

## Supporting information

Nanoparticle size determination via TEM images; unit [nm]

cou nt	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_5c_2 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_10c_4.5 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_20c_9 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_30c_13 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (5/1)_20c_9 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (10/1)_20c_9 min
1	20.921	5.372	6,25	20.408	3,49	14,16
2	10.363	4.514	6,25	19.140	2,44	9,44
3	12.047	4.202	7,81	17.015	4,54	11,33
4	6.815	3.881	6,25	8.794	3,49	12,27
5	8.918	3.398	5,47	5.263	3,49	14,16
6	7.188	5.016	9,37	18.515	3,49	9,44
7	7.770	4.196	5,47	19.208	2,44	9,44
8	4.634	3.223	10,15	18.130	5,23	18,88
9	9.905	3.940	6,25	7.372	3,49	9,44
10	7.770	4.738	7,81	8.082	4,19	9,44
11	4.443	4.298	3,90	8.242	3,49	11,33
12	3.407	2.903	6,25	18.529	4,19	14,16
13	8.885	3.132	7,81	14.239	3,49	12,27
14	8.206	2.508	10,15	13.032	3,49	12,27
15	4.819	4.565	5,47	14.203	5,93	9,44
16	5.387	4.147	7,81	17.137	3,49	14,16
17	6.095	4.533	7,81	9.398	5,23	18,88
18	4.103	5.546	7,81	10.747	4,19	6,61
19	4.459	6.063	9,37	12.031	3,49	9,44
20	5.333	4.864	9,37	18.975	4,19	14,16
21	1.942	2.812	11,71	14.239	2,44	18,88
22	2.773	4.738	6,25	19.464	4,19	14,16
23	6.750	2.893	5,47	8.242	4,19	14,16
24	4.344	2.414	9,37	5.828	4,54	18,88
25	5.111	3.571	7,81	10.350	4,19	12,27
26	7.248	2.739	7,81	14.548	3,49	14,16
27	5.347	5.108	5,47	12.353	3,49	11,33
28	3.512	4.298	6,25	11.656	4,54	9,44
29	3.429	4.533	7,81	11.679	2,79	11,33
30	6.993	3.571	6,25	15.249	5,23	18,88
31	8.179	3.998	11,71	12.931	2,44	14,16
32	7.954	3.799	10,15	13.886	5,93	11,33
33	5.714	4.864	10,15	13.886	2,44	12,27
34	5.727	3.977	9,37	22.328	4,54	6,61
35	6.868	3.010	13,27	16.689	3,49	12,27
36	7.238	2.903	7,81	10.525	3,49	14,16
37	3.752	3.346	5,47	8.461	2,44	14,16
38	2.667	4.084	6,25	16.164	5,23	11,33
39	6.868	3.398	6,25	15.094	4,54	18,88
40	3.512	4.565	7,81	15.521	4,19	6,61
41	3.071	4.257	5,47	22.456	5,23	16,05
42	3.810	4.331	10,15	11.034	4,54	14,16
43	7.004	4.738	3,90	19.731	4,19	14,16
44	3.071	3.077	3,90	19.731	4,19	16,05
45	3.141	4.621	6,25	21.076	2,79	16,05
46	5.333	4.084	6,25	15.920	3,49	11,33

47	3.752	2.175	7,81	14.832	3,49	9,44
48	3.512	3.962	9,37	11.856	3,49	12,27
49	3.048	3.268	5,47	9.832	4,19	9,44
50	1.616	3.962	5,47	11.656	3,49	9,44
51	5.454	6.078	5,47	18.072	4,88	9,44
52	4.587	2.266	7,81	20.472	4,88	11,33
53	7.357	3.911	5,47	12.645	6,28	7,55
54	6.306	3.604	6,25	8.461	3,49	4,72
55	8.206	4.250	7,81	14.258	2,79	9,44
56	6.510	3.737	5,47	13.716	5,58	6,61
57	4.259	3.268	5,47	20.675	4,19	14,16
58	4.259	4.769	6,25	10.223	4,54	17,00
59	5.765	3.398	5,47	15.854	3,49	5,67
60	4.587	5.175	6,25	16.938	4,19	9,44
61	5.454	3.010	6,25	10.223	3,49	3,78
62	5.181	4.384	6,25	23.053	2,09	19,83
63	3.512	3.372	6,25	17.898	3,49	15,11
64	3.614	4.331	3,90	5.828	2,44	10,39
65	4.443	3.132	6,25	13.886	3,14	4,72
66	3.614	3.799	6,25	16.938	2,44	11,33
67	3.429	4.410	3,90	12.789	2,44	9,44
68	4.967	4.621	7,81	16.051	3,14	16,05
69	5.083	5.670	3,90	16.938	2,79	8,50
70	3.614	4.835	7,81	19.994	2,44	10,39
71	3.141	4.196	7,81	9.832	3,49	10,39
72	4.121	4.410	10,15	17.648	3,14	5,67
73	3.752	3.346	5,47	16.861	3,49	9,44
74	6.554	3.440	3,90	14.903	3,84	13,22
75	6.023	4.864	7,81	19.994	3,49	15,11
76	6.143	3.675	3,90	7.819	2,09	16,05
77	5.827	3.874	5,47	20.370	2,09	12,27
78	4.819	3.874	5,47	15.920	2,79	4,72
79	4.344	3.760	6,25	12.031	1,74	14,16
80	5.454	3.465	9,37	18.430	1,40	12,27
81	5.292	7.143	10,15	19.451	2,79	11,33
82	2.694	4.331	9,37	21.347	3,49	9,44
83	2.667	4.953	6,25	12.289	3,14	18,88
84	5.926	5.776	3,90	9.398	4,54	8,50
85	2.439	5.247	7,81	17.364	2,79	9,44
86	3.232	3.039	6,25	23.954	3,14	9,44
87	4.650	2.686	7,81	13.735	3,14	14,16
88	6.510	7.597	3,90	19.016	3,14	7,55
89	4.571	4.430	6,25	21.986	2,44	17,00
90	5.011	4.811	5,47	10.120	2,09	11,33
91	3.429	4.571	5,47	11.656	2,44	16,05
92	3.512	3.962	6,25	21.113	2,79	7,55
93	3.429	4.430	7,81	16.164	2,09	4,72
94	8.390	3.874	6,25	15.920	3,49	4,72
95	8.695	4.331	5,47	15.572	3,84	6,61
96	5.963	5.291	7,81	14.258	2,09	11,33
97	7.157	3.363	6,25	13.639	3,49	14,16
98	9.712	5.141	9,37	7.786	2,44	10,39
99	8.893	5.399	7,81	22.688	2,44	11,33

100	3.071	3.414	7,81	19.531	4,19	6,61
101	3.232	3.268	7,81	14.885	4,54	8,50
102	4.571	3.123	9,37	5.783	3,84	7,55
103	7.954	4.953	10,15	12.479	2,44	12,27
104	3.885		7,81	22.021	5,23	15,11
105	4.459		7,81	20.675	2,79	10,39
106	2.747		11,71	14.832	3,49	10,39
107	3.752		9,37	14.258	3,49	8,50
108	3.614		7,81		4,19	12,27
109	3.922		10,15		3,14	6,61
110	3.771		7,81		3,14	10,39
111	4.603		7,81		3,49	10,39
112	4.819		10,15		3,14	10,39
113	3.752		7,81		2,79	17,00
114	4.344		5,47		3,14	17,00
115	4.650		9,37		5,23	12,27
116			10,15		3,84	10,39
117			9,37		3,49	8,50
118			10,15		3,49	15,11
119			7,81		3,14	12,27
120			9,37		4,19	8,50
121			7,81		3,84	9,44
122			9,37		3,49	12,27
123			7,81		3,14	6,61
124			5,47		3,84	16,05
125			6,25		4,19	10,39
126			7,81		2,09	14,16
127			10,15		2,44	10,39
128			7,81		2,79	5,67
129			6,25		3,14	14,16
130			5,47		3,49	7,55
131			7,81		2,79	6,61
132			7,81		3,49	9,44
133			5,47		2,44	16,05
134			3,90		3,14	15,11
135			11,71		3,49	12,27
136			3,90		2,09	8,50
137			7,81		1,40	10,39
138			7,81		2,44	7,55
139			7,81		3,14	9,44
140			9,37		2,09	5,67
141			11,71		2,44	5,67
142			9,37		2,09	14,16
143			7,81		2,09	14,16
144			7,81		5,93	13,22
145			11,71		3,14	18,88
146			10,15		2,79	8,50
147			7,81		2,44	17,94
148			3,90		3,14	13,22
149			6,25		2,09	11,33
150			7,81		1,74	9,44

---

151	5,47	2,09	16,05
152	6,25	3,84	18,88
153	7,81	3,49	12,27
154	7,81	3,14	14,16
155	9,37	2,44	14,16
156	10,15	2,09	19,83
157	11,71	2,44	16,05
158	5,47	2,79	10,39
159	6,25	2,79	7,55
160	6,25	2,79	10,39
161	6,25	3,49	7,55
162	7,81	3,49	10,39
163	5,47	2,79	9,44
164	3,90	3,14	7,55
165	3,90	3,14	17,94
166	6,25	3,49	16,05
167	11,71	3,49	6,61
168	6,25	3,84	9,44
169	3,90	3,14	8,50
170	7,81	3,49	8,50
171	3,90	3,14	15,11
172	7,81	2,09	12,27
173	6,25	2,79	10,39
174	5,47	4,88	15,11
175	7,81	3,14	19,83
176	5,47	4,88	10,39
177	7,81	3,14	12,27
178	7,81	2,44	10,39
179	3,90	2,09	14,16
180	5,47	2,79	14,16
181	7,81	3,49	14,16
182	7,81	3,14	11,33
183	7,81	3,84	14,16
184	6,25	3,14	11,33
185	6,25	4,19	10,39
186	5,47	2,44	10,39
187	3,90	3,84	12,27
188	3,90	2,79	13,22
189	3,90	3,49	7,55
190	3,90	2,44	12,27
191	7,81	3,84	7,55
192	9,37	4,19	7,55
193	3,90	3,14	6,61
194	5,47	3,14	9,44
195	6,25	3,14	9,44
196	3,90	2,44	5,67
197	6,25	4,88	13,22
198	5,47	2,79	16,05
199	7,81	2,09	7,55
200	3,90	2,09	17,00
201	5,47	3,14	12,27

---

202				5,47			
203				5,47			
204				5,47			
205				5,47			
206				3,90			
207				5,47			
208				6,25			
mea	5.2	3.9			14.4	3.3	11.5
n				7.0			
STD	2.6	1.2	2.0		5.2	0.9	3.6

Crystallite size determination via Debye Scherrer equation and the measured parameter:

FWHM						
M						
[rad]						
index	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_5c_2 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_10c_ 4.5min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_20c_9 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_30c_13 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (5/1)_20c_9 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (10/1)_20c_9 min
220	0,06004378	0,05160067	0,05606644	0,06480611	0,06000889	0,063428
311	0,06977778	0,03888367	0,07270844	0,06928933	0,06649822	0,07181878

angle						
[°]						
index	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_5c_2 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_10c_ 4.5min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_20c_9 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (1/1)_30c_13 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (5/1)_20c_9 min	ZnO <sub>2</sub> /BMEP (10/1)_20c_9 min
220	26,568	26,7665	26,3695	26,772	26,7035	26,681
311	31,4695	31,5325	31,465	31,5805	31,455	31,3855

water reference measurement:

