

# IoT für Otto-Normal-Entwickler

WIE ICH MIT DEM .NET-MICROFRAMEWORK  
DATEN ERFASSE UND WEITERGEBE

Martin Roppert



@mroppert



mroppert@hotmail.de

# IoT für Otto-Normal-Entwickler - Agenda

- Was ist Window 10 IoT Core?
- Was ist .NET Microframework (NETMF)?
- Praktische Arbeit mit NETMF...
- ...und Verbinden mit einem Netzwerk

# Was ist Windows 10 IoT Core?



# Was ist Windows 10 IoT Core?

## Hardware

<https://developer.microsoft.com/de-de/windows/iot/Explore/IoTCore>

### Memory

Headless

256 MB RAM (128 MB free to OS) / 2 GB Storage

Headed

512 MB RAM (256 MB free to OS) / 2 GB Storage

### Processor

400 MHz or faster

(x86 requires PAE, NX and SSE2 support)

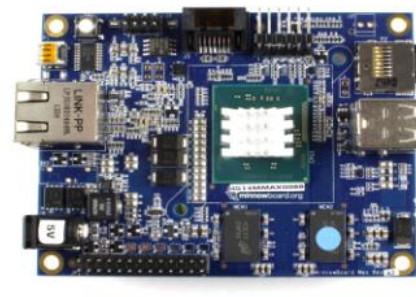
# Was ist Windows 10 IoT Core?



Raspberry Pi 3



Raspberry Pi 2



MinnowBoard MAX



DragonBoard 410c

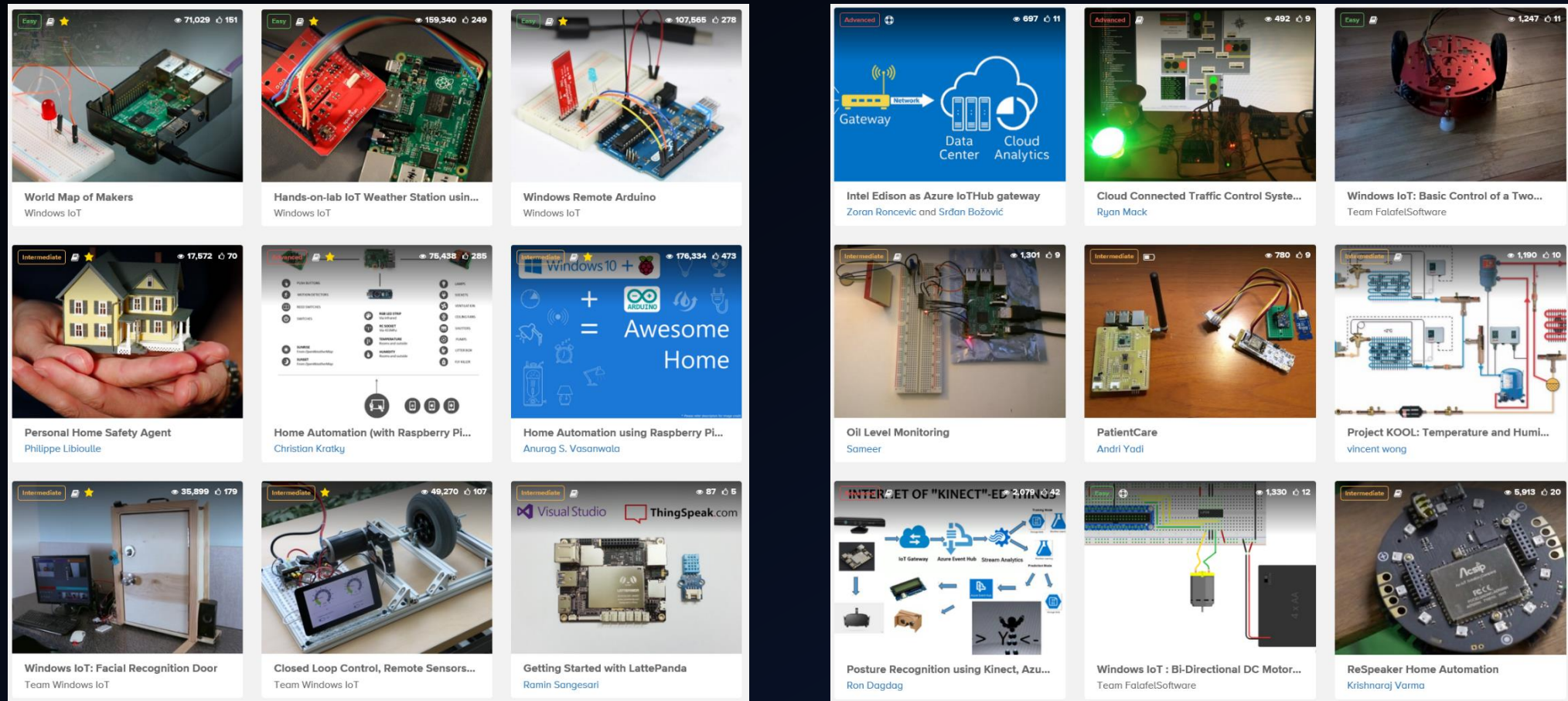
SoC	Broadcom BCM2837	Broadcom BCM2836	Intel Atom Processor E3825	Qualcomm Snapdragon 410
CPU	1.2GHz Quad-Core ARM Cortex A53	900MHz Quad-Core ARM Cortex A7	1.3GHz x86/x64	1.2GHz Quad-Core ARM Cortex A53
Memory	1GB	1GB	2GB	1GB
GPU	Broadcom Video Core IV @ 400MHz	Broadcom Video Core IV @ 250MHz	Intel HD Graphics	Qualcomm Adreno 306 @ 400MHz
USB	4x USB 2.0	4x USB 2.0	1x USB 2.0, 1x USB 3.0	2x USB 2.0
Networking	Wi-Fi 802.11 b/g/n 10/100/1000 MBit/s Ethernet Bluetooth 4.1	10/100/1000 MBit/s Ethernet	10/100/1000 MBit/s Ethernet	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n Bluetooth 4.1
Video Output	HDMI, DSI	HDMI, DSI	Micro HDMI	HDMI (16:9 @ 1280x720 recommended)
Audio Output	Digital via HDMI Analog via 3.5 mm jack	Digital via HDMI Analog via 3.5 mm jack	Digital via HDMI	Digital via HDMI
GPS	No	No	No	Yes
Peripherals	17x GPIO pins	17x GPIO pins	17x GPIO pins	11x GPIO pins
	1x SPI bus	1x SPI bus	1x SPI bus	1x SPI bus
	1x I2C bus	1x I2C bus	1x I2C bus	2x I2C buses
	1x Serial UART	1x Serial UART	2x Serial UARTs	2x Serial UARTs



# Was ist Windows 10 IoT Core?

## Beispiele

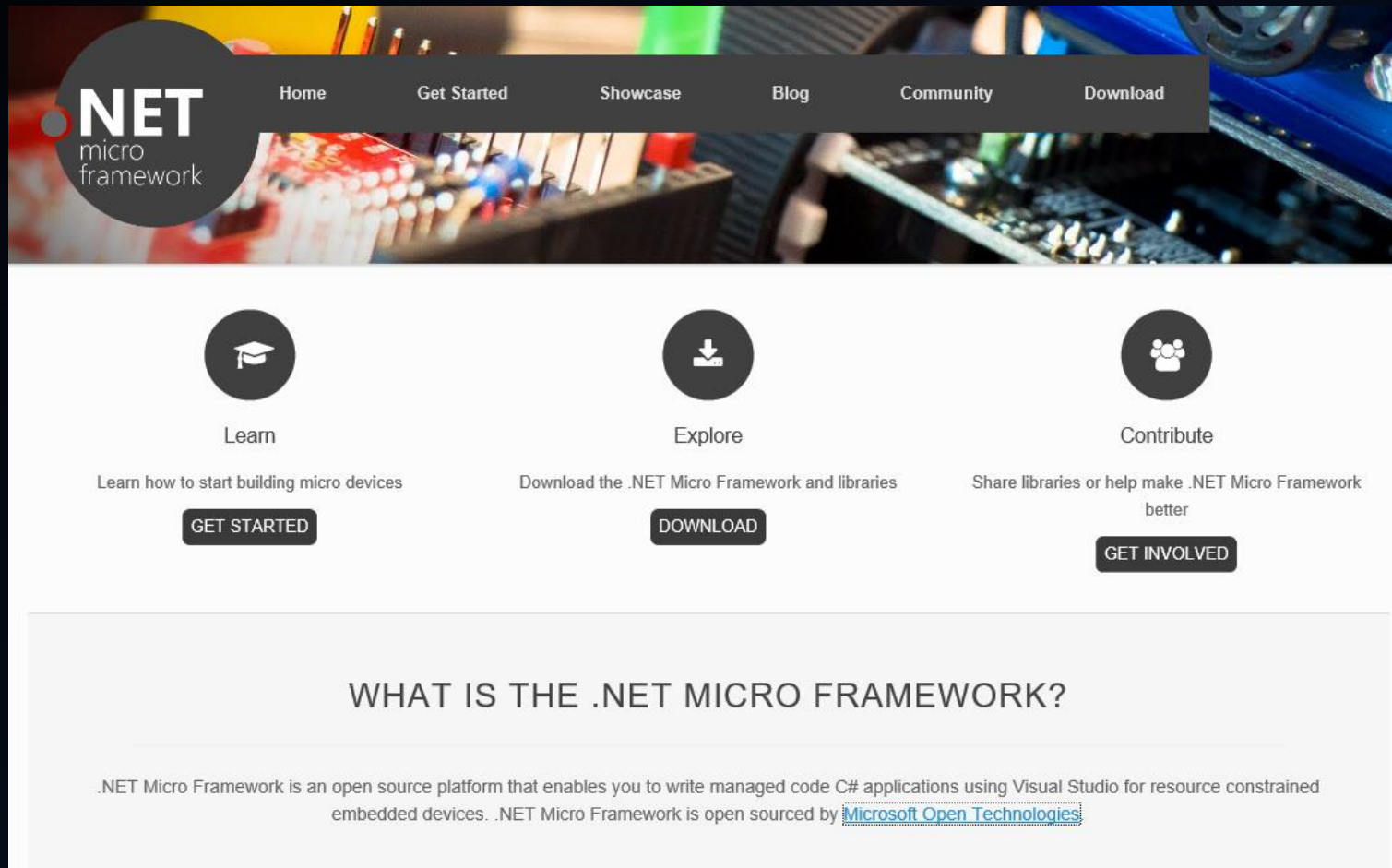
<https://microsoft.hackster.io/en-US>



# Was ist .NET Microframework (NETMF)?

- Open-Source Plattform
- Managed Code (C#)
- Läuft auf begrenzter Hardware
- Start auf [www.netmf.com](http://www.netmf.com) oder <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms376807.aspx> (SDK 4.3)

# Was ist .NET Microframework (NETMF)?





# Was ist .NET Microframework (NETMF)?

Läuft auf begrenzter Hardware, Beispiel: netduino

mainboard

netduino 3



[more information »](#)

netduino 3 ethernet



[more information »](#)

netduino 3 wi-fi



[more information »](#)

## processor and memory

microcontroller	STMicro STM32F4
speed	168 MHz (Cortex-M4)
code storage	384 KB
ram	164+ KB
operating system	.NET Micro Framework 4.3

microcontroller	STMicro STM32F4
speed	168 MHz (Cortex-M4)
code storage	1408 KB
ram	164+ KB
operating system	.NET Micro Framework 4.3

microcontroller	STMicro STM32F4
speed	168 MHz (Cortex-M4)
code storage	1408 KB
ram	164+ KB
operating system	.NET Micro Framework 4.3

# Was ist .NET Microframework (NETMF)?

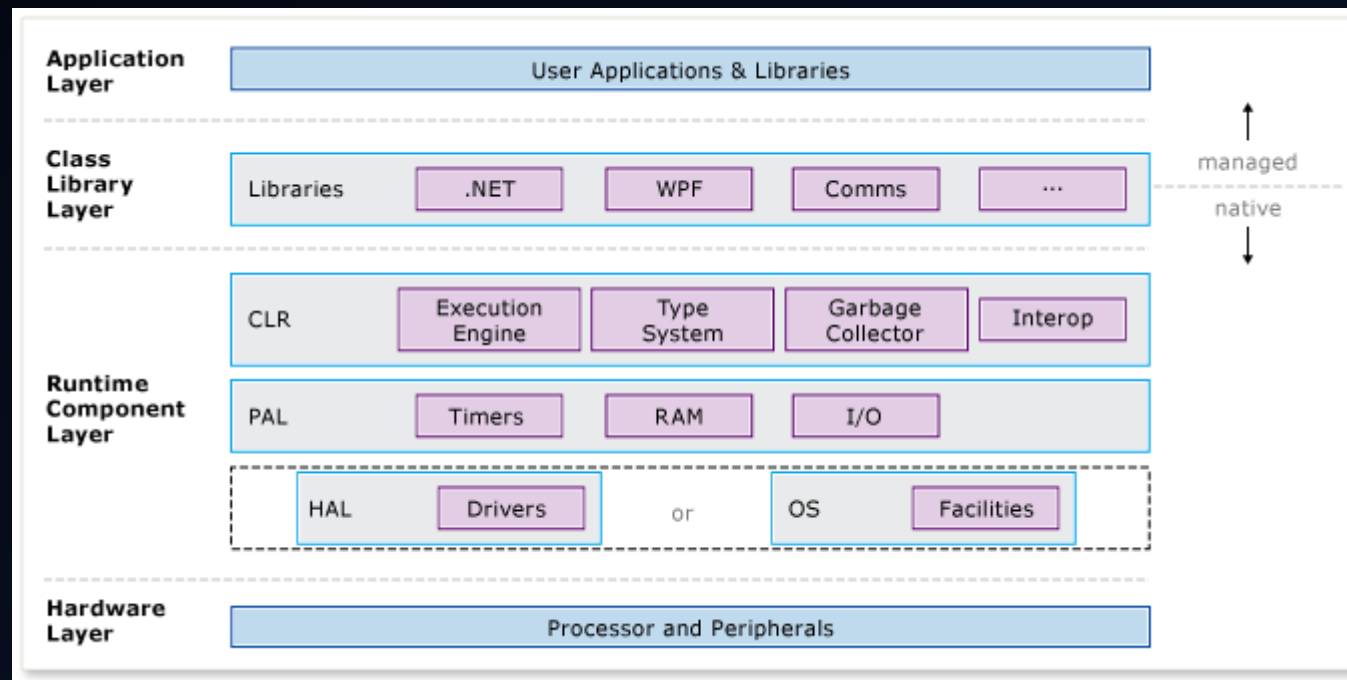
Läuft auf begrenzter Hardware, Beispiel: Gadgeteer



# Was ist .NET Microframework (NETMF)?

Auffälliger Namespaces im MF:

- SPOT → Smart Personal Objects Technology



- Praktische Arbeit mit NETMF...
- Erste Demo: Blinkende LED



Mach das es  
blinkt ;-)

- Praktische Arbeit mit NETMF...
- Erste Demo: Blinkende LED
- Zweite Demo: Lichtspiele

Mach das es  
blinkt ;-)



...und jetzt  
mehr LEDs...





- Praktische Arbeit mit NETMF...
- Erste Demo: Blinkende LED
- Zweite Demo: Lichtspiele
- Dritte Demo: Messen

Mach das es  
blinkt ;-)

```
graph TD; A[Mach das es blinkt ;-)] --> B[...und jetzt mehr LEDs...]; B --> C[...Messungen...];
```

...und jetzt  
mehr LEDs...

...Messungen...

- Praktische Arbeit mit NETMF...
- Erste Demo: Blinkende LED
- Zweite Demo: Lichtspiele
- Dritte Demo: Messen und übertragen

Mach das es  
blinkt ;-)

```
graph TD; A[Mach das es blinkt ;-)] --> B[...und jetzt mehr LEDs...]; B --> C[...Messungen ins Internet schicken]
```

...und jetzt mehr  
LEDs...

...Messungen ins  
Internet schicken



Danke für eure Geduld!