

# XR-Technologien am Arbeitsplatz

Arbeitsschutz in  
virtuellen Welten

M•plus 931

Sicherheitsinformation  
für Führungskräfte





# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Einleitung</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>2. Was versteht man unter XR, AR, VR und MR?</b> .....                       | <b>5</b>  |
| <b>3. Was sind bekannte Einsatzgebiete im Arbeitsalltag?</b> .....              | <b>6</b>  |
| Wartung und Instandhaltung .....  | 6         |
| Dokumentation .....   | 6         |
| Einschulung .....   | 6         |
| Arbeitsanweisungen und Arbeitsprozesse .....                                    | 7         |
| Schulungen .....  | 7         |
| Unterstützung bei Unterweisungen .....  | 7         |
| Fazit .....   | 7         |
| <b>4. Was ist bei der Beschaffung und dem Einsatz von XR zu beachten?</b> ..... | <b>8</b>  |
| Grundlegende Anforderungen .....  | 8         |
| Technische Anforderungen .....  | 8         |
| Organisatorische Anforderungen .....  | 8         |
| <b>5. Welche Beeinträchtigungen können bei der Benutzung auftreten?</b> .....   | <b>9</b>  |
| Motion Sickness .....   | 9         |
| Augenermüdung und Augengesundheit .....   | 10        |
| Orientierungsverlust und Sturzgefahr .....                                      | 10        |
| Kognitive Überlastung und Reizüberflutung .....                                 | 11        |
| Belastung des Nackens und der Halswirbelsäule .....                             | 11        |
| Belastung durch Eingabegeräte .....   | 12        |
| Verzerrtes Zeitgefühl .....   | 12        |
| <b>6. Welche Alternativen werden angeboten?</b> .....                           | <b>13</b> |
| AR als Alternative zu VR: Mehr Realität, weniger Isolation .....                | 13        |
| Reale Umsetzung statt digitaler Simulation .....                                | 14        |
| Cardboard: Günstige Lösung für den Einstieg in die VR-Welt .....                | 14        |
| Klassische Bildschirmanwendungen: Bewährte Technologie, breiter Einsatz .....   | 14        |
| <b>7. Was sind die Chancen von Extended Reality?</b> .....                      | <b>15</b> |



## 1. Einleitung

Die Entwicklung von virtuellen Realitäten hat unsere Art zu arbeiten in vielen Hinsichten erweitert. Die Technologie hat ihre Wurzeln in den 1960er-Jahren, als erste Ideen für computergenerierte Welten entstanden sind. In den letzten Jahrzehnten hat sie sich rasant weiterentwickelt und ist heute in vielen Bereichen des Arbeitsalltags nicht mehr wegzudenken.

Sie wird zum Beispiel von Technikern:Technikerinnen genutzt, um Anleitungen direkt über Maschinen angezeigt zu bekommen, was Reparatur und Wartung erleichtert. Sie ermöglicht es, sichere Trainingsumgebungen für gefährliche Berufe zu schaffen, wie etwa bei der Feuerwehr oder beim Militär. Sie findet außerdem Anwendung in der Produktentwicklung, indem Ingenieure:Ingenieurinnen digitale Modelle in die reale Welt integrieren.

Der Einsatz dieser Technologie bietet viele Vorteile: Sie macht Arbeitsprozesse effizienter, verbessert die Sicherheit und ermöglicht neue Formen der Zusammenarbeit.

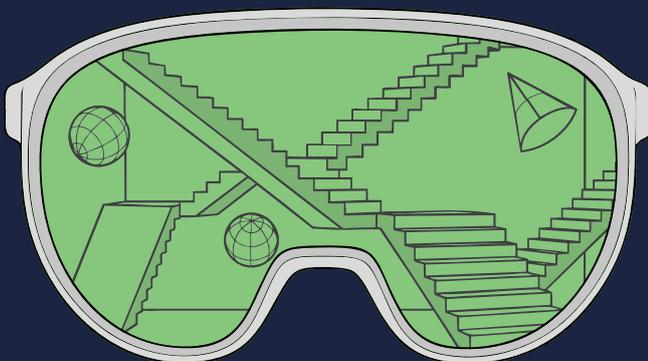
In diesem Merkblatt erfahren Sie, in welchen Arbeitsbereichen Extended Reality bzw. Augmented Reality, Virtual Reality und Mixed Reality eine Rolle spielen, was unter diesen Begriffen gemeinhin verstanden wird und welche Chancen sie bieten.

## 2. Was versteht man unter XR, AR, VR und MR?

**Extended Reality (XR)** umfasst als Überbegriff alle Formen von computergenerierten Realitäten, einschließlich Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) und Mixed Reality (MR). XR-Technologien erweitern die menschliche Erfahrung, indem sie virtuelle und reale

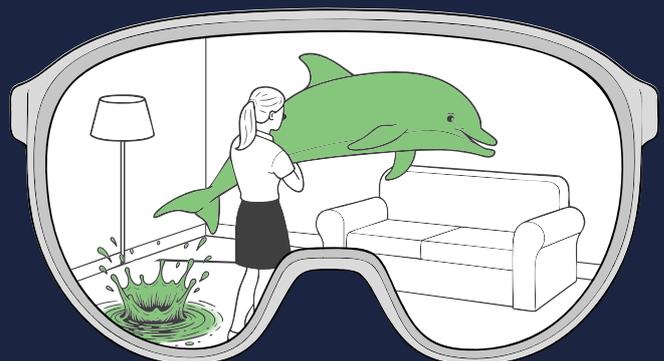
Elemente kombinieren und interaktive Umgebungen schaffen. Der Einsatz von XR findet sich in einer Vielzahl von Bereichen wie Unterhaltung, Bildung, Medizin und Industrie, wobei die Grenzen zwischen den einzelnen Realitätsformen zunehmend verschwimmen.

**Augmented Reality (AR)** bezeichnet eine Technologie, die die reale Welt durch computergenerierte Informationen ergänzt. Dies geschieht in der Regel durch visuelle Overlays, die über Geräte wie Smartphones, Tablets oder spezielle AR-Brillen angezeigt werden. Die Anwendung reicht von einfachen Informationen, die über reale Objekte gelegt werden, bis hin zu interaktiven 3D-Modellen, die sich in Echtzeit an die Umgebung anpassen. Ein bekanntes Beispiel für AR ist das Spiel Pokémon Go, bei dem virtuelle Figuren in die reale Welt integriert werden.



**Virtual Reality (VR)** beschreibt eine vollständig computergenerierte Umgebung, in die Nutzer:innen mittels spezieller VR-Brillen oder Headsets eintauchen. Diese Technologie schafft eine Erfahrung, bei der Personen durch visuelle, auditive und manchmal auch haptische Reize das Gefühl haben, sich in einer anderen, meist interaktiven Welt zu befinden. Dies wird als immersiv bezeichnet. VR findet vor allem in Spielen Anwendung, aber auch in der Medizin, im Training und in der Architektur, um realistische Simulationen und Trainingsumgebungen zu bieten.

**Mixed Reality (MR)** kombiniert Aspekte von Augmented Reality und Virtual Reality und ermöglicht eine Interaktion zwischen realen und virtuellen Elementen in Echtzeit. Anders als AR, welche lediglich Informationen über die reale Welt legt, und VR, mit deren Hilfe eine komplett virtuelle Umgebung geschaffen wird, erlaubt MR eine nahtlose Integration und Interaktion von physischen und digitalen Objekten. Diese Technologie wird häufig in fortschrittlichen Simulations- und Trainingsanwendungen verwendet. Als Beispiel ist Microsofts HoloLens zu nennen, eine Mixed-Reality-Brille, welche die reale und eine digitale Welt miteinander verschmelzen lässt.



# 3. Was sind bekannte Einsatzgebiete im Arbeitsalltag?

Die Integration von Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) und Mixed Reality (MR) hat zahlreiche Arbeitsprozesse revolutioniert und bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Arbeitsalltag. Zu den wichtigsten Einsatzgebieten zählen wie folgt:

## Wartung und Instandhaltung

Einer der bedeutendsten Anwendungsbereiche für AR und MR ist die Wartung und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen. Techniker:innen können mithilfe von AR-Brillen oder Tablets detaillierte Anweisungen und 3D-Modelle direkt auf die zu wartenden Objekte projizieren. Dies erleichtert die Diagnose von Problemen und die Durchführung von Reparaturen erheblich. MR-Technologien ermöglichen es zudem, Echtzeitdaten von Sensoren anzuzeigen, was die Fehlerbehebung beschleunigt und Ausfallzeiten minimiert. Dies kann zur Optimierung oder Anpassung bestehender Prozesse beitragen oder zugleich neue Prozesse generieren.



## Dokumentation

Der Einsatz von AR und MR ermöglicht eine interaktive und effiziente Dokumentation, einschließlich automatischer Fotodokumentation. Dadurch können relevante Informationen kontextbezogen erfasst und direkt do-

kumentiert werden, was die Qualität und Nachvollziehbarkeit der Dokumentation erheblich steigert und den Arbeitsaufwand reduziert.

## Einschulung

Die Einschulung neuer Mitarbeitender kann durch den Einsatz von XR deutlich effizienter und interaktiver gestaltet werden. VR-Simulationen bieten eine sichere Umgebung, in der neue Mitarbeitende ohne Risiko Arbeitsprozesse erlernen können. XR-gestützte Ein-

schulungen ermöglichen es den Trainees, sich durch virtuelle Anweisungen und visuelle Hinweise schnell mit ihrer neuen Umgebung vertraut zu machen. Diese Technologien tragen dazu bei, die Einarbeitungszeit zu verkürzen und die Lernerfolge zu steigern.

# Arbeitsanweisungen und Arbeitsprozesse

XR-Technologie kann die Bereitstellung von Arbeitsanweisungen und die Optimierung von Arbeitsabläufen unterstützen. Mitarbeitende können z. B. über XR-Brillen oder mobile Geräte Schritt-für-Schritt-Anleitungen in ihrem Sichtfeld erhalten, was die Genauigkeit und Effizienz der Arbeitsausführung erhöht. XR ermöglicht es,

Arbeitsabläufe virtuell zu modellieren und zu testen, bevor sie in die Praxis umgesetzt werden. Dies trägt in der Regel zur Verbesserung und Anpassung bestehender Prozesse bei und lässt gleichzeitig neue Prozesse entstehen.

## Schulungen

Schulungen sind ein weiterer Bereich, in dem XR mitunter einen erheblichen Mehrwert bieten kann.

**VR** ermöglicht immersive Trainings, bei denen Mitarbeitende komplexe Aufgaben in einer virtuellen Umgebung üben können, ohne dass teure Ausrüstungen erforderlich sind oder Gefahrensituationen entstehen.

**AR** kann Zusatzinformationen in Echtzeit zu realen Objekten einblenden und somit das Verständnis für Zusammenhänge und Vorgänge erleichtern.

**MR** schafft die Möglichkeit, digitale Objekte in die reale Welt zu integrieren oder reale Strukturen zu überlagern.

**XR** kombiniert diese Ansätze und bietet umfassende Schulungslösungen, die Theorie und Praxis nahtlos miteinander verbinden.



## Unterstützung bei Unterweisungen

XR-Technologien können eine wertvolle Unterstützung bei der Schulung und Unterweisung von Mitarbeitenden darstellen. Sie ermöglichen interaktive, praxisnahe Lernerfahrungen, die das Verständnis und die Anwen-

dung komplexer Inhalte fördern. Dabei kommen sie nur ergänzend zum Einsatz – sie sind kein Ersatz für die Unterweisung nach § 14 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG).

## Fazit

Die Integration von XR kann Vorteile im Arbeitsalltag und Prozessverbesserungen bringen. In jedem Lebenszyklus, z. B. Wartung, Dokumentation, Schulung und

Unterweisung, können die Effizienz gesteigert, die Genauigkeit erhöht und die Interaktivität verbessert werden.

# 4. Was ist bei der Beschaffung und dem Einsatz von XR zu beachten?

## Grundlegende Anforderungen

- **Altersfreigabe:** altersgerechte Nutzung sicherstellen
- **Akzeptanz der Benutzenden:** Umfragen durchführen, künftige Anwendende in die Auswahl/Entwicklung/Beschaffung einbinden
- **Zielgruppenorientierung:** Anwendungen auf die Bedürfnisse der Zielgruppen abstimmen
- **Tragekomfort:** ergonomisch individuelle Einstellmöglichkeiten beachten
- **Indoor/Outdoor:** Eignung für geplante Einsatzumgebung sicherstellen
- **Kulturelle/sprachliche Aspekte:** an Zielgruppen anpassen
- **Inklusion:** Anpassung an Menschen mit speziellen Bedürfnissen sicherstellen (z. B. optische Brillen, Rollstuhl, Farbenblindheit, Gleichgewichtsprobleme, Epilepsie)

## Technische Anforderungen

- **Kompatibilität mit der vorhandenen IT-Infrastruktur:** entsprechende Anforderungen prüfen
- **Kabelgebunden vs. kabellos:** anwendungsabhängig, Entscheidungsfaktoren sind Mobilität und Einsatzort/-gebiet
- **Setup:** eigenständige XR-Brille oder in Kombination mit einem PC
- **Peripherie-Geräte:** z. B. haptische Weste, Motion Tracker und zusätzliche Sensorik
- **Eingabegeräte:** Ergonomie, Haptik, Qualität und Benutzer:innenfreundlichkeit beachten
- **Akkulaufzeit und Ladezeit:** für den angestrebten Einsatz passend

## Organisatorische Anforderungen

- **Gruppengröße und Personalbedarf:** angemessene Planung der Gruppengröße und erforderliches, geschultes Personal
- **Anzahl der Systeme:** Abwägen zwischen einem System pro Person und einem System pro Gruppe unter Berücksichtigung der Kosten
- **Datenschutz und Sicherheit:** Einhaltung der Datenschutz- und Cybersecurity-Richtlinien, regelmäßige Wartung und Updates, sichere Online/Offline-Nutzung, Hardware-/Software-Upgrades
- **Hygiene:** Hygienestandards einhalten, insbesondere bei gemeinsam genutzten Geräten
- **Platzbedarf und Peripherie:** Sicherstellung ausreichender Raumkapazität für Benutzende und benötigte Peripheriegeräte
- **Beleuchtung:** ausreichende Beleuchtung für eine sichere Nutzung garantieren

# 5. Welche Beeinträchtigungen können bei der Benutzung auftreten?

Die Nutzung von Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR) und Datenbrillen hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Deshalb sollen mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit nicht außer Acht gelassen werden.

## Motion Sickness

Motion Sickness, landläufig auch als Reisekrankheit (Kinetose) bekannt, ist ein Phänomen, das beim Einsatz von Virtual Reality auftreten kann. Beschwerden aufgrund von Motion Sickness entstehen dann, wenn von den Augen, dem Gleichgewichtssinn und den Lage- und Stellrezeptoren der Haut und des Muskelskeletts widersprüchliche Informationen an das Gehirn gesendet werden. Liefern zum Beispiel die Augen Informationen über Bewegungen im virtuellen Umfeld, registrieren das Gleichgewichtssystem im Innenohr und die Stellrezeptoren keine entsprechende Lageänderung in der Realität. Dieser Widerspruch kann zu Symptomen wie Übelkeit, Schwindel und Desorientierung führen, die die Bewältigung der Arbeitsaufgaben wesentlich beeinträchtigen können. Solche Beschwerden sind besonders ausgeprägt, wenn die VR-Umgebung komplexe Bewegungen oder schnelle Kamerafahrten beinhaltet oder die perspektivische Darstellung von der Realität abweicht (z. B. Parallaxenfehler).

Ein wichtiger Aspekt bei der VR-Nutzung ist die Wahl des Fortbewegungsmechanismus. In VR-Umgebungen stehen verschiedene Navigationsmethoden zur Verfügung, darunter das freie Herumgehen und das Teleportieren. Beim freien Herumgehen wird eine natürliche und intuitive Bewegung im virtuellen Raum simuliert. Diese birgt jedoch ein höheres Risiko für Motion Sickness, vor allem, wenn die Bewegungen ungleichmäßig bzw. in Bezug auf das reale Umfeld asynchron oder zeitlich versetzt sind.

Die Art der Bewegungssteuerung über Eingabegeräte wie z. B. Controller-Sticks kann das Risiko von Motion Sickness begünstigen, indem sie ein Missverhältnis zwischen visuellen Eindrücken und körperlichen Empfindungen erzeugt.

Im Gegensatz dazu verringert die Teleportationsmethode, bei der Benutzende durch einen Knopfdruck von einem Ort zum nächsten „springen“, dieses Risiko deutlich. Sie reduziert die Konflikte zwischen visueller Wahrnehmung, Gleichgewichtssinn und den Stellrezeptoren des Körpers und trägt so zu einer angenehmeren VR-Erfahrung bei.



### Tipps



Achten Sie auf eine ausreichend hohe Bildwiederholrate, damit in der Simulation flüssige Bewegungen gewährleistet werden.

Verwenden Sie, wenn möglich, das Teleportieren als bevorzugte Fortbewegungsmethode in der virtuellen Welt.

Um Motion Sickness zu vermeiden, sollten Sie regelmäßige Pausen einlegen und die Nutzungsdauer langsam steigern.

# Augenermüdung und Augengesundheit

Die intensive Nutzung von XR-Technologien führt häufig zu einer erheblichen visuellen Belastung. Nutzende müssen konstant den Nahbereich fokussieren, was oft zur Übermüdung der Augen führt. Dabei wird die Lidschlagfrequenz möglicherweise reduziert und der Lidschluss beim Lidschlag nur unvollständig ausgeführt.

Typische Symptome sind wie folgt: Augenkratzen, Augenbrennen, tränende Augen, verschwommenes Sehen, Doppelbilder, Kopfschmerzen sowie ein allgemeines Unwohlsein bis hin zum Erschöpfungsgefühl.



## Tipps

Helligkeit und Kontrast der XR-Geräte sind an die Umgebungsbeleuchtung anzupassen.

Beachten Sie die Angaben der Betriebsanleitung des XR-Gerätes bezüglich der richtigen Einstellungen des Sitzes und der Optik. Der Abstand und die Position der Headset-Linsen zu den Augen sollten so eingestellt werden, dass das Bild optimal wahrgenommen wird.

Regelmäßige Pausen von mindestens 10 Minuten nach 50 Minuten Nutzung bzw. Tätigkeitswechsel nach längeren Zeitabschnitten beugen Ermüdungserscheinungen vor.

# Orientierungsverlust und Sturzgefahr

Die immersive Natur der Virtual Reality (VR) birgt mehrere Risiken, die sich aus der Unschärfe zwischen virtueller und realer Umgebung ergeben. Dadurch bedingt kann eine räumliche Desorientierung auftreten, wenn die tatsächliche räumliche Position nicht richtig einschätzbar ist. Weiters besteht die Gefahr, Hindernisse in der Realität zu übersehen. Beides kann zu Stürzen oder anderen Unfällen mit Verletzungsrisiko führen.



## Tipps

Richten Sie einen sicheren, möglichst freien Raum für die Nutzung von XR ein. Entfernen Sie Hindernisse und platzieren Sie Möbel oder scharfkantige Objekte außerhalb des Aktionsbereichs.

Nutzen Sie die von vielen VR-Systemen angebotene Begrenzungsfunktion, die visuelle Warnungen anzeigt, sobald Sie den sicheren Bereich verlassen. Achten Sie darauf, immer innerhalb der festgelegten Grenzen zu bleiben.

Nehmen Sie sich nach langer Benutzung Zeit, um sich zu orientieren, da die virtuellen Sinneseindrücke nachwirken können.



# Kognitive Überlastung und Reizüberflutung



Die intensive Nutzung von XR kann zu kognitiver Überlastung führen, da Nutzende einer Vielzahl von Informationen und sensorischen Reizen ausgesetzt sind. Diese intensive Erfahrung, geprägt von visuellen, auditiven und haptischen Eindrücken, ruft in manchen Fällen Überforderung hervor, was die Konzentration auf spezifische Aufgaben erschweren kann (Ablenkungsgefahr).

## Tipps



Wählen Sie XR-Anwendungen mit moderaten visuellen und akustischen Reizen. Vermeiden Sie Anwendungen mit übermäßig vielen Sinneseindrücken. Passen Sie bei sehr hoher kognitiver Belastung die Einsatzdauer an.

Wenn möglich, stimmen Sie die Applikation auf die kognitive Belastbarkeit der Benutzer:innengruppe ab.

# Belastung des Nackens und der Halswirbelsäule

Das Tragen eines XR-Headsets kann bei längerer Nutzung zu Nacken- und Halswirbelsäulenbeschwerden führen. Das Gewicht des Geräts sowie die Kopfbewegungen zur Steuerung der virtuellen Umgebung können zuweilen die Nackenmuskulatur sowie die Halswirbelsäule belasten. Folgen sind dann Verspannungen bzw. Schmerzen im Nacken.

## Tipps



Achten Sie auf individuelle Anpassungsmöglichkeiten der Headsets sowie darauf, möglichst leichte und korrekt sitzende XR-Brillen zu verwenden.

Begrenzen Sie die Tragezeit der XR-Brille.

Führen Sie in den Pausen und nach der Arbeit Ausgleichsübungen für den Nacken aus.



## Belastung durch Eingabegeräte



Die ergonomische Gestaltung von Controllern und anderen Eingabegeräten ist bei längerer Nutzung besonders wichtig. Der Gebrauch unter ungünstigen ergonomischen Bedingungen kann rasch zu Ermüdungserscheinungen, Druckstellen, Schmerzen und sogar zu Taubheit im Bereich der Hände führen und kann die Entstehung einer Sehnenscheidenentzündung oder eines Karpaltunnelsyndroms fördern.

### Tipps



Wenn möglich, wählen Sie ergonomisch geformte Controller und achten Sie auf eine entspannte Hand- und Armhaltung.

Vermeiden Sie monotone Bewegungen über einen längeren Zeitraum hinweg. Führen Sie in den Pausen und nach der Arbeit Ausgleichsübungen für Arme und Hände durch.

## Verzerrtes Zeitgefühl

In virtuellen Umgebungen kommt es oft zu einer veränderten Zeitwahrnehmung, wodurch Nutzende die Dauer ihrer Aktivitäten in der virtuellen Realität unterschätzen. Dieses Phänomen führt häufig dazu, dass der Gebrauch dieser Systeme mehr Zeit in Anspruch nimmt als ursprünglich geplant, was sowohl körperliche als auch psychische Auswirkungen haben kann.

### Tipps



Nutzen Sie einen Timer, um die Dauer der Nutzung zu kontrollieren, und legen Sie feste Zeiträume für die Nutzung fest.

Planen Sie regelmäßige Pausen von mindestens 10 Minuten nach 50 Minuten Nutzung bzw. Tätigkeitswechsel nach längeren Zeitabschnitten ein.





## 6. Welche Alternativen werden angeboten?

Nicht jeder Mensch ist in der Lage, alle XR-Anwendungen uneingeschränkt zu nutzen. Gründe dafür sind unter anderem fehlende Akzeptanz, körperliche Beeinträchtigungen oder mangelnde Technologieaffinität. Darüber hinaus gibt es weitere Barrieren, die den Zugang zu XR erschweren, wie etwa technische oder individuelle Vorbehalte. Aus diesem Grund werden hier Alternativen zu XR-Anwendungen vorgestellt, die eine breitere Nutzbarkeit und Inklusion fördern sollen. Jede der vorgestellten Alternativen hat ihre eigenen Stärken und Schwächen. Die Wahl hängt von den spezifischen Anforderungen und Ressourcen ab.

### AR als Alternative zu VR: Mehr Realität, weniger Isolation

Der Einsatz von Augmented Reality (AR) bietet sich an, wenn eine der vorher genannten Beeinträchtigungen relevant wird, z. B. Motion Sickness oder Orientierungsverlust, oder wenn die Akzeptanz von VR nicht gegeben ist.

AR ist ideal für Anwendungen, bei denen ein Bezug zur physischen Umgebung erwünscht und wichtig ist.

Typische Einsatzgebiete sind zum Beispiel Schulungen, bei denen reale Objekte oder Räume durch zusätzliche digitale Inhalte angereichert werden.

Im Vergleich zur Umsetzung von AR-Anwendungen mithilfe von Brillen gestaltet sich AR mittels Tablet oder Smartphone zudem oft weniger anspruchsvoll. Diese Geräte sind nahezu überall verfügbar, leicht zu bedienen und benötigen keine zusätzliche Hardware. Jedoch ist zu beachten, dass die Grafikqualität und die Möglichkeiten zur Interaktivität eingeschränkt sind.

# Reale Umsetzung statt digitaler Simulation

In manchen Fällen ist es sinnvoll, auf digitale Lösungen zu verzichten und stattdessen reale Umsetzungen zu bevorzugen. Wenn physische Objekte, Materialien oder

der direkte menschliche Kontakt im Fokus stehen, sind reale Szenarien einer XR-Anwendung vorzuziehen.

## Cardboard: Günstige Lösung für den Einstieg in die VR-Welt

Für Nutzende, die die immersive Erfahrung einer VR-Umgebung ausprobieren möchten, ohne in teure Headsets zu investieren, bieten Smartphone-basierte Cardboard-Lösungen eine attraktive Alternative.

Cardboards eignen sich besonders für Bildungs- und Freizeitprojekte, bei denen die Immersion (das Eintauchen) im Vordergrund steht, die Anforderungen an Grafikqualität und Interaktivität jedoch gering sind.



## Klassische Bildschirmanwendungen: Bewährte Technologie, breiter Einsatz

Wenn Immersion und Interaktivität nicht im Mittelpunkt stehen, sind klassische Bildschirmanwendungen eine praktische Alternative. Inhalte wie Simulationen, Tutorials oder E-Learning-Programme lassen sich auf PCs, Laptops oder Fernsehgeräten abspielen, die weit verbreitet und einfach zu bedienen sind.

Diese Methode eignet sich besonders für Schulungen oder Präsentationen, bei denen Inhalte mit anderen geteilt werden sollen.

Sie ist zudem eine gute Wahl für längere Sitzungen, da sie weniger ermüdend wirkt als immersive Technologien und generell auf höhere Akzeptanz stößt.

Die Bildschirmanwendung stellt eine zugängliche Alternative zu XR-Anwendungen dar, um auch Menschen einzubeziehen, die eine XR-Brille nicht verwenden können oder wollen.

# 7. Was sind die Chancen von Extended Reality?

Die Technologie eröffnet neue Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten für die Arbeitswelt, insbesondere für die Sicherheit und Gesundheit, wie z. B.:

- geringeres Verletzungsrisiko für Arbeitnehmende, da mögliche reale Gefährdungen, die durch die Arbeitsumgebung bedingt sind, reduziert werden (z. B. Trainings in Simulationen)
- rechtliche oder normative Vorgaben können in der XR-Anwendung gezielt miteinbezogen werden (z. B. Unterweisungen, Schulungen)
- erweiterte Informationsaufbereitung direkt im Sichtfeld (z. B. Sensordaten, Zustandsanzeigen)
- leichtere Erkennbarkeit durch visuelle Aufbereitung (z. B. virtuelle Markierungen)
- visuelle oder akustische Hinweise auf potenzielle Risiken innerhalb der virtuellen Umgebung (Gefahrenwarnungen)
- bei Gefahren Einblendung von spezifischen Handlungsanweisungen
- Anzeige von zusätzlichen Informationen für Benutzende (z. B. automatische Piktogramm-Erkennung, Nutzungshinweis für persönliche Schutzausrüstung etc.)
- Einbeziehung von Personen mit bestimmten Bedürfnissen (z. B. einfache Sprache, Farbblindheit)



# XR-Technologien am Arbeitsplatz

## Arbeitsschutz in virtuellen Welten

Bitte wenden Sie sich in allen Fragen des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei der Arbeit an den Unfallverhütungsdienst der für Sie zuständigen AUVA-Landesstelle:

### **Oberösterreich:**

UVD der Landesstelle Linz  
Garnisonstraße 5, 4010 Linz  
Telefon +43 5 93 93-32701

### **Salzburg, Tirol und Vorarlberg:**

UVD der Landesstelle Salzburg  
Dr.-Franz-Rehrl-Platz 5, 5010 Salzburg  
Telefon +43 5 93 93-34701

UVD der Außenstelle Innsbruck  
Ing.-Etzel-Straße 17, 6020 Innsbruck  
Telefon +43 5 93 93-34837

UVD der Außenstelle Dornbirn  
Eisengasse 12, 6850 Dornbirn  
Telefon +43 5 93 93-34932

### **Steiermark und Kärnten:**

UVD der Landesstelle Graz  
Göstinger Straße 26, 8020 Graz  
Telefon +43 5 93 93-33701

UVD der Außenstelle Klagenfurt am Wörthersee  
Waidmannsdorfer Straße 42,  
9020 Klagenfurt am Wörthersee  
Telefon +43 5 93 93-33830

### **Wien, Niederösterreich und Burgenland:**

UVD der Landesstelle Wien  
Wienerbergstraße 11, 1100 Wien  
Telefon +43 5 93 93-31701

UVD der Außenstelle St. Pölten  
Kremser Landstraße 8, 3100 St. Pölten  
Telefon +43 5 93 93-31828

UVD der Außenstelle Oberwart  
Hauptplatz 11, 7400 Oberwart  
Telefon +43 5 93 93-31901

Das barrierefreie PDF dieses Dokuments gemäß PDF/UA-Standard ist unter [auva.at/downloads](https://www.auva.at/downloads) abrufbar.

**Medieninhaber und Hersteller:** Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Wienerbergstraße 11, 1100 Wien  
**Verlags- und Herstellungsort:** Wien

HUB - M.plus 931 – 08/2025 – nom / lh

Titelbild und Abbildungen: KI-generierte Bilder; Sora AI – Bearbeitung: © AUVA / Attila Primus

Layout: Lukas Hofreiter