

## VORANKÜNDIGUNG Integrierte Veranstaltung „Mixed Signal Baugruppen“

### Vacuum Tube Computing (Teil 1)

**Nachbau des ersten Rechners von Nixdorf (1952) mit ca. 600 Röhren und Bau des 4-Bit-Rechners SPACE AGE 3 mit der Funktion eines Taschenrechners mit ca. 1800 Röhren**

**In Kooperation mit dem Heinz-Nixdorf-Museumsforum in Paderborn**

*Das erste Teilstemmer findet im Sommersemester 2020 im Rahmen der Lehrveranstaltung Projekt Elektronik statt, das zweite Teilstemmer 2 findet im Wintersemester 2020/21 im Rahmen der Lehrveranstaltung Mixed Signal Baugruppen statt.*

Während Computer im Alltag immer leistungsfähiger und komplexer werden, kehren wir zu den Ursprüngen der Computertechnik zurück. Unsere Ziele ist nicht möglichst viele Rechenoperationen in möglichst kurzer Zeit, auf möglichst kleinem Raum bei möglichst wenig Energieverbrauch zu erreichen, sondern möglichst viel Erkenntnis und Spaß pro Rechenoperation zu erleben. Mit den heutigen hochintegrierten Rechnerbausteinen ist ein sehr effektives Arbeiten möglich. Es besteht aber auch möglicherweise die Gefahr, dass man aufgrund der in diesen Bausteinen bereits vorgefundenen Komplexität des Vorgefertigten den Mut zum Beschreiten gänzlich neuer Lösungswege verliert und nur noch das für realisierbar hält, wofür bereits Vorgesagtes aus dem Angebot der Halbleiterhersteller bereitsteht. Entwicklung und Aufbau eines Rechners aus diskreten Elementen führen zu neuen, möglicherweise überraschenden, Einsichten und Perspektiven. Der Rechner ist keine „Black Box“ mehr sondern er wird bis auf die Ebene der einzelnen Schaltelemente verstanden. Der besondere Reiz eines Röhrenrechners ist, dass diese Schaltelemente intuitiv verständlich und direkt sichtbar sind. Das Erlebnis, dass man unter der ausschließlichen Verwendung einfacher, sofort verständlicher Bauteile selbst einen funktionsfähigen Rechner herstellen kann, ermutigt dazu, auch mit aktueller Technik unkonventionelle, eigene Lösungswege zu beschreiten.

Hierzu arbeiten wir parallel an zwei Teilprojekten:

- Nachbau des ersten Rechners von Heinz Nixdorf, der dann im Heinz-Nixdorf-Museumsforum in Paderborn ausgestellt werden wird.
- Bau des 4-Bit-Rechners SPACE AGE 3, der auf einer proprietären Architektur basiert die Funktion eines Taschenrechners ausführt.

Für einen effizienten Aufbau und eine strukturierte Testbarkeit dieser Rechner setzen wir aktuelle Technik zur Simulation und zum rechnergestützten Funktionstest ein. Beide Rechner werden in höchster professioneller Qualität für den Dauereinsatz im Ausstellungsbetrieb realisiert.



Der SPACE AGE 3 baut auf dem aus 3400 Transistoren bestehenden SPACE AGE 1 auf, der im Rahmen dieser Lehrveranstaltung konzipiert und gebaut wurde und seit 2015 im Heinz-Nixdorf-Museumsforum als von den Besuchern bedienbares Ausstellungsstück arbeitet. Die parallele Arbeit an den beiden unterschiedlichen, dynamischen und statischen Rechner-Architekturen ermöglicht interessante, vergleichende Gegenüberstellungen.

Selbstverständlich ist es unmöglich, diese Rechner in zwei Semestern fertigzustellen. Diese Veranstaltung ist daher der Beginn einer Veranstaltungsreihe, die über insgesamt 6 Semester geplant ist. Die Teilnehmer/innen dieser Veranstaltung haben die Möglichkeit und werden ausdrücklich dazu ermutigt, über das Ende dieser ersten Veranstaltung hinaus weiter am Aufbau der Rechner mitzuwirken.

Diese Veranstaltung „bringt“ 6 LP für jedes der beiden Semester und kann sowohl im Master- als im Bachelorstudium besucht werden. Die Gruppengröße ist auf 6 Studierende limitiert, um eine effiziente praktische Arbeit zu ermöglichen. Die Lehrveranstaltung ist in ganztägige Theorietermine, ebenfalls ganztägige Praxetermine (zeitversetzt in mehreren Kleingruppen mit 2 bis 3 Personen) und den abschließenden Vortragstermin gegliedert. Die Termine finden in der Regel Samstags, in der Praxisphase auch nach Absprache an Sonn- und Feiertagen im Entwicklungslabor der TIGRIS Elektronik GmbH in Berlin-Lankwitz statt. Zeitlich gemittelt ergeben sich für alle Studierenden 1,5 bis 2 ganztägige Termine im Monat.

#### **Kontakt:**

Betreuender Professor: Prof. Dr. Ing. R.Orglmeister (reinhold.orglmeister@tu-berlin.de) Dozenten: Henry Westphal (hw@tigris.de) und Lukas Hey (lukas.hey@tigris.de)  
Weitere Informationen im Internet unter: [https://www.emsp.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/mixed\\_signal\\_baugruppen/](https://www.emsp.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/mixed_signal_baugruppen/)

**Wenn dieser Aushang Ihr Interesse geweckt hat, dann bitten wir Sie um möglichst frühzeitige Kontaktaufnahme unter [hw@tigris.de](mailto:hw@tigris.de). Die Anmeldung zu dieser Veranstaltung ist ab sofort möglich.**



Wir danken der Firma BTB-Elektronik, die uns die benötigten Röhren zur Verfügung gestellt hat und damit dieses Projekt ermöglicht hat.