

# ID N° 23200 - Contact Angle Measurement - M4<sup>s</sup>

Executed on Sep 01, 2023, by M. Breitwieser

## Cu-Folie 40μ

(Tara +1.35mg zu korrigieren) Screening-Sequenz. Start /Ende mit statischer Messung \*\*\* 16:47:17 #Charaterisierung Sequenz A.

Probenur mit der Messflüssigkeit auf Zellstoff abgerieben.

• Kupfer / Isooktan 99.5+% : (20,0°C, 6,23', 20mm, 0,0551mm/s - static; θ-asymm.)

$\Theta_{C,s} = 1_{\pm 0,90}$  CAH 3°,  ${}^a\bar{E}_S = 18,773_{\pm 0,021}$  mN/m  ${}^aH_S = 0,086$  mN/m,  $\bar{B}_{\%,s} = 100,1\%$

## Report

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

Tabelle 1.2: Conditions and Results

N°	IDN° ...erData39	θ [°C]	Δτ [min]	$\bar{v}_z$ [mm/s]	$\bar{C}_a$ [1]	$t_{eq}$ [s]	Θ <sub>M</sub> [°]	CAH [°]	${}^aH$ [mN/m]	${}^a\bar{E}$ [mN/m]	±σ [mN/m]	$\bar{S}$ [m]/m <sup>2</sup>	$\bar{B}_{\%,Isookta...}$ [%]
1.	<b>23200<sub>0</sub></b>	<b>20</b>	<b>**0**</b>	<b>»0,0485«</b>	-	<b>2,65</b>	<b>&lt;1&gt;</b>	<b>&lt;3&gt;</b>	<b>-0,086</b>	<b>18,773</b>	<b>±0,021</b>	<b>0,0230</b>	<b>100,1%</b>
2.	23201 <sub>1</sub>	20,007	+21,8	10,0	2,65E-4	6,9	<0>	<0>	-0,187	18,898	±0,020	0,148	100,8%
3.	23202 <sub>2</sub>	20,01	+24,7	5,00	1,32E-4	5,6	<0>	<0>	0,020	19,105	±0,032	0,355	101,9%
4.	23203 <sub>3</sub>	20,017	+25,8	2,50	6,61E-5	5,8	<0>	<0>	0,158	19,094	±0,020	0,344	101,8%
5.	23204 <sub>4</sub>	20,022	+27,2	1,25	3,31E-5	5,3	<0>	<0>	0,048	19,057	±0,017	0,307	101,6%
6.	23205 <sub>5</sub>	20,022	+28,7	0,625	1,65E-5	5,6	<0>	<0>	0,000	19,028	±0,022	0,278	101,5%
7.	23206 <sub>6</sub>	20,015	+30,8	0,313	8,27E-6	6,6	<0>	<0>	-0,013	19,026	±0,027	0,276	101,5%
8.	23207 <sub>7</sub>	20,01	+34,0	<0,156>	-	0,4	<0>	<0>	-0,028	19,072	±0,016	0,322	101,7%
9.	23208 <sub>8</sub>	20,008	+39,6	1,000	2,64E-5	5,0	<0>	<0>	0,022	19,124	±0,016	0,374	102,0%
10.	23209 <sub>9</sub>	20,009	+41,1	<0,710>	1,88E-5	5,3	<0>	<0>	-0,022	19,153	±0,015	0,403	102,1%
11.	23210 <sub>10</sub>	20,003	+42,9	<0,318>	8,43E-6	6,5	<0>	<0>	0,012	19,192	±0,040	0,442	102,4%
12.	23211 <sub>11</sub>	20	+46,2	<0,357>*	9,30E-6	5,9	<0>	<0>	-0,039	19,187	±0,016	0,437	102,3%
13.	23212 <sub>12</sub>	20,004	+49,3	<0,422>*	1,11E-5	5,7	<0>	<0>	-0,1072	19,153	±0,016	0,403	102,1%
14.	23213 <sub>13</sub>	20,005	+51,8	<0,392>*	1,04E-5	6,9	<0>	<0>	-0,068	19,170	±0,040	0,420	102,2%
15.	23214 <sub>14</sub>	20,002	+54,5	<1,69>*	4,46E-5	5,8	<0>	<0>	-0,121	19,142	±0,018	0,392	102,1%
16.	23215 <sub>15</sub>	20,004	+55,7	<1,93>*	5,10E-5	6,0	<0>	<0>	0,0599	19,226	±0,014	0,476	102,5%
17.	23216 <sub>16</sub>	20,004	+57,1	<2,55>*	6,74E-5	6,4	<0>	<0>	0,1628	19,270	±0,015	0,520	102,8%
18.	23217 <sub>17</sub>	20,005	+58,2	<4,43>*	1,17E-4	5,6	<0>	<0>	0,1011	19,258	±0,027	0,508	102,7%
19.	23218 <sub>18</sub>	20,004	+59,8	<12,0>	3,17E-4	0,1	<2>	<-3>	-1,2	19,6	±1,7	0,850	104,6%
20.	23219 <sub>19</sub>	20,005	+62,4	»0,0538«	-	2,66	<0>	<0>	0,0183	18,854	±0,013	0,104	100,6%

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 θ shows the measurement temperature, Δτ 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, Θ<sub>M</sub> 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 ±σ 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  $W_0 = 1,4923$  g)

N°	$W_A$ [g]	$\Delta W_{A-0}$ [mg]	$W_E$ [g]	$\Delta W_{E-0}$ [mg]	$V_{E-0}$ [μL]	$\Delta V_{E-A}$ [μL]
1.	<b>1,4923</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4958</b>	<b>3,5</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>
2.	1,4938	1,5	1,4990	6,7	9,7	4,6
3.	1,4989	6,6	1,4979	5,6	8,1	-1,6
4.	1,4976	5,3	1,4966	4,3	6,2	-1,9
5.	1,4965	4,2	1,4963	4,0	5,8	-0,43
6.	1,4962	3,9	1,4955	3,2	4,6	-1,2
7.	1,4955	3,2	1,4958	3,5	5,1	0,43
8.	1,4958	3,5	1,4960	3,7	5,3	0,29
9.	1,5896	97,3	1,4952	2,9	4,2	-1,2
10.	1,5902	97,9	1,4950	2,7	3,9	-0,29
11.	1,5904	98,1	1,4942	1,9	2,7	-1,2
12.	1,5901	97,8	1,4941	1,8	2,6	-0,14
13.	1,5900	97,7	1,4965	4,2	6,1	3,5
14.	1,5902	97,9	1,4948	2,5	3,6	-2,5
15.	1,5902	97,9	1,4971	4,8	6,9	3,3
16.	1,5910	98,7	1,4971	4,8	6,9	~0
17.	1,5913	99,0	1,4979	5,6	8,1	1,2
18.	1,5916	99,3	1,4999	7,6	11,0	2,9
19.	1,4974	5,1	1,5046	12,3	17,8	6,8
20.	1,5044	12,1	1,4940	1,7	2,5	-15

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°23200: Static Contact Angle =====

Kupfer, cubic plate 25×0,04mm

 20mm Kupfer \ Isooktan 99.5+%,  $\gamma = 18,75$  mN/m

 $\vartheta = 20,0^\circ\text{C}$

Contact Angle, CA $\theta_c$	$<1 \pm 0,90^\circ>$	asymmetric	
Contact Angle Hysteresis, CAH <sub>s</sub>	$<3^\circ>$		
	<b>Advancing <math>\theta_{A,s}</math></b>	<b>Receding <math>\theta_{R,s}</math></b>	<b>Transition - mm</b>
Contact Angles, $\theta_s$	<b>2,5°</b>	<b>0°</b>	$0^\circ_{adv.} \Rightarrow 0^\circ_{rec.}$
Rated measurements $n_{mm-range}$	101 0,000 - 20,001mm	113 20,001 - 0,000mm	2 20,001 - 19,951mm
avg. Platform speed $\bar{v}_z$ [mm/s]	0,0551 $\pm 0,0625$	-0,0418 $\pm 0,595$	
avg. Step distance $\bar{\Delta}h_0$ [mm]	0,200 $\pm 9,95E-05$	-0,178 $\pm 0,0536$	
<b>avg. equilibration Time <math>\bar{t}_{eq}</math> [s]</b>	<b>2,65 <math>\pm 0,410</math></b>	<b>2,65 <math>\pm 0,291</math></b>	

Static Contact Angle Measurement: Asymmetric advancing - receding - 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. Diagramm(s) below presenting these results and further details in a graphical way.

- Diagramm 1.3: 'Contact Angle<sup>2</sup>' -- Data, Calculation and Results

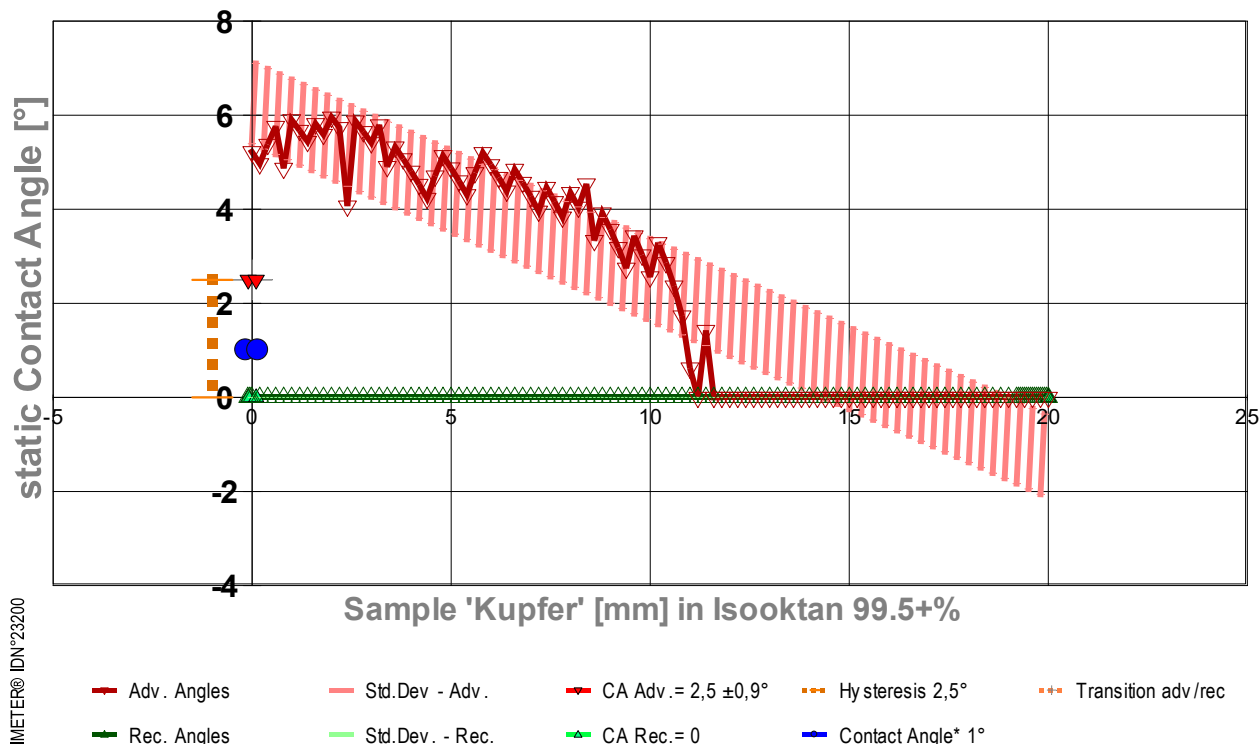
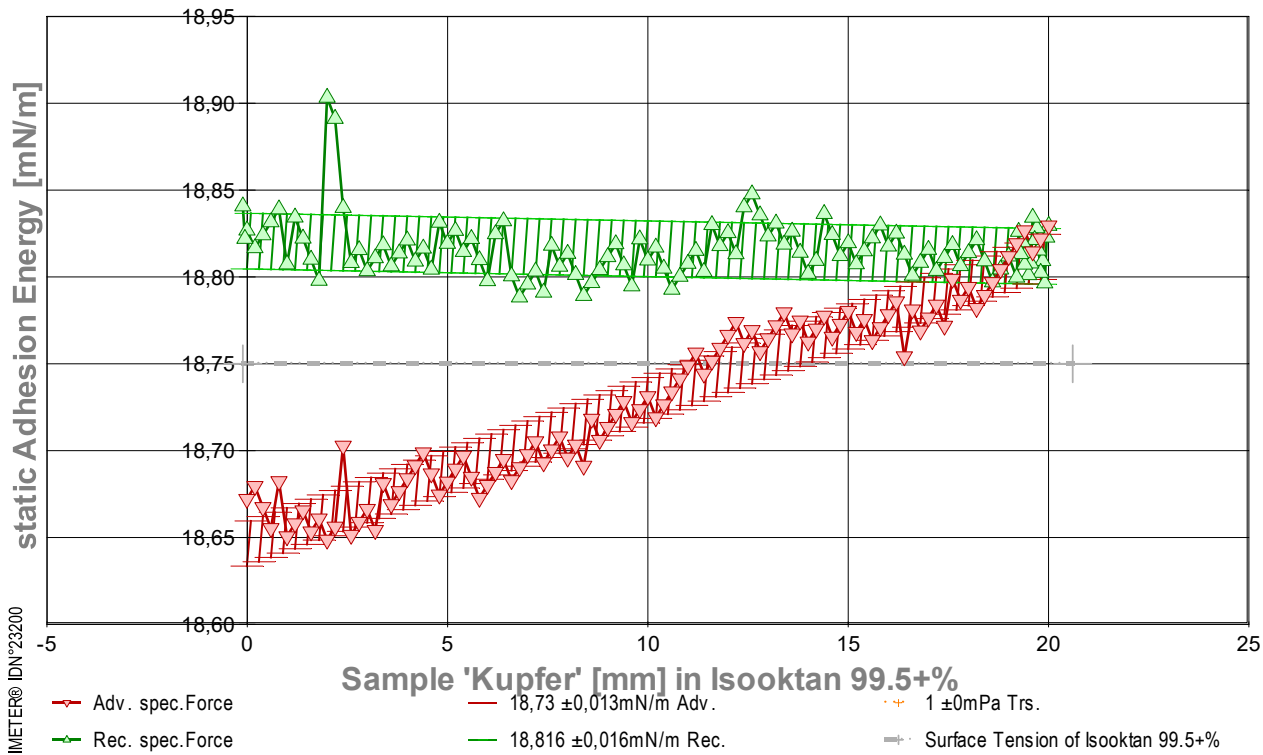


Diagram 'Contact Angle<sup>2</sup>' gives a summary on this contact angle measurement: The small triangular marks show the individual contact angle values depending on the immersion depth of the sample. At '0' on the x-axis, the flatface front of the sample touches the surface of the liquid, to the right the depth of immersion increases. So 'immersion' indicates the nominal position of the three-phase boundary ('Triple Line') on the sample surface. Red triangles show the contact angles when the fluid advances over the sample surface, Green triangles when retracting (receding). The direction reversal shows a small step, that is the 'contact angle hysteresis' (CAH). The two contact angles and the extent of hysteresis are determined from the graph by plotting linear regressions over the ranges. The advancing angle  $\theta_A$  is determined by the regression equation for the immersion depth '0'; the receding angle  $\theta_R$  is determined by extrapolation to the maximum immersion depth (thus any errors due to adherence of remaining liquid are eliminated). The standard deviation of the regression curves is indicated by the width of the hatching, which also graphically indicates the data range of the regression. Further marks indicate the determined angles (red, green) and the hysteresis range (yellow) above the Y-axis, the main result, the equilibrium contact angle  $\theta_c$  is shown in blue.

### Adhesion Force of the equilibrated Triple Line

Energy of Adhesion, ${}^a\bar{E}_s = ({}^aE_A + {}^aE_R) / 2$	<b>18,773 <math>\pm 0,021</math> mN/m</b>		
Hysteresis, ${}^aH_s = {}^aE_A - {}^aE_R$	-0,086 mN/m		
Parameter of spreading, $\bar{S}_s = {}^a\bar{E} - \gamma$	0,023 mJ/m <sup>2</sup>		
relative wettability, $\bar{B}_{\%s} = 100 \cdot {}^a\bar{E} / \gamma$	100,1% with Isooktan 99.5+%		
	<b>Advancing <math>{}^aE_{A,s}</math></b>	<b>Receding <math>{}^aE_{R,s}</math></b>	<b>Transition - mm</b>
Energy of Adhesion, ${}^aE_s$ [mN/m]	<b>18,73</b>	<b>18,816</b>	18,823 <sub>&lt;adv.&gt;</sub> $\Rightarrow$ 18,796 <sub>rec.</sub>
Standard deviation ${}^a\sigma$ [mN/m]	$\pm 0,013$	$\pm 0,016$	$\pm 0$
Linear regression, slope [mPa]	0,008	0,000	1
correlation coefficient $r^2$	0,936	0,03	1,0
Relative wettability, $B_{\%s}$	99,89%	100,4%	

- Diagramm 2.3: 'Triple-line Force<sup>2</sup>' static forces at the triple line,  $\bar{v}_z = 0,048$  mm/s



- Das Diagramm zeigt den Verlauf der Adhäsionsenergie  $\Delta E$  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. Es zeigt sich, die Adhäsionsenergie zwischen Isooktan 99.5+% und Kupfer übersteigt teilweise die Oberflächenspannung. Diese *Überbenetzung (Superwetting)* ist gekennzeichnet durch die hier einseitige *Kontaktwinkelproblematik*, weil offensichtlich  $\cos(\theta) > 1$  vorliegt. Wenn 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 25 x 0,04 mm.

**Test Liquid:** 'Isooktan 99.5+%' at 20°C: density 0,69191 g/mL, surface tension 18,75 mN/m, viscosity 0,496 mPa·s; Capillary length 1,7 mm.

**Suspension/Fixation:** by operator; measured weight at start 1,2059 g.

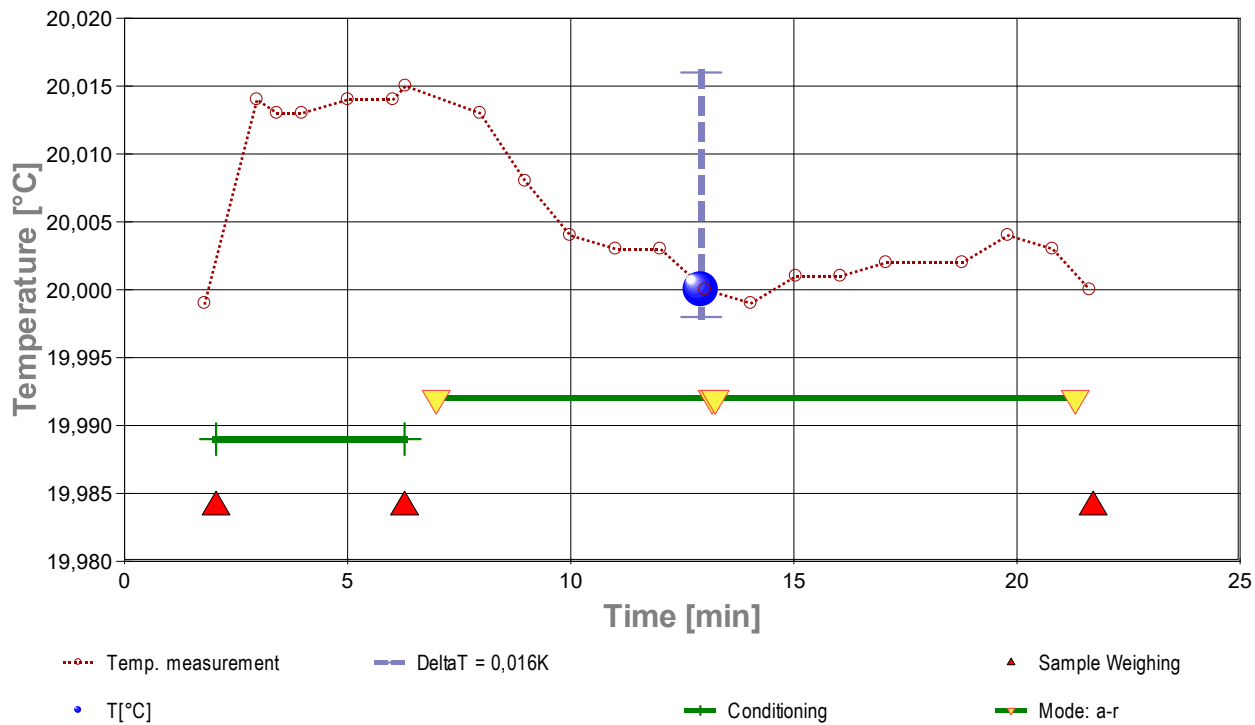
**Vessel:** tempered double wall measuring cell, height 140 mm, inclosing sample and liquid at coherent temperature and atmosphere; Surface area 1452 mm<sup>2</sup>.

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

**Sample Weight:** at start 286,3 mg, after conditioning 286,4 mg, after the measurement 289,9 mg.

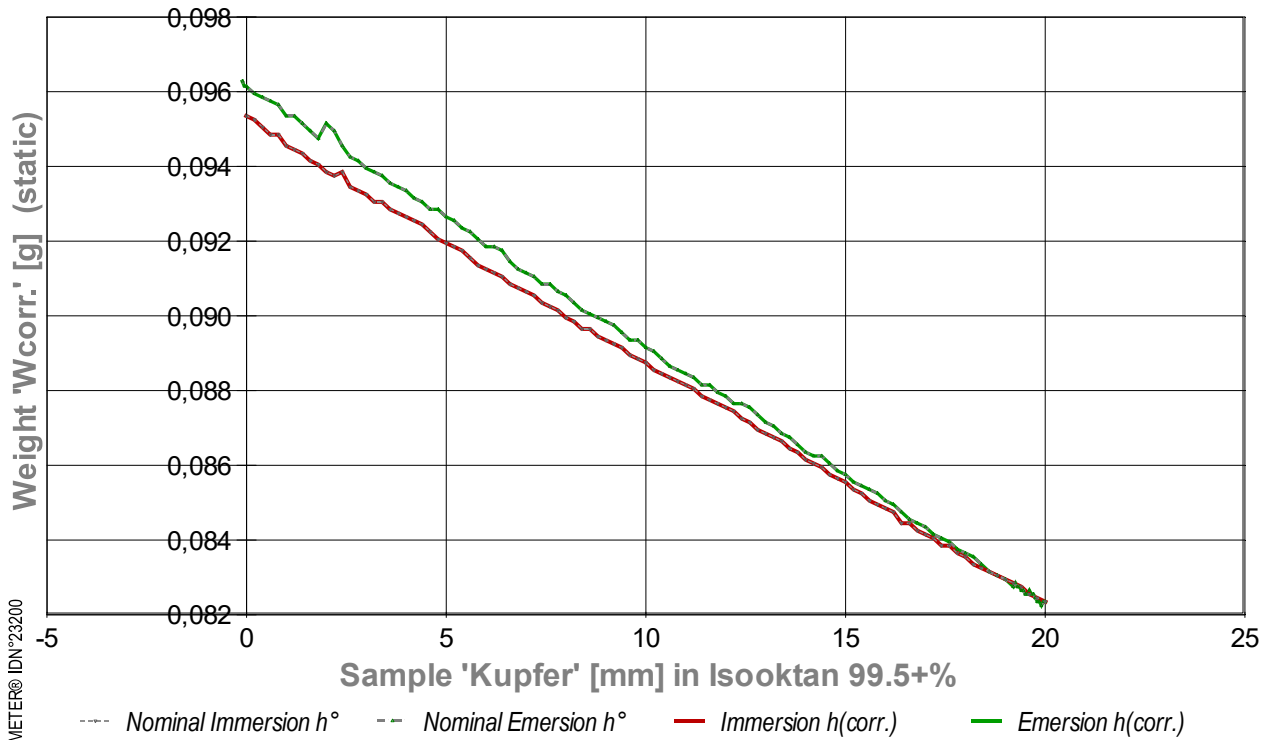
**Measurement algorithm:** static CA-measurement, acquisition of equilibrated values, stepwise movement. Maximum immersion of 20,001 mm and force equilibration at the inflection point for 4,2 s. Duration for immersion 6,2 min, for emersion 1,8 s.

**Time & Temperature:** 20 Minuten; Temperaturänderung im Bereich von 19,999 bis 20,015°C. - Diagramm 3.4: 'Temperature & Events'<sup>21</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°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 4.4: '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  $W_{\text{RAW}}$  wurden Proben- und Aufhängungsgewichte subtrahiert, so dass hier die Gewichte der Benetzungs- und Auftriebskräfte abgebildet werden ( $W_{\text{corr.}}$ ). 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 ( $h_{\text{corr.}}$ ). Die roten Dreiecke bezeichnen die Messwerte bei  $h_{\text{corr.}}$  bei der Vorwärtsbewegung (adv.), die grünen Dreiecke gehören zu Auszugsbewegungen (rec.). Bei korrigierten Werten  $h_{\text{corr.}}$  werden Pegeländerungen durch das Ein/Austauschende Volumen der Probe berechnet und berücksichtigt.

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

The table below provides the data for each contact angle measuring position in this experiment ( $n=215$ ). - Within a row the column  $t$  lists the time of the CA-measurement.  $t_{\text{eq.}}$  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  $h_{\text{corr.}}$  shows the corrected immersion depth. With  $W_{\text{RAW}}$  the final total weight of the sample, sample holder, wetting force and buoyancy is printed. The  $W_{\text{corr.}}$ -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.

Tabelle 3.5: Data table

N°	t [min]	t <sub>eq.</sub> [sec]	h <sub>0</sub> [mm]	h <sub>corr.</sub> [mm]	W <sub>RAW</sub> [g]	W <sub>corr.</sub> [g]	<sup>a</sup> F [mN]	<sup>a</sup> E <sub>A,R</sub> [mN/m]	θ [°deg]	chr
1.	0,00	2,3	0,000	-0,010	1,5890	0,0954	0,9351	18,67	5,22	a
2.	0,18	2,6	0,200	0,191	1,5889	0,0953	0,9355	18,68	4,97	a
3.	0,24	2,5	0,400	0,391	1,5887	0,0950	0,9349	18,67	5,38	a
4.	0,29	2,5	0,600	0,591	1,5885	0,0949	0,9343	18,66	5,76	a
5.	0,35	2,5	0,800	0,791	1,5885	0,0949	0,9356	18,68	4,87	a
6.	0,41	2,4	1,000	0,991	1,5882	0,0945	0,9340	18,65	5,90	a
7.	0,46	2,5	1,200	1,191	1,5881	0,0945	0,9344	18,66	5,68	a
8.	0,52	2,5	1,400	1,392	1,5880	0,0944	0,9348	18,67	5,44	a
9.	0,58	2,9	1,600	1,592	1,5878	0,0941	0,9342	18,65	5,82	a
10.	0,64	2,4	1,800	1,792	1,5877	0,0941	0,9345	18,66	5,59	a
11.	0,70	2,6	2,000	1,992	1,5875	0,0938	0,9339	18,65	5,96	a
12.	0,76	2,4	2,200	2,192	1,5874	0,0937	0,9343	18,66	5,74	a
13.	0,81	2,4	2,400	2,392	1,5875	0,0938	0,9366	18,70	4,07	a
14.	0,87	2,5	2,600	2,592	1,5871	0,0934	0,9341	18,65	5,88	a
15.	0,93	3,9	2,800	2,793	1,5870	0,0933	0,9344	18,66	5,65	a
16.	1,01	3,3	3,000	2,993	1,5869	0,0933	0,9348	18,67	5,41	a
17.	1,08	2,9	3,200	3,193	1,5867	0,0931	0,9342	18,65	5,79	a
18.	1,14	2,5	3,400	3,393	1,5867	0,0931	0,9356	18,68	4,91	a
19.	1,20	2,5	3,600	3,593	1,5865	0,0928	0,9349	18,67	5,32	a
20.	1,25	2,5	3,800	3,793	1,5864	0,0928	0,9353	18,68	5,07	a
21.	1,31	2,5	4,000	3,993	1,5863	0,0927	0,9357	18,68	4,81	a
22.	1,37	2,5	4,200	4,193	1,5862	0,0925	0,9361	18,69	4,53	a
23.	1,43	3,0	4,400	4,394	1,5861	0,0924	0,9364	18,70	4,23	a
24.	1,49	3,5	4,600	4,594	1,5859	0,0923	0,9358	18,69	4,71	a
25.	1,56	2,5	4,800	4,794	1,5857	0,0920	0,9352	18,67	5,14	a
26.	1,62	3,4	5,000	4,994	1,5856	0,0920	0,9356	18,68	4,88	a
27.	1,69	2,5	5,200	5,194	1,5855	0,0919	0,9360	18,69	4,60	a
28.	1,75	2,5	5,400	5,394	1,5854	0,0918	0,9363	18,70	4,31	a
29.	1,81	2,5	5,600	5,595	1,5852	0,0915	0,9357	18,68	4,78	a
30.	1,86	2,5	5,800	5,795	1,5850	0,0914	0,9351	18,67	5,20	a
31.	1,92	2,5	6,000	5,995	1,5849	0,0912	0,9355	18,68	4,95	a
32.	1,98	2,5	6,200	6,195	1,5848	0,0911	0,9359	18,69	4,68	a
33.	2,04	2,7	6,400	6,395	1,5847	0,0911	0,9362	18,70	4,39	a
34.	2,10	2,5	6,600	6,595	1,5845	0,0908	0,9356	18,68	4,85	a
35.	2,16	2,5	6,800	6,795	1,5844	0,0907	0,9360	18,69	4,57	a
36.	2,22	2,5	7,000	6,996	1,5843	0,0907	0,9364	18,70	4,27	a
37.	2,27	2,5	7,200	7,196	1,5842	0,0906	0,9368	18,71	3,96	a
38.	2,33	2,5	7,400	7,396	1,5840	0,0903	0,9362	18,69	4,46	a
39.	2,39	2,5	7,600	7,596	1,5839	0,0902	0,9365	18,70	4,16	a
40.	2,44	2,5	7,800	7,796	1,5838	0,0902	0,9369	18,71	3,83	a
41.	2,50	3,4	8,000	7,996	1,5836	0,0899	0,9363	18,70	4,35	a
42.	2,58	2,5	8,200	8,196	1,5835	0,0898	0,9367	18,70	4,04	a
43.	2,63	2,5	8,400	8,396	1,5833	0,0897	0,9361	18,69	4,54	a
44.	2,69	2,5	8,600	8,597	1,5833	0,0897	0,9374	18,72	3,33	a
45.	2,75	2,5	8,800	8,797	1,5831	0,0894	0,9368	18,71	3,92	a
46.	2,80	2,5	9,000	8,997	1,5830	0,0894	0,9372	18,71	3,57	a
47.	2,86	2,5	9,200	9,197	1,5829	0,0893	0,9375	18,72	3,19	a
48.	2,92	3,5	9,400	9,397	1,5828	0,0892	0,9379	18,73	2,75	a
49.	2,99	2,6	9,600	9,597	1,5826	0,0889	0,9373	18,72	3,43	a
50.	3,07	2,5	9,800	9,798	1,5825	0,0889	0,9377	18,72	3,03	a
51.	3,12	2,5	10,000	9,998	1,5824	0,0888	0,9381	18,73	2,56	a
52.	3,18	2,5	10,200	10,198	1,5822	0,0885	0,9375	18,72	3,29	a
53.	3,24	2,5	10,400	10,398	1,5821	0,0885	0,9378	18,73	2,87	a
54.	3,30	2,5	10,600	10,598	1,5820	0,0884	0,9382	18,73	2,37	a
55.	3,35	2,5	10,800	10,798	1,5819	0,0882	0,9386	18,74	1,73	a
56.	3,41	2,5	11,000	10,998	1,5818	0,0881	0,9389	18,75	0,63	a
57.	3,47	3,0	11,200	11,198	1,5817	0,0881	0,9393	18,76	0	a
58.	3,53	3,1	11,400	11,399	1,5815	0,0879	0,9387	18,74	1,42	a
59.	3,60	2,9	11,600	11,599	1,5814	0,0877	0,9391	18,75	0	a
60.	3,66	2,5	11,800	11,799	1,5813	0,0876	0,9395	18,76	0	a
61.	3,72	2,5	12,000	11,999	1,5812	0,0876	0,9398	18,77	0	a
62.	3,78	2,6	12,200	12,199	1,5811	0,0875	0,9402	18,77	0	a
63.	3,83	2,5	12,400	12,399	1,5809	0,0872	0,9396	18,76	0	a
64.	3,89	2,6	12,600	12,599	1,5808	0,0872	0,9400	18,77	0	a
65.	3,95	2,5	12,800	12,800	1,5806	0,0869	0,9394	18,76	0	a
66.	4,01	2,5	13,000	13,000	1,5805	0,0868	0,9397	18,76	0	a
67.	4,08	2,6	13,200	13,200	1,5804	0,0868	0,9401	18,77	0	a
68.	4,14	2,6	13,400	13,400	1,5803	0,0867	0,9405	18,78	0	a
69.	4,20	2,5	13,600	13,600	1,5801	0,0864	0,9399	18,77	0	a
70.	4,26	2,5	13,800	13,800	1,5800	0,0863	0,9402	18,77	0	a
71.	4,31	2,5	14,000	14,000	1,5798	0,0862	0,9396	18,76	0	a
72.	4,38	2,5	14,200	14,201	1,5797	0,0860	0,9400	18,77	0	a
73.	4,44	2,5	14,400	14,401	1,5796	0,0859	0,9404	18,78	0	a
74.	4,50	2,5	14,600	14,601	1,5794	0,0858	0,9398	18,77	0	a
75.	4,56	2,6	14,800	14,801	1,5793	0,0856	0,9401	18,77	0	a
76.	4,62	2,5	15,000	15,001	1,5792	0,0855	0,9405	18,78	0	a
77.	4,67	2,5	15,200	15,201	1,5790	0,0854	0,9399	18,77	0	a
78.	4,73	2,5	15,400	15,401	1,5789	0,0853	0,9403	18,78	0	a
79.	4,79	2,5	15,600	15,602	1,5787	0,0850	0,9397	18,76	0	a
80.	4,85	2,5	15,800	15,802	1,5786	0,0850	0,9401	18,77	0	a
81.	4,90	2,8	16,000	16,002	1,5785	0,0849	0,9404	18,78	0	a
82.	4,97	2,5	16,200	16,202	1,5784	0,0847	0,9408	18,79	0	a
83.	5,02	2,9	16,400	16,402	1,5781	0,0845	0,9392	18,75	0	a
84.	5,09	2,5	16,600	16,602	1,5781	0,0845	0,9406	18,78	0	a
85.	5,15	2,5	16,800	16,802	1,5779	0,0842	0,9400	18,77	0	a
86.	5,21	2,9	17,000	17,003	1,5778	0,0842	0,9403	18,78	0	a
87.	5,27	5,8	17,200	17,203	1,5777	0,0841	0,9407	18,78	0	a
88.	5,38	2,6	17,400	17,403	1,5775	0,0838	0,9401	18,77	0	a
89.	5,45	2,6	17,600	17,603	1,5775	0,0838	0,9414	18,80	0	a
90.	5,51	2,5	17,800	17,803	1,5773	0,0837	0,9408	18,79	0	a
91.	5,57	2,6	18,000	18,003	1,5772	0,0836	0,9412	18,79	0	a
92.	5,63	2,6	18,200	18,203	1,5770	0,0833	0,9406	18,78	0	a
93.	5,68	2,5	18,400	18,404	1,5769	0,0833	0,9410	18,79	0	a
94.	5,74	2,5	18,601	18,604	1,5768	0,0832	0,9414	18,80	0	a
95.	5,80	2,6	18,801	18,804	1,5767	0,0830	0,9417	18,80	0	a
96.	5,85	2,6	19,001	19,004	1,5766	0,0829	0,9421	18,81	0	a
97.	5,91	2,6	19,201	19,204	1,5765	0,0829	0,9425	18,82	0	a

98.	5,97	2,6	19,401	19,404	1,5764	0,0828	0,9428	18,83	0	a
99.	6,05	3,0	19,601	19,604	1,5762	0,0825	0,9422	18,81	0	a
100.	6,12	2,5	19,801	19,805	1,5761	0,0824	0,9426	18,82	0	a
101.	6,18	2,5	20,001	20,005	1,5760	0,0824	0,9430	18,83	0	a
102.	6,25	2,5	19,951	19,955	1,5760	0,0824	0,9426	18,82	0	r
103.	6,31	3,2	19,901	19,905	1,5759	0,0823	0,9413	18,80	0	r
104.	6,37	2,6	19,851	19,855	1,5760	0,0824	0,9420	18,81	0	r
105.	6,43	2,5	19,801	19,805	1,5760	0,0824	0,9416	18,80	0	r
106.	6,48	2,5	19,751	19,755	1,5761	0,0824	0,9423	18,82	0	r
107.	6,53	2,6	19,701	19,704	1,5762	0,0825	0,9429	18,83	0	r
108.	6,59	2,5	19,651	19,654	1,5762	0,0825	0,9426	18,82	0	r
109.	6,64	2,5	19,601	19,604	1,5763	0,0827	0,9432	18,83	0	r
110.	6,70	2,6	19,551	19,554	1,5762	0,0825	0,9419	18,81	0	r
111.	6,76	2,5	19,501	19,504	1,5762	0,0825	0,9416	18,80	0	r
112.	6,90	2,6	19,451	19,454	1,5763	0,0827	0,9422	18,81	0	r
113.	6,96	2,5	19,401	19,404	1,5763	0,0827	0,9419	18,81	0	r
114.	7,02	2,5	19,351	19,354	1,5764	0,0828	0,9425	18,82	0	r
115.	7,10	2,6	19,301	19,304	1,5764	0,0828	0,9422	18,81	0	r
116.	7,17	2,6	19,251	19,254	1,5765	0,0829	0,9428	18,83	0	r
117.	7,22	2,6	19,201	19,204	1,5764	0,0828	0,9415	18,80	0	r
118.	7,28	2,6	19,001	19,004	1,5766	0,0829	0,9421	18,81	0	r
119.	7,34	2,5	18,801	18,804	1,5767	0,0830	0,9417	18,80	0	r
120.	7,40	2,6	18,601	18,604	1,5768	0,0832	0,9414	18,80	0	r
121.	7,46	2,6	18,401	18,404	1,5770	0,0833	0,9420	18,81	0	r
122.	7,51	2,5	18,201	18,204	1,5772	0,0836	0,9426	18,82	0	r
123.	7,57	2,7	18,001	18,003	1,5773	0,0837	0,9422	18,81	0	r
124.	7,63	2,5	17,801	17,803	1,5774	0,0837	0,9418	18,81	0	r
125.	7,69	4,0	17,601	17,603	1,5776	0,0840	0,9424	18,82	0	r
126.	7,77	3,0	17,401	17,403	1,5777	0,0841	0,9421	18,81	0	r
127.	7,84	2,6	17,201	17,203	1,5778	0,0842	0,9417	18,80	0	r
128.	7,89	2,5	17,001	17,003	1,5780	0,0843	0,9423	18,82	0	r
129.	7,95	2,5	16,801	16,803	1,5781	0,0845	0,9419	18,81	0	r
130.	8,01	2,5	16,601	16,602	1,5782	0,0846	0,9415	18,80	0	r
131.	8,06	3,2	16,401	16,402	1,5784	0,0847	0,9422	18,81	0	r
132.	8,13	2,6	16,201	16,202	1,5786	0,0850	0,9428	18,83	0	r
133.	8,19	2,5	16,001	16,002	1,5787	0,0850	0,9424	18,82	0	r
134.	8,25	2,5	15,801	15,802	1,5789	0,0853	0,9430	18,83	0	r
135.	8,30	2,6	15,601	15,602	1,5790	0,0854	0,9426	18,82	0	r
136.	8,36	2,5	15,401	15,402	1,5791	0,0855	0,9422	18,81	0	r
137.	8,42	2,5	15,201	15,201	1,5792	0,0855	0,9419	18,81	0	r
138.	8,48	2,6	15,001	15,001	1,5794	0,0858	0,9425	18,82	0	r
139.	8,54	3,0	14,801	14,801	1,5795	0,0859	0,9421	18,81	0	r
140.	8,60	2,8	14,601	14,601	1,5797	0,0860	0,9427	18,82	0	r
141.	8,66	2,5	14,401	14,401	1,5799	0,0863	0,9433	18,84	0	r
142.	8,73	2,5	14,201	14,201	1,5799	0,0863	0,9420	18,81	0	r
143.	8,79	2,5	14,001	14,001	1,5800	0,0863	0,9416	18,80	0	r
144.	8,84	2,6	13,801	13,800	1,5802	0,0866	0,9422	18,81	0	r
145.	8,90	2,6	13,601	13,600	1,5804	0,0868	0,9428	18,83	0	r
146.	8,96	2,6	13,401	13,400	1,5805	0,0868	0,9424	18,82	0	r
147.	9,02	2,5	13,201	13,200	1,5807	0,0871	0,9430	18,83	0	r
148.	9,08	3,2	13,001	13,000	1,5808	0,0872	0,9427	18,82	0	r
149.	9,41	2,5	12,801	12,800	1,5810	0,0873	0,9433	18,84	0	r
150.	9,47	2,5	12,601	12,599	1,5812	0,0876	0,9439	18,85	0	r
151.	9,52	2,6	12,401	12,399	1,5813	0,0876	0,9435	18,84	0	r
152.	9,58	2,6	12,201	12,199	1,5813	0,0876	0,9422	18,81	0	r
153.	9,64	2,5	12,001	11,999	1,5815	0,0879	0,9428	18,83	0	r
154.	9,70	4,0	11,800	11,799	1,5816	0,0880	0,9424	18,82	0	r
155.	9,78	2,6	11,601	11,599	1,5818	0,0881	0,9430	18,83	0	r
156.	9,84	2,5	11,401	11,399	1,5818	0,0881	0,9417	18,80	0	r
157.	9,90	2,9	11,200	11,199	1,5820	0,0884	0,9423	18,82	0	r
158.	9,96	2,6	11,000	10,998	1,5821	0,0885	0,9419	18,81	0	r
159.	10,02	2,4	10,800	10,798	1,5822	0,0885	0,9415	18,80	0	r
160.	10,08	3,3	10,600	10,598	1,5823	0,0886	0,9411	18,79	0	r
161.	10,15	2,5	10,400	10,398	1,5825	0,0889	0,9417	18,80	0	r
162.	10,21	2,6	10,200	10,198	1,5827	0,0890	0,9424	18,82	0	r
163.	10,27	2,5	10,000	9,998	1,5828	0,0892	0,9420	18,81	0	r
164.	10,33	2,5	9,800	9,798	1,5830	0,0894	0,9426	18,82	0	r
165.	10,38	2,7	9,600	9,597	1,5830	0,0894	0,9412	18,79	0	r
166.	10,45	2,6	9,400	9,397	1,5832	0,0895	0,9418	18,81	0	r
167.	10,50	2,8	9,200	9,197	1,5834	0,0898	0,9425	18,82	0	r
168.	10,57	2,7	9,000	8,997	1,5835	0,0898	0,9421	18,81	0	r
169.	10,63	3,4	8,800	8,797	1,5836	0,0899	0,9417	18,80	0	r
170.	10,70	2,6	8,600	8,597	1,5837	0,0901	0,9413	18,80	0	r
171.	10,76	2,6	8,400	8,397	1,5838	0,0902	0,9410	18,79	0	r
172.	10,82	3,0	8,200	8,196	1,5840	0,0903	0,9416	18,80	0	r
173.	11,85	3,0	8,000	7,996	1,5842	0,0906	0,9422	18,81	0	r
174.	11,92	2,6	7,800	7,796	1,5843	0,0907	0,9418	18,81	0	r
175.	11,98	2,5	7,600	7,596	1,5845	0,0908	0,9424	18,82	0	r
176.	12,04	3,0	7,400	7,396	1,5845	0,0908	0,9411	18,79	0	r
177.	12,10	2,5	7,200	7,196	1,5847	0,0911	0,9417	18,80	0	r
178.	12,16	2,6	7,000	6,996	1,5848	0,0911	0,9413	18,80	0	r
179.	12,22	2,5	6,800	6,795	1,5849	0,0912	0,9409	18,79	0	r
180.	12,28	2,6	6,600	6,595	1,5851	0,0915	0,9415	18,80	0	r
181.	12,33	2,9	6,400	6,395	1,5854	0,0918	0,9431	18,83	0	r
182.	12,40	2,5	6,200	6,195	1,5855	0,0919	0,9427	18,82	0	r
183.	12,46	2,5	6,000	5,995	1,5855	0,0919	0,9414	18,80	0	r
184.	12,51	2,5	5,800	5,795	1,5857	0,0920	0,9420	18,81	0	r
185.	12,57	2,6	5,600	5,595	1,5859	0,0923	0,9426	18,82	0	r
186.	12,63	2,5	5,400	5,394	1,5860	0,0924	0,9422	18,81	0	r
187.	12,69	2,6	5,200	5,194	1,5862	0,0925	0,9428	18,83	0	r
188.	12,74	2,6	5,000	4,994	1,5863	0,0927	0,9425	18,82	0	r
189.	12,80	3,1	4,800	4,794	1,5865	0,0928	0,9431	18,83	0	r
190.	12,88	2,6	4,600	4,594	1,5865	0,0928	0,9417	18,80	0	r
191.	12,94	2,6	4,400	4,394	1,5867	0,0931	0,9423	18,82	0	r
192.	13,00	2,5	4,200	4,194	1,5868	0,0932	0,9420	18,81	0	r
193.	13,06	3,0	4,000	3,993	1,5870	0,0933	0,9426	18,82	0	r
194.	13,12	2,5	3,800	3,793	1,5871	0,0934	0,9422	18,81	0	r
195.	13,18	2,6	3,600	3,593	1,5872	0,0936	0,9418	18,81	0	r
196.	13,23	2,5	3,400	3,393	1,5874	0,0937	0,9424	18,82	0	r
197.	13,29	2,6	3,200	3,193	1,5875	0,0938	0,9420	18,81	0	r
198.	13,35	2,9	3,000	2,993	1,5876	0,0940	0,9417	18,80	0	r
199.	13,41	2,6	2,800	2,793	1,5878	0,0941	0,9423	18,82	0	r
200.	13,47	2,6	2,600	2,592	1,5879	0,0942	0,9419	18,81	0	r

201.	13,53	2,6	2,400	2,392	1,5882	0,0945	0,9435	18,84	0	r
202.	13,59	2,5	2,200	2,192	1,5886	0,0950	0,9461	18,89	0	r
203.	13,65	2,5	2,000	1,992	1,5888	0,0951	0,9467	18,90	0	r
204.	13,71	2,5	1,800	1,792	1,5884	0,0947	0,9414	18,80	0	r
205.	13,76	2,5	1,600	1,592	1,5886	0,0950	0,9420	18,81	0	r
206.	13,82	3,5	1,400	1,392	1,5888	0,0951	0,9426	18,82	0	r
207.	13,90	2,5	1,200	1,191	1,5890	0,0954	0,9432	18,83	0	r
208.	13,95	3,0	1,000	0,991	1,5890	0,0954	0,9419	18,81	0	r
209.	14,02	2,5	0,800	0,791	1,5893	0,0957	0,9435	18,84	0	r
210.	14,07	2,6	0,600	0,591	1,5894	0,0958	0,9431	18,83	0	r
211.	14,13	2,5	0,400	0,391	1,5895	0,0958	0,9427	18,82	0	r
212.	14,19	2,5	0,200	0,191	1,5896	0,0959	0,9423	18,82	0	r
213.	14,25	1,7	0,000	-0,009	1,5898	0,0961	0,9428	18,83	0	cb
214.	14,29	1,7	-0,050	-0,059	1,5898	0,0962	0,9426	18,82	0	cb
215.	14,33	1,7	-0,100	-0,109	1,5899	0,0963	0,9435	18,84	0	cb

## Meldungen

1. Die Rückzugs- bzw. Receding- Bewegung ist aus 4 Zügen zusammengesetzt.
2. MANIPULATION DER TARA. Die Nullpunktdrift der Messung wurde um den Konstantwert -1,35 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

Data created during execution of the IMPro "ContactAngle\_atConstantLevel, 29.08.23, 104997", type 4/4. Time Period of the Accomplishment: Sep., 01. 2023 between 16:45:30 and 17:07:19, elapsed time: 20 minutes. IMPro finished as projected. The complete Report first was presented on Sep., 02.23 at 12:58. Original data was changed as reported to Audit-Log:

Start of this IMPro 16:52:27, - 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 Orps. 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.lg = 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.v<sub>6,89</sub>=140µL, 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 0,3602, PFlussRate 0,500µL/s, DichteDerFlüssigkeit 0,6919 [g/cm<sup>3</sup>].

KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,11</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,17</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,23</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,29</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,34</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,40</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,46</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,52</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,58</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,63</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,69</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,75</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,80</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,86</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>7,94</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,01</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,08</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,13</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,19</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,25</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,30</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,36</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,43</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,50</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,56</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,63</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,69</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,74</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,80</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,86</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,91</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>8,98</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,04</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,10</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,15</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,21</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,27</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,32</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,38</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,44</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,51</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,57</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,62</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,68</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,74</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,80</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,85</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>9,93</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,00</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,06</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,12</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,18</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,23</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,29</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,35</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,40</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,47</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,53</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,60</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,65</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,71</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,77</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,83</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,89</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>10,94</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,02</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,08</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,13</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,19</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,25</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,31</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,38</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,44</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,50</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,55</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR - Zu geringe Fördergeschwindigkeit•v<sub>11,61</sub>=-0,200µL, KEINE PUMP-NIVEAUKORREKTUR



## Prüfmittel

Das Wägesystem (WZA224) wurde 3,9 Stunden vor dieser Messung von Augsburg-Lab 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).

### Meteorologische Angaben, Luftdichte:

<u>Time [min]</u>	<u><math>\phi</math> [%]</u>	<u><math>T_a</math> [°C]</u>	<u><math>p_a</math> [kPa]</u>	<u><math>\rho_{\text{air}}</math> [kg/m<sup>3</sup>]</u>
0,2	50,79	26,65	95,78	1,10548

*Obige Zusammenstellung gibt die Aufzeichnung der Atmosphären Daten 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.*

### Kommentar/Bewertung/Interpretation:

#### **Wägezellendrift wurde ein-korrigiert**

*"Nachtägliche Anmerkungen" sind Anmerkungen, die nach Abschluss des Messablaufs angefügt wurden.*