

Die Liebe in den Zeiten der Cholera

Gabriel Garcia Márquez

...frisch aufgelegt als:

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Haben

Die Programmier^{er}ausbildung in den Zeiten der generativen KI

Oder:

Wie wird der didaktische Dreiklang in der
Programmier^{er}ausbildung vom Missklang wieder zum
Wohlklang?

Jens Knoop



Technische Universität Wien
Information Systems Engineering
Compilers and Languages



Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empföhu-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Hyphen

Wie alles begann...

Der liebe Gott schenkte die Logik,
den Algorithmus. Da setzte der Teufel
den Programmierer hinzu und das irdische
Gleichgewicht war wieder hergestellt.

Heinz Zemanek (1920-2014)
österr. Nachrichtentechniker
und Computerpionier

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfeku-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Heute

...and now for something
completely different!
Monty Python's Flying Circus

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Haben

Zölle

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Heute

Zölle – für einige das schönste Wort der Welt!

...wir Hochschullehrer wissen es besser:

- ▶ Lernziele
- ▶ Lernzielaktivitäten
- ▶ Lernzielerreichungsüberprüfung

...allesamt aus dem *Wörterbuch des Didaktikers* sind die schönsten und großartigsten Wörter der Welt!

▶ Prüfungsrelevanz

...allerschönstgroßartigstes Wort der Welt aus dem *Exzellenzbaukasten fortgeschrittener Hochleistungsdidaktik!*

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit, welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Heute

Didaktischer Dreiklang

1. Lernziele
2. Lernzielaktivitäten
3. Lernzielerreichungsüberprüfung

...personalisiertes Bewerten eines jeden nach seinem durch seine individuelle Leistung bewiesenen Lernzielerfolgs!

...ein Wohlklang – auch in der Programmier^{er}ausbildung, einst!

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit, welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Hyden

Hochschullehrerweisheit

Programmieren ist wie Musizieren,
wie Einradfahren, wie Schwimmen.
Man kann jahrelang zusehen,
ohne es zu lernen.

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

8/27

Hochschullehrerweisheit **gewissheit**

Programmieren ist wie Musizieren,
wie Einradfahren, wie Schwimmen.
Man kann jahrelang zusehen,
ohne es zu lernen.

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

haben

Hochschullehrerweisheit **gewissheit**

Programmieren ist wie Musizieren,
wie Einradfahren, wie Schwimmen.
Man kann jahrelang zusehen,
ohne es zu lernen.

Eine Sache lernt man,
indem man sie macht.

Cesare Pavese (1908-1950)
ital. Schriftsteller

Programmieren auch!
Die **Programmierkönnenkompetenz**
erwirbt man durch Tun!

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfalu-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

10/27

Diese Gewissheit wies den Königsweg

...zur personalisierten Lernzielerreichungsüberprüfung in der Programmier^{er}ausbildung:

► Programmier**haus**aufgaben!

- ↪ Gelegenheit zum lernzielorientierten Üben (*“nur was geübt ist, darf geprüft werden”*)!
- ↪ **Abgabe: Unmittelbare Tuns- und Leistungsprobe!**

...an Hausaufgaben wird unbeobachtet gewerkelt? Gemach:

Für das Können gibt es
nur einen Beweis, das Tun.

Marie von Ebner-Eschenbach (1830-1916)
österr. Schriftstellerin

...**Hausaufgabenabgabe beweist Tun, Tun beweist Können!**

Wie
alles
began

Didaktisch
Drei-
klang

Königsweg

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

11/27

Wer wollte bestreiten

...dass auch gar nicht genug geübt werden kann? So einer sei an den **kürzesten Programmier^{er}witz** erinnert:

Jetzt kann ich's!

*Name dem zuständigen
Redakteur bekannt*

Wie
alles
began

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfalu-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Hilf

Recently, LLMs, a new kid on the block...

Prompting is **Programming**.

A Query Language for Large Language Models.

Luca Beurer-Kellner, Marc Fischer, Martin Vechev

Proc. ACM Program. Lang., Vol. 7, No. PLDI,

Article 186, June 2023, 24 pages.

...the **engineering of prompts** for triggering an **LLM** towards generating more **trustworthy** results...

Alles, was lediglich wahrscheinlich ist,
ist wahrscheinlich falsch.

René Descartes (1596-1650)

frz. Philosoph, Mathematiker, Naturforscher

gets more effective and efficient by **programming** the **engineering of prompts**!

Prompt engineering – a great new playground
for programmers! **Welcome prompting!**

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

13/27

Technologiefolgenabschätzung

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfalu-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Her

Technologiefolgenabschätzung: ungenügend!

Pfiffige Programmieranfänger fanden schnell heraus:

Programming is prompting!

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

15/27

Technologiefolgenabschätzung: ungenügend!

~~Pfiffige~~ **Teuflische** Programmieranfänger fanden schnell heraus:

Programming is prompting!

“The apparent ability of LLMs to write functioning source code has caused [...] **consternation among teachers.**”

Chris Edwards. Teaching Transformed. CACM 64(2):12-13, 2024.

...eine schiefe Bahn nach unten!

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

16/27

...nach ganz unten!

Noch unverfrorenere Programmieranfänger fanden bald heraus:

Programming is copying/pasting
of the exercise texts into the input field
of some generative AI chatbot!

...mittlerweile vielfältig und vielfach belegt, u.a. auch in zwei aktuellen Bachelor-Arbeiten anhand der Aufgaben zu den Einführungsvorlesungen zur objektorientierten und funktionalen Programmierung aus dem WS23 an der TU Wien.

Programming is
engineering-free
prompting –
effortless.

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit, welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

17/27

Die personal. Lernzielerreichungsüberprüfung

...mittels Programmier**haus**aufgaben erklingt im didaktischen Dreiklang deshalb heute anders als einst

- ▶ **misstönend, schräg und schief!**

Auf den ● gebracht: **Wessen Programmierleistung & -können** bewerten wir in der Beurteilung und Verbesserung einer Programmier**haus**aufgabe heute?

Diejenige eines

- ▶ Studenten?

Oder die eines

- ▶ *Chatbots?*

...wir haben keine Gewissheit – *it's so sad.*

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfalu-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Keine Gewissheit, welch ein Missklang!

...wie gehen wir mit der **dissonant** gewordenen **Lernzielerreichungsüberprüfung** im **didaktischen Dreiklang** um?

Wohlfeile häufig gehörte Empfehlungen:

- ▶ Wählt andere Aufgabentypen, solche, die die *Chatbots* nicht meistern, an denen sie (krachend) scheitern!
- ▶ Geht zu mündlichen Lernzielüberprüfungen über!
- ▶ Prüft schriftlich unter Aufsicht!

Wie sinnvoll, wie erfolgverheißend sind diese Empfehlungen?

- ▶ Lösen sie ihr Versprechen ein?
- ▶ Wie praktikabel sind sie im universitären Alltag?

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

19/27

Erste (sicher allzu naive) Gedanken dazu...

- ▶ Wählt andere Aufgabentypen, die die *Chatbots* nicht meistern, an denen sie scheitern!
 - Warum haben wir die bisherigen Aufgabentypen gestellt?
 - Warum, in welcher Weise sollten Aufgabentypen, an denen *Chatbots* scheitern, didaktisch, programmier technisch wertvoll sein?
 - Wie lange noch werden *Chatbots* an diesen anderen Aufgabentypen für Programmieranfänger (!) scheitern?
- ▶ Geht zu mündlichen Lernzielüberprüfungen über!
 - Wo kommt das wissenschaftliche Lehrpersonal dafür her?
 - Wo kommen die Räume für entsprechende Gesprächstreffen her (Zoom u.ä. sind nicht angemessen)?
 - Wie gangbar ist das unter den Bedingungen besonders von ~~Massenuniversitäten~~ stark nachgefragten Universitäten?
 - Prüfen wir so dasselbe oder zumindest das Richtige?

Wie
alles
begann

Didaktisch
Dreiklang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss
heit,
welch
Miss
klang

Wohlfeile
Empfehlun
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Erste (sicher allzu naive) Gedanken dazu...

► Prüft schriftlich unter Aufsicht!

- Prüfen wir “Programmierenkönnen” so in derselben oder zumindest angemessenen und ausreichenden Intensivität, Breite und Tiefe? Und ausreichend praxisnah (Unterstützung durch integrierte Entwicklungsumgebungen z.B.)?
- Bei Prüfungen auf “Papier”? Bei “Rechnerprüfungen” im Labor? Gerade bei diesen?
- Prüfen wir so überhaupt “Programmierenkönnen”?

...ich habe Zweifel an Umsetzbarkeit und
Wirksamkeit dieser Empfehlungen!

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

21/27

Alles war gut in der Programmierausbildung...

Der liebe Gott schenkte den
Beweis des Könnens durch Tun.

Da setzt uns nun der Teufel die
generative KI hinzu für den
Anschein des Könnens ohne Tun
und bringt das irdische
Gleichgewicht aus dem Lot.

...frei nach Heinz Zemanek

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

22/27

Hadern hilft nicht, LLMs sind da...

Wir können den Wind nicht ändern,
aber die Segel anders setzen.

Aristoteles (384-322 v.Chr.)
griech. Philosoph

Liebes Auditorium, wohin hast Du die Segel gesetzt, um die im didaktischen Dreiklang aktuell **misstönend verstimmte**

- ▶ personalisierte Lernzielausmaßerreichungsüberprüfung für die Programmierkönnenkompetenzfeststellung

zurück in **harmonischen Wohlklang** und **Ohrenschaus** zu wandeln?

Ich weiß, das klingt alles sehr kompliziert.

Fred Sinowatz (1929-2008)
österr. Politiker und Staatsmann, Bundeskanzler

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Hadern
23/27

Segelsetzen in die neue Welt, die neuen Zeiten?

...sich fügen in neue Zeiten, das Neue anerkennen und wertschätzen, das *Wörterbuch des Didaktikers* erweitern?

Effortless Engineering-free Prompting – die neue
Programmier^{er}inkompetenzkompensationskompetenz!

Mutig in die neuen Zeiten!
österr. Bundeshymne

Man kann das Lernen
niemand aufzwingen.

Robert Henri (1865-1929)
amerik. Maler

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

24/27

Vorhang

Dankeschön für alle Diskussionsbeiträge, mir scheint...

Wir stehen selbst enttäuscht
und sehn betroffen, den Vorhang zu
und alle Fragen offen.

Verehrtes Publikum,
los, such dir selbst den Schluss.
Es muss ein guter da sein,
muss, muss, muss!

Bertold Brecht (1898-1956)
dt. Schriftsteller
“Der gute Mann von Sezuan”

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

Nachgang

Die Feindseligkeit der empfindsamen Person der ~~Maschine~~ KI gegenüber ist insofern unrealistisch, als es ganz offensichtlich ist, daß die ~~Maschine~~ KI nicht mehr wegzudenken ist. Aber es gibt viel, was für sie als Geisteshaltung spricht.

Die ~~Maschine~~ KI muß einfach akzeptiert werden – das heißt mit Widerwillen und Mißtrauen.

Wie ein Medikament ist auch die ~~Maschine~~ KI nützlich, gefährlich und Sucht erzeugend. Je öfter man ihr nachgibt, desto fester wird ihr Griff.

George Orwell (1903-1950)
engl. Essayist und Journalist
Arbeit und Vergnügen.

aus: Gerechtigkeit und Freiheit. Aus dem Englischen von Felix Gasbarrer und Tina Richter, Copyright 1980 by Diogenes Verlag, Zürich.

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfehlun-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut

26/27

Für einen Lehrer der Jugend ist es gar heilsam,
wenn er sich von Zeit zu Zeit wieder die
eigene Erfahrung macht, dass es doch
schwerer sei, etwas Unbekanntes zu lernen,
als etwas Bekanntes zu lehren.

Johann Peter Hebel (1760-1826)
dt. Dichter

Wie
alles
begann

Didaktisch
Drei-
klang

Königswe

Generativ
KI, a
new kid
on the
block

Keine
Gewiss-
heit,
welch
Miss-
klang

Wohlfeile
Empfeku-
gen

Naive
Gedanken
dazu

Alles
war gut