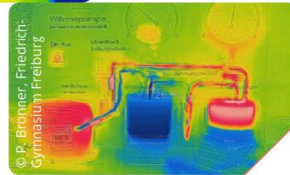
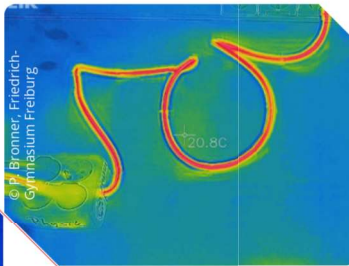
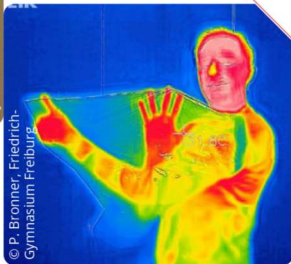


Geheimnisse mit Wärmebildern sichtbar machen: Rückschau in die Vergangenheit, Röntgenblick durch eine Mülltüte, Energieverlust in der Leitung, Hitze beim Kühlschrank...



DIE TABLET-WÄRMEBILDKAMERA

Wärmebildkameras für Smartphones und Tablets können im Unterricht vielseitig eingesetzt werden und erlauben eine Kombination mit offenen naturwissenschaftlichen Fragestellungen.

Digitale Medien sollten im MINT-Unterricht vor allem zur Stärkung und Förderung von Kompetenzen wie Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritischem Denken (4K) eingesetzt werden. Wissenschaftlich wurde im Rahmen einer Metastudie gezeigt, dass digitale Medien im MINT-Unterricht bei Schülerinnen und Schülern zu einer höheren Motivation und zu besseren Schulleistungen führen. Die Herausforderung für Lehrkräfte besteht nun darin, die Anforderungen an einen zeitgemäßen MINT-Unterricht mit geeigneten fachlichen Inhalten zu verknüpfen und als selbstverständlichen Teil in die tägliche Unterrichtspraxis zu integrieren. Wärmebildkameras sind nur eine Möglichkeit von vielen, dies zu erreichen.

SO FUNKTIONIERT ES IN DER PRAXIS

Am Friedrich-Gymnasium Freiburg wurden 14 einfache Wärmebildkameras für Schülerexperimente in Partnerarbeit und eine hochwertige Kamera

für Demonstrationsexperimente angeschafft. Die Kameras werden an einem zentralen Ort der Schule gelagert, zu dem alle MINT-Fächer für die gemeinsame Nutzung Zugriff haben. Zum Transport, zur Lagerung und zum Laden der Schülerkameras wurde ein Handkoffer mit Würfelschaumstoff ausgekleidet und mit einem Ladegerät ausgestattet. Die Schüler*innen können die Kameras für Experimente nach Hause ausleihen.

VIELSEITIGE ANWENDUNGEN FÜR DEN MINT-UNTERRICHT

Die Einführung der Wärmebildkamera im Unterricht kann zunächst sehr spielerisch und motivierend etwa durch das Sichtbarmachen von »Geheimnissen« erfolgen. Vom Phänomen geht es im Anschluss zu konkreten Alltagsanwendungen wie bei der Feuerwehr (Rettung von Menschenleben im dichten Rauch), bei der Polizei (Bremsentest bei stehenden Fahrzeugen) oder bei Maßnahmen zum Umwelt-

schutz (Wärmeverluste von Gebäuden). Wärmebildkameras können auch sehr gut mit dem Thema »Bildung für nachhaltige Entwicklung« verknüpft werden. Schüler*innen der Unterstufe können zum Beispiel die »Energieverschwendungen« in Form von Wärmeproduktion im Stand-by-Betrieb von Geräten in der eigenen Wohnung zunächst sichtbar machen und im Anschluss mit einem Energiemessgerät quantifizieren. In der Elektrizitätslehre eignet sich die Wärmebildkamera, um die Wirkung des elektrischen Stroms bei verschiedenen Widerständen und Leitungen sichtbar zu machen. In der Physik kann das Thema der Energieerhaltung beim Bremsen mit dem Fahrrad oder beim freien Fall mit der Wärmebildkamera eindrücklich visualisiert werden.

SO WIRD FORSCHEND-ENTDECKENDES LERNEN GEFÖRDERT

Entsprechend den Anforderungen in den KMK-Bildungsstandards etwa für das Fach Physik sollten sich Schüler*innen möglichst selbstständig durch eine aktive Auseinandersetzung mit offenen naturwissenschaftlichen Fragestellungen Wissen erarbeiten. Im Idealfall stellen Schüler*innen eigene Fragen, formulieren Hypothesen, planen Versuche, führen diese eigenständig durch, finden Erklärungen und kommunizieren die Ergebnisse. Ein Arbeitsauftrag zum Erforschen der Eigenschaften von Wärmestrahlung kann nicht nur im Klassenzimmer, sondern bei Exkursionen, im Supermarkt, im Zoo oder im Lebensalltag zu Hause erfolgen. Bei Schüler*innen erzeugt das Konzept des forschend-entdeckenden Lernens aufgrund des hohen Grades an Handlungsorientierung, Kontextorientierung und Selbstbestimmung eine hohe Lernmotivation.

UNTERRICHTSBEISPIEL 1 FORSCHUNGSKREISLAUF

Man weiß nicht, worum es geht: »Gold oder Silber – mit welcher Seite rette ich Leben?« Dabei müssen natürlich die Fälle von Unterkühlung und Hitzeschlag unterschieden werden. Die Zusammenfassung der experimentellen Ergebnisse erfolgt im Rahmen einer naturwissenschaftlich begründeten handschriftlichen SketchNote mit eigenen Wärmebildern.

UNTERRICHTSBEISPIEL 2 ANALOGIEN

Die Lernenden erhalten den folgenden Arbeitsauftrag: »Erforscht mit Hilfe der Wärmebildkamera, ob es möglich ist, die Eigenschaften der optischen Strahlung auf die Wärmestrahlung zu übertragen.

Arbeitet mit selbst erstellten Bildern und Videos heraus, wo Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede liegen.« Der Arbeitsauftrag erfolgt dabei in Partnergruppen. Für die schnelle, gerechte und zufällige Bildung der Partnerteams kann die App TeamShake eingesetzt werden. Zur Ergebnissicherung müssen die Schüler*innen analoge Poster gestalten, die QR-Codes mit einem Link zu den eigenen Wärmevideos auf der Schul-Cloud enthalten. Die umfangreiche verbale Präsentation der Ergebnisse erfolgt im Rahmen eines Poster-Galeriezugangs mit Selbst- und Fremdbewertung.

UNTERRICHTSBEISPIEL 3 ERKLÄRVIDEO

Die Schüler*innen bekommen den Arbeitsauftrag, eigene Erklärvideos zum Thema »Naturwissenschaft erleben mit der Wärmebildkamera« zu produzieren. Zunächst müssen die Schüler*innen die Zielgruppe des Erklärvideos und den genauen Titel festlegen. Hierfür stehen zur Niveau-Orientierung verschiedene Fernsehsendungen (»Sendung mit der Maus«, »Galileo«, »W wie Wissen«) oder YouTube-Kanäle zur Auswahl. Bevor mit der eigentlichen Gestaltung des Erklärvideos begonnen wird, müssen Experimente geplant, durchgeführt und dokumentiert werden. Zudem ist die Ausarbeitung eines handschriftlichen Storyboards erforderlich, das vor der Videoproduktion mit der Lehrkraft besprochen wird.

FAZIT

Zeitgemäßer Unterricht sollte immer ein ausgewogenes Zusammenspiel von digital und analog, von schülerorientiert und lehrerzentriert, von Kompetenzorientierung und Übungsaufgabe sowie von Tablet und Kreidetafel sein. Lernen kann nur dann gut funktionieren, wenn ein respektvolles Lehrer-Schüler-Verhältnis vorhanden ist – digitale Medien wie Tablets und Wärmebildkameras sind dabei nur als Hilfsmittel im Lernprozess zu sehen. Es zeigt sich ganz deutlich, dass es auch im digitalen Zeitalter auf die kompetente, begeisterte, emphatische und motivierte Lehrkraft ankommt.



«**DR. PATRICK BRONNER** erhielt für den methodisch sinnvollen Einsatz von Smartphones im Unterricht den Deutschen Lehrpreis 2016. Er ist Lehrer am Friedrich-Gymnasium Freiburg für die Fächer Mathematik und Physik, bildet Referendare aus und bietet Fortbildungen zur digitalen Bildung.»



@P_Bronner
www.PatrickBronner.de