

# Betriebssysteme

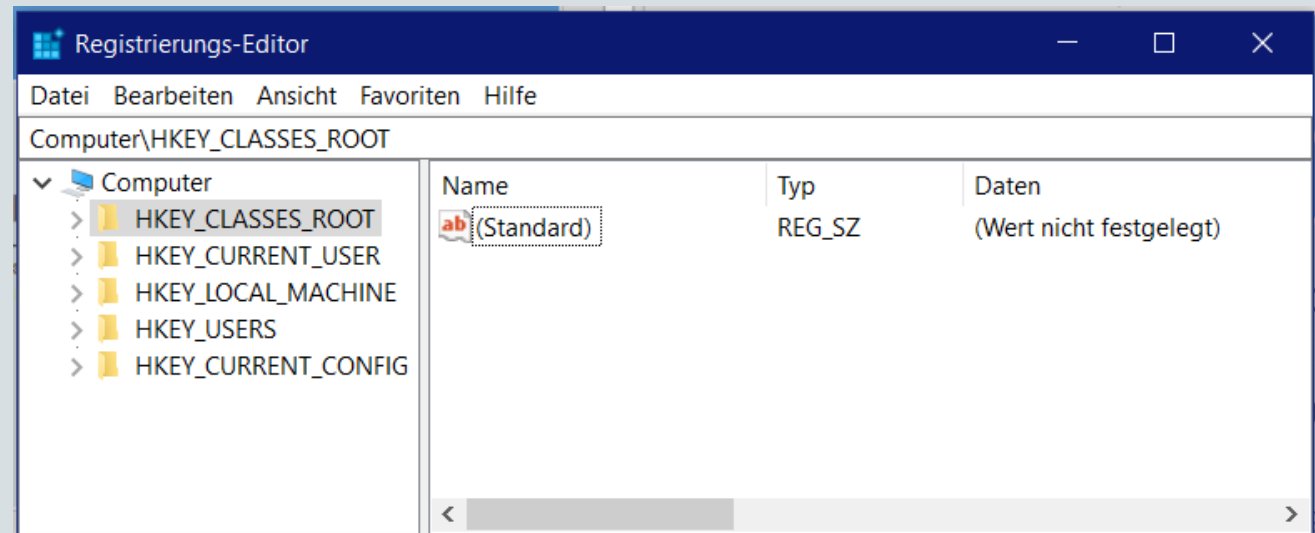
---

Windows – Registry

Dozent: Dr.-Ing. Reiner Kupferschmidt

# Windows-Registry

- **Windows-Registrierungsdatenbank**
- Bekannt als **Registrierung** (von englisch Registry)
- Ist zentrale, hierarchische **Konfigurationsdatenbank** des Betriebssystems Microsoft Windows (ab W98)
- Hier werden Informationen von Windows selbst und Informationen von Programmen gespeichert
- „DNA“ von Windows



# Aufbau und Inhalt

- Alle Konfigurationswerte sind in sogenannten **Schlüsseln** gespeichert. (Hauptschlüssel und Unterschlüssel)
- Die Ordnung der Registry innerhalb der hierarchischen Baumstruktur ist festgeschrieben.
  - Einstellungen deren Ort geändert werden würde, hätten entweder gar keine Wirkung oder können unvorhersehbare Wirkungen auslösen
- Veränderungen mit Einstellungs-Tools von Windows oder Fremdtools (TWEAKUI)
- Manuelle Eingriffe beziehen sich immer auf die Einstellwerte der Schlüssel
- Vor Windows NT (also W3.x) waren diese Werte in WIN.INI und SYSTEM.INI gespeichert

# Speicherorte

- Speicherung in verschiedenen Dateien = verteilte Datenbank (DB hat viele Daten und viele Ansichten)
- Die Dateien, welche geschlossene Teilbereiche der Registry speichern werden **Hives** genannt
- Im Verzeichnis:  
    **%SystemRoot%\System32\Config\**  
befinden sich die wesentlichen Dateien, die den Inhalt der Registry Hives speichern
  - .DEFAULT
  - HARDWARE
  - SOFTWARE
  - SAM
  - SECURITY
- Die Liste aller verwendeten Hives finden Sie in **HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\hivelist**

# Beispiele für Registry-Werte

- Computer Name
- Last Shutdown Time
- Startup Drivers / Programs
- User Account Names
- Application Settings
  - IE Start Page
  - Skype Username
- Recently Accessed
  - Programs
  - Web Pages
  - Files
- Previously Connected:
  - Wireless Networks
  - USB Drives

# Registry – Komponenten und Hierarchische Struktur

## → Komponenten

- Hives
- Root Keys (Schlüssel)
- Keys
- Sub-keys
- Values (Werte)

## → Hierarchische Struktur

- Ähnlich der Verzeichnis-/Dateistruktur
- Root Keys enthalten Keys und Sub-Keys
- Schlüssel und Unterschlüssel enthalten weitere Unterschlüssel und Werte

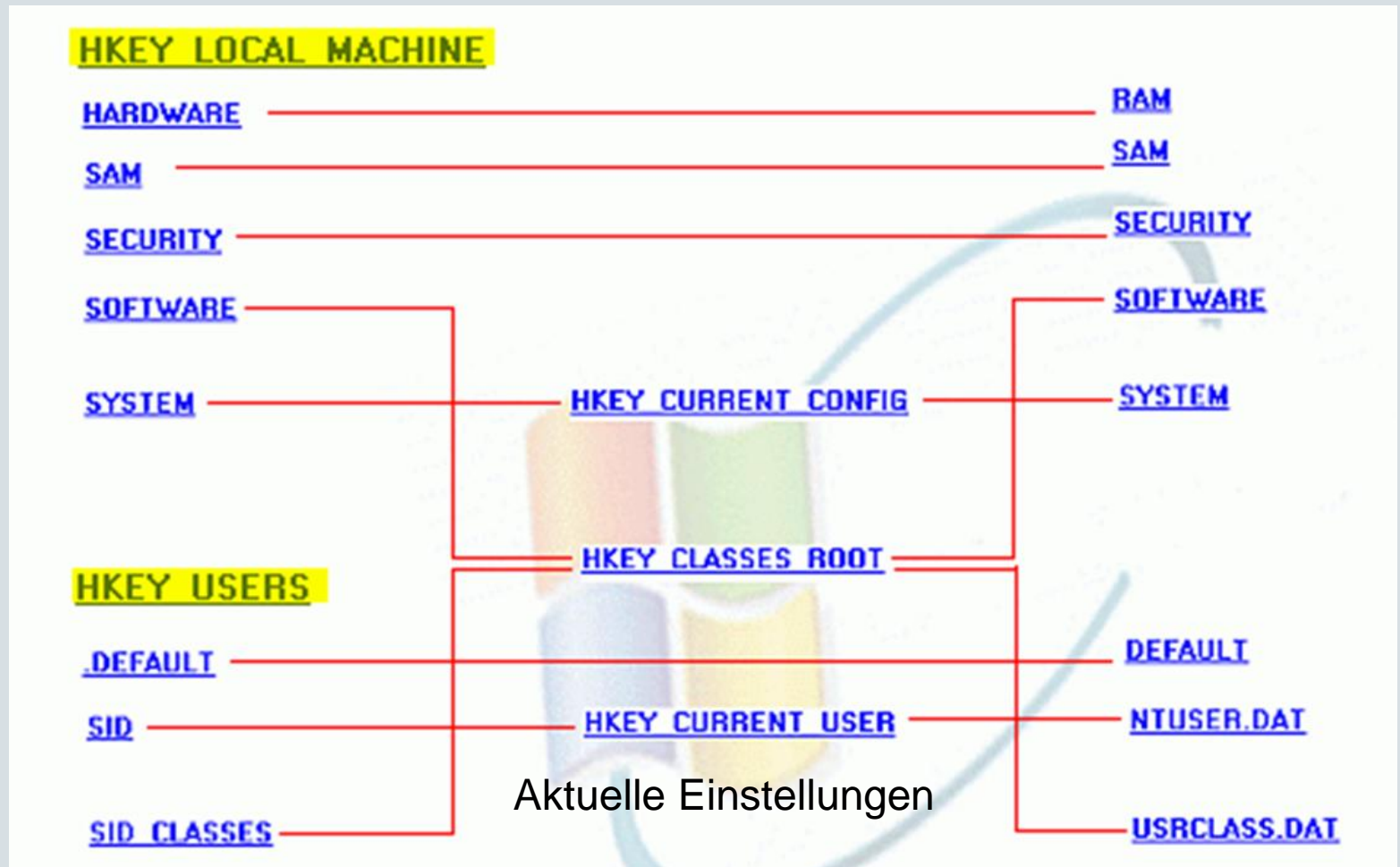
# Hive's - Inhalt

<b>System</b>	<b>Systemkonfiguration</b>
<b>User.dat</b>	Benutzerprofil
<b>Classes.dat</b>	Dateitypen, Dateierweiterung und alle COM-Komponenten
<b>Default</b>	Standard-Benutzerprofil
<b>Sam</b>	(Security Account Manager) Benutzerkontendatenbank (System- und Zugriffsrechte)
<b>Security</b>	Sicherheitsrichtlinien
<b>Software</b>	Softwareinformation
<b>Usrclass.dat</b>	benutzerspezifischen Software-Einstellungen
<b>ntuser.dat</b>	Konfigurationsdatei des eingerichteten Benutzerprofils

# HKEY's und Dateien

Feste Einstellungen

Speicherorte Dateien





# Dateien der Registrierdatenbank

Dateiname	Pfad	Pfad in der Registry	Aufgabe
<b>SYSTEM</b>	C:\Windows\System32\Config	HKLM\System	Systemkonfiguration für Treiber und Dienste
<b>DEFAULT</b>	C:\Windows\System32\Config	HKU\DEFAULT und HKU\S-1-5-18	Standard-Benutzerprofil
<b>SAM</b>	C:\Windows\System32\Config	HLKM\SAM	Benutzerkontendatenbank (System- und Zugriffs- Rechte)
<b>SECURITY</b>	C:\Windows\System32\Config	HKLM\SECURITY	Sicherheitsrichtlinien (System- und Zugriffsrechte)
<b>SOFTWARE</b>	C:\Windows\System32\Config	HKLM\SOFTWARE	Softwareinformation
<b>BCD</b>	\EFI\Microsoft\Boot\BCD	HKLM\BCD00000000	Information zur Boot-Konfiguration
<b><u>ntuser.dat</u></b>	c:\Users\Benutzername\	HKCU\	Konfigurationsdatei des eingerichteten Benutzerprofils
<b>Usrclass.dat</b>	c:\Users\Benutzername\AppData\Local\Microsoft\Windows\	HKU\Software\Classes	Benutzerspezifischen Software-Einstellungen
<b>ntuser.dat</b>	C:\Windows\ServiceProfiles\LocalService\	HKU\S-1-5-19	Konfigurationsdatei für „Lokaler Dienst“
<b>ntuser.dat</b>	C:\Windows\ServiceProfiles\NetworkService\	HKCU\S-1-5-20	Konfigurationsdatei für „Netzwerkdienst“

# Dateien der Registrierdatenbank

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the address bar set to `C:\Windows\System32\config`. The left sidebar shows the 'Dieser PC' (This PC) view. The main pane displays a list of files and folders. The 'DEFAULT' file is selected and highlighted in blue.

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
Journal	07.12.2019 10:14	Dateiordner	
RegBack	07.12.2019 10:14	Dateiordner	
systemprofile	07.12.2019 10:14	Dateiordner	
TxR	07.10.2021 16:10	Dateiordner	
BBI	13.10.2021 14:21	Datei	512 KB
BCD-Template	07.10.2021 16:10	Datei	28 KB
COMPONENTS	28.10.2021 10:31	Datei	31.488 KB
DEFAULT	13.10.2021 14:21	Datei	768 KB
DRIVERS	28.10.2021 10:40	Datei	5.740 KB
ELAM	07.10.2021 15:11	Datei	32 KB
SAM	13.10.2021 14:21	Datei	64 KB
SECURITY	13.10.2021 14:21	Datei	32 KB
SOFTWARE	28.10.2021 10:28	Datei	97.792 KB
SYSTEM	13.10.2021 14:21	Datei	14.080 KB

# Benutzerbezogene Daten

- **WinNT4:** Dateien stehen noch im Systemverzeichnis  
`%SystemRoot%\Profiles\WinUser\NTUSER.DAT`
- **Ab Win2000:** die benutzerbezogenen Registry Hives stehen außerhalb des Systemverzeichnisses in  
`\Dokumente und Einstellungen\WinUser\NTUSER.DAT`
- **Ab Windows Vista:** die benutzerbezogenen Registry Hives stehen außerhalb des Systemverzeichnisses in  
`\users\username\NTUSER.DAT`

# Grundaufbau - Registry

- Hive-Dateien enthalten hierarchisch Struktur von Schlüsseln, welche mit den Hive Key's (Hauptschlüssel) beginnen
- **HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\....**
- Aufbau:
  - HKEY\_CLASSES\_ROOT
  - HKEY\_CURRENT\_CONFIG
  - HKEY\_LOCAL\_MACHINE
  - HKEY\_CURRENT\_USER
  - HKEY\_USERS
- Systemsteuerung oder Editor (regedit – als Admin) für Registry benutzen

# HiveKEY's

Schlüsselbezeichnung	Erklärung
<b>HKEY_CLASSES_ROOT</b>	Ist eine Verknüpfung zu dem Unterschlüssel HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Classes sowie HKEY_USER S/SID des Benutzers (z.b. S-1-5-17). Hier befindet sich die lange Liste der Dateiendungen sowie die der installierten Anwendungen. Hier wird definiert, welche Aktion bei welchem Dateityp ausgeführt wird.
<b>HKEY_CURRENT_USER</b>	Sämtliche Konfigurationen, Einstellungen, Information und viele mehr zu dem gerade angemeldeten Benutzer finden Sie hier. Die globalen Einstellungen werden von HKEY_USERS verwendet.
<b>HKEY_LOCAL_MACHINE</b>	Hier finden Sie die Einstellungen und Informationen, die für die entsprechende Maschine gelten: Diese Einstellungen haben Vorrang vor den Werten unter HKEY_CURRENT_USER und gelten somit für sämtliche Benutzer des Systems. HKLM beinhaltet die wichtigen Unterschlüssel SYSTEM, SAM, SECURITY, SOFTWARE und HARDWARE.
<b>HKEY_USERS</b>	Hier finden Sie die globalen Einstellungen, die für alle Benutzer bzw. jeden Einzelnen gelten - sie sind die Grundlage für HKEY_CURRENT_USER. Die Benutzeridentifikation findet anhand der SID (Security Identifier) anstelle des Benutzernamens statt.
<b>HKEY_CURRENT_CONFIG</b>	Verknüpft mit HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Hardware Profiles\Current. Es wird die aktuelle Information über die Hardware des Rechners angezeigt.
<b>HKEY_PERFORMANCE_DATA</b> (nicht überall sichtbar)	Erlaubt verschiedenen Anwendungen den Zugriff auf Leistungsdaten (Performance Data). Dieser Schlüssel wird erst bei entsprechenden Anforderungen erstellt und bei einer Standardinstallation nicht angezeigt.

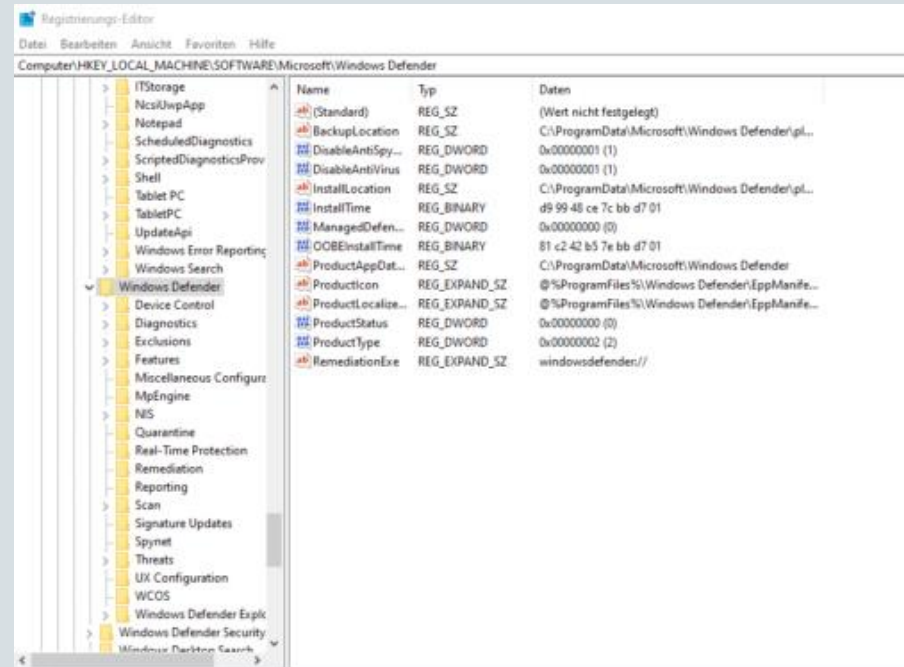
# Windows Sicherheits-ID - Übersicht

Eine Sicherheits-ID (Security Identifier = SID) ist ein eindeutiger Wert variabler Länge, der einen Sicherheitsprinzipal oder eine Sicherheitsgruppe in Windows-Betriebssystemen identifiziert.

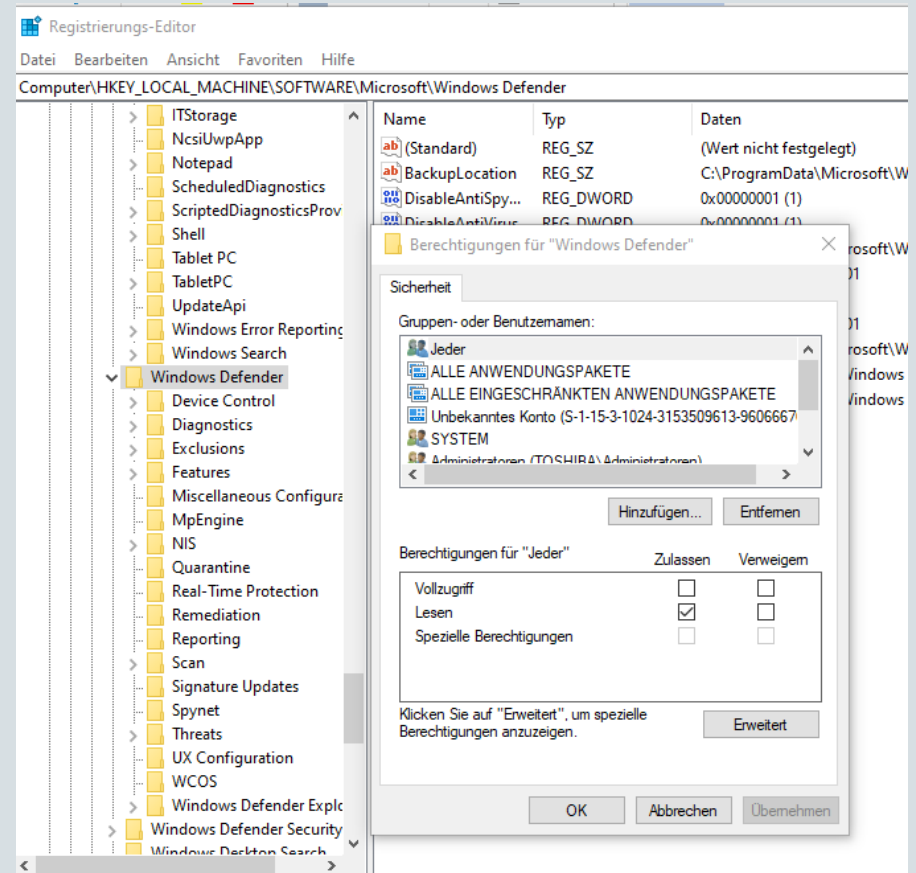
[..\Win\\_Registry\Windows Sicherheits-ID - Übersicht.doc](#)

# Werttypen in der Registry

- Zeichenfolge (String) = REG\_SZ, reiner, beliebiger Text
- Binär-Wert (Binary) = REG\_BINARY, Zahlenwert in der binären, dezimalen (0 bis 255) oder hexadezimalen (00 bis FF) Schreibweise
- DWORD-Wert (DWORD) = REG\_DWORD, 32-Bit-Zahl (sowie REG\_QWORD für eine 64-Bit-Zahl)
- Wert der erweiterbaren Zeichenfolge = REG\_EXPAND\_SZ (expandierbarer Text), einen Textwert mit Variablen wie %SYSTEMROOT%, welche durch den Inhalt der Variable ersetzt wird
- Wert der mehrteiligen Zeichenfolge = REG\_MULTI\_SZ, eine mehrzeilige Zeichenkette (Mehrfachzeichenkette), bei welcher die Texteinträge durch Leerzeichen, Kommas oder andere Trennzeichen voneinander getrennt sind
- **Die Namen der Werte dürfen in einem Schlüssel nur einmal vorkommen.**
- **Die Groß- oder Kleinschreibung spielt dabei keine Rolle.**



→ Systemrelevante Schlüssel und Werte sind mit Zugriffsrechten geschützt





# Editoren

- **Zuerst die Systemeinstellungstools** benutzen!!!  
Damit werden die Werte bearbeitet – ohne Konflikte.
- Vor Änderungen mit Regedit: **SICHERN!**
- Regedit.exe
- Regedt32.exe
- siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Registrierungsdatenbank>
- Übung
- <https://www.wintotal.de/softwarearchiv/rund-um-die-registry/>

# Registrierungseditor

**Registrierungs-Editor**

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten 2

**HAUPTSCHLÜSSEL**

**UNTERSCHLÜSSEL**

- Terminal Server Client
- Tracing
- Transaction Server
- TShoot
- Tuning Spaces
- Updates
- UPnP Device Host
- VBA
- VisualStudio
- WAB
- WBEM
- Web Folders
- Web Service Providers
- Windows
  - CurrentVersion
  - Help
  - HTML Help
  - ITStorage

Name	Typ	Wert
(Standard)	REG_SZ	(Wert nicht gesetzt)
CommonFilesDir	REG_SZ	C:\Programme\Gemeinsame Dateien
DevicePath	REG_EXPAND_SZ	%SystemRoot%\inf
MediaPath	REG_SZ	C:\WINDOWS\Media
MediaPathUnexpanded	REG_EXPAND_SZ	%SystemRoot%\Media
PF_AccessoriesName	REG_SZ	Zubehör
ProductId	REG_SZ	
ProgramFilesDir	REG_SZ	C:\Programme
ProgramFilesPath	REG_EXPAND_SZ	%ProgramFiles%
SM_AccessoriesName	REG_SZ	Zubehör
SM_ConfigureProgramsName	REG_SZ	Programmzugriff und -standards
SM_GamesName	REG_SZ	Spiele
WallPaperDir	REG_EXPAND_SZ	%SystemRoot%\Web\Wallpaper

**NAME**

**DATENTYP**

**WERTEINTRÄGE**

**DATENTYP-ICON**

# Andere Tools

- ERUNT
- NTREGOPT
- Registry Backup
- Registry System Wizard
- RegSeeker
- Regmon
- CCleaner
- TuneUp Utilities
- cmd – Reg-Befehl

```
C:\Users\Michael>reg /?

REG Befehl [Parameterliste]

Befehl  [ QUERY   | ADD      | DELETE  | COPY    |
          SAVE    | LOAD    | UNLOAD  | RESTORE |
          COMPARE | EXPORT  | IMPORT  | FLAGS  ]

Rückgabecode: (Mit Ausnahme von REG COMPARE)

0 - Erfolgreich
1 - Fehlgeschlagen

Geben Sie Folgendes ein, um die Hilfe für einen Befehl anzuzeigen:

REG Befehl /?

Beispiele:

REG QUERY /?
REG ADD /?
REG DELETE /?
REG COPY /?
REG SAVE /?
REG RESTORE /?
REG LOAD /?
REG UNLOAD /?
REG COMPARE /?
REG EXPORT /?
REG IMPORT /?
REG FLAGS /?

C:\Users\Michael>
```

# Registry sichern

- Immer erst ein Backup anlegen bevor man etwas ändert!!!
- Im Editor REGEDIT.EXE
  - Menü Datei – Exportieren
  - Auswahl "Alles" oder "Teilstruktur"
  - Dateiname eingeben, Dateityp immer .reg
  - Speichern in Verzeichnis (wiederfinden!)

# Registry sichern 02

- Win R – Regedit – als admin
- Backup erstellen
  - Öffnen sie den Registrierungseditor
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Arbeitsplatz
  - Aus dem aufklappenden Kontextmenü wählen sie nun „Exportieren“
- Es erscheint nun ein Fenster, in welchem Sie den Zielort, sowie den Namen des Backups auswählen können
- Speichern – Erweiterung > „.reg“

# Registry Import

- In REGEDIT - Menü Datei - Import
- Doppelklick auf .reg-Datei
- Importierte Werte überschreiben Werte
- Ab WXP/W2k nur Teilschlüssel
- Für gesamte Registry Tool ERUNT  
<http://www.wintotal.de/softw/?id=1232>
- Auch Freewaretool RSW (Registry System Wizard)  
geeignet  
<http://www.wintotal.de/softw/?id=521>

# Datentypen

Datentyp	Erklärung
<b>Zeichenfolge (REG_SZ)</b>	Eine Zeichenkette (Text)
<b>Binärwert (REG_BINARY)</b>	Besteht aus den Werten 0 und 1 (meist in Hexadezimalform). Findet man häufig bei Hardwarekonfigurationen.
<b>DWORD-Wert (REG_DWORD)</b>	Kennzeichnet den Status einer Funktion (0 für Deaktiviert, 1 für Aktiviert).
<b>Wert der mehrteiligen Zeichenfolge (REG_MULTI_SZ)</b>	Eine Gruppe von Zeichenfolgen, die voneinander durch ein Nullbyte getrennt sind.
<b>Wert der erweiterbaren Zeichenfolge (REG_EXPAND_SZ)</b>	Zeichenkette mit einer Umgebungsvariable (z.B. %WINDOWS% für das Windows-Verzeichnis; egal wie die/dieses nun genannt wurde)

# Eindeutige Kennzeichnung

- Jedes Objekt (z. B. Desktop, Papierkorb usw.) erhalten einen eindeutigen Bezeichner: **CLSID** (**ClasSID**entifier)
- CLSID ist 16 Byte Wert = 32 hex. Zahlen
- Gruppiert: 8-4-4-4-12



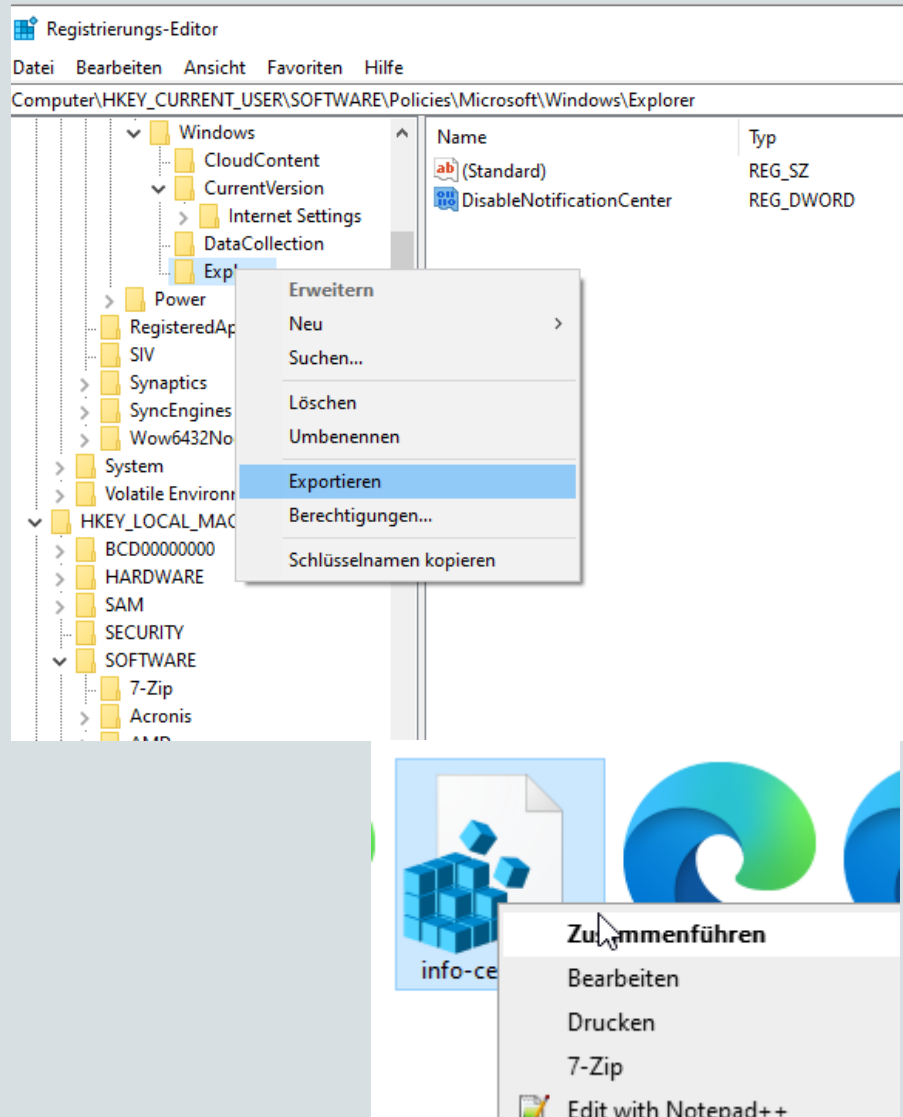
- Für Schlüssel können Berechtigungen (Vollzugriff, Ändern, nur Lesen, verboten) für Benutzer und Gruppen vergeben werden
- Rechte Maustaste auf Schlüssel - Berechtigungen

# Wichtige Schlüssel

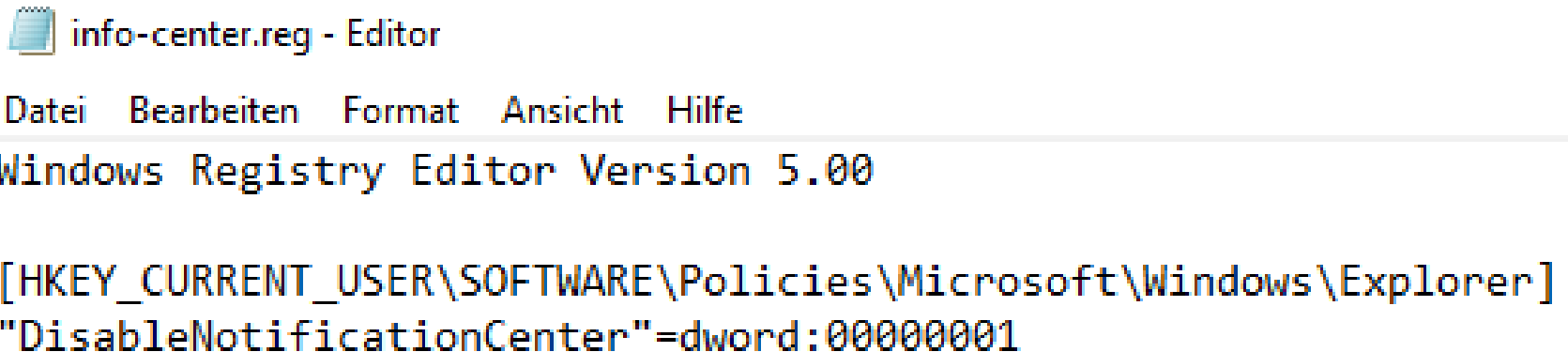
- HKLM\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run(x)  
startet alle eingetragene Software für **alle** Benutzer
- HKCU\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run(x)  
startet alle eingetragene Software für **angemeldeten** Benutzer

# Im- und Export von Einstellungen

- Export ist über das Kontextmenü in einem Schlüssel möglich
- Alle darin befindlichen Unterschlüssel und Werte werden dann in eine Reg-Datei exportiert
- Eine so erstellte Reg-Datei kann über einen Doppelklick wieder importiert oder über das Kontextmenü „Bearbeiten“ auch editiert werden



# Aufbau der Reg-Dateien



The screenshot shows the Windows Registry Editor window titled "info-center.reg - Editor". The menu bar includes "Datei", "Bearbeiten", "Format", "Ansicht", and "Hilfe". The title bar reads "Windows Registry Editor Version 5.00". The main pane displays the following registry path and value:

```
[HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows\Explorer]  
"DisableNotificationCenter"=dword:00000001
```

- Reg-Dateien auch editieren oder ergänzen
- Bei „Minus“ vor einen Eintrag, wird dieser beim „Zusammenführen“ entfernt

# Beispiele

```
[- HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows\Explorer]
```

löscht den ganzen Schlüssel mit allen Unterschlüsseln und Werten, während der Eintrag

```
"DisableNotificationCenter"=-
```

den **Zahlenwert** von dem Eintrag löscht.

- Mit exportierten und wieder importierten Reg-Dateien können individuelle Einstellungen gespeichert werden  
=>Neuinstallation
- Keine Backups!
- Inhalte von einem importierten Schlüssel legen neue Schlüssel oder Werte an oder überschreiben sie
- **Bereits anderweitig bestehende Einträge bleiben in der Struktur aber erhalten!**

# Autostarteinträge finden

## → Autostart-Einträge finden sich in den Unterschlüsseln

- HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run
- HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\RunOnce

## → Aber auch für den Benutzer unter

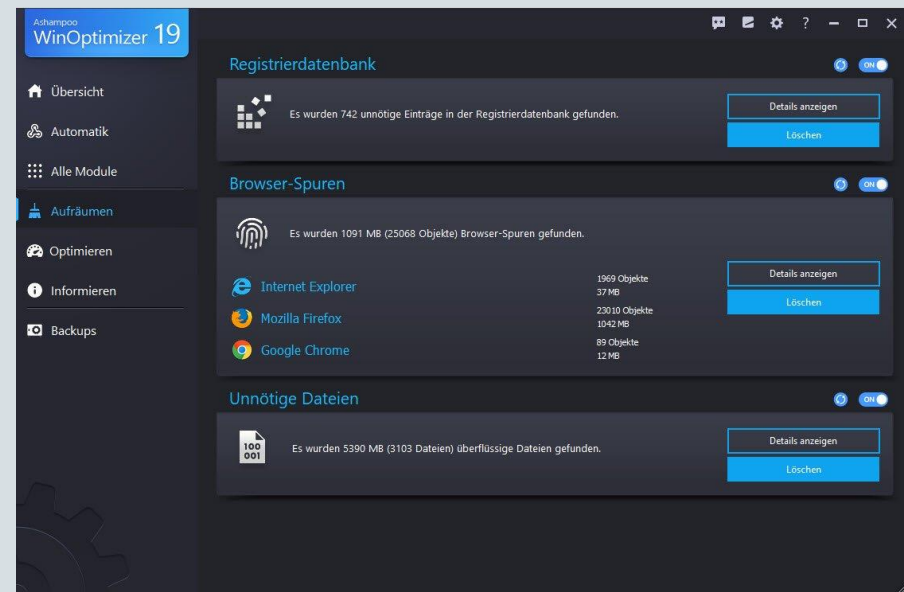
- HKEY\_USERS\DEFAULT\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion
- HKEY\_USERS\S-1-5-21-33549198-{lange CLSID\_Nummer}-2045952872-1000\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion

# Weitere Tools

- [Regshot Advanced](#)
- [Process Monitor von Microsoft](#)

# Bereinigen der Registry?

- ➔ Verschiedene Tools
- ➔ Löschen nur Einträge zu nicht mehr existierenden Programmen (kein Zugriff auf die Programme)
- ➔ Programm oder Windows starten nicht mehr
- ➔ Windows wertet nur die Schlüssel aus, welche gerade benötigt werden
- ➔ „aufgeräumte“ Registry keinen wesentlichen Vorteil





- Microsoft Onlineregistrierung (ab XP) deaktivieren
- Um in den Genuss der Windows Update Funktion zu kommen, setzt Microsoft eine Onlineregistrierung voraus, bei der Daten nach Redmond übertragen werden
- Um diese Funktion manuell zu deaktivieren, muss man unter  
HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion  
den Wert  
RegDone  
auf „1“ setzen

# Quellen

- <https://www.winhistory.de/more/win10.htm#ed>
- <https://www.winhistory.de/more/msdos.htm>
- [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2008-R2-and-2008/cc731901\(v=ws.11\)?redirectedfrom=MSDN](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2008-R2-and-2008/cc731901(v=ws.11)?redirectedfrom=MSDN)
- <https://docs.microsoft.com/de-de/windows/client-management/images/boot-sequence.png>
- <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/devtest/bcd-boot-options-reference>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/52/Linux-bootvorgang.svg>
- <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/digitale-welt/datenschutz/datenschutz-bei-windows-10-erhoehen-12154>
- [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Cyber-Sicherheitslage/Methoden-der-Cyber-Kriminalitaet/methoden-der-cyber-kriminalitaet\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Cyber-Sicherheitslage/Methoden-der-Cyber-Kriminalitaet/methoden-der-cyber-kriminalitaet_node.html)
- [https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Cyber-Sicherheit/SiSyPHus/Analyse\\_Telemetrikomponente\\_1\\_0.html](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Cyber-Sicherheit/SiSyPHus/Analyse_Telemetrikomponente_1_0.html)
- <https://www.giga.de/downloads/windows-10/tipps/windows-10-einrichten-von-a-bis-z-so-geht-s/>
- <https://entwickler.de/online/windows-10-wissenswertes-nutzer-168786.html>
- [https://www.google.de/search?client=ms-opera-mobile&channel=new&espv=1&q=Windows+10+Schritt+f%C3%BCr+Schritt+Anleitung+PDF&sa=X&ved=2ahUKEwi4w\\_v47JzxAhVF4qQKHcehDKgQ1QlwKHoECDMQAQ&biw=902&bih=1503](https://www.google.de/search?client=ms-opera-mobile&channel=new&espv=1&q=Windows+10+Schritt+f%C3%BCr+Schritt+Anleitung+PDF&sa=X&ved=2ahUKEwi4w_v47JzxAhVF4qQKHcehDKgQ1QlwKHoECDMQAQ&biw=902&bih=1503)
- <https://www.appdated.de/2020/11/windows-10-handbuch-und-anleitung-in-deutsch/>
- <https://www.pcwelt.de/ratgeber/Von-Windows-1-bis-10-Die-Geschichte-von-Windows-9849474.html>
- <https://www.pc-magazin.de/ratgeber/windows-10-einstellungen-apps-startmenue-edge-desktop-cortana-onedrive-3191899.html>
- <https://www.computerwoche.de/k/windows-10,3530>
- <https://www.giga.de/downloads/windows-10/specials/windows-10-handbuch-kostenlos-zum-download-quick-guide-deutsch/>

# Quellen 2

- <https://docs.microsoft.com/de-de/windows-hardware/design/device-experiences/oem-secure-boot>
- <https://www.winhistory.de/more/win10.htm#ed>
- <https://www.winhistory.de/index.php>
- <https://www.computerwoche.de/a/god-mode-per-trick-in-windows-10-freischalten,3315849>
- <https://www.computerwoche.de/a/die-besten-tricks-zum-windows-10-browser,3316565>
- <https://www.computerwoche.de/a/windows-10-creators-update-alle-neuerungen-im-ueberblick,3330536>
- <https://www.computerwoche.de/a/suchfunktion-optimal-nutzen,3331986>
- <https://www.computerwoche.de/a/mac-oder-pc-ein-test-ueber-zehn-runden,2557071>
- <https://www.computerwoche.de/a/so-bereinigen-sie-windows,3544129>
- <https://www.computerwoche.de/a/microsoft-baut-an-neuer-betriebssystem-generation,3544239>
- <https://www.computerwoche.de/a/tools-die-auf-jedes-windows-gehoeeren,3544369>
- <https://www.computerwoche.de/a/windows-10-die-besten-freeware-tools,3226100>
- <https://www.computerwoche.de/a/cortana-per-trick-abschalten,3544820>
- <https://www.computerwoche.de/a/windows-10-statistik-zur-datennutzung-anzeigen,3545114>
- <https://www.computerwoche.de/a/datenschutz-in-windows-10-privatsphaere-schuetzen,3545490>
- <https://www.computerwoche.de/a/problemen-gezielt-auf-die-spur-kommen,3331447>
- <https://www.computerwoche.de/a/fuenf-hilfreiche-tipps-und-tricks-fuer-windows-10,3544199>
- <https://www.computerwoche.de/a/schneller-auf-ordner-zugreifen,3546976>
- <https://www.computerwoche.de/a/optimierung-fuer-windows-10,3547100>
- <https://www.computerwoche.de/a/windows-tools-die-wirklich-jeder-braucht,3547134>
- <https://www.computerwoche.de/a/windows-10-erfordert-ein-neues-betriebsmodell,3547153>
- <https://www.computerwoche.de/a/windows-10-mit-pin-statt-passwort-schuetzen,3547320>
- <https://www.computerwoche.de/a/geheime-windows-funktionen-nutzen,3544311>
- <https://www.computerwoche.de/a/die-besten-tipps-zu-sicherheit-und-datenschutz,3328090>
- <https://www.computerwoche.de/a/so-steuern-sie-ihre-windows-ohne-maus,3547985>
- <https://www.computerwoche.de/a/sicheres-loeschen-von-dateien-in-windows-10,3548338>
- <https://www.computerwoche.de/a/pfiffige-gratis-tools-machen-windows-besser,3547435>
- <https://www.computerwoche.de/a/11-kleine-windows-tricks-mit-grosser-wirkung,3548159>
- <https://www.computerwoche.de/a/dieser-trick-aktiviert-neues-startmenu-in-windows-10,3549540>
- <https://www.computerwoche.de/a/das-kann-microsofts-verwaltungstool,3549962>
- <https://www.computerwoche.de/a/die-35-besten-cmd-tricks-fuer-windows,3550137>
- <https://www.computerwoche.de/k/windows-10,3530/hintergrund,31,3>
- <https://apfelboeck.de/windows-tipps-und-grundlagen/>
- <https://secure-bits.org/category/tutorials/>
- <https://botfrei.de/was-ist-eigentlich-ein-mbr-oder-wie-kann-ich-es-reparieren/>
- <https://knowitlikepro.com/understanding-master-boot-record-mbr/>
- <https://knowitlikepro.com/>
- <https://metebalci.com/blog/a-quick-tour-of-guid-partition-table-gpt/>
- <https://www.codeproject.com/Articles/488296/Partition-Tables-Explained>
- <https://slidetodoc.com/using-large-hard-drives-in-linux-presented-by/>
- <https://www.thessdreview.com/ssd-guides/optimization-guides/complete-guide-to-speeding-up-your-pcs-boot-times/>
- <https://www.wintotal.de/windows-registry/>