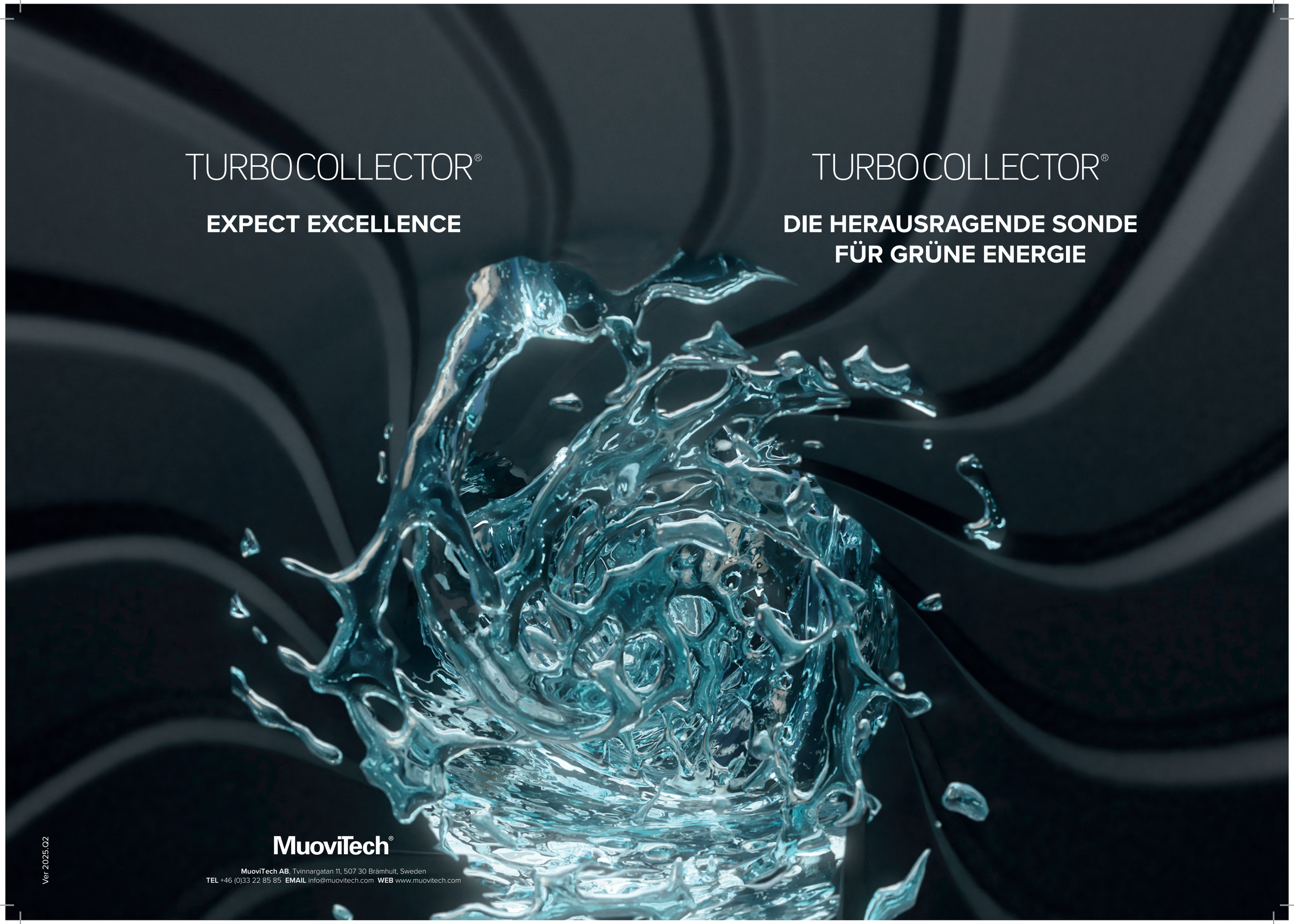
TURBOCOLLECTOR®

EXPECT EXCELLENCE

TURBOCOLLECTOR®

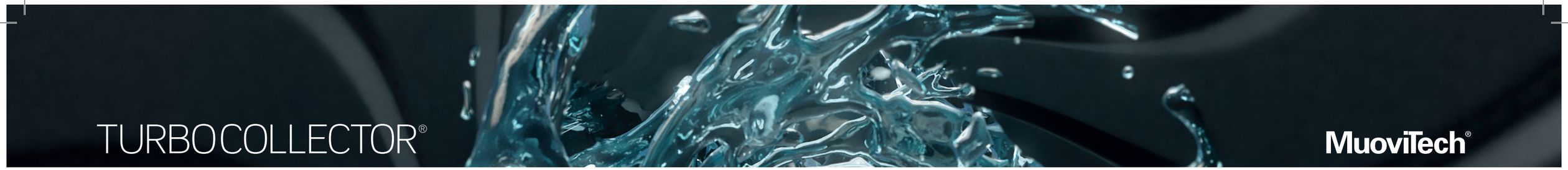
DIE HERAUSRAGENDE SONDE FÜR GRÜNE ENERGIE



MuoviTech®

MuoviTech AB, Tvinnargatan 11, 507 30 Brämhult, Sweden
TEL +46 (0)33 22 85 85 **EMAIL** info@muovitech.com **WEB** www.muovitech.com

Ver 2025.Q2



WISSENSCHAFTLICH NACHGEWIESENE ENERGIEEINSPARUNGEN MIT DEM TURBOCOLLECTOR

MUOVITECHS PATENTIERTES RIPPENDESIGN IST OPTIMIERT FÜR EINE VERBESSERTE WÄRMEÜBERTRAGUNG UND DIE GEOTHERMISCHE SYSTEMEFFIZIENZ



TURBULENTE STRÖMUNG BEI DEUTLICH NIEDRIGEREN DURCHFLÜSSEN

Die turbulente Strömung erhöht die Wärmeübertragung an die Sammelflüssigkeit. Beim TurboCollector wird turbulente Strömung bereits bei 22% niedrigeren Durchflussraten erzeugt als bei herkömmlichen Kollektoren (1.800 Reynolds vs. 2.300 Reynolds).

BIS ZU 11 % HÖHERER COP

Simulationen zeigen, dass der TurboCollector den konvektiven Widerstand um bis zu 80% reduziert. Dies erhöht die Temperatur der Sammelflüssigkeit und damit den COP der Wärmepumpe.

STROMSPAREND – JAHR FÜR JAHR

Über eine Lebensdauer von mehr als 50 Jahren reduziert der TurboCollector kontinuierlich den Stromverbrauch
– spart Kosten und CO_2.

ZERTIFIZIERTE PRODUKTE

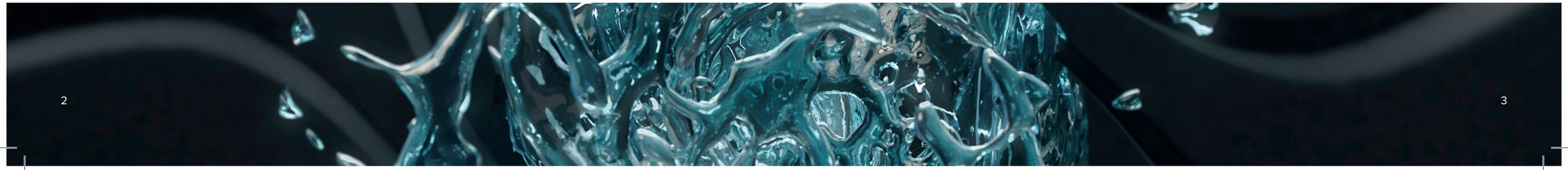
Der TurboCollector wird mit allen relevanten Zulassungen geliefert, je nach Markt (z. B. P-Zeichen und SKZ).

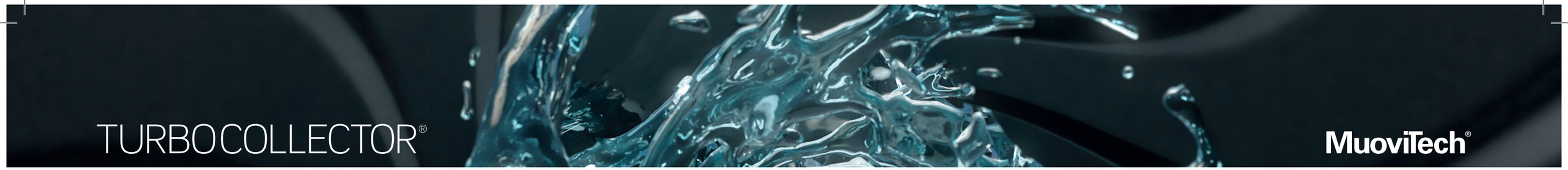
VERFÜGBAR IN ALLEN GÄNGIGEN GRÖSSEN UND DRUCKKLASSEN

Einfach- oder Doppelsonde, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 45 mm, 50 mm und 55 mm.
Auch erhältlich im patentierten elliptischen Design von MuoviTech: MuoviEllipse

MAXIMALE WÄRMEÜBERTRAGUNG

Die alternierende Rippenstruktur von MuoviTech erzeugt bereits bei niedrigen Durchflüssen turbulente Strömung und maximiert so die Wärmeübertragung im Vergleich zu konventionellen Kollektoren.





WIE ES FUNKTIONIERT

HOHE WÄRMEÜBERTRAGUNG = GERINGER THERMISCHER BOHRLOCHWIDERSTAND

Die Effizienz eines Geothermie-Systems hängt vom thermischen Bohrlochwiderstand ab. Je geringer dieser ist, desto einfacher erfolgt der Wärmetransport vom Erdreich zur Wärmepumpe. Ein niedriger Bohrlochwiderstand ist daher entscheidend für ein gut funktionierendes System.

TURBULENTE STRÖMUNG REDUZIERT DEN WIDERSTAND DEUTLICH

Der größte Teil des thermischen Widerstands stammt von der Sammelflüssigkeit Wärmeträgerflüssigkeit im laminaren Strömungsbereich (niedriger Durchfluss). Turbulente Strömung kann diesen Widerstand um rund 50 % verringern.

DER TURBOCOLLECTOR ERREICHT TURBULENTE STRÖMUNG BEI 22 % NIEDRIGEREM DURCHFLUSS

Während konventionelle Kollektoren erst ab etwa 2.300 Reynolds zur Turbulenz übergehen, bewirkt der TurboCollector diesen Übergang bereits bei ca. 1.800 Reynolds – dank der optimierten Rippengeometrie.

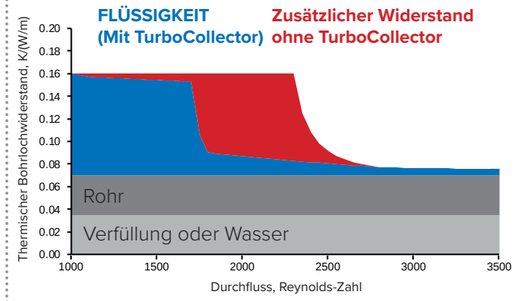
HÖHERE FLÜSSIGKEITSTEMPERATUR

Durch den geringeren Bohrlochwiderstand infolge turbulenter Strömung steigt die Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit – und damit der COP der Wärmepumpe (1).

DER TURBOCOLLECTOR MACHT DAS SYSTEM EFFIZIENTER

Mit dem TurboCollector wird turbulente Strömung über ein breiteres Durchflussspektrum ermöglicht. Moderne Wärmepumpen arbeiten mit variablen Durchflüssen, abhängig vom saisonalen Heiz- oder Kühlbedarf. Deshalb profitieren typische Systeme jederzeit vom Einsatz des TurboCollectors gegenüber Standardkollektoren.

1) Für Heizbetrieb. Im Kühlbetrieb sinkt die Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit, was den COP ebenfalls erhöht.



DIE GRAFIK ZEIGT DEN TYPISCHEN THERMISCHEN BOHRLOCHWIDERSTAND

Der Widerstand nimmt deutlich ab, sobald der Durchfluss turbulent wird. Der TurboCollector ermöglicht diesen Übergang bereits bei deutlich niedrigeren Reynolds-Zahlen.

BEISPIEL: BIS ZU 11 % VERBESSERTER COP

HÖHERE FLÜSSIGKEITSTEMPERATUR, GERINGERER WIDERSTAND – DER TURBOCOLLECTOR ERHÖHT DIE EFFIZIENZ

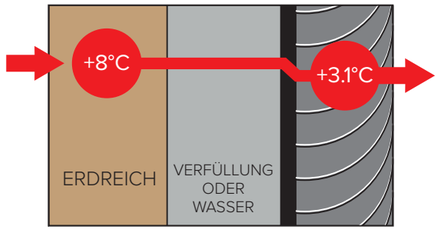
Auch wenn die übertragene Energiemenge gleich bleibt, arbeitet der TurboCollector mit geringerem thermischen Widerstand und höherer Flüssigkeitstemperatur.

Ein Temperaturanstieg von 1 °C erhöht den COP einer typischen Wärmepumpe um ca. 3 %.

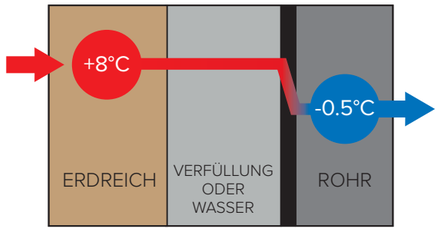
Im Beispiel unten steigt die Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit beim Einsatz des TurboCollectors um **3,6 °C** – was einen **COP-Zuwachs von 11 %** bedeutet.

Beispielhafte Parameter:
Rohrgröße: 40 mm SDR 17
Durchfluss: 0,4 l/s (Reynolds 2.000)
Wärmeübertragungsrate: 50 W/m

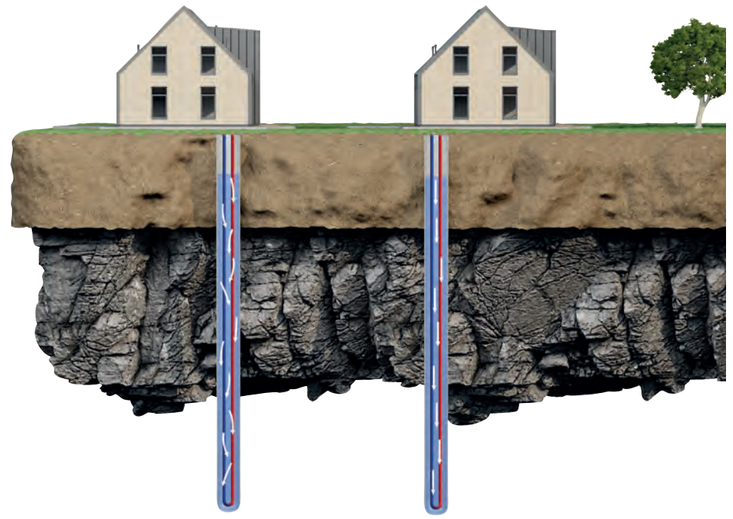
TurboCollector 40mm SDR17
Bohrlochwiderstand: 0.09 W/(K/m)

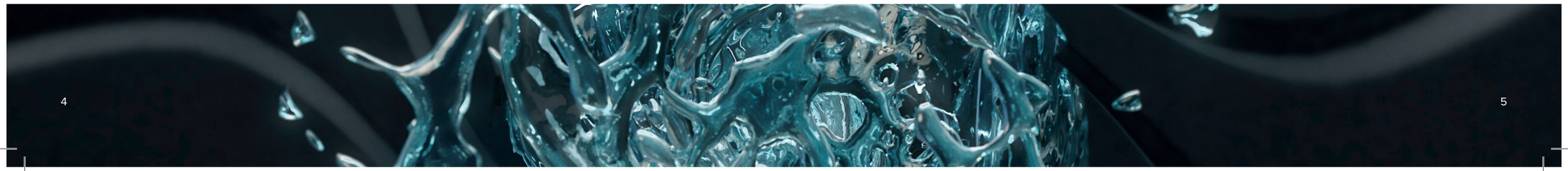


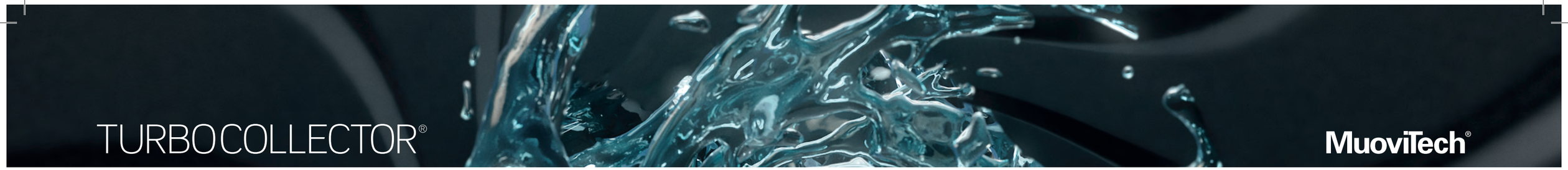
Glattes Rohr 40mm SDR17
Bohrlochwiderstand: 0.16 W/(K/m)



TURBOCOLLECTOR vs GLATTES ROHR







WISSENSCHAFTLICHE STUDIE: BIS ZU 600 % VERBESSERTE KONVEKTIVE WÄRMEÜBERTRAGUNG

EXTERNE WISSENSCHAFTLICHEN STUDIE

Durchgeführt von unabhängigen Strömungsmechanik-Experten der Chalmers University of Technology (Schweden)

DIREKTE NUMERISCHE SIMULATION (DNS)

Die verwendete Methode – DNS – gilt als präziseste verfügbare numerische Technik für Strömungssimulationen.

DRUCKVERLUST UND KONVEKTIVE WÄRMEÜBERTRAGUNG

In den Simulationen wurden Druckverlust und Wärmeübertragung bei konventionellen glatten Kollektoren mit dem TurboCollector verglichen.

DIE STUDIE ZEIGT:

- Bis zu 600 % mehr konvektive Wärmeübertragung ➜ bis zu 85 % geringerer Widerstand
- Kaum messbarer Druckunterschied: außerhalb von 1.800–2.300 Reynolds praktisch kein Unterschied (max. <2 %)

Die Simulationen berücksichtigten verschiedene Flüssigkeiten (unterschiedliche Prandtl-Zahlen), darunter Propylenglykol, Ethylenglykol und Ethanol.

Link zur wissenschaftlichen Studie
www.muovitech.com/studies



Die Abbildung zeigt das Temperaturfeld bei Re = 2.050. Während der TurboCollector eine unruhige Strömung erzeugt, bleibt der konventionelle Kollektor im laminaren Bereich.

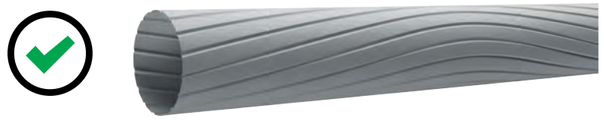
DER TURBOCOLLECTOR ERZEUGT FRÜHER EINE UNSTABILE STRÖMUNG – STEIGERT SOMIT DIE THERMISCHE LEISTUNG

Die Simulationen zeigen, dass der TurboCollector bereits bei Re 1.800 eine unruhige Strömung einleitet, während dies bei glatten Rohren erst ab Re 2.300 geschieht. Daraus ergibt sich eine überlegene Leistung im Bereich 1.800 < Re < 2.300 und gleichwertige oder leicht bessere Werte außerhalb davon.

MUOVITECHS PATENTIERTE RIPPENSTRUKTUR MIT WECHSELNDER RICHTUNG IST ANDEREN DESIGNS ÜBERLEGEN

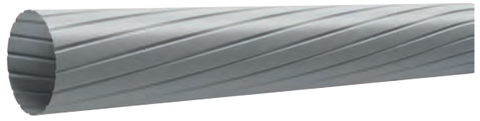
MUOVITECH TURBOCOLLECTOR
(Wechselnde Rippenrichtung)

Deutlich verbesserte Wärmeübertragung bei 1.800–2.300 Reynolds



KONTINUIERLICHE RIPPEN
(Ohne Richtungswechsel)

Kaum Verbesserung



GERADE RIPPEN
(Parallel zur Strömungsrichtung)

Keine Verbesserung



ERGEBNIS DER RIPPENSTUDIE

Die Studie belegt eindeutig, dass die wechselseitige Anordnung der Rippen im TurboCollector entscheidend für die erhöhte Wärmeübertragung ist. Alternativen wie kontinuierlich gedrehte oder gerade Rippen zeigten keine signifikante Verbesserung.

