

Beginner's Guide - der Einstieg in das Hackintosh-Universum

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:13

Einleitung

Diese Anleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Spezielle Tricks & Kniffe sowie besondere Probleme werden in eigenen Threads im Forum besprochen. Hier soll nur das allgemeine Verständnis für generelle Zusammenhänge erklärt werden, um den Zugang zum Hackintosh-Universum zu erleichtern.

Viele Dinge sind schon in unserer [WIKI](#) erklärt, die wichtigsten Beiträge sind in dieser Anleitung verlinkt.

Der erste Weg sollte Euch unbedingt in die [Forenregeln](#) führen, speziell das Verhalten im Forum und der Umgang mit "[Distros](#)" liegt uns sehr am Herzen!

Es sei schon eingangs gesagt, daß die Installation von macOS kein leichter Spaziergang mit Klicki-Bunti ist, sondern einiges an Grundkenntnissen verlangt. Man installiert macOS nicht "mal eben so" wie ein Programm unter Windows - es sind Kenntnisse über BIOS, Festplatten, Partitionen und weitere Fachbegriffe nötig, damit das Vorhaben gelingen kann.

Wir sind es gewohnt, nur **ein** Betriebssystem auf dem PC zu haben, in unserem Fall meist Windows. Ein [Dual-Boot](#) bedeutet, daß wir mindestens 2 OS parallel installiert haben, dies kann z.B. 2x Windows 10 sein. Der Windows-Bootloader, der aus dem BIOS heraus gestartet wird, zeigt uns eine Auswahl an, es gibt 2x Windows in unserem System. Was dem einem oder anderem vielleicht schon versehentlich passiert ist, ist hier Absicht. So kann ein Windows 7 parallel zu einem Windows 10 installiert sein - es gibt Leute (wie mich), die das möchten. Dieses Dual-Boot beschränkt sich nicht nur auf Windows-Systeme, es können auch Windows neben Linux auf einem PC existieren, dies ist mittlerweile recht geläufig. Daß auch macOS (Apple) auf einem PC laufen kann, ist aber eher ein unbekanntes Terrain.

Wir nennen dies **Hackintosh** und hierum geht es in diesem Thread. Es werden einige Begriffe auftauchen, die dem Windows-User völlig fremd sind - hier ein [Überblick](#).

Jede Hardware ist sehr speziell, ich werde nicht zu jeder Konfiguration eine Lösung bieten können, ob und wie macOS auf deinem System läuft. Dies wird ein rudimentärer Guide, was man für den Umstieg bzw. Dualboot Windows/macOS braucht und wissen muß. Apple baut seit einigen Jahren auf Intel-CPUs auf, genau dies gibt uns die Chance, aus einem "normalen" PC einen MAC zu machen. Auch ein AMD-Hackintosh (auch "Ryzentosh" genannt) ist möglich, wenn auch mit gewissen Einschränkungen. Unser [ralf](#) hat dazu einige Threads verfasst, u.a. hier: [HowTo: RYZEN - El Capitan - Catalina](#)

macOS unterscheidet sich deutlich in der Ansprache der Hardware, es gibt eigentlich keine Treiber, wie wir das von Windows kennen. Über sogenannte KEXTe wird dem Betriebssystem der Umgang mit der Hardware beigebracht - das passiert schon beim Boot des Systems. Über einen Bootloader namens CLOVER können wir zusätzliche KEXT integrieren, die vor den Boot von macOS geladen werden und dem macOS die Kommunikation mit der (eigentlich unbekannt) Hardware erlauben - macOS erkennt den PC als "richtige" Hardware an.

Inhalt:

- [Die EFI](#)
- [Die Bootloader Clover und OpenCore](#)
- [Die Dateisysteme HFS+ und APFS](#)
- [Die BIOS-Einstellungen](#)
- [Bootstick unter Windows erstellen](#)
- [Dualboot macOS / Windows](#)
- [Kurzanleitung für das Forum](#)
- [Backup-Strategien](#)

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:14

Die EFI

Jedes moderne Betriebssystem (und jede Installation) im UEFI-Modus setzt eine EFI (auch ESP - Efi System Partition - genannt) voraus, von der überhaupt erstmal gestartet wird. Diese EFI ist eine (meist versteckte) Partition in FAT32, die die Bootfiles des OS enthält. Damit wir macOS installieren und starten können, nutzen wir auf unserem Hackintosh die Programme CLOVER oder OPENCORE (dazu später mehr). Diese EFI ist vorerst nur auf unserem Bootstick vorhanden. Um macOS ohne Bootstick starten zu können, muß die EFI bzw. deren Inhalt in die ESP der Festplatte kopiert werden.

Hierbei ist Aufmerksamkeit gefragt: Es gibt die **Partition EFI** (ESP), in dieser liegt ein **Ordner EFI**, erst darin liegen die Ordner der Bootloader (Clover, OpenCore, Microsoft, Grub).

Um die EFI bearbeiten zu können, muß sie eingehängt (gemounted) werden: [1 EFI mounten](#)

Bei der Installation von macOS (genauer: bei der Formatierung) wird auf der Festplatte ebenfalls eine EFI-Partition angelegt, sofern nicht bereits durch Windows eine EFI erstellt wurde. Nach erfolgreicher macOS-Installation [kopieren wir einfach den Ordner CLOVER](#) von der Stick-EFI in die Festplatten-EFI. Bei Installation von Windows und macOS teilen sich beide OS die eine EFI, dort liegen dann Clover und Microsoft nebeneinander. Eine saubere Trennung von macOS-EFI und Windows-EFI (bei Installation auf getrennten Festplatten) kann eigentlich nur durch den Ausbau der jeweils anderen Platte sichergestellt werden.

Es gibt einen Ordner BOOT mit einer "BOOTX64.efi" - hier müssen wir vorsichtig sein. Alle OS bringen diesen Ordner und diese Datei mit und überschreiben sich gerne mal gegenseitig. Die "BOOTX64.efi" gibt es also in mehreren Versionen, die wir aber nicht direkt unterscheiden können. Die Datei dient als Fallback, falls nicht aus "Microsoft" oder "Clover" ("Opencore") geladen werden konnte, siehe auch hier: [WIKIPEDIA](#)

Die Größe der EFI wird von Windows generell auf 100 mb festgelegt, bei macOS sind es 200 mb. ~~Die Größe ist beiden OS relativ egal,~~ Die Größe bei Osx/MacOS muss mind. 200mb sein, ansonsten kann die MacOS nicht installiert oder updated werden, auch beide Bootloader (Windows Bootmanager und Clover) passen bequem in eine 100mb-EFI.

Es ist in jedem System eigentlich nur eine EFI bzw. ESP erforderlich. Die Betriebssysteme

werden auch auf anderen Festplatten erkannt und gestartet. Das Verwenden mehrerer EFI (evtl. getrennt nach verschiedenen Betriebssystemen) mag Vorteile bieten, ich persönlich bin kein Freund davon, weil es eher zu Verwirrung führt.

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:15

Die Bootloader CLOVER und OPENCORE

CLOVER ist ein konfigurierbarer Bootloader, der uns überhaupt erst ermöglicht, daß sich PC und macOS verstehen. Er ist sozusagen das Bindeglied zwischen BIOS und dem Betriebssystem. In ihm sind "Kexte" und "Driver" hinterlegt, die grob gesagt den Treibern unter Windows entsprechen. Zusätzlich werden über eine "config.plist" Informationen an das macOS übergeben. Einige Anleitungen zu Clover findest Du [HIER](#).

Kexte, Drivers und Config hängen von der verwendeten Hardware ab, es gibt also keine Universal-Konfiguration. Hier ist häufig "Try & Error" angesagt, bis man die richtige Konfiguration für seine Hardware gefunden hat. In der Hackintosh-Szene werden oft erfolgreiche Konfigurationen in diversen Foren hochgeladen, so gibt es eine umfangreiche Sammlung vom Kollegen [al6042](#) : [Install-Stick für diverse System-Varianten \(High Sierra 10.13.6, Mojave 10.14.6 und Catalina 10.15\)](#)

Da ein Windows-User nicht in den Genuss vieler feiner macOS-Tools zum Download der nötigen Kexte und Driver kommt, habe ich im Anhang eine grundlegende EFI mit allen möglichen Drivern und Kexten bereitgestellt, um auch als Windowsuser unkompliziert auf diese Dateien zugreifen zu können. An dieser Stelle mein Dank an [Sascha 77](#) für seinen Kextupdater, mit dem ich diese Sammlung zusammengestellt habe.

Die Konfiguration der notwendigen "config.plist" ist unter macOS mit "[Clover-Configurator](#)" fast ein Kinderspiel - unter Windows bleibt uns da nur der [Clover Cloud Editor](#).

OPENCORE ist eine neue Entwicklung und eine gute Alternative zu Clover: [WIKI](#)

Ein guter Einstieg in den Umstieg von Clover zu Opencore war für mich OC-Gen-X: <https://github.com/Pavo-IM/OC-Gen-X>

Der Booteintrag im BIOS

Wir kennen im BIOS (richtiger wäre UEFI) den Eintrag "Windows Boot Manager". Dieser Eintrag wird im NVRAM gespeichert und wird normalerweise bei der Windows-Installation erzeugt. Ähnlich verhält es sich mit den Booteinträgen von Clover und OpenCore, auch diese sind im NVRAM hinterlegt. Die Bootreihenfolge kann ich selber im BIOS festlegen, so sollte unser bevorzugter Bootloader natürlich an erster Stelle stehen.

Unter gewissen Umständen kann der Eintrag von Clover/OpenCore im NVRAM verloren gehen. Die Wiederherstellung ist aber möglich, ich habe dazu eine Anleitung geschrieben: [Clover-Eintrag im BIOS verschwunden - Wiederherstellung mit EasyUEFI & UEFI-Shell](#)

Ein Wort zu Ozmosis (Zitat von [al6042](#))

"Ozmosis ist bei Mainboards bis zu Z97er-Serie (Haswell/Broadwell) eine sehr gute Alternative. Nachdem aber mit den 110/150/170er-Serien das BIOS auf neuere Grundlagen gehoben wurde, war die Integration von Ozmosis schwer bis überhaupt nicht mehr möglich. Deswegen ist seit der Generation der Einsatz von Clover oder OpenCore allgemein sinnvoller. Zudem profitieren beide von einfacherer Handhabung und höherer Flexibilität bei Änderungen."

KEXTE & DRIVER

Da ich weiß, wie schwer es als Windows-User ist, an die richtigen Kexte und Driver zu kommen, habe ich hier eine Zusammenstellung angehängt, die ich unregelmäßig aktualisieren werde. Dieses Archiv enthält einen kompletten Download der vom Kext-Updater aufgeführten Kexts&Driver incl. Clover. Bitte nur einzelne Dateien gezielt auswählen - dies ist keine Universal-EFI.

Ein guter Start für die erste EFI ist dieser Thread des werten [al6042](#) : [Install-Stick für diverse System-Varianten \(High Sierra 10.13.6, Mojave 10.14.6 und Catalina 10.15\)](#)

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:15

Die Dateisysteme HFS+ und APFS

Die macOS-Dateisysteme HFS und APFS sind für Windows nicht lesbar, sie werden als

unformatiert erkannt. Wir haben also normalerweise keinerlei Zugriff auf solche Partitionen. Schlimmer noch: Bei Versuch, eine solche Partition zu öffnen, möchte Windows diese sofort in einen Windows-Dateisystem formatieren (so sind schon einige macOS-Installationen ins Nirvana geschickt worden). Dieser Umstand wird uns auch im Thema BDU noch wiederbegegnen.

Es gibt einige Programme, die uns Lese- und Schreibrechte auf HFS und APFS unter Windows versprechen. Die einzige Software, die meiner Meinung nach dieses Versprechen zu 100% hält, ist die (leider kostenpflichtige) Software von Paragon. [APFS for Windows](#) und [HFS+ for Windows](#)

Umgekehrt haben wir unter macOS das Problem, daß wir auf NTFS nur lesend zugreifen können, schreiben ist nativ nicht möglich.

Hier bietet Paragon ebenfalls eine gute Lösung an: "[Paragon NTFS for Mac](#)"

Der User [gllark](#) hat mir das kostenfreie Programm "[Mounty](#)" empfohlen (noch nicht getestet).

Der User [Doctor Plagiat](#) empfiehlt <https://www.easyuefi.com/ntfs-for-mac/ntfs-for-mac.html> und <https://ntfstool.com/> (noch nicht von mir getestet).

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:16

Die BIOS-Einstellungen

Unser Ziel sollte es sein, unsere Betriebssysteme im modernen UEFI-Modus zu installieren. Im Unterschied zum altem MBR-Modus enthält unsere Festplatte nun eine kleine EFI-Partition, die einen oder mehrere Bootloader enthält - erst diese Bootloader starten dann das eigentliche Betriebssystem (siehe auch Abschnitt "EFI"). macOS läuft ausschließlich im AHCI-Modus, auch einige andere Einstellungen müssen angepasst werden, um den PC lauffähig für macOS zu machen. Hier ein kleiner Überblick:

SATA auf AHCI einstellen

HPET ggf. auf 64Bit einstellen

XHCI-Mode : Auto

XHCI-Hand Off : Enabled

EHCI-Hand Off : Enabled

VT-D falls vorhanden : Disable

Powermanagement ggf. auf S3 only stellen

Jedes ggf. vorgenommene Overclocking ausschalten

Secure Boot : Disable

Fast Boot / Hardware Fast Boot: Disable

CSM (Compatibility Support Module): Disable

OS type: Windows 8.1/10

CPU EIST : Disable

Serial-Port: Disabled

Eine ausführliche Anleitung findet ihr hier: [1.3 Installationsvorbereitungen](#)

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:17

Bootstick unter Windows erstellen

Wir sind Windows-User, und schon tut sich die erste Hürde auf: Wie komme ich überhaupt an das Installations-Paket von macOS? Unter Windows laden wir uns eine ISO herunter und erstellen einen USB-Stick mit z.B. RUFUS - das funktioniert mit macOS leider nicht. Unser Ziel ist es, unter Windows einen Stick zu erstellen, der bootbar ist und in die Installation von macOS führt. Das Prinzip ist ähnlich, aber wir müssen Umwege gehen.

Der Apple-Store ist für Windows nicht erreichbar. Außerdem hat macOS ein Dateisystem (HFS oder APFS), das für Windows weder lesbar noch zugänglich ist.

Für die Erstellung eines macOS-Bootsticks brauchen wir ein Win-fähiges Tool, das uns unseren Stick im richtigen Format erstellt (die EFI-Partition in FAT, die Installations-Partition in HFS) - dieses Tool heißt [Boot Disk Utility](#) oder kurz BDU.

Eine umfassende Anleitung zu BDU findet ihr hier: [macOS Internet Recovery Stick: Installation ohne Mac oder VM](#)

BDU ist in der Lage, unter Windows eine HFS-Partition zu erzeugen, die dann die Install-App von macOS enthält. Die Partition ist unter Windows nicht lesbar, deshalb meckert Windows auch beim Formatieren mit BDU und möchte die Partition wieder formatieren (was wir natürlich nicht tun). Außerdem ist BDU in der Lage, ein [Recovery-Image](#) von macOS direkt vom Server zu ziehen und in die HFS-Partition zu kopieren.

Dieses [Recovery-Image](#) ist kein vollwertiger macOS-Installer, sondern dient nur zum Starten der Installation. Die benötigten Files werden dann während der Installation aus dem Netz nachgeladen. Genau hier tut sich eine großes Hindernis auf: Ist die EFI bzw. Clover nicht richtig konfiguriert, fehlt beim Setup die Internetverbindung (fehlender/falscher Ethernet-Kext) und das Setup scheitert mit "Server kann nicht erreicht werden". Hier hilft nur genaue Analyse der Hardware, um den richtigen Kext einzubauen.

Das Ziel sollte sein, mit BDU erstmal eine Installation hinzubekommen, um ein einigermaßen lauffähiges macOS zu haben. Sobald macOS läuft, erreichen wir den AppStore und können mit macOS-Tools wie z.B. TINU einen Install-Stick mit einem vollwertigen Installer erstellen, was uns das Nachladen während der Installation erspart.

Die Partitions-Aufteilung des Bootsticks enthält also 2 Partitionen:

Eine kleine EFI-Partition in FAT (siehe auch [Post 2](#)) und eine große Partition in HFS+ (siehe auch [Post 4](#)), die den eigentlichen macOS-Installer enthält.

Um von diesem Stick booten zu können und das macOS zu installieren, brauchen wir eine zu unserer Hardware passende EFI bzw. einen angepassten Bootloader. BDU hat zwar automatisch einen Clover heruntergeladen und in der EFI plaziert, dieser ist aber ziemlich rudimentär und passt selten perfekt zur Hardware. Dies ist der Grund, warum hier im Forum so oft nach fertig angepassten EFI gefragt wird.

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 08:17

Dualboot Windows - macOS

2 Betriebssysteme = 2 Festplatten? Oder alle OS auf eine Festplatte?

Eine generelle Antwort gibt es nicht, beide Möglichkeiten funktionieren gut. Der große Unterschied besteht in der EFI: Jedes OS setzt eine Partition EFI voraus, die sich die OS aber durchaus teilen können. Installiere ich mehrere OS auf eine Festplatte in unterschiedliche Partitionen, so erstellt das zuerst installierte OS die EFI und legt darin seinen Ordner an (bei Windows ist dies z.B. "microsoft"), dazu einen Ordner "Boot" mit einer Kopie des eigentlichen Bootloaders als "Fallback-Kopie" (Datei "bootx64.efi"). Linux legt in der EFI "Grub" o.ä. ab, macOS im Original "Apple" (den wir aber nie brauchen). Für unseren Hackintosh brauchen wir dort unseren "Clover".

Bei der Installation auf getrennten Festplatten kann es passieren, daß:

- nur eine EFI-Partition existiert, die von allen OS mitbenutzt wird - die eigentliche Festplatte des OS ist ohne die EFI-Festplatte nicht mehr bootbar
- mehrere getrennte EFI existieren, die jeweils nur das OS ihrer Festplatte booten können

Bei der Installation auf einer Festplatte kann es passieren, daß:

- mehrere Bootloader in einer EFI liegen, durch Ersetzen der EFI werden andere Bootloader gelöscht
- die Datei "EFI/Boot/bootx64.efi" wird durch andere Installationen überschrieben, dadurch gehen Booteinträge im BIOS verloren

Welches OS soll ich zuerst installieren?

Die Installation von macOS (besonders das Konfigurieren der EFI) ist wesentlich besser zu steuern als die Installation von Windows.

Windows bietet und keine echte Möglichkeit festzulegen, wo die EFI landet. Schlimmer noch: Ist auf dem System irgendwo bereits eine EFI-Partition vorhanden, wird diese von Windows beim Setup (mit)benutzt. Wenn Windows also nach macOS installiert wird, geht dabei meistens der macOS-Booteintrag verloren. Installiert man Windows zuerst (und entfernt/deaktiviert

dabei alle anderen Festplatten), landet die EFI (und der Bootloader) auf der gewünschten Platte. Diese EFI kann macOS später mitbenutzen. Es bietet sich an, die macOS-Partition schon direkt beim Windows-Setup mit anzulegen, die Formatierung spielt dabei keine Rolle (wird später sowieso neu formatiert).

Spezielle Fragen zu Windows

In einer Anleitung von mir findet ihr spezielle Tipps & Tricks für Windows: [Anleitung - Windows \(Installation & Dual-Boot\)](#)

Eine weitere Anleitung von mir findet ihr hier: [Windows auf meinem Hackintosh? No-Go oder nützlich?](#)

Beitrag von „g-force“ vom 25. April 2020, 21:31

Kurzanleitung für das Forum

Wenn ich Hilfe suche, soll meine Frage auch beantwortet werden. Dazu muß ich die willigen Helfer mit Informationen versorgen, und zwar so genau wie möglich. Wenn ich einen Unfall melde, muß ich ja auch kurze, zielgerichtete Info geben - so ist es auch hier im Forum. Dazu gehören diese Regeln ganz besonders:

- Ich trage meine Hardware in mein Profil ein, damit sie jederzeit im Thread sichtbar ist
- Ich suche in der [Forenübersicht](#) nach einem passenden Unterforum für mein Thema
- Ich gebe meinem Thread eine aussagekräftigen Namen - ein einfaches "Hilfe, Problem, ich weiß nicht weiter" reicht nicht
- Was habe ich vor, was habe ich bisher gemacht, an welchem Punkt komme ich nicht weiter?
- Ich schreibe (im Rahmen meiner Möglichkeiten) verständliche Sätze, die Nutzung der Rechtschreibung erleichtert das Verstehen

Zitate

In vielen Foren kursiert die Unsitte, den vorangegangenen Beitrag zu zitieren. Dies sehen wir hier nicht gerne, weil es oft unnötig ist (besonders, wenn der neue Beitrag direkt auf den zitierten folgt). Der Thread wird unnötig aufgebläht und schlecht lesbar. Kürzt die Zitate also auf den entscheidenden Teil, um (falls erforderlich) den Bezug deutlich zu machen.

Um einen User direkt anzusprechen, reicht es meist, diesen mit [Username](#) zu markieren. Tippt das @ gefolgt vom Usernamen ein, es erscheint bereits beim Tippen ein kleines Popup, das man mit "Enter" auswählen kann. Der User bekommt so eine Benachrichtigung und wird den Thread finden.

Dateianhänge / Uploads

Oft wird die EFI, die "config.plist" oder eine andere Datei benötigt, um helfen zu können. "Hackintosh-Forum.de" möchte alle Dateien über den eigenen Server sichern, deshalb nutzt bitte unsere Upload-Möglichkeit "[Dateianhang](#)" im unteren Bereich jedes Posts. Ein kompletter Ordner "EFI" wird dazu als ZIP gepackt - WinRar und 7zip sind unter macOS eher nicht geläufig. Um die Datenmenge zu reduzieren, sollten aus der EFI die Ordner "Apple" und "Themes" gelöscht werden. Unter einem bereits laufenden macOS bietet der [Kext-Updater](#) von unserem [Sascha 77](#) eine bequeme Art über die Funktion "Report" (nur nötige Ordner werden hochgeladen, Serial gelöscht).

Beitrag von „g-force“ vom 26. April 2020, 10:50

Backup-Strategien (in Arbeit)

Time-Machine

Carbon-Copy-Cloner

Der "Carbon Copy Cloner" sichert ausgewählte Dateien und ganze Partitionen/Container quasi 1:1 auf eine andere Partition. Man kann sich also ein komplettes Abbild seines macOS erzeugen, das sogar bootbar ist. Achtung: Die EFI der jeweiligen Festplatte wird nicht automatisch mitgesichert und muß extra gesichert werden (man sollte aber sowieso immer einen USB-Stick mit funktionierender EFI in der Hinterhand haben).

Eine genauere Anleitung findet man [HIER](#). Dabei stellt man dann auch fest, daß CCC nicht kostenlos ist.

Macrium Reflect

Ich habe einen Post verfasst zu einer alternativen Backup-Methode (gilt nur für Dual-Boot macOS/Windows): [System-Backup bei Dualboot Win/macOS: Macrium Reflect](#)

Beitrag von „g-force“ vom 28. April 2020, 18:03

Wenn ihr Fragen, Anregungen oder Kritik zum "Beginner`s Guide habt, laßt es mich bitte wissen:

[guckst du hier ➡](#)



[Beginner`s Guide - Fragen, Anregungen & Diskussion](#)