

<b>Ostfalia</b> Hochschule für angewandte Wissenschaften  Fakultät Fahrzeugtechnik Prof. Dr.-Ing. V. von Holt Institut für Fahrzeugsystem- und Servicetechnologien		Modulprüfung	Name:.....
		Mikroprozessortechnik	Vorname.....
		BPO 2011	Matr.Nr.:.....
		BPO 2008	Unterschrift.....
		SS 2014 01.07.2014	

Zugelassene Hilfsmittel: **Einfacher Taschenrechner**  
Zeit: 60 Minuten

Punkte:

1 (22)	2 (14)	3 (24)	Punktsumme (max. 60)	Prozente

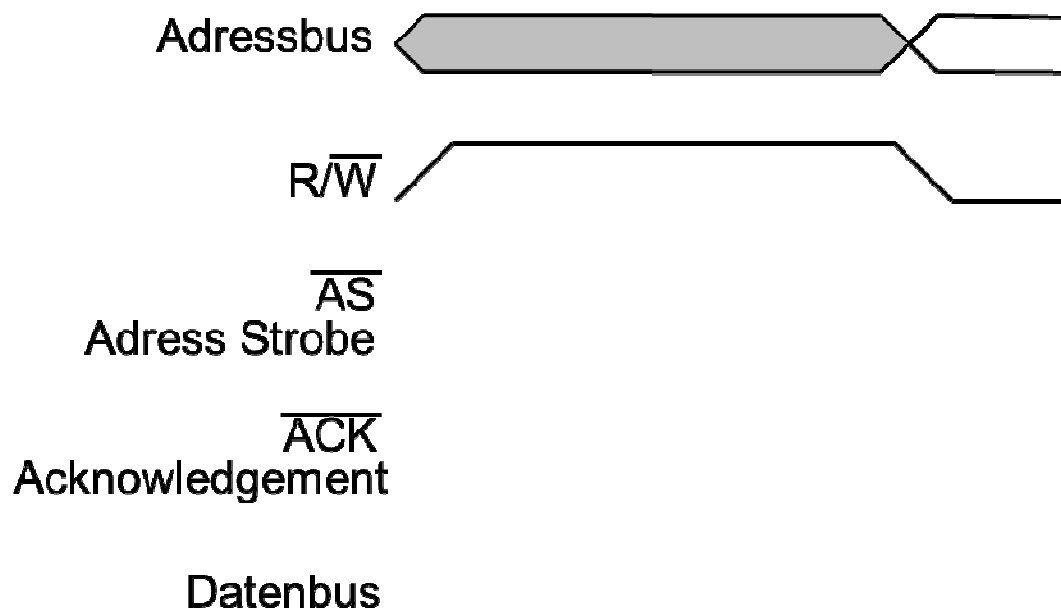
Note Klausur (70%)	Note Labor (30%)	Gesamtnote

## Aufgabe 1 (22 Punkte) – Rechnerarchitektur

- a) (4 P) Was versteht man unter einer Speicherhierarchie (Skizze)?
- b) (2 P) Welche Grundannahmen über Programmcode und Programmdateien liegen dem Aufbau und der Funktion von Speicherhierarchien zugrunde?
- c) (2 P) Worin besteht der Unterschied zwischen vollassoziativem, mehrfach-assoziativem und direkten Cachespeichern bezogen auf den Hardwareaufwand?
- d) (2 P) Ein Mikrorechnersystem mit einem Adressraum von 64 kByte verfügt über einen 4-fach-assoziativen Cachespeicher mit 8 Sätzen und einer Block(Satz)-Größe von 4 Byte . Aus welchen Adressbits wird der Cache-Satz bestimmt und welche Adressbits dienen als Tag?
- e) (2 P) Warum ist die einfache Zusammenschaltung mehrerer „normaler“ Gatterausgänge (Gegentaktendstufe) an einem Bus elektrisch nicht möglich?

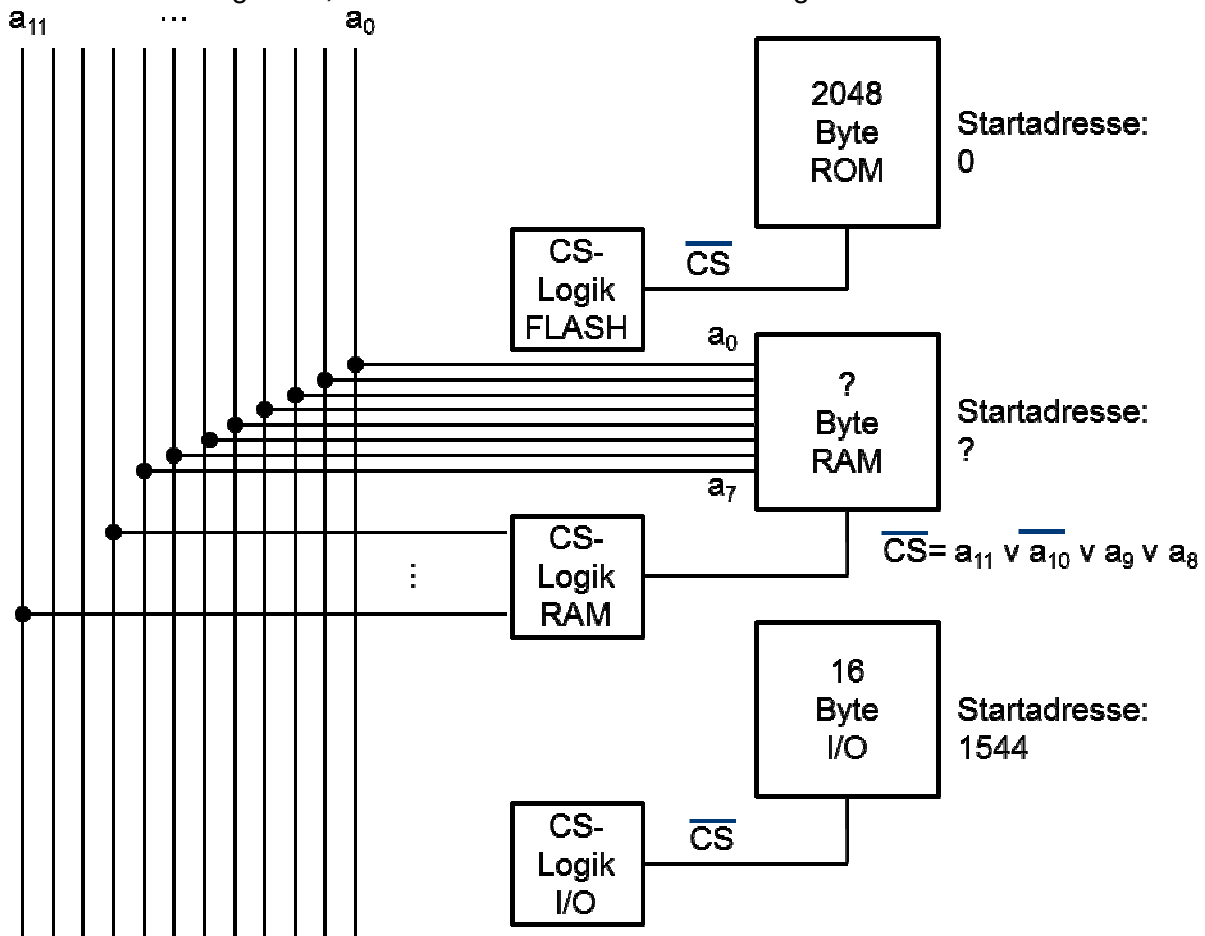
- f) (4 P) Skizzieren Sie eine Möglichkeit wie Gatter bezogen auf die unter e) dargestellte Problematik an die Steuerleitungen eines Busses angekoppelt werden!  
Wie nennt man diese Art der Ankopplung?

- g) (6 P) Ergänzen Sie in der untenstehenden Skizze den Verlauf der 3 Signale „Adress Strobe“, „Acknowledgement“ und „Datenbus“ für den Lesezugriff bei einem Asynchronen Systembus! Geben Sie bei Signalwechseln die damit verbundene Information mit an!



## Aufgabe 2 (14 Punkte) – Adressdekodierung

Ein Mikroprozessorsystem mit einem **12-Bit-Adressbus** soll mit einem **ROM**, einem **RAM** und einem **I/O-Baustein** bestückt werden. Die Speichergrößen sowie die Startadressen von ROM und I/O sind in der u.a. Skizze dargestellt, das RAM ist bereits an den Bus angeschlossen.



- (2 P) Wie viele Adressleitungen benötigt der ROM-Baustein für die interne Adressierung? Verbinden Sie die Adressleitungen des ROM und der zugehörigen Chip-Select-Logik mit dem Bus!
- (2 P) Geben Sie den logischen Ausdruck für die CS-Logik des ROM an!
- (4 P) Geben Sie Speichergröße sowie Startadresse des RAM anhand des Busanschlusses und der angegebenen CS-Logik an!
- (2 P) Wie viele Adressleitungen benötigt der I/O-Baustein für die interne Adressierung? Verbinden Sie die Adressleitungen des I/O-Baustein und der zugehörigen Chip-Select-Logik mit dem Bus!
- (4 P) Geben Sie den logischen Ausdruck für die CS-Logik des I/O-Bausteins an!

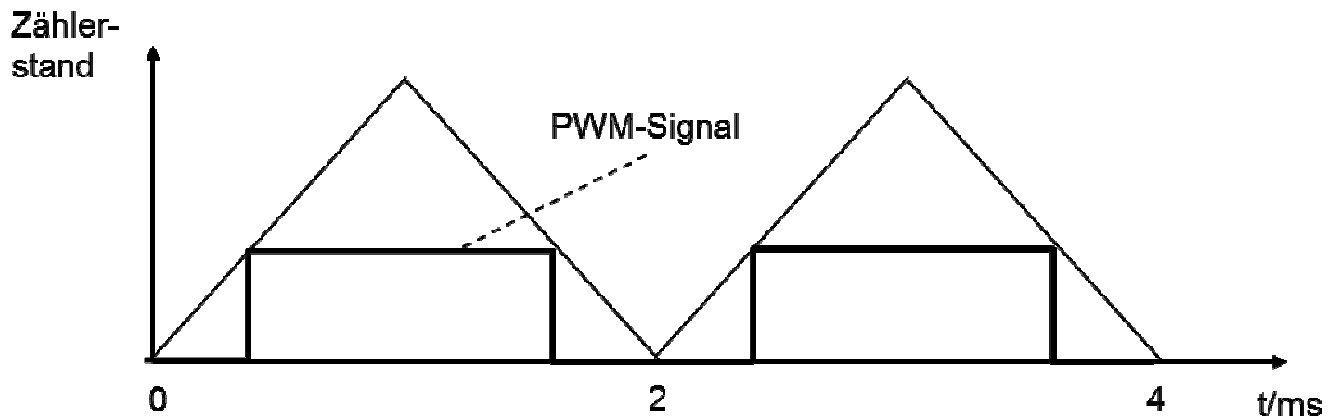
### Aufgabe 3 (24 Punkte) – PWM-Signal-Erzeugung

Gegeben sei ein mit **20 MHz** getakteter Mikrocontroller. Dieser soll zur Motorsteuerung mittels eines PWM-Signals eingesetzt werden. Da der Mikrocontroller über keinen PWM-fähigen Timer verfügt, soll das Signal mit einer Software-Timersteuerung erzeugt werden.

Die Ausgabe des PWM-Signals soll auf dem digitalen **I/O-Pin PB3** erfolgen.

Zur Verfügung steht ein **8-Bit-Timer** mit dem **Vergleichsregister OCR** und dem **Überlauf-Flag OVF**. Die möglichen **Vorteiler** des Timers sind **1 – 2 – 4 – 8 – 16 – 32 – 64 – 128 – 256 – 512 – 1024**.

Das nachfolgend dargestellte PWM-Signal soll die folgende Gestalt mit einem **Tastverhältnis** von **60:40** haben!



- (1 P) Berechnen Sie die Periodendauer des Mikrocontrollers!
- (1 P) Berechnen Sie die Periodendauer (Überlauf) des 8-Bit-Timers mit Vorteiler 1!
- (2 P) Bestimmen Sie anhand des o.a. Timingdiagramms die Frequenz und die Taktdauer des PWM-Signals!
- (2 P) Bestimmen Sie die Dauer der aktiven (,1') sowie der inaktiven (,0') Phase des PWM-Signals!
- (4 P) Wählen Sie für die beiden Phasen anhand der unter d) berechneten Dauern passende Vorteilerwerte für den Timer aus!

- f) (4 P) Auf welchen Wert müssen Sie das Vergleichsregister in den beiden Phasen setzen?
- g) (4 P) Welche prozentuale Abweichung von den unter d) bestimmten Phasendauern ergibt sich durch die Wahl der Vorteiler und Vergleichswerte? Welche Dauer und Frequenz hat das resultierende PWM-Signal?
- h) (6 P) Geben Sie in Pseudocode an, wie eine Funktion zur Erzeugung des PWM-Signals auszusehen hätte! (Wichtig sind vor allem die Befehle zur Timersteuerung!)