



## Mit Smartphones, Robotern und Co. arbeiten

Beispiele handlungsorientierter Aktivitäten für den Informatik-

unterricht

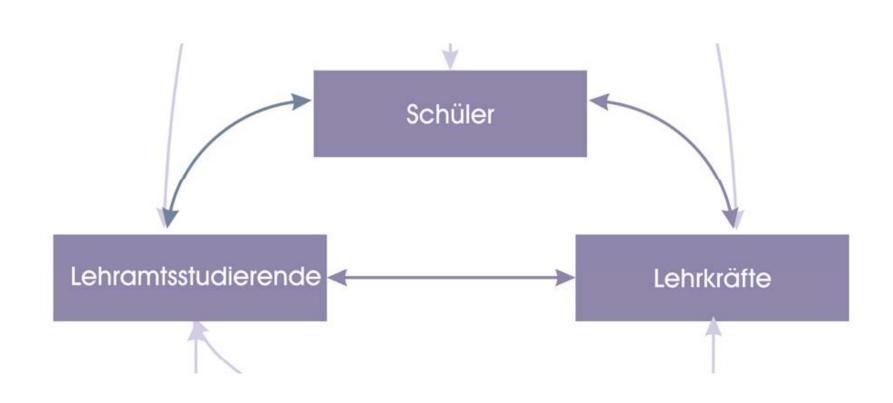
Ute Heuer

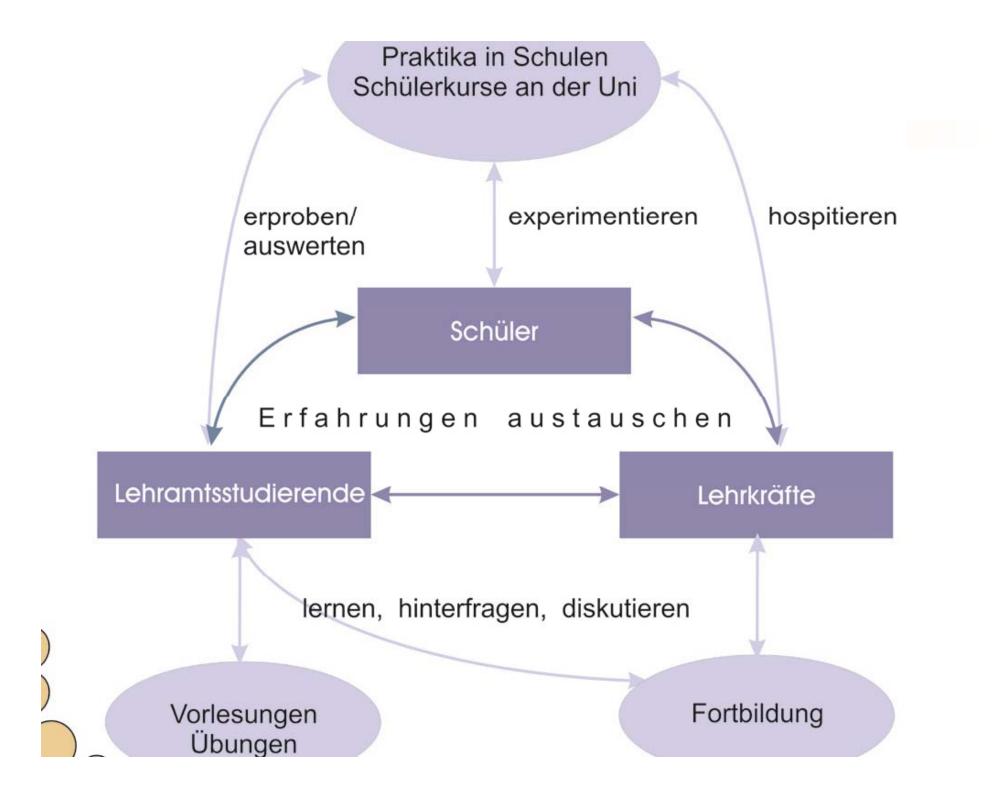
Didaktik der Informatik

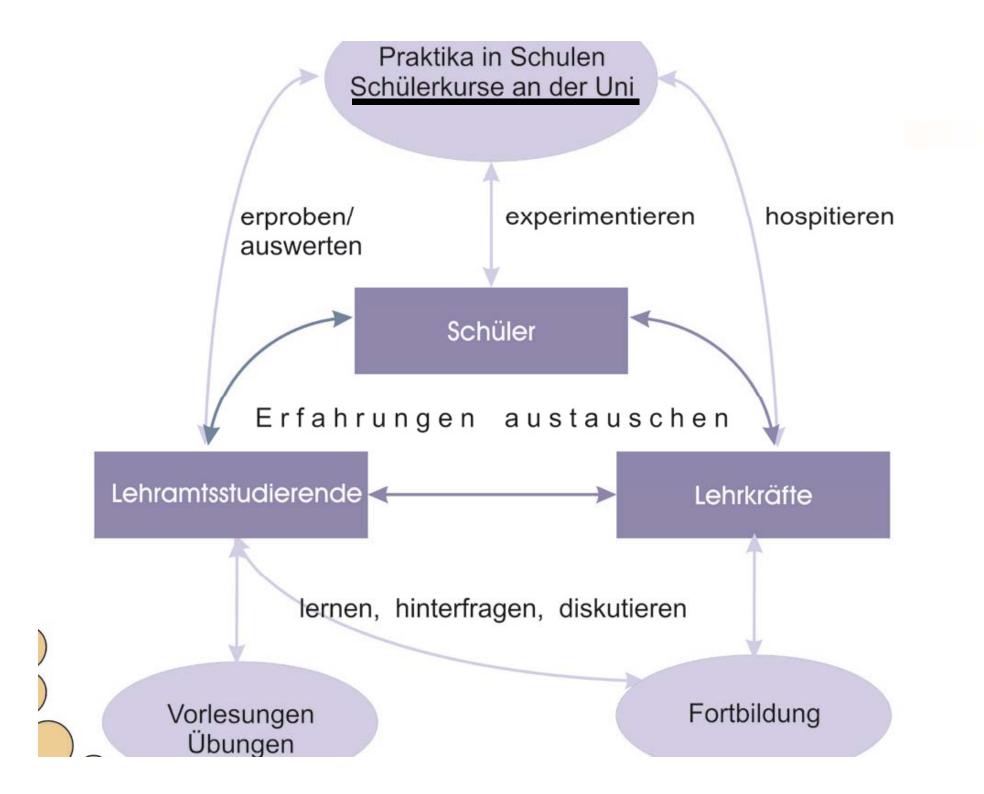




### Didaktik – Dienstleistung für wen, mit wem?







### Praxisnahe Ausbildung von Lehramtsstudierenden

- drei Praktika an Schulen
  - und zusätzlich ein verpflichtendes
  - intensives Training "Informatik lehren und lernen" im Rahmen unserer Informatiklaborkurse für Schülerinnen und Schüler an der Universität



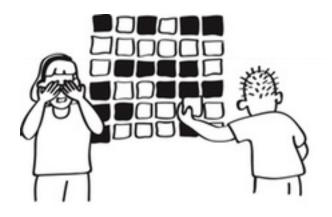
#### Informatiklaborkurse – Lehramt Grundschule



Freier Bereich

Primarbereich (3./4. Klasse)

- Zauberhafte Informatik (ohne Computer)
- Figuren Leben einhauchen (Werkzeug: Scratch)









### Informatiklaborkurse – Lehramt Realschule/Gymnasium



#### Unterstufe

- Interaktive Filme (Werkzeug: Scratch)
- Lego-Roboter (Werkzeug: einfache imperative Sprache nxc)
   programmieren





### Informatiklaborkurse – Lehramt Realschule/Gymnasium



#### Mittelstufe

- Smartphones programmieren und Lego-Roboter steuern (Werkzeug: AppInventor; Google -> MIT)
- "Ich sehe was, was du nicht siehst," Experimente mit Webkamera, Scratch-Erweiterung und "der Wirklichkeit"



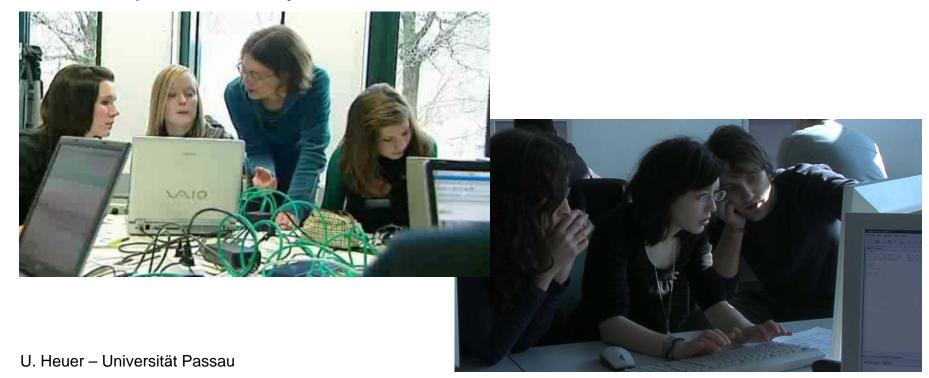


### Informatiklaborkurse – Lehramt Realschule/Gymnasium



#### Mittelstufe / Oberstufe

- Experimente im Labornetz
- Funktionsweise eines Rechners
- Alles parallel? Synchronisation von Prozessen



### handlungsorientiert



"Unterricht sollte so oft wie möglich zu Ergebnissen kommen, die man anfassen oder vorführen, mit denen man spielen oder arbeiten kann (…).

Man kann durch Handeln und während des Handelns sehr viel lernen. Und der Unterricht wird (...) spannender und offener, manchmal natürlich auch risikoreicher (...)"

aus Hilbert Meyer, Unterrichtsmethoden, Kapitel 2: Was heißt >> Handlungsorientierter Unterricht<<

### Zwei Beispiele



- im Labornetz experimentieren
- Smartphones programmieren und Roboter steuern

### Erstes Beispiel – vier Fragen



- im Labornetz experimentieren
- Smartphones programmieren und Roboter steuern

- WAS lernen?
- WOZU experimentieren?
- WIE lernen?
- WOMIT experimentieren?

#### WAS lernen?



#### eine mögliche Auswahl für die Mittelstufe/Oberstufe

- Rollenverteilung: Nutzer / Anbieter
  - Anfrage- und Antwortpakete werden ausgetauscht
- Zwischenspeicher nutzen
  - Was habe ich davon?
  - □ Von Spuren und Spurenlesern
- Syntax und Semantik: in verschiedenen Protokollen festgeschrieben
- Prinzip Schichtung von Zuständigkeiten (einfaches Schichtenmodell, vier Schichten reichen, Anlehnung an das TCP/IP-Referenzmodell)
- Warum verschiedene Adressarten? "Postanschrift versus Personalausweisnummer"

<-> fundamentale Ideen (Schwill, Hartmann)

#### WOZU?



# Genau beobachten – treffend beschreiben – erforschen – staunen können

Dies sind Ziele des (...) Unterrichts, die nichts an Aktualität verloren haben. Ja, Ziele, die mehr denn je unverzichtbar sind, wenn jungen Menschen eine Chance gegeben werden soll, sich in einer Umwelt zurecht zu finden, in der High-Tech (...) den Alltag (...) beherrscht.

aus Herold et al.: Naturwissenschaftliches Arbeiten, SINUS Bayern

#### **WOZU?**



Und doch steht leider im Unterricht zu oft das Wissen im Vordergrund und der Weg dorthin scheint keine Rolle zu spielen.

aus Herold et al.: Naturwissenschaftliches Arbeiten, SINUS Bayern

#### WIE lernen?



- Experimente im Labornetz
  - Kommunikation von Rechnern beobachten, beschreiben, hinterfragen
  - □ ggf. Vorstellungen prüfen/revidieren

#### Motto:

- Informationsinput zunächst auf das zum Experimentieren Nötige begrenzen
- Bei Problemen/Fragen weitere Informationen bereitstellen

### WIE? Viele kleine Aufgaben





#### Aufgabe 5 – einfacher Passwortschutz

Was passiert, wenn wir eine passwortgeschützte Seite aufrufen? Benutze den Nachrichtenrekorder um an Informationen zu gelangen.

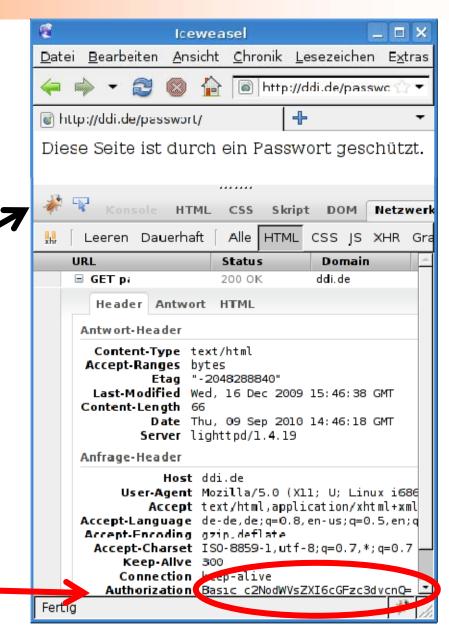
- Experimentiere mit der Adresse <a href="http://ddi.de/passwort/">http://ddi.de/passwort/</a>
- Betrachte vor allem die GET-Anfrage, die an den Webserver gesendet wird, nachdem du via Nutzerdialog deines Browsers deinen Benutzernamen (schueler) und dein Passwort (passwort) abgeschickt hast. Verwende die Detailansicht.
  - Uns interessiert in der Detailansicht dieser GET-Anfrage nur der Abschnitt Hypertext Transfer Protocol. Findest du dort deine Kennung wieder?
- Im Nutzerdialog siehst du bei Angabe deines Passworts ja immer \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*. Wir sorgsam geht dein Browser beim Verschicken der Kennung vor? Kommentiere deine Beobachtung!

In der Praxis verwendet man Verschlüsselungsverfahren, wenn Passwort-Informationen sicher übertragen werden sollen.

#### **WOMIT?**



Firebug: Ein PlugIn für Firefox/ Iceweasel

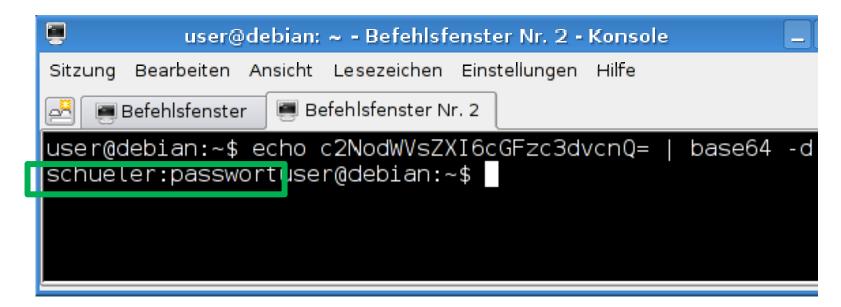


#### **WOMIT?**



- Passwort wird codiert (base64) aber unverschlüsselt übertragen
- Jeder kann decodieren, unter Linux leistet das z.B. das Befehlsfenster

Der Funktion base64 -d (d steht für "dekodieren") wird die codierte Kennung übergeben; echo sorgt für die Ausgabe des Ergebnisses.



### WIE? Viele kleine Aufgaben



#### Aufgabe – automatische Adressvergabe - DHCP

Du hast dir gerade Gedanken darüber gemacht, warum eine manuelle Adressvergabe umständlich ist. Tatsächlich werden Adressen in lokalen Netzen automatisch vergeben. Das funktioniert so:

Auf einem Rechner im lokalen Netz läuft ein Adressen-Dienst (genannt dhcp-server). Diesen Dienst kann dein Rechner nutzen. Zur Kommunikation mit dem Adressen-Dienst nutzt dein Rechner ein Programm (genannt dhcp-client).

In folgendem Experiment untersuchen wir die automatische Adressvergabe genauer. Die Kommunikationsregeln für Client und Server sind in einem eigenen Protokoll der Anwendungsschicht festgeschrieben. Es heißt **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol (DHCP).

#### a) Besorge dir via

#### dhclient

eine IP-Adresse und notiere diese.

b) Finde heraus, welche Adresse der Rechner in deinem Subnetz hat, der dir eine IP-Adresse gab. Was gab er dir noch? Beschreibe, wie du vorgegangen bist.

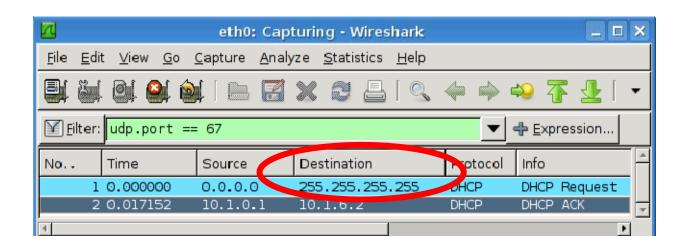
Filter: udp.port == 67

Leider kann man nicht nach dhcp filtern, deshalb diese Eingabe.

dhcp Pakete sind in udp Paketen eingepackt. udp ist ein Protokoll der Transportschicht. Und der dhcp-Server befindet sich normalerweise am Port 67.

#### **WOMIT?**





### WAS wurde in den beiden Beispielen erkundet?



- Rollenverteilung: Nutzer / Anbieter
  - Anfrage- und Antwortpakete werden ausgetauscht
- Zwischenspeicher nutzen
  - Was habe ich davon?
  - □ Von Spuren und Spurenlesern
- Syntax und Semantik: in verschiedenen Protokollen festgeschrieben
- Prinzip Schichtung von Zuständigkeiten (einfaches Schichtenmodell, vier Schichten reichen, Anlehnung an das TCP/IP-Referenzmodell)
- Warum verschiedene Adressarten? "Postanschrift versus Personalausweisnummer"

### Zweites Beispiel – drei Fragen



- im Labornetz experimentieren
- Smartphones programmieren und Roboter steuern

- WAS,
- WOMIT,
- WOZU

lernen?

### WAS lernen? Grundlegende Ideen

eine mögliche Auswahl für die 8. Jahrgangsstufe / P-Seminar (auch nicht NTG)

- Schnittstelle
- Ereignisgesteuertes Programmieren
- Arbeiten mit Sensoren: Beschleunigungssensor, Positionsbestimmung, Touchscreen





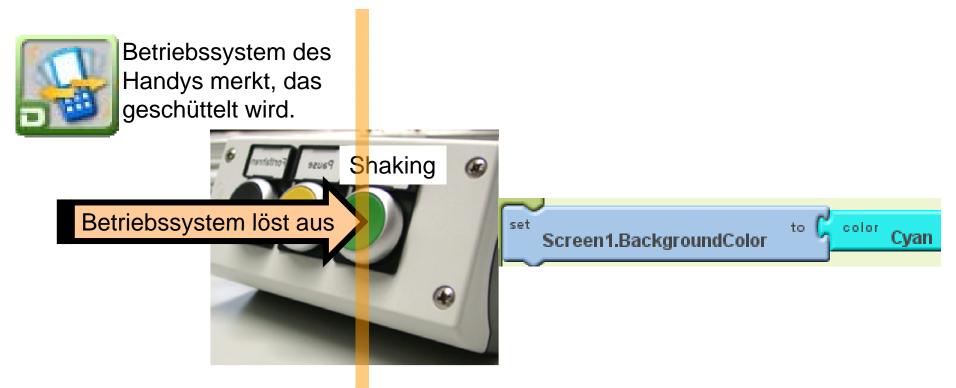
### WAS lernen? Grundlegende Ideen

eine mögliche Auswahl für die 8.Jahrgangsstufe / P-Seminar (auch nicht NTG)

- Schnittstelle
- Ereignisgesteuertes Programmieren
- Arbeiten mit Sensoren: Beschleunigungssensor, Positionsbestimmung, Touchscreen

### WAS? Grundlegende Idee Schnittstelle

Eine Schnittstelle ist eine Konvention, die eine Verbindung verschiedener Teile festlegt.



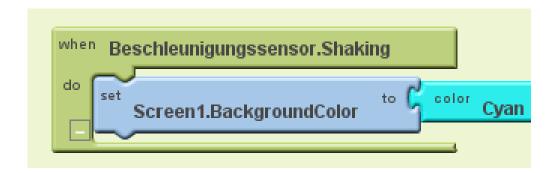
### WAS? Grundlegende Idee Schnittstelle

Eine Schnittstelle ist eine Konvention, die eine Verbindung verschiedener Teile festlegt.

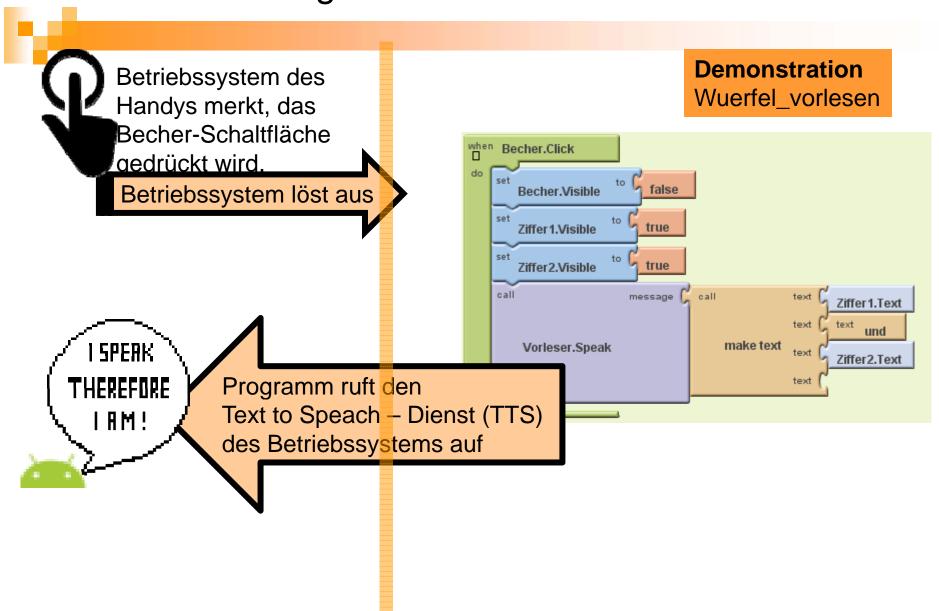


Betriebssystem des Handys merkt, das geschüttelt wird.

Betriebssystem löst aus



### WAS? Grundlegende Idee Schnittstelle







**Demonstration** 



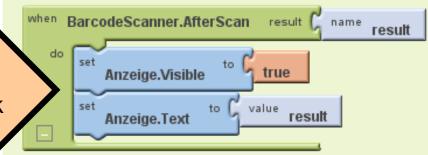




Barcodescanner (eigenständige App) ist mit Scannen fertig

Programm bekommt Kontrolle (und den eingescannten Text) zurück

an den Barcodescanner ab



#### **WAS?** Arbeiten mit Sensoren



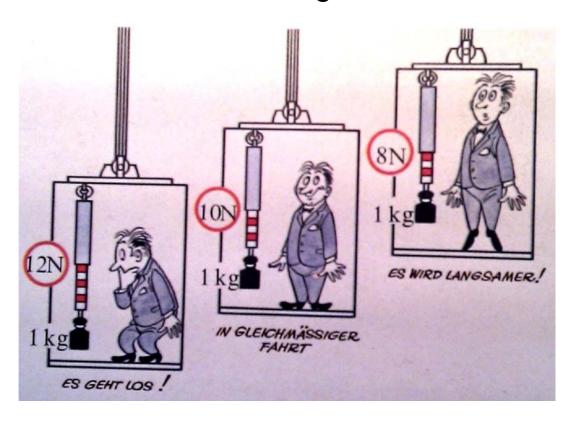
- Schnittstelle
- Ereignisgesteuertes Programmieren
- Sensoren: Beschleunigungssensor,
   Positionsbestimmung, Touchscreen

### Technik, Physik



Wie arbeitet ein Beschleunigungssensor?

Mit einem Effekt, der vom Aufzugfahren her bekannt ist.

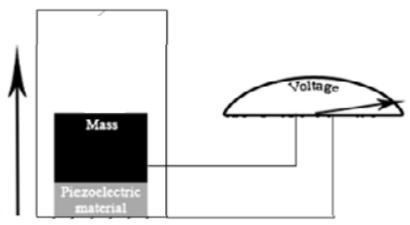


### Technik, Physik



Handy wird plötzlich nach oben bewegt

"Feder geht in die Knie" das kann man messen!



### Zwei Beispiele (aus Schülerlaborkurs/Lehrerfortbildung)



```
vx = vx + beschleunigungX * deltaT;
vy = vy + beschleunigungY * deltaT;
sx = sx + vx * deltaT;
sy = sy + vy * deltaT;
```

**Demonstration**Ball bewegen



**Demonstration** NXTSteuerung

### **WOMIT?** Intuitives <-> professionelles Werkzeug

Mittelstufe/Oberstufe

Für Interessierte in der Oberstufe

```
Beschleunigungssensor
                                       selbstdefinierte
SensorController.
                                        Methode
  aSensorEreignisverarbeiterAnmelden(this,
 new Beschleunigungssensor());
private class Beschleunigungssensor
  implements SensorEventListener
  public void onSensorChanged(SensorEvent
  event){
```

# Ggf. Details mit vordefinierter Methode (zunächst) ausblenden



#### public static void

```
aSensorEreignisverarbeiterAnmelden (
   Activity activity, SensorEventListener
            eventListener) {
 SensorManager sm =
  (SensorManager)activity.getSystemService
                 (activity. SENSOR SERVICE);
 sm.registerListener(eventListener,
    sm.getDefaultSensor
    (Sensor. TYPE ACCELEROMETER),
    SensorManager. SENSOR DELAY NORMAL);
```

### WOZU mit Smartphones arbeiten?



TEACH ME TO BE
AN ENGINEER. I
DON'T CARE IF IT
TAKES ALL DAY.

- Eigenaktivität fordern und fördern
- Nutzer → Entwickler nicht nur Smartphones und fertige Apps nutzen, sondern auch eigene Programme für diese schreiben und gestalten
- fächerübergreifend/fächerverbindend arbeiten
   Informatik –Technik Physik
- Ausloten von Chancen/Schwierigkeiten der Arbeit mit Mobile Devices in der Schule

### WOZU mit Smartphones arbeiten?



The best way to predict the future is to invent it

Alan Kay 1971

**Abspann**