

Fachdidaktik Chemie II: Problem- und anwendungsorientierter Chemieunterricht

Behandlung von Analyse- und Prüfverfahren

TU Dresden

Berufliche Fachrichtung Chemietechnik // SoSe 2024

Grundbegriffe

Analyse- und Prüfverfahren

Analyse ist eine systematische Untersuchung eines Sachverhaltes hinsichtlich bestimmter Faktoren (Eigenschaften) oder Komponenten (Bestandteile)

- **Element-/Verbindungs- oder Strukturanalyse**
- **Verteilungsanalyse; Prozessanalyse**

Prüfen bedeutet nach DIN 1319 das Feststellen, inwieweit ein Prüfobjekt eine Forderung erfüllt.

Im Gegensatz dazu bedeutet **Testen** das Feststellen, ob ein Prüfobjekt eine Forderung erfüllt oder nicht.

Qualitative Frage
(Was?; Welche Eigenschaften?)

Quantitative Frage
(Wie viel?; In welchem Ausmaß?)

erfordert **Messung**
= Erzielen einer quantitativen Aussage über eine Größe durch Vergleich mit einer Einheit/Bezugsgröße

direkte Messung

Physik. Größe wird unmittelbar erfasst, z.B. Länge durch Lineal
→ Messergebnis: Physikalische Größe = Zahlenwert x Einheit

$$G = \{G\} \times [G]$$

indirekte Messung

Physik. bzw. chem. Größe wird unter Verwendung nawi Modelle und daraus abgeleiteten Formeln aus anderen Daten berechnet.

Lehrplanrelevante Analyse- und Prüfverfahren identifizieren und auswählen



20 min



<https://t1p.de/a99wm>

- Identifizieren Sie ausgehend von Ihrer Lehrplananalyse (→ *Lehraufgabe 1*) **qualitative und quantitative Analysen**, die im Lehrplan* Ihrer Schulform verankert sind!

Think & Pair: Dokumentieren Sie Ihre Analyse-Ergebnisse im *Excel-Dokument!*

→ anschließend *Share* (Plenum):

Skizzieren Sie Ihre Erkenntnisse zu den identifizierten Analyseverfahren in den Lehrplänen!

Sachlogische Strukturierung

Inhalte und Zusammenhänge bei Prüf- und Analyseverfahren

Sachlogische Beziehungen

Zusammenhänge zwischen Qualität und Quantität

Wiederholung

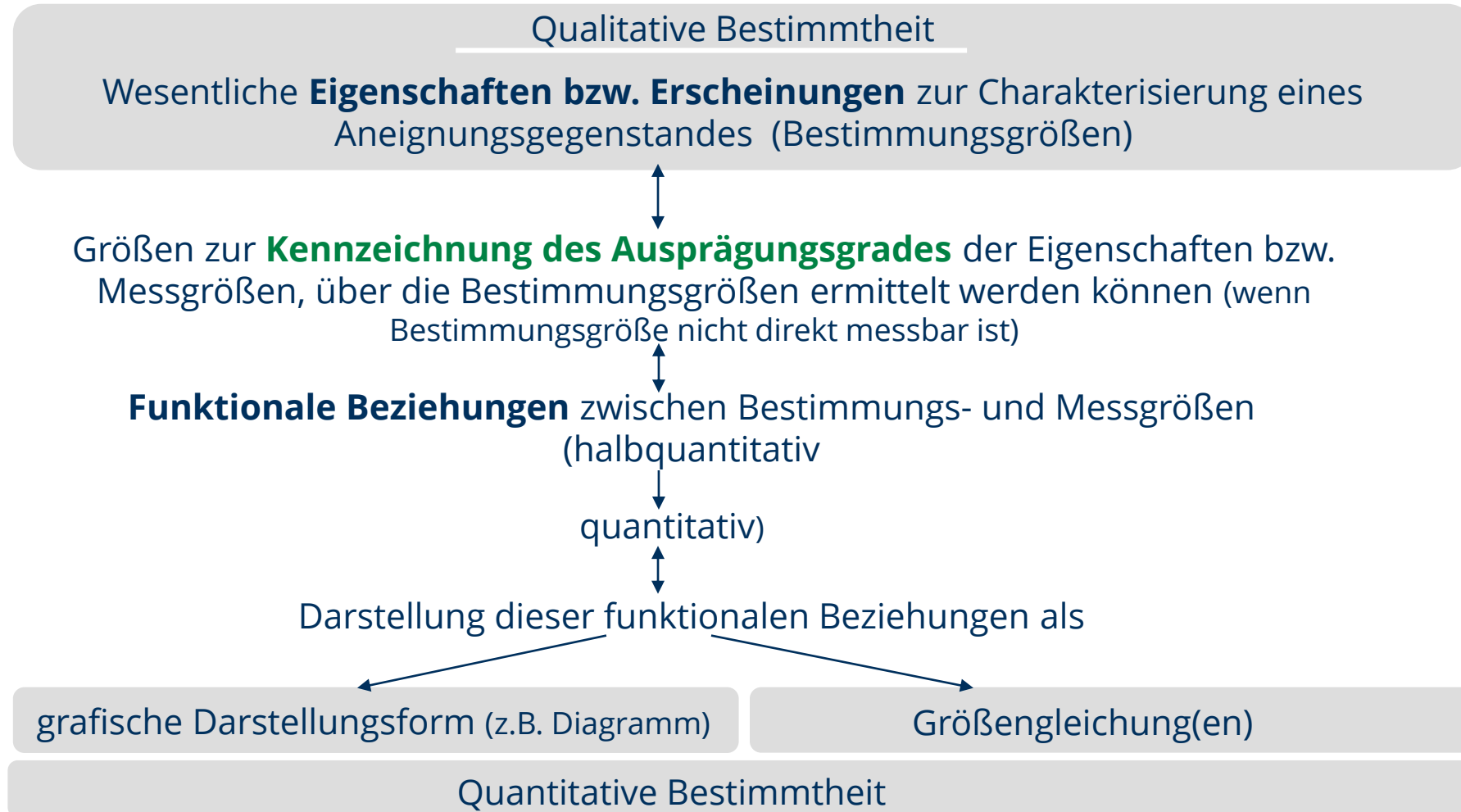


Abb. in Anlehnung an Storz & Wirsing (1987)

Qualitative Analysen

Sachlogische Strukturierung der Inhalte

Benennen Sie Inhalte und Inhaltsrelationen, die relevant sind, um eine qualitative Analyse zu verstehen und zu erläutern!

→ Skizzieren Sie ein mögliches Schema für die sachlogische Strukturierung dieser Inhalte!

Relevante Inhalte zur Sachanalyse qualitativer Analyseverfahren

Basierend auf Ihren
Ideen vom 18.04.2024

Grundlagenwissen zu Teilchen
(→ vermutete Substanz/Stoff?)

**Spezifische
Stoffeigenschaften**
Vorliegen/Erscheinung

Identifikation (→ eindeutiges
Reaktionsverhalten)

erwartetes Verhalten

Stoffliche Veränderung

Nachweisreagenz

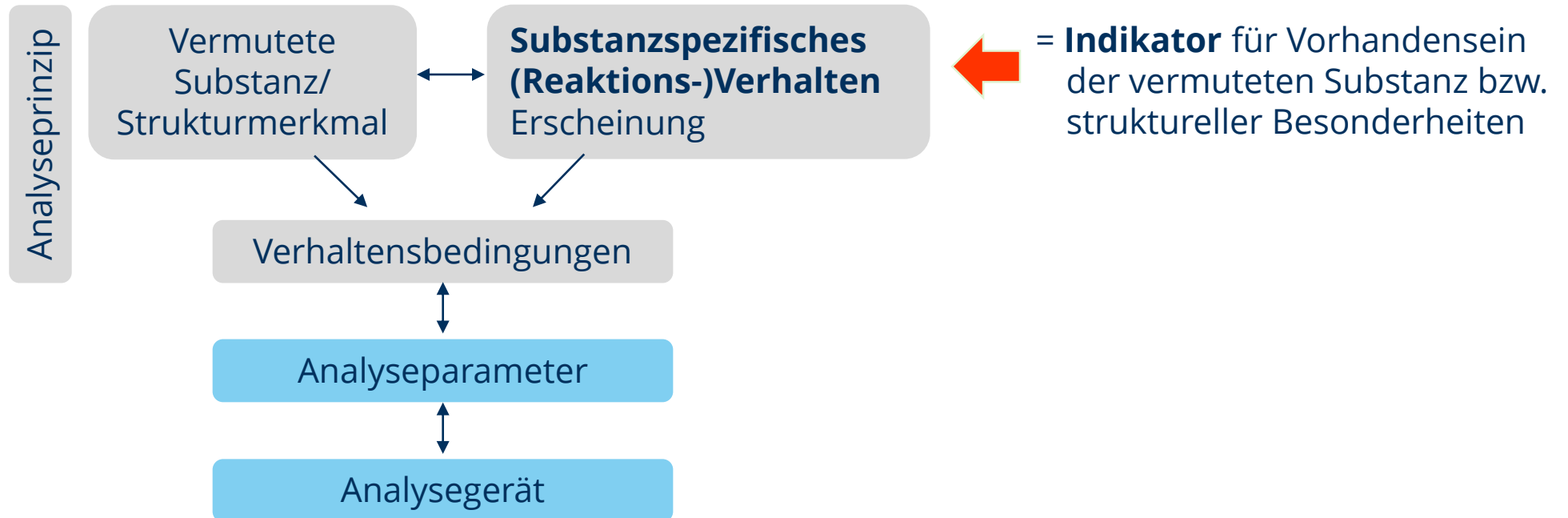
Störfaktoren

Bedingungen

(Analyse-)Geräte

„Handling“/Durchführung

→ Sachlogische Strukturierung qualitativer Analysen



Übung

Erkennen sachlogischer Zusammenhänge bei der Erarbeitung von Analyseverfahren

→ **Aufgabenstellung:**

Bewerten Sie, ob und inwieweit das Erklärvideo aus fachdidaktischer Sicht zur Erarbeitung der qualitativen Analyse geeignet ist.

Erläutern Sie hierfür, welche Inhalte und Zusammenhänge eindeutig dargestellt werden und welche Aspekte ggf. noch fehlen und ergänzt werden müssten.

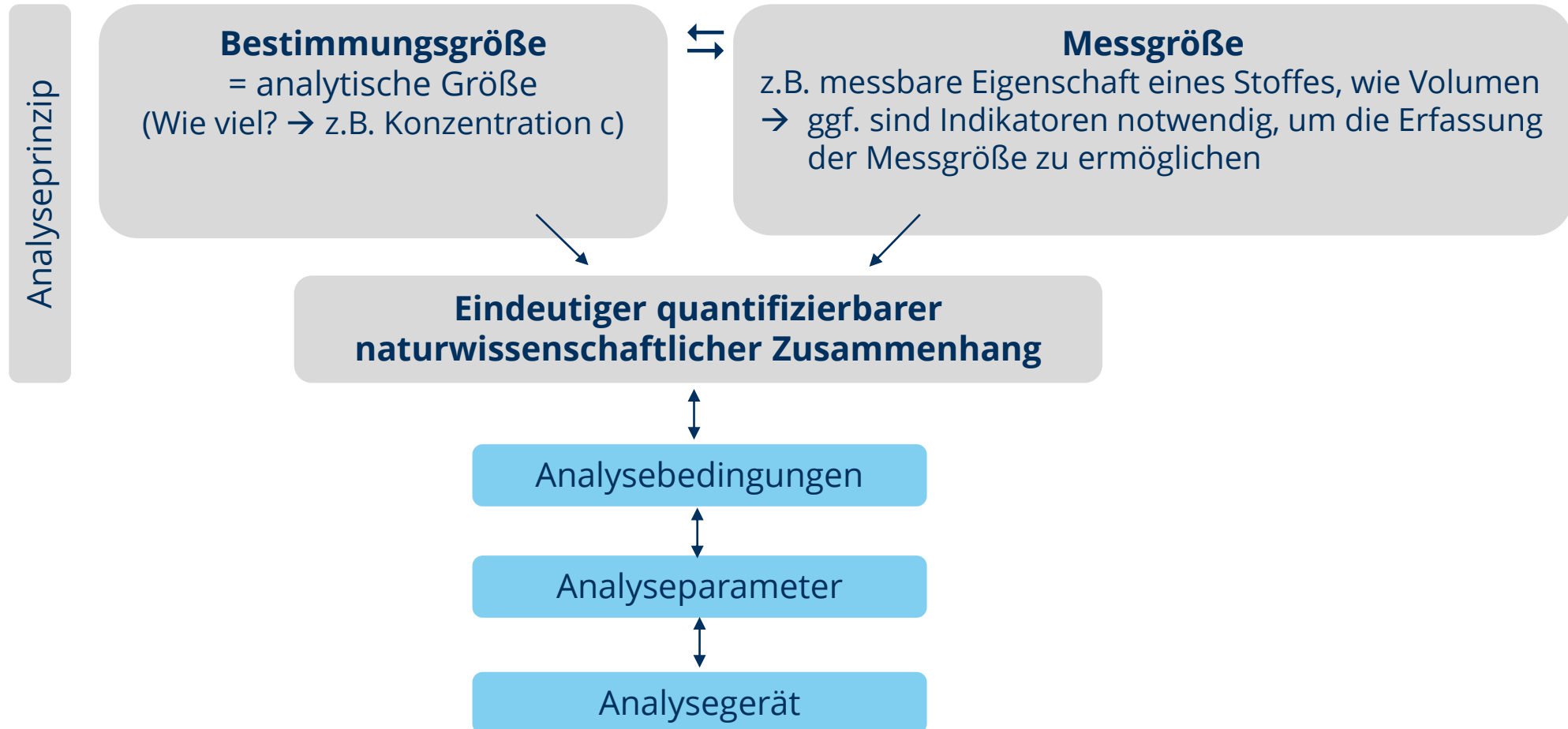
<https://www.youtube.com/watch?v=MdVwjzMfTPs>

Quantitative Analysen

Sachlogische Strukturierung Inhalte

Benennen Sie Inhalte und Inhaltsrelationen, die es zu ergründen gilt, um ein quantitatives Analyseverfahren zu verstehen, zu erläutern und durchzuführen!

Sachlogische Strukturierung quantitativer Analysen



Sachlogische Strukturierung quantitativer Analysen

- Zusätzlich zu fachbezogenem Wissen, welches für Erarbeitung notwendig ist (vgl. Folie 13), gilt es zu beachten:
 - Analyse einer Substanz entspricht einer **vollständiger (beruflicher) Arbeitsaufgabe**
- Für Analyse der Inhalte der Arbeit sind prinzipiell zwei Wissensdimensionen bedeutsam:
 - a) fachbezogenes** Wissen (entspricht den zugrundeliegenden theoretischen Zusammenhängen)
 - und
 - b) handlungsbezogenes** Wissen (entspricht der logischen Abfolge von Denk- und Handlungsschritten der Auftragsbearbeitung & Technologie)

SLS im Kontext einer Arbeitsaufgabe/Problemstellung

Bildungsrelevante Inhalte im Kontext einer konkreten Arbeitsaufgabe,
z. B. Analyse von Substanzen mittels Titration

Handlungswissen

= Wissen und Können hinsichtlich der folgerichtigen Anordnung und Ausführung der notwendigen Denk- und Arbeitsschritte
Jeder dieser Schritte bildet eine Prozesseinheit ab, sofern eine definierte Änderung am Arbeitsgegenstand realisiert wird.

Strukturierung des Handlungswissens erfolgt als konkrete Prozesskette der **Auftragsbearbeitung**
= **ANALYSEVORSCHRIFT**



Sachwissen

= Fachbezogenes Wissen, über das Handlungswissen begründet und abgeleitet werden kann
Die Prozesseinheit bildet die kleinste Bezugsgröße für die arbeitsaufgabenbezogene Anordnung des Sachwissens.

Strukturierung des Sachwissens erfolgt über die relevanten Kategorien und deren Relationen zueinander (Pfeile oder Verbindungslinien).

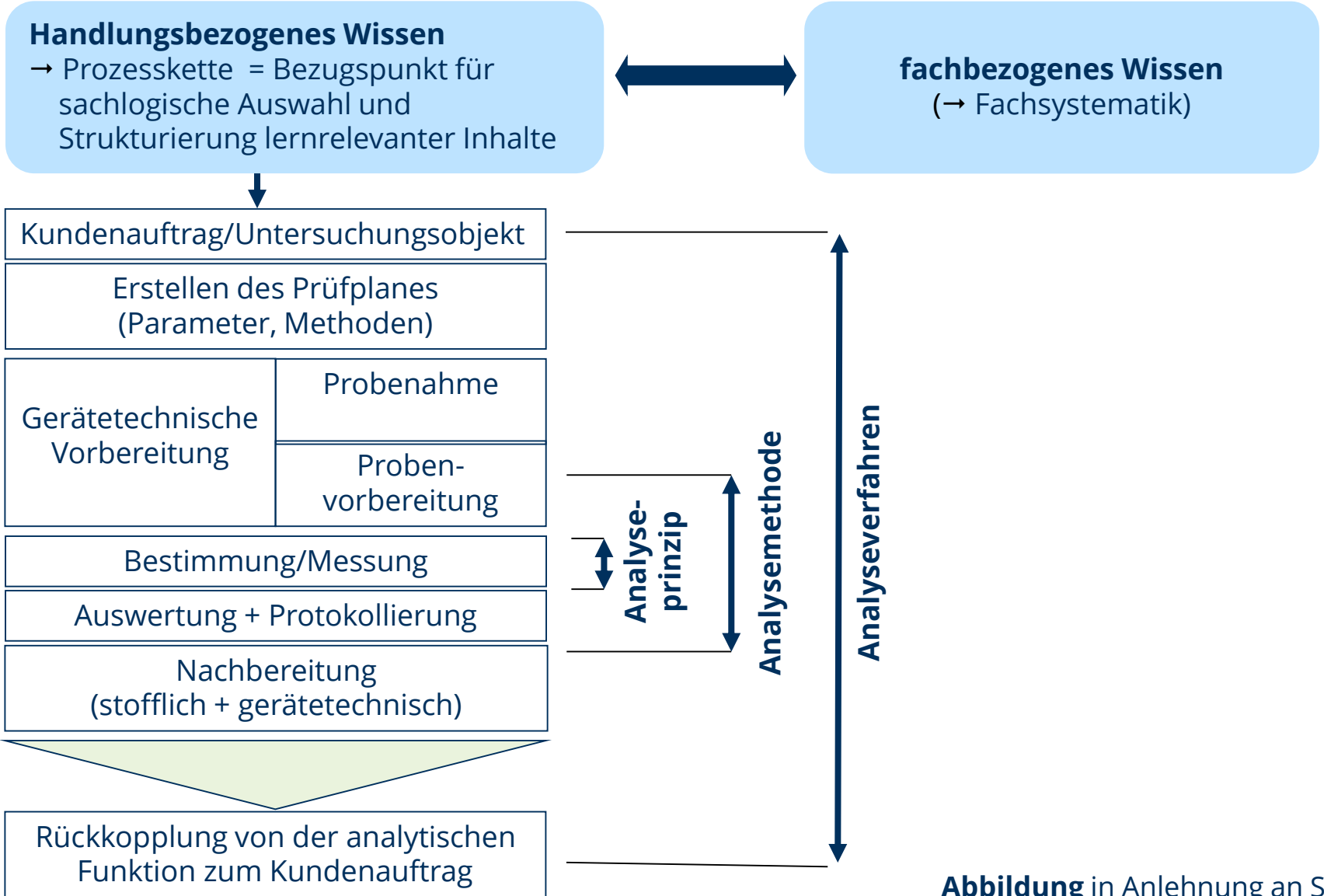


Abbildung in Anlehnung an Schwedt, Schmidt & Schmitz (2016)

Begriffe (vgl. Schwedt, 2016)

Analyseprinzip	<ul style="list-style-type: none">• umfasst den naturwissenschaftlichen und quantitativ beschreibbaren Zusammenhang zwischen der Messgröße und der Bestimmungsgröße (= analytische Größe).• <i>Zusammenhänge ergeben sich z. B. aufgrund der Wechselwirkungen zwischen Stoffen (Volumetrie) oder zwischen elektromagnetischer Strahlung und den Stoffen</i>
Analysemethode	<ul style="list-style-type: none">• enthält Anteile der Teilschritte Probenvorbereitung und Auswertung• stellt bereits die strategische Konzeption zur Erzielung optimaler Information über das Untersuchungs- bzw. Messobjekt bei vorgegebenen Analyseprinzip dar
Analyseverfahren	enthält Anweisungen <ul style="list-style-type: none">• über Probenahme und Probenvorbereitung (mit Angaben der benötigten Geräte und Chemikalien),• zur Messanordnung (Geräteeinstellungen) und Kalibrierung,• zum Anwendungsbereich,• zu möglichen Fehlern,• zum Zeitbedarf

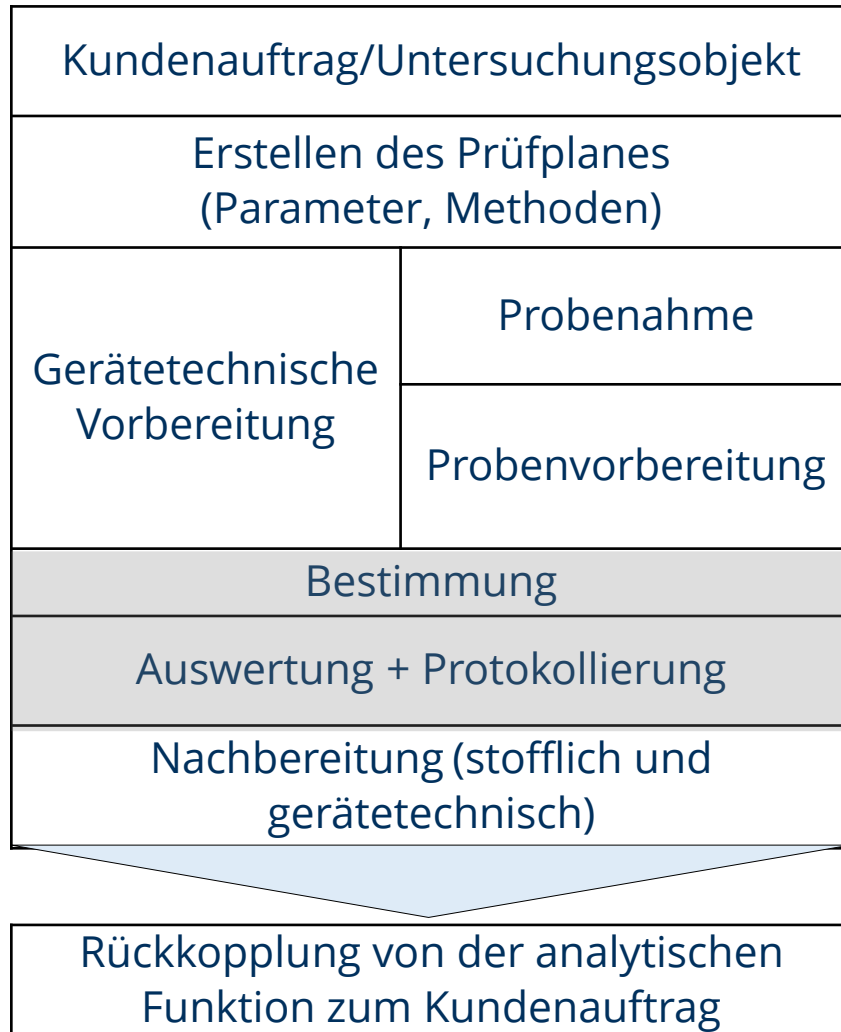
Hintergründe und strategische Konzeption stehen im Vordergrund

= **fachbezogenes Wissen**

Arbeitstätigkeit steht im Vordergrund

= **Handlungswissen**

Handlungsbezogenes Wissen:



(vgl. Schwedt, Schmidt & Schmitz, 2016)

Zugeordnetes fachbezogenes Wissen: Quantitative Analyse



Lernaufgabe 2

Sachlogische Strukturierung eines Analyseverfahrens

Auswahl des Analyseverfahrens → Einschreibung

Wählen Sie mit der [Themeneinschreibung](#) im OPAL-Kurs ein Analyseverfahren für Ihre individuelle Auseinandersetzung mit diesem Themenschwerpunkt aus.

Fachdidaktik Chemie

- Einschreibung
- Arbeitsplattform und Organisation
 - Grundlagen der Chemiedidaktik
 - Experimentallehre
 - Naturwissenschaftliche Aspekte
 - Modulbeschreibung und Einführung
 - Ablaufplan
 - Lernaufgaben ✓
 - Belegabgabe ✓
 - E-Mail Kursbetreuung
 - Technische und gesellschaftliche Aspekte
 - Modul & Organisatorisches
 - SoSe 24: Fragen & Wünsche
 - Ablaufplan SoSe 2024
 - Mitteilungen/Kurskommunikation
 - Lernaufgaben/fachdidaktisches Arbeitsjournal tA ✓
 - Themeneinschreibung Analyseverfahren
 - Projektlernen und ASL

Themeneinschreibung Analyseverfahren Abonnieren

Hier können Sie sich für eines der ausgewiesenen Analyseverfahren entscheiden, mit dem Sie sich in den kommenden LV-Einheiten intensiver auseinandersetzen möchten.

Terminübersicht | Teilnehmendenübersicht

+ Termine hinzufügen

<input type="checkbox"/>	Status	Termintitel	Aktionen	Termin	Ort	Anzahl Plätze	Bemerkungen
<input type="checkbox"/>		OS/BGym: Analyse Stoffpr.	<input type="button" value="Einschreiben"/>	29.04.2024 10:00 - 10:00	WEB	2/6	Klassenstufe 10, RS, Lernbereich 3 (komplexe Analyse einer unbekanntem Stoffprobe)
<input type="checkbox"/>		Gym/BGym: Leitfähigk.-T.	<input type="button" value="Einschreiben"/>	29.04.2024 10:00 - 10:00	WEB	7/8	Sek. I/Klassenstufe 10, Lernbereich 3 (Leitfähigkeitstitration)
<input type="checkbox"/>		Gym: Redoxtitration	<input type="button" value="Einschreiben"/>	29.04.2024 10:00 - 10:00	WEB	1/6	Sek. II/Jahrgangsstufe 12 LK, Wahlbereich 3 (Vitamine)

Lernaufgabe 2

Sachlogische Strukturierung eines Analyseverfahrens

Bearbeiten Sie bis zum 29.04.2024 in Einzel- oder Partnerarbeit die folgenden Aufgaben:

1. *Sachlogische Strukturierung (fachsystematisch)*

- a) Analysieren Sie die Inhalte, die für die Erarbeitung des von Ihnen gewählten Analyseverfahrens bedeutsam sind, und strukturieren Sie diese sachlogisch (im Sinne der *Fachsystematik*). Achten Sie darauf, das *Analyseprinzip*, die *Analyseapparatur* und das entsprechende *Analyseverfahren* eindeutig herauszuarbeiten.

Wählen Sie eine Darstellungsform, welche die Inhalte übersichtlich und nachvollziehbar abbildet und die sachlogischen Zusammenhänge verdeutlicht.

- b) Benennen Sie die Lernpotenziale, die mit der Erarbeitung des Analyseverfahrens verbunden sind. Identifizieren Sie hierfür auch die relevanten Lernvoraussetzungen der Lernenden (Vorwissen, Erfahrungen sowie ggf. praktische/experimentelle Fähigkeiten laut Lehrplan sowie aus der Lebenswelt).

...

Lernaufgabe 2

Sachlogische Strukturierung eines Analyseverfahrens

...

2. Sachlogische Strukturierung gemäß Problemstellung und Problemlöseprozess

- a) Leiten Sie auf der Grundlage Ihrer sachlogischen Strukturierung (vgl. 1a) eine Problemstellung ab, für deren Bearbeitung die Erarbeitung des Analyseverfahrens bedeutsam ist.
- b) Formulieren Sie Teilaufgaben, die es zu bearbeiten gilt, um die Problemstellung zu lösen.
- c) Ordnen Sie den Teilaufgaben die jeweils relevanten Inhalte und Zusammenhänge des Sach- und Handlungswissens (vgl. 1a) zu und kennzeichnen Sie, ob es sich um eine Ersterarbeitung oder Festigung/Reaktivierung/Anwendung handelt.

Literatur

Schwedt, G., Schmidt, T. C., & Schmitz, O. J. (2016). *Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis* (Dritte, überarbeitete und aktualisierte Auflage). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Storz, P., & Wirsing, G. (Hrsg.). (1987). *Unterrichtsmethodik Technische Chemie: Berufstheoretischer Unterricht* (1. Auflage). Dt. Verlag für Grundstoffindustrie.