



universität
wien

Von der Turingmaschine zum Smartphone

Von Kerstin Kollitsch, Raphael Lintner & Alexander Penker

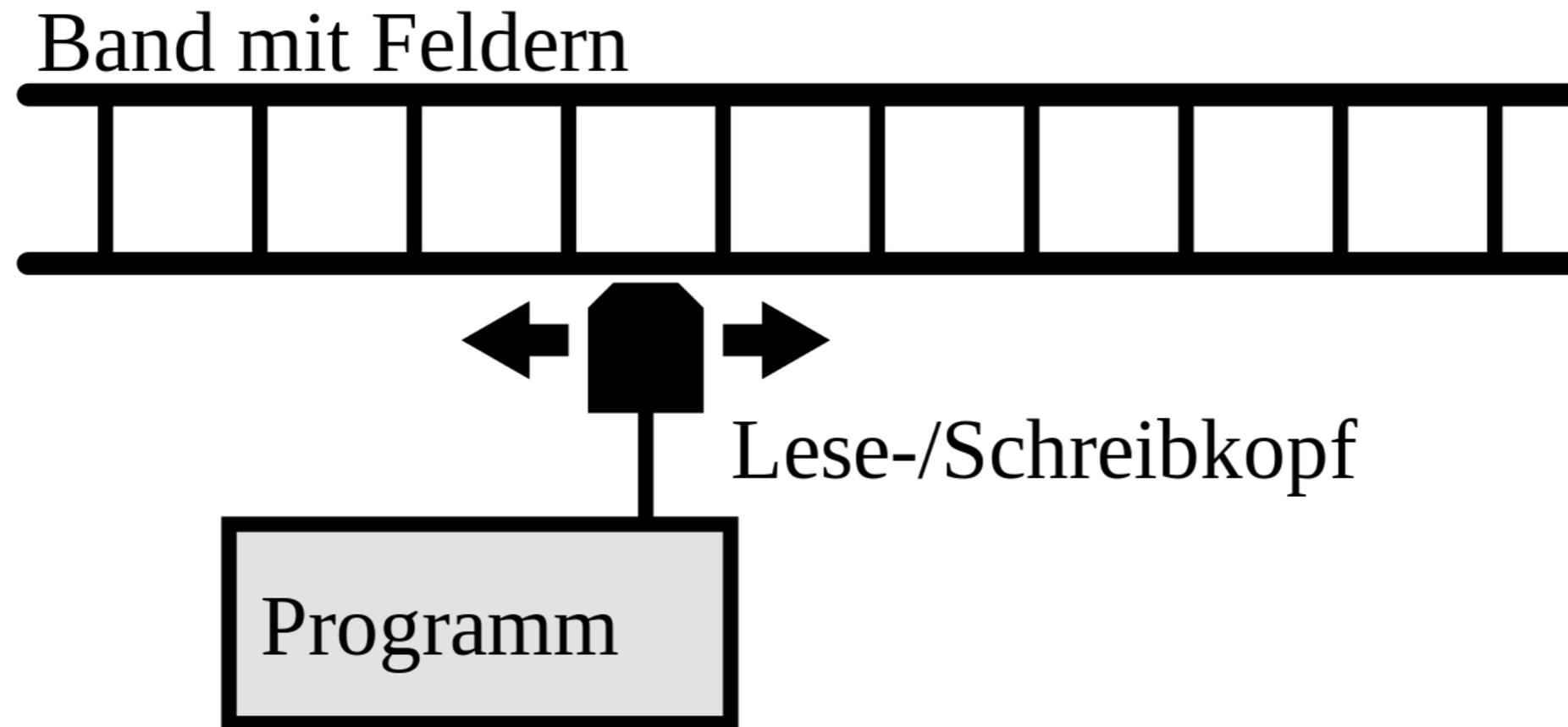


- Funktionsweise der Turingmaschine
- Smartphone und Sprache
- Das Turingkonzept im Smartphone
- Didaktisches Konzept/Unterrichtsideen



Von der Turingmaschine ...

Alan Turing (1912-1954)



Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl 1er	Arbeitsschritte
1	1	1

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl 1er	Arbeitsschritte
1	1	1
2	4	6

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl 1er	Arbeitsschritte
1	1	1
2	4	6
3	6	21

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl 1er	Arbeitsschritte
1	1	1
2	4	6
3	6	21
4	13	107

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl 1er	Arbeitsschritte
1	1	1
2	4	6
3	6	21
4	13	107
5	4098	47.176.870

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl 1er	Arbeitsschritte
1	1	1
2	4	6
3	6	21
4	13	107
5	4098	47.176.870
6	$3,5 * 10^{18267}$	

- Formel zur Berechnung aller möglichen Turingmaschinen
- $Z_i, 0 \rightarrow Z_j, 0|1, L|R|N$
 $Z_i, 1 \rightarrow Z_j, 0|1, L|R|N$
insgesamt gibt es 2^n Zeilen
- $(n+1)^2 \cdot 3 = (6 \cdot (n+1))^{2n}$ Möglichkeiten Turingmaschine zu bauen

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl TM		
1	144		

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl TM		
1	144		
2	104.976		

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl TM		
1	144		
2	104.976		
3	191.102.976		

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl TM		
1	144		
2	104.976		
3	191.102.976		
4	656.100.000.000		

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl TM		
1	144		
2	104.976		
3	191.102.976		
4	656.100.000.000		
5	3.656.158.440.062.980		

Funktionsweise der Turingmaschine

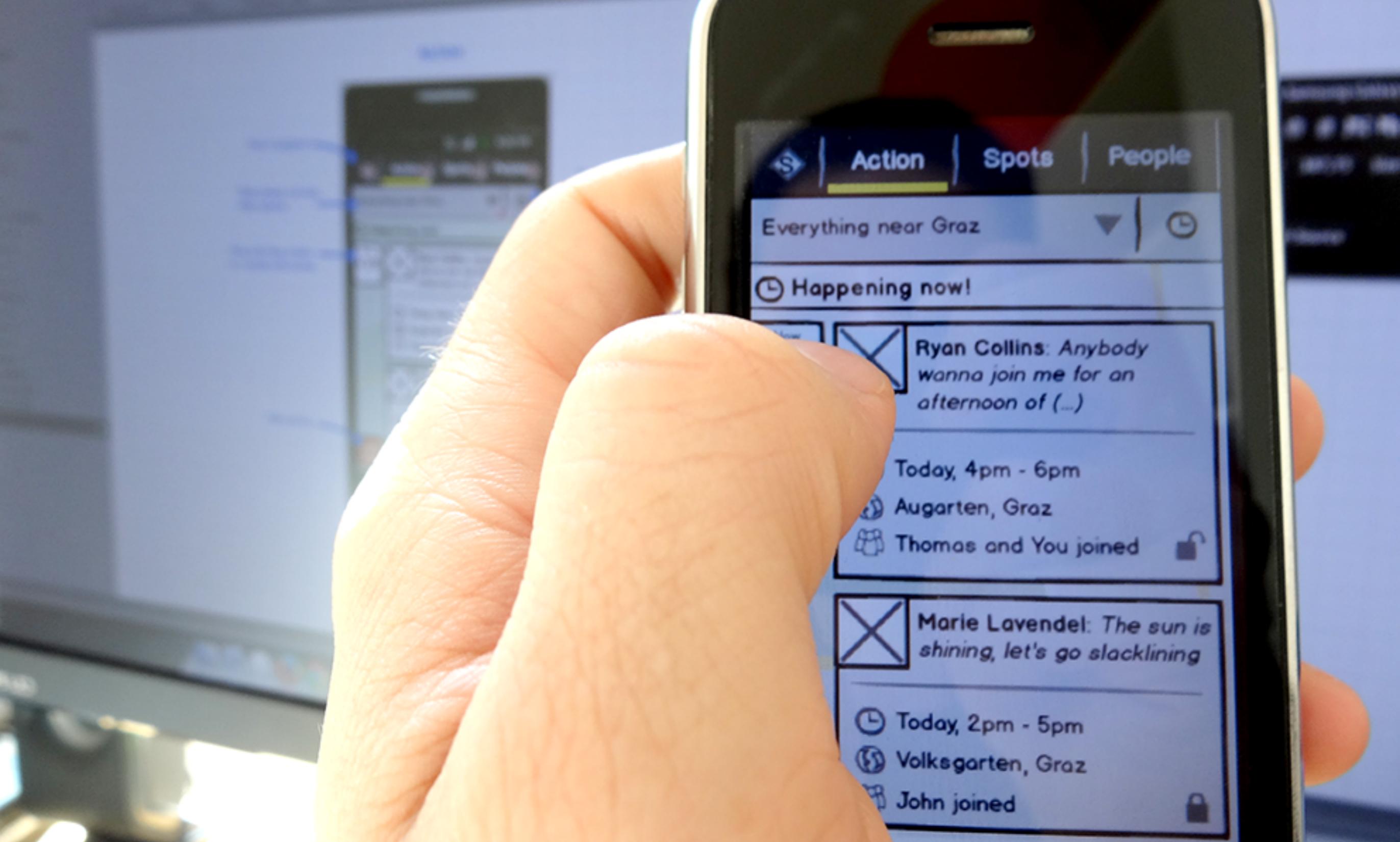


n (nicht Endzustände)	Anzahl TM	Test (1.000.000 pro Sekunde)	
1	144		
2	104.976		
3	191.102.976		
4	656.100.000.000		
5	3.656.158.440.062.980	3.656.158.440	

Funktionsweise der Turingmaschine



n (nicht Endzustände)	Anzahl TM	Test (1.000.000 pro Sekunde)	Wartezeit (in Jahren)
1	144		
2	104.976		
3	191.102.976		
4	656.100.000.000		
5	3.656.158.440.062.980	3.656.158.440	115,9360...



... zum Smartphone

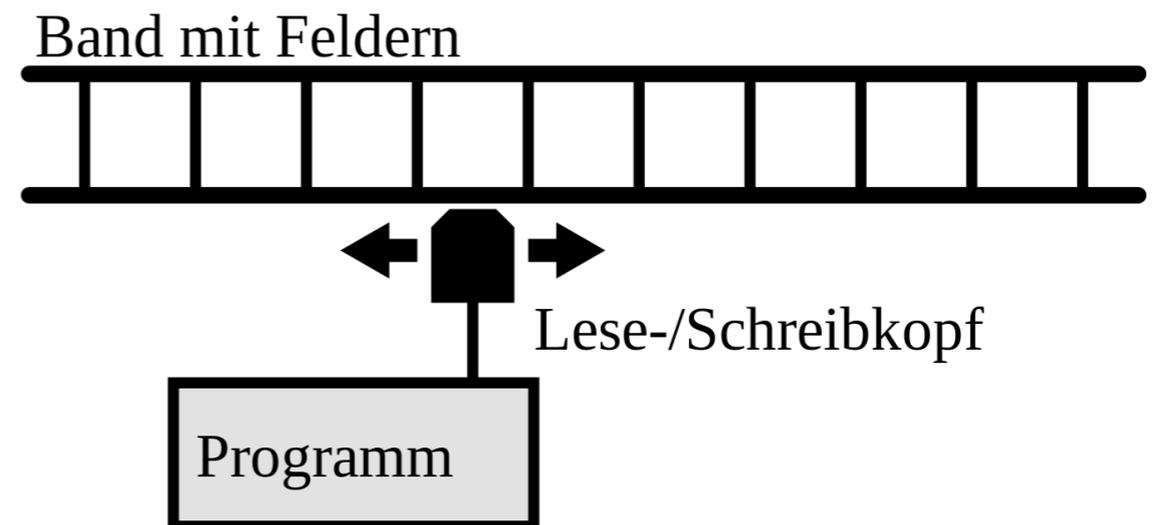
- wie geht das?

Akzeptierte Sprache(n)

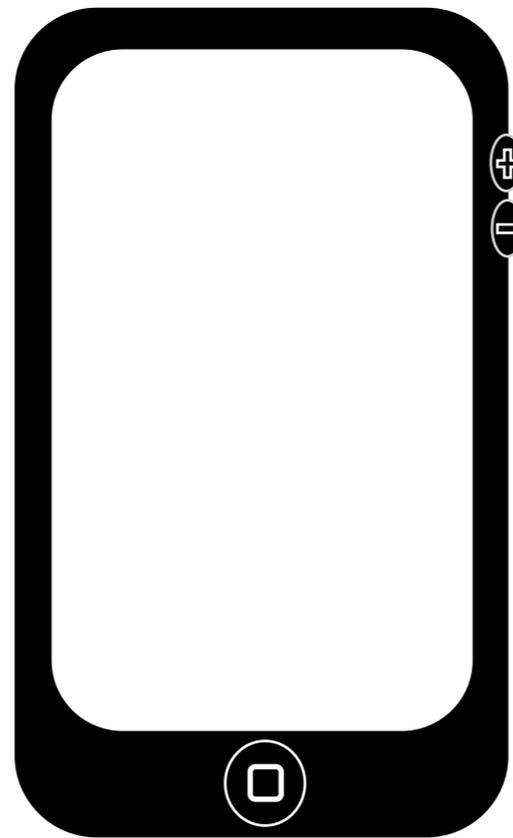


- Knöpfe (z.B.: lauter / leiser)
- Touchscreen (z.B.: Touch-Gesten)
- Mikrofon (z.B.: Sprachsteuerung)
- Funk (z.B.: Anrufe / SMS)
- Kamera (z.B.: QR-Codes, Gesichtserkennung)

- Übersetzung
- Kopieren von Daten



Beispiel- Smartphone



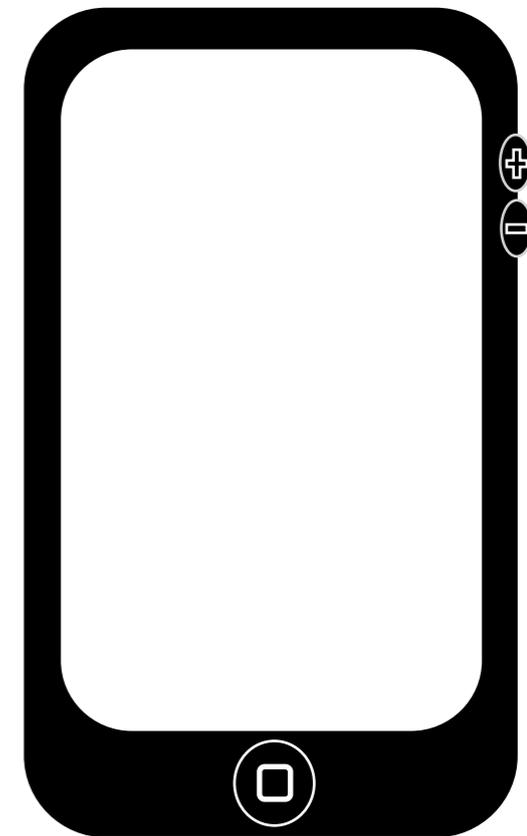
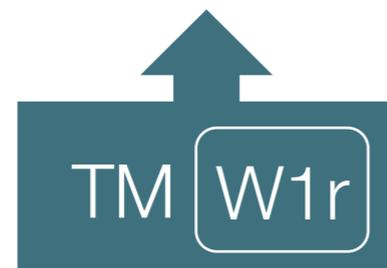
- Ziel: Turingmaschine um Lautstärke zu ändern

Beispiel - Wartezustand



- Speicherband:

Lautstärke			....	Aktions-Bits				
0	0	1	....	0	0	0	...	0

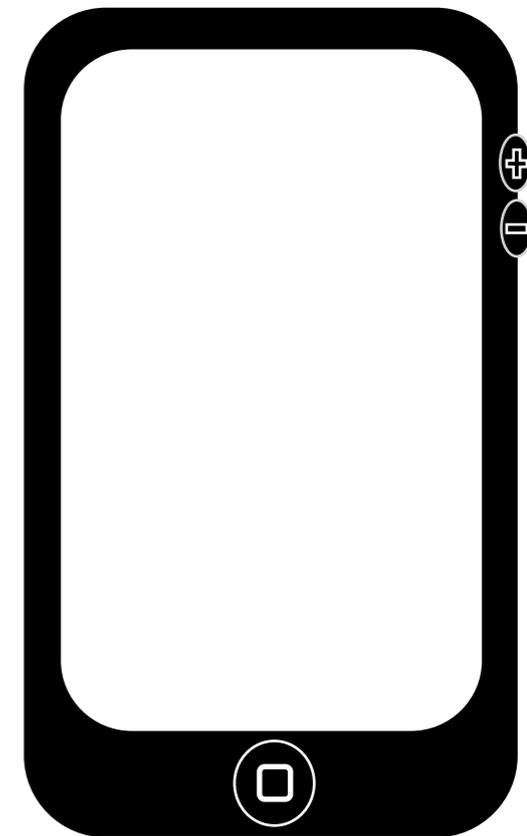
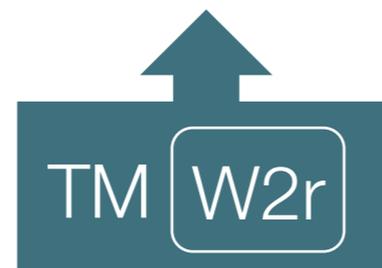


Beispiel - Wartezustand



- Speicherband:

Lautstärke			....	Aktions-Bits				
0	0	1	....	0	0	0	...	0

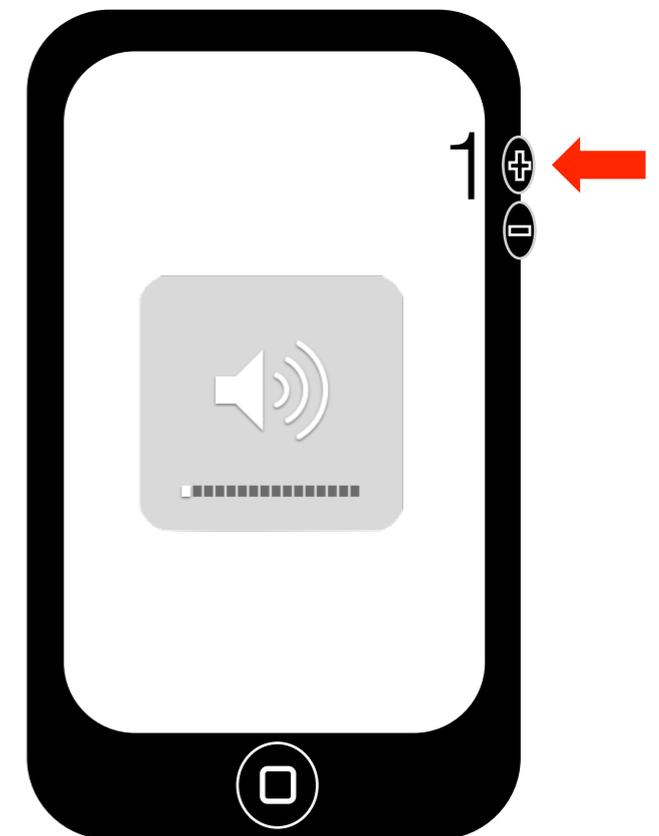
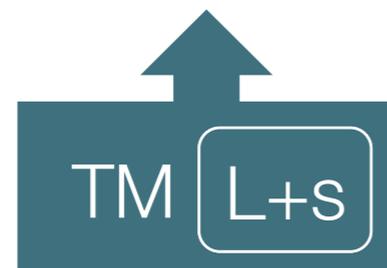


Beispiel – Lautstärke



- Speicherband:

Lautstärke			....	Aktions-Bits				
0	0	1	....		0	0	...	0

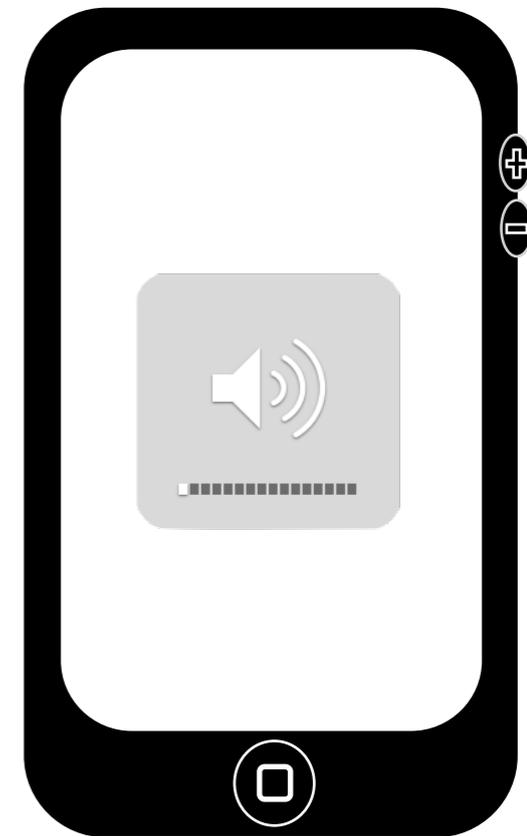
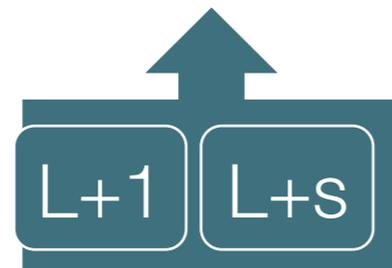


Beispiel – Lautstärke



- Speicherband:

Lautstärke			....	Aktions-Bits				
0	0	1	....	0	0	0	...	0

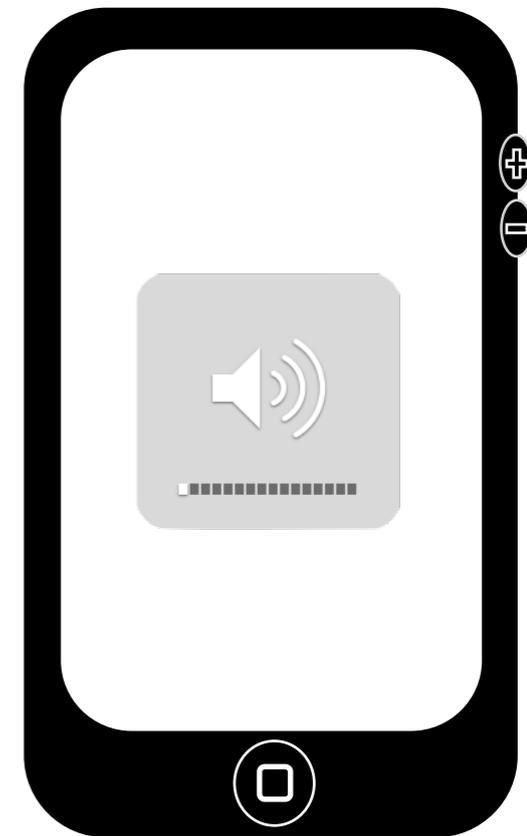
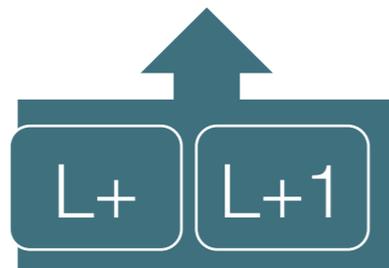


Beispiel – Lautstärke



- Speicherband:

Lautstärke			....	Aktions-Bits				
0	0	1	....	0	0	0	...	0

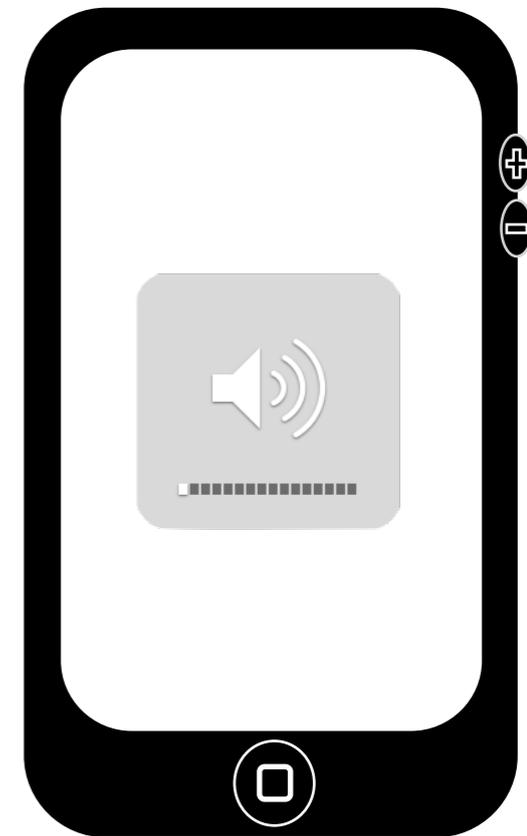
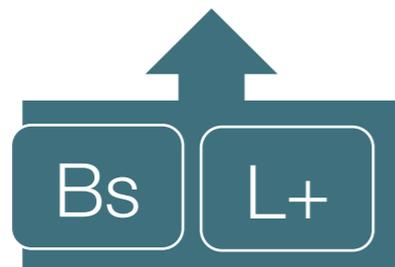


Beispiel – Lautstärke



- Speicherband:

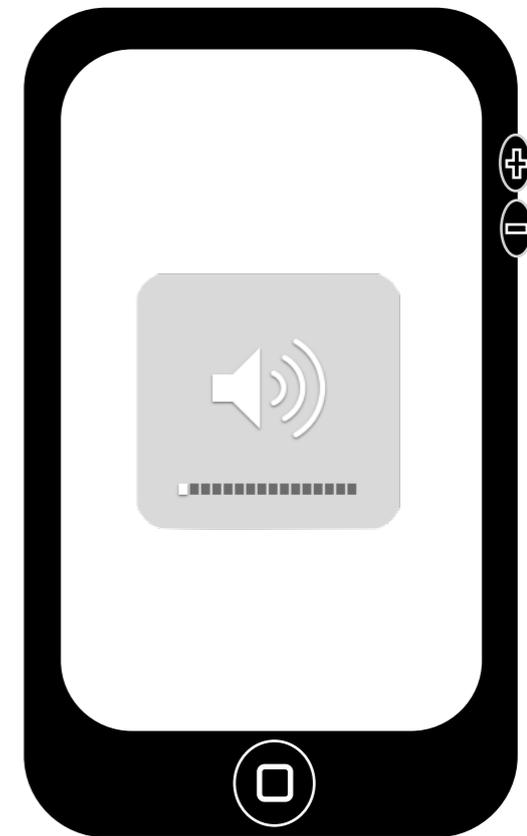
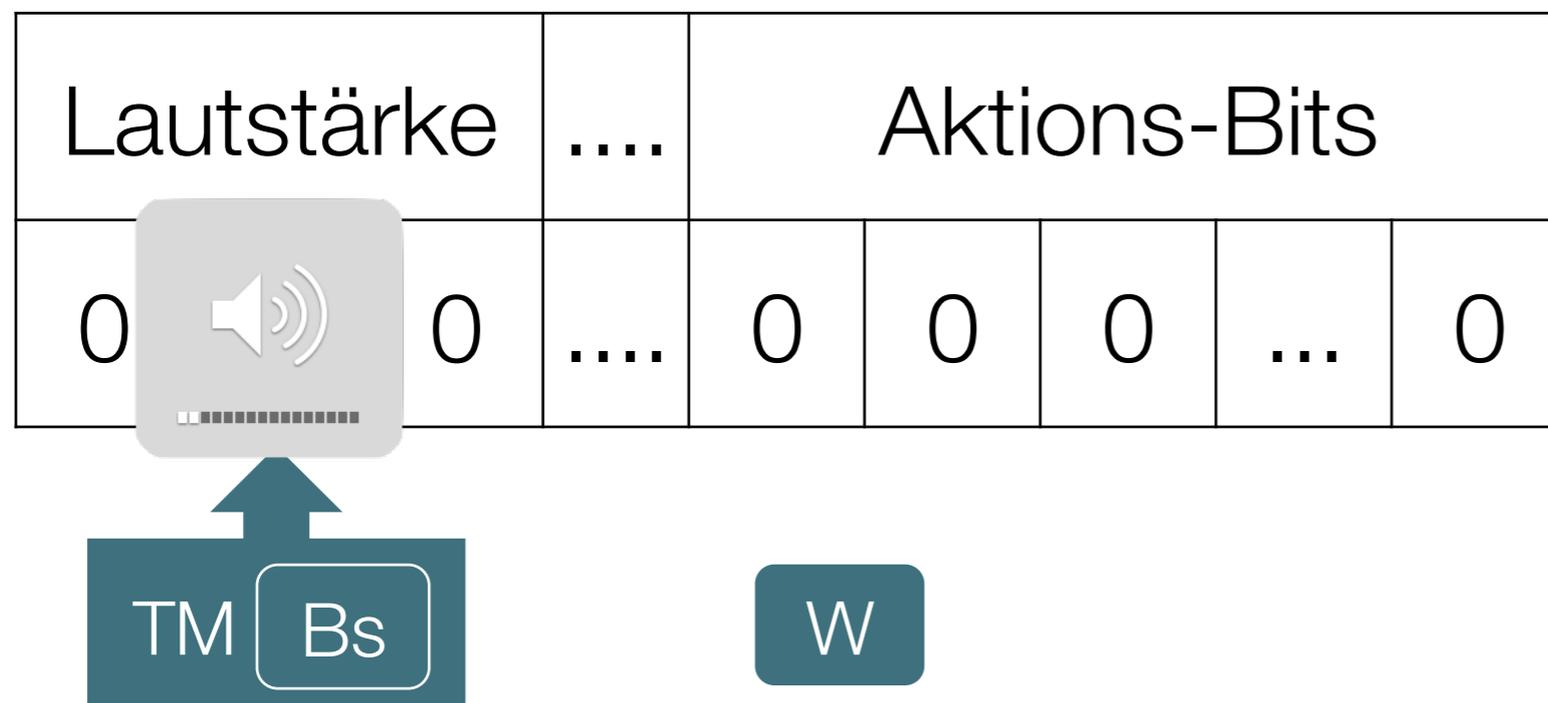
Lautstärke			....	Aktions-Bits				
0	1	0	....	0	0	0	...	0



Beispiel – Lautstärke



- Speicherband:



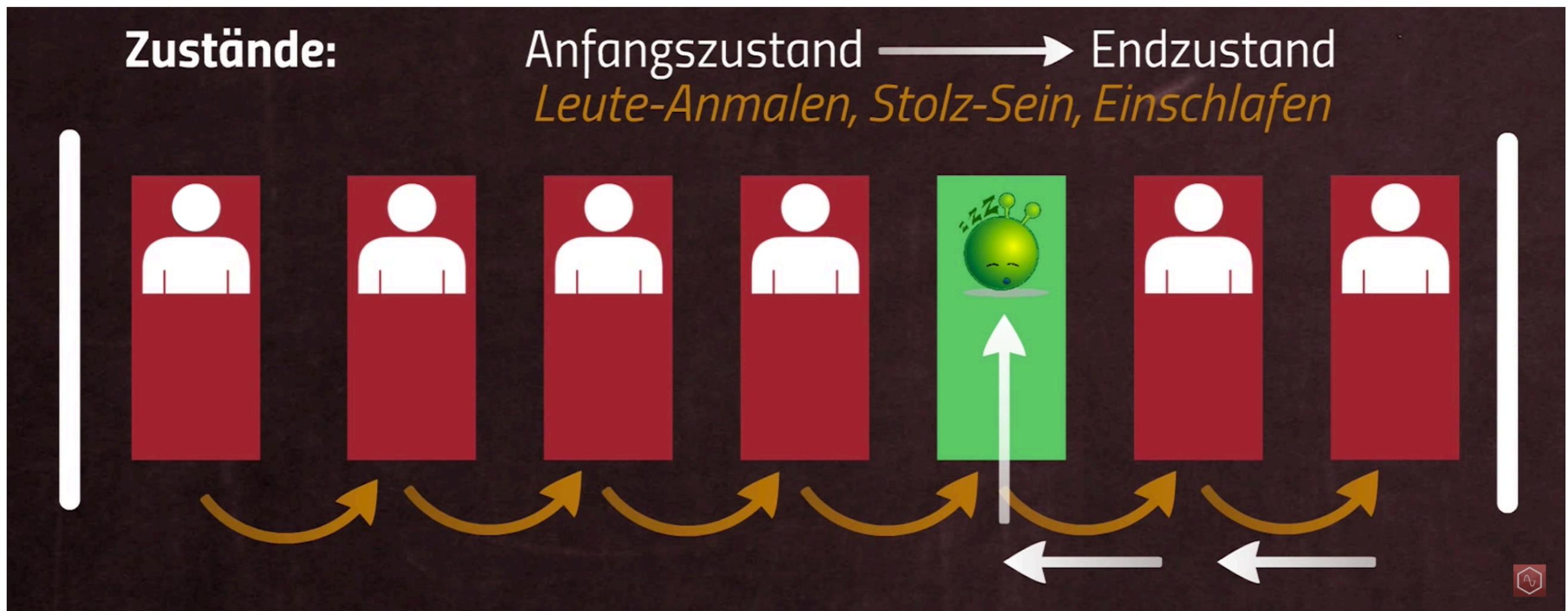


Didaktisches Konzept

Unterrichtsideen

- Angedachte Zielgruppe: Sekundarstufe II sowie HTL
- Lehrplanauszug 9. Schulstufe AHS:
 - Einblicke in wesentliche Begriffe und Methoden der Informatik, ihre typischen Denk- und Arbeitsweisen, ihre historische Entwicklung sowie ihre technischen und theoretischen Grundlagen gewinnen und Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen und Programmen kennen lernen

- Funktionsweise einer Turingmaschine



- Palindromtest



- Palindromtest programmieren (evtl. mit Rekursion)
- LEGO Mindstorms
- Fachübergreifender Unterricht an HTL (Mathematik)

Bereich Vertiefende Switching- und Routingkonzepte

- die theoretischen Grundlagen von Switching- und Routingkonzepten anhand von Graphen erklären;
- theoretische Aussagen über Graphen auf Netzwerktopologien anwenden.

- https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_14_11866.pdf?4dzgm2
- http://www.htl.at/fileadmin//content/Lehrplan/HTL_VO_262_2015/BGBl_II_Nr_262_2015_Anlage_1.11.pdf
- Christel Baier, Alexander Asteroth: Theoretische Informatik: Einführung in Berechenbarkeit, Komplexität und formale Sprachen. Pearson, London (2014).

