

# Funktionsprinzip von Wärmepumpen verstehen

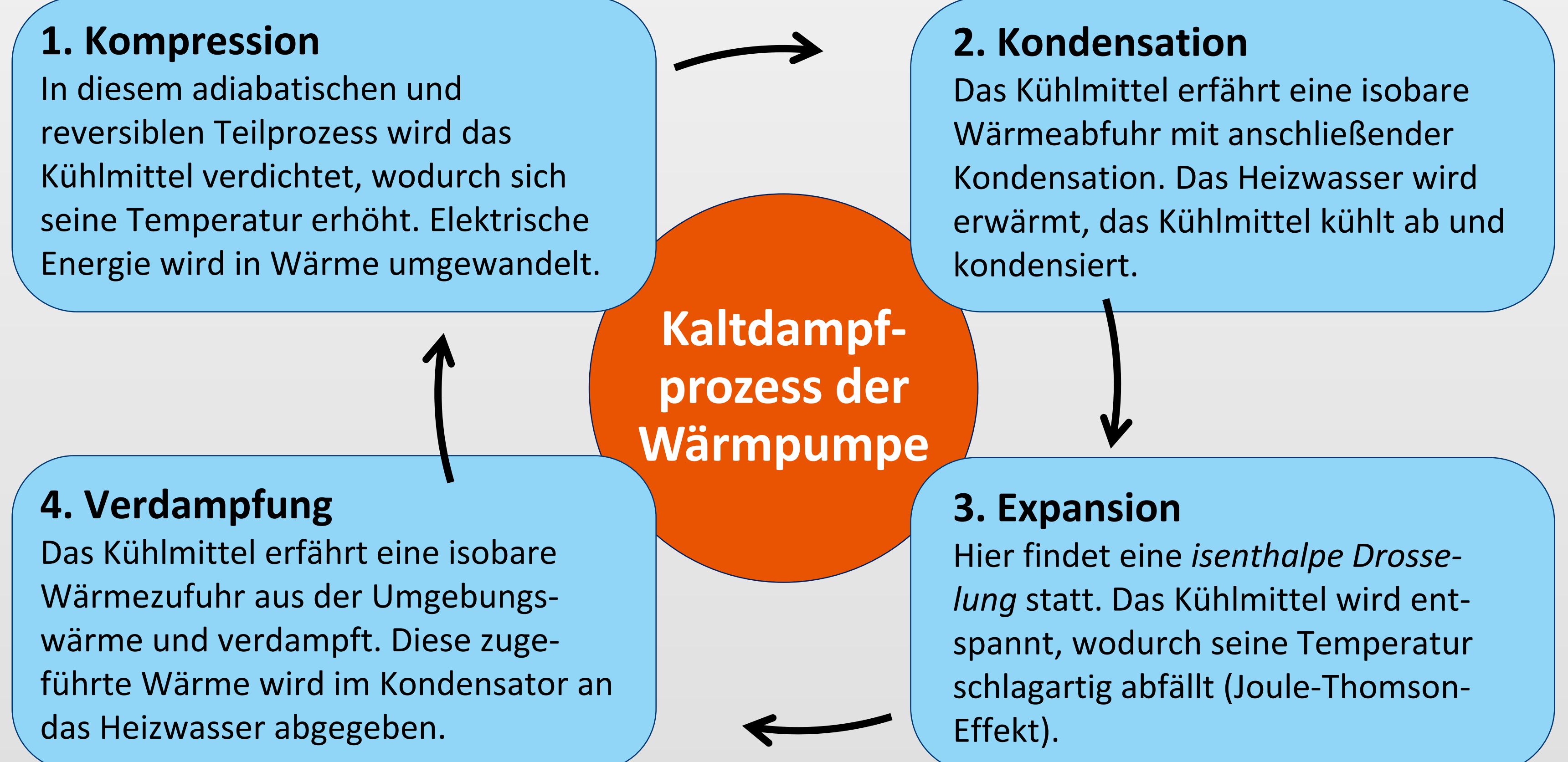
Julian Hillebrand, Michael Komorek & Kai Bliesmer

## Problemlage und Ziele: Energetische Mündigkeit und Partizipation

- Aufgrund hoher Treibhausgas-Emissionen im Wärmesektor (BMWK/BMWSB, 2022) sind neue Konzepte der Energieversorgung notwendig. Wärmepumpen stellen in der öffentlich Diskussion ein Lösungselement unter bestimmten physikalisch-technischen Bedingungen dar.
- Laien können der Diskussion nur bedingt folgen. Ihre energiebezogene Mündigkeit und ihre Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen (vgl. von Wensierskie, 2015) sind notwendig. Das vorliegende Projekt soll die Mündigkeit von Laien/Schüler:innen hinsichtlich Wärmepumpen steigern.

## Wärmepumpe: Fachliche Klärung und Elementarisierung

Die **fachliche Klärung** führt auf die zentralen physikalischen Phänomene und Beziehungen. Als konstruktiver Vorgang geht die **Elementarisierung** darüber hinaus: Zentrale Aussagen und Prinzipien werden formuliert, die jeweils abhängig sind von der Zielgruppe, von deren fachbezogenen Vorstellungen, von Kontexten und von den Zielen in einem Lehr-Lern-Prozess (vgl. Duit et al., 2012). Die fachliche Klärung führt auf einen Kreisprozess (Kaldampfprozess) mit vier Teilprozessen/Phänomenen (s. Abb.).



## Third Mission: Energie- und Klimabildung für ‚Laien‘

Neues Energie- und Klima-Bildungszentrum setzt auf Vernetzung von Studiengängen (auch Lehramt) und Angebote zu public understanding of science im Bereich Energie und Klima für erwachsene Laien, Stakeholder, Lehrkräfte und Schüler:innen unter Nutzung von Schüler- und Bürgerlaboren.

- **Zielgruppe:** Schüler:innen Klassenstufe 9-12, interessierte Bürger:innen, Entscheidungsträger
- **Methode:** hier: kontextstrukturierte Entwicklung (vgl. Nawrath, 2010) eines Laborangebots zum Thema Wärmepumpe gemäß Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Duit et al., 2012): fachliche Klärung und Elementarisierung, didaktische Strukturierung und pilotartige Erprobung.
- **Didaktische Struktur des Laborangebots:**
  1. Einfache Experimente (z. T. hand-on) verdeutlichen die **thermodynamischen Teilprozesse** bei der Wärmepumpe (Erwärmung bei Kompression; Abkühlung bei Expansion etc.). Die Experimente sind an Elementaria und Zielgruppen ausgerichtet. → ‚Phänomen-Kompetenz‘, Wissensaufbau
  2. Das Konzept des **Kreisprozesses** wird an einem Funktionsmodell einer Wärmepumpe nachgebildet. Die Bauelemente der Wärmepumpe werden von den Teilnehmenden den Teilprozessen und den dahinterstehenden Grundphänomenen zugeordnet. → Systemkompetenz
  3. Unterschiedliche **Einsatzbedingungen** der Wärmepumpe werden thematisiert und modellhaft nachgestellt (Einsatz im Altbau, Hausdämmung etc.) → Bewertungskompetenz
- **Empirische Begleitung:** Mit quantitativen Instrumenten werden Vorwissen und fachbezogene Vorstellungen, auch zu Kreisprozessen, pre und post zur Intervention (Laborangebot) erhoben. Qualitative Interviews erheben die Selbsteinschätzung hinsichtlich der Mündigkeit in Fragen der nachhaltigen Energieversorgung, insbesondere bzgl. Wärmepumpen, Geothermie, Dämmung.

