

WELCHE ANLAGENTYPEN EXISTIEREN HEUTE?

Bei der Stromproduktion durch Wärme ist das Temperaturgefälle zwischen Wärmequelle und Wärmesenke ausschlaggebend. Ein solch grosses Temperaturgefälle kann nur an der Erdoberfläche erreicht werden, wo das heisse Wasser nach der Turbine durch eine weitere Wärmenutzung (Wärmeverteilnetz) und anschliessend, z.B. durch Grundwasser bzw. einen Kühlturm, auf ein tieferes Temperaturniveau abgekühlt wird.

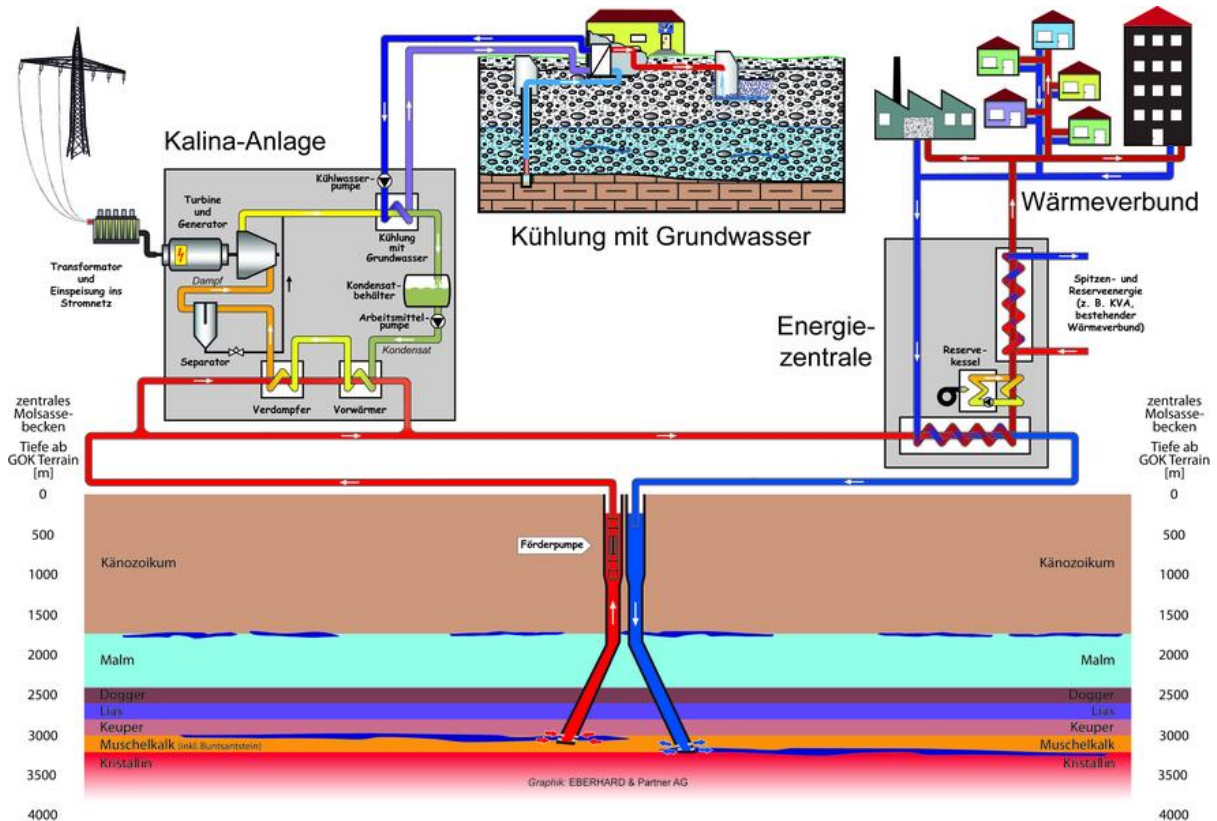


Abbildung 1: Schema eines Fernwärmesystems.

TROCKEN- UND NASSDAMPF KRAFTWERKANLAGEN

Ist die Temperatur des geförderten Wassers so hoch, dass es bei Druckentlastung in trockenen Dampf übergeht, kann dieser Dampf direkt auf die Turbine geleitet werden (Trockendampfkraftwerk). Diese selten auftretenden Voraussetzungen sind beim Kraftwerk Lardarello in Italien erfüllt. Falls die Temperaturen jedoch tiefer liegen, geht bei Druckentlastung ein Teil des Dampfes in die Flüssigphase über. Es entsteht ein Nassdampfgemisch, welches korrosiv wirkt und somit nicht direkt auf die Turbine geleitet werden kann. In diesem Fall muss vor der Turbine ein Separator eingesetzt werden (Nassdampfkraftwerk).

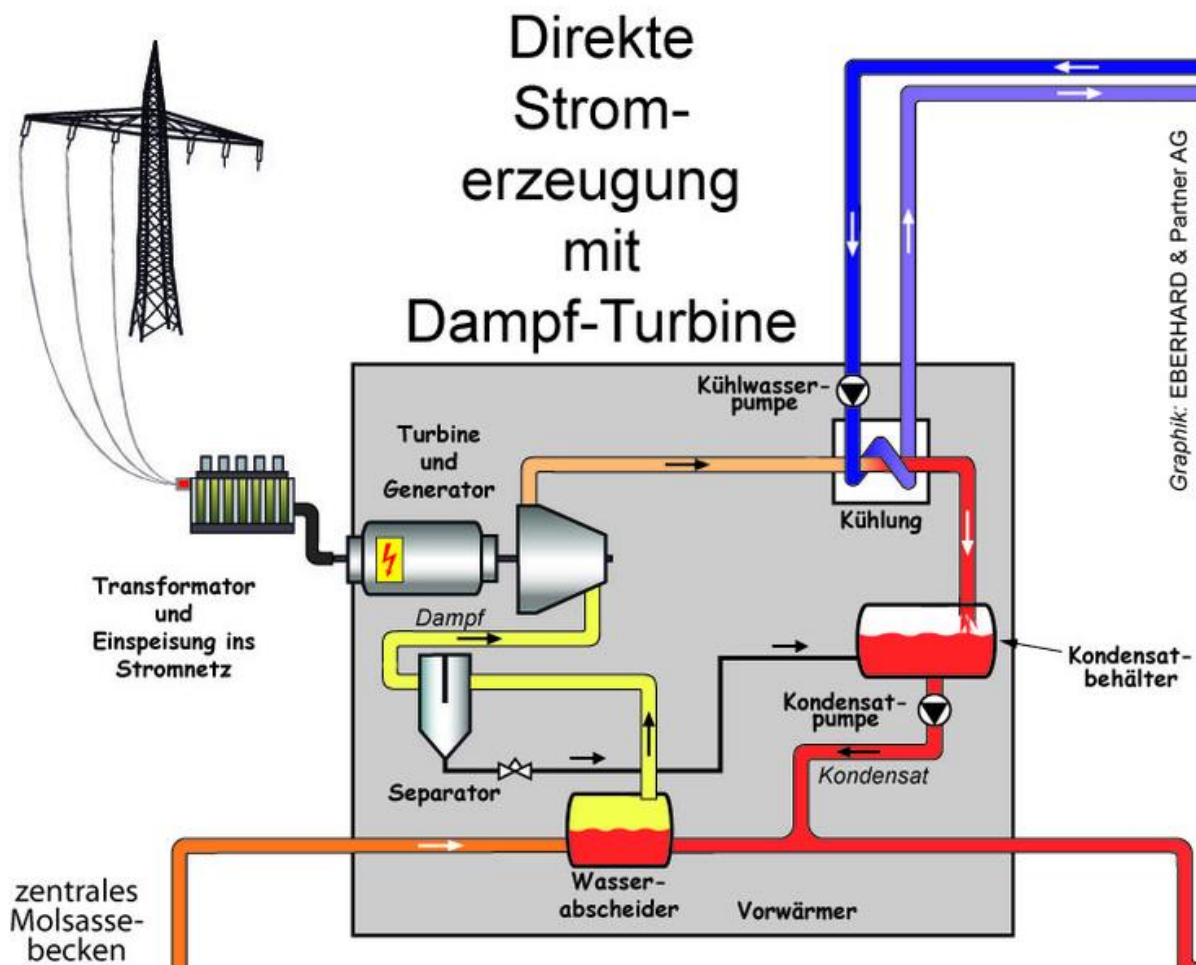


Abbildung 2: Diagramm einer Kraftwerkanlage, welche mittels einer Dampf-Turbine Strom produziert.

ORGANIC RANKINE CYCLE (ORC) KRAFTWERKANLAGE

Falls die Temperaturen noch tiefer liegen, muss zwischen dem geförderten Wasserdampf und der Turbine ein Wärmetauscher eingeschaltet werden, von welchem die Wärme an ein niedriger siedendes Wärmeträgermedium abgegeben wird, welches dann die Turbine antreibt. Bei den ORC-Anlagen wird als Wärmeträgermedium eine Kohlenwasserstoffverbindung, wie z.B. Isopentan oder Isobutan verwendet. Ein Nachteil dieses Anlagentyps ist, dass die Wärmeübertragung bei einer bestimmten Temperatur erfolgt. Eine nachträgliche Anpassung an veränderte Temperaturen ist somit nicht mehr möglich. Ein Vorteil dieses Anlagentyps ist, dass er fertig konfektioniert eingekauft werden kann.

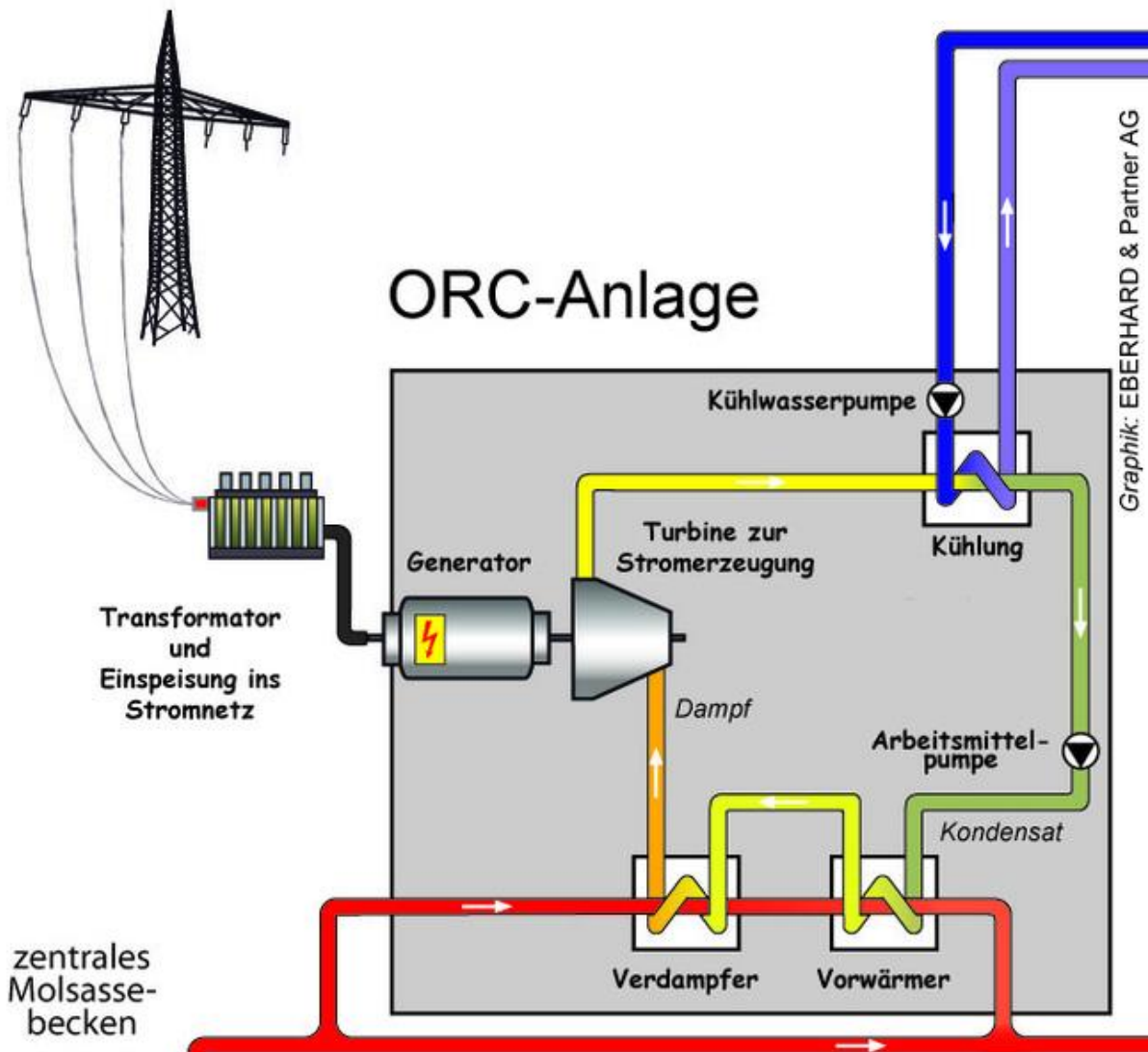


Abbildung 3: Schema einer Organic Rankine Cycle (ORC) Anlage, bei welcher mittels eines Wärmeträgermediums mit niedrigem Siedepunkt eine Dampf-Turbine betrieben wird.

KALINA KRAFTWERKANLAGE

Bei den Kalina-Kraftwerken wird ein Ammoniak-Wassergemisch als Wärmeträgermedium verwendet. Der Vorteil dieses Kraftwerkstyps ist, dass das Trägermedium keinen festen Siedepunkt, sondern einen Siedebereich aufweist, welcher eine wesentlich bessere Wärmeübertragung auch bei schwankenden Wärmequellentemperaturen erlaubt. Anlagen dieses Kraftwerkstyps weisen speziell bei niedrigeren Quellentemperaturen von $<150^{\circ}\text{C}$ eine wesentlich grössere Effizienz auf. Der Nachteil dieses Anlagentyps ist, dass er höhere Investitionskosten verursacht.

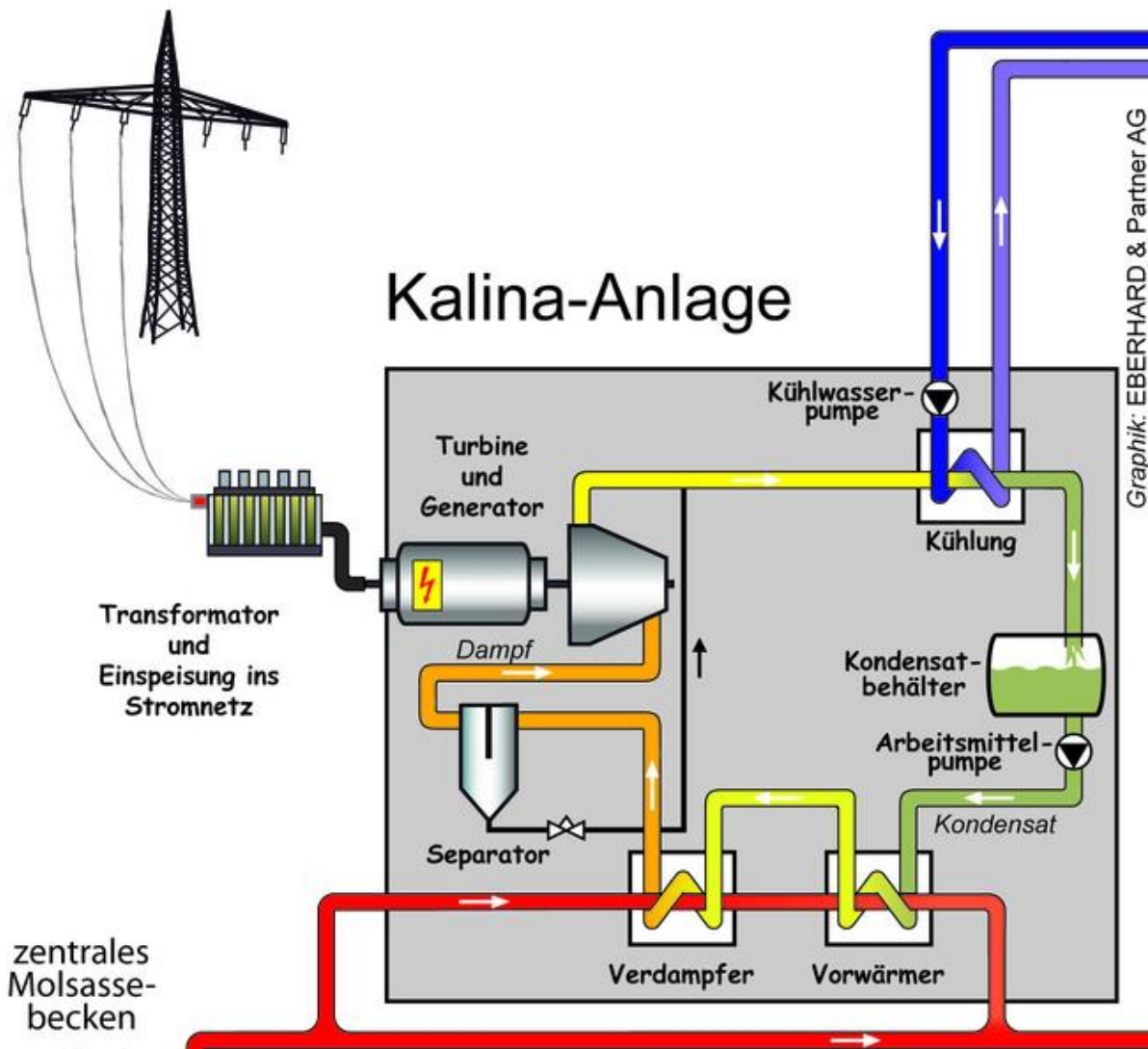


Abbildung 4: Diagramm einer Kalina Anlage, bei welcher ein Ammoniak-Wassergemisch als Wärmeträgermedium benutzt wird.