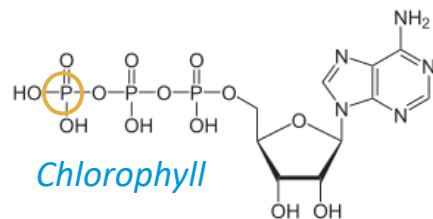
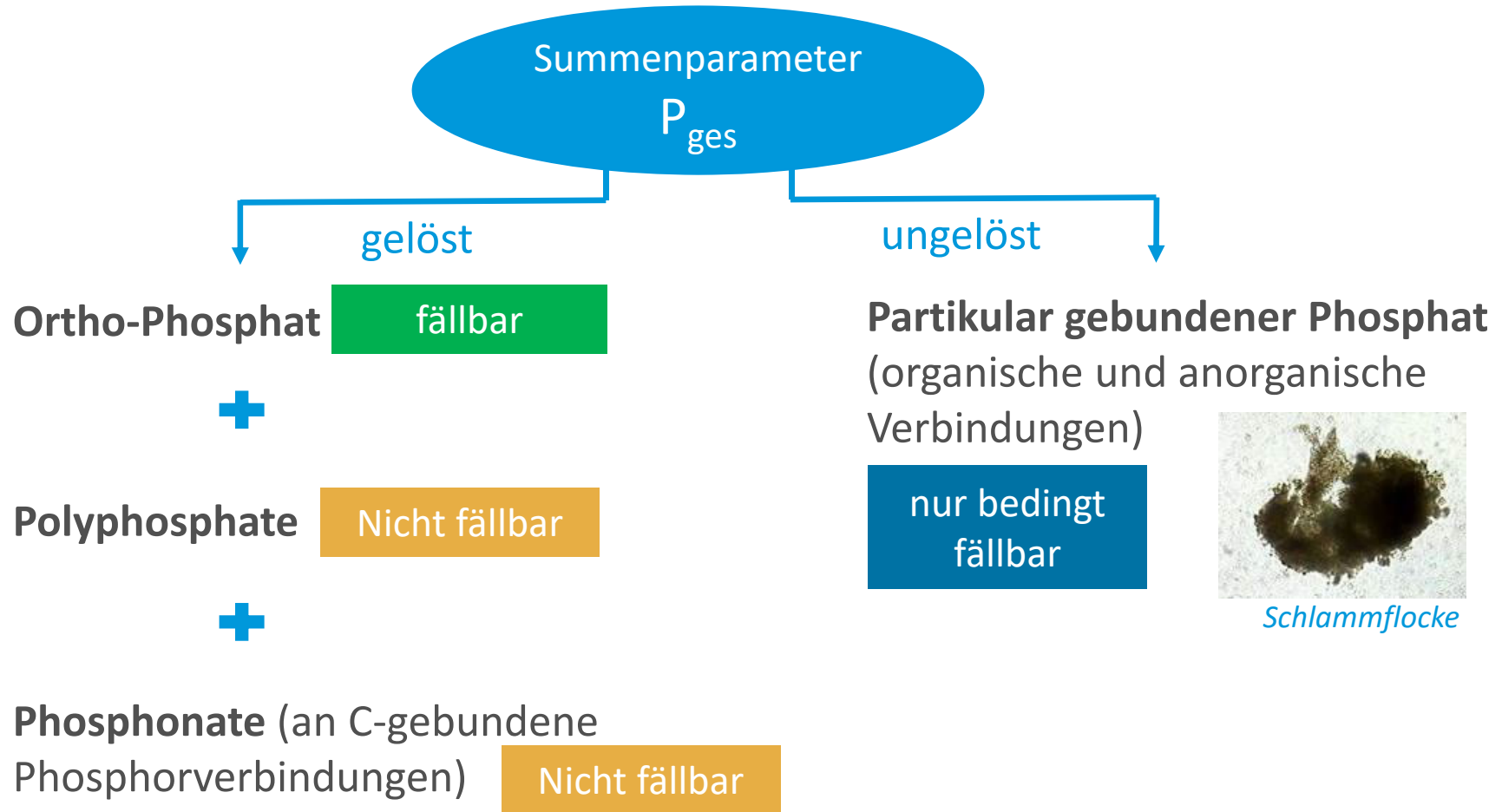


Übersicht der Phosphatverbindungen im Abwasser

Aufteilung der Phosphatfraktion



Bestimmung von unterschiedlichen Phosphatfraktionen

Eigenschaften für die Abwasserbehandlung

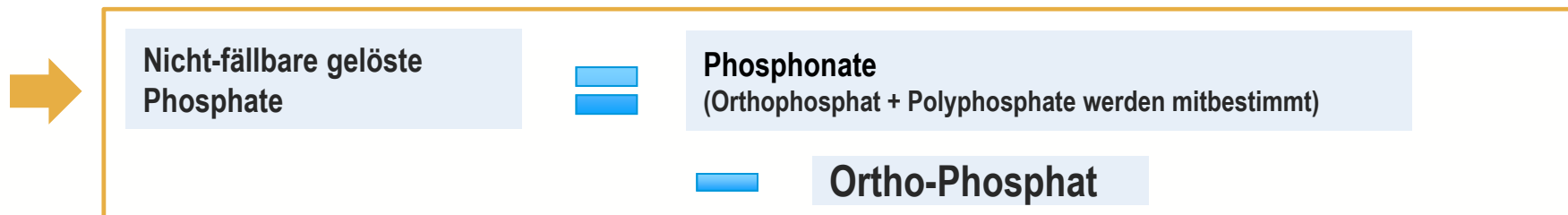
- Durch **unterschiedliche Probenvorbereitung & Variation des Probenaufschlusses** können unterschiedliche Phosphat-Fractionen mit dem gleichen Test selektiert und erfasst werden
- Analytisch wird immer das **ortho –Phosphat** gemessen und in der Abwasseranalytik als PO₄-P ausgewertet



LCK349 (0,05-1,5 mg/l PO₄-P)

Zielgröße	Probenvorbereitung	Oxidation	Kochen
Gesamtposphat	Homogenisierung	ja	ja
Ortho-Phosphat	Filtrieren	Nein	Nein
Polyphosphate (Ortho-Phosphat wird mitbestimmt)	Filtrieren	Nein	ja
Phosphonate (Ortho-Phosphat & Polyphosphate werden mitbestimmt)	Filtrieren	ja	ja

Nicht-fällbare gelöste Phosphate können dann herausgerechnet werden:



Probenvorbereitung

Ortho-Phosphat:

Filtration

- Membranfilter Porenweite 0,45 µm (LCW 916)

Gesamt-Phosphat:

Homogenisierung → gleichmäßige Verteilung von ungelösten Inhaltsstoffen in einer Probe

Einsatz des Aufschlaggerätes:

Die Probe wird eine dem Volumen angemessenen Zeit homogenisiert (z. B. 500 ml bei 20.000 min⁻¹ für 60 Sekunden)

Einsatz des Magnetrührers:

Rührfrequenz so wählen, dass Trichter 10% der Flüssigkeitshöhe beträgt



Membranfilter



Ultra-Turaxx

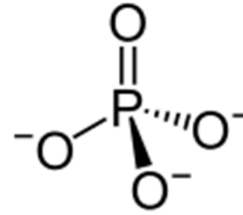


Messbecher mit Magnetrührer

Quelle: <https://www.ika.com/>

Analyse von Phosphat

Orthophosphat



LCK349 (0,05-1,5 mg/l PO₄-P)

Beschreibung:

Einsatz in Düngemitteln und Waschmitteln. Bestandteil in der DNA, sowie menschlicher & tierischer Ausscheidungen.

Eigenschaften in der Abwasseraufbereitung:

- Ortho-Phosphat ist **gelöst**
- Nur Ortho-Phosphat hat chemisch gefällt werden

Analytik



Filtrieren 0,45 µm



Probe
einfüllen



Farbreaktion

Messen



DR3900

→ Orthophosphat wird direkt gemessen

Analyse von Phosphat

Phosphonate + Polyphosphate (Σ nicht-fällbare Phosphate)

Beschreibung:

Phosphonate:

Reinigungs- und Konditionierungsmittel im Lebensmittelherstellung und bei Kraftwerken oder als Herbizid (Glyphosat)

(In Deutschland 2019 eingesetzt: ca. 800.000 kg pro Jahr)



LCK349 (0,05-1,5 mg/l PO_4-P)

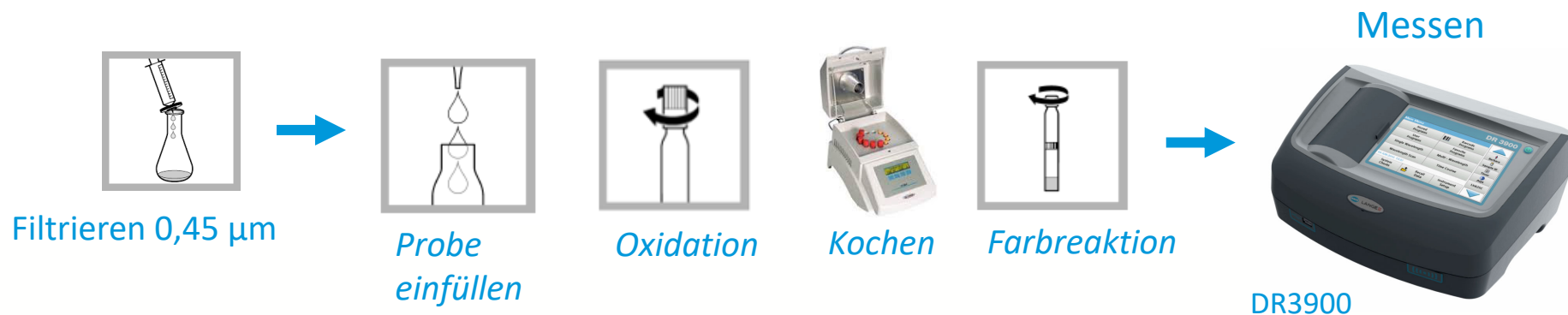
Polyphosphate:

Lebensmittelzusatzstoff (E452) wird verwendet in der Lebensmittelindustrie

Eigenschaften in der Abwasseraufbereitung:

- Phosphonate sind **gelöst und liegen in einer festen Verbindung vor**
- Phosphonate können nicht gefällt werden

Analytik (wird als Summe aus Orthophosphat, Polyphosphat & Phosphonat bestimmt)



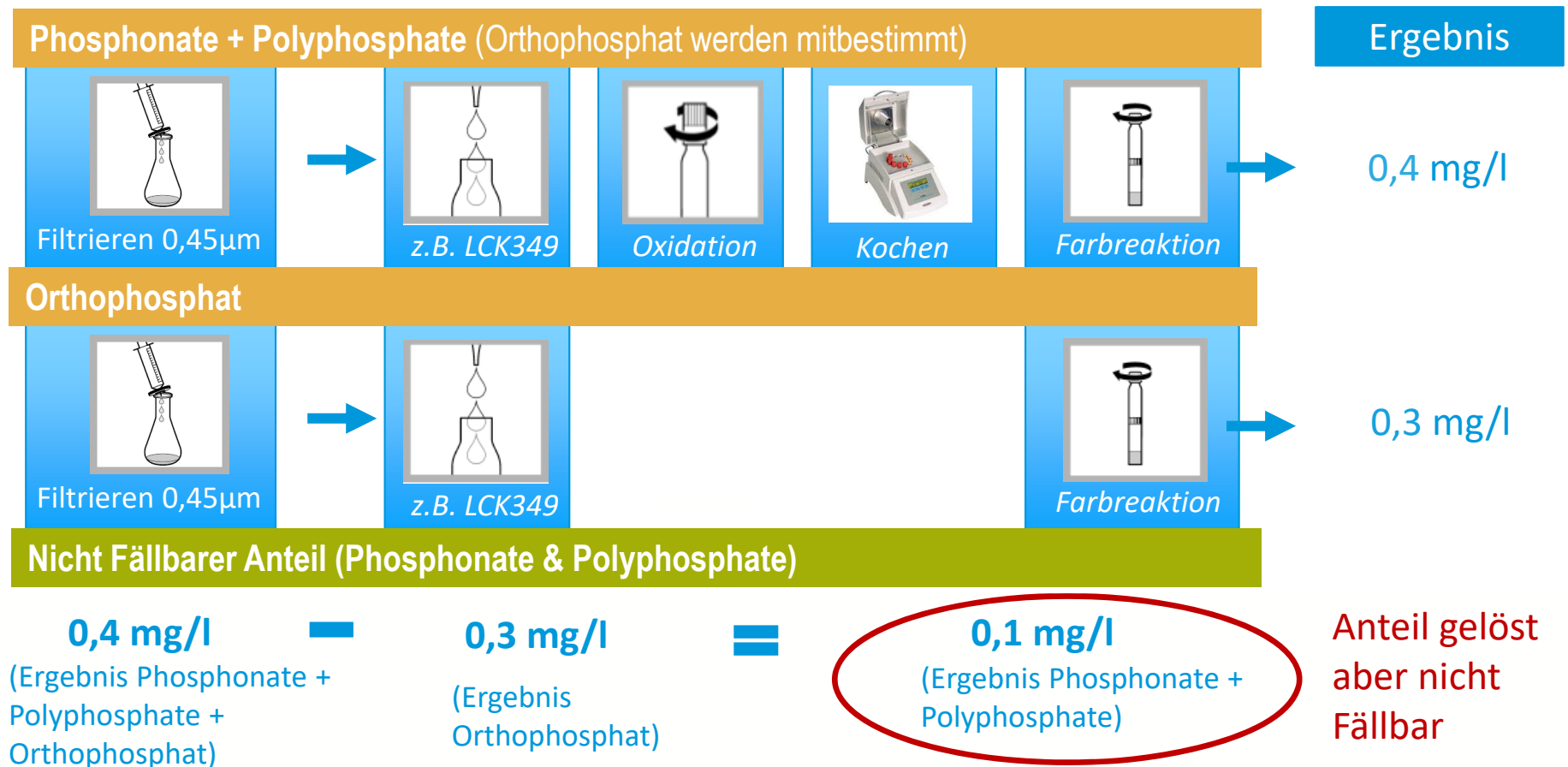
→ Analytik wie P Gesamt „nur mit Filtrieren“

Analyse von Phosphat

Gelöster Nicht-Fällbarer Anteil (Phosphonate + Polyphosphate)

Die einzelnen Phosphatfraktionen (**Phosphonate und Polyphosphate**) können nicht einzeln direkt ermittelt werden, da diese immer gemeinsam mit den Orthophosphaten analysiert werden.

Daher muss man die Ergebnisse der Phosphonate berechnen:



Messbereiche Küvettentests

Bisherige Tests

Zur Analyse von Gesamt- und Orthophosphat (sowie Polyphosphaten und Phosphonaten)



LCK350 (2-20 mg/l PO₄-P)



LCK348 (0,5-5 mg/l PO₄-P)



LCK349 (0,05-1,5 mg/l PO₄-P)

Arbeitsvorschrift LCS349 (0,01-0,5 mg/l P_{Ges})

Neuer Test (seit 2019)

Zur Analyse von Orthophosphat



LCK 549 Messbereich: 0,01 – 0,5 mg/l PO₄-P

Höhere Messgenauigkeit durch:

- größeres Probenvolumen &
- 50mm Messstrecke