



SZENARIO-LEITFADEN

Lernhaltige Einbindung von AR, VR, 360° Video, IoT und 3D-Druck in die praktische Ausbildung





Kofinanziert durch das
Programm Erasmus+
der Europäischen Union



DIOS wird durch das Erasmus+ Programm der Europäischen Union gefördert. Die Unterstützung dieses Projekts durch die Europäische Kommission stellt keine Billigung der Inhalte dieser Veröffentlichung oder der zugehörigen Website dar, die nur die Ansichten der Autoren widerspiegeln, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der Informationen verantwortlich gemacht werden. Darin enthalten.

Dieses Dokument darf in seiner ursprünglichen und ungekürzten Form für nichtkommerzielle Zwecke (CC BY-NC-ND) verwendet und verbreitet werden. Eine andere öffentliche Vervielfältigung dieses Dokuments oder die Veröffentlichung von Auszügen daraus, abgesehen von kurzen zitierten Zitaten, ist nicht gestattet, es sei denn, die Genehmigung der Autoren ist eingeholt und es wird auf das Quelldokument verwiesen.

Struktur

Vorwort.....	4
Szenario I: Chemieanlage – Betrieb der RM 200 mit AR Guides	5
Szenario II: Chemieanlage – Betrieb der Pulverisette 14 mit AR Guides.....	8
Szenario III: Chemieanlage – Betrieb der Retsch SK 100 mit AR Guides	11
Szenario IV: Chemieanlage – Betrieb der Retsch ZM 200 mit AR Guides.....	14
Szenario V: Chemieanlage – Betrieb der Retsch DM 200 mit AR Guides	17
Szenario VI: Chemieanlage – Betrieb von Retsch SR 300 mit AR Guides	20
Szenario VII: Chemieanlage – Betrieb der Retsch SM 300 mit AR Guides.....	23
Szenario VIII: Chemieanlage – Betrieb der Retsch SR 300 mit AR Remote Assist	26
Szenario IX: Chemieanlage – 360°-Videotour.....	29
Szenario X: Chemieanlage – IoT- und AR-Einsatz zur Neutralisationsüberwachung	32
Szenario XI: Chemielabor – Titration mit AR Remote Assist.....	35
Szenario XII: Chemielabor – Titration mit AR Guides	38
Szenario XIII: Chemielabor – Titration mit AR Guides und IoT	41
Szenario XIV: IT – Fehlerbehebung beim Modem mit AR-Guides	44
Szenario XV: IT – Umweltüberwachung mit AR und IoT.....	47
Szenario XVI: Mechatronik – 3D-Druck eines fehlenden Maschinenteils	50
Szenario XVII: Mechatronik – Überwachung der Umgebungsbedingungen mit IoT und 3D -Druck. 53	
Szenario XVIII: Elektronik – IoT und 3D-Druck zur Herstellung drahtloser und robuster Kameras ...	56
Szenario XIX: Elektronik – Besseres Automatisierungsverständnis mit VR und digitalem Zwilling ...	59

Vorwort

Der Szenario-Leitfaden stellt alle im Rahmen des DIOS-Projekts entwickelten, getesteten und evaluierten Lehr- und Lernszenarien vor. Der Fokus lag auf einer lernhaltigen Integration von Bildungstechnologien wie Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), 360°-Video, intelligenten Sensoren (IoT) und 3D-Druck in die praktische Ausbildung. Die Schwerpunkte waren Chemie (Labor und Anlage), IT, Mechatronik und Elektronik sowie No-Code-Lösungen mit messbarem Effekt, wie verbesserter Motivation und besserer Zusammenarbeit, schnellerer Aufgabenausführung, Förderung von selbstgesteuertem Lernen sowie Peer-Learning.

Jedes Szenario wird mit Namen, entsprechendem Lernvideo sowie dem zugehörigen Lesson plan vorgestellt.

Die bereitgestellten Informationen und Materialien unterstützen berufliches Bildungspersonal direkt bei der Integration und moderner Bildungstechnologien in die praktische Ausbildung.

Viel Spaß beim Lesen!

Szenario I: Chemieanlage – Betrieb der RM 200 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie funktioniert es? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten an Lernstationen • Verwenden der AR-Brille 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Sie lernen, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben der Mühle / führen Sie die Zerkleinerung von Materialien unter Anleitung der Mörsermühle RM 200 und unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durch 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR-Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzellehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario II: Chemieranlage – Betrieb der Pulverisette 14 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie funktioniert es? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten an Lernstationen • Verwenden der AR-Brille 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Sie lernen, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle / führen Sie die Zerkleinerung von Materialien durch den Einsatz des Prallbrechers Pulverisette 14 unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durch 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR- Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR- Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzelelehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario III: Chemieranlage – Betrieb der Retsch SK 100 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?

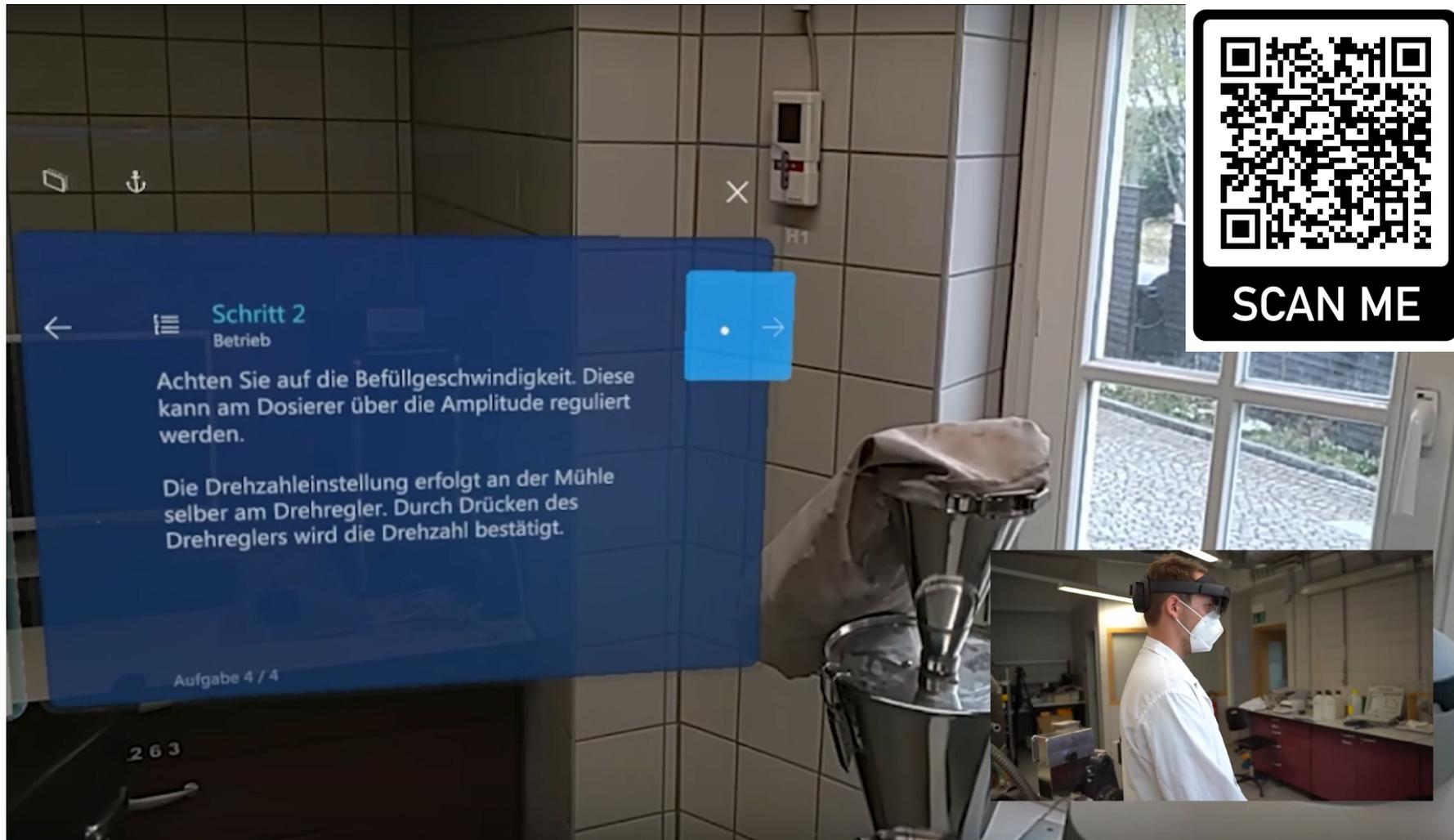


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie funktioniert es? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten an Lernstationen • Verwenden der AR-Brille 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Sie lernen, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle / führen Sie die Methode zur Zerkleinerung von Materialien durch Prallbrecher Retsch SK 100 auch unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR-Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzellehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario IV: Chemieranlage – Betrieb der Retsch ZM 200 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie es geht? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten Sie an Lernstationen • Verwenden Sie AR-Glas 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Lernen Sie, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle / führen Sie die Zerkleinerung von Materialien durch den Einsatz von Prallbrechern Retsch ZM 200 unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durch 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR- Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzellehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario V: Chemieranlage – Betrieb der Retsch DM 200 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie es geht? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten Sie an Lernstationen • Verwenden Sie AR-Glas 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Lernen Sie, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle / führen Sie die Zerkleinerung von Materialien durch den Einsatz der Scheibenmühle Retsch DM 200 unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durch 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR- Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzellehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario VI: Chemieranlage – Betrieb von Retsch SR 300 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?



Dauer	Lern-phase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie es geht? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten Sie an Lernstationen • Verwenden Sie AR-Glas 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Lernen Sie, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle / führen Sie die Zerkleinerung von Materialien durch den Einsatz der Rotorschlägermühle SR 300 unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durch 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR-Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzellehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario VII: Chemieanlage – Betrieb der Retsch SM 300 mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann man mit AR beim selbstgesteuerten Lernen professionelles Wissen vermitteln sowie anschließend anwenden?

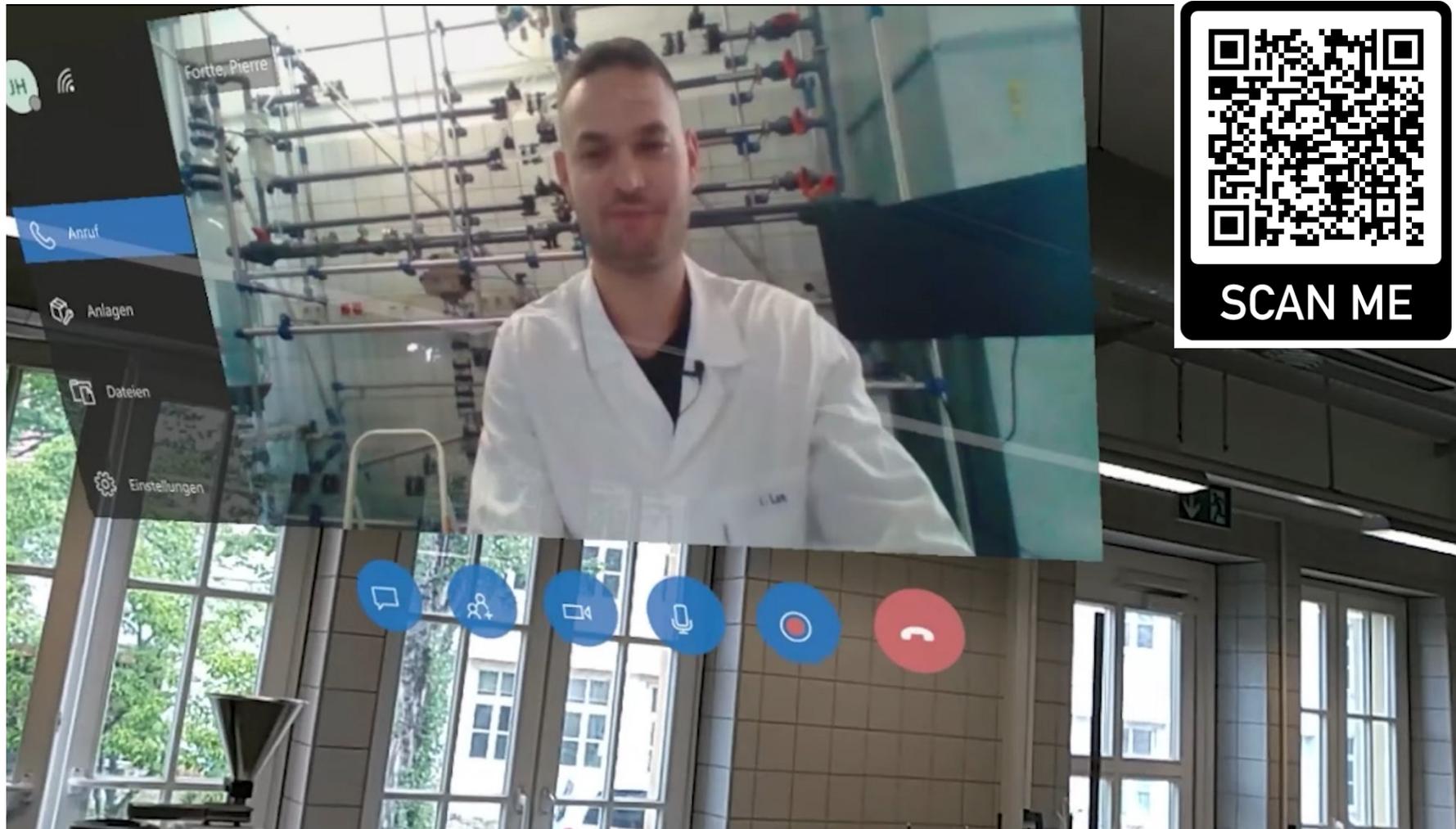


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie es geht? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten Sie an Lernstationen • Verwenden Sie AR-Glas 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Lernen Sie, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle / führen Sie die Zerkleinerung von Materialien durch den Einsatz der Schneidmühle SM 300 unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften durch 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Durchführung Zerkleinerung • Erklärung Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernpfade der AR-Glas mit Microsoft Guides • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR-Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuertes Lernen: Einzellehrling mit AR-Brille und Guides App 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft Remote Assist • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Diskussion zwischen Auszubildenden und Ausbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	--	--

Szenario VIII: Chemieranlage – Betrieb der Retsch SR 300 mit AR Remote Assist

Pädagogisches Problem: Wie kann mit AR prozedurales Wissen in Echtzeit von einem Remote-Experten vermittelt werden?

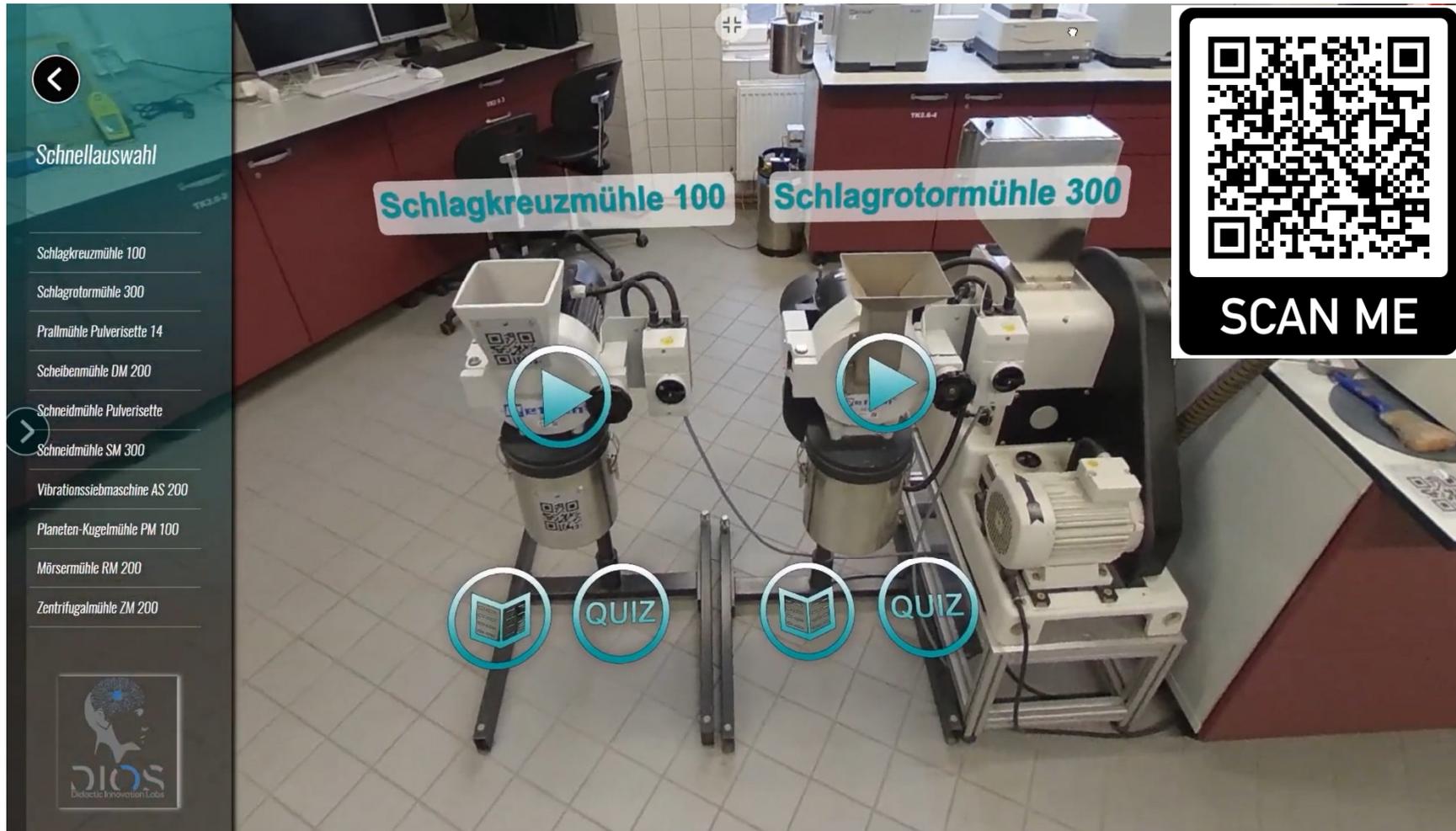


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie funktioniert dies? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten an Lernstationen • Verwenden der AR-Brille 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille • Lernen Sie, AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung zur Verwendung von AR-Brillen (Anpassung usw.) enthält die Anleitung • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation am Lernplatz AR: Ausbilder-Lehrling (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Informationen per QR-Code und/oder Video. • Handbuch
15 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl und Einbau des Untersiebes entsprechend den Anforderungen (mittlere Korngröße). • Führen Sie eine methodische Zerkleinerung von Materialien durch, indem Sie die Schlagmühle autonom verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen Sie, den Eingriff mit Hilfe einer AR-Brille zu starten • Erklären Sie Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung des Einsatzes des AR-Glas mit der Microsoft Remote Assist App • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass ein Auszubildender eine AR-Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit-Zusammenarbeit: Auszubildender-Auszubildender und einmalige Nutzung von AR-Glas • Zusammenarbeit und Kommunikation aus der Perspektive: Auszubildender – erfahrener Auszubildender 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille • Technische Ausstattung: Zerkleinerungsmaschine

10 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie die Mühle gemäß den Sicherheitsvorschriften. • Ergebnis (Korngröße). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Trainer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Trainer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: - Gruppendiskussion zwischen Auszubildenden (mündlich, an der Tafel, perspektivisch: PPT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll (Papier) • Laptop
------------	------------------------------------	---	--	---	---	--

Szenario IX: Chemieranlage – 360°-Videotour

Pädagogisches Problem: Wie kann vor dem Betrieb mehrerer Zerkleinerungsmaschinen Fach- und Verfahrenswissen mit 360°-Video vermittelt werden?

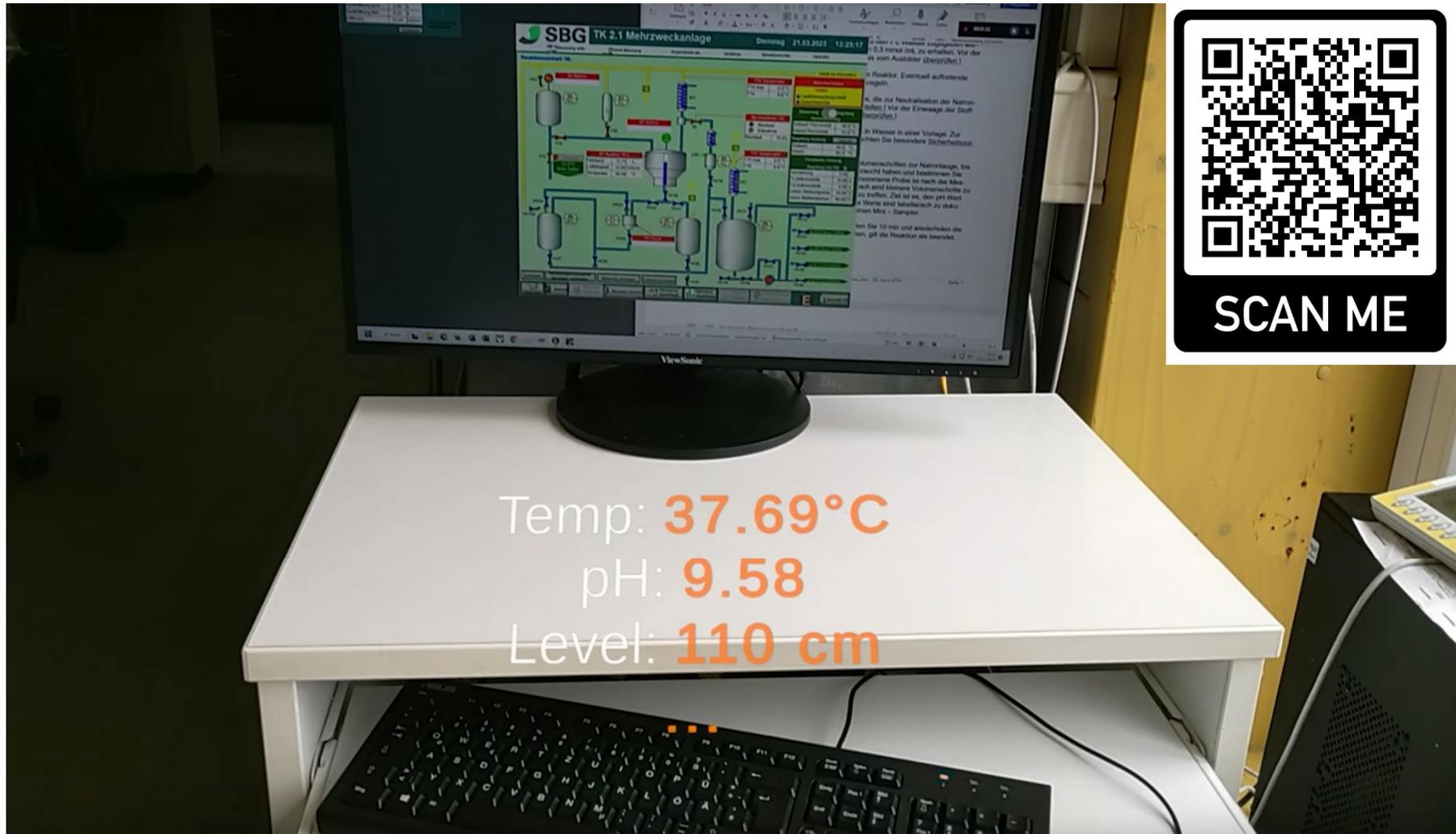


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung. Wie funktioniert dies? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Zerkleinerung von Materialien unterschiedlicher Körnung durch den Einsatz der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer des Tablets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuerte Kommunikation (Auszubildender) 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen zum Tablet/Laptop
60 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Positionierung und Betrieb mehrerer Mühlen wie: Mörsermühle RM 200 Planetenkugelmühle, Mühle PM 100, Prallbrecher Pulverisette 14, Prallbrecher Retsch SK 100, Prallbrecher Retsch ZM 200, Scheibenmühle Retsch DM 200, Schlagrotormühle Retsch SR 300, Schneiden Mühle SM 300 auch unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften 	<ul style="list-style-type: none"> • Positionierung und Funktionsweise der Geräte erlernen (mittels 360°-Video) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung von Lernpfaden durch Nutzung eines 360°-Videorundgangs zur Positionierung und Funktionsweise verschiedener Zerkleinerungsmaschinen • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges Lernen 	<ul style="list-style-type: none"> • Tablet/Smartphone • Technische Ausstattung: Mühle

30 Min.	Beurteilung /Kontrolle & Ende	<ul style="list-style-type: none"> • Besprechung mit dem Ausbilder/-in 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an der bilateralen Diskussion mit dem Ausbilder/-in 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: Auszubildender/Ausbilder /-in (mündlich, Tafel, perspektivisch: PPT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussionsnotizen (Papier)
------------	--	---	--	---	--	---

Szenario X: Chemieanlage – IoT- und AR-Einsatz zur Neutralisationsüberwachung

Pädagogisches Problem: Wie kann eine zeiteffiziente, beprobungslose Echtzeitüberwachung mit AR und IoT sichergestellt werden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
20 Min.	Einführung und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Methode zur Neutralisation durch Messung des pH-Wertes und der Leitfähigkeit. • Wie funktioniert? Vorteile und Nachteile? • Sicherheitsregeln – Umgang mit technischen Geräten • Arbeiten an Lernstationen • Verwenden Sie AR-Brille sowie der SensorApp 	<ul style="list-style-type: none"> • Methode der Neutralisation durch Messung des pH-Wertes und der Leitfähigkeit unter Verwendung der richtigen Ausrüstung. Die Auszubildenden machen sich gegenseitig mit den Lernstationen vertraut – per Handbuch und an der technischen Anlage mithilfe einer AR-Brille. • Lernen AR-Brillen zu verwenden. Eine schriftliche Anleitung enthält entsprechende Anweisungen • Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge der instrumentellen Methoden und Sicherheitsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation an der Lernstation AR: Ausbilder-Auszubildender (mündlicher Unterricht) • Zusammenarbeit innerhalb der Lehrlingsgruppe: mündlich, ohne zusätzliche technische Hilfsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Handbuch
300 Min.	Ausführung der Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Durchführung der Neutralisation • Betreiben der technischen Anlage entsprechend den Sicherheitsvorschriften. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Funktionsweise der Geräte (zunächst mit AR-Brille) • Lernen mithilfe der AR-Brille, App und verbundener IoT zu messen. • Durchführung der Neutralisation. • Erklären der Lerneffekte des AR-Einsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Lernhaltigkeit durch AR-Brillen und App-Einsatz • Sicherstellen, dass die Sicherheitsanweisungen befolgt werden • Sicherstellen, dass jedes Gruppenmitglied die AR-Brille verwendet 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit: jeweils Einzelnutzung der AR-Brille • Perspektivische Zusammenarbeit und Kommunikation: Ausbilder oder anderer Auszubildender stellen dem Auszubildenden eine AR-Brille mit Anweisungen zur Installation zur Verfügung 	<ul style="list-style-type: none"> • AR-Brille Microsoft HoloLens 2 und App • IoT (Arduino) kombiniert mit pH-Sensor • Technisches Equipment

10 Min..	Beurteilung / Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis (neutrale Flüssigkeit). • Diskussion der Ergebnisse mit dem Ausbilder/-in. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme an Gruppendiskussionen, moderiert vom Ausbilder/-in 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der Umsetzung. • Moderation Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Zusammenarbeit: - Gruppendiskussion zwischen Auszubildenden (mündlich, an der Tafel, perspektivisch: PPT (Zahlen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Protokoll • Laptop
-------------	------------------------------------	--	--	---	---	---

Szenario XI: Chemielabor – Titration mit AR Remote Assist

Pädagogisches Problem: Wie kann mit AR Fachwissen kollaborativ und in Echtzeit durch einen Remote-Ausbilder/-in vermittelt und angewendet werden?

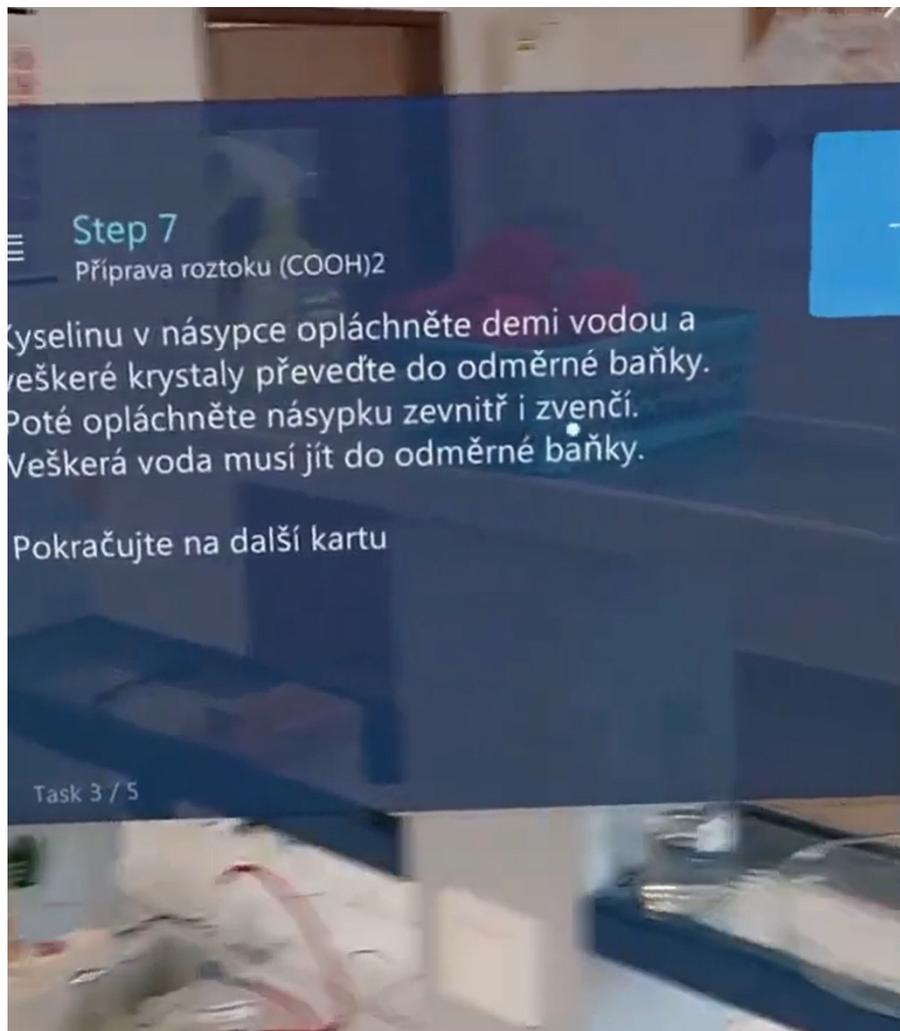


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Einführung ins Labor Sicherheitsunterweisung Arbeiten mit Microsoft HoloLens 2	Ausprobieren Zuhören	Mentoring Führung	Erläuterung	Microsoft HoloLens 2
90 Min.	Ausführung der Aufgabe	Vorbereitung verschiedener Lösungen _ Standardisierung Konduktometrische Titration	Laboraufgaben Lösungen vorbereiten Experiment durchführen	Kontrolle und Auswertung	Führung Mentoring Kontrolle	HoloLens 2 Drahtlose Sensoren Weitere Laborausrüstung Remote Assist-App
20 Min.	Beurteilung /Kontrolle	Überprüfung der Ergebnisse Kontrolle und Berechnungen Rückmeldung	Kontrolle Berechnungen Dokumente/Dateien ausfüllen – Arbeitsblätter	Kontrolle und Bewertung Hilfe	Arbeitsblätter Dialog Kontrolle	Arbeitsblätter/gemeinsame G-Drive-Dokumente Qualitätskontrolle

15 Min.	Ende	Fazit und Gesamtergebnis Rückmeldung	Zuhören Dialog	Feedback geben Abschluss Schlussüberprüfung	Dialog	
------------	-------------	---	-------------------	---	--------	--

Szenario XII: Chemielabor – Titration mit AR Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann professionelles Wissen mit AR für selbstgesteuertes Lernen vermittelt werden?

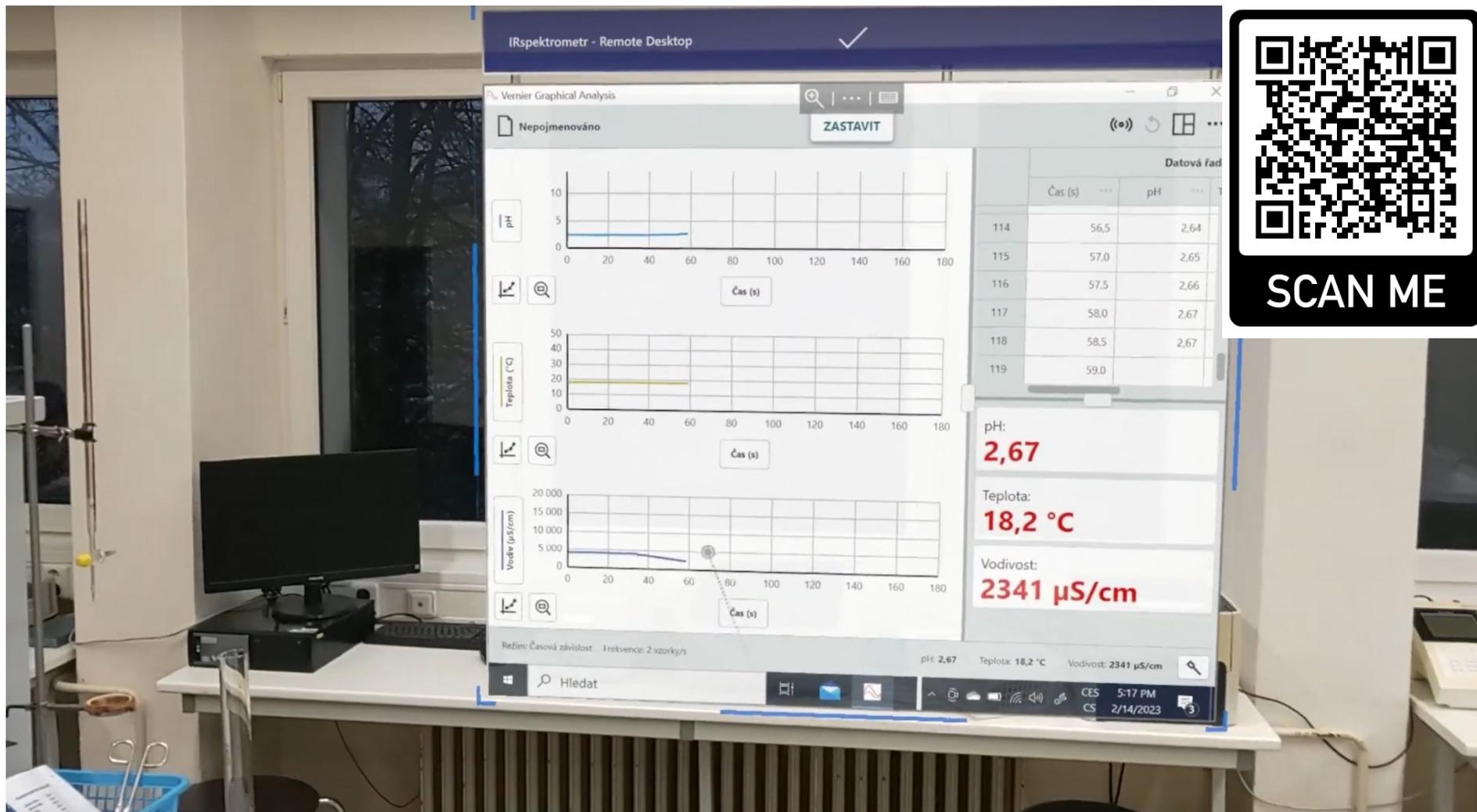


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Einführung ins Labor Sicherheitsunterweisung Arbeiten mit Microsoft HoloLens 2	Ausprobieren Zuhören	Mentoring Führung	Erläuterung	Microsoft HoloLens 2
90 Min.	Ausführung der Aufgabe	Vorbereitung verschiedener Lösungen Standardisierung Konduktometrische Titration	Laboraufgaben Lösungen vorbereiten Experiment durchführen	Kontrolle und Auswertung	Selbstgesteuert (durch Anweisungen/Lernpfad in Microsoft Guides App) Mentoring Kontrolle	HoloLens 2 Drahtlose Sensoren Eine weitere Laborausrüstung MS Guides-App
20 Min.	Beurteilung /Kontrolle	Überprüfung der Ergebnisse Kontrolle und Berechnungen Rückmeldung	Kontrollkontrolle Berechnungen Dokumente/Dateien ausfüllen – Arbeitsblätter	Kontrolle und Bewertung Hilfe	Arbeitsblätter Dialog Kontrolle	Arbeitsblätter/gemeinsame G-Drive-Dokumente Qualitätskontrolle

15 Min.	Ende	Fazit und Gesamtergebnis Rückmeldung	Zuhören Dialog	Feedback Abschluss	Dialog	
------------	-------------	---	-------------------	-----------------------	--------	--

Szenario XIII: Chemielabor – Titration mit AR Guides und IoT

Pädagogisches Problem: Wie kann professionelles Wissen mit AR und IoT für die Echtzeitüberwachung bereitgestellt werden?

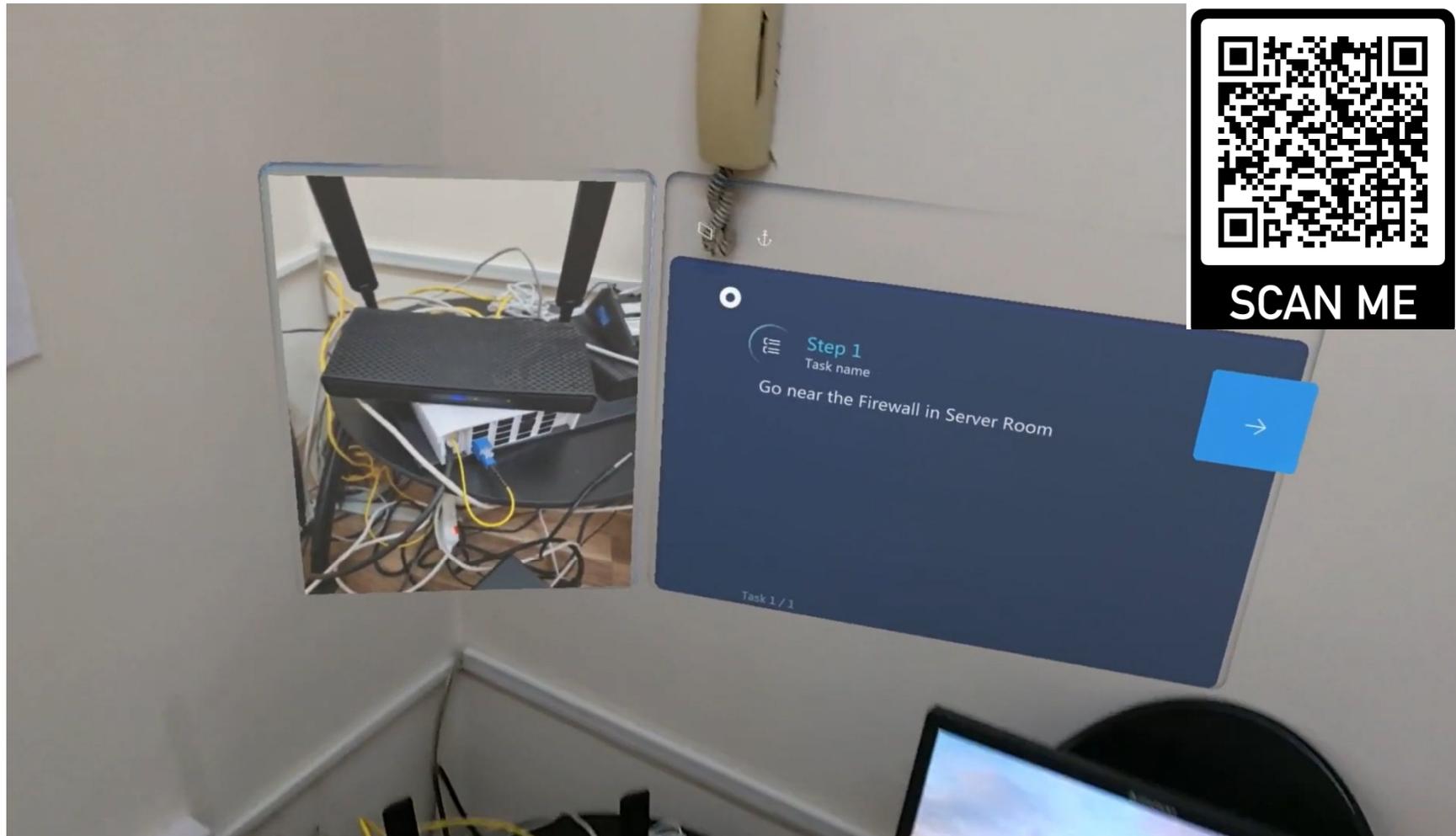


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Einführung ins Labor Sicherheitsunterweisung Arbeiten mit Microsoft HoloLens 2	Ausprobieren Zuhören	Mentoring Führung	Erläuterung	Microsoft HoloLens 2
90 Min.	Ausführung der Aufgabe	Vorbereitung verschiedener Lösungen Standardisierung Konduktometrische Titration	Laboraufgaben Lösungen vorbereiten Experiment durchführen	Kontrolle und Auswertung	Selbstgesteuert Kontrolle	HoloLens 2 Drahtlose Sensoren Remotedesktop-App Eine weitere Laborausrüstung RFA- Spektren Messung
20 Min.	Beurteilung /Kontrolle	Überprüfung der Ergebnisse Kontrolle und Berechnungen Rückmeldung	Kontrolle Berechnungen Dokumente/Dateien ausfüllen – Arbeitsblätter	Kontrolle und Bewertung Hilfe	Arbeitsblätter Dialog Kontrolle	Arbeitsblätter/gemeinsame G-Drive-Dokumente Qualitätskontrolle

15 Min.	Ende	Fazit und Gesamtergebnis Rückmeldung	Zuhören Dialog	Feedback geben Abschluss Schlussüberprüfung	Dialog	
------------	-------------	---	-------------------	---	--------	--

Szenario XIV: IT – Fehlerbehebung beim Modem mit AR-Guides

Pädagogisches Problem: Wie kann professionelles Wissen mit AR für selbstgesteuertes Lernen bereitgestellt und angewendet werden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Lernen: So beheben Sie Probleme mit einer unterbrochenen Internetverbindung und Probleme mit dem Modem	<ul style="list-style-type: none"> • Modem vor Ort überprüfen müssen • Erfahren Sie mehr über die Modemverbindung, welche für die Internetverbindung verwendet wird 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Individueller Lernender, Erstellung von Lernpfaden im Voraus durch den Ausbilder/-in in Guides 	<ul style="list-style-type: none"> • HoloLens-Anleitungen • Modem • Firewall-Medien
30 Min.	Ausführung der Aufgabe	Verwendung HoloLens-Anleitungen Behebung Fehler des Modems Behebung Probleme beim Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung Modem • Überprüfung LEDs der Firewall • Überprüfung Modemkabel und sichern Sie dies 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die HoloLensnutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Individueller Lernender, Erstellung von Lernpfaden im Voraus durch den Ausbilder/-in in Guides 	<ul style="list-style-type: none"> • HoloLens-Anleitungen • Modem • Firewall-Medien
30 Min.	Beurteilung / Kontrolle	Zusammenarbeit komplexes Modem und Firewall, um in einem Unternehmen Internet zur Verfügung zu stellen, sowie wie Fehler behoben werden können, wenn Probleme auftreten	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung Verbindungen zwischen Modem und Firewall • Funktionen des Modem-Betriebssystems • Funktionen des Firewall-Systems • Überprüfung Kabel des Modems/der Firewall 	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit-Feedback an Lernender 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbale Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • HoloLens und Guides • Microsoft-Formulare

30 Min.	Ende	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennung möglicher Probleme, die bei einer Internetstörung auftreten können 	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitung Dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden zu Best Practices für die Dokumentation • Versionsverlauf des Dokumentationsdokuments 	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 asynchrone Kommunikation . 	<ul style="list-style-type: none"> • Locker
------------	-------------	--	---	--	--	--

Szenario XV: IT – Umweltüberwachung mit AR und IoT

Pädagogisches Problem: Wie kann professionelles Wissen mit AR und IoT für die Echtzeitüberwachung bereitgestellt werden?

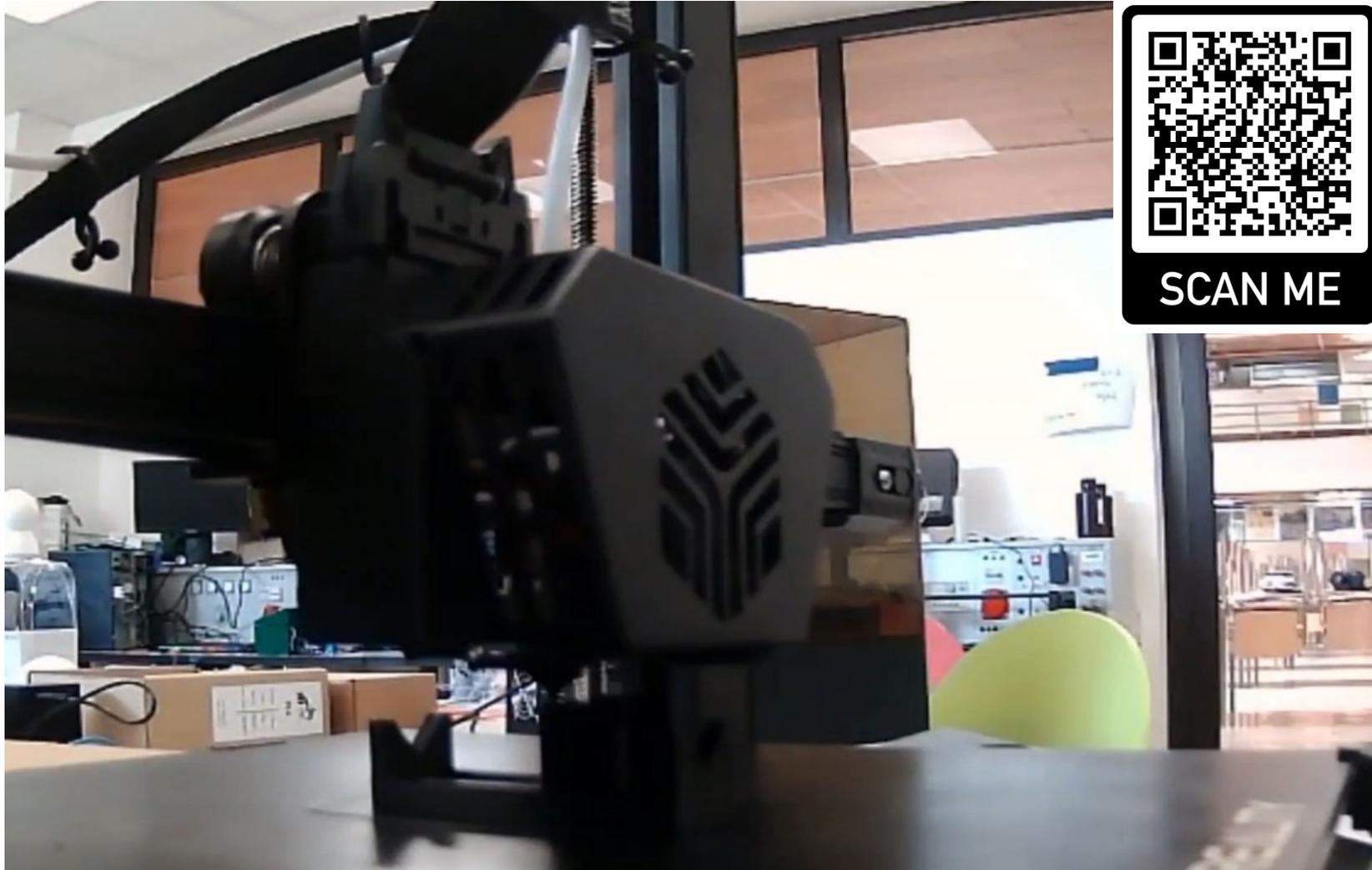


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Lernen: So überprüfen Sie die Umweltbedingungen in einem Datenraum	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr erfahren zu Arduino IOT-Geräte und Sensoren • Mehr erfahren zu IoT QR 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Aufgabe • Echtzeit-Feedback an Lernende 	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 (Ausbilder/-in-Lernender), Echtzeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino-Gerät • Sensoren • Netzwerkmedien • HoloLens IoT-App • HoloLens
30 Min.	Ausführung der Aufgabe	Verwendung Microsoft HoloLens 2 Verwendung HoloLens-Anwendung Verwendung Arduino IoT-Gerät Scan IOT-QR-Code Temperaturergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung und Sicherung Netzwerkmedien • Überprüfung Sensoranschlüsse • Scan IOT-QR-Code mit HoloLens • Verwendung Microsoft HoloLens 2, um AR-Anwendung und App zu öffnen • Dokumentation Ergebnisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die HoloLensenanwendung 	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 (Ausbilder/-in-Lernender) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino-Gerät • Sensoren • Netzwerkmedien • HoloLens IoT-App • HoloLens
30 Min.	Beurteilung / Kontrolle	Überwachung und Sammlung verschiedener Umweltinformationen aus einem Datenraum.	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindungen Netzwerkmedien und Sensorverbindungen • Überprüfung Ergebnisse des IOT-QR-Code-Scans. 	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit-Feedback Auszubildende 	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 (Ausbilder/-in-Lernender) 	<ul style="list-style-type: none"> • HoloLens-Anwendung

30 Min.	Ende	Erkennung möglicher Probleme im Datenraum aufgrund anormaler Umwelteinflüsse.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung Dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden Best Practices für Dokumentation • Versionsverlauf des Dokumentationsdokuments 	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 (Ausbilder/-in-Lernender), Echtzeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Video • MS-Word
------------	-------------	---	--	---	---	--

Szenario XVI: Mechatronik – 3D-Druck eines fehlenden Maschinenteils

Pädagogisches Problem: Wie kann mit 3D-Druck Fachwissen während einer Gruppenarbeit vermittelt und angewendet werden?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Lernen: So bauen Sie einen Plotter zusammen, entwerfen und drucken einen Platterteil	<ul style="list-style-type: none"> • Objekt vorbereiten • Drucker vorbereiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Mentoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal und geführt • Visuell 	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitungen • Internet
30-60 Min.	Ausführung der Aufgabe	So drucken Sie ein fehlendes Platterteil aus So zeichnen, schneiden und drucken Sie das Platterteil	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierungsplatterteil mit Software • Schneide- und Druckplatterteil • 3D-Druckerteil in den Plotter integrieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Mentoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Visuell • Schriftlich • Verbal • Video 	<ul style="list-style-type: none"> • 3D Drucker • 3D-Designsoftware • Slicing-Software
30 Min.	Beurteilung / Kontrolle	So überprüfen Sie die Qualität des zusammengebauten Platterteils	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung 3D- Druckqualität • Überprüfung Zusammenbau aller Teile 	<ul style="list-style-type: none"> • Validierung Lernendenüberprüfung • Feedback an Lernende 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbale Bewertung • Schriftliche Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Teams-Formulare • Wertigkeit der Montagform

30 Min.	Ende	<ul style="list-style-type: none"> • Bewerten abgeschlossener Aktivitäten und der Aufgaben • Diskussion Verbesserungsmöglichkeiten des Herstellungsprozesses der 3D-gedruckten Teile 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation • Besprechung gesamter Prozess • Identifizierung und Diskussion neuer Ideen 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden Best Practices für die Dokumentation • Versionsverlauf des Dokumentationsdokuments 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Geteiltes Dokument
------------	-------------	--	---	---	---	--

Szenario XVII: Mechatronik – Überwachung der Umgebungsbedingungen mit IoT und 3D-Druck

Pädagogisches Problem: Wie kann in Gruppenarbeit mit IoT und 3D-Druck Fachwissen vermittelt und anschließend angewandt werden?

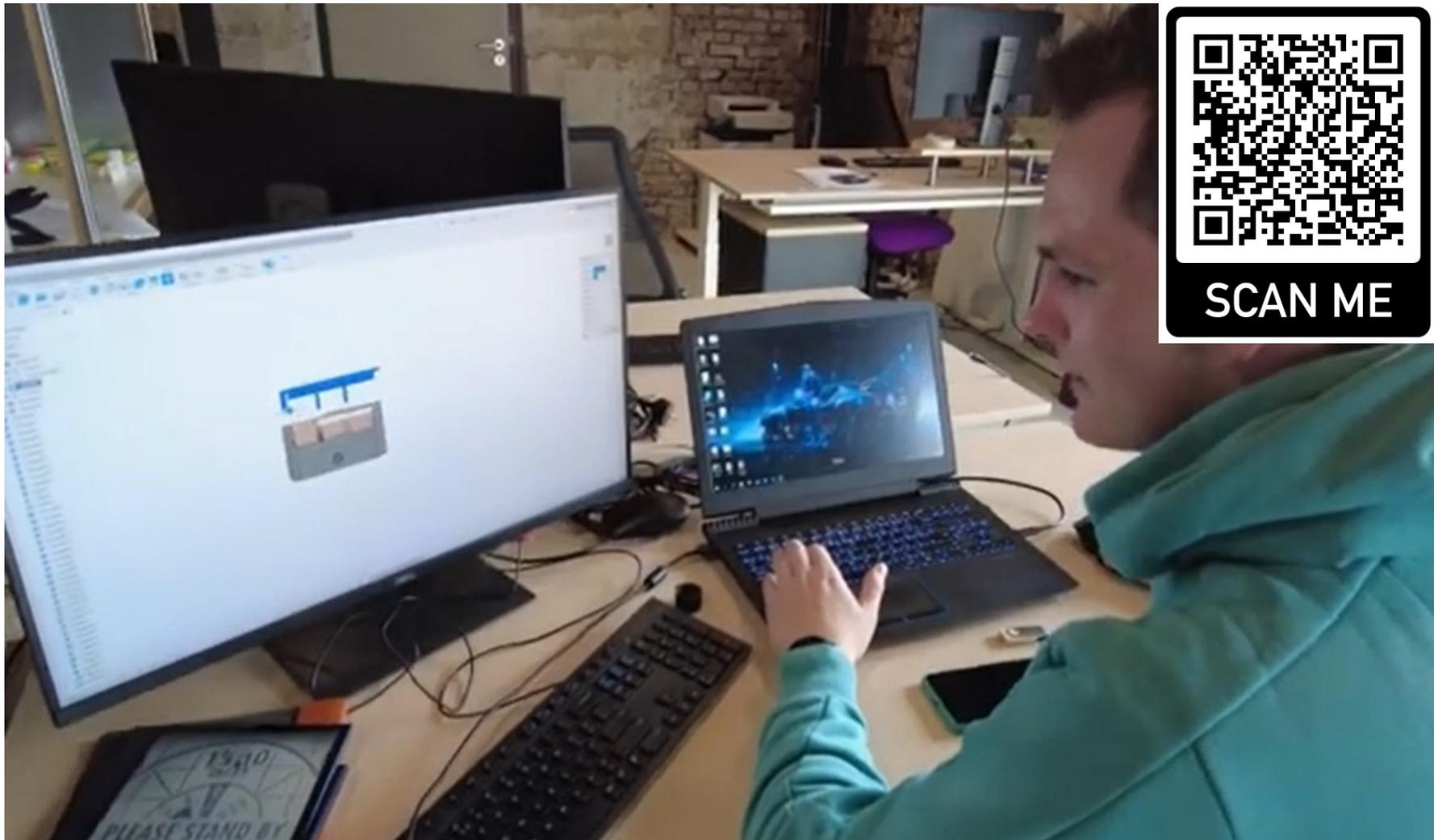


Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Lernen: So erstellen und montieren Sie ein System zur Überwachung der Luftqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Objektvorbereitung • Druckervorbereitung • Raspberry Pi und Sensor vorbereiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Mentoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal und geführt • Visuell 	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitungen • Internet
30-120 Min.	Ausführung der Aufgabe	So messen Sie die Luftqualität (verschiedene Parameter) und sammeln Daten So zeichnen, schneiden und drucken Sie eine Box für Raspberry Pi und Sensor	<ul style="list-style-type: none"> • IoT-Sensor mit Raspberry Pi verbinden • Sammlung von Daten in einer Datenbank • Modellierungsbox mit Fusion 360 • Schneide- und Druckbox mit 3D-Drucker • Zusammenbau aller Teiler 	<ul style="list-style-type: none"> • Mentoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Visuell • Schriftlich • Verbal • Video 	<ul style="list-style-type: none"> • 3D Drucker • Raspberry Pi • Sensor Luftqualität
30 Min.	Beurteilung / Kontrolle	So überprüfen Sie die Qualität angeschlossener Sensoren, den Datenempfang und die Endproduktmontage	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung Verbindung von Raspberry Pi und Sensor • Überprüfung Datenempfang und Speicherung in der Datenbank • Qualität des 3D-Drucks • Überprüfung Zusammenbau aller Teile 	<ul style="list-style-type: none"> • Validierung Lernendenüberprüfung • Feedback an Lernende 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbale Bewertung • Schriftliche Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Teams-Formulare • Wertigkeit der Montagform

30 Min.	Ende	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung abgeschlossener Aktivitäten • Besprechung Möglichkeiten zur Verbesserung des Prozesses zur Erstellung eines AQ-Monitors 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung Dokumentation Projekt • Besprechung gesamter Prozess • Identifizierung und Diskussion neuer Ideen 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden zu Best Practices für Dokumentation • Versionsverlauf des Dokumentationsdokuments 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Geteiltes Dokument
------------	-------------	--	--	--	---	--

Szenario XVIII: Elektronik – IoT und 3D-Druck zur Herstellung drahtloser und robuster Kameras

Pädagogisches Problem: Wie lassen sich IoT, Industriedesign und 3D-Druck für Auszubildende kombinieren?

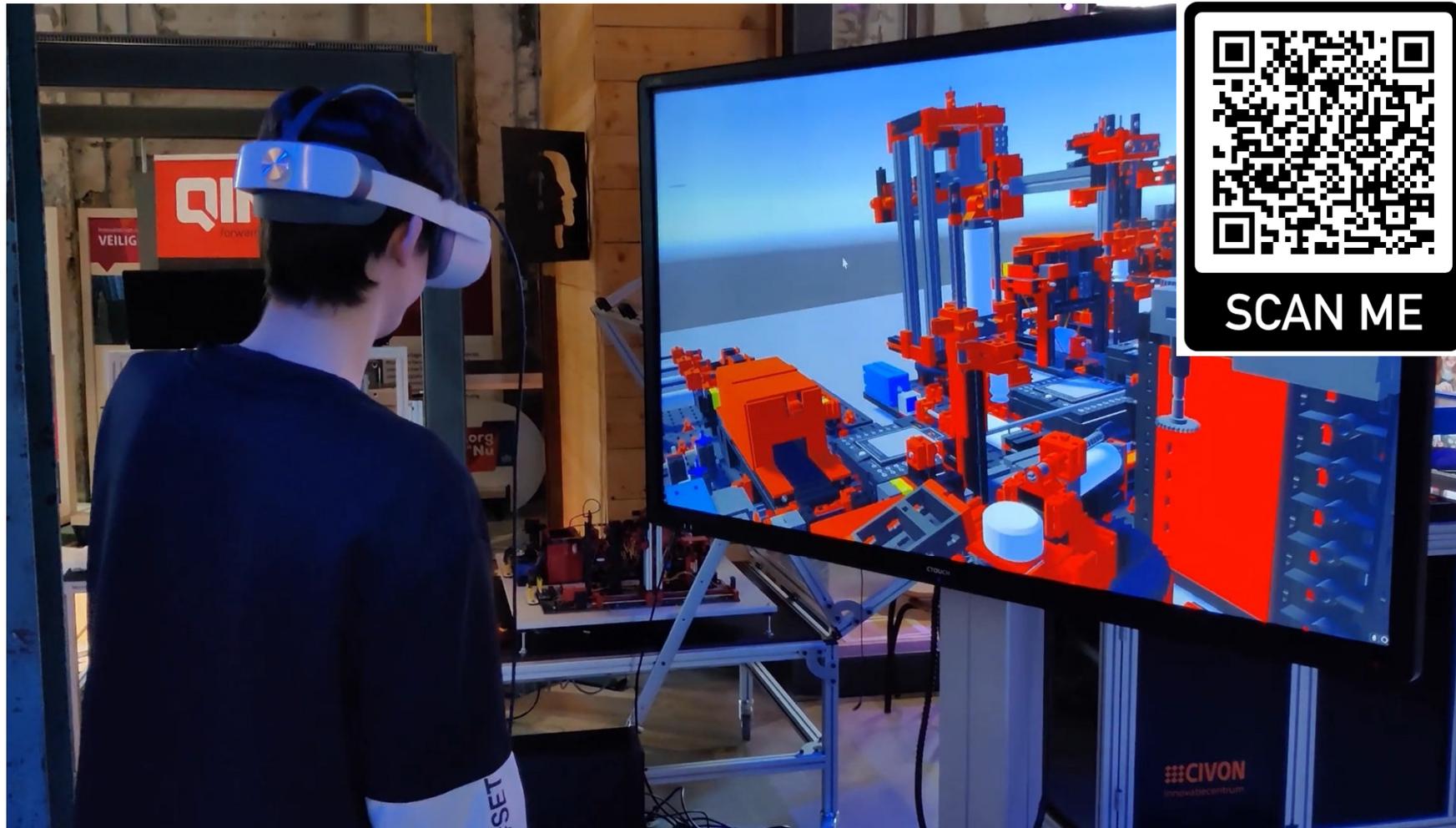


Dauer	Lern-phase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
10 Min.	Einführung und Orientierung	Der Kick-off des Projekts findet am ersten Projekttag statt. Bei diesem Treffen erfolgt eine Erläuterung zum Projekt und es besteht die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Dabei wird auf den Kundenauftrag, die Gestaltung des Ladens sowie die notwendigen Funktionalitäten und Designwünsche geachtet.	<ul style="list-style-type: none"> • Hören Sie sich die Präsentation der Aufgabe an • Gespräch mit Lernenden 	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Aufgabenstellung • Gespräch mit Lernenden 	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 • Gespräch 	<ul style="list-style-type: none"> • Steckdose
4/5 Wochen	Ausführung der Aufgabe	Die Projektdauer beträgt 5 Wochen. In der STRAX-Werkstatt sind 4 Stunden pro Woche vorgesehen. Darüber hinaus sind 2 Unterrichtsstunden pro Woche eingeplant, um am Aktionsplan zu arbeiten, den Filmbericht zu erstellen, sich mit dem Kunden (den Mitarbeitern im Laden) zu beraten und Fragen an den Ausbilder/-in zu stellen und Fortschritte zu besprechen.	<ul style="list-style-type: none"> • Recherchearbeit – einzeln und in der Gruppe • Ideenfindung • Erstellung funktionalen und technischen Design. • Umsetzung Plan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coaching • Sei der Kunde. • Sei ein kritischer Freund. • Wächter des Lernprozesses 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz der SCRUM-Methode 	<ul style="list-style-type: none"> • SCRUM-Board • 3D Drucker • Raspberry PI • Kamera

30 Minuten.	Beurteilung / Kontrolle	<p>Während des Theorie- und Praxisunterrichts werden die Auszubildenden wöchentlich hinsichtlich Engagement, Einstellung, Fortschritt, Kommunikation und pünktlichem Erscheinen zum Unterricht beurteilt. Die drahtlose Kamera wird anhand der technischen Umsetzung und des Designs beurteilt, sowie die Art und Weise, wie Sie zu Designentscheidungen kommen.</p> <p>Außerdem wird überprüft, ob die Auszubildenden die Theorielektionen im Projekt anwenden konnten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Präsentationen und Demonstrationen</u> : • <u>Projektbewertung</u>: Bewertung 3D-Gehäuse (3D-Druck) und Raspberry Pi - Einsatz nach Funktionalität, Effizienz und Ausrichtung auf die Projektziele. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachter • Bewerter 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Videos zur Reflexion mit den Auszubildenden 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungsliste • Kameras
30 Min.	Ende	Kundenpräsentation aller von den Auszubildenden erarbeiteten Lösungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Ergebnisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderation der Produktpräsentation • Wahrnehmung Juryrolle • Moderation der 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenpräsentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorraum mit Beamer

Szenario XIX: Elektronik – Besseres Automatisierungsverständnis mit VR und digitalem Zwilling

Pädagogisches Problem: Inwieweit trägt Virtual Reality (VR) zu einer besseren Wissens- und Verständnisvermittlung bei?



Dauer	Lernphase	Lerninhalte (Was soll der Auszubildende lernen?)	Lerneraktivitäten (Auszubildendenmaßnahmen zur Zielerreichung?)	Ausbilderaktivitäten (Welche Rolle spielt der Ausbilder/-in und was wird er/sie tun?)	Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit	Ressourcen, Tools und Medien (Welche Tools oder Medien werden verwendet und wie werden sie verwendet?)
30 Min.	Einführung und Orientierung	<p>Mit dem Kick-off-Meeting für das Kursprojekt „Smart Industry“ stellen Lehrkräfte sicher, dass die Auszubildenden ein klares Verständnis der Projektziele und -erwartungen haben. Die Tagesordnung für das Kick-off-Meeting umfasst folgende Bestandteile:</p> <p>Einführung (2 Minuten): Projektziele, Relevanz für den Kurs und erwartete Ergebnisse.</p> <p>Projektübersicht (5 Minuten): Prägnanter Überblick über den Kundenauftrag, Layout, Funktionalitäten und Designanforderungen.</p> <p>Teambildung (3 Minuten): Einteilung Auszubildende in Gruppen, entweder durch eine vorgegebene Aufgabe oder indem Sie sie basierend auf ihren Interessen Gruppen bilden lassen.</p> <p>Zeitplan und Meilensteine (4 Minuten): Kurzer Überblick zum Projektzeitplan, wichtigen Meilensteine und Deadlines.</p> <p>Frage-und-Antwort-Sitzung (5 Minuten): Zeit für eine schnelle Frage-und-Antwort-Runde, in der die Auszubildenden etwaige Zweifel oder Bedenken bezüglich des Projekts klären können.</p>	<p><u>Aktives Zuhören</u>: während der Projektübersichtspräsentation und der Frage-und-Antwort-Runde aufmerksam zu, um ein klares Verständnis der Projektziele, des Kundenauftrags, des Layouts, der Funktionalitäten und der Designanforderungen zu erlangen.</p> <p><u>Teilnahme</u>: an der Frage-und-Antwort-Runde teil, indem Sie Fragen stellen oder um Klärung aller Aspekte des Projekts bitten, die Ihnen möglicherweise unklar sind.</p> <p><u>Notizen machen</u> während des Kick-off-Meetings um wichtige Informationen über das Projekt, den Zeitplan, Meilensteine und Ressourcen zu erhalten.</p> <p><u>Teambildung</u>, um offen zu sein für die Zusammenarbeit mit neuen Menschen und identifizieren Sie deren Fähigkeiten und Interessen, um einen effektiven Beitrag zu ihrer Gruppe zu leisten.</p>	<p><u>Präsentieren</u> prägnante Erklärung. Verwendung von Bildern, um den Inhalt ansprechender und leichter verständlich zu machen.</p> <p><u>Schnelle Einteilung Auszubildende</u> in Gruppen, entweder durch vorgegebene</p>	<p><u>Visuelle Hilfsmittel</u> : Verwendung visueller Hilfsmittel, um Konzepte zu verdeutlichen und die Kommunikation zu erleichtern.</p> <p><u>Offene Fragen</u>: Stellung während der Frage-und-Antwort-Runde offene Fragen, zur Anregung weiterer Diskussionen und für ein tieferes Verständnis des Projekts.</p> <p><u>Tools für die Online-Zusammenarbeit</u>: Gemeinsam genutztes Dokument, Projektmanagementplattform oder Kommunikations-App</p> <p><u>Kommunikationsnormen</u> : Ermutigung, Kommunikationsnormen für die Gruppe zu diskutieren und zu vereinbaren.</p>	<p><u>Präsentationsprogramm</u></p> <p><u>Videokonferenzen</u>: bei Remote oder Hybrid Kick-off</p> <p><u>Interaktive Whiteboards</u> für Brainstorming</p> <p><u>Online-Collaboration-Tools</u></p> <p><u>Timer oder Stoppuhr</u> : Timer oder Stoppuhr zum Verwalten der Zeit während des Kick-off-Meetings</p>

		Nächste Schritte (2 Minuten): Beendung Meeting, durch Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse und Skizzierung der unmittelbaren nächsten Schritte. Bereitstellung aller notwendigen Ressourcen	<u>Vertraut machen mit Ressourcen durch Ergreifen der Initiative</u> für alle für das Projekt bereitgestellte Ressourcen, Tools oder Plattformen. <u>Kommunikation und Zusammenarbeit</u> durch offene Kommunikation mit Teammitgliedern, sowie Austausch von Ideen, Diskussion von Herausforderungen und Erarbeitung gemeinsamer Lösungen	Aufgaben oder entsprechende Interessen <u>Interaktive Aktivität</u> , die Auszubildenden hilft, das Projekt und seine Anforderungen besser zu verstehen.		
4/5 Wochen	Ausführung der Aufgabe	<u>Erforschen und verstehen der Grundlagen</u> automatisierter Lager, einschließlich der verschiedenen beteiligten Komponenten, Subsysteme und Technologien. Dazu können Themen wie Robotik, Fördersysteme, Lager- und Bereitstellungssysteme und Lagerverwaltungssoftware gehören. <u>Definition Projektziele:</u> Umreißung Ziele des Projekts, z. B. Optimierung der Lagerfläche, Verbesserung der Effizienz, Senkung der Betriebskosten oder Verbesserung der Arbeitssicherheit. <u>Entwicklung Konzept</u> Brainstorming und Konzeptentwicklung für Lagergestaltung, das den Projektzielen entspricht. Berücksichtigung Faktoren wie Layout, Lagersysteme, Materialtransportausrüstung und Automatisierungstechnologien.	<u>Auseinandersetzung mit den Kursmaterialien</u> durch aktive Teilnahme an Vorlesungen, Workshops und Seminaren teil, um ein solides Verständnis der Prinzipien, Konzepte und Technologien im Zusammenhang mit Smart Industry und automatisierten Lagern zu erlangen. <u>Zusammenarbeit mit Kolleg/-innen:</u> Enge Zusammenarbeit, um Ideen, Wissen und Fachwissen auszutauschen. Diese Zusammenarbeit fördert die Kreativität und kann zu innovativen Lösungen für das Projekt führen. <u>Praktisches Lernen</u> durch aktive Beteiligung an praktischen Aktivitäten, wie dem Bau von Fischertechnik-Zwillinge und der Verwendung von VR-Technologie. Um ein tiefes Verständnis der Konzepte zu erlangen und die notwendigen Fähigkeiten zu	<u>Durchführung Vorlesungen und Workshops</u> , um den Auszubildenden theoretisches Wissen und praktische Fähigkeiten mit intelligenten Industriekonzepten und -techniken zu vermitteln. <u>Erleichterung praktisches Lernen</u> durch praktische Aktivitäten, wie den Bau von Fischertechnik-Prototypen, die Erstellung digitaler Zwillinge und den Einsatz von VR-Technologie. <u>Mentoring und Anleitung für</u> Auszubildende während des gesamten Entwurfs- und Optimierungsprozesses. <u>Förderung Zusammenarbeit</u> sowie Ideen auszutauschen und voneinander zu lernen. Ermöglichung Gruppendiskussionen, Teamprojekte und gemeinsame Aktivitäten, die	<u>Diskussionen</u> während der Vorlesungen, Workshops oder Teambesprechungen können Auszubildenden dabei helfen, ihre Ideen zu kommunizieren, Fragen zu stellen und Feedback zu geben. <u>Online-Plattformen</u> wie Microsoft Teams nutzen, um die Kommunikation zwischen Auszubildenden untereinander sowie mit dem Ausbilder zu unterstützen. <u>Gruppenarbeiten</u> ermutigen Auszubildende in Teams an ihren Lagerdesign zu arbeiten. Dies fördert die Zusammenarbeit, fördert den Austausch von Wissen und Ideen und hilft den Auszubildenden Fähigkeiten zur Arbeit im Team zu entwickeln.	<u>Fischertechnik-Konstruktionssystem:</u> Mit diesem vielseitigen Konstruktionsspielzeug können Auszubildende physische Modelle automatisierter Lagerhäuser bauen und so praktisch Lernen sowie ein tieferes Verständnis von Lagerautomatisierungskonzepten erlangen. <u>Plattform für digitale Zwillinge</u> zum Erstellen und Verwalten digitaler Zwillinge der Lagerentwürfe für Simulations- und Optimierungszwecke. <u>Virtual Reality (VR)-Hardware und -Software wie der Oculus Quest 2</u> kombiniert mit kompatibler Software.

		<p><u>Erstellen detaillierter Entwurf</u> des Lagers, einschließlich Grundrissen, 3D-Modellen und einer Liste der erforderlichen Komponenten und Materialien. Dieser Entwurf dient als Blaupause für das physische Modell und den digitalen Zwilling.</p> <p><u>Aufbau des physischen Modells mit dem Fischertechnik-Prototyp</u> eines automatischen Lagers gemäß dem Entwurf. Sicherstellung, dass alle Komponenten, wie Roboterarme, Förderbänder und Sensoren, ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig sind.</p> <p><u>Einsatz von VR-Technologie</u> ermöglicht es Auszubildenden, in die virtuelle Lagerumgebung einzutauchen und den Entwurf aus der Ich-Perspektive zu erkunden.</p> <p><u>Testung und Optimierung</u> mit der Durchführung von Simulationen und Tests mithilfe des digitalen Zwillings, um die Leistung des Lagers zu analysieren sowie um Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und das Design entsprechend zu optimieren.</p> <p><u>Iteration und Verfeinerung</u> durch kontinuierliche Aktualisierung des physischen Modells und des digitalen Zwillings basierend auf den</p>	<p>entwickeln, ist praktische Erfahrung unerlässlich.</p> <p><u>Anwendung kritisches Denken und Fähigkeiten zur Problemlösung</u>, um Herausforderungen zu erkennen und kreative Lösungen während des gesamten Design- und Optimierungsprozesses zu entwickeln.</p> <p><u>Reflektieren Lernerfahrungen</u> durch regelmäßige Analyse Lernprozess und den Lernfortschritt sowie Identifikation Stärken, Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten. Diese Selbsteinschätzung kann Auszubildenden dabei helfen, ihre Aktivitäten besser zu verstehen und ihre zukünftige Entwicklung zu steuern.</p> <p><u>Übung effektive Kommunikation</u>, um Ideen effektiv zu präsentieren, Wissen zu teilen und mit Teammitgliedern zusammenzuarbeiten.</p> <p><u>Projektdokumentation</u>, einschließlich Entwurfsiterationen, Testergebnissen und Erkenntnissen. Eine ordnungsgemäße Dokumentation ist entscheidend für eine effektive Kommunikation und Zusammenarbeit im Team sowie für die Präsentation der Projektergebnisse.</p>	<p>Teamarbeit und Zusammenarbeit fördern.</p> <p><u>Regelmäßige Bewertung Fortschritte der Auszubildenden</u> sowie der Leistung der Auszubildenden und Anleitung, um ihnen zu helfen, ihre Fähigkeiten und ihr Verständnis für Kurskonzepte zu verbessern.</p> <p><u>Anpassung Lehrmethoden an individuelle Bedürfnisse</u> der Auszubildenden sowie bei Bedarf Angebot weiterer Unterstützung Dies kann Einzelberatung, die Änderung der Aufgabenstellung oder das Bereitstellen zusätzlicher Ressourcen umfassen.</p> <p><u>Förderung einer positiven Lernumgebung</u>, welche die Auszubildenden_Fragen zu stellen, Ideen auszutauschen und Risiken einzugehen.</p>	<p><u>Peer-Review und Feedback</u> um Auszubildende die Arbeit anderer überprüfen zu lassen sowie um Feedback zu geben. Dies kann den Auszubildenden helfen, unterschiedliche Perspektiven zu erlangen, ihre Projekt zu verbessern sowie um ihre Kommunikationsfähigkeiten zu verbessern.</p> <p><u>Präsentationen und Demonstrationen</u> ermutigen Auszubildende Projektfortschritte, Ergebnisse und Erkenntnisse der Klasse oder einem Expertengremium vorzustellen. Dies kann den Auszubildenden helfen, ihre Rede- und Präsentationsfähigkeiten in der Öffentlichkeit zu üben und gleichzeitig ihr Wissen mit anderen zu teilen.</p> <p><u>Gastvorträge und Expertenbeiträge</u> durch die Einladung von Branchenexperten oder Fachleute.</p>	<p><u>Simulations- und Optimierungssoftware</u> zur Analyse der Lagerleistung, zur Simulation verschiedener Szenarien und zur Optimierung von Entwürfen auf der Grundlage der erzielten Ergebnisse.</p> <p><u>Kollaborations- und Kommunikationstools</u> wie Microsoft Teams</p> <p><u>Präsentations- und Visualisierungstools</u> wie Microsoft PowerPoint, um optisch ansprechende Präsentationen zu erstellen und um Projektergebnisse und Erkenntnisse zu teilen.</p> <p><u>Videokonferenz-Tools</u>, wie Zoom oder Microsoft Teams zur Durchführung virtueller Vorträge, Workshops oder Meetings, sodass Auszubildende problemlos aus der Ferne miteinander in Kontakt treten und zusammenarbeiten können.</p>
--	--	---	---	---	--	--

		<p>Optimierungsergebnissen. Iteration und Verfeinerung bis die Projektziele erreicht sind.</p> <p><u>Dokumentation und Präsentation des gesamten Projekts und Vorbereitung. Abschlussbericht oder Präsentation.</u></p>				
30 Min.	Beurteilung / Kontrolle	<p><u>Projektbewertung:</u> Bewertung Lagerdesign- und Optimierungsprojekt der Auszubildenden anhand von Kriterien wie Funktionalität, Effizienz, Innovation und Ausrichtung auf die Projektziele.</p> <p><u>Präsentationen und Demonstrationen:</u> Vorstellung Projektfortschritte, Ergebnisse und Erkenntnisse in Klasse oder vor Expertengremium.</p>	<p>Kombination aus der Bewertung des physischen Prototyps, des digitalen Zwillings und jegliche unterstützende Dokumentation</p> <p>Bewertung Fähigkeit Ideen effektiv zu kommunizieren sowie Designentscheidungen zu rechtfertigen und auf Fragen oder Feedback zu antworten.</p>	<p>Beobachter Bewerter Gutachter</p>	<p>Erstellung Videos zur Reflexion mit den Auszubildenden</p>	<p>Beobachtungsliste Kameras Projektor</p>
Jede Gruppe 15 Min.	Ende	<p>Kundenpräsentation aller von den Auszubildenden erarbeiteten Lösungen.</p>	<p>Präsentation der Ergebnisse vor einem Publikum aus Gleichaltrigen, Eltern, Lehrern und Mitarbeiter/-innen von Unternehmen, die sich mit Smart Industry befassen</p>	<p>Moderation der Produktpräsentationen. Vorsitzender der Jury, bestehend aus einem Auszubildenden und zwei Mitarbeiter/-innen von Smart Industry-Unternehmen</p>	<p>Eine originelle und faszinierende Präsentation, in der der Prozess und das Produkt anschaulich erklärt werden.</p>	<p>Vorraum mit Beamer</p>