

Hydrogeochemische Modellierung von Geothermiekraftwerksprozessen mittels eines Digitalen Zwillings

DGMK 2024 – Celle

✉ lars.ystroem@kit.edu

Autoren: Lars Yström¹, Michael Trumpp¹, Johannes Amtmann², Daniel Winter³,
Joachim Koschikowski³, Fabian Nitschke¹

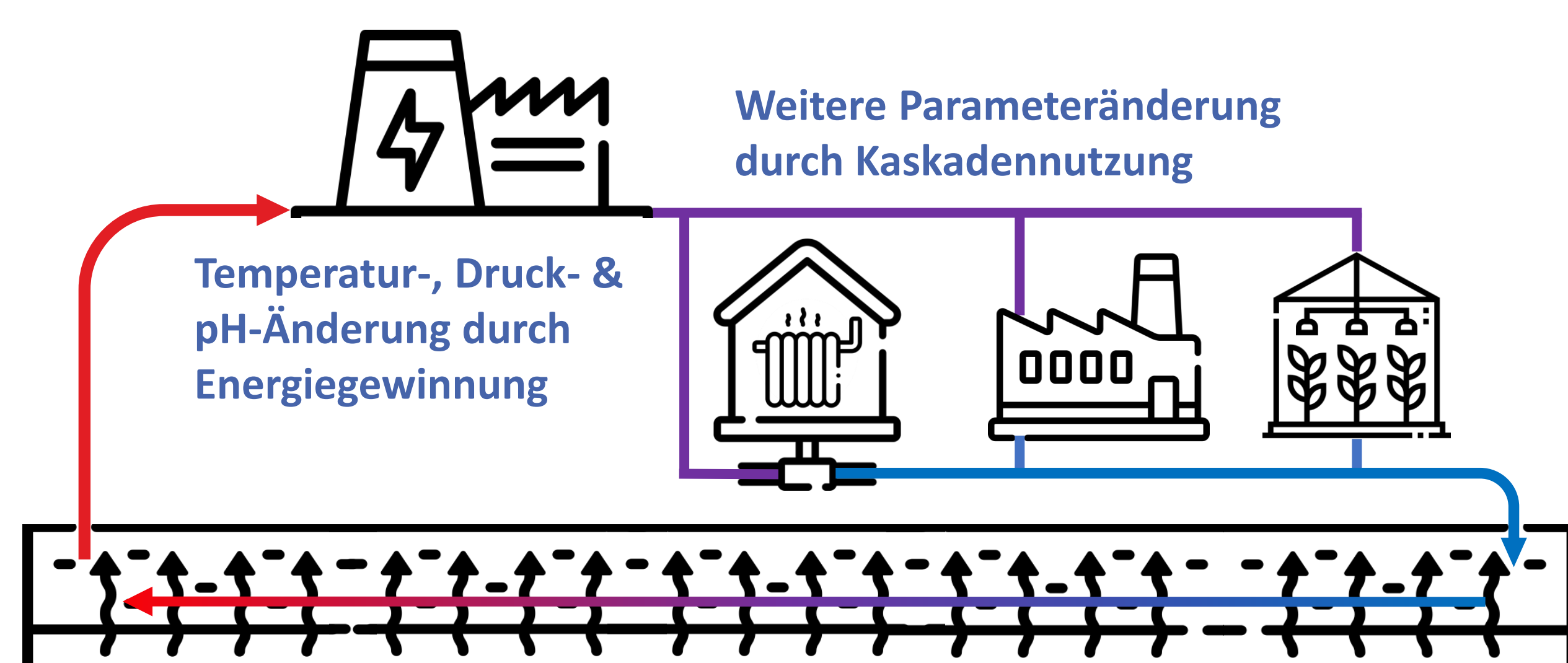
Motivation

Effizienzsteigerung von Geothermiekraftwerken mittels Künstlicher Intelligenz (KI). Diese KI wird durch die deterministischen Berechnungen der geochemischen Fluidkreislaufprozesse eines Digitalen Zwillings trainiert.

Fragestellung

Darstellung und Berechnung der geochemischen Prozesse die innerhalb des Thermalwasserkreislaufs wirken. Diese Prozesse (Parameteränderungen) sollen in deterministischen Modellen abgebildet werden.

Parametervariation durch Kraftwerks- und Kreislaufprozesse

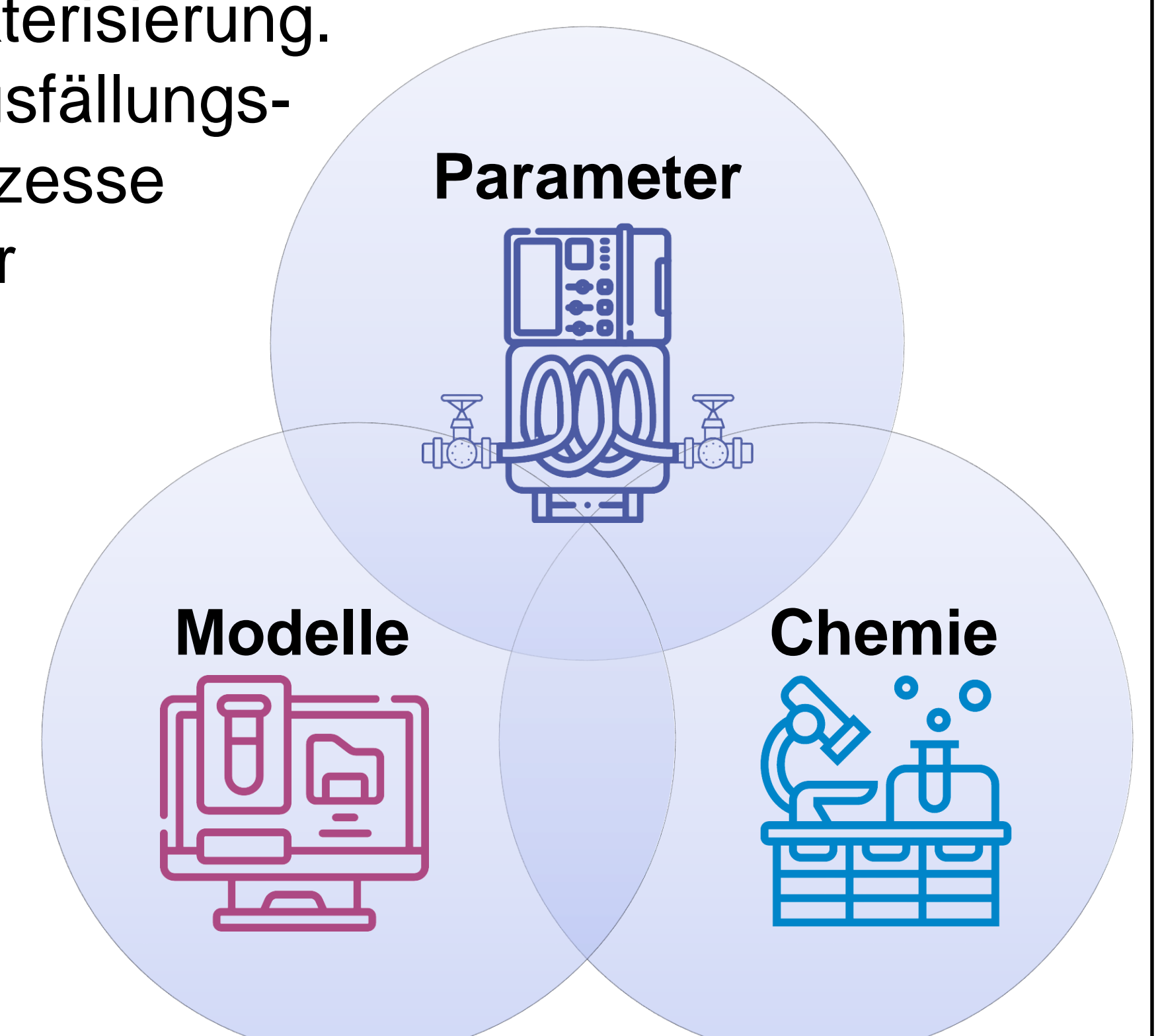


Grundlagen des Digitalen Zwillings

Deterministische geochemische Modelle auf Basis einer initialen Fluidcharakterisierung.

Modellierung der Ausfällungs- und Entgasungsprozesse bei Veränderung der Parameter wie Temperatur, Druck und pH-Wert.

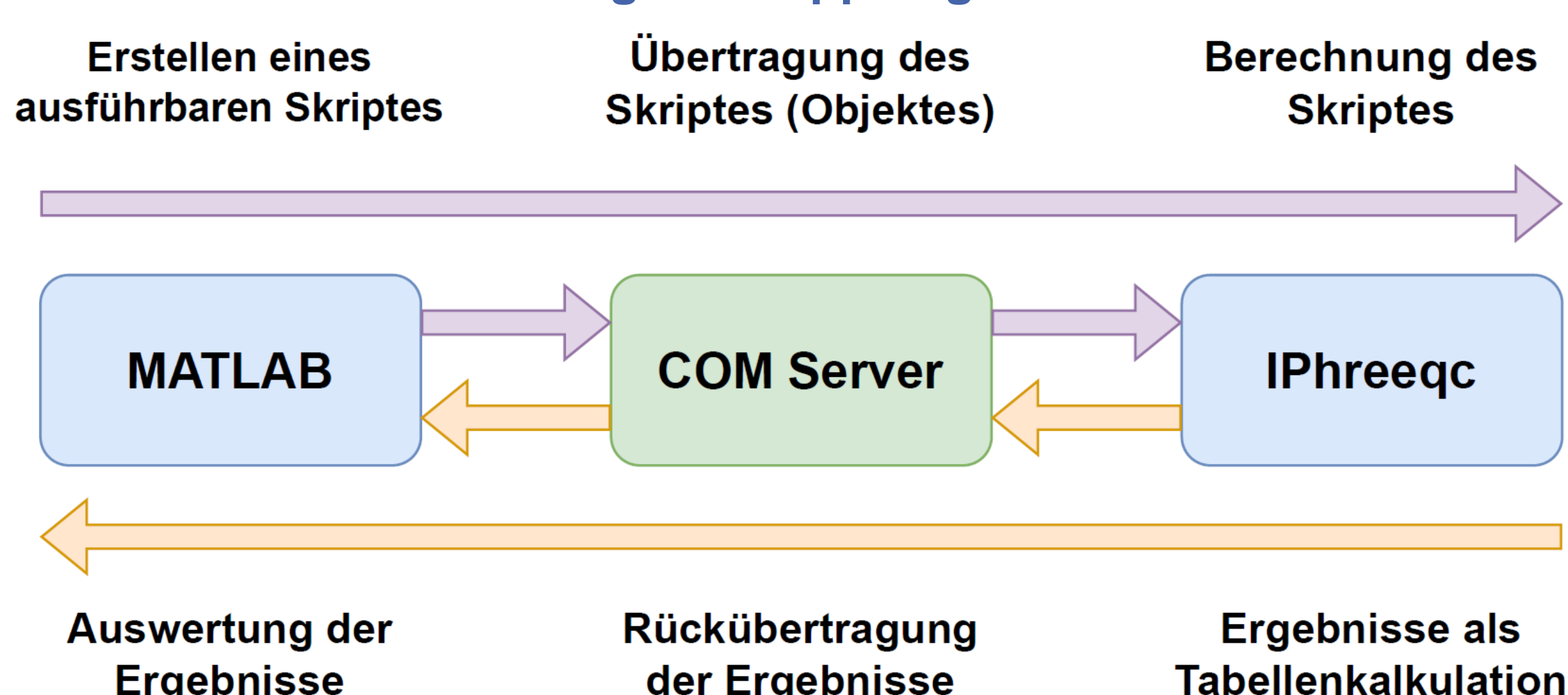
Veranschaulichung der Verknüpfungen im Digitalen Zwillings



Funktionsweise des Digitalen Zwillings

Verbindung von MATLAB und IPhreeqc mittels eines Component Object Model (COM) Servers. Dieses COM Server kann prozessinternen Objekte unabhängig von Programmiersprachen und Plattformen übertragen.

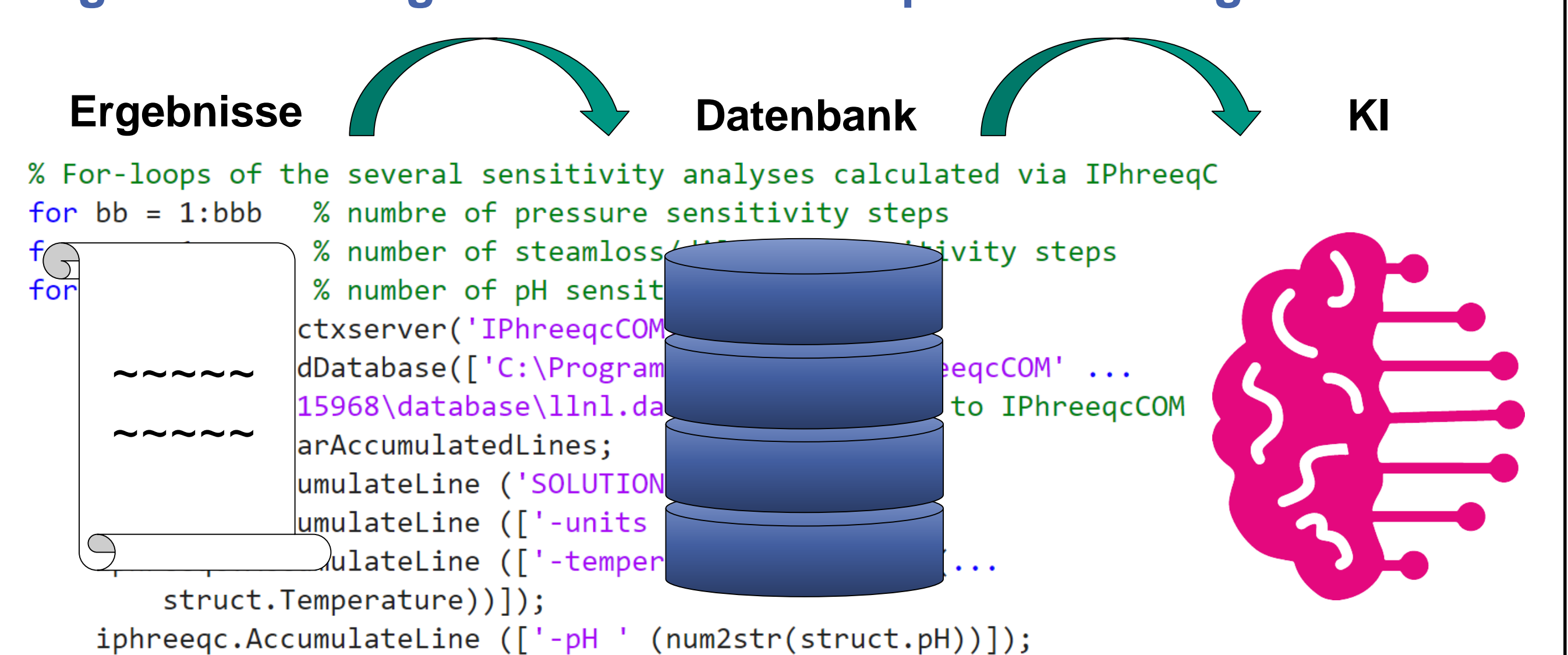
Schematische Darstellung der Kopplung



Nutzung des Digitalen Zwillings

Speicherung der Ergebnisse der deterministischen Modelle über die Parametervariationen in einer Datenbank. Diese Daten werden zum Trainieren von chemischen Zusammenhängen in einer KI genutzt.

Digitalen Zwillings als Basis für die Implementierung einer KI



¹ Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
² Geosaic GmbH,
³ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE)

