

# 1 Wieso FPGAs für Maker?

»FPGAs – das ist doch nur etwas für Profis, Bastler sollen doch besser bei ihren Arduinos und ähnlichen Boards bleiben, damit haben sie doch genug zu tun«. So lautete der Kommentar eines »Profis« gegenüber dem Autor vor Beginn dieses Buchprojekts. Wie der Leser spätestens jetzt ahnt, sieht der Autor dies anders, sonst wäre dieses Buch nicht entstanden.

Vor einigen Jahren wäre das Vorhaben »FPGAs für Maker« allerdings rein an den Kosten gescheitert. Mittlerweile sind aber FPGA-Entwicklungstools von allen in diesem Buch erwähnten FPGA-Herstellern in kostenlosen Versionen verfügbar, welche für die in diesem Buch vorgestellten Projekte und noch einiges mehr vollkommen ausreichen.

Somit ist es jetzt auch für Maker gut möglich, FPGAs für eigene Projekte einzusetzen. Die schon vorhandene Werkzeugsammlung wird quasi um ein leistungsfähiges Werkzeug erweitert. Das ist vergleichbar mit der Anschaffung eines Schweißgeräts durch einen Maker, der bislang schon Dinge aus Metall hergestellt hat, sich zuvor bei der Verbindungstechnik aber immer auf Schrauben, Kleben und Nieten beschränken musste. Beim Schweißen ist es nicht mit dem Kauf eines Geräts getan, sondern man muss sich auch die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten aneignen, um Metallteile mittels Schweißen miteinander zu verbinden. Wenn man einmal über anfängliche »Bruzzeleien« hinauskommt, eröffnen sich sehr viele neue Gestaltungsmöglichkeiten. Mit den FPGAs ist es ähnlich: Man braucht am Anfang ein wenig Geduld und Durchhaltevermögen, aber ab einem gewissen Punkt ist man in der Lage, selbstständig schöne Projekte zu realisieren, die vorher so nicht möglich gewesen wären.

Das Ziel dieses Buchs ist es, den Leser zu diesem Punkt hinzuführen und zu begleiten. Dazu wird mit ganz einfachen, teilweise womöglich banal anmutenden Dingen angefangen. Der Autor weiß aber aus langjähriger Berufspraxis im Embedded-Umfeld, dass es oft gerade diese vermeintlich einfachen Dinge sind, die letztendlich den Unterschied zwischen Erfolg und weniger zufriedenstellenden Ergebnissen ausmachen.

Ein erste Anwendung eines FPGAs für Maker kann der Ersatz des Breadboards sein. Anstatt diskrete Logik-ICs aufzustecken und mit Drähten miteinander zu verbinden, wird ein FPGA eingesetzt. Das bietet bereits bei kleineren Projekten viele Vorteile:

- Einfache Änderbarkeit
- Beliebige Digitalbausteine sind jederzeit verfügbar, weil sie im FPGA enthalten sind (in Form von Grundelementen, die entsprechend konfiguriert werden)
- Anstatt eines schwer zu pflegenden und zu erweiternden »Drahtverhaus« ergibt sich bei Verwendung eines FPGAs ein sauberer Aufbau
- Es können wesentlich höhere Taktfrequenzen erreicht werden (Breadboards setzen da konstruktionsbedingt relativ früh Grenzen)

Der Ersatz von diskreter Digitaltechnik in evtl. bereits schon realisierten Projekten ist *ein* möglicher Weg, um den Umgang mit FPGAs zu lernen und zu vertiefen. Man kann aber auch gleich mit neuen Projekten anfangen. Zu Anfang wird es eher so sein, dass diese Projekte auch mit einem Mikrocontroller realisiert werden könnten. Es lohnt sich aber, für den Einstieg die Anforderungen nicht zu hoch zu setzen.

Wenn man dann die ersten guten Erfahrungen mit einem FPGA gesammelt hat, kann man z.B. die Ansteuerung eines LED-Matrix-Displays angehen, die mit einem Mikrocontroller so einfach (oder überhaupt) nicht zu machen ist.

Und wer dann weitermacht, realisiert vielleicht einen Video-Coprozessor für seinen Lieblings-Mikrocontroller in einem FPGA oder integriert einen Mikrocontroller in Form eines sog. Soft-Cores gleich mit in das FPGA – die Möglichkeiten sind fast unbegrenzt.