

# README - P44-LC-X

## Kontext

[plan44.ch](https://plan44.ch) produziert *und lebt vom Verkauf von* schlüsselfertigen digitalSTROM-Gateway-Produkten, der P44-DSB-Serie, und Standalone-Licht- und Automationssteuerungen (P44-LC- und P44-AC-Serie) mit den Schwerpunkten DALI-, EnOcean- und Hue-Komponenten.

Kundenspezifische P44-LC- und P44-AC-Controller werden jedoch häufig mit adressierbaren SmartLED-Ketten (WS28xx) für komplexere Beleuchtungs- und Automatisierungsinstallationen verwendet. Um Beispiele zu sehen, s. <https://plan44.ch/custom>.

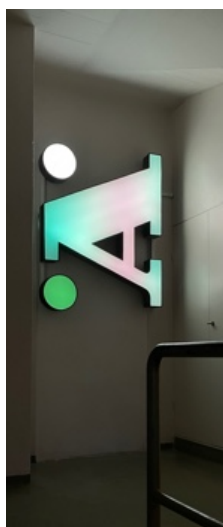
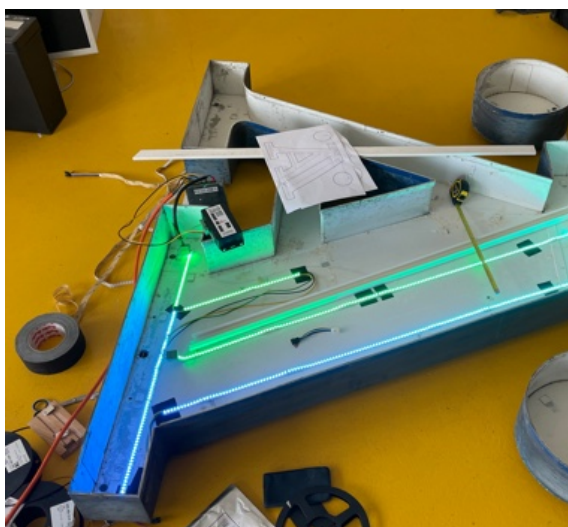
**Ab der Version 1.7.0 unterstützen die P44-LC-Geräte den neuen matter-Standard für Hausautomation als beta, siehe <https://plan44.ch/matter>.**

Die aktuellen P44-Produkte basieren auf von plan44 entwickelter Hardware, verwenden aber alle OpenWrt als Betriebssystem, das auch auf dem RaspberryPi läuft (der inzwischen veraltete P44-DSB-E basierte sogar auf dem RaspberryPi B+).

Schon seit vielen Jahren ermöglicht das kostenlose [P44-DSB-X](#) Image für RaspberryPi DIY-Anwendern, ihre digitalSTROM-Systeme mit wenig Aufwand um eine Menge eigener Hardware zu erweitern. Jeder GPIO kann mit ein paar Klicks zu einem Eingang oder Taster gemacht werden, SmartLED-Ketten werden zu vollwertigen Lichtgeräten mit einem netten Webinterface, und die eingebaute p44script-Sprache erlaubt fast jede Art von Integration von http-APIs, DC-Motoren, i2c- und SPI-Geräten usw.

**Ab der Beta-Version 1.7.0.39 unterstützen die P44-LC-Geräte MIDI (über USB oder MIDI RTP über das Netzwerk), siehe [https://plan44.ch/p44-techdocs/de/script\\_ref/#midi](https://plan44.ch/p44-techdocs/de/script_ref/#midi).** Das ermöglicht die Kombination von Licht- und Soundeffekten, z. B. die Steuerung von Lichtern aus einer DAW-Timeline oder das Auslösen von Sounds durch Ereignisse im P44-LC. Außerdem sind MIDI-Controller mit analogen Fadern und Reglern sehr nützliche Eingabegeräte zum Abstimmen aller Arten von Lichteffekten - diese können mit ein paar Zeilen p44script-Code in P44-LC-Setups integriert werden.

Mit dem P44-LC-X-Image können all diese Funktionen, einschließlich der high-Level Abstraktion von "Zonen", "Szenen" und "Triggern", auch völlig eigenständig genutzt werden (wie bei den P44-LC-Produkten). Sie brauchen nur eine SD-Karte mit dem P44-LC-X-Image zu flashen und zu booten, und schon haben Sie ein kleines Hausautomatisierungssystem sowie eine Plattform für die Integration vieler Gerätetypen untereinander, um komplexere Setups aufzubauen.



Ein altes Beschilderungs-"Ä" visualisiert das Wetter mit farbigen LEDs mit P44-LC

Die Controller-Funktionalität ist im plan44 **vdcd** implementiert, einer GPLv3 Open Source (<https://plan44.ch/opensource/vdcd>) Implementierung für digitalSTROM-Schnittstellen. Die Kommandozeilenoption **--localcontroller** ermöglicht die lokale Verwaltung von "Zonen" und "Szenen", so dass vdcd zu einer kleinen, aber vollwertigen Heimautomatisierungslösung wird.

## vdcd

Natürlich muss das vdcd-Projekt Treiberimplementierungen für DALI, EnOcean und hue enthalten, wie sie von den Produkten P44-DSB und P44-LC unterstützt werden.

Der vdcd hat jedoch noch viel mehr zu bieten, insbesondere für Leute, die experimentieren und ihre eigenen Sachen bauen wollen:

- **Taster**, die auf digitalen Eingängen wie GPIO- oder **i2c-Port-Extender-Chip-Pins** basieren, mit eingebauter Erkennung von Einzel-, Doppel-, Dreifach- und Vierfach-Klicks zum direkten Aufrufen von Szenen sowie Click-and-Hold zum Dimmen, nicht nur der Helligkeit, sondern eines beliebigen Gerätekanals, z. B. der Farbe.
- voll funktionsfähige **gedimmte Lichter** auf Basis von **i2c angeschlossenen PWM-Chips** oder DMX512-Geräten über OLA (<http://www.openlighting.org>) unter Verwendung eines externen USB-zu-DMX-Adapters, z.B. DMXKing) oder direkt an einen RS485-UART angeschlossen.
- voll funktionsfähige **Farblichter** (RGB, RGBW oder sogar RGBWA) auf Basis von i2c PWM oder DMX512, oder noch ausgefallenerer "Lampen" wie die MessageTorch (<https://github.com/plan44/messagetorch>)
- **Intelligente LED-Ketten** (WS28xx-kompatible Chips) können direkt angeschlossen werden (Daten für WS28xx-Ketten sind RPi P1-Anschluss Pin 12 = PWM = GPIO18) und dann so angeordnet werden, dass sie Bereiche auf viele Arten abdecken (zu einem Zylinder gewickelt, im Zickzack, um einen Bereich abzudecken usw.). Um zu sehen, was mit dem p44Igraphics-Subsystem möglich ist, das farbige LED-Ketten ansteuert, sehen Sie sich dieses youtube-Video an: <https://youtu.be/vLZRrn7Mh5I> und werfen Sie einen Blick in die plan44 Techdocs unter <https://plan44.ch/p44-techdocs>
- **Schaltausgänge** (z.B. für Relais) basierend auf **GPIO oder i2c Port Extendern**
- **skriptgesteuerte Geräte**, die die eingebaute p44script-Sprache verwenden, um Geräte und Dienste zu integrieren, z.B. über http REST APIs, Websockets, MIDI, serielle Ports (UART), UDP-Pakete, i2c, SPI, Modbus und sogar eine Reihe von sehr exotischen Spezialfunktionen (Treiber für Dinge wie Swiss Railway Splitflap-Displays, RFID-Leser). Siehe die plan44 Techdocs unter <https://plan44.ch/p44-techdocs>.
- **external device API**, um Geräte als externe Skripte oder Programme in beliebigen Sprachen zu erstellen, die sich über einen TCP-Socket mit dem vdcd verbinden. Siehe die plan44 Techdocs unter <https://plan44.ch/p44-techdocs>.
- Alle diese Geräte können **direkt** über die Web-UI **gesteuert**, in "Zonen" **gruppiert**, über "Szenen" **orchestriert** und über "Auslöser" **automatisiert werden**, die auf Eingangssignale, Sensorwerte, verschiedene andere Ereignisse und auch auf Datum und Uhrzeit (einschließlich der Zeit im Verhältnis zu Sonnenaufgang/Sonnenuntergang) reagieren können.

## Ein P44-LC für "Maker"

Abgesehen davon, dass er die Basis für kommerzielle plan44-Produkte ist, ist ein RaspberryPi mit einem vdcd auch ein großartiger Ausgangspunkt für den Bau einer eigenen, ausgefallenen Beleuchtungslösung. Ich möchte das wirklich fördern, und darum geht es beim P44-LC-X (genauso wie der P44-DSB-X DIY für digitalSTROM ermöglicht).

- Du musst nur einen Raspberry und eine SD-Karte besorgen, und das Firmware-Image auf eine SD-Karte kopieren!
- **Kein offizieller Support.** Natürlich sind Feedback per E-Mail und echte Fragen willkommen - aber nicht solche der Sorte "Ich bin zu faul, mach, dass mein Zeug für mich arbeitet, schnell!" ;-)
- Es gibt keinen *Anspruch* auf Online-Updates mit nur einem Klick (diese sind aber in der Regel verfügbar).
- Version für [Onion Omega2](#) (das ist das, was im P44-LC enthalten ist) ist geplant.

## Wie verwenden?

- Das **richtige** Image (das RPi B+-Image läuft nicht auf dem Rpi 2/3/4 und umgekehrt!) auf eine SD-Karte von mindestens 1 GB Größe flashen. Ein gutes Tool zum Flashen von SD-Karten auf allen Plattformen ist Etcher (<https://etcher.io/>)
- Die SD-Karte in einen RaspberryPi, Modell B, B+, 2+, 3+ oder 4 stecken
- RPi mit dem LAN verbinden (**muss DHCP haben**)
- Das Gerät einschalten, **und ca. 1 Minute warten** (wenn ein HDMI-Bildschirm angeschlossen ist, kann der Bootvorgang beobachtet werden). **Hinweis:** Starte das Gerät nach dem allerersten erfolgreichen Hochfahren noch einmal neu, da einige Konfigurationen erst dann aktiv werden.
- Wenn Du mit macOS arbeitest, ist ein Tool wie (plan44's) [LocalSites](#) App oder ein anderer DNS-SD-Browser praktisch, um die Webschnittstelle des P44-LC-X bequem zu finden. Unter Linux gibt es dazu **avahi-browse**. Unter Windows sollte der P44-LC-X über uPnP-SD in der **Netzwerkumgebung auftauchen**. Und natürlich kannst Du den P44-DSB-X wie jedes andere **DHCP-Client-Gerät** finden, wenn Du Zugriff auf die Weboberfläche Deines Routers hast.
- Die **Standardanmeldung** für die Webschnittstelle des P44-LC-X lautet **p44ladmin** (sowohl user als auch pw)
- **Du kannst Dich per ssh als root mit dem Passwort *eXperiment* anmelden** - dieses solltest Du ändern, wenn der RPi aus dem offenen Internet erreichbar ist! Der ssh-Dienst wird auch über DNS-SD publiziert, so dass Du ihn in der macOS Terminal.app unter "New Remote Connection..." sehen und anwählen kannst.
- Du kannst auf die Konsole zugreifen, wenn Du einen HDMI-Bildschirm und eine USB-Tastatur anschließst.
- Auf dem RPi3/4 kannst Du den WiFi-Client oder Access Point aktivieren, indem Du auf "Network Settings..." klickst und dabei die Tasten Cmd+Shift (macOS) / Ctrl+Shift (Windows) gedrückt hältst.
- Grundlegende Informationen zum Bedienkonzept (Zonen, Szenen, Geräte, Auslöser) finden sich in den Produkthandbüchern des P44-LC, verfügbar hier: <https://plan44.ch/automation/p44-lc-de.php>. Dein RPi-basierter P44-LC-X verfügt nicht über DALI oder EnOcean (daher kannst Du diese Abschnitte überspringen), aber er hat Hue-Unterstützung und alles andere, was in diesem Handbuch beschrieben ist.
- Für technische Informationen, insbesondere über die Sprache p44script, besuche die <https://plan44.ch/p44-techdocs>. Es gibt dort Tutorials für einfache und fortgeschrittene P44-LC-X-basierte Projekte, und eine Menge Referenzinformationen und Beispiele in Englisch und Deutsch.
- Das Betriebssystem auf dem P44-LC-X ist ein angepasstes OpenWrt mit wenigen installierten Paketen. Sie können es also mehr oder weniger wie ein normales OpenWrt über die Kommandozeile verwenden. Die standardmäßigen Feed-URLs verweisen auf den plan44-Server, der die für den P44-LC spezifischen Pakete bereitstellt, aber Sie können Feeds wie bei

jeder anderen OpenWrt-Box hinzufügen. Siehe <https://openwrt.org> für allgemeine Informationen über die OpenWrt Embedded Linux Distribution.

## Wie mitmachen?

- Einfach diese Image benutzen! Damit bist Du bereits Teil der P44-Gerätegemeinschaft :-)
- Stelle Fragen, präsentiere Deine Projekte im plan44 Community Forum <https://forum.plan44.ch/>
- Verbessere die Software selber - **vdcd** ist Open Source auf github <https://github.com/plan44/vdcd> ebenso wie der **plan44 OpenWrt-Feed** unter <https://github.com/plan44/plan44-feed> als auch die **p44mbrd matter bridge**, s. <https://github.com/plan44/p44mbrd>.
- Gib Feedback (im Forum, via [automation@plan44.ch](mailto:automation@plan44.ch) E-Mail, Pull-Requests in [Github](#), [@plan44@social.tchncs.de](https://social.tchncs.de) auf Mastodon)