PRÜFUNGSTERMIN: 21.06.2006

TEIL 1

THEORETISCHE FRAGEN (50%)

- Prinzipieller Aufbau und Bestandteile einer CPU (Central Processing Unit)
- Erklären Sie folgende Begriffe in kurzen Worten:
  Algorithmus, Register, Flags, Interrupt, Polling, „Embedded Systems“
- Nach welchen Kriterien würden Sie für eine spezielle Anwendung (z.B. für ein Messgerät) einen Mikrocontroller auswählen? (Auswahlkriterien)
- Halbleiterspeicher Übersicht (Tabellenspeicher und Funktionsspeicher).
  Wieso werden PROMs nur mehr selten verwendet?
- Was verstehen Sie unter einem WatchDogTimer(WDT)?
- Sie wollen die Drehzahl von einer Welle mit einem Sensor messen. Dieser Sensor liefert ein Rechtecksignal. Die Frequenz des Rechtecksignals ist proportional zur Drehzahl. Mit welcher On- Chip- Peripherie- Systemkomponente (C167 Mikrocontroller) würden Sie eine Drehzahlmessung durchführen? (Mit Begründung)
- Was verstehen Sie unter dem Begriff „Bussystem“. Warum werden Bussysteme bei industriellen Anwendungen oder im Automobilbereich so gerne eingesetzt?
- Wie wird aus einem in „C“ programmierten Quellcode ein für den Mikrocontroller verständliches Programm generiert? (Grafische Darstellung)

TEIL 2

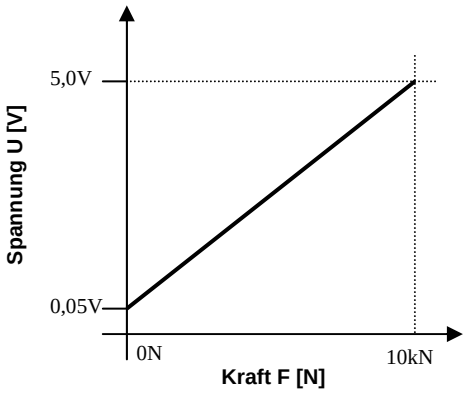
PRAKTISCHES BEISPIEL (50%)

Handhubwagen mit integrierter Waage

Eine elektronische Waage soll entwickelt werden, mit der die Masse einer beladenen Palette direkt auf einem Handhubwagen gemessen werden kann. Der Wägebereich erstreckt sich von 0 bis 1000kg. Die Masse einer Palette ermittelt eine im Handhubwagen integrierten Wägezelle (Dehnungsmessstreifen DMS). Das Ausgangssignal der Wägezelle wird mit einem Instrumentenverstärker aufbereitet. Der Verstärker liefert eine lineare Ausgangsspannung (0,05…5Volt), welche proportional zur Gewichtskraft ist (siehe Diagramm). Diese Spannung wird mit dem C167CR-LM Mikrocontroller mit einer Auflösung von 10Bit (5Volt Referenzspannung) gemessen. Auf einer 4-stelligen Siebensegmentanzeige soll die Masse in [kg] ausgegeben und sekündlich aktualisiert werden. Bei der Anzeige müssen führende Nullen **nicht** unterdrückt werden.

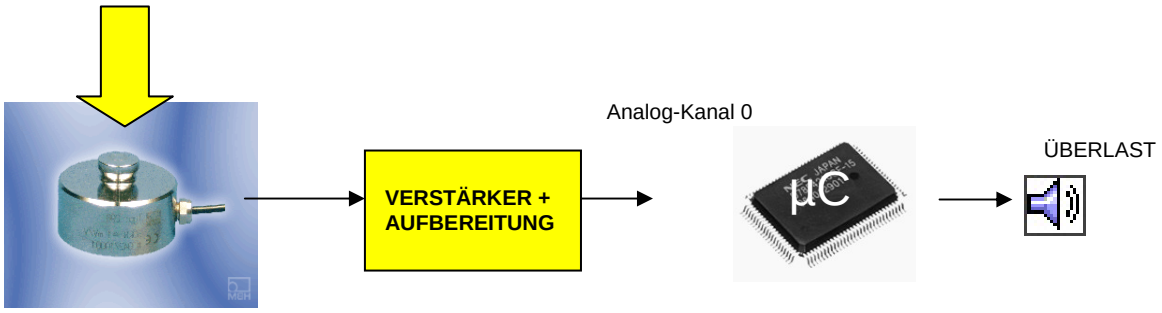
Falls ein Gewicht größer als 1000kg gemessen wird, soll ein Digitalausgang (freier Portpin) für einen Warnsummer gesetzt werden. Kommastellen sind bei der Anzeige **nicht** zu berücksichtigen. (Erdbeschleunigung g = 9,81m/s²).

SPANNUNGS – KRAFT – DIAGRAMM:



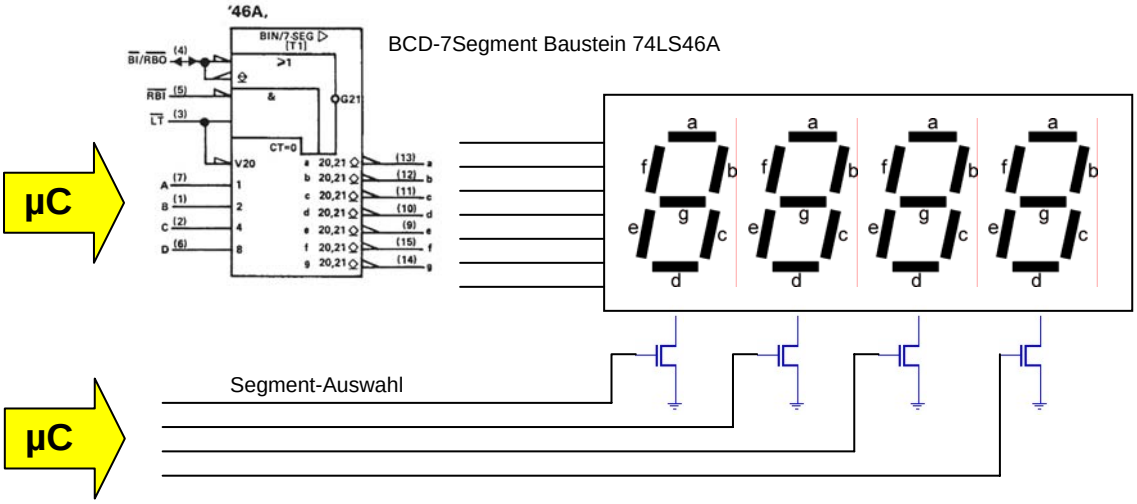
Geradengleichung: y = k.x +d

KRAFTAUFNEHMER (DMS)



Symbolischer Schaltplan:

Für die 4-stellige Siebensegmentanzeige steht ein BCD zu 7-Segment Baustein (74LS46A) mit 4 digitalen Eingängen (A, B, C, D) zur Verfügung. Die Siebensegmentanzeige soll mittels Multiplex-Ansteuerung betrieben werden.



Funktionsdiagramm 74LS46A:

'46A, '47A, 'LS47 FUNCTION TABLE (T1)

DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS						BI/RBO†	OUTPUTS							NOTE
	LT	RBI	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	
1	H	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
2	H	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	
3	H	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	
4	H	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
5	H	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	
6	H	X	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
7	H	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1
8	H	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	
9	H	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
10	H	X	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	
11	H	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	
12	H	X	H	H	L	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
13	H	X	H	H	L	H	H	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	
14	H	X	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
15	H	X	H	H	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
BI	X	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
RBI	H	L	L	L	L	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
LT	L	X	X	X	X	X	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	4

H = high level, L = low level, X = irrelevant

Aufgabe:

Entwickeln Sie einen C-Quellcode für einen C167CR-LM Mikrocontroller, mit dem die elektronische Waage realisiert werden kann.