

## ID N° 23149 - Contact Angle Measurement - M4<sup>s</sup>

Executed on Sep 01, 2023, by M. Breitwieser

### Cu-Blech 1mm

(Tara -1.2mg zu korrigieren) Screening-Sequenz. Start /Ende mit statischer Messung \*\*\* 11:56:10 #Charaterisierung Sequenz A.

Probe mit Wasser, Tensid und viel Wasser gereinigt, abgetrocknet und mit der Messflüssigkeit auf Zellstoff abgerieben.

• Kupfer / Isooktan 99.5+% : (20,0°C, 8,7', 20mm, 0,0501mm/s - static;  $\theta$ -superwetting)

$\theta_{C,s} = 0 \pm 0^\circ$  CAH  $0^\circ$ ,  ${}^a\bar{E}_s = 19,450 \pm 0,035$  mN/m  ${}^aH_s$  0,125mN/m,  $\bar{B}_{\%,s} = 103,7\%$

## Report

### 2. ===== Collection of Measurements in this Series Kupfer / Isooktan 99.5+% =====

Tabelle 1.2: Conditions and Results

N°	IDN°	$\theta$	$\Delta\tau$	$\bar{v}_z$	$\bar{C}_a$	$t_{eq.}$	$\theta_M$	CAH	${}^aH$	${}^a\bar{E}$	$\pm\sigma$	$\bar{S}$	$\bar{B}_{\%,Isookta...}$
	...erData39	[°C]	[min]	[mm/s]	[1]	[s]	[°]	[°]	[mN/m]	[mN/m]	[mN/m]	[m]/m <sup>2</sup>	[%]
1.	23149 <sub>0</sub>	20,01	**0**	»0,0458«	-	3,24	<0>	<0>	0,125	19,450	±0,035	0,700	103,7%
2.	23150 <sub>1</sub>	20,005	+27,1	10	2,65E-4	5,3	<5>	<9>	-1,87	19,27	±0,82	0,520	102,7%
3.	23151 <sub>2</sub>	20,03	+31,2	5,00	1,32E-4	5,5	<23>	<-46>	11,89	19,06	±0,37	0,310	101,6%
4.	23152 <sub>3</sub>	20,05	+32,2	2,50	6,61E-5	5,6	<15>	<-30>	7,72	20,09	±0,24	1,34	107,2%
5.	23153 <sub>4</sub>	20,051	+33,4	1,25	3,31E-5	5,3	<8>	<-16>	3,93	19,97	±0,14	1,22	106,5%

This table provides an overview of the measurements in this series. Each separate M4 measurement is referenced by IDN°. The highlighted row indicates the data set of the measurement documented below. The column labeled  $\theta$  shows the measurement temperature,  $\Delta\tau$  the time interval to previous/following measurements,  $\bar{v}_z$  the movement speed - where additional symbols clarify: »n« indicates static measurements, <n> represents distance-accelerated movement of the triple line, \*\* stands for continuous acceleration and a number without any symbol indicates a constant movement speed,  $\bar{C}_a$  is the capillary number,  $t_{eq.}$  is the equilibration time before turnaround - but for static measurements the number denotes the average equilibration time as a levelling time between the measurement points,  $\theta_M$  is the mean of the advancing and receding contact angle ('<n>' signs "errors"), contact angle hysteresis is given in degrees (CAH) and in energy units ( ${}^aH$ ),  ${}^a\bar{E}$  is the mean adhesion energy, and  $\pm\sigma$  is the corresponding standard deviation,  $\bar{S}$  is the mean of the spreading parameter, and  $\bar{B}_{\%,Isookta...}$  indicates the relative wettability ( $B_{\%,lqsl|md...} = 100\% \cdot {}^aE/\gamma$ ).

 Tabelle 2.2: Summary of sample weights in the individual measurements (initial weight  $W_0 = 6,8449$  g)

N°	$W_A$	$\Delta W_{A-0}$	$W_E$	$\Delta W_{E-0}$	$V_{E-0}$	$\Delta V_{E-A}$
	[g]	[mg]	[g]	[mg]	[ $\mu$ L]	[ $\mu$ L]
1.	6,8449	0,0	6,8442	-0,7	-1,0	-1,0
2.	6,8451	0,2	6,8498	4,9	7,1	8,1
3.	6,8494	4,5	6,8481	3,2	4,6	-2,5
4.	6,8478	2,9	6,8469	2,0	2,9	-1,7
5.	6,8467	1,8	6,8460	1,1	1,6	-1,3

Symbols:  $W_A$ : Total weight before each measurement,  $\Delta W_{A-0}$ : Change in weight from the initial weight  $W_0$  at the start of the series,  $W_E$ : Total weight after the measurement (possibly including the weight of any adherent fluid),  $\Delta W_{E-0}$ : Change in weight from the initial weight  $W_0$  at the start of the series,  $V_{E-0}$ : Weight change interpreted as fluid volume,  $\Delta V_{E-A}$ : Fluid volume change calculated as the difference between  $W_E$  and  $W_A$ . (Automated weighings without contact to the surface of the fluid).

### 3. ===== Measurement IDN°23149: Static Contact Angle =====

Kupfer, cubic plate 20×0,97mm

 20mm Kupfer \ Isooktan 99.5+%,  $\gamma = 18,75$  mN/m  $\theta = 20,0^\circ$ C

Contact Angle, CA $\theta_C$	<0 ± 0°>	- superwetting -
Contact Angle Hysteresis, CAH <sub>s</sub>	<0°>	
	Advancing $\theta_{A,s}$	Receding $\theta_{R,s}$
Contact Angles, $\theta_s$	0°	0°
		Transition - mm
		0° <sub>adv.</sub> ⇒ 0° <sub>rec.</sub>
Rated measurements $n$ mm-range	95 1,200 - 20,001mm	103 20,001 - 2,000mm
avg. Triple line speed $\bar{v}_z$ [mm/s]	0,0501 ± 0,0476	-0,0414 ± 0,675
avg. Step distance $\Delta h_0$ [mm]	0,200 ± 9,95E-05	-0,178 ± 0,0536
avg. equilibration Time $\bar{t}_{eq.}$ [s]	3,12 ± 0,374	3,36 ± 0,910

Static Contact Angle Measurement: For superwetting - consider adhesion parameters for analysis. The avg. equilibration Time  $t_{eq.}$  is the mean of the time between positioning and acquiring the wetting force. The criterion of force equilibrium is defined in the utilized IMPro. The change of the direction from advancing to receding - where the triple line may be pinned and only the angle is changing from advancing to receding - is analyzed within the column "Transition".

#### Adhesion Force of the equilibrated Triple Line

 Energy of Adhesion,  ${}^a\bar{E}_s = ({}^aE_A + {}^aE_R) / 2$  19,450 ± 0,035 mN/m

 Hysteresis,  ${}^aH_s = {}^aE_A - {}^aE_R$  0,125 mN/m

 Parameter of spreading,  $\bar{S}_s = {}^a\bar{E} - \gamma$  0,699 mJ/m<sup>2</sup>

 relative wettability,  $\bar{B}_{\%,s} = 100 \cdot {}^a\bar{E} / \gamma$  103,7% with Isooktan 99.5+%

	Advancing ${}^aE_{A,s}$	Receding ${}^aE_{R,s}$	Transition - mm
Energy of Adhesion, ${}^aE_s$ [mN/m]	19,512	19,387	19,585<adv.> ⇒ 19,567 rec.
Standard deviation $\pm\sigma$ [mN/m]	±0,020	±0,029	±0,015
Linear regression, slope [mPa]	0,008	0,015	0,136

correlation coefficient  $r^2$

0,82

0,902

0,34

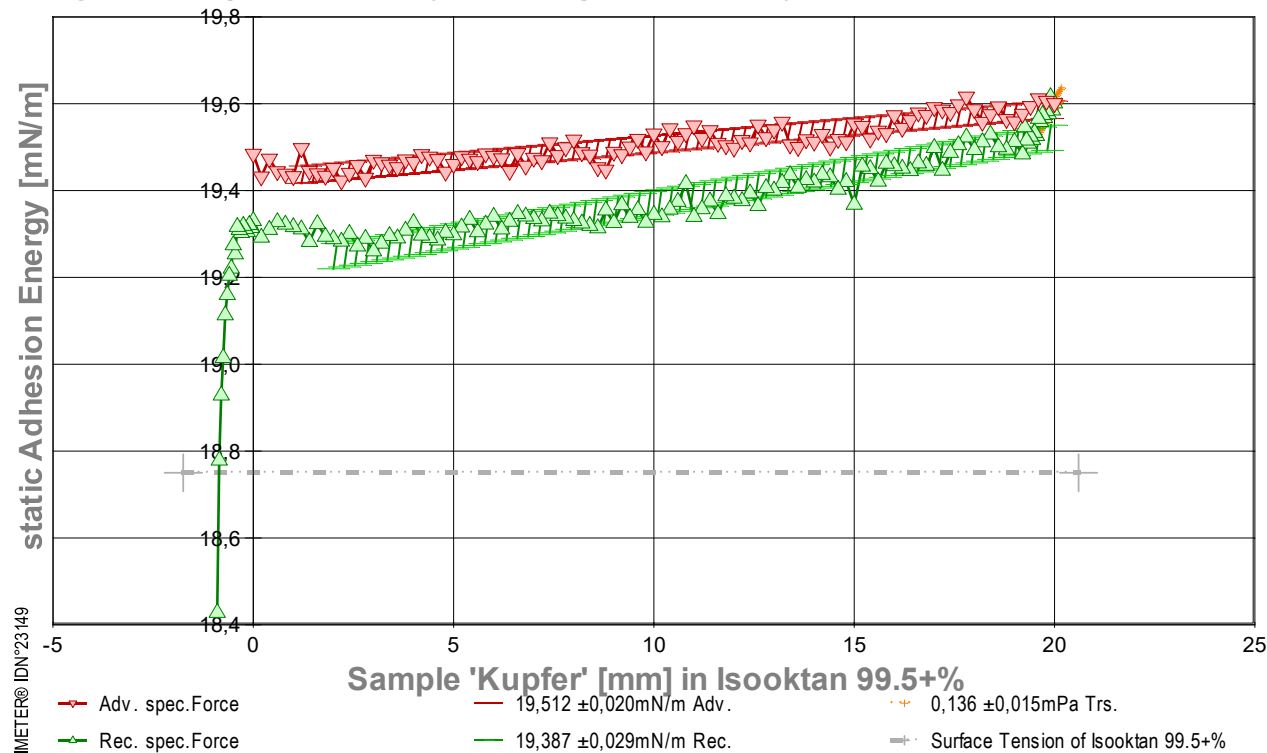
Relative wettability,  $B_{\%s}$

104,1%

103,4%

Data has left the region of measurable Contact Angles, resolving a kind of superwetting:  $^aE_{A,R} > \gamma \cdot \cos\theta$  and wettability  $B > 100\%$

→ Diagramm 1.3: 'Triple-line Force<sup>2</sup>' static forces at the triple line,  $\bar{v}_z = 0,046 \text{ mm/s}$



- Das Diagramm zeigt den Verlauf der Adhäsionsenergie  $^aE$  entlang der Probenoberfläche. Den Messwerte werden bei unbewegtem Pegel des Fluids am Probekörper als statische Gleichgewichtszustände bestimmt. Die roten  $\nabla$ -Markierungen stehen für adv.-Messwerte (Eintauchen; von links nach rechts aufgezeichnet), grüne  $\Delta$ -Markierungen gehören zu rec.-Werten (Rückzugsbewegung; von rechts nach links laufend). Die Oberflächenspannung von Isooktan 99.5+% ist als grau gestrichelte Horizontale bei 18,75 mN/m eingezeichnet; sie gibt die *maximale Zugfestigkeit* an, die eine flüssige Isooktan 99.5+%-Oberfläche aushalten kann. Dementgegen, die Adhäsionsenergie zwischen Isooktan 99.5+% und Kupfer übersteigt die Oberflächenspannung. Diese *Überbenetzung (Superwetting)* ist gekennzeichnet durch die *Kontaktwinkelproblematik*, gemäß formal  $\cos(\theta) > 1$  auftritt. Falls andere Störeinflüsse (ggf. elektrostatische, rheologische) auszuschließen sind, kommen Grenzschicht- und/oder tribologische Effekte in Frage, die den lokalen Wert der Oberflächenspannung raumgreifend - oder den Wert einer ungeklärten Zusatzkraft an der *Triple Line* - steigern und das Geschehen verändern könnten.

#### 4. ===== Details on the Measurement and Setup =====

**Sample:** 'Kupfer', **Form:** cubic plate, face dimension 20 x 0,97 mm.

**Test Liquid:** 'Isooktan 99.5+%' at 20,01°C: density 0,6919 g/mL, surface tension 18,75 mN/m, viscosity 0,4959 mPa·s; Capillary length 1,66 mm.

**Suspension/Fixation:** by operator; measured weight at start 1,2060 g.

**Vessel:** tempered double wall measuring cell, height 140 mm, inclosing sample and liquid at coherent temperature and atmosphere;

Surface area  $\infty$  by CLT. - The 'CLT' Constant-Level-Technic prevents rising/falling of the Isooktan 99.5+%-level in the vessel (surface 1452mm<sup>2</sup>) through immersion/emersion of the sample volume in the vessel by appropriate pumping of Isooktan 99.5+%.

**Conditioning:** during 3,7 min in the measuring cell above the surface of the liquid.

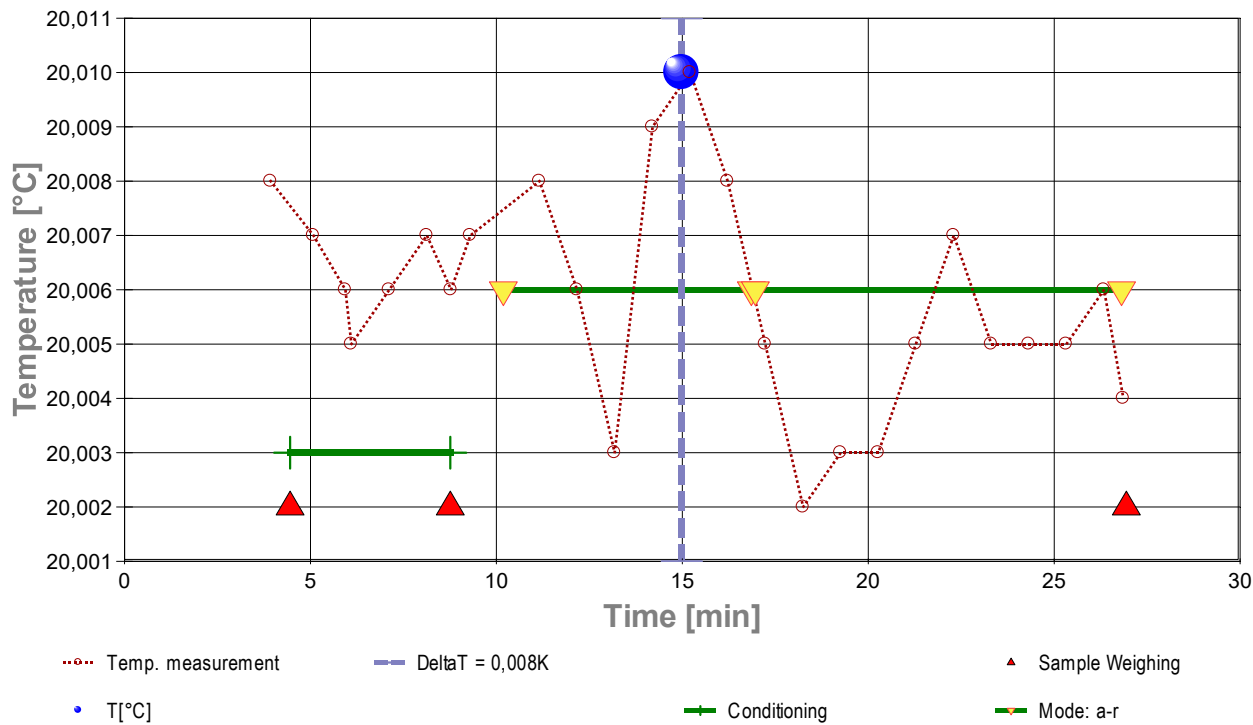
**Sample Weight:** at start 5,6391 g, after conditioning 5,6389 g, after the measurement 5,6382 g.

Loss in weight during conditioning -0,0002 g (-37 ppm) and after measurement -0,0009 g (-0,16‰).

**Measurement algorithm:** static CA-measurement, acquisition of equilibrated values, stepwise movement. Maximum immersion of 20,001 mm and force equilibration at the inflection point for 3,7 s. Duration for immersion 6,7 min, for emersion 2,0 min.

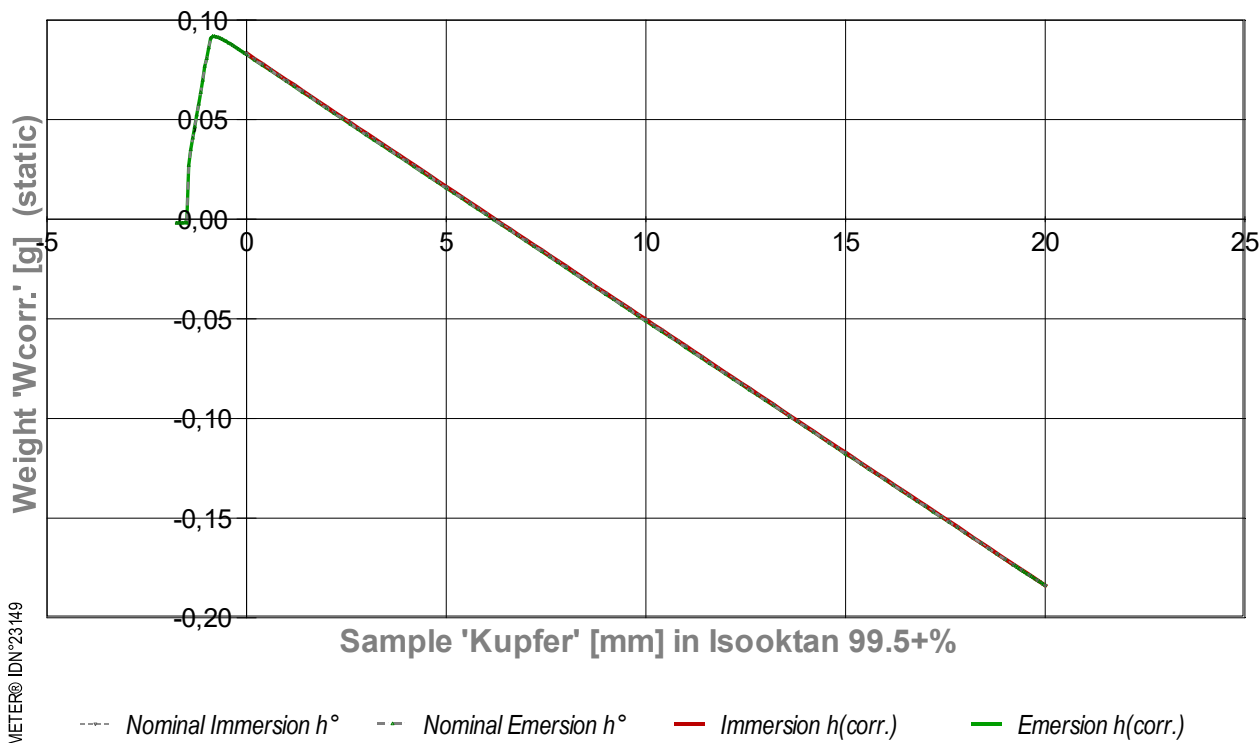
**Time & Temperature:** 30 Minuten; Temperaturverlauf blieb im gesamten Zeitraum in etwa isotherm bei 20,01°C. → Diagramm 2.4:

'Temperature & Events<sup>2</sup>' -- Survey on Temperature and Time



- Das Diagramm "Temperature & Events<sup>21</sup>" dokumentiert neben der Flüssigkeitstemperatur der Messfluids (Isooktan 99.5+%) die zeitliche Abfolge der Verfahrensschritte. Die Temperaturmesswerte sind als kleine Kreise abgebildet; die kugelförmige Marke gibt die der Messung insgesamt zugeordnete Temperatur an (20,01°C). Markierungen auf der horizontalen grünen Linie bilden das Zeitintervall der Konditionierung ab, das auf das Einsetzen der Probe folgt. Weitere gelbe Dreiecke auf der grünen Horizontalen bezeichnen die Schaltung jeweiliger Messmodi ('a-r' bedeutet *Advancing*- und *Receding*-Bewegung). Die roten Dreiecke, unten im Diagramm, markieren die Zeitpunkte der Probenwägung von Kupfer (ohne Kontakt zur Fluidoberfläche).

- Diagramm 3.4: 'RawData<sup>21</sup>' -- Acquired weights during immersion and emersion (raw data and immersion corrected lengths)



- Im Diagramm "RawData<sup>21</sup>" werden die Wägewerte zur statischen Kontaktwinkelmessung gegen die Eintauchtiefe der Probe abgebildet. Von den Roh-Wägewerten  $W_{RAW}$  wurden Proben- und Aufhängungsgewichte subtrahiert, so dass hier die *Gewichte* der Benetzungs- und Auftriebskräfte abgebildet werden ( $W_{corr.}$ ). Die Kurvenverläufe fallen mit der Eintauchtiefe  $h$  (*immersion depth*) ab, indes der Volumenauftrieb des eintauchenden Probekörpers zunimmt. Im Diagramm sind Wägewerte für die advancing- und receding-Bewegung eingetragen, sowohl für nominelle ( $h_0$ ) und für korrigierte Eintauchtiefen ( $h_{corr.}$ ). Die roten Dreiecke bezeichnen die Messwerte bei  $h_{corr.}$  bei der Vorwärtsbewegung (adv.), die grünen Dreiecke gehören zu Auszugsbewegungen (rec.). Durch "CLT" (die *Constant-Level-Technic*) wird die Pegelveränderung besonders durch das ein- und austauchendes Probenvolumen simultan kompensiert, sodass die nominelle Eintauchtief mit der tatsächlichen identisch ist; die Kurven sind deshalb praktisch deckungsgleich. Weiterhin zeigt das Diagramm noch Werte zu *negativen Eintauchtiefen*. Diese Wertepaare gehören der *Kapillarbrücke* ( $cb = capillary bridge$ ) an, die sich beim Herausziehen der Probe über das Flüssigkeitsniveau deutlich ausbilden kann; besonders, wenn das Probenende scharfkantig ist.

## 5. ===== Table of raw data and results =====

The table below provides the data for each contact angle measuring position in this run ( $n=232$ ). - Within a row the column  $t$  lists the time of the CA-measurement.  $t_{eq.}$  is the duration reach the equilibrated force after positioning (static measurement). The nominal distance between the sample bottom flatface and the liquid surface is given by  $h_0$ , whilst  $h_{corr.}$  shows the corrected immersion depth - *due to CLT the values are the same*. With  $W_{RAW}$  the stabilized total weight of the sample, sample holder, wetting force and buoyancy is printed. The  $W_{corr.}$ -values\* are former weighing values when the weight of the sample and its holder is subtracted. After buoyancy-

correction,  ${}^aF$  is the force exerted on the triple line. The Energy of Adhesion  ${}^aE_{A,R} = {}^aF/p$  is the force of adhesion per meter of the circumference ( $p$ ) of the sample.  $\theta$  is the Contact Angle. The last column indicates by **chr** the advancing resp. receding state; **cb** tags values of a 'capillary bridge' above the surface-level.

(Resolving static force of wetting from  ${}^aF = (W_{RAW} - W_0 - W_{Buoy}) \cdot g + F_{Buoy,air}$ ) \* $W_{corr.} = W_{RAW} - W_0$  (with  $W_0 = 6,8449$  g).

**Tabelle 3.5: Data table**

N°	$t$ [min]	$t_{eq.}$ [sec]	$h_0$ [mm]	$h_{corr.}$ [mm]	$W_{RAW}$ [g]	$W_{corr.}$ [g]	${}^aF$ [mN]	${}^aE_{A,R}$ [mN/m]	$\theta$ [°deg]	chr
1.	0,00	3,2	0,000	0,000	6,9295	0,0833	0,8172	19,48	0	a
2.	0,07	3,1	0,200	0,200	6,9266	0,0804	0,8150	19,43	0	a
3.	0,14	2,6	0,400	0,400	6,9241	0,0779	0,8167	19,47	0	a
4.	0,19	3,0	0,600	0,600	6,9213	0,0751	0,8155	19,44	0	a
5.	0,26	4,0	0,800	0,800	6,9186	0,0724	0,8153	19,44	0	a
6.	0,34	3,4	1,000	1,000	6,9159	0,0697	0,8150	19,43	0	a
7.	0,41	3,4	1,200	1,200	6,9135	0,0673	0,8177	19,50	0	a
8.	0,49	3,4	1,400	1,400	6,9106	0,0644	0,8155	19,45	0	a
9.	0,56	3,0	1,600	1,600	6,9079	0,0617	0,8153	19,44	0	a
10.	0,62	3,9	1,800	1,800	6,9052	0,0590	0,8151	19,43	0	a
11.	0,70	2,9	2,000	2,000	6,9026	0,0564	0,8158	19,45	0	a
12.	0,76	3,0	2,200	2,200	6,8998	0,0536	0,8146	19,42	0	a
13.	0,83	3,0	2,400	2,400	6,8972	0,0510	0,8153	19,44	0	a
14.	0,89	2,9	2,600	2,600	6,8946	0,0484	0,8161	19,46	0	a
15.	0,96	2,9	2,800	2,800	6,8918	0,0456	0,8149	19,43	0	a
16.	1,02	3,4	3,000	3,000	6,8893	0,0431	0,8166	19,47	0	a
17.	1,09	3,0	3,200	3,200	6,8866	0,0404	0,8164	19,46	0	a
18.	1,15	3,9	3,400	3,400	6,8839	0,0377	0,8161	19,46	0	a
19.	1,23	3,0	3,600	3,600	6,8812	0,0350	0,8159	19,45	0	a
20.	1,30	2,9	3,800	3,800	6,8786	0,0324	0,8166	19,47	0	a
21.	1,36	3,0	4,000	4,000	6,8759	0,0297	0,8164	19,47	0	a
22.	1,43	3,5	4,200	4,200	6,8733	0,0271	0,8171	19,48	0	a
23.	1,50	5,1	4,400	4,400	6,8706	0,0244	0,8169	19,48	0	a
24.	1,60	3,0	4,600	4,600	6,8679	0,0217	0,8167	19,47	0	a
25.	1,66	3,0	4,800	4,800	6,8651	0,0189	0,8154	19,44	0	a
26.	1,73	3,0	5,000	5,000	6,8625	0,0163	0,8162	19,46	0	a
27.	1,79	3,1	5,200	5,200	6,8599	0,0137	0,8169	19,48	0	a
28.	1,86	3,0	5,400	5,400	6,8572	0,0110	0,8167	19,47	0	a
29.	1,92	3,0	5,600	5,600	6,8545	0,0083	0,8165	19,47	0	a
30.	1,98	3,5	5,800	5,800	6,8519	0,0057	0,8172	19,49	0	a
31.	2,06	3,0	6,000	6,000	6,8492	0,0030	0,8170	19,48	0	a
32.	2,12	2,9	6,200	6,200	6,8465	0,0003	0,8167	19,47	0	a
33.	2,19	3,0	6,400	6,400	6,8437	-0,0025	0,8155	19,44	0	a
34.	2,25	3,0	6,600	6,600	6,8412	-0,0050	0,8172	19,49	0	a
35.	2,31	2,5	6,800	6,800	6,8384	-0,0078	0,8160	19,46	0	a
36.	2,37	3,0	7,000	7,000	6,8358	-0,0104	0,8168	19,48	0	a
37.	2,44	3,0	7,200	7,200	6,8331	-0,0131	0,8165	19,47	0	a
38.	2,50	3,0	7,400	7,400	6,8306	-0,0156	0,8183	19,51	0	a
39.	2,56	2,9	7,600	7,600	6,8278	-0,0184	0,8171	19,48	0	a
40.	2,63	3,5	7,800	7,800	6,8252	-0,0210	0,8178	19,50	0	a
41.	2,70	3,4	8,000	8,000	6,8226	-0,0236	0,8185	19,52	0	a
42.	2,77	3,0	8,200	8,200	6,8198	-0,0264	0,8173	19,49	0	a
43.	2,83	2,9	8,400	8,400	6,8171	-0,0291	0,8171	19,48	0	a
44.	2,90	3,5	8,600	8,600	6,8143	-0,0319	0,8159	19,45	0	a
45.	2,97	2,9	8,800	8,800	6,8116	-0,0346	0,8156	19,45	0	a
46.	3,03	4,1	9,000	9,000	6,8091	-0,0371	0,8174	19,49	0	a
47.	3,12	3,0	9,200	9,200	6,8064	-0,0398	0,8171	19,48	0	a
48.	3,18	2,9	9,400	9,400	6,8038	-0,0424	0,8179	19,50	0	a
49.	3,24	3,0	9,600	9,600	6,8012	-0,0450	0,8186	19,52	0	a
50.	3,31	3,0	9,800	9,800	6,7984	-0,0478	0,8174	19,49	0	a
51.	3,37	3,0	10,000	10,000	6,7959	-0,0503	0,8191	19,53	0	a
52.	3,44	3,1	10,200	10,200	6,7931	-0,0531	0,8179	19,50	0	a
53.	3,50	3,1	10,400	10,400	6,7906	-0,0556	0,8196	19,54	0	a
54.	3,57	2,6	10,600	10,600	6,7878	-0,0584	0,8184	19,51	0	a
55.	3,63	2,9	10,800	10,800	6,7852	-0,0610	0,8192	19,53	0	a
56.	3,69	3,5	11,000	11,000	6,7826	-0,0636	0,8199	19,55	0	a
57.	3,77	3,0	11,200	11,200	6,7798	-0,0664	0,8187	19,52	0	a
58.	3,83	2,9	11,400	11,400	6,7772	-0,0690	0,8194	19,54	0	a
59.	3,89	2,9	11,600	11,600	6,7744	-0,0718	0,8182	19,51	0	a
60.	3,96	3,9	11,800	11,800	6,7717	-0,0745	0,8180	19,50	0	a
61.	4,04	3,6	12,000	12,000	6,7690	-0,0772	0,8178	19,50	0	a
62.	4,11	3,1	12,200	12,200	6,7664	-0,0798	0,8185	19,52	0	a
63.	4,18	2,9	12,400	12,400	6,7637	-0,0825	0,8183	19,51	0	a
64.	4,24	3,0	12,600	12,600	6,7612	-0,0850	0,8200	19,55	0	a
65.	4,31	3,0	12,800	12,800	6,7584	-0,0878	0,8188	19,52	0	a
66.	4,37	2,9	13,000	13,000	6,7558	-0,0904	0,8195	19,54	0	a
67.	4,43	2,5	13,200	13,200	6,7532	-0,0930	0,8203	19,56	0	a
68.	4,49	3,9	13,400	13,400	6,7503	-0,0959	0,8181	19,51	0	a
69.	4,57	3,2	13,600	13,600	6,7476	-0,0986	0,8178	19,50	0	a
70.	4,64	3,0	13,800	13,800	6,7450	-0,1012	0,8186	19,52	0	a
71.	4,71	3,0	14,000	14,000	6,7423	-0,1039	0,8183	19,51	0	a
72.	4,77	2,9	14,200	14,200	6,7397	-0,1065	0,8191	19,53	0	a
73.	4,83	3,0	14,400	14,400	6,7369	-0,1093	0,8179	19,50	0	a
74.	4,90	3,0	14,600	14,600	6,7343	-0,1119	0,8186	19,52	0	a
75.	4,96	3,0	14,800	14,800	6,7316	-0,1146	0,8184	19,51	0	a
76.	5,03	3,5	15,000	15,000	6,7291	-0,1171	0,8201	19,55	0	a
77.	5,10	2,6	15,200	15,200	6,7264	-0,1198	0,8199	19,55	0	a
78.	5,16	3,0	15,400	15,400	6,7236	-0,1226	0,8186	19,52	0	a
79.	5,22	2,6	15,600	15,600	6,7210	-0,1252	0,8194	19,54	0	a
80.	5,28	3,1	15,800	15,800	6,7183	-0,1279	0,8192	19,53	0	a
81.	5,35	3,1	16,000	16,000	6,7158	-0,1304	0,8209	19,57	0	a
82.	5,42	3,1	16,200	16,200	6,7130	-0,1332	0,8197	19,54	0	a
83.	5,48	3,0	16,400	16,400	6,7104	-0,1358	0,8204	19,56	0	a
84.	5,55	3,0	16,600	16,600	6,7078	-0,1384	0,8212	19,58	0	a
85.	5,61	2,6	16,800	16,800	6,7051	-0,1411	0,8209	19,57	0	a
86.	5,67	3,5	17,000	17,000	6,7025	-0,1437	0,8217	19,59	0	a
87.	5,74	3,0	17,200	17,200	6,6998	-0,1464	0,8214	19,59	0	a
88.	5,81	3,0	17,400	17,400	6,6971	-0,1491	0,8212	19,58	0	a
89.	5,87	3,4	17,600	17,600	6,6945	-0,1517	0,8219	19,60	0	a
90.	5,94	3,0	17,800	17,800	6,6919	-0,1543	0,8227	19,62	0	a
91.	6,01	3,0	18,000	18,000	6,6891	-0,1571	0,8215	19,59	0	a
92.	6,07	3,6	18,200	18,200	6,6863	-0,1599	0,8203	19,56	0	a
93.	6,15	3,0	18,400	18,400	6,6837	-0,1625	0,8210	19,58	0	a

94.	6.21	3,0	18,600	18,600	6,6811	-0,1651	0,8217	19,59	0	a
95.	6.28	3,5	18,800	18,800	6,6783	-0,1679	0,8205	19,56	0	a
96.	6.35	3,0	19,000	19,000	6,6756	-0,1706	0,8203	19,56	0	a
97.	6.41	3,0	19,200	19,200	6,6730	-0,1732	0,8210	19,58	0	a
98.	6.48	3,0	19,400	19,400	6,6704	-0,1758	0,8218	19,59	0	a
99.	6.54	3,0	19,600	19,600	6,6678	-0,1784	0,8225	19,61	0	a
100.	6.61	3,1	19,800	19,800	6,6651	-0,1811	0,8223	19,61	0	a
101.	6.67	3,1	20,001	20,001	6,6624	-0,1838	0,8221	19,60	0	a
102.	6.73	5,9	19,951	19,951	6,6630	-0,1832	0,8214	19,58	0	r
103.	6.84	2,5	19,901	19,901	6,6638	-0,1824	0,8227	19,62	0	r
104.	6.89	3,5	19,851	19,851	6,6643	-0,1819	0,8210	19,58	0	r
105.	6.96	3,0	19,801	19,801	6,6650	-0,1812	0,8213	19,58	0	r
106.	7.03	2,5	19,751	19,751	6,6656	-0,1806	0,8206	19,57	0	r
107.	7.08	3,5	19,701	19,701	6,6663	-0,1799	0,8210	19,57	0	r
108.	7.15	2,6	19,651	19,651	6,6669	-0,1793	0,8203	19,56	0	r
109.	7.20	2,5	19,601	19,601	6,6676	-0,1786	0,8206	19,57	0	r
110.	7.25	2,5	19,551	19,551	6,6681	-0,1781	0,8189	19,53	0	r
111.	7.30	2,5	19,501	19,501	6,6688	-0,1774	0,8192	19,53	0	r
112.	7.36	3,0	19,451	19,451	6,6694	-0,1768	0,8185	19,52	0	r
113.	7.42	3,5	19,401	19,401	6,6701	-0,1761	0,8189	19,52	0	r
114.	7.49	2,5	19,351	19,351	6,6707	-0,1755	0,8182	19,51	0	r
115.	7.54	3,1	19,301	19,301	6,6714	-0,1748	0,8185	19,52	0	r
116.	7.60	3,0	19,251	19,251	6,6722	-0,1740	0,8198	19,55	0	r
117.	7.66	2,5	19,201	19,201	6,6726	-0,1736	0,8171	19,48	0	r
118.	7.71	3,0	19,001	19,001	6,6754	-0,1708	0,8183	19,51	0	r
119.	7.78	3,0	18,801	18,801	6,6780	-0,1682	0,8176	19,49	0	r
120.	7.84	3,0	18,601	18,601	6,6807	-0,1655	0,8178	19,50	0	r
121.	7.91	4,0	18,401	18,401	6,6835	-0,1627	0,8191	19,53	0	r
122.	7.99	2,5	18,201	18,201	6,6861	-0,1601	0,8183	19,51	0	r
123.	8.05	2,6	18,001	18,001	6,6887	-0,1575	0,8176	19,49	0	r
124.	8.10	3,6	17,801	17,801	6,6915	-0,1547	0,8188	19,52	0	r
125.	8.18	2,6	17,601	17,601	6,6941	-0,1521	0,8180	19,50	0	r
126.	8.24	3,6	17,401	17,401	6,6967	-0,1495	0,8173	19,49	0	r
127.	8.31	3,0	17,201	17,201	6,6992	-0,1470	0,8156	19,45	0	r
128.	8.38	3,0	17,001	17,001	6,7021	-0,1441	0,8178	19,50	0	r
129.	8.44	3,0	16,801	16,801	6,7046	-0,1416	0,8160	19,46	0	r
130.	8.51	2,6	16,601	16,601	6,7073	-0,1389	0,8163	19,46	0	r
131.	8.57	2,6	16,401	16,401	6,7099	-0,1363	0,8155	19,45	0	r
132.	8.62	2,9	16,201	16,201	6,7126	-0,1336	0,8158	19,45	0	r
133.	8.69	3,5	16,001	16,001	6,7153	-0,1309	0,8160	19,46	0	r
134.	8.76	3,0	15,801	15,801	6,7180	-0,1282	0,8162	19,46	0	r
135.	8.83	3,4	15,601	15,601	6,7205	-0,1257	0,8145	19,42	0	r
136.	8.90	3,0	15,401	15,401	6,7233	-0,1229	0,8157	19,45	0	r
137.	8.96	3,5	15,201	15,201	6,7260	-0,1202	0,8160	19,46	0	r
138.	9.04	3,0	15,001	15,001	6,7283	-0,1179	0,8123	19,37	0	r
139.	9.10	4,6	14,801	14,801	6,7312	-0,1150	0,8145	19,42	0	r
140.	9.19	3,0	14,601	14,601	6,7338	-0,1124	0,8137	19,40	0	r
141.	9.25	3,0	14,400	14,400	6,7366	-0,1096	0,8149	19,43	0	r
142.	9.32	3,4	14,200	14,200	6,7393	-0,1069	0,8152	19,44	0	r
143.	9.39	3,0	14,000	14,000	6,7419	-0,1043	0,8144	19,42	0	r
144.	9.46	4,5	13,800	13,800	6,7446	-0,1016	0,8147	19,42	0	r
145.	9.54	3,4	13,600	13,600	6,7472	-0,0990	0,8139	19,41	0	r
146.	9.62	2,6	13,400	13,400	6,7500	-0,0962	0,8151	19,44	0	r
147.	9.68	3,0	13,200	13,200	6,7526	-0,0936	0,8144	19,42	0	r
148.	9.74	3,0	13,000	13,000	6,7552	-0,0910	0,8136	19,40	0	r
149.	9.81	3,4	12,800	12,800	6,7579	-0,0883	0,8139	19,41	0	r
150.	9.88	3,4	12,600	12,600	6,7604	-0,0858	0,8122	19,36	0	r
151.	9.95	3,4	12,400	12,400	6,7632	-0,0830	0,8134	19,39	0	r
152.	10,03	2,6	12,200	12,200	6,7658	-0,0804	0,8126	19,38	0	r
153.	10,08	3,0	12,000	12,000	6,7685	-0,0777	0,8129	19,38	0	r
154.	10,16	8,5	11,800	11,800	6,7712	-0,0750	0,8131	19,39	0	r
155.	10,32	3,5	11,600	11,600	6,7737	-0,0725	0,8114	19,35	0	r
156.	10,39	3,0	11,400	11,400	6,7765	-0,0697	0,8126	19,38	0	r
157.	10,46	3,4	11,200	11,200	6,7791	-0,0671	0,8119	19,36	0	r
158.	10,53	2,6	11,000	11,000	6,7817	-0,0645	0,8111	19,34	0	r
159.	10,59	5,0	10,800	10,800	6,7847	-0,0615	0,8143	19,42	0	r
160.	10,69	3,0	10,600	10,600	6,7872	-0,0590	0,8126	19,37	0	r
161.	10,75	4,9	10,400	10,400	6,7898	-0,0564	0,8118	19,36	0	r
162.	10,85	3,4	10,200	10,200	6,7924	-0,0538	0,8111	19,34	0	r
163.	10,92	4,4	10,000	10,000	6,7951	-0,0511	0,8113	19,34	0	r
164.	11,01	2,5	9,800	9,800	6,7977	-0,0485	0,8105	19,33	0	r
165.	11,06	3,0	9,600	9,600	6,8005	-0,0457	0,8118	19,36	0	r
166.	11,13	5,7	9,400	9,400	6,8031	-0,0431	0,8110	19,34	0	r
167.	11,24	4,3	9,200	9,200	6,8059	-0,0403	0,8122	19,37	0	r
168.	11,33	4,0	9,000	9,000	6,8084	-0,0378	0,8105	19,33	0	r
169.	11,41	3,5	8,800	8,800	6,8112	-0,0350	0,8117	19,35	0	r
170.	11,48	2,5	8,600	8,600	6,8137	-0,0325	0,8100	19,31	0	r
171.	11,54	3,0	8,400	8,400	6,8164	-0,0298	0,8102	19,32	0	r
172.	11,60	4,6	8,200	8,200	6,8191	-0,0271	0,8105	19,32	0	r
173.	11,70	4,0	8,000	8,000	6,8218	-0,0244	0,8107	19,33	0	r
174.	11,78	3,5	7,800	7,800	6,8245	-0,0217	0,8109	19,34	0	r
175.	11,85	5,0	7,600	7,600	6,8272	-0,0190	0,8112	19,34	0	r
176.	11,95	3,9	7,400	7,400	6,8299	-0,0163	0,8114	19,35	0	r
177.	12,03	3,4	7,200	7,200	6,8325	-0,0137	0,8107	19,33	0	r
178.	12,10	4,7	7,000	7,000	6,8352	-0,0110	0,8109	19,34	0	r
179.	12,19	2,9	6,800	6,800	6,8379	-0,0083	0,8111	19,34	0	r
180.	12,26	3,0	6,600	6,600	6,8406	-0,0056	0,8114	19,35	0	r
181.	12,32	3,0	6,400	6,400	6,8432	-0,0030	0,8106	19,33	0	r
182.	12,39	3,4	6,200	6,200	6,8458	-0,0004	0,8099	19,31	0	r
183.	12,46	4,0	6,000	6,000	6,8486	0,0024	0,8111	19,34	0	r
184.	12,54	3,0	5,800	5,800	6,8512	0,0050	0,8104	19,32	0	r
185.	12,60	3,5	5,600	5,600	6,8538	0,0076	0,8096	19,30	0	r
186.	12,68	3,5	5,400	5,400	6,8566	0,0104	0,8108	19,33	0	r
187.	12,75	2,5	5,200	5,200	6,8592	0,0130	0,8101	19,32	0	r
188.	12,81	4,0	5,000	5,000	6,8618	0,0156	0,8093	19,30	0	r
189.	12,89	3,0	4,800	4,800	6,8645	0,0183	0,8096	19,30	0	r
190.	12,95	3,5	4,600	4,600	6,8671	0,0209	0,8088	19,29	0	r
191.	13,03	3,9	4,400	4,400	6,8698	0,0236	0,8091	19,29	0	r
192.	13,11	6,2	4,200	4,200	6,8725	0,0263	0,8093	19,30	0	r
193.	13,22	4,1	4,000	4,000	6,8753	0,0291	0,8105	19,33	0	r
194.	13,31	5,0	3,800	3,800	6,8779	0,0317	0,8098	19,31	0	r
195.	13,40	4,4	3,600	3,600	6,8805	0,0343	0,8090	19,29	0	r
196.	13,49	3,0	3,400	3,400	6,8832	0,0370	0,8093	19,30	0	r

197.	13,56	3,4	3,200	3,200	6,8858	0,0396	0,8085	19,28	0	r
198.	13,63	2,6	3,000	3,000	6,8884	0,0422	0,8078	19,26	0	r
199.	13,69	2,6	2,800	2,800	6,8912	0,0450	0,8090	19,29	0	r
200.	13,75	3,4	2,600	2,600	6,8938	0,0476	0,8082	19,27	0	r
201.	13,82	3,0	2,400	2,400	6,8966	0,0504	0,8095	19,30	0	r
202.	13,89	2,9	2,200	2,200	6,8992	0,0530	0,8087	19,28	0	r
203.	13,95	3,0	2,000	2,000	6,9019	0,0557	0,8090	19,29	0	r
204.	14,01	3,0	1,800	1,800	6,9046	0,0584	0,8092	19,29	0	r
205.	14,08	2,9	1,600	1,600	6,9074	0,0612	0,8104	19,32	0	r
206.	14,14	3,6	1,400	1,400	6,9099	0,0637	0,8087	19,28	0	r
207.	14,21	2,6	1,200	1,200	6,9127	0,0665	0,8099	19,31	0	r
208.	14,27	2,6	1,000	1,000	6,9154	0,0692	0,8104	19,32	0	r
209.	14,33	2,9	0,800	0,800	6,9181	0,0719	0,8104	19,32	0	r
210.	14,39	3,1	0,600	0,600	6,9208	0,0746	0,8106	19,33	0	r
211.	14,46	2,6	0,400	0,400	6,9234	0,0772	0,8099	19,31	0	r
212.	14,52	3,0	0,200	0,200	6,9260	0,0798	0,8091	19,29	0	r
213.	14,58	1,7	0,000	0,000	6,9288	0,0827	0,8107	19,33	0	r
214.	14,62	1,6	-0,050	-0,050	6,9294	0,0833	0,8100	19,31	0	cb
215.	14,67	3,7	-0,100	-0,100	6,9301	0,0840	0,8103	19,32	0	cb
216.	14,74	2,0	-0,150	-0,150	6,9307	0,0846	0,8096	19,30	0	cb
217.	14,79	1,7	-0,200	-0,200	6,9314	0,0853	0,8099	19,31	0	cb
218.	14,83	3,9	-0,250	-0,250	6,9321	0,0860	0,8102	19,32	0	cb
219.	14,91	2,0	-0,300	-0,300	6,9327	0,0866	0,8095	19,30	0	cb
220.	14,96	2,1	-0,350	-0,350	6,9334	0,0873	0,8098	19,31	0	cb
221.	15,01	1,6	-0,400	-0,400	6,9341	0,0880	0,8101	19,32	0	cb
222.	15,05	1,7	-0,450	-0,450	6,9345	0,0884	0,8075	19,25	0	cb
223.	15,09	1,7	-0,500	-0,500	6,9353	0,0891	0,8084	19,27	0	cb
224.	15,13	2,1	-0,550	-0,550	6,9357	0,0896	0,8061	19,22	0	cb
225.	15,19	2,1	-0,600	-0,600	6,9363	0,0902	0,8054	19,20	0	cb
226.	15,24	1,6	-0,650	-0,650	6,9368	0,0906	0,8036	19,16	0	cb
227.	15,28	1,6	-0,700	-0,700	6,9372	0,0911	0,8016	19,11	0	cb
228.	15,32	2,0	-0,750	-0,750	6,9375	0,0914	0,7975	19,01	0	cb
229.	15,37	1,5	-0,800	-0,800	6,9378	0,0917	0,7939	18,93	0	cb
230.	15,41	1,5	-0,850	-0,850	6,9378	0,0917	0,7876	18,78	0	cb
231.	15,45	2,4	-0,900	-0,900	6,9370	0,0909	0,7729	18,43	10,64	cb
232.	15,50	3,7	-0,950	-0,950	6,9321	0,0860	0,7182	-	24,03	cb

## Meldungen

1. Die Rückzugs- bzw. Receding- Bewegung ist aus 3 Zügen zusammengesetzt.
2. MANIPULATION DER TARA. Die Nullpunktdrift der Messung wurde um den Konstantwert -1,2 mg korrigiert (dieser Eingriff verschiebt die Ordinatenwerte demgemäß!).

**Temperaturangaben** beziehen sich auf die Skala der ITS-90. **Standardabweichungen:** Verschiedentlich werden Regressionsfunktionen mit Standardabweichungen bzw. Varianzen qualifiziert. Diese Angaben werden berechnet aus der Summe der Quadrate der Abweichungen der Einzelwerte zu jeweils berechneten Funktionswerten dividiert durch die Anzahl der Werte weniger 1. Sofern nicht anders bezeichnet, werden für ±(Standardmess-)Unsicherheiten einfache Standardabweichungen - ohne Erweiterungsfaktoren - angegeben, d.h. die Überdeckung betrifft 67% der Werte.

## IMPro Execution & Audit-Trail

IMPro: **ContactAngle\_atConstantLevel, 29.08.23, 104997.prG** (no further Data on execution available - Measurement accidentally aborted). Audit-Log: The Original data is unchanged, nevertheless there are entries to the Log, made while the IMPro was executing:

Start of this IMPro 12:02:23, - **Backup of the IMPro configuration:**

Time **Variables:** Abs. Positions/Way: Immersion\_Depth 20mm, Platform\_StartPosition 85mm.

Rel. Positions/Way: FeedRateAdv 0,2mm, FeedRateRec -0,2mm, FeedRate\_for\_adv\_rec\_turn -0,050mm.

Others: Determin\_0\_at\_Repetition -1 [Y/N].StirringTime 0s. Stirrer-Speed 0rps. Record\_Air\_Density -1, Temperature-Outside-Warning 0, Automatic\_Thermostat\_available -1.

ab 8. Wdh mit Entnahme und Abtupfung ...\*

**#Wilhelmy-Plate-Sequence (erstes statisch, dann speed-up dyn): 1x stat, dann v=v\*1.5 ... mm/s dyn, Besch.l.g = 43 [%]:** Sequ.N° 1/22: \_Equi\_Time: 0,350s, \_Equi\_Crit: 0,0001g, \_Equi\_loops: 5s, \_Equi\_loopsRepeater: 2 [n]x. Immersion\_Depth: 20mm, ConditioningTime: 180s.v10,08=124µL,

**Measurement:** CLT STATIC, PumpN°1 [n], Vol. 2,50 [cm<sup>3</sup>], FüllVolumen 0,5 [cm<sup>3</sup>], FreiVolumen 2 [cm<sup>3</sup>], VolBilanz 0,376, PFlussRate 10,0µL/s, DichteDerFlüssigkeit 0,6919 [g/cm<sup>3</sup>].

v10,19=-4,00µL,v10,26=-4,00µL,v10,32=-4,00µL,v10,38=-4,00µL,v10,46=-4,00µL,v10,54=-4,00µL,v10,61=-4,00µL,v10,68=-4,00µL,v10,75=-4,00µL,v10,83=-4,00µL,v10,89=-4,00µL,v10,95=-4,00µL,v11,02=-4,00µL,v11,08=-4,00µL,v11,14=-4,00µL,v11,21=-4,00µL,v11,28=-4,00µL,v11,36=-4,00µL,v11,42=-4,00µL,v11,48=-4,00µL,v11,55=-4,00µL,v11,62=-4,00µL,v11,72=-4,00µL,v11,79=-4,00µL,v11,85=-4,00µL,v11,91=-4,00µL,v11,98=-4,00µL,v12,04=-4,00µL,v12,11=-4,00µL,v12,18=-4,00µL,v12,25=-4,00µL,v12,31=-4,00µL,v12,37=-4,00µL,v12,44=-4,00µL,v12,49=-4,00µL,v12,56=-4,00µL,v12,62=-4,00µL,v12,69=-4,00µL,v12,75=-4,00µL,v12,82=-4,00µL,v12,89=-4,00µL,v12,96=-4,00µL,v13,02=-4,00µL,v13,09=-4,00µL,v13,16=-4,00µL,v13,24=-4,00µL,v13,30=-4,00µL,v13,37=-4,00µL,v13,43=-4,00µL,v13,50=-4,00µL,v13,56=-4,00µL,v13,63=-4,00µL,v13,69=-4,00µL,v13,75=-4,00µL,v13,82=-4,00µL,v13,89=-4,00µL,v13,95=-4,00µL,v14,02=-4,00µL,v14,08=-4,00µL,v14,16=-4,00µL,v14,24=-4,00µL,v14,30=-4,00µL,v14,37=-4,00µL,v14,43=-4,00µL,v14,49=-4,00µL,v14,56=-4,00µL,v14,61=-4,00µL,v14,70=-4,00µL,v14,76=-4,00µL,v14,83=-4,00µL,v14,89=-4,00µL,v14,96=-4,00µL,v15,02=-4,00µL,v15,08=-4,00µL,v15,15=-4,00µL,v15,22=-4,00µL,v15,28=-4,00µL,v15,35=-4,00µL,v15,41=-4,00µL,v15,47=-4,00µL,v15,54=-4,00µL,v15,60=-4,00µL,v15,67=-4,00µL,v15,73=-4,00µL,v15,79=-4,00µL,v15,87=-4,00µL,v15,93=-4,00µL,v15,99=-4,00µL,v16,07=-4,00µL,v16,13=-4,00µL,v16,19=-4,00µL,v16,27=-4,00µL,v16,34=-4,00µL,v16,40=-4,00µL,v16,47=-4,00µL,v16,54=-4,00µL,v16,60=-4,00µL,v16,66=-4,00µL,v16,73=-4,00µL,v16,79=-4,00µL,v16,86=1,00µL,v16,97=1,00µL,v17,02=1,00µL,v17,09=1,00µL,v17,15=1,00µL,v17,21=1,00µL,v17,27=1,00µL,v17,33=1,00µL,v17,38=1,00µL,v17,43=1,00µL,v17,48=1,00µL,v17,54=1,00µL,v17,61=1,00µL,v17,66=1,00µL,v17,72=1,00µL,v17,78=1,00µL,v17,84=4,00µL,v17,90=4,00µL,v17,97=4,00µL,v18,03=4,00µL,v18,11=4,00µL,v18,17=4,00µL,v18,23=4,00µL,v18,30=4,00µL,v18,36=4,00µL,v18,44=4,00µL,v18,50=4,00µL,v18,57=4,00µL,v18,63=4,00µL,v18,69=4,00µL,v18,75=4,00µL,v18,81=4,00µL,v18,88=4,00µL,v18,95=4,00µL,v19,02=4,00µL,v19,08=4,00µL,v19,16=4,00µL,v19,22=4,00µL,v19,31=4,00µL,v19,38=4,00µL,v19,44=4,00µL,v19,51=4,00µL,v19,58=4,00µL,v19,67=4,00µL,v19,74=4,00µL,v19,80=4,00µL,v19,86=4,00µL,v19,93=4,00µL,v20,00=4,00µL,v20,07=4,00µL,v20,15=4,00µL,v20,21=4,00µL,v20,29=4,00µL,v20,44=4,00µL,v20,52=4,00µL,v20,58=4,00µL,v20,65=4,00µL,v20,71=4,00µL,v20,81=4,00µL,v20,87=4,00µL,v20,97=4,00µL,v21,04=4,00µL,v21,13=4,00µL,v21,19=4,00µL,v21,25=4,00µL,v21,36=4,00µL,v21,45=4,00µL,v21,53=4,00µL,v21,61=4,00µL,v21,66=4,00µL,v21,73=4,00µL,v21,82=4,00µL,v21,90=4,00µL,v21,97=4,00µL,v22,07=4,00µL,v22,15=4,00µL,v22,22=4,00µL,v22,32=4,00µL,v22,38=4,00µL,v22,44=4,00µL,v22,51=4,00µL,v22,58=4,00µL,v22,66=4,00µL,v22,73=4,00µL,v22,80=4,00µL,v22,87=4,00µL,v22,93=4,00µL,v23,01=4,00µL,v23,08=4,00µL,v23,15=4,00µL,v23,23=4,00µL,v23,35=4,00µL,v23,43=4,00µL,v23,53=4,00µL,v23,62=4,00µL,v23,68=4,00µL,v23,75=4,00µL,v23,81=4,00µL,v23,87=4,00µL,v23,94=4,00µL,v24,01=4,00µL,v24,07=4,00µL,v24,14=4,00µL,v24,20=4,00µL,v24,26=4,00µL,v24,34=4,00µL,v24,39=4,00µL,v24,45=4,00µL,v24,52=4,00µL,v24,58=4,00µL,v24,64=4,00µL,v24,70=4,00µL,v24,75=0,145µL,v24,79=0,867µL,v24,87=1,01µL,v24,92=0,867µL,v24,96=1,01µL,v25,04=1,01µL,v25,08=0,867µL,v25,13=1,01µL,v25,18=1,01µL,v25,22=0,578µL,v25,26=1,10µL,v25,31=0,636µL,v25,36=0,867µL,v25,40=0,694µL,v25,45=0,679µL,v25,50=0,361µL,v25,54=0,434µL,v25,58=0,434µL,v25,63=-1,20µL,v25,71=-7,08µL,v25,78=-7,80µL,v25,86=-5,64µL,v25,94=-1,01µL,v26,01=-8,82µL,v26,09=-8,53µL,v26,16=-7,80µL,v26,24=-8,67µL,v26,32=-8,09µL,v26,37=-8,38µL,v26,45=-11,4µL,v26,53=-4,16µL,v26,58=0,145µL,v26,66=-0,275µL,v26,74=0,0434µL,v26,78=0,0867µL,v26,82=-0,159µL

Das Wägesystem (WZA224) wurde während dieser Messung justiert. Die letzte vollständige Prüfung der Positioniervorrichtung von **IMETER** (ID23903733) erfolgte am 01.08.23. Technische Daten: Auflösung des Wägesystems 0,1 mg, Messunsicherheit (Linearität) 0,2 mg, Dichte der Justiermasse  $\rho_{\text{cal}}$  8,00 g/cm<sup>3</sup>, Luftdichte  $\rho_{\text{air}}$  vgl. Tabelle unten; Schwerebeschleunigung  $g$  9,80769 m/s<sup>2</sup>. Pt100-Temperaturmessung: Auflösung 0,001 K, Messunsicherheit  $\pm 0,01$  K,  $R^\circ$  100.0056  $\Omega$ , Kalibrierintervall 30 min (BN<sup>o</sup>1, -41/200°C, 3S, FS15,8, Korrekturfunktion: -0,0054 +0,997591 $\cdot\vartheta$ +2,20165E-05 $\cdot\vartheta^2$ -4,78431E-08 $\cdot\vartheta^3$ ). Die Messauflösung der sekundären Temperaturmessung beträgt 0,01 K, die Unsicherheit 0,03 K. Akquisitions-Softwareversion IMETER 7.4.21, LizenzN<sup>o</sup> \*3037-4759\*, W. 6.2,9200- Betriebssystem auf PC Ser.N<sup>o</sup>6995684 (C, SSD).

### Justierung der Wägezelle während der Messung:

at 3,9 min, Adjustment 0,0001 g

*Die während der Messung automatisch ausgeführten Wägezellen-Justierungen sind mit relativem End-Zeitpunkt und korrigierter Abweichung oberhalb dokumentiert (die kompletten Kalibrier- und Justierprotokolle sind in der Datei 'imeterData39.cal' gesondert gespeichert).*

### Meteorologische Angaben, Luftdichte:

Time [min]	$\phi$ [%]	$T_a$ [°C]	$p_a$ [kPa]	$\rho_{\text{air}}$ [kg/m <sup>3</sup> ]
0,3	52,09	24,57	95,869	1,115

*Obige Zusammenstellung gibt die Aufzeichnung der Atmosphärendaten für den Aufstellort wieder; darin bedeuten  $\phi$  relative Luftfeuchte (r.H.),  $T_a$  Lufttemperatur und  $p_a$  absoluter Luftdruck,  $\rho_{\text{air}}$  die Luftdichte; Die Luftdichte wird dabei aus den Druck-, Temperatur- und Luftfeuchtwerten berechnet.*