

Softwarebox. IT-Ausstattung fürs Studium.

DGUF-Handreichung für Studierende der Ur- und Frühgeschichte & Archäologie

Christoph Rinne*

Jochen Reinhard†

Frank Siegmund‡

02. November 2022

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
1 Hardware	4
1.1 Wie viel kostet ein brauchbarer Computer?	4
1.2 Die Gretchenfrage: Welches Betriebssystem (Operating System, OS)?	5
1.3 Drucker und Scanner	6
2 Software: die Grundlagen	6
2.1 Begriffsklärung: Freeware, Shareware und Open Source	6
2.2 Betriebssysteme (OS)	6
2.3 Internet	7
2.4 Sicherheit und Dateien	8
2.5 Austausch und Archivierung	11
2.6 Bürosoftware / Office-Paket	11
2.7 Bildbearbeitung und Grafik	13
3 Erweitert	14
3.1 Sicherheit	14
3.2 Office: Text-Editoren und Literaturverwaltung	14
3.3 Bildbearbeitung und Grafik	15
3.4 Geoinformation	16
3.5 Daten und Statistik	18
3.6 Arbeitsgruppe - Arbeiten im Team	19
4 Fortgeschritten	19
4.1 IT-Tools	19
4.2 Bildbearbeitung und Video	20
4.3 CAD-Vermessung, Geoinformation und Datenbank	21
4.4 Statistik und Datenanalyse	23
4.5 Arbeitsgruppe: Arbeiten im Team	25
5 Spezialaufgaben	25
5.1 IT-Tools und Sicherheit	26
5.2 Texte und Editoren	27
5.3 Bildbearbeitung und Multimedia	28
5.4 Datenbank	29
5.5 3D, Virtual Reality (VR)	30
5.6 ToDo-Listen, Projektmanagement	31

*Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, crinne@ufg.uni-kiel.de

†DGUF Beirat

‡DGUF Vorstand

6	Für das Mobiltelefon	31
6.1	Quellen für Software	31
6.2	Karten, GIS und Navigation	31
6.3	Tools	31
6.4	Office, Texte & Bild	32

Vorbemerkung

Wir danken folgenden Kollegen für wichtige Hinweise und Beiträge: Valeska Becker, Irmela Herzog, Hannah Renners, Clemens Schmid, Daniel Schyle, Claudia Tappert.

Studierende der Ur- und Frühgeschichte oder anderer archäologischer Fächer sollten für ihr anspruchsvolles Studium gute, effiziente Hilfsmittel und Werkzeuge einsetzen. Dazu gehört auch ein angemessener Computer und entsprechende Programmen. Diese Handreichung soll Ihnen helfen, den richtigen Computer zu wählen und insbesondere die richtige Software-Ausstattung. Wenn Sie es besser wissen: prima! Wenn Sie gute persönliche Beratung haben: bestens! Aber wenn es Ihnen daran mangelt und Sie Rat suchen und lesen möchten, was ein DGUF-Expertenteam empfiehlt, dann lesen Sie weiter.

- Die nachfolgende Zusammenstellung bevorzugt – auch aus Kostengründen - sogenannte Freeware, Shareware und vor allem Freie Software, letztere mit den weitesten Rechten für den Nutzer.
- Unsere Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wir stellen eine knappe Zusammenstellung vor, die von einigen (IT-erfahrenen) Archäologen und DGUF-Mitgliedern für ihre Arbeit als wichtig erachtet wird. Sie werden nicht alles davon brauchen – stattdessen Sie Ihren Rechner nach Ihren Bedürfnissen und Arbeitsschwerpunkten mit Software aus.
- Informieren Sie sich gleich zu Studienbeginn, welche Softwareangebote an Ihrer Hochschule bestehen. Ihre Fachschaft oder die Website des Rechenzentrums Ihrer Hochschule gibt Ihnen hierzu Auskunft. Diese Angebote sind oft kostenlos (z. B. Virenschutz) oder kostengünstig, und vor allem gibt es hierzu in der Regel auch Beratung und Schulung am jeweiligen Rechenzentrum.
- Beachten Sie die Empfehlungen Ihrer Dozenten, denn die von ihnen genannte Software wird in den Lehrveranstaltungen sicher auch eingesetzt.
- Die Entwicklung von Hard- und Software ist hochdynamisch. Aus diesem Grund gehen wir hier nicht in Details, sondern möchten Sie auffordern, am Ball zu bleiben und sich mit anderen auszutauschen.
- Für viele Programme gibt es neben informativen Webseiten auch günstige und gut geschriebene **Handbücher vom Regionalen Rechenzentrum Hannover (RRZN)**. Diese werden **ausschließlich** über zahlreiche (Universitäten)[<https://www.luis.uni-hannover.de/de/services/kurse-beratung-und-support/handbuecher/verkaufsstellen>] verkauft. Zudem möchten wir auf das Angebot von **Rheinwerk (Galileo) Openbook** verweisen.
- Software ist ein Produkt geistiger Leistung. Im Zuge einer guten Wissenschaft bezahlen wir kostenpflichtige Produkte und wir verweisen, wenn es angebracht ist, auf die von uns genutzte Software.

Am Anfang stehen allgemeinen Informationen zur Hardware (Kap. 1) und zu grundlegender Software für die Büro- bzw. Studienarbeit (Kap. 2), als- einem „Starter-Set“. Die im Kapitel 3 „Erweitert“ genannte Software ist sicher noch von allgemeinem Interesse im Verlauf des Studiums, während der Bereich „Fortgeschritten“ (Kap. 4) sich bereits auf den deutlich fortgeschrittenen und zunehmend spezialisierten Nutzungsumfang im Verlauf Ihres Studiums bezieht. Unter Spezialaufgaben (Kap. 5) wird interessante Software für sehr spezielle Aufgaben oder Probleme genannt, und der letzte Abschnitt (Kap. 6) gilt allgemein interessanter Software (Apps) für das Mobiltelefon. Die eigentlichen Programme liegen konsequent auf der 4. Gliederungsebene, das bedingt bisweilen unschöne Kapitelnummern mit bei fehlenden Zwischenüberschriften.

1 Hardware

1.1 Wie viel kostet ein brauchbarer Computer?

Eine schwierige Frage, weniger wegen des konkreten Preises als vielmehr wegen des Adjektivs „brauchbar“. Hierzu Erfahrungen, die sich seit dem Ende der 1980er Jahre nicht wirklich verändert haben. „Zukunftssicher“ in mehr als den aktuellen Standard zu investieren lohnt sich nicht, denn der Preisverfall und die schnelle Entwicklung der Hardware bereinigen den Vorsprung vermutlich in Jahresfrist. Im Umkehrschluss müssen Sie aber auch erkennen, dass Ihr Gerät in voraussichtlich wenigen Jahren „langsamer“ ist als die dann aktuellen Geräte. Wenn sich Ihre Ansprüche dann gleichfalls deutlich verändert haben, wird es eventuell Zeit für eine neue Anschaffung.

Die eigentliche Frage lautet daher:

1.1.1 Welche Anforderungen soll mein Computer erfüllen, worauf muss ich achten?

Sie haben sich für ein Studium entschieden, bei dem die Erstellung längerer Texte mit Fußnoten und Abbildungen besonders wichtig ist. Bei den Abbildungen spielen neben Fotos auch Verbreitungs- und Übersichtskarten eine wichtige Rolle. Hinzu kommen Grafiken wie z. B. Balkendiagramme. Außerdem sollte Ihre EDV-Ausstattung Sie bei der Vorbereitung von Vorträgen und ggf. auch einem ersten Tagungsposter unterstützen.

Wenn Sie den Computer ausschließlich für Ihr Studium einsetzen, dann reicht ein normaler Bürocomputer. Die nachfolgend aufgeführte Software für diverse Aufgaben ist auf diesen ohne Probleme zu verwenden. Wenn es unbedingt etwas mehr sein soll, dann investieren Sie in Arbeitsspeicher (RAM), manche Software kann hier fast nicht genug haben. Moderne Festplatten werden Sie mit Ihren Hausarbeiten nicht füllen, wohl aber mit Programmen, Filmen, Bildern und Musik. Ein schneller Prozessor (hohe Taktrate) braucht viel Energie, muss stärker gekühlt werden (Lärm und Energie) und ist für viele Büroanwendungen nicht nötig. Gerade bei Laptops wird deshalb zugunsten der Akkulaufzeit auf „langsamere“ Prozessoren gesetzt. Wenn Sie etwas mehr Geld ausgeben können und Geschwindigkeit kaufen wollen, könnten Sie statt über mehr Prozessorleistung besser über eine SSD-Festplatte nachdenken, auf der Sie das Betriebssystem und die Programme installieren, während Ihre Daten auf einer zweiten, gewöhnlichen Harddisk lagern.

Bedenkenswert ist auch die Größe des Monitors, sogenannte Widescreen-Formate (16:9, 16:10 oder 21:9) sind heute Standard und 24-29 Zoll sind oft nicht teurer als 21 Zoll. Bei 16:9 sollten 1920 x 1080 Pixel (Full-HD) möglich sein. Bei der Arbeit mit diversen Programmfenstern steigt der Platzbedarf auf dem Bildschirm und es ist vorteilhaft, wenn dann ein zweiter Monitor angeschlossen werden kann. Für Notebooks ist ein lokaler Bildschirm am Schreibtisch für ein entspanntes Arbeiten zu empfehlen. Achten Sie deshalb in beiden Fällen auf die unterschiedlichen Anschlüsse (USB-C, Display-Port, HDMI, DVI (rückläufig), VGA [veralter Standard]).

1.1.2 Kann ich meinen Computer aufrüsten?

In der Regel ja. Für mehr Festplattenspeicher (HD) ist die einfachste Ergänzung eine externe Festplatte. Unproblematisch ist meist auch der Arbeitsspeicher (RAM), und gerade hier ist der Anspruch von aktueller Software besonders gestiegen von 8 GB auf heute 16 GB und mehr. Hierfür muss das Gerät geöffnet werden und die Speichereinheiten müssen passen, ansonsten ist dieses Nachrüsten eher unkompliziert. Lassen Sie sich im Zweifel hierbei aber beraten und lieber helfen.

1.1.3 Desktop, Laptop oder Tablet?

Auch hier gilt: Was wollen Sie? Für zahlreiche der nachfolgenden Anwendungen, z. B. Grafik, Datenbank und GIS, sind Tablets oder Netbooks ungeeignet. Ultrabooks bieten viel Leistung bei schlankem Äußeren und sind deshalb vergleichsweise teuer.

Desktop – Vorteile:	Desktop – Nachteile:
bei gleicher Leistung meist kostengünstiger oder eben leistungstärker, größerer Monitor, große Standardtastatur, DVD-Laufwerk,	stationär.

Desktop – Vorteile:	Desktop – Nachteile:
meist leichter und günstiger erweiterbar, z. B. mit Arbeitsspeicher.	
Laptop – Vorteile:	Laptop – Nachteile:
mobil.	bei gleicher Leistung meist teurer, verändertes und reduziertes Tastaturlayout (externe Tastatur & Maus kaufen), kleines Display (2. Monitor kaufen), oft kein DVD-Laufwerk (inzwischen selten notwendig), oft weniger Anschlussmöglichkeiten, z. B. nur WLAN, kein LAN (USB-Adapter kaufen), oder HDMI statt DVI oder VGA für 2. Monitor (Adapter kaufen), Defekte einer Einzelkomponente führen oft zum Tausch des gesamten Systems, leidvolle Erfahrung: Laptops werden eher geklaut und leichter beschädigt, achten Sie auf den Monitor: brillante Displays wirken wie Spiegel mit Lichtreflexen bei Sonneneinfall.
Tip	
Wenn's ein Laptop sein soll und das Budget sehr knapp ist: Denken Sie über den Kauf eines Gebrauchtgerätes mit Garantie bei einem seriösen Händler nach. Viele Firmen stoßen ihre sehr hochwertigen Geräte nach ca. 3 Jahren ab.	

1.2 Die Gretchenfrage: Welches Betriebssystem (Operating System, OS)?

Diese Frage stellt sich oft bereits beim Kauf der Hardware, da beides fest verbunden ist (Mac) oder beim Kauf schon vorinstalliert dabei ist (Windows). Beides ist proprietär (Eigentum des Herstellers) und kostenpflichtig. Alternativen stellen diverse Linux-Distributionen dar, z. B. Debian, Ubuntu, Gentoo, Red Hat, Suse, ArchLinux etc. Diese können kostenfrei bezogen und genutzt werden (s. [Betriebssysteme](#)).

- Entscheidungshilfen können sein: Was haben alle Anderen, mit denen ich mich austausche und die ich ggf. um Rat fragen kann?
- Es gibt Programme, die nur auf bestimmten OS laufen: z. B. AutoCAD, ArcGIS, MS Access (Windows). Faustregel: kostenpflichtige Software läuft auf kostenfreiem OS nicht. Kostenfreie Software auf kostenpflichtigem OS aber schon.
- Früher war für Linux etwas mehr Know-how notwendig und nicht alle Geräte (Scanner, Drucker etc.) wurden unterstützt. Diese Zeiten sind schon sehr lange vorbei. Für viele Probleme – und die gibt es immer – ist bei allen OS ein wenig Know-how (und Expertise im Freundeskreis) ganz wesentlich von Vorteil.
- Sicherheit: IT-Sicherheit liegt heute ganz wesentlich beim Verhalten des Nutzers, weniger beim Betriebssystem. Bei Android, Google, iOS und Windows 10 lassen sich viele „Lauschprozesse“ abstellen (z. B. [DoNotSpy10](#) oder [O&O ShutUp](#)). Allerdings ist Windows wegen der relativ lockeren Vergabe von Administratorrechten und vieler ausführbarer und standardmäßig nicht angezeigter Dateiendungen etwas anfälliger für Trojaner (unwillkommene „Gast“-Programme auf Ihrem Rechner). Es empfiehlt sich aber immer, Meldungen des Systems wenigstens zu lesen und nicht gleich wegzuklicken oder alles zu starten.
- Die nachfolgende Software ist zwar bevorzugt mindestens Freeware, ist aber doch durch Windows dominiert. An den meisten Universitäten und archäologischen Institutionen wird überwiegend Windows als OS eingesetzt.

- Nutzer von Linux-Distributionen erkundigen sich bitte selbstständig, ob die genannte Software über die jeweilige Paketverwaltung angeboten wird.
- Zuletzt: Es ist durchaus möglich, mehr als ein OS auf einem Computer zu verwenden, typischerweise sind das Windows und ein Linux, z. B. Ubuntu. Solche Rechner werden „Multi-Boot-Systeme“ genannt – beim Starten des Computers muss man sich für ein OS entscheiden, das dann hochgefahren wird. Mehrere OS gleichzeitig sind per Virtualisierung möglich (vgl. Kap. 5.1), dabei wird ein OS in einer sog. virtuellen Maschine nachgebildet. Hierbei handelt es sich jedoch um Spezialanwendungen, die über die Notwendigkeiten eines Archäologie-Studiums hinausgehen. Windows 10 bietet bei den Zusatzprogrammen ein Linux OS an, dieses kann aber nur auf der Befehlszeile genutzt werden. Damit ist es z.Z. eher nur von „sportlichem“ Interesse. Für ein reales Arbeiten und als Einstieg zum Umstieg von Windows ist es ungeeignet.

1.3 Drucker und Scanner

Ein einfacher Tintenstrahldrucker lässt sich schon für einen recht geringen Preis anschaffen, dafür sind anschließend die Betriebskosten für die Tinte recht hoch und demnach jede ausgedruckte Seite teuer. Mit Blick auf den Feinstaub durch den Toner und den höheren Energiebedarf von Laserdruckern findet aktuell aber wieder ein Wechsel zu qualitätvollen Tintenstrahldruckern statt. Gebrauchte Schwarzweiß-Laserdrucker sind schon für wenig Geld bei Online-Börsen zu haben und oft langlebig; achten Sie hier aber auf einen USB-Anschluss und informieren Sie sich über passende Treiber für Ihr Betriebssystem. Gute Qualität wird nicht grundlos ausgesondert. Bei geringem Seitenbedarf ist der Weg zum Kopierladen eine bedenkenswerte Alternative. Fragen sie sich stets, **ob ein Ausdruck überhaupt notwendig ist**.

Scanner und Kopierer, oft als Multifunktionsgeräte, stehen in vielen Universitäten und vor allem in den Bibliotheken zur Verfügung. Günstige und kleine Geräte bieten weniger im Bereich Qualität, Geschwindigkeit und ergänzende Software. Ein kleiner A4-Scanner, eventuell mit Stromversorgung über den USB-Anschluss, bietet oft ausreichende Qualität und ist zudem mobil. Für Großformate (ab DIN A3) und andere Spezialaufgaben ist die Nutzung professioneller Geräte an der Uni oder im Kopierladen zu empfehlen. Fotos mit dem Mobiltelefon sind eine Notlösung, aber keine Alternative.

2 Software: die Grundlagen

2.1 Begriffsklärung: Freeware, Shareware und Open Source

Freeware bezeichnet im allgemeinen Sprachgebrauch Software, die kostenlos genutzt werden kann. Es handelt sich aber nicht um einen rechtlich klar definierten Begriff und ein Endbenutzer-Lizenzvertrag kann hier wesentliche Regeln vorgeben. Die kostenfreie Nutzung wird z. B. sehr oft auf die private oder nicht kommerzielle Nutzung beschränkt.

Shareware ist eine grundsätzlich kostenpflichtige Software, die aber zu Probezwecken begrenzt genutzt werden kann. Die Begrenzung besteht in der Zeit oder dem Umfang der Funktionalität oder auch einer einschränkenden Meldung, z. B. die ausstehende Registrierung. Ein Beispiel hierfür mit einem sehr moderaten Nagscreen (z. B. Hinweis auf die bessere Vollversion) ist der Totalcommander (s. Kap. [Grundlagen - Dateiverwaltung](#)).

Open Source bedeutet, dass der Quelltext des Programms offen liegt, er kann somit in einer Gemeinschaft weiter entwickelt werden. Ein Beispiel hierfür ist Mozilla Firefox (s. Kap. [Grundlagen - Internet](#)). Im Unterschied zum Vorangehenden ist es demnach keine Aussage zum Vertriebsmodell.

2.2 Betriebssysteme (OS)

Betriebssysteme stellten früher die grundlegende Software für die Nutzung der Hardware bereit. Heute bieten sie zusätzlich eine umfangreiche Sammlung an Programmen für diverse Aufgaben, von der Text- über die Bildbearbeitung bis hin zur multimedialen Unterhaltung.

2.2.1 Windows

Sehr weit verbreitetes OS und auf vielen Geräten vorinstalliert. Die Software ist dann günstiger, aber ggf. im Umfang etwas eingeschränkt und vor allem an das Gerät gebunden. Einige ergänzende Informationen:

- Bei der Installation von Windows 10 müssen Sie **kein Online-Konto** einrichten, auch wenn dies suggeriert wird. Dies kann auf diverse Arten übersprungen werden. Achten Sie hier auf eher diskrete Hinweise oder verbinden Sie den Rechner erst nach der Installation mit dem Internet.
- Wenn Sie bei der Installation kein Passwort vergeben, erscheinen **keine ergänzenden Sicherheitsabfragen** nach Eltern, Haustieren & Co. Vergeben Sie ein Passwort aber unbedingt nach der Installation.
- Bei der „persönlichen“ statt der automatischen Einrichtung können bereits zahlreiche „Lauschprozesse“ abgestellt werden. Nachträglich und sehr effizient geht dies mit der Software [DoNotSpy10](#) oder [O&O ShutUp10](#). Die Software wird nicht installiert, in einem Fenster können alle relevanten Einstellungen selbständig oder entsprechend dreier vorkonfigurierten Auswahlen bei den Aktionen vorgenommen werden. Führen Sie dies nach jedem größeren Update erneut aus.

2.2.2 Mac

Ein in sich abgestimmtes Paket aus Hardware und Betriebssystem, damit können aber einzelne Komponenten, z. B. die Grafikkarte, nicht ohne weiteres ausgetauscht werden. Integrale Bestandteile von Mac OS entsprechen Linux, dies hilft bei Hintergrundwissen in beiden OS. Einige Programme, z. B. MS Access, sind nicht für Mac verfügbar.

2.2.3 Linux

Linux steht in zahlreichen, für jeden Einsteiger verwirrend vielen Distributionen zur Verfügung. Einen ersten Überblick mit den aktuellen Top-Ten nach Download-Zahlen bietet [Distrowatch](#). Die Distributionen unterscheiden sich teilweise deutlich in der Dateigröße (download), den Anforderungen an die Hardware, der Oberfläche und integrierten oder nachzuinstallierenden Anwendungen. Auch hier gilt: fragen Sie auch Kommilitoninnen oder Kommilitonen, die Ihnen ggf. bei Problemen helfen können.

2.2.3.1 Ubuntu

Gilt als sehr nutzerfreundlich und ist z. Z. weit verbreitet. Zur Wahl stehen zahlreiche Desktop-Oberflächen (Lubuntu, Kubuntu, Xubuntu), auch solche für schwache Hardware.

- Offizielle Website: <https://www.ubuntu.com/>
- Deutschsprachiges Forum: <https://ubuntuusers.de/>
- Onlinebuch: <https://www.rheinwerk-verlag.de/openbook/ubuntu/>

2.2.3.2 Linux Mint / Linux Mint Debian Edition

Ersteres beruht auf Ubuntu und bindet im Unterschied „nicht freie Software“ in die Paketverwaltung direkt mit ein, was für Anfänger die bequemere Lösung ist.

- Offizielle Website: <https://www.linuxmint.com>

2.2.3.3 Debian

Dank der sehr langen Entwicklungsgeschichte mit zahlreichen „Ablegern“, z. B. Ubuntu, ist es sehr weit verbreitet. Raspbian für den Minirechner Raspberry Pi beruht ebenfalls auf Debian.

- Offizielle Website: <https://www.debian.org/>
- Deutschsprachiges Forum: <https://debianforum.de/forum/>

2.2.3.4 openSUSE

Ein vor allem in Deutschland verbreitetes Derivat, welches als benutzerfreundliches Betriebssystem für Arbeitsplatzrechner konzipiert ist. Je nach Version wird KDE oder GNOME als Desktop-Oberfläche favorisiert.

- Offizielle Website: <https://www.opensuse.org/>

2.3 Internet

2.3.1 Browser

Gängige Browser zum Surfen im Internet sind z. B. Microsoft Edge (Windows), [Mozilla Firefox](#), [Google Chrome](#), [Brave](#), [Opera](#), Safari (Mac) usw.

Nicht alle Browser können oder wollen alles unterstützen, z.B. Skype & Firefox oder [DFN-Konferenz](#) & Safari. Hinzu kommt die Diskussion um die Privatsphäre des Nutzers, Sicherheitsaspekte und Geschwindigkeit. Bei jedem Browser entscheiden persönliche Einstellungen und ergänzende Add-ons ebenfalls über die vorgenannten Aspekte. Die Autoren bevorzugen Firefox und Brave.

2.3.1.1 Mozilla Firefox

Firefox wird wegen seiner zahlreichen Add-ons erwähnt, z. B. für KeePass (s. Kap. [Spezialaufgaben - Verschlüsselung](#)) oder des “privaten Fensters”.

- Offizielle Website: <https://www.mozilla.org>

2.3.2 E-Mail-Programm

E-Mails können nicht nur im Browser geschrieben und gelesen werden, sondern auch lokal. Dadurch liegt auch das eigene Adressbuch nicht notwendigerweise im Internet und ist somit nicht unmittelbar angreifbar oder abgreifbar.

2.3.2.1 Thunderbird

Eine einfach zu bedienende, aber umfangreiche und mit vielen Addons erweiterbare E-Mail-Anwendung. Die einzelnen E-Mail-Konten können jeweils als IMAP- oder POP3-Konto eingerichtet werden. Bei IMAP werden nur die grundlegenden Informationen des „mail headers“ heruntergeladen und lokal vorgehalten; die E-Mail verbleibt auf dem Server, so dass der Zugriff auf die E-Mails von unterschiedlichen Standorten oder auch im Browser möglich ist. Bei POP3 wird die gesamte E-Mail auf den lokalen Rechner heruntergeladen und je nach Einstellung vom Mailserver gelöscht. Dies spart Speicher auf dem Server und die Mails können dort nicht abgegriffen werden, die E-Mails sind dann aber nur auf einem Endgerät gespeichert.

- Offizielle Website: <https://www.mozilla.org/de/thunderbird/>

2.3.2.2 CardBook

Dieses Add-on kann neben dem integrierten Adressbuch installiert werden. Es bietet zahlreiche weitere Funktionen an, z.B. die Suche nach doppelten Einträgen und geführte Zusammenführung. Zudem lassen sich gut auch externe Adressbücher in diversen Formaten einbinden (z.B. *.vcf). Bei entsprechend umfangreichen Adressenlisten und Anforderungen ist es eine echte Alternative.

- offizielle Website: <https://addons.thunderbird.net/de/thunderbird/addon/cardbook/>

2.3.3 Synchronisation mit dem Mobiltelefon

Die Adresslisten von Thunderbird oder CardBook als auch die Termine, die Aufgaben und die Notizen des Kalenders lassen sich zwischen Thunderbird und einem Mobiltelefon (z. B. Smartphone) synchronisieren, nicht nur über einen Google-Account.

2.3.3.1 MyPhoneExplorer [Windows, Android]

Die Software wird auf dem PC und dem Smartphone („client“) installiert. Prinzipiell gilt: Jedes Mobiltelefon, welches mindestens auf Android 1.6 basiert, wird unterstützt. Die Software synchronisiert, Kontakte, Termine, Anruferliste, SMS, Fotos und Dateien mit zahlreichen konfigurierbaren Optionen.

- Offizielle Website: <https://www.fjsoft.at>

2.4 Sicherheit und Dateien

Aktualisieren Sie ihr Betriebssystem regelmäßig, aktivieren Sie bei Windows unbedingt die Firewall und seien Sie umsichtig bei der Freigabe für Programme oder Prozesse. Bitter aber wahr, das Problem sitzt oft vor dem PC, auch bei Datenverlust.

2.4.1 Datei- und Ordernamen

Nicht alles, was auf ihrem PC (Windows?) möglich ist, wird in anderen Systemen korrekt dargestellt oder kann sogar ungültig sein (z.B. auf CD/DVD). Weitere Informationen finden Sie bei [Wikipedia](#). Sinnvolle Datei- und Ordernamen:

- sind möglichst kurz aber zugleich verständlich,
- beschreiben den Inhalt der Datei,
- beinhalten keine Sonderzeichen (ä, ö, ü, ß, *, <, ? etc.) oder Leerzeichen.

2.4.2 Virens Scanner

Sicherheit in diesem Bereich ist ein Muss, Sie gefährden sonst sich und andere. Dieser kurze [Text des BSI](#) informiert über wichtige Grundlagen. Windows 10 hat mit Defender einen eigenen, gut integrierten Virenschutz. Mit sehr großer Wahrscheinlichkeit bietet Ihre Universität kostenlos eine Anti-Viren-Software an. **Informieren Sie sich auf der Website Ihres Rechenzentrums.** Sollte es wider Erwarten kein Angebot geben:

2.4.2.1 Avira Free Free Security for Windows

- Offizielle Website: <https://www.avira.com>

2.4.2.2 McAfee Total Protection

Ein kostenpflichtiger Virens Scanner mit einer sehr langen Entwicklungsgeschichte. Inzwischen ist nur noch eine Testversion für 30 Tage kostenlos.

- Offizielle Website: <https://www.mcafee.com>

Wichtig: Installieren Sie niemals zwei unterschiedliche Virens Scanner auf einem System!

2.4.3 Datensicherheit: Backup

Sichern Sie einzelne Arbeitsschritte bzw. Dateiversionen, um notfalls nachträglich bemerkte Fehler mit alten Daten beheben zu können (Versionierung). Achten Sie auf sinnvolle Namen, z.B. eine einfache Zählung oder das Datum mit Jahr-Monat-Tag (meine-Datei_01.txt, meine-Datei_20150901.txt).

Arbeiten Sie möglichst lokal und kopieren Sie in regelmäßigen Abständen die Daten auf einen weiteren Datenträger, z. B. externe Festplatte oder USB-Stick. Lagern Sie ein Backup auch räumlich getrennt, z.B. in einer anderen Wohnung, im Keller oder bei ihren Eltern. Die einzelnen Datenträger haben Vor- und Nachteile:

- USB-Sticks sind klein und können bei Bedarf verschlüsselt werden (bei Verlust sinnvoll). Durch die hohe Mobilität und das leichte Verbinden sind sie ein beliebtes Einfallstor für Schadsoftware.
- CDs oder DVDs sind eher für abgeschlossene Projekte geeignet, sie sind sehr günstig, gelten aber nicht als besonders archivgeeignet, u. a. da Kunststoff altert und leicht zerkratzt.
- Externe Festplatten bieten viel Platz und sind relativ günstig. Eine externe Festplatte ist im Ernstfall, z. B. bei Feuer, sehr schnell eingepackt.

Speichern Sie die einzelnen Versionen wichtiger Arbeiten und erstellen Sie Backups auf getrennten Datenträgern regelmäßig, Sie vermeiden damit unnötigen Stress.

2.4.4 Datensicherheit: Löschen

Datensicherheit schließt ggf. auch das vollständige Löschen von Daten ein. Denn auch nach dem Leeren des „Papierkorbs“ sind die Daten nur mit einem Löschermerk versehen und mit entsprechender Software zur Datenrettung wieder herstellbar, sofern die betreffenden Bereiche auf der Festplatte nicht neu beschrieben wurden. Wenn Sie z. B. USB-Sticks oder Festplatten weitergeben oder Ihren Laptop verkaufen wollen, können dort eventuell auch vermeintlich gelöschte Informationen für Experten noch lesbar sein. Weitere aktuelle Informationen zur Datensicherheit finden Sie beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik ([BSI](#)).

2.4.4.1 Befehlszeile:

cipher /w (Windows), **shred**, **wipe** (Ubuntu) löschen die Dateien oder Ordner und überschreiben den Bereich direkt.

cipher wird im Terminal ausgeführt und zeigt genuin die Verschlüsselung von Dateien und Verzeichnissen. Mit 'cipher /w:laufwerk:\ordner\datei' wird die zuvor gelöschte Datei endgültig entfernt. Rufen Sie zuvor 'cipher /?' für umfangreiche Infos auf.

2.4.4.2 CCleaner (Windows)

(s. Kap. Fortgeschritten - IT-Tools bietet eine Wipe-Option

2.4.4.3 Ganze Festplatten

sollten von einer Linux-Live-CD aus gelöscht werden, z. B. mit secure-delete.

2.4.4.4 CDs/DVDs

können auf der Oberseite bis in die Aluminiumschicht radial zerkratzt werden.

2.4.5 Dateiverwaltung

Der Dateieexplorer von Windows erlaubt die grundlegenden Funktionen wie Kopieren und Suchen. In vielen Fällen reicht dies nicht aus, hier ist z. B. folgendes Programm hilfreich:

2.4.5.1 Totalcommander (Windows)

Neben dem einfachen Kopieren von Dateien können Sie mit diesem Programm auch Verzeichnisse synchronisieren, komplexe Mehrfach-Umbenennungen durchführen, nach Änderungsdatum suchen und noch vieles mehr. Totalcommander ist ein Schweizer Taschenmesser im Bereich des Dateimanagements. Die Komplexität der Optionen kann mit zunehmendem Anspruch durch viele Plugins ausgebaut werden. Die Testversion hat einen so genannten *nag screen*. Die Lizenz kostet für Studentinnen und Studenten EUR: 27,75 + MWSt (18.10.2020).

- Offizielle Website: <https://www.ghisler.com/deutsch.htm>

2.4.5.2 AltapSalamander

Dieses Programm zur Dateiverwaltung bietet einen, dem Totalcommander vergleichbaren Umfang. Die Version 4.0 *freeware* kann privat mit allen Plugins genutzt werden (18.10.2020).

- Offizielle Website: <https://www.altap.cz>

2.4.6 CDs und DVDs brennen

2.4.6.1 CDBurner XP (Windows)

Einfach zu bedienende Brennersoftware für diverse Formate. Kann ISO-Dateien erstellen und auch brennen.

- Offizielle Website: <https://cdburnerxp.se/de/>

2.4.7 Dateien packen / komprimieren

Dateien können komprimiert werden oder müssen bisweilen nach dem Download entpackt werden. Das Verpacken spart nicht nur Speicherplatz, sondern es schützt die Dateien auch vor dem direkten Zugriff, ggf. sogar mit einem Passwort. Während zip-Dateien heute auch vom Windows-Explorer geöffnet werden können, brauchen Sie zum packen generell und zum verpacken weiterer gängiger Formate (z. B. tar) ein zusätzliches Programm.

2.4.7.1 7-Zip (Windows)

Das Programm kann über ein schlichtes Fenster bedient werden oder Sie markieren mehrere Ordner/Dateien im Explorer und nutzen den Eintrag von 7-Zip im Kontextmenü (rechter Mausklick)

- Offizielle Website: <https://www.7-zip.org/>

2.5 Austausch und Archivierung

2.5.1 Portable Document Format (PDF)

PDF ist ein Dateiformat für elektronische Dokumente (mehrheitlich Text und Bilder), das unabhängig vom ursprünglichen Anwendungsprogramm, vom Betriebssystem oder von der Hardwareplattform originalgetreu weitergegeben werden kann. Es ist damit das führende Austauschformat für Dokumente. Zudem können unterschiedliche Sicherheitsvorkehrungen aktiviert werden: Das Kopieren, Editieren, Drucken etc. der Datei kann so verhindert werden. PDF ist ein Containerformat mit vielen Optionen, nur die Spezifikation „PDF/A“ eignet sich zur Langzeitarchivierung. Weitere Informationen finden Sie bei [IANUS-FDZ](#).

Das Format PDF wurde von Adobe entwickelt, viele Programme schreiben und lesen inzwischen PDF, z.B. LO Writer oder MS Word, und Windows bietet vom System aus einen PDF-Drucker an.

2.5.1.1 PDF24 Creator (Windows)

In PDF-Dateien aus jedem installierten Programm drucken, einzelne PDF-Dateien zusammenführen, einzelne Seiten entnehmen oder verschieben, Metadaten ergänzen und vieles mehr. Die Möglichkeiten gehen weit über den Export in PDF oder die Funktionalität des Adobe Readers hinaus. **Wichtig: Sie können die Abfrage zu einem Account überspringen!**

- Offizielle Website: <https://de.pdf24.org/creator.html>

2.5.1.2 PDF-XChange Editor (Windows)

Dieses Programm bietet die automatische Texterkennung von gescannten Dokumenten (OCR) und ist damit eine sehr wichtige Ergänzung zum vorigen Programm. Texte können damit schnell nach Stichwörtern durchsucht werden. Standardsprachen sind Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch, diese können aber umfangreich ergänzt werden. Die Plus Version bietet die Möglichkeit Formulare zu erstellen.

- Offizielle Website: <https://www.tracker-software.com/>

2.5.2 Archivierung

Die Archivierung digitaler Objekte ist ein komplexes Thema. Ganz grundlegend besteht es einerseits aus der Erhaltung der digitalen Information (bitstream preservation) und andererseits dem “Verstehen” der digitalen Information. Nicht alle Dateiformate sind gleichermaßen für die Archivierung geeignet. Als grobe Faustregel kann gelten: 1. je schlichter das Format ist, z.B. textbasiertes Markdown, oder 2. je weiter verbreitet das Format ist (JPG), umso länger gibt es Software, die das Format noch liest. Aktuelle Office-Formate (LO und MS) setzen aus diesem Grund auf eine XML-Struktur ([Extensible Markup Language](#)).

Einen nach Aufgabenbereichen bzw. Formatgruppen gut gegliederten Einstieg in das Thema Archivierung bieten die [IT-Empfehlungen von IANUS FDZ](#).

2.6 Bürosoftware / Office-Paket

Folgende Programmpakete ermöglichen eine grundlegende Büroarbeit, neben dem Schreiben von Texten gehört hierzu das Gestalten von Tabellen oder Datenlisten, Präsentationen und auch Datenbanken. Die bekannten Pakete sind: LibreOffice, OpenOffice und Microsoft Office. **Achten Sie auf Ihren Namen und das Kürzel bei der Installation, es wird in den Metadaten (Autor) für jede erstellte Datei eingetragen.**

2.6.1 LibreOffice (LO) (Windows, Mac, Linux)

Ein freies umfangreiches Softwarepaket mit einzelnen Programmen für Text (Writer), Tabellenkalkulation (Calc), Präsentationen (Impress), Datenbanken (Base), Grafikerstellung (Draw) und einem Formeleditor (Math).

- Offizielle Website: <https://de.libreoffice.org>
- Handbücher: <https://de.libreoffice.org/get-help/documentation/>
- Wiki: <https://de.wikipedia.org/wiki/LibreOffice>

2.6.2 OpenOffice (OO) (Windows, Mac, Linux)

LibreOffice ist aus OpenOffice hervorgegangen, nachdem dieses von der Firma Oracle übernommen wurde. Seitdem entwickeln sich diese Produkte unterschiedlich.

- Offizielle Website: <https://www.openoffice.de/>
- Wiki: <https://www.ooowiki.de>

2.6.3 MS Office (Windows, Mac)

Das weit verbreitete Office-Paket von Microsoft. Es gibt eine stark vergünstigte Lizenz für Studierende. Manche Universitäten bzw. Fakultäten bieten in einer Allianz mit Microsoft weitere Vergünstigungen an. MS Access für Datenbanken ist nur Teil von MS Office Professional. Microsoft bietet zwei Versionen mit unterschiedlichem Umfang:

- Office 365 University: Mieten (jährlich) der jeweils aktuellsten Version mit zahlreichen weiteren Ergänzungen des Angebotes.
- Office Home & Student: Kauf der Software zur Installation auf einem PC.
- Offizielle Website: <https://www.microsoftstore.com>

Auf der Homepage von [Martina Hoffmann-Seidel](#) werden zwei Anleitungen (PDF) in MS Word angeboten:
- eine grundlegende [Einführung](#) und - eine umfangreichere [Weiterführung](#)

2.6.4 LO/OO-Writer oder MS Word:

Mit diesen Programmen schreiben und gestalten Sie Text. Nehmen Sie sich vor Ihrer ersten Hausarbeit etwas Zeit, sich mit der Gliederung, den Formatvorlagen, dem Einbinden von Grafik und der Beschriftung von Abbildungen vertraut zu machen.

2.6.5 LO/OO-Calc oder MS Excel:

Dies sind Tabellenkalkulationsprogramme, mit denen Daten in begrenztem Umfang verwaltet (sortiert, gefiltert) und berechnet oder verknüpft werden können. Zellverweise („=A1“, „=A1:A15“), Statistik („=Mittelwert(A1:A15)“), Zusammenfassung (Pivotieren), diverse Grafiken (z. B. Balkendiagramm) und eine einfache Handhabung für ein ansprechendes Design der Tabellen sind ihre Stärke.

2.6.6 LO/OO-Impress oder MS Powerpoint:

Mit diesen Programmen erstellen Sie Präsentationen, als eine Abfolge von Bild- und Textinformationen, die den Zuhörern das Verständnis Ihres Vortrags erleichtern. Neben dem Schreiben sind Vorträge und die zugehörigen Diskussionen das wichtigste Medium im wissenschaftlichen Diskurs. Machen Sie sich frühzeitig mit diesen Medien vertraut.

Info

Wichtig: Die Präsentation unterstützt Ihren Vortrag, die technischen Möglichkeiten dürfen nicht im Vordergrund stehen. Fokussieren Sie den Zuhörer auf Kerninformation oder präsentieren Sie eine erläuternde Grafik zu Ihrem Vortrag. Eine schlichte Schrift und klares einheitliches Design erleichtern die Wahrnehmung. Geben Sie dem Zuhörer die Zeit, Vortrag und Folie zu erfassen.

In vielen öffentlichen Einrichtungen (z. B. Unis) ist die Präsentationstechnik (Beamer und Leinwand) noch auf das Bildformat 4:9 eingestellt. Bedenken Sie dies bei der Gestaltung Ihrer Präsentation.

Häufig wird vorausgesetzt, dass PowerPoint zur Gestaltung der Präsentation verwendet wird – wenn Sie LO/O- Impress oder das allerneueste Office verwenden, klären Sie vorher ab, ob Ihr Format gelesen werden kann! Erstellen Sie vorsichtshalber immer ein PDF.

Literatur: PowerPoint: H. Plasa, Microsoft PowerPoint 2010. Einfach besser präsentieren. Microsoft Press (Köln 2011).

2.6.7 LO/OO-Base oder MS Access

Datenbanken werden im Abschnitt [Fortgeschritten](#) vorgestellt. Datenbanken gehen weit über tabellarische Listen hinaus und stellen hohe Anforderungen an die Strukturierung der Information und deren Beziehung

untereinander. Es gibt vor allem relationale und Objekt orientierte Datenbanken. Erstere stellen Informationen in stark strukturierter (normalisierter) Form mit definierten Relationen bereit und erlauben damit eine vielfältige Kombination (Gewürze und Gemüse statt der Fertigsuppe aus der Tüte). Zugehörige Datenbank-Management-Systeme (DBMS) - also nicht die fertige Datenbank - sind LO/OO-Base und MS Access.

Das DBMS **LO-Base** wurde in den letzten Jahren deutlich weiterentwickelt, zudem liegen sehr gute und umfassende Handbücher bei LO vor. Mit „HSQL“ nutzt Base genuin eine weniger weit verbreitete SQL-Version, es können aber auch andere Datenbanksysteme als Backend (Datenhaltung) eingebunden werden, z.B. SQLite und MS Access. **MS Access** ist sehr weit verbreitet. Beide DBMS sind leicht zu bedienen, der Aufwand für die Entwicklung einer gut strukturierten Datenbank, vor allem als Anfänger, darf aber dennoch nicht unterschätzt werden.

Info

Weitere Handbücher zu den genannten Office-Programmen gibt es u.a. vom Regionalen Rechenzentrum Hannover (RRZN): <https://www.luis.uni-hannover.de/buecher.html>

2.7 Bildbearbeitung und Grafik

Nach dem Einscannen eines Bildes wollen Sie die Grafik noch ausschneiden, drehen, in Graustufen umwandeln, die deutlich sichtbare Rasterung des Druckes verwischen oder noch Flecken entfernen, um die Qualität Ihrer Präsentation oder Arbeit zu steigern? Das geht alles auch ohne teure Programme und viel Kenntnis.

Info

Es gibt zwei grundlegend unterschiedliche Arten von Grafik. Eine **Rastergrafik** besteht aus Rasterpunkten die unterschiedliche Farbwerte darstellen. Gängige Formate sind JPG, PNG und TIF. JPG arbeiten mit diversen, aber vollständig definierten Farbräumen und einer Kompression, durch die bei jedem Speichern Qualitätseinbußen entstehen. PNG arbeitet mit indexierten Farben und kann so Speicher sparen. TIF ist in der Regel unkomprimiert (selten LZW) und bietet die höchste Qualität. Eine **Vektorgrafik** besteht dagegen aus Vektoren (Linien, Kurven etc.) die ggf. auch Farbflächen definieren. Im Unterschied zur Rastergrafik sind bekannte Dateiformate hier oft proprietär (AI von Adobe, CDR von Corel), eine Ausnahme ist SVG (scalable vector graphics, genutzt u. a. von Inkscape). Übliche Farbräume sind RGB und CMYK. Rastergrafik führt bei großen Bildern zu sehr großen Dateien und unschönen Effekten beim Skalieren. Dateien im Vektorformat werden mit zunehmender Komplexität größer, nicht aber durch die Dimension des Bildes und eine Linie bleibt stets eine Linie, während sie bei einer Rastergrafik beim Vergrößern in einzelne Pixel zerfällt. Beide Formate haben also Vor- und Nachteile.

2.7.0.1 Irfan View (Windows)

Diese Software ist viel mehr als ein Bildbetrachter und in vielen Bereichen nützlicher als Paint oder 3D Paint von Windows. Neben den oben genannten Optionen bietet das Programm eine Stapelverarbeitung für alle Konvertierungen und das Umbenennen der Dateien. Sie können mit dem Programm zeichnen (<F12>) und es kann durch zahlreiche Plugins erweitert werden bis hin zu einer einfachen perspektivischen Entzerrung.

- Offizielle Website: <https://www.irfanview.com/>

2.7.0.2 XnView und XmpView (Windows)

Programme zum Verwalten und Betrachten von Bildern. Dazu bieten sie zahlreiche weitere Optionen, von denen die Bearbeitung der IPTC-Daten einschließlich Im- und Export für ganze Bildsammlungen hervorzuheben sind. IPTC-Daten sind Metadaten zum Copyright, der Herkunft und dem Bildinhalt. Diese Daten sind von exorbitanter Bedeutung für die Recherche innerhalb einer umfangreichen Bildersammlung.

- Offizielle Website: <https://www.xnview.com/de>
- Einführung zu Metadaten von Bildern (IPTC, EXIF) und in das Schreiben von Metadaten für ganze Fotolisten aus MS Excel oder LO Calc mit dem Programm exiv2 auf GitHub [C. Rinne, Metadata und Bilder \(PDF\)](#).{target=blank}

3 Erweitert

Dieser Abschnitt behandelt Software, die im weiteren Verlauf des Studiums interessant werden wird. Nach allgemeinen Werkzeugen zu Beginn und Ergänzungen im Bereich Grafik sind die Bereiche Literaturverwaltung, Geoinformation und Statistik neu und von besonderer Relevanz.

3.1 Sicherheit

3.1.1 Backup

Das „Ob“ ist nicht die Frage, sondern das „Wie“. Nachfolgend werden mögliche Strategien und Hilfsmittel für Rechner mit MS Windows kurz vorgestellt. Windows selbst bietet für diese Aufgabe auch Bordmittel, diese haben aber zwischen den letzten Versionen gewechselt und sind weniger flexibel. Sie sollten zudem unterscheiden zwischen den Versionen Ihrer aktuellen Arbeit (z. B. meinText_20150131) und der Kopie (Backup) Ihrer Dateien. Professionelle Systeme (rsync) fassen Versionierung und Backup zusammen.

Das Backup sollte physikalisch getrennt von der Quelle liegen, also mindestens auf der externen Festplatte neben dem Rechner wie vom Windows-Backup gefordert oder auf der Festplatte am Router (z. B. FritzBox mit USB-Anschluss) im Nachbarzimmer oder in einer anderen Wohnung. Die in der letzten Zeit zunehmend aktiven Verschlüsselungstrojaner verschlüsseln die Daten aller an den betroffenen Rechner angeschlossenen Festplatten – eine dauerhaft an ihrem Rechner hängende, auch externe Festplatte bietet somit keinen Schutz. Ob Sie für Ihr Backup Internetdienste nutzen wollen (Windows setzt hier natürlich auf OneDrive), bedarf einer Abwägung der Vorteile und Kosten. Ein zweiseitiger Text ([nutshell](#)) von C. Rinne bietet ergänzende Infos zu diesem Thema.

3.1.1.1 Aufgabenplanung (Task Scheduler) von Windows

Regelmäßige Aufgaben können in Windows mit der „Aufgabenplanung“ (Task Scheduler) durchgeführt werden (vgl. cronjob bei Linux). Erstellen Sie unter Aufgabenplanungsbibliothek eine neue Aufgabe. Unter Aktionen können Sie Programme (z. B. Traybackup) oder kleine Skripte (Batch-Dateien mit dem Befehl [robocopy](#)) aufrufen. Mit einem Doppelklick auf die Aufgabe in der Liste oben können Sie alte Aufgaben erneut bearbeiten.

3.1.1.2 Traybackup (Windows)

Die Software bietet eine übersichtliche Konfiguration mit zahlreichen Optionen, aber leider keine Kompression beim Backup (FAQ). Das Programm lässt sich in der Aufgabenplanung (s. o.) z. B. mit folgender Befehlszeile einbinden und starten: "C:\Program Files (x86)\traybackup\traybackup.exe" /X meine.bpr

- Offizielle Website: <https://www.traybackup.de/>

3.2 Office: Text-Editoren und Literaturverwaltung

Nicht alle Texte müssen mit Writer/Word verfasst werden oder sind gar ein gelayoutetes Textdokument in diesem Sinn. Literaturverwaltung ist kein muss, aber die wissenschaftliche Arbeit ohne ein umständlicher und Nerven raubender Prozess.

3.2.1 Editoren

Oft müssen einfache Textdateien editiert werden, sie wollen z. B. in einer Datei alle „," durch „.“ ersetzen. Der Editor von Windows ist hier sehr schlicht, d. h. mühsam.

3.2.1.1 Notepad++ (Windows)

Ein potenter Texteditor, bei dem kein Wunsch offen bleibt: Zeilenumbrüche oder Tabulatoren suchen und ersetzen (auch reguläre Ausdrücke), Zeilen sortieren, Spalten und Blöcke ausschneiden, Konvertierung des Zeichensatzes (ASCII, ANSI, UTF-8), Markdown-Editor mit Exportfunktionen oder auch komplexe Programmierung mit Syntax-Highlighting für viele Sprachen (u. a. HTML, SQL, R).

- Offizielle Website: <https://notepad-plus-plus.org/>
- Handreichung zu Notepad++ mit Exkursen zu regulären Ausdrücken (RegExp), Markdown und weiteren nützlichen Erweiterungen auf GitHub: [C. Rinne: Notepad++](#).

3.2.1.2 PSPad

Dieser Editor spricht eher Programmierer als Zielgruppe an, er bietet gegenüber Notepad++ zusätzlich u. a. ein Browserfenster einschließlich ftp-Verbindungen und einer Logdatei.

- Offizielle Website: <https://www.pspad.com>

3.2.1.3 Reguläre Ausdrücke (Programmieren)

Ein auf den ersten Blick etwas komplexes und damit scheinbar hier übertriebenes Thema sind Reguläre Ausdrücke (*regular expressions*, kurz *RegEx*). In der Informatik dienen diese der Beschreibung und Manipulation von Zeichen und sind in vielen Programmiersprachen und Programmen u.a. für das “Suchen & Ersetzen” anwendbar: z.B. Notepad ++, R-Code, mp3tag - Editor usw. Vor allem wenn Sie mit vielen diversen Programmen arbeiten sind diese Gemeinsamkeiten eine enorme Erleichterung bei der täglichen Arbeit.

Eine knappe Einführung finden Sie in der oben verknüpften Einführung zu Notepad ++.

- Erläuterungen auf unterschiedlichem Niveau finden Sie auf folgenden Websites: [Regulare Expressions](#), [w3schools](#) und [regexr](#).

3.2.2 Literaturverwaltung

Eine Literaturdatenbank ist ein Must-have für effizientes wissenschaftliches Arbeiten. Mit aktueller Software verwalten Sie nicht nur Ihre Literatur einschließlich digitaler Kopien (d. h. Ihren gesammelten PDFs), sondern auch Websites, Podcasts und vieles mehr. Sie fügen hiermit Zitate in Ihren Text ein, lassen die zugehörige Literaturliste automatisch erstellen, übernehmen Zitate direkt aus Bibliothekskatalogen und Online-Repositorien (z. B. www.jstor.org) und synchronisieren Ihre Daten über einen Webaccount mit anderen Endgeräten.

3.2.2.1 Zotero (Windows, Mac, Linux)

Diese Software ist in der aktuellen Version inzwischen Standalone und kein Addon mehr für den Browser Firefox von Mozilla. Es bietet alle oben genannten Funktionen. Eine kompakte Einführung (*nutshell* oder *cheat sheet*) finden Sie bei der [UFG Kiel](#).

- Offizielle Website: <https://www.zotero.org/>
- Einführung, Zitierstil und weitere Infos auf GitHub: [C. Rinne, Zotero \(PDF\)](#)

3.2.2.2 Citavi (Windows, Mac)

Eine Literaturdatenbank, die an einigen Universitäten für Studierende vergünstigt oder auch kostenfrei angeboten wird. Citavi Free ist kostenlos, es bietet alle Profi-Funktionen der anderen Citavi-Editionen, die Titellzahl ist aber auf nur 100 begrenzt.

- Offizielle Website: <https://www.citavi.com>

3.2.2.3 Endnote (Windows, Mac)

Eine Literaturdatenbank, die an einigen Universitäten für Studierende vergünstigt oder auch kostenfrei angeboten wird. Endnote stellt eine freie Testversion (Trial) bereit, deren Nutzung ist auf 30 Tage begrenzt.

- Offizielle Website: <https://endnote.com>

3.3 Bildbearbeitung und Grafik

Grafik und Design kann professionell betrieben werden, das hier weit verbreitete Programmpaket (d. h. der Quasi-Standard) ist die [Adobe Creative Cloud \(CC\)](#), und kann nur noch im Abonnement bezogen werden. IT-Mitarbeiter an deutschen Hochschulen haben eine Liste von Alternativen zu den Adobe-Produkten zusammengestellt ([PDF](#)). Eine ebenfalls kommerzielle Alternative ist das Paket [CorelDRAW Graphics Suite](#), das weiterhin zum Kauf und auch als deutlich vergünstigte und im Leistungsumfang etwas reduzierte [Essentials-Version](#) angeboten wird.

3.3.1 Rastergrafik

3.3.1.1 Gimp (Windows, Mac, Linux)

Ein freies Grafikprogramm mit umfassender Funktionalität, die weit über den üblichen Bedarf hinausreicht.

- Offizielle Website: <https://www.gimp.org/>
- Offizielle Tutorials und Dokumentation finden sich auf der Website.
- Deutschsprachige Einführungen auch auf: <https://www.gimp-tutorials.de>

3.3.1.2 Darktable (Windows, Mac, Linux)

Darktable hat einen besonderen Fokus auf der Fotobearbeitung, deshalb kann es insbesondere die unkomprimierten und informationsreichen RAW-Daten der Kamera bearbeiten (Bildrohdaten, s. [Wikipedia](#)).

- Offizielle Website: <https://www.darktable.org>
- Hilfe, Handbuch, Screencast: <https://www.darktable.org/resources/>

3.3.2 Vektorgrafik

3.3.2.1 Inkscape (Windows, Mac, Linux)

Ein freies Grafikprogramm für Vektorgrafik inzwischen mit umfassender Funktionalität.

- Offizielle Website: <https://inkscape.org>
- Offizielle Seite für Hilfe, Tutorials: <https://inkscape.org/de/lernen>

3.4 Geoinformation

Kartierungen gehören in der Archäologie zu den alltäglichen Aufgaben. Mit dem Internet stehen diverse Dienste im Bereich der Geoinformation zur Verfügung. Hinzu kommt Software für die Nutzung der Geodaten (Geoinformationssysteme/GIS).

3.4.1 Datenbeschaffung und -verwaltung

3.4.1.1 Google Earth (Windows, Mac, Linux)

Die ganze Welt am Schreibtisch. In den Satelliten- und Luftbildern lassen sich nicht nur Archäologie entdecken oder Distanzen und Flächen messen, sondern es bietet Zugriff auf eine potente Ortsnamendatenbank. Mit dieser Software „fliegen“ Sie zu unterschiedlichen Fundstellen, setzen nacheinander Ortsmarken und speichern diese als KML-Datei. KML-Dateien können von allen gängigen Geoinformationssystemen (GIS) gelesen werden. Verbreitungskarten sind so schnell erzeugbar und übertragbar. Der *screenshot* von Google ist zwar schnell erstellt aber nicht wirklich schön, schon gar nicht mit den gelben Nadeln. Arbeiten Sie mit einem GIS.

- Offizielle Website: <https://www.google.com/earth/>
- Lokale Installation von [Google Earth Pro Desktop](#)
- Offizielle Einführung und Hilfe: <https://www.google.com/intl/de/earth/learn/>

Info

KML ist eine objektorientierte Programmiersprache basierend auf XML und kann im Editor, z.B. Notepad++ visualisiert werden. Es kann sich lohnen, die zugrunde liegende Syntax in den Grundzügen zu verstehen.

KMZ-Dateien sind gezippte (komprimierte) KML-Dateien einschließlich ergänzender, zugehöriger Objekte.

Einen knappen Einstieg zu KML, GPS und zugehörigen Datenformaten auf GitHub bietet; [C. Rinne: KML \(GPS\), XML & Auszeichnungssprachen \(PDF\)](#)

3.4.1.2 Diercke Globus Online (Windows, Mac)

Sie suchen eine physische Karte einer Region für die Einführung in Ihr Thema und wollen nicht einen *screenshot* von Google Earth oder Google Maps verwenden? Die Demoversion von Diercke Globus Online ist eine perfekte Alternative.

- Offizielle Website: <https://www.diercke.de/diercke-globus>

Tip

Nutzen Sie ggf. auch Open Maps, z.B. open cycle map, wenn Sie detaillierte Verkehrswege und moderne Bebauung darstellen wollen: <https://www.opencyclemap.org/>.

3.4.1.3 Geosetter (Windows)

Diese Software verbindet Bilder mit Koordinaten aus GPS-Tracks (Mobiltelefon, Navi, GPS-Maus etc.) oder anhand einer Markierung in einer Onlinekarte. Das Verorten der Bilder von Exkursionen, Bodendenkmälern oder auch Ausgrabungen heißt Geotaggen. Zudem können automatisch Höhen und Verwaltungsgrenzen (Ort, Kreis, Land) in den Metadaten der Bilder ergänzt werden.

- Offizielle Website: <https://www.geosetter.de>

3.4.2 Geoinformationssysteme (GIS)

GIS sind, zumindest wenn Sie mit Fundorten arbeiten, in der aktuellen wissenschaftlichen Arbeit ein unverzichtbares Werkzeug. GIS dienen der Verwaltung, Analyse und Darstellung von Sach- und Raumdaten in ihrem Raumbezug, sie können also mehr als Punkte auf eine Karte „malen“. Neben QGIS sind zahlreiche freie GIS verfügbar: Grass, SAGA, gvSIG etc. Jedes hat seine besonderen Stärken. Mit welchem Programm gearbeitet wird, ist letztlich nur eine persönliche Entscheidung.

Info

GIS haben ihre Wurzeln in der Kartografie, die Vektordaten sind deshalb *a priori* oft nur 2D. Sie verlieren also ggf. wichtige 3D-Informationen des ursprünglichen Datenbestandes der Ausgrabung.

3.4.2.1 QGIS / Quantum GIS (Windows, Mac, Linux)

Ein GIS mit einer sehr großen und aktiven Entwicklergemeinschaft. Die Lernkurve ist bei QGIS anfänglich flach und steigt dann aber beständig an. Will sagen: Aller Anfang ist leicht und der Rest ist eine Frage von Anforderung und Ehrgeiz.

Anmerkung: viele Optionen müssen bei QGIS zusätzlich geladen werden: Erweiterungen > Erweiterungen verwalten.

- Offizielle Website: <https://www.qgis.org>
- Offizielle Dokumentation und Einführung: <https://www.qgis.org/de/docs/index.html>
- Einführung und Spezialthemen (engl.): <https://www.qgistutorials.com/en/>
- C. Rinne, GIS Einführung mit QGIS (2020) [Zenodo](#). Eine umfangreiche Einführung von der Installation über die Kartierung, die Auswertung, die Gestaltung bis hin zur Kartenerstellung.

3.4.2.2 gvSIG (Windows, Mac, Linux)

Ein freies Geoinformationssystem (GIS), welches ursprünglich von der Verwaltung in Valencia (Spanien) zusammen mit spanischen Universitäten initiiert und nun auf internationaler Plattform weiter entwickelt wird (gvSIG: Generalitat de Valencia, Sistema de Información Geográfica). Die Oberfläche und damit die Wege zum Ziel unterscheiden sich deutlich von QGIS, das Ergebnis eher weniger.

Es liegen zwei inzwischen getrennte Entwicklungen vor:

- gvSIG Association: <https://www.gvsig.com/en>
- gvSIG Community Edition: <https://csgis.de/gvsigce/>
- [Tutorial für den Einstieg von Ulrich Werz](#)

3.5 Daten und Statistik

Angemessen quantifizieren und visualisieren ist ungemein wichtig. Es geht erstaunlich viel in der Tabellenkalkulation **MS Excel** oder **LO/OO Calc**. Daneben sind spezielle Anwendung aber bald unabdingbar.

3.5.1 Statistik

3.5.1.1 PAST (Windows, Mac)

Ein kleines, kostenloses und dennoch sehr umfangreiches Statistikprogramm. Die Bedienung ist bei Zeilen- und Spaltenbezeichnungen und der davon abhängigen Farbe und Form der Symbole in Grafiken etwas gewöhnungsbedürftig. Die resultierenden Grafiken sind bisweilen etwas schlicht, können aber als SVG exportiert und in Inkscape bearbeitet werden. Die Datei past.exe ist alles, was man braucht und kann auf jedem USB-Stick mitgeführt werden.

- Offizielle Website: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/>
- Handbuch (PDF): <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/downloads/past4manual.pdf>

Einführung Statistik

Für den Einstieg in die Statistik (Schwerpunkt) speziell für Archäologen und für das Selbststudium geschrieben: F. Siegmund, Statistik in der Archäologie: eine anwendungsorientierte Einführung auf Basis freier Software.

Kostenlose Pre-Print-Version der im Februar 2020 bei BoD erschienenen gedruckten Fassung bei [academia](#) oder [ResearchGate](#)

Mehr Informationen finden Sie im Kap. [Fortgeschritten - Statistik](#).

3.5.2 Kalibration von Radiokarbon-Daten

3.5.2.1 OxCal Online (Windows, Mac, Linux)

Software zur Kalibration von Radiokarbon-Daten. Die Kalibration kann online (nach der Registrierung) auf dem Server der Universität von Oxford erfolgen. Aktuell kann die Software auch lokal auf ihrem PC in Node.js, einer freien, zuvor zu installierenden Java-Script-Umgebung betrieben werden. Eine entsprechende [Anleitung zur lokalen Installation](#) findet sich auf der Homepage von OxCal.

- Offizielle Website: <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal.html>
- Zum Thema 14C-Datierung und Kalibration: <https://c14.arch.ox.ac.uk/calibration.html>
- Hilfeseite: https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcalhelp/hlp_contents.html
- Allgemeine Einführung in die Bedienung von J. Kneisel, Kiel [academia](#)

3.5.2.2 CalPal (Windows) und CalPalOnline

Software zur Kalibration von Radiokarbon-Daten, die vor allem für die glaziale Kalibration eine Auswahl unterschiedlicher Kalibrationskurven zur Verfügung stellt. Die CalPal-online-Kalibration kann ohne Registrierung genutzt werden, sie verwendet alternativ die CalPalHulu-Kurve für die glaziale Kalibration. Die aktuelle Version ist noch von 2007.

- Offizielle Website: <http://www.calpal-online.de/>

3.5.2.3 RADON & RADON-B

Bevor Sie Unmengen an ^{14}C -Daten abtippen und dann kalibrieren, recherchieren Sie doch mal bei der 14C-Datenbank RADON im Web und kalibrieren Sie die Daten dort gleich online.

- Neolithikum: <https://radon.ufg.uni-kiel.de/> und
- Bronzezeit: <https://radon-b.ufg.uni-kiel.de/>

Weitere Repositorien finden Sie in der Erläuterung zu einem R-Paket für ^{14}C -Daten: <https://docs.ropen-sci.org/c14bazAAR/#databases>

3.6 Arbeitsgruppe - Arbeiten im Team

3.6.1 Termine

3.6.1.1 DFN Terminplaner (Cloud)

Doodle, den Terminplaner von Google, kennen viele. Einen identischen Dienst bietet aber auch der Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V. an. Damit bleiben Sie nicht nur formal im deutschen Forschungsnetz, sondern auch rechtlich in einem anderen (besseren) Rahmen.

- Offizielle Website: <https://terminplaner2.dfn.de/>

3.6.2 Speicherdienst (Cloud)

Viele Universitäten bieten eine Lernplattform (z.B. OLAT) an, die für Gruppen auch einen gemeinsamen Speicher einschließt oder arbeiten/haben einen Speicherdienst vergleichbar Dropbox. Informieren Sie sich hierzu.

3.6.2.1 Dropbox

Dropbox ist z. Z. wohl der bekannteste Speicherdienst für Teamarbeit im Web. Die Anmeldung und Nutzung bis 2 GB (Basic) ist kostenlos (Stand: 09/2020). Sie können Ordner und Dokumente für ein Gruppe weiterer Dropboxnutzer zur Bearbeitung freigeben, das schließt das unmittelbare Editieren in Dokumenten von MS Office (z.B. docx, xlsx) ein. Alternativ können Sie Ordner nur freigeben und den angezeigten Link per Mail versenden. Dieser Link stellt dann einen Zugang ohne Anmeldung zu den hinterlegten Daten dar. Sie können Dropbox auch ausschließlich im Browser nutzen, die Installation der angebotenen Software ist hierfür nicht notwendig, letztere erleichtert aber vor allem das Synchronisieren mit dem lokalen Datenbestand, hat dabei aber einen hohen Ressourcenbedarf. Zudem wird mit symbolischen Links und diversen Unterordnern gearbeitet, mancher Nutzer verliert hier den Überblick.

Ihre Daten werden weltweit gespeichert, die Nutzungsvereinbarung wird mit Dropbox Irland geschlossen. Übrigens: Für das in Windows 10 integrierte Angebot von Microsoft, OneDrive, gelten im Grunde die gleichen Sicherheitsbedenken wie bei Dropbox. Zahlreiche **Universitäten reagieren „allergisch“ auf Dropbox** oder bezeichnen diesen Dienst ausdrücklich als unerwünscht. Eventuell bietet Ihre Uni ja bereits einen eigenen Cloud-Dienst an, informieren Sie sich auf der Homepage Ihres Rechenzentrums.

Weitere Informationen und Verweise auf Kritik an dropbox finden Sie u. a. bei Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Dropbox>

- Offizielle Website: <https://www.dropbox.com/>

3.6.2.2 Alternativen

Eventuell sind Github (s. Kap. [Spezialaufgaben - Team](#)) oder [Quip](#) oder [pCloud](#) eine Alternative. Für intensive Gruppenarbeit im Netz ist [Slack](#) zudem interessant. Wer einen eigenen Server betreibt kann auch die freie Software [Seafile](#) für die gemeinsame Datenablage nutzen.

4 Fortgeschritten

„Fortgeschritten“ bezieht sich hier nicht auf die Kompetenz des Nutzers oder den Funktionsumfang der Software, sondern auf Ihren fortgeschrittenen Bedarf im Verlauf Ihres Studiums. Aus den vielfältigen Aufgaben, den zahlreichen Forschungs- und Tätigkeitsfeldern der Archäologie ergeben sich allerlei spezielle Bedürfnisse, die über das übliche Recherchieren, Schreiben und Präsentieren deutlich hinausgehen. Entsprechend der individuellen Ausrichtung des Studiums und der persönlichen Projekte (z. B. Examensarbeit) muss hier erst recht nicht mehr jede(r) alles können, sondern gezielte Selektion ist sinnvoll. Nachfolgend eine kleine Auswahl an Optionen.

4.1 IT-Tools

Der alltägliche Umgang mit dem Rechner führt zwangsläufig zu einer Werkzeugsammlung. Wie im eigenen Haushalt kommt zu Hammer und Schraubendreher das eine oder andere hinzu. Interessant könnten folgende Programme sein.

4.1.1 PC-Wartung

4.1.1.1 CCleaner (Windows)

Software zum Bereinigen der Festplatte von „Altdaten“ und der Windowsregistrierung von unzusammenhängenden (veralteten) Einträgen. Letzteres ist für neuere Windows-Versionen (8 ff.) angeblich obsolet. Mit der Funktion Tools - **Drive Wiper** können Datenbereiche und ganze Festplatten durch mehrfaches Überschreiben definitiv gelöscht werden.

- Offizielle Website: <https://www.piriform.com/ccleaner>

4.1.1.2 LicenseCrawler (Windows)

Dieses kleine Programm läuft ohne Installation und liest wesentliche Lizenzdaten ihres Rechners aus, die Sie zur Dokumentation und Sicherung archivieren können. Ein umfangreicheres Ergebnis zum gesamten System mit intensiverer Suche liefert die Alternative **BelarcAdvisor**.

- Offizielle Website: https://www.klinzmann.name/licensecrawler_de.htm

4.1.1.3 SequoiaView (Windows)

Dieses kleine Programm läuft ohne Installation, es analysiert den Speicherbedarf auf ihrer Festplatte und visualisiert unterschiedliche Dateitypen und deren Größe mit farbigen Kacheln. Dies erlaubt eine schnelle Analyse des Speicherbedarfs einzelner Bereiche.

- Offizielle Website: <https://www.win.tue.nl/sequoiaview/>

4.1.1.4 Desinfec't (ehem. Knoppicillin)

Ist ein Angebot vom c't Magazin für Computertechnik und in der aktuellen Version leider nicht mehr kostenlos. **Desinfec't** startet ein virenfrees Linux-System von einer CD aus und bietet neben dem Virensan noch zahlreiche weitere Optionen.

Die Alternative ist eine Linux-Live-CD (z.B. **Knoppix**), die Installation eines Virensanners in diesem System (aktuelle Viren-Liste!) und der Scan von diesem System aus. Den Download der Linux-Live-CD und die ggf. notwendigen Recherchen sollten Sie von einem zweiten System aus vornehmen. Ist beim ersten mal sicher etwas schwieriger aber machbar.

4.1.2 Datentransfer & Schnittstelle

4.1.2.1 Putty (Windows)

Es handelt sich um ein sog. Terminalprogramm. Dieses sehr kleine Programm läuft ohne Installation und dient u.a. auch der Kommunikation mit den Schnittstellen des Rechners (COM, USB). Son können z. B. die Daten aus dem Speicher eines Tachymeters oder aus dem GPS-Gerät ausgelesen werden (als konstanter Datenstrom und in eine Datei).

- Offizielle Website: <https://www.putty.org/>
- Handbuch: <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/docs.html> oder knappe aber **bildreiche Anleitung**.

4.1.2.2 MobaXterm (Windows)

Dieses Programm ist der „große Bruder“ zu Putty. Die Home Edition kann kostenlos genutzt werden. Die Software läuft ohne Installation und bietet alle wesentlichen Protokolle für die Terminalkommunikation (SSH, X11, RDP, VNC, FTP, MOSH, ...) und dazu noch die gängigen Unix Befehle (bash, ls, cat, sed, grep, awk, rsync, ...). Mit Archäologie hat das nichts mehr zu tun, dennoch nützlich ;-).

- Offizielle Website: <https://mobaxterm.mobatek.net/>

4.2 Bildbearbeitung und Video

4.2.1 Rasterdaten und Grafik

4.2.1.1 Paint.NET (Windows)

Ein alternatives Programm für das Erstellen und Bearbeiten von Pixelgrafiken. Eine Stärke liegt in den zahlreichen Dateiformaten und Kompressions-Algorithmen. Wenn ein anderes Programm fehlerhafte Dateien zeigt, könnte Paint.NET eine Lösung sein.

- Offizielle Website: <https://www.getpaint.net/index.html>

4.2.1.2 Draw.io

Ist ein online Grafikprogramm im Internet. Die besondere Stärke sind die vielen Vorlagen für diverse Diagramme: Flussdiagramme, Mindmaps, Netzwerke etc. Der Export als PDF oder weitere gängige Formate ist einfach möglich. Dahinter steht mxGraph, eine kostenpflichtige Software. Wollen Sie nur Flussdiagramme oder einen Datenbankentwurf (ERM) gestalten, ist DIA (s. Kap. [Spezialaufgaben - Bild](#) ggf. eine gute Alternative.

- Offizielle Website: <https://www.draw.io/>

4.2.2 Video

4.2.2.1 VLC media player

Ein mächtiger, plattformunabhängiger Mediaplayer für die meisten Media-Codecs und Videoformate. Kann zudem zum Konvertieren von Dateien und zum Aufzeichnen aus dem Netz (streaming) verwendet werden.

- Offizielle Website: <https://www.videolan.org>

4.3 CAD-Vermessung, Geoinformation und Datenbank

Dies ist ein wichtiger Bereich, verbindet er doch die Vermessung auf der Ausgrabung, die Informationen zu Funden und Fundplätzen zu einer der wichtigen Informationseinheit in der archäologischen Forschung. Dieses Kapitel fasst genuin recht heterogene Software zusammen, zu einem im weitesten Sinne geographischen Informations-Systeme (GIS).

GIS dienen der Verwaltung, Analyse und Darstellung von Sach- und Raumdaten in ihrem Raumbezug. Neben Messdaten bilden Datenbanken somit einen grundlegenden Bestandteil eines GIS. GIS bieten oft einen Zugriff auf Serverdatenbanken, z.B. PostgreSQL. Für Windowsanwender ist der Serverbetrieb eher unüblich, weshalb viele Nutzer von GIS mit shp-Dateien arbeiten. SpatiaLite ist eine gute Alternative (s. Kap. [Fortgeschritten - Datenbank](#)).

4.3.1 CAD

CAD steht für „Computer Aided Design“. Die Wurzeln liegen im Maschinenbau und in der Steuerungssoftware, woher wohl auch die Stärke der Programme im 3D-Bereich herrührt. Über die Themen Architektur und Bauaufmaß ist die Software mit den Tachymetern seit den 1990er Jahren verstärkt auch auf archäologischen Ausgrabungen zum Einsatz gekommen. Seitdem ist ein sehr umfangreicher Datenbestand entstanden. Erst allmählich findet von dort aus eine Hinwendung zu GIS statt, welches genuin aus der Kartografie (2D-Bereich) kommt.

4.3.1.1 AutoCAD [Windows, MacOS]

Das sehr umfangreiche Programm ist seit Jahrzehnten der Marktführer mit zahlreichen fachspezifischen Programmderivaten und Ergänzungen. Der Lernaufwand für einen versierten Umgang mit AutoCAD in der Archäologie ist hoch und lohnend für alle, die oft mit Plänen und Feld- oder Architekturvermessung zu tun haben. AutoCAD ist teuer, für Universitäten und Studierende gibt es deutlich vergünstigte, bzw. kostenlose Angebote:

- Kostenlose Nutzung der Schulversion für einen definierten Zeitraum (Jahre) mit einem Hinweis auf dem Rand aller Plots. Für die Anmeldung ist eine E-Mail der Universität notwendig.
 - Offizielle Website: <https://www.autodesk.de/education/home>
 - Download: <https://www.autodesk.de/education/edu-software/overview>
- Kauf: Autodesk stellte 2016 auf das Mietmodell um (Subscription). Eventuell finden Sie ja noch die letzte Kaufversion: Autodesk AutoCAD Design Suite Ultimate 2015 EDU.
- Einführung: C. Rinne, Einführung in AutoCAD für Archäologen (2020) [Zenodo](#). Eine umfangreiche Einführung vom Download der Studentenversion über die Installation, einfaches Zeichnen, externe Referenzen, Einbinden von gescannten Plänen, der Planerstellung bis hin zu einfacher LISP-Programmierung.

Eine mögliche, gleichfalls kostenpflichtige Alternative ist [BricsCAD](#). BricsCAD liest sowohl DWG- als auch DXF-Dateien und ist in Vielem AutoCAD vergleichbar. Die Demoversion kann 30 Tage kostenlos genutzt werden.

4.3.1.2 FreeCAD [Windows, Ubuntu, MacOS]

Als kostenloses CAD-Programm sehr interessant, beherrscht es doch echtes 3D, mehrere Ansichten im Messmodus (z.B. Aufsicht u. Frontal), 3D-Darstellung und zahlreiche weitere interessante Aspekte. Editieren von Objekten via Python ist möglich und könnte als Schnittstelle zu elektronischen Vermessungsgeräten (Tachy) genutzt werden. Die Oberfläche und Arbeitsweise sind gänzlich anders als bei AutoCAD.

Der Import von sehr vielen Formaten wird unterstützt, bei DWG (AutoCAD) und DXF jedoch nur 2D. Dies trifft auch auf den Export zu. Auf der Website finden sich auch Tutorials, ein Wiki und weitere Unterstützung für den Einstieg.

- Offizielle Website: <https://www.freecadweb.org/>

4.3.2 GIS

Neben Quantum GIS (QGIS, s. o.) sind weitere freie GIS verfügbar. [Grass](#) weist eine lange Entwicklungstradition mit einem umfangreichen Satz an vielfältigen Werkzeugen für diverse Analysen auf. Bei vielen Spezialisten gilt die Arbeit mit Grass als „Königsdisziplin“. [SAGA](#) kommt aus den Geowissenschaften und bietet deshalb zahlreiche auf diesen Fachbereich spezialisierte Werkzeuge und anpassbare Algorithmen. Die Werkzeuge von Grass und SAGA sind in QGIS integriert. Das Programm [gvSIG CE](#) wird zum Teil von Archäologen und Grass-Anwendern entwickelt. Die umfangreichen Funktionen werden deshalb auch mit für die Archäologie spezifischen Anwendungen erweitert, z. B. Rasterdaten aus der geomagnetischen Prospektion.

4.3.2.1 GaiaSINS & SpatiaLite

Ein sehr schlankes und zugleich umfassendes System für die Arbeit mit Raumdaten in einer auf SQLite (s. Kap. [Datenbank](#)) basierenden Umgebung (wichtig für *open data*). Für die Installation unter Windows entpacken Sie die auf der Homepage unter „MS Windows binaries“ zur Verfügung gestellten Dateien in ein Verzeichnis in Ihrem Programmordner. Die Datei `spatialite_gui.exe` erlaubt die Arbeit mit der Software. Mit seinen zahlreichen Funktionen bietet es eine gute Ergänzung zu der QGIS eigenen Erweiterung QSpatiaLite. SpatiaLite importiert u.a. 3D-Informationen aus DXF-Dateien (AutoCAD) und WKT (Well Known Text, ein textbasiertes Format für Koordinaten).

- Offizielle Website: <https://www.gaia-gis.it/gaia-sins/>

Zu SpatiaLite gibt es zahlreiche ergänzende Infos:

- SpatiaLite-GUI: https://www.gaia-gis.it/fossil/spatialite_gui/index
- SpatiaLite Wiki: https://www.gaia-gis.it/gaia-sins/spatialite_topics.html
- SpatiaLite Cookbook: <http://www.gaia-gis.it/gaia-sins/spatialite-cookbook-5/index.html>

Die im Kap. [Erweitert - GIS](#) bei QGIS erwähnte Einführung von C. Rinne beinhaltet ein ganzes Kapitel zu SpatiaLite.

4.3.3 Datenbanken

Datenbanken dienen der Verwaltung (Erhebung, Recherche, Nachnutzung) und Sicherung von Informationen, ihre Aufgaben unterscheiden sich somit grundlegend von denen einer Tabellenkalkulationen (MS Excel, LO/OO Calc). Im Desktopbereich werden vor allem relationale Datenbanksysteme angeboten, bei denen die Daten in einzelnen, jeweils spezifisch strukturierten, in Relation zueinander stehenden Tabellen gespeichert werden. Eine Datenbank soll die Arbeit mit konsistenten und widerspruchsfreien Daten ermöglichen, sie bietet deshalb neben der Datenstruktur und den Daten selbst Formulare für die kontrollierte Interaktion, Abfragen für die Auswahl, die Rekombination und die Manipulation von Daten und den Export in Berichte (Papier) und Listen. Die Gestaltung einer guten Datenbank unterliegt Regeln, informieren Sie sich hierzu in der zahlreichen Literatur, z. B. den Handbüchern des RRZN Hannover [LUIS](#).

4.3.3.1 SQLite

Eine extrem schlanke und weit verbreitetes Datenbanksystem auf SQL-Basis (structured query language), wodurch es ein optimales Austausch- und Archivmedium ist (*open data*). Es läuft bei vielen bekannten Softwareprodukten im Hintergrund (z. B. Firefox) oder als Datenbanksystem (z. B. für Quantum GIS). Es ist genuin auf der Befehlszeile zu bedienen, es stehen aber diverse grafische Oberflächen zur Verfügung. SQLite stellt die Grundlagen für eine relationale Datenstruktur in Tabellen für die Daten, Abfragen (selektierte und kombinierte Daten) und Sichten (gespeicherte Abfragen). Für die Arbeit mit Formularen zur Eingabe und zum Lesen oder für Berichten zur Erstellung eines Katalogs benötigen Sie zudem ein sogenanntes Frontend. Dies kann Microsoft Access oder Libre Office Base sein. Hierfür muss ggf. zudem eine ODBC-Schnittstelle eingerichtet werden (open database connectivity).

- Offizielle Website: <https://sqlite.org/>
- GUI für SQLite: DB Browser for SQLite: (<https://sqlitebrowser.org/>)
- ODBC-Schnittstelle: <https://www.ch-werner.de/sqliteodbc/>
- Handreichung zu SQL mit SQLite auf GitHub [C. Rinne, Datenbank & SQLite \(PDF\)](#).
- Kurze Tutorials auf je einem A4-Blatt zum SQLiteManager und der Anbindung an MS Access finden Sie bei der Archäoinformatik in Kiel unter [Tutorials](#).

4.3.3.2 BaseX BaseX ist ein plattformunabhängiges und *open-source* Programm zur Arbeit mit XML-Datenbanken. Damit bietet es den Zugang zu einer gegenüber SQL deutlich unterschiedlichen Datenhaltung in einem strukturierten Text. XML-Datenbanken sind in ihrer Entstehung, Entwicklung und Nutzung eng mit dem Internet verbunden. Mit XPath und XQuery (*FLWOR*) können hier mit SQL vergleichbare Abfragen ausgeführt werden.

- Offizielle Website: <https://basex.org/>
- Knappe Darstellung zu XML-Datenbanken in der Archäologie und BaseX [C. Rinne, Daten & XML \(PDF\)](#)

4.3.3.3 Microsoft Access (Windows)

Ein umfassendes Datenbanksystem im Desktopbereich, proprietär. Zahlreiche Vorlagen und Assistenten für Formulare und Berichte helfen bei der Bewältigung diverser Aufgaben. Die einfache Handhabung verleitet dazu, die Anforderungen bei der Konzeption von Datenbanken zu unterschätzen. MS Access ist Teil vom MS Office Professional.

- Offizielle Website: <https://products.office.com/de-de/access>
- Eine gute Einführung und Hilfen: <https://www.donkarl.com/>
- Kostenpflichtiges Infoportal (1 Woche gratis): <https://www.access-im-unternehmen.de/>
- Handbücher des RRZN(LUIS) zu MS Access: <https://www.luis.uni-hannover.de>
- Eine Einführung zu MS Access 2010 von den Tabellen über Abfragen, Formulare, Berichte bis hin zu VBA anhand einer Datenerfassung aus der Literatur aus der Archäoinformatik in Kiel ([PDF](#)).

4.3.3.4 Filemaker (Windows, Mac)

Wie MS Access bietet es umfassende Möglichkeiten und einen leichten Einstieg. Proprietär.

- Offizielle Website: <https://www.filemaker.com>

4.4 Statistik und Datenanalyse

4.4.1 Statistik

4.4.1.1 SPSS, SAS, S, STATISTICA, ...

...sind umfangreiche kommerzielle Programmpakete für die Lösung anspruchsvoller statistischer Aufgaben und daher unter Profis weit verbreitet. Im universitären Kontext werden sie zumeist sehr preiswert für Studierende und Doktoranden angeboten und dazu ebenfalls Kurse, die in ihre (nicht triviale) Bedienung einführen. So lohnend und effizient die Anwendung dieser Programmpakete für die universitären Projekte auch sein mag: Nach dem Studium stehen diese Programme in der Regel nicht mehr zur Verfügung. Da die Preise außerhalb der Uni sehr hoch sind, ist die private Anschaffung unwahrscheinlich und sind diese Programme in den meisten Museen und Landesarchäologien unbekannt. Daher sollte man frühzeitig erwägen, stattdessen ein freies Statistikprogramm zu erlernen, z. B. „R“.

4.4.1.2 R & RStudio

R ist ein umfassendes und sehr potentes Statistikprogramm, das durch zahlreiche Pakete von Servern rund um die Welt (CRAN) für unterschiedliche Ansprüche erweitert werden kann. Für das ursprünglich auf der Befehlszeile zu bedienende Programm gibt es zahlreiche grafische Oberflächen (z. B. das Paket Rcmdr).

- Offizielle Website: <https://cran.r-project.org/>
- Im Internet finden sie zahlreiche Einführungen und Hilfen zu R, u.a. auf der Seite r-project selbst: <https://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html>

RStudio ist eine umfassende Oberfläche für R mit Fenstern für Skripte, Befehlseingabe, Datenliste oder Verzeichnisbaum und erzeugte Grafiken oder Hilfetexte.

- Offizielle Website: <https://www.rstudio.com/products/RStudio/>

RCmdr / R-Commander ist eine Bibliothek für R, die eine etwas schlichtere Oberfläche als RStudio bietet. Der Vorteil hier ist der geführte Zugang zu diversen Aufgaben (Datenmanagement, Grafik, Analyse) über das Menü. Die so vom R-Commander generierte Syntax kann nachfolgend leicht kopiert und verändert werden. Damit bietet das Paket eine gute Möglichkeit, R zu lernen.

- Offizielle Website: <https://rcommander.com/>

Hilfen zu R insgesamt:

- Einen grundlegenden Einstieg (engl.) bietet: <http://www.cookbook-r.com/>
- Eine gute Einführung in die Statistik in der Archäologie und den in Bio- und Geowissenschaften mit R auf GitHub von [Sophie C. Schmidt](#)
- Eine gute Einführung in R/R-Studio im Web auf Deutsch bietet das R-Tutorial von D. Seidensticker und C. Schmid: https://github.com/ISAAKiel/R-Tutorial_CAA2016
- Als Buch bietet "Statistik mit R. Grundlagen der Datenanalyse" vom RRZN Hannover einen guten Einstieg. [LUIS](#)
- In R bieten diverse Pakete besondere Möglichkeiten. Ein zunehmend eingesetztes Paket für Grafiken ist [ggplot2](#) von [Hadley Wickham](#).
- Zum Thema Grafik kann helfen: W. Chang, R graphics cookbook (practical recipes for visualizing data) (Beijing 2013).
- Weitere Einführungen zu Statistik auf der Grundlage von R bieten: J. Verzani, Using R for introductory statistics. Chapman & Hall / CRC The R Series (Boca Raton 2005). In kompakter Form auch in Web: <https://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdf>
- Diverse Anleitungen, nicht nur für eine Korrespondenzanalyse finden Sie unter: <http://www.rchaeology.eu/>
- Zahlreiche Screencasts zu diversen Themen der Statistik mit archäologischen Beispielen auf deutsch und englisch finden Sie hier: <http://vitutr.archaeological.science/>

Ein besonderer Aspekt in R ist die Verarbeitung von Raum- und Rasterdaten, einen Einstieg und Ausblick auf die Möglichkeiten bietet: O. Nakoinz/D. Knitter, Modelling Human Behaviour in Landscapes: Basic Concepts and Modelling Elements. Quantitative Archaeology and Archaeological Modelling (Cham 2016). <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29538-1>

4.4.1.3 Octave

Ist ebenfalls ein freies, plattformunabhängiges Statistikpaket. Es wird eher in den Naturwissenschaften genutzt und spricht u.a. Nutzer mit Erfahrung in der Programmiersprache C++ an. In der Archäologie eher selten genutzt.

- Offizielle Website: <https://octave.sourceforge.io/statistics/>

4.4.1.4 Capca (Windows)

Capca ist ein spezielles Statistikpaket, das in MS Excel integriert werden muss. Capca rechnet eine Hauptkomponentenanalyse (PCA), Korrespondenzanalyse (CA) und metrische multidimensionale Skalierung (MS). Ein gravierendes Manko: es läuft nur unter **MS Excel 32 bit** (c:\Program Files (x86)\Microsoft Office\), das ist heute nicht mehr aktuell.

- Offizielle Website: <http://www.archaeoinfo.dk/>

- Das aktuelle Handbuch mit einer Einführung zur Statistik (engl.) finden Sie auf derselben Website ([PDF](#)).

4.4.1.5 Gephi

Programm für Netzwerkanalysen, auch für größere Datenmengen geeignet. Neben den statistischen Möglichkeiten ist der Export der Grafiken in Vektorformaten hervorzuheben.

- Offizielle Website: <https://gephi.github.io/>
- Einführungen und Tutorials auf derselben Website: <https://gephi.github.io/users/>

4.4.2 Datenanalyse

4.4.2.1 Stratify (Windows)

Das Programm analysiert stratigrafische Angaben auf Fehler und visualisiert die Daten.

- Offizielle Website: <https://www.stratify.org/>
- Handbuch und Tutorials unter: <https://www.stratify.org/Download/Download.htm> Ergänzende Informationen: I. Herzog/J. Hansohm, Monotone Regression – A Method for Combining Dates and Stratigraphy. In: Museen der Stadt Wien (Hrsg.) Archäologie und Computer : kulturelles Erbe und neue Technologien; Workshop (Wien 1999) https://www.stratify.org/Whatis/Stratify_4.pdf.

4.4.2.2 Snuffler Freie Software für die Visualisierung, Bearbeitung und Analyse von Daten von geophysikalischen Prospektionen.

- Offizielle Website: <http://www.sussexarch.org.uk/geophys/snuffler.html>

4.5 Arbeitsgruppe: Arbeiten im Team

4.5.1 Versionskontrolle (bei vielen Köchen)

Bei der gemeinsamen Arbeit den Überblick bei den Änderungen und entstehenden Versionen zu behalten ist eine Sisypheaufgabe. Es gibt Software, die dies deutlich erleichtert, das Stichwort ist Versionskontrolle (*version control*).

4.5.1.1 GitHub oder GitLab

GitHub und GitLab sind *a priori* Plattformen für Softwareentwicklung, können aber ebenfalls sehr gut zur Teamarbeit an Dokumenten verwendet werden. Der Umgang ist weniger intuitiv, aber eigentlich nicht wirklich kompliziert. Natürlich ist es aber ein komplexer Vorgang. “Gute” Softwareentwicklung ist öffentlich, entsprechend sind öffentlich sichtbare Repositorien bei GitHub und GitLab kostenlos, private hingegen kostenpflichtig. Beide sind also keine direkte Alternative zu Dropbox, OneDrive u.Ä. - zumal dann nicht, wenn Sie Dropbox als Austauschplattform für große Dateien nutzen, hier ist GitHub/GitLab klar limitiert. Mit der Übernahme von GitHub durch Microsoft (06/2018) ist eine heftige Diskussion in der Gemeinschaft der GitHub-Nutzer entstanden.

- Offizielle Website: <https://github.com/>
- Offizielle Website: <https://about.gitlab.com/>
- Einstiegstutorials bei GitHub <https://guides.github.com/activities/hello-world/>
- Ein Intro bei YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=0fKg7e37bQE>
- Hinweise zum Thema und Handreichung für den Einstieg: C. Rinne, *Git & Versionierung* (PDF).

GitHub/GitLab kann unterschiedlich genutzt werden, hier nachfolgend zwei Beispiele aus der Archäologie in Deutschland:

- Forschungsinstitut DAI: <https://github.com/dainst>
- Arbeitsgruppe ISAAK: <https://isaakiel.github.io>

5 Spezialaufgaben

Die folgende Software kann bei besonderen Aufgaben oder Problemen von Interesse sein, so z. B. Datenhaltung für gemeinsame oder größere Forschungsprojekte oder greift aktuelle Trends wie image based modeling („Structure from Motion“) auf.

Zudem lohnt sich auch immer eine gezielte Recherche im Internet und das Gespräch mit Kollegen. Unter diesem Kapitel möchten wir auch auf folgende Zusammenstellungen verweisen:

[Ben Marwick](#) hat eine nach Aufgaben gegliederte Liste von CRAN-Paketen für R zusammengestellt und verweist auch auf Funktionen des Basispaketes von R für spezielle Aufgaben. <https://github.com/benmarwick/ctv-archaeology>

[Zack Batist](#) von der Universität Toronto bietet ebenfalls eine nach Aufgaben gegliederte Zusammenstellung an mit Verweisen auf Software, Web-Sites mit entsprechendem Inhalt und R-Pakete. In der Liste dominieren Verweise auf GitHub und damit auf offene Softwareentwicklungen. <https://github.com/zackbatist/open-archaeo>

5.1 IT-Tools und Sicherheit

5.1.1 IT-Tools

5.1.1.1 Virtual Box [Linux, Windows, Mac]

Die Software von Oracle ermöglicht es, virtuelle Rechner auf dem eigenen PC mit unterschiedlichen Betriebssystemen einzurichten. Als Windowsnutzer können Sie so auf ihrem PC ein Linux OS einrichten und testen. Oder Sie schaffen sich einen Test-PC für diverse neue Software, ohne damit Ihren realen PC zu belasten oder zu gefährden. Die Einrichtung eines virtuellen Rechners auf Ihrem PC gibt z. B. die Möglichkeit, virtuell ein älteres Betriebssystem zu installieren und dann auch alte Software auf dem Rechner zu nutzen, wie z.B. das Programm WinBASP (Seriation & Korrespondenzanalyse).

- Offizielle Website: <https://www.virtualbox.org/>

5.1.1.2 PC Inspector file recovery (Windows)

Datenrettung von gelöschten Dateien.

- Offizielle Website: <http://www.pcinspector.de>

5.1.2 Sicherheit & Verschlüsselung

Zwischen Paranoia, Naivität, Ignoranz und Dummheit ist viel Raum für einen sinnvollen Umgang mit den eigenen, persönlichen, personenbezogenen und sicherheitsrelevanten Daten. Die eigene Hausarbeit gehört möglicherweise nicht zu den besonders schützenswerten Daten, mal abgesehen von der eigenen Adresse und E-Mail auf dem Vorsatz oder am Ende. Aber wie sieht es mit den persönlichen Informationen in der E-Mail oder der Datei mit all den sinnlosen und unterschiedlichen (!) Passwörtern aus?

Die nachfolgend genannte Software und die Websites sollen zum Nachdenken und Handeln animieren, es ist keine unmittelbare Empfehlung der genannten Software. Allgemeine Informationen zu diesem Thema finden sie hier:

- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik [BSI](#)
- Datenschutz: Netzpolitik.org

5.1.2.1 Enigmail

Enigmail ist eine freie Software zum digitalen Unterschreiben oder zur Verschlüsselung von E-Mails. Die jeweiligen Schlüssel können einfach erstellt, ausgetauscht und verwaltet werden. Unterschriebene E-Mails authentifizieren Sie an Ihrem Rechner als Absender und bieten so Ihrem Empfänger ein mehr an Sicherheit. Aufgrund der Technik ist dies bei der Verwendung von Webmail (Mails im Browser lesen und schreiben) nicht möglich. Das Plus an Sicherheit beim Verschlüsseln von Nachrichten kann nerven, wenn sie das Passwort nach einer gewissen Zeit bei jedem wiederholten Zugriff auf eine E-Mail erneut angeben müssen. Zudem bedeutet ein verlorener Schlüssel auch den Verlust aller verschlüsselten E-Mails.

- Offizielle Website: <https://www.enigmail.net>
- Dokumentation und Handbücher finden Sie auf derselben Website.

5.1.2.2 KeePass Password Safe (Windows, Mac, Linux)

Ein freier Password Manager, der mit einem Addon in Mozilla Firefox eingebunden werden kann und für den es auch nicht offizielle Versionen für Windows Phone, Android und iOS gibt.

- Offizielle Website: <https://keepass.info>

5.2 Texte und Editoren

5.2.1 Markdown

Markdown (Dateinendung *.md) ist eine Auszeichnungssprache für das schnelle Erstellen von ansprechenden Texten in einem Editor. Es ähnelt ein wenig HTML sowohl in der Syntax als auch im Arbeitsablauf. Ziel ist ein Entschlacken der Programmoberfläche zugunsten der Fokussierung auf den Schreibvorgang bei gleichzeitiger Plattformunabhängigkeit. Zudem ist der Text sehr gut (atomar) in Github/GitLab oder Cloud-Diensten zu synchronisieren. Die verwendete Software setzt die Handvoll an Markdown-Auszeichnungen, die grundlegend benötigt werden, im Layout um: # (Überschrift), - Gliederung, — horizontale Linie und |— für Tabellen. Markdown kann dann in HTML- oder PDF-Dokumente exportiert werden. Für den Einstieg ist ein Editor mit einer kleinen Menüleiste und einer optionalen Voransicht hilfreich.

Cloud-Dienst, z.B. Nextcloud verwenden Markdown für Notizen, Nextcloud bietet zudem einen [eigenen Markdown Editor]/https://apps.nextcloud.com/apps/files_markdown{target=_blank}.

Markdown-Dokumente werden auch in R-Studio eingesetzt (*.Rmd) und erlauben dort das Erstellen umfangreicher Dokumente mit grafisch hervorgehobenem Code und dem hieraus generierten HTML-Seiten, Artikeln oder ganzer Büchern (z. B. [H. Wickham/G. Grolemund, R for Data Science](#)). Es stehen diverse Layout (*themes*) zur Verfügung (z.B. eine Sammlung von [Andrew Zieffler](#)). Im Kern bietet dies die bis in die Berechnung und die Daten – sofern online – unmittelbar nachvollziehbare und überprüfbare Publikation und damit das **Ziel guter wissenschaftlicher Praxis**.

5.2.2 Ghostwriter

Die Software wird auf github in einem offenen [Repositorium](#) entwickelt. Dort wird auch die zugehörige [Website](#) gehostet. Das Programm bietet diverse Modi für das Schreiben von Texten, von einem *Focus Mode* (Ablenkungsfreier Modus), der den Text bis auf den aktiven Satz abdunkelt, bis zu Seiten- und Menüleiste, Schreibfenster und Voransicht. In der Seitenleiste kann zu Überschriften navigiert werden, es werden dort Statistiken zum Text angezeigt oder mit der “*cheat sheet*” wesentliche Markdown-Syntax angezeigt. Die Menüleiste bietet daneben noch den Zugriff auf diverse Einstellungen, u.a. die Auswahl der Sprache für die Rechtschreibprüfung.

Als Standard für die Umsetzung von Markdown wird cmark-gfm genutzt, wodurch der Export zu HTML möglich ist. Für den Export zu PDF werden alternative Prozessoren benötigt. Eine Option ist die Installation von [Pandoc](#). Danach kann sowohl in der Vorschau als auch beim Export von cmark-gfm auf Pandoc umgestellt werden und es stehen u.a. PDF, Open Document, RTF oder Word-Dokument als Zielformate des Exports zur Verfügung.

- Offizielle Website: <http://wereturtle.github.io/ghostwriter>
- Download der Software: <https://github.com/wereturtle/ghostwriter/releases>

5.2.2.1 Markdownpad2 (Windows)

Die Software bietet eine Menü- und Iconleiste, wodurch das Einfügen von Auszeichnungen in der Lernphase beträchtlich erleichtert wird. Hinzu kommt die Layoutansicht neben der Textansicht. Neben der kostenpflichtigen Vollversion steht auch eine freie Version zur Verfügung. Bei letzterer ist der PDF-Export deaktiviert, lässt sich aber über den Druck von HTML in ein PDF-Dokument (z. B. mit PDF24 Creator) bewerkstelligen.

- Offizielle Website: <https://markdownpad.com/>

5.2.2.2 Typora Ein im Design etwas schlichterer aber sehr potenter Editor für Markdown. Die schlichte Menüleiste bietet Zugang zu vielen Optionen. Hervorzuheben sind die diversen Themen (*themes*) bzw. Layout für den resultierenden Text, die aus einem umfangreichen Repositorium noch erweitert werden können. Der Export zu PDF ist unmittelbar möglich. Typora ist nach der Version 1.0.3 kostenpflichtig. Auch die ältere Version 1.0.3 ist abgelaufen und kann nicht mehr verwendet werden (07.06.2022).

5.2.2.3 MarkdownViewer++

ist ein Plugin für Notepad++. Das Editorfenster wird geteilt und rechts das Layout unmittelbar

angezeigt. Eine Menüleiste für die Auszeichnungen fehlt, der Export in HTML und PDF ist aber unmittelbar möglich. Die Installation erfolgt in Notepad++ über die Erweiterungen.

- Offizielle Website: <https://github.com/nea/MarkdownViewerPlusPlus>

5.3 Bildbearbeitung und Multimedia

5.3.1 Bilder und Daten

5.3.1.1 Engauge Digitizer [Windows, Linux]

Dieses kleine Programm digitalisiert eingescannte Rasterbilder und exzerpiert automatisch die Koordinatenwerte zu den dargestellten Kurven oder Punktwolken anhand der nachgezeichneten Achsen. So können z.B. verlorenen Altdaten aus der Grafik automatisch näherungsweise ausgelesen und in einer CSV-Datei gespeichert werden.

- Offizielle Website: <https://markummittell.github.io/engauge-digitizer/>

5.3.1.2 Luminance HDR (Windows, Mac, Linux)

HDR (High Dynamic Range Imaging) erlaubt es, mit einer Bildserie Belichtungsprobleme auszugleichen. Viele Mobiltelefone bietet diese Technik bereits automatisch an.

- Offizielle Website: <http://qtpfsgui.sourceforge.net/>

5.3.1.3 Dia Zeichenprogramm (Windows, Mac, Linux)

Ein vektororientiertes Zeichenprogramm. Von besonderem Interesse sind die optional zusätzlich integrierbaren Objekte (auch Symbole, Shape oder Stencils genannt), die der Dia-Werkzeugkiste hinzugefügt werden können, z. B. Flussdiagramme und Datenbankentwürfe.

- Offizielle Website: <https://dia-installer.de>

5.3.1.4 ImageJ Ein in Java programmiertes und damit plattformunabhängiges Programm zur wissenschaftlichen Bildanalyse (Pixelgrafiken). Ein typischer Fall wäre das Auszählen und die Flächenbestimmung von spezifisch gefärbten Zellen. Ein archäologisches Beispiel ist die Bestimmung der Fläche von Pfosten-gruben in Plänen. Für gute Ergebnisse sollten Sie mit nicht komprimierten Bildern arbeiten, also keine JPG-Dateien, sondern TIF oder BMP verwenden. Beachten Sie hierzu die Hinweise der Software.

Die Installationsanleitung für Windows-Systeme empfiehlt die Installation in einem Ordner innerhalb Ihres Nutzerverzeichnis (C:\Users\...) anstatt des üblichen Programmordners (c:\Program Files). Dadurch werden mögliche Probleme mit Zugriffsrechten bei der Nutzung der Software vermieden.

- Quelle: <https://imagej.net>
- Informationen: https://imagej.net/Getting_started
- Handreichung mit einem Beispiel aus der Archäologie: [C. Rinne, ImageJ \(PDF\)](#)

5.3.1.5 ImageMagic (Windows, Mac, Linux)

Grafikprogramm mit umfangreichen Optionen auf der Befehlszeile, erlaubt u. a. das Auswerten von Farbanteilen oder der Koordinaten mit bestimmten Farbwerten. Somit sind viele automatisierte Prozesse zur Metrik von eingescannten Objektzeichnungen und statistische Analysen möglich.

- Offizielle Website: <https://www.imagemagick.org>

5.3.2 Multimedia: Video & Sound

5.3.2.1 Audacity (Windows, Mac, Linux)

Aufnahme und Schnitt von Audiodateien mit einer umfangreichen Funktionalität.

- Offizielle Website: <https://www.audacity.de/>

5.3.2.2 ShotCut

Plattformunabhängige Software für Film- und Tonschnitt. Der Vorteil gegenüber Alternativen wie Blender und DaVinci Resolve ist die deutlich einfachere Handhabung vor allem für Anfänger.

- Offizielle Website: <https://www.shotcut.org>

- Tutorials zu zahlreichen Themen: <https://www.shotcut.org/tutorials/>.

5.4 Datenbank

Das Installieren eines professionellen Datenbankmanagementsystems (DBMS) wie PostgreSQL und MySQL auf Ihrem privaten Rechner ist nicht wirklich kompliziert. Die wesentlichen Aufgaben beginnen bei der Gestaltung der dort aufgesetzten Datenbanken als auch beim Betrieb auf einem Server mit den Zugriffsmöglichkeiten und -rechten (Rollen = Statusgruppe). Sie können hiermit aber durchaus auf Ihrem privaten PC und ggf. innerhalb eines kleinen geschlossenen Netzwerkes beginnen. Mit dem Zugriff auf den Server begeben Sie sich aber in die komplexeren Bereiche der IT-Sicherheit, handeln Sie umsichtig.

5.4.1 Serverdatenbanken

5.4.1.1 PostgreSQL, PostGIS & PGAdmin

PostgreSQL wird in der Archäologie gerne wegen der guten Einbindung von GIS-Funktionalität mit PostGIS verwendet (vgl. Spatialite im Desktop). Zur einfacheren Administration bietet sich die Oberfläche pgAdmin an. Einen Einstieg bietet: http://www.giswiki.org/wiki/PostGIS_Tutorial Offizielle Websites:

- <https://www.postgresql.org/>
- <https://postgis.net/>
- <https://www.pgadmin.org/>

5.4.1.2 MySQL & phpMyAdmin

MySQL ist ein sehr populäres freies DBMS, welches u. a. für bekannte Contentmanagementsysteme (CMS) zur Gestaltung von Websites eingesetzt wird (z. B. Joomla, Typo3). Die Administration erfolgt im Browser mit phpMyAdmin. Die Nutzung eines MySQL Servers und das Erstellen von Datenbanken wird mit MySQL Workbench deutlich erleichtert. Offizielle Websites:

- <https://www.mysql.de/>
- <https://www.phpmyadmin.net/>
- <https://www.mysql.com/de/products/workbench/>

5.4.2 Datenbanktools

5.4.2.1 SQLPowerArchitect CE

Diese Software unterstützt Sie beim Erstellen Ihrer Datenbank, Sie können sich also auf die Struktur konzentrieren. Die in der grafischen Oberfläche erstellten Tabellen und deren Relationen werden direkt in SQL-Anweisungen übersetzt und können in dem jeweils verknüpften DBMS umgesetzt werden (forward/reverse engineering, data modeling).

- Offizielle Website: <https://www.sqlpower.ca/page/architect>
- Download: http://www.bestofbi.com/page/architect_download_os
- Tutorials/Demos: <http://www.bestofbi.com/page/architect-demos>

5.4.2.2 OssoBook

Eine Software zur Organisation und Bearbeitung von archäozoologischen Daten im Frame von xBook. Die Nutzung setzt eine Registrierung voraus.

- Offizielle Website: <https://www.archaeobiocenter.uni-muenchen.de/forschung/datenbank/index.html>

5.4.2.3 Protege und SKOSEditor

Thesaurus-Entwicklung

- Offizielle Website: <https://protege.stanford.edu/> Tutorial: <https://code.google.com/p/skoseditor/wiki/SKOSEditorTutorial>

5.5 3D, Virtual Reality (VR)

5.5.1 Image based modeling

Beim *image based modeling* oder auch *structure from motion* (SfM) werden aus einer Serie sich überlappender Fotos die Kamera-Perspektiven, gemeinsame Punkte und aus diesen wiederum eine dichte 3D-Punktwolke des Motivs abgeleitet. Die anschließende Vermaschung und Texturierung führt zu einem fotorealistischen 3D-Modell. Der Softwaremarkt in diesem Segment expandiert aktuell sehr stark. Die Technik bedarf zumeist vor allem eines potenten Grafikprozessors und setzt hier regelhaft auf CUDA von Nvidia und damit auf entsprechende Grafikkarten im PC.

Infoseite für den Einstieg bei der [TU Dresden](#).

5.5.1.1 Meshroom [Linux, Windows]

Die Software von AliceVision bietet den gesamten Workflow zum Erstellen von 3D-Modellen aus Fotos. Das Programm ist frei verfügbar und wird auf Github gehostet. Hervorzuheben ist der Modular gestaltete Workflow, bei dem einzelne Bausteine auch doppelt eingefügt und mit unterschiedlichen Parametern wahlweise per drag & drop eingebunden werden können.

- Offizielle Website: <https://alicevision.github.io/>

5.5.1.2 Visual SfM

Das SfM-Tool von Changchang Wu mit GUI steht am Anfang dieser Revolution in der 3D-Rekonstruktion.

- Offizielle Website: <http://ccwu.me/vsfm/>

5.5.1.3 Bundler & PMVS2/CMVS

SfM-Tool, welches die komplette Prozesskette in einem Programm implementiert hat. Zusammen mit PMVS2 ein flexibles Werkzeug mit vielen Einstellungsmöglichkeiten aus den Anfängen dieser neuen 3D-Technik.

- Offizielle Website: <http://phototour.cs.washington.edu/bundler/>
- Offizielle Website: <https://www.di.ens.fr/cmvs/>

5.5.1.4 Metashape, ehem. Agisoft PhotoScan (Windows, Mac, Linux)

Die proprietäre Software bietet in der Vollversion (Pro) einen vollständigen, leicht zu bedienenden Workflow inklusive der (für die Archäologie wichtigen!) Georeferenzierung, es sind somit direkt GIS-taugliche Ergebnisse exportierbar.

- Offizielle Website (mit Tutorials): <https://www.agisoft.com/>

Agisoft hat mit der *Educational License* ein spezielles, stark vergünstigtes Angebot für Studierende.

5.5.1.5 Pix4Dmapper (Windows, Mac)

Die Software ist speziell für die Verarbeitung von Luftaufnahmen mit Drohnen entwickelt. Neben den kostenpflichtigen Versionen gibt es nach der Registrierung eine auf 15 Tage limitierte Testversion (Stand: 06/2018).

- Offizielle Website: <https://pix4d.com>

5.5.1.6 3DF Zephyr (Windows)

Eine auf Projekte mit bis zu 50 Bildern limitierte Programmversion steht kostenfrei zur Verfügung – für Einsteigerprojekte somit sehr gut geeignet [Stand 09.2020]. Die kostenpflichtigen Versionen ermöglichen einen kompletten und unlimitierten Workflow.

- Offizielle Webseite: <https://www.3dflow.net/>

5.5.2 3D-Bearbeitung

5.5.2.1 MeshLab

Open-Source-Software zur 3D-Bearbeitung (z. B. Nacharbeit für Image based modeling). Auf der Website werden zahlreiche Videotutorials angeboten.

- Offizielle Website: <https://www.meshlab.net/>

5.5.2.2 Blender

VR-Rekonstruktion auf professionellem Niveau, also nicht mal eben zu erlernen aber lohnend.

- Offizielle Website: <https://www.blender.org/>
- Sehr gute Videotutorials: <https://cgboost.com/>

5.5.2.3 Autodesk Meshmixer (Windows, Mac)

Gratis-Werkzeug zur Bearbeitung von 3D-Modellen (z.B. zur Nachbearbeitung von SfM-Modellen).

- Offizielle Website: <https://meshmixer.com/>

5.6 ToDo-Listen, Projektmanagement

Komplexe, umfangreichere Projekte wie z. B. eine Examensarbeit oder eine örtliche Grabungsleitung sind oft mit einer Fülle an vernetzten Aufgaben verbunden, die mit Terminen oder bestimmten Abfolgen einhergehen und oft auch mit Dritten koordiniert werden müssen (z. B. Projektpartner, Museumsaufenthalte u. ä.). Hier kann es hilfreich sein, statt eines Notizbuches oder einer Pinnwand ein elektronisches Werkzeug einzusetzen. Wer sich mit diesem Gedanken trägt, schaue sich unter folgenden Begriffen / Programmen und ähnlichen Werkzeugen um: Evernote, Trello, MS To Do; diese können parallel auf dem PC und dem Smartphone betrieben werden.

6 Für das Mobiltelefon

Die Entwicklung von Apps für Mobiltelefone und Tablets ist unüberschaubar. Die hier aufgeführten Apps sollen auf mögliche Anwendungsbereiche hinweisen. Neben den hier genannten Apps verwenden die Autoren noch viele weitere (Kalender, CalDAV, CardDAV, VLC, Keepass2Android etc). Achten Sie neben der Funktionalität auch immer auf die Rechte, die eine App beansprucht.

6.1 Quellen für Software

6.1.0.1 F-Droid

F-Droid ist ein installierbarer Katalog mit FOSS-Apps (Free and Open Source Software) für Android. Also eine freie Alternative zum Google Playstore für freie Software.

- Offizielle Website: <https://f-droid.org/>

6.2 Karten, GIS und Navigation

6.2.0.1 OSMAND [Android, iOS]

Das Programm verwendet Open Street Map Karten offline und bietet zudem viele weitere Funktionen, z.B. Navigation und die Suche von Adressen.

- Offizielle Website: <https://osmand.net/>
- OSM Wiki: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OsmAnd>

6.2.0.2 DFS-DrohnenApp

Die App informiert den Nutzer über geltende Regeln und Vorschriften. Durch die Aktivierung des GPS wird u.a. unmittelbar geprüft, ob man sich in einem kontrollierten Luftraum oder in einem Gebiet mit eingeschränkten Flugbereichen befindet.

- Offizielle Infosite: https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Drohnenflug/Regeln/DFS-DrohnenApp/
- Erläuterung zur App: [youtube](#)

6.3 Tools

6.3.0.1 Physics Toolbox Sensor Suite

Dies App bietet Anwendungen für alle Sensoren eines Mobiltelefons. Hervorzuheben sind **GPS**, **Kompass**, **Wasserwaage** bzw. **Neigungsmessung**, **Schallstärke**, **Lichtmesser**, **Tonerzeuger**, **Oszilloskop (Ton)** und **Farbanalysator**. Hinzu kommen g-Kraft, ein Lineal, Magnetfeldmesser Für die

meisten Sensoren gibt es Infotexte zu den physikalischen Grundlage, den Sensoren und Übungen zum Lernen. [MacGyver](#) lässt grüßen.

- Offizielle Website: <https://www.vieyrasoftware.net/>

6.3.0.2 Totalcommander Dateimanager (Android, Windows Phone)

Wer den Totalcommander bereits auf dem PC nutzt, wird diese App auf seinem Smartphone nicht missen wollen.

- Offizielle Website: <https://www.ghisler.com/ce.htm>

6.4 Office, Texte & Bild

6.4.0.1 CamScanner - Phone PDF-Creator (Android)

Eine der zahlreichen Scan-Apps, mit überwiegend guten Bewertungen. Das Einrichten eines Accounts während der Installation kann übersprungen werden! Da die App erweitert werden kann, wird leider u. a. auch der Zugriff auf die Geräteidentität und den Google-Play-Rechnungsdienst gefordert. Wirklich positiv sind die Funktionalität und das Ergebnis. Eine mögliche Alternative ist [Tiny Scanner](#), die Zugriffsrechte beschränken sich hier auf die Kamera, Speicher und WLAN.

- Offizielle Website: <https://camscanner-pdf-creator.en.uptodown.com/android>

6.4.0.2 Textfee (Android)

Kann Text aus PNG und JPG Bilder oder direkt aus einer Scan-App übernehmen. Die Texterkennung erfolgt offline, das Ergebnis wird als PDF (Bild+Text) gespeichert. Die Textfee is Open Source! <https://github.com/renard314/textfairy>

- Offizielle Website: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.renard.ocr>

Verfasst von: Christoph Rinne, Jochen Reinhard und Frank Siegmund.

Mit Beiträgen von: Valeska Becker, Irmela Herzog, Hannah Renners, Clemens Schmid, Daniel Schyle, Claudia Tappert

Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte e. V. (Kerpen-Loogh)

CC-BY 4.0