Rezipient*innen in einem 3D-Modell im Vergleich zu einer zweidimensionalen Darstellung? Bachelorarbeit. Berliner Hochschule für Technik.

BIEDERMANN, Katharina & KRIZ, Karel (2017): The Creation of Relief Models over time – Development, Usage, Perspectives and Trends – A Comparison between analogous and digital Relief Models in Alpine Areas. In: Unbounded Mapping of Mountains. Proceedings of the 10th ICA Mountain Cartography Workshop 26–30 April 2016, Berchtesgaden, Germany, S. 23–38. – Online in Internet: http://www.mountaincartography.org/activities/workshops/berchtesgaden_germany/Proceedings_10th_ICA_CMC_WS_red.pdf [Letzter Zugriff: 01.09.2022]

BIEDERMANN, Katharina (2018): Die Erstellung von Geländereiefs im Wandel der Zeit – Entwicklung, Anwendung und Perspektiven. Masterarbeit. Universität Wien. – Online in Internet: <https://theses.univie.ac.at/detail/47990#> [Letzter Zugriff: 01.09.2022]

CALDWELL, Douglas R. (2001): Physical terrain modeling for geographic visualization. Modern technology meets an ancient art form. In: Cartographic Perspectives, 38, S. 66–72. – Online in Internet: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/relief/13472> [Letzter Zugriff: 25.08.2022]

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2000): Lexikon der Geowissenschaften – Relief. – Online in Internet: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/relief/13472> [Letzter Zugriff: 01.09.2022]

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2001): Lexikon für Kartographie und Geomatik – Reliefmodell. – Online in Internet: <https://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/reliefmodell/4244> [Letzter Zugriff: 01.09.2022]

TERRAIN MODELS (2018): Terrain Models. Institute of Cartography and Geoinformation, EHT Zürich. – Online in Internet: <http://www.terrainmodels.com/> [Letzter Zugriff: 01.09.2022]