

# Echtzeitsysteme

Christoph Haas

4. Juni 2014



## Inhaltsverzeichnis

|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | Einleitung                          | 2 |
| 2 | Einführung in Echtzeitsysteme       | 2 |
| 3 | Einsatzgebiete von Echtzeitsystemen | 3 |
|   | Abbildungsverzeichnis               | 4 |
|   | Literatur                           | 4 |

## 1 Einleitung

In diesem Artikel möchte ich einen kurzen Überblick über das sehr interessante Thema Echtzeitsysteme geben. Außerdem werde ich auf die Vorteile und den Nutzen von Echtzeitsystemen im täglichen Gebrauch näher eingehen.

## 2 Einführung in Echtzeitsysteme

Unter Echtzeitsystemen versteht man Systeme, welche eine bestimmte Aufgabe in Echtzeit, also möglichst ohne Verzögerung, bewerkstelligen können. Echtzeit bedeutet, dass das Ergebnis einer Aufgabe innerhalb einer fest definierten Zeit korrekt berechnet werden kann. Diese Zeitspanne muss nicht zwangsläufig sehr klein sein, sie muss nur an das Problem angepasst werden. Falls das System das Ergebnis nicht in der vorgegebenen Zeitspanne berechnen kann, oder das Ergebnis falsch berechnet wird hat das System versagt.

Man kann hier prinzipiell zwischen harter und weicher Echtzeit unterscheiden, wie in [Abbildung 1](#) veranschaulicht wird. Bei harten Echtzeitsystemen muss das Ergebnis bis zur Deadline fertig berechnet sein. Sollte dies nicht der Fall sein hat das System versagt. Bei weichen Echtzeitsystemen hingegen ist die Deadline eher ein Richtwert den es nicht zu überschreiten gilt. Solange die Zeitüberschreitung noch in einem Toleranzbereich liegt hat das System seine Aufgabe erfüllt. [[Richling 2003](#), S. 2-5]

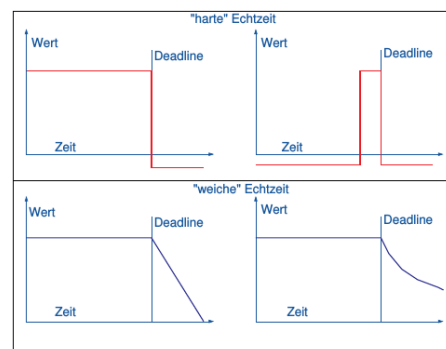


Abbildung 1: harte und weiche Echtzeitsysteme

### 3 Einsatzgebiete von Echtzeitsystemen

Echtzeitsysteme werden heutzutage vielerorts eingesetzt. Beispielsweise bei Computerprogrammen wie z.B. Spielen, wo die Reaktionszeit so gering wie möglich sein muss, damit noch genügend FPS<sup>1</sup> dargestellt werden können.

Verwendet werden Echtzeitbetriebssysteme auch bei der Audibearbeitung in Tonstudios. Weitere Anwendungsgebiete gibt es in der Robotik, bei der Verwendung von Werkzeugmaschinen sowie bei Kraftfahrzeugen und in der Medizintechnik.

#### 3.1 Verwendung in Kraftfahrzeugen

In einem PKW werden viele Echtzeitsysteme verwendet, welche auch miteinander in Echtzeit kommunizieren müssen.

Ein sehr wichtiger Verwendungszweck ist der Airbag. Dieser ist ein klassisches Beispiel für ein hartes Echtzeitsystem. Die Deadline, die vom Erkennen des Aufpralls bis hin zum Öffnen des Airbags eingehalten werden muss, bewegt sich hier im Bereich weniger Millisekunden.

Man erkennt hierbei auch weitere Anforderungen die ein Echtzeitsystem erfüllen muss:

- **Verlässlichkeit:** Sprich sicher und fehlerfrei
- **Schnelligkeit:** Deadlines sollen nicht überschritten werden

In einem Auto verhält sich ein Echtzeitsystem wie ein Regler.

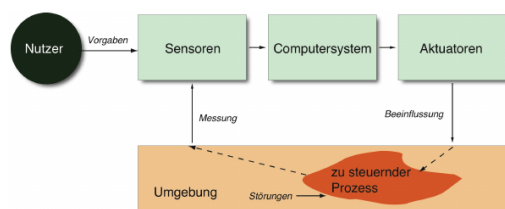


Abbildung 2: Echtzeitsystem  
Regelkreis

Solche Regelkreise wie sie in Abbildung 2 sichtbar sind werden im KFZ<sup>a</sup> noch für das ABS<sup>b</sup>, die Steuerung der Bremsen und Bremslichter und zur Ansteuerung des Motors verwendet.

<sup>a</sup>Kraftfahrzeug  
als <sup>b</sup>Anti Blockier System

Die Deadlines für die zu regelnden Größen in einem Fahrzeug hängen meist eng mit der Sicherheit des Fahrgastes zusammen. Die Ansteuerung der Bremslichter darf daher mehr Zeit in anspruch nehmen, wo hingegen das Bremsen sehr schnell erfolgen muss. [Werner 2009] [Pfau 2002]

<sup>1</sup>Frames per second

Echtzeitsysteme sind also in der heutigen Welt nicht mehr wegzudenken und bekommen auch in der Zukunft immer mehr Aufmerksamkeit.

Speziell in den Gebieten der Medizinen, für Herzschrittmacher, Hörgeräte und Neuroprothesen werden Echtzeitsysteme immer wichtiger.

## Abbildungsverzeichnis

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | harte und weiche Echtzeitsysteme . . . . . | 2 |
| 2 | Echtzeitsystem als Regelkreis . . . . .    | 3 |

## Literatur

[Pfau 2002] PFAU, Andreas: *Echtzeitsysteme*. [http://www2.cs.uni-paderborn.de/cs/ag-schaefer/Lehre/PG/SHUTTLE/seminar/Andreas\\_Echtzeitsysteme.pdf](http://www2.cs.uni-paderborn.de/cs/ag-schaefer/Lehre/PG/SHUTTLE/seminar/Andreas_Echtzeitsysteme.pdf). Version: 2002

[Richling 2003] RICHLING, Dipl.-Inf. J.: *Echtzeitsysteme: Grundlagen*. <https://www2.informatik.hu-berlin.de/~richling/emes2003/03-RealTime.pdf>. Version: 2003/2004

[Werner 2009] WERNER, Prof. M.: *Echtzeitsysteme*. <http://osg.informatik.tu-chemnitz.de/lehre/old/ss09/ezs/ezs-03-Requirements-a4.pdf>. Version: 2009