

# Design of heat recovery system in an aluminium cast house

Daniel Albert<sup>1</sup>, M.Sc. Tom Ståle Nordtvedt<sup>2</sup>, Dr.-Ing. Armin Hafner<sup>3</sup>, Dr. Yves Ladam<sup>4</sup>,  
Dr.-Ing. Rainer Jakobs<sup>5</sup>, Prof. Dr.-Ing. Dominik Cibis<sup>6</sup>

<sup>1</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norway  
[AlbertDaniel@gmx.de](mailto:AlbertDaniel@gmx.de)

<sup>2</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norway  
[Tom.S.Nordtvedt@sintef.no](mailto:Tom.S.Nordtvedt@sintef.no)

<sup>3</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norway  
[Armin.Hafner@sintef.no](mailto:Armin.Hafner@sintef.no)

<sup>4</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norway  
[Yves.Ladam@sintef.no](mailto:Yves.Ladam@sintef.no)

<sup>5</sup>DMJ Beratung, 64747 Breuberg, Germany  
[Dr.Rainer.Jakobs@t-online.de](mailto:Dr.Rainer.Jakobs@t-online.de)

<sup>6</sup>Europäische Studienakademie Kälte-Klima-Lüftung, Akademieleiter, 63477 Maintal, Deutschland  
[dominik.cibis@esak.de](mailto:dominik.cibis@esak.de)

## Abstract

Increasing energy prices as well as environmental considerations make waste heat to power conversion very attractive. This is especially the case for energy intensive industry sectors like aluminium industry.

An energy flow survey has been performed for the casting furnace at Sunndalsøra (Hydro Aluminium, Norway). Opportunities for waste heat to power conversion are identified and power cycles (ORC and TFC) are compared. The design model contains an evaluation of exergy efficiency and several working fluids. Constraints and limitations are discussed.

On the basis of this evaluation the most promising solution is identified.

## Keywords:

Heat to Power Conversion, Organic Rankine Cycle (ORC), Trilateral Flash Cycle (TFC), Industrial Waste Heat Utilisation, Design Model

# Entwurf eines Wärmerückgewinnungssystems in einer Aluminiumgießerei

Daniel Albert<sup>1</sup>, M.Sc. Tom Ståle Nordtvedt<sup>2</sup>, Dr.-Ing. Armin Hafner<sup>3</sup>, Dr. Yves Ladam<sup>4</sup>,  
Dr.-Ing. Rainer Jakobs<sup>5</sup>, Prof. Dr.-Ing. Dominik Cibis<sup>6</sup>

<sup>1</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norwegen  
[AlbertDaniel@gmx.de](mailto:AlbertDaniel@gmx.de)

<sup>2</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norwegen  
[Tom.S.Nordtvedt@sintef.no](mailto:Tom.S.Nordtvedt@sintef.no)

<sup>3</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norwegen  
[Armin.Hafner@sintef.no](mailto:Armin.Hafner@sintef.no)

<sup>4</sup>SINTEF Energy Research, Energy Efficiency, 7456 Trondheim, Norway  
[Yves.Ladam@sintef.no](mailto:Yves.Ladam@sintef.no)

<sup>4</sup>DMJ Beratung, 64747 Breuberg, Deutschland  
[Dr.Rainer.Jakobs@t-online.de](mailto:Dr.Rainer.Jakobs@t-online.de)

<sup>5</sup>Europäische Studienakademie Kälte-Klima-Lüftung, Akademieleiter, 63477 Maintal, Deutschland  
[dominik.cibis@esak.de](mailto:dominik.cibis@esak.de)

## Kurzfassung

Im Hinblick auf steigende Energiepreise und umwelttechnische Aspekte sind Abwärmegenerierungssysteme vielversprechend. Dies gilt speziell für energieintensive Industriesektoren wie die Aluminiumindustrie.

Für einen Brennofen der Aluminiumlegierungsgießerei in Sunndalsøra (Hydro Aluminium, Norwegen) wurde eine Untersuchung der Energieflüsse angestellt. Möglichkeiten zur Abwärmenutzung werden identifiziert und Stromgenerierungssysteme (ORC und TFC) verglichen. Ein Entwurfsmodell beinhaltet die Evaluation der Exergieeffizienz und verschiedener Arbeitsfluide. Hemmnisse und Begrenzungen werden diskutiert.

Auf Basis dieser Evaluation wird die erfolgversprechendste Lösung ermittelt.

## Stichwörter:

Wärmerückgewinnung, Organic Rankine Cycle (ORC), Trilateral Flash Cycle (TFC), Industrielle Abwärmenutzung, Entwurfsmodell