



# Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie

@prof-marvin-haar 538 Videos

Auf diesem Kanal werden Erklärvideos zu Inhalten zu Mathematik und Che... >

ÜBERSICHT

VIDEOS

PLAYLISTS

COMMUNITY

KANÄLE

KANALINFO

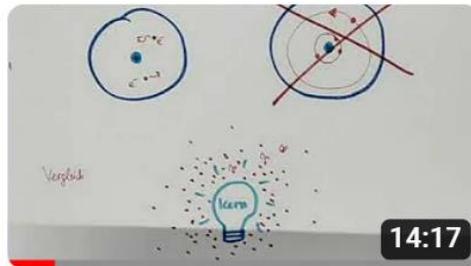


Videos ▶ Alle wiedergeben



8:55

O-Derivate:  
Nichtmischbarkeit von...



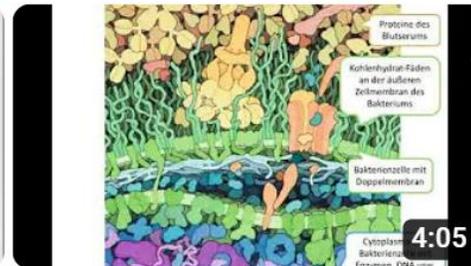
14:17

CH7: Wellenmechanisches  
Atommodell: Einstieg



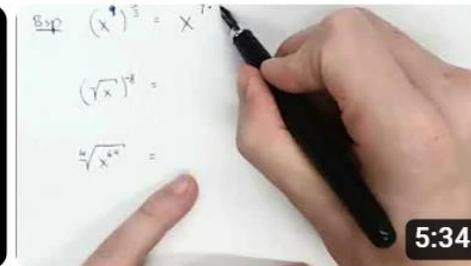
10:37

M7 Differentialrechnung:  
Umkehraufgaben:...



4:05

CH8 Biochemie Proteine:  
Aufgaben im Immunsystem



5:34

M6: Potenzen: Rechenregel  
fürs Potenzieren



CC BY-NC 4.0 DEED

Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International

Mag. Martin Glatz  
BORG Birkfeld



Motivation



Technische Umsetzung

Video-Konzept M

Video-Konzept CH

Video-Angebot

Einsatz im Unterricht

# Motivation



# Motivation: Distance-Learning (Covid)

- Probleme mit vorhandenen Videos
  - nicht immer auf österreichischen Lehrplan zugeschnitten
  - Fachliche bzw. fachsprachliche Mängel (besonders in Chemie)
  - oft nur wenig Erklärungen, was die Ansätze/Überlegungen sind
  - oft nur in aller Kürze Prüfungsaufgaben vorgezeigt
  - Technische Umsetzung nicht immer gut (fehlender Mauszeiger/Pointer)
  - Nicht sonderlich spannend/humorvoll
- Rahmenbedingungen (damals)
  - Nachhaltige Bereitstellung von Infos
  - Keine Vorkenntnisse mit Videobearbeitung
  - möglichst unterrichtsnahe Zugänge/Einstiege (Themen von Null weg erklären)
  - Begrenzte technische Möglichkeiten am Beginn (noch kein digitaler Stift)

Technische Umsetzung

# Technische Umsetzung: Dokumentenkamera

Dokumentenkamera  
(Lumens:

<https://www.mylumens.com/de/Products/4/Document-Camera>)

USB-Kabel zum Laptop

Arbeitsfläche wird von oben gefilmt

Aufnahmesoftware  
(mitgeliefert)

+

Nachbearbeitung  
(Komprimierung)

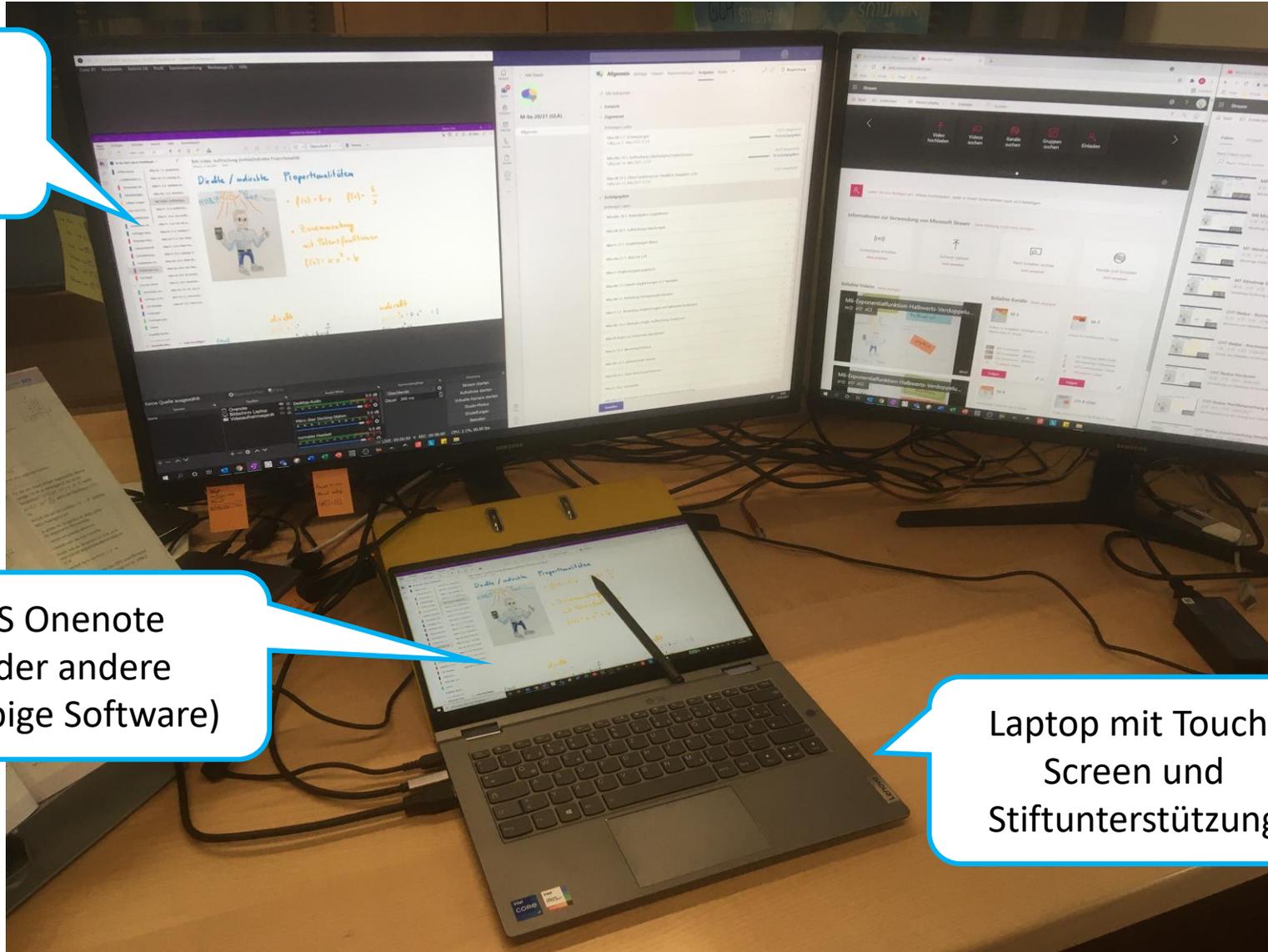
Handy-Headset als Mikrofon

# Technische Umsetzung: Bildschirmaufnahme

Software zur  
Bildschirm-  
aufzeichnung

MS Onenote  
(Oder andere  
beliebige Software)

Laptop mit Touch-  
Screen und  
Stiftunterstützung



# Aufzeichnung mittels OBS Studio

**Mauszeiger (nimmt auch Stift-Cursor auf!) evtl. mehrfach öffnen nötig**

**Ausgewählte Quelle**

**Vorschau bild**

**Mögliche Tonquellen**

**Aufnahmestart und -pausen**

**OneNote Content:**  
Beispiel Würfeln:  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  Menge aller Ausfälle  
Ereignis  $E \subseteq \Omega$  (Zusammenfassung einiger Ausfälle)  
Tatsache:  $E = \{\omega \in \Omega \mid \omega \text{ ist gerade}\} = \{2, 4, 6\}$   
Vervollständigung (Analogie)  
Eigenschaften von  $E: E', \bar{E}, \bar{E}E = \Omega \setminus E$   
Venn-Diagramm:  $E$  (blau),  $\Omega$  (blau)  
Logische Symbole:  $E_1 \cap E_2 = \{\omega \in \Omega \mid \omega \text{ ist gerade}\}$   
 $E_1 \cup E_2 = \{\omega \in \Omega \mid \omega \text{ ist gerade}\}$

# Alternativen

- Powerpoint-Folien



- Handy als Dokumentenkamera-Ersatz

- Direkt Video aufnehmen (d.h. ohne PC)
- Nutzung als externe Kamera am PC (z.B. mit APP ivCam oder EpocCam)

- Andere Programme für Bildschirmaufnahme

- [ScreenPal](#) (früher: Screen-o-matic)
- ...

# ScreenPal

Start Einfügen Zeichnen Ansicht Hilfe Kursnotizbuch

Calibri 11 F K U A

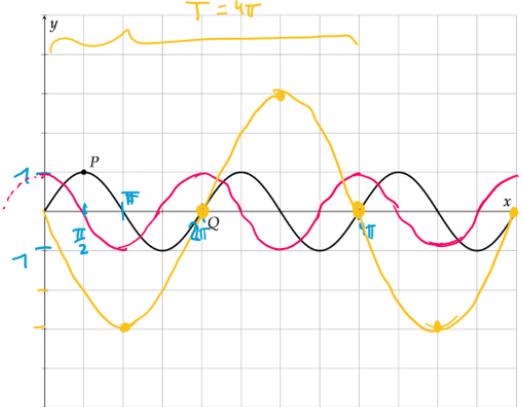
M7a-23-24-GLA-Notizbuch

- Willkommen
- \_Collaboration Space
- \_Inhaltsbibliothek
- Organisatorisches
- Videos
- LZKs
- SAs
- Geogebra
- WH-Stoff
- 0 Trig Fkt (6. Kl - Band 1)
- 1 Exponentialfunktionen (6. Kl Band 1)

<b>M: 7a</b>	<b>LZK: Funktionen: Trig. und Exp</b>
Datum:	Vorname: <i>Musterlösung</i> Nachname:

**Bsp 1: Graphen skizzieren** (0 - 5)

Im nachfolgenden Koordinatensystem ist der Graph von  $f(x) = \sin(x)$  dargestellt.



a) (0/1/2) Beschrifte die Koordinaten vom Punkt P und Punkt Q passend:

$P = (\frac{\pi}{2} \mid 1)$       $Q = (2\pi \mid 0)$

b) (0/1) Ergänze den Graphen von  $g(x) = \cos(x)$  passend.

c) (0/1/2) Ergänze den Graphen von  $h(x) = -3 \cdot \sin(\frac{x}{2})$  passend.  $\updownarrow \cdot 3$   $T = 4\pi$

**Bsp 2: Begriffe zu trigonometrischen Funktionen** (0 - 3)

Es ist eine harmonische Schwingung durch  $g(t) = -3 \cdot (200 \cdot \pi \cdot t)$  mit  $t$  in Sekunden gegeben.

a) Die Amplitude der Schwingung hat den Wert: 3

b) Die Periode  $T$  beträgt 0,01 Sekunden. (Rechenweg angeben!)

$2\pi \cdot 1 = \dots$       $\dots \cdot 1 = 2\pi$

Mag. Glatz Martin

Offline gespeichert (Fehler)

**Bsp 3: Exponentialfunktionen-Grundlagen**

Die Funktion  $f$  ist durch  $f(x) = 7 \cdot 0,8^x$  geg

a) (0 - 4) Vervollständige unmisverständlich

- Die Funktion  $f$  ist monoton steig
- Der Graph von  $f$  schneidet die  $y$ -
- Nimmt  $x$  um 1 zu, so steigt/sinkt
- Nimmt  $x$  um 2 zu, so steigt/sinkt

b) (0/1) Stelle  $f$  in der Form  $f(x) = c$  angeben!

$f(x) = 7 \cdot e^{-0,2231}$

**Bsp 4: Exponentialfunktionsvorschrift a**

Von einer Exponentialfunktion  $f$  sind zwei l

$P_1 = (2 \mid 96)$

Stelle die Funktionsvorschrift von  $f$  (in eine

$f(x) = 6 \cdot 4^x$

Platz für Rechenweg

$f(2) = 96 \Rightarrow I$

**ScreenPal**

  
 Bildschirm

  
 Webcam

  
 Beide

Maximale Zeit: 00:15:00 >

Größe: Vollbild (1080p) >

Audiokommentar: [Progress bar] >

Computeraudio: [Progress bar] >

REC

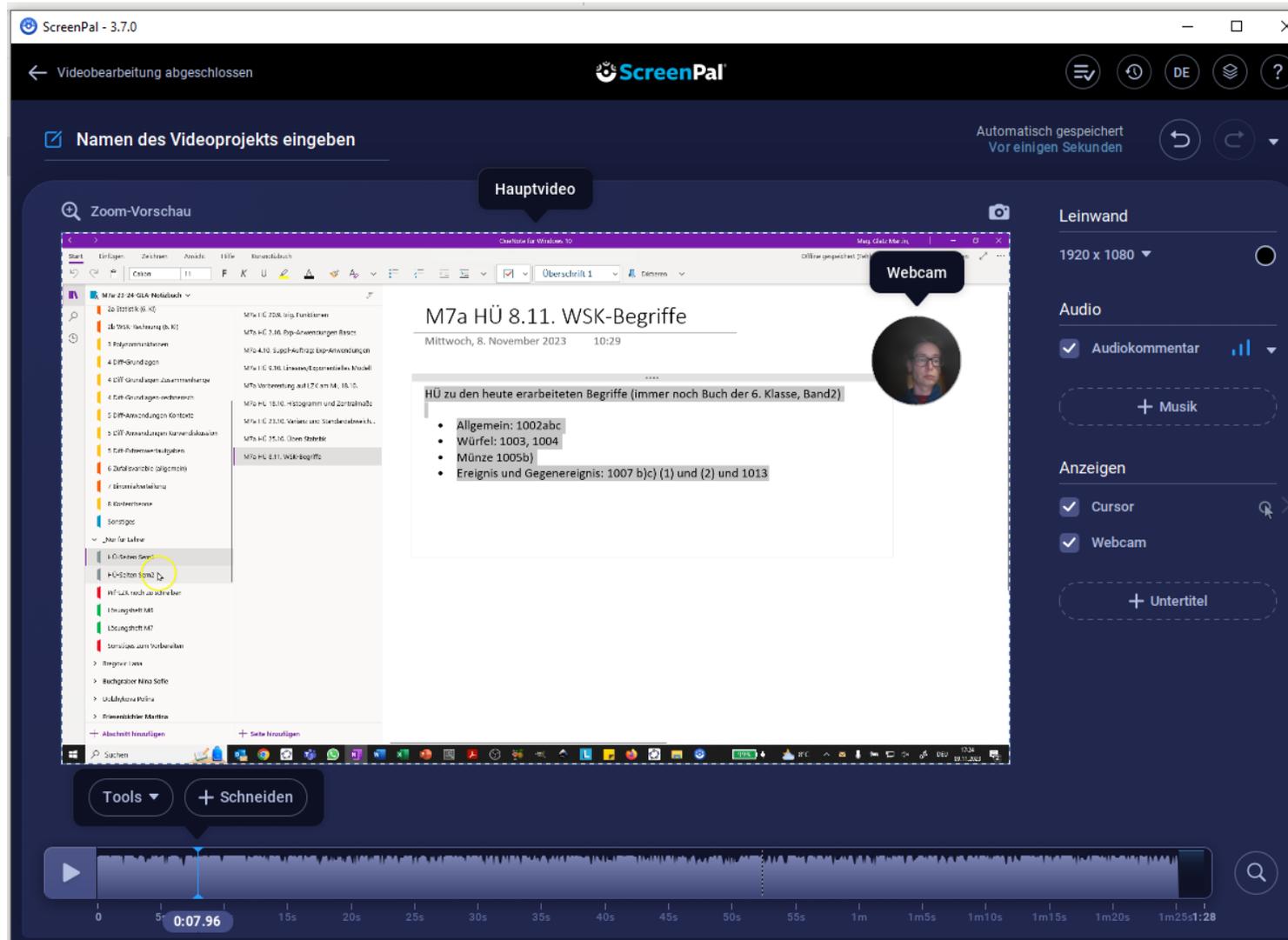
≡

↶

Abbrechen

+ Abschnitt hinzufügen     + Seite hinzufügen

# Einfache Nachbearbeitung mit ScreenPal



# Nachbearbeitung bei Videos: Dateigröße reduzieren (bei Bedarf): HandBrake

Einstellung für Komprimierung

Mehrere Videos können hintereinander komprimiert werden

The screenshot shows the HandBrake application window. The top menu bar includes 'Datei', 'Extras', 'Voreinstellungen', 'Warteschlange', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with icons for 'Quelle öffnen', 'Zur Warteschlange hinzufügen', 'Encodierung starten', 'Warteschlange', 'Vorschau', 'Aktivitätsprotokoll', and 'Voreinstellungen'. The main interface is divided into several sections:

- Quelle:** AN-Skriptvideo-Exp-Fkt-T2 (1024x720 (960x720), 29,96 FPS, 1 Tonspur)
- Titel:** 1 (00:18:27)
- Winkel:** 1
- Bereich:** Kapitel
- Dauer:** 00:18:27
- Voreinstellung:** Fast 1080p30

The left sidebar contains the following settings:

- Format:** MP4
- Web-optimiert
- A/V synchron
- iPod 5G-Unterstützung
- Metadaten-Passthru
- Spuren:** H.264 (x264), 30 FPS PFR; AAC (avcodec), Stereo; Fremdsprachentonsuche, Eingebrennt; Kapitelmarker
- Filter:** Decomb
- Größe:** 1024x720 Original, 960x720 Anzeige

The central 'Vorschau der Quelle' area shows a preview of a handwritten document with mathematical derivations. A red pencil is visible at the bottom of the preview. The document text includes:

e als besondere Basis  
Die besondere Rolle von  $a=e$  wird bei Betrachtung der Ableitung von  $x \mapsto a^x$  ersichtlich:  
für  $f(x)=a^x$   
gilt:  $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \cdot (f(x+h) - f(x)) =$   
 $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \cdot (a^{x+h} - a^x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \cdot (a^x \cdot a^h - 1 \cdot a^x)$   
 $= a^x \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} (a^h - 1) = a^x \cdot c = f(x) \cdot c$   
(nämlich  $f'(0)$ )  
d.h.  $f'(x) = a^x \cdot f'(0)$   
Für  $a=e$  ist  $c = f'(0) = 1$ , also ist dann  $f'(x) = f(x)$

At the bottom of the window, the 'Speichern unter:' field shows the path 'C:\Users\glä\Videos\An-Skriptvideo-Exp-Fkt-T2-1.m4v' and a 'Wählen' button. A footer message reads: 'Ein neues Update ist verfügbar. Bitte zum Menü Extras > Einstellungen wechseln, um es zu installieren.' and 'Wenn fertig: Nichts tun'.

# Erfahrungsberichte (verbal gegeben)

- Lumens Dokumentenkamera (DC 170)
  - Fokus-Knopf ist am Kopf oben → Schwingungen
  - Auto-Weißabgleich reagiert sehr sensibel (Überblendung des Papierblattes), wenn Hand näher an die Kamera geht.
  - Mitgelieferte Aufnahmesoftware bei meinem neuen Laptop (Lenova Yoga 14s Gen 1) nicht zum Laufen gebracht (mit Macbook Air 2011 und einem HP Notebook lief sie aber)
  - Zoomtasten usw. funktionierten bei Verwendung als externe Kamera beim Aufnehmen mit OBS nicht
- Empfehlung (nach Messebesuch): IPEVO-Dokumentenkamera VZ-R USB
  - (erhältlich über <https://shop.schulshop.at/dokumentenkameras/> .Das Modell ist dort nicht angeführt, kann aber dort angefragt werden – es ist günstiger als die USB/HDMI-Modell

# Erfahrungsberichte (verbal gegeben)

- **Aufnahmeprogramme:**
  - Die größte Herausforderung war es, eine geeignete Software zu finden, die den Cursor des Stiftes in Onenote auch aufzeichnen kann. (Wenn man mit dem Stift knapp über dem Bildschirm fährt, erscheint ein Cursor, ohne dass der Stift Striche erzeugt – so muss man nicht auf das Touchpad und den Mauszeiger wechseln.)
  - OBS hat schafft das (siehe Folien davor), ScreenPal (bzw. Vorgänger screen-omatic) nicht.

# Video-Konzept M

## Videokonzept

»Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie«

Ein Projekt von  
Mag. Martin Glatz, BORG Birkfeld

### Inhalt

1 Die Videos in Zahlen	2
2 Allgemeine Vorbemerkungen zur Comic-Figur	2
3 Technik: Dokumentenkamera, Onenote, ppt-Folien	3
3.1 Dokumentenkamera	3
3.2 Laptop mit Touchscreen/Stift und der Software Onenote	3
3.3 Powerpointfolien-Videos	4
4 Allgemeine Grundsätze/Überlegungen	5
4.1 Schritt für Schritt	5
4.2 Video-Serien mit rotem Faden	5
4.3 Musterlösungen zu Ü-Material	6
4.4 Authentizität	6
5 Besonderheiten der CH-Videos	7
5.1 Teilchenmodell	7
5.2 Lege-Technik für besonders komplizierte Abläufe	7
5.3 (Lustige) Analogien	8
5.4 Folienvideos (mit Sprechblasen)	8
6 Besonderheiten der M-Videos	9
6.1 Zusammenhänge deutlich machen	9
6.2 Zusammenfassungs-Videos: Mindmaps	9
6.3 Differentialrechnung: Ableitung mit beweglicher Tangente	9
6.4 Vermittlung von Strategien	10
6.5 Eingehen auf Fehler/Missverständnisse	10
7 Einsatzgebiete der Videos	11
8 Vorhaben für die Zukunft	12

### 3.1 Dokumentenkamera

Da ich am Beginn der Corona-Zeit März 2020 noch keinen Laptop mit Touchscreen und Stift angeschafft hatte, habe ich Videos per Dokumentenkamera (ein Modell von Lumens, siehe <https://www.mylumens.com/en/Products/4/Document-Camera>, dankenswerterweise von der Schule zur Verfügung gestellt) aufgenommen. Dazu filmt das Gerät von oben auf den Schreibtisch – ein USB-Kabel sendet das Video an den PC zum Speichern.

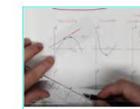
Ein Vorteil dieser Technik ist, dass man durch vorbereitete, bunte Papierstreifen Informationen (z. B. Zwischenüberschriften, benötigte Formeln, ...) schnell »einblenden« kann. Andererseits hat man beide Hände benutzt, um Zusammenhänge klar zu machen oder um dynamische Abläufe (z. B. Tangenten, vgl. Kapitel 3) zu erzeugen. Herausforderungen sind die ideale Belichtung sowie Multitasking-Fähigkeiten (z. B. Zoom, Schreiben, Sprechen, Legen, ...).



Energie-Orbital-Diagramm



Proteinbiosynthese Schnipselvideo



Extremstellen



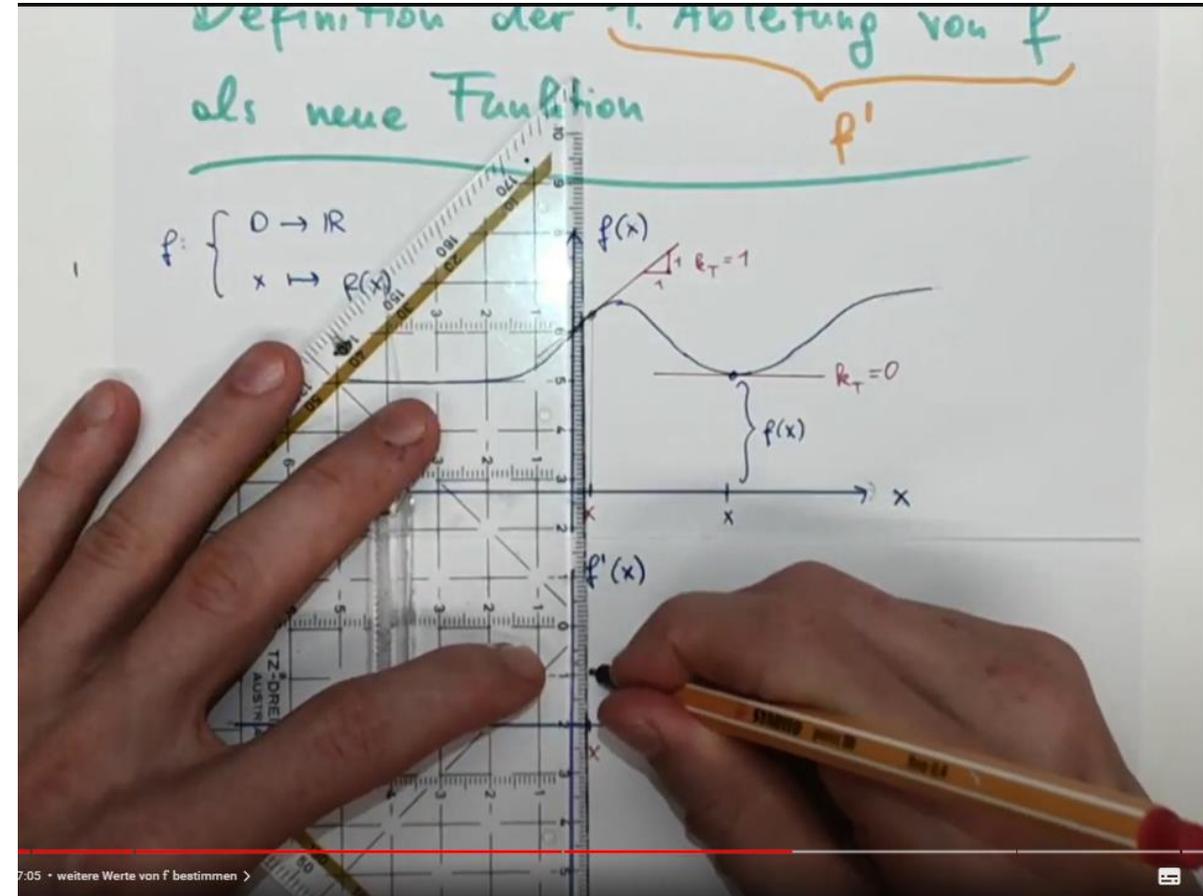
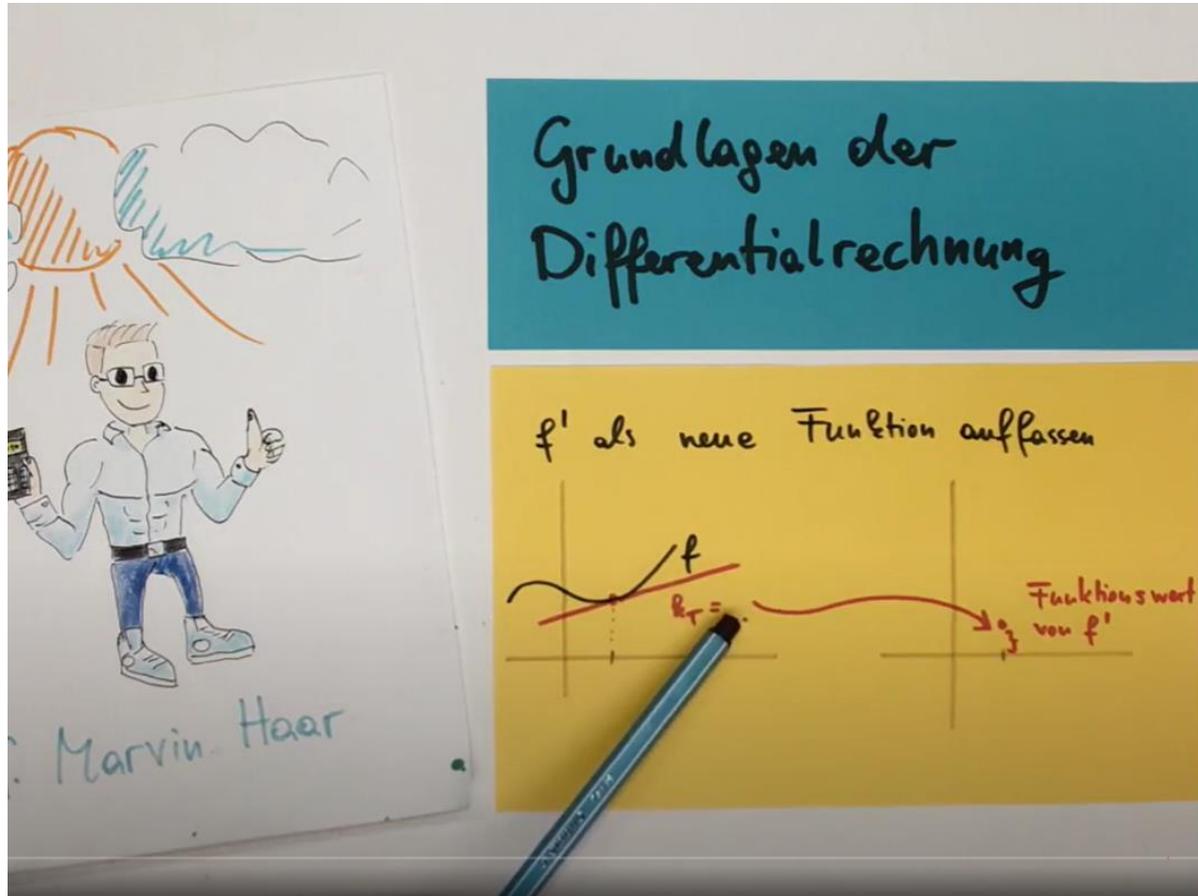
Gerade in Parameterform

# Videokonzept

<https://borgbirkfeld.at/download/1784/?tmstv=1699545548>

- Schritt-Schritt-Nachvollziehbarkeit
- Anschaulichkeit
- Einstieg – Hauptteil – Zusammenfassung
- Natürlichkeit
  - kein Schnitt
  - kein geschriebenes Skript
- Comic-Figur für Wiedererkennungswert

# Schritt-für-Schritt



7:05 • weitere Werte von  $f$  bestimmen >



# Mathematik-Mindmaps

Definition Stammfunktion F

- F heißt „eine Stammfunktion“ von f, wenn gilt:  $F' = f$
- Zu einer Funktion f gibt es unendlich viele Stammfunktionen, das:
  - Stammfunktionen unterscheiden sich nur durch eine additive Konstante:
 
$$g(x) = F(x) + c \quad c \in \mathbb{R} \text{ (also auch negativ möglich)}$$
  - „unbestimmtes Integral“: Menge aller Stammfunktionen
 
$$\int f(x) dx = F(x) + c$$
- erst durch die Vorgabe eines Punktes  $P = (p_x, p_y)$  wird die Stammfunktion eindeutig:
 
$$g(p_x) = \dots + c = p_y \Rightarrow c = \dots$$

## Integralrechnung im Überblick

Hauptrolle d. Diff/Integralrechnung

bestimmtes Integral

- Flächenberechnungen
- Volumenberechnungen
- Rechtecksummen
- Änderungsmasse
- Definition f'
- Definition F
- Anwendungen s-v-a
- Integral-Anwendungen (Physik)
- Kurvendiskussion
- Ableitungsregeln
- graphische Zusammenhänge

Differential-Rechnung

Rechtecksummen  $\sum f(x_i) \Delta x$

Definition f'

Definition Stammfunktion F

Anwendungen

Einheiten

Ableitung

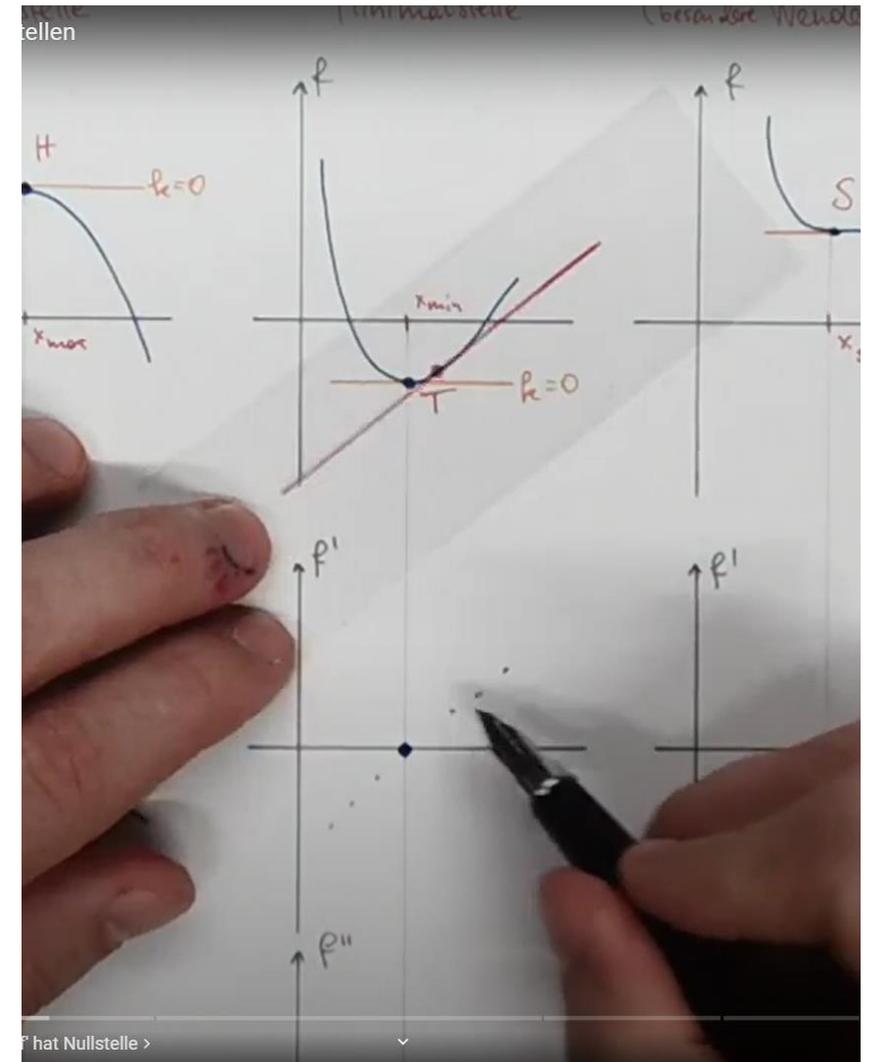
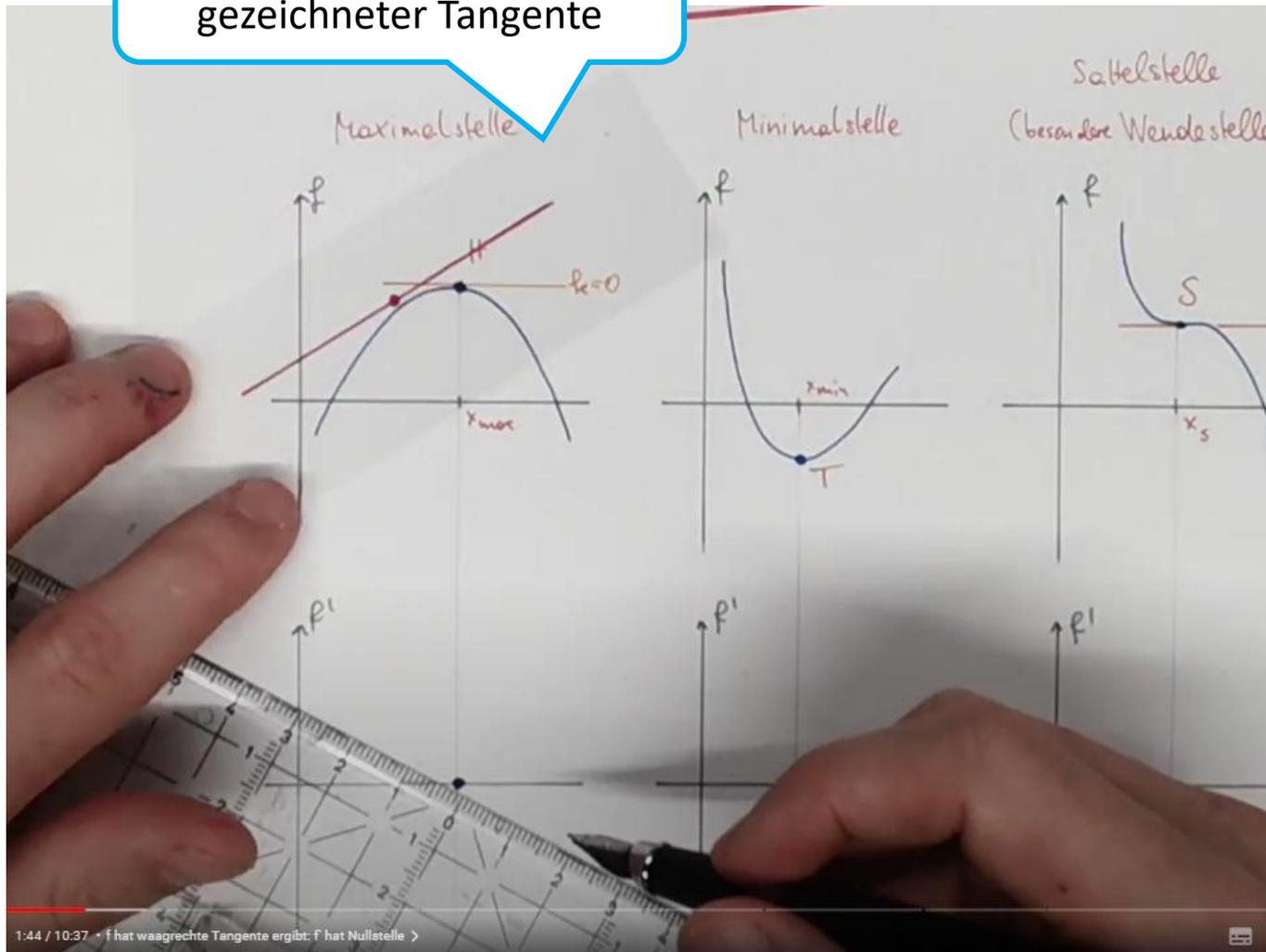
Begründung

Zeitpunkt

Ant-Frage

# Differentialrechnung: händische Tangente

Overhead-Folie mit darauf  
gezeichneter Tangente



# Strategien vermitteln & Hilfestellungen anbieten)

Binomialverteilung

Term interpretieren

Aufgabe

Ein Basketball-Spieler hat eine Trefferquote von 70%.  
Er wirft den Ball 20 mal.

Interpretiere den folgenden Term in gegebenem Kontext!

$$1 - \left( 0,3^{20} + 20 \cdot 0,3^{19} \cdot 0,7 + \binom{20}{18} \cdot 0,3^{18} \cdot 0,7^2 \right)$$

$$1 - \left( 0,3^{20} + 20 \cdot 0,3^{19} \cdot 0,7 + \binom{20}{18} \cdot 0,3^{18} \cdot 0,7^2 \right)$$

$p = 0,3$  verfehlen  
 $1-p = 0,7$  Korb

$0,3$	verfehlen	0	1	2	3	...	17	18	19	20
$0,7$	Korb	20	19	18	17		3	2	1	0

$$P(X=k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

# Allgemeine Problemlöse-Strategien

OneNote für Windows 10

Start Einfügen Zeichnen Ansicht Hilfe Kursnotizbuch

Formen Freiland in Form Freiland in Text Lineal Mathematik

Änderungsmaße



**Aufgabe mit Variable**

- ① Definitionen anschreiben
- ② Einsetzen
- ③ Umformen/Lösen
- ④ Kontrolle

0:02 / 6:27 • Einleitung und Strategie >

## Absolute Änderung

Es ist die Funktion  $f$  durch  $f(x) = x^2$  gegeben.

### Aufgabenstellung:

Berechnen Sie jene Stelle  $b \in (2; \infty)$ , sodass die absolute Änderung der Funktionswerte im Intervall  $[2; b]$  genau +5 beträgt.

$b = ?$

Vorgabe

[0/1 Punkt]

①  $[a; b]$   $f(b) - f(a)$  Angabe  
 $[2; b]$   $f(b) - f(2) = +5$

②  $f(x) = x^2$   $b^2 - 2^2 = 5$   
 $b^2 - 4 = 5 \quad | +4$

③  $b = ?$  lösen  $b^2 = 9 \quad | \pm \sqrt{\dots}$   
 $b = \pm 3$   
 $b = \begin{cases} +3 \\ -3 \end{cases}$

# Video-Konzept CH

# Lustige Analogien

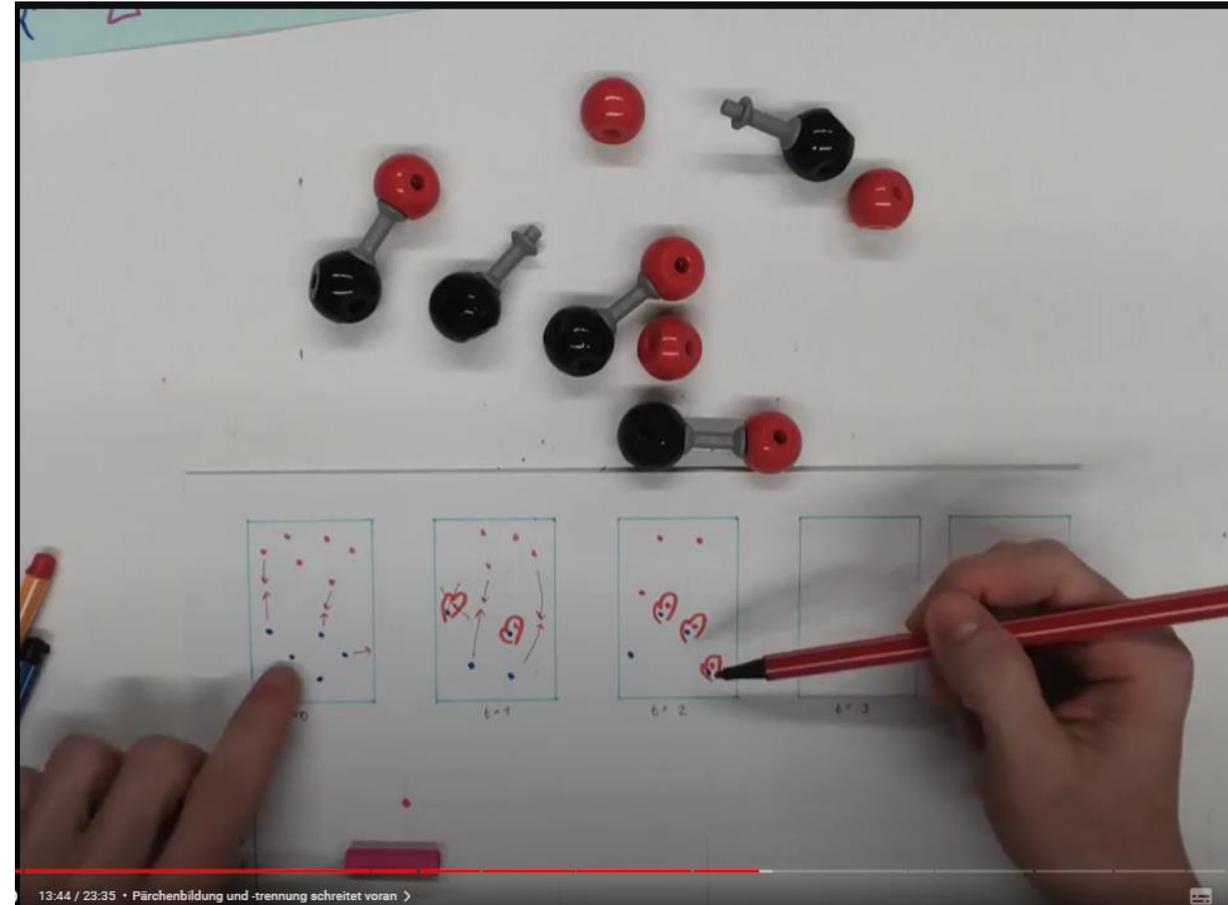
Gleichgewicht: Disco Analogie

## Chemisches Gleichgewicht & Kinetik

Analogie:  
Pärchenbildung in der Disco



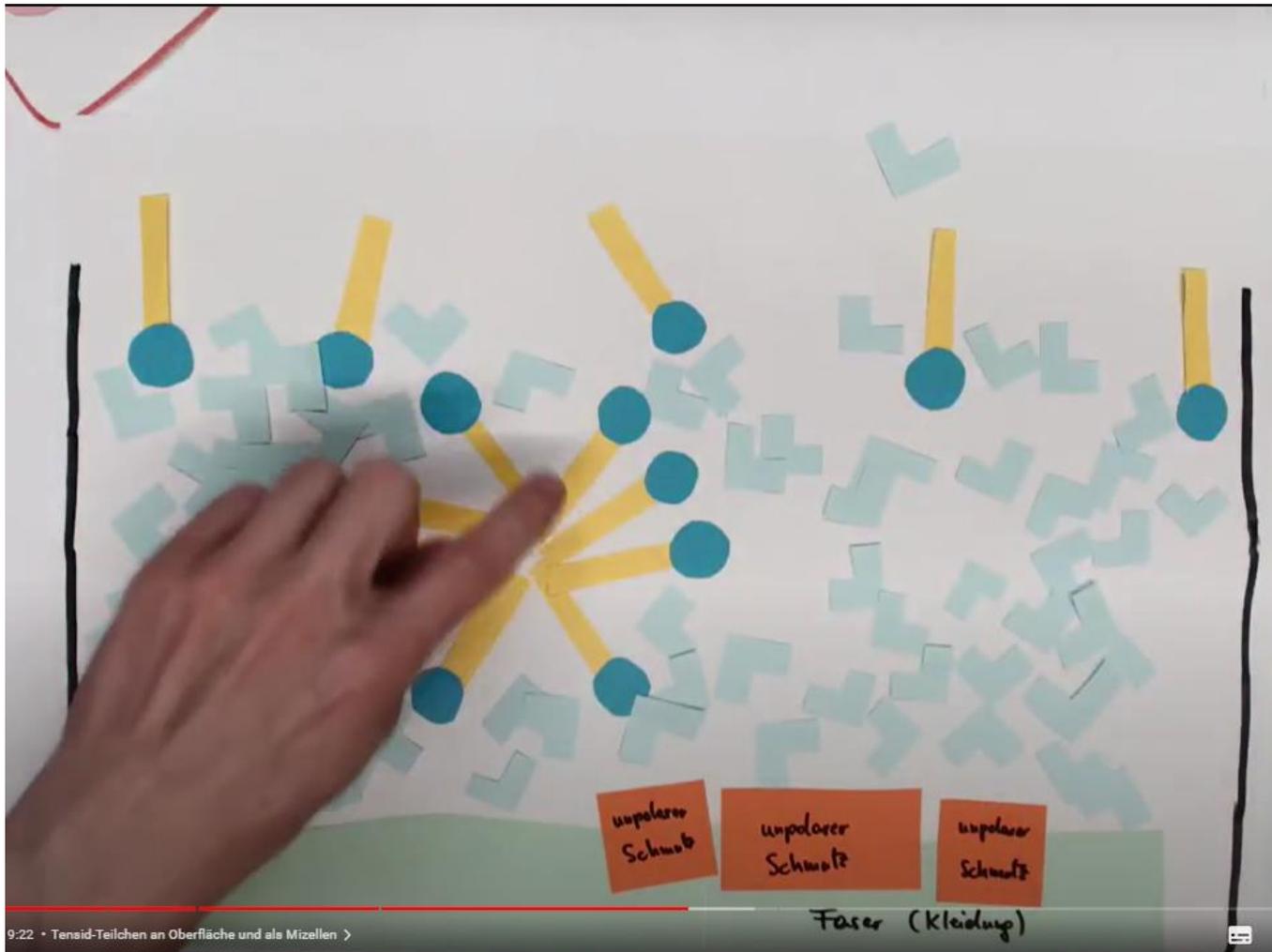
P. C. Marvin Haar



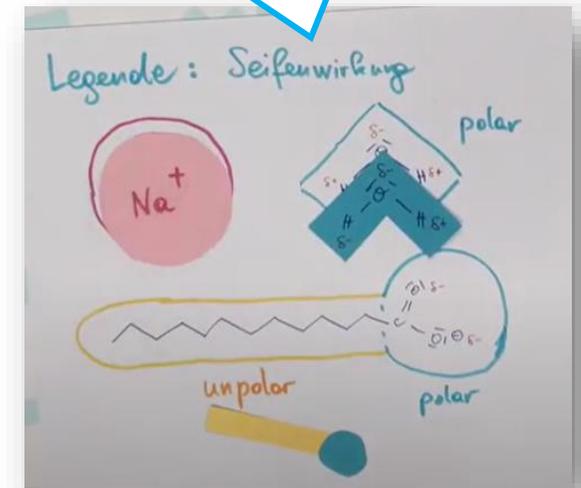
13:44 / 23:35 • Pärchenbildung und -trennung schreitet voran >



# Teilchenmodell (Legetechnik)



„Einblendungen“



Zwischenüberschriften/-vokabular



Zeigestab

# Teilchenmodell (Grafiken)

**stark:**  $HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

OH<sup>-</sup>      HA      A<sup>-</sup>

Wasser gefäß      am Beginn

6:09 / 14:36 • starke Säure reagiert vollständig im Gleichgewicht >

**Legende:**

H<sub>2</sub>O      H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>      OH<sup>-</sup>      Säure: H-A      Anion d. Säure: A<sup>-</sup>

z.B. H-C(=O)O<sup>-</sup>      H-C(=O)O<sup>-</sup>

**Saurer Lösungen**

Einleiten von HCl-Gas

HCl Moleküle      Wasser (H-Bridgen vernachlässigt)      vor Reaktion

Konzentration c<sub>2</sub>

**Basische Lösungen**

Legende: NH<sub>3</sub>      NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

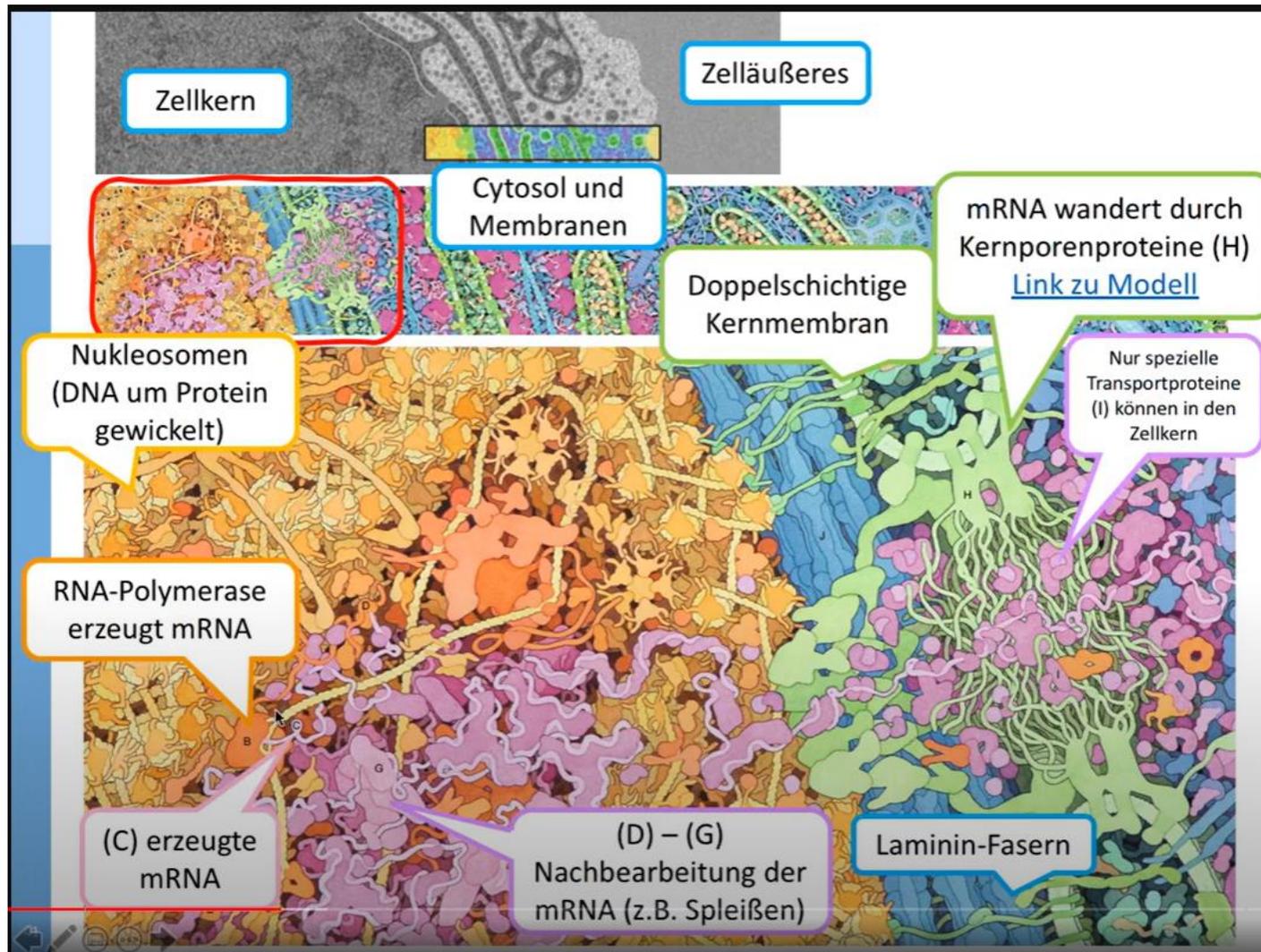
NH<sub>3</sub> (Ammoniakgas) in H<sub>2</sub>O eingeleitet

im flüssig durch die Reaktion etwas OH<sup>-</sup> entstanden. Der Großteil von NH<sub>3</sub>-Moleküle liegt unverändert vor!

NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>

am Beginn      im Gleichgewicht

# pptx-Videos (mit Sprechblasen)



<https://ccsb.scripps.edu/goodsell/>

<https://pdb101.rcsb.org/sci-art/goodsell-gallery>

Buch:

Wie Zellen funktionieren  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8274-2454-9>

The Machinery of Life  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-84925-6>

# Musterlösungen zu Arbeitsblättern

OneNote für Windows 10

Start Einfügen Zeichnen Ansicht Hilfe Kursnotizbuch

CHEMIE: Arbeitsblatt: Metalle und Erze 7 2 / 2

## Chemischer Aufbau von Erzen

Erze werden üblicherweise als Gesteine definiert, die einen ausreichend hohen Metall-Atom-Gehalt für eine wirtschaftliche Nutzung aufweisen. Die Metall-Atome kommen dabei üblicherweise als Kationen in Salzen vor. (Ausnahmen dazu sind Edelmetalle wie Gold und Platin, die tatsächlich als Metalle vorkommen.)

Vervollständige die folgende Tabelle der Erze. Beachte die Hinweise unter der Tabelle! (Allgemeines Vorwissen zu Salzen siehe Mitschrift aus dem 1. Semester bzw. Buch S. 48 – 50.)

	Name des Erzes	Verhältnisformel (inkl. Ladungen)	Strukturformel des Anions bzw. der Anionen	Systematischer Name des Erzes als Salz
1	Hämatit	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ $\begin{matrix} 3+ & 2- \\ \text{Fe} & \text{O} \\ \text{---} & \text{---} \\ +6 & 6- \end{matrix}$	$\text{Fe}^{3+}$ $\begin{matrix} \text{Fe}^{3+} & \text{O}^{2-} & \text{O}^{2-} \\   &   &   \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$	Eisen(III)oxid
2	Magnetit	$\text{Fe}_3\text{O}_4$ bzw. $(\text{FeO})(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ $\begin{matrix} 1+ & 2- & 3+ & 2- \\ \text{Fe} & \text{O} & \text{Fe} & \text{O} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$		Eisen(II,III)oxid
3	Limonit			Eisen(III)oxid-hydroxid

Fertige Musterlösung wird über Onenote zur Verfügung gestellt

CH7bc-GLA-22-23-Notizbuch

- Willkommen
- > \_Collaboration Space
- > \_Inhaltsbibliothek
- Verwenden der Inhaltsbibliothek
- Sonstiges
- 1-Atombau und PSE
- 2-Bindungen
- 3-Reaktionen
- 4-Säure-Base-Reaktionen
- 5-Redox-Reaktionen
- 6-Umwelt und Analytik
- Nawi-Vertiefung
- Mathe-Supplierungen
- > \_Nur für Lehrer
- Verwenden des \_Nur für Lehrer\_-Platzes
- Vorbereitetes Material
- Vorbereitetes Material Nawi
- Tests-Prf
- Sonstiges
- HÜS-Aufträge
- > Derler Dana Alexis
- > Doppelhofer Anna
- > Doppelhofer Malena

CH7-abblatt-metalle-erze-lös

Mittwoch, 19. April 2023 17:05

CH7-abblatt-metalle...

CH	Arbeit
Datum: 2 Seite(n)	

Metalle sind spätestens seit der Antike w (Bronze) aufgrund des niedrigen Schmel ab dem 13. Jahrhundert erzeugt werden Revolution wurde besonders durch die V Kohle statt Holz in großem Maßstab voran Maßstab hergestellt werden – vorher war Ungeachtet von den guten metallischen I Metalle nicht dauerhaft beständig, man dieser Prozess den bekannten Namen ar

**Vergleich: Metall und Erze (**

Im Schulbuch wird als Modell der Metal Dieses Modell ist zwar eigentlich schon über seiner Einfachheit und der Zugänglichkeit

Erstelle Skizzen von metallischem Alun

nibrig gelübten  
 Metallatom rumpf  
 (Ladung 3+)

Kern mit 13p+

Video-Angebot

# MS Stream

## Beliebte Videos [Mehr anzeigen](#)

**CH7-Säure-Base pH-Wert**  
54 👁 0 ❤️ 0 💬

pH-Wert und pOH-Wert

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

15:02

**CH7-Säure-Base - starke und schwache Säuren**  
62 👁 0 ❤️ 0 💬

Säurekonstante  $K_s$  +  $\text{p}K_s$ -Wert

starke u. schwache Säuren

stark:  $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

schwach:  $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

11:07

## Beliebte Kanäle [Mehr anzeigen](#)

**M-5**

Videos zu Aufgaben, Aufträgen usw. für Mathematik (5. Klasse)

- M5-Mengen: Beschreiben...
- M5-Mengen: Beschreiben...
- M5-Mengen: Mengeno...

+ 84 weitere Videos

Folgen 👤 28

**M-7**

Videos für Mathematik, 7. Klasse

- M7-Binomialverteilung - E...
- M7-Mindmap WSK-Zufall...
- M7-Mindmap Differentialr...

+ 101 weitere Videos

Folgen 👤 10

**M-8**

Mathematik-Videos für die 8. Klasse

- M8-Mindmap-Integralrec...
- M8 Mindmap WSK-Zufalls...
- M8-Zentralmatura ab 2021

+ 69 weitere Videos

Folgen 👤 5

**M-6**

Videos für Mathematik, 6. Klasse

- M6-Exponentialfunktion...
- M6-direkte-indirekte Prop...
- M6-Empirisches Gesetz d...

+ 145 weitere Videos

Folgen 👤 5

Microsoft Stream – Video Stream x **„M6-direkte-indirekte Proportionalität“** x +

web.microsoftstream.com/video/131d1c9c-79f6-4124-a196-5b915c5043e6?channelId=e4f3dcfd-d3ae-4a...

Apps Schule Privat Uni-PH Leseliste

Stream

Start Entdecken Meine Inhalte Erstellen Suchen

Transkription Interaktivität

Aufzeichnung durchsuchen

00:00 Hallo und herzlich Willkommen

00:01 zu diesem Video zur direkten und

00:03 indirekten Proportionalität.

00:05 Dieses Mal sehen wir uns aus

00:07 Sicht der sechsten Klasse

Mehr vom Kanal „M-6“

M6-Empirisches Ges... 9 Aufrufe 07:59

M6-Änderungsmaße... 24 Aufrufe 06:27

M6-Fkt-Asymptoten ... 3 Aufrufe 12:25

M6-Fkt-Periodizität 28 Aufrufe 12:27

M6-Fkt-Lokale Extre... 25 Aufrufe 11:44

**M6-direkte-indirekte Proportionalität - Potenzfunktionen**  
Veröffentlicht am 15.04.2021 von **Martin Glatz** Firma 46 👁 0 ❤️

Auffrischung zu  $f(x) = k \cdot x$  und  $f(x) = k/x$  (aus Sicht der 6. Klasse) -->

Inhaltsübersicht:

- 00:00 Einleitung
- 00:36  $f(x) = k \cdot x$  als Potenzfunktion
- 01:40 Graph von  $f(x) = k \cdot x$
- 02:01  $f(x) = k/x$  als Potenzfunktion
- 02:50 Graph von  $f(x) = k/x$
- 04:07 Vervielfachungs-Eigenschaften von  $k \cdot x$
- 05:55 Vervielfachungs-Eigenschaften von  $k/x$
- 07:57 Aufgabenstellung: Funktionsvorschrift aus Punkt aufstellen
- 08:35 Ansatz für  $f(x) = k \cdot x$
- 09:33 Ansatz für  $f(x) = k/x$
- 10:39 Zusammenfassung

[Weniger anzeigen](#)

# Youtube: <https://www.youtube.com/@prof-marvin-haar>



Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie

@prof-marvin-haar 538 Videos

Auf diesem Kanal werden Erklärvideos zu Inhalten zu Mathematik und Che... >

ÜBERSICHT

VIDEOS

PLAYLISTS

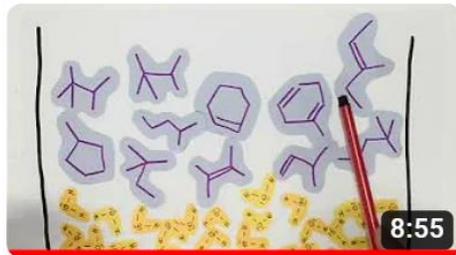
COMMUNITY

KANÄLE

KANALINFO



Videos ▶ Alle wiedergeben



O-Derivate:  
Nichtmischbarkeit von...



CH7: Wellenmechanisches  
Atommodell: Einstieg



M7 Differentialrechnung:  
Umkehraufgaben:...



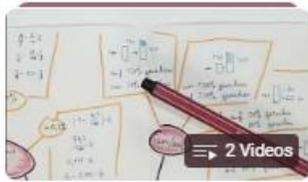
CH8 Biochemie Proteine:  
Aufgaben im Immunsystem



M6: Potenzen: Rechenregel  
fürs Potenzieren



## M5 (ohne LGS und Vektoren)

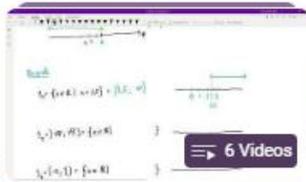


⇒ 2 Videos

### M5: Bruchrechnung und Prozentrechnung

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

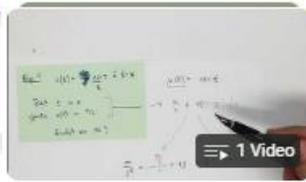


⇒ 6 Videos

### M5: Mengen und Zahlenmengen

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

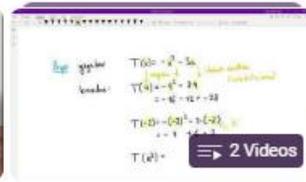


⇒ 1 Video

### M5: Zahlen (Gleitkomma) und Einheiten

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



⇒ 2 Videos

### M5: Terme

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

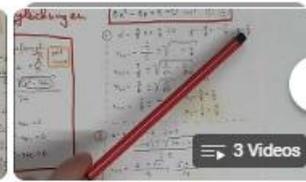


⇒ 3 Videos

### M5: Gleichungen

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



⇒ 3 Videos

### M5: quadratische Gleichungen

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

## M56: Lineare Gleichungssysteme, Vektoren und Geraden



⇒ 5 Videos

### M5: Lineare Gleichungssysteme (LGS)

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



⇒ 12 Videos

### M5: Vektorrechnung im R2

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



⇒ 8 Videos

### M6: Vektorrechnung im R3 bzw. Rn

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

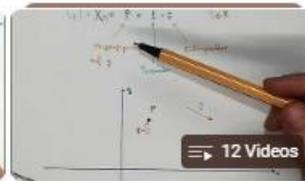


⇒ 17 Videos

### M56: Vektorrechnung (im R2, R3 und Rn)

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

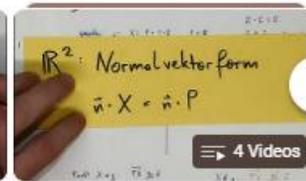


⇒ 12 Videos

### M56 Vektoren: Geraden in Parameterform

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



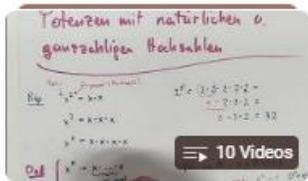
⇒ 4 Videos

### M5 Vektoren: Geraden in Normalvektorform

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

## M6 (ohne Funktionen und Vektoren)

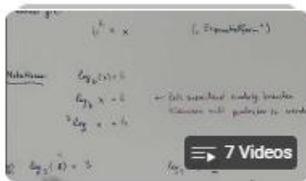


⇒ 10 Videos

### M6: Potenzen und Wurzeln

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

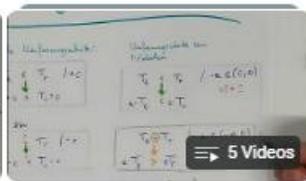


⇒ 7 Videos

### M6: Logarithmen

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)

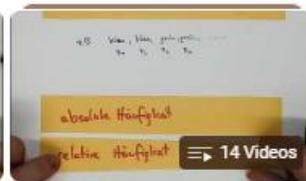


⇒ 5 Videos

### M6: Ungleichungen

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



⇒ 14 Videos

### M6 Statistik

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



⇒ 10 Videos

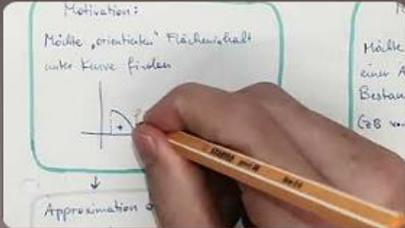
### M6 Wahrscheinlichkeitsrechnung

Öffentlich · Playlist

[Komplette Playlist ansehen](#)



Sortieren



### M8: Integral: Hauptsatz der Differential- und...

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie

Öffentlich

7 Videos 19 Aufrufe Zuletzt am 20.09.2023 aktualisiert



Alle ansehen

Zufallsmix

Keine Beschreibung



### M8 Integralrechnung: Überblick über Themengebiet und Zusammenhänge

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 48 Aufrufe • vor 1 Monat



### M8 Integral: Hauptsatz der Differential- Integralrechnung: Theorie

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 13 Aufrufe • vor 1 Monat



### M8 Integral: Hauptsatz der Differential- Integralrechnung: Berechnung bestimmtes Integral (Bsp 1)

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 3 Aufrufe • vor 1 Monat



### M8 Integral: Hauptsatz der Differential- Integralrechnung: Berechnung bestimmtes Integral (Bsp 2)

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 3 Aufrufe • vor 1 Monat



### M8 Integral: Hauptsatz der Differential- Integralrechnung: Integral als absolute Änderung

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 3 Aufrufe • vor 1 Monat



### M8 Integrale: Geogebra-Einsatz für bestimmte Integral und unbestimmte Integrale (Stammfunktionen)

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 4 Aufrufe • vor 1 Monat



### M8 Integralrechnung: Typische Fehler

Prof. Marvin Haar: Spaß mit Mathematik und Chemie • 6 Aufrufe • vor 1 Monat



# <https://borgbirkfeld.at/prof-marvin-haar-videouebersicht/>

## Prof. Marvin Haar: Videoübersicht

Link auf den **Youtube-Kanal**: <https://youtube.com/@prof-marvin-haar?si=EvtJmkphkGuQYnRd>

### AG: Algebra und Geometrie

- 5 Basics
- 5 Lineare Gleichungssysteme
- 5 Trigonometrie
- 56 Vektoren und Geraden
- 6 Potenzen Wurzeln Logarithmen
- 6 Ungleichungen

### Sonstiges Mathematik

- Folgen / Differenzgleichungen
- größere Gleichungssysteme / Gaußverfahren
- Geogebra-Einsatz

### FA: Funktionale Abhängigkeiten

- 5 Grundlagen
- 5 Quadratische Funktionen
- 56 Proportionalitäten/Formeln
- 6 Eigenschaften etc
- 6 Funktionstypen
- 567 Polynomfunktionen/-gleichungen

### Schulmathematik vom höheren Standpunkt (in Arbeit)

(Videos zur Lehrveranstaltung "Schulmathematik Analysis" und "Schulmathematik Lineare Algebra")

### AN: Analysis

- 7 Differentialrechnung (inkl. Kostentheorie)
- 8 Integralrechnung

### WS: Wahrscheinlichkeit u. Statistik

- 6 Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (Grundlagen)
- 7 Diskrete Zufallsvariablen / WSK-Verteilung (inkl. Binomialverteilung)
- 8 Stetige Zufallsvariable / Normalverteilung / Normalapproximation / Konfidenzintervall

# 7 Differentialrechnung (inkl. Kostentheorie)

## 7 Differentialrechnung (inkl. Vorwissen)

5. Klasse (Vorwissen)	
lineare Funktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Grundlagen lineare Funktionen (Plakat)</a> (10min)</li> <li>• <a href="#">Erklärung charakteristische Eigenschaft <math>f(x+1) = f(x) + k</math> (Plakat)</a> (5min)</li> </ul>
6. Klasse (Vorwissen)	
Änderungsmaße	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">mittlere Änderungsrate</a> (12min)</li> <li>• <a href="#">absolute Änderung</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">relative Änderung, Änderungsfaktor</a> (14min)</li> <li>• <a href="#">graphischer Vergleich der Änderungsmaße</a> (6min)</li> <li>• <a href="#">kompliziertere Aufgabe mit Variablen</a> (6min)</li> <li>• <a href="#">prozentuelle Änderung im Durchschnitt</a> (10min)</li> </ul>
7. Klasse	
Grundlagen Differentialrechnung	
Überblick	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Überblick A4-Zettel: Gesamtüberblick</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Überblick A4-Zettel: Zwischenbesprechung vor rechnerischer Umsetzung</a> (4min)</li> <li>• <a href="#">Mindmap-Video Differentialrechnung 7. Klasse (Zusammenfassung)</a> (36min)</li> </ul>
Vom Differenzenquotient zum Differentialquotient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Sekante/Tangente zeichnen</a> (14min)</li> <li>• <a href="#">Übergang vom Differenzenquotient zum Differentialquotient (lim-Schreibweise)</a> (10min)</li> <li>• <a href="#">Weitere Schreibweisen Differentialquotient</a> (10min)</li> <li>• <a href="#">Definition 1. Ableitung als Funktion</a> (7min)</li> <li>• <a href="#">Mittlere/Momentangeschwindigkeit als Sekanten- und Tangentensteigung</a> (9min)</li> <li>• <a href="#">Von der Wegfunktion zur Geschwindigkeitsfunktion (graphisch ableiten)</a> (8min)</li> </ul>
Ableitungen und Zusammenhänge	
1. und 2. Ableitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Definition 1. Ableitung als Funktion</a> (7min)</li> <li>• <a href="#">lineare/konstante Funktion graphisch ableiten</a> (7min)</li> <li>• <a href="#">Ableitung zeichnen (graphisch differenzieren)</a> (13min)</li> <li>• <a href="#">2. Ableitung (graphisch)</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">f zu Ableitung zeichnen (aus f die ursprüngliche Funktion f rekonstruieren)</a> (11min)</li> <li>• <a href="#">Weg-Funktion (graphisch) ableiten</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Vertiefung: nicht differenzierbare Funktionen</a> (15min)</li> </ul>

Zusammenhänge-Basics: Monotonie und Krümmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Monotonie <math>f \leftrightarrow</math> Vorzeichen <math>f'</math></a> (15min)</li> <li>• <a href="#">Werte von <math>f'</math> reihen</a> (10min)</li> <li>• <a href="#">Krümmungsverhalten, Krümmungsbezeichnungen</a> (4min)</li> <li>• <a href="#">Krümmung <math>f \leftrightarrow</math> Vorzeichen <math>f''</math></a> (15min)</li> <li>• <a href="#">Vorzeichen von <math>f''</math> graphisch erkennen</a> (9min)</li> </ul>
Zusammenhänge im Detail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Extremstellen</a> (11min)</li> <li>• <a href="#">Wendestellen</a> (11min)</li> <li>• <a href="#">typische Fehler</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">NEW-"Regel"</a> (8min)</li> </ul>
rechnerische Umsetzung	
Limes-Rechnungen (nur mündl. Matura): Differentialrechnung über die Definition des Differentialquotienten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Grundlagen zu Grenzwerten</a> (16min)</li> <li>• <a href="#">Limes-Rechnung V1 (<math>f(x)=2</math> und <math>f(x) = 2x-1</math>)</a> (11min)</li> <li>• <a href="#">Limes-Rechnung V2 (<math>f(x) = x^2</math> und <math>f(x) = x^2+2x-1</math>)</a> (10min)</li> <li>• <a href="#">Limes-Rechnung V3 (<math>f(x) = x^2+3</math> mit <math>f'(4)=?</math>)</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Limes-Rechnung V4 (<math>f(x) = x^2</math>)</a> (6min)</li> </ul>
Ableitungsregeln (als "Abkürzung" für den Differentialquotienten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Potenzfunktionen ableiten</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">"Baukasten": V1 Herleitung</a> (7min)</li> <li>• <a href="#">"Baukasten": V2 Anwendung</a> (6min)</li> <li>• <a href="#">Ableitung von <math>e^x</math></a> (5min)</li> <li>• <a href="#">Ableitung von <math>\sin(x)</math> und <math>\cos(x)</math></a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Produktregel und Quotientenregel</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Verkettung von Funktionen</a> (14min)</li> <li>• <a href="#">Kettenregel ausführlich</a> (16min)</li> <li>• <a href="#">Kettenregel: einfache Fälle (für Zentralmatura)</a> (4min)</li> <li>• <a href="#">Ableiten mit Parameter</a> (9min)</li> <li>• <a href="#">Leibniz-Schreibweise und Ableiten nach verschiedenen Variablen</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Ableitungsrechenregeln in Kombination</a> (6min)</li> <li>• <a href="#">Ableitungen, Extremstellen, Wendestellen mit Geogebra berechnen</a> (7min)</li> </ul>
Kurvendiskussion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Grundprinzip</a> (20min)</li> <li>• <a href="#">Musteraufgabe: Polynomfunktion 4. Grades</a> (20min)</li> <li>• <a href="#">Ableitungen, Extremstellen, Wendestellen mit Geogebra berechnen</a> (7min)</li> </ul>
Kontexte	
Anwendungsaufgaben-Kontexte: Weg-Geschwindigkeit-Beschleunigung im Überblick	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Mittlere/Momentangeschwindigkeit als Sekanten- und Tangentensteigung</a> (9min)</li> <li>• <a href="#">Von der Wegfunktion zur Geschwindigkeitsfunktion (graphisch ableiten)</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">Zusammenhänge der Verläufe von Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung</a> (16min)</li> </ul>

allgemeine Kontexte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Kontexte (Weg, Stoffkonzentration) im Vergleich: Weg -&gt; Geschwindigkeit; Konzentration -&gt; Änderungsrate</a> (18min)</li> <li>• <a href="#">Formeln zur mittleren/momentanen Änderungsrate und Interpretation</a> (11min)</li> </ul>
Weg-Geschwindigkeit-Beschleunigung: rechnerische Gesamtaufgabe (Kurvendiskussion als Vorwissen nötig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">T1 Kontext und Fragestellungen</a> (8min)</li> <li>• <a href="#">T2 momentane/mittlere Geschwindigkeit/Beschleunigung</a> (12min)</li> <li>• <a href="#">T3 maximale Geschwindigkeit u Beschleunigung mit zugehörigem Zeitpunkt</a> (13min)</li> <li>• <a href="#">T4 Entfernung nach bestimmter Zeit</a> (5min)</li> <li>• <a href="#">T5 Zeitpunkt zu bestimmtem Beschleunigungswert</a> (6min)</li> <li>• <a href="#">T6 Geogebra-Einsatz für alle Fragestellungen</a> (10min)</li> </ul>
Kostentheorie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">(5. Klasse) Lineare Kostenfunktion, Erlös, Gewinn</a> (23min)</li> <li>• <a href="#">Kostenverlauf (degressiv, progressiv)</a> (14min)</li> <li>• <a href="#">Gewinnmaximum</a> (16min)</li> <li>• <a href="#">Kostentheorie mit Geogebra berechnen</a> (15min)</li> <li>• <a href="#">Stückkosten und Betriebsoptimum</a> (10min)</li> <li>• <a href="#">Variabler Stückpreis (Nachfragepreis-Funktion)</a> (18min)</li> <li>• <a href="#">Cournot'scher Punkt (gewinnmaximale Stückzahl, zugehöriger Stückpreis)</a> (15min)</li> </ul>
Sonstige Anwendungen/Vertiefungen	
Umkehraufgaben (Auffinden von Polynomfunktionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Umkehraufgabe-Grundprinzip</a> (11min)</li> <li>• <a href="#">Polynom 2. Grades</a> (16min)</li> <li>• <a href="#">Polynom 4. Grades mit großem Gleichungssystem</a> (30min)</li> </ul>
Extremwertaufgaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Aufgabe 1: Extremwertaufgabe mit Pythagoras (Intro)</a> (3min)</li> <li>• <a href="#">Aufgabe 1: Extremwertaufgabe mit Pythagoras (rechnerische Umsetzung)</a> (32min)</li> </ul>

<https://borgbirkfeld.at/prof-marvin-haar-videouuebersicht/>

## Videoübersicht Chemie

### Chemie 7. Klasse

- Atombau und Periodensystem
- chem. Bindung
- Reaktionen und chem. Gleichgewicht
- Säure-Base-Reaktionen
- Redox-Reaktionen
- Umwelt und Analytik

### Chemie 8. Klasse

- Grundlagen der organischen CH
- organische Reaktionen
- Fossile Rohstoffe / Polymere  
Kunststoffe
- O-Derivate (von A wie Alkohol bis W wie  
Waschprozess)

### Biochemie (8. Klasse)

- Proteine
- Lipide und Kohlenhydrate
- Zellen / Zellbau
- (Energie-)Stoffwechsel
- DNA / RNA / Proteinbiosynthese

# CH7 Säure-Base-Reaktionen

Säure-Base-Reaktionen	
Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Grundlagen</a> (9min)</li><li>• <a href="#">Reaktion von HCl mit Wasser</a> (15min)</li><li>• <a href="#">Reaktion von NH<sub>3</sub> mit Wasser</a> (10min)</li><li>• <a href="#">Plakat: Strukturformeln von Säuren</a> (7min)</li></ul>
starke/schwache Säure	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Auffrischung Logarithmus</a> (11min)</li><li>• <a href="#">Säurekonstante und pK<sub>S</sub>-Wert</a> (11min)</li><li>• <a href="#">starke/schwache-Säure</a> (11min)</li></ul>
Gefäßgrafiken von Flüssigkeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">starke/schwache Säure</a> (15min)</li><li>• <a href="#">Ammoniak in Wasser</a> (7min)</li><li>• <a href="#">Natronlauge</a> (7min)</li></ul>
pH-Wert	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Autoprotolyse/Ionenprodukt von Wasser</a> (11min)</li><li>• <a href="#">pH-Wert und pOH-Wert</a> (15min)</li><li>• <a href="#">Gefäßgrafik: pH-Wert-Rechnungen im Überblick</a> (8min)</li></ul>
Neutralisationsreaktionen	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">V1: vollständige Reaktion</a> (12min)</li><li>• <a href="#">V2: unvollständige Neutralisation</a> (8min)</li><li>• <a href="#">V3: Neutralisation im Teilchenmodell</a> (14min)</li></ul>
Säure-Base-Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">V1 Grundprinzip: Farbverlauf von Universalindikator</a> (11min)</li><li>• <a href="#">V2 Vertiefung Farbstoffmolekül mit Säureform/Basenform</a> (26min)</li></ul>
Titration	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Versuch: Erklärung Titration</a> (19min)</li></ul>
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Verdünnungs-/Mischungsberechnungen</a> (16min)</li></ul>

# Einsatz im Unterricht

# Einsatzszenarien im Unterricht

- **Inverted Classroom**
  - Vorbereitung auf Schulstunde durch Video zu Hause
  - in Schulstunde bleibt mehr Zeit zum Üben
- **Nachbereitung**
  - Mitaussenden des/der Video-Links mit der HÜ
  - bei Verständnisproblemen (z.B. ausführliche Erklärung der Musterlösungen)
  - Nachholen versäumter Schulstunden bzw. optionale Vertiefung
- **Vorbereitung auf Leistungsfeststellungen (LZKs, SAs, SRP)**
- **Wenn (meine) M/CH-Stunden suppliert werden müssen**
  - keine Fachvertretung nötig (beliebige Lehrkraft übernimmt Aufsicht)
  - SuS schauen gemeinsam über Beamer im Klasse oder mit Handy/Laptops