



# INTERAKTIVE DISPLAYS

EIN LEITFADEN FÜR DIE AUSWAHL UND BESCHAFFUNG



# EINLEITUNG

Es gibt kein einfaches Rezept für den schulischen Erfolg. Schüler, Lehrer, Schulen und Schulträger haben unterschiedliche Anforderungen. Bei der Beschaffung von Bildungstechnologie ist es das Wichtigste, die richtige Lösung für Ihre Schüler und Ihre Schule zu finden.

Dieser Leitfaden soll Ihnen helfen, eine fundierte Entscheidung zu treffen. Er deckt alle Aspekte zu interaktiven Displays ab, bietet Vergleiche mit anderen Hardware-Optionen, eine eingehende Erläuterung der Software sowie Details zu den Merkmalen und technischen Spezifikationen, die zur Erreichung Ihrer Bildungsziele förderlich sind.

Der Leitfaden berät ebenfalls im Umgang mit einem begrenzten Budget und beschäftigt sich mit der erforderlichen Unterstützung nach dem Kauf. Nutzen Sie diesen Leitfaden, um sicher zu sein, dass Ihre Bildungslösung den Anforderungen Ihrer Schüler und Schule gerecht wird.

Wir hoffen, dass Sie in diesem Leitfaden auch die vielfältigen Möglichkeiten entdecken, die Bildungstechnologie für Ihren Unterricht bereithält.



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INTERAKTIVE DISPLAYS IM FOKUS</b>	<b>1</b>	<b>TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN</b>	<b>17</b>
WAS IST EIN INTERAKTIVES DISPLAY?	2	AUFLÖSUNG: 4K VERSUS HD	18
DIE MÖGLICHKEITEN DER INTERAKTIVITÄT	3	ANSCHLÜSSE	19
INTERAKTIVE DISPLAYS VS. PROJEKTORGESTÜTZTE TECHNOLOGIEN	4	BILDSCHIRMGRÖSSE	20
WARUM NICHT NUR MOBILE ENDGERÄTE VERWENDEN?	7	WEITERE WICHTIGE KENNDATEN	21
<b>SO WICHTIG IST DIE SOFTWARE!</b>	<b>8</b>	AUDIO	21
DER EINFLUSS DER SOFTWARE AUF DAS LERNEN	9	SUPPORT FÜR WINDOWS UND MAC OS	21
DIE RICHTIGE SOFTWARE FÜR IHR INTERAKTIVES DISPLAY	10	MOBILITÄT	21
DIE UNTERSCHIEDLICHEN ARTEN VON BILDUNGSSOFTWARE	11	SICHTWINKEL	21
<b>SCHLÜSSELFUNKTIONEN</b>	<b>12</b>	<b>DIE WAHL DES HÄNDLERS UND IHRE BEDEUTUNG</b>	<b>22</b>
TOUCH	13	MOBILE ENDGERÄTE IM KLASSENZIMMER	23
SCHREIBEN	14	SOZIALE VERANTWORTUNG	24
EMBEDDED COMPUTING	15	EINFÜHRUNG IHRER NEUEN TECHNOLOGIE	25
WEITERE SCHLÜSSELMERKMALE	16	SCHULUNG UND SUPPORT	26
BLENDFREIE BILDSCHIRME	16	<b>FAZIT</b>	<b>27</b>
SICHERHEIT	16		
BARRIEREFREIHEIT	16		
LANGLEBIGKEIT	16		
ENERGIEVERBRAUCH	16		

# INTERAKTIVE DISPLAYS IM FOKUS

Es gibt eine große Bandbreite an Display-Technologien für den Unterricht. Bei diesen vielfältigen Optionen eine fundierte Entscheidung zu treffen, ist nicht einfach. In diesem Abschnitt behandeln wir die drei Arten von Hardware, die am häufigsten in Schulen verwendet werden: interaktive Displays, projektorgestützte Technologien und mobile Endgeräte.

Inwieweit fördern diese Geräte die Bildungsziele und wie steht es mit den Kosten?



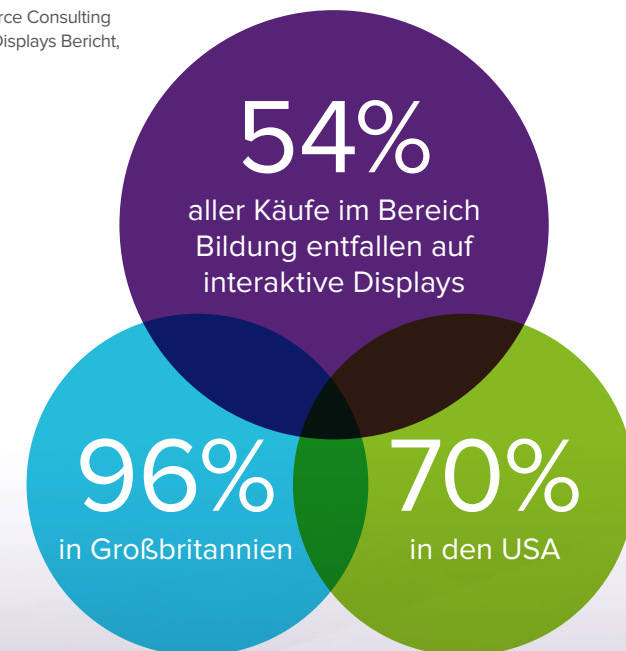
# WAS IST EIN INTERAKTIVES DISPLAY?

Interaktive Displays sind LCD- oder LED-Bildschirme, die wie ein großer Monitor aussehen, aber über weit mehr Funktionen verfügen. Sie haben eine Touch- und Schreibfunktion, die es dem Nutzer ermöglicht, wie auf einem Tablet zu interagieren. Mehrere Personen können interaktive Displays, die i.d.R. bis zu 86" groß sind, gleichzeitig nutzen. Sie können auch einen Computer anschließen (oder andere Geräte verbinden), um Inhalte zu teilen und mit Ihren Lerninhalten zu arbeiten.

Es gibt zahlreiche Hersteller und Modelle von interaktiven Displays, die eine Bandbreite von Merkmalen, Funktionen, Größen und Lernerfahrungen bieten.

## Der Aufstieg des interaktiven Displays\*

\* Datenquelle: Futuresource Consulting Ltd., World Interactive Displays Bericht, 3. Quartal 2016







# DIE MÖGLICHKEITEN DER INTERAKTIVITÄT

Der wichtigste Unterschied zwischen einem interaktiven Display und einem regulären Fernsehbildschirm liegt in der Interaktivität. Andernfalls könnte man auch standardmäßige TV-Displays nutzen, da sie überall verfügbar, häufig von bekannten Markenherstellern und in der Regel kostengünstiger sind. In der Interaktivität liegt jedoch ein enormer Gewinn für den Unterricht, der nicht ignoriert werden sollte.

Ein interaktives Display bietet den Lehrkräften ein Werkzeug, um das Lernen der gesamten Klasse, kleinerer Gruppen und einzelner Schüler zu unterstützen und eine einfache Verbindung zwischen diesen zu ermöglichen. Die Lehrkraft kann Inhalte präsentieren und das Lernen anleiten, während die Schüler zusammenarbeiten, mit den Inhalten interagieren und Aufgabenstellungen lösen. Ein interaktives Display eignet sich für die unterschiedlichsten Lern- und Unterrichtsarten.

\* Fiorella & Mayer, "Effects of Observing the Instructor Draw Diagrams on Learning From Multimedia Messages" aus dem Magazin für Bildungspsychologie, 2015

\*\* Zakara Tormala, Stanford, 2014 [bloomberg.com/news/articles/2014-07-10/say-it-with-stick-figures-your-crude-drawings-are-more-effective-than](http://bloomberg.com/news/articles/2014-07-10/say-it-with-stick-figures-your-crude-drawings-are-more-effective-than) PowerPoint, Stanford, 2014

„Lehrern dabei zuzusehen, wie sie etwas zeichnen, während sie ein Thema mündlich erklären, führt zu einem besseren Verständnis, als die mündliche Erklärung bereits vorhandener Darstellungen.“\*

„Menschen dabei zuzusehen, wie sie Inhalte aufschreiben, schult das Langzeit- und nicht nur das Kurzzeitgedächtnis.“\*\*



# INTERAKTIVE DISPLAYS VS. PROJEKTORGESTÜTZTE TECHNOLOGIEN

## Projektoren kosten mehr, als man denkt

Der Kaufpreis von projektorgestützter Technologie ist geringer als der eines interaktiven Displays, aber die Wartungskosten gleichen dies rasch aus. Tatsächlich können Sie nach wenigen Jahren feststellen, dass Sie mehr für Ihre projektorgestützte Technologie ausgegeben haben, als dies bei einem interaktiven Display der Fall gewesen wäre.

Die Anschaffungs- und Betriebskosten umfassen den Kaufpreis und die anfallenden Folgekosten. Bei einem Projektor gehören Energie, Ersatzlampen und Wartung zu den Betriebskosten.

# Die versteckten Kosten von Projektoren\*



## ENERGIEVERBRAUCH

Interaktive Displays sind deutlich energieeffizienter als Projektoren. Dies ist nicht nur ein Vorteil für die Umwelt, sondern auch für Ihre Budgets. Lassen Sie uns von der moderaten Schätzung ausgehen, dass ein Projektor ca. 50% mehr Energie verbraucht als ein interaktives Display (viele gehen von bis zu 100% mehr Energie aus):

*Ersparnisse/Schule (22 Klassenräume): 700 EUR/Jahr*

*Ersparnisse/Schulbezirk (7 Schulen): 5.000 EUR/Jahr*

*Ersparnisse/Schulbezirk (142 Schulen): 100.000 EUR/Jahr*



## BETRIEBSDAUER

Ein wichtiger Faktor bei der Berechnung der Kosten ist die Betriebsdauer. Für interaktive Displays liegt diese zwischen 20.000 und 50.000 Stunden. Selbst der untere Bereich dieser Spanne übersteigt bei Weitem die Betriebsdauer eines durchschnittlichen Projektors, die in der Regel nur fünf Jahre beträgt.



## WARTUNG

Innerhalb von fünf Jahren benötigen Projektoren meist zwei Ersatzlampen. Diese Lampen kosten rund 100 Euro, das entspricht in fünf Jahren ca. 200 Euro pro Projektor. Außerdem kann die Betriebsdauer des Projektors nach diesen fünf Jahren abgelaufen sein. Ein Ersatzgerät beläuft sich auf ca. 800 Euro.

Lassen Sie uns eine Berechnung für eine Schule oder einen Schulbezirk aufstellen:

*Ersparnisse/Schule (22 Klassenräume): 22.000 EUR/5 Jahren*

*Ersparnisse/Schulbezirk (7 Schulen): 154.000 EUR/5 Jahren*

*Ersparnisse/Schulbezirk (142 Schulen): 3,1 Mio. EUR/5 Jahren*

### \*Datenquellen:

[http://nces.ed.gov/surveys/sass/tables/sass0708\\_035\\_s1s.asp](http://nces.ed.gov/surveys/sass/tables/sass0708_035_s1s.asp)

[http://nces.ed.gov/pubs2002/100\\_largest/table\\_app\\_a\\_1.asp](http://nces.ed.gov/pubs2002/100_largest/table_app_a_1.asp)

<http://www.ednetinsight.com/news-alerts/market-insights/k-12-market--the-big-picture.html>

[http://faab.edu.gov.on.ca/Capital%20Programs%20Branch/Report%20of%20Expert%20Panel%20-%20Building%20Our%20Schools\\_Building%20Our%20Future%20-%20ENG.pdf](http://faab.edu.gov.on.ca/Capital%20Programs%20Branch/Report%20of%20Expert%20Panel%20-%20Building%20Our%20Schools_Building%20Our%20Future%20-%20ENG.pdf)



## Eine spannendere Lernerfahrung

Da wir nun wissen, dass die Kosten für eine projektorgestützte Technologie nicht so gering sind, wie es der Anschaffungspreis erscheinen lässt, ist es an der Zeit, die Leistung zu vergleichen. Die zwei primären projektorgestützten Technologien im Bildungsbereich sind interaktive Whiteboards und interaktive Projektoren. Beide bieten eine gewisse Interaktivität, haben aber auch Einschränkungen, die Ihre Fähigkeit beschränken, um Ihre Bildungsziele zu erreichen.

### Interaktive Whiteboards

Das ursprüngliche interaktive Whiteboard war ein SMART Board® und seit seiner Einführung sind zahlreiche Variationen von einer Vielzahl von Herstellern auf den Markt gekommen. Interaktive Whiteboards nutzen einen Projektor zum Anzeigen von Inhalten auf einer touchfähigen Oberfläche. Sie wurden von interaktiven Displays abgelöst, die das ursprüngliche Konzept eines interaktiven Whiteboards aufgegriffen und an die moderne Zeit angepasst haben.

Hier sind einige Nachteile der aktuellen interaktiven Whiteboard-Technologie:

#### Schlechte Bildqualität

Projektoren bieten in der Regel eine schlechtere Bildauflösung und -schärfe. Schüler können Inhalte so schlechter erkennen, was zu einer geringeren Beteiligung führt. Eine gängige Methode, um eine schlechte Auflösung auszugleichen, ist das Dimmen der Klassenraumbelichtung. Oft ist dies aber aufgrund von Sicherheitsrichtlinien der Schule nicht gestattet.

#### Abgelenkte Schüler

Das Licht von Lampen führt zu Schatten, Hotspots, greller Helligkeit, verwaschenen Farben und Projektionen, die unter hellen Lichtbedingungen drastisch verblassen. So kann der Sonnenlichteinfall durch die Fenster Probleme verursachen. Durch das Brummen des Gerätes können die Schüler die Lehrkraft schlechter verstehen und dem Unterricht weniger aufmerksam folgen.

### Interaktive Projektoren

An der Wand montierte, interaktive Projektoren projizieren Inhalte auf eine leere Wand oder ein Whiteboard. Im Allgemeinen kann man einen Stift oder den Finger benutzen, um etwas zu schreiben oder Inhalte zu verschieben, einige Systeme unterstützen nur Stifte für das Schreiben.

Solche Projektoren sind kostengünstig, aber bringen folgende Probleme mit sich:

#### Geringer Grad der Interaktion

Das Projizieren auf eine Wand oder ein Board reduziert die interaktiven Eigenschaften. Die Genauigkeit Ihrer Schrift und Berührungen wird erheblich eingeschränkt, weil Sie auf einer Oberfläche arbeiten, die nicht für Interaktion ausgelegt ist (diese kann rau sein oder Mängel aufweisen). Lehrkräfte und Schüler verlieren schnell die Lust daran, zu schreiben oder zu interagieren, weil die Durchführung so schlecht ist.

#### Schlechte Bildqualität

Ähnlich wie bei interaktiven Whiteboards wird die geringe Auflösung von Abbildungen zu einer Hürde für die Beteiligung der Schüler am Unterricht. Das Problem wird durch die Tatsache verstärkt, dass Sie auf eine Oberfläche projizieren, die nicht für diesen Zweck ausgelegt ist. Viele Systeme platzieren einen Cursor auf den Bildschirm, bevor Sie diesen berühren, was verwirrt. Zudem wirft der Projektor selbst Schatten, mit denen man zurechtkommen muss.

#### Verminderte Mobilität

Die Wandbefestigung des Projektors macht Sie unflexibel. Sie können ihn nicht in andere Klassenräume bringen, aber noch wichtiger: Er eignet sich nicht für flexible Lernumgebungen. Sie müssen sich mit seiner Position an der Wand arrangieren.



# WARUM NICHT NUR MOBILE ENDGERÄTE VERWENDEN?

Schulen auf der ganzen Welt haben damit begonnen, mobile Endgeräte wie Laptops, Tablets und Smartphones in den Unterricht zu integrieren. Die Nutzung dieser individuellen Geräte eröffnet viele Möglichkeiten für die Lernerfahrung (und Schüler lieben sie!), allerdings wurden diese Geräte zur individuellen und nicht zur gemeinschaftlichen Nutzung entwickelt.

## Mobile Endgeräte mit Ihrem interaktiven Display nutzen

Das Bild von Schülern, die in Reihen sitzen und auf ihre Tablets starren, ist nicht die Vision des Lernens, das wir im 21. Jahrhundert brauchen. Um Kompetenzen zu entwickeln, die unsere Schüler im 21. Jahrhundert benötigen, müssen wir uns auf Zusammenarbeit und gemeinschaftliche Problemlösung konzentrieren, denn solche Fähigkeiten werden in der Arbeitswelt erwartet und sind auch im Privatleben nützlich.

Interaktive Displays eignen sich dank multipler Touchpoints und großflächiger Bildschirme hervorragend für gemeinschaftliches Lernen. Denken Sie bei der Auswahl eines interaktiven Displays auch daran, ob es die gemeinschaftliche Nutzung mobiler Endgeräte ermöglicht. Können diese in Übungen auf dem interaktiven Display integriert werden? Können Inhalte und Übungen vom Display auf die einzelnen Geräte übertragen werden?

Das hängt in erheblichem Maße von der verwendeten Software ab (hierzu mehr im nächsten Abschnitt).

Schaffen Sie das richtige Gleichgewicht: Mobile Endgeräte haben ihren Platz in heutigen Klassenräumen, jedoch als *Ergänzung* und nicht als Ersatz Ihres interaktiven Displays.





# SO WICHTIG IST DIE SOFTWARE!

Die Wahl des richtigen interaktiven Displays ist wichtig, aber die Software, die Sie verwenden und wie diese beiden Komponenten zusammen funktionieren, ist von ausschlaggebender Bedeutung für erfolgreichen Unterricht und positive Lernergebnisse. In diesem Abschnitt betrachten wir unterschiedliche Arten von Bildungssoftware, die auf dem Markt erhältlich sind und den maßgeblichen Einfluss der richtigen Software und Hardware auf die Bildungsziele.



# DER EINFLUSS DER SOFTWARE AUF DAS LERNEN

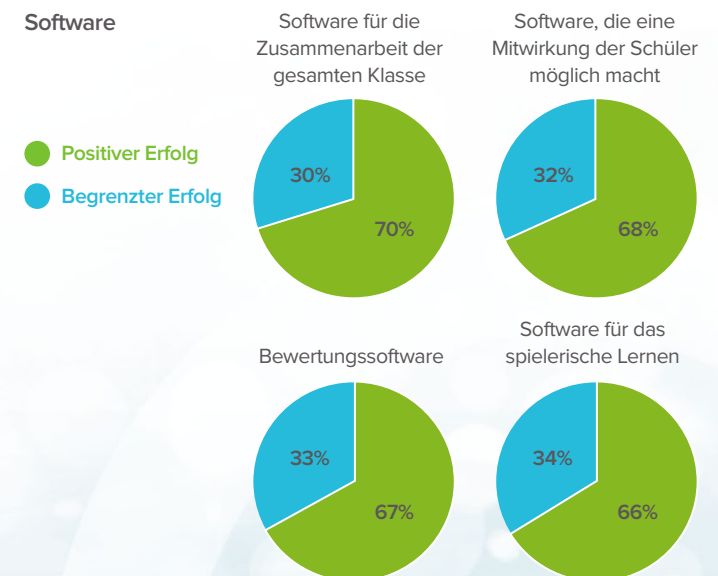
## Der Einfluss der Software auf das Lernen

Die Software, die Sie für Ihr interaktives Display verwenden, hat oft einen größeren Einfluss auf die Erreichung Ihrer Bildungsziele als das interaktive Display selbst.

Die Auswahl einer Software, die gut mit Ihrem interaktiven Display funktioniert, sollte daher einen hohen Stellenwert einnehmen.

## Die vier Arten von Software, die den größten Lernerfolg bewirken\*

Software



\* Aus "Teaching, Technology and Learning: understanding the interconnection" Filigree Consulting (gesponsert durch SMART Technologies), Juni 2016.





# UNTERSCHIEDLICHE ARTEN VON BILDUNGSSOFTWARE

Schüler und Lehrkräfte haben Anforderungen, die eine speziell für die Bildung entwickelte Software am besten erfüllen kann. Der Versuch, Software im Unterricht zu verwenden, die nicht für den Bildungsbereich entwickelt wurden, wird nur begrenzt erfolgreich sein. Und denken Sie daran: Jede Software, die Sie im Unterricht verwenden, sollte eine Integration von mobilen Endgeräten ermöglichen – fragen Sie also auf alle Fälle danach. Software für den Schulbereich lässt sich in vier Kategorien aufteilen. !

## ★ Unterrichtsentwurf und -durchführung

Es stehen Vorlagen für Unterrichtsstunden und Ressourcen zur Verfügung, um den Lehrkräften Zeit zu sparen, sowie fachspezifische Werkzeuge, wie z. B. Winkelmesser für Mathematik. Es ist wichtig, dass die Software einfach zu benutzen ist, da die Lehrkräfte und Schüler viel Zeit damit verbringen.

## 🔍 Erfolgswertung

Lehrkräfte können hier den Verständnisgrad während oder nach einer Unterrichtsstunde ermitteln und feststellen, ob wichtige Konzepte verstanden wurden oder wiederholt werden müssen. Die Erfolgsmessung sollte detaillierte Berichte unmittelbar nach den Bewertungen liefern, sie sollte mit der Unterrichtssoftware kompatibel und vor allem in mobile Geräte integrierbar sein.

## ★ Spielerisches Lernen

Spielerische Elemente im Unterricht erhöhen die Beteiligung. Ob durch unterhaltsame Soundeffekte oder coole Grafiken, Ihre Software sollte Sie dabei unterstützen, den Unterricht spannender zu gestalten und Lernstandserhebungen durchzuführen. Sie sollte rasch einzurichten und durchzuführen sein.

## 👥 Gemeinsames Lernen

Die Software sollte es den Schülern ermöglichen, zusammen an Projekten zu arbeiten, um in kleinen Gruppen unter eigener Anleitung zu lernen. Können Lehrkräfte dies begleiten und die Lernprozesse verfolgen? Werden auch individuelle Beiträge verfolgt?





# DIE RICHTIGE SOFTWARE FÜR IHR INTERAKTIVES DISPLAY

## Die richtige Software für Ihr interaktives Display

Die Software ist ausschlaggebend für den Erfolg, aber welche Funktionen machen den Unterschied? Hier sind einige Empfehlungen:

### Die Software sollte im Paket enthalten sein!

Warum sollten Sie separat für Hardware und Software bezahlen? Beim Kauf eines interaktiven Displays sollten Sie sicherstellen, dass ein anfängliches Abonnement für die Bildungssoftware im Preis inbegriffen ist.

### Stammt die Software vom selben Anbieter?

Wenn die Software explizit für Ihre Hardware entwickelt wurde, liefert sie stimmigere Ergebnisse. Beides funktioniert dann besser zusammen, die Implementierung ist einfacher und Ihre Schulung kann problemlos standardisiert werden.

### Ist Zugang zu kostenlosen Ressourcen gewährleistet?

Am meisten fehlt es den Lehrkräften heutzutage an Zeit. Prüfen Sie, ob über eine Online-Community oder ein Portal Unterrichtsmaterial für die Software heruntergeladen und ausgetauscht werden kann, um bei der Unterrichtsvorbereitung Zeit zu sparen.

### Treiber prüfen

Viele der wichtigen Funktionen einer Software hängen von den Treibern ab. Können Ink und Touch nur mit einer bestimmten Software genutzt werden oder auch mit alltäglichen Anwendungen und Dateien, wie PPT oder PDF, die Ihre Lehrkräfte sicherlich auch verwenden möchten?

### Wie werden die Lehrkräfte die Software verwenden?

Wie wollen Ihre Lehrkräfte die Software nutzen? Welche Bildungspläne haben Sie, bei deren Umsetzung Sie die Software unterstützen kann? Dies sind wichtige Fragen, die Sie sich stellen sollten!



# SCHLÜSSELFUNKTIONEN

Wenn Sie sich mit dem Kauf eines interaktiven Displays beschäftigen, werden Sie viel über Detailfunktionen erfahren. Solche Details unterscheiden ein interaktives Display von anderen, aber es ist wichtig, sich nicht von technischen Feinheiten ablenken zu lassen, die keinerlei Auswirkungen auf das Lernen haben. Konzentrieren Sie sich auf zentrale Funktionen und testen Sie diese selbst.

In diesem Abschnitt schauen wir uns die Funktionen an, die tatsächlich einen Einfluss auf das Lernen haben.





# TOUCH

Die Touch-Erfahrung zeigt, wie interaktiv ein Display wirklich ist. Wenn Sie versuchen, eine Abbildung über den Bildschirm zu ziehen und dies nicht funktioniert, verschwenden Sie Ihre Zeit. Wenn Sie auf einer Zeile schreiben möchten, aber die Schrift einige Zentimeter darüber erscheint, ist das frustrierend. Wenn das Ansprechen und die Genauigkeit zu wünschen übrig lassen, verlieren Sie wichtige Unterrichtszeit, und Schüler und Lehrkräfte werden weniger interagieren. Sind also Interaktivität und Zusammenarbeit Schlüsselfaktoren Ihrer Bildungsziele, dann sollte der Test der Touch-Funktion auf dem interaktiven Display das Herzstück Ihrer Kaufentscheidung sein. Hier einige weitere Punkte, auf die Sie achten sollten:

## Auswahl von Werkzeugen

Bei vielen interaktiven Displays müssen Sie manuell einen Stift, Cursor oder Radierer auswählen, wenn Sie schreiben, Ihren Finger verwenden oder etwas löschen möchten. Erkennt Ihr interaktives Display automatisch, was Sie tun möchten, spart das Frustration und Zeit und macht einfach mehr Spaß.

## Fühlen Sie die Oberfläche

Ist die Oberfläche glatt, kühl und angenehm bei der Berührung? Oder ist sie klebrig, rau und heiß? Weist die Bildschirmoberfläche viel Reibung auf und fühlt sich unangenehm an, verursacht dies ein „Fingerbrennen“, was die Nutzung beeinträchtigt.

## Kontakt und Erfassungspunkte

Verwenden Sie einen Stift oder einen Finger und merken Sie sich den Abstand zwischen der Bildschirmoberfläche und Ihrem Finger oder der Stiftspitze. Je kleiner die Lücke, desto genauer sind Schreiben und Berühren auf dem Display.

## Multiple Touchpoints

Einige Hersteller werben vielleicht damit, dass sie mehr Touchpoints für Berührungen und Gesten haben als alle anderen. Denken Sie realistisch darüber nach, wie viele Personen zur selben Zeit am interaktiven Display arbeiten werden.





# SCHREIBEN

Ein Großteil der Arbeit, die auf Ihrem interaktiven Display stattfindet, ist mit Schreiben verbunden. Schüler füllen Lückentexte aus und Lehrkräfte machen sich Notizen zu den Unterrichtsstunden. Dies sind nur einige der Möglichkeiten des täglichen Schreibens auf einem interaktiven Display. Probleme, die dabei auftauchen können, sind z. B. das Schreiben an einer und das Erscheinen der Schrift an einer anderen Stelle, oder dass sich die Schrift gar nicht zeigt oder nur teilweise mit Lücken zwischen den Zeilen und Buchstaben erscheint.

Wir haben alle schon einmal den Frust und die Ineffizienz schlechter digitaler Tinte erlebt. Lassen Sie uns einige Methoden ansehen, mit denen Sie sicherstellen können, dass Ihnen das nicht passiert.

## Simultanes Schreiben

Vergessen Sie nicht, dass häufig zwei oder mehr Personen gleichzeitig auf dem interaktiven Display schreiben werden. Testen Sie dies zusammen mit einem Kollegen. Nimmt die Genauigkeit ab, wenn Sie beide schreiben? Können Sie verschiedene Tintenfarben wählen, um Ihre Beiträge voneinander zu unterscheiden?

## Genauigkeit und Lesbarkeit

Sie möchten nicht, dass die Schüler ihr Schreiben verändern, weil die digitale Tinte ungenau erscheint. Die digitale Tinte sollte wiedergeben, was und wie Sie geschrieben haben, so genau wie möglich.

## Geräuschlose Stifte

Erinnern Sie sich an das Gänsehaut hervorrufende Geräusch von Kreide auf einer Tafel? Auch Stifte für ein interaktives Display können geräuschvoll sein. Wenn Sie Geräusche beim Schreiben feststellen, werden diese auch von den Schülern gehört. Achten Sie darauf, denn diese Geräusche werden nicht verschwinden.



# INTEGRIERTE COMPUTER

Einige der interaktiven Displays, die zurzeit auf dem Markt erhältlich sind, verfügen über einen integrierten Computer. Einige haben eingebaute Bildungssoftware. Dies eliminiert das teilweise komplexe Anschließen eines Laptops oder PCs an Ihr interaktives Display (z. B. Netzwerkadministration und Softwareinstallation). Hier sind weitere Vorteile integrierter Computer:

## Einfachheit

Es besteht keine Notwendigkeit, sich einzuloggen. Einfach den Computer einschalten und die gewünschten Anwendungen aufrufen, z. B. Internetbrowser, digitales Whiteboard, gemeinsame Bildschirmnutzung und Ihre Bildungssoftware.

## Weniger Kabel

Da kein separater Computer angeschlossen wird, werden weniger Kabel benötigt.

## Flexibilität

Interaktive Displays mit integriertem Computer können auf einen mobilen Fahrständer im Klassenzimmer bewegt werden, um das Lernen in kleinen Gruppen oder von einzelnen Schülern zu ermöglichen. Oder Sie schieben das Display in ein anderes Klassenzimmer – ohne einen Computer anschließen zu müssen. Sie können aber auch einen Laptop nutzen.

## Standardisierung

Wenn Sie ohne PC arbeiten, wird es einfacher, Schulen oder Schulbezirke zu standardisieren, da Sie sich nicht um inkompatible Systeme kümmern müssen.

### Weitere Informationen zu Windows Betriebssystemen

Prüfen Sie vorher, ob ihr Hersteller auch voll-integrierte und vor allem vollwertige OPS-PCs inkl. Windows 10 Lizenz anbietet, damit Sie alle gewohnten Anwendungen inkl. Microsoft Office auf Ihrem interaktiven Display sofort nutzen können.

Oft werden OPS Module lediglich mit Windows IoT (Internet of Things) oder ganz ohne Betriebssystem ausgeliefert. Zum Teil müssen Sie dann auf gewohnte Programme verzichten, oder es entstehen erhebliche Kosten für neue Windows 10 Lizenzen, sofern ein Upgrade überhaupt möglich ist.

## Austauschbare Computer

Achten Sie darauf interaktive Displays anzuschaffen, deren integrierte Computer austauschbar sind und nicht fest mit dem Display verbaut wurden (System on a Chip). Das vereinfacht die Wartung sowie den Austausch bei einem Defekt. Auch kann der Computer so nach einigen Jahren einfach ersetzt werden, ohne dass das gesamte Display getauscht werden muss.





# INTEGRIERTE COMPUTER

Weitere wichtige Erwägungen in Bezug auf Wartung, Sicherheit, Datenschutz und Richtlinien.

## Fernwartung und Management von Geräten

Wenn Sie interaktive Displays an Ihrer Schule implementieren, stellen Sie sicher, dass die integrierten Computer per Fernwartung administriert und verwaltet werden können. Dabei empfehlen sich browser-basierte Cloud-Anwendungen, um die Displays von jedem Endgerät aus fernwarten zu können.

## Updates „Over-the-Air“

Der beste Weg, um die Firmware der Displays sowie die integrierten Computer immer auf dem neuesten Stand zu halten, sollten die Displays automatische Updates „over-the-air“ dank W-LAN oder LAN-Anbindung unterstützen. Das spart Zeit und Geld.

## Einfacher Tafeldienst – Display zurücksetzen

Ihre Klassenräume werden von unterschiedlichen Lehrkräften täglich genutzt? Dann sollte Ihr interaktives Display sich schnell und einfach per Knopfdruck zurücksetzen lassen, damit jeder Anwender zur neuen Stunde wieder eine „saubere und aufgeräumte Tafel“ vorfindet.

## Datenschutz

Die Datenschutzgesetze variieren weltweit von Region zu Region. Die Einhaltung dieser Gesetze ist essentiell zum Schutz der persönlichen Daten von Lehrern und Schülern. Stellen Sie sicher, dass die integrierten Computer und Softwareanwendungen mit dem deutschen Datenschutz vereinbar sind.

## Software von Drittanbietern

Android-basierte Geräte, die den Google Play Store nutzen, oder auf Google Play Services zurückgreifen, müssen über eine Google Mobile Service (GMS) Zertifizierung verfügen. Google vergibt diese Zertifizierung nicht für große interaktive Displays. Das bedeutet, dass Sie keine Apps aus dem Google Play Store auf Ihrem interaktiven Display installieren dürfen.

Seien Sie vorsichtig, wenn Ihr Display Sie einlädt Apps von nicht zertifizierten Plattformen herunterzuladen und zu installieren. Diese Applikationen können Trojaner, Viren, Malware enthalten, Datenlecks verursachen, oder auch andere Sicherheitsrisiken bergen.



# WEITERE WICHTIGE FUNKTIONEN

Hier in aller Kürze weitere Funktionen, auf die Sie bei Ihrem interaktiven Display achten sollten:

## Blendfreier Bildschirm

Interaktive Display-Bildschirme haben entweder eine glänzende oder blendfreie Beschichtung. Blendfreie Bildschirme reduzieren unerwünschte Reflexionen in hohem Maße und verbessern die Sichtbarkeit von Unterrichtsinhalten, insbesondere in gut ausgeleuchteten Bereichen. Zudem vermindern sie die Belastung der Augen.

## Energieverbrauch

Der Energieverbrauch beim Betreiben interaktiver Displays ist von Marke zu Marke verschieden. Achten Sie auf eine internationale Effizienzbescheinigung, wie z. B. ENERGY STAR®, um Ihre Energiekosten zu senken und die Belastung für die Umwelt gering zu halten. Weitere Merkmale, die Energie einsparen, sind u.a. automatisches Einschalten, wenn Sie den Raum betreten, und automatischer Schlafmodus bei Nichtgebrauch.

## Sicherheit

Interaktive Displays wurden für Berührungen entworfen und halten viel aus. Achten Sie auf fünf Millimeter starkes, vollständig hitzegehärtetes Glas (nicht nur teilvorgespanntes oder chemisch verstärktes Glas). Im seltenen Fall einer Beschädigung wird nur vollständig hitzegehärtetes Glas zu kleinen Teilen zerbersten, anstatt in große, scharfkantige Scherben zu zerbrechen.

## Barrierefreiheit

Um allen Schülern Ihr interaktives Display zugänglich zu machen, prüfen Sie, ob auch größere Gegenstände anstelle von Fingern oder Stiften verwendet werden können, z. B. Tennisbälle (ideal für Schüler mit motorischen Beeinträchtigungen).

## Langlebigkeit

Professionelle interaktive Displays sind für ca. 50.000 Betriebsstunden ausgelegt, was vielen Jahren zuverlässigen Gebrauchs entspricht. Displays aus dem Konsumentenbereich (wie z. B. LCD-Fernsehbildschirme) sind oft nur für 20.000 Stunden ausgelegt.



AG: „GERICHTE AUS DER HEIMAT“

# TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

DIE TECHNISCHEN DETAILS, DIE SIE KENNEN MÜSSEN

Welchen Einfluss hat ein größerer Bildschirm auf das Lernen? 4K UHD zu sehen, ist ein echtes Erlebnis, aber hat dies Auswirkungen auf den Unterricht? Wie viele Extras brauche ich wirklich? Mit solchen Fragen sollte man sich beschäftigen, weil die technischen Spezifikationen eines interaktiven Displays genauso wichtig wie seine Funktionen sind.

In diesem Abschnitt gehen wir auf häufige Fragen und die damit verbundenen Entscheidungen ein.





# AUFLÖSUNG: 4K VERSUS HD

4K Ultra-HD ist eine neue Errungenschaft bei Displays im Konsumentenmarkt, aber braucht man das im Unterricht? 4K ist ein hochmodernes technisches Merkmal, für das Sie mehr bezahlen, daher ist es wichtig, den Wert genau abzuwägen. Die Entscheidung, mehr Geld für 4K auszugeben, hängt größtenteils davon ab, welche Unterrichtsstile Sie möglich machen wollen und welche Rolle 4K dabei spielt. Lassen Sie uns diese Frage eingehender prüfen.

## Was ist 4K UHD?

Es handelt sich hierbei um eine 4-fache 1080p HD-Auflösung. Die höhere Pixeldichte liefert unglaublich klare Abbildungen, Videos und Texte, die extrem gut lesbar sind.

## Was bewirkt das?

Die Leistung von 4K ist aus einer Entfernung von 1 bis 1,5 Metern zum interaktiven Display gut zu erkennen. Aus einer solchen Distanz können die Schüler gar nicht anders, als sich mit den Inhalten in 4K-Auflösung zu befassen. Denn die Inhalte leuchten und sind viel leichter zu erkennen.

## 4K im Lieferumfang

Bitte beachten Sie, dass bei den meisten großen interaktiven Displays (75" und größer) die 4K-Auflösung standardmäßig im Lieferumfang enthalten ist.

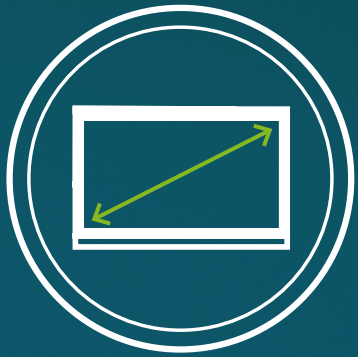
## Ein gängiges Missverständnis

Eines ist allerdings nicht richtig – eine 4K-Auflösung bewirkt nicht, dass Schüler, die weiter hinter sitzen, den Inhalt besser erkennen können. Das menschliche Auge kann den Grad an Details, der durch 4K geboten wird, nicht aus mehr als 1 bis 1,5 Metern wahrnehmen.

## Ihre Investition zukunftssicher machen

Immer mehr Lerninhalte stehen in 4K zur Verfügung, es spricht also vieles dafür, dass die Extraausgaben für 4K Ihre Investition zukunftssicher machen.

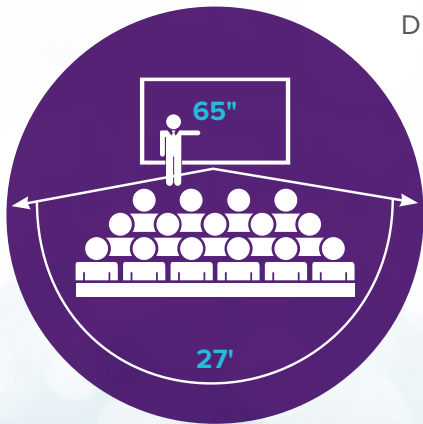




# BILDSCHIRMGRÖSSE

Die Bildschirmgrößen der interaktiven Displays reichen in der Regel von 65" bis 86" und darüber hinaus. Das größere Ende dieses Spektrums ist teurer, lassen Sie uns daher prüfen, welche Rolle die Größe Ihres interaktiven Displays für das Erreichen Ihrer Bildungsziele spielt.

## Betrachtungsabstand



Die **5er-Faustregel** ist ein guter Trick, um einen guten Betrachtungsabstand für die Schriftgröße 20pt auf einem interaktiven HD-Display zu berechnen.

Die Formel ist einfach: Multiplizieren Sie die Bildschirmgröße mit fünf und teilen Sie sie durch 12, um den Abstand in Fuß zu erhalten. Lassen Sie uns als Beispiel ein Display mit 65" nehmen:

$$65" \times 5 = 325" : 12 = 27 \text{ Fuß (8,2 m)}$$

$$75" \times 5 = 375" : 12 = 31 \text{ Fuß (9,5 m)}$$

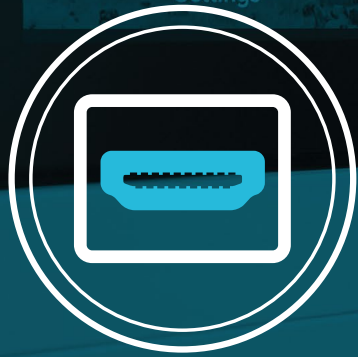
$$86" \times 5 = 430" : 12 = 36 \text{ Fuß (11 m)}$$

## Zusammenarbeit

Oft außer Acht gelassen, aber genauso wichtig ist die Frage, wie viele Schüler gemeinsam am interaktiven Display arbeiten sollen. Wenn Sie drei oder vier Schüler gleichzeitig arbeiten lassen möchten, brauchen Sie einen Bildschirm mit 75" oder größer.

## Die richtige Größe

Vergessen Sie nicht, die Deckenhöhe des Klassenzimmers und die Größe Ihrer Schüler zu berücksichtigen! Sie möchten, dass die Schüler problemlos alle vier Ecken des interaktiven Displays erreichen.



# ANSCHLÜSSE

Verfügt das Display über verschiedene Anschlüsse bekommen die Lehrkräfte die Flexibilität, eine Bandbreite von Medien und Endgeräten in den Unterricht aufzunehmen. So können Sie unterschiedliche Geräte an Display- oder Abspielmedien anschließen. Hier ist eine Übersicht gängiger Anschlüsse und wofür sie gebraucht werden:

## HDMI\*

Wenn Sie Ihren Laptop an einen Fernseher anschließen, z. B. um YouTube-Filme anzuschauen, wissen Sie, was ein HDMI-Anschluss ist. Er ermöglicht das Abspielen und Hören von Video- und Audiosignalen. Die meisten interaktiven Displays verfügen über mindestens einen HDMI-Anschluss. Ihre Frage wird nun lauten, wie viele Sie benötigen. Es ist zudem gut zu wissen, dass nur HDMI 2.0, nicht aber HDMI 1.4, die Kompatibilität mit Videosignalen von hoher Bandbreite, wie 4K, gewährleistet.\*\*

## USB

Es gibt zwei Arten von USB-Anschlüssen. Typ A ist derjenige, den wir alle für einen USB-Stick und andere Peripheriegeräte benutzen. Typ B ist weniger bekannt, aber ebenso wichtig, da er als Touch-Input auf dem interaktiven Display verwendet wird. Ihr Display sollte über beide verfügen.

\* Eine weitere Option für das Übertragen von Audio-/Videosignalen und anderen Daten ist ein Display-Anschluss

\*\* Vom Hersteller zertifizierte Installationsprogramme gewährleisten echte Wiedergabetreue von 4K-Signalen

## VGA

Ein VGA-Anschluss überträgt Videos mit geringerer Auflösung (er ist damit weniger modern als ein HDMI- oder Display-Anschluss). Bei einem VGA-Anschluss müssen Sie sicherstellen, dass Ihre Audioeingänge mit der VGA-Verbindung korrespondieren, da ansonsten kein Ton abgespielt wird.

## Audio

Wenn Sie externe Lautsprecher an Ihr interaktives Display anschließen möchten, brauchen Sie einen Audioausgang.

## Netzwerkverbindung

Eine Netzwerkverbindung (die gängigste ist RS-232) ermöglicht es Ihnen, die Informationen des interaktiven Displays per Fernbedienung von einem Raumsteuerungssystem aus aufzurufen und die Einstellungen zu ändern.





# WEITERE WICHTIGE KENNDATEN

## Audio

Es gibt nichts Schlimmeres, als eine Unterrichtsstunde mit spannenden Multimedia-Inhalten zu erstellen und dann festzustellen, dass die Hälfte der Schüler sie kaum verstehen kann. Nahezu alle interaktiven Displays haben interne Lautsprecher, testen Sie diese also unbedingt in einem Raum, der Ihrer Lernumgebung ähnelt.

## Unterstützung von Windows und Mac OS

Stellen Sie beim Vergleich der Merkmale verschiedener interaktiver Displays sicher, dass alle Funktionen mit dem an Ihrer Schule benutzten Betriebssystem kompatibel sind. Dies ist insbesondere wichtig, wenn Sie mehrere Betriebssysteme nutzen. Viele interaktive Displays unterstützen z. B. kein Multitouch unter Mac OS.

## Mobilität

Die meisten interaktiven Displays lassen sich auf einem mobilen Fahrständer befestigen. (Diese können Sie in der Regel über Händler beziehen.). Durch die Montage auf einem Fahrständer lässt sich das interaktive Display von einem Klassenraum zum anderen fahren und auch im Klassenraum selbst verschieben.

## Sichtwinkel

Selbst wenn Schüler nahe am interaktiven Display sitzen, ist der Winkel, von dem aus sie sehen, von Bedeutung. Viele Hersteller interaktiver Displays sagen, sie würden diesem Problem mit einem Sichtfeld von 178° entgegenwirken. Es verringert sich jedoch immer die Klarheit und Helligkeit bei extremen Winkeln. Arbeiten Sie mit Experten zusammen, um dies zu testen und Ihre Installation und Einrichtung bestmöglich abzustimmen.

# DIE WAHL DES ANBIETERS UND IHRE BEDEUTUNG

In diesem Leitfaden haben wir interaktive Displays mit anderen Hardware-Optionen verglichen, die Bedeutung der Software als Ergänzung erörtert und die Funktionen und technischen Daten untersucht, die den größten Einfluss auf die Lernergebnisse haben.

Abschließend möchten wir beleuchten, worauf Sie bei der Wahl des Anbieters achten müssen.





# KONSUMENTEN-DISPLAYS IM UNTERRICHT

Es gibt heute den Trend, Produkte aus dem Konsumentenbereich im Unterricht einzusetzen. Es kann jedoch Nachteile mit sich bringen, wenn Sie sich allein auf solche Produkte verlassen. Der Kauf bei einem auf Bildung spezialisierten Anbieter bietet einige Vorteile:

## **Für die Bildung konzipiert**

Sie möchten keine Technologie, die erst nachträglich für die Nutzung im Unterricht angepasst wurde. Viel besser ist eine Lösung, die für diesen Zweck entwickelt wurde. Fragen Sie Ihren Anbieter, ob er Untersuchungen zu den neuesten pädagogischen Ansätzen durchgeführt hat, oder zumindest kennt und wie die Funktionen des interaktiven Displays diese Erkenntnisse und Denkansätze unterstützen.

## **Zusammenarbeit mit Pädagogen**

Wenn ein Produkt für Sie entworfen wird, sind Ihre Beiträge und Ihr Feedback wertvoll und sollten ernst genommen werden. Fragen Sie den Anbieter, ob er eine Community der Pädagogen unterstützt. Wenn sich der Anbieter auf Displays für die Bildung spezialisiert hat, wird dies der Fall sein. Wenn nicht, wird man diese Frage ignorieren.

## **Mobile Endgeräte**

Mobile Endgeräte wie Tablets oder Handys haben ihren Platz im Unterricht, müssen aber richtig eingesetzt werden. Wenn Ihre Schule mobile Endgeräte erworben hat, fragen Sie Ihren Anbieter für interaktive Displays, wie er den vorhandenen Gerätebestand einbinden kann.

## **Qualitätssicherung und Tests**

Um der kontinuierlichen und intensiven Nutzung in der Schule standzuhalten, ist der Qualitätssicherungs- und Testprozess, den ein interaktives Display vor dem Kauf durchläuft, ausschlaggebend. Fragen Sie auf jeden Fall nach, wie umfangreich diese Tests sind und ob das interaktive Display spezifisch für den Klassenraum getestet wird.



# SOZIALE VERANTWORTUNG

Der Kauf eines interaktiven Displays hat auch globale Auswirkungen. Übernimmt der Anbieter, bei dem Sie kaufen, soziale und unternehmerische Verantwortung? Welchen Richtlinien folgt er dafür?

Hier sind Bereiche, die für die Produktion interaktiver Displays relevant sind und nach denen Sie fragen sollten:

## **Konfliktminerale**

Gold, Tantal, Wolfram und Zinn sind in nahezu allen Elektronikgeräten enthalten. In der Region der Großen Seen von Zentralafrika wird bis heute die Mineralienproduktion dazu genutzt, um Kriege zu finanzieren. Dabei werden die Menschenrechte missachtet. Fragen Sie den Anbieter, wie er mit dem Thema Konfliktminerale umgeht, um sicher zu sein, dass Sie keine Beihilfe zu dieser Praxis leisten.

## **Social Accountability International (SAI)**

Der Anbieter und seine direkten und indirekten Lieferanten sollten den SAI-Zertifizierungsstandard für angemessene Arbeitsplätze (SA8000) einhalten. Die Zertifizierung basiert auf der UN-Erklärung zu den Menschenrechten, Übereinkünften der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO), UN- und nationalem Recht.





# EINFÜHRUNG IHRER NEUEN TECHNOLOGIE

Das richtige interaktive Display zu finden, ist eine Herausforderung. Danach ist es entscheidend dafür zu sorgen, dass dieses von Ihren Lehrkräften angenommen und im Unterricht sinnvoll und effizient eingesetzt wird. Der Anbieter bei dem Sie Ihr Display erwerben, sollte mit Ihnen an einem maßgeschneiderten Implementierungsplan arbeiten, der die Entwicklung und Verfolgung Ihrer gewünschten Bildungsziele abdeckt. Wichtig sind dabei die folgenden Bereiche:

## **Technik**

Technisches Setup, Installation und Einführung für einzelne Schulen oder den gesamten Bezirk.

## **Pädagogik**

Konzeptionelle Unterstützung, um pädagogische Ziele und Ergebnisse zu unterstützen.

## **Laufender Support**

Programme, um Lehrkräfte auszubilden, sowie Ad-hoc-Support für den Klassenraum.

## **Ressourcen**

Zugang zu Online-Ressourcen, Unterrichtsplänen und -vorlagen sowie zu Webinars. Verfügbarkeit eines telefonischen und persönlichen Supports, um den reibungslosen und raschen Einsatz Ihrer Displays zu gewährleisten.





# SCHULUNG UND SUPPORT

Lernerfolge und Effektivität Ihres interaktiven Displays hängen vom regelmäßigen Gebrauch und sinnvollem Einsatz ab. Fragen Sie nach Schulungsprogrammen für Ihre Lehrkräfte, damit sie die neue Technologie annehmen und die Schüler in größtmöglichem Umfang davon profitieren. Es gibt hier mehrere Optionen, auf die Sie achten sollten:

## **Ergänzende Schulungsressourcen**

Gibt es ergänzende Schulungsressourcen, z.B. in Form von YouTube®-Videos, Schulungsunterlagen oder Online-Schulungen?

## **Persönliche Schulung**

Hat der Anbieter zugelassene Trainer, die vor Ort eine Schulung mit Ihnen und Ihren Mitarbeitern durchführen?

## **Schulungszertifikat**

Gibt es die Möglichkeit Lehrkräfte zu zertifizieren, damit diese auch andere Kollegen schulen können?

## **Installationssupport**

Ihr Händler oder Hersteller sollte über die richtigen Zertifikate verfügen, um eine ordnungsgemäße Installation zu gewährleisten.





# FAZIT



## SMART Technologies: Zusammenarbeit mit Pädagogen seit über 25 Jahren

Ein interaktives Display ist eine wichtige Investition, nicht nur finanziell gesehen, sondern auch für die Lehrkräfte und Schüler, die es täglich nutzen. Eine ganzheitliche Lösung ist wesentlich für die erfolgreiche Einführung und letztendlich für das Erreichen Ihrer Bildungsziele.

SMART Technologies ist seit über 25 Jahren im Bildungsbereich tätig, und wir bleiben bei den pädagogischen Ansätzen stets auf dem neuesten Stand. Unsere interaktiven SMART Board® Displays und die SMART Learning Suite Software wurden für den Zweck entwickelt, Lehrkräfte bei der Vermittlung wesentlicher Kompetenzen zu unterstützen. Wir arbeiten kontinuierlich mit Pädagogen zusammen, um Möglichkeiten und Anforderungen zu erkennen und unsere Produkte unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse weiter zu entwickeln. Wir laden Sie ein, unsere Produkte zu testen und sie mit denen der Konkurrenz zu vergleichen.

Weitere Informationen über SMART oder Kontakt zu unseren Händlern erhalten Sie auf [smarttech.de](https://www.smarttech.de).





**mcp**®

Management Communication Pool AG  
Marco Looser - marco.looser@mcp.ch  
Sandstrasse 5 - CH-8105 Watt-Regensdorf  
Telefon: +41 44 884 30 30 - Mobile: +41 79 400 79 80  
www.mcp.ch - www.productivityhouse.ch

**SMART**®

© 2019 SMART Technologies. Alle Rechte vorbehalten. SMART Board, smarttech, das SMART Logo und alle SMART Werbeslogos und Produktlogos sind Handelsmarken oder in den USA und/oder anderen Ländern eingetragene Handelsmarken. Produkt- oder Firmenbezeichnungen Dritter werden zum Zweck der Identifizierung gebraucht und können Handelsmarken der entsprechenden Inhaber sein.