

# Physik – Praktikum

## Protokoll

### für Versuch 5.2

Bert Wesarg ,  
Georg Kuschk -  
Gruppe 12

19.05.2003

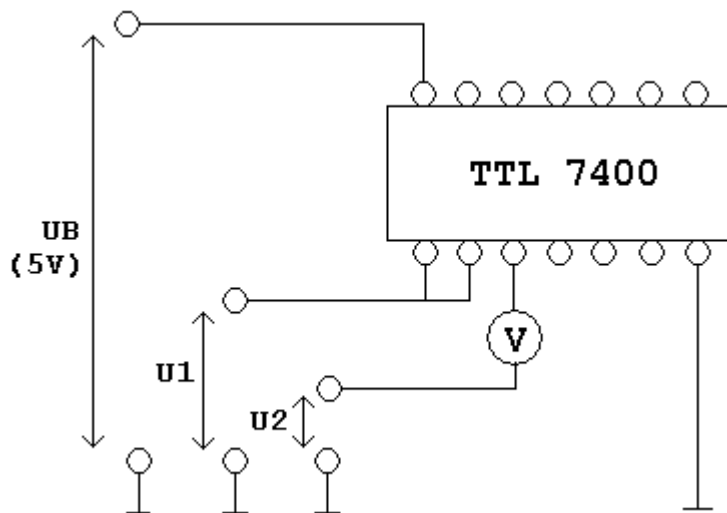
#### Inhaltsverzeichnis :

1. Übertragungskennlinien ermitteln
2. Vergleich der Kennlinien
3. Umschaltspannungen direkt messen
4. Störspannungsabstand
5. Zusatz : Übertragungskennlinie eines belasteten TTL Gatters

# 1. Übertragungskennlinien ermitteln

## TTL Gatter (7400) :

Versuchsaufbau :

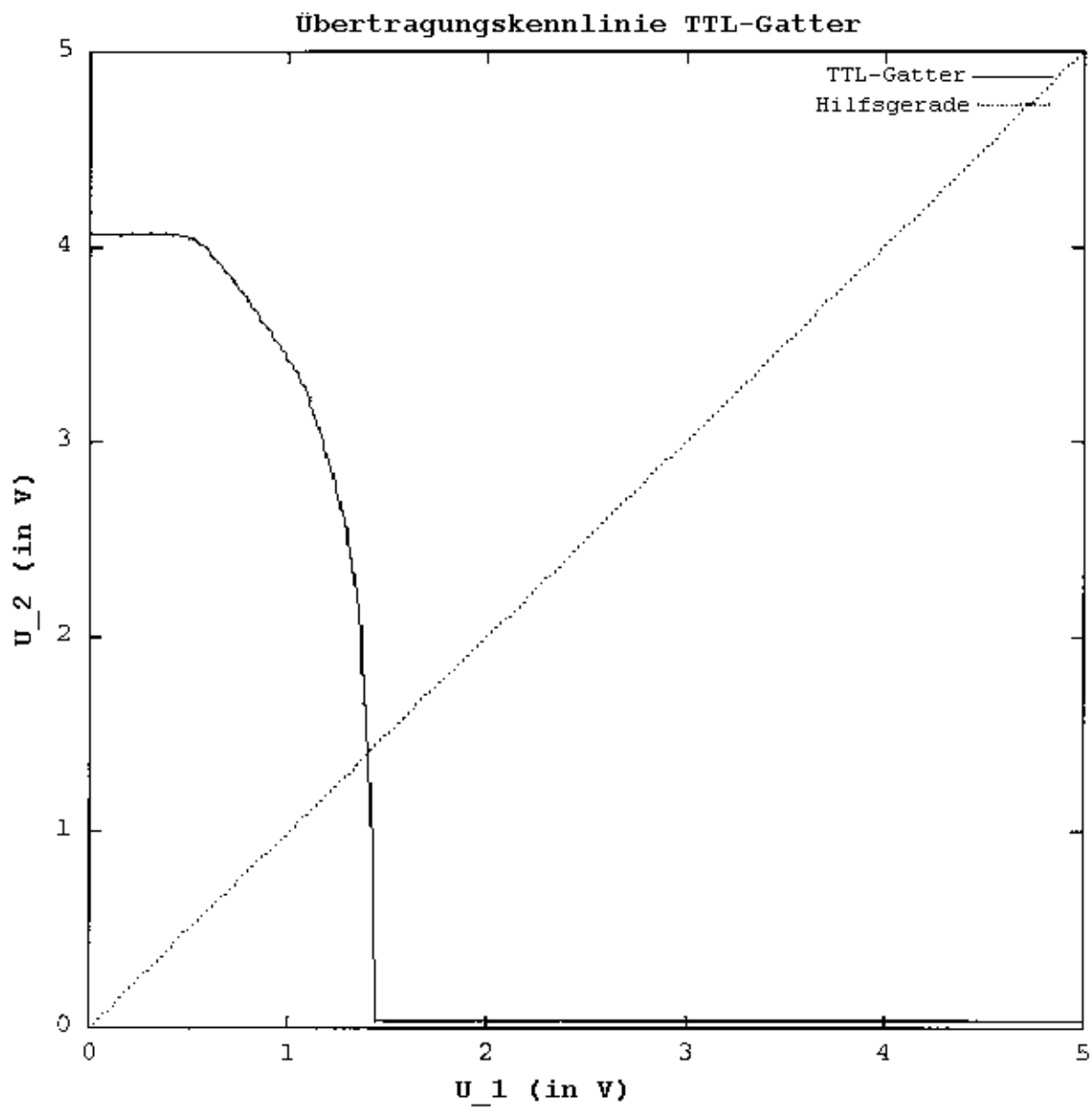


Die Umgebungsvariablen waren wie folgt gegeben :

- Betriebsspannung  $U_B = 5.10 \text{ V}$
- Raumtemperatur  $T = 24 \text{ }^\circ\text{C}$  (in Ordnung, da Gatter für  $0\text{-}70^\circ\text{C}$  ausgelegt)
- Lastfaktor = 0 (Eingang unbelastet, da das Multimeter bei Spannungsmessung hohen Widerstand hat und dadurch ein geringer Strom fließt)

Die Übertragungskennlinie wurde durch 50 Messungen für  $U_1$  gleichverteilt im Intervall  $0..5\text{V}$  ermittelt.

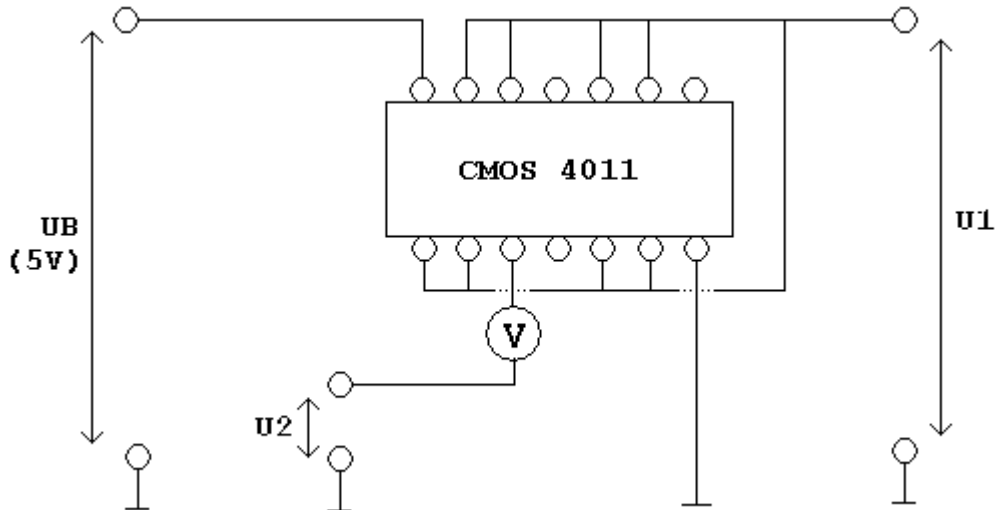
Es ergab sich folgende Kennlinie :



Die Umschaltspannung wurde mit  $U_U = 1.4$  V abgelesen.

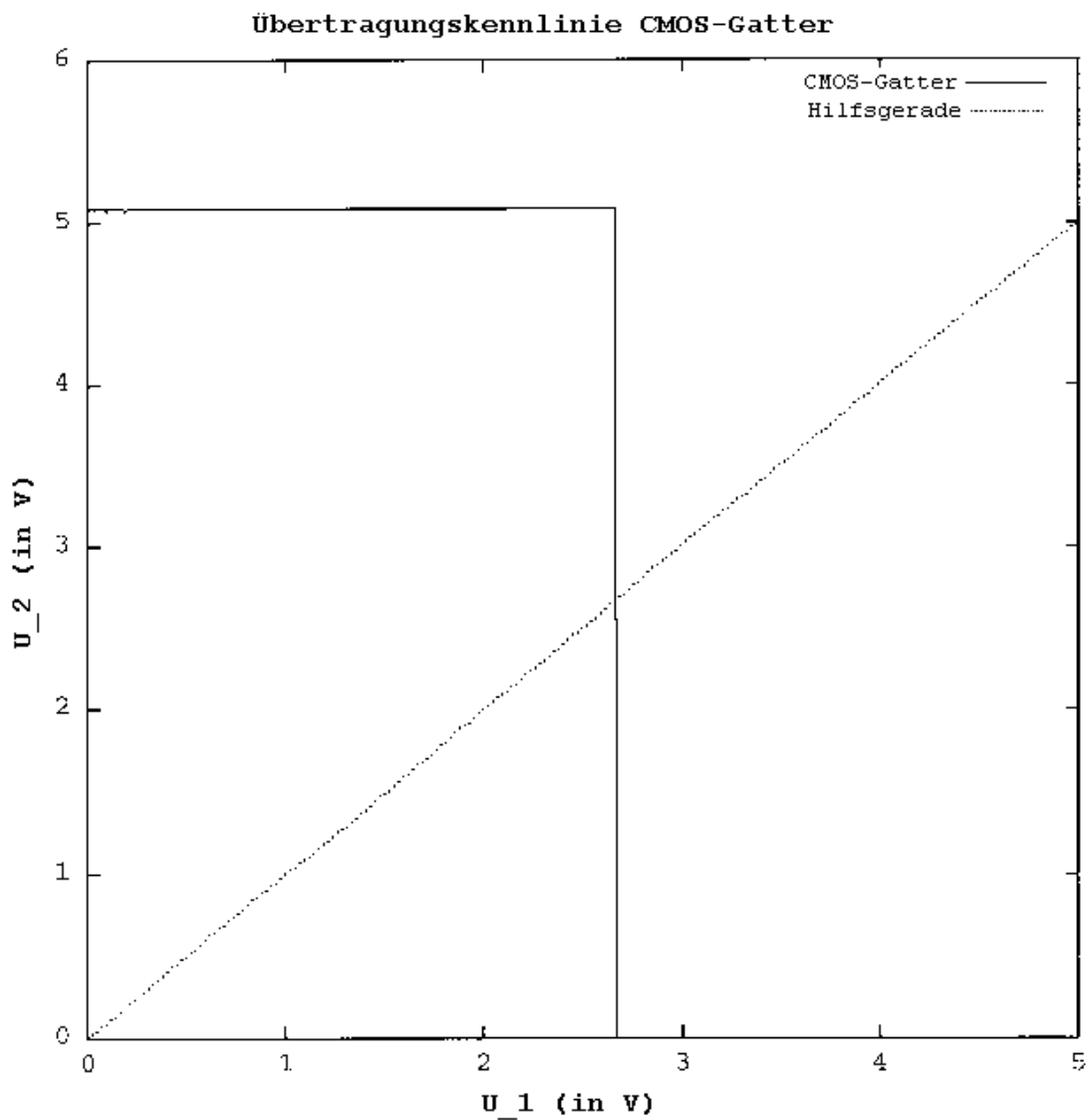
## CMOS Gatters (4011) :

Versuchsaufbau :



Die Übertragungskennlinie wurde wieder durch 50 Messungen für  $U_1$  gleichverteilt im Intervall 0..5V ermittelt.

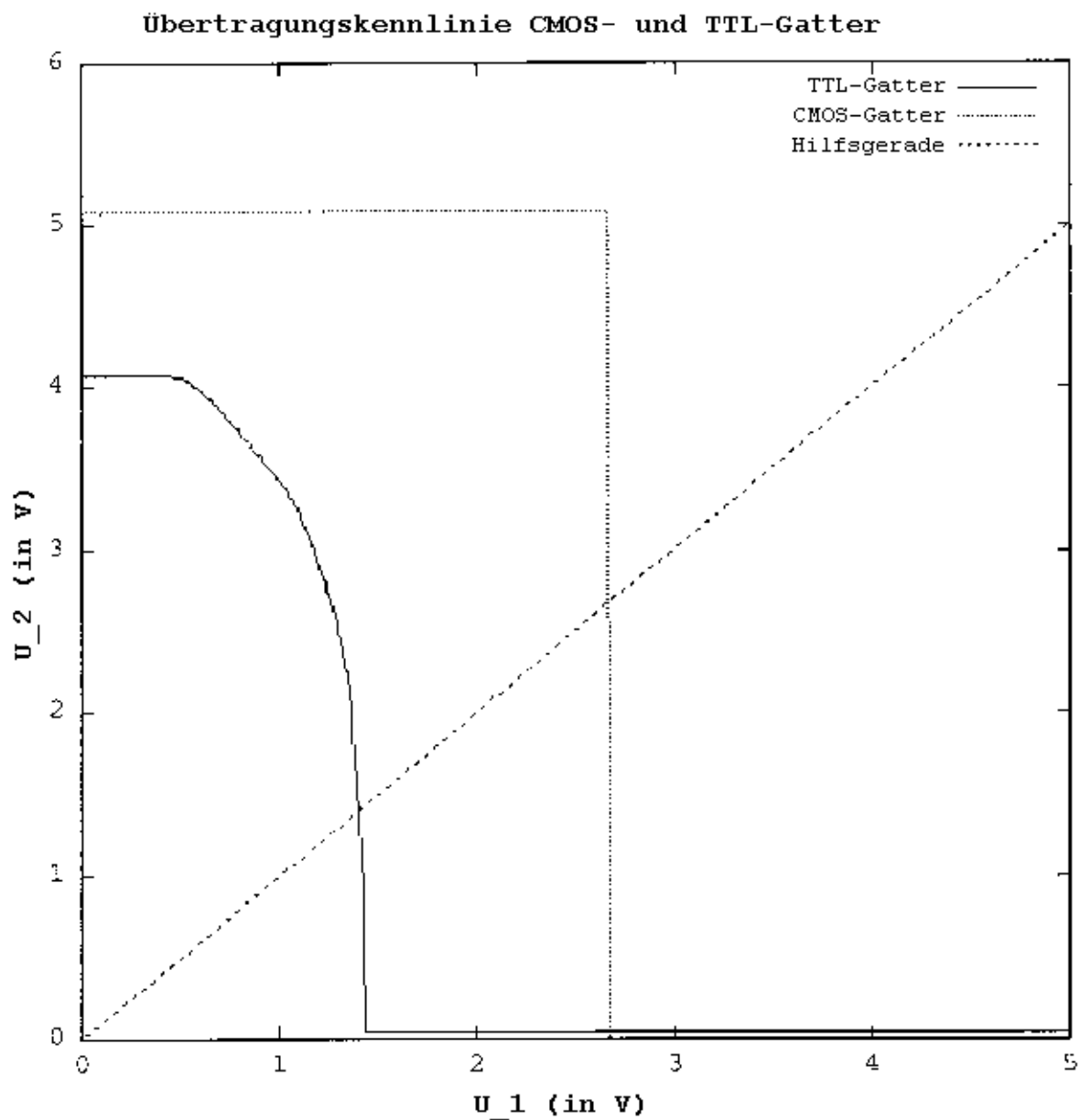
Es ergab sich folgende Kennlinie :



Die Umschaltspannung wurde mit  $U_U = 2.7V$  abgelesen.

## 2. Kennlinienvergleich :

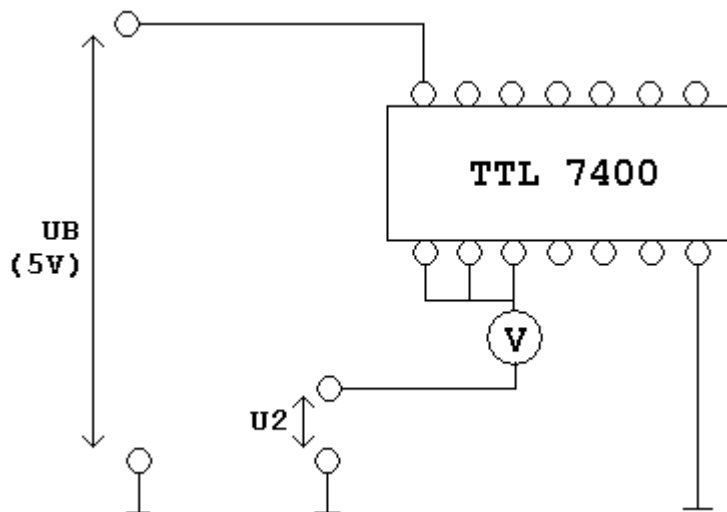
Die beiden Übertragungskennlinien im Vergleich :



### 3. Direkte Messung der Umschaltspannungen :

#### TTL Gatter (7400) :

Versuchsaufbau :



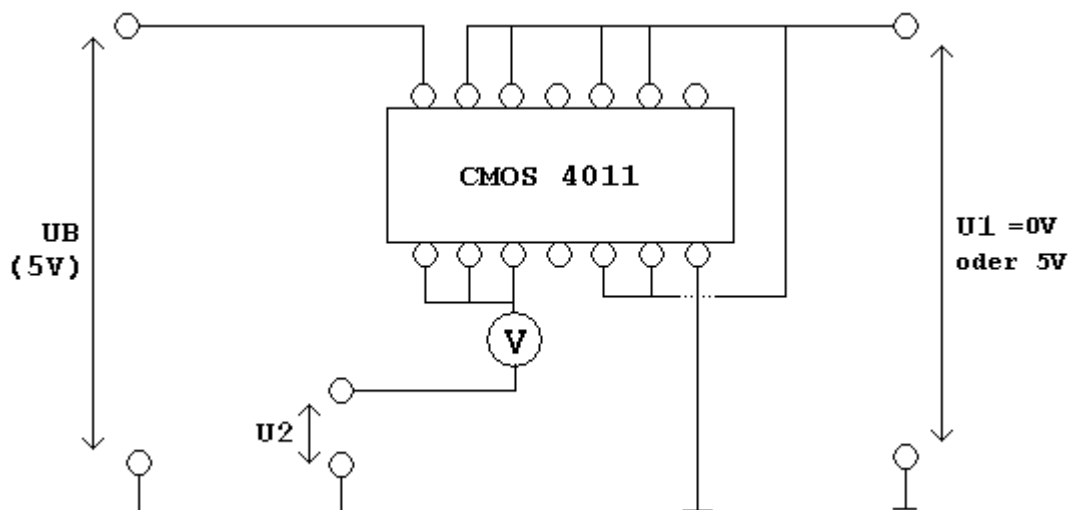
Zur direkten Bestimmung der Umschaltspannung wurde der Ausgang auf die Eingänge gelegt. Dies ist möglich, da die NAND-Funktion invertierende Eigenschaft besitzt.

Es ergab sich :  $U_U = 1.34 V$

Die Abweichung zum aus der Übertragungskennlinie ermittelten Wert resultiert daraus, daß bei dieser Art der Messung das Gatter in einem Spannungsbereich arbeitet, der zwischen LOW und HIGH liegt. Dadurch wird die digitale Arbeitsweise nicht mehr gewährleistet.

#### CMOS Gatters (4011) :

Versuchsaufbau :



Auch hier wurde zur direkten Bestimmung der Umschaltspannung der Ausgang auf die Eingänge gelegt.

Es ergab sich :  $U_U = 2.86 V$

Die Abweichung zum aus der Kennlinie abgelesenen Wert resultiert auch hier in der Ansteuerung mittels Spannungen zwischen LOW und HIGH.

#### 4. Störspannungsabstand :

Der Störspannungsabstand für CMOS-Schaltkreise ist auf jeden Fall größer als der von TTL-Schaltkreisen.

Das CMOS-Gatter schaltet im Vergleich zum TTL-Gatter „schärfer“, d.h. bei Anlegen der Schwellspannung wird sofort und vollständig durchgeschaltet und nicht „allmählich“ wie beim TTL-Gatter.

Also können die auftretenden Störspannungen beim CMOS größer sein als beim TTL ohne dass die Funktionsweise beeinträchtigt wird.

#### 5. Zusatz : Übertragungskennlinie eines belasteten TTL Gatters :

Schließlich wurde auch noch die Übertragungskennlinie eines belasteten TTL Gatters ermittelt. Dazu wurde an den Ausgang eines TTL Gatters ein Baustein mit 8 integrierten TTL Gattern geschaltet.

Dies lieferte folgende Übertragungskennlinie :

**Übertragungskennlinie TTL-Gatter(belastet) im Vergleich zu (unbelastet)**

