

The background of the slide features a stack of papers with a pen nib resting on them. The papers are slightly blurred, creating a sense of depth. The overall color palette is muted, with shades of beige, cream, and light green.

MIKROPROZESSOREN- DIE WELT DES PHYSICAL COMPUTING!

Lammer Christian
OE6LCF

PHYSICAL COMPUTING BEDEUTET IM WEITESTEN SINNE, INTERAKTIVE, PHYSISCHE SYSTEME DURCH DIE VERWENDUNG VON HARDWARE UND SOFTWARE ZU ERSTELLEN. DIESE SYSTEME REAGIEREN AUF EREIGNISSE IN DER REALEN, ANALOGEN WELT UND/ODER WIRKEN AUF SIE EIN (VOM ANALOGEN DESIGN ZUM DIGITALEN DESIGN)

==

TINKERN

Mikroprozessoren

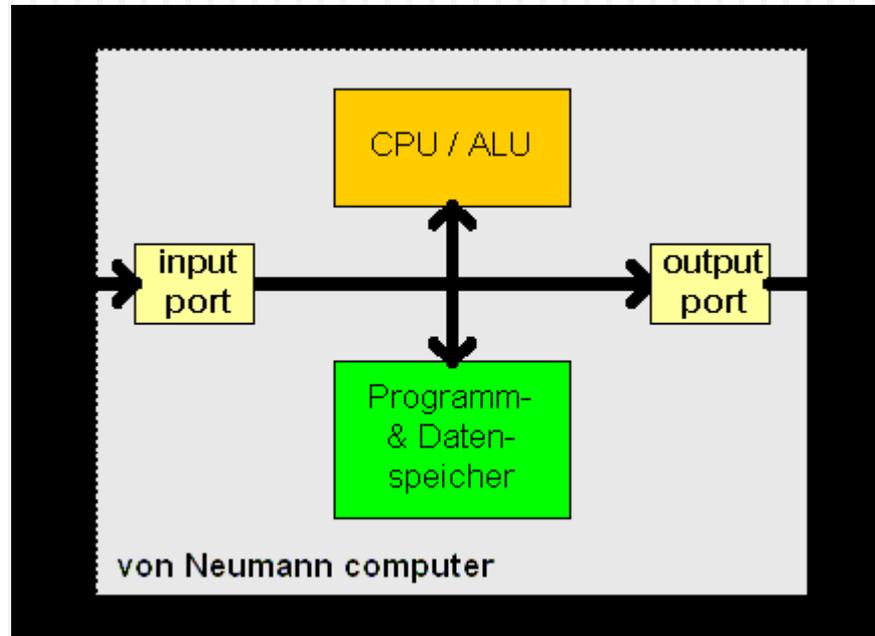


- Während sich ein kompletter "Rechner" mit "normalem" Mikroprozessor immer aus mehreren Chips (IC) zusammensetzt, hat man bei den Ein-Chip-Mikrocontrollern alles in einen Chip integriert. Darunter leidet natürlich die Gesamtleistung des Systems, aber die Ein-Chip-Mikrocontroller sollen keine Wetterprognosen machen, und sie sind auch nicht für den Aufbau von Personalcomputern gedacht. Ein-Chip-Mikrocontroller werden benutzt, um **kleine Steuerungsprobleme** zu lösen, die **mit analogen oder diskreten digitalen Schaltungen einen hohen Aufwand** erfordern würden oder bei denen **öfter Änderungen** durchzuführen sind!
- Forderung: klein , billig, einfache Handhabung
- Geringer Hardwareentwicklungsaufwand

DAS INGESPARTE POTENTIAL SOLL IN DER SOFTWARE STECKEN!

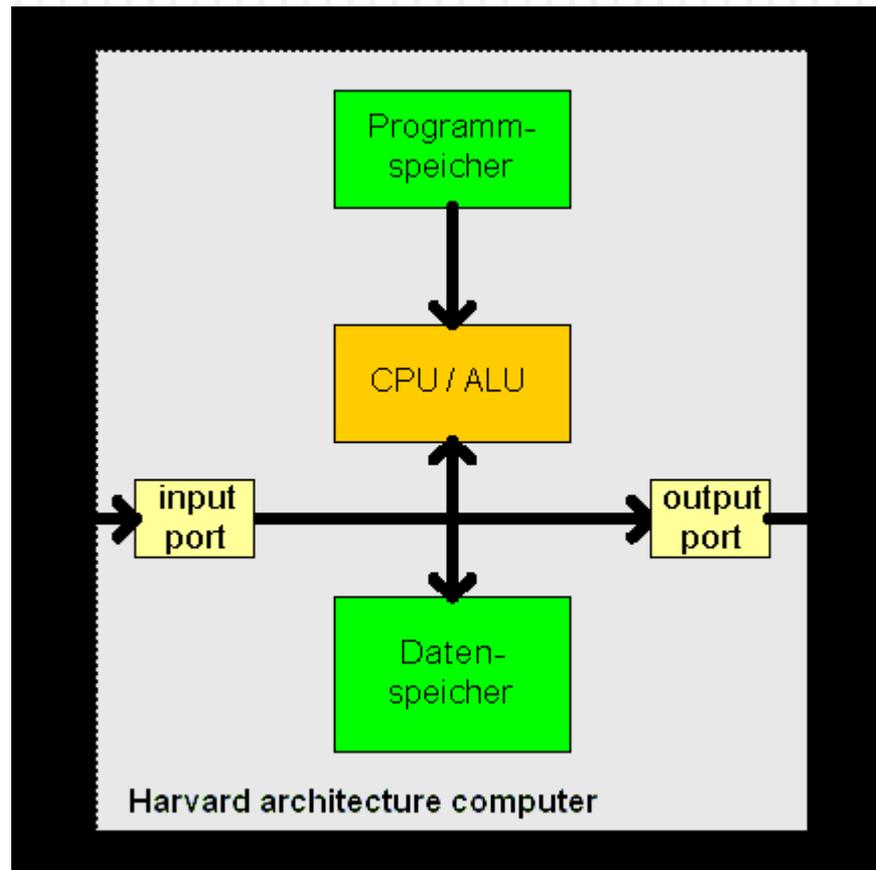
Mikroprozessoren

PC



Mikroprozessoren

Mikroprozessor



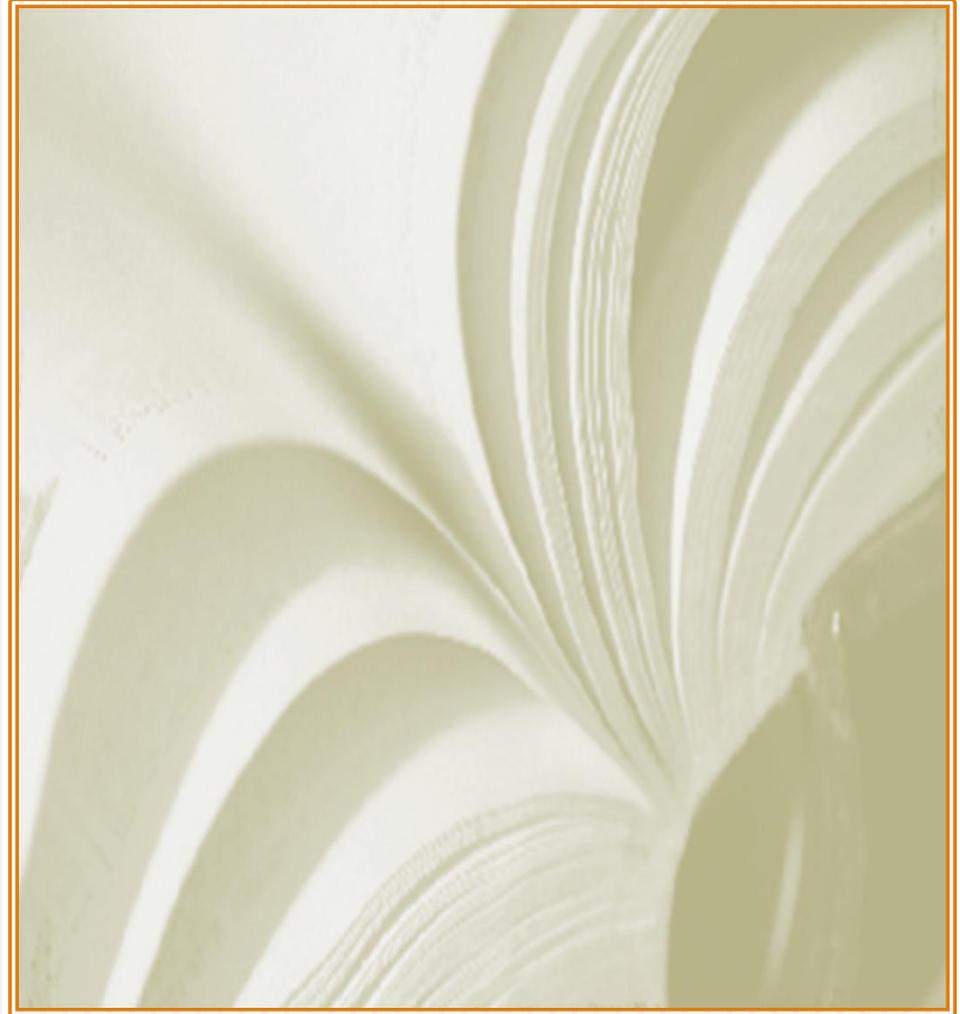
Mikroprozessoren

- Was braucht man zum Einstieg in die Welt der Ein-Chip-Microcontroller?
- 1 - Eine Software-Entwicklungsumgebung, zum Erstellen der Programme (mit Assembler oder C-Compiler) == IDE
- 2 - Ein Programmiergerät, um die geschriebenen Programme in den Prozessor zu übertragen.
- 3 - Die Microcontroller selbst.
- 4 - Unterstützung im WWW.

Mikroprozessoren

- dzt. ca. 150 Grundtypen
 - PIC
 - AVR
 - ARM
 - BasicStamp
 - Propeller
 - u.v.m.

WAS SOLL ICH TUN?



Mikroprozessoren



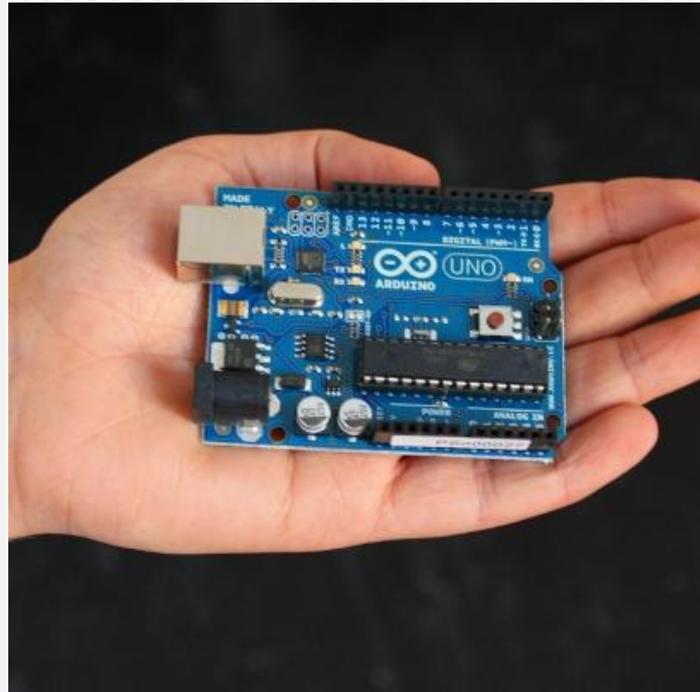
- Unter Berücksichtigung des Kostenaspektes gibt es eine gute **Einstiegslösung:**



Mikroprozessoren



- Nicht ideal – aber brauchbar!
- (entspricht in etwa APPLE IIe)



Mikroprozessoren



1 - Eine Software-Entwicklungsumgebung, zum Erstellen der Programme (mit Assembler oder C-Compiler) == IDE

GUTE IDE, BRAUCHBARER COMPILER (EFFIZIENZ), KOSTENLOS, UNZÄHLIGE LIBRARIES

Programmiersprache: C(simple)

```
Arduino - 0011 Alpha
File Edit Sketch Tools Help
Sketch
/*
 * Blink
 *
 * The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
 * then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
 * depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
 * or a built-in resistor so that you need only an LED.
 *
 * http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
 */

int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13

void setup() // run once, when the sketch starts
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
}

void loop() // run over and over again
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000); // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW); // sets the LED off
  delay(1000); // waits for a second
}

Done compiling
Binary sketch size: 1098 bytes (of a 14336 byte maximum)
22
```

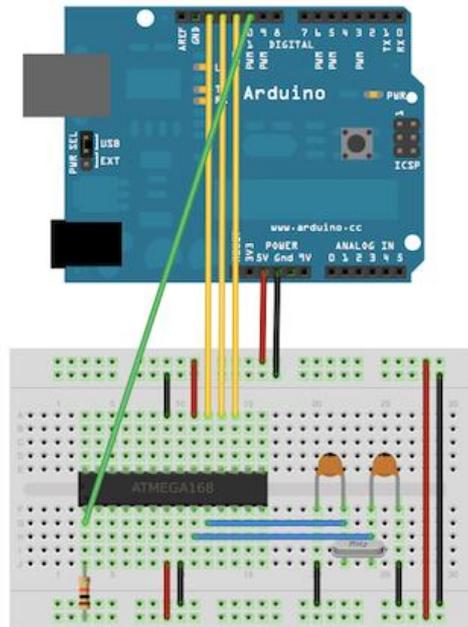
Mikroprozessoren



- 2 - Ein Programmiergerät, um die geschriebenen Programme in den Prozessor zu übertragen.

EINGEBAUT – BOOTLOADER

Und: man kann damit weitere DUINOs programmieren!



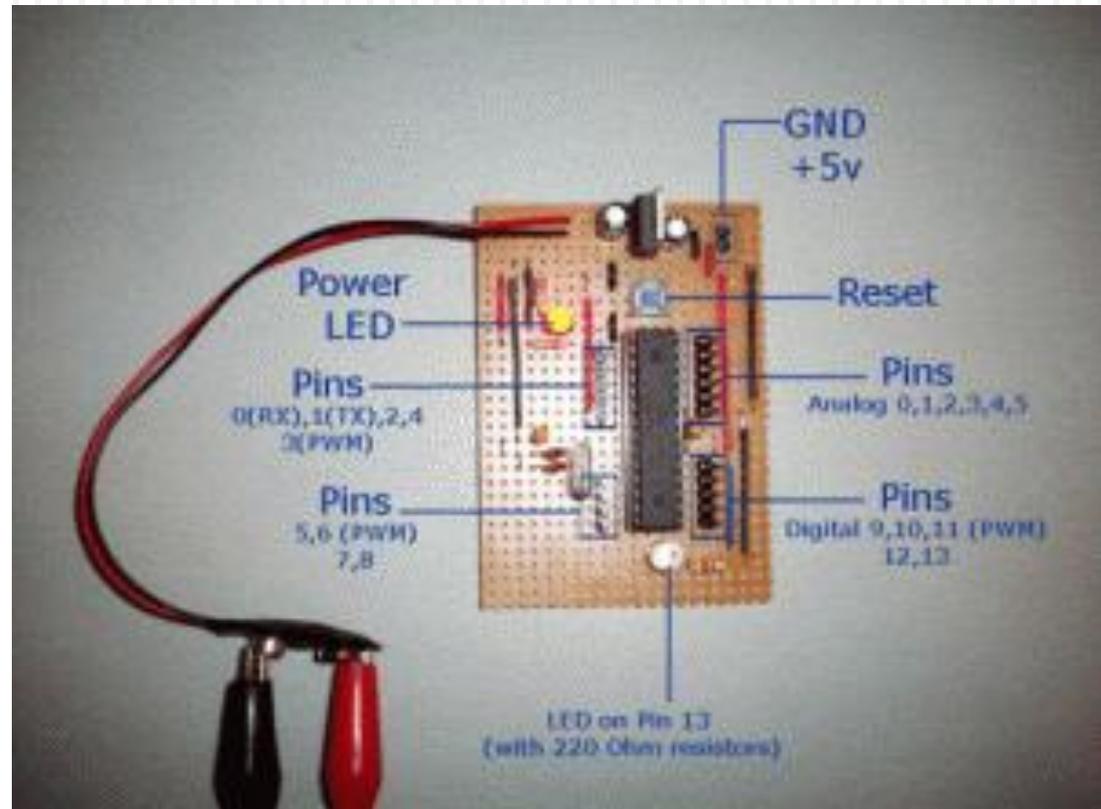
Mikroprozessoren



- 3 - Die Microcontroller selbst.
 - Weltweit erhältlich (um die 20 Euro als DUINO)
- der
- Ein OM brennt den Bootloader auf einen Atmel-Mikroprozessor (Kosten etwa 3 bis 5 Euro)

plus 1 Bier!!!!

Mikroprozessoren



STRIPDUINO

Mikroprozessoren



4 - Unterstützung im WWW.

Für den ARDUINO/ FREEDUINO/ WIRING/
PINGUINO...und wie die UNOS alle heißen gibt es eine
riesige Web-Community (auch in Deutsch)!

Und für fast jedes Problem gibt es schon eine Lösung im
Netz...zumindest als Denkansatz immer geeignet!

Mikroprozessoren

Cross-platform Libraries



EEPROM

Basic Wiring I/O board internal EEPROM management library/

EEPROMVar

EEPROM variables management library.

Encoder

Basic Encoder manipulation library.

Firmata

A generic protocol designed to communicate with Wiring from software on a host computer.

LiquidCrystal

Basic liquid crystal display (LCD) manipulation library (parallel communication, 8 bits).

Matrix

Basic LED Matrix display manipulation library using MAX LED Matrix controllers.

NewSoftSerial.

Supports communication between Wiring and external hardware via software serial ports.

Mikroprozessoren



Servo

Servo motor manipulation library.

SoftwareSerial

Supports communication between Wiring and external hardware via software serial ports.

Wire

Two Wire Interface for sending and receiving data over a net of devices or sensors.

SPI

Serial Peripheral Interface Bus or SPI bus for sending and receiving data in a master/slave mode.

Mikroprozessoren



Button

A Hardware Abstraction Library for Buttons. It provides an easy way of handling buttons.

Constrain

Easy way of making constrained variables.

FluentPrint

A library that enable a fluent API for printing.

FSM

Provide an easy way of making finite state machines.

HashMap

Implementation of a Hash Map data structure for the Wiring platform.

Keypad

This library provides a simple interface for using matrix keypads.

Mikroprozessoren



LED

This is a Hardware Abstraction Library for LEDs. Provide an easy way of handling LEDs in code.

MenuBackend and MenuItem

Provide an easy way of making menus.

Messenger

Messenger is a "toolkit" that facilitates the parsing of ASCII messages.

NMEA

Library for easy decoding of GPS data on the Wiring and Arduino hardware. [Main site](#).

OSC

Basic OSC (Open Sound Control) library.

Password

A library to easily simple password handling.

Potentiometer

This is a Hardware Abstraction Library for Potentiometers. Provide an easy way of making/using potentiometers.

Mikroprozessoren



Scheduler

Provide an easy way of scheduling function calls somewhere in the future.

SmoothInterpolate

Make it easy to interpolate smoothly from x to y in z steps (between each value).

Supervisor

Supervise a set of rules that automatically fire a handler for when the rule is broken.

Sprite

Basic image sprite manipulation library for use in animations with an LED matrix.

Stepper

Basic stepper motor manipulation library.

TimedAction

Provide an easy way of triggering functions at a set interval.

Mikroprozessoren

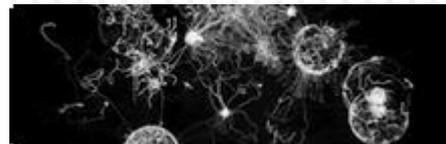
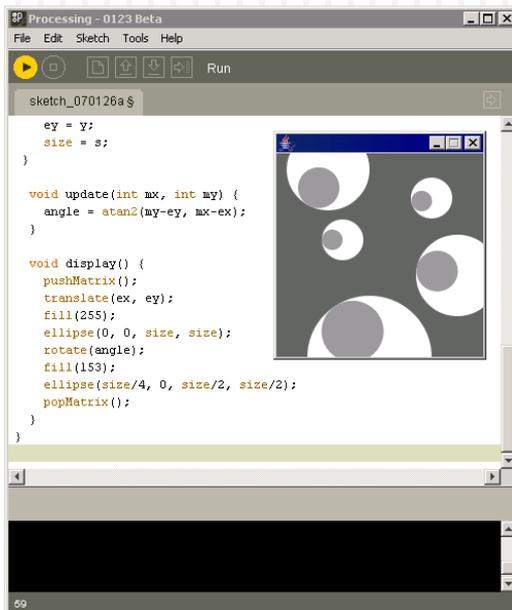


Kann ich ARDUINO S mit der PC-Welt verknüpfen?

Ja, mit PROCESSING!

Gleiche Programmiersprache (vereinfachtes C, gleiche IDE, eine große Anzahl an Libraries, Grafikprogrammierung sehr einfach, GUI etwas schwieriger, ARDUINO mit FIRMATA)

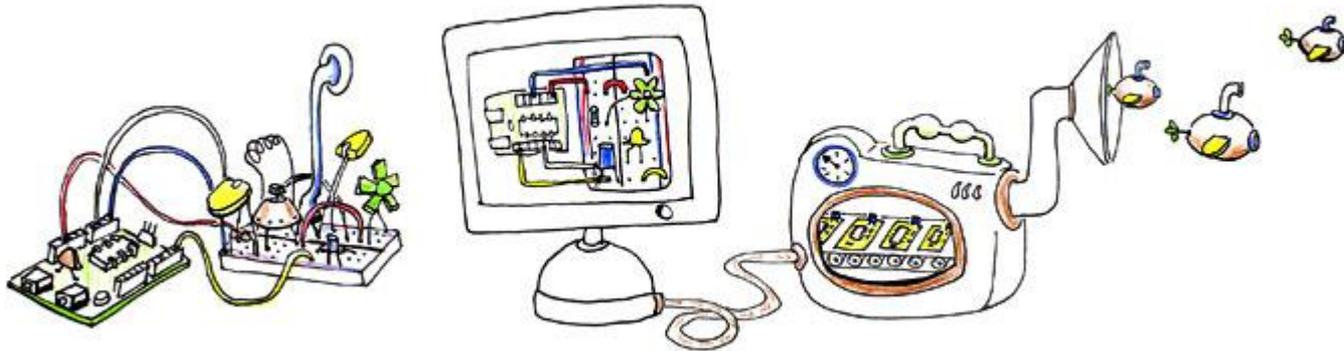
Alternativ: alle Programmiersprachen über RS-232C, das FIRMATA-Protokoll ist Open-Source oder ein selbstentwickeltes Format verwenden – alles ist möglich!!!



Mikroprozessoren

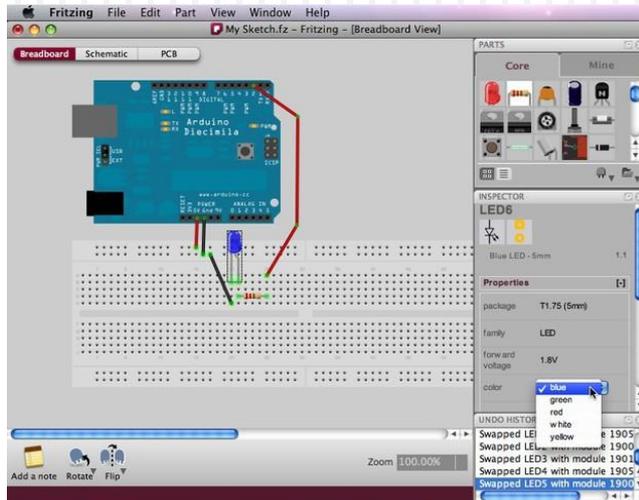


Beim tinkern kann ja manchmal eine Projektdokumentation (Schaltplan oder so) nützlich sein – gibt's da auch was?



Na klar: FRITZING

Mikroprozessoren

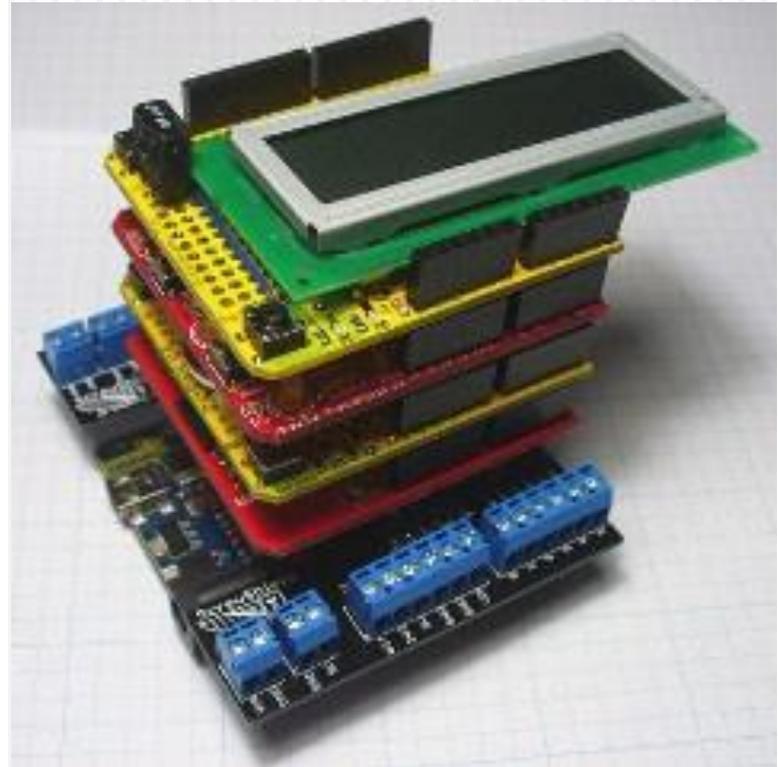


Mikroprozessoren



Und Hardware-Erweiterungen?

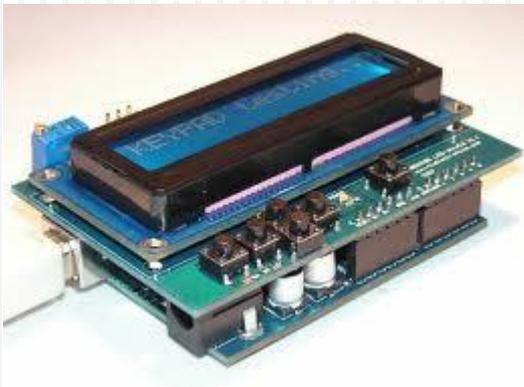
SHIELDS



Mikroprozessoren



NetShield (Internetanbindung)



LCD-Shield

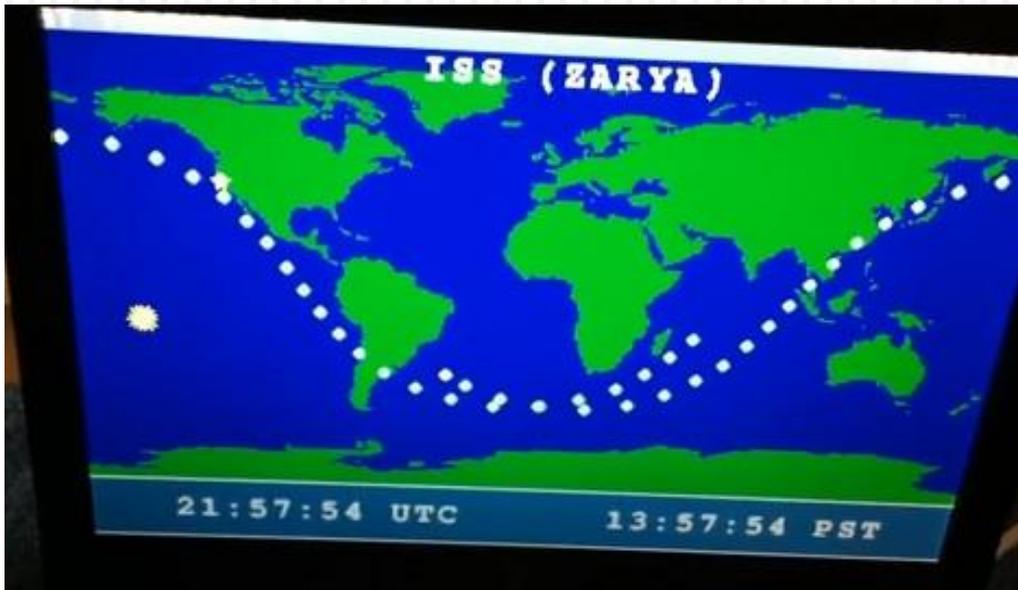


Datalogger-Shield



TV-Shield

Mikroprozessoren



Und was ist damit möglich?

Ein Beispiel:

- Satelliten-Tracker für 160 Satelliten
- Ausgabe SVGA (s.u.)
- Rotorsteuerung (GS232, Az/EI)
- TRX-Steuerung

Und das alles nur mit einem Arduino und einem Gameshield (für SVGA)!

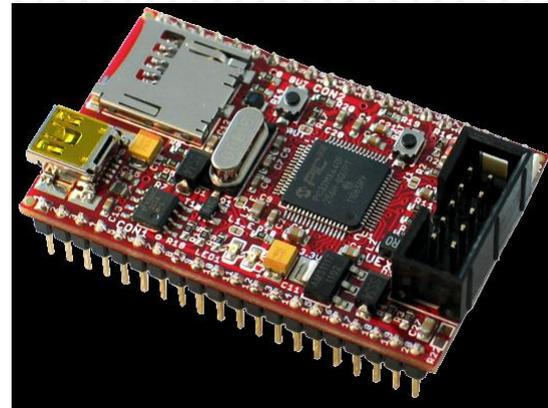
Mikroprozessoren



ZU WENIG LEISTUNG?

- ChipKit MAX32 (32bit, voll ARDUINO-kompatibel)
- Arduino Mega32
- PINGUINO (basierend auf PIC32, aber ARDUINO-kompatibel)

ALLES OPEN-SOURCE



Mikroprozessoren



Oder die „Edel“-Variante (zukunftsorientiert):

-ANDROID-Tablet (für die Rechenleistung und Hardware (GPS, Kamera, Speicher, Bildschirm etc.)

- ARDUINO MEGA ADK (Android Development Kit) wegen USB-Host

Kosten: ca. 150 Euro

Aufwand: nicht zu unterschätzen wegen der Programmierung des Tablets

Tinkering-Nutzen: UNENDLICH



Mikroprozessoren



Und nicht vergessen:

- **ALLES IST MÖGLICH!**
- **TINKERN MACHT SÜCHTIG!**
- **KISS!**

Mikroprozessoren



Seminar: Mikroprozessortechnik – ARDUINO

Termin: wird noch bekanntgegeben

Kosten: etwa 50 Euro für die Hardware

Ort: TUG/IKS

Dauer: Basis 1 Tag / Aufbau 1 Tag

Mikroprozessoren



Und es nicht alles Theorie, denn es gibt ihn schon:

XADUINO

DANKE FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

Mikroprozessoren



www.arduino.cc
www.freeduino.cc
www.pinguino.cc
www.wiring.org.co
www.fritzing.org
www.processing.org

www.watterott.com
www.sparkfun.com

www.ladyada.net