

Schüler schreiben: Ein Projekt der Frankfurter Allgemeinen Zeitung und des Bundesverbandes deutscher Banken

# Der Besuch der alten Dame

## Notre-Dame de Paris wird man erst von 2024 an wieder besichtigen können. Histoverly ermöglicht schon heute den Besuch der Kathedrale.



Die Technik ist museumsreif: Mit einem Tablet gehen die Besucher in die Geschichte ein.

Foto Histoverly

Die Albrechtsburg im sächsischen Meißen ist das älteste Schloss Deutschlands und einen Besuch wert. Es bezeichnet sich auf seiner Internetseite als „Trendsetter seit 1471“, und tatsächlich gibt es gleich zu Beginn eine Überraschung: An der Kasse erhält jeder Besucher ab sechs Jahren zum Eintrittsticket einen Tabletcomputer. Damit geht es einen alten Wendelstein hinauf in den Großen Saal. Gleich daneben liegt die Große Hofstube. Auf Filzpantoffeln gleitet man über das polierte Parkett vorbei an kunstvoll geschnitzten Skulpturen, dicken Säulen und mittelalterlich aussehenden Wandmalereien. Doch sind diese wirklich so alt wie sie auf den ersten Blick aussehen?

Ein Wisch nach rechts katapultiert die Betrachter in eine zweite Epoche – in das Jahr 1840, als die Albrechtsburg längst zur Manufaktur für das weltberühmte Meissner Porzellan geworden war. Die Große Hofstube ist nicht wiederzuerkennen: Das mittelalterliche Gewölbe ist durch einen Brand zerstört worden, Zwischendecken wurden eingezogen, und der Saal wird für die Herstellung von Brennkapseln verwendet, die das Porzellan beim Brennen vor Schmutz schützen. 3-D-Modelle zeigen interaktiv die einzelnen Schritte der Porzellanherstellung. Hinter diesem Tablet steckt Histoverly, ein Wortspiel aus Discovery und History: Das französische Unternehmen wurde 2014 gegründet und hat seinen Sitz zwischen den Tuileries und der Place Vendôme in Paris. Sein Produkt, der Tablet-Guide Histopad, wird in einigen der bekanntesten Schlösser und Museen in Frankreich eingesetzt, unter anderem in den Unesco-Welterbestätten Chambord und der Königlichen Saline von Arc-et-Senans. Es belebt auf dem Display die kahlen Wände des Papstpalasts in Avignon und die abgerissenen Festäle der Pariser Conciergerie. Seit 2020 ist das Unternehmen auch in Deutschland tätig. Die Albrechtsburg Meissen ist laut Schloßerland Sachsen gGmbH die erste Sehenswürdigkeit in Deutschland, die ihre Besucher mit der Augmented-Reality-Technologie des Histopads empfängt. Mittlerweile ist die barocke Moritzburg hinzugekommen. Bis

Januar konnten Besucher mit dem Histopad im Dresdner Palais in 22 detailliert ausgearbeiteten Stationen durch die 850-jährige Geschichte von Notre-Dame de Paris navigieren. Nach dem verheerenden Brand der Kathedrale bleibt diese noch bis 2024 geschlossen. Bis dahin tourt die von Histoverly konzipierte Ausstellung „Notre-Dame de Paris – l'Exposition augmentée“ durch die Welt mit Stationen in Dubai, Paris, Washington, Dresden, New Orleans und Schanghai. Die Monumente, mit denen Histoverly kooperiert, ziehen laut Pressesprecherin Mathilde Michaut jedes Jahr rund 3,5 Millionen Besucher an. Auf die Frage, was denn das Histopad so einzigartig mache, antwortet Gründer und Geschäftsführer von Histoverly, Bruno de Sa Moreira: „Das Histopad ermöglicht eine interaktive, immersive, visuell ästhetische und detaillierte Führung des jeweiligen Monuments in einem von den Besuchern individuell bestimmbaren Tempo.“ Das Produkt richtet sich an ein breites Publikum, da die Texte knapp und verständlich geschrieben sind, das Tablet auch von älteren Besuchern leicht zu bedienen ist und es für kleine Gäste eine eingebaute Schatzsuche gibt. Wie genau verläuft die Produktion eines Histopads? Sobald ein Projekt mit einem Monument für eine Laufzeit von mehreren Jahren vereinbart ist, kümmert sich Histoverly um alles, wie Sa Moreira erzählt. Die Produktionsabteilung stellt für jedes neue Projekt eine wissenschaftliche Kommission zusammen, in der sich

Kuratoren, Museologen, Historiker und andere Fachleute austauschen. Sie legt die Auswahl der virtuell zu rekonstruierenden Säle und Gegenstände, den Verlauf der virtuellen Führung und die Zeitstränge fest. Ein Team von Profifotografen lichtet das Monument als Grundlage für die AR-Rekonstruktion ab. Über jedes einzelne Detail wird dann intensiv beraten, und der Partner prüft jedes Bild. Hoch spezialisierte Grafiker setzen die Ergebnisse der wissenschaftlichen Kommission visuell um, ein Autorenteam schreibt die Teaser und Texte, die in viele Sprachen übersetzt werden, darunter auch „Leichte Sprache“. „Dies dauert rund 5 bis 6 Monate. Doch einen Vertrag zu unterschreiben dauert am längsten“, berichtet Sa Moreira. Das Histoverly-Team besteht aus rund 30 Personen, unter anderem sind es Historiker, Architekten, IT-Fachleute und Grafiker. Üblicherweise vorfinanziert Histoverly die gesamte Produktion; die Kosten liegen laut Sa Moreira bei rund einer halben Million Euro je Projekt. Man einigt sich mit dem jeweiligen Partner vertraglich auf einen geringen Betrag, den der Partner je Besucher an das Unternehmen zahlt. Meistens liegt dieser zwischen 1 und 2 Euro und ist im Eintrittspreis inbegriffen, sodass die Besucher gar nicht merken, dass sie für die Kulturvermittlung zahlen. Ob der Ticketpreis dadurch erhöht wird, entscheidet das Monument. Im Jahr 2019 hat Histoverly rund 3 Millionen Euro Umsatz erwirtschaftet. Durch

die Pandemie litten die Schlösser und Burgen an niedrigen Besucherzahlen, was auch Histoverly traf. Seit die Monumente wieder uneingeschränkt öffnen dürfen, läuft es wieder gut. Sa Moreira schätzt den Umsatz für 2022 auf rund 4 Millionen Euro, was auch auf den Welterfolg der Ausstellung Notre-Dame zurückgeht. Zurzeit arbeitet Histoverly am dritten Projekt in Deutschland, dem für die Öffentlichkeit bislang nur in Teilen zugänglichen Schloss Colditz, das als Gefangenenlager für alliierte Offiziere im Zweiten Weltkrieg diente. Auf die Frage, wie sich die Zusammenarbeit mit den deutschen Partnern gestaltet, antwortet Sa Moreira: „Unsere Partner in Deutschland achten sehr auf Detailarbeit und schätzen unsere Ideen.“ Die Monumente werden durch das Histopad noch attraktiver, was sich in signifikant gestiegenen Besucherzahlen niederschlägt. Der Leiter der Albrechtsburg, Uwe Michel, zeigt sich begeistert: „Das Histopad ist für uns ein geniales Vermittlungsformat. Vor dessen Einführung haben wir die Ära der ersten europäischen Porzellanmanufaktur in der Albrechtsburg unseren Gästen mündlich vorgetragen.“ Für die Besucher sei es schwer vorstellbar gewesen, wie eine Manufaktur in einem Schloss funktionierte. „Nun können sie sich im wahrsten Sinne des Wortes ein Bild machen. Sie lieben das Histopad.“

# Dort brütet man was aus

Viele Papageienarten sind aufgrund von Naturkatastrophen und der Zerstörung ihres Lebensraums durch den Menschen vom Aussterben bedroht. Anfang vergangenen Jahres wurden acht Spix-Aras, die in freier Wildbahn ausgestorben waren, in die Natur zurückgeführt. Die Papageien wurden mit künstlicher Brut in Brutgeräten von Grumbach nachgezüchtet und nach zwei Jahren ausgewildert. Danach seien weitere ausgestorbene Arten in die Natur zurückgeführt worden, berichtet Nico Herth, angehender Geschäftsführer der Procon Automatic Systems GmbH & Co. KG aus dem hessischen Mücke, die die Geräte herstellt. Das Unternehmen hat sein Vater in den Achtzigerjahren gegründet, von 2000 an hat man die Steuertechnik für die Brutgeräte entwickelt. Seit 2017 sind die Grumbach-Brutgeräte ein Nebenunternehmen von Procon. Nach Angaben von Herth ist das Unternehmen, das zwanzig Mitarbeiter beschäftigt, in diesem Bereich Weltmarktführer. Die Geräte könnten die Temperatur innerhalb des Ausbrütraums mit plus/minus 0,1 Grad und auf 1 Prozent Luftfeuchtigkeit genau regeln. Dies sei „mit Abstand die höchste Genauigkeitsklasse in diesem Bereich“. Derzeit ist die Kompaktklasse der Brutgeräte für Papageien besonders gefragt. Diese hat zwei Einschübe mit jeweils Platz für 42 Hühner. So viel Platz wird für Papageien oft nicht benötigt, da sie nur ein bis drei Eier legen. Deswegen wird meistens ein Apparat mit nur einem Einschub gekauft. Neben den Brutgeräten, die zwischen 3000 und 7000 Euro kosten, bietet man Aufzuchtgeräte ab 2500 Euro an. Da Papageien ohne Gefieder geboren werden, würden sie sich in der kalten Luft erkälten und sterben. Deshalb werden sie in ein Aufzuchtgerät gesetzt, das die Temperatur von 37 Grad Stück für Stück auf die Raumtemperatur herunterfährt. Man sei auf der ganzen Welt präsent. „Wo Papageien oder Falken gezüchtet werden, sind wir vertreten“, sagt Herth. Auch die meisten Zoos nutzen die Brutgeräte. Im Jahr 2021 habe man mit den Brutgeräten einen Umsatz von 650.000 Euro erwirtschaftet.

Luk Simasek Landgraf-Ludwigs-Gymnasium, Gießen

# Bleib mir vom Leibchen

## Einmal angezogen, macht es Fußballer klüger

Andrea Pirlo, Weltmeister von 2006, hat einmal gesagt: „Fußball wird mit dem Kopf gespielt.“ Als defensiver Mittelfeldspieler erkannte er die Unverzichtbarkeit kognitiver Fähigkeiten. Dazu zählen Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, das Lösen von Problemen und die Verarbeitung von Informationen, sagt Sportpsychologe Marius Schröder. Wie Pirlo dachte Tammo Neubauer. Als Trainer im Nachwuchszentrum der Spielvereinigung Unterhaching registrierte er im Sommer 2018, dass seine Schützlinge auf dem Platz oft zu langsame und falsche Entscheidungen trafen. „Die Spieler müssen heutzutage viel schneller Situationen wahrnehmen und Entscheidungen treffen können“, erklärt der frühere Scout von Werder Bremen. Es fehlen jedoch geeignete Trainingsmethoden. Deshalb entwickelte er die Reswitch-Trainingsleibchen: Leibchen, die mit zwei Farben (Rot und Weiß), zwei Zahlen (1 und 2), zwei Buchstaben (A und B) und zwei Symbolen (Raute und Kreis) bedruckt sind. Er vermarktet sie seit Anfang 2019 mit Alexander Bitzke und Jan Vomacka über die Matchconcept UG aus Grünwald. Unterstützt werden die drei von freien Mitarbeitern. Wie funktioniert Reswitch? Im Training spielen zwei Mannschaften gegeneinander, getrennt zum Beispiel durch die Leibchenfarben Rot und Weiß. Mit dem Signal „Switch“ kann der Trainer die Zusammenstellung der Teams in Sekundenschnelle verändern, ohne dass die Spieler ihr Überziehschicht wechseln müssen. Damit die Mannschaften wissen, welches Tor sie verteidigen müssen, werden diese mit Markierungen an den Pfosten versehen.

Nils Funk Schlossgymnasium Künzelsau

# Auf der Erde ist alles schwer in Ordnung

## Yuri bietet Forschungsprojekte in der Schwerelosigkeit an – auch auf der ISS

Schwerelosigkeit bietet einzigartige Voraussetzungen“, sagt Geschäftsführerin Maria Birmel. 2019 haben sie und zwei Kollegen beim Flugzeughersteller Airbus gekündigt, um die Yuri GmbH in Meckenbeuren am Bodensee zu gründen. „Schon als Kind war ich fasziniert vom Weltraum“, erinnert sich die Luft- und Raumfahrtstechnikerin, die in der männerdominierten Weltraumforschung ein Vorbild für junge Frauen sein möchte, „auch für meine Tochter“. Der Firmenname soll an Yuri Gagarin, den ersten Menschen im Weltraum, erinnern. Yuri bringt Forschungsprojekte in die Schwerelosigkeit. „Zu unseren Kunden gehören Forschungseinrichtungen, Pharmakonzerne, aber auch mittelständische Unternehmen“, sagt Birmel. Kunden wählen zwischen einem mehrmonatigen Aufenthalt auf der Internationalen Raumstation ISS oder kostengünstigeren Alternativen auf der Erde. Man ermöglicht Parabel-, Suborbital- und Orbitalflüge, um annähernde Schwerelosigkeit, die Mikrogravitation, zu erreichen. Auch Falltürme mit Vakuum sind eine Option. „Denn wenn Sie sich in einem Aufzug mit einem gerissenen Seil befinden, würden Sie in diesem fallenden Aufzug kurz auch eine Art Mikrogravitation erfahren“, versichert Birmel. Das Unternehmen hat zudem das Gerät Yuri Cinosat entwickelt, das es an 30 Kunden auf vier Kontinenten verkauft oder vermiert. Durch ständige Rotation simuliert es im Labor auf der Erde Mikrogravitation. Der Verkaufspreis liegt zwischen 20.000 und 45.000 Euro. Daniela Bezdán ist wissenschaftliche Leiterin von Yuri und Ko-Vorsitzende der Mikrobiom-Arbeitsgruppe am NASA-Genlabor in New York. Die Chemikerin und Biotechnologin erläutert Schwerelosigkeit am Wachstum von Zellen auf Petri-

schalen: „Durch die Schwerkraft wachsen Zellen auf der Erde nur flach in zwei Richtungen. Im schwerelosen Weltall sehen wir dreidimensionale Zellstrukturen, die denen in unserem Körper sehr ähneln.“ An diesen realitätsnahen Geweben könne man beispielsweise Medikamente besser testen. Außerdem gebe es im Weltall kaum Vibration, wodurch Proteinkristalle reiner und größer wüchsen. Auch hiervon könne die Arzneimittelforschung profitieren. Yuri erwirtschaftet einen siebenstelligen Jahresumsatz und beschäftigt mehr als 30 Mitarbeiter. Es gibt einen weiteren Standort in Luxemburg und bald auch in Spanien und den USA. „Wir haben bereits 60 Kunden in mehr als 20 Ländern“, berichtet Mitgründer Mark Kugel. Drei Viertel der Aufträge stammten aus Europa. Ansonsten sei man vor allem in Australien und den USA tätig. So ist Joshua



Chou von der University of Technology in Sydney schon aufgeregt; bald fliegt er mit Yuri zur ISS. „Sie kümmern sich wirklich um alles, was mir hilft, mich auf meine Krebsforschung zu konzentrieren“, sagt er. Auf der Welt existierten knapp zehn Unternehmen, die ähnliche Dienstleistungen anboten, sagt Birmel. In Deutschland arbeite nur Airbus in diesem Bereich. „Das Team von Airbus ist inzwischen allerdings fast komplett bei Yuri“, ergänzt Kugel. Insgesamt sehe sich Yuri durch seine verschiedenen Angebote und vielen Kombinationsmöglichkeiten als deutscher Pionier. Einzigartig sei Yuri zudem wegen seiner handflächengroßen Minilabore. Diese seien voll automatisiert und flexibel auf die Forschungsprojekte anzupassen. Oft dauerten Forschungsprojekte zwei bis fünf Jahre und kosteten mehr als eine Million Euro. „Durch die Bündelung mehrerer Experimente in einer Mission, die wiederverwendbaren Minilabore sowie eine auf sechs Monate verkürzte Dauer sind Missionen mit den Yuri-Laboren schon ab 10.000 Euro, solche zur ISS bereits ab 95.000 Euro möglich“, berichtet Birmel. Am 7. November 2022 startete eine Rakete mit Yuri-Minilaboren für die Berliner Charité und die Frankfurter Goethe-Universität zu einer dreimonatigen ISS-Mission. Der wissenschaftliche Leiter des Frankfurter Projekts, Francesco Pampaloni, hofft, „neue Wege zu finden, um zum Beispiel die altersbedingte Beeinträchtigung des Immunsystems zu behandeln“. Die Mission ermögele, den Einfluss der Schwerkraft auf den Körper zu verstehen, insbesondere auf die Immunzellen im Knochenmark.

Mara Kathrin Diehl Albert-Einstein-Schule, Schwalbach

Frankfurter Allgemeine Zeitung in der Schule. bankenverband. Mehr zu den Projektpartnern im Internet unter www.jugendundwirtschaft.de. Verantwortliche Redakteurin: Lisa Becker. Verantwortlich im Bankenverband: Julia Topar. Pädagogische Betreuung: IZOP-Institut zur Objektivierung von Lern- und Prüfungsverfahren, Aachen. Ansprechpartner: Dr. Titus Maria Horstschäfer. An dem Projekt „Jugend und Wirtschaft“ nehmen teil: Aachen, Inda-Gymnasium · Bad Nauheim, Berufliche Schulen am Gradierwerk · Berlin, Berlin Cosmopolitan School, Heinz-Berggruen-Gymnasium, Kath. Schule Liebfrauen, Werner-von-Siemens-Gymnasium · Bonn, Tannenbusch-Gymnasium · Borken, Jodocus Nünning Gesamtschule · Büdelsdorf, Heinrich-Heine-Schule · Dortmund, Gesamtschule Scharnhorst, Mallinckrodt-Gymnasium · Duderstadt, Eichsfeld-Gymnasium · Essen, Goetheschule · Forchheim, Ehrenburg-Gymnasium · Geisenheim, Internatsschule Schloss Hansenberg · Gießen, Landgraf-Ludwigs-Gymnasium · Glinde, Gymnasium · Grünstadt, Leininger-Gymnasium · Hamburg, Gymnasium Corveystraße, Gymnasium Ohmoor · Hechingen, Berufliches Schulzentrum · Heidelberg, Heidelberger Privatschulzentrum · Hildesheim, Michelsenschule · Kassel, Friedrich-List-Schule · Kiel, Hebbelschule, Max-Planck-Schule · Krefeld-Uerdingen, Gymnasium am Stadtpark · Künzelsau, Schlossgymnasium · Laatzen, Max-Planck-Gymnasium · Leverkusen, Landrat-Lucas-Gymnasium · Lübeck, Friedrich-List-Schule, Johanneum · Ludwigsburg, Goethe-Gymnasium · München, Theresien-Gymnasium, Wittelsbacher-Gymnasium · Münster, Hans-Böckler-Berufskolleg · Neckartenzlingen, Gymnasium · Neunkirchen, Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium · Neustadt a.d. Weinstraße, Käthe-Kollwitz-Gymnasium · Ober-Ramstadt, Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule · Oberwiesenthal, Ortenburg-Gymnasium · Peine, Integrierte Gesamtschule · Pforzheim, Reuchlin-Gymnasium · Querfurt, Burgstadtgymnasium · Riedlingen, Kreisgymnasium · Schwäbisch Gmünd, Parler Gymnasium · Schwalbach, Albert-Einstein-Schule · Stegen, Kolleg St. Sebastian · Trier, BBS EHS Trier · Wiesbaden, Freie Waldorfschule · Winsen, Gymnasium · Wolfenbüttel, Henriette-Bremmann-Gesamtschule