

MARLA

Masters of Malfunction



Pädagogische Handreichung für Lehrkräfte

Einsatzfeld | Elektro- und metalltechnische Ausbildung

Lernziel | Systematisches Vorgehen bei der Fehlerdiagnose

Spielzeit | 60 min „Training“ + 45 min „Missionen“

Unterricht | 6 Lernmodule

Autorinnen

Iken Draeger

Nadine Matthes

Dr. Pia Spangenberger

*Schnapp dir den Sicherheitshelm, leg den Klettergurt an und dann geht es raus auf's Meer. 35 km vor Rügen liegt der Offshore-Windpark Arkona, indem du deine Fertigkeiten in der **Fehlerdiagnose** unter Beweis stellen kannst. Bewaffnet mit Multimeter, Schraubendreher und Putzlappen begleitest du Alex auf eine Windenergieanlage.*

Zusammen meistert ihr die acht Schritte der Fehlerdiagnose. Nach dem erfolgreichen Einsatz bist du plötzlich auf dich allein gestellt.

*Jetzt kannst du dich als „**Master of Malfunction**“ beweisen und den nächsten Fehler fachgerecht beheben.*

GEFÖRDERT VOM

1. EINFÜHRUNG

In dieser Handreichung finden Sie **Hinweise zum pädagogischen Einsatz** des Lernspiels „MARLA - Masters of Malfunction“ in der metall- und elektrotechnischen Ausbildung sowie eine Beschreibung von sechs Lernmodule, die Sie zu einer Unterrichtseinheit kombinieren können.

MARLA ist ein Lernspiel, mit dem Auszubildende der **Metall- und Elektrotechnik** die Fehlerdiagnose üben können. Das Spiel wurde für die Anwendung im Berufsschulunterricht und in überbetrieblichen Ausbildungsstätten entwickelt. Die Auszubildenden erlernen die verschiedenen Schritte der Fehlerdiagnose an einer vollständigen Offshore-Windenergieanlage – direkt im Klassenzimmer mittels Virtual Reality auf der Oculus Quest.

Im anschließenden Unterricht reflektieren und vertiefen sie in Gruppenarbeit die Lerninhalte und wenden ihre im Spiel erworbenen **Kompetenzen zur Fehlerdiagnose** auf andere berufliche Situationen an. Inhaltlich liegt der Schwerpunkt auf der Kompetenzerweiterung bei der Fehlererkennung, -eingrenzung und dem Vorgehen bei der Fehlerbehebung, der sogenannten Fehlerdiagnosekompetenz. Am Rande aber lernen die Auszubildenden auch etwas über Windenergietechnik und ressourcenschonende Stromerzeugung.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	S. 2
2. Das Lernspiel MARLA	S. 3
3. Aufbau und Inhalte des Lernangebots	S. 4
4. Kompetenzerwerb	S. 4
5. Bezug zu den Ausbildungsinhalten	S. 5
6. Vorbereitungsaufwand	S. 6
7. Lerneinheit mit 6 Lernmodulen	S. 6
8. Beschreibung der Lernmodule	S. 8
9. Auswertung im Klassenverband	S. 10



Die Handreichung ist unter der Creative Commons Lizenz „[CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)“ veröffentlicht und darf für nicht-kommerzielle Zwecke verändert, angepasst und geteilt werden. Als Urheber bitte angeben: Wissenschaftsladen Bonn, Technische Universität Berlin / MARLA-Projekt

DAS LERNSPIEL MARLA

Ziel von MARLA ist es, einen komplexen Fehler im hydraulischen Bremssystem einer Offshore-Windenergieanlage aufzuspüren und zu beheben. Ein systematisches und **strukturiertes Vorgehen** ist dabei gefragt. Dieses Vorgehen besteht aus acht Schritten, die prototypisch für das Lernspiel herausgearbeitet wurden und auf andere technische Systeme übertragbar sind.

Im Spiel schlüpfen die Auszubildenden in die Rolle von **Servicetechniker*innen** und werden bei der Bearbeitung der einzelnen Schritte der Fehlerdiagnose von einer virtuellen Kollegin unterstützt, die durch die Anlage führt. Das Lernspiel baut auf die technischen Grundkenntnisse des ersten Lehrjahres auf, Windenergiefachwissen wird nicht benötigt.

Die virtuelle Umgebung von MARLA bietet den Vorteil, dass sich die Auszubildenden im geschützten Raum ausprobieren können. Hier haben sie die Möglichkeit, an einem realen Problem in einer komplexen Anlage zu arbeiten, ohne möglichen Gefahren wie Strom, Wind und Wellen ausgesetzt zu sein. Die virtuelle Lernumgebung bietet also ein **realitätsnahes und sicheres Übungsfeld**, das aufgrund seines Nachhaltigkeitsbezugs besonders motivierend für die Auszubildenden ist.

Vorteile der VR-Lernumgebung

- Realitätsnahes Lernen an einer komplexen Anlage
- Üben ohne Sicherheitsrisiko
- Unterstützung des Lernprozesses durch virtuelle Kollegin

Mit der Wahl eines **nachhaltigen Arbeitsfelds als Lernumgebung** und der Querschnittskompetenz Fehlerdiagnose, die für alle metall- und elektrotechnische Berufe relevant ist, wird zudem den modernisierten Standardberufsbildpositionen des BIBB Rechnung getragen, mit denen sichergestellt werden soll, „*dass Auszubildende künftig berufsübergreifend innerhalb einer modernen und zukunftsgerichteten Ausbildung Kompetenzen erwerben können, die sie als angehende Fachkräfte von morgen in einer sich verändernden Arbeitswelt benötigen, um dauerhaft beschäftigungsfähig zu sein.*“ ([BIBB 2021](#))

AUFBAU UND INHALTE DES LERNANGEBOTS

Das Lernangebot zum Spiel besteht aus verschiedenen **Lernmodulen**, die zu einer Lerneinheit mit VR-Spielphasen kombiniert werden können. Die Auszubildenden bearbeiten die Module weitgehend autonom in Gruppenarbeit. Dafür steht ihnen ein Lernheft zur Verfügung, in dem die Arbeitsaufträge erläutert werden. Ihre Aufgabe als Lehrkraft ist es, die Gruppenarbeit zu begleiten und die gemeinsame Schlussrunde zu moderieren.

In den Lernmodulen stehen **berufspraktische Bezüge** und die Anwendung der erworbenen Kompetenzen zur Fehlerdiagnose im Vordergrund. Über Fallbeispiele, bildbasierte Erkundungen und praktische Übungen wird ein hoher Realitätsbezug zum späteren Berufsleben hergestellt und den Auszubildenden die Sinnhaftigkeit der theoretischen Inhalte für den eigenen Beruf verdeutlicht. Außerdem werden die Erfahrungen in der Fehlerdiagnose, welche die Lernenden bereits in ihrem Ausbildungsbetrieb gesammelt haben, als Ausgangspunkt für die Erschließung neuer Lerninhalte bzw. den Transfer des Gelernten auf andere berufliche Handlungssituationen genutzt.

Im **Lernheft** sind nicht nur die Arbeitsaufträge beschrieben, es dient den Auszubildenden gleichzeitig zur Ergebnissicherung. Teil des Lernhefts ist ein Handlungsleitfaden zur Fehlerdiagnose, den sie auch auf andere technische Systeme anwenden können. In das Lernheft sind QR-Codes integriert, die zu verschiedenen digitalen Lernaufgaben führen. Auch die Lösungen zu den im Heft bearbeiteten Aufgaben sind über QR-Code zugänglich. Die Auszubildenden benötigen demnach für die Gruppenarbeit Smartphones oder Tablets mit Internetzugang.

Neben der hier vorliegenden Handreichung für Lehrkräfte und dem Lernheft für Auszubildende gehört zum MARLA Begleitmaterial auch eine **Sammlung von FAQ** zu den technischen Voraussetzungen für den Einsatz des Spiels im Unterricht sowie den Gelingensbedingungen von Virtual Reality in der Berufsbildung. In den FAQ auf der MARLA-Webseite finden Sie beispielsweise Hinweise zu den VR-Brillen, zur Einrichtung des Playspaces oder zum Streamen des VR-Geschehens im Klassenraum. Die FAQ sind in der Rubrik „Unterricht“ auf der MARLA Webseite eingebunden, auf der Sie auch das Lernheft herunterladen können.

www.marla.tech/unterricht

KOMPETENZERWERB

Im Spiel beheben die Auszubildenden durch ein systematisches, schrittweises Vorgehen einen Fehler in einem komplexen technischen System. Im anschließenden Unterricht analysieren sie ihr strategisches Vorgehen bei der Fehlerdiagnose und erleben dieses Vorgehen als zielführend – auch in Bezug auf andere berufliche Situationen. Daraus ergeben sich folgende Teilkompetenzen, welche die Auszubildenden in Spiel und Lerneinheit erwerben.

Die Auszubildenden können:

- Fehlermeldungen und deren Auswirkungen auf das System erfassen
- Funktionszusammenhänge verstehen und für die Fehlerdiagnose nutzen
- Fehlersuchraum anhand technischer Dokumentationen eingrenzen (hier: Hydraulikplan und Diagnosesystem „HMI“)
- Fehlerhypothesen formulieren und für die Überprüfung priorisieren
- Fehlerhypothesen durch Erfassen von Messwerten und Vergleich mit Soll-Werten verifizieren

BEZUG ZU DEN AUSBILDUNGSINHALTEN

Fehlerdiagnose ist Gegenstand in allen Rahmenlehrplänen und Ausbildungsordnungen der Metall- und Elektroberufe. Sie taucht sowohl in den Zielformulierungen und Inhaltsbeschreibungen der Lernfelder der Rahmenlehrpläne als auch in den Berufsbildern und Rahmenplänen der Ausbildungsordnungen auf. Die Formulierungen variieren in Abhängigkeit der einzelnen Ausbildungsberufe. Sie beziehen sich auf den gesamten Prozess oder nehmen einzelne Teile der Fehlerdiagnose in den Blick, zum Beispiel:

- *„Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler systematisch ein und beseitigen Störungen in den Komponenten der Anlage.“* (Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker/in für Betriebstechnik, Lernfeld 6: Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen)
- *„Bei der Diagnose sowie der Behebung der Mängel gehen sie planvoll und zielgerichtet vor.“* (Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin)
- *„... elektrische Systeme zu analysieren und Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen“* (Ausbildungsordnung für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/in, Lernfeld 9: Instandhalten von Anlagensystemen)
- *„Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren.“* (Ausbildungsordnung für den Ausbildungsberuf Mechatroniker/in, Ausbildungsberufsbild)

Exkurs: Arbeitsfeld Windenergietechnik

Als Basisqualifikation für eine Tätigkeit in der Windenergiebranche dienen vornehmlich Ausbildungsberufe der Metall- und Elektrotechnik ([Granz 2013](#)). In der Instandhaltung von Windenergieanlagen sind insbesondere Mechatroniker*innen tätig. Unternehmen setzen zum Teil auch auf eine Teamstruktur bestehend aus einer Kombination von metall- und elektrotechnischen Fachkräften. Die Tätigkeit an Windenergieanlagen erfordert die Qualifikation als Elektrofachkraft.

VORBEREITUNGSaufwand

Um das Lernspiel MARLA im Unterricht einsetzen zu können, benötigen Sie im Wesentlichen zwei Dinge: **VR-Brillen** vom Typ Oculus Quest und ausreichend Platz. Als optimal hat sich ein Spielbereich von 3x3 m pro Person erwiesen. Alle Interaktionen innerhalb der VR finden in diesem Bereich statt. Allein aufgrund der räumlichen Bedingungen werden Sie voraussichtlich mehrere Spielzeiten anbieten müssen. Da die Auszubildenden anschließend eigenständig in Gruppen von 2-4 Personen weiterarbeiten, können diejenigen, die bereits gespielt haben, gleich loslegen und müssen nicht auf den Rest der Gruppe warten. Dieses Setting erfordert allerdings eine flexible Organisation der Lernzeit. Sollten ausreichend VR-Brillen vorhanden sein, können Sie zum Spielen in die Turnhalle gehen. Spielen mehrere Menschen in einem Raum, werden Kopfhörer benötigt, über die der Ton läuft.

Im Folgenden geben wir Ihnen einen Überblick, was an Vorbereitungsaufwand auf Sie zukommt. Weitere Details finden Sie in den **FAQ** auf der Webseite.

Spielphase

- VR-Brillen beschaffen oder ausleihen
- MARLA über Meta Quest Store oder SideQuest auf die VR-Brillen laden
- Raum fürs Spielen freiräumen, Tische und Stühle an die Seite schieben (3x3 m pro Person)
- Kopfhörer mit Ohrstöpseln (möglichst keine Bügel) von Auszubildenden mitbringen lassen

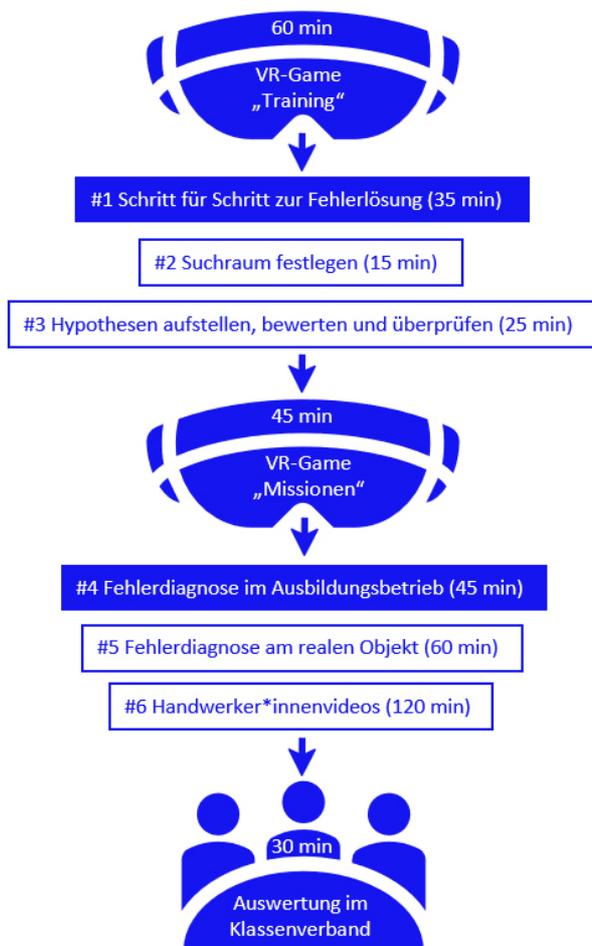
Gruppenlernphase

- Lernheft für alle kopieren
- Smartphones oder Tablets von Auszubildenden mitbringen lassen
- Internetverbindung sicherstellen
- Gruppen von 2-4 Personen bilden
- Für Lernmodul #5 Funktionsfehler in technische Geräte einbauen, pro Gruppe ein präpariertes Gerät (Winkelschleifer, Bohrmaschine, Akkuschauber o.ä.)

LERNEINHEIT MIT 6 LERNMODULEN

Das Lernspiel MARLA sieht **zwei aufeinander aufbauende Durchläufe** vor. In der ersten Spielrunde, dem sogenannten „Training“, werden die Spielenden von einer virtuellen Kollegin Schritt für Schritt durch den Fehlerdiagnoseprozess geleitet. In der zweiten Runde „Missionen“ müssen sie in einem erweiterten Suchraum den Fehler im hydraulischen Bremssystem der Offshore-Anlage ohne Hilfe beheben. Optional können weitere Spielrunden mit jeweils unterschiedlichen Fehlerursachen folgen, um Routine zu gewinnen.

Auf den folgenden Seiten finden Sie Beschreibungen zu den insgesamt **6 Lernmodulen** zum Spiel mit Erläuterungen zu den jeweiligen Inhalten, Methoden und Aktivitäten, Lernzielen und Zeitumfang. Sie können sich entweder gezielt einzelne Module herausgreifen, die Sie nach der Spielphase im Unterricht einsetzen möchten, oder die Module zu einer Lerneinheit mit integrierten VR-Spielphasen kombinieren. Bei den Modulen handelt es sich um Selbstlern-Module, die von den Auszubildenden autonom in Gruppenarbeit von 2-4 Personen bearbeitet werden. Die konkreten Arbeitsaufträge sind im Lernheft beschrieben, das für alle Auszubildenden kopiert werden muss.



Die von uns vorgeschlagene **Lerneinheit**, die Sie auf dem Lernstrahl visualisiert sehen, besteht aus Spiel- und Gruppenlernphasen sowie einer gemeinsamen Auswertungsrunde. Für den ersten Spieldurchlauf müssen Sie in etwa 40 min einplanen, für den zweiten 30 min. Einige Auszubildende werden zwischendurch auch eine Pause benötigen. Die Gruppenlernphase dauert insgesamt 5,5 Zeitstunden, wobei allein die Videoproduktion 2 Stunden in Anspruch nimmt.

Nach der ersten Spielrunde „Training“ werten die Auszubildenden in ihren Gruppen ihre Spielerfahrungen aus, wiederholen und vertiefen den Ablauf der Fehlerdiagnose. Die Lernmodule #1 bis #3 dienen auch der Vorbereitung auf die zweite Spielrunde, in der die Auszubildenden den Fehler auf der Offshore-Anlage eigenständig, ohne die Begleitung einer virtuellen Kollegin, beheben müssen.

Nach der zweiten Spielrunde „Missionen“ wenden die Auszubildenden ihre erworbenen Fähigkeiten auf andere berufliche Situationen an und üben die einzelnen Schritte der Fehlerdiagnose an einem realen Objekt. Die Lernmodule #4 bis #6 dienen dem Transfer des Gelernten. Am Ende der Lerneinheit treffen sich alle Auszubildenden zu einer Auswertungsrunde im Klassenverband, die von Ihnen moderiert wird. In der Schlussrunde können Sie gemeinsam mit Auszubildenden nach Bedarf weitere Lerninhalte festlegen, die in den folgenden Unterrichtsstunden vertieft werden sollen.

Wenn Sie eine **kurze Lerneinheit** planen, empfehlen wir Ihnen, sich auf die blau hinterlegten Module #1 und #4 zu beschränken und ggf. auch die zweite Spielrunde „Missionen“ wegzulassen.

BESCHREIBUNG DER LERNMODULE

#1 Schritt für Schritt zur Fehlerlösung

Nachdem die Auszubildenden die erste Spielrunde erfolgreich abgeschlossen haben, reflektieren sie in diesem Einstiegsmodul ihr Vorgehen bei der Fehlerdiagnose auf der virtuellen Offshore-Anlage.

In ihrem Lernheft fertigen sie dazu eine Concept Map zur Fehlerdiagnose an und berichten sich gegenseitig, welche Arbeitsschritte ihnen im Spiel leichtgefallen sind, wo sie Schwierigkeiten hatten, woran das lag und wie sie diese gemeistert haben. Nach diesem Erfahrungsaustausch ordnen sie in der Lern-App per Drag & Drop Screenshots aus dem Spiel den einzelnen Schritten der Fehlerdiagnose zu und notieren die 8 Schritte in ihrem Lernheft.

Lernziel: Schritte der Fehlerdiagnose erinnern und daran ein systematisches Vorgehen erkennen

Dauer: 35 min

#2 Suchraum festlegen

In diesem Lernmodul beschäftigen sich die Auszubildenden mit den technischen Hilfsmitteln und Informationsquellen, die im Rahmen bei der Fehlerdiagnose zur Identifikation betroffener Bauteile genutzt werden können.

Im ersten Schritt vergegenwärtigen sie sich im Lernheft noch einmal die Funktionszusammenhänge im hydraulischen Bremssystem, die es zu verstehen galt, um den Suchraum einzugrenzen. Abgebildet sind dort das HMI-Diagnosetool, der Hydraulikplan sowie das Miniaturmodell der Offshore-Anlage mit Details zum Bremssystem aus dem Spiel. Um zu überprüfen, inwieweit sie die technischen Zusammenhänge erfassen und den Hydraulikplan richtig gelesen haben, bewerten sie im Lernheft verschiedene Schlussfolgerungen mit richtig oder falsch. Danach überlegen sie gemeinsam, welche weiteren Informationsquellen sie in ihrem Beruf für die Fehlerdiagnose nutzen.

Lernziel: Geeignete Wege und Hilfsmittel für ein strategisches Vorgehen zur Eingrenzung des Suchraums bei der Fehlerdiagnose kennen

Dauer: 15 min

#3 Hypothesen aufstellen, bewerten und überprüfen

In diesem Lernmodul steht die Reflexion des hypothesengeleiteten Vorgehens bei der Fehlerdiagnose im Mittelpunkt.

Um sich ein besseres Bild zu machen, wie die Bauteile in Realität aussehen, *matchen* die Auszubildenden zunächst über die Lern-App Fotos und Screenshots zu den betroffenen vier Bauteilen und rufen sich noch einmal ihre jeweilige Funktion in Erinnerung. Danach tragen sie die möglichen Fehlerursachen für den Funktionsausfall auf der virtuellen Offshore-Anlage zusammen und schreiben diese zu den entsprechenden Bauteilen in ihr Lernheft. Im Lernheft sind außerdem Denkblasen mit Gedankengängen abgebildet, die den kognitiven Prozess der Hypothesenbewertung veranschaulichen. Diese gilt es auf Plausibilität zu überprüfen und daraus einen Merksatz abzuleiten.

Lernziel: Kriterien für das hypothesengeleitete Verfahren bei der Fehlerdiagnose verinnerlichen

Dauer: 25 min

#4 Fehlerdiagnose im Ausbildungsbetrieb

Im Zentrum dieses Lernmoduls steht ein Abgleich des eigenen Vorgehens bei der Fehlerdiagnose im Ausbildungsbetrieb mit dem systematischen Vorgehen in 8 Schritten auf der virtuellen Offshore-Anlage. Nach Möglichkeit sollte vor Bearbeitung dieses Moduls eine zweite Spielrunde (Version „Missionen“) stattfinden.

Zunächst tauschen sich die Auszubildenden in ihrer Gruppe darüber aus, welche technischen Fehler ihnen im Ausbildungsalltag schon begegnet sind. Aus den eigenen Beispielen wählen sie eins aus und visualisieren im Lernheft ihr Vorgehen bei der Fehlerdiagnose – vom Auftauchen der Störung bis zur Behebung des Fehlers. Das tun sie in Form eines *Scribbles* (Kritzelsbilds). Reihum stellen sie sich dann ihre Beispiele vor, gleichen sie mit dem 8 Schritten der Fehlerdiagnose ab, die auf der virtuellen Offshore-Anlage zu durchlaufen waren und suchen zusammen nach Optimierungsmöglichkeiten. Dazu nutzen sie den Auswertungsbogen im Lernheft.

Lernziel: Eigenen Vorgehens bei der Fehlerdiagnose in Anlehnung an den 8-Schritte-Prozess optimieren

Dauer: 45 min

#5 Fehlerdiagnose am realen Objekt

In diesem Lernmodul wenden die Auszubildenden die 8 Schritte der Fehlerdiagnose praktisch an einem realen Objekt an. Jede Gruppe bekommt ein fehlerhaftes Gerät auf den Tisch, mit der Aufgabe, dieses wieder instand zu setzen. Vorbereitend müssen dafür in die Geräte Fehler eingebaut werden, die den Funktionsausfall provozieren.

Bei der Fehlerdiagnose sind die Auszubildenden angehalten, sich streng an den 8 Schritten zu orientieren, mit denen sie sich zuvor ausgiebig beschäftigt haben. Zur Strukturierung ihres Arbeitsprozesses nutzen sie den Handlungsleitfaden im Lernheft. Dieser dient ihnen gleichzeitig zur Dokumentation ihres Vorgehens. Sobald eine Gruppe ihr Gerät wieder zum Laufen gebracht hat, ist die Aufgabe erledigt und die Auszubildenden können sich Lernmodul #6 widmen, um ihre Erfahrungen in Form eines selbst gedrehten Handwerker*innenvideos weiterzugeben.

Lernziel: 8 Schritte im Fehlerdiagnoseprozess an einem technischen Objekt anwenden

Dauer: 60 min

#6 Handwerker*innenvideos

Jede Gruppe dreht ein Handwerker*innenvideo, in der Form wie sie in zahlreichen Beispielen auf YouTube zu finden sind. Dafür nutzen die Auszubildenden ihr Smartphone und ein kostenloses Schnittprogramm. Aus dem Video soll hervorgehen, wie bei der Fehlerdiagnose idealerweise vorzugehen ist. Hinweise zur Produktion der Videos finden die Auszubildenden in ihrem Lernheft, ebenso einen Kriterienkatalog, nach dem die Qualität der Videos nach einem gemeinsamen Screening bewertet werden soll. Als Inspiration empfehlen wir Ihnen, einen Blick auf das designorientierte Konzept zu werfen, nach dem Erklärvideos in der Berufsausbildung erstellt werden können: <https://designorientierung.de/konzept/>.

Lernziel: Wissen und Erfahrungen zur Fehlerdiagnose anschaulich präsentieren

Dauer: 120 min

AUSWERTUNG IM KLASSENVERBAND

In der gemeinsamen Abschlussrunde sollen die in den Spiel- und Gruppenlernphasen gesammelten Erfahrungen noch einmal gemeinsam reflektiert, erworbenen Kenntnisse zur Fehlerdiagnose für die berufliche Praxis ausgewertet und offengebliebene technische Fragen geklärt werden. Die Auszubildenden nutzen dazu auch ihre im Lernheft notierten Ergebnisse.

Dauer: 30 min

1. Lernerfahrungen persönlich bewerten

Zunächst bewerten sie ihre Lernerfahrungen in Form eines *Rankings*, aus dem ein Gruppenbild sichtbar wird. Sie positionieren sich auf einer Skala im Raum zu bestimmten Aussagen (stimme zu – stimme nicht zu). Zu jedem Gruppenbild können individuelle Nachfragen gestellt werden.

- Es macht mir Spaß, Fehlerursachen auf den Grund zu gehen.
Nachfrage: Was genau reizt Sie daran? Warum nicht? Woran liegt das genau?
- Ich fühle mich nun besser gewappnet, auf Arbeit technische Fehler zu beheben.
Nachfrage: Inwiefern? Wodurch? Was haben Sie gelernt? Was bereitet Ihnen noch Schwierigkeiten?
- Bei der Fehlersuche werde ich in Zukunft strukturierter vorgehen.
Nachfrage: Warum? Warum nicht? Was heißt das im Einzelnen für Ihren Beruf?

2. Erkenntnisse und Strategien auf den eignen Beruf übertragen

Anknüpfend daran überlegen die Auszubildenden, welche Erkenntnisse und Strategien zur Fehlerdiagnose ihnen im Berufsalltag von Nutzen sein werden, welche technische Fragen offengeblieben sind und welche Inhalte sie – auch mit Blick auf die Arbeit in ihrem Ausbildungsbetrieb – weiter vertiefen möchten. Im Raum werden drei Plakate aufgehängt, auf denen die Auszubildenden ihre Antworten notieren.

Was nehmen Sie für Ihre berufliche Praxis mit? Was wollen Sie zukünftig bei der Fehlerdiagnose beachten?

Welche technischen Fragen sind offengeblieben?

Welche Lerninhalte möchten Sie weiter vertiefen oder praktisch üben?

Die Plakate werden nacheinander ausgewertet. Abschließend entscheidet eine Punktevergabe, welche Lerninhalte im Unterricht weiter vertieft werden sollen. Jede Person darf 3 Punkte verteilen.

3. Zentrale Ergebnisse im Lernheft festhalten

Nachdem die Auszubildenden ihre Punkte verteilt haben und ein gemeinsamer Beschluss über die Lerninhalte gefasst wurde, halten die Auszubildenden ihre zentralen Erkenntnisse für die berufliche Praxis in ihrem Lernheft fest. Und damit ist auch die Lerneinheit zum Lernspiel MARLA abgeschlossen.