

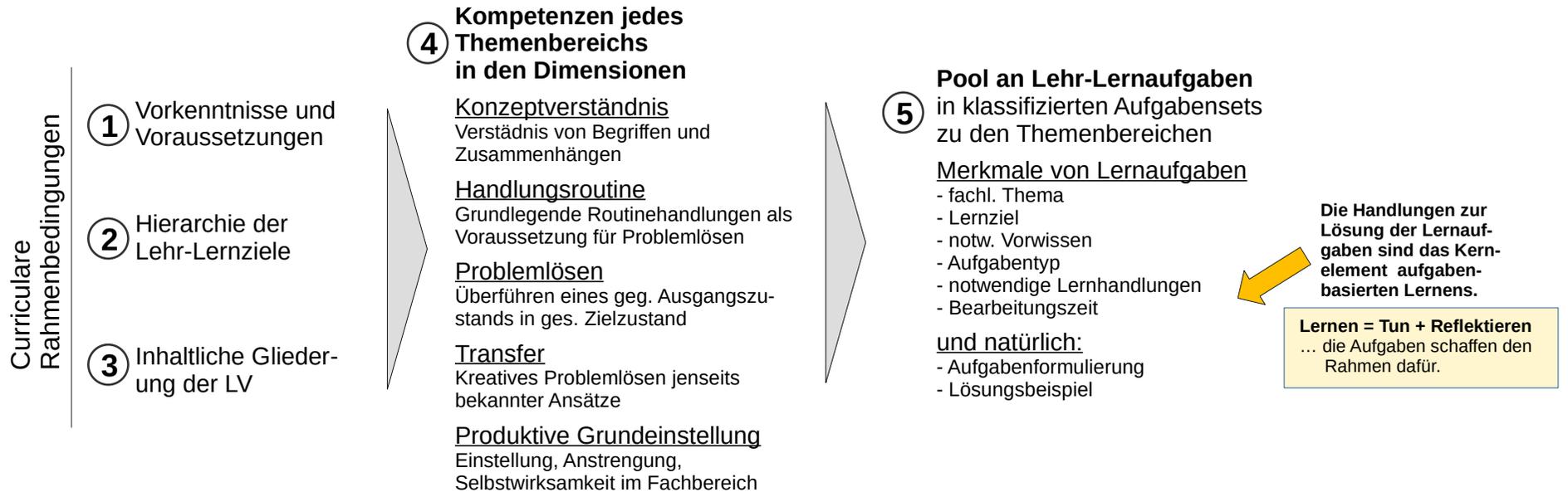
# **Sieben Bausteine zur Gestaltung von aufgabenbasierten Lehrveranstaltungen**

Eine Zusammenstellung von  
Arbeitsschritten und Arbeitsblättern

Robert Ringel, Februar 2024

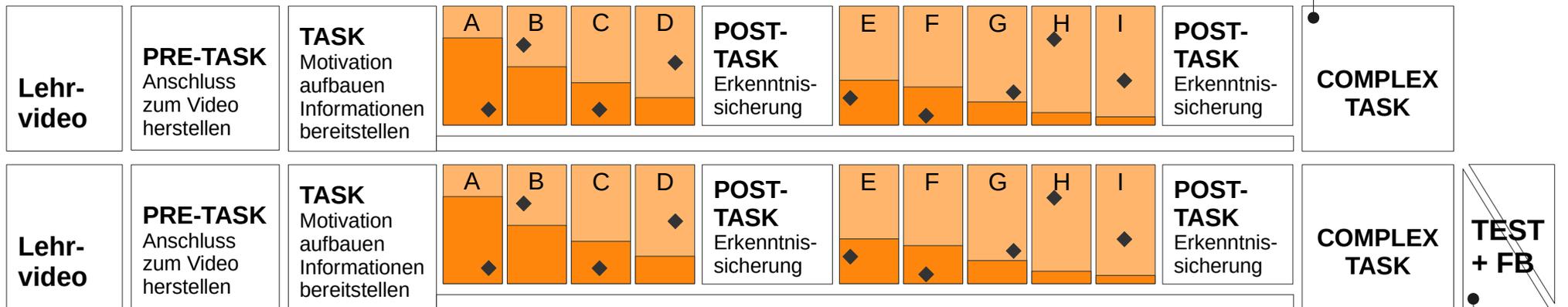
# Sieben Bausteine zur Gestaltung von aufgabenbasierten Lehrveranstaltungen

## Der Überblick



### 6 Gestaltung der Lehrveranstaltung gemäß dem kombinierten Rahmenmodell zum Programmierenlernen

A-I: Folgen von Lernaufgaben mit nachlassender Unterstützung und variablem Aufgabenschwerpunkt



### 7 Lehr-Lernmaterial inkl. Lernstandserhebungen als Skripte und Aufgabensammlung oder in digitaler Lernumgebung z.B. mit Jupyter Notebook

Planung zur Lehrveranstaltung: .....

### 1) Vorkenntnisse und Voraussetzungen

Titel der Lehrveranstaltung	Zielgruppe der Lehrveranstaltung
	Rahmenbedingungen
Notwendige fachliche Vorkenntnisse	Technische Voraussetzungen
	Organisatorische Voraussetzungen

## 2) Hierarchie der Lernziele

Fachliche Lernziele als Baumdarstellung

Nennung überfachlicher Lernziele



#### 4) Darstellung der aufzubauenden Kompetenzen in den Themenbereichen

Themenbereich	Allgemeine Lernziele
---------------	----------------------

#### Definition der aufzubauenden Kompetenzen

##### Konzeptverständnis

Begriffe, Beziehungen von Begriffen, Zusammenhänge, Lösungskonzepte

##### Handlungsroutine

Routinehandlungen, die weitgehend automatisiert ausführbar sind

##### Problemlösen

Lösung von Problemen (geg. Ausgangssituation → ges. Zielsituation)

##### Transfer

Problemlösen jenseits bekannter Lösungskonzepte, in neuen Situationen

##### Produktive Grundeinstellung

Einstellung zum Thema als nützlich und wertvoll, Anstrengung, Selbstwirksamkeit



# Grundlegende Aufgabentypen nach 4C/ID (Merriënboer, J., Kirschner, P., 2018) am Beispiel von Programmieraufgaben

## Niedriger Anforderungsgrad – hoher Unterstützungsgrad

### Worked-out-Example

Erfassen Sie 5 Messwerte mittels Liste in einer Schleife und berechnen Sie anschließend den Mittelwert. Negative Messwerte sind ungültig. Sie führen zum Programmabbruch.

```
data = []  
while len(data) < 5:  
    wert = float(input("Messwert:"))  
    if wert < 0:  
        break  
    data.append(wert)  
  
if len(data) == 5:  
    print("Mittelwert:", sum(data)/5)
```

Kennzeichnen Sie farbig jene Befehle, die die Schleife beenden.

### Reverse Task

Welche Aufgabe realisiert das vorliegende Programm?

```
data = []  
while len(data) < 5:  
    wert = float(input("Messwert:"))  
    if wert < 0:  
        break  
    data.append(wert)  
  
if len(data) == 5:  
    print("Mittelwert:", sum(data)/5)
```

Formulieren Sie den dazu passenden Programmierauftrag!

## Mittlerer Anforderungs- und Unterstützungsgrad

### Imitation Task

Schreiben Sie ein Programm zur Erfassung von Klausurnoten. Das Programm soll den Notenmittelwert berechnen. Orientieren Sie sich dabei am Quelltext der Aufgabe X.

### Non-Specific-Goal Task

Schreiben Sie ein Programm zur Datenerfassung in einer Liste. Programmieren Sie darin eine beliebige mathematische Auswertoperation zu den eingegebenen Daten.

## Hoher Anforderungsgrad – geringer Unterstützungsgrad

### Completion Task

Vervollständigen Sie den gegebenen Quelltext zur Datenerfassung von 5 Messwerten und der Berechnung des Mittelwertes, so dass ein korrekt lauffähiges Programm entsteht.

```
data = []  
while len(data) < 5:  
    wert = float(input("Messwert:"))  
    if wert < 0:  
        break  
  
if len(data) == 5:  
    print("Mittelwert:", sum(data)/5)
```

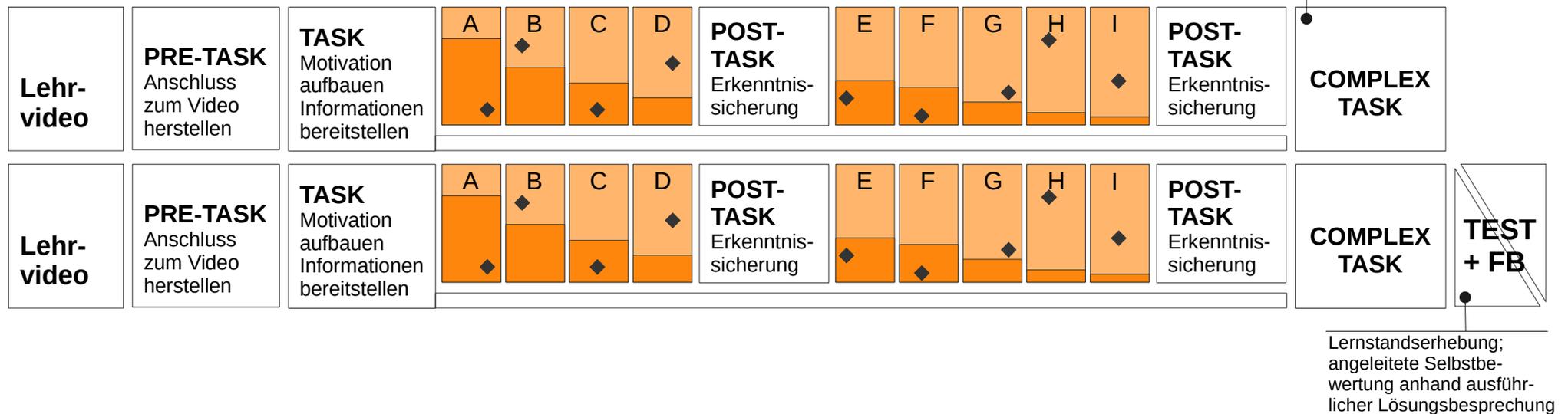
### Conventional Task

Schreiben Sie ein Programm zur Erfassung von Klausurnoten. Das Programm soll den Notenmittelwert und die Anzahl Personen mit Note 1 erfassen. Die Gesamtzahl teilnehmender Personen ist vorab nicht bekannt.

## 6) Gestaltung der Lehrveranstaltung gemäß einem methodischen Rahmenmodell

### Beispiel: Kombiniertes Rahmenmodell zum Programmierenlernen (Ringel, 2024)

A-I: Folgen von Lernaufgaben mit nachlassender Unterstützung und variablem Aufgabenschwerpunkt



LV-Einheit Thema  Einstiegsproblem	Typ Vorwissen	Reflexion nach LV- Einheit
Lehr-/Lernziele	Aktivitäten/Methoden/Lernaufgaben	

## 7) Gestaltung der Lehr-Lernmaterialien inkl. Lernstandserhebungen

### Lernmotivation positiv beeinflussen

Beachtung der grundlegenden psychologische Bedürfnisse des Menschen gemäß der Selbstbestimmungstheorie (Ryan, Deci, 2017)

Kompetenzerleben:

unmittelbare Rückmeldung zum Erfolg der Aufgabenbearbeitung ermöglichen  
z.B.: interaktive Programmierumgebung, die Programmiererfolg zeigt

soziale Eingebundenheit:

Partnerarbeit, gegenseitiger Lösungsvergleich,  
Lösungsdiskussion als gezielte, method. Elemente in den Aufgabenfolgen

Autonomie:

Möglichkeit für individuelle Notizen, Wahlaufgaben, eigene selbstgewählte Aufgabenadaptionen im Arbeitsmaterial einbauen,  
individuellen Freiraum für die Arbeit, das Lernen schaffen

### Klarheit und Struktur der Materialien

Auswahl grundlegende Gestaltungsprinzipien von multimedialen Inhalten in Lernmaterialien

Coherence-Effect:  
(Mayer, 2009)

Informationen und Gestaltungsmittel kohärent auf Lernziel ausrichten  
>>> auf irrelevante Informationen und Effekte verzichten

Split-Attention-Effect:  
(Ayres, Cierniak, 2012)

alle relevanten Informationen räumlich nah anordnen  
>>> räumlich oder medial verteilte Informationsquellen vermeiden

Redundanz-Effekt:  
(Kalyuga, Sweller, 2014)

gut strukturierte, redundanzfreie Lehr- und Arbeitsmaterialien gestalten  
>>> redundante Information, wiederholte Information in unterschiedlichen Darstellungsformen vermeiden

### Hinweise zur Gestaltung von Lernvideos

Auswahl wichtiger Gestaltungshinweise

(Kulgemeyer, 2018)

- Lernziel Fakten/Konzepte: Reihenfolge Konzept >>> Beispiel  
Handlungswissen: Reihenfolge Beispiel >>> Konzept
- nur wenig inhaltliche Zusammenfassungen
- konsistente Begriffswahl ohne Nutzung von Synonymen
- Ausgangspunkt der Erklärungen bildet das mentale Modell und die Begriffswelt der Lernenden in der Zielgruppe des Videos
- Dauer eines Videos ca. 10 min

Planung zur Lehrveranstaltung: .....

## 7) Gestaltung der Lehr-Lernmaterialien inkl. Lernstandserhebungen

Dateiname	Status/Version	Inhalt	ToDo

Ergebnisse / Erkenntnisse aus der Lehrveranstaltung  
Ergebnisse / Erkenntnisse der Lehrevaluation

---

 Implikation

# Kompetenzdefinitionen

5-Strands Model of Mathematical Proficiency.  
Kilpatrick, Swafford, Findell (2001):

Konzeptionelles Verständnis  
+ Handlungsroutine  
+ Problemlösen  
+ Transfer  
+ produktive Grundeinstellung

Weinert (2002):

„Kompetenz bezeichnet die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften, damit die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll genutzt werden können.“

Computing Curricula 2020 Task Force (2021):

„ ... wir spezifizieren Kompetenz als Verbindung von Wissens-, Fähigkeits- und Einstellungsdimensionen, die bei der Bearbeitung einer Aufgabe sichtbar ist.“

CC-2020 Task Force (2021). Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

Kilpatrick, Jeremy, Jane Swafford und Bradford Findell (2001). Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. Washington, DC: The National Academies Press. Doi: 10.17226/9822.

Weinert, Franz E. (2002). Leistungsmessungen in Schulen. 2. unveränd. Aufl. Weinheim: Beltz.

# Quellenangaben

Ayres, P., Cierniak, G. (2012). Split-Attention Effect. In N. M. Seel (Ed.), Encyclopedia of the Sciences of Learning (pp. 3172–3175). Springer US.

CC-2020 Task Force (2021). Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

Kalyuga, S., Sweller, J. (2014). The Redundancy Principle in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 247-262). Cambridge: Cambridge University Press.

Kilpatrick, Jeremy, Jane Swafford und Bradford Findell (2001). Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. Washington, DC: The National Academies Press. Doi: 10.17226/9822.

Kulgemeyer, C. (2020). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. Res Sci Educ 50, 2441–2462. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>

Mayer, R. (2009) Coherence Principle. In Multimedia Learning (pp. 89-107). Cambridge: Cambridge University Press.

Merriënboer, J., Kirschner, P. (2018). Ten steps to complex Learning a systematic approach to four-component instructional design. Third edition. New York, Routledge, Taylor & Francis Group.

Ringel, R., Körndle, H. (2024). Ein kombiniertes Rahmenmodell zum Programmierenlernen. In: Software Engineering im Unterricht der Hochschulen 2024 (SEUH'24), Volume P-346, GI-Edition-Lecture Notes in Informatics (LNI), Bonner Köllen Druck+Verlag GmbH, Mar. 2024.

Ryan, R., und Deci, E. (2017). Self-determination theory basic psychological needs in motivation, development, and wellness. The Guilford Press.

Weinert, Franz E. (2002). Leistungsmessungen in Schulen. 2. unveränd. Aufl. Weinheim: Beltz.