



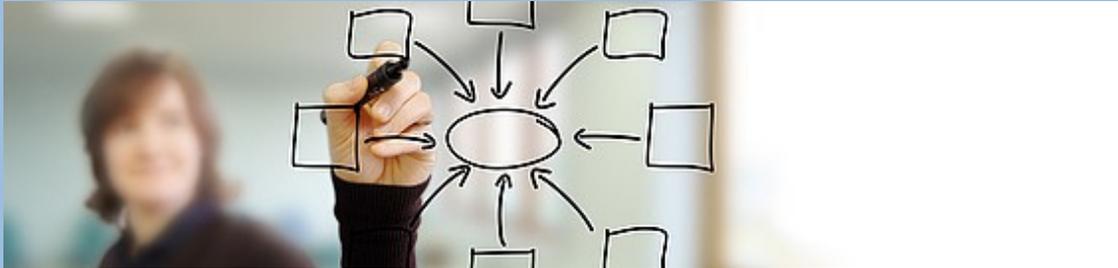
## Fachtagung Mathematik

### Prüfungen mit Bring-Your-Own-Device: Möglichkeiten und Grenzen

26. Oktober 2019, FHNW Windisch

Dr. Ronny Standtke, Dozent für Informatik  
Bereichsleiter Lernstick  
Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit  
Institut für Informatik  
Universität Bern  
<http://www.digitale-nachhaltigkeit.unibe.ch>  
[ronny.standtke@inf.unibe.ch](mailto:ronny.standtke@inf.unibe.ch)  
+41 79 786 81 82

# Unterrichten



- Lernaktivitäten der Studierenden **kompetenzorientiert** ausrichten
- Realistische Szenarien im Unterricht:
  - Gruppenarbeit
  - Vernetzung
  - Moderne Medien

# Prüfen?

- Steuerungselement des Lernprozesses
- Selektion
- Typisches Setting:
  - Einzelleistung
  - Zeitdruck
  - Closed Book
- Rückfall in die «Kreidezeit»:
  - Offline
  - Stift / Papier



# Digitale Prüfungen?

- Kohärenz zum Unterricht:
  - Verwendung der fachlich relevanten Anwendungen
  - Zugriff auf digitale Ressourcen (lokal, online)
  - Einfacher Nachteilsausgleich
- Effizienter:
  - Einfachere Korrektur
  - Automatisierte Auswertung
- Herausforderung:
  - Äquivalente Sicherheit zur «Kreidezeit»



# Sicherheit in Prüfungen

«Closed-Book»:

- Leibesvisitation?
- 1:1-Überwachung?



Amazon.com: Cheating Watch White - Mozilla Firefox

Amazon.com: Cheating V x +

https://www.amazon.com/dp/B00CG3T596/ref= ... Suchen

### Cheating Watch White

von 24kupi  
 ★★★★★ 3 Kundenrezensionen  
 | 8 beantwortete Fragen

Erhältlich bei diesen Anbietern.

Lieferr nach Schweiz

Alle Angebote

Auf die Liste

Teilen

Möchten Sie verkaufen?  
 Bei Amazon verkaufen

**Schnäppchen**

notepen, tiefschwarz  
 Notepen  
 EUR 2,99  
 + EUR 3,90 Versand  
 ★★★★★ 3

Stift mit unsichtbarer  
 Tinte, ma...  
 MaleDen  
 EUR 7,99 ✓prime  
 + kostenloser Versand  
 ★★★★★ 194



Für eine größere Ansicht klicken Sie auf das Bild

24Kupi Polarization Glasses - Mozilla Firefox

24 24Kupi Polarization Glas x +

https://www.24kupi.com/24kupi-glasses.html

Suche

Reveal Content WITH GLASSES

## Eyeglasses for Invisible Watch

★★★★★ | Be the first to review this product

**Special polarized eyeglasses for Invisible Watch**

- when using **Invisible Watch**, by using these polarized eyeglasses, only **YOU** will **see the content** on your watch

**\$15.00**

Availability: In stock  
SKU#: GLASSES

1

Eyeglasses for Invisible Watch

English | Français | Español | Italiano

**GSM-EARPIECE.COM**  
100% INVISIBLE ASSISTANCE DURING EXAMS

HOW TO PASS EXAM WITHOUT PREPARATION?

+44(20)37695227  
support@gsm-earpiece.com  
support\_earpiece

PRODUCTS | HOW TO | CUSTOMER CARE | CONTACT US

empty

CHF

## GLASSES SET

INNOVATIVE SPY DEVICE FOR SUCCESSFUL EXAM



**GLASSES + NANO EARPIECE = 384 CHF**  
(including 2 batteries for the earbud, USB cable to charge and User Manual)

INSTANT ORDER

**BUY NOW FOR 384 CHF**

[or customize your set](#)

# Einzelleistung?



# Digitale Prüfungen?

- Zusätzlich zu den «illegalen» Möglichkeiten ein weiteres «legales» Kommunikationsgerät
- Hohe Verlockung
- Geringe Hemmschwelle
- **Äquivalente** Sicherheit zur Papierversion?
- **Ausfall**sicherheit?
- Rekursfestigkeit?

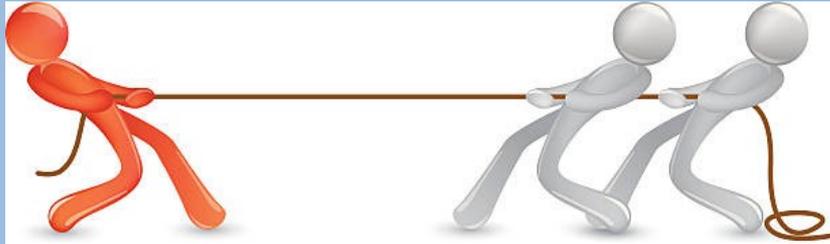


# Betrug bei Prüfungen

- Kriminelle Energie
- Wissen
- Gelegenheit / Zeit



# Gegenmassnahmen



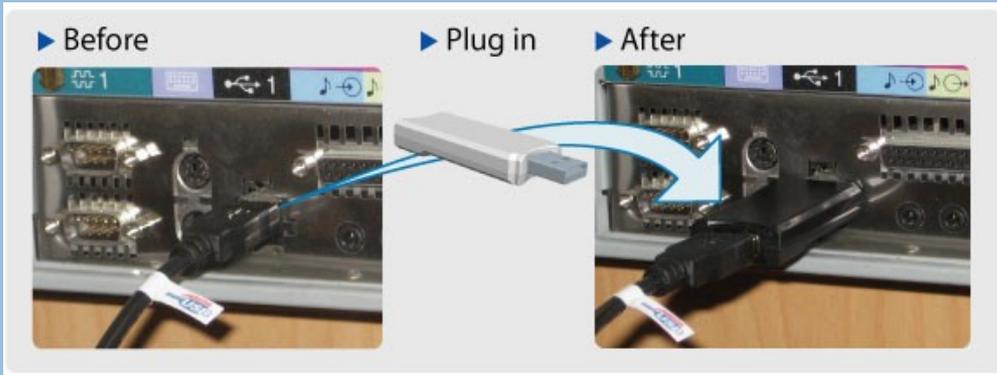
- drakonische Strafen
- hohe technische Hürden aufstellen
- Entdeckungswahrscheinlichkeit erhöhen

# Schuleigene Geräte?

- hohe Investitions- und Abschreibungskosten für Hard- und Software
- erhöhter Platzbedarf
- Aufwand für Planung, Verwaltung, Instandhaltung
- maximal mögliche Sicherheit



# Hacking Gadgets



# Schuleigene Geräte?



Raspberry Pi

# Bring Your Own Device?

- Kriminelle Energie
- Wissen
- Gelegenheit / Zeit

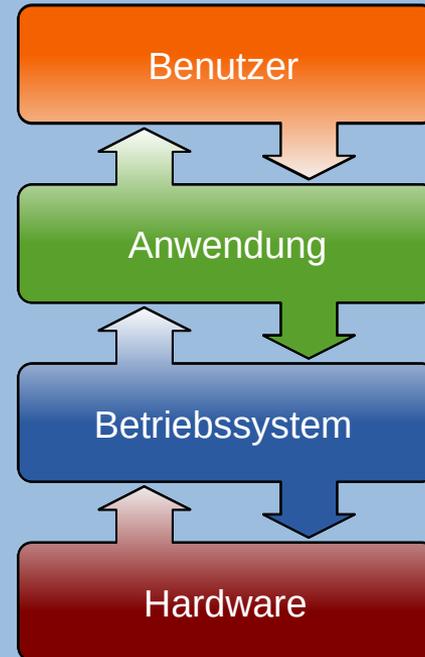


# BYOOS?

«Bring your own Operating System»?

Nachinstallation von so genannter  
«Prüfungssoftware»?

Sicherheit kann **NICHT** gewährleistet  
werden!



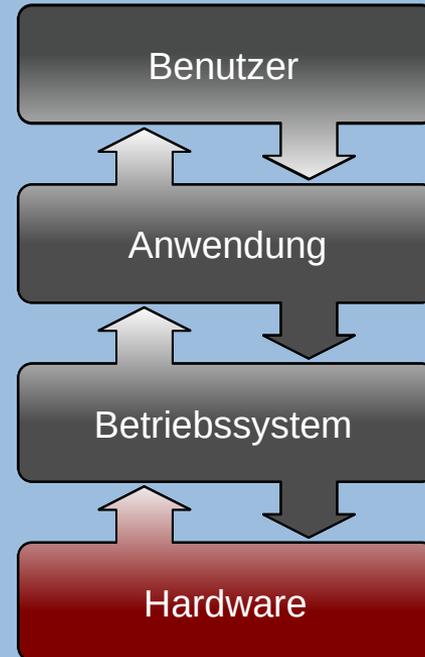
# BYOH

«Bring your own Hardware»

Hardware-Modifikationen im Allgemeinen sehr aufwändig

dadurch höhere Sicherheit möglich

Betriebssystem und Anwendungen werden in der Prüfungssituation von der Bildungseinrichtung zur Verfügung gestellt (externes Startmedium, Live-Betriebssystem): «Prüfungsumgebung»



# Günstige Speichermedien



## SANDISK Ultra Fit USB 3.1, 32GB (SDCZ430-032-G46)

Bewertung: ☆☆☆☆☆

32GB, Lesen: 130MB/s, USB 3.1 • Farben: schwarz

Produktserie: Ultra Fit USB 3.1

Speicherkapazität: 32 GB

16 GB

32 GB

64 GB

128 GB

256 GB

SanDisk

Filter ausblenden



44 Angebote ab

CHF **8.84**

inkl. Versandkosten

CHF 0.276/GB

zum Vergleich hinzufügen

zur Wunschliste hinzufügen

Preisalarm hinzufügen

# Live-Betriebssysteme



<http://www.knoppix.org>

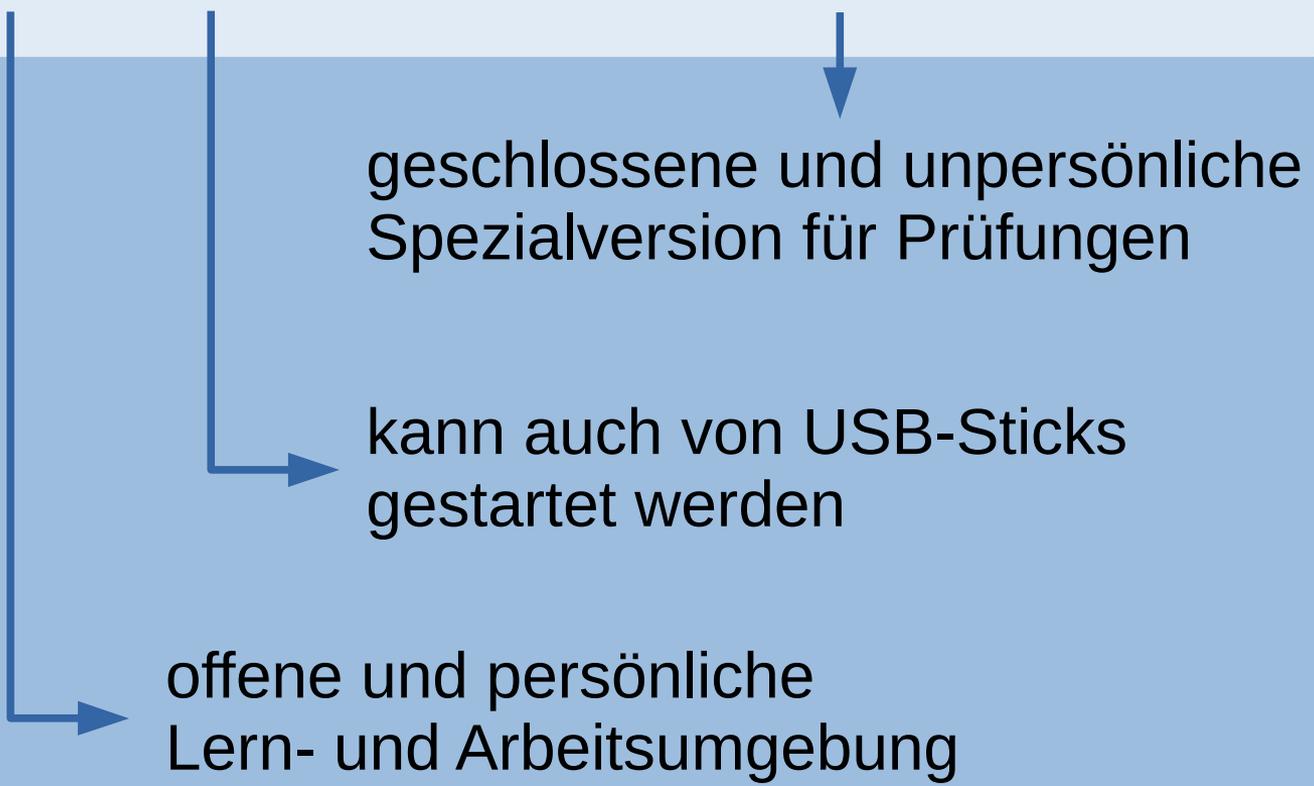


<https://wiki.debian.org/DebianLive>

# Lernstick



# Lernstick-Prüfungsumgebung

A diagram with a light blue background. At the top, the title 'Lernstick-Prüfungsumgebung' is written. A blue arrow points down from the title to the text 'geschlossene und unpersönliche Spezialversion für Prüfungen'. From the left side of this text, a blue line goes down and then right to an arrow pointing to the text 'kann auch von USB-Sticks gestartet werden'. From the left side of this text, another blue line goes down and then right to an arrow pointing to the text 'offene und persönliche Lern- und Arbeitsumgebung'.

geschlossene und unpersönliche  
Spezialversion für Prüfungen

kann auch von USB-Sticks  
gestartet werden

offene und persönliche  
Lern- und Arbeitsumgebung

# Lernstick-Prüfungsumgebung

- Entwicklung für Kantonsschule Aarau (Deutsch)
- Berufsfachschule Emmental (Politische Bildung)
- Kantonsschule Sursee (Deutsch, Mathematik, Informatik, Musik)
  - [https://www.youtube.com/watch?v=yPDJ\\_19uHlc](https://www.youtube.com/watch?v=yPDJ_19uHlc)
- Hochschule Luzern (Statistik)
- Höhere Fachschule Gesundheit Zentralschweiz (Online-Version)
- FHNW
  - HfW: Statistik (SPSS) und Human Resource Management
  - HfT: OOP (Open Book), ALGD
  - PH: Assessment, PrueGL
- Bundesinstitutionen (z.B. Bundesamt für Bauten und Logistik)
- Verbände (AM Suisse)
- viele weitere Einsätze auch in Deutschland und Österreich

Um den Zugriff vom LAN aus zu blockieren, kann man eine Route hinzufügen, die nicht zur Fritzbox führt. Bei Windows sähe das so aus: route -p add 169.254.1.1 8.8.8.8. Statt der 8.8.8.8 (DNS-Server von Google) setzt man natürlich besser die IP-Adresse eines eigenen Rechners ein.

Rolf Keller

*Wir haben beide Optionen weggelassen, weil sie einen erheblichen Aufwand erfordern, aber bei Smartphones, Tablets oder Spielekonsolen mangels editierbarer Hosts-Datei nicht greifen.*

**Selbstgebautes auch nur mit Updates sicherer**

lichen Weiterleitern müssen.

*Ja, man könnte die oder Bridge-Mode a de ist aber von innen che Anwendungen Dienst. Deshalb ist e beste Lösung, zuma nicht abwehrt.*

**Sicherheitsfrag**

Ich fand Ihre Route sant. Ich erhalte I einem städtischer Kabel und statt s

## BYOD-Probleme bei Prüfungen

Gewollter Wildwuchs, Eigene Tablets und Notebooks an der Schule, c't 6/14, S. 168

In Österreich starten wir im nächsten Jahr mit der Zentralmatura. Gerade die technischen Schulen haben mittlerweile eine große Dichte an Notebook-Klassen. Nun stehen wir vor dem Dilemma: Wie können SchülerInnen Prüfungen bereits jetzt und erst recht bei der Matura mit ihren eigenen Geräten schreiben? Der Nachteil von BYOD ist, dass ich bisher für Prüfungen usw. eigene Testräume brauche. Bei der Zentralmatura sitzt dann aber ein Fünftel aller Schüler zugleich bei der Prüfung, so viele Prüfungsräume haben die Schulen nicht bzw. wollen sie auch nicht mehr haben: An unserer Schule mit 1000 Schülern müssten wir so 200 PCs nur wegen der Matura vorhalten, warten, installieren,

aufstellen, ... Zudem arbeitet unsere Grafikabteilung mit Macs, die Bautechnikabteilung mit Windows-PCs.

Alle Notebooks der Schüler in die Domäne aufnehmen und so wartbar machen bringt auch nur bedingt etwas, da ich so lokale Zugriffe auf „hinterlegte Dateien“ bzw. den Internetzugang über 3G nicht verhindern kann. Zudem will ich nicht 1000 Schüler-Notebooks in der Domäne haben. Und da ich so das Notebook des Schülers als Domänen-Admin übernehmen würde, werde ich das auch rein rechtlich gar nicht dürfen.

Eigentlich brauchten wir eine einfache Anwendung für Schüler, die nach dem Start das Gerät des Schülers versiegelt und nur die zugelassenen Protokolle/Ports für Lizenzserver und Dateiserver offen lässt, Serverfreigaben verbindet, nur erlaubte Anwendungen starten lässt und nur definierte Netzwerkverbindungen zulässt. Der Lehrer definiert die für eine Prüfung erlaubten Teile und mit einem von ihm definierten Prüfungsschlüssel melden sich die Notebooks an. Ach ja, und auf den Macs sollte es gleich funktionieren ...

Markus Strobl

Wahrungsräume haben sie, wollen sie auch nicht in unserer Schule mit 1000 wir so 200 PCs nur wegen ten, warten, installieren,

nicht herunterladen, da der Bugfix automatisch als Online-Update zur Installation angeboten wird.

[www.ct.de/1410010](http://www.ct.de/1410010)

# LESERFORUM

## Microsoft erfüllt Kundenwünsche?

Wende in voller Fahrt. Wie Microsoft sich und Windows neu ausrichtet, c't 10/14, S. 82

Schon einmal glaubte ich, Microsoft wäre plötzlich kundenfreundlich geworden, als es zur Einführung von Windows 8 die Upgrades für 49 € zu kaufen gab. Freudig erwarb ich

## Nicht so schnell, Samsung

Spitzentreffen, High-End-Smartphones HTC One M8 und Samsung Galaxy S5 im Test, c't 10/14, S. 64

Gerade läuft die Auslieferung der schon im Februar bestellten Samsung Galaxy S5 an. Was sofort auffällt, ist die Ähnlichkeit der Verarbeitung am Telefon-Rand mit dem neuen

Auch unserem Gerät direkt von Samsung lag nur ein USB-2.0-Kabel bei. In der Praxis verschonkt man aber in der Tat wenig Geschwindigkeit: Das S5 transferiert mit USB 3.0 nur etwa 30 MByte/s, was auch moderne USB-2.0-Ports schaffen – lediglich einige ältere sind auf etwa 20 MByte/s beschränkt. Das Note 3 kam tatsächlich auf 38 MByte/s, sodass USB 2.0 hier deutlichere Einschränkung wäre.

## Prüfungsumgebung für USB-Sticks

Leserbrief „BYOD-Probleme bei Prüfungen“, c't 10/14, S. 10

Für genau diese Fälle gibt es von der Fachhochschule Nordwestschweiz den kostenlosen Lernstick (siehe c't-Link). Er erfüllt alle im Leserbrief genannten Anforderungen. Die „Prüfungsumgebung“ des Lernsticks schließt den Zugriff auf die Außenwelt und stellt nur vom Lehrer beziehungsweise Prüfer definierte Programme bereit. Zu Beginn der Prüfung müssen die Schüler nur von einem USB-Stick starten. Das funktioniert auf beliebigen Rechnern (auch Macs), das installierte Betriebssystem wird nicht angetastet.

Technisch ist der Lernstick ein angepasstes Linux-Live-System. Sein Einsatz setzt folglich voraus, dass der beziehungsweise die Lehrer bereit sind, sich mit Linux zu beschäftigen. Windows-Software lässt sich emulieren (etwa über WINE).

Tim Schürmann

[www.ct.de/1411010](http://www.ct.de/1411010)

## Windows 7 bis 500 Prozent

Blagene Fenster, 4K unter Windows 7, Skalierungsprobleme, c't 10/14, S. 122

In Ihrem Artikel schreiben Sie, dass Windows 7 nur in den Schritten 100, 125 und 150 Prozent vergrößert. Wenn ich mich nicht irre, haben Sie die Skalierung mittels „Benutzerdefinierte Textgröße (DPI) festlegen“ stufenlos von 100 bis 500 Prozent einstellen können.

Ansonsten stimme ich Ihnen hinsichtlich Skalierungsprobleme zu. Speziell bei chenspezifischer Software ist oft bereits Verwendung eines Monitors mit einer Auflösung von mehr als 1280 × 1024 Pixeln problematisch, sobald der Anwender eine 100 Prozent abweichende Skalierung teilt, weil zum Beispiel Steuerelemente Text verdecken oder Symbolleisten oft gar nur für einen einzigen DPI-Wert ausgelegt sind.

Carsten Pache

Haben vollkommen recht: Windows 7 kann auf 500 Prozent vergrößert werden.

## Windows 7 skaliert mit Trick

Die Adobe/Windows-High-DPI Problematik wird ein Trick beschrieben (siehe c't-Link).

## RE MEINUNG!

Teilen Sie Ihre Meinung mit uns! Schreiben Sie uns bitte an [xx@ct.de](mailto:xx@ct.de) (Name und Adresse des Artikeltexes steht), in [redaktion@ct.de](mailto:redaktion@ct.de).

Unsere Ausgabe erschienenen [www.ct.de](http://www.ct.de).

Lesen Sie auch [Book und Google+](#)

Bitte [gekürzt zu veröffentlichen](#).

# Finnovation Award



# Hochsicherheits-Prüfungsumgebung

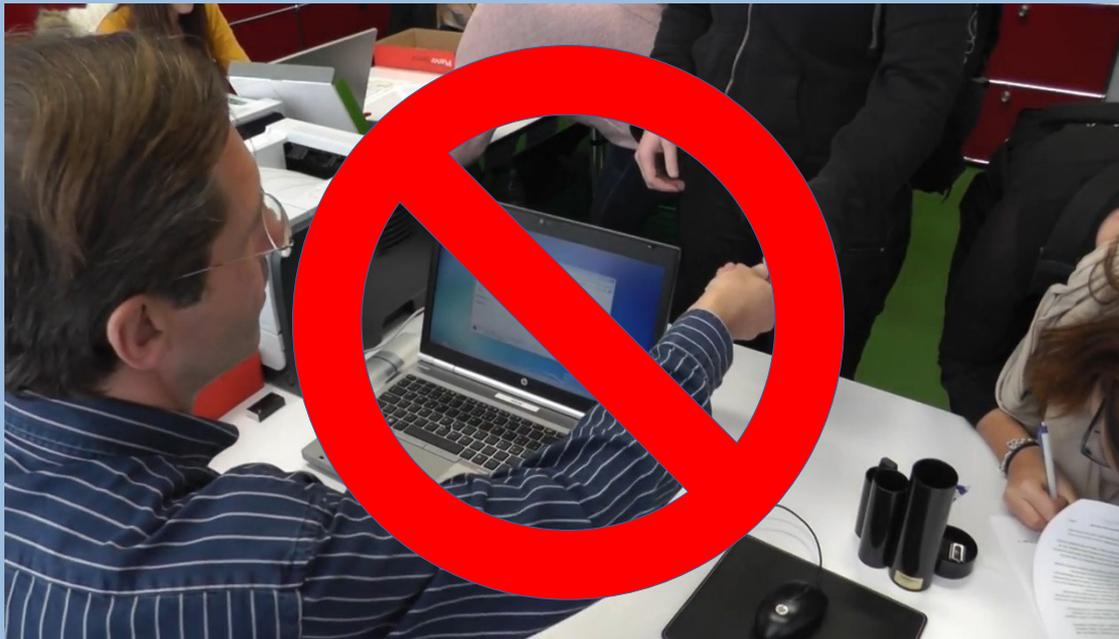
- USB-Sticks mit PIN-Schutz
- Read-Only-Modus
- schützt vor Manipulation der Prüfungsumgebung



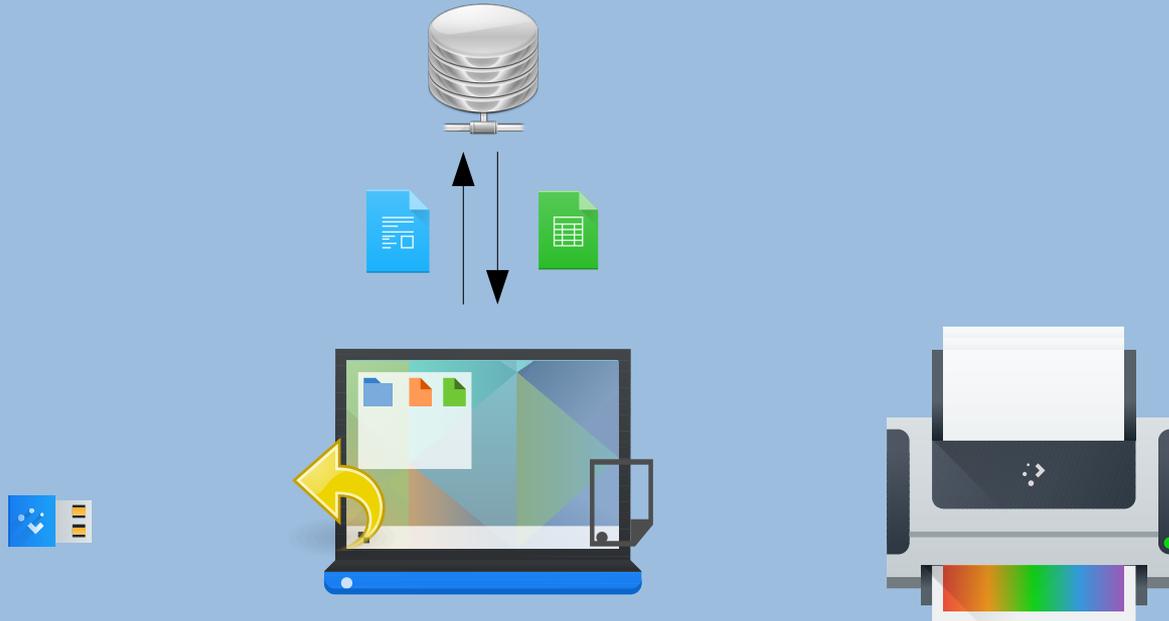
# typische Abgabeformen

- auf Papier
- auf Stick
- automatische Abgabestation

# Automatisches Drucksystem



# Automatische Abgabestation



- Drucken
- Sichern
- Zurücksetzen
- Aktualisieren

# typische Abgabeformen

**u<sup>b</sup>**

b  
**UNIVERSITÄT  
BERN**

- auf Papier
- auf Stick
- automatische Abgabestation
- via Online-Ordner
- via Learning-Management-System (Moodle, Ilias, ...)
- via Prüfungsserver Glados
  - bereitgestellt von KS/BW Zofingen (Roman Gruber)
  - Link: <https://github.com/imedias/glados>



# Verschlüsselung



=  
79054025  
255fb1a2  
6e4bc422  
aef54eb4

# PrüGL

(Prüfungen im  
Grundstudium  
mit dem  
Lernstick)



©RichVintage Getty Images

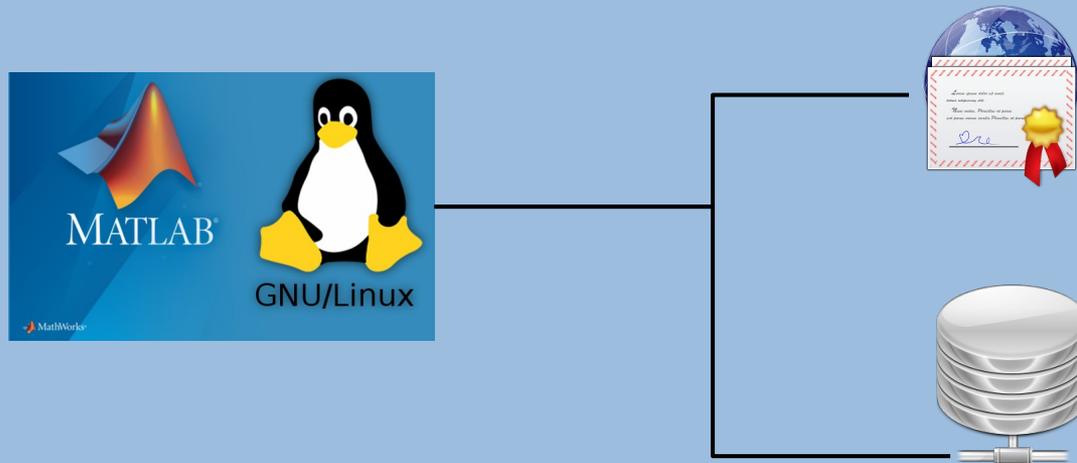
# Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz

u<sup>b</sup>

b  
UNIVERSITÄT  
BERN

The screenshot shows the YouTube channel page for Michael Mittag. At the top, there is a navigation bar with the YouTube logo, a search bar containing 'michael mittag', and icons for camera, grid, chat, and a menu. A red 'ANMELDEN' button is on the right. Below the navigation bar is the channel header featuring a profile picture of Michael Mittag, his name, '94 Abonnenten', and a red 'ABONNIEREN' button. A horizontal menu below the header includes 'ÜBERSICHT' (selected), 'VIDEOS', 'PLAYLISTS', 'KANÄLE', 'DISKUSSION', and 'KANALINFO'. The main content area is divided into two sections: 'Uploads' and 'BELIEBTE KANÄLE'. The 'Uploads' section shows three video thumbnails with titles like 'Computer mit Lernstick starten: Troubleshooting' and 'Computer mit Lernstick starten (kurz)'. The 'BELIEBTE KANÄLE' section lists 'Mathe by Daniel Jung' and 'Mathe - simpleclub', both with 'ABONNIEREN' buttons.

# FHNW INM

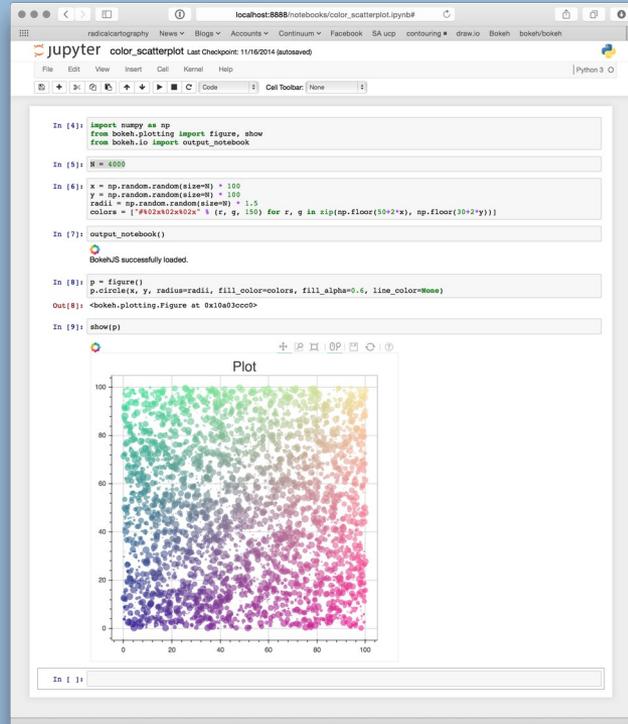


# GNU Octave

The screenshot displays the GNU Octave environment. On the left, a file browser shows a directory structure with various MATLAB/Octave files. The main editor window shows the source code for a function named 'sombbrero.m'. The code includes comments, a function definition, and a test script. On the right, a window titled 'Figure 1' displays a 3D surface plot of the sombrero function, which is a bell-shaped surface with a central peak and a surrounding valley. The plot is rendered with a color gradient from blue at the base to red at the peak. The axes are labeled with numerical values.

```
48 ## If @var(n) is a scalar the plot is made with @var(n) grid lines.
49 ## The default value for @var(n) is 41.
50 ##
51 ## When called with output arguments, return the data for the function
52 ## evaluated over the meshgrid. This can subsequently be plotted with
53 ## @code{surf} (@var(x), @var(y), @var(z)).
54 ##
55 ## @seealso{peaks, meshgrid, mesh, surf}
56 ## @end deftypefn
57
58 ## Author: jwe
59
60 function [x, y, z] = sombrero (n = 41)
61
62 if (margin > 2)
63   print_usage ();
64 elseif (n <= 1)
65   error ("sombbrero: number of grid lines N must be greater than 1");
66 endif
67
68 [xx, yy] = meshgrid (linspace (-8, 8, n));
69 r = sqrt (xx.^2 + yy.^2) + eps; # eps prevents div/0 errors
70 zz = sin (r) ./ r;
71
72 if (nargout == 0)
73   surf (xx, yy, zz);
74 elseif (nargout == 1)
75   x = zz;
76 else
77   x = xx;
78   y = yy;
79   z = zz;
80 endif
81 endfunction
82
83 %!demo
84 %! cif;
85 %! colormap ('default');
86 %! sombrero ();
87 %! title ('sombbrero() function');
88
89 ## Test input validation
90 %!error sombrero (1,2,3)
91 %!error -N must be greater than 1> sombrero (1)
92
93
```

# Jupyter Notebook



# Herausforderungen

- heterogene Hardware
- proprietäre Software
- Projekt «Hochschullehre 2025»:
  - Vereinfachung durch gehostete virtuelle Maschinen
  - weitere Erhöhung der Sicherheit (Heartbeat, Bildschirm-Monitoring, ...)

## Abschreiben bei Prüfungen: Irak schaltet Internet während Examen ab - landesweit

Was tun, damit in Prüfungen nicht mehr per Smartphone gespickt wird? Die irakische Regierung greift zu radikalen Mitteln.

1 Dienstag, 17.05.2016 - 18:49 Uhr

Drucken

Nutzungsrechte | Feedback

### Mehr im Internet

**"The Verge":** Iraq shuts down internet to prevent students from cheating on exams

**NBC:** Iraq Blocks Internet to Stop Widespread Exam Cheating

SPIEGEL ONLINE ist nicht verantwortlich für die Inhalte externer Internetseiten.



Netzlabel: Stecker raus



Es ist ein stetes Wettrüsten: Wer in einer Prüfung nicht weiter weiß, will spicken; wer jemanden prüft, will das verhindern. Klassenarbeiten zum Beispiel werden auf eigenem Schulpapier geschrieben, damit niemand Lösungen mitbringt, jeder sitzt an einem Einzeltisch, damit es keinen Nachbarn gibt, der abschreiben kann - und so weiter und so fort.

Mit Smartphones in Schülerhänden ist die Sache schwieriger geworden: Gelingt es den Prüflingen, unentdeckt einen Suchbegriff zu googeln, erleichtert das eine Prüfung ungemein. Aber während in Deutschland noch gestritten wird, ob Lehrer die Handys einer ganzen Klasse für die Dauer einer Prüfung einziehen dürfen, scheint der Irak einen viel wirksameren Weg gefunden zu haben: Der Staat schaltet einfach für die Dauer der Zentralexamen das Internet im ganzen Land aus.

KMPKT WEGEN ABI-PRÜFUNGEN

## Algerien schaltet das Internet landesweit ab

Veröffentlicht am 23.06.2018 | Lesedauer: 2 Minuten

Von Viola Ulrich



2



"What the..."

Quelle: Getty Images/Yuri\_Arcurs

Leben ohne Internet - das ist für die meisten von uns inzwischen unvorstellbar. In Algerien müssen die Menschen derzeit täglich zwei Stunden offline klarkommen. Der Grund für den Blackout: zu viel Schummelei bei den Abschlussprüfungen.

S tell' dir vor, in Deutschland würde das Internet abgestellt.

Anzeige

Werbung ausblenden



ENDLICH ERÖFFNET

# Fragen?

