

252-0027

**Einführung in die Programmierung
Übungen**

Woche 1: IntelliJ und EBNF

**Timo Baumberger
Departement Informatik
ETH Zürich**

Organisatorisches

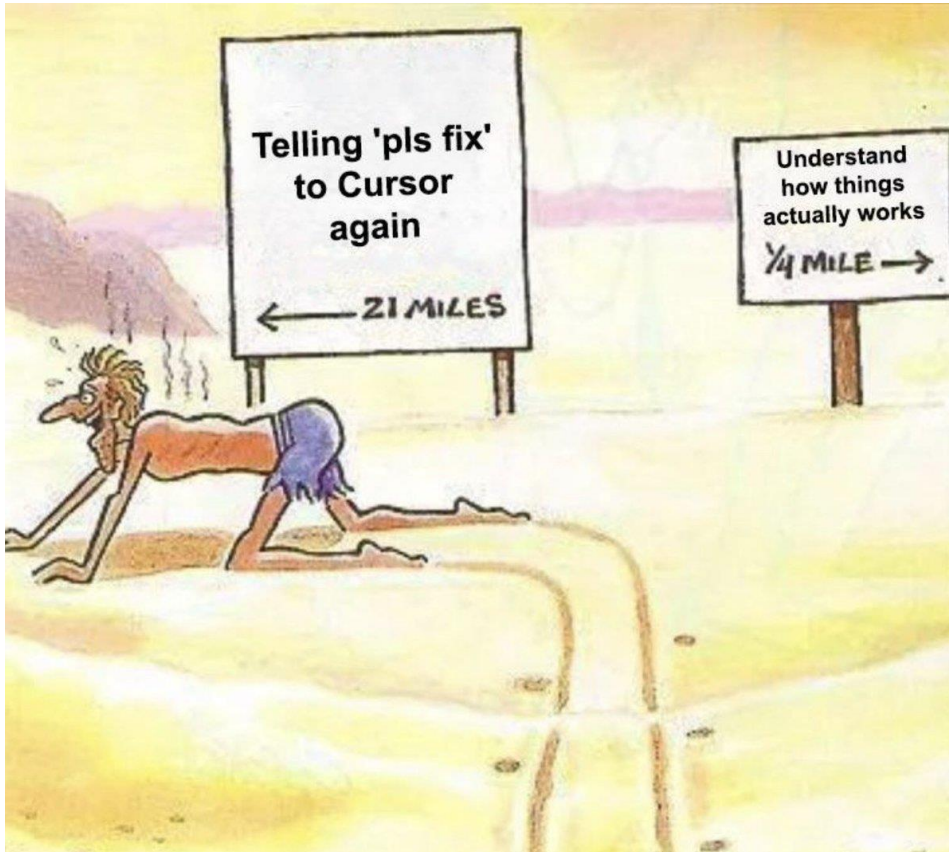


- Mein Name: Timo Baumberger
- Bei Fragen: tbaumberger@student.ethz.ch
(*Discord: troxhi*)
 - Mails bitte mit «[EProg25]» im Betreff
- Meine Website: timobaumberger.com
- Neue Aufgaben: **Dienstag Abend** (im Normalfall)
- Abgabe der Übungen bis **Dienstag Abend (23:59)** Folgewoche
 - Abgabe immer via Git
 - Lösungen in separatem Projekt auf Git

Vorstellungsrunde 🙌

- Schnelle Vorstellungsrunde (Vorname, Hobbies, Programmiererfahrung, Lieblingsprogrammiersprache, ...)
- Um euch besser kennenzulernen

LLMs in zwei Bildern



IntelliJ bereits früher installiert?



- Neue Version: **Java 21**
 - Java 21 installieren -> JDK 21 in IntelliJ als Standard auswählen
 - Informationen zu Fehlermeldungen und Behebungen direkt auf der Website
 - Sonst IntelliJ und Java deinstallieren, JDK 21 und IntelliJ neu installieren
 - Sehr wichtig, weil Korrektur der Bonusaufgaben auch Java 21 benutzt



Mehr bei IntelliJ

IntelliJ Installation



- Instruktion zur Installation findet ihr in Übung 1.
 - <https://lec.inf.ethz.ch/infk/eprog/2025/exercises/sheets/u01.pdf>

IntelliJ IDEA Community Edition

[2025.2.1 - Linux aarch64 \(tar.gz\)](#)

[2025.2.1 - Linux x86_64 \(tar.gz\)](#)

[2025.2.1 - Sources Archive \(zip\)](#)

[2025.2.1 - Windows ARM64 \(exe\)](#)

[2025.2.1 - Windows x64 \(exe\)](#)

[2025.2.1 - Windows x64 ZIP Archive \(zip\)](#)

[2025.2.1 - macOS \(dmg\)](#)

[2025.2.1 - macOS Apple Silicon \(dmg\)](#)

Was ist eine IDE?

- Integrated development environment (integriert mehrere Tools in einem Programm)
- Analogie: Microsoft Word / LibreOffice Writer
- Funktionen
 - Texteditor
 - Hervorhebung wichtiger Wörter (Syntax)
 - (Intelligente) Code-Vervollständigung
 - Intelligente Suche
 - LLM Integration
 - ...

EBNF Denkaufgabe

Betrache die Sprache $L = \{a^n b^n \mid n \in \{1, 2, 3, \dots\}\}$

Konkret gilt: $L = \{ab, aabb, aaabbb, \dots\}$

Gibt es eine EBNF Beschreibung, die nur aus den Kontrollformen Aufreihung, Entscheidung (Auswahl und Option) und Wiederholung besteht, und die Sprache L generiert?

Nein, da wir keine Möglichkeit haben, die a's zu zählen

EBNF Notation

- In alten Prüfungen wird oft kursiv verwendet für EBNF Regeln.
- *digit* statt <digit>

EBNF Repetition: Aufreihung, Auswahl, Option

- **Aufreihung** (von links nach rechts)
- **Auswahl** (Menge von Alternativen, getrennt durch |, Klammern)
- Z.B. <kurs1> <= Einführung in die (Programmierung | EProg)
<kurs2> <= (Einführung in die Programmierung | EProg)
- **Option** (kann gewählt werden, muss aber nicht)
- Z.B. <email> <= alias@[student.]ethz.ch

EBNF Wiederholung

- Ausdruck in { } kann ausgelassen oder wiederholt werden

digit \Leftarrow 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

int \Leftarrow *digit* { *digit* }

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

1245

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

00100h

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>0</td><td> </td><td>1</td><td> </td><td>2</td><td> </td><td>3</td><td> </td><td>4</td><td> </td><td>5</td><td> </td><td>6</td><td> </td><td>7</td><td> </td><td>8</td><td> </td><td>9</td></tr></table>	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9				
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9							
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-																						
-																									
<i>char</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>A</td><td> </td><td>B</td><td> </td><td>C</td><td> </td><td>D</td><td> </td><td>E</td><td> </td><td>F</td><td> </td><td>a</td><td> </td><td>b</td><td> </td><td>c</td><td> </td><td>d</td><td> </td><td>e</td><td> </td><td>f</td></tr></table>	A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f
A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }																							
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }																							
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.																						
.																									
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>																							
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }																							
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h																						
h																									
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>																							
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>																							

1a00

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

1a00h

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>0</td><td> </td><td>1</td><td> </td><td>2</td><td> </td><td>3</td><td> </td><td>4</td><td> </td><td>5</td><td> </td><td>6</td><td> </td><td>7</td><td> </td><td>8</td><td> </td><td>9</td></tr></table>	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9				
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9							
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-																						
-																									
<i>char</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>A</td><td> </td><td>B</td><td> </td><td>C</td><td> </td><td>D</td><td> </td><td>E</td><td> </td><td>F</td><td> </td><td>a</td><td> </td><td>b</td><td> </td><td>c</td><td> </td><td>d</td><td> </td><td>e</td><td> </td><td>f</td></tr></table>	A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f
A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }																							
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }																							
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.																						
.																									
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>																							
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }																							
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h																						
h																									
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>																							
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>																							

1_000_000

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

001ab.001h

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	⇐	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	⇐	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	⇐	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	⇐	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	⇐	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	⇐	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	⇐	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	⇐	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	⇐	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	⇐	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	⇐	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

209AB

209AB

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

4.9901

4.9901

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

digit \Leftarrow $\boxed{0} \mid \boxed{1} \mid \boxed{2} \mid \boxed{3} \mid \boxed{4} \mid \boxed{5} \mid \boxed{6} \mid \boxed{7} \mid \boxed{8} \mid \boxed{9}$

separator \Leftarrow $\boxed{-}$

char \Leftarrow $\boxed{A} \mid \boxed{B} \mid \boxed{C} \mid \boxed{D} \mid \boxed{E} \mid \boxed{F} \mid \boxed{a} \mid \boxed{b} \mid \boxed{c} \mid \boxed{d} \mid \boxed{e} \mid \boxed{f}$

num \Leftarrow *digit* { [*separator*] *digit* }

int \Leftarrow *digit* { *digit* }

real \Leftarrow *digit* { *digit* } [$\boxed{.}$ *digit* { *digit* }]

cd \Leftarrow *char* | *digit*

hexa1 \Leftarrow *cd* { *cd* }

hexa2 \Leftarrow *digit* { *digit* } \boxed{h}

hexa \Leftarrow *hexa1* | *hexa2*

value \Leftarrow *num* | *real* | *int* | *hexa*

4_000.0

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

00100H

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

001ab.001

EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	\Leftarrow	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { [<i>separator</i>] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [<table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> }]	.											
.														
<i>cd</i>	\Leftarrow	<i>char</i> <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	\Leftarrow	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	\Leftarrow	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	\Leftarrow	<i>hexa1</i> <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	\Leftarrow	<i>num</i> <i>real</i> <i>int</i> <i>hexa</i>												

0x0ABC

EBNF: Legal / Nicht Legal

$\langle \textit{digit} \rangle \leftarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$

$\langle \textit{letter} \rangle \leftarrow a \mid b \mid c \mid d \mid e$

$\langle \textit{number} \rangle \leftarrow \langle \textit{digit} \rangle \{ \langle \textit{digit} \rangle \}$

$\langle \textit{string} \rangle \leftarrow \text{''} \{ \langle \textit{digit} \rangle \mid \langle \textit{letter} \rangle \} \text{''}$

$\langle \textit{value} \rangle \leftarrow \langle \textit{string} \rangle \mid \langle \textit{number} \rangle \mid \langle \textit{kvstore} \rangle$

$\langle \textit{kvstore} \rangle \leftarrow \boxed{\{ \{ \langle \textit{string} \rangle : \langle \textit{value} \rangle, \} \} \boxed{\}}$

{ }

EBNF: Legal / Nicht Legal

$\langle \text{digit} \rangle \leftarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$

$\langle \text{letter} \rangle \leftarrow a \mid b \mid c \mid d \mid e$

$\langle \text{number} \rangle \leftarrow \langle \text{digit} \rangle \{ \langle \text{digit} \rangle \}$

$\langle \text{string} \rangle \leftarrow \text{"} \{ \langle \text{digit} \rangle \mid \langle \text{letter} \rangle \} \text{"}$

$\langle \text{value} \rangle \leftarrow \langle \text{string} \rangle \mid \langle \text{number} \rangle \mid \langle \text{kvstore} \rangle$

$\langle \text{kvstore} \rangle \leftarrow \boxed{\{ \{ \langle \text{string} \rangle : \langle \text{value} \rangle, \} \}} \boxed{\}$

$\{5:\text{"cab"},\text{"ed"}:3,\}$

EBNF Rekursion

- Macht EBNF mächtiger
- Können wir nun eine EBNF Beschreibung für diese Sprache finden?

Betrache die Sprache $L = \{a^n b^n \mid n \in \{1, 2, 3, \dots\}\}$
Konkret gilt: $L = \{ab, aabb, aaabbbb, \dots\}$

Ja!

$\langle \text{language} \rangle \leftarrow a [\langle \text{language} \rangle] b$

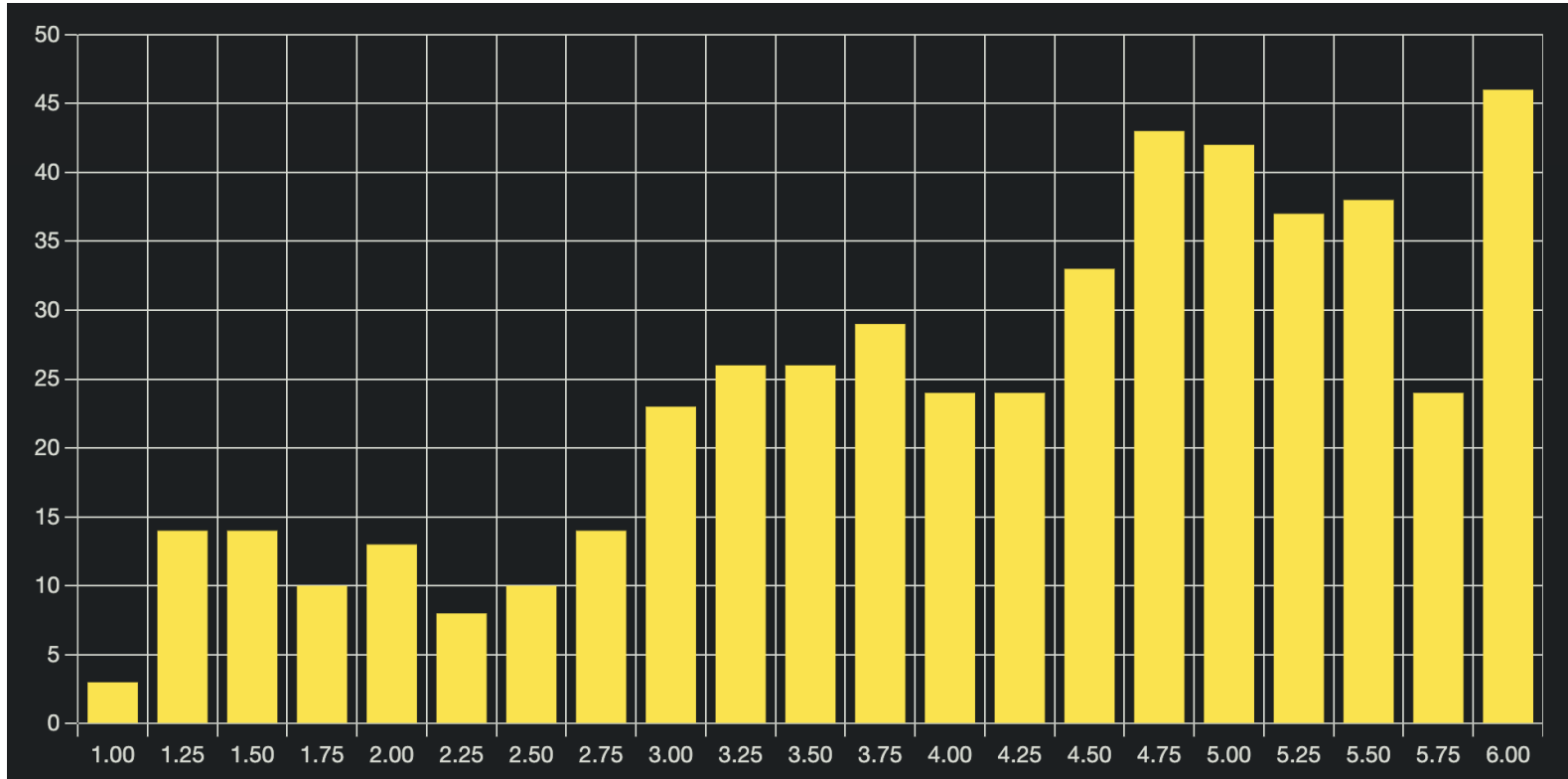
Meine Tipps für EProg

- Geht zur Übungsstunde (ist eine Chance, den Vorlesungsinhalt zu repetieren und zu verinnerlichen)
- Unterschätzt EProg nicht!
- Löst die Bonusaufgaben (ihr könnt bis zu 0.25 Notenbonus erhalten)
- Die anderen Aufgaben sind genauso wichtig wie die Bonusaufgaben

Notenstatistik aus HS2023

Note < 4 ≈ 38%

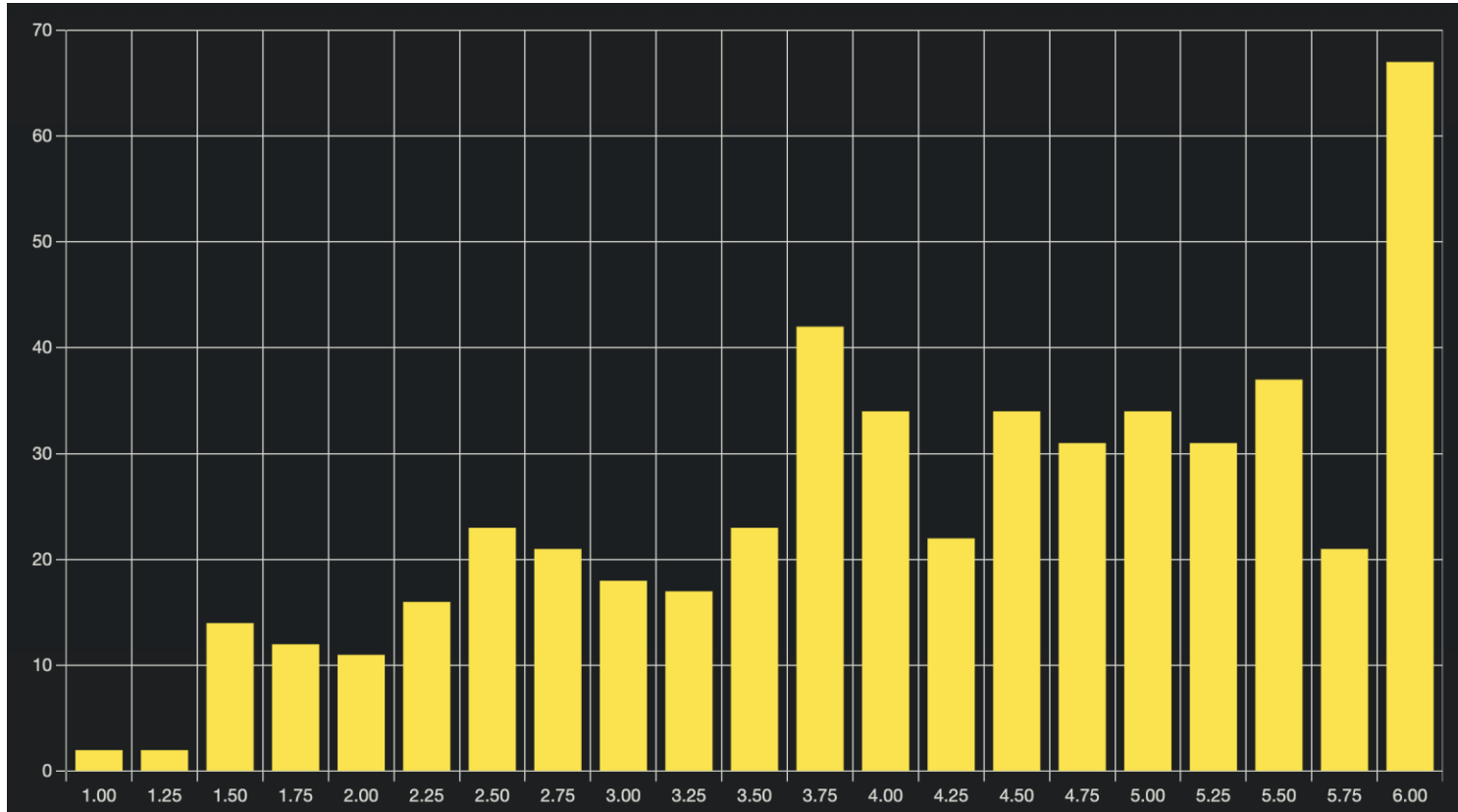
Note ≥ 4 ≈ 62%



Notenstatistik aus HS2024

Note < 4 ≈ 39%

Note ≥ 4 ≈ 61%



The median isn't the message

Stephen Jay Gould, American paleontologist and evolutionary biologist

Was macht G-01 attraktiv? ★.°◌★

- **Relevante Übungsaufgaben für die Prüfungsvorbereitung**
- **Gezielte Repitition**
 - Vorbereitung auf Bonusaufgaben
 - Schwierige Themen werden öfter repetiert
- **Feedback von EUCH einbauen**
- **TA mit viel Java Erfahrung**