



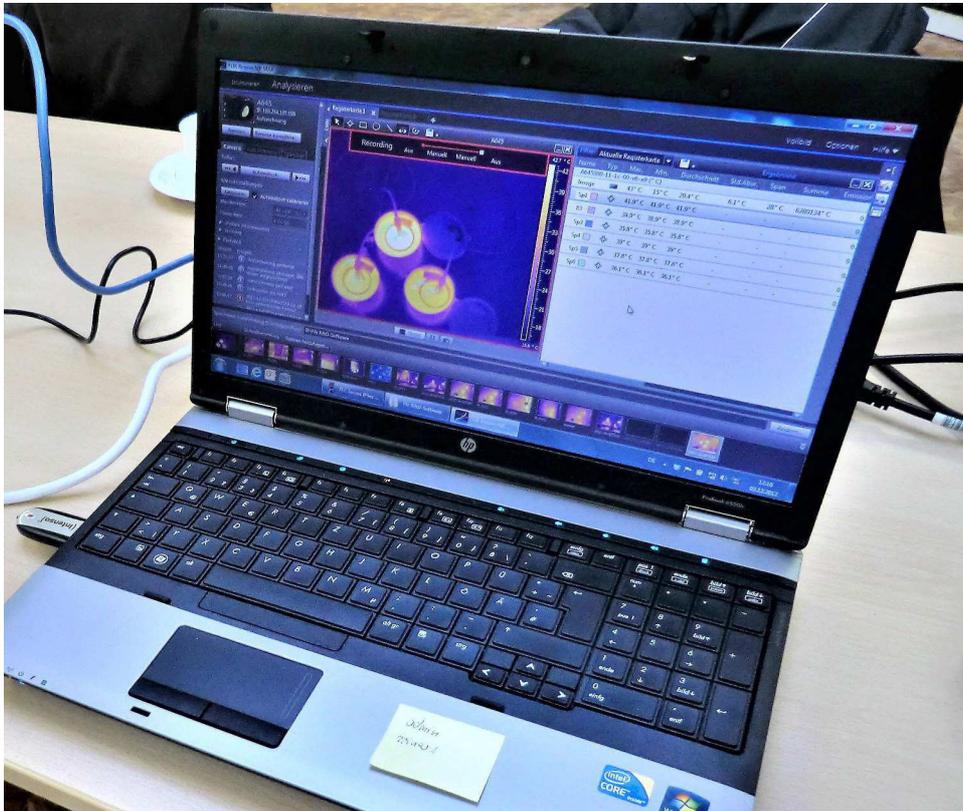
Aufheizen und Abkühlen von Wärmeträgern im direkten Vergleich

Analyse über FLIR Infrarottechnik. Erwärmen über Tauchsieder von R1 / R3 und Heizungswasser mit einem umgebenden Wassermantel.



Vergleich der Wärmeübergänge

Wasser - Wasser (56,8°C / 47,4°C) Diff. 9,4°C
LMP R1 - Wasser (84,5°C / 51,6°C) Diff. 32,9°C



FLIR – Infrarotaufnahme

Vergleich der Wärmeübergänge gegenüber Wasser



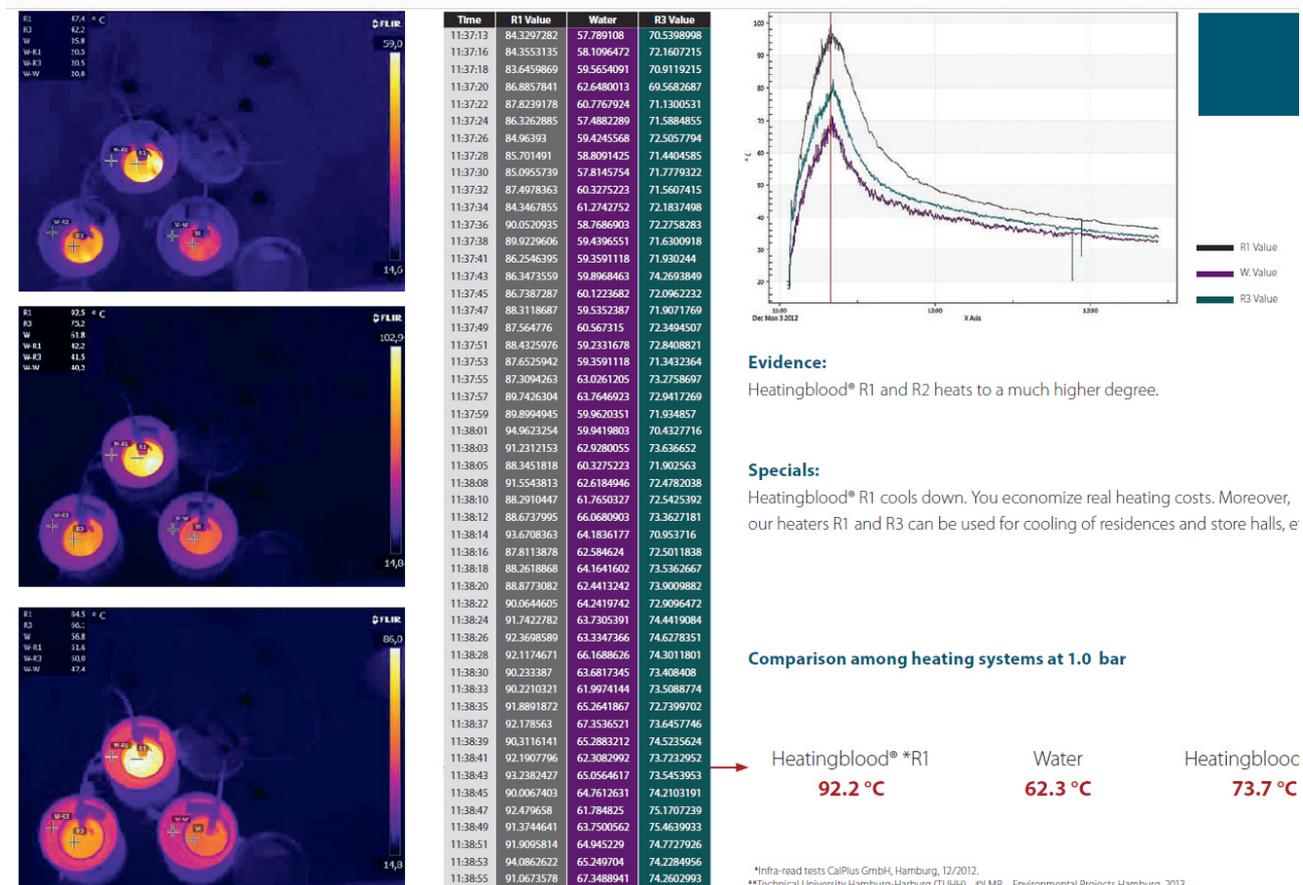
Der Unterschied zwischen Wasser und LMP-R1

FLIR Infrarot Messtechnik → LMP-R1 gegen Wasser

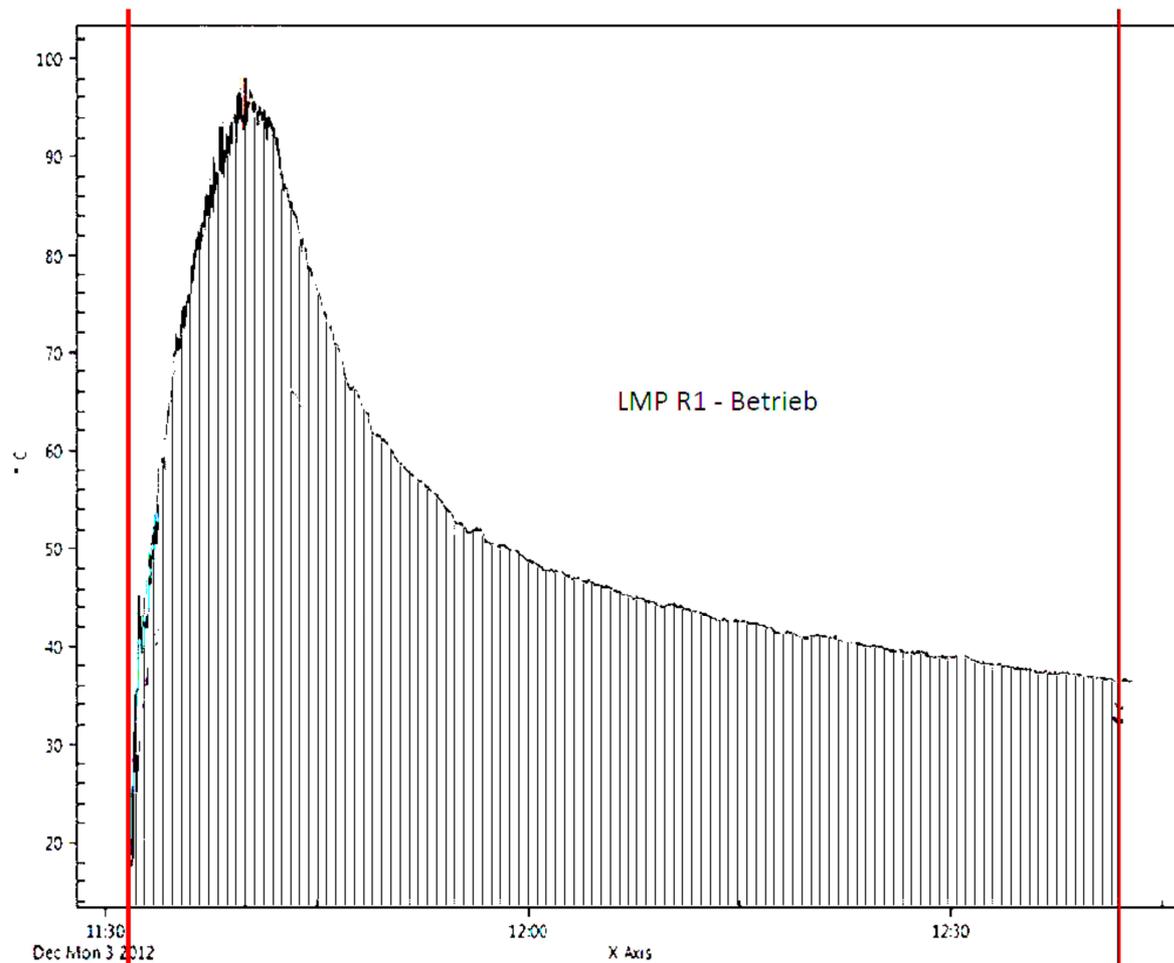
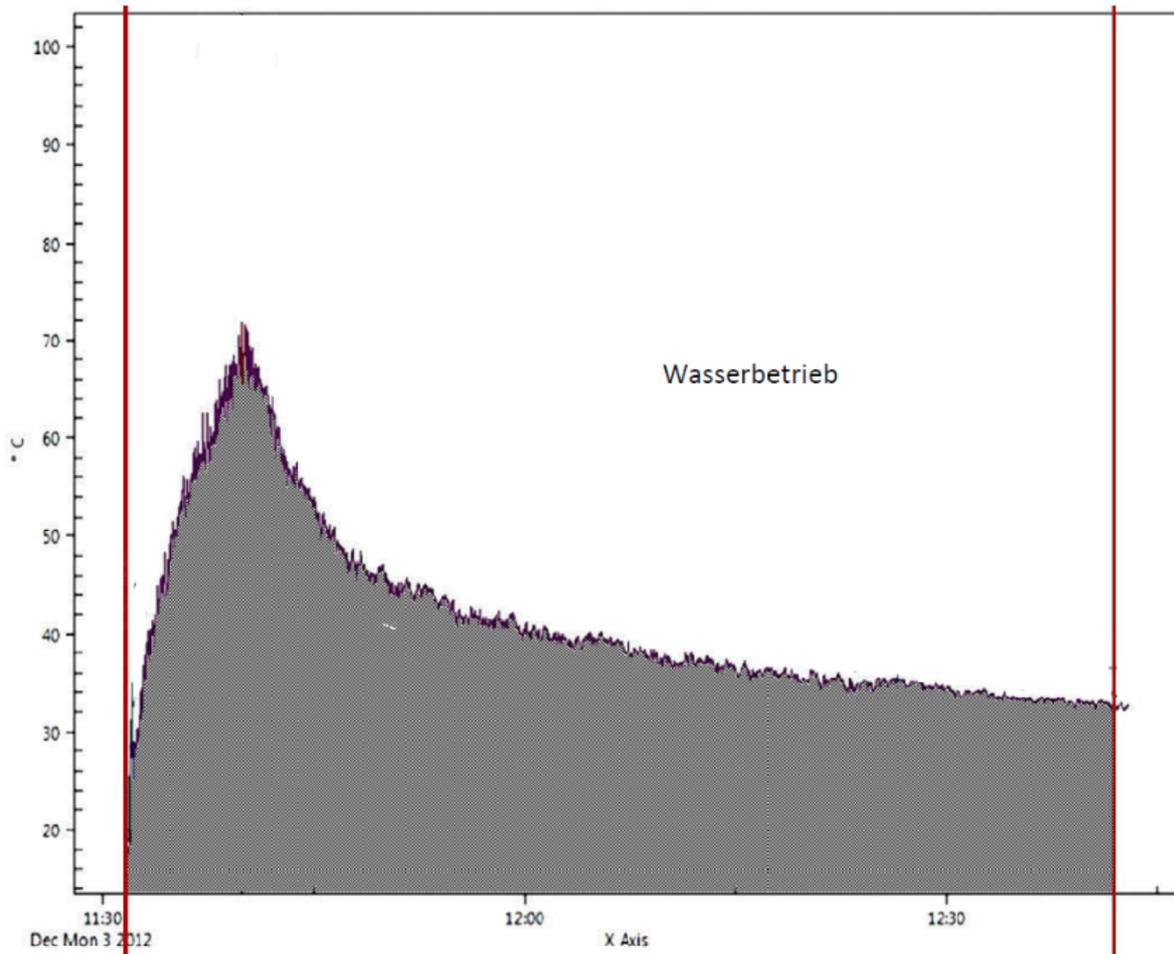
Die Abbildungen zeigen das Aufheiz- und das Abkühlverhalten von LMP-R1 (Grau) gegen Wasser (Lila), Differenz bei gleicher Energiezuführung und bei identischen Anfangsbedingungen: 90°C LMP-R1 - 65°C Wasser =ca. 25°C.

Die Wärme wird länger gespeichert. Die LMP-R1 Kurve schneidet sich nicht mit der Wasserkurve, auch über Stunden nicht. Es wird durch LMP-R1 33% bis 56% mehr Wärme übertragen (Universität Marmara /Istabil), mit der Folge das die Anwender bei gleichem Brennstoffeinsatz schwitzen. Durch das Absenken der LMP-R1 Kurve = Absenken der Vorlauftemperatur von 56°C (Radiatorenheizungen) auf das Wasserniveau um ca. 16°C, wird die Raumtemperatur herunter geregelt und Brennstoff und CO2 eingespart. Zwangsläufig entstehen kältere Rückläufe. Kalte Rücklauftemperaturen optimieren bekanntlich die Brennwertechnik und die Nah- und Fernwärmetechnik.

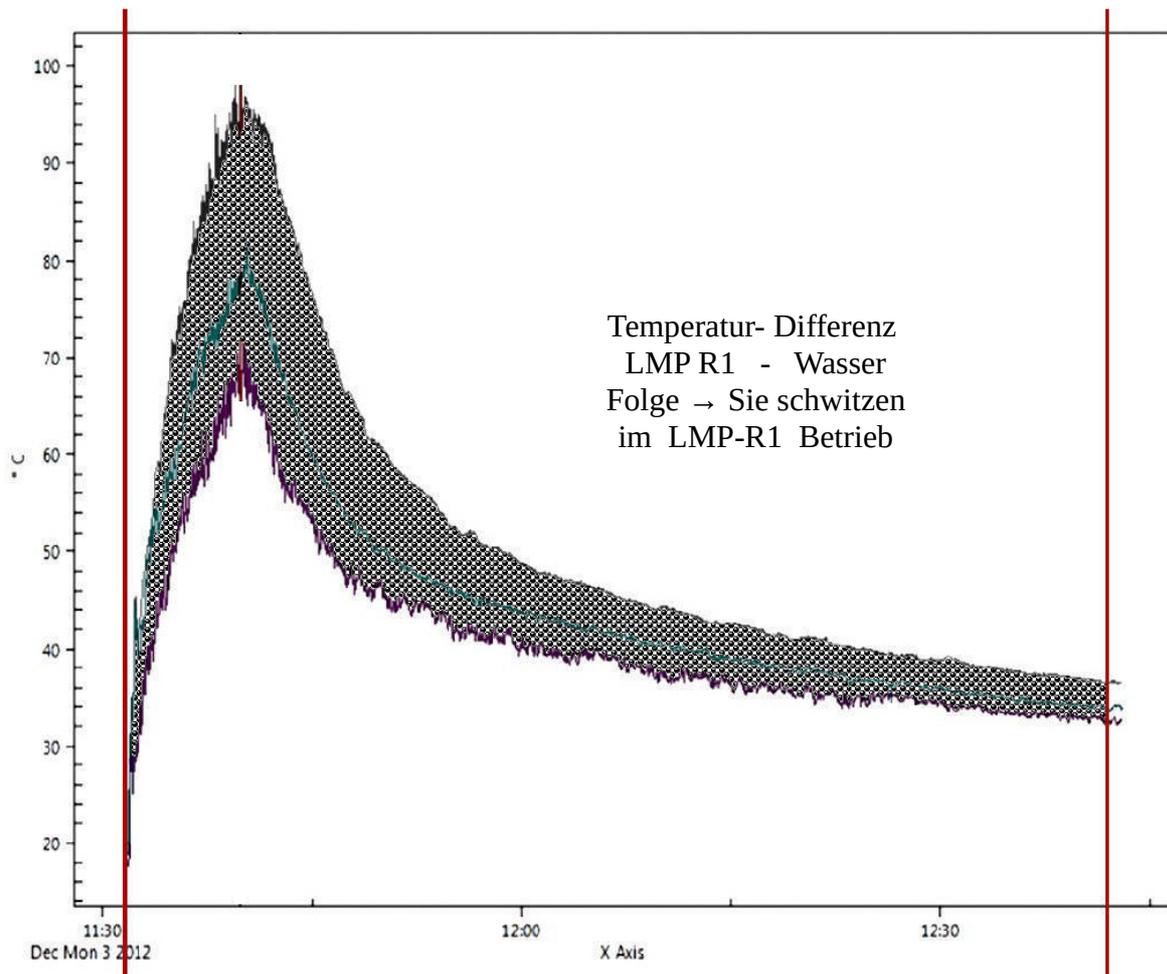
In Kombination mit schnell regelnden Heizungsventilen, dem vorgeschriebenen und notwendigen hydraulischer Abgleich und einer Hocheffizienzpumpe können über 30% Brennstoff real eingespart werden. (Technischer Nachweis durch die Universität Ankara). Das sind beste Voraussetzungen, um die Klimaziele von Paris zu erreichen.



**LMP-R1 : Höhere Aufheizung bei gleicher Energie,
geringere Abkühlung – optimal für Wärme Speicher!**

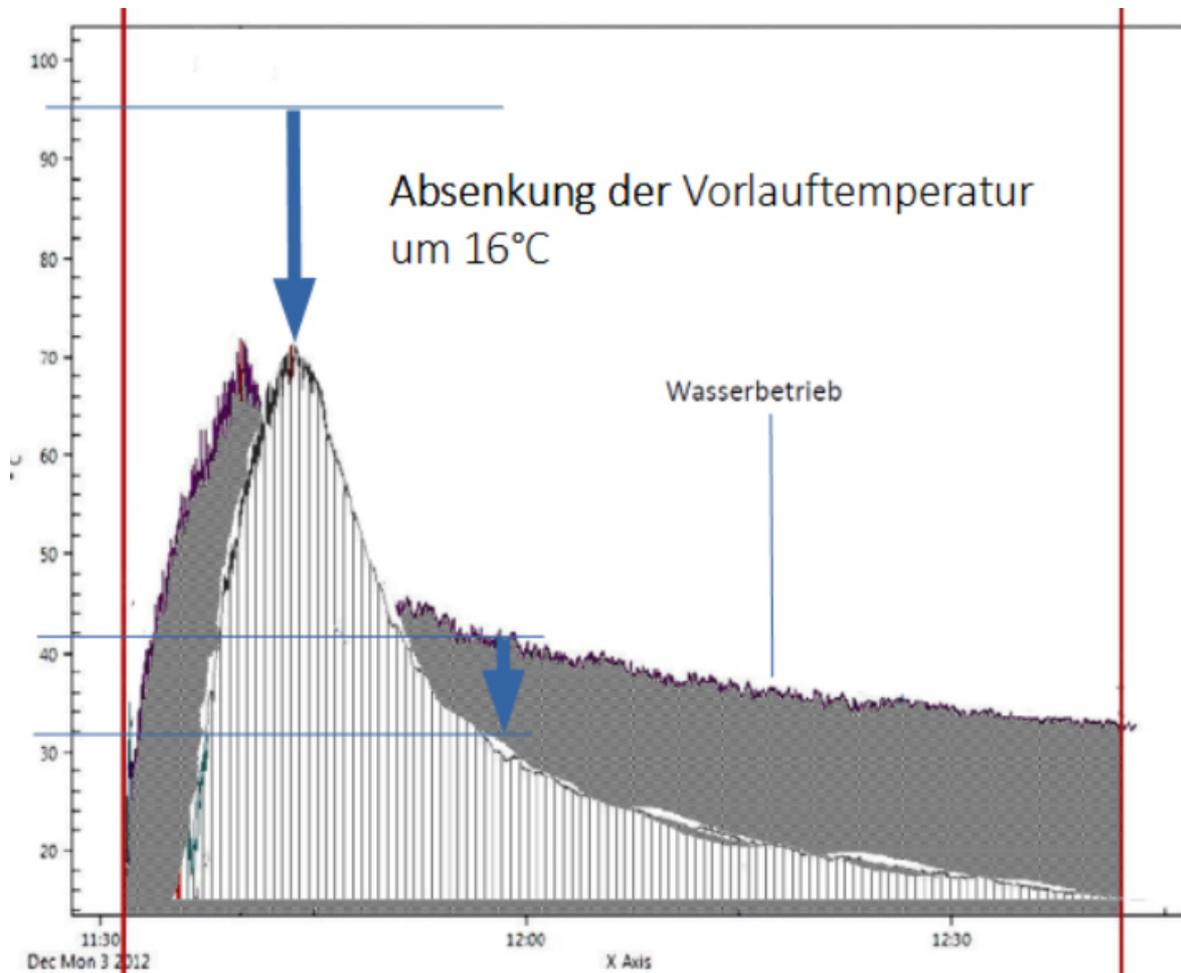


Der messbare LMP-R1 Temperaturüberschuss



Zeit

Absenkung der Vorlauftemperatur = kalte Rücklauftemperaturen, Wasser 45°C , LMP-R1 32°C



Erzeugung kalter Rücklauftemperaturen, die die Brennwerttechnik und die Fernwärmetechnik optimiert.

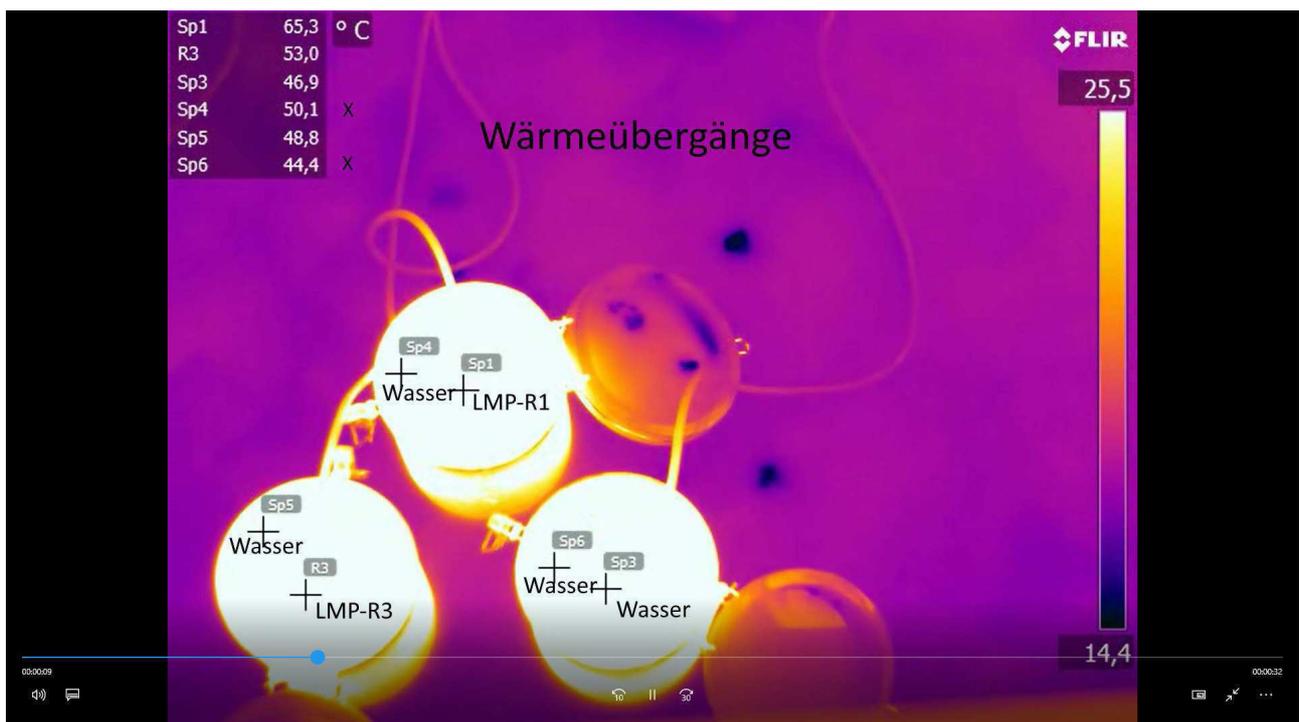
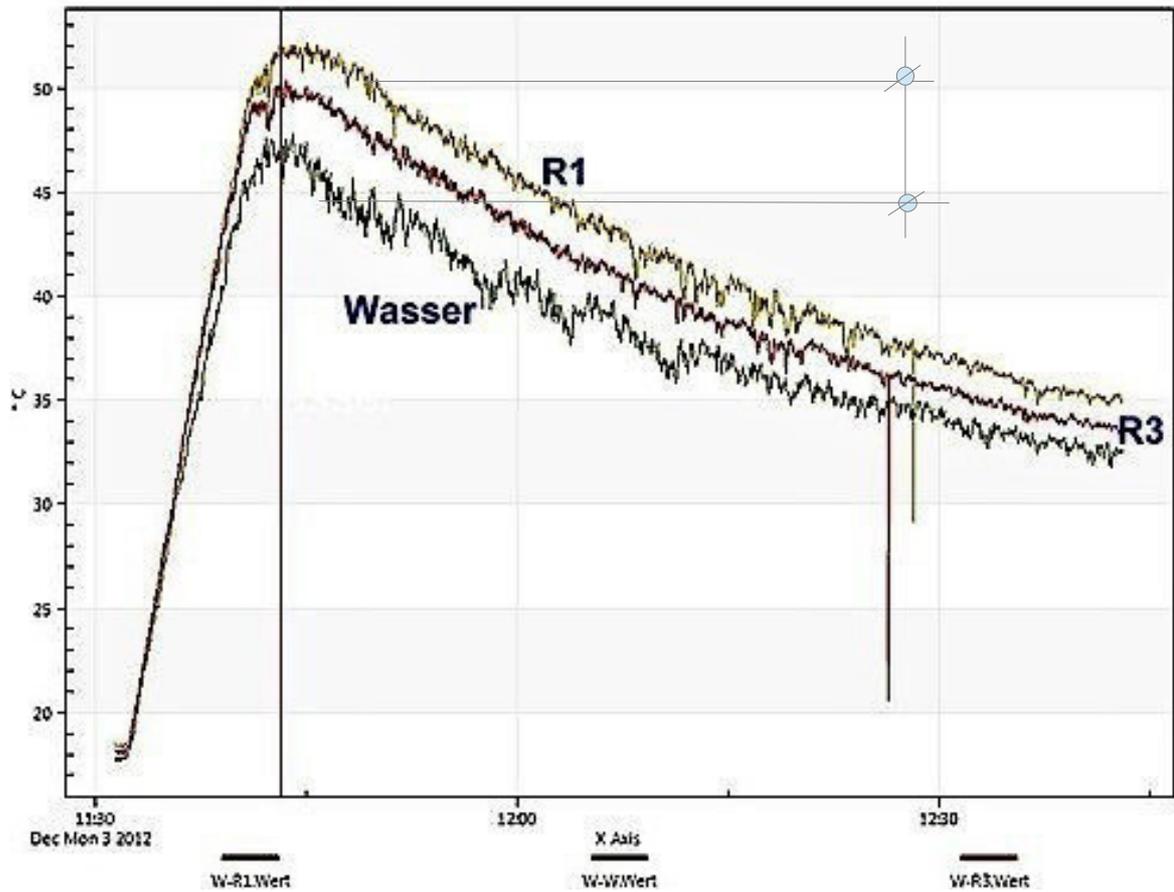
Analyse der Wärmeübergänge zu Wasser

LMP-R1 > Wasser

Wasser > Wasser

50,1 °C

44,4 °C (Differenz > 5 °C)



Eigenschaften Wasserbetrieb / LMP - R1 Betrieb im direkten Vergleich

Merkmale	Wasserbetrieb	LMP- R1 Betrieb	Bemerkungen
Forderung an das Heizungssystem	geschlossen	geschlossen	zwingende Notwendigkeit
Leckagen durch Rostbildung	→ Rost - Leckagen	→ keine Leckagen*	*R1 mit Spezialdichter
Schlammbildungen	ja	keine	
Kalkablagerungen /Kesselstein	ja	keine	
Bakterienbildung	ja	unbekannt	
Erfüllungsgrad der VDI 2035	schwer erreichbar	konstant hoch	
Frostsicherheit	keine	extrem hoch - 63°C	sinkt bei hoher Konzentrat.
Leitungsbrüche möglich	ja	nein	
Wärmeübergänge, Blasenbildung	mäßig, mit Neigung zur Blasenbildung	sehr effektiv, keine Blasenbildung	
Wärmeleitfähigkeit	0,58	NN	
Energieeffizienz	1	ca 1,15 - 1,25	
Brennwerttechnik	eingeschränkt	*wirkungsvoll	* durch kalte Rückläufe
Radiatoren Vorlauf / Rücklauf	65°C / 50°C	*40°C / 32°C	* hohe Kondensation
Flächenheizung Vorlauf / Rücklauf			
Wärmeübertragungsgeschwindigkeit	1	1,5 bis 2,0	je nach Konzentration
Aufheizung von 20°C auf 60°C	50 sec	25 sec	Brennzeit
Abkühlung nach 1 h v. 60°C ausgehend			11°C Temperaturdifferenz
Durchdringung durch Estrich (Flächenh.)	träge	15% -20% schneller	
Biologisch abbaubar	ja	ja	
Gefahrgut	nein	nein	
Wassergefährdungsklasse	keine oder 1	1 schwach wassergefährdend	
Toxität / gesundheitsschädlich	gering	mittel	
Gefährdung im geschlossenen Systemen	keine	keine	
Brandgefahr, Explosionsgefahr	keine	keine	Siehe Sicherheitsdatenblatt
Vorsichtsmaßnahmen	keine	Handschuhe, Brille	
Gefrierpunkt / Siedepunkt	0°C und 100°C	-63°C und ca. 110°C -15°C und ca. 195°C	gebrauchsfertige Mischung Konzentrat
Dichte	1	1,025 und 1,05	
Wartung	hoch	geringer	
Ph Wert	7	8,2 - 8,5	

