

# NEWS

CLUBCOMPUTER · DIGITAL SOCIETY



Zukunft der Wissensarbeit

**CLUB**EDU

3D-Druck

Digital Classroom Management

**CLUB**DIGITALHOME

Roaming-Fallen

56885659

**CLUB**DEV

Von nativen Apps zu PWAs



P.b.b. 16Z040679 M ClubComputer, Siccardsburggasse 4/1/22 1100 Wien





# Inhalt

## LIESMICH

- 1 **Cover**  
*Franz Fiala*
- 2 **Liebe Leser, Inhalt**  
*Franz Fiala*
- 3 **Impressum, Autoren, Inserenten Services**



## DIGITAL SOCIETY

- 4 **Zukunft der Wissensarbeit**  
*Werner Illsinger*

## CLUBEDU

- 7 **3D-Drucken im MINT Unterricht**  
*Hermann Morgenbesser*
- 10 **Digital Classroom Management**  
*Matthias Hütthaler, Martin Newald*

## CLUBDIGITALHOME

- 15 **Roaming-Fallen**  
*Martin Weissenböck*
- 17 **56885659**  
*Günter Hartl*

## CLUBDEV

- 27 **Von nativen Apps zu PWAs**  
*Martin Weissenböck*

## LUSTIGES

- 2 **Handy Evolution**  
*Christian Berger*



# Liebe Leserinnen und Leser!

**Franz Fiala**

## Kommende Veranstaltungen 2019

Di	04. Jun	S	Smartmeter
Mi	06. Jun	G	Digitalk: Medienfinanzierung
Di	02. Jul	Z	Sommerheuriger
Di	06. Aug	Z	Sommerheuriger
Di	03. Sep	S	Virtuelle Computer
Do	19. Sep	S	Microsoft Azure
Di	01. Okt	S	MIDI
Do	17. Okt	S	Hochprozentiges
Di	05. Nov	S	Sprachkommunikation
Do	21. Nov	S	Cloud-Speicher
Di	03. Dez	S	Weihnachtsfeier

S...Simmering, G...Graben, Z...Zehnermarie

## Veranstaltungen bis Ende Mai 2019

Sicheres Internet • Kreislaufwirtschaft • Powershell • Transparente Verwaltung • Raspberry • Wissensarbeit • Ziaglbehm • PC-Reparatur • Office 365 • Passwortsafe • Instagram. Alle Vortragsunterlagen zu diesen Themen:

<https://clubcomputer.at/>

-> Veranstaltungen -> Nachlese -> 2019

Bei manchen Themen bleiben die Unterlagen den Mitgliedern vorbehalten.

## Nicht-öffentlichen Unterlagen...

...speichern wir im Ordner „clubintern“. Der Zugang ist auf zwei Art möglich:

- Anmeldung mit Club-Id am [cc@drive.https://drive.ccc.at](mailto:cc@drive.https://drive.ccc.at), und eine Mail an [bueror@clubcomputer.at](mailto:bueror@clubcomputer.at) senden.
- Deine Microsoft-Id an buero senden, der Ordner „clubintern“ erscheint im Ordner „Geteilt“ des OneDrive.

## PCNEWS-161 „3D-Druck“

**Hermann Morgenbesser** berichtet über das spannende Thema „3D-Druck“ und dessen Einzug in den Unterricht.

Wie man sein PC-Bild drahtlos zum Beamer befördert, zeigen in einer umfassenden Übersicht **Matthias Hütthaler** und **Martin Newald**.

Interpreter wie etwa seinerzeit BASIC konnten wegen ihrer Langsamkeit nur eingeschränkt eingesetzt werden. Doch durch die immer schnelleren Computer ist das Geschwindigkeitsproblem überwunden. Die mit dem Interpreter einher gehende Portabilität auf praktisch alle Plattformen, hat der Programmierertechnik der PWAs (*Progressive Web Apps*) einen beachtlichen Marktanteil erobert. **Martin Weissenböck** erklärt in seinem Beitrag die Einstige in diese spannende Programmierertechnik.

## Coverbild

Das Coverbild zeigt einen Wikipedia-Globus als 3D-Druck.



Von Lane Hartwell - *Photographed by Lane Hartwell (<http://fetching.net/>) on behalf of the Wikimedia Foundation. Original 3d model from <https://wikimediafoundation.org/wiki/Fi->*

[le:Wikipedia puzzle globe 3D render.zip](https://wikimediafoundation.org/wiki/Fi-le:Wikipedia_puzzle_globe_3D_render.zip), CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8445590>

## Newsletter

Zusätzlich zu dieser Printausgabe versendet ClubComputer einen Newsletter, der die Artikel der Homepage und unsere Veranstaltungen ankündigt.

## Anmeldung

<https://clubcomputer.at/newsletter-signup/>

## Archiv

<https://clubcomputer.at/newsletter/>

*Franz Fiala*

## Handy Evolution



**GESCHICHTE DER EVOLUTION, 2.0**



# Autoren

## Berger Christian 2



Karikaturist und Comiczeichner für Kärntner Zeitungen  
Firma Karicartoons  
[karicartoons@aon.at](mailto:karicartoons@aon.at)  
<http://www.karikaturen.guru/>

## Fiala Franz Dipl.-Ing. 1948 1,2



Präsident von ClubComputer, Leitung der Redaktion und des Verlags der PCNEWS, Lehrer für Nachrichtentechnik und Elektronik i.R.  
Werdegang Arsenal-Research, TGM Elektronik  
Absolvent TU-Wien, Nachrichtentechnik  
[franz.fiala@clubcomputer.at](mailto:franz.fiala@clubcomputer.at)  
<http://www.fiala.cc/>

## Hartl Günter Ing. 1963 17



Wirtschaftsingenieur, Systemadministrator für Windows Clients und Linux Server in Logistikcenter  
Hobbies Krav Maga, Windsurfen, Lesen  
[ghartl3@gmail.com](mailto:ghartl3@gmail.com)

## Hütthaler Matthias MSc 1984 10



Lehrer und Netzwerkadministrator an der KPH Wien/Krems  
[matthias.huetthaler@kphvie.ac.at](mailto:matthias.huetthaler@kphvie.ac.at)

## Illsinger Werner Ing. 1968 4



Präsident Digital Society  
Absolvent: TGM-Nachrichtentechnik  
[werner.illsinger@clubcomputer.at](mailto:werner.illsinger@clubcomputer.at)  
<http://www.illsinger.at/>

## Morgenbesser Christian 7



Leiter der Informatik, Statistik und IKT  
Firma BG Klosterneuburg, PH Wien  
[hermann.morgenbesser@gmail.com](mailto:hermann.morgenbesser@gmail.com)

## Newald Martin B.Ed. 1966 10



EDV-Administrator, früher Volks- und Sonderschullehrer  
Firma KPH Krems  
[martin.newald@kphvie.ac.at](mailto:martin.newald@kphvie.ac.at)

## Weissenböck Martin Dir.Dr. 1950 15,27



Leiter der ADIM und Autor von ADIM-Skripten, Leiter des Vereins "SCHUL-InfoSMS, Univ.-Lektor an der TU Wien, Direktor der HTL Wien 3 Rennweg i.R.  
[martin@weissenboeck.at](mailto:martin@weissenboeck.at)  
<http://www.weissenboeck.at/>

# Impressum Services

## Impressum, Offenlegung

**Richtung** Auf Anwendungen im Unterricht bezogene Informationen über Personal Computer Systeme. Berichte über Veranstaltungen des Herausgebers.

**Erscheint** 4 mal pro Jahr: Mär, Jun, Sep, Nov

**Herausgeber ClubComputer**  
Siccardsburggasse 4/1/22 1100 Wien  
01-6009933-11  
[buero@clubcomputer.at](mailto:buero@clubcomputer.at)  
<https://clubcomputer.at/>  
ZVR: 085514499  
IBAN: AT74 1400 0177 1081 2896

Kulturschmankerl,  
Simmeringer Hauptstraße 152, 1110 Wien  
HTL, 1030 Wien, Rennweg 89b

Mitgliedsbeitrag 2018: 45,-Euro  
Konto: AT74 1400 0177 1081 2896  
lautend auf „ClubComputer“ oder  
PayPal office@clubcomputer.at

**Digital Society**  
Graben 17/10 1010 Wien  
01-314 22 33  
[info@DigiSociety.at](mailto:info@DigiSociety.at)  
<https://digisociety.at/>  
ZVR: 547238411  
IBAN: AT45 3266 7000 0001 9315

**Druck Ultra Print**  
Pluhová 49, SK-82103 Bratislava  
<http://www.ultraprint.eu/>

**Versand** 16Z040679 M

Namensnennung, nicht kommerziell, keine Bearbeitungen  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Akteure

**Hosting Werner Illsinger**  
01-6009933-220 FAX: -9220  
[werner.illsinger@clubcomputer.at](mailto:werner.illsinger@clubcomputer.at)  
<http://illsinger.at/>  
<http://illsinger.at/blog/>

**PCNEWS Franz Fiala**  
01-6009933-210 FAX: -9210  
[franz.fiala@clubcomputer.at](mailto:franz.fiala@clubcomputer.at)  
<http://fiala.cc/>

**CC|Akademie Georg Tsamis**  
01-6009933-250 FAX: -9250  
[georg.tsamis@clubcomputer.at](mailto:georg.tsamis@clubcomputer.at)

**ClubMobile Paul Beld**  
01-6009933-288 FAX: -9288  
[paul.belcl@clubcomputer.at](mailto:paul.belcl@clubcomputer.at)  
<http://www.belcl.at/>  
<http://blog.belcl.at/>

**ClubDigitalHome Christian Haberl**  
01-6009933-240 FAX: -9240  
[christian.haberl@clubcomputer.at](mailto:christian.haberl@clubcomputer.at)  
<http://blog.this.at/>

**WebDesign Herbert Dobsak**  
01-2637275 FAX: 01-2691341  
[dobsak@ccc.or.at](mailto:dobsak@ccc.or.at)  
<http://www.dobsak.at/>

**Digitalfotografie Andreas Kunar**  
[andreas.kunar@clubcomputer.at](mailto:andreas.kunar@clubcomputer.at)  
<http://www.fotocommunity.de/pc/account/myprofile/16403>

**Linux Günter Hartl**  
ClubComputer-Portal: „Gunter.Hartl“

<http://buero.clubcomputer.at?svc=xx|yyy>

Um Details zu unseren Services zu erfahren, gib statt **xx|yyy** den Wert aus der linken Spalte ein (senkrechter Strich optional):

Club	
cc calendar	Kalender
cc clubcomputer	ClubComputer
cc buchhaltung	Buchhaltung
cc buero	Büroanwendung
cc fax	Faxdienst
cc hotline	Hotline
cc impressum	Impressum ClubComputer
cc konto	Konten
cc newsletter	Newsletter
cc support	Support
pc pcnews	PCNEWS
at ccc	cc communications
at impressum	Impressum ccc.at
at domain	Domänenverwaltung

Mitglied	
cc card	Mitgliedskarte
cc login	Einloggen
cc mitmachen	Mitglied werden
cc webfree	Webpaket für Mitglieder
cc welcome	Willkommen bei ClubComputer

Wir	
cc camp	Jahresveranstaltung
cc heuriger	Sommerheuriger
cc meeting	Clubabend
cc weihnacht	Weihnachtsfeier

Print	
cc folder	Folder Club-Computer
pc news	Clubzeitung
cc visit	Visitenkarte ClubComputer

Web-Master	
at mail	Webmail
at panel	WebsitePanel
at drive	Cloudspeicher
cc forum	Diskussionsforum
at ftp	Ftp-Zugang
cc see	Medienarchiv für Mitglieder (alt)
at press	Gehostetes WordPress
at wordpress	Wordpress
at php	PHP-Konfiguration
at server	Server-Explorer
at sfn	Server File Manager

Web-4All	
pc 123	Ergänzende Programme
cc allapps	Alle Anwendungen
cc archiv	Dokumentenarchiv
cc exweb	ExpressionWeb
cc materialien	Materialien
cc medien	Medienarchiv
pc pdf	Alle PCNEWS-Ausgaben
cc wapps	Web-Applikationen
cc wissen	Wissensdatenbank

Web-Ext	
at status	Status
at facebook	Facebook ccc.at
cc facebook	Facebook ClubComputer
cc twitter	Twitter ClubComputer
cc youtube	Youtube ClubComputer
ds youtube	YouTube Digital Society

Partner	
cc ADIM	Skriptenverlag
at ht13r	HTL-Wien3, Rennweg

# Vorschau PCNEWS-162

## ClubDigitalHome

Mehrkosten bei 0801-Nummer (Martin Weissenböck)

XMMP-(Jabber)-Messenger (Christian Schneider)

## Digital Society

Transparente öffentliche Verwaltung (Werner Illsinger)

## ClubDev

Software Qualitätssicherung (Thomas Reinwart)

Gleich-, Wechsel- und Drehstrom (Ernst Reinwein)

Software Deployment (Thomas Reinwart)

Android App (Andreas Prochazka)

# PDF-Version PCNEWS-161

[http://d.pcnews.at/\\_pdf/n161.pdf](http://d.pcnews.at/_pdf/n161.pdf)

# Inserenten

## techbold 32

Dresden Straße 89 1200 Wien  
+43 1 34 34 333  
[office@techbold.at](mailto:office@techbold.at)  
<http://www.techbold.at>

**Produkte** Reparatur, Aufrüstung, Softwareinstallation, Datenrettung. Installation und Wartung von IT-Anlagen.

## ULTRA PRINT 6



Pluhová 49, SK-82103 Bratislava  
<http://www.ultraprint.eu/>  
Kontakt: Ing. Marián Ivanič:  
[ivanic@ultraprint.eu](mailto:ivanic@ultraprint.eu)

**Produkte** Vielfältiges Angebot von Druckprodukten



# Zukunft der Wissensarbeit

Werner Illsinger

Am 13.3. beschäftigte sich unser März Digitalk mit dem Thema "Zukunft der Wissensarbeit" aus dem Themenbereich Arbeit 4.0. Die Veranstaltung war mit 48 Besucher\_innen sehr gut besucht und fast ausgebucht. Das Feedback war sowohl von den Panel Teilnehmer\_innen, als auch vom Publikum ausgezeichnet. Herzlichen Dank an alle Diskutant\_innen und an das Publikum für die sehr aktive Teilnahme. Für alle, die diesen Digitalk leider verpasst haben, hier eine Zusammenfassung und die Veranstaltung zum Nachsehen als Video.

## Definition Wissensarbeit

Wissensarbeit ist jede Arbeit, bei der/die Arbeitende vor allem Wissen nutzt, um komplexen Fragestellungen oder Herausforderungen nachzugehen, und komplexe Probleme löst bzw. neue Antworten auf komplexe Fragestellungen entwickelt. „Wissensarbeiter\_innen“ sind z.B. Ärzt\_innen, Rechtsanwält\_innen, technische Expert\_innen, Architekt\_innen, Gutachter\_innen, Berater\_innen oder andere Spezialist\_innen in ihren Tätigkeitsbereichen.

## Einleitungsstatements

Wichtig wird in Zukunft eine stärkere Flexibilisierung in allen Bereichen. Wissensarbeiter\_innen sind durch die Digitalisierung der Arbeitsmittel (Informationen) nicht mehr an Ort oder Zeit gebunden. Dadurch erst wird die Mobilität der Arbeit möglich. Durch die Flexibilisierung des Arbeitsortes ist auch mehr Familienfreundlichkeit möglich. Es gibt aber auch neue zusätzliche Herausforderungen, dass z.B. Menschen länger im Berufsleben stehen (weil sie älter werden und daher auch das Pensionsalter angehoben wird), damit ist auch hier mehr Diversität und Akzeptanz gefordert.

Flexibilisierung und Arbeitnehmer\_innenschutz sind kein Widerspruch. Wie bereits in unserem **Digitalk zur Arbeitszeitflexibilisierung** diskutiert wurde, ist Flexibilisierung immer etwas, was in beide Richtungen gehen muss – Arbeitgeber\_innen und Arbeitnehmer\_innen müssen Vorteile daraus ziehen.

Technologisierung und Digitalisierung passieren. Man kann die Entwicklung nicht aufhalten. Die Aufgabenstellung ist, diese Entwicklung gemeinsam positiv zu gestalten. Hier sind Arbeitgeber\_innen, Arbeitnehmer\_innen und die Politik gefordert.

Digitalisierung wird und kann nur im Zusammenspiel mit dem Menschen funktionieren.

## Diskussionsteilnehmer\_innen



### Klaudia Bachinger

Founder, CEO, WisR GmbH

Klaudia hat sich bereits in ihrer Zeit als Filmemacherin und Journalistin mit der Frage, wie wir in Zukunft arbeiten werden und wo der Mensch noch wichtig sein wird, auseinandergesetzt. Vor zwei Jahren hat sie das HR-Tech Startup WisR – die erste Recruiting-Plattform für Silver Agers – gegründet und sich zum Ziel gesetzt, motivierte Pensionist\_innen für projektbasierte, saisonale und Teilzeit-Jobs zurück in den Arbeitsmarkt zu bringen. Ziel ist es, den generationenübergreifenden Austausch und Wissenstransfer zwischen Jung und Alt zu fördern, sowie Firmen eine Alternative für den allgegenwärtigen Arbeitskräftemangel anzubieten. Bevor Klaudia Unternehmerin wurde, lebte sie u.a. zwei Jahre in Frankreich und war im Bereich Filmproduktion & -gestaltung, sowie der Sprachvermittlung tätig.



### Fridolin Herkommer

Leiter Büro für Digitale Agenden, Arbeiterkammer Wien

Leitet seit 2019 das Büro für Digitale Agenden und den Digitalisierungsfonds Arbeit 4.0 der Arbeiterkammer Wien. Er beschäftigt sich mit wissenschaftsbasierter Politikentwicklung rund um die Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeit, Beschäftigung und Gesellschaft. Zuvor sammelte er Erfahrung in der Elektronikindustrie. Seit 2018 ist er Mitglied des Österreichischen Rats für Robotik und Künstliche Intelligenz.



### Patricia Neumann

Generaldirektorin IBM Österreich

Patricia Neumann übernahm mit 1. Oktober 2017 die Geschäftsführung der IBM Österreich. Nach über 10 Jahren internationaler Konzernkarriere, die sie unter anderem nach London, Mailand und Deutschland führte, kehrt sie als Generaldirektorin in ihren Heimatmarkt Österreich zurück, um hier das Thema Digitalisierung im kognitiven Zeitalter weiter voranzutreiben.

Foto: (c) Bepo Schuster, austrofoc.us.at



### Jakob Reiter

Head of Applied AI & Conversational Interfaces bei TheVentury

Er unterstützt mit seinem Team zusammen Startups und etablierte Unternehmen weltweit bei der Umsetzung von Innovationsprojekten. Dabei fokussiert er sich speziell auf die technische Umsetzung im Bereich Bots, Smart Assistents und Artificial Intelligence. Jakob hat eine Ausbildung in Management Information Systems sowie in Wirtschaftsrecht genossen und ist seit mehr als 10 Jahren nun professionell in der IT in verschiedenen leitenden Positionen tätig.



### Moderation: Alfons Parovszky

Beirat Digital Society, Geschäftsführer Digital Society Institute Die Vorteile und Potenziale der digitalen Technologien für Unternehmen zu erschließen und zu realisieren, ist die Mission von Alfons Parovszky. Mehrere Jahrzehnte war Alfons Parovszky in der IT-Industrie, im Projekt- und Change-Management, der Produktentwicklung sowie im nationalen und internationalen Management internationaler Konzerne tätig. Unter anderem ist er im Normungsausschuss der Austrian-Standards und im Beirat der Digital Society engagiert. Die zentrale Frage ist, wie man Veränderungen erfolgreich in der Organisation „landen“ kann und hier sind sowohl die Mitarbeiter\_innen wie auch das Managementteam zu betrachten. Die praktische Umsetzung und Adaptierung der Prozesse zur wirtschaftlich erfolgreichen Umsetzung sind seine Schwerpunktthemen. Alfons hat eine Ingenieursausbildung in Maschinenbau, langjährige praktische Erfahrung in der IT, sowie einen Master in Organisationsentwicklung.

## Arbeitsort, Arbeitszeit

Startups haben typischerweise sehr viele Freiheitsgrade. Arbeitnehmer\_innen arbeiten sehr flexibel und schätzen diese Flexibilität auch sehr. Wenn zum Beispiel ein(e) Programmierer\_in um 2 Uhr in der Nacht eine kreative Idee hat, dann geht er dieser nach, ohne vorher den Chef nach Erlaubnis zu fragen.

Das „Homeoffice“ hat sich mittlerweile zum Mobile Office entwickelt. Arbeit ist durch Mobilfunk, Notebooks und Daten in der Cloud mittlerweile in vielen Bereichen vollständig mobil geworden. In manchen Firmen wurde hier auch in der Vergangenheit überzogen: so waren mitunter in den Büros nicht genügend Arbeitsplätze vorhanden, um allen – die im Büro arbeiten wollten – auch einen Platz zu geben. Nur Homeoffice hat ebenfalls Nachteile, weil die soziale Bindung und die Zusammenarbeit verloren gehen können.

Das Büro hat auch deswegen nicht ausgedient, weil für kreative Prozesse das Zusammensein und Zusammenarbeiten wichtig ist. Unternehmen sind gefordert, ein optimales Umfeld zu schaffen und für Arbeitnehmer\_innen attraktiv zu sein, um die besten Köpfe anzuziehen.

Die Vertretung von Arbeitnehmer\_innen hat die Herausforderung, für alle Berufstätigen zu sein. Die Anforderungen sind hier

aber nach Branchen und auch Unternehmen sehr unterschiedlich.

Mobile Office und Homeoffice dürfen von Unternehmen auch nicht als reines Kostenoptimierungsprogramm gesehen werden. Wenn Mitarbeiter\_innen in einem Unternehmen arbeiten, bei dem man, wenn man nach 08:00 früh ins Büro kommt, keine Arbeitsplätze im Büro mehr verfügbar sind, dann kann man nicht von einem optimalen Arbeitsumfeld sprechen. Die Mitarbeiter\_innen fühlen sich dann ins Homeoffice gedrängt und nicht jede(r) hat zu Hause optimale Arbeitsbedingungen (z.B. Ruhe).

In der Diskussion wird auch kurz angesprochen, dass die derzeitigen Arbeitszeitregelungen nicht den Ansprüchen einer flexiblen digitalen Wissensarbeit gerecht werden. Auch hier gibt es noch Verbesserungspotenzial.

## Lebenslanges Lernen

Da Wissensarbeiter\_innen in ihrer Arbeit vor allem von Wissen abhängig sind und unsere Zeit sehr schnelllebig ist, ist es mehr denn je notwendig, sich ständig „up to date“ zu halten.

Arbeitgeber\_innen profitieren davon, wenn Lernen für alle Mitarbeiter\_innen verpflichtend ist. Es gibt Firmen, bei denen es ein vorgeschriebenes Kontingent an Zeit gibt, in der sich Mitarbeiter\_innen

und Führungskräfte weiterbilden müssen. Diese verpflichtende Weiterbildung hat auch große Vorteile für die Unternehmenskultur: Führungskräfte unterstützen die Mitarbeiter\_innen beim Lernen, lernen aber auch selbst dabei. Das fördert das gegenseitige Verständnis.

Technologie unterstützt auch beim Lernen. Durch neue Technologien können Mitarbeiter\_innen auch in jenem Format lernen, das ihnen am besten liegt, also teilweise auch unterwegs und mobil.

Ein besonderer Fokus bei der Weiterentwicklung sollte auf Elemente gesetzt werden, die nur der Mensch leisten kann. Computer können derzeit nicht empathisch sein, nicht kreativ sein und nicht kritisch denken. Genau diese Fähigkeiten werden in Zukunft vermehrt benötigt und müssen daher besonders gefördert werden.

Bildung muss allen Mitarbeiter\_innen zugänglich gemacht werden. Ebenso wichtig ist es, dass Arbeitnehmer\_innen den Wert des Lernens erkennen und schätzen. Wichtig ist auch, in Unternehmen langfristig zu planen. Es ist meist langfristig absehbar, welche Jobprofile in Zukunft vermehrt benötigt werden. Darauf muss bereits sehr frühzeitig Rücksicht genommen und mit Weiterqualifizierungen angesetzt werden.





Besonders in kleineren und mittleren Unternehmen, die in Österreich sehr verbreitet sind, gibt es sehr großen Aufholbedarf. Hier ist man noch teilweise in der letzten großen Veränderung (der Einführung des Internet) stecken geblieben. Unternehmen sind hier stark gefordert, aus anderen Branchen zu lernen.

Ist unser Bildungssystem auf die Veränderungen ausreichend vorbereitet? In der Diskussionsrunde ist man skeptisch. Das Bildungssystem bereitet uns darauf vor, Wissen anzuhäufen und zu replizieren. Auf kritisches Denken und Kreativität wird weniger Wert gelegt. Kollaboration ist weniger ausgeprägt – Lehrer/Lehrerin trägt vor, Schüler\_innen hören zu. Auch in der Ausbildungs-Infrastruktur gibt es große Lücken. Das Lehrpersonal kompensiert hier teilweise durch selbst mitgebrachte WLAN Hotspots in Schulen u.v.a.m. Wir dürfen es dabei nicht allein lassen, das ist eine Aufgabe wo die gesamte Gesellschaft (Eltern, Firmen, ...) mithelfen müssen!

### Neue Technologien

Neue Technologien nutzen auch und vor allem Experten\_innen, die auch nicht alles wissen können. So kann künstliche Intelligenz Ärzt\_innen bei der Diagnose unterstützen (z.B. beim Auswerten von Röntgenbildern); dabei wird Routinearbeit automatisiert und wertvolle Arbeitszeit für wichtigere Aufgaben frei. Viele Experten\_innen wünschen sich technologische Unterstützung, um auch wieder mehr Zeit für sinnvollere Dinge oder die Familie freizubekommen.

Eine Fragestellung ist, ob alle Menschen weiterqualifiziert werden können, vor allem auch in der notwendigen Geschwindigkeit. Die erste industrielle Revolution lief wesentlich langsamer ab. Es ist zu erwarten, dass das weitaus schnellere Vorranschieben der digitalen Transformation andere (Neben)Effekte auslösen wird. Es werden sicherlich viele neue hochqualifizierte Menschen benötigt. Was wird aber mit jenen geschehen, die mit der benötigten Geschwindigkeit der Veränderung nicht mithalten können?

Die digitale Transformation lässt auch Anwender\_innen zurück, die nicht mithalten können. Ein Beispiel hier sind die Banken. Ältere Menschen haben oft Probleme mit den Automaten und keinen Zugang zu Online Banking. Hier sind die Unternehmen gefordert, mehr Unterstützung zu geben oder alternative Angebote zu schaffen, um diese Gruppen nicht zurückzulassen.

Auch die Ethik spielt eine große Rolle. Nicht alles, was technisch möglich ist, soll auch getan werden. Man kann ein Messer verwenden, um Butter aufs Brot zu streichen, aber auch, um jemanden umzubringen. Gleiches gilt für künstliche Intelligenz. Wenn Algorithmen verwendet werden, um Menschen zu schaden (wie beispielsweise das „Social Scoring“ in China), dann ist

hier Regulierung erforderlich. Leider ist hier die Antwort der Politik oft unter- oder überschießend. Der Politik fehlt häufig das Wissen und/oder das Gespür, wie hier umzugehen ist. Auch hier ist anzusetzen. Die Politiker\_innen müssen schneller lernen, die Auswirkungen von Technologien zu verstehen, um auf die Veränderungen rascher reagieren zu können.

Auch die Gesellschaft als Ganzes ist gefordert. Wir Menschen müssen uns überlegen und fordern, wie wir unsere Welt gestalten haben möchten. Wir müssen entscheiden, ob wir z.B. unsere Kinder im Kindergarten oder unsere Großeltern von Robotern betreut haben möchten.

Künstliche Intelligenz wird entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers programmiert. Er entscheidet darüber, wie sie reagiert. Wenn wir einer KI beibringen, dass z.B. ältere Arbeitnehmer\_innen diskriminiert werden sollen, dann wird sie das in derselben Weise tun, wie Mitarbeiter\_innen, die diese Vorgabe von ihrem Management bekommen haben. Es geht also hier nicht darum, dass Technologie an sich schlecht ist, sondern was wir als Menschen daraus machen.

Aus dem Publikum kamen Fragen zum Thema Wettbewerbsverzerrung durch unethisches Vorgehen. Beispielsweise wird in China KI eingesetzt, um die Bevölkerung zu klassifizieren und zu überwachen. Wenn bestimmte Länder Technologien unbegrenzt einsetzen, wird es dadurch zu Wettbewerbsverzerrungen z.B. zwischen China und Europa kommen?

Können Technologien wie Blockchain eingesetzt werden, um Ethikregeln festzulegen, die von der Technologie auch befolgt werden müssen? Ist es möglich, Technologie zu zertifizieren, um sicher zu gehen, dass keine Diskriminierungen in der Technologie stecken? An solchen Fragen wird bereits gearbeitet.

### Was muss getan werden, um die Zukunft zu meistern?

Jede(r) einzelne trägt Verantwortung und muss sich auch dementsprechend einsetzen. Zurücklehnen und warten ist keine Option.

Unternehmen tragen naturgemäß eine besondere Verantwortung, vor allem für ihre Arbeitnehmer\_innen. Hier muss frühzeitig darauf geachtet werden, dass notwendige Aktivitäten – vor allem Weiterbildung – konsequent angegangen werden.

Das Leben muss „menschlich“ bleiben, auch bei Einsatz neuer Technologien. Wir müssen wissen, was wir wollen und das auch in der Politik vorantreiben und so Regularien schaffen. Nicht alles was technisch möglich ist, soll gemacht werden.

### Videoaufzeichnung

Die Videoaufzeichnung der gesamten Veranstaltung ist auf dem YouTube Kanal der Digital Society zum Nachsehen verfügbar. <https://www.youtube.com/c/DigisocietyAt1>

### Digital Society – eine große Bitte!

Die Digital Society setzt sich – mit dem Fokus „Digitale Transformation“ – für Bürger\_innen und Unternehmen ein. Wir diskutieren mit engagierten Menschen innerhalb und außerhalb des Vereins wo die digitale Welt hingehen soll, und wie wir sie gestalten wollen. Unser „Team Arbeit“ bringt die besten Köpfe zusammen, identifiziert Herausforderungen, erarbeitet Lösungsmöglichkeiten und sammelt „Best Practices“. Gemeinsam wollen wir nach unserem Motto „...changing the digital world together!“ nichts weniger, als die Welt zu einem besseren Platz zu machen.

Unterstützen auch Sie uns dazu mit einer Mitgliedschaft, ihrer Mitarbeit, oder einer Spende: <https://DigiSociety.at/Mitmachen>

**Schnell Gedruckt**

Moderne Technik, kauft 24/7.  
20 Jahre Erfahrung. Tausende Kunden.  
Drucken Sie in Pressburg.  
Schnell und einfach.

Rufen Sie  
Frau Dagmar Belakova +421 911 911 592  
oder schreiben Ihre Anfragen: [belakova@ultraprint.eu](mailto:belakova@ultraprint.eu)  
[www.ultraprint.eu](http://www.ultraprint.eu)

# 3D-Drucken im MINT Unterricht

Hermann Morgenbesser

Der 3D-Druck oder die additive Fertigung beschreibt den Prozess der Herstellung eines 3D-Objekts aus einem 3D-Modell oder einer anderen elektronischen Datenquelle. Der Druck entsteht durch additive Prozesse, bei denen aufeinanderfolgende Materialschichten computergesteuert abgelegt werden. Die additive Fertigung bezeichnet einen Prozess, bei dem auf der Basis von digitalen 3D-Konstruktionsdaten durch das Ablagern von Material ein Bauteil schichtweise aufgebaut wird. Immer häufiger wird der Begriff „3D-Druck“ als Synonym für die additive Fertigung verwendet.

## 3D - Drucktechnologien

Es gibt verschiedene 3D-Drucktechnologien. Das SLS (Selektive Lasersinterung), das FDM (*Fused Deposition Modeling*) und die SLA (*Stereolithographie*) sind die am weitesten verbreiteten Technologien des 3D-Drucks. Selektives Lasersintern (SLS) und *Fused Deposition Modeling* (FDM) verwenden geschmolzene oder erweichte Materialien, um Schichten zu erzeugen.

Bei einem 3D-Drucker wird das Objekt in drei Dimensionen gedruckt. Ein 3D-Modell wird schichtweise aufgebaut. Daher wird der ganze Prozess als *Rapid Prototyping* oder 3D-Druck bezeichnet.

Die Auflösung der aktuellen Drucker beträgt 656 x 656 x 800 DPI (xyz) in Ultra-HD-Auflösung. Die Genauigkeit beträgt 0,025 mm - 0,05 mm pro Zoll. Die Modellgröße beträgt bis zu 737 mm x 1257 mm x 1504 mm.

Der größte Nachteil für den Betrieb im Heimanwendungsbereich sind die Kosten für die 3D-Drucker. Ein weiterer Nachteil ist, dass es Stunden oder sogar Tage dauert, ein 3D-Modell zu drucken (abhängig von der Komplexität und Auflösung des Modells). Darüber hinaus ist die professionelle 3D-Software und das 3D-Modell-Design sehr teuer in der Anschaffung.

Alternativ gibt es bereits vereinfachte 3D-Drucker für den Hobby-Anwendungsbereich, die viel günstiger sind. Diese 3D-Drucker für den Heimgebrauch sind nicht so exakt im Ausdruck wie die kommerziellen 3D-Drucker.

Was ist der Unterschied zwischen einer einfachen *Rapid Prototyping* Maschine und einem 3D-Drucker?

3D-Drucker sind die vereinfachte Version der *Rapid Prototyping* Maschinen. Rapid Prototyping ist eine konventionelle Fertigungsmethode, die seit Jahren in der Automobil- und Flugzeugindustrie eingesetzt wird.

Im Allgemeinen sind 3D-Drucker kompakter und kleiner als RP-Maschinen. Sie sind

ideal für den Einsatz in Büros. Sie benutzen weniger Energie und nehmen weniger Platz ein. Sie sind für die geringe Volumenwiedergabe von realen Objekten aus Nylon oder anderen Kunststoffen ausgelegt. Das bedeutet auch, dass mit 3D-Druckern auch kleinere Teile anzufertigen sind. *Rapid Prototyping* Maschinen haben Baukammern von mindestens 10 Zoll im Quadrat, 3D-Drucker haben arbeiten Baukammern von weniger als 8 Zoll im Quadrat. Allerdings sind 3D-Drucker in der Lage, alle Funktionen der *Rapid-Prototyping*-Maschine, wie die Überprüfung und Validierung des Designs, die Schaffung von Prototypen und das *Remote-Sharing* von Informationen etc. zu verarbeiten

Folglich sind 3D-Drucker einfach zu handhaben und billiger zu pflegen. Sie sind günstiger im Ankauf als die professionellen *Rapid Prototyping* Maschinen. Für 1000 € oder weniger kann man einen 3D-Drucker kaufen, während eine professionelle *Rapid Prototyping* Maschine 50.000 € kostet.

3D-Drucker arbeiten allerdings weniger genau als *Rapid Prototyping*-Maschinen.

## 3D-Druckanwendungen

Eine der wichtigsten Anwendungen des 3D-Drucks ist die medizinische Industrie. Mit dem 3D-Druck können Chirurgen patientenspezifische 3D-gedruckte Modelle von Körperteilen oder Organen der Patienten produzieren. Chirurgen können diese Modelle verwenden, um zu planen und Operationen zu üben, die möglicherweise Leben retten.

3D-Druck macht es möglich, Entwürfe von Grund auf in wenigen Stunden zu modellieren. Damit wird es den Designern und Entwicklern ermöglicht, vom Flachbildschirm aus zum exakten, physischen Teil zu gelangen.

Heutzutage werden Luft- und Raumfahrtkomponenten aber auch Spielzeug mit Hilfe von 3D-Druckern gebaut. 3D-Druck wird auch für das Anfertigen von Schmuck, das Erzeugen von Prototypen in der Architektur und im Mode-Design verwendet.

Anschließend möchte ich einen kurzen Überblick über die Entwicklung der 3D-Drucktechnologie darstellen.

## Zur Geschichte des 3D Drucks

Ein vollständiger Überblick über die weitere Entwicklung dieser Technologie würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, daher sollen hier einige Fakten aus dem letzten Jahrzehnt genannt werden

**November 2010 - Urbee:** Der erste Prototypwagen wird vorgestellt. Dies ist das erste Auto, das jemals seinen ganzen Körper auf einen riesigen 3D-Drucker ausge-

druckt hat. Alle Außenkomponenten - einschließlich der Glaspanel-Prototypen - wurden mit Dimension 3D Printers und Fortus 3D *Production Systems* im digitalen Fertigungsservice von Stratasys - *RedEye on Demand* - erstellt.

**Dezember 2010 – Organovo:** Ein regeneratives medizinisches Unternehmen mit Schwerpunkt auf der Bioprinting-Technologie kündigte die Freisetzung von Daten über die ersten vollständigen „bioprinted“ Blutgefäße.

**Juli 2011 – Exeter:** Universität Brunel und der Anwendungsentwickler Delcam, haben die Forscher in Großbritannien den weltweit ersten 3D-Schokoladendrucker vorgestellt.

**August 2011 Southampton:** Das weltweit erste 3D-Flugzeug, das von Ingenieuren an der University of Southampton erstellt wurde, wird ausgedruckt.

**September 2011 Wien:** An der technischen Universität wurde nun ein kleineres, leichteres und preiswerteres Druckgerät entwickelt. Dieser kleinste 3D-Drucker wiegt 1,5 Kilogramm, er kostet rund 1200 Euro.

## 3D-Druck in der Heimanwendung

3D-Drucker für Heimanwender/innen ermöglichen die Herstellung von Objekten wie kleinen Spielzeugen, Schmuck oder Stiftbechern. Strukturell komplexere, sehr belastbare Objekte und einwandfreie Kurven sind nur mit professionellen Druckern herstellbar. Neben den auch bei 2D-Druckern wesentlichen Eigenschaften wie Geschwindigkeit und Auflösung ist bei 3D-Druckern vor allem wichtig, welche Materialien verwendet werden können und wie sie verarbeitet werden.

Es ist außerdem möglich, ein Objekt in einem „FabLab“<sup>1</sup> ausdrucken zu lassen, die CAD-Datei bei Online-Services hochzuladen und sich das Produkt nach Hause liefern zu lassen. 3D-Scanner wandeln Objekte in Daten um. Dies funktioniert bereits mit einer einfachen Webcam und einer speziellen Software. Es werden online Dienste angeboten, die ein Objekt anhand von Fotos aus verschiedenen Perspektiven in eine Datei umwandeln. Darüber hinaus muss auch das Urheberrecht und das Patentrecht in vielen dieser Anwendungsbereiche erst geklärt werden.

## 3D - Druck von Metallen

Für die industriellen Anwendungen werden 3D-Drucker, die Metalle verarbeiten können, immer interessanter. Das liegt vor allem in der Tatsache begründet, dass sich so auch relativ einfache Bauteile herstellen lassen, die sich auf Grund der komplexen Geometrie nicht mit den konventi-

onellen Fertigungsverfahren herstellen lassen. Darüber hinaus kann eine breite Palette an Metallen und Legierungen für den 3D-Druck verwendet werden. 3D-Druck von Metallen für die Heimanwendung ist derzeit, wegen der Komplexität der Maschinen mit Laser- und Galvoscanern, weitaus aufwendiger und kostspieliger als der Druck auf Geräten, die auf der Basis der FDM Technologie arbeiten.

### Kunststoffe und 3D-Druck

Die weit verbreiteten 3D-Drucker für die Heimanwendung (besonders RepRap-Modelle) verwenden zum Großteil die Materialien ABS und PLA, die sich auf Grund der sehr einfachen Verarbeitbarkeit und des günstigen Preises für den Heimgebrauch besonders eignen. Gerade durch die geringe Schmelztemperatur von etwa 195 bis 210 Grad Celsius, so wie der geringen Neigung zum Warping<sup>2</sup>, unterstützten praktisch alle bekannten 3D-Drucker für die Heimanwendung diese beiden Materialtypen. Werden höhere Festigkeiten, größere Hitzebeständigkeit und Langlebigkeit im Vergleich zum PLA Filament verlangt, dann werden meist ABS Filamente verwendet. Der Nachteil des ABS-Filaments ist allerdings, dass das Krebsrisiko derzeit nicht vollständig ausgeschlossen werden kann.

### 3D-Druck in der Kunst

Die Kunstwelt nutzt zunehmend den 3D-Druck. Bildhauer, dreidimensionale Objekte herstellen haben in diesem Bereich auch immer einen Blick für das technisch Machbare.

Die 3D-Drucktechnik erweist sich hier als Erweiterung, weil auch komplexeste Formen damit herstellbar sind. Im Wesentlichen ist aber in die Anwendung im Design – und Modebereich am weitesten fortgeschritten.

### 3D-Druck in wissenschaftlichen Laboratorien

In biotechnologischen, chemischen und physikalischen Laboratorien wird der 3D-Druck angewendet, um Reaktionsgefäße, Messapparaturen und Minireaktoren in der geeigneten Geometrie zu erzeugen. Beispielsweise werden *Stopped-Flow* Kammern und Strömungsreaktoren für die Umsetzung von sehr kleinen Volumina im Bereich weniger Milliliter gedruckt

### 3D-Druck im Unterricht

Der Einsatz von 3D-Druckern im Unterricht ist auf Grund des zeitlich recht hohen Aufwands sicherlich nur in Form von fächerübergreifenden Projekten möglich, zumal das Erstellen von Modellen in den meisten Fällen mit dem Verwenden eines professionellen CAD Programms einhergeht. Diese Programme setzen einen Vorlauf an informationstechnischer Ausbildung voraus. Weiters ist das Inbetriebnehmen und auch das wieder Verstauen der einzelnen Elemente des 3D-Druckens relativ zeitaufwendig und will gut geplant sein.



### 3D- rucken von Schachfiguren im fächerübergreifenden Unterricht

Das folgende Lernszenario wurde im Rahmen des MINT-3D-Projekts am BG/BRG Klosterneuburg durchgeführt. Ein Prototyp einer Schachfigur wurde entwickelt und ausgedruckt. Die Figur wurde zuerst im Werkunterricht modelliert, um danach mit dem Freeware Programm „Tinkercad“<sup>3</sup> nachbearbeitet zu werden. Das Projekt dauerte insgesamt 6 Unterrichtsstunden. Der Anteil des 3D-Druckens wurde in zwei Unterrichtseinheiten durchgeführt.

Folgende Bezüge zum österreichischen Lehrplan<sup>4</sup> wurden im Projekt berücksichtigt:

#### Mathematische und NW -Kompetenz

Darstellen, Modellbilden, Rechnen, Operieren, Interpretieren;

#### Computerkompetenz

Konstruieren, Entwerfen, Modellbilden, Fertigen;

#### Eigeninitiative und unternehmerische Kompetenz

Projektorientiertes Arbeiten, Herstellen von Produkten im Teamwork;

#### Soziale Kompetenz

Genderorientiertes Arbeiten, Unterstützung von Kindern mit speziellen Bedürfnissen.

Der Ablauf der Unterrichtseinheiten verlief nach der folgenden Planung:

#### 1. Einstieg

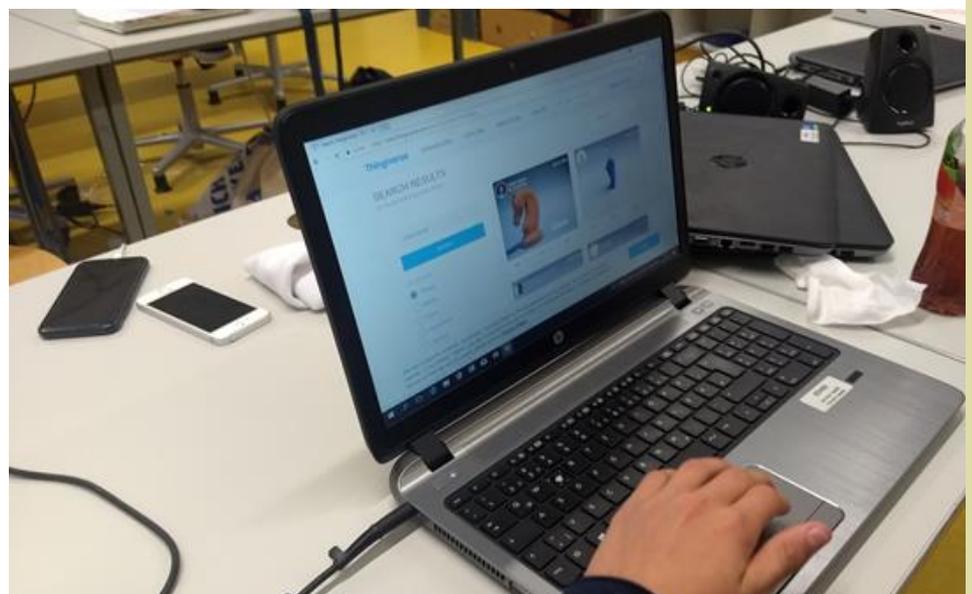
Vorzeigen fertiger Modelle zur Motivation; Aufteilung der Arbeitszeit in die Gegenstände Geometrisches Zeichnen und Technisches Werken und (falls vorhanden) Informatik eingebunden werden.

#### 2. Aufgaben- und Themenstellung

Eine Schachfigur soll mit Hilfe von „Tinkercad“ konstruiert und modelliert werden (eventueller Import einer Vorlage).

#### 3. Bearbeitung und Umgestalten der Vorlagen

- a. **Ideenfindung:** Welche Schachfigur soll gestaltet werden, ein vollständiges Spiel soll entstehen. Zur Wahl standen die unterschiedlichen Figuren und die Einzelteile des Schachbretts
- b. **Entwurfphase:** Erstellen eines „analogen Prototypen auf Papier“ (aus dem



Unterricht in den kreativen Unterrichtsfächern.

- c. **Konstruktion:** Modellierung mit Tinkercad – Präsentation des Modells und eventuelles „remake“ unter der Anleitung der Lehrperson.
- d. **Nachbearbeitung:** Feingestaltung und Ausdruck des ersten Prototypen mit dem 3D-Drucker.

#### 4. Ergebnissicherung

Das Modell und der ausgedruckte Prototyp werden im nachfolgenden Unterricht (oder den Eltern am „Tag der offenen Tür“, Schulfest etc.) präsentiert und durch die Lehrperson bewertet.

Der nachfolgende kurze Bericht dokumentiert die Umsetzung der oben beschriebenen Unterrichtssequenz am BG/BRG Klosterneuburg. Alle Fotos wurden von mir während des Einsatzes der Unterrichtssequenz in der 4. Klasse des BG/BRG Klosterneuburg erstellt.

**Phase 1:** Ein Modell der Schachfigur mit einer 3D-Software wird entwickelt. Schüler/innen arbeiten mit dem Programm „Tinkercad“, um Entwürfe für das spätere Modellierung zu erzeugen.

Kollegin **Mishra** zeigt das Modellieren mit dem Slicer<sup>5</sup> auf einem Laptop, der mit dem Beamer verbunden ist, vor und hilft den Schülerinnen und Schülern beim „Redesigning“.

**Phase 2:** Die Objekte werden für den 3D-Drucker formatiert und eingerichtet.

**Phase 3:** Der Ausdruck erfolgt und das Warten beginnt.

**Phase 4:** Die Dokumentation wird erstellt, das Produkt wird präsentiert und „bewertet“.

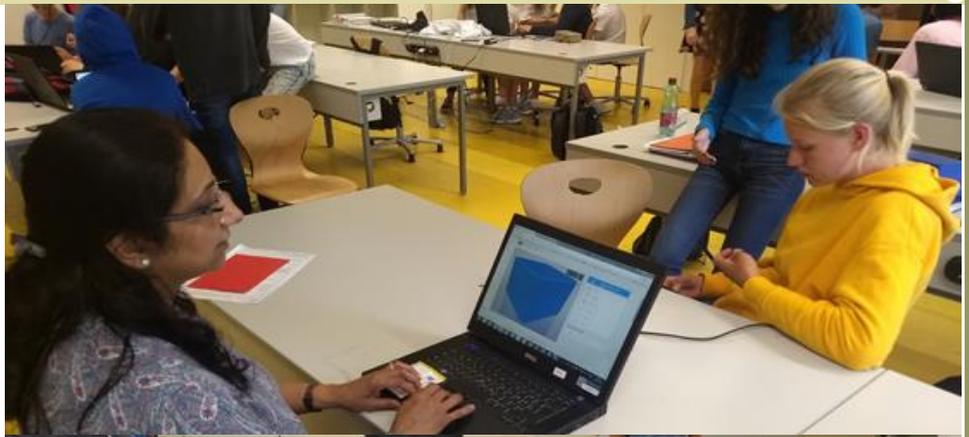
#### Autor

**Hermann Morgenbesser** arbeitet als Lehrer für Informatik, Statistik und IKT an der KIS Klosterneuburg <https://bgklosterneuburg.ac.at/en>.



Sein Arbeitsbereich an der PH WIEN, als Koordinator des FLL.Wien

<http://www.fl.wien/>, zielt auf das Coaching von Lehrpersonen und Schüler/innen ab. Er unterstützt und fördert Trainings in den Learning Labs am ZLI der PH Wien <https://zli.phwien.ac.at>. In dieser Funktion nimmt er auch am MINT-3D-Druck des BMBWF <http://mint3d.at/> als einer der planenden Lehrpersonen teil.



#### Endnoten

- <sup>1</sup> Darunter versteht man ein offenes Maker Labor, das mit meist unterschiedlichen Druckern arbeitet, und gegen Bezahlung die Objekte der Kund/innen ausdruckt.
- <sup>2</sup> Vgl.: <https://3druck.com/gastbeitraege/fdm-3d-druck-der-warp-effekt-und-probate-abhilfemassnahmen-3924132/> [18.04.2019]
- <sup>3</sup> Dieses Programm ist zur freien Nutzung im Unterricht verfügbar, es kann unter der

- Website <https://www.tinkercad.com> [18.04.2019] online genutzt werden.
- <sup>4</sup> Die Lehrpläne wurden aus der Internetquelle <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/index.html> abgerufen.
  - <sup>5</sup> Der Slicer ist eine Computersoftware, die in vielen 3D - Druckverfahren zur Umwandlung der Befehle eines 3D-Objektmodells in spezifische Druckeranweisungen verwendet wird.

# Digital Classroom Management

Matthias Hütthaler, Martin Newald

## - kabellose Bildschirmübertragung leicht gemacht

### Einleitung

Als unsere ständigen Begleiter sind Handys, Tablets oder Notebooks längst auch nicht mehr aus dem (Hoch-) Schultag wegzudenken. Zahlreiche Programme, Tools, Apps für unterschiedliche Einsatzgebiete existieren sowohl für Schülerinnen und Schüler als auch für Lehrende, wobei mobile Endgeräte längst weit mehr als eine reine Recherchehilfe sein können. So wird prinzipiell der Einbindung von digitalen Geräten in das Unterrichtsgeschehen von zahlreichen Medienexpertinnen und -experten großes Potential zugeschrieben.

Für die Integration von mobilen Endgeräten ist es besonders empfehlenswert, einzelne mobile Geräte mit Wiedergabegeräten, wie beispielsweise einem digitalen Whiteboard oder einem Beamer im Klassenzimmer zu verbinden. In solch einem kollaborativen Klassenzimmer ist es mitunter möglich, dass Lernende eigene Inhalte zur besseren Veranschaulichung auf der Tafel präsentieren. Beispiele für den Unterrichtseinsatz finden sich zahlreich: Vermittlung von Unterrichtsinhalten, Veranschaulichung von Vorgängen in Experimenten, Ergebnisse präsentieren/vergleichen, Besprechung von Hausaufgaben, Live-Arbeiten in diversen Internet-Plattformen, (Video-) Chat bis hin zur Präsentation von Fotos des letzten Schulausfluges. Heutzutage ist diese Bildschirmübertragung von mobilen Geräten kabellos und in vielen Fällen auch relativ kostengünstig realisierbar.

Eine besondere Herausforderung für die IT-Infrastruktur stellt die Idee des BYOD ("bring your own device") dar. Lernende und Lehrende sollen im Unterricht ihr eigenes Gerät verwenden. Durch die damit einhergehende heterogene IT-Landschaft gestaltet sich auch die drahtlose Bildschirmübertragung von mobilen Geräten in der Praxis schwierig. So bietet der Markt eine Fülle an unterschiedlichen Lösungen zum Streamen der Inhalte an, wobei bereits vorab darauf hingewiesen wird, dass es leider kein Gerät gibt, das kompatibel zu allen Herstellern mobiler Devices ist. Macht man sich jedoch mit ein paar Grundregeln vertraut und informiert sich etwas über die unterschiedlichen Lösungen der Hersteller, ist es mit etwas Aufwand möglich, eine zeitgemäße Medienausstattung im Klassenzimmer zu realisieren.

Dieses Dossier soll als Orientierung über gängige Möglichkeiten der drahtlosen Bildschirmübertragung mobiler Devices auf Wiedergabegeräte dienen, weshalb exemplarisch mehrere Lösungen heraus-

gegriffen und abschließend gegenüber gestellt und verglichen werden. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass es neben den hier angeführten Möglichkeiten, auch noch eine Vielzahl an weiteren gibt. Beispielsweise ist das Streamen von Inhalten mit diversen Insellösungen von Beamerherstellern (z.B. Epson) oder von interaktiven Whiteboards ebenso möglich. Da diese Varianten aber sehr systemspezifisch sind und dadurch im Vergleich zu den hier angeführten im tatsächlichen Einsatz in der Schule begrenzter sind, wird nicht weiter näher darauf eingegangen.

Für die Leserin oder den Leser, die/der eventuell nicht mit den gängigen Begrifflichkeiten und Grundlageninfos zu den aktuellen Standards der kabellosen Bildschirmübertragung vertraut sind, empfiehlt es sich vorab, folgenden Artikel zu lesen.

<https://goo.gl/ZhdQbk>



Obwohl versucht wurde, nicht mit technischen Begrifflichkeiten um sich zu werfen, lässt sich dies aufgrund der Thematik und der detaillierten Betrachtung der unterschiedlichen Geräte nicht vermeiden.

### Miracast

#### Allgemeines

Miracast ist ein Funk-Standard für Audio- und Videoübertragungen zwischen zwei Geräten (Peer-to-Peer), der zuerst im Android-Betriebssystem genutzt wurde, aber mittlerweile auch auf anderen Plattformen Verwendung findet. Die Medienübertragung erfolgt dabei über WLAN, wobei aber eine eigene Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Sender (Smartphone, Tablet oder Notebook) zum Empfänger (Miracast-Dongle, Bildschirm oder Beamer mit integriertem Miracastmodul) aufgebaut wird.

Empfangsseitig gibt es neben integrierten Miracastempfängern eine Vielzahl externer Dongles, die bereits ab € 15,- erhältlich sind. Allerdings finden sich Hinweise, dass bei besonders günstigen Sticks immer wieder Verbindungsprobleme auftreten. Dongles namhafter Hersteller haben sich

als zuverlässiger erwiesen. Diese werden an einen HDMI-Port gesteckt und über USB stromversorgt.

Das Miracast-Protokoll wird von der WiFi-Alliance vertreten. Dabei Hierbei handelt es sich um einen Verbund von über 300 Unternehmen, zu denen u.a. Intel, Nintendo, Sony, Nokia und viele weitere namhafte Vertreter aus der Elektronik-Welt gehören.

### Verbindungsaufbau

Der Verbindungsaufbau erfolgt als Ad-hoc-Verbindung. Der Stick wird an den Eingang des Wiedergabegerätes gesteckt und mit der 5V-Micro-USB-Stromverbindung versorgt. Da Sender und Empfänger eine eigene Verbindung zueinander aufbauen, wird eine bereits bestehende WLAN-Verbindung zum Internet davon nicht beeinflusst, kann also weiter genutzt werden. Eine Eingabe von PINs oder Passwörtern ist nicht vorgesehen, d. h. jedes Sendergerät kann jeden beliebigen Empfänger ansprechen.

Die Herstellung der Verbindung zwischen einem Android-Gerät und einem Miracast Dongle ist besonders einfach. Die WLAN-Verbindung muss beim Tablet oder Handy aktiv sein und anschließend muss je nach Gerät „Screen-Mirroring“ bzw. „Bildschirmübertragung“ aktiviert werden. Anm.: die Hersteller verwenden für die Miracast-Übertragung unterschiedliche Bezeichnungen. Eine ausführliche Anleitung lässt sich unter dem QR Code abrufen.

<https://goo.gl/2rmCFn>



Ab Windows 8.1 besteht die Möglichkeit, Miracast zu verwenden. Microsoft verkauft einen eigenen Stick, den *Microsoft wireless display adapter*, der aktuell in der zweiten Version (v2) vertrieben wird. Windows ist aber auch mit anderen Miracast-Dongles kompatibel. Bevor der Dongle verwendet werden kann, muss er einmal am Windows-Gerät registriert werden (siehe Anleitung hinter QR-Code).

<https://goo.gl/vu5yC5>



Unter Windows 10 erfolgt die Verbindung zum Stick ohne vorherige Einrichtung über das Info-Center.

### Vorteile

Im Normalfall ist keinerlei Installation von zusätzlicher Software notwendig, da die Miracast-Funktion ins Betriebssystem implementiert ist. Der Verbindungsaufbau ist denkbar einfach, eine Liste der kompatiblen Empfänger wird angezeigt und nach dem Auswählen wird sofort der Bildschirminhalt inkl. Ton gestreamt.

Es ist keinerlei Anbindung an ein bestehendes WLAN-Netzwerk notwendig, d. h. Miracast funktioniert auch fernab jeden Netzwerkes. Ist ein Gerät bereits per WLAN mit einem bestehenden Netzwerk verbunden, so ist es mit Miracast möglich, parallel dazu ein zweites aufzubauen. Somit kann man weiterhin das Internet oder andere Netzwerkdienste nutzen.

Miracast ist kompatibel zu Android ab 4.2.1, Windows 8.1 und Windows 10.

Die Stromquelle muss über Micro-USB verbunden werden, weshalb auch der Anschluss an eine Powerbank möglich ist.

### Nachteile

Durch das andauernde Übertragen von Mediendaten über WLAN wird bei mobilen Geräten der Akku sehr strapaziert.

Ein weiteres Problem kann das Fehlen einer Authentifizierung darstellen, da auch Unberechtigte jederzeit einen Stream aufbauen können, was eventuell im Schulalltag ärgerlich sein kann.

Bei einer hohen Auslastung der WLAN-Kanäle leidet die Qualität der Verbindung sehr schnell, Verbindungsabbrüche, Artefakte und Bildeinfrieren sind die Folge. Wenn beide Komponenten (Sender und Empfänger) auch auf dem 5-GHz-Band arbeiten, dann sollte man dieses nutzen, da dort z.Zt. noch weniger Netzwerkverkehr herrscht. Allerdings reduziert sich dort auch die Reichweite.

Ältere Android- und Windowsversionen werden nicht unterstützt. Außerdem funktioniert Miracast nicht mit dem Devices von Apple.

## Google Chromecast



By EricaJoy - Flickr: Chromecast, CC BY-SA 2.0

<https://goo.gl/Jgjfzm>

### Allgemeines

Der Chromecast wird seit 2013 von Google vertrieben und ist eigens für die Verwendung mit Geräten (Android Tablets und Smartphones) oder Software (Youtube, Chrome,..) aus dem Haus Google optimiert. Er verwendet für die kabellose Bildschirmübertragung das eigens entwickelte, proprietäre Protokoll „Google Cast“. Es ist im Gegensatz zu „Miracast“ kein offener Standard.

Der Chromecast bietet zwei Modi für die Übertragung der Bildschirmhalte. Im ersten steuert das Mobilgerät die Medienwiedergabe auf dem Chromecast, d. h. das Mobilgerät übermittelt nur die Adresse der darzustellenden Inhalte, Chromecast baut dann eine eigene Verbindung zu dieser auf und holt sich die Daten direkt von der Quelle und stellt sie per HDMI dar. Ein Umweg über das Mobilgerät findet nicht statt. Hierfür sind verschiedene Apps, wie zum Beispiel der Chromebrowser oder Youtube notwendig.

Im zweiten Modus wird der Bildschirm des Mobilgerätes direkt gestreamt, ähnlich der Spiegelung wie bei Miracast. Chromecast nutzt dabei für beides WLAN (bzw. Chromecast Ultra ggf. auch LAN).

Im Handel ist der Dongle für zirka 35€ bzw. 80€ (Chromecast Ultra für Bildwiedergabe in 4k Qualität) zu kaufen. Eine stabile WLAN- (bzw. LAN) und Internetverbindung sind für den Betrieb Voraussetzung, da der Dongle eine Verbindung über das Internet herstellt und auf die Inhalte direkt - ohne Umweg über das Mobilgerät - zugreift. Das Handy oder der Computer wird dabei zur Fernbedienung. Die Inhalte können auf jedem HDMI-fähigen Gerät (Fernseher, Monitor oder Beamer) wiedergegeben werden. Der Akku des Handys oder Laptops wird zumindest im ersten Modus weniger beansprucht, als bei der unmittelbaren Wiedergabe auf das Gerät.

### Verbindungsaufbau

Chromecast wird per HDMI an das Wiedergabegerät angeschlossen und streamt sowohl Audio als auch Video über WLAN. Die Stromversorgung erfolgt entweder über das mitgelieferte USB-Kabel oder über ein anderes Gerät, das eine ausreichende Leistung zur Verfügung stellt, wie ein Handy-Ladegerät oder eine Powerbank.

Die erstmalige Einrichtung erfolgt für Android über die Google-Home-App und für Windows über die Google-Chromecast-App. Eine stabile WLAN-Verbindung muss, wie bereits erwähnt, vorhanden sein.

Eine ausführliche Anleitung zur Ersteinrichtung lässt sich hier finden.

<https://goo.gl/bz7FMw>



### Vorteile

Der Chromecast-Stick funktioniert betriebssystemübergreifend (Android, Windows, Apple iOS), sofern die nötige Software installiert wurde. Tests haben gezeigt, dass Chromecast v. a. sehr gut mit anderen Google-Geräten funktioniert.

Während der der Wiedergabe (im Modus eins) können auf dem Gerät andere Aufgaben, wie das Entgegennehmen von Telefonanrufen, erledigt werden.

Durch Apps ist es möglich, das Steuergerät als Grafiktablett zu nutzen, auf dem der/die NutzerIn mit dem Finger schreiben kann, während das Ergebnis auf dem Fernsehgerät ausgegeben wird.

### Nachteile

Voraussetzung für eine unterbrechungsfreie Bildschirmübertragung ist eine stabile WLAN-Verbindung. Dies ist erfahrungsgemäß in Schulen nicht immer der Fall. Ist kein WLAN vorhanden, ist der Stick auch nicht nutzbar (außer Chromecast Ultra). Weiters funktioniert Chromecast nur, wenn die entsprechenden Apps installiert sind.

Für den Schulbetrieb kann es ein großer Nachteil sein, dass andere User die bestehende Verbindung zwischen dem Stick und dem Wiedergabegerät trennen und eine eigene Verbindung aufbauen können. Auf dem Gerät des ursprünglichen Anwenders/der ursprünglichen Anwenderin wird dazu kein Hinweis eingeblendet.

### EZCast

#### Allgemeines

Die Auswahl an unterschiedlichen EZCast-Sticks im Handel ist groß. Die meisten Dongles beherrschen sowohl den Miracast, als auch den Airplay-Standard, sowie DLNA. Diese Geräte sind daher für den systemübergreifenden Einsatz gedacht. Dabei bewegen Sie sich in einem Preisrahmen zwischen 30€ bis 80€. Für die Einrichtung und meistens auch für die Verwendung muss am Endgerät die kostenlose EZCast-App installiert werden.



Vor der Anschaffung empfiehlt es sich, den passenden Stick auf Kompatibilität mit dem individuellen Handy, Tablet oder PC zu prüfen. Tests haben gezeigt, dass günstige EZCast-Dongles meist problemlos mit Android- und Windowsgeräten funktionieren, jedoch nicht mit den Devices von Apple. Außerdem lassen sich im Internet Erfahrungsberichte über Probleme, die beim Wechsel der Verbindung des Sticks mit Miracast und Airplay, bzw. umgekehrt auftreten, finden.

**Verbindungsaufbau**

Der Dongle muss mit einem 5V Netzteil verbunden werden. Bei günstigeren Geräten ist dieses Netzteil oft nicht im Lieferumfang enthalten. Sofern beim Wiedergabegerät die richtige Quelle gewählt ist, wird der EZCast-Startbildschirm mit eigener SSID und der dazugehörigen Passphrase angezeigt. Zur Ersteinrichtung wird zwischen dem Handy/Tablet und dem Dongle eine WLAN-Verbindung aufgebaut. Anschließend muss die EZ-Cast-App, die kostenlos aus den App-Stores der jeweiligen Hersteller bezogen werden kann, gestartet werden. Nun müssen die nötigen Einstellungen, wie beispielsweise die Bildschirmauflösung, die Verbindung zwischen Stick und Internet (optional) und der Verwendungsmodus, festgelegt werden. Eine detaillierte Beschreibung liegt den meisten Dongles bei.

Ist die Ersteinrichtung abgeschlossen, funktioniert der Verbindungsaufbau zum Spiegeln des Bildschirms zwischen Dongle und Endgerät gleich wie bei Miracast.

**Vorteile**

EZCast-Sticks sind vergleichsweise relativ kostengünstig und funktionieren zuverlässig. Dass die Standards Miracast, DLNA und Airplay unterstützt werden, macht den Dongle besonders für Endgeräte interessant, die das Spiegeln des Bildschirms nicht über eingebettete Funktionen ermöglichen.

Als Stromquelle reicht ein USB-Anschluss, wie beispielsweise ein Handyladegerät oder eine Powerbank. Es kann natürlich auch ein USB-Anschluss eines Computers oder Beamers zur Versorgung mit Strom dienen.

Eine Verbindung mit dem Internet ist für das Spiegeln des Displays nicht notwendig.

**Nachteile**

Im Vergleich zu anderen Dongles ist die Ersteinrichtung sehr aufwändig. Leider ist auch ein schneller Wechsel zwischen Miracast und Airplay nicht möglich, da dazu oft eine komplette Rekonfiguration des Sticks notwendig ist.

Außerdem findet man Hinweise, dass nicht alle Endgeräte, sowohl Android als auch Apple iOS, eine Verbindung zum Stick aufbauen können.

**Apple TV**



<https://goo.gl/rwCXAB>



**Allgemeines**

Apple TV ist ein für Apple-Produkte optimiertes Gerät, um Bildschirminhalte kabellos zu einem Wiedergabegerät zu übertragen. 2006 wurde die TV-Box erstmalig von Steve Jobs präsentiert und mehrmals als sein Hobby bezeichnet. Während jährlich neue iPhones und iPads auf den Markt kommen, ist das neue AppleTV gerade erst das fünfte Modell in elf Jahren. Die Apple TV-Box gibt es mit unterschiedlichen Versionsnummern und verschiedenen Modellnummern. Aktuell gibt es die 5. Generation, mit der es erstmalig möglich ist, Videos im hochauflösenden 4k-Format zu übertragen, ab zirka 190€ zu kaufen. Damit schließt die Box technisch zu anderen günstigeren Geräten, wie den Google-Chromecasts auf. In dieser Version unterstützt Apple TV auch erstmals Gigabit-Ethernet, WLAN und Bluetooth. Bei Apple-TV war es ursprünglich möglich, auch offline Inhalte zu streamen. Diese Funktion ist allerdings wieder gestrichen worden.

Damit Apple TV im vollem Umfang genutzt werden kann, ist eine Anmeldung im WLAN bzw. LAN-Netzwerk erforderlich. Möchte man die Box nicht mit dem Internet verbinden, lässt sich das leicht durch die Verwendung eines Wireless-Routers, der keine Verbindung zum Internet aufbaut und nur die Kommunikation zwischen Apple TV und dem Wiedergabegerät ermöglicht, lösen.

Für die Fernsteuerung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Eine im Lieferumfang enthaltene Fernbedienung (Siri Remote mit 6 Tasten und Touchscreen),
- jede beliebige Fernbedienung, die über eine „Anlernfunktion“ programmiert werden kann,
- die App „Remote“, die unter Apple iOS beispielsweise am iPhone installiert

werden kann

- Bluetooth-Tastaturen
- Gamecontroller von Drittherstellern
- die Sprachsteuerung Siri, womit eine Bedienung ohne Fernbedienung möglich ist

**Verbindungsaufbau**

Die Apple TV-Box muss zuerst mit einem HDMI-Kabel an einen Beamer/Fernseher und an eine Steckdose angeschlossen werden. Möchte man 4k Videos abspielen, ist es empfehlenswert, auf ein hochwertiges HDMI-Kabel (mindestens HDMI 2.0) zu setzen. Das Ethernet-Kabel muss ebenfalls angeschlossen werden, sofern eine Verbindung mit dem Internet per Kabel hergestellt werden soll. Eine Internetverbindung per WLAN ist in einem späteren Schritt notwendig.

Sobald die Verkabelung richtig hergestellt und die Box gestartet ist, wird der Apple TV-Konfigurationsbildschirm angezeigt. Durch Klicken auf die Touch-Oberfläche der Fernbedienung wird diese gestartet und es ist möglich, damit die für die Erstkonfiguration notwendigen Schritte des Assistenten durchzuführen.

Eine umfangreiche Anleitung ist hier zu finden.

<https://goo.gl/UVrCW5>



**Vorteile**

Die TV-Box funktioniert sehr gut mit anderen des Herstellers Apple und spiegelt den Bildschirm zuverlässig zum Wiedergabegerät.

Die Ersteinrichtung gestaltet sich unkompliziert.

**Nachteile**

Da sich jeder Client problemlos an Apple TV anmelden kann, kann auch so die bestehende Verbindung getrennt werden, was im Schulbetrieb problematisch sein kann. Durch eine Passwortabfrage kann der Verbindungsaufbau geschützt werden. Ob dies im Schulbetrieb praktikabel ist, muss im Einzelfall entschieden werden. Damit Inhalte der Schülerinnen und Schüler wiedergegeben werden, muss das Passwort weitergegeben werden und somit erübrigt sich diese Sicherung.

Apple TV kann unter Windows nur angesteuert werden, wenn die Software iTunes und Bonjour installiert ist.

Zu Android ist Apple TV standardmäßig nicht kompatibel.

Im Gegensatz zu anderen Lösungen ist die Apple TV Box teuer und muss mit 230 V versorgt werden.

### HDMI-Funkverbindung

#### Allgemeines

Die älteste Variante der Signalübertragung für HDMI ist die der HDMI-Funkverbindung. Dabei wird das HDMI-Signal komprimiert oder unkomprimiert per Funk, unabhängig von Netzwerkprotokollen oder –techniken gesendet.

#### Verbindungsaufbau

Die Sendebox wird am HDMI-Ausgang, die Empfangsbox mittels HDMI-Kabel am HDMI-Eingang der Ausgabereinheit angesteckt. Beide werden mit Strom versorgt und schon ist die Verbindung hergestellt. Dieses System ist am ehesten mit einem direkten HDMI-Kabel zu vergleichen, die Funktionalität ist ident. Dadurch kann HDMI-Funk auch bei empfindlichen / kritischen Systemen verwendet werden, Kompatibilitätsprobleme sind so gut wie ausgeschlossen.

#### Vorteile

Einfachster Verbindungsaufbau, da völlig unabhängig von Netzwerken o. ä. Keinerlei Konfiguration ist notwendig / möglich.

#### Nachteile

Sehr teuer, für beide Boxen ist eine Stromversorgung notwendig. Die Hardware ist – im Vergleich zu den bisher genannten Adaptern – relativ groß. Aufgrund dieser beiden Nachteile kann diese Lösung allerdings nicht mehr als wirklich mobil bezeichnet werden

#### WiDi

##### Allgemeines

WiDi (*Intel Wireless Display*) benötigt wie Miracast keine Wlan-Struktur, Streamingverbindungen werden Peer-to-Peer, also direkt zwischen Sender und Empfangseinheit, aufgebaut. WiDi nutzt dabei den *WiFi-Direct-Standard*, der als Protokoll zur Datenvermittlung zwischen zwei WLAN-Endgeräten definiert wurde. Dabei ist kein zentraler Access-Point notwendig.

Ab der Version 3.5 unterstützt WiDi auch das Senden an Miracast-Empfänger, der umgekehrte Weg ist aber nicht möglich.

#### Verbindungsaufbau

Wenn das Empfangsgerät nicht ohnehin über einen integrierten WiDi-Empfänger verfügt, kann es mittels Dongle (nur mehr sehr schwer erhältlich) WiDi-fähig gemacht werden. Am Sendegerät (meist Computer) werden über die WLAN-Hardware sämtliche in Reichweite befindliche Empfänger gesucht. Nach der Auswahl wird – ohne Authentifizierung – eine Streamingverbindung aufgebaut. Dabei werden Video und Audio übertragen.

#### Vorteile

Relativ einfache Implementierung, viele Endgeräte (v. A. Smart-TVs) verfügen bereits über integrierte WiDi-Empfangsteile. Die Verbindung kann ohne weitere Infrastruktur aufgebaut werden.

#### Nachteile

Derzeit rüsten immer mehr Hersteller ihre Geräte mit Miracast statt mit WiDi aus. Separate WiDi-Dongles sind mittlerweile sehr schwer / nicht mehr zu finden.

### Übersicht und Vergleich der vorgestellten Geräte

	Microsoft Wireless Display Adapter V2 (Miracast)	Google Chromecast Ultra	EZ Cast pro	Apple TV 4K 32GB	HDMI-Funk (div. Anbieter)	WiDi
<b>Allgemein</b>						
Preis	50 €	75 €	70 €	180 €	ab 250 €	n. v.
Bauart	Streaming-Dongle	Streaming-Dongle + Netzteil	Streaming-Dongle + Netzteil	Box + Netzteil	2 Boxen + 2 Netzteile	
Anleitung	<a href="https://goo.gl/Skczs3">https://goo.gl/Skczs3</a>	<a href="https://goo.gl/vWMBYQ">https://goo.gl/vWMBYQ</a>	<a href="https://goo.gl/vXs91A">https://goo.gl/vXs91A</a>	<a href="https://goo.gl/UVrCW5">https://goo.gl/UVrCW5</a>		
<b>Standards</b>						
Miracast	✓	X	✓	X	X	✓ (ab V3.5)
WiDi	✓	X	✓	X	X	✓
Airplay	X	X	✓	✓	X	X
<b>Unterstützte Systeme</b>						
Android	✓	✓	✓	X	✓	✓
Windows	✓	✓	✓	✓	✓	✓
iOS	X	X	✓	✓	✓	X
<b>Voraussetzungen</b>						
WLAN	X	✓	✓	X	X	✓
App	X	✓	✓	X	X	X
Software	X	✓	✓	X	X	X
<b>Schnittstelle</b>						
HDMI	✓	✓	✓	✓	✓	✓
USB	✓	✓	X	X	X	?
Ext. Stromversorgung	X	✓	✓	✓	✓	?
Bildschirm spiegeln	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## Fazit

Da Smartphones und Tablets immer stärker in das Unterrichtsgeschehen eingebunden und verwendet werden, erscheint es unerlässlich, im Klassenzimmer eine Verbindung zwischen diesen Geräten und einem Beamer, Fernseher oder ähnlichen Wiedergabegerät herzustellen, um das Bild der Device in ausreichender Größe den Schülerinnen und Schülern präsentieren zu können. Die drahtlose Bildschirmübertragung stellt dabei eine sehr komfortable Möglichkeit für den Einsatz im Unterricht dar, da man somit v. a. nicht an eine bestimmte Stelle in der Klasse gebunden ist und sich frei bewegen kann. Unumstritten scheint die Tatsache, dass je ausgereifter, zuverlässiger und einfacher ein digitales Medium ist, desto eher wird es von der Lehrkraft akzeptiert und in das Unterrichtsgeschehen eingebunden. Je schneller der Einsatz des digitalen Mediums möglich ist, desto weniger wertvolle Unterrichtszeit geht verloren. Dies gilt selbstverständlich auch für drahtlose Übertragungssysteme.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass bei vielen Geräten die Verbindung mit dem jeweiligen Client (Handy, PC, usw.) ungeschützt, also z.B. ohne Passwortabfrage, stattfindet. Das ist zwar auf der einen Seite komfortabel, für den Schulbetrieb kann dies jedoch problematisch werden, da sich auch Schülerinnen und Schüler jederzeit und womöglich unaufgefordert mit dem Wiedergabegerät verbinden können. Selbst wenn die Verbindung durch ein Passwort geschützt sein sollte, wie das bei Apple-TV der Fall ist, wird es Fälle geben, wo das Kennwort an die Lernenden weitergegeben wird, um beispielsweise eine Datei auf einem Tablet vergrößert auf dem Beamer für alle im Klassenzimmer darzustellen.

Auch die Verwendung mehrerer Miracast-Verbindungen in räumlicher Nähe wird dann problematisch, wenn versehentlich die Verbindung mit dem Beamer des benachbarten Klassenzimmers hergestellt wird oder durch die massive Auslastung der WLAN-Frequenzen die Übertragungsgeschwindigkeit und damit die Qualität merklich sinkt.

Das Fazit dieser Arbeit kann lauten, dass es derzeit auf dem Markt leider keine Universallösung für die „Microsoft-, Google-, und Applewelt“ gibt. Meist sind die Geräte entweder für Windows und Android oder iOS und Windows kompatibel.

• Als empfehlenswert und zuverlässig für Windows und Android stellten sich in den Tests **Miracast**-Geräte dar. Ein großer Vorteil ist, dass keine WLAN-Verbindung für das Streamen notwendig ist. Außerdem ist es nicht notwendig, Apps bzw. Programme für die Einrichtung herunterzuladen, da die notwendigen Softwarepakete sowohl bei

Android als auch bei Windows bereits standardmäßig enthalten sind. Besonders gute Erfahrungen im Zusammenspiel mit Windows wurden mit dem **Microsoft Wireless Displayadapter** gemacht. Die Einfachheit der Einrichtung und auch der Benutzung wird allerdings mit einem Mangel an Sicherheit erkauft. Wegen der fehlenden Notwendigkeit, einen Key eingeben zu müssen, kann die Verbindung leicht von einem anderen Sender „gekapert“ werden. Das ist zwar im Normalfall selten beabsichtigt, kann aber beim Einsatz von mehreren Miracast-Verbindungen in der näheren Umgebung zu Problemen oder Verwirrung sorgen.

- Ebenfalls eine zuverlässige Arbeit hat der **Chromecast**-Stick von Google verrichtet. Im Gegensatz zu Miracast ist immer eine aktive WLAN-Verbindung notwendig, da sonst keine Bildübertragung möglich ist. Dieser Dongle arbeitet vor allem mit Hardware, wie Android-Tablets oder -Handys, und Software (Youtube, Chromebrowser) zusammen.
- **EZCast**-Sticks sind eine systemübergreifende Lösung für Produkte der Firmen Apple, Microsoft und Google. Für die Verwendung ist die Installation einer kostenlosen App notwendig. Bei günstigeren Modellen konnten häufiger Probleme festgestellt werden.
- Die im Vergleich zu anderen Geräten teure **Apple-TV** Box arbeitet im Zusammenspiel mit anderen Apple-Geräten und -Programmen sehr zuverlässig und hat auch technisch zu Konkurrenten aufgeschlossen. Die Ersteinrichtung zeigte sich sehr einfach, jedoch ist für die Übertragung der Inhalte eine permanente WLAN-Verbindung und 230V Stromversorgung notwendig.
- **HDMI-Funk** bietet die höchste Qualität, die allerdings auch durch die höchsten Kosten erkauft wird. Abgesehen von der Verdrahtung ist der Verbindungsaufbau absolut problemlos und einfach zu bewerkstelligen. Die Komponenten sind allerdings im Normalfall auch um einiges größer als die der Konkurrenzsysteme. **HDMI-Funk** spielt vor allem dann seine Vorteile aus, wenn er für fixe Installationen (z. B. wenn Kabelverlegungen nicht oder nur schwer realisierbar sind) verwendet wird. Das jeweilige Mediengerät benötigt außer einem HDMI-Anschluss keinerlei Software oder Konfiguration.
- **WiDi** weist im Großen und Ganzen dieselben Vor- bzw. Nachteile wie Miracast auf. Allerdings haben sich im Laufe der Zeit viel mehr Hersteller dazu entschlossen, Miracast zu verwenden und WiDi verliert an Boden. Wenn es die Möglichkeit gibt, die WiDi-Komponenten zumindest auf Version 3.5 zu aktualisieren, dann lassen sich aber auch Verbindungen zu Miracast aufbauen. Klappt das

nicht, z. B. bei Smart-TVs oder anderen eingeschränkt aktualisierbaren Systemen, dann ist man meist dazu gezwungen, eine alternative Methode der Bildschirmübertragung zusätzlich zu dem dann nicht nutzbaren integrierten WiDi zu kaufen.

Wie bereits erwähnt, scheint es derzeit leider keine universell einsetzbare, plattformunabhängige Lösung zu geben. Dies bedeutet nicht zuletzt, dass für die Ausstattung von Klassen- und Seminarräumen eine Verbindung zwischen Devices und Wiedergabegeräten per Kabel zum jetzigen Stand der Technik weiterhin empfehlenswert ist.

Eine sinnvolle Möglichkeit für den Schulgebrauch könnte der parallele Einsatz von einem Miracast-Dongle und Apple TV sein. Jedoch wird die Lehrkraft vermutlich nicht darum herkommen, aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Produkte für sich das passende auszuwählen und vor dem tatsächlichen Einsatz im Klassenzimmer vorab zu testen.

## Literatur

- Baumgartner, Peter et al. (2016): Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In: Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015. Band 2, 95-131.
- Bundesministerium für Bildung (2017). IKT-Infrastrukturhebung 2016. <https://www.bmb.gv.at/schulen/schule40/iktie.html> (letzter Zugriff: 15.12.2018)
- Bundesministerium für Bildung (2017). Schule 4.0 – jetzt wird's digital. <https://www.bmb.gv.at/schulen/schule40/index.html> (letzter Zugriff: 14.11.2018)
- Esser, G. & Kirschner, S. (2016). „Auf den Schirm!“ oder: Drahtlose Bildschirmübertragung im Unterricht. Online verfügbar unter <https://www.lmz-bw.de/medienbildung/aktuelles/mediaculture-blog/blogeinzelansicht/2016/auf-den-schirm-oder-drahtlose-bildschirmuebertragung-im-unterricht.html> (letzter Zugriff: 30.08.2018)
- Frank, A., Rügheimer, H. & Medicus, M. Drahtlose Übertragung mit Miracast, NFC & Co. Online verfügbar unter <http://www.pc-magazin.de/ratgeber/drahtlose-uebertragung-mit-miracast-nfc-co-1471994.html> (letzter Zugriff: 30.08.2018)
- Hanke, J. (2015). Handbuch Hochschullehre Digital. Leitfaden für eine moderne und medienerechte Lehre. Marburg. Tectum Verlag.
- Kirch, M. (2016). Lehr- und Lerntechnologien – Anspruch und Wirklichkeit. In: Großkurth E.; Handke J.: Inverted Classroom and Beyond - Lehren und Lernen im 21. Jahrhundert, Marburg: Tectum Verlag 2016
- Netzwerk Digitale Bildung (o.J.): Smartphones im Unterricht. Online verfügbar unter: <http://www.netzwerk-digitale-bildung.de/information/schule/smartphones-im-unterricht/> (letzter Zugriff: 30.08.2018)
- Reiß, P. (2017) Bildschirmübertragung von mobilen Endgeräten. Online verfügbar unter <http://alp.dillingen.de/netacad/materialien/Bildschirmuebertragung.pdf> (letzter Zugriff: 28.08.2018)

# Roaming-Fallen

Martin Weissenböck

Seit 15. Juni 2017 gelten für die folgenden Staaten und Territorien besondere Regeln für die Nutzung von Mobiltelefonen (SIM-Karten) bei Telefongesprächen, SMS und beim Datenverkehr:

Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Französische Gebiete im Indischen Ozean, Französisch-Guayana, Gibraltar, Griechenland, Großbritannien, Guadeloupe, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Martinique, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn, Zypern

Die Schweiz ist nicht dabei. Und welche Regelungen für Großbritannien gelten, ist zum Zeitpunkt, zu dem dieser Beitrag verfasst wird, nicht klar.

Die Urlaubszeit naht. Einige Fallen sind nach wie vor vorhanden. Die folgenden Zeilen sollen vor unangenehmen Handyrechnungen schützen.

## Gespräche von Österreich ins EU-Ausland

Diese Gespräche gelten als Auslandgespräche und dürfen ab 15. Mai 2019 maximal 22,8 Cent/Minute kosten. SMS-Kosten maximal 7,2 Cent. Natürlich sind auch niedrigere Kosten möglich. Es gibt auch Anbieter mit Tarifen mit einer bestimmten (begrenzen) Minutenzahl ins EU-Ausland. Besser:

**Der Anbieter Spusu ist diesbezüglich eine rühmliche Ausnahme: bei Spusu gelten die Freiminuten auch für Gespräche von Österreich ins EU-Ausland.**

Siehe <https://www.spusu.at/auslandstelefonie>

## Gespräche von einem EU-Land in ein anderes EU-Land, auch von einem EU-Land nach Österreich

Hier gelten die selben Tarife wie bei Inlandsgesprächen. Das heißt nun beispielsweise: wer von Bratislava nach Deutschland telefoniert, zahlt wesentlich weniger als von Österreich nach Deutschland.

*Absurd? Unverständlich? Benachteiligend? Ja! Ein unfairer Vorteil für die großen Anbieter? Ja! Ein großer Nachteil für die kleineren Anbieter? Ja!*

Die EU-Verkehrsminister (auch unser Minister Hofer) haben sich 2018 für eine Beibehaltung dieser Regelungen ausgesprochen.

## Datenroaming im EU-Ausland

Das Datenvolumen, das laut Tarif inkludiert ist, kann nur zu einem Teil innerhalb der EU genutzt werden. Jeder Anbieter

muss mindestens bei Roamingtarifen mindestens eine bestimmte Datenmenge zu „Inlandskonditionen“ bereit stellen. Die allgemeinen Bedingungen sind hier zu finden:

[https://europa.eu/youreurope/citizens/consumers/internet-telecoms/mobile-roaming-costs/index\\_de.htm](https://europa.eu/youreurope/citizens/consumers/internet-telecoms/mobile-roaming-costs/index_de.htm)

Ab 2019 ist diese Datenmenge etwas höher geworden. Die Formel lautet:

Monatstarif (netto, also exklusive Mehrwertsteuer, in €) / 4,5 \* 2 GB

Beispiel Yesss Tarif Complete XL:

- Monatlich 13,99 € inkl. 20% MWSt
- Netto daher 13,99 € / 1,2 = 11,66 €
- Mindestdatenmenge = 11,66 / 4,5 \* 2 GB = 5,182 GB, gerundet 5,2 GB

Die 4,5 €/GB werden als Preisobergrenzen auf der Vorleistungsebene bezeichnet. Das ist der Betrag, den die Betreiber untereinander verrechnen. Dieser Wert sinkt jährlich: 2017: 7,7 €/GB, 2018: 6,0 €/GB, 2019: 4,5 €/GB, 2020: 3,5 €/GB, 2021: 3 €/GB und ab 2022 2,5 €/GB. Damit steigt natürlich das verfügbare Datenvolumen. In den Beispiel wären das 9,33 GB.

Die freie Datenmenge ist auf der Webseite des Anbieters anzuzeigen.

Noch mehr Ausnahmen unter <https://www.rtr.at/de/tk/Kostenbeschr-ung-Auslandsverbindungen>

Einige Betreiber haben nach Inkrafttreten der Roaming-Verordnung weitere Tarife „erfunden“, die nur innerhalb von Österreich gelten. Dazu kann sich jeder selbst seine Meinung bilden. Aber erfreulicherweise gibt es ja genug Alternativen zur Auswahl.

Der Anbieter Spusu teilt beispielsweise Anfang April 2019 mit, dass die laut EU-Verordnung definierte Datenmenge in allen Tarifen gilt – es gibt also keine speziellen „Österreichtarife“. Allerdings muss diese Vertragsänderung noch durch einen Anruf an 0670 670 1000 bestätigt werden.

Bei Spusu und Yesss kann man ein nicht verbrauchtes Gesprächs-/SMS-/Datenguthaben ins nächste Monat mitnehmen. Damit erhöht sich aber nicht die Freigrenze für das EU-Roaming.

## Grenzen für das Datenroaming in der EU

Drei bietet den Wertkartentarif Optimal SIM XL an: 30 GB pro Monat, davon 20 GB innerhalb der EU, um 27 € pro Monat.

<https://www.drei.at/de/shop/tarife/privat/telefonie-tarife/tarife-ohne-bindung/>

Also: eine SIM-Karte kaufen, einen Monat lang im Urlaub heftig surfen und dann wieder zu einem anderen Tarif zurück kehren? Nein, das wird nicht akzeptiert (ich habe es im Vorjahr ausprobiert) – man muss dann mindestens von ein Monat lang den Tarif von Österreich aus nutzen, sonst werden die Datennutzung nachverrechnet.

## Datenroaming außerhalb der EU

Hier verrechnen Betreiber oft Mondtarife, ohne eine sachliche Begründung zu liefern. Ein Beispiel, wieder von der yesss-Seite:

<https://www.yesss.at/roaming/vertrag-roaming>

Bei allen Auslandszonen steht 0,99. Man muss nun den Text dazu lesen: das sind nicht die Kosten in Cent pro MB, sondern die Kosten für 100 kB inklusive Mehrwertsteuer in €. Also 9,90 € pro MB und 9900 € pro GB. Nein, das ist kein Schreibfehler. Ein GB, das in Österreich z.B. 4 € oder weniger kostet, kostet beim Roaming außerhalb der EU fast 10.000 € oder das 2500-fache oder ein Aufschlag von 250.000% (in Worten: Zweihundertfünfzigtausend Prozent).

Obwohl der Tarif klar auf der Webseite ersichtlich ist, habe ich Yesss per E-Mail um eine Bestätigung gebeten. Leider ist keine Antwort eingetroffen – vielleicht ist es doch peinlich, den Betrag von 9.900 €/GB auch noch schriftlich zu bestätigen...

Ende März 2019 hat der ORF-Sendung in der Sendung „Bürgeranwalt“ einen Bericht über eine Handyrechnung von 12.817 € gesendet. Sehr interessant die Stellungnahme des Anwalts Dr. Schneider (Kanzlei Preissl-Schneider) aus Dornbirn: er hat schon mehrere Fälle dieser Art gehabt. Es wurde nie bezahlt und trotzdem hat kein Mobilfunkbetreiber geklagt. Vor Gericht müsste der Betreiber ja dann die Grundlagen seiner Kalkulation vorlegen. Und da kann man schon sehr gespannt sein, wie ein Aufschlag von (beispielsweise) 250.000% gerechtfertigt wird.

Wenig verständlich, warum der Gesetzgeber oder die Regulierungsbehörde RTR nicht eingreifen.

## Grenzen und Fähren

Wenn man in Vorarlberg unterwegs ist, kann sich das Handy schon einmal in der Schweiz einbuchen. Und dann kostet bei dem erwähnten Yesss-Tarif das GB eben fast 10.000 €. Auch wer mit einer Fähre unterwegs ist, kann noch in Sichtweite der Küste eine unangenehme Überraschung erleben. Wenn noch von der Fahrt durch Italien am Handy das Roaming aktiviert ist, kann auf der Fähre gleich die hohe Gebühr zuschlagen. Das ist mir trotz großer Aufmerksamkeit mit einer Prepaid-Karte vor Ancona passiert. Aus gutem Grund war die Karte nur mit 10 € aufgeladen. Und die waren gleich weg! Ich habe danach mehrere E-Mails mit HoT gewechselt – mehr zum Ergebnis weiter unten.



### Wie kann ich mich vor den Roaming-Abzockern schützen?

- Das Roaming abschalten. Die sicherste Methode, aber dann verliert man die Vorteile des EU-Roamings im Ausland.
- Nur das WLAN des Hotels am Urlaubsort nutzen (falls vorhanden), Straßenkarten offline nutzen.
- Roaming einschalten, aber das automatische Einbuchten, also die automatische Auswahl des Netzes, abdrehen. Dann eben nur mehr ein Netz eines EU-Landes wählen. Nicht so bequem. Achtung: „Italy-Maritim“ oder ähnliche sind Seefunknetze, daher keine EU-Roaming-Netze und sehr teuer!
- Erreichen die Kosten im einem Monat 60 €, wird das Handy abgeschaltet. Achtung, dieses Limit kann vom Nutzer geändert werden und auch auf „unbegrenzt“ gestellt werden. Und dieser Schutz gilt auch nur für Konsumenten (also private Nutzer) und nicht für Firmenhandys. In der ORF-Sendung wurde auch berichtet, A1 habe argumentiert, dass das Limit abgestellt worden wäre. Nur: der Inhaber des Handys kann sich nicht erinnern, dies so eingestellt zu haben. Die Regulierungsbehörde sollte vorschreiben, dass jede Änderung der Einstellungen SMS und/oder E-Mail bestätigt wird.
- Die Mobilfunkbetreiber sollten eine Einstellung anbieten, mit der zwischen dem teuren weltweitem Roaming und dem preiswerten Roaming in EU-Ländern unterschieden wird. Aber welcher Anbieter schlachtet schon das Huhn, das pro Gigabyte goldene 10.000 €-Eier legt?

Doch, es gibt sie!

Von **HoT** habe ich Anfang April 2019 folgende E-Mail bekommen:

Als erster Anbieter in Österreich kann bei HoT Datenroaming außerhalb der EU gesperrt werden - Sie können diese Sperre ab sofort in der HoT App (neueste Version) bzw. in unserer Kundenzone unter [www.hot.at/mein-hot](http://www.hot.at/mein-hot) unter dem Punkt Einstellungen ändern. Somit kann man Datenroaming innerhalb der EU weiterhin nutzen, aber außerhalb der EU bzw. in Grenznähe ist man vor ungewollten Kosten geschützt!

Die Auswahl ist im **Bild oben** dargestellt.

Und auch **Spusu** bietet eine Einstellung, die dieselbe Wirkung hat: werden die Kostenlimits beim Roaming auf 0 € gestellt, ist das Einbuchten in teure Netze, die nicht unter die EU-Regelung fallen, nicht möglich.

Beide Anbieter bitte vor den Vorhang: so sieht Kundendienst aus!

### Zusammenfassung

Auch wenn die Politik ihre schützende Hand über die großen Betreiber hält, kann man sich doch durch die geeignet Wahl eines Anbieters gegen die Roaming-Fallen wehren:

- Für Telefonate ins EU-Ausland bietet Spusu

die fairsten Tarife.

- Gegen irrwitzige Tarife beim Datenroaming bietet HoT und Spusu faire Lösungen an.

Wünsche an die Politik und die Regulierungsbehörde:

- EU-Tarife auch bei Gesprächen von Österreich aus
- Verpflichtendes Angebot einer Option, mobile Tarife außerhalb des EU-Roaming zu sperren

- Verbot der hohen Daten-Tarife
- Verpflichtende Verständigung bei der Änderung von Einstellungen

Aber da Berichte der Volksanwaltschaft zu diesen Themen oder knapp 900.000 Unterschriften bei anderen Themen auch nichts bewirken, hilft nur eines:

**Wechsel des Betreibers – das hilft sicher!**

**Daten**

**Einstellung des Roaming bei HoT**

- Mobile Daten +
- Mobile Daten Österreich +
- Mobile Daten Ausland +
- Mobile Daten in der EU +
- Mobile Daten außerhalb der EU +

**Einstellung des Roaming bei Spusu**

**Kostenlimits**

**Im Inland**

- Kostenlimit Telefonie & SMS: 5 €
- Kostenlimit Daten: 5 €

**Roaming**

- Telefonie & SMS: ein
- Kostenlimit Telefonie & SMS: 0 €
- Daten: ein
- Kostenlimit Daten: 0 €

**Kostenpflichtige Leistungen**

- Mehrwertdienste - 0900, 0901, ...: aus
- Erotikdienste - 0930, 0931, ...: aus
- sonstige Dienste - 0810, 0820, 118, ...: aus
- Telefonie & SMS - vom Heimatnetz in Länder außerhalb der EU: aus

# 56885659

Günter Hartl

## Smol dog

Auch Mercedes hat die Zeichen der Zeit erkannt. Das tradierte, stereotype Familienbild und -auto weicht sukzessive dem neuen Zeitgeist. **Siehe Bild 1.**

Will die kleinwüchsige Klimaaktivistin ihre Mutter in die neue Benzinerkarre bugsieren? Oder drängt der Knirps den Bärenjäger aus Spitzbergen zum nächsten Tätowiertermin? Mit den Geschlechtern ist das ja in der Tat so eine Sache, da diese ja noch immer unter sozialen Konstrukten firmieren und dementsprechend austauschbar sind.

Kaum legst Du dich optisch auf eines fest, gehen die anderen 70 berechtigterweise durch die erfahrene Ausgrenzung in den Saft.

Das Ergebnis all dieser Kapitulationen können wir nun im Überfluss bei vielen Gelegenheiten bewundern. Allerdings lassen sich Ursache und Wirkung nicht so einfach umdrehen. Werbung schafft keine gesellschaftliche Akzeptanz, sie reagiert nur einfach darauf.

Vielleicht hat die Tochter eine Wette verloren und musste sich so wie ihr Vater anziehen? Und wieso gibt's das Auto auch noch in der Dieselvariante? Die stimmigste Theorie meinerseits ist der erfolgreiche Ausbruchversuch aus der Klapse (man beachte die vergitterten Fenster im Hintergrund). Die Instrumentalisierung des Kindes durch ein abgasarmes Fluchtfahrzeug komplettiert nur das Geschehen. Hu nos?

Seit ein paar Jahrzehnten steht der Klimaschutz ganz oben auf der politischen Agenda. Und alle bisher ergriffenen Maßnahmen führten sehr verlässlich zu einer Erhöhung der Energiekosten.

Bild 2



Fahrzeughighlights

Wir haben das Familienauto neu erfunden.

Die neue B-Klasse ist da. So dynamisch, komfortabel und sicher wie nie.



+ Neue Generation Fahrassistenzsysteme

+ Stilvoller Innenraum mit „Wrap-around“-Design

+ Widescreen Cockpit mit Sprachbediensystem LINGUATRONIC

Bild 1

Die moralische Keule manifestiert sich nun auch im Aufmarsch von Kindern für verfehlte Klimaziele.

Es scheint das letzte Totschlagargument der argumentativ unterlegenen Multifunktionsjackenträger zu sein. Was Knut nicht schaffte, soll jetzt Greta hinbiegen. Welcher Erwachsene erdreistet sich schon, einem unschuldigen oder schutzbedürftigen Kind Paroli zu bieten, ohne sogleich an den Pranger gestellt zu werden?

Mit den entsprechenden Kräften bekäme man ebenso locker einen Protestmarsch für die Akzeptanz ehrenamtlicher U-Bahn Lackierer durch. Vor allem während der schulpflichtigen Zeit. Nach 500 Metern wartet in der Seitengasse ohnehin ein McDonalds zum Kräfte tanken.

Als verwerflich daran könnte man vielleicht einwenden, dass die Erwachsenen mit solch unfairen Mitteln kämpfen. Da werden Kindermärsche zur Durchsetzung eigener Interessen gutgesinnt durchgesetzt. Was kommt als nächstes? Mini-Gelbwesten aus dem Kindergarten, die sich mit wassergefüllten Ballons aufmunitionieren und verwahrloste Spielplätze einkesseln? Hu nos?

Schlussendlich wissen wir ja alle, dass Kinder keine Experten und einfachen Lösungen gegenüber nicht abgeneigt sind.

Die ubiquitären Lösungsansätze a la „wir schaffen das....stirbt der Euro, stirbt Europa... Bankenrettung ist alternativlos... Gewalt ist keine Lösung....gehts der Wirtschaft gut, geht's den Leuten gut... eine Armlänge Abstand...“ zeigen doch schon exemplarisch, was bei den Leuten gut ankommt.

Der tremolierende Duktus manifestiert sich derzeit mit inbrünstiger medialer Unterstützung voll auf die Rettung des Weltklimas. **Siehe Bild 2.** Keine Ahnung, welche Sau gerade bei Auslieferung dieser Zeitschrift durchs Dorf getrieben wird.

Über die Registriertassa redet heute auch kein Schwein mehr. Und das, obwohl sich repräsentativ der Papierverbrauch an der Kassa in einer mir bekannten Kantine fast verdreifachsfach hat. (früher ein Rolle/Monat zu ein Rolle/Tag heute... so viel zum Klimaschutz). Da die Kinder aber

schon bei Greta angedockt wurden, bleibt nur mehr die Mobilmachung von Pensionisten zur Aufhebung der Registriertassapflicht über.

Mit dem blechgewordenen Rentnerausweis (Mercedes A-Klasse) könnte man schon einen Autokorso, natürlich mit Livestream im Netz, auf der Kärntnerstraße organisieren. Das sollte in diesem Fall fernherhin einen ultimativen Lackmusters zu Händen der hydraulischen Merkepoller abbilden. Poller und Elchtest gegen die marcumargesteuerte A-Klasse, das wird auf jeden Fall hart. Vielleicht kommts ja noch. Hu nos?

Klimakult (Diesel, CO<sub>2</sub>, Feinstaub, Ozon...), Ernährung (vegan, laktosefrei – Schweinefleisch), Gender und religiöse Trennlinien erschweren gegenwärtig ein kohärentes, friedliches Miteinander. Das Trennende ist das einzige Verbindende und der gemeinsame Nenner manchmal nur mehr die Körpertemperatur.

Derweil bauen die Polen fleißig neue Kohlekraftwerke, um dann die Nachbarländer zukünftig sicher mit Strom versorgen zu können.

Dank propagandistisch begleiteter, unausgegorener Elektromobilitätskonzepte werden schön langsam die Schäfchen innerhalb der deutschen Autoindustrie ins Trockene gebracht.

Wer braucht heute noch Bescheiß-Software, um Abgas-Grenzwerte einzuhalten? Der (deutsche) Staat greift der neuen Generation des Fortschrittes selbstredend mit Subventionen und Verboten (Atom- und Kohleausstieg, Dieselfahrverbote) unter den Lithium-Ionen-Akku. Ist doch viel einfacher so.

Sieht man ja auch schön an der Entwicklung des Strompreises, der die Kosten der Energiewende jetzt schultern darf. Eingeschlössen mit Umlagen und Zuschlägen, den dankbaren Containern für Subventionen, stehen derzeit bei unseren deutschen Nachbarn fast 30 Cent/kWh an. Annähernd doppelt so viel wie bei den angrenzenden Franzosen. Läuft. Mal sehen, was da noch zu uns runterschwappen wird.

Falls obige Zeilen bei einigen Lesern Stirnrunzeln, Kopfschütteln oder gar angeho-bene Augenbrauen verursacht haben soll-ten, wäre jetzt der ideale Zeitpunkt für eine Selbstreflexion. Die 90er Jahre sind definitiv vorbei. Denk mal 20 Jahre zurück.

Intel rückte den Celeron Prozessor mit 400 MHz heraus, InternetExplorer 5.0 wurde in die Schlacht geworfen, das iBook, Adobe InDesign, der iPod und der BlackBerry 850 erblickten das Licht der digitalen Welt (siehe Bild 3, 3a), Google Maps war eine überdimensionale, analoge Karte, deren Zusammenfallen heute vielen schon die Schweißperlen rausdrücken würde, Flug-reisen mit Trinkflaschen und inkludiertem Cockpitbesuch waren damals auch noch möglich, ein Sprecher hat sowohl Tagesak-tuelles als auch das Wetter alleine!!! ange-sagt, Öffentliche Schwimmbäder kamen ohne Konfliktlotsen aus, Wein konnte man sowohl trinken als auch in die Scheiben-wischanlage füllen, ISDN war neben SMS der heißeste Scheiß, Jugoslawien war (gerade) noch existent, das Oktoberfest zum anderen noch nicht eingezäunt und 1997 verhinderte die Titanic eine Atlantik-überquerung eines mutierten Eiswürfels, worauf der Pott mit unserem Leo senk-recht nach unten abbog.

**Und heute?**

Der Eiffelturm hinter einem drei Meter hohen und 7 cm dicken Panzerglas verbar-rikadiert, Weihnachtsmärkte dafür nur mit Betonpollern (am Land ersatzweise mit Feuerwehrautos), Ehe für alle, Grafikkar-ten mit 12 GB Ram, Datenträger-Spürhunde, zwei Nachrichtensprecher als Stichwortgeber wie bei Farkas und Wald-brunn, 30-Jahre Jubiläum der Fatwa gegen Rushdie, Dieselverbote, Homeoffice, Marssonden, Applikationen im Webbrowser, Parkpickerl, Sekirititschäks am Flughafen, Quoten nach Nationalitäten und Ge-schlechtern im Arbeitsbereich, 24 Stunden online, „Ich bin Dein Rettungsanker“ Teams in öffentlichen Schwimmbädern, Bitcoin, 6-Terrabyte-Festplatten in Note-books, Waffen- und Rauchverbotszonen auf Bahnhöfen, Onlineshopping, Regist-rierkassa, ganze Serverlandschaften in der Cloud, patrouillierende Securityteams mit Stichweste und Bodycam im U-Bahnbereich, Onlinebanking, jeder per Smartphone jederzeit erreichbar, kein Schweinefleisch in Kantinen, kontinen-tübergreifende Wartungsarbeiten in Echt-zeit, Leiharbeit, Internet in jedem Haus-halt, Smartphone und jeder Kaffeemaschi-ne, Wertekurse, Drohnen, Personenschutz für Autoren und in Zeitungsredaktionen, Uploadfilter... alles normal heute.

Nichts von alldem konnte ich mir damals vorstellen. Nicht mal annähernd. Da fehlte mir eindeutig der Weitblick. Manche Zeit-genossen empfinden diese Zeilen als pro-vokant, negativ konnotiert oder gar dysto-pisch. Derweil beschreiben sie nur völlig wertfrei die Gegenwart, die verständli-cherweise für einige bedrückend, ent-spannt normal, angenehm, verstörend



Bild 3

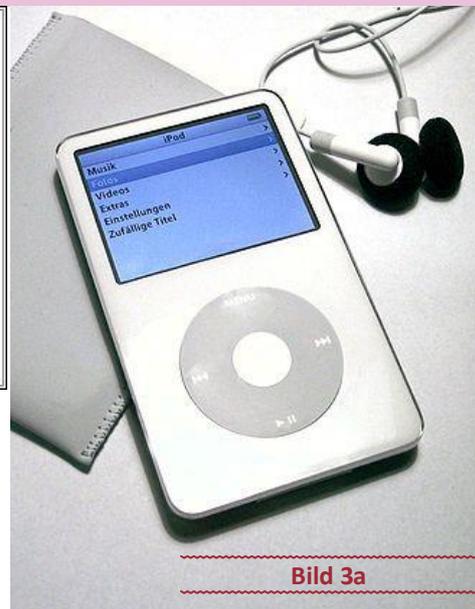


Bild 3a

oder aufregend bejahend sein kann. Der Blickwinkel, verbunden mit der eigenen Blase machts aus. Zeiten und Gesell-schaften ändern sich, die Blasen wandern nur mit.

Es ist, wie es ist. Man muss sich ja nicht mit allem anfreunden, allerdings kommt man um das Arrangieren damit auch nicht herum. Als Dieselfahrer, Anhänger oder Selbständiger mit Registrierkassa hast Du zwar genauso wie das generische Masku-linum die Arschkarte gezogen, aber hey, das ist eben der Preis des Fortschritts.

Anhalter deswegen, weil durch das Erfra-gen zur Mitnahmemöglichkeit in eine be-stimmte Stadt oder Region der Fahrzeug-lenker (Ausnahmen bestä...) neuerdings nicht mehr in der Lage ist, dies zufrieden-stellend zu beantworten. Einfach weil er dank Navi nur mehr den Ausgangs- und Endpunkt seiner Fahrt kennt. Um alles dazwischen kümmert sich sowieso Susi.

Junge Leute wachsen mit dieser Geistes-haltung ganz normal auf. Ältere und/oder uneinsichtige Zeitgenossen bleibt dann meist nur eine von Vernunft oder Sachver-stand unterfütterte Verteidigungsposition vorbehalten. Das hat schon bei Knut nicht funktioniert. Vergiss es.

Und wie siehts in 20 Jahren aus? Keine Ahnung. Trotz allem bin ich mir ziemlich sicher, dass man dann über die heutige Zeit und deren „Verwerfungen“ nur mehr müde lächeln wird.

Zum Trost kann ich Dir noch versichern: Auch wer immer mit der Zeit geht, geht trotzdem mit der Zeit.

**Hardwareschrott**

Habe ich nur das Gefühl, oder wird der Notebookmarkt gerade (Ende Februar) mit hardwaremäßigem Schrott geflutet? vier GB Ram, fest verlötet und daher nicht erweiterbar? Das war doch 2012 schon mal ganz anders. Damals ein Lenovo X201 ergattert, das man auch auf 8 GB RAM erweitern konnte. Ganz zu schweigen da- von, dass es ein kleines Netzteil, Ethernet-Buchse und eine leicht zugängliche War-tungsklappe hatte. Da liegen doch 7 Jahre Entwicklung dazwischen.

Acer sei hier mal exemplarisch aufgeführt. Die bauten doch früher ganz anständige Dinger. Aber das? Siehe Bild 4.

Windows 10 S? Das läuft ja meines Wis-sens nur mit Apps aus dem Windows-Store. Gut, dass meine Bekannte sich das Trum gleich gekauft hat. So wie sie kennen die meisten Endbenutzer ja nicht mal den Unterschied zwischen Apps vom Store und konventionellen. Geschweige denn die Unverträglichkeiten und Einschränkungen. Angefangen von der Virenschutzsoftware, die nur teilweise mit dem S-Modus kom-patibel ist bis zu....schau bitte selber nach.

Sowas kauft man sich einfach nicht. Es ist einfach zu sehr beschränkt und inkompati-

**Bild 4**

Kategorien Angebote Service Trends Business-Portal

**SUPER SALE**  
Sonderangebote, Restposten, Einzelstücke

Computer + Software Notebooks + Zubehör Alle Notebooks ACER Notebook Swift 1 SF114-32-POFA, silber (NX.GXHEV.001)

**ACER Notebook Swift 1 SF114-32-POFA, silber (NX.GXHEV.001)**

Artikelnummer: 1662447  
Produkt bewerten und bis zu 300€ gewinnen

Prozessor: Intel® Pentium® N5000 Processor (4M Cache, bis zu 2.70 GHz)  
Gerätetyp: Notebook  
Bildschirmdiagonale (cm/Zoll): 35.5 cm / 14 Zoll  
Größe je Platte (GB): 64 GB eMMC  
Arbeitsspeicher-Große: 4 GB  
Grafikkarte: Intel® UHD Graphics 605  
Betriebssystem: Windows 10 S

Online-Preis: **449.-**  
Nur 20.41\* monatliche Rate  
Lieferung in 6-9 Werktagen

Warenkorb  
Jetzt mit Office kaufen

bel, selbst für Heimuser. Wessen Schuld das ist? Ich halt mich da raus.

Aber dass man sowas überhaupt verkauft? Ich wusste das gar nicht. 2012 war das aber definitiv noch nicht so. Heute müssen ja alle Notebooks extrem flach ausgeführt sein. Fehlt eben der Platz für die Ethernet-Buchsen oder den RAM-Sockel.

Warum das Ganze? Teilt Microsoft die Lizenzen wieder in Schmeiß-hinterher und teuer auf? Oder wird der Billigmarkt vorwiegend mit Schrott (4GB Ram fest verlötet, spiegelndes Display, Bildschirmauflösung, nichts tauschbar...) geflutet, um alles Ordentliche dann stark zu verteuern?

Selbst vor 7 Jahren bekam man anständige Notebooks – mit damaliger Technik ausgestattet. Problemlos erweiterbar, kleines Netzteil und langlebig. Im Elektronikmarkt Deines Vertrauens findet man kaum brauchbare Notebooks unter 800 Euro. Klar, die Auswahl ist dort riesig, der Schrottteil aber leider auch. Windows 10 mit vier GB RAM? Ich weiß nicht. **Siehe Bild 5.**

Immerhin haben wir schon 2019. Okay, den fehlenden Ethernet-Anschluss kann ich verschmerzen. Aber das Gesamtpaket mit Celeron Prozessor eher nicht. Hoffentlich ändert sich da was in Zukunft.

### Grübtowerung

Stirbt Bitcoin (Bild 6) den absehbaren Tod aller Schneeballsysteme? Mein Gott, was war das für ein Hype damals. Auf die „Greater-Fool-Hypothese“ ist eben doch Verlass. Irgendwer war demnach auch bereit, noch mehr für einen Bitcoin zu zahlen. 2018 orientierte sich der Trend aber doch an die Expertenaussagen, wonach dem Markt die Bitcoin-Abnehmer ausgingen. Die Bitcoin-Blase platzte.

Sogar die Presse und Medien fuhren auf die Blockchain als Zukunftstechnologie ab. Inklusive dem Herumreichen von Bitcoin-Milliardären als Vorreiter des neuen Geldes. Was ist von all dem geblieben? Ein paar tausend neue virtuelle Schrottwährungen und die Erkenntnis, dass Grafikkarten auch Strom verbrauchen.

Egal jetzt, warum das in die Hose gegangen ist (Hard Fork, Panikverkäufe...). Fakt ist, dass der Hype vorbei scheint. Irgendwo schnappte ich einmal medial auf, dass 720 Milliarden Dollar an Anlegergeldern binnen 12 Monaten vernichtet, oder besser gesagt die elektrische Energie dafür verpulvert wurden. Das Geld ist ja, wie wir immer nachher wissen, jetzt nur woanders. Wo die 720 Milliarden jetzt sind, wäre halt interessant. Klar kann man jetzt jammern, dass die Gegenseite aus dem nichts und ein paar Primzahlen so viel Kohle generiert hat.

Etwas Gutes kann man dieser Entwicklung dennoch abgewinnen. Der Energieverbrauch für die Bitcoin-Erzeugung ist demnach deutlich auf nur mehr 44 Terrawattstunden jährlich gesunken. Dieser Umstand passt doch gut in jede Klimakonfe-



Bild 5

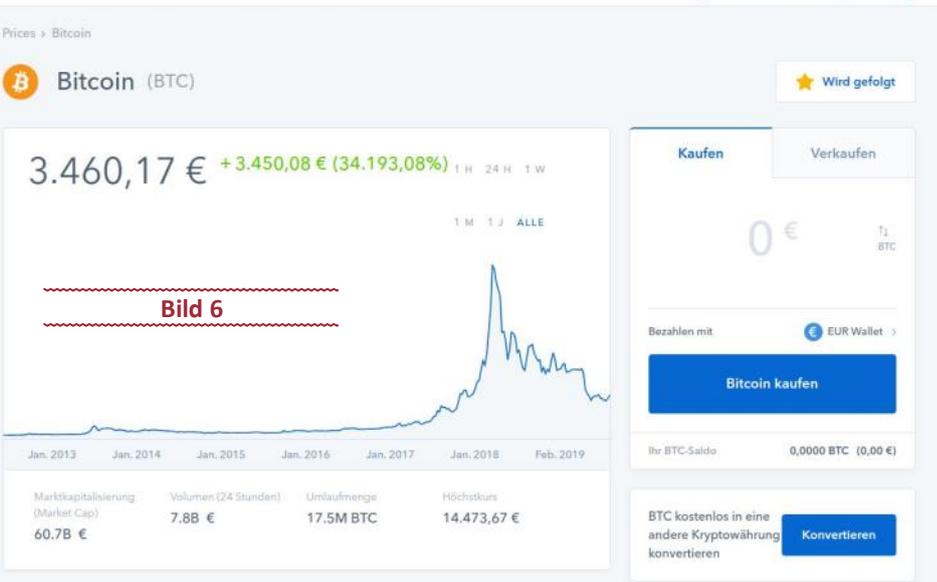


Bild 6

renz hinein. Und schön langsam sollten die nicht mehr gebrauchten Grafikkarten die Onlineplattformen überschwemmen. Wie es weitergeht mit Bitcoin? Keine Ahnung. Aber wie ein Freund schon mal mit Blick auf die Grafik (Bild 6) schlauerweise meinte: „... ist wie bei den Aktien. Wenn'st 300 Jahre geduldig wartest, bist irgendwann mal wieder dabei...“. Wo er recht hat, hat er recht.

### Händikameras

Durch Zufall stieß ich auf ein Prospekt, wo abgebildetes Smartphone auch heftigst umworben wurde. Ein Huawei Mate 20 lite. **Siehe Bild 7 und 8.**

Üblicherweise besitzen ja Smartphones zwei Kameras. Eine vorne und eine gegenüber. Letztere natürlich für die richtigen Fotos. Somit kommt das Display anstelle eines Suchers ins Spiel. Die vordere Kamera wurde ja ursprünglich für die Videotelefonie konzipiert. Diese war auch immer schlechter und billiger in der Ausführung als die hintere.

Kenne eigentlich nicht viele Leute, die Videotelefonie nutzen. Aber das ist ja wie allem Geschmackssache. Selfies hingegen schon. Ich bin auch mittlerweile felsenfest überzeugt, dass die vordere Kamera viel

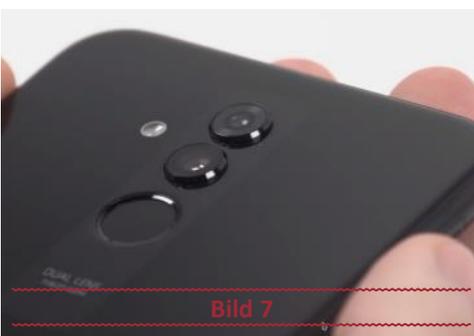


Bild 7

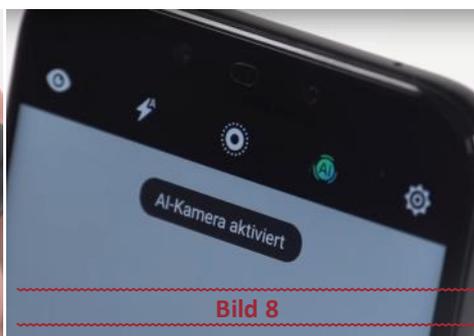


Bild 8

öfters für Selfies als für Videotelefonie gebraucht wird.

Erwähntes Smartphone trug meines Erachtens diesem Trend Rechnung und verbaut eine hochwertigere Kamera in der Frontansicht. Vielleicht ist es mir bisher noch nicht aufgefallen, aber dass eine Kamera auf der Rückseite eines Smartphones minderwertiger als die auf der Vorderseite ist, sagt schon einiges aus.

Besagtes Smartphone hat eine Dualfrontkamera mit 24 + zwei Megapixel. Die hintere hingegen nur 20 + 2. Also die Vordere weist eine höhere Auflösung als die hintere auf. außerdem noch in Dual-Front Ausföhrung und mit HDR-Pro-Funktion.

Perfekt gemacht für Leute, die bevorzugt über sich selbst berichten. Gegenwärtig bringen mich Selfies mit dem obligatorisch nach oben ausgestreckten Arm und der anvisierten Körbchengröße ins Nachdenken. Warum schauen die alle rauf, und keine runter oder geradeaus? Sind das schon die ersten Anzeichen einer narzisstischen Gesellschaft?

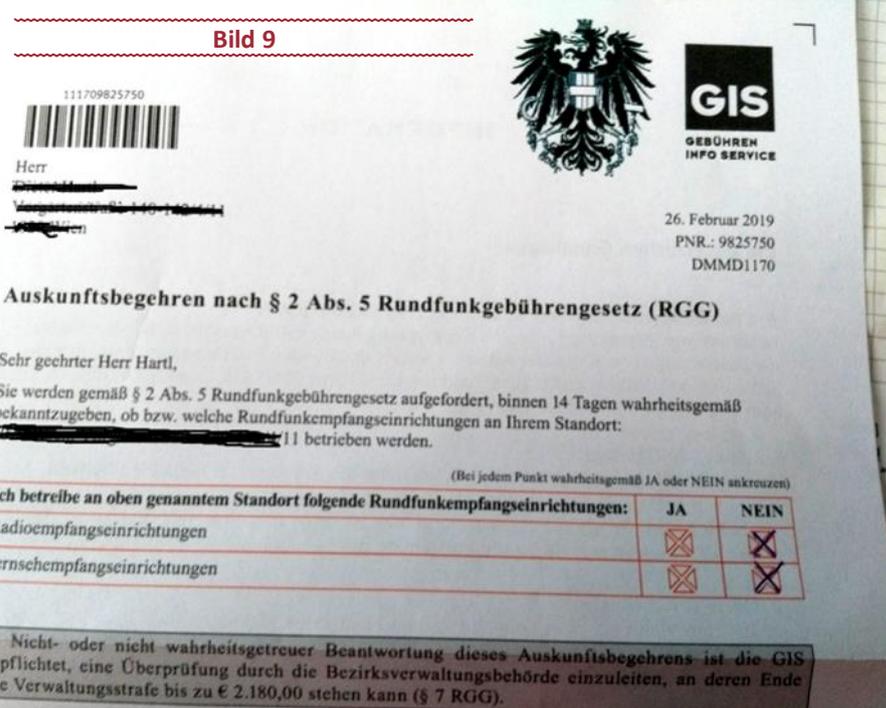
Keine Ahnung, aber wenn's ihnen hilft. Bis dieser Artikel rauskommt (wir haben jetzt Anfang März), wird's in dieser Hinsicht sicherlich schon zahlreiche weitere Entwicklungen am Markt geben. Und dieser richtet sich ja immer an der Gesellschaft aus. Wi wil si...

**RSB**

Ich habe es geahnt. Jetzt kommen sie mit dem ganz groben Besteck. Ein RSB-Brief verheißt normalerweise nichts Gutes. Der an mich adressierte beinhaltet ein Auskunftsbegehren der GIS. Aufmerksame Leser der PCNEWS waren über den Sachverhalt ja ohnehin bestens informiert. (Novemberausgabe 2018). Kurz zusammengefasst bekam ich Besuch von besagter GIS in Form eines... hmhm, ja wie schreib ich's jetzt, ohne da jemanden auszugrenzen? Ein(e) Mitarbeiter/in oder Diverse nahm jedenfalls den Status schriftlich auf. Keine Empfangsgeräte in der Wohnung vorhanden. Kopfschüttelnd ausgefüllt den Wisch und sogleich auf die fehlende Empathie seitens der GIS hingewiesen. Bürgerpflicht erfüllt. Möge das generische Maskulinum und der Volksempfänger mit mir sein. **Siehe Bilder 9 und 10.**

Ja, **Bild 10** beinhaltet einen Rechtschreibfehler. Aber schön langsam wird's Zeit, dass sich die Leute am Riemen reißen. Andere können's ja auch. Diese Stellenanzeige im Wiener Raum zeigt, wies richtig geht. **Siehe Bild 11.**

Das Bestreben, die Sprache in den Griff zu bekommen, ist nur der banale Versuch, das Denken durch Sprachregelungen zu beherrschen. Sieht man ja auch schön beim „Binnen I“, das sich mittlerweile ohne großes Aufheben auch im behördlichen Schriftverkehr niederschlägt. Inzwischen sollte es auch den Dümmden dämmern,



**Bild 9**

**Auskunftsbegehren**

Sehr geschätzte Damen/Herren/Diverse,

mit Retournierung Ihres Auskunftsbegehens hoffe ich in ihrem Sinne den Sachverhalt nun endgültig aufgeklärt zu haben.

Da ein(e) verdienstvolle(r) Mitarbeiter/Mitarbeiterin/Diverse vor ein paar Monaten bei mir schon einmal vorstellig war und auch durch eine "Vor Ort Überprüfung" die Abwesenheit jeglicher Empfangsgeräte bestätigt und auch schriftlich festgehalten hat, erschliesst sich mir der Grund für dieses Schreiben nicht.

Ich hoffe dennoch inbrünstig, dass hiermit der Rechtsstaatlichkeit genüge getan wurde und ersuche Sie in Zukunft, von einer binären Anrede (Herrr/Frau) Abstand zu nehmen. Wir schreiben das Jahr 2019 und schön langsam sollte es schon durchgesickert sein, dass sie mit diesem Gebaren eine ausgrenzende Haltung an den Tag legen. Das wollen weder sie noch will ich das gutieren.

In diesem Sinne freut es mich, dass ich ihnen helfen konnte und ersuche um gefällige Kenntnisnahme.

mfg. [redacted]

**Entgeltangaben des Unternehmens:**

Das Mindestentgelt inklusive Überzahlung für die Stelle als System Network Technician (f/m/x) beträgt 40.000,00 EUR brutto pro Jahr auf Basis Vollzeitbeschäftigung.

dass dies nur eine Zwischenstufe sein kann. **Bild 11** klärt auf.

Natürlich kann man sich im Hobbykeller darüber aufregen, aber die Weichen sind schon lange gestellt. Däts laif. Wie es mit der GIS-Geschichte weitergeht? PC-News Leser und mein Waffenhändler des Vertrauens werden es als erste erfahren.

**R.U.S.Z.**

Angespornt durch den Vortrag von Herrn Eisenriegler vom „RUSZ“ forschte ich in meinem näheren Umfeld bezüglich der Reparaturhandhabung von Weißwaren und ähnlichem nach. Ernüchterung machte sich breit, soviel steht fest.

Reparieren ist heutzutage eher die Ausnahme, dem das R.U.S.Z aber seit Jahren mit ihrer Reparaturphilosophie in Form eines wöchentlichen Reparaturcafes eine öffentliche Plattform bietet. Natürlich kann man im dortigen Geschäftslokal auch



26. Februar 2019  
PNR.: 9825750  
DMMD1170

**Auskunftsbegehren nach § 2 Abs. 5 Rundfunkgebührengesetz (RGG)**

Sehr geehrter Herr Hartl,

Sie werden gemäß § 2 Abs. 5 Rundfunkgebührengesetz aufgefordert, binnen 14 Tagen wahrheitsgemäß bekanntzugeben, ob bzw. welche Rundfunkempfangseinrichtungen an Ihrem Standort: [redacted] betrieben werden.

(Bei jedem Punkt wahrheitsgemäß JA oder NEIN ankreuzen)

Ich betreibe an oben genanntem Standort folgende Rundfunkempfangseinrichtungen:	JA	NEIN
Radioempfangseinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fernsempfangseinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bei Nicht- oder nicht wahrheitsgetreuer Beantwortung dieses Auskunftsbegehens ist die GIS verpflichtet, eine Überprüfung durch die Bezirksverwaltungsbehörde einzuleiten, an deren Ende eine Verwaltungsstrafe bis zu € 2.180,00 stehen kann (§ 7 RGG).

**Bild 10**

**Bild 11**

gebrauchte Haushaltsgeräte günstig erwerben.

Im elterlichen Haushalt arbeiten indessen seit 1994 die üblichen Haushaltsgeräte (Eiskasten, Gefriertruhe, Mikrowelle, Geschirrspüler, Herd) bisher störungsfrei. Das ist ja schon mal eine Ansage. **Siehe Bilder 12 – 15.**

Hatte damals so um die 70.000 Schilling gekostet, zahlte sich aber mittlerweile mehr als aus. Einmal gut eingekauft und jahrelang „a Rua“. So sollte es eigentlich sein.

Der Rundgang im nahen Supermarkt hält naturgemäß von solchen Sachen nicht viel. Warum auch? In drei Jahren ist sowieso eine neue Waschmaschine fällig. Dies ist mittlerweile der Grundkonsens vieler. **Siehe Bilder 16/a/b.**

Das sind typische Angebote, die recht repräsentativ sind und für viele Supermärkte



Bild 12

herangezogen werden können. Billig, vollgestopft mit Elektronik und einhergehender, verunmöglichter Selbsthilfe. Kennt man ja auch bei Neuwagen, wo man mit den berühmten Bosch-Winkelfingern, einer Engelsgeduld und unangemessener Teiledemontage nach wie vor ein Lämpchen innerhalb eines Arbeitstages tauschen kann.

Der Trend geht deshalb auch immer mehr hin zu reparaturfeindlichen Ausführungen aller Art.



Bild 13

Konnte man früher noch minderwertige Elkos (Elektrokondensatoren) relativ mühelos durch Neue ersetzen, so bleibt gegenwärtig oft nur mehr der komplette Platinentausch als Alternative übrig. Einfach weil minderwertige Verschleißteile nicht mehr zerstörungsfrei zugänglich sind.

Selbstredend liegt der Preis für ein Neugerät nur unerheblich höher als solch eine beispielhaft angeführte, austauschbare Platine. Die Entscheidungsfindung dürfte danach nicht zu schwer fallen. Bild 17 zeigt einen aufgeschraubten LCD-Fernseher in der Werkstatt. Welcher Fehler bei diesem Gerät vorlag, konnte ich damals auf Grund meines Erscheinens außerhalb der Arbeitszeiten nicht eruieren. Sorry.

Im Prinzip werden im R.U.S.Z. Weißwaren und Kleingeräte wieder auf Vordermann gebracht. Reparierte Waschmaschinen bilden dort mit Abstand das Hauptgeschäft ab.



Bild 17

Geplante Obsoleszenz bei Produkten ist ja nicht neu. Dieses leidliche Problem wurde vor einiger Zeit durch entsprechend gefertigte Drucker von den Medien aufgegriffen und so einer breiten Öffentlichkeit erst zugänglich gemacht. In den Anfangsjahren der geplanten Obsoleszenz waren es noch die Glühbirnen und Damenstrumpfhosen, die ihr zum Opfer fielen. Letztere wurden mitunter durch die einhergehende Erfindung der Laufmasche weltberühmt.

Welche Produkte gegenwärtig von dieser Fertigungsphilosophie befreit sind, wage ich nicht zu beurteilen. Vielleicht Marssonden, aber selbst diese Dinge streichen schon mal auf ihrer Pendleranfahrt die Sonnensegel.

In irdischen Gefilden liegt wie genannt der Fokus in der Reparatur und dem Verkauf von Waschmaschinen. Sehr beliebt dort sind die Modelle von Miele und Eudora. Gewöhnlich weil sie einen robusten Standard bei den Bauteilen aufweisen und



Bild 14



Bild 15



Bild 16a



Bild 16b

<p>Indesit Waschtrockner XWDA751480 WSSS</p> <p>★★★★ (0)</p> <p>statt * € 599,00 <b>399,00 €</b> ERSPARNIS 33%</p>	<p>Gorenje Waschmaschine WA7549</p> <p>★★★★ (0)</p> <p><b>349,00 €</b></p>	<p>Indesit Waschtrockner EWDE 71680 W DE</p> <p>★★★★ (0)</p> <p>statt * € 539,00 <b>429,00 €</b> ERSPARNIS 20%</p>	<p>Indesit Waschmaschine EWD 61052 W EU/1</p> <p>★★★★★ (8)</p> <p>statt * € 299,00 <b>199,00 €</b> ERSPARNIS 33%</p>
<p>Indesit Kondentrockner EDCE G 45B H(EU)</p> <p>★★★★★ (0)</p>	<p>Indesit Waschmaschine EWE 61252 W E</p> <p>★★★★★ (0)</p>	<p>Indesit Waschmaschine EWE 81283W EU/1</p> <p>★★★★★ (0)</p>	<p>Elektra Bregenz Waschmaschine WSP 14703</p> <p>★★★★★ (3)</p>

Bild 16

zudem noch sehr reparaturfreundlich sind.

Hier ein Schnappschuss einer zerlegten „Babynova“. **Siehe Bild 18.** Bild 19 zeigt die Werkstatt für die Waschmaschinenreparatur.

Alles in Allem kann ich die Einrichtung nur empfehlen, da dort ein praktischer Zugang für den Erwerb von Haushalts- und Unterhaltungsgeräten gepflegt wird. Ich habe mir sagen lassen, dass 10- bis 15-jährige Waschmaschinen bei denen der Renner im Verkauf sind. Günstig zu erwerben und für die Ewigkeit gebaut. Na dann...



**Bild 18**



**Bild 19**

### Reboot

Unter Windows 10 sollte die Richtung mit den Updates schon bekannt sein. Jeden zweiten Dienstag im Monat kommen die normalen und alle sechs Monate ein „Creators Update“ (oder wie auch immer das heißt) auf das System. Die Wandlung von Windows10 zu einem „rolling release“ ist somit eingeläutet. Theoretisch sollte keine Neuinstallation mehr notwendig sein. Wohl gemerkt, ich rede hier von Windows 10 als Clientsystem. Obwohl ich schon MS-Server gesehen habe, wo das Creators Update auch angeboten wurde. Anderes Thema.

Fakt ist, dass im Laufe der Zeit vieles komplexer geworden ist. Letzten Herbst griff eben Microsoft mit ihrem 1809er Update elegant ins Klo. Kann mich aber erinnern, dass vor zwei Jahren? auch mal was unter Debian Linux bei den Updates in die Hose ging. Wo Menschen arbeiten, gibt's eben auch immer welche, die nicht arbeiten :-).

Das Nachjustieren und Zurechtfinden nach so einem Riesenupdate mit mehreren Gigabyte ist zwar für den Endbenutzer ärgerlich, aber eben der Preis für die neue Updatepolitik unter Microsoft. Es geht nicht anders, wenn man immer das „Neueste“ haben will.

Der Zeitfaktor zum Einspielen der Updates ist da mitunter schon enorm, aber was soll man machen? Und wieso braucht das Microsoft System meist einen Reboot nach dem Einspielen von Updates? Wie erklärst Du das einem Laien?

Wieso verlangen Updates bei UNIX-Betriebssystemen nach keinem anschließenden Reboot? Und bei Windows immer (oder meist)? Dafür habe ich zwei Antworten parat. Einmal in Gestalt eines ausführlicheren Klugscheißermodus und dann noch mal trivial.

Fangen wir mit Ersterem an. Zur Begriffserklärung des Terminus „Inode“. Was ist das überhaupt?. Einen Inode kann man sich als Barcode oder ID-Nummer vorstellen. Beim Anlegen einer Datei wird demnach eine Nummer als Referenz auf die angelegte Datei benutzt. Diese Nummer heißt unter Linux „Inode“ und unter Windows „File-Record“. Ist aber im Prinzip dasselbe.

außer dem Dateinamen sind im Inode sämtliche Informationen einer Datei enthalten. Also Besitzer, Berechtigungen, Platz auf der Festplatte, die Anzahl der Hardlinks usw., die auf den Inode verweisen. Erst wenn das System auf den Inode schaut, weiß es, ob es sich um einen Ordner oder eine Datei handelt. Und weil das System nichts über Ordner weiß, hat jeder Ordner zwei Einträge. „.“ und „..“. **Siehe Bilder 20/21.**

Diese Punkte enthalten Informationen über den aktuellen Ordner (ein Punkt) und den jeweils übergeordneten (zwei Punkte).

In modernen Dateisystemen (NTFS, ext4, btrfs, xfs...) gibt es letztendlich keine feste Zuordnung zwischen Dateinamen und der Datei. Einfach weil eine Datei auch verschiedene Namen haben kann. Aber nur einen Inode oder File-Record. In Bild 22 siehst Du, in welchem Inode auf dem Dateisystem (ext4) die Datei „aaa“ gespeichert ist. Du ahnst es schon, es ist zugleich die Artikelüberschrift.

Der 56885659ste Inode beinhaltet die Infos über die Datei „aaa“. Das „total 4“ darüber stellt nur die verbrauchte Blockanzahl der Datei dar. Wichtiger für uns ist aber die „1“ vor „wachbirn“ in der Ausgabe. In dieser Spalte ist immer die Anzahl der Hardlinks, die auf diese Datei verwei-

sen, angegeben. Die Datei gibt es also genau ein mal.

Ein Hardlink ist eine Verknüpfung zwischen Dateinamen und Datei. Jede Datei unter Linux muss somit zumindest einen Eintrag haben, der auf den entsprechenden Inode verweist. Jeder Dateieintrag ist unter Linux ein Hardlink. Jeder. Darum muss in einem Ordner ein neu erzeugter Hardlink auch immer einen anderen Namen haben, da zwei identische Dateinamen sonst auf einen Inode treffen würden. Nicht gut. Ditto in Windows.

Somit kann eine Datei auch unter mehreren Namen am System existieren. Diese verschiedenen Namen treffen sich aber immer auf demselben Inode. **Siehe Bild 23.**

Der rote Pfeil weist unsere Datei aaa mit einem Hardlink aus. Der grüne Pfeil weist auf den Befehl zur Erzeugung eines weiteren Hardlinks hin. Sprich, dort erzeuge ich eine identische Datei mit dem Namen „bbb“. Der gelbe Pfeil zeigt uns nun, dass zwei Dateien im System existieren, die bis auf den Dateinamen identisch sind. Beide Dateien verweisen auf denselben Inode. **Siehe Bild 24.**

Die Datei gibt's also zwei mal. Wenn ich bei einer Datei etwas ändere, übernimmt die andere diese Änderungen auch. So

```
Verzeichnis von C:\Users\ich
11.03.2019  23:23  <DIR>  .
11.03.2019  23:23  <DIR>  ..
09.03.2019  08:53  <DIR>  3D Objects
09.03.2019  08:53  <DIR>  Contacts
11.03.2019  23:22  <DIR>  Desktop
```

**Bild 20**

```
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
häf ä neis dei-$ ls -la
total 20
drwxrwxr-x  2 wachbirn wachbirn 4096 Mär 12 21:17 ./
drwxrwxr-x 12 wachbirn wachbirn 4096 Mär 12 15:38 ../
-rw-r--r--  3 wachbirn wachbirn   2 Mär 12 15:38 aaa
-rw-r--r--  3 wachbirn wachbirn   2 Mär 12 15:38 bbb
```

**Bild 21**

```
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
häf ä neis dei-$ ls -li
total 4
56885659 -rw-r--r-- 1 wachbirn wachbirn 2 Mär 12 15:38 aaa
```

**Bild 22**

weit, so gut. Übrigens funktioniert das bei Ordnern nicht, da diese jeweils nur mit einem bestimmten Namen versehen werden können.

Der entscheidende Unterschied ist dergestalt: Unter Linux werden Dateien „verlinkt“ (als Hardlink) in Ordnern abgelegt. In Windows ist der Ordnerinhalt die Datei selbst. **Siehe Bild 24a und 25.** Unter Windows (**Bild 24a**) liegt die Datei „aaa.txt“ im Ordner drin. Dazu haben wir noch einen Hardlink auf die Datei „bbb“. Alles schön im Bild ersichtlich. Passt.

Unter Linux (**Bild 25**) sieht das Ganze schon anders aus. Die Dateien „aaa“ und „bbb“ gibt es am Linuxsystem genau zwei mal. Der 2er in der Spalte zeigt es hier deutlich. Wenn ich eine Datei jetzt lösche, ist der Inhalt der Datei in der anderen noch immer da und deren Hardlinkzähler wechselt auf die 1. Wenn die Hardlinkanzahl größer als ein ist, dann gibt's im System einen Hardlink auf eine entsprechend andere Datei. Simpel. Wenn ich eine Datei aber kopiere, passiert das. **Siehe Bild 25a.**

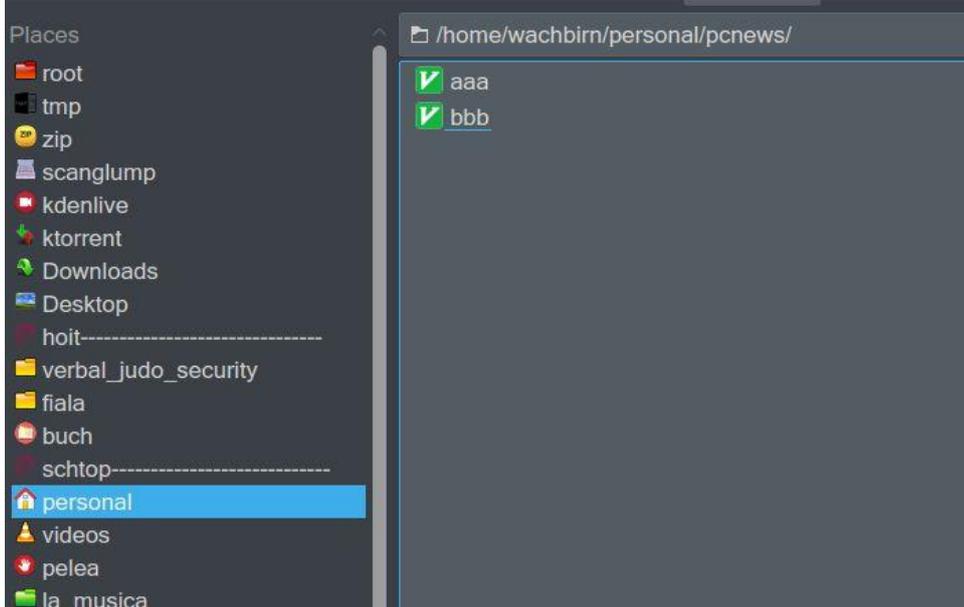
Der grüne Pfeil gibt den Befehl zum Kopieren der Datei „aaa“ nach „ccc“ wieder. Unterhalb sieht man beim Auflisten der drei Dateien anhand der Hardlinkanzahl den Status. „ccc“ hat demnach nur einen Hardlink. Sprich, die Datei gibt's nur einmal im System. „aaa“ und „bbb“ wiederum zweimal mit jeweils verschiedenen Dateinamen. Wenn ich jetzt „ccc“ lösche, ist die Datei weg. Beim Löschen von „aaa“ oder „bbb“ gibt es aber immer noch eine andere Datei mit dem Inhalt.

Übrigens ist das eine beliebte Methode, um das unbeabsichtigte Löschen von sensiblen Dateien zu verhindern. Man legt einen Hardlink auf die entsprechende Datei mit einem anderen Dateinamen an. Somit hat man immer noch ein Backup der Datei, falls mal die Finger schneller als das Hirn waren.

Kurz: Eine Datei hat unter Linux immer zumindest einen Hardlink. Immer. Und unter unixoiden Betriebssystemen ist darüber hinaus alles eine Datei. Tastatur, Ordner, Maus, Kernel, Dateisystem... you name it. Das nur zum Verständnis, auch wenn es anfangs nicht greifbar ist. Deswegen lässt sich weiters alles über die Texteingabe in Linux ansprechen.

Halten wir mal fest, dass Windows Dateien so im Ordner und Linux als Hardlink im Ordner ablegt.

So, und was nützt uns diese Info und was hat das jetzt mit den Reboots zu tun? Ganz einfach: Unter Linux löscht Du eine Datei, indem Du einen (oder den) Hardlink der Datei löscht. Erst wenn auch der letzte Hardlink gelöscht wurde, ist es vorbei mit der Datei. Sollte die Datei geöffnet sein, kannst Du diese auch löschen. Der Dateinhalt bleibt so lange bestehen, bis der letzte User (oder Dienst) die Datei schließt.



```
wachbirn@antichrist:~/personal/pcnews$
häf ä neis dei-$ cd /home/wachbirn/personal/pcnews
wachbirn@antichrist:~/personal/pcnews$
häf ä neis dei-$ ls -l
total 4
-rw-r--r-- 1 wachbirn wachbirn 2 Mär 11 22:16 aaa
wachbirn@antichrist:~/personal/pcnews$
häf ä neis dei-$ cp -l aaa bbb
wachbirn@antichrist:~/personal/pcnews$
häf ä neis dei-$ ls -l
total 8
-rw-r--r-- 2 wachbirn wachbirn 2 Mär 11 22:16 aaa
-rw-r--r-- 2 wachbirn wachbirn 2 Mär 11 22:16 bbb
wachbirn@antichrist:~/personal/pcnews$
häf ä neis dei-$
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
häf ä neis dei-$ ls -li
total 8
56885659 -rw-r--r-- 2 wachbirn wachbirn 2 Mär 12 15:38 aaa
56885659 -rw-r--r-- 2 wachbirn wachbirn 2 Mär 12 15:38 bbb
```

**Bild 23**  
**Bild 24**

```
Verzeichnis von C:\Users\ich\Desktop\neu
12.03.2019 16:17 <DIR> .
12.03.2019 16:17 <DIR> ..
12.03.2019 16:12 0 aaa.txt
12.03.2019 16:17 <SYMLINK> bbb [aaa.txt]
2 Datei(en), 0 Bytes
2 Verzeichnis(se), 21 698 523 136 Bytes frei
C:\Users\ich\Desktop\neu>
```

**Bild 24a**

```
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
häf ä neis dei-$ ls -l
total 0
-rw-rw-r-- 2 wachbirn wachbirn 0 Mär 13 10:23 aaa.txt
-rw-rw-r-- 2 wachbirn wachbirn 0 Mär 13 10:23 bbb.txt
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
```

**Bild 25**

```
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
häf ä neis dei-$ cp aaa.txt ccc.txt
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
häf ä neis dei-$ ls -l
total 0
-rw-rw-r-- 2 wachbirn wachbirn 0 Mär 13 10:23 aaa.txt
-rw-rw-r-- 2 wachbirn wachbirn 0 Mär 13 10:23 bbb.txt
-rw-rw-r-- 1 wachbirn wachbirn 0 Mär 13 10:28 ccc.txt
wachbirn@antichrist:~/personal/pc_news$
```

**Bild 25a**

Unter Windows kannst Du hingegen, Du ahnst es schon, keine offene Datei löschen. Dort kommt das heraus. **Siehe Bild 26.**

Unter Linux hat man manchmal einen Hinweis über eine gelöschte Datei. **Siehe Bild 27.**

Die Datei „kkkkkk“ ist nicht mehr länger verfügbar. Natürlich ist sie verfügbar, solange ich sie nicht schließe. Das gleiche in Libre Office. Dort habe ich ein offenes Schreibdokument gelöscht. Wenn ich in dem Dokument weiterschreibe und dann speichere, kommt dieser Dialog. **Bild 28.**

Somit kann ich diese Datei wieder wo hinspeichern. Hätte ich die Datei geschlossen, wäre sie aber weg gewesen. Wie oben geschrieben, macht der Letzte das Licht aus. Entweder ein Dienst oder eben der User mit dem Schließen der Anwendung. Bist e no do?

Wichtig ist zu wissen, dass die Datei gelöscht wurde, obwohl sie geöffnet war. So, probier' das mal unter Windows aus. Dann solltest Du so etwas ähnliches wie auf **Bild 26** sehen.

Noch einmal: Der springende Punkt ist jener, dass Windows keine geöffneten Dateien löschen (sperren) kann, sondern nur geschlossene. Der sich daraus ergebende Vorteil unter Windows besteht im sofort verfügbaren, frei gewordenen Plattenplatz.

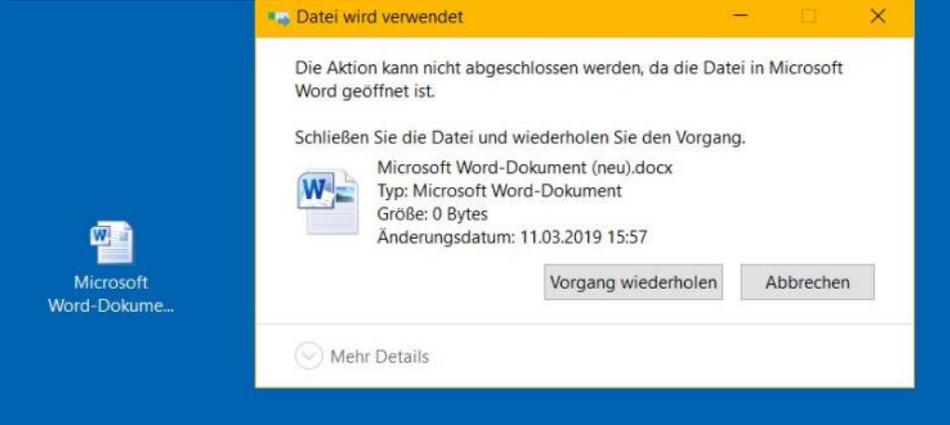
Linux kann auch geöffnete Dateien löschen (oder „sperren“) und braucht deshalb auch keine Neustarts, um Komponenten des Systems upzudaten. Eine Schließung von laufenden Systemdateien (alles unter Linux ist eine Datei !) ist demzufolge nicht nötig, um unter Linux upzudaten. Unter Windows wird halt bei einem Update alles dicht gemacht (geschlossen) und nach dem Neustart neu eingelesen. Lies die letzten drei Sätze noch einmal. Thats it.

Der Hauptgrund dafür ist, Du ahnst es schon wieder, dass man Server und „Utilities“ während des Updates weiterlaufen lassen kann. „Downtime“ bei Servern sollte so kurz wie möglich gehalten werden oder am besten gar nicht auftreten.

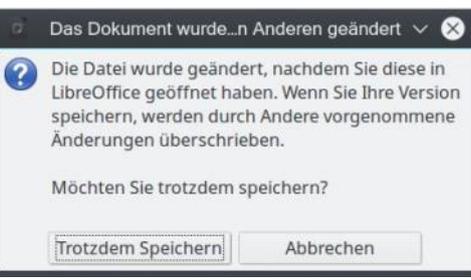
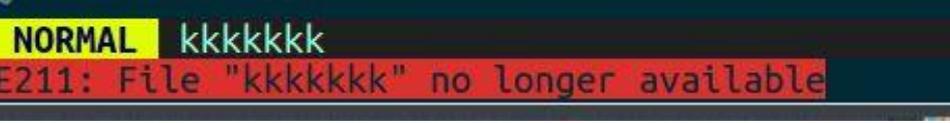
Meiner bescheidenen Meinung nach hängt das mit dem Dateisystem zusammen. Die Verwaltung von Dateien ist unter unixoiden Dateisystemen weit ausgefeilter und vielfältiger. außerdem tut sich da viel mehr in der Entwicklung (btrfs sei da nur mal angemerkt).

Fakt ist, dass das Dateisystem (NTFS) unter Windows auch schon 25 Jahre alt ist. Nichtsdestotrotz wurden keine nennenswerten Verbesserungen in den letzten Jahren bezüglich des Windows-Dateisystems angestoßen. Das seit Windows8 verfügbare ReFS (resilient Filesystem) wurde bis heute nicht als Standarddateisystem für Windowsserver durchgesetzt. Windows10 kann das glaub

**Bild 26**



**Bild 27**



**Bild 28**

ich auch nur in den „Enterpriseversionen“. Ehrlicherweise muss ich auch zugeben, dass ich nicht weiß, was ReFs überhaupt kann. Da habe ich leider keine Erfahrungswerte.

Unter DOS war das Löschen von offenen Dateien witzigerweise noch möglich. Zwar hingte sich damals das Dateisystem zu meist danach auf, aber der Löschvorgang war möglich. Das nur als kleine Anekdote. Solange NTFS als Standarddateisystem in dieser Form unter Windows existiert, wird man bei Updates um Neustarts nicht herumkommen. Egal, welche Windowsversion darauf läuft. Ob da die Registry auch noch hineinspielt? Gut möglich, kann und will ich aber nicht beurteilen. NTFS reicht mir schon mal als Anhaltspunkt.

Ob das jetzt gut oder schlecht ist, möge jeder selbst beurteilen. Das ist auch gar nicht der Punkt. Es ist, wie es ist. Wichtiger ist meiner Meinung nach, dass man weiß, warum Updates unter Betriebssystemen vom Konzept her so arbeiten.

Klar, für Leute die den Großteil ihrer Zeit am Smartphone verbringen, sind diese Infos unerheblich. Die kommen in der Regel mit einem Webbrowser und ein paar Apps aus. Fertig.

Nach all dem technischen Geschwurbel nun die Kurzfassung, warum Windows nach Updates meist einen Neustart verlangt: Das System kann offene Dateien nicht sperren (löschen). Punkt.

**Bild 29**



**Remote**  
**Bild 29** bringt es auf den Punkt. Alles geht. Android-Phone mit einer Bluetooth-Tastatur reicht und los geht's. Die Dinger werden immer kleiner und mobiler. Die Abbildung zeigt einen Admin irgendwo in einem Dschungel Asiens, der gerade einen Server wartet. Wer's braucht.

Okay, solange es die Augen noch mitmachen, soll es sein. Der springende Punkt bei dieser Art der Internetverbindung ist deren Stabilität. Unter Android gibt es da den „mosh-client“ (mosh = mobile shell) der dies bewerkstelligt. Somit kann man auch mit „schwachen“ Internetleitungen relativ sicher seine Arbeit bewerkstelligen. Und da ja Linux-Server in der Regel ohne grafische Oberfläche arbeiten, fällt da auch viel Owahäd weg. Hoffentlich klappt dann auch ein eventueller Reboot. Ansonsten wird's ein langer Weg in den Serverraum.

**Gät net**  
Datenträger fachgerecht zu löschen, ist für Laien schlicht nicht möglich und auch gar nicht angedacht. Die oft nicht unerhebliche Einarbeitungszeit für solch einen Löschvorgang steht immer in Konkurrenz zu einem abendlichen Ausflug samt Datenträger auf die Reichsbrücke. Der Heimweg wird natürlich ohne Datenträger angetreten. Wenn wir mal die ambitionierten Taucher außen vor lassen, kann man

dies als eine fachgerechte Entsorgung des Datenträgers ansehen. Den dadurch ansteigenden Meeresspiegel verbucht man unter Kolateralschaden und den nachher fehlenden Datenträger sowieso.

Sobald man etwas fachgerecht entsorgen oder einen Datenträger gar veräußern will, kommt man um entsprechende Werkzeuge nicht herum. „shred“ ist so ein Klassiker in der Linuxwelt. Es sei noch angemerkt, dass dieses Werkzeug mit allen Dateisystemen klarkommt. Und ja, es ist ein Kommandozeilenprogramm. In einem Schreiddokument kann man sich dies mal grafisch zu Gemüte führen. Siehe **Bilder 30, 31 und 32**.

Der Text „alles okay“ wird nach dem Kommando mit Zufallszahlen überschrieben. So ähnlich siehts sodann auf einer Festplatte, USB-Stick oder SD-Karte letzten Endes aus. Selbstredend kann man dies auch mehrmals überschreiben oder andere Optionen aufrufen, falls man paranoid veranlagt ist.

Voraussetzend ist anzumerken, dass es High-Level und Low-Levelformatierungen gibt. „Shred“ gehört letzterer Kategorie an.

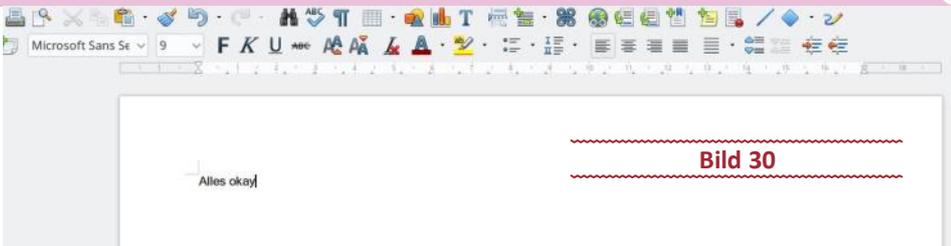
High-Levelformatierungen bietet zum Beispiel Windows mit dem Rechtsklick auf Laufwerke an. Siehe **Bild 33**.

Im Prinzip wird damit ein „neues Dateisystem“ erzeugt. Dies geht eben mit dem Datenverlust auf dem „alten“ Dateisystem einher.

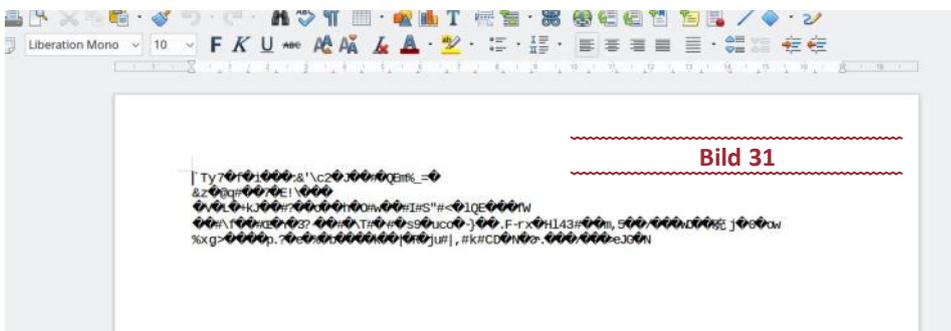
Low-Levelformatierung ist damit nicht möglich. Hier kommen externe Werkzeuge ins Spiel. Diese Art der Formatierung ist wesentlich gründlicher und auch entsprechend zeitaufwändiger. Der abgesetzte Befehl dafür ist auf Bild 32 ersichtlich. Ausführen und warten, bis es fertiggestellt ist. „Shred“ ist in jeder Linux-Distribution schon implementiert.

Wann nehm' ich jetzt was? High-Levelformatierung nimmt man, wenn man schnell ein neues Dateisystem braucht. Selbst nach dieser Formatierung sind trotz allem Daten noch immer relativ leicht herzustellen.

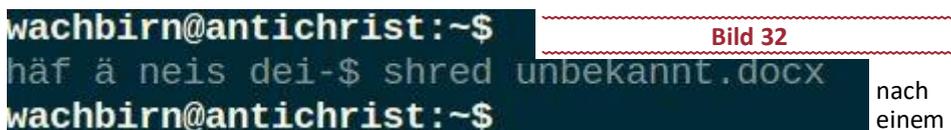
Low-Level nimmst Du, wenn Du den Datenträger aus der Hand gibst und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugänglich sein sollen. Oder Dein Datenträger macht beispielsweise Schwierigkeiten



**Bild 30**



**Bild 31**



**Bild 32**

nach einem Schad-



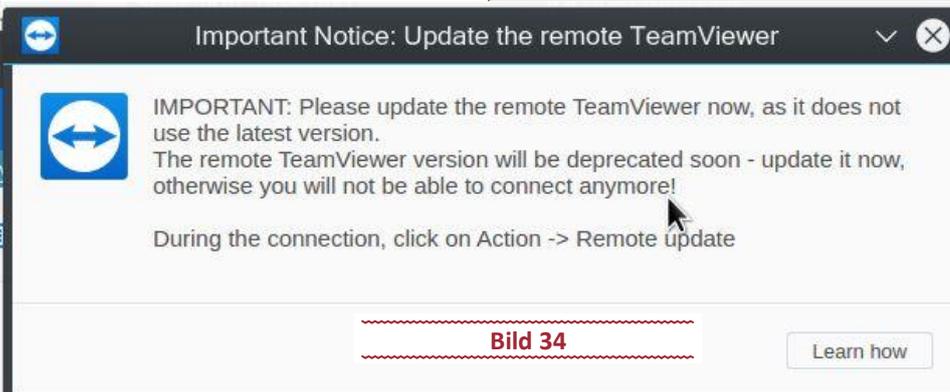
**Bild 33**

softwarebefall. Dafür ist „shred“ gemacht.

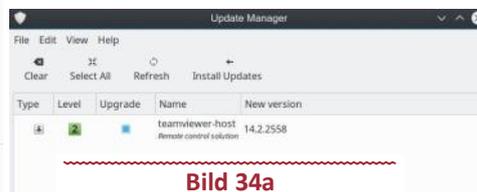
So einen Fall hatte ich erst unlängst, als ein Freund eine externe USB-Platte weitergeben wollte. Angefangen hatte es ja mit einem Panikanruf, dass sein System (Windows10) ihn ständig mit Werbeeinblendungen traktierte. Das übliche halt. Kann keine große Sache sein. Stutzig wurde ich erst, als mich der entfernte TeamViewer alle paar Minuten rauschmiss. Diese Version war einfach schon zu alt. Siehe **Bild 34**.

Normalerweise kann man TeamViewer auch remote updaten. Theoretisch. Leider war dieser Punkt aber in seiner Menüleiste nicht auffindbar. Na super. Den geschickten „Quick connect“ konnte er auch nicht starten, da noch die alte Instanz am Laufen war. Deinstallieren seinerseits quitierte das Programm immer mit einem lakonischen „schließen sie ihre alte TeamViewer-Instanz vor dem Installieren“. Auch nach meiner telefonischen Anweisung, diesen im Taskmanager zu beenden fruchteten nichts. Neustart ditto.

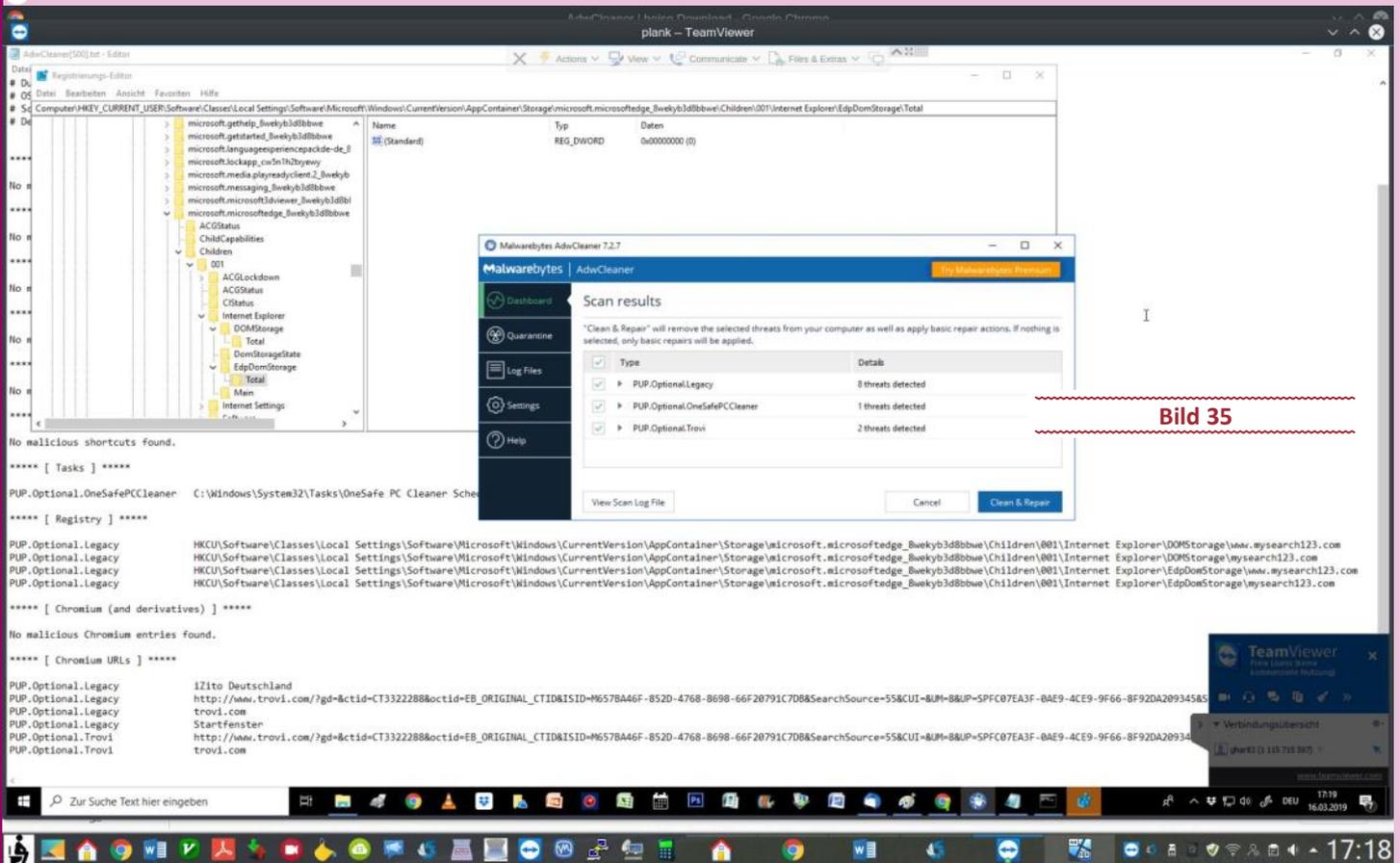
Ehrlich gesagt habe ich bisher wiewohl noch nie remote updaten müssen das Zeug. Normalerweise läuft das bei mir mit den normalen Updates mit und fertig. Siehe **Bild 34a**. Das mit den Updates einspielen für externe Programme unter Windows sollte man bei unbedarften Anwendern nicht unterschätzen. Da red' ich noch nicht mal vom Creators-Update.



**Bild 34**



**Bild 34a**



**Bild 35**

Wenn neben der Unsicherheit (wo muss ich jetzt drucken) auch noch eine fehlende Affinität zur englischen Sprache besteht, kann es schon eng werden. Englische Fehlermeldungen über das Telefon vorlesen lassen, das macht Spaß. Immer aufpassen, mit wem man redet und wo man diese Person abholt. Ich verwende auf meinem Desktop übrigens ein stinknormales Linux Mint 18.3 mit KDE-Oberfläche.

Zugutehalten muss man dem Freund, dass er kein wirklich gutes Händchen mit Computern hat. Vom Anwenderwissen will ich jetzt gar nicht reden. Ein Webbrowser ist für ihn auch nach Jahren der Nutzung noch immer ein „des wo gugl drinstät?“.

Und falls wer nach dem Einspielen eines Backups fragt, vergiss es. Seine Backups schauen in der Regel so aus, dass er sich selbst Emails mit Anhängen zuschickt. Hab ich schon öfters gesehen. Und nein, ich bin nicht sein Erziehungsberechtigter und auch kein Messias.

So kämpfte ich mich eben durch die Registry, um der Schadsoftware (search123) auf die Pelle zu rücken. Eine mühsame und vor allem zeitaufwändige Arbeit. Nebenbei schmiss mich Teamviewer immer wieder berechtigterweise hinaus. Es gibt erquicklicheres.

Da die Startseite vom Edge Browser natürlich auch diese Seite (search123) drin hatte, säuberte ich den auch gleich. Anleitungen gibt's da sowieso im Netz. In der Registry verwendete ich mal einen Scanner, um mir die Pfade der Schadsoftware aufzulisten. **Siehe Bild 35.**

Gesäubert habe ich dann alles manuell. Die Software (malwarebytes) verwende ich in der Regel nur zum Aufspüren als Unterstützung. Säubern tu ich immer manuell. Und in der Registry sowieso höchst ungern.

Als besagter Freund noch nebenbei während meinem Dreisatzgestoche (Taskmanager, Registry und Malwarebytes) eröffnete, dass er eine externe USB-Platte verschenken will, läuteten bei mir die Alarmglocken. Das geht nicht gut.

Somit brach ich die Säuberungsaktion ab und stattete ihm einen analogen Besuch ab. Externe Festplatte mit „shred“ bearbeitet. Okay. Das System gesäubert (der abgesicherte Modus mittels F8 geht mir unter Windows10 definitiv ab) und Firefox als Hauptbrowser eingerichtet, da Microsoft Edge sowieso bald eingestellt wird. Okay. Von Teamviewer die aktuelle Version installiert. Okay. Mischn äkomplischt. Hoffentlich kümmert er sich nun häufiger um die Updates, auch wenn es lästig ist. Okay, vergessen wir auch das.

Na Prack, von Klima, Bitcoin, R.U.S.Z, GIS, Smartphonekamera, remote, Updates, formatieren und Schadsoftware ist es wieder mal ein buntes Sammelsurium geworden.

Jetzt muss mein vom heimischen Fußballgeschehen traumatisierter Chefredakteur nur noch den Artikel in die Zeitung reinquetschen. Ich denke, mit Anlauf wird's schon gehen...

Man liest sich  
Grüß Günter

# Von nativen Apps zu PWAs

Martin Weissenböck

2020 werden – so eine Prognose – 50% aller Apps als Progressive Web Apps (PWAs) geschrieben werden. Ein wenig googeln nach PWA liefert viele Artikel, die die Vorzüge und Eigenschaften von PWAs beschreiben.

## Was ist eine PWA?

Native Apps müssen für jedes Betriebssystem (Android, iOS und was da sonst noch umher krabbelt) extra geschrieben und dann auch gewartet werden. Native Apps werden (gegebenenfalls gegen Gebühr) in diverse Stores gestellt, dann von diesen Stores geladen und installiert. Sie brauchen rasch ein paar MB Platz.

Eine PWA ist im Gegensatz dazu im Prinzip eine Webseite, die mit ECMAScript Funktionen dazu gebracht wird, sich wie eine App zu verhalten und auch genau so am Bildschirm zu erscheinen. Eine Installation ist nicht notwendig, es reicht die Web-Adresse aufzurufen. Trotzdem kann die Seite auf Wunsch über ein Icon (wie eine App) immer wieder gestartet werden.

## ECMAScript

Diesem Thema ist ein eigener Beitrag in diesem Heft gewidmet. Aktuelle ECMAScript-Versionen setzen moderne Programm-Paradigmen um. Aber schon zum Lesen von Beispielprogrammen ist zumindest ein grundlegendes Verständnis der Neuerungen notwendig.

## Promise

Sprachelemente wie *Template Strings* oder *Arrow Functions* sind leicht zu verstehen. Mit neuen Syntax-Elementen kommen auch weitere neue Konzepte zur Programmablaufsteuerung. Nun treten beim Abarbeiten von Webseiten asynchrone Abläufe auf. Mit Funktionen als Parameter von Funktionen (so genannten *Callback*-Aufrufen) lassen sich zwar diese Abläufe programmieren – die Programme werden aber bei geschachtelten Aufrufen rasch sehr unübersichtlich. Neue Sprachelemente erlauben übersichtlichere Programme: für PWAs ist das *Promise*-Konzept das Wichtigste.

## Wozu wurden Promises entwickelt?

Programme waren lange Zeit eine Abfolge von Befehlen, angereichert durch Verzweigungen und Schleifen. Auch Unterprogrammaufrufe (Funktionsaufrufe) passen noch gut in das Schema.

Dann kamen *Interrupts*: Ereignisse, die den Programmablauf zu einem nicht vorhersehbaren Zeitpunkt unterbrechen. Wenn wir aber die *Interrupt-Service routine* als ein Unterprogramm ansehen, nach dessen Beendigung der normale Programmablauf wieder aufgenommen wird, ist das Weltbild immer noch in Ordnung.

Es kamen immer mehr neue Elemente, die den gewohnten Programmablauf durch einander brachten: *try-catch*-Blöcke erlaubten beispielsweise die saubere Behandlung von Fehlern oder sonstigen Ausnahmesituationen.

Die Grundidee der funktionalen Programmierung besteht darin, Funktionen als Objekte zu verwenden und beispielsweise eine Funktion einer Variablen zuzuweisen oder als Argument an eine andere Funktion zu übergeben. Damit war der Weg zur nächsten Erweiterung geöffnet: es wurde ja auch notwendig, per Programm auf Eingaben von Nutzern über die Tastatur, die Maus oder einen Touchscreen reagieren zu können. Die Lösung ist die *Callback*-Funktion.

Wird eine Funktion aufgerufen, werden deren Programmschritte sofort ausgeführt. Mit einer *Callback*-Funktion wird dagegen festgelegt, welche Schritte (erst) beim Eintritt eines Ereignisses ausgeführt werden sollen. Eine typische HTML/Javascript-Kombination sieht etwa so aus:

Wer nicht sicher ist, ob er diesen Beitrag bis zum Ende lesen will, möge einmal einige Webseiten ansehen, die mit PWAs umgesetzt wurden:

<https://pwa.rocks/>

Interessiert? Dann sehen wir uns doch gemeinsam an, womit sich Programmierer auseinander setzen, die selbst PWAs schreiben wollen. Und dann noch die Prognose mit dem provozierenden Untertitel „Native Apps sind tot – es lebe die Web-App“:

<https://www.medienkraft.at/2020-werden-50-prozent-der-apps-bereits-progressive-web-apps-pwas-sein/>

```
<button onclick="tuwas">Drück mich</button>
<script> function tuwas() { alert("Taste gedrückt") }; </script>
```

Je komplexer die Aufgaben sind, umso mühsamer wird der Umfang der *Callback*-Funktionen. Die Einführung von *Promise* geht einen Schritt weiter und kommt ohne immer komplizierter werdende *Callback*-Funktionen aus.

Beim herkömmlichen Konzept der synchronen Programme kann in Schritt erst ausgeführt werden, wenn der vorhergehende abgeschlossen ist. Das kann einen Programmablauf sehr verzögern. Asynchrone Programmteile warten nur wenn sie dazu aufgefordert werden auf andere Programmteile. Um einen geregelten Ablauf sicher zu stellen, besteht das Programm aus „Versprechungen“ (promises): erst wenn eine versprochene Aktion fertig ist, wird der mit "then" angehängte nächste Schritt ausgeführt usw. Geht ein Schritt schief, kann mit dem nächsten „catch“ darauf reagiert werden. Alle then- und catch-Befehle enthalten eine (Callback-)Funktion als Parameter: ein weiterer Grund, die Syntax zur Vereinbarung einer (anonymen) Funktion zu vereinfachen.

Das Verständnis dieses Konzepts ist für das Erstellen von PWAs unbedingt notwendig. Eine sehr gute Erklärung ist unter folgenden Links zu finden:

<https://developers.google.com/web/fundamentals/primers/promises>

<https://javascript.info/promise-basics>

Es schadet aber auch nicht, „noch weiter vorne“, nämlich hier zu beginnen:

<https://developers.google.com/web/fundamentals/web-components/>

## Cache

Wir erwarten, dass wir überall auf das Internet zugreifen können – sei es über ein WLAN oder über unsere Provider. Und trotzdem gibt es immer wieder Unterbrechungen, zum Beispiel wenn wir mit einem Aufzug fahren. PWAs können dann auf intern gespeicherte Seiten zurück greifen.

Für dieses *Caching* gibt es mehrere Strategien – hier eine kleine Auswahl:

Auf Seiten, die nie oder sehr selten geändert werden, werden die Seiten aus dem internen Speicher blitzschnell geladen. Oder es wird zuerst die interne Seite geladen und, wenn es eine neue gibt, durch diese neue ersetzt. Oder es wird immer aufs Internet zugegriffen und nur, wenn keine Verbindung möglich ist, auf die interne Seite. Wie auch immer – der Zugriff wird extrem beschleunigt.

## Single-Page Application (SPA)

Die Kommunikation mit einem Server verläuft (vereinfacht) so:



Eine Webseite wird aufgerufen. Der Server liefert sie. Ein Formular wird ausgefüllt und an den Server geschickt. Der Server antwortet mit einer leicht veränderten oder einer neuen Seite. Aus dem Menü wird eine neue Seite ausgewählt – der Server schickt eine neue usw.

Bei einer SPA oder *Single Page* Webseite werden alle Seiten auf einmal geladen. Ein Teil der Verarbeitung findet schon im Browser statt. Wird eine „neue“ Seite angefordert, ist die schon im Speicher zu finden und daher blitzschnell verfügbar. Und noch etwas schneller: die erste Seite wird schon angezeigt, während der Rest noch geladen wird. Wartezeiten sind lästig – es gibt schon viele Möglichkeiten, diese zu verringern.

Natürlich müssen da noch ein paar Dinge im Hintergrund laufen. Wer auf die Zurück-Taste drückt, möchte natürlich wirklich die vorherige Seite der App sehen und nicht die Seite, die zuletzt vom Internet aufgerufen worden ist. Diese Verwaltung erledigt zum Beispiel *Preact*.

## DOM – das Document Object Model

Was passiert eigentlich mit dem vom Server gelieferten HTML-Code? Nun, der Browser wandelt die Seite in eine hierarchische Struktur, das *Document Object Model* (kurz *DOM*, [https://de.wikipedia.org/wiki/Document\\_Object\\_Model](https://de.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model)), um und erzeugt daraus das Bild, das wir sehen. Wenn nun eine kleine Änderung auf der Seite stattfindet, liefert der Server die komplette Seite neu aus. [Na ja – nicht immer. Mit *jQuery* können erstaunliche Effekte erzielt werden. Aber darauf will ich hier nicht eingehen.] Ja, einiges kann schon im Browser zwischen gespeichert werden, aber die Grundidee bleibt: die Seite muss wieder geladen werden.

Programmbibliotheken, wie *React* oder *Preact*, gehen einen anderen Weg: sie merken sich das Modell, registrieren nur mehr die Differenzen zu einer neuen Seite, werten sie aus und können daher die Seite sehr rasch wieder darstellen. Derartige Programme sind nicht unbedingt für PWAs notwendig, beschleunigen aber den Aufbau der Seiten wesentlich und arbeiten mit PWAs sehr gut zusammen.

Und wenn nun der Client selbst die notwendigen Änderungen berechnet, werden gar keine Daten vom Server übertragen. Damit kann die Seite noch schneller aufgebaut werden!

## React

*React* (<https://reactjs.org/>) ist eine ECMAScript-Programmsammlung zum Erzeugen von Webseiten, vor allem über die Manipulation des DOMs. Aber *React* kann noch mehr: damit PWAs wirklich mit nativen Apps konkurrieren können, muss auch der Zugriff auf die Hardware möglich sein. Über Plugins für *React* können beispielsweise die Kamera, der GPS-Empfänger, der Fingerabdruckleser oder der Vibrationsalarm angesprochen werden. Die Liste der Komponenten, die damit auch für ECMAScript zur Verfügung stehen, wächst rasch.

## Preact

*Preact* (<https://preactjs.com/>) ist eine ähnliche Bibliothek, die (größtenteils) zu *React* kompatibel ist, aber beim Speicherplatz, bei der Geschwindigkeit und beim Schreiben des Codes zum Teil recht eindrucksvolle Verbesserungen bringt.

Um mit Hardware-Komponenten, wie etwa der Kamera oder dem GPS-Empfänger, arbeiten zu können, muss oft auf die *React*-Programmbibliothek zurück gegriffen werden. Dank des *React*-Kompatibilitätsmodus ist das aber kein großes Problem.

*Mein Eindruck: die Beschäftigung mit dieser Bibliothek bringt die größten Vorteile.*

## Service Worker

Auch mit den bisher genannten Eigenschaften hätten PWAs nur geringe Chancen, mit nativen Apps zu konkurrieren. Was wir benötigen, ist ein Werkzeug, um Nachrichten auf dem Endgerät empfangen zu können. Und dieser Mechanismus muss auch dann funktionieren, wenn die zu Grunde liegende Webseite nicht geöffnet ist. Wir brauchen also ein Stück Software, das auf

*Ereignisse* reagieren kann. Da der Zeitpunkt, wann ein Ereignis auftritt, nicht vorhersehbar ist, sprechen wir von einer asynchronen Bearbeitung.

Ein *Service Worker* erledigt diese Aufgaben, lauscht auf Ereignisse und reagiert darauf. Welche Ereignisse können das sein? Zum Beispiel eine ankommende Nachrichten (zum Thema *Push* und *Notification* gleich mehr). Oder eine abgehende Mitteilung konnte (wegen einer fehlenden Internetverbindung) nicht gesendet werden: dann kann der *Service Worker* selbstständig beim Wiederkehren der Verbindung die Übertragung fortsetzen und abschließen. *Service Worker* setzen PWAs nicht voraus, ergänzen diese aber und schaffen so erst vollwertige Apps.

## SSL-gesicherte Übertragung

Auf dem lokalen Server (<http://127.0.0.1>) kann man das alles leicht ausprobieren. Wird aber die App ins weite Internet entlassen, muss eine sichere Verbindung (SSL-gesichert, also über das https-Protokoll) verwendet werden. Vor einiger Zeit war das eine (für private Experimente) relativ teure Angelegenheit. CAcert ist eine Organisation von Freiwilligen, die die Ausgabe von kostenlosen Zertifikaten zum Ziel hat. Aber CAcert-Zertifikate werden von Browsern nicht direkt unterstützt.

Abhilfe schafft „*Let's encrypt*“ (<https://letsencrypt.org/>). Die Zertifikate sind kostenlos, leicht zu installieren und werden von allen Browsern erkannt. Damit gibt es keinen Grund mehr, für eigene Webseiten keine SSL-Verschlüsselung zu verwenden. *Let's encrypt* ist sehr zu empfehlen.

*Ich meine, dass diese Initiative mit Spenden unterstützt werden sollte. Auch SCHUL.InfoSMS verwendet Let's encrypt.*

## Clientseitige Datenbank

Wie werden Daten über die Lebensdauer eines Aufrufs hinaus aufbewahrt? Jeder Browser verfügt über einen *Cache* – einen „Zwischenspeicher“. Der *Cache* ist eine Möglichkeit, aber nicht besonders komfortabel. Zusätzlich stehen aber mehrere Datenbanken zur Verfügung, zum Beispiel die *IndexedDB*: jedes gespeicherte Objekt hat einen Schlüssel (*Key*) und ein Datenfeld oder mehrere Datenfelder.

Nur zur Klarstellung: jeder moderne Browser bringt diese Datenbank schon mit, eine zusätzliche Installation ist nicht notwendig.

## Push und Notification

Mit *Push* kann ein Server eine Nachricht an einen Client senden. Wichtig: diese Nachrichten werden vom Absender verschlüsselt und dann übermittelt, kein Browser-Hersteller hat darauf Zugriff! *Push*-Nachrichten können unterschiedliche Inhalte haben, zum Beispiel einen Datenbestand im Hintergrund (also ohne Eingriff des Benutzers) aktualisieren. Wenn eine *Push*-Nachricht am Bildschirm angezeigt werden soll, wird daraus eine *Notification*. Aber auch ohne *Notification* wird der Nutzer über die angekommene Push-Nachricht informiert.

Zum Ausprobieren: <https://developers.google.com/web/fundamentals/codelabs/push-notifications/> ist ein kurzer Kurs zum Erstellen von Programmen, die einen *Service Worker* einrichten, *Push*-Nachrichten empfangen und als *Notification* anzeigen.

Für *Push*-Nachrichten und *Notifications* gilt: *der Benutzer muss dem Empfang dieser Nachrichten zustimmen!* Spam wird auf diese Weise verhindert. Wenn ein Benutzer den Empfang von Nachrichten aber *einmal* ablehnt, ist nicht einmal mehr eine nochmalige Einladung (durch den Server) möglich. Nur wenn der Nutzer in den Einstellungen seines Browsers die Sperre aufhebt, kann der Server *Push*-Nachrichten senden.

*Push*-Nachrichten und *Notifications* werden von (*P*)*react* sehr gut unterstützt.

Die Einführung der *Push*-Nachrichten wird als eine der *wesentlichsten Innovation der Webtechnologie* in den letzten Jahren bewertet.

Noch ein paar Gedanken zum Thema Datenschutz: Aktuelle Browser-Versionen empfangen Push-Nachrichten verschlüsselt.



Das Zauberwort dafür ist *VAPID* („*Voluntary Application Server Identification for Web Push*“). Jeder Browser-Anbieter, der *Push*-Nachrichten in dieser Form anbietet, stellt auch einen eigenen *Messaging*-Dienst zur Verfügung. Damit werden – wie erwähnt – Daten am *eigenen Server* verschlüsselt und *erst am Client* entschlüsselt: sehr sicher und vom Datenschutz her bestens geeignet.

Ein älteres Verfahren heißt *GCM* („*Google Cloud Messaging*“), wird per 11. April 2019 eingestellt und von *FCM* („*Firebase Cloud Messaging*“) abgelöst (<https://www.heise.de/developer/meldung/Google-Cloud-Messaging-Abschaltung-am-11-April-2019-4021944.html>). Hier führt der Weg der Mitteilung über die Google Server. Google ist eine US-amerikanische Firma und unterliegt dem *Patriot Act*. Ob dabei die Geheimhaltung (Verschlüsselung) lückenlos garantiert wird, darf zumindest hinterfragt werden. Siehe auch <https://security.googleblog.com/2018/06/end-to-end-encryption-for-push.html> Leider verwenden sehr viele Apps GCM bzw. FCM.

### Background Sync

Nachrichten und Daten, die von einem Client (einem Handy) gesendet werden, müssen verlässlich an den Empfänger übermittelt werden. Unabhängig davon, ob wir gerade in einem Versorgungsloch im Waldviertel unterwegs sind, in einen Aufzug einsteigen, eine Tiefgarage aufsuchen oder das WLAN in einem Gebäudeteil nicht funktioniert: sobald die Internetverbindung wieder hergestellt ist, sind die Daten- ohne nochmalige Eingabe oder sonstige Aktionen – zu übertragen.

Auch diese Aufgabe übernimmt der *Service Worker*. Die Nachricht wird als *Sync Event* dem *Service Worker* übergeben, der sich verlässlich um die Ausführung kümmert. Na ja – abdrehen darf man das Handy eben nicht...

### Node, npm

ECMAScript ist nicht mehr auf den Client (den Browser) beschränkt, sondern wird auch auf der Serverseite eingesetzt. Wichtig ist dabei eine effiziente Implementierung, da ein Server ja viele Anfragen gleichzeitig behandeln muss. Derartig große Programmpakete müssen effizient gewartet werden: Versionen und gegenseitige Abhängigkeiten sind automatisch zu verwalten.

*Node* ist die Plattform, auf der solche Programme gesammelt werden (<https://nodejs.org/en/>, <https://de.wikipedia.org/wiki/Node.js>). Um nun einzelne Programme auf einem Gerät zu installieren, wird *npm* (früher: *Node Package Manager*) (<https://www.npmjs.com/>, [https://de.wikipedia.org/wiki/Npm\\_\(Software\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Npm_(Software))) eingesetzt.

### Icons am Startscreen

Eine Kleinigkeit fehlt noch für das „*App Feeling*“: ein Icon am Start-Bildschirm. Aber auch hier sorgen PWAs vor: über eine *Manifest-Datei* wird festgelegt, was wie angezeigt werden soll. Nach dem ersten Aufruf der PWA wird der Nutzer gefragt, ob er ein Icon installieren will. Mit der positiven Bestätigung ist alles erledigt.

### Und was ist daran Progressive?

PWAs können und sollen so geschrieben werden, dass auch ältere Browser eine Nutzung der Webseite ermöglichen. Die Anzeige kann einen geringeren Leistungsumfang oder geringere Geschwindigkeit haben, darf aber nicht ausfallen. Diese Eigenschaft wird als *progressive* bezeichnet.

### Das war's jetzt – oder?

Jein! Ja, wer alles brav durchgearbeitet hat, kann schöne PWAs schreiben. Mit der *IndexedDB* bleiben Daten auch wohl geordnet am Mobiltelefon (Tablet, Desktop,...) erhalten. Was aber, wenn ich möchte, dass diese Daten auch auf anderen Geräten von mir oder von anderen verfügbar sein sollen? Und wenn Änderungen an einem Datensatz auch sofort an alle anderen Nutzer dieser Datenbank weiter gegeben werden sollen, also automatisch repliziert werden sollen. Geht das?

Ja! *PouchDB* ist ein Programmpaket, das auf die *IndexedDB* „draufgesetzt“ wird, und selbstständig mit anderen kommuniziert. Die Variante für den Server heißt *CouchDB*. Damit können auch Berechnungen, die am Server durchgeführt werden, schnell an alle Nutzer verteilt werden. Und das geht auch in der umgekehrten Richtung.

*CouchDB* und *PouchDB* sind nicht die einzigen Datenbankprogramme für diesen Zwecke – mir erscheint diese Kombination aber besonders effizient.

### NoSQL

Viele kennen und arbeiten mit SQL, der *Structured Query Language*. *CouchDB* verwendet aber *NoSQL* (früher als „*No SQL*“; jetzt als „*Not only SQL*“ interpretiert). *CouchDB* wird von Apache bereit gestellt. Wer sich noch nie mit *NoSQL* beschäftigt hat, betritt eine völlig neue Welt. So ziemlich alles, was wir über relationale Datenbanken wissen, ist bei *NoSQL* und damit beim Arbeiten mit *CouchDB* zu vergessen. Aber der Ansatz ist faszinierend und der Lohn ist eine Datenbank mit extrem schnellen Abfragen.

### Lesen.

*ECMAScript, PWAs, DOM, Preact, npm, Node, Cache, Clientseitige Datenbanken, Service Worker, Push, Notification, Sync, NoSQL.* das wären so die wichtigsten Kapitel, die ich mir für ein Buch wünschen würde. Mit ausführlichen Beispielen, natürlich auch als Source-Code im Internet. Und vielleicht auf Deutsch? Also die eierlegende Wollmilch-Sau für das Erstellen von PWAs. Aber die gibt es leider nicht. Die Anzahl der Bücher zu einzelnen Themen ist überschaubar, zu anderen wieder sehr redundant. Dafür gibt es viele Artikel im Internet, Kommentare, Ratschläge. Dabei stellt sich heraus, dass viele Artikel einander ähneln.

Noch ein Problem: die verwendeten Programmbibliotheken werden weiter entwickelt. In vielen Beträgen fehlt aber eine Angabe zur Version oder einfach ein Datum. Die Suche nach einem Fehler wird nicht einfacher, wenn man auf einen Artikel über eine alte Programmversion zurück greift.

Viele Beiträge stammen von zwei Quellen ab, nicht wenige sind nur abgeschrieben: MDN und Google

Anstelle einer seitenlangen Literaturliste, mit der aus Zeitgründen erst wieder niemand etwas anfangen kann, ist die kurze Liste im Anhang mein Vorschlag, wie ich eine Annäherung an des Thema PWA empfehle.

### Zusammenfassung

„*Na gut, dann schreibe ich eben jetzt ein paar PWAs.*“ Nein, leider, so einfach geht das nicht. In den vorherigen Abschnitten sind Konzepte beschreiben, die alle – zumindest in den Grundzügen – verstanden werden müssen, bevor irgendetwas, das einer PWA ähnlich sieht, entsteht. Es ist zweifellos sehr hilfreich, Beispielprogramme nachzuvollziehen. Aber jeder, der das schon probiert hat, kennt den Effekt: kaum baut man ein paar eigene Ideen ein, gibt es völlig unverständliche Fehlermeldungen, die erst nach langen Recherchen im Internet zu klären sind. Oft folgen dann noch Hinweise, die für den Wissenden völlig klar sind, aber beim Anfänger weitere Recherchen auslösen.

Diese Zeilen sollten aber niemand entmutigen, sondern eher anspornen, nicht aufzugeben. Wenn 2020 schon 50% aller Apps als PWAs geschrieben werden, sollten wir nicht daran vorbei gehen.

Neue Techniken lassen sich in Kursen oft wesentlich schneller erlernen als durch das Studium von Büchern und Webseiten. Viele Leser der PCNEWS sind an Schulen tätig. Die Pädagogischen Hochschulen wären gut beraten, Seminare zum Thema PWA anzubieten.

### PWAs und SCHUL.InfoSMS bzw. SCHUL.InfoService

PWAs funktionieren ohne die Installation einer App, brauchen wenig Ressourcen, sind sehr schnell und auch einfach zu bedienen und daher optimal für alle bisherigen und zukünftigen Aufgaben von SCHUL.InfoSMS und SCHUL.InfoService geeignet. Mehr dazu im nächsten Heft der PCNEWS.



# PWA-Literatur

Ich nenne die Bücher in der Reihenfolge, wie sie meiner Ansicht nach am schnellsten in die Materie einführen. Anstatt Bücher zu kaufen, können auch Artikel im Internet gelesen werden. Der Vorteil: oft werden Beispielprogramme angeboten, die dann auch sofort ausprobieren werden können. Viele Beiträge sind auf Englisch.

Die *Codelabs* von Google sind gut aufbereitet. Allerdings versucht Google, sein Produkt *Firebase* in den Vordergrund zu stellen. *Firebase* ist nur für kleinere Projekte kostenlos. Weitere Bedenken: wo die Daten gespeichert sind, ist nicht klar – und schon sind wir mitten in der Problematik der Datenschutzgrundverordnung (siehe weiter unten).

<https://codelabs.developers.google.com/>

Ein neutrales Angebot kommt von der Mozilla Foundation:

<https://developer.mozilla.org/de/>

Zum Thema PWA:

[https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive\\_web\\_apps](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps)

Aber nun zurück zur Buchliste:

## Progressive Web Apps

(Marcel Peters. ISBN 978 1521881644. Deutsch)

Das Buch ist gut geeignet, das Interesse an PWAs zu wecken. Der Preis ist nicht sehr hoch (13,95 € als Taschenbuch, 7,99 € als Kindle-E-Book). Wer sich nicht sicher ist, ob er in diese Materie einsteigen will, geht damit kein großes Risiko ein.

Das Buch verzichtet leider auf *Preact* und aktuelles *ECMAScript*. Die Beispiele können ohne großen Aufwand und mit Erfolg nachvollzogen werden.

Es gibt ein Literaturverzeichnis. Allerdings könnte durchaus prägnanter hervor gehoben werden, dass das Buch über weitere Strecken die Inhalte der entsprechenden Google-Kurse samt Abbildungen (jedoch auf Deutsch übersetzt) wiedergibt. Apropos Abbildungen: das Layout trägt durchaus eine Verbesserung. Wenn vier Screenshots in der Abbildung 3 dargestellt werden, trägt ein kleiner Abstand oder Rand dazwischen zur Übersichtlichkeit bei. Und das gilt auch für andere Abbildungen.

## Building Progressive Web Apps

(Tal Ater. ISBN 978 1491961650. Englisch. 33,82 €)

Am Beispiel einer Webseite für das fiktive „*Gotham Hotel*“ wird Schritt für Schritt gezeigt, wie PWAs zu implementieren sind.

### Positiv:

Nach jedem Kapitel liegt eine funktionsfähige App vor, das dann im folgenden Kapitel erweitert wird. Und wenn einmal etwas schiefgeht, steht der korrekte Programmcode für jedes Kapitel auf [github.com](https://github.com) bereit.

Alle Bestandteile einer PWA werden sehr detailliert erklärt. Während andere Bücher oft ein fertiges Programm vorsetzen, das dann Zeile für Zeile analysiert wird, werden hier neue Elemente zuerst in ihrer Grundstruktur erklärt und dann immer weiter ausgebaut und gleichzeitig verfeinert. Diese Vorgangsweise führt zu

einem wesentlich besseren Verständnis. Ein Beispiel: die Verwendung lokaler Datenbanken ist für PWAs sehr wichtig. Dem Umgang mit der Datenbank *IndexedDB* werden hier 42 Seiten gewidmet: Beispiele werden genau erklärt und immer weiter ausgebaut.

Wer das Buch genau durcharbeitet, bekommt eine sehr gute Vorstellung, wie PWAs aufgebaut sind. Besonderer Wert wird auch darauf gelegt, genau zu erklären, wie die wichtigsten Komponenten zusammen arbeiten.

### Negativ:

Neue *ECMAScript*-Versionen erlauben wesentlich kompaktere Schreibweisen, die aber nicht verwendet werden. Dadurch wird der Programmcode – vor allem bei *Callbacks* – rasch unübersichtlich.

*Preact* erfordert etwa 4kB an Speicher – eine wirklich kleine Bibliothek. Im Kapitel 6 taucht nun – quasi ohne Vorwarnung – die Verwendung von *jQuery* auf. Das ist ungewöhnlich, da eine *jQuery*-Bibliothek den Programmcode kräftig aufbläht. *Na ja, mit der jQuery-Alternative zepto.js sind es auch nur 9,6KB – aber da geht es ums Prinzip!*

Mobiltelefone bieten viele Zusatzfunktionen: eine eingebaute Kamera, einen GPS-Empfänger, einen Lage- und Beschleunigungssensor usw. Diese Komponenten waren vorerst nur für native Apps zugänglich. Jetzt erlauben *Preact*- und *React*-Programmibliotheken den Zugriff auf diese Hardware und bringen PWAs auch sehr nahe an native Apps heran. Bedauerlich, dass dies im Buch nicht erwähnt wird.

Für größere Projekte sind moderne Programmansätze, wie etwa Klassen für Komponenten, sehr nützlich und wichtig. Da aber *Preact* und *React* nicht verwendet werden, gibt es auch keine Erklärungen dazu.

Andererseits verbergen *Preact* und *React* die Details der Abläufe – aus dieser Sicht ist der Einstieg ohne Bibliotheken durchaus lehrreich.

## Progressive Web Apps with React

(Scott Domes. ISBN 978 1788297554. Englisch. Taschenbuch 25,91 €)

Das Projekt *Chatastrophe* wird Schritt für Schritt auf- und ausgebaut. Auch hier steht der Sourcecode im Internet zur Verfügung.

### Positiv:

Aktuelle *ECMAScript*-Versionen werden verwendet.

Sehr nützlich sind auch die Hinweise, wie Programmflüsse analysiert und die Programme optimiert werden können.

### Negativ:

Ab dem Kapitel 4 wird *Firebase* verwendet. Für Versuche und kleine Applikationen stellt Google *Firebase* kostenlos zur Verfügung. Bei intensiverer Nutzung fallen Kosten an, deren Höhe nicht genau vorher gesagt werden können. Außerdem ist nicht nachvollziehbar, wo Google die *Firebase*-Daten speichert und ob dabei die europäischen Datenschutzbestimmungen eingehalten werden. Es wäre gut, wenn zusätzlich gezeigt wird, wie das Projekt ohne *Firebase* verwirklicht werden kann.

*Preact* bietet (praktisch) alle Möglichkeiten von *React*, braucht aber viel weniger Speicherplatz.

Zu *React* gibt es eine Unmenge an Literatur, zu *Preact* viel weniger. Ist es daher notwendig, zuerst *React* zu lernen?

## Progressive Web-Apps

(Manfred Steyer. ISBN 978 3868027532. Deutsch, E-Book. 2,99 €)

Das E-Book kostet nur 2,99 € und ist auf Deutsch. Es liefert einen schnellen Überblick über die Prinzipien der PWAs. Zur Realisierung eigener Projekte reicht die Beschreibung aber nicht aus – ich nenne es daher nur als Ergänzung.

Außerdem sollte schon im Titel darauf hingewiesen werden, dass *Angular-2* verwendet wird. *Angular* ist wie *React* ein *Javascript Framework* für eigene Programmentwicklungen. Dieser Artikel beschäftigt sich aber mit dem – aus meiner Sicht moderneren und einfacheren zu lernenden – *Preact*. Der Aufwand, *Angular-2* zu erlernen, ist nicht zu unterschätzen.

## Progressive Web Apps With Preact

(Vu Tran u.a. ISBN 978 1939902535. Englisch, Kindle E-Book 16,99 €)

Ein anderer Zugang zu dem Thema und ein guter Überblick über die wichtigsten Teile von *Preact*. An einigen Stellen wird auf den Unterschied zu *React* hingewiesen: für *React*-Kenner nützlich, für alle, die erst in die Materie einsteigen, nicht sehr hilfreich. Jedenfalls wird hervorgehoben, warum *Preact* dem speicherintensiveren *React* vorzuziehen ist.

Auch in diesem Buch wird ein Beispiel – einer Webseite für *Hacker-News* – gezeigt, wie ein PWA entsteht. Alle Beschreibungen sind sehr detailliert – für den Einstieg eventuell zu detailliert. Schön wäre es, wenn mit jedem Kapitel auch schon ein lauffähiges Programm entwickelt würde. Da ist aber nicht der Fall und es bedarf einiger Geduld, bis man als Leser Dinge auch ausprobieren kann.

## An Effective Guide to Modern JavaScript

ECMAScript 2017 / ES8

(Chong Lip Phang. ISBN 978 1974207923. Englisch. 12,31 € bei Amazon)

Ja, *JavaScript* wird ständig weiter entwickelt – nicht nur in der Namensänderung zu *ECMAScript*. Klassen, Objekte, Lambda-Funktionen, Template-Strings. Die neuen Konzepte erlauben das Schreiben von übersichtlicheren Programmen. *Trotzdem hat es ECMAScript 8 auch nicht geschafft, eine vernünftige Programmbibliothek für das Formatieren von Texten, Zahlen und Datumsangaben bereit zu stellen. Vielleicht sollten die ECMAScript-Entwickler einmal die entsprechenden Routinen von Python ein wenig näher ansehen?*

Das ist aber eine Kritik an *ECMAScript* und nicht an diesem Buch. Wer nicht die x-te Version von Büchern, die alle mit dem "Hello World"-Programm beginnen, lesen will, sondern die Konzepte (samt Beispielen!) übersichtlich geordnet lesen oder nachschlagen möchte, sollte dieses kleine Handbuch kaufen. Das ist kein Buch zum Einstieg in *ECMAScript* – grundlegende *ECMA(Java)Script*-Kenntnisse sind vorteilhaft. Sehr hilfreich, wenn man die neuen Konzepte kennen lernen oder verwenden will. Auch für das Lesen PWA-Büchern ist das Verständnis der Konstrukte wichtig.



# ECMAScript

Ja, aus *JavaScript* wurde *ECMAScript*. Weitere Namen und Versionen siehe <https://en.wikipedia.org/wiki/ECMAScript>.

Und nicht nur die Bezeichnung hat sich geändert: neue Konzepte wurden hinzugefügt. Hier eine kleine Auswahl neuer Sprachelemente, die für das Arbeiten mit PWAs hilfreich sind und beim Lesen von Programmbeispielen für das Verständnis wichtig sind.

PWAs können auch in „älteren“ Sprachversionen geschrieben werden; mit der moderneren Syntax werden die Programme leichter lesbar und übersichtlicher.

## Vereinbaren von Variablen

Wird eine Variable mit (beispielsweise)

```
i = 3;
```

vereinbart und initialisiert, ist das eine globale Variable. Solange JavaScript-Programme schmucke 10-Zeiler waren, war das kein Problem. Aber: globale Variablen sind ein schlechter Programmierstil. Besser wäre *innerhalb* einer Funktion:

```
var i = 3;
```

Damit bleibt der Gültigkeitsbereich der Variablen auf die umschließende Funktion beschränkt. Mit

```
let i = 3;
```

wird (vereinfacht ausgedrückt) der Gültigkeitsbereich auf die umschließende Funktion oder den umschließenden Block beschränkt. Daher ist `let` für die Vereinbarung der Laufvariablen einer Schleife vorzuziehen.

## Schleifen

Nehmen wir an, wir haben in einer Liste die Temperaturmittelwerte von Wien über 12 Monate aus 2018 gespeichert:

```
var t = [4.2, -0.7, 3.5, 15.8,
        18.7, 21.3, 22.7, 23.4,
        17.4, 13.0, 6.6, 3.0];
```

Oder auch mit

```
const t = [4.2, -0.7, 3.5, 15.8,
          18.7, 21.3, 22.7, 23.4,
          17.4, 13.0, 6.6, 3.0];
```

Die Berechnung des Mittelwertes ist mit

```
var mw = 0;
for (let i=0; i<t.length; i++)
  mw += t[i];
mw /= 12;
```

möglich, aber nicht sehr hübsch zu lesen. Nehmen wir an, dass das Jahr 12 Monate hat: ist seit 45 v.Chr. im julianischen und im gregorianischen Kalender üblich. Dann könnten wir statt `t.length` einfach 12 schreiben. (Wenn auch gestandene C-Programmierer nichts dabei finden ... aber ich denke an alle, die das gerade einmal lernen müssen.)

Die `for`-Schleife samt Addition kann auch als

```
for (let i in t)
  mw += t[i];
```

geschrieben werden. Schon besser – schließlich weiß das Programm ja, wie groß das *Array* `t` ist.

Mit ECMAScript 6 ist die – meiner Ansicht nach – übersichtlichste Schreibweise

```
for (let v of t)
  mw += v;
```

möglich. Mit `of` wird nicht über die Indizes, sondern über die Werte (genauer: über die Namen der Eigenschaften) iteriert. Das ist es, was wir eigentlich haben wollten: „Nimm *einzelnen Wert v von t und addiere ihn zu mw.*“)

Werden aber die Temperaturwerte als Objekt

```
const t = {jaenner:4.2, februar:-0.7,
          maerz:3.5, april:15.8, mai:18.7, :
          juni:21.3, juli:22.7, august:23.4,
          september:17.4, oktober:13.0,
          november:6.6, dezember:3.0};
```

gespeichert, ist trotzdem nur mehr die Variante

```
for (let i in t)
  mw += t[i];
```

möglich.

## Zeichenketten

Wir wollen den errechneten Mittelwert samt Mittelwert in einem Satz ausgeben und speichern diesen Satz vorerst in einer Zeichenkette `mwtext`:

```
var mw = 12.4;
var mwtext =
  'Die mittlere Temperatur in Wien war 2018 '
  +mw+' Grad Celsius.';
```

Wenn da mehrere Variablenwerte und Texte gemischt werden, ist das keine sehr elegante Schreibweise. *ECMAScript 6* führt *Template Strings* ein. Damit wird dieses Programmstück leichter zu schreiben und zu lesen:

```
var mw = 12.4;
var mwtext =
  `Die mittlere Temperatur in Wien war 2018 ${mw}
  Grad Celsius.`;
```

Der String ist in diesem Fall durch Gravis (auch „*Backticks*“, Unicode *GRAVE ACCENT*+0060) eingeschlossen. Statt einer Variablen kann in den geschwungenen Klammern auch ein Ausdruck stehen.

## arrow functions

Mit ES6 wurde eine neue Syntax für die Vereinbarung von Funktionen zusätzlich eingeführt. Statt

```
var addiere = function(x, y) {
  return x + y;
};
```

ist nun auch

```
const addiere = (x, y) => { return x + y };
```

oder noch kürzer

```
const addiere = (x, y) => x + y;
```

zulässig. Sehr nützlich in anonymen Funktionen!

## Anonyme Funktionen

Programme zur Auswertung von Webseiten müssen auf *Ereignisse* (*events*) reagieren: Maus-Klicks, Dateneingaben, Berührungen am Schirm usw. Daher wird in Programmen festgelegt, welche Funktion nach dem Eintreten eines Ereignisses aufgerufen wird. Diese Funktionen werden *Callback*-Funktionen genannt.

Hier ein einfaches Beispiel (ohne die Verwendung von Ereignissen):

Die Funktion `ersterSchritt` gibt den Text „*Erster Schritt*“ aus. Erst wenn diese Aktion erfolgreich war, wird die Funktion `callback` aufgerufen, die

ihrerseits über `alert` den Text „*Zweiter Schritt*“ ausgibt.

```
function ersterSchritt(callback) {
  alert("Erster Schritt");
  callback();
}
function zweiterSchritt() {
  alert("Zweiter Schritt");
}
// Aufruf:
ersterSchritt(zweiterSchritt);
```

Es spricht nichts dagegen, benannte Funktionen (hier: `zweiterSchritt`) zu verwenden. Da aber diese Funktionen oft nur einmal verwendet werden, werden Programme mit anonymen Funktionen kürzer...

```
function ersterSchritt(callback) {
  alert("Erster Schritt");
  callback();
}
// Aufruf:
ersterSchritt(function() {
  alert("Zweiter Schritt");
});
```

... aber nicht unbedingt übersichtlicher. Vor allem, wenn Funktionen geschachtelt werden. Mit *arrow-functions* wird das Ganze in *ECMAScript* zu

```
function ersterSchritt(callback) {
  alert("Erster Schritt");
  callback();
}
// Aufruf:
ersterSchritt(() => {
  alert("Zweiter Schritt");
});
```

## Objekte

*ECMAScript*-Objekte enthalten Paare von *Namen* und *Eigenschaften* (*properties*) oder *Namen* und *Methoden* (*methods*), getrennt durch einen Doppelpunkt und eingeschlossen in geschwungenen Klammern.

```
var temperaturen = {
  ort: "Wien",
  jahr: 2018,
  t: [4.2, -0.7, 3.5, 15.8, 18.7, 21.3,
      22.7, 23.4, .4, 13.0, 6.6, 3.0],
  mittelwert: t => (t.reduce((sum,v)=>
    (sum + v)) / t.length)
}
```

Der Name in einem Paar kann auch variabel sein. Beispiel:

```
const ZEIT = "jahr";
var temperaturen = {
  ort: "Wien",
  [ZEIT]: 2018,
  ...
}
```

`ort`, `jahr` und `t` sind *Eigenschaften*, `mittelwert` ist eine *Methode*. Das Beispiel zeigt auch, dass Objekte verschiedene Datentypen enthalten können.

Wie gesagt – das ist eine kleine Auswahl von interessanten Sprachelementen der neuen *ECMAScript*-Versionen.

## Links

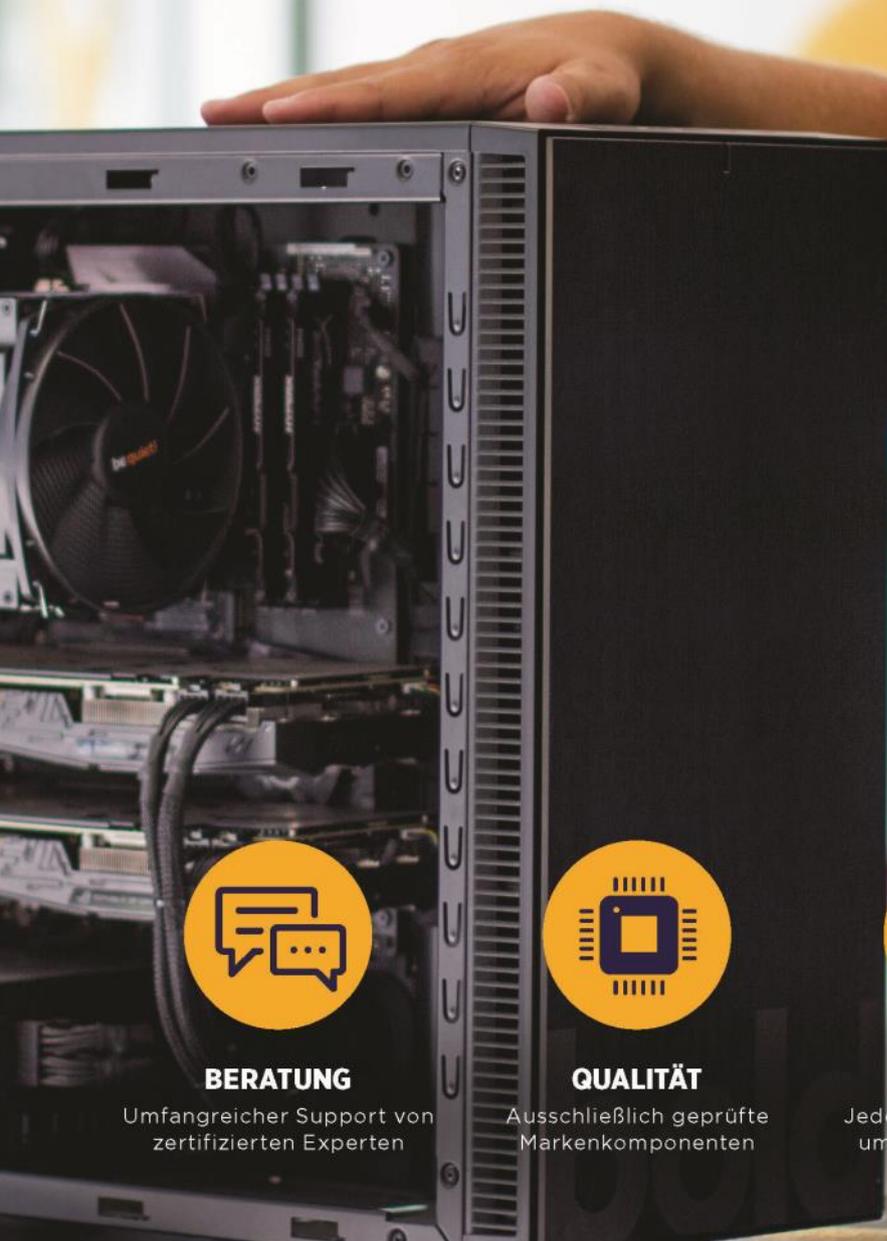
<https://medium.freecodecamp.org/write-less-do-more-with-javascript-es6-5fd4a8e50ee2>

# techbold

# WIR BAUEN DEINEN PC

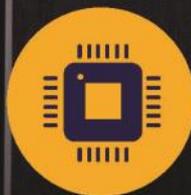
Nutze die langjährige Erfahrung der techbold Computer Experten für die perfekte Konfiguration deines PC-Systems. Egal ob Gaming Maschine, Office-PC oder Workstations für professionelle Anwendungen wie CAD, 3D Grafik und Videoschnitt – wir erstellen dir ein Angebot mit dem perfekten Preis-Leistungs-Verhältnis.

[www.techbold.at/pc-zusammenstellen](http://www.techbold.at/pc-zusammenstellen)



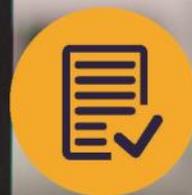
## BERATUNG

Umfangreicher Support von zertifizierten Experten



## QUALITÄT

Ausschließlich geprüfte Markenkomponenten



## TESTS

Jede Konfiguration wird umfangreich getestet



## GARANTIE

3 Jahre Garantie auf alle individuellen PC-Systeme