

**Modul „Schule in der Mediengesellschaft“  
- Digitale Medien in der Schule -**

**Interaktive Medien, Medienproduktion**

**Prof. Dr. Sven Hofmann**

Institut für Informatik  
Professur für Didaktik der Informatik

 0341 / 97 32325

 [sven.hofmann@informatik.uni-leipzig.de](mailto:sven.hofmann@informatik.uni-leipzig.de)

## Übersicht über die Themen der Vorlesungsreihe

1. Grundlagen der Mediengestaltung
2. Computergrafik
3. **Interaktive Medien, Medienproduktion**
4. Modelle und Modellierung – Anwendersoftware in der Schule
5. Rechnernetze und Dienste im Schulbetrieb
6. Webbasierte Kommunikation und Web 2.0-Anwendungen
7. Aspekte des e-Learning, (Lern)-Plattformen in der Schule

## Einleitendes Beispiel-Problem aus der Schulpraxis

- Im Rahmen der Modernisierung von Unterrichtsräumen lässt der Schulträger **interaktive Tafeln einbauen**. Sie erhalten vom Hersteller zwar eine Kurz-Einweisung, aber eine Vorstellung möglicher didaktischer Szenarien wird nicht angeboten.
- Sie arbeiten mit Interaktiven Tafeln und werden **an eine andere Schule abgeordnet**. Dort sind keine - oder Boards eines anderen Herstellers vorhanden.
- Die Schule benötigt möchte ihre **Konzeption zur „Digitalisierung“** weiterentwickeln. Sie werden gebeten, diese mit Inhalten zu bereichern und „Best Practise“ Beispiele zu zeigen.
- Ihr Fachleiter bittet Sie, als „frisch von der Uni“ kommende(r) Kolleg:in darum, eine **Fortbildung für die Kolleg-Innen** der Schule zu Interaktiven Medien zu halten.
- In Ihrer Einsatzschule / Ihrem Fachbereich werden häufig frontale Unterrichtssituationen praktiziert. Sie wollen diese zugunsten von Methoden mit **selbständiger Schülertätigkeit** (Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit) **mittels interaktiver Medien** ablösen.

## Gliederung

1. Begriffe - Interaktivität und Interaktion
2. Systeme interaktiver Whiteboards
3. Beispiele zur Produktion interaktiver Medien



## Begriff „Interaktion“

Sie ist eng verknüpft mit den übergeordneten Begriffen Kommunikation, Handeln und Kollaborieren.

Duden (2001), 928



**Sozialwissenschaften:** Wechselseitiges und aufeinander bezogenes Handeln von Akteuren, die aufeinander reagieren und einander beeinflussen.

**Informatik:** Mit Entwicklung der ersten Rechner Notwendigkeit zur Steuerung mittels Interaktion, ursprünglich Trennung der Berufsbilder je nach Interaktion in Systemanalytiker, Programmierer und Operator („Bediener“)

Heute: Durch Arbeitsplatzrechner nur noch in Entwickler und Anwender unterschieden  
Systemkomponente für die Interaktion Mensch-Computer ist die Benutzeroberfläche mit den Funktionen Präsentieren, Interagieren, Kontrollieren

## Begriff „Interaktivität“



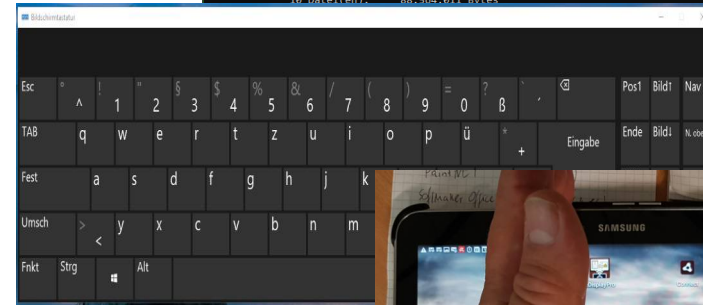
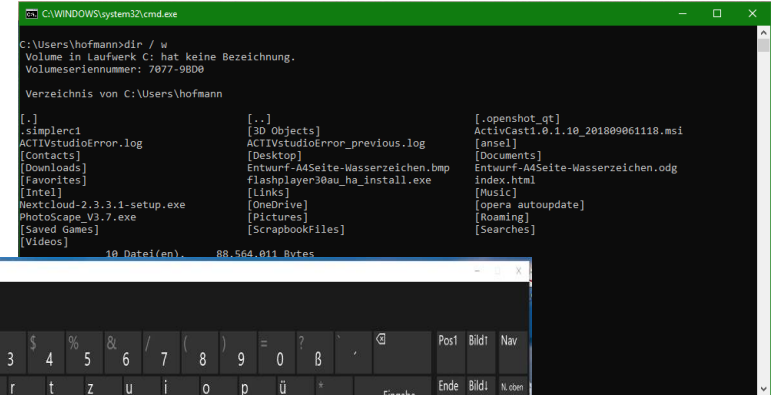
**Interaktivitätsstufen** zur Unterscheidung nach dem Grad der Eigentätigkeit  
(Taxonomie nach Schulmeister):

- Stufe I:** Objekte betrachten und rezipieren
- Stufe II:** Multiple Darstellungen betrachten und rezipieren
- Stufe III:** Die Repräsentationsform variieren
- Stufe IV:** Den Inhalt der Komponente beeinflussen: Variation durch Parameter- oder Datenvariation
- Stufe V:** Das Objekt bzw. den Inhalt der Repräsentation konstruieren und Prozesse generieren
- Stufe VI:** Konstruktive und manipulierende Handlungen mit Situationsabhängigen Rückmeldungen

# Interaktivität - Entwicklungsstufen

Grundlegende Entwicklungen in der Mensch – Computer – Interaktion:

- textorientierte Oberflächen  
(Basis: Eingegebene Befehle)
- grafische Oberflächen  
(Maus/Tastatur)
- sensitive Oberflächen  
(Touch/Bewegungen)
- multimodale Oberflächen  
(Gesten/Sprache)



# Interaktion und Interaktivität aus didaktischer Sicht

## Interaktivität / Interaktion ...

- muss in Vermittlungs-, Übungs- und Testphasen eine tragende Rolle spielen,
- beginnt bei der Abbildung realer Experiment-Situationen des herkömmlichen Unterrichts und geht darüber hinaus, wenn diese an (wie auch immer geartete) Grenzen stoßen
- bedeutet, dass eine individuelle Folge von Handlungen des Lernalters jeweils spezifische Reaktionen des Systems auf diese aktive Lerntätigkeit auslöst
- trägt besonders dann zum Lernerfolg bei, wenn sie deutlich über die Funktionalität eines elektronischen Hilfesystems hinausgeht

Eine gutes interaktives Medium  
(Tafel, Lernprogramm)  
fordert »echte« Interaktion –  
nicht nur das Bedienen von  
Navigationsschaltflächen!



# Interaktive Whiteboards - Methodik

## Was ändert sich im Unterricht?



A large grid area for taking notes, consisting of a grid of small squares.



## Was ändert sich nicht?

- Der Lernprozess muss für die Schüler weiterhin von der Lehrperson passend organisiert werden, diese bestimmt den Gang des Unterrichts, nicht das Medium!
- Medien können den Lehrer NICHT ersetzen, aber ihn unterstützen.

# Neubeschaffung – zu berücksichtigende Faktoren I

## Hardware-Aspekte:

- Qualität der **Bildgebung** - aktuell: Interaktives Display mit Auflösung UHD (4K), früher Ultra-Nahdistanz-Beamer (begrenzte Nutzungsdauer der Beamer-Lampen beachten!)
- **Sensorik** - Kommunikation mit Stift / Hand
- Oberflächenbeschaffenheit, **Haptik der Eingabegeräte**
- Mehrbenutzer-Fähigkeit (aktuell bis zu 4 Benutzer)
- Eingabegerät - Stifte mit/ohne Batterie, **Multi-Touch**
- Höhenverstellbarkeit (fest, manuell, motorisch)
- Kombination mit Whiteboards als Seitentafeln bzw. Schiebetafeln (Kombinationen mit klassischen Kreidetafeln sind eher unüblich)

## Neubeschaffung – zu berücksichtigende Faktoren II

### Technische Peripherie:

- Integrierter PC oder Fremdgeräte (Laptop / PC) mit HDMI- und(!) USB-Verbindung
- Angebot an Zusatzgeräten (Schülerfeedback-Geräte, Slate, Dokumentenkamera,...)  
Einbindung in das Schulnetz, Internetverbindung

### Software-Aspekte:

- Qualität der Boardsoftware, Versionierung, Übertragbarkeit
- Abstimmungstools
- Lizenzbedingungen (Klassenraumlizenz, Schullizenz, Lehrerlizenz), Anzahl, Laufzeit

### Support-Aspekte:

- Erreichbarkeit des System-Anbieters
- Online-Support (Hotline, Erreichbarkeit, technische Unterstützung)
- Online-Plattform (Unterrichtsmaterialien, Updates,...)

## Interaktive Beamer (z.B. Casio, Samsung,...)

### Hardware-Aspekte:

- Beamer mit Wireless-Pointing-Funktion,
- aktuell als Ultra-Nahdistanz, beliebige Projektionsfläche
- keine Mehrbenutzer-Fähigkeit
- Eingabegerät - Stift(e) mit Batterie, unhandlich

### Technische Peripherie:

- Hier Laptop / PC notwendig, via WLAN mit Beamer verbunden
- keine Zusatzgeräte

### Software-Aspekte:

- keine Software

### Support-Aspekt:

- kostenlose Hotline
- keine Plattform mit Unterrichtsmaterialien



## Das SMART-Board

### Hardware-Aspekte:

- Ultra-Nahdistanz-Beamer
- 4 Sensoren jeweils in den Ecken
- Mehrbenutzer-Fähigkeit (je nach Modell, bis zu 4 Benutzer)
- Eingabegeräte - 4 Stifte ohne Batterie in Ablagen, "Schwamm" zum Löschen

### Technische Peripherie:

- Hier Laptop / PC notwendig, Treiber für Interaktion via USB, VGA- oder HDMI-Eingang
- Zusatzgeräte (Schülerfeedback-Geräte, Slate, Dokumentenkamera,...)

### Software-Aspekte:

- Lizenz (pro Tafel 4 Stück) für jeweils ein Jahr (Lizenz-Abonnements, nach Jahresfrist neue Kosten oder keine Updates mehr)

### Support-Aspekt:

- kostenlose Hotline
- Plattform mit Unterrichtsmaterialien (z.B. <https://exchange.smarttech.com/>)



## Das Promethean Active Board

### Hardware-Aspekte:

- Ultra-Nahdistanz-Beamer
- Eingabegerät - Stifte ohne Batterie (Lehrerstift und funktionell einschränkbarer Schülerstift),
- Mehrbenutzer-fähig, Handeingabe Multitouch-fähig
- Zusatzgeräte (Schülerfeedback-Geräte, Dokumentenkamera,...)

### Software-Aspekte:

- „ActivInspire“ für Lehrer und Schüler nutzbar
- Lizenz (pro Tafel) ohne Beschränkung für die Schule, oder über Plattform als lebenslange Lizenz (im Rahmen von Fortbildungen oder Übungen)

### Support-Aspekt:

- kostenlose Hotline
- Plattform mit Unterrichtsmaterialien, Ressourcenpakete, Updates, [www.classflow.de](http://www.classflow.de) auch ohne Board für Befragungsszenarien nutzbar



## Das Promethean ActivPanel

### Hardware-Aspekte:

- 86"-Touch-Display, harte Oberfläche
- Eingabegerät - 2 Stifte ohne Batterie  
Handeingabe Multitouch-fähig

### Technische Peripherie:

- integrierter Rechner mit Windows Betriebssystem
- zusätzlich auf Wunsch Android-System
- Apple-TV und Activ-Link für Bildschirmübertragung von Mobile Devices
- Zusatzgeräte (Dokumentenkamera via USB,...)

### Software-Aspekte:

- „ActivInspire“ für Lehrer und Schüler nutzbar (Freischaltcode an IWB gekoppelt)
- Lizenz (pro Tafel) ohne Beschränkung für die Schule, über Plattform als lebenslange Lizenz

### Support-Aspekt:

- kostenlose Hotline
- Plattform mit Unterrichtsmaterialien, Ressourcenpakete, Updates <https://classflow.de> 16 |



## Das System eBeam (Legamaster)

### Hardware-Aspekte:

- Klassischer Beamer (gehört nicht zum Set), jede (weiße) Projektionsfläche geeignet, (Problem mit Schattenwurf)
- Mehrbenutzer nicht möglich
- Stift mit Batterie (!), Kommunikation mit eBeam über Infrarot
- flexibel, gut transportabel

### Technische Peripherie:

- Hier Laptop / PC notwendig, Treiber für Interaktion via USB, VGA- oder HDMI-Eingang des Beamers
- keine Zusatzgeräte

### Software-Aspekte:

- unausgereift, didaktisch schlecht einsetzbar

### Support-Aspekt:

- nur per Mail, kostenloser Update-Service

- keine Plattform mit Unterrichtsmaterialien [www.legamaster.com](http://www.legamaster.com) [www.e-beam.com](http://www.e-beam.com) | 17 |

→ eBeam Demo



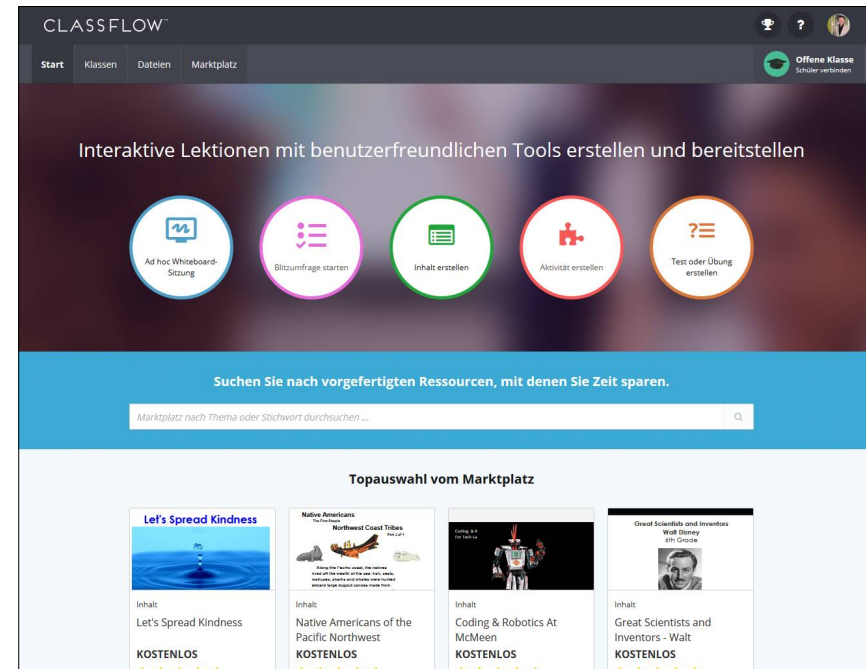
# Die Software ActivInspire

- Produkt der Firma Promethean
- zu beziehen über  
<https://www.prometheanworld.com/de/produkte/unterrichtssoftware/activinspire/>
- Freischaltcode (spätestens 40 Tage nach Installation nötig!) am Promethean-Board in der Schule (für diese Schule!) oder während der Lehrveranstaltung zu erhalten

Zugangscode für  
Befragungsszenarium  
aus dem Flipchart

## Das Portal classflow.de

- Webportal mit Tools, Tafelbildern für ActivInspire, Befragungsszenarien (auch unabhängig vom Vorhandensein Interaktiver Tafeln)
- für Lehrende mit Account erreichbar unter <https://classflow.de>
- Zugang mit Mobile Devices der Schüler-Innen über [prod.classflow.de/student](https://prod.classflow.de/student) generierten Klassencode eingeben



The screenshot shows the CLASSFLOW web portal. At the top, there is a navigation bar with 'Start', 'Klassen', 'Dateien', and 'Marktplatz'. A user profile icon is visible in the top right corner, labeled 'Offene Klasse' and 'Schüler verbinden'. Below the navigation bar, a main heading reads 'Interaktive Lektionen mit benutzerfreundlichen Tools erstellen und bereitstellen'. Underneath, there are five circular icons representing different tools: 'Ad hoc Whiteboard-Sitzung', 'Blicksfrage starten', 'Inhalt erstellen', 'Aktivität erstellen', and 'Test oder Übung erstellen'. Below these icons is a search bar with the text 'Suchen Sie nach vorgefertigten Ressourcen, mit denen Sie Zeit sparen.' and a search button. The bottom section is titled 'Topauswahl vom Marktplatz' and displays four resource cards, each with a title, a small image, a description, and a 'KOSTENLOS' label with a star rating.

Resource Title	Author	Cost
Let's Spread Kindness	Let's Spread Kindness	KOSTENLOS
Native Americans Northwest Coast Tribes	Native Americans of the Pacific Northwest	KOSTENLOS
Coding & Robotics At McMeen	Coding & Robotics At McMeen	KOSTENLOS
Overall Scientists sind Inventors Walt Disney Ein-Gedanke	Great Scientists and Inventors - Walt Disney	KOSTENLOS

## Auditive Medien

### Einsatzbeispiele im Unterricht:

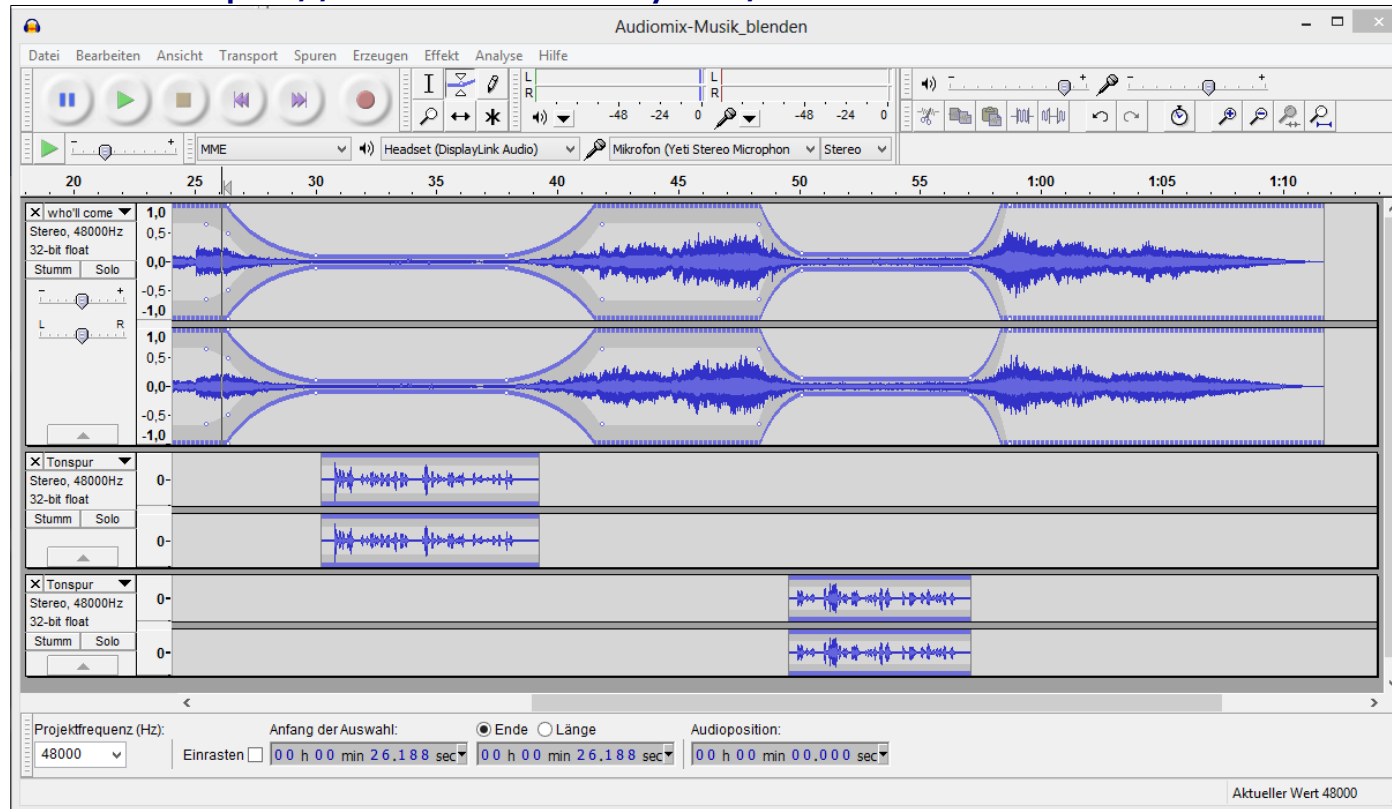
- Lösungsalgorithmen auditiv beschreiben  
„Schreibe beide Summanden untereinander, addiere die letzte Ziffer ...“
- Anleitungen zur Handhabung math. Hilfsmittel  
„Ich steche den Punkt und schlage den Kreis“ ;-(  
→ Überprüfen der sprachlichen Exaktheit,  
→ Verfestigung von Fachsprache ...
- Ihre Ideen:



# Ausgewählte Werkzeuge für auditive Medien

**Audacity**

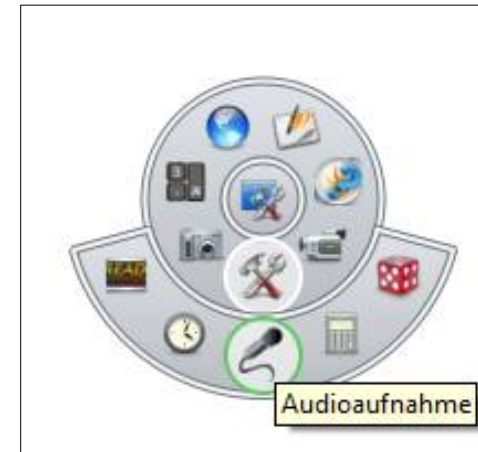
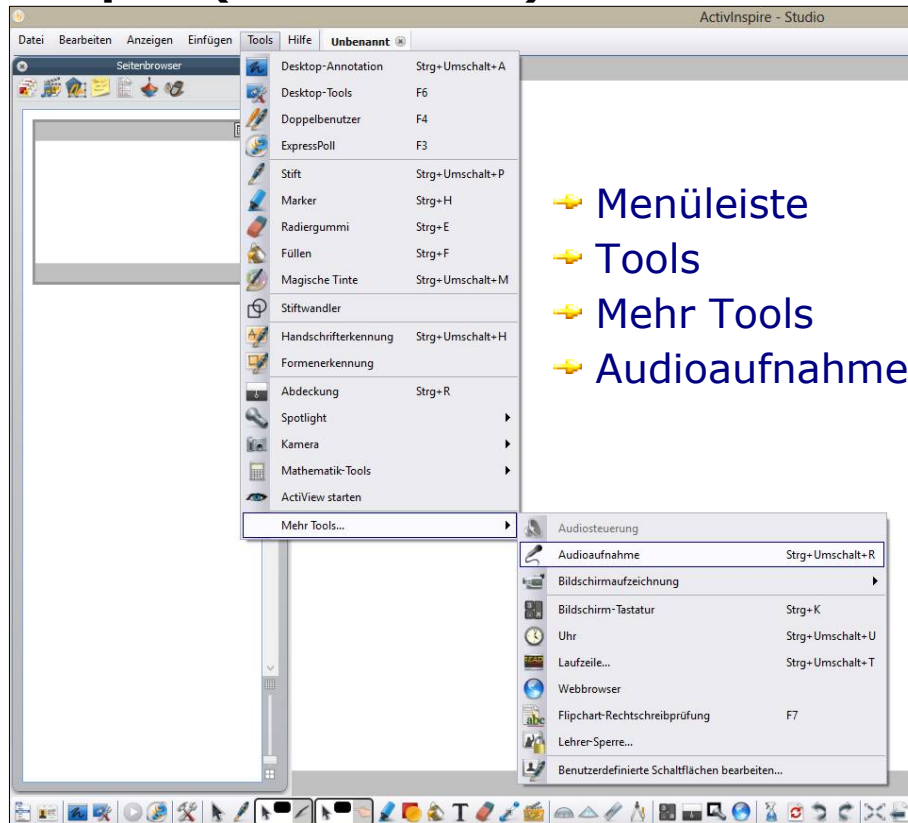
<https://www.audacity.de/>



# Ausgewählte Werkzeuge für auditive Medien

## Activ Inspire (Promethean)

<https://prometheanplanet.com>

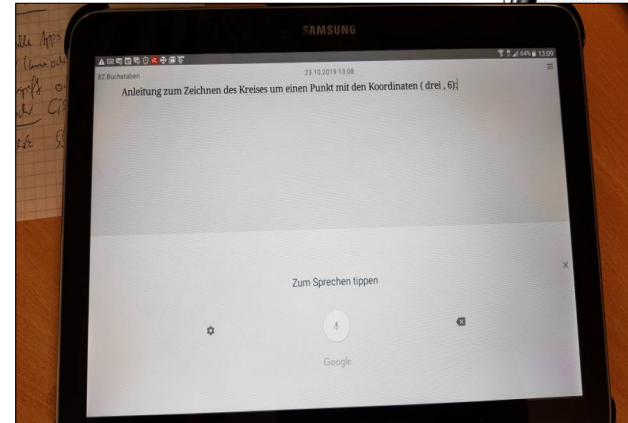
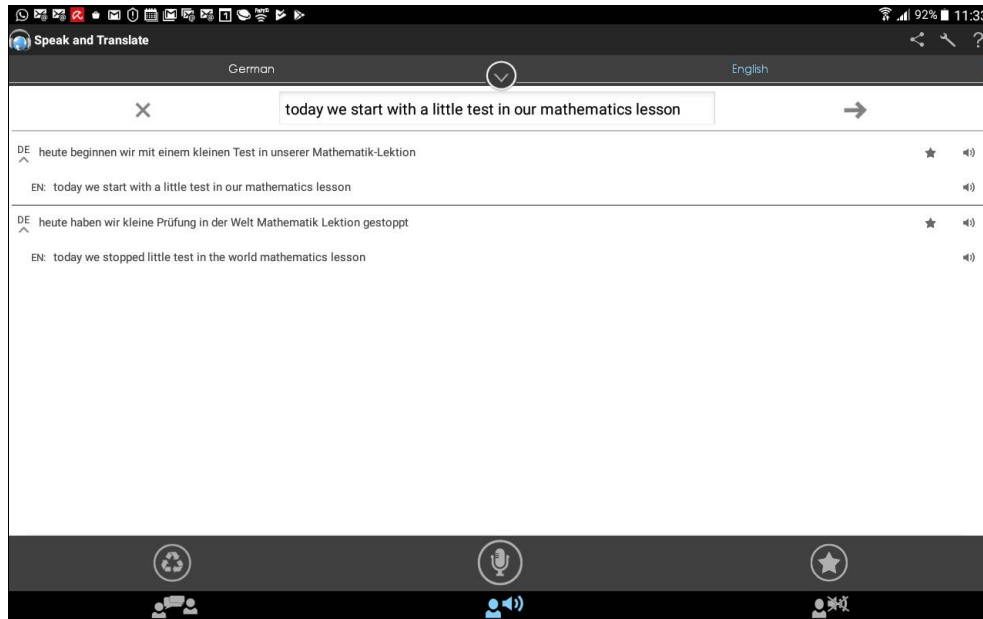


- ➔ Desktop-Tools
- ➔ Mehr Tools
- ➔ Audioaufnahme

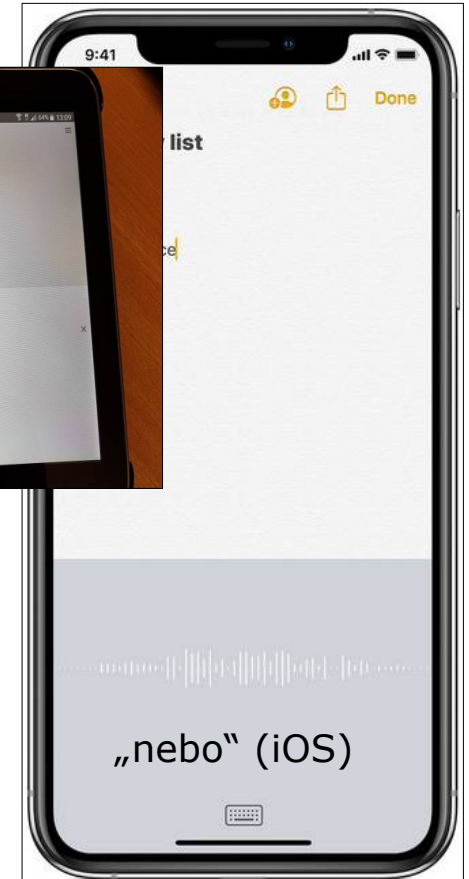
# Ausgewählte Werkzeuge für auditive Medien

## Spracherkennung

„Speak and Translate“ (Android,iOS)



„WriterP“ (Android)



## Visuelle Medien - statische Abbildungen

### Funktionen von Abbildungen in multimedialen Lernangeboten:

- Kognitive Funktionen – Verstehen und Behalten fördern
- Motivationale Funktion – Interesse am Lerninhalt wecken,
- Dekorationsfunktion – Lernmaterial ästhetisch ansprechend gestalten, Attraktivität des Lernmaterials erhöhen
- Kompensationsfunktion – Unterstützung Lernender mit Lese- bzw. Lernschwächen durch Hinzunahme von Bildern

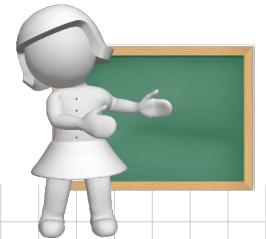
### Didaktische Empfehlungen zum Einsatz von Bildern:

- Kombination von Text und Bild besser als nur Text
- textuelle Erläuterungen nahe beim Bild, ggF. durch grafische Verbinder zuordnen
- Text und Bild immer gleichzeitig sichtbar
- Zusatzinformationen zu Objekten, Zuständen etc. als Pop-Up-Text

# Visuelle Medien - statische Abbildungen

## Einsatzbeispiele im Unterricht:

- Arbeitsblatt (auf Papier) zum Beschriften → Nachhaltigkeit sichern!  
(„Was nimmt der Schüler / die Schülerin aus meinem Unterricht mit - im Kopf, im Hefter, in seinem Gedächtnis ... ?“)
- Interaktive Arbeitsblätter, Lerntests, Lernkarten
- Avatar zur Begleitung eines kompletten (Selbst)Lern-Szenariums und zur Zuordnung des Lernstoffes zu einer bestimmten Thematik  
z.B. Arithmetik, Geometrie, ...
- Ihre Ideen:



# Ausgewählte Werkzeuge für statische Lernmedien

## H5p

<https://h5p.org>

→ Beispiel interaktives  
H5p-Lehrvideo  
in einem Moodle-Kurs

Select content type

H5P hub Select content type

Create Content  Upload Paste

Search for Content Types

All Content Types (8 results)

Show: Popular First Newest First A to Z

	<b>Course Presentation</b> Create a presentation with interactive slides	Details
	<b>Fill in the Blanks</b> Create a task with missing words in a text	Details
	<b>Flashcards</b> Create stylish and modern flashcards	Details
	<b>KewAr Code</b> Create QR codes for different purposes	Details
	<b>Multiple Choice</b> Create flexible multiple choice questions	Details
	<b>Summary</b>	Details

# Visuelle Medien - dynamische Abbildungen

## Einsatzbeispiele im Unterricht:

- Visualisieren von Handlungsfolgen  
z.B. Parallelverschiebung, Falten und Suchen von Parallelen, Konstruktion des Kreises (LB 1, Klasse 1/2), Experimentieren im NaWi-Unterricht, Rollenspiele, ...
- Darstellen schrittweiser Lösungsverfahren  
z.B. schriftliches Additionsverfahren (LB 2, Klasse 3)
- Ihre Ideen:



## Dynamische Abbildungen - Animationen

**Animationen** sind bildhafte Darstellungen, deren Struktur und Eigenschaften sich über die Laufzeit verändern und dabei die Wahrnehmung einer kontinuierlichen Veränderung erzeugen. Solche Veränderungen können sein: Formveränderungen (Transformation), Positionsänderungen (Translation) oder Veränderung der enthaltenen Elemente (Transition).  
(vgl. Niegemann 2008: 241)

### Funktionen in multimedialen Lernangeboten:

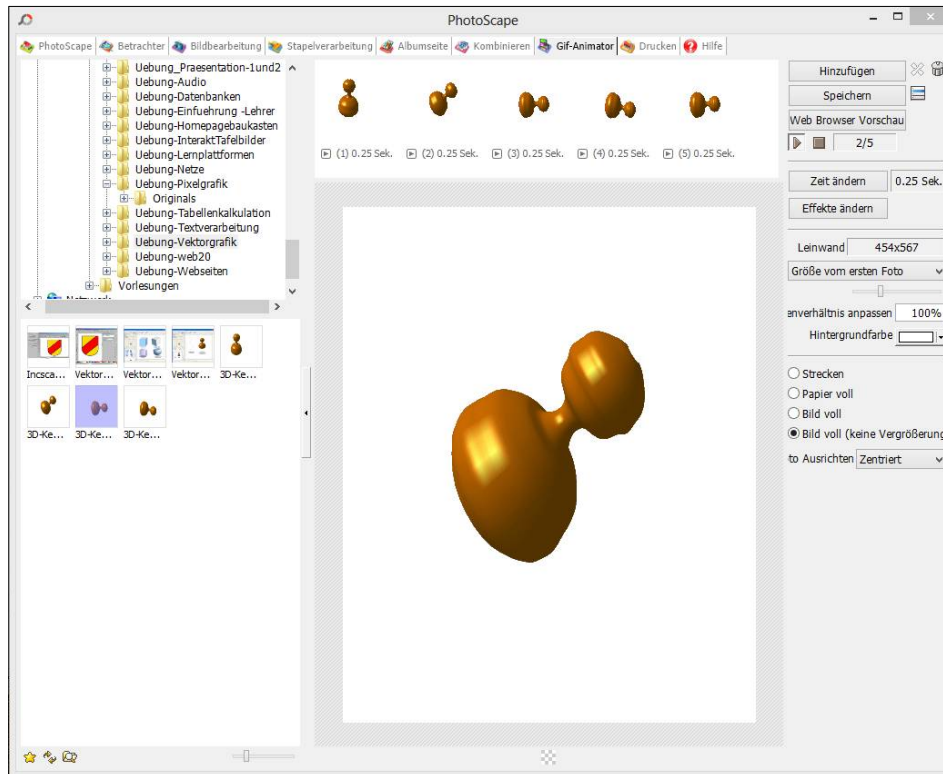
- Erleichtern des Erkenntnisprozesses
- Sichtbarmachen von Teilprozessen und Veränderungen
- Differenzierung von Detail-Ebenen durch variierte Abspielgeschwindigkeit

### Didaktische Empfehlungen zum Einsatz von Animationen:

- Die Wirksamkeit der Animation hängt vom Vorwissen des Lernalers ab
- rein dekorative Animationen sparsam einsetzen – Ablenkungsgefahr
- kompensatorisches Potenzial nutzen (z.B. fehlendes Raumvorstellungsvermögen durch animierte 3D-Körper kompensieren)

# Ausgewählte Werkzeuge für Animationen

**Photoscape** <https://www.photoscape.org/>

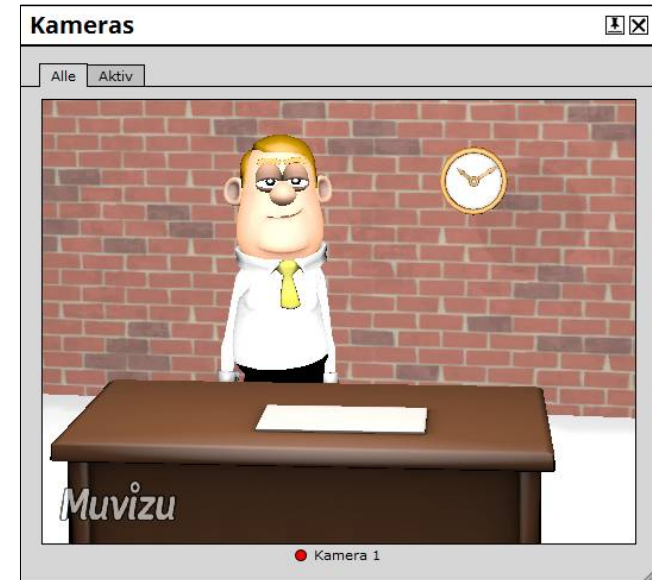
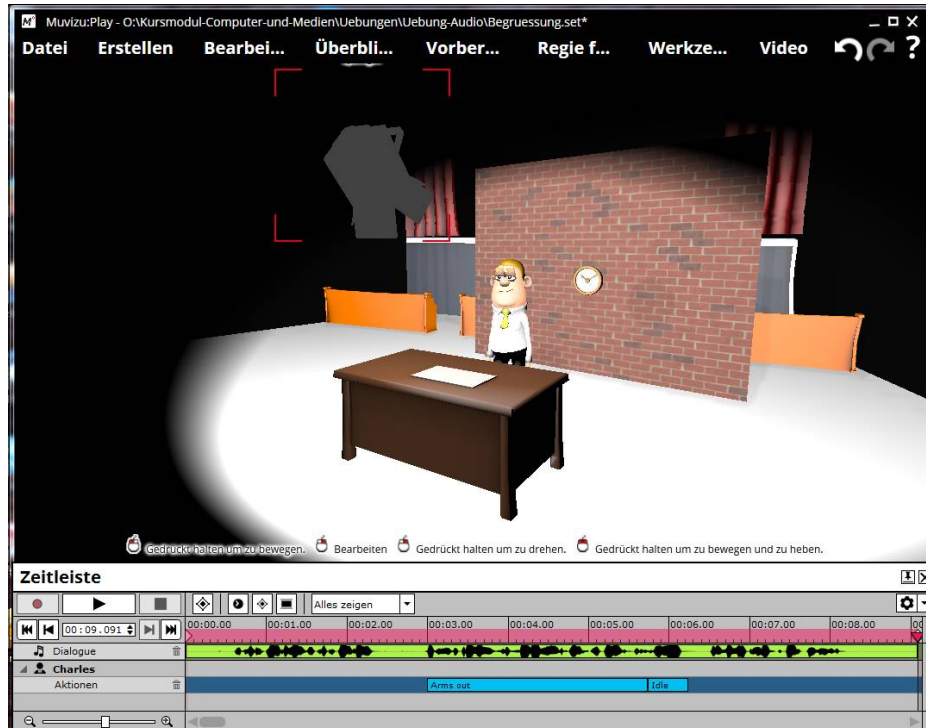


# Ausgewählte Werkzeuge für Animationen

## MuViZu

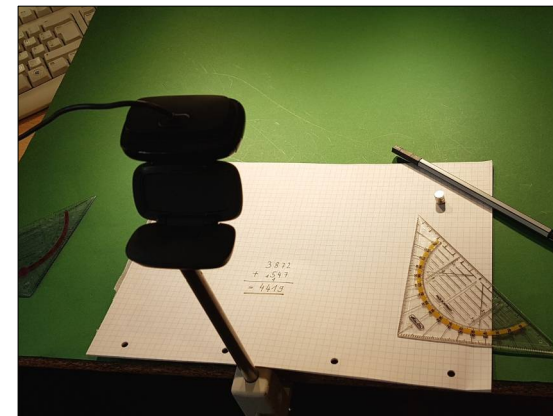
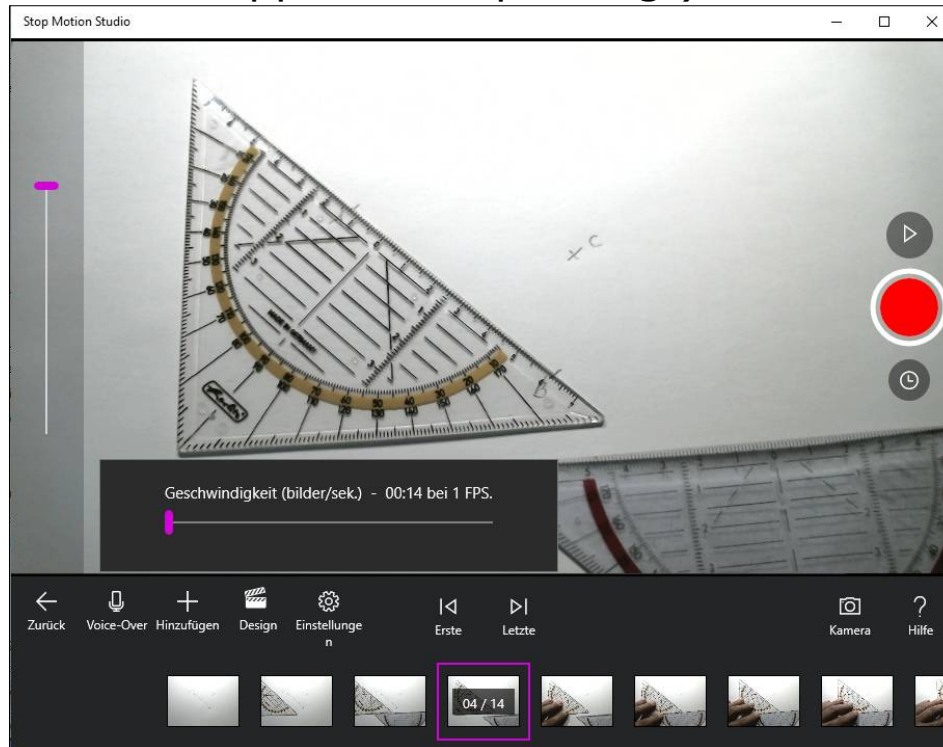
<https://www.muvizu.com/>

Neuere Versionen sind inzwischen kostenpflichtig!



# Ausgewählte Werkzeuge für Animationen

**Stop Motion Studio** (als App im Microsoft-Store, für Android, im App-Store von Apple kostenpflichtig!)



## Dynamische Abbildungen - Simulationen

**Simulationen** sind spezielle Animationen, die einen bestimmten Interaktionsgrad aufweisen und auf die damit verbundene Änderung von Parametern mit einem natürlichen Feedback reagieren.

### Funktionen in multimedialen Lernangeboten:

- In der Natur nicht sichtbare Prozesse sichtbar und erfahrbar machen
- Unterstützung des Erreichens von Lernzielen durch Exploration
- Training komplexer Fähigkeiten
- Modell-anwendende Simulation vs. Modell-bildende Simulation

### Didaktische Empfehlungen zum Einsatz von Simulationen:

- Interaktion zwischen Simulation und Lernendem klar ersichtlich regeln
- Komplexität der Simulation auf das Wesentliche beschränken (z.B. Bewegungsebenen sperren, Verwendung fester Parameter, veränderliche Parameter maßvoll einsetzen)
- mit fortschreitender Simulation Komplexität und Schwierigkeitsgrad steigern
- Lernprozess steuern (nicht rein explorativ vorgehen)

# Ausgewählte Werkzeuge für Simulationen

## Java Applets - Simulationen in HTML5

<https://www.walter-fendt.de>

### Schriftliches Rechnen (Grundrechenarten)

Mit dieser App kann man das schriftliche Rechnen üben. Auf geht's!

Autor: Walter Fendt

Rechenart:

- Addition
- Addition (mehrere Summanden)
- Subtraktion
- Multiplikation
- Division (ohne Rest)
- Division (mit Rest)

Schwierigkeitsgrad:

2

Nächste Aufgabe

W. Fendt 1998

2 Aufgaben, davon 1 völlig richtig (7 Fehler)

# Ausgewählte Werkzeuge für Simulationen

## GeoGebra (im Web und als App)

<https://www.geogebra.org/>

Wie heißen die Figuren?

Autor: GeoGebra Translation Team German  
Thema: Kreis, Rechteck, Quadrat

Neue Aufgabe

Dreieck     Quadrat     Rechteck     Kreis

## Dynamische Abbildungen - Video

**Videos** sind spezielle Animationen, die insbesondere aus analogen oder digitalen Aufnahmen der Realität bestehen und zeitabhängige Veränderungen aufweisen.

(vgl. Niegemann 2008: 264f)

### Funktionen in multimedialen Lernangeboten:

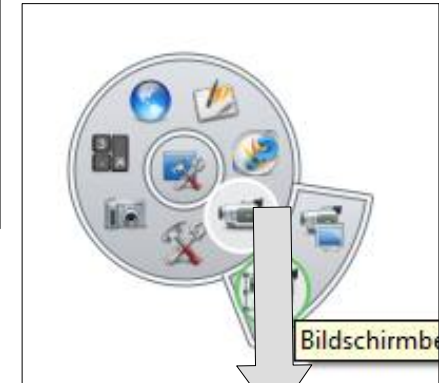
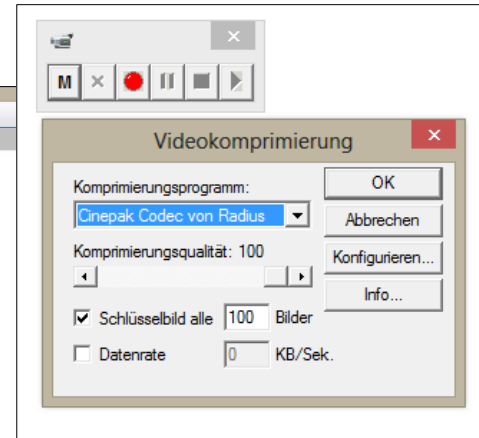
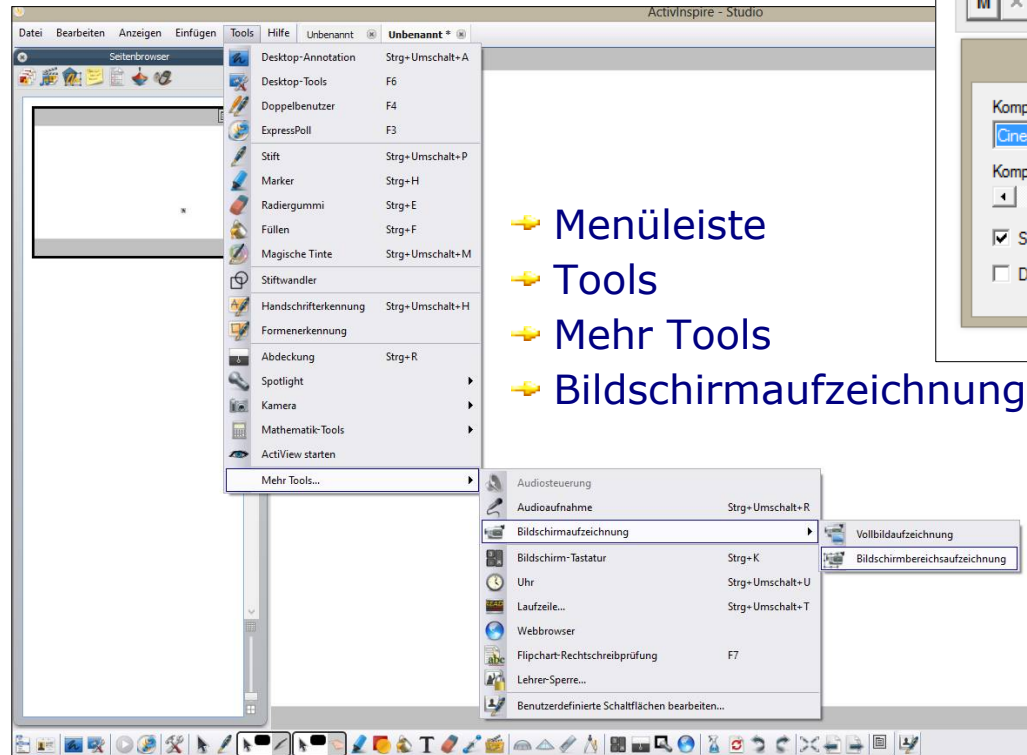
- hoher Realitätsgrad → Praxisbezug,
- naturgetreue Wiedergabe → Veranschaulichung als didaktisches Prinzip

### Didaktische Empfehlungen zum Einsatz von Videos:

- im Vergleich zur abstrakten Animation / Simulation stark fotorealistisch → Lernziel-relevante Details herausfiltern und betonen, (z.B. durch Fokus, Unschärfe, Belichtung,...)
- Abstimmung auf Lernziel und Zielgruppe, aussagekräftige Grafik kann oft einen größeren Lerneffekt bewirken als ein Video

# Ausgewählte Werkzeuge für Videoproduktion

## ActivInspire (Promethean)

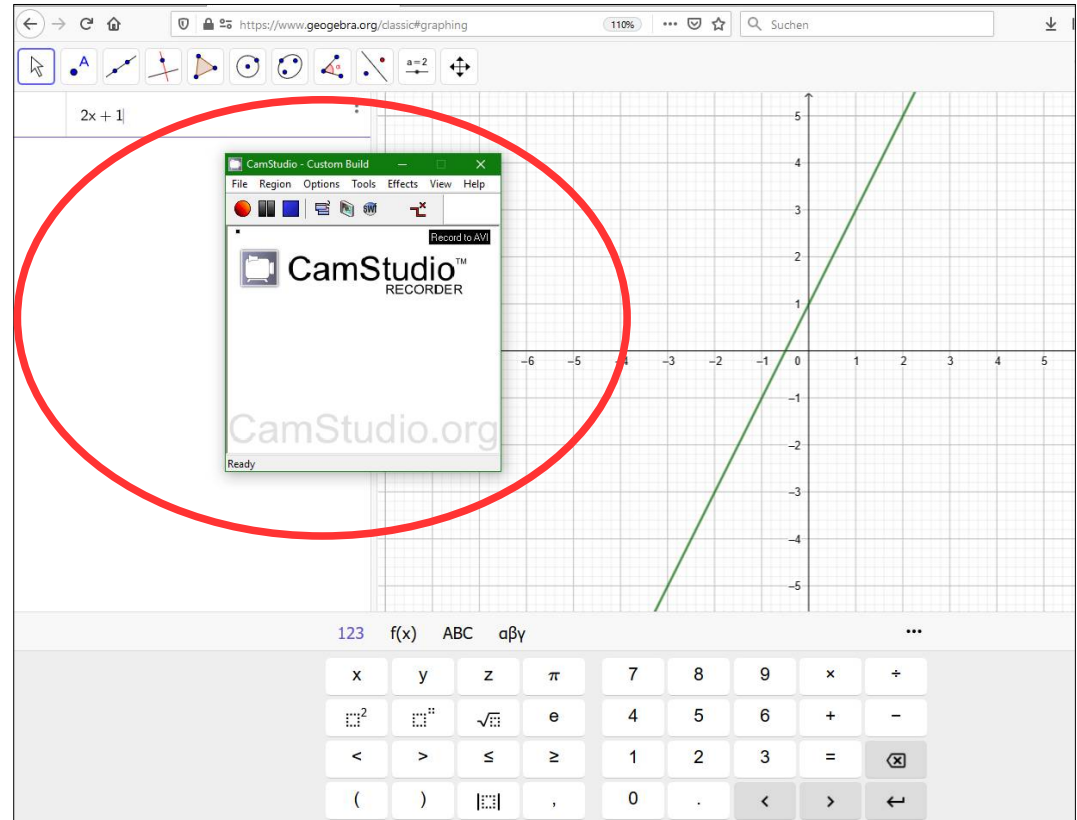


- ➔ Desktop-Tools
- ➔ Mehr Tools
- ➔ Bildschirmaufzeichnung

# Ausgewählte Werkzeuge für Videoproduktion

**Camstudio:** <https://camstudio.org/>

Screencast herstellen

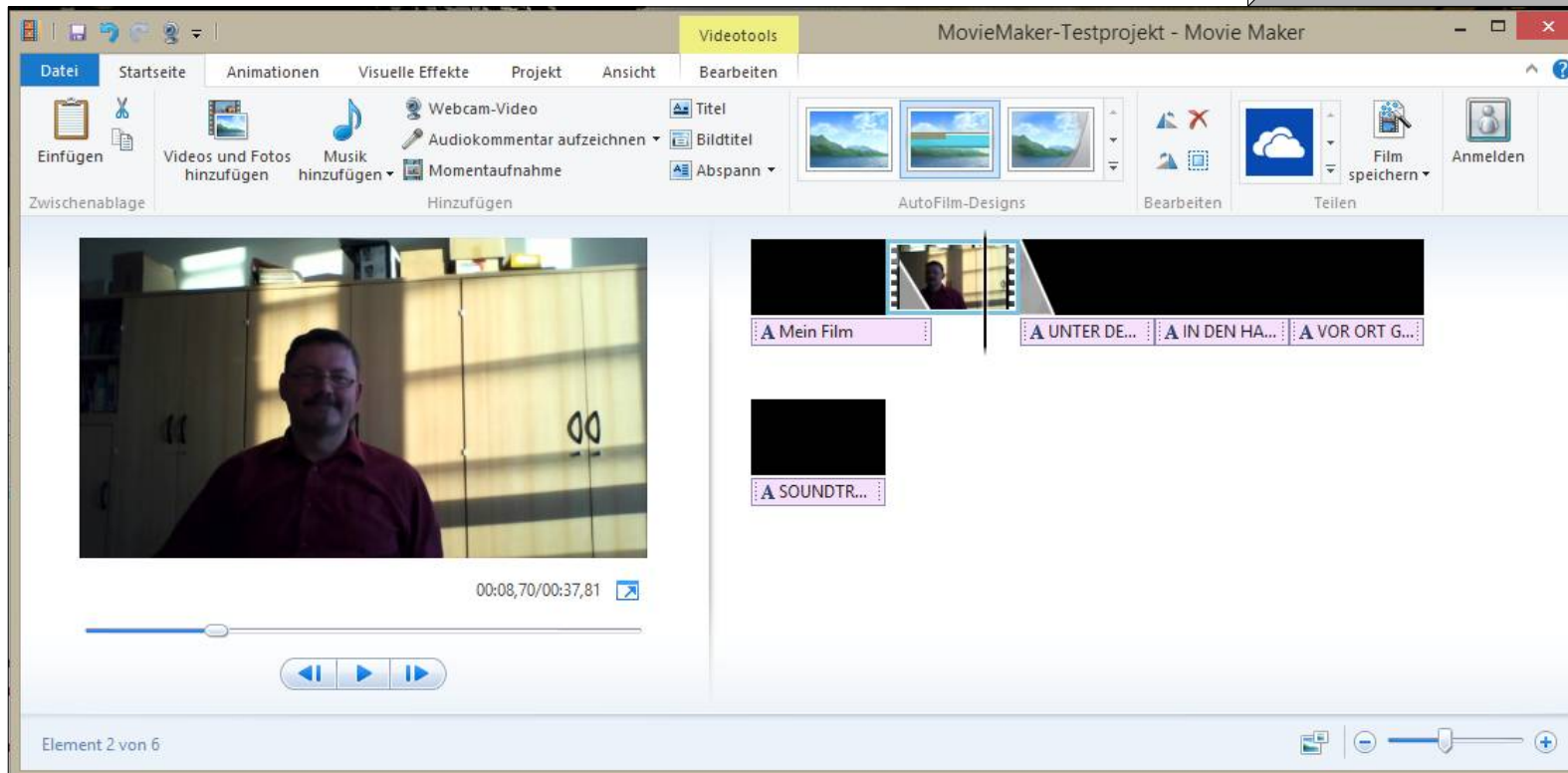


→ Camstudio starten

# Ausgewählte Werkzeuge für Videoproduktion

## Moviemaker (Windows)

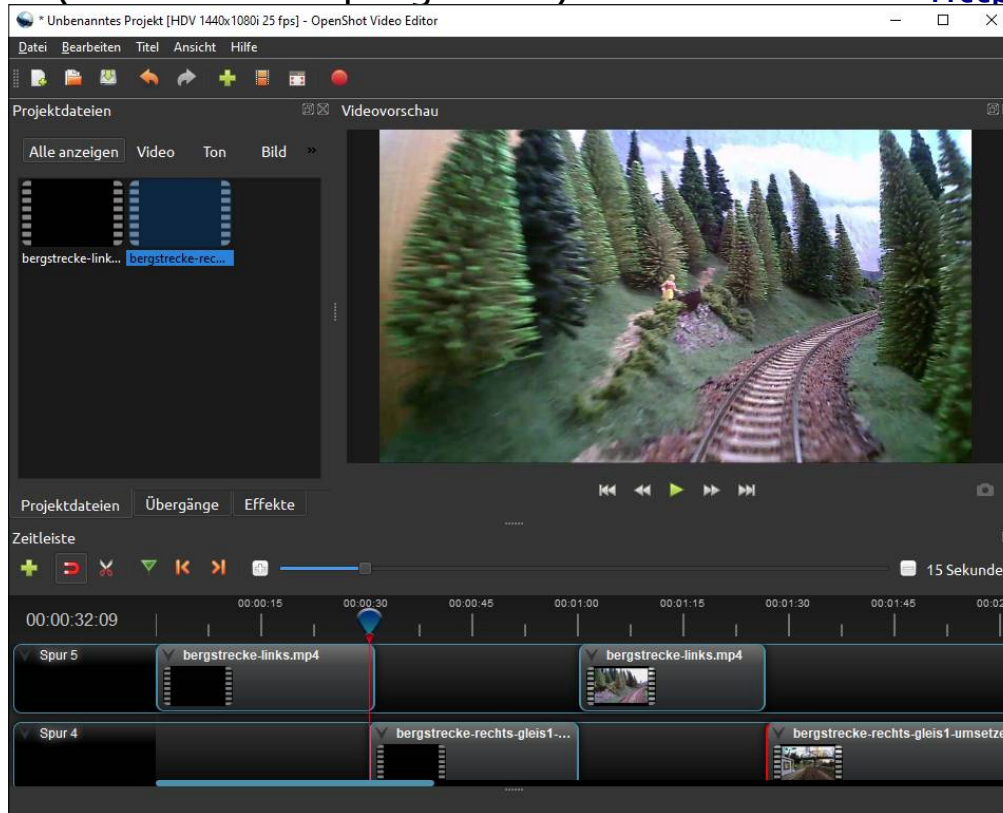
→ MovieMaker starten



# Ausgewählte Werkzeuge für Videoproduktion

## Open Shot (Video-Schnittprogramm)

<https://www.openshot.org/>



OpenShot starten

## Zum Weiterlesen

<https://www.e-teaching.org>



The screenshot shows the website **e-teaching.org**, which is an offer from the **IWM** (Institut für Wirtschaftsinformatik). The navigation menu includes: Lehrszenarien, Medientechnik, Didaktisches Design, Organisation, Aus der Praxis, **Materialien**, and News & Tr... The 'Materialien' menu is open, listing: Übersicht, Apps, Podcast, Vodcast, eBook, e-teaching.org Artikel, Lesetipps, Studien, Zeitschriften, E-Journals, and Portale.

**Medientechnik**

Startseite >

Das „E“ in E-Teaching steht für „electronic“, was bedeutet: Ganz ohne IT-Know-how geht es nicht! In dieser Rubrik bereiten wir für Sie die technischen Aspekte auf, die man bei der Integration digitaler Medien in die Lehrpraxis beachten sollte.

Es lohnt sich zu überlegen, wann welche Technik Lehr- und Lernprozesse erleichtert und/oder qualitativ verbessert. Wir stellen Ihnen daher nicht nur den „state of the art“ vor, sondern gehen auch auf technisch einfache, aber effektive Lösungen ein.

Was ist das Ziel Ihrer multimedialen Aufbereitung? Wollen Sie die Distribution von Lehrmaterialien vereinfachen, kommunikative Prozesse virtualisieren, Gruppenarbeit unterstützen oder Sachverhalte anschaulich darbieten? Was auch immer Sie vorhaben, technisches Hintergrundwissen erleichtert die Planung und hilft häufig, Kosten

## Zum Weiterlesen

### Literatur:

- Andersen, J.R. (1983). The architecture of cognition. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cambiss M.J. & Calfee, R.C. (1998). Textbooks for learning. Oxford: Blackwell
- Mayer R.E. (1998). From novice to expert. In: M. Helander (Hrsg.), Handbook of Human-Computer-Interaction (pp. 569-580). Amsterdam, New Yorck: North Holland
- Mayer R.E. (2001). Multimedia learning. Cambridge: Cambridge University Press.
- Niegemann H.M. et al (2008). Kompendium multimediales Lernen. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- Steinmetz R. (1999). Multimedia-Technologie. Berlin: Springer-Verlag
- Sweller, J. (2005). Implications of Cognitive Load Theory for Multimedial Learning. In R.E. Mayer (Hrsg.), The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (pp. 19-30). Cambridge: Cambridge University Press.

### Internet:

- <https://www.e-teaching.org/>
- <https://www.schau-hin.info/>
- <https://www3.sachsen.schule/thema-video/start/>

## Kontrollfragen

1. Erörtern Sie die Eigenschaften des Arbeitsgedächtnisses und die daraus resultierenden Schlussfolgerungen für die Mediengestaltung!
2. Diskutieren Sie anhand eines ausgewählten Lern-Mediums die Potenziale auditiver Medien (Sprache, Musik) und didaktische Anforderungen an deren Gestaltung!
3. Unterscheiden Sie die dynamischen Abbildungen Animation, Simulation und Videoclip hinsichtlich ihrer Prinzipien und ihrer didaktisch-methodischen Potenziale!
4. Ein(e) Schüler-In bereitet einen Vortrag zur Thematik „Lagebeziehungen geometrischer Objekte“ vor und möchte die ablaufenden Prozesse bei Parallelverschiebung, Spiegelung etc. durch eine Animation verdeutlichen. Geben Sie einige Ratschläge / Hinweise an, die Sie dem/der Schüler-In mit auf den Weg geben!
5. Der Vorgang der schriftlichen Multiplikation soll den Schüler-Innen durch ein dynamisches Lern-Medium dargestellt werden. Sprechen Sie über Möglichkeiten zu dessen Produktion und zu didaktisch-methodischen Anforderungen, die dabei zu beachten sind!

