

3 Tüfteln im Museum

Die Mitmach-Ausstellung im LVR-Industriemuseum

Sonja Faller und Jasmin Schäfer

In dieser Ausstellung steht die Vermittlungsmethode im Mittelpunkt: Bei »Probier? Kapiert!« (LVR-Industriemuseum, Kraftwerk Ermel & Engels/Textilfabrik Cromford u.a., 2023–2026) wird gebaut, gedreht, geklebt, gezogen, verpackt, getestet ... Hier ertüfteln Besucher*innen eigene Lösungen für technische Herausforderungen und bauen gemeinsam eine große Kettenreaktion. Die Methode dieser Vorgehensweise heißt »tinkering« (Tüfteln) und lässt sich kurz als »Denken mit den Händen« beschreiben (vgl. Petrich/Wilkinson/Bevan 2013: 53). Eigenes Erforschen von Materialien und freies Ausprobieren sind dabei grundlegende Ansätze, die zu tiefergehendem Verständnis von naturwissenschaftlichen und technischen Phänomenen führen. Die Tüftelnden beschäftigen sich auf spielerische und kreative Weise mit physikalischen Gegebenheiten, und obwohl ein grobes Grundziel vorgegeben wird, wählen sie selbst eigene Ziele und Schwierigkeitslevel. Die häufig zunächst improvisierte Vorgehensweise wird dabei nach und nach durch komplexere Methoden ersetzt, um eigene Ideen zu verfolgen oder diejenigen von anderen weiterzuentwickeln. Kompetenzen wie kritisches Denken, Problemlösung sowie soziales Engagement durch die Kooperation mit anderen werden beim »tinkering« gestärkt (vgl. ebd.: 61–69).

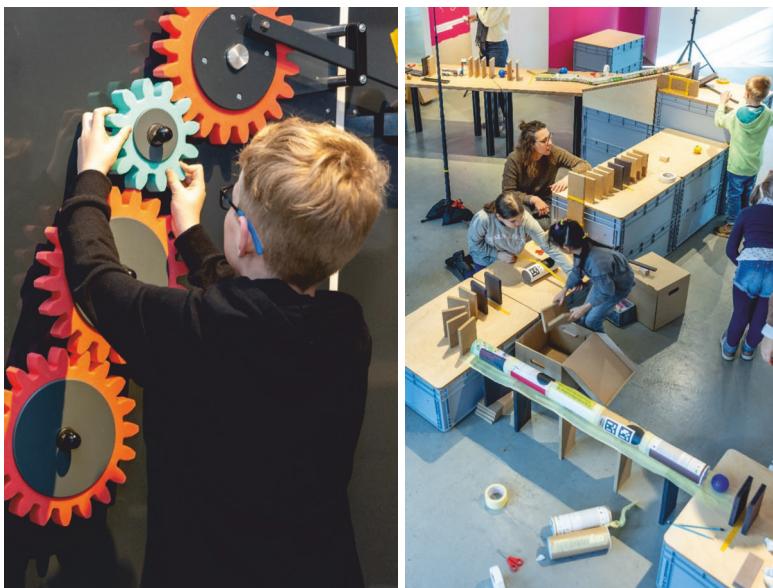


Abb. 1 u. 2: Links: Als erstes Element der Kettenreaktion werden Zahnräder eingesetzt. Rechts: Über einen Parcours in der Ausstellung bauen Besucher*innen eine Kettenreaktion auf. »Probier? Kapiert!«, LVR-Industriemuseum, 2023 (Fotos: LVR-ZMB, Stefan Arendt)

Das LVR-Industriemuseum zielt mit »Probier? Kapiert!« sowohl auf das Verstehen historischer technischer Entwicklungen als auch die Förderung der MINT-Kompetenzen verschiedenster Besucher*innen: von Familien und Freizeitgruppen bis hin zu Gruppen aus Vor- und Grundschule und Sekundarstufe I. Es entwickelt mit der Schau eine Wanderausstellung, bei der die Lernmethoden den Ausgangspunkt der Konzeption bildete.



Abb. 3: In der Ausstellung bieten Mitmachstationen, wie der Webrahmen, den Einstieg in die jeweilige Abteilung. »Probiert? Kapiert!«, LVR-Industriemuseum, 2023 (Foto: LVR-ZMB, Stefan Arendt)

Inhaltlich stellt »Probiert? Kapiert!« grundlegende Themen der historischen Anlagen des LVR-Industriemuseums vor. Neben dem Kraftwerk Ermel & Engels und der Textilfabrik Cromford – den ersten Ausstellungsorten von »Probiert? Kapiert!« in Engelskirchen und Ratingen – zählen zu jenen auch die Oberhausener Zinkfabrik Altenberg, die St. Antony-Hütte und der Peter-Behrens-Bau, die Gesenkschmiede Hendrichs in Solingen, die Papiermühle Alte Dombach in Bergisch Gladbach und die Euskirchener Tuchfabrik Müller. Im Zentrum der Ausstellung steht die Frage, wie technische Herausforderungen in den ehemaligen Fabriken gelöst wurden: Wie wurden schwere Materialien transportiert, wie große Maschinen angetrieben? Wie produzierte man fest gewebte Materialien und wie wurden Produkte platzsparend verpackt? Was bedeutete Teamarbeit in einer Fabrik; wie wurde trotz hoher Lautstärke miteinander kommuniziert? Bei »Probiert? Kapiert!« finden die Besucher*innen eigene Antworten auf diese Fragen, indem sie sie selbst praktisch ausprobieren. Durch die handlungsorientierte Methode und den intrinsisch motivierten Ansatz erfahren sie aktive Teilhabe und üben sich in selbstbestimmtem Lernen. Beim gemeinsamen Bau einer großen Kettenreak-

tion setzen sich schließlich alle Themen zu einem großen Ganzen zusammen und die Tüftler*innen arbeiten völlig frei.

Evaluation als Grundlage der Ausstellungskonzeption

Die Konzeption von »Probiert? Kapiert!« basiert auf der Auswertung der vorangegangenen Experimentierausstellung »Ist das möglich?« (LVR-Industriemuseum, Kraftwerk Ermel & Engels/Zinkfabrik Altenberg u.a., 2014–2021). Sie war als Wanderausstellung für den Verbund des Industriemuseums konzipiert und durchlief in den Jahren 2014 bis 2021 sechs Orte des LVR-Industriemuseums. 2020 wurde sie außerdem auch am Deutschen Museum Bonn gezeigt. Sie ist die erste aus der Museumspädagogik initiierte Ausstellung im Industriemuseum, die sich am Besucher*innenerlebnis und an den Erfahrungen des Teams orientiert. Praktische Erkenntnisse aus den verschiedenen Häusern, von der Projektleiterin Nicole Scheda und dem gesamten Team flossen stark in das Konzept ein.

Bei »Ist das möglich?« standen nicht Themen rund um Industrie-, Technik- und Sozialgeschichte als solche im Fokus, sondern die in den Fabriken produzierten Materialien selbst, wie Papier, Metall und Textil. Anhand von Experimentierstationen erkundeten die Besucher*innen deren Eigenschaften, wobei sie besonders verblüffende oder überraschende Phänomene entdeckten. Eine Leitfrage zum Thema Stabilität lautete etwa: »Ist es möglich, dass Papier mich trägt?« Mit Pappstreifen experimentierten die Besucher*innen hier, wie sie Papier falten müssen, damit sie darauf stehen oder sogar laufen können. Informationstafeln und museale Exponate komplettierten die Stationen, museumspädagogisches Personal begleitete Schulklassen auf ihrem Weg durch die Schau. Den Abschluss des Besuchs bildete ein Quiz im Stil einer Fernsehshow. Hier wurde nicht nur das in der Ausstellung erlernte Wissen noch einmal angewandt und verfestigt, auch viele weitere verblüffende oder lustige Fragen rund um das Thema Material schafften einen spannenden und spielerischen Ausklang.

»Ist das möglich?« wurde 2015 in einer schriftlichen Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt der Sekundarstufe I evaluiert (vgl. Gromatka/Stelten 2015). Ausgewertet wurde u.a., wie die wesentlichen Konzeptmerkmale der Ausstellung von Schüler*innen und Lehrkräften bewertet wurden. Als solche wurden u.a. das Ausstellungsthema, der Titel, neu Gelerntes und Aha-Erlebnisse, das Experimentieren und das Quiz im Ausklang

bestimmt (vgl. ebd.: 54). Neben der Beobachtung von zehn Schulklassen der Jahrgangsstufen 4, 5, 6, 8, 9 und 10 während ihres Besuchs (233 Schüler*innen, 17 begleitende Lehrkräfte) erfolgte die Erhebung mittels schriftlicher Fragebögen (vgl. ebd.: 95). Abgefragt wurde etwa die Selbsteinschätzung über neu erlangtes Wissen und welche Elemente interessant waren oder den Besuchenden besonders Spaß und welche große Langeweile bereitet haben. Die Schüler*innen bewerteten die Indikatoren Experimentieren und Quiz, also die Elemente mit hohem Unterhaltungswert und viel Interaktion, hoch; ebenso das als Frage formulierte Thema der Schau. Die Betrachtung der acht einzelnen Stationen in der Ausstellung zeigt, dass sich die Schüler*innen bei ihrer Beurteilung relativ einig waren. So wurde die Station mit Mikroskop und Fühlwand als besonders interessant bewertet, andere Stationen wie die zum Thema Materialprüfung wurden als eher langweilig eingestuft (vgl. ebd.: 76). Auch der Indikator »neu Gelerntes« wurde hoch bewertet. So scheinen hier Interaktion und Wissenserweiterung gut ineinanderzugreifen (vgl. ebd.: 68). Insgesamt beurteilten die Schüler*innen im Schnitt das Ausstellungsthema, also die an Phänomenen orientierte forschende Fragestellung, das Experimentieren, das Quiz und auch den Titel positiv. Allgemein sanken die Bewertungen mit steigender Jahrgangsstufe. Der Titel wurde so beispielsweise von Schüler*innen der Jahrgangsstufe 10 negativ bewertet, war dagegen im Jahrgang 4 noch sehr beliebt (vgl. ebd.: 71–72).

Auch Lehrkräfte wurden gebeten, verschiedene Aspekte in einem absteigenden Ranking einzurordnen. Als am wertvollsten erachteten sie demnach die Experimentiermöglichkeiten, das Wecken von Interesse an Naturwissenschaften, das Auslösen von Aha-Erlebnissen bei den Schüler*innen und die kompetente Begleitung der Schulklassen durch das Museumspersonal (vgl. ebd.: 82). Bei der Frage nach den wesentlichen Konzeptmerkmalen der Ausstellung wurden – ähnlich wie unter den Schüler*innen – die Bereiche »Spaß am Experimentieren« und »Spaß am Quiz« am positivsten bewertet (vgl. ebd.: 83–84). Interessant ist, dass zwar das Quiz beim Faktor Spaß sehr hoch, dagegen die »Aufmerksamkeit durch Quiz« relativ niedrig bewertet wurde. Dies ist vermutlich auch dem zeitlichen Ablauf geschuldet, da die Aufmerksamkeit der Schüler*innen zum Ende ihres Besuchs und damit in dieser finalen Abteilung abfiel. Besonders hervorgehoben wurden in offen formulierten Antworten außerdem die Aspekte »Selbsttätigkeit« und »Alltagsbezug« (vgl. ebd.: 90). Gleichzeitig wurde die positive Museumserfahrung über die Nennung des Faktors Spaß deutlich. Auch bei der Personengruppe der Lehrkräfte wird anhand der Evaluation sichtbar, wie wertvoll die handlungs- und experiment-

orientierte Methode ist. Sie ermöglicht einen spielerischen Zugang zu MINT-Themen und bietet Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen einen hohen Unterhaltungswert. Die Abfrage zum bereitgestellten Material für Vor- und Nachbereitung war kaum repräsentativ, allerdings wurde der Aspekt generell im Ranking auf Position 8 (von 10) relativ schwach bewertet (vgl. ebd.: 82).

Intern wurden darüber hinaus auch die praktischen Erfahrungen des Museumsteams ausgewertet. Demnach funktionierte die Struktur im Ausstellungsraum sehr gut: Im Eingangsbereich war für die Einführung großer Klassen viel Platz vorgesehen, Experimentierische ermöglichen die Arbeit in Kleingruppen, und das Quiz am Ende führte die Gruppe zum gemeinsamen Resümee zusammen. Neben der Befragung wurden auch die Besucher*innenstatistiken in die Auswertung einbezogen. Diese ergaben, dass die Ausstellung »Ist das möglich?« für Schulklassen der Stufen 7 und 8 interessant war – dies war auch zu erwarten, da gerade in diesen Stufen die MINT-Förderung im Unterricht umgesetzt wird (vgl. z.B. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2011: 32–34). Die Konzeption der Ausstellung war daher auf diese Altersklasse ausgerichtet. Trotzdem kamen ebenfalls viele Klassen aus dem Primarbereich: Im Vergleich zu den Buchungen aus der Sekundarstufe I gab es etwa halb so viele aus Grundschulen, in der Papiermühle Alte Dombach in Bergisch Gladbach waren es ungefähr gleich viele.

Die in der Ausstellung »Ist das möglich?« erprobten Ansätze sollten auf eine neue Wanderausstellung über Themen rund um Industrie-, Technik- und Sozialgeschichte angewandt werden. Auch hier standen die MINT-Förderung und die weitere Etablierung des Museums als außerschulischer Lernort im Fokus. Entsprechend ist »Probiert? Kapiert!« ebenfalls eine methodenorientierte Schau und knüpft mit der Wahl der »Tinkering«-Methode an die Erfahrungen aus »Ist das möglich?« an. Statt definierten Experimenten mit eindeutig formulierten Handlungsschritten steht hier allerdings das eigenständige Erforschen und Ausprobieren an den Hands-on-Stationen im Vordergrund. Damit gibt die Konzeption den Besucher*innen mehr Handlungsmöglichkeiten in der Ausstellung. Schriftliche Anleitungen sind zwar vorhanden, aber zunächst versteckt. Die gemeinsame Aktion am Ende – die Kettenreaktion – ist wie das Quiz von »Ist das möglich?« fester Bestandteil des Ausstellungsrundgangs. Mit diesem Ansatz folgt die neue Ausstellung in der Struktur einerseits der Anordnung ihrer Vorgängerin und erprobt andererseits eine für das Industriemuseum neue Methode. Dabei greift die Konzeption auch auf die Aus-

wertung der Besucher*innenstatistik der letzten Mitmachausstellung zurück, wenn etwa direkt auch jüngere Besucher*innen mitgedacht werden.

Ein Ausstellungsroundgang

Die praktischen Erfahrungen aus »Ist das möglich?« flossen in die Konzeption von »Probiert? Kapiert!« mit ein: Die Aufteilung des Ausstellungsraums mit großem Bereich für die Einführung, mehreren Stationen für die Arbeit in Kleingruppen und einem abschließenden Element mit der ganzen Gruppe wurde übernommen. »Probiert? Kapiert!« ist grob in zwei Bereiche geteilt. Nach einer Einführung folgen im ersten Abschnitt die Hands-on-Stationen flankiert von historischen Inhalten, die anhand von Exponaten, kurzen Texten und Bildmaterial vermittelt werden. So kann z.B. an einem Webrahmen getestet werden, welche Materialien und Techniken sich eignen, um ein festes Gewebe herzustellen. Die Station selbst ist mehrstufig aufgebaut: Besucher*innen können frei ausprobieren, eine bildliche Anleitung nutzen oder auch schwierigere Aufgaben meistern. Historische Exponate sowie Text- und Motivbanner vermitteln leicht verständlich und zielgruppengerecht die Geschichte der Mechanisierung in der Weberei. Vertiefende Textebenen bieten weitergehende Informationen. Andere Themen sind Teamarbeit und Kommunikation, Transport, der An- und Betrieb von Maschinen sowie Verpackung und Lagerung. In fünf Kleingruppen kann so parallel in den Abteilungen getüftelt werden. Im zweiten Teil der Ausstellung – dem Kernstück – arbeiten die Besucher*innen frei an der gemeinsamen Kettenreaktion. Vergleichbar mit der Station »Quiz« in der Ausstellung »Ist das möglich?« kommt hier beispielsweise eine Schulklasse zusammen. Abweichend vom spielerisch-konkurrierenden Format im Quiz arbeiten Schüler*innen hier jedoch aktiv zusammen und bringen in der selbstbestimmten Handlungsweise eine höhere Aufmerksamkeit in die kooperative Arbeit ein. Gleichzeitig werden die vorab ausprobierten Themen wiederaufgenommen: Mithilfe des offen zugänglichen Materials können sie beispielsweise Antriebe austüfteln oder Fahrzeuge bauen und auf einer Teststrecke fahren lassen. Im Sinne des »tinkering« entscheiden die Besucher*innen selbst über ihre Aufgaben, wählen so auch das technische Niveau ihrer Arbeit und die entsprechenden Arbeitsmaterialien. Da Schulklassen und Familien, aber auch Einzelpersonen die Ausstellung besuchen können, stehen entsprechend unterschiedliche Materialien zur Verfügung – für Gruppen von Vorschule über Sekundarstufe I bis hin zu Familien und

altersgemischten Gruppen. Zum Einsatz kommen hier nicht nur technisches Spielzeug und Bausteine, sondern auch Alltagsmaterialien wie etwa Korken, Kugeln, Stifte und Klebeband.



Abb. 4: Tüfteln in der Ausstellung: Immer zwei Schüler*innen bauen einen Abschnitt der Kettenreaktion. »Probiert? Kapiert!«, LVR-Industriemuseum, 2023 (Foto: LVR-ZMB, Stefan Arendt)

Auch der Parcours, über den die Kettenreaktion läuft, ist variabel und wird an die Gruppengröße angepasst. Ziel ist es, auf einzelnen Abschnitten bestehend aus Rampen, Wänden und Flächen eine einzige große Kettenreaktion zusammenzusetzen. Die Besucher*innen lösen am Startpunkt einen Impuls aus, geben ihn dann beispielsweise über den Lauf einer Murmelbahn weiter, lassen ihn Höhenunterschiede überwinden oder übermitteln ihn mit Zahnrädern. Schafft die Kettenreaktion ihren Lauf bis zum Schluss, löst sie einen Überraschungseffekt und damit eine positive Erfahrung bei allen Beteiligten aus.

Zum Abschluss reflektieren die Besucher*innen ihren Umgang mit den Herausforderungen. Bei Gruppenangeboten steht der gemeinsame Austausch am Ende des Ausstellungsbesuchs. Besucher*innen, die »Probiert? Kapiert!«

ohne gebuchtes Angebot erkunden, steht dazu eine Kugelbahn am Ende des Rundgangs zur Verfügung. Hier ›durchspielen‹ sie einen fiktiven Schultag mit verschiedenen Entscheidungspunkten, an denen sie die Kugel jeweils in die eine oder andere Richtung lenken. Gegenübergestellt wird der Gegensatz einer eher geplanten Vorgehensweise und einer spontaneren (und oft improvisierten) Entscheidungsfindung. Gezeigt wird dabei, dass es eine Vielzahl an unterschiedlichen Möglichkeiten gibt, ans Ziel zu kommen – und dass kleine oder große Hindernisse oft besser im Team überwunden werden können.



Abb. 5: Besucher*innen beantworten am Ende der Ausstellung mit einem Aufkleber die Frage: Wie gehst du Herausforderungen an? »Probier? Kapiert!«, LVR-Industriemuseum, 2023 (Foto: LVR-ZMB, Stefan Arendt)

Praktische Umsetzung und erste Erfahrungen

Bereits früh im Konzeptionsprozess besuchte das Ausstellungsteam Schulklassen und testete mit ihnen den Bau einer Kettenreaktion. In diesem Zusammenhang wurden Inhalte, zeitliche Abläufe und Materialien praktisch erprobt. Die dabei wahrgenommene Gruppendynamik und die Motivation

aller Beteiligten bekräftigten die Entscheidung, diese Methode für die Ausstellung weiter zu verfolgen. Der Beginn dieser Phase fiel in das Frühjahr 2020, so dass pandemiebedingt der direkte Austausch in der Schule kaum weiter möglich war. Die Konzeption fand so verstärkt im Museumsteam und online statt. Um nämlich trotzdem zumindest digitale Angebote vorzuhalten, wurde früh eine eigene Homepage mit kleinen Tutorials aufgebaut. Die Website (vgl. Landschaftsverband Rheinland o.J.) bietet Ideen und Anregungen zum eigenen Tüfteln. Kurze Videotutorials zeigen etwa den Bau eines Wasserrads oder eines Aufzugs aus Pappe und rufen zum Mitmachen an. Als partizipatives Element ruft die Website darüber hinaus zur Präsentation eigener Ergebnisse in der »Tüftelgalerie« auf.

Seit dem 31. März 2023 läuft die Ausstellung »Probiert? Kapiert!« in Engelskirchen und wird zunächst vor allem von Gruppen aus Grundschulen, aber auch aus dem Vorschulbereich stark nachgefragt. Eine vom Museum durchgeführte Besucher*innenbefragung wird zum Ende der Laufzeit im Herbst 2023 eine erste Auswertung ermöglichen. Die Befragung weist einen hohen Anteil standardisierter Fragen auf, um eine hausinterne Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Im Austausch mit Besucher*innen und Museumspersonal konnten aber bereits erste Erkenntnisse gesammelt werden. Als besonders gut zeichnet sich in den ersten Monaten die Flexibilität der Ausstellung ab. Im laufenden Betrieb werden die Bedarfe der verschiedenen Besucher*innen erkannt und die Schau entsprechend angepasst. So wurde der Parcours der Kettenreaktion in den ersten Wochen immer wieder modifiziert, damit beispielsweise mehrere Kleingruppen gleichzeitig arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu behindern. Auch das Baumaterial kann spontan ausgetauscht, ersetzt und ergänzt werden. So funktioniert die Ausstellung für Vorschulgruppen ebenso wie für Ältere und Familien. Erfahrungen mit (ausschließlich) Erwachsenen wurden noch nicht gesammelt. Da Besucher*innen selbst entscheiden, was in dem zweiten Teil der Ausstellung aufgebaut wird, sieht die Schau immer anders aus. Gleichzeitig liegt in dieser Flexibilität allerdings auch ein hoher Arbeitsaufwand. Das Personal vor Ort muss immer wieder aufräumen, die Materialien kontrollieren und teilweise nachbestellen. Herausfordernd ist mitunter auch die Lautstärke der Gruppen.

Abweichend von der ursprünglichen Planung können Gruppen in Engelskirchen momentan nur die Kettenreaktion buchen, der Rundgang wird vor allem von Individualbesucher*innen genutzt. Diese Entscheidung ist einerseits dem zeitlichen Ablauf geschuldet: Einige Gruppen benötigen die ange setzten zwei Stunden allein für diesen Bereich. Andererseits können aufgrund

der räumlichen Struktur im Kraftwerk Ermen & Engels nicht zwei Gruppen gleichzeitig in der Ausstellung sein, da sie sich gegenseitig stören würden. In den kommenden Standorten der Ausstellung werden daher andere Angebotsstrukturen erprobt, also Kombinationen aus Hands-on-Stationen und Kettenreaktionsbau.

Literatur

- Petricich, Mike/Wilkinson, Karen/Bevan, Bronwyn (2013): »It Looks Like Fun, But Are They Learning?«, in: Margaret Honey/David E. Kanter (Hg.), Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, New York, S. 50–70.
- Gromatka, Marie Christin/Stelten, Jens (2015): Die Ausstellung »Ist das möglich ...?« als außerschulischer Lernort. Besucherevaluation von Schulklassen und begleitenden Lehrkräften, schriftliche Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt der Sekundarstufe I, Universität Duisburg-Essen.
- Landschaftsverband Rheinland (Hg.) (o.J.): Probiert? Kapiert!, lvr.de, [online] https://industriemuseum.lvr.de/de/probiert_kapiert/Startseite.html [abgerufen am 26.09.2023].
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2011): Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen. Physik (Heft 3307), Düsseldorf.

