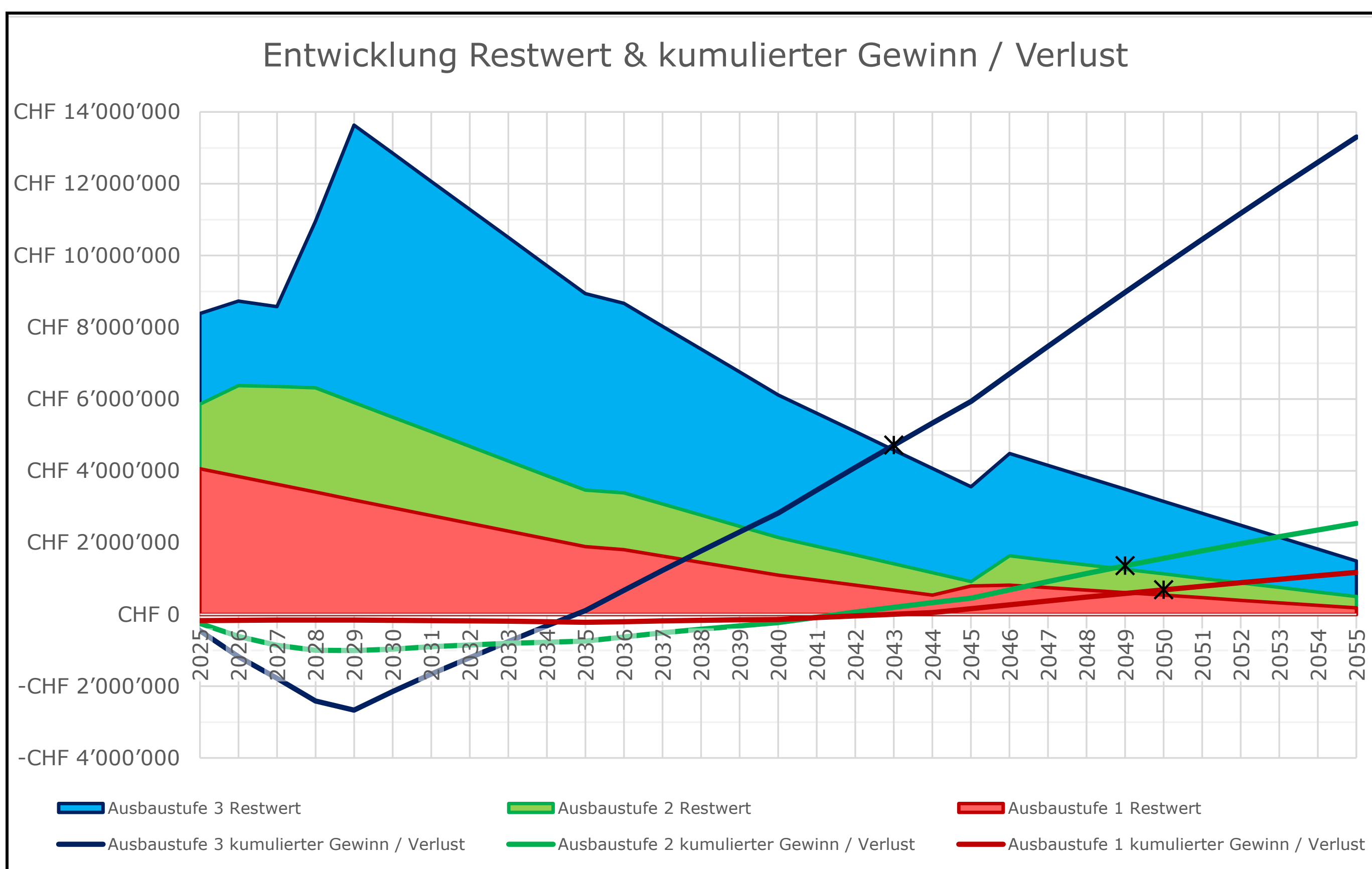
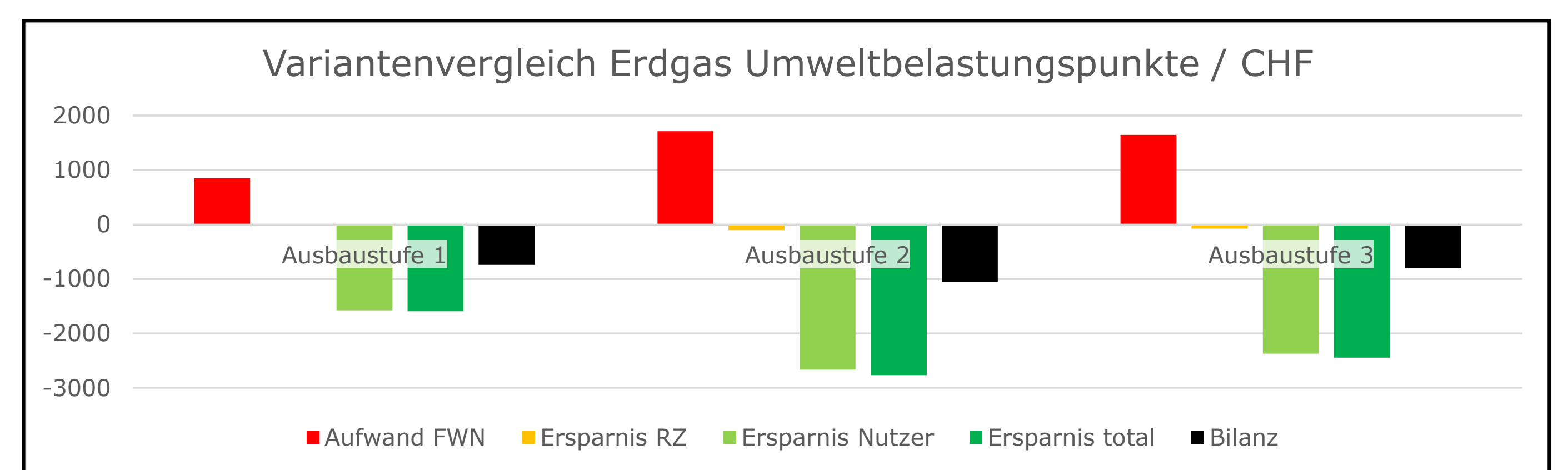
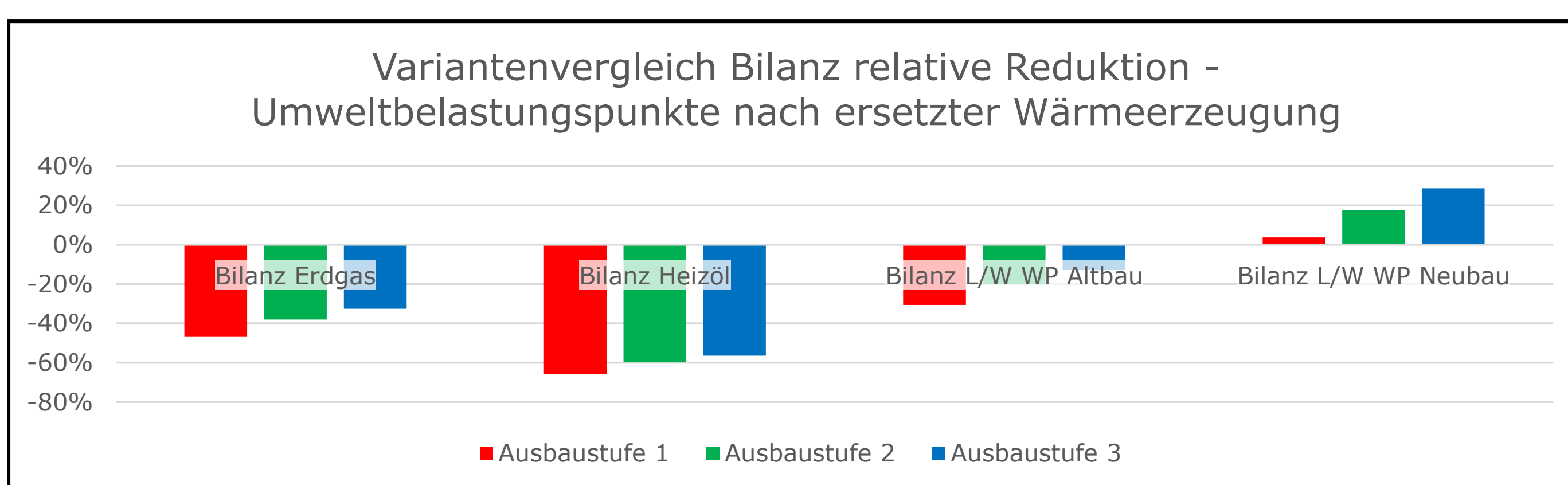
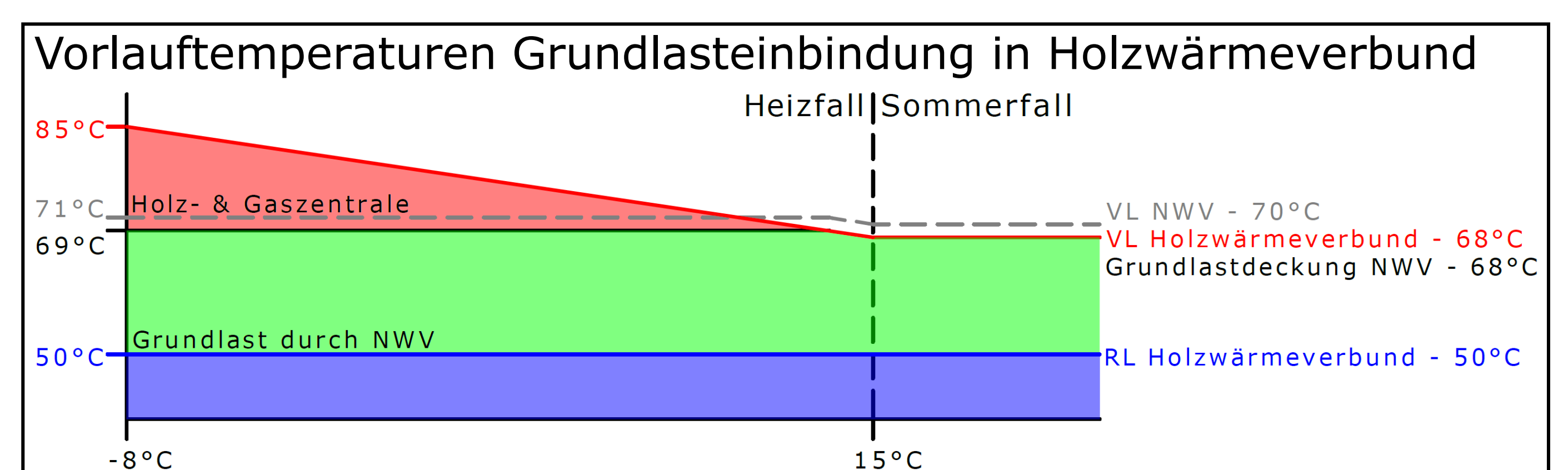
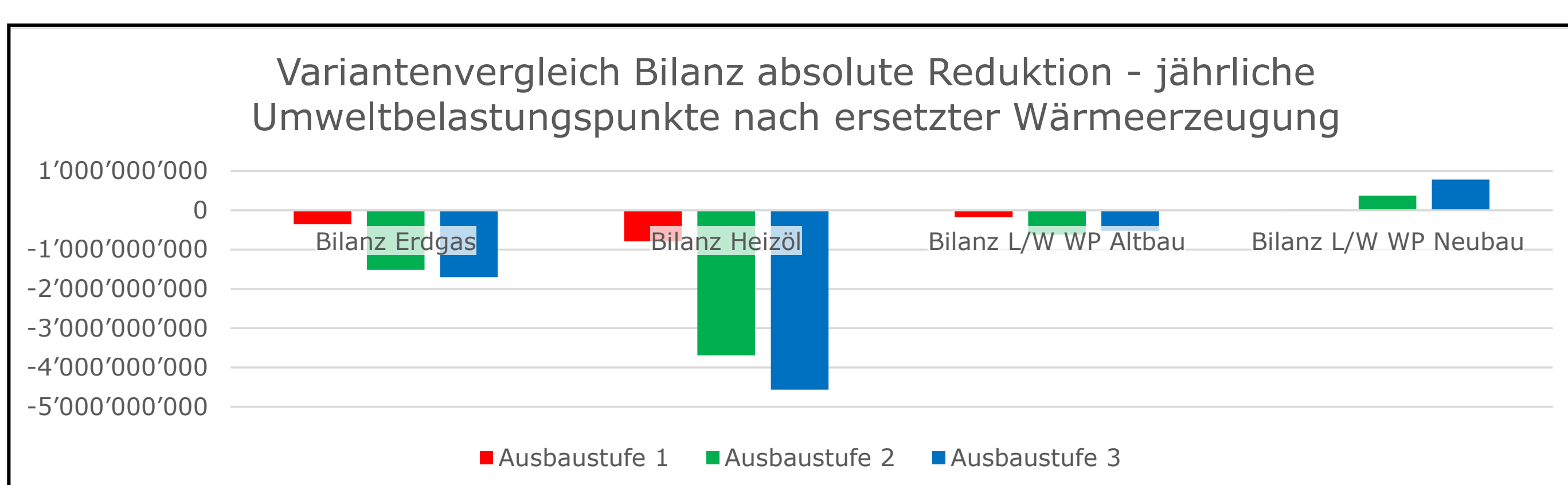
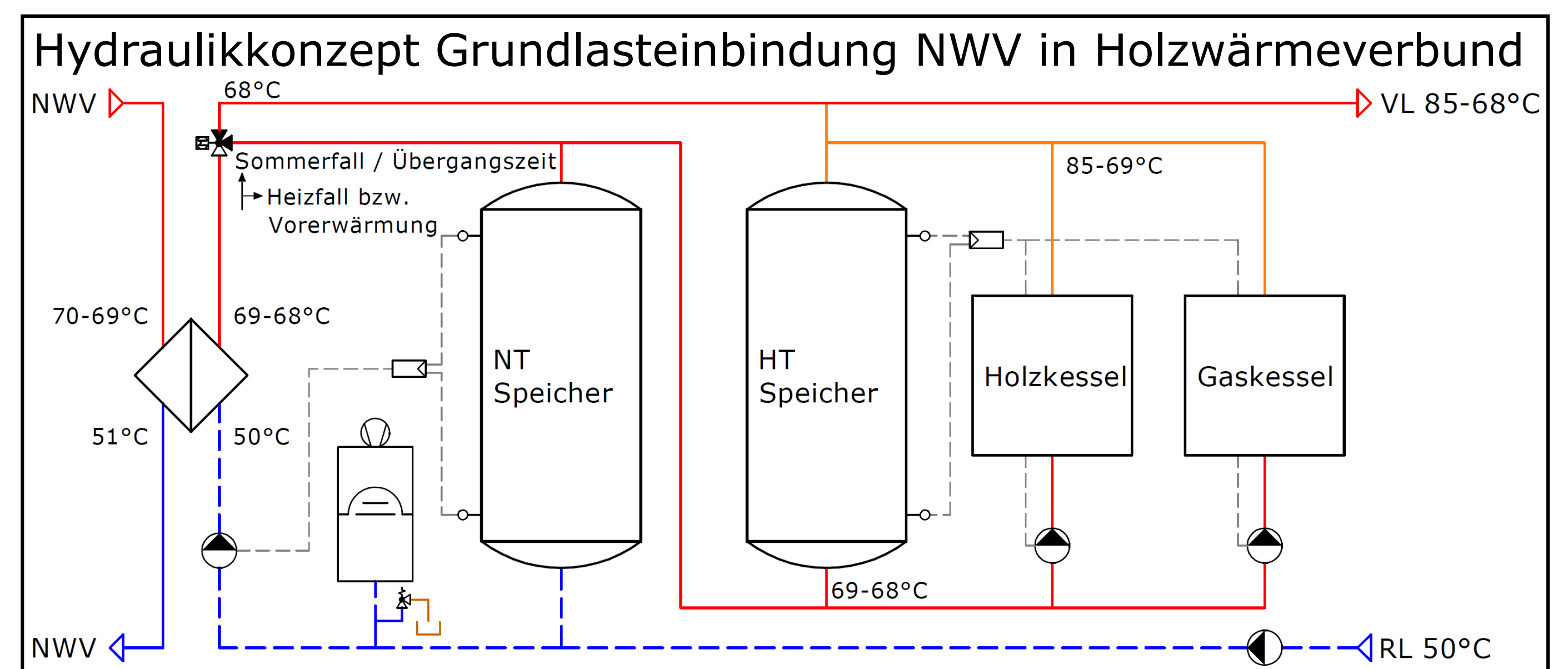


Abwärmennutzung aus Rechenzentren im Fernwärmeverbund



Ausbaustufe	1	2	3
Wärmepumpenleistung	2.4 MW	6.8 MW	10.2 MW
Jährlicher Wärmeabsatz WP	2'785 MWh	14'017 MWh	18'682 MWh
Von RZ wiederverwendete Energie	3.05 %	14.14 %	18.83 %



Problemstellung

Ein Energieversorger plant die Abwärme aus lokalen Rechenzentren auszukoppeln und in einem neuen Fernwärmeverbund zu nutzen. Die Weiterverwendung der anfallenden Abwärme erhöht die Gesamteffizienz des Gebietes und kompensiert teilweise den steigenden Energiebedarf durch die Rechenzentren. Erste Berechnungen zeigten bereits, dass eine wirtschaftliche Abwärmennutzung in Form eines Nahwärmeverbundes möglich ist.

Im Rahmen einer Variantenstudie werden die Berechnungen des Energieversorgers verifiziert und weitere Varianten erarbeitet. Diese sollen in erster Linie die ausgekoppelte Leistung erhöhen, um möglichst viel Abwärme weiterzuverwenden. Dafür wird auch das Potenzial der Netzkopplung mit einem nahegelegenen holz- und gasbetriebenen Wärmeverbund geprüft. Ziel ist es die rentabelste und nachhaltigste Variante zur Abwärmennutzung aus den Rechenzentren zu finden.

Lösungskonzept

Die erarbeiteten Varianten werden mittels Barwertmethode in erster Linie auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft. Dabei sind drei Ausbaustufen möglich, wovon zwei das Potenzial der Netzkopplung mit dem nahegelegenen Holzwärmeverbund nutzen. Pro Ausbaustufe wird die jeweils rentabelste Variante optimiert und zum Schluss auch aus Sicht des Kunden sowie der Nachhaltigkeit beurteilt.

Ergebnisse

Der bisher projektierte Nahwärmeverbund in Ausbaustufe 1 sollte im holz- und gasbetriebenen Wärmeverbund für die Grundlastdeckung genutzt werden. Diese Erweiterung zur Ausbaustufe 2 senkt die Wärmegestehungskosten des gesamten Wärmeverbundes. Zusätzlich wird zur Deckung des sommerlichen Wärmebedarfs die Abwärme aus dem Rechenzentrum anstelle des Gaskessels genutzt. Weiter können, durch die im Holzwärmeverbund freiwerdende Leistung, zusätzliche Gebiete erschlossen werden. Diese Ausbaustufe 3 erhöht die vom Rechenzentrum

wiederverwendete Energie auf 19 % im Vergleich zu 3 % beim Nahwärmeverbund. Die empfohlene Erweiterung des Wärmeverbundes zur Ausbaustufe 3 ermöglicht den tiefsten Wärmepreis, birgt das kleinste Risiko in Bezug auf den Mindest-Wärmeabsatz und hat das grösste Potenzial zur Unterstützung der Klimaziele.

Constantin Kannewischer

Hauptbetreuer:
Prof. Dr. Zoran Alimpic

Experte:
Prof. Dr. Frank Tillenkamp