



**h\_da**

HOCHSCHULE DARMSTADT  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**fbi**  
FACHBEREICH INFORMATIK

RECHNERARCHITEKTUR

WS2025

Termin1

Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik;  
Einführung in eine Entwicklungsumgebung

Name, Vorname	Matrikelnummer	Anmerkungen
Datum	Raster (z.B. Mi3x)	Testat/Datum

Legende: A: Anwesend, V: Vorbereitung, D: Durchführung, P: Protokoll/Dokumentation, T: Testat

Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

### ***Hinweise zur Laborordnung für D10/0.32***

Sinn der Laborordnung ist die Festlegung von Regeln für die Benutzung der Labore in D10.

Jede/r ordentliche Studierende des Fachbereich ist in den jeweils ersten Veranstaltungen auf die Laborordnung hinzuweisen.

Die Laborordnung und weitere wichtige Informationen hängen beim Laboreingang.

1. Der Notausschalter des Labors D10/0.32 befindet sich über dem Lichtschalter. Der Notausschalter ist im Notfall zu betätigen, um sämtliche elektrische Geräte spannungsfrei zu schalten. Achten Sie bei der Einführung auf die entsprechenden Hinweise.
2. Es ist nicht gestattet sich alleine im Labor aufzuhalten.
3. Im Labor darf maximal Paarweise an den Laborplätzen gearbeitet werden. Das Labor ist mit 8 Arbeitsplätzen ausgelegt.
4. Die Ersthelfer für das Gebäude D10 sind unter der Gruppenrufnummer: **06151 533-5748** zu erreichen. Ersthelfer auf der Etage sind: Herr Rudi Scheitler (Raum 00.36 / Tel.: 68465), Herr Sergio Vergata (Raum 00.37 / Tel.: 68491), Frau Bettina Kurz (Raum 00.36 / Tel.: 68453) und Herr Manfred Pester (Raum 00.33 / Tel.: 68428). Wenden Sie sich bitte im Falle einer Verletzung an einen der Ersthelfer.
5. Es ist nicht gestattet Kabel zu entfernen, Gehäuse zu öffnen und Hardware zu installieren oder sonstige Änderungen an der Laborinfrastruktur vorzunehmen. Sollte etwas nicht funktionieren, oder es wird etwas benötigt, welches die vorhandene Infrastruktur nicht abdeckt, so wenden Sie sich an den Betreuer des Labors oder direkt an den zuständigen Laboringenieur Manfred Pester (D10/00.33 / Tel.: 68428).
6. Fahren Sie die von Ihnen benutzten Geräte am Ende Ihres Praktikum/Ihrer Übung herunter und schalten diese aus, es sei denn Sie bekommen vom zuständigen Betreuer andere Anweisungen.
7. Speisen und Getränke sind an den Laborarbeitsplätzen nicht gestattet.
8. Bei der Benutzung eines Labordrucker ist Sorgfalt und Sparsamkeit oberstes Gebot.
9. Evtl. ausgestellte Dokumentationen dienen der Laborarbeit und müssen im Raum verbleiben.
10. Die Benutzung von Mobiltelefonen ist untersagt. Schalten Sie vor dem Betreten des Raumes die Geräte (nicht nur lautlos) ab. In dringenden Fällen können Sie sich über das Labortelefon mit der Nummer 06151 53368433 anrufen lassen.
11. Hängen Sie Ihre Kleidung (Mäntel, Jacken, ..) an die dafür vorgesehenen Kleiderständer und nicht über die Stühle.
12. Deponieren Sie Taschen, Laptops u.s.w. nicht in den Gängen, sondern möglichst an den Seiten des Labors oder unter den Tischen.
13. Verlassen Sie Ihren Arbeitsplatz aufgeräumt! Müll gehört in die vorhandenen Mülleimer, Altpapier in die dafür vorgesehene blaue Altpapierwanne.
14. Die Fluchtwege sind frei zu halten.

Bei Verstößen gegen die Laborordnung kann die Benutzungsberechtigung versagt werden.

Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

### **Ziel der folgenden Aufgaben:**

Die ersten Aufgaben sollen Ihnen eine Einführung in einige Konzepte der Informatik mit historischen Hilfsmitteln geben. Sie bekommen hierzu ein Aufgabenblatt. Mit den zur Verfügung gestellten historischen Rechenwerkzeugen, sollten Sie, mit **der richtigen Vorbereitung**, in der Lage sein alle Aufgaben zu lösen.

Auch ohne Hilfsmittel sollten wir in der Lage sein, Werte zwischen verschiedenen Zahlensystemen zu wandeln. Hierzu einige Übungen.

## **1. Wandlung zwischen Zahlensystemen**

**Beispiel: Divisionsverfahren** zur Umwandlung von Dezimalzahlen in ein anderes Zahlensystem (  $b$  = Basis des Zahlensystems z.B. 2)

Division	Rest	binäre Stelle
$71 : b = 35$	1	$1 * 2^0$
$35 : b = 17$	1	$1 * 2^1$
$17 : b = 8$	1	$1 * 2^2$
$8 : b = 4$	0	$0 * 2^3$
$4 : b = b$	0	$0 * 2^4$
$b : b = 1$	0	$0 * 2^5$
$1 : b = 0$	1	$1 * 2^6$

am Beispiel 71 von dezimal  $\rightarrow b = 2$   
Das Ergebnis ist  $1 * 2^6 + 0 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$  also 1000111

Übung: Umwandlung von Zahlen in andere Zahlensysteme **ohne** Taschenrechner

1. Dezimal  $\rightarrow$  binär  
Wandeln sie die Zahl  $126_{10}$  in eine binäre Zahl mit Hilfe des Divisionsverfahrens
2. Dezimal  $\rightarrow$  hexadezimal  
Wandeln sie die Zahl  $31_{10}$  in eine hexadezimale Zahl mit Hilfe des Divisionsverfahrens
3. Hexadezimal  $\rightarrow$  dezimal  
Wandeln sie die Zahl  $3FE_{16}$  in eine dezimale Zahl mit Hilfe der Exponentialdarstellung
4. Hexadezimal  $\rightarrow$  binär  
Wandeln sie die Zahl  $5A5_{16}$  in eine Binäre Zahl
5. Binär  $\rightarrow$  Hexadezimal  
Wandeln sie die Binärzahl  $0101101010100101_2$  in eine Hexadezimalzahl
6. Binär nach dezimal  
Wandeln sie die Binärzahl  $01000000000_2$  in eine Dezimalzahl

Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

Für die folgenden Aufgaben 2. bis 5. gibt es eine Sammlung „Aufgabe1\_Brief.pdf“ mit vielen zugehörigen Aufgaben. Lösen Sie die Aufgaben eines der 60 Aufgabenblätter (Aufgabenblatt bekommen Sie im Labor ausgehändigt) nur mit den dafür vorgesehenen Geräten. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse ohne weitere zusätzliche Hilfsmittel. Stifte und Papier sind erlaubt.

## 2. Rechnen mit einer Walther Rechenmaschine

Mithilfe einer Walther Rechenmaschine sollen sie eine Addition, eine Subtraktion und eine Multiplikation durchführen. Sie lernen dabei das Konzept des Akkumulators kennen und lernen wie man eine Multiplikation auf mehrere Additionen zurückführen kann.

Sehen sie sich als Vorbereitung auch an, wie eine schriftliche Multiplikation funktioniert.

Link:

[https://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/history/ausstell/sammlung/sprossenrad/sprossenrad\\_interaktiv.html](https://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/history/ausstell/sammlung/sprossenrad/sprossenrad_interaktiv.html)

## 3. Rechnen mit dem Abakus

Mithilfe eines Abakus werden sie eine Addition und eine Subtraktion durchführen. Sie studieren dabei das Konzept des Übertrags, das für alle arithmetischen Rechnungen von hoher Bedeutung ist.

Sehen sie sich als Vorbereitung die schriftliche Addition und die schriftliche Subtraktion an und überlegen sie sich, wie diese im binären Zahlensystem aussehen könnten. Suchen sie sich eine Anleitung für das Rechnen mit einem Abakus

Link:

<https://www.mathematik.uni-marburg.de/~thormae/lectures/ti1/code/abacus/sanpan.html>

## 4. Der Rechenschieber

Mithilfe eines Rechenschiebers führen sie eine Multiplikation und eine Division aus. Diese Aufgabe soll sie in das Rechnen mit Zahlen in Exponentialdarstellung, d. h. Zahlen die eine Mantisse und einen Exponenten besitzen, einführen. Dies ist wichtig zum Verständnis von Gleitpunktzahlen in der Informatik.

Sehen sie sich als Vorbereitung an, wie man mit einem Rechenschieber rechnet. Anleitungen findet man im Internet. Verstehen sie, wie man eine Zahl in Mantisse und Exponent aufspaltet. Verstehen sie die Funktion des Logarithmus und warum damit eine Multiplikation auf eine Addition zurückgeführt werden kann.

Im Unterordner Rechenschieber finden sich verschiedene Rechenschieber-Simulatoren. Durch Öffnen der zugehörigen html-Dateien werden diese im Web-Browser geöffnet.

Oder versuchen Sie den Link:

<https://www.arndt-bruenner.de/mathe/scripts/aristoscholar0903.htm>

Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

## 5. Der Taschenrechner mit UPN

Die umgekehrte polnische Notation (UPN) stellt ein wichtiges Konzept in der Informatik dar. Jeder Compiler zerlegt eine komplexe Rechnung in der Form, wie Sie es in der UPN anwenden. Sie sollen in dieser Aufgabe einen ersten Kontakt mit dem Konzept eines Stack und seinen Operationen push und pop bekommen.

Vorbereitung: Die Darstellung eines komplexen algebraischen Ausdrucks mit der UPN. Das Konzept eines Stacks und die Operationen push und pop.

Im Unterordner HP-35C findet sich eine UPN-Taschenrechner-Simulation. Durch Öffnen der html-Datei kann diese mit einem Web-Browser genutzt werden. Oder versuchen Sie den Link:

<https://www.hpmuseum.org/simulate/hp35sim/hp35sim.htm>

## 6. Einführung in eine Entwicklungsumgebung

Ab dem Termin 3 sollen Aufgaben gelöst werden bei denen auch programmiert werden soll. Es sollen Programme in Assembler entwickelt, geschrieben, übersetzt, gebunden und getestet werden.

Nachdem wir eine Lösung auf Papier haben, muss diese eingegeben und getestet werden. Hierzu gehen wir im Labor D10/00.32 Mikroprozessor-/Mikrocontroller-Labor wie folgt vor:

Schalten Sie einen der Laborrechner MI-2023-2 bis MI-2023-9 ein.

Der gestartete Rechner bietet Ihnen dann einen Anmeldebildschirm an. Bitte warten Sie den Anmeldebildschirm ab. Melden Sie sich mit Ihrem von der h\_da erhaltenen Namen (stxyabcd) an.

„st“ steht für Student,

„xy“ steht für die ersten Buchstaben ihres Vornamens und

„abcd“ steht für die ersten Buchstaben Ihres Nachnamens.

Ihr zur Verfügung stehendes home-Verzeichnis liegt auf einem Netzwerklaufwerk (userv.fbi.h-da.de/home/stxyabcd), welches der Fachbereich Informatik der h\_da für Sie eingerichtet hat.

Um auch außerhalb des Labors mit der zu verwendenden Entwicklungsumgebung arbeiten zu können:

Installieren und starten Sie VirtualBox auf einem Ihrer Systeme und nutzen Sie z.B. das Image „RA\_ES\_WS2025.ova“. Zu dem Image gelangen Sie auch über die Seite des Mikroprozessorklabor (<https://fbi.h-da.de/studium/labore/mikroprozessor/>).

Das Passwort für Nutzer „esra“ im zur Verfügung gestellten Image RA\_ES\_WS2025.ova ist „esra“.

Im Image ist für RA evtl. schon ein Ordner mit vorläufigen Aufgaben und Informationen enthalten.

Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

**Aber:** Holen Sie sich für Ihre belegte Veranstaltung zuerst die aktuellen Informationen und Aufgabenstellungen. Beachten Sie die Informationen in Ihrer zugehörigen Veranstaltung.

Möglichkeiten der Aktualisierung der Aufgaben:

- Schauen Sie in Moodle
- Schauen Sie im Internet auf den Seiten des verantwortlichen Dozierenden.
- Beachten Sie die Informationen, welche Sie in der zugehörigen Vorlesung erhalten haben.
- ..

Es folgt ein vorbereitendes Beispiel im Umgang mit der Entwicklungsumgebung:

1. Wechseln Sie in Ihren gewählten Arbeitsordner. Hierzu müssen die Dateien, welche für das Semester zur Verfügung gestellt werden (z.B. Ordner raWS2025 mit allen zugehörigen Dateien) auch vorhanden sein.

*Info:*

*Ihr auf [userv-shell.fbi.h-da.de](http://userv-shell.fbi.h-da.de) zur Verfügung gestelltes Heimatverzeichnis „/home/stxyabcd“ sollte aus Dateibrowsern wie folgt zu erreichen sein:*

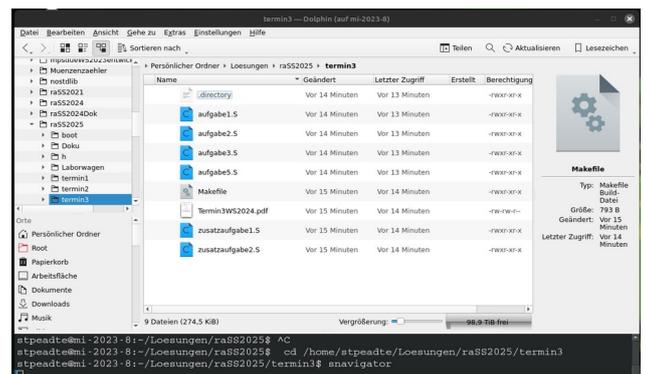
*„[sftp://stxyabcd@userv-shell.fbi.h-da.de/home/stxyabcd](ftp://stxyabcd@userv-shell.fbi.h-da.de/home/stxyabcd)“.*

*Hier können Sie Ihre Dateien ablegen. Nach einer Anmeldung auf einem der im Labor zur Verfügung stehenden Laborrechnern sind Sie mit Ihrem Heimatverzeichnis verbunden.*

2. Auf den Laborrechnern finden Sie den zum Semester gehörenden Ordner raWS2025 unter: **/share/LabDisk/MI**. Kopieren Sie sich den Ordner in Ihr Heimatverzeichnis.

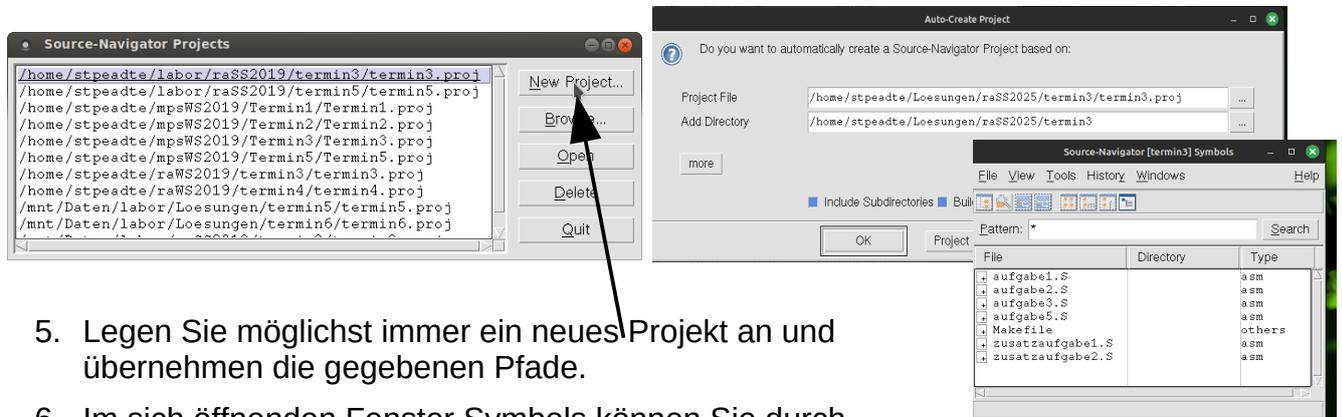
3. Wechseln Sie nun in den Arbeitsordner des zu erledigenden Termins z. B. „~/raWS2025/termin3“. Öffnen Sie durch Drücken der Der Funktionstaste F4 (beim Dateimanager Dolphin) im Fenster eine Konsole (Terminal).

4. Die Eingabeaufforderung (Prompt) in der Konsole sollte den Pfad des Projektordners, in dem gearbeitet werden soll, zeigen. Starten Sie nun die zur Verfügung gestellte Entwicklungsumgebung durch Eingabe von „**snavigator**“.

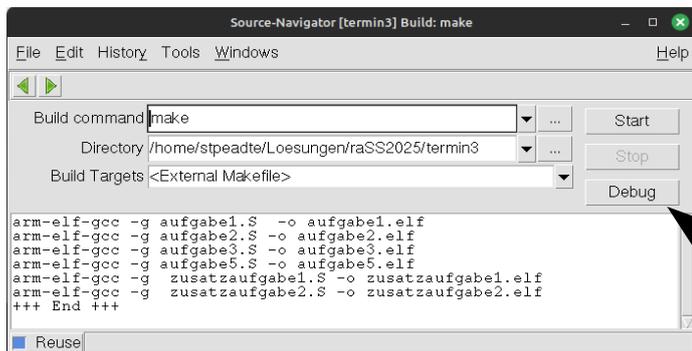


**ACHTUNG HINWEIS:** Verwenden Sie für Datei- und Verzeichnisnamen keine Sonderzeichen, keine Leerzeichen (Blank) und nur Zeichen aus dem 7Bit ASCII-Zeichensatz.

Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	



5. Legen Sie möglichst immer ein neues Projekt an und übernehmen die gegebenen Pfade.
6. Im sich öffnenden Fenster Symbols können Sie durch doppeltes Anklicken einer Datei veranlassen, dass ein Editierfenster geöffnet wird.
7. Machen Sie sich auch mit dem zur Verfügung gestellten Makefile vertraut.
8. Über „Tools“ „Build“ können Sie ein Build-Fenster öffnen. In diesem Fenster wird „make“ als Build command angeboten. Starten Sie make und das im Projektverzeichnis vorhandene Makefile wird abgearbeitet.



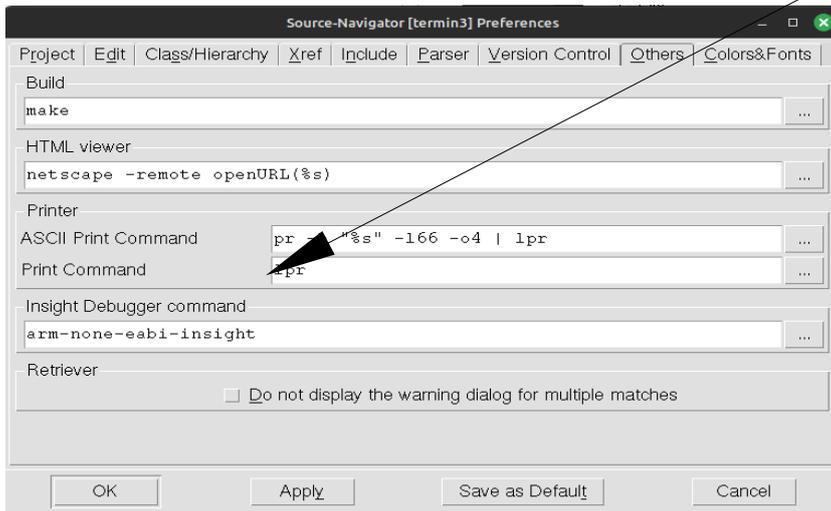
9. Im Ausgabefenster können Sie nachlesen, ob das Makefile fehlerfrei abgearbeitet wurde.
10. Zum Testen eines fehlerfreien übersetzten Programms starten Sie „Debug“



und wählen die zu testende Datei.elf.

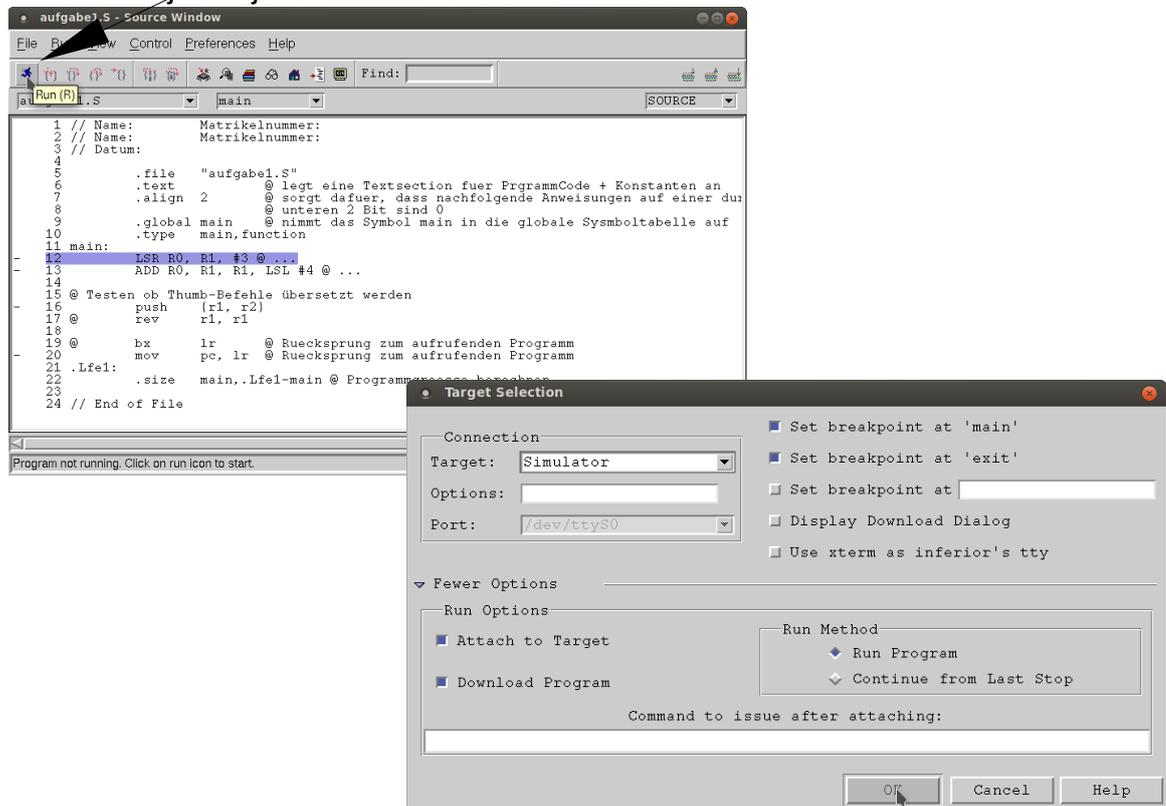
Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

11. Sollte der Debugger (Insight) nicht starten, stellen Sie im Fenster Symbols unter File → Project Preferences → Others das richtige Insight Debugger command (z.B. **arm-none-eabi-insight**) ein. Danach sollte der Debugger funktionieren.



12. Drücken Sie auf den Läufer RUN(R).

13. Im sich evtl. öffnenden Fenster Target Selection wählen Sie Target: Simulator. Dies sollte je Projekt nur beim ersten Mal auftreten.



Fb Informatik	<b>Termin1</b>	WS2025
Fachgruppe Technische Informatik	Laborordnung; Zahlensysteme; Einführung in Konzepte der Informatik; Einführung in eine Entwicklungsumgebung	

14. Sie können nun Ihr Programm ausführen oder in Einzelschritten testen.

```

1 // Name: Pester, Manfred
2 // Datum: 03.01.2020
3
4     .file     "aufgabe1.S"
5     .text    @ legt eine Textsection fuer ProgrammCode + Konstar
6     .align   2      @ sorgt dafuer, dass nachfolgende Anweisungen auf
7                 @ unteren 2 Bit sind 0
8     .global  main   @ nimmt das Symbol main in die globale Sysmboltable
9     .type   main, function
10 main:
11     LSR R0, R1, #3 @ ...
12     ADD R0, R1, R1, LSL #4 @ ...
13
14     bx     lr      @ Ruecksprung zum aufrufenden Programm
15 .Lfe1:
16     .size  main, .Lfe1-main @ Programmgroesse berechnen
17
18 // End of File

```



Assemblerbefehle werden durch Bedienen dieser beiden Icon ausgelöst.



Diese Icons nur beim Hochsprachendebugging verwenden.

15. Öffnen Sie ein Fenster mit den Registern um die Auswirkung der Befehle zu sehen. Eventuell benötigte Änderungen in Registern immer mit der großen ENTER-Taste (nicht die Kleine vom Nummernblock) bestätigen.

Register	Value	Register	Value
r0	0x3ffff	f0	0
r1	0x1ffff8	f1	0
r2	0x2	f2	0
r3	0x1250c	f3	0
r4	1	f4	0
r5	0x1ffff8	f5	0
r6	0x0	f6	0
r7	0x0	f7	0
r8	0x0	fps	0x0
r9	0x0	cpsr	0x40000013
r10	0x200100		
r11	0x0		
r12	0x1fffe8		
sp	0x1ffff8		
lr	0x81fc		
pc	0x821c		

*Folgen Sie den Anweisungen im Labor, machen Sie sich Notizen um ein Protokoll zum jeweiligen Termin erstellen zu können.*

*Haben Sie den Mut und stellen Sie Fragen!*