

The background of the slide features a stack of papers with a pen nib resting on them. The papers are slightly blurred, and the pen nib is positioned on the left side. The overall color palette is a mix of light beige and olive 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

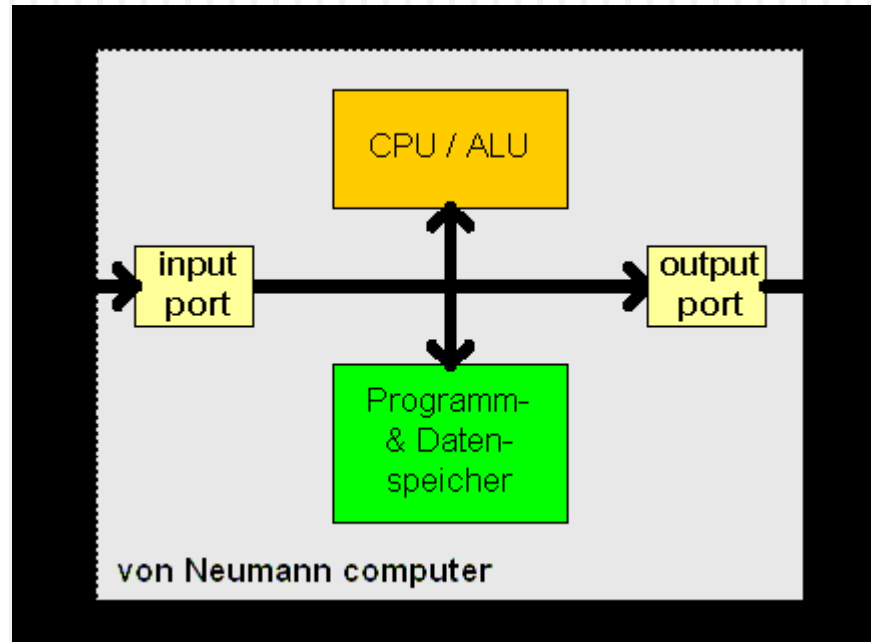


- Während sich ein kompletter "Rechner" mit "normalem" Mikroprozessor immer aus mehreren Chips (IC) zusammensetzt, hat man bei den Ein-Chip-Mikrocontrollern alles in einen Chip integriert. Darunter leidet natürlich die Gesamtleistung des Systems, aber die Ein-Chip-Mikrocontroller sollen keine Wetterprognosen 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 EINGESPARTE POTENTIAL SOLL IN DER SOFTWARE STECKEN!**

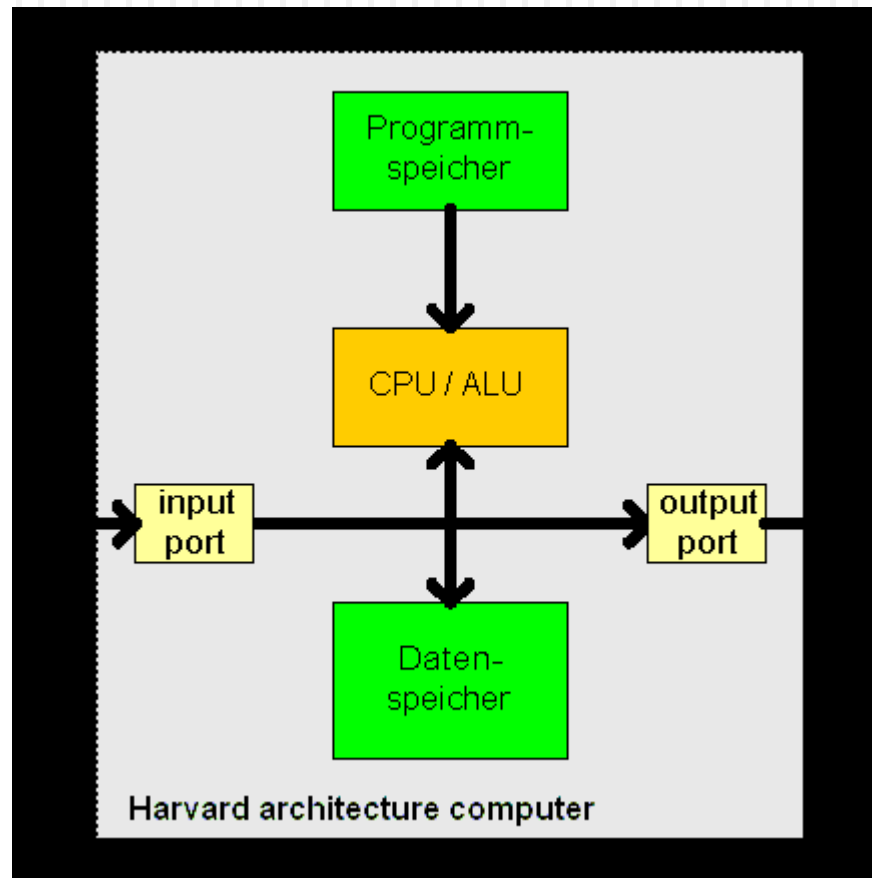
# Mikroprozessoren

PC



# Mikroprozessoren

Mikroprozessor



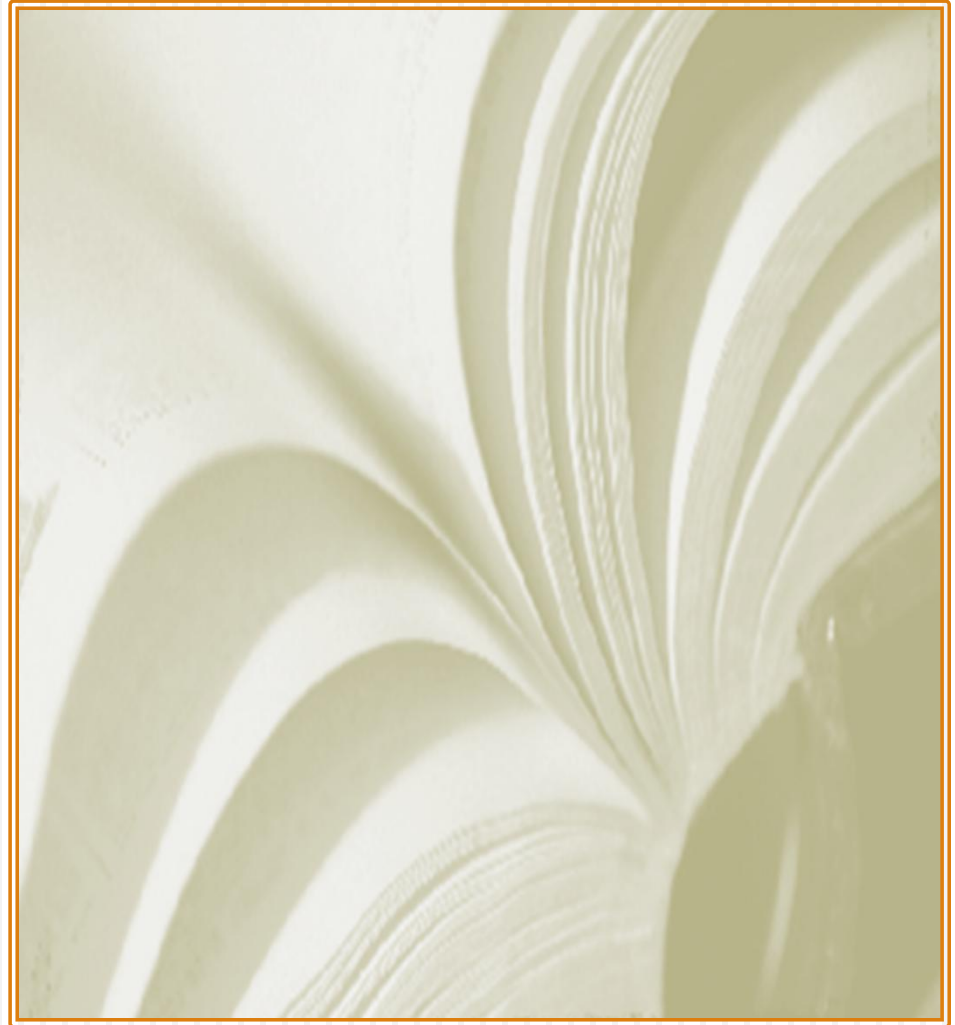
# Mikroprozessoren

- 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:**

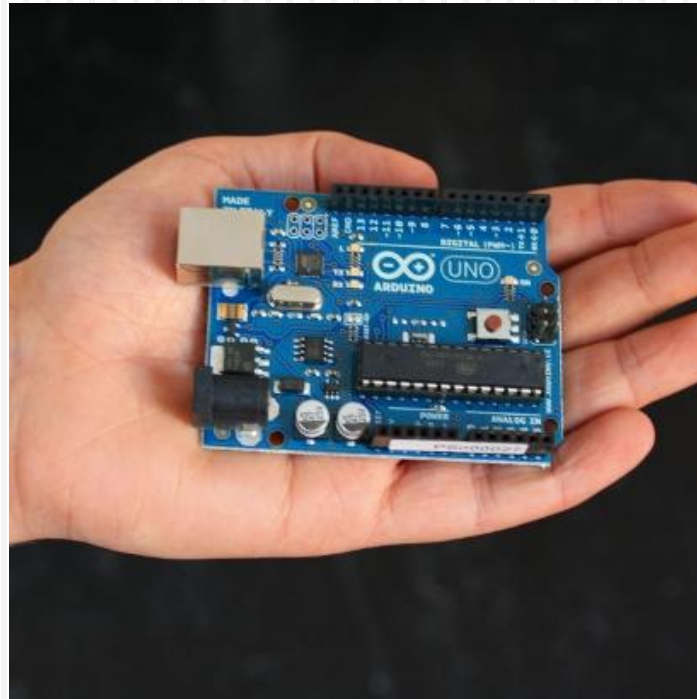




# Mikroprozessoren



- 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
```

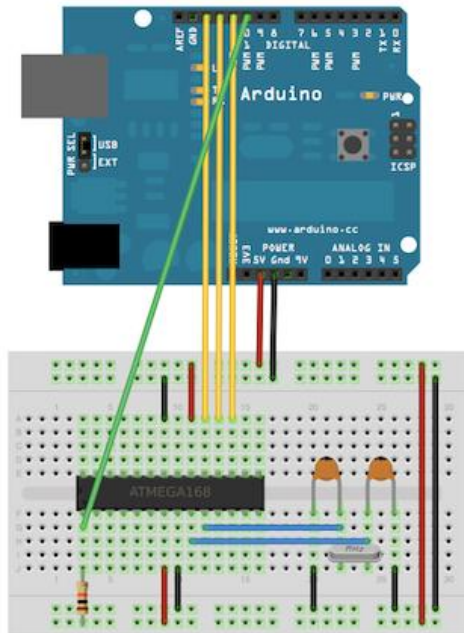
# Mikroprozessoren



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

## EINGEBAUT – BOOTLOADER

Und: man kann damit weitere DUINOs programmieren!



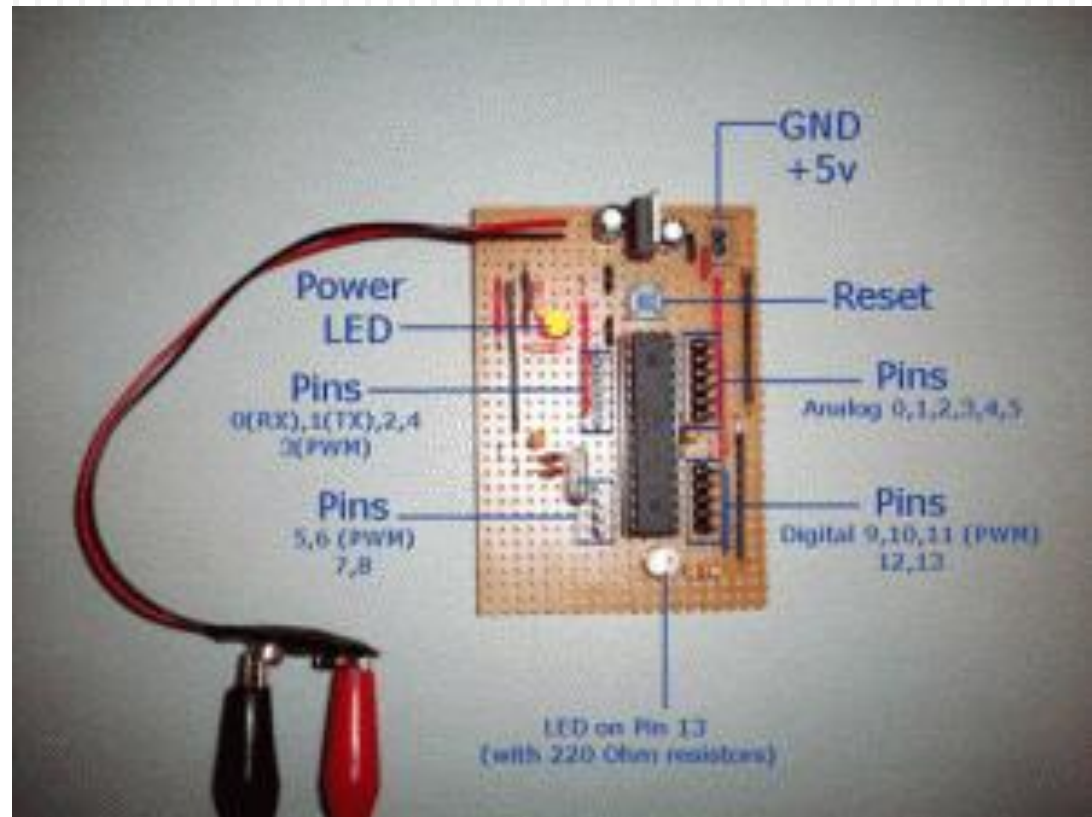
# Mikroprozessoren



- 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

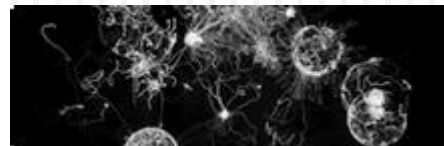
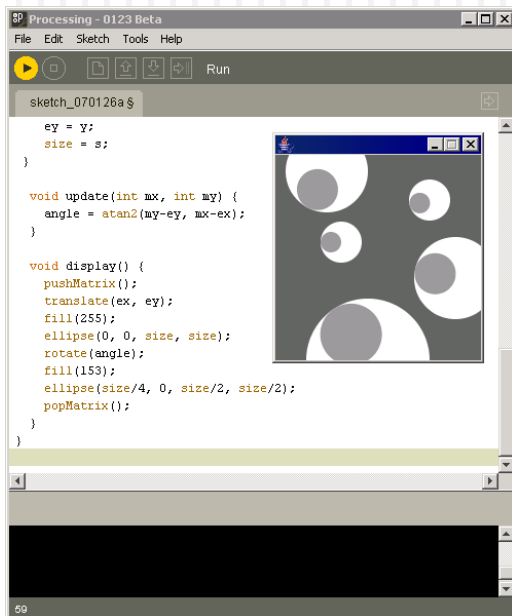


Kann ich ARDUINO S mit der PC-Welt verknüpfen?

Ja, mit PROCESSING!

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

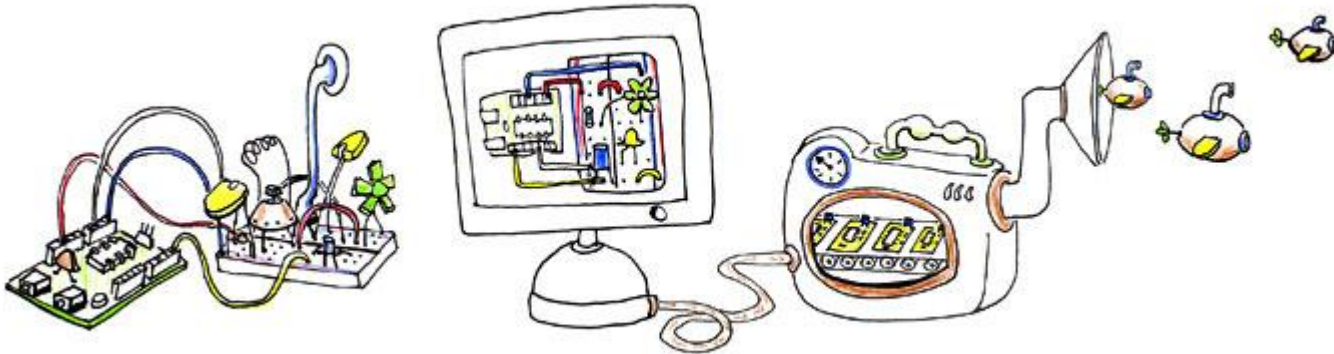
Alternativ: alle Programmiersprachen über RS-232C, das FIRMATA-Protokoll ist Open-Source oder ein selbstentwickeltes Format verwenden – alles ist möglich!!!



# Mikroprozessoren

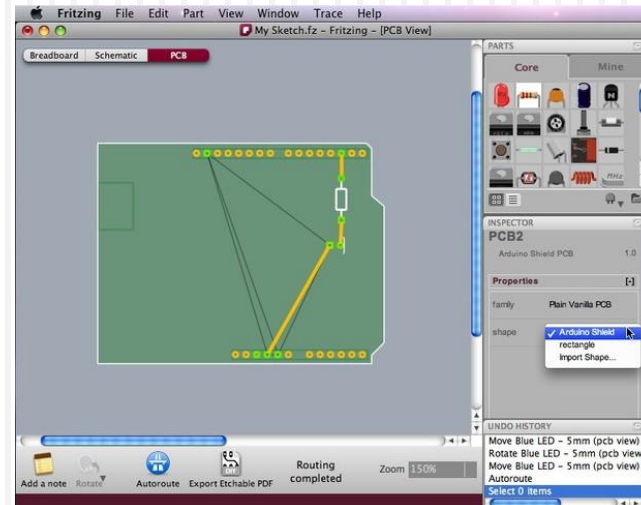
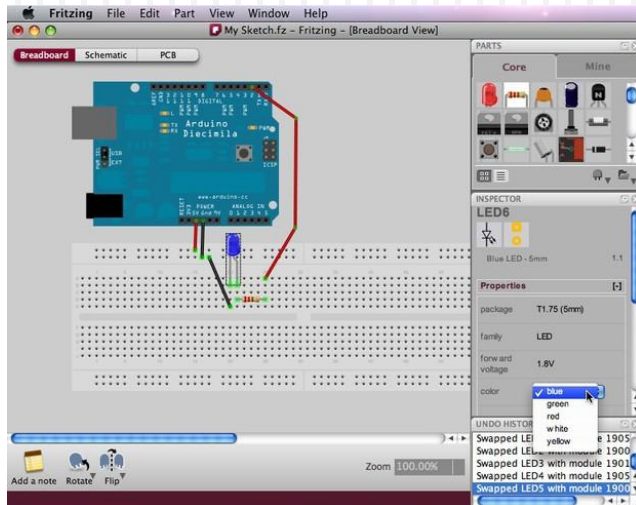
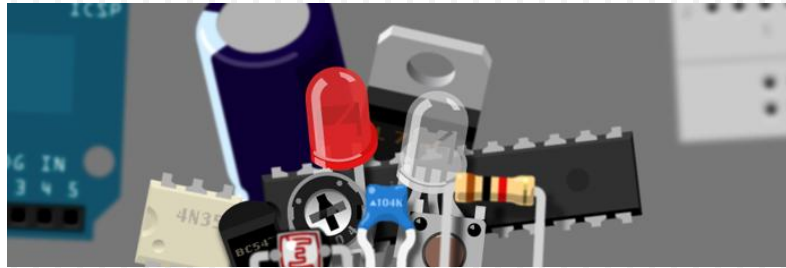


Beim tinkern kann ja manchmal eine Projektdokumentation (Schaltplan oder so) nützlich sein – gibt's da auch was?



Na klar: FRITZING

# Mikroprozessoren

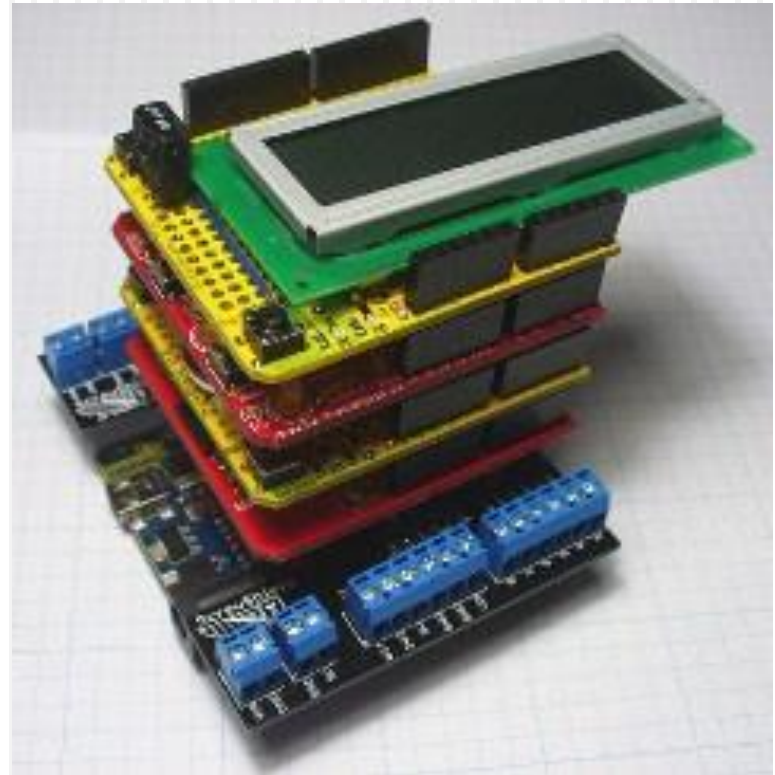


# Mikroprozessoren



Und Hardware-Erweiterungen?

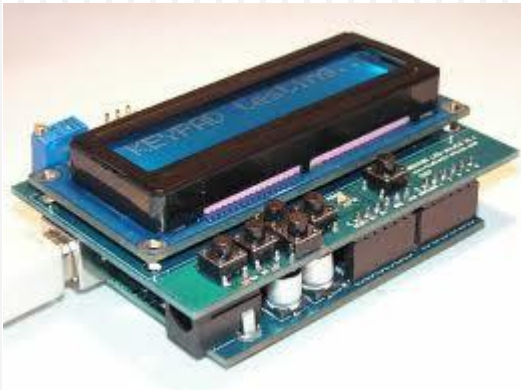
**SHIELDS**



# Mikroprozessoren



NetShield (Internetanbindung)



LCD-Shield



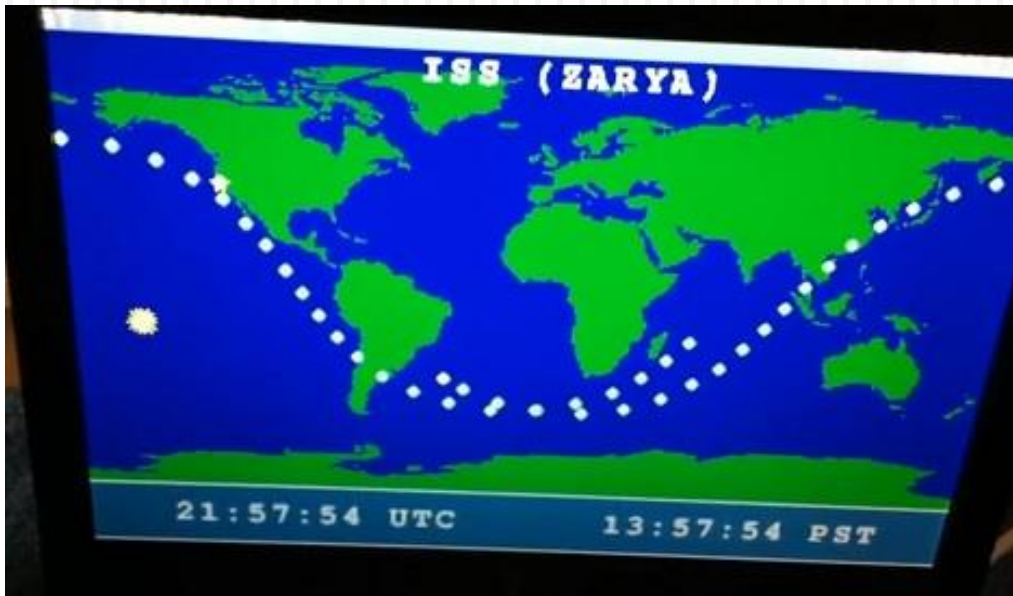
Datalogger-Shield



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)!

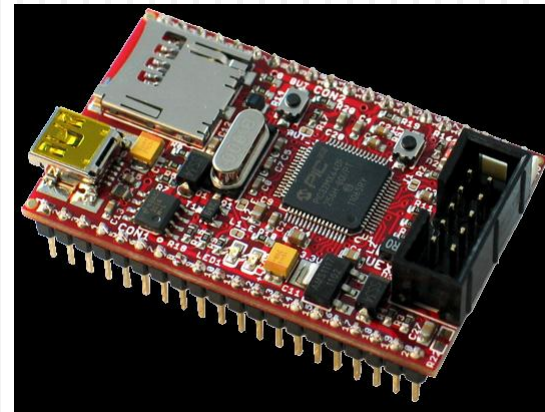
# Mikroprozessoren



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](http://www.arduino.cc)  
[www.freeduino.cc](http://www.freeduino.cc)  
[www.pinguino.cc](http://www.pinguino.cc)  
[www.wiring.org.co](http://www.wiring.org.co)  
[www.fritzing.org](http://www.fritzing.org)  
[www.processing.org](http://www.processing.org)

[www.watterott.com](http://www.watterott.com)  
[www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com)

[www.ladyada.net](http://www.ladyada.net)