

Topographie Workshop

Die Höhen und Tiefen der Cornea

Michael Wyss

M.Sc. Optometrist FAAO

eyeness ag, Bern / Switzerland

mwyss@eyeness.ch



Disclosures

Studien für:	Consulting Mandate:
Abbott	Falco Kontaktlinsen
Alcon Vision Care	Haag Streit Diagnostics
Bausch&Lomb	Vistakon (Johnson&Johnson)
Contamac	
Cooper Vision	
Falco Kontaktlinsen	
Haag Streit Diagnostics	
Sensimed AG (Triggerfish)	
Tissot Medical Research	
Vistakon (Johnson&Johnson)	

Ziele



Ziele

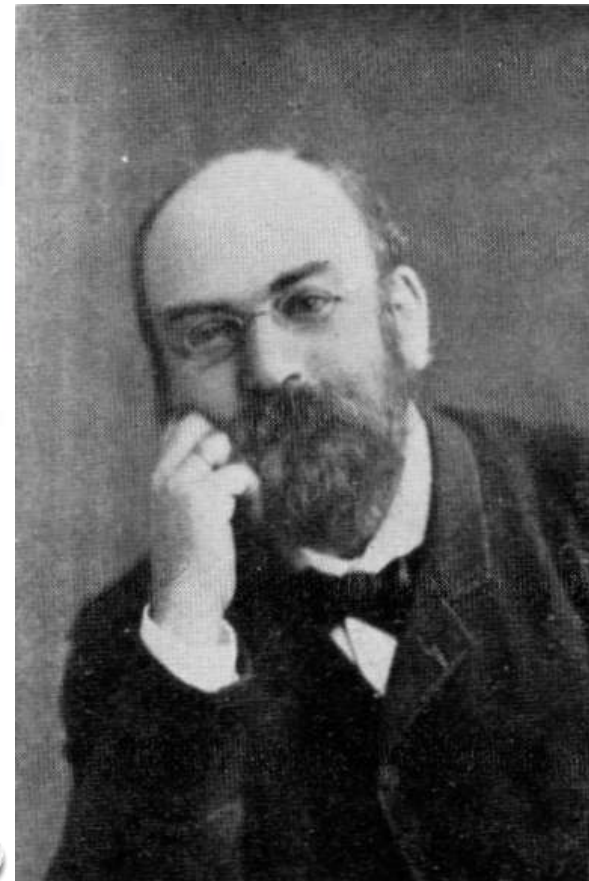
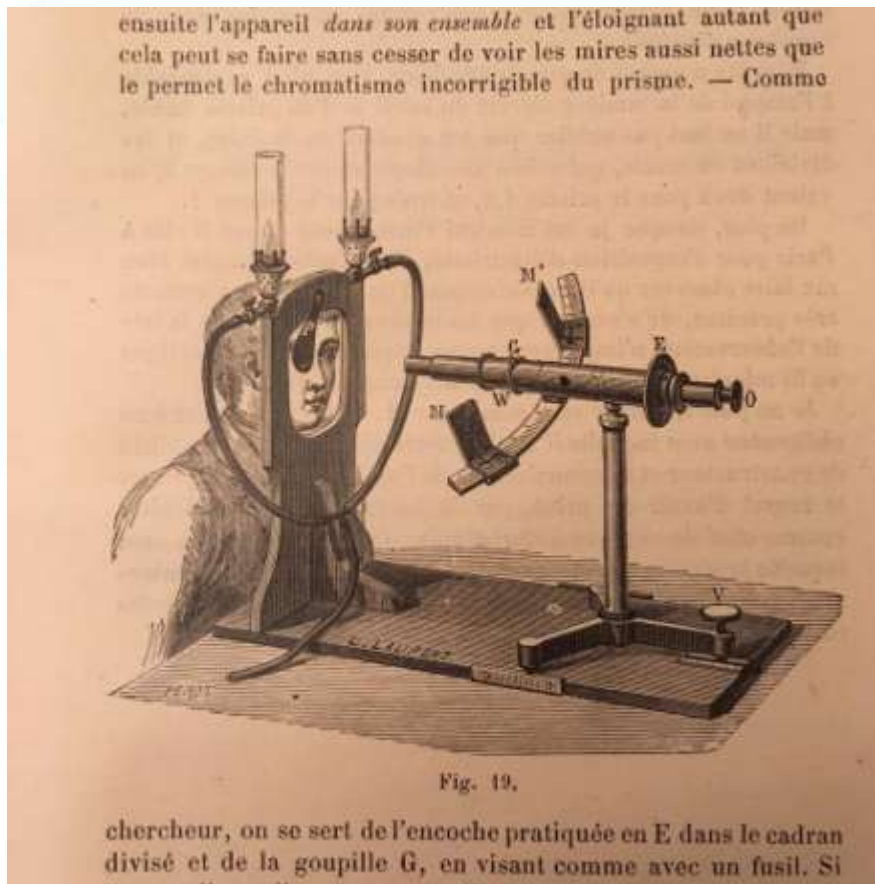
- Die moderne Topographie verstehen, interpretieren und in der täglichen Praxis anwenden können
- Die diagnostischen Möglichkeiten der Oculus Keratographen und Pentacam kennen und anwenden lernen

Programm

09:00 – 09:15	Begrüßung, Grundlagen und Geschichte
09:15 – 10:45	Topographie: Interpretation und Diagnostik
10:45 – 11:15	Kaffeepause (mit Gedankenaustausch)
11:15 – 12:15	Klinische Anwendungen: Kontaktlinsen
12:15 – 13:30	Mittagspause
13:30 – 14:45	Klinische Anwendungen: Dry Eye
14:45 – 15:15	Kaffeepause (mit Gedankenaustausch)
15:15 – 16:00	Tomographie: Interpretation und Diagnostik
16:00 – 16:45	Hands-On
16:45 – 17:00	Diskussion/Feedback/Summary

Grundlagen und Geschichte

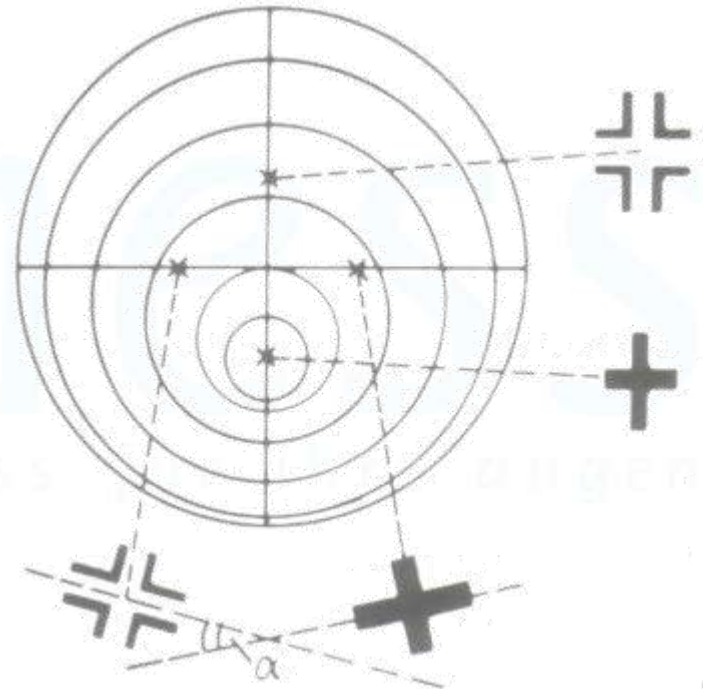
- Keratometer Javal / Schiötz 1889





Grundlagen und Geschichte

- Messprinzip
Keratometer
 - Reflektiertes
Koinzidenzverfahren zur
Zentralradien- und
Sagittalradienmessung in
30°



Grundlagen und Geschichte



- Limitationen

- Messung einzelner Punkte
- 4 periphere Punktmessungen in 30° schlecht Reproduzierbar und aufwendig zu errechnen
- für den Patienten nicht nachvollziehbar

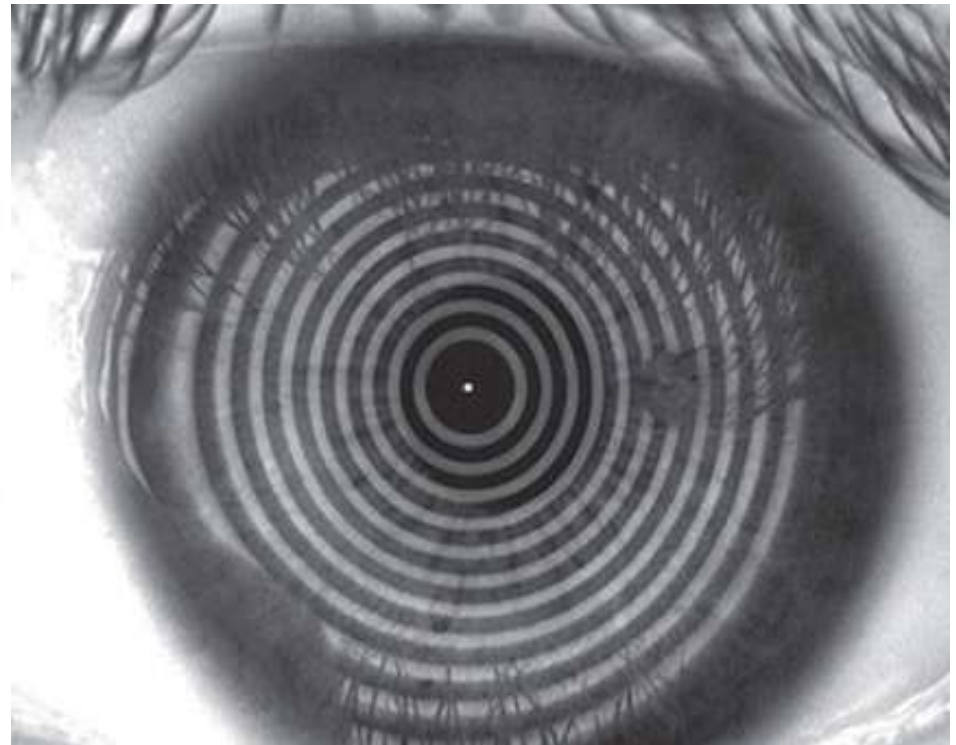
Grundlagen und Geschichte



- Video-Keratograph 1995
 - der Beginn einer neuen Ära im Bereich der Cornea Diagnostik und Kontaktologie

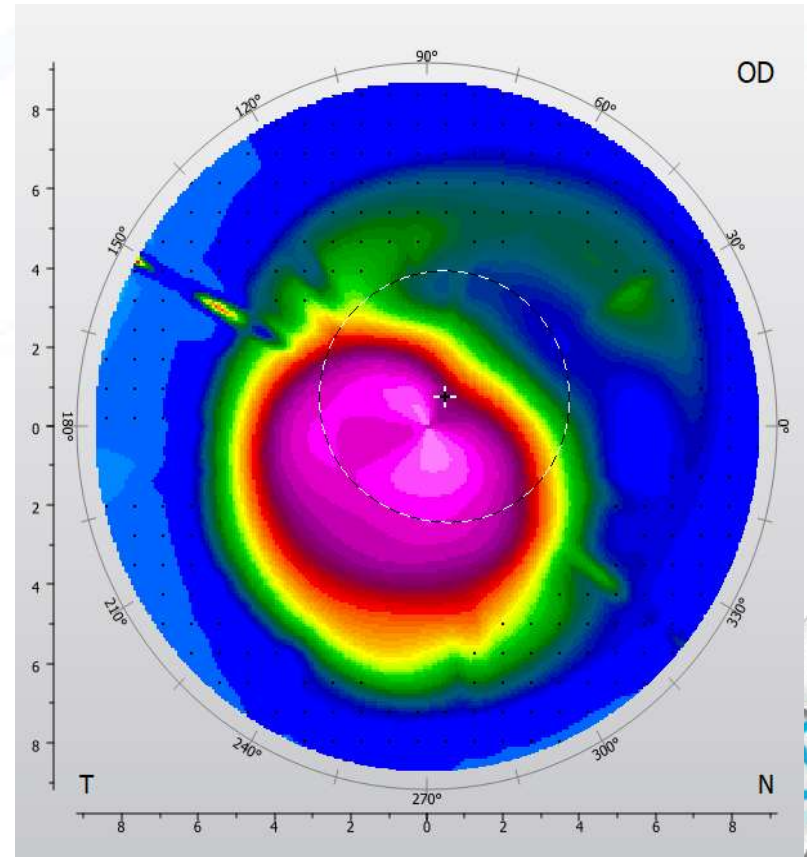
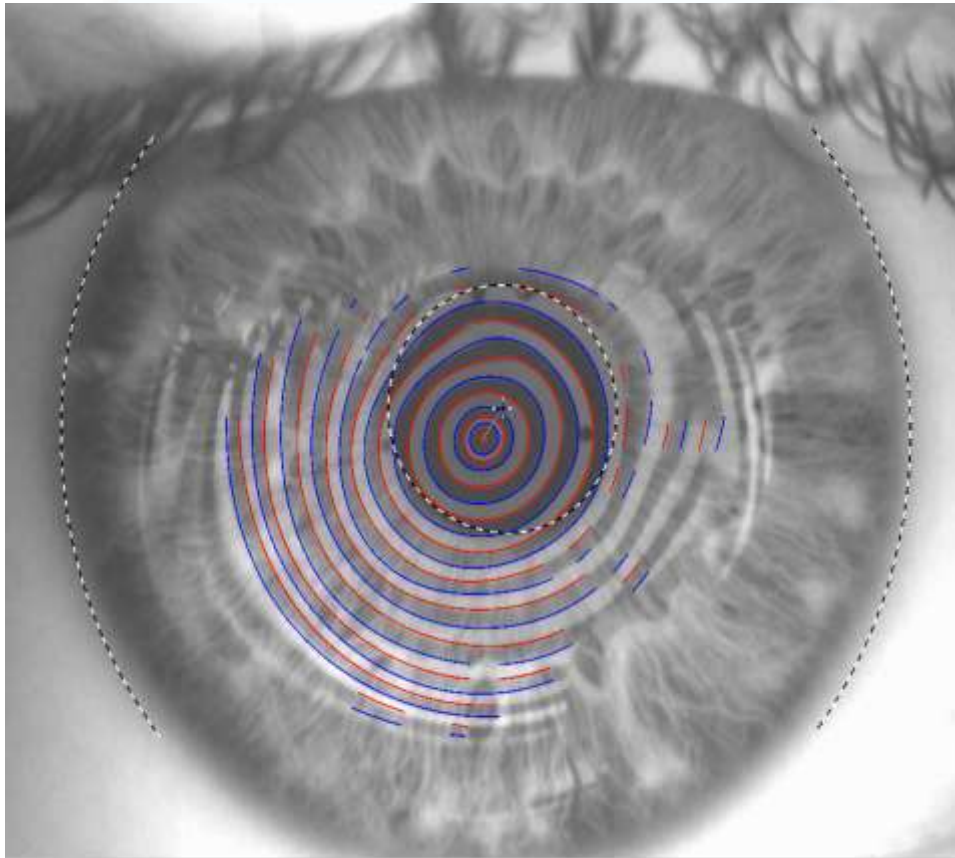
Grundlagen und Geschichte

- Messtechnik
 - Computergesteuerte Auswertung eines Placido-Ringsystems
 - Erfassung der Cornea in einem Radius von ca. 8 mm mit 22.000 Messpunkten
 - detailliertere Aussage über die Cornea Topographie als Fläche möglich



Grundlagen und Geschichte

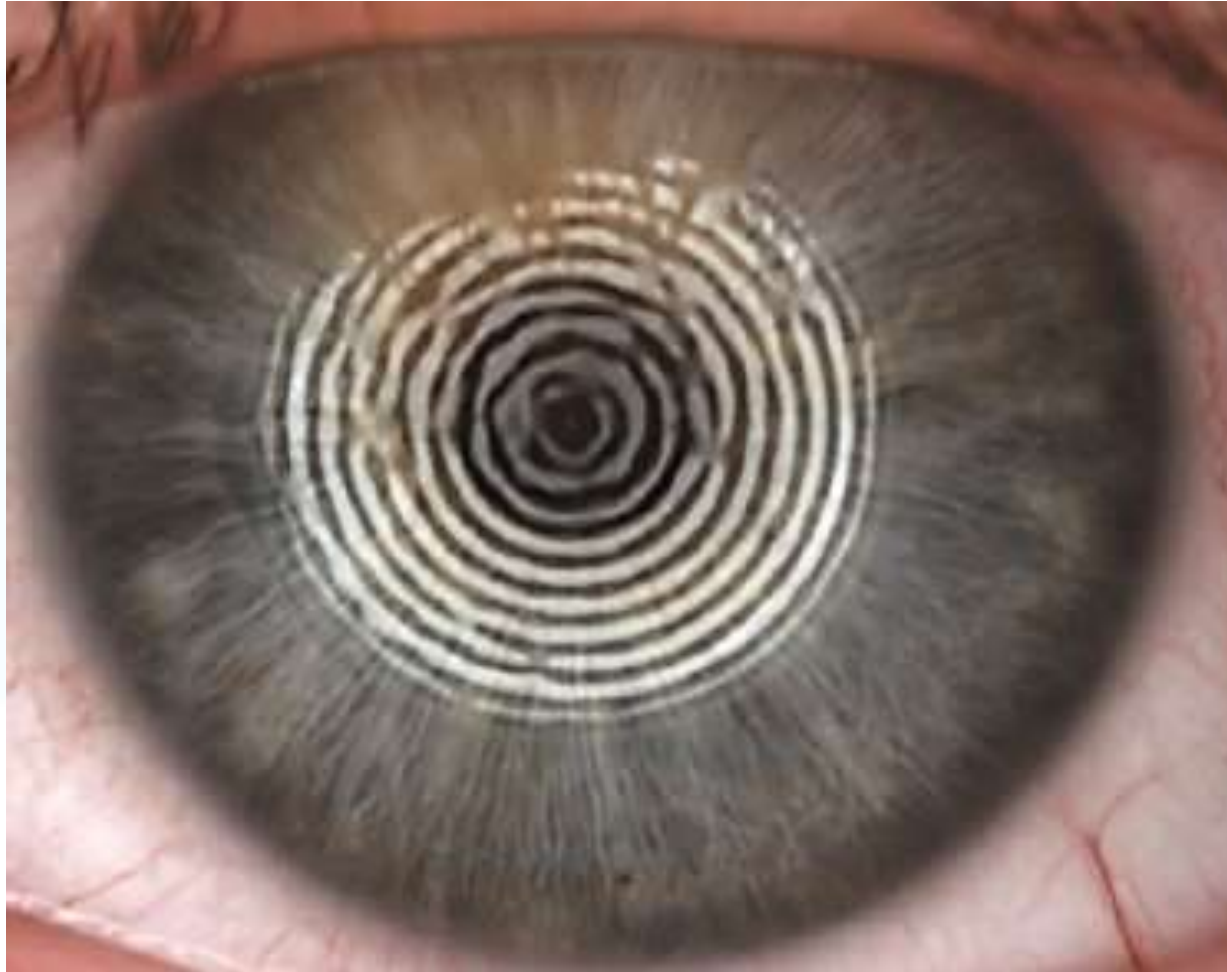
- Cornea Irregularitäten (z.B. Narben, Ektasien) werden direkt dargestellt



Grundlagen und Geschichte

- Ermittelte Zentralradien werden nicht exakt gemessen, sondern interpoliert
 - Heute ist ein Keratometer mit eingebaut
- 3D Bilder geben dem Patienten zum ersten Mal einen Eindruck seiner Cornea
- Die Qualität der Aufnahmen ist sehr stark von der Qualität des Tränenfilms abhängig!

Grundlagen und Geschichte



Grundlagen und Geschichte



- Tomographie 2002 (Pentacam)
 - Ein weiterer grosser Schritt im Bereich der Cornea Diagnostik und der refraktiven Chirurgie

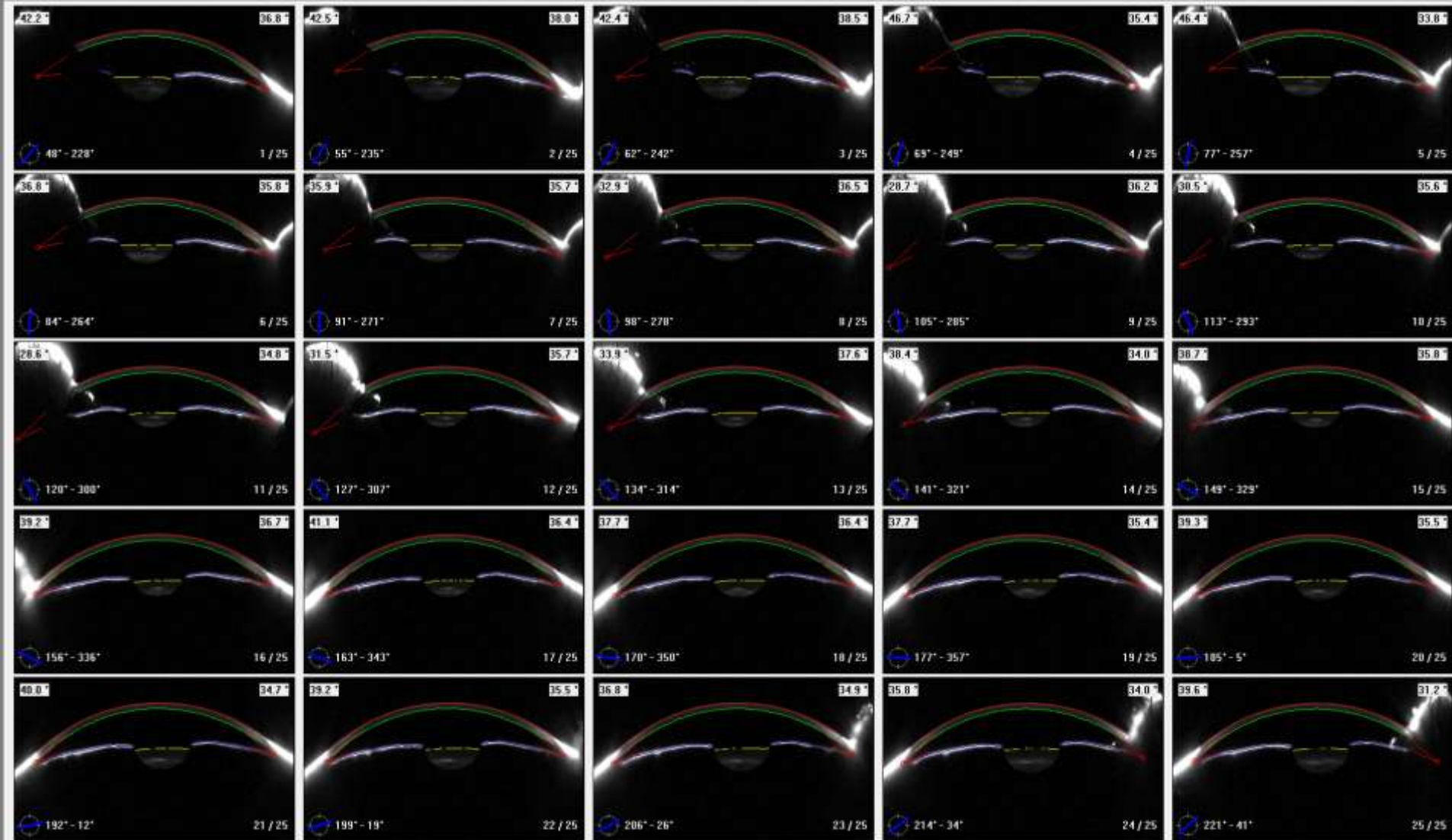
Grundlagen und Geschichte

- Messverfahren

- 360° rotierende Scheimpflug Kamera
- 100 Querschnitt-Bilder resultierend in 138'000 Höhendaten
- $\pm 0.1\text{Dpt}$ Genauigkeit über die Gesamte Corneafläche



Grundlagen und Geschichte



Grundlagen und Geschichte

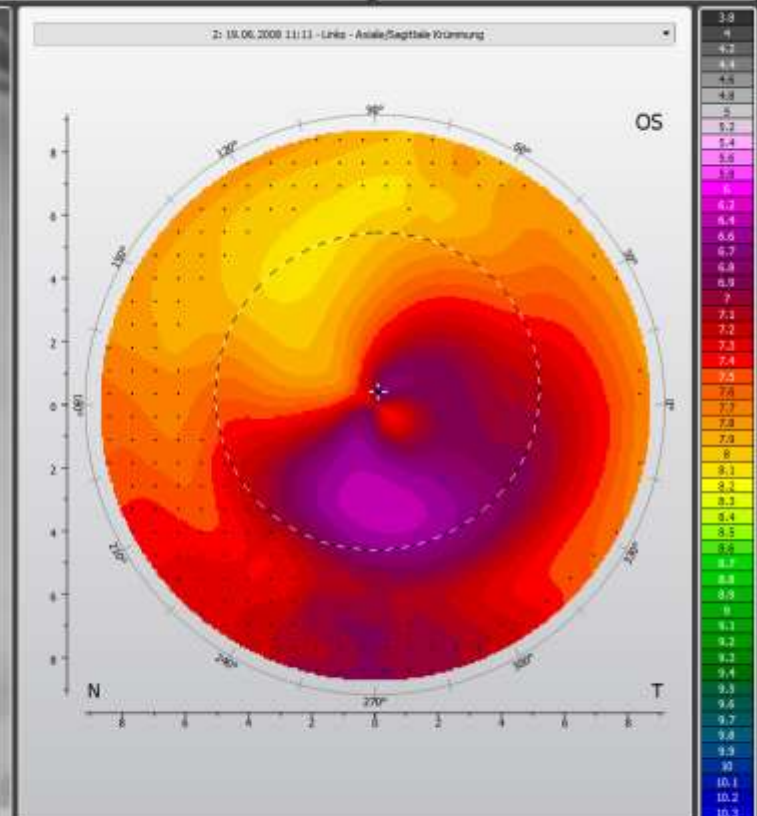
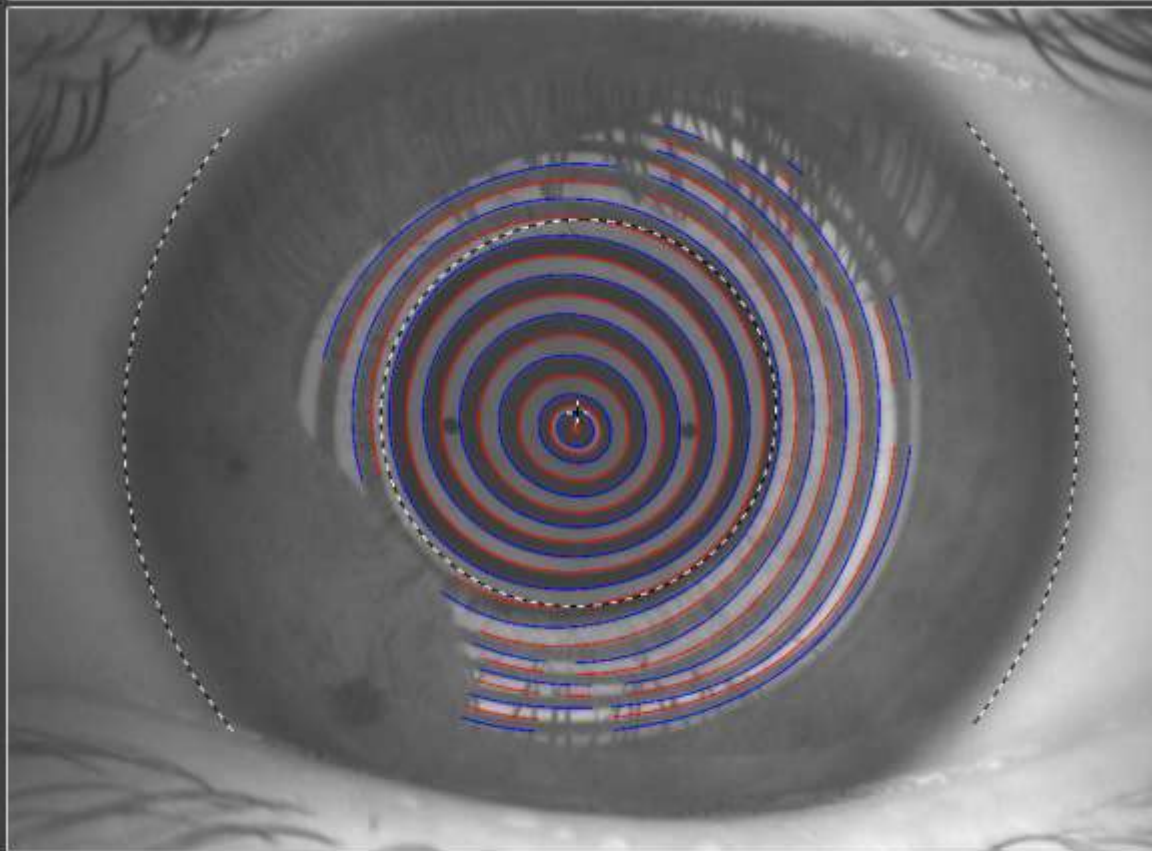
- Erhaltene Informationen:
 - Kammerwinkel, Volumen und Grösse
 - Topographie der Vorder – und Rückseite der Cornea (gemessene Höhendaten, statt gerechnete Kurvendaten)
 - Messungen unabhängig der Tränenfilm Qualität
 - Pachimetrie über die ganze Cornea
 - Evaluation von Trübungen der Cornea und Augenlinse
 - Messung der Augenlänge

Interpretation Topographie

Patient Untersuchung Darstellung Einstellungen Hilfe Drucken JPG

Patient Name: Unt. Datum: 19.06.2008 11:11 Augen: Links OC: OK
Gds Datum: 14.06.1986 Patient ID: 15406 K X

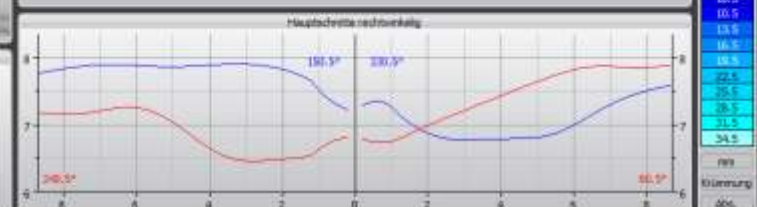
Unt. Infotext: noch tragen der eig KL



Rh: 7.40mm K1: 45.6dpt exp.h.(20°): 0.34 Ach. fr: 150.5°
Rv: 7.07mm K2: 47.7dpt exp.v.(20°): 0.02 Ach. w: 60.5°
Rm: 7.24mm Km: 46.7dpt exp.(30°): 0.58 Astig./: -2.1dpt



Pupille: 5.05mm X: 30um Y: 21um TKC: 1-2
Kmax: 52.9dpt X: 0um Y: -150um AA Cornes total: 6.7%
Dmax: 12.34mm X: 124um Y: 23um



3.9
4
4.2
4.4
4.6
4.8
5
5.2
5.4
5.6
5.8
6
6.2
6.4
6.6
6.8
7
7.2
7.4
7.6
7.8
8
8.2
8.4
8.6
8.8
9
9.2
9.4
9.6
9.8
10
10.2
10.4
10.6
10.8
11
11.2
11.4
11.6
11.8
12
12.2
12.4
12.6
12.8
13
13.2
13.4
13.6
13.8
14
14.2
14.4
14.6
14.8
15
15.2
15.4
15.6
15.8
16
16.2
16.4
16.6
16.8
17
17.2
17.4
17.6
17.8
18
18.2
18.4
18.6
18.8
19
19.2
19.4
19.6
19.8
20
20.2
20.4
20.6
20.8
21
21.2
21.4
21.6
21.8
22
22.2
22.4
22.6
22.8
23
23.2
23.4
23.6
23.8
24
24.2
24.4
24.6
24.8
25
25.2
25.4
25.6
25.8
26
26.2
26.4
26.6
26.8
27
27.2
27.4
27.6
27.8
28
28.2
28.4
28.6
28.8
29
29.2
29.4
29.6
29.8
30
30.2
30.4
30.6
30.8
31
31.2
31.4
31.6
31.8
32
32.2
32.4
32.6
32.8
33
33.2
33.4
33.6
33.8
34
34.2
34.4
34.6
34.8
35
35.2
35.4
35.6
35.8
36
36.2
36.4
36.6
36.8
37
37.2
37.4
37.6
37.8
38
38.2
38.4
38.6
38.8
39
39.2
39.4
39.6
39.8
40
40.2
40.4
40.6
40.8
41
41.2
41.4
41.6
41.8
42
42.2
42.4
42.6
42.8
43
43.2
43.4
43.6
43.8
44
44.2
44.4
44.6
44.8
45
45.2
45.4
45.6
45.8
46
46.2
46.4
46.6
46.8
47
47.2
47.4
47.6
47.8
48
48.2
48.4
48.6
48.8
49
49.2
49.4
49.6
49.8
50
50.2
50.4
50.6
50.8
51
51.2
51.4
51.6
51.8
52
52.2
52.4
52.6
52.8
53
53.2
53.4
53.6
53.8
54
54.2
54.4
54.6
54.8
55
55.2
55.4
55.6
55.8
56
56.2
56.4
56.6
56.8
57
57.2
57.4
57.6
57.8
58
58.2
58.4
58.6
58.8
59
59.2
59.4
59.6
59.8
60
60.2
60.4
60.6
60.8
61
61.2
61.4
61.6
61.8
62
62.2
62.4
62.6
62.8
63
63.2
63.4
63.6
63.8
64
64.2
64.4
64.6
64.8
65
65.2
65.4
65.6
65.8
66
66.2
66.4
66.6
66.8
67
67.2
67.4
67.6
67.8
68
68.2
68.4
68.6
68.8
69
69.2
69.4
69.6
69.8
70
70.2
70.4
70.6
70.8
71
71.2
71.4
71.6
71.8
72
72.2
72.4
72.6
72.8
73
73.2
73.4
73.6
73.8
74
74.2
74.4
74.6
74.8
75
75.2
75.4
75.6
75.8
76
76.2
76.4
76.6
76.8
77
77.2
77.4
77.6
77.8
78
78.2
78.4
78.6
78.8
79
79.2
79.4
79.6
79.8
80
80.2
80.4
80.6
80.8
81
81.2
81.4
81.6
81.8
82
82.2
82.4
82.6
82.8
83
83.2
83.4
83.6
83.8
84
84.2
84.4
84.6
84.8
85
85.2
85.4
85.6
85.8
86
86.2
86.4
86.6
86.8
87
87.2
87.4
87.6
87.8
88
88.2
88.4
88.6
88.8
89
89.2
89.4
89.6
89.8
90
90.2
90.4
90.6
90.8
91
91.2
91.4
91.6
91.8
92
92.2
92.4
92.6
92.8
93
93.2
93.4
93.6
93.8
94
94.2
94.4
94.6
94.8
95
95.2
95.4
95.6
95.8
96
96.2
96.4
96.6
96.8
97
97.2
97.4
97.6
97.8
98
98.2
98.4
98.6
98.8
99
99.2
99.4
99.6
99.8
100
100.2
100.4
100.6
100.8
101
101.2
101.4
101.6
101.8
102
102.2
102.4
102.6
102.8
103
103.2
103.4
103.6
103.8
104
104.2
104.4
104.6
104.8
105
105.2
105.4
105.6
105.8
106
106.2
106.4
106.6
106.8
107
107.2
107.4
107.6
107.8
108
108.2
108.4
108.6
108.8
109
109.2
109.4
109.6
109.8
110
110.2
110.4
110.6
110.8
111
111.2
111.4
111.6
111.8
112
112.2
112.4
112.6
112.8
113
113.2
113.4
113.6
113.8
114
114.2
114.4
114.6
114.8
115
115.2
115.4
115.6
115.8
116
116.2
116.4
116.6
116.8
117
117.2
117.4
117.6
117.8
118
118.2
118.4
118.6
118.8
119
119.2
119.4
119.6
119.8
120
120.2
120.4
120.6
120.8
121
121.2
121.4
121.6
121.8
122
122.2
122.4
122.6
122.8
123
123.2
123.4
123.6
123.8
124
124.2
124.4
124.6
124.8
125
125.2
125.4
125.6
125.8
126
126.2
126.4
126.6
126.8
127
127.2
127.4
127.6
127.8
128
128.2
128.4
128.6
128.8
129
129.2
129.4
129.6
129.8
130
130.2
130.4
130.6
130.8
131
131.2
131.4
131.6
131.8
132
132.2
132.4
132.6
132.8
133
133.2
133.4
133.6
133.8
134
134.2
134.4
134.6
134.8
135
135.2
135.4
135.6
135.8
136
136.2
136.4
136.6
136.8
137
137.2
137.4
137.6
137.8
138
138.2
138.4
138.6
138.8
139
139.2
139.4
139.6
139.8
140
140.2
140.4
140.6
140.8
141
141.2
141.4
141.6
141.8
142
142.2
142.4
142.6
142.8
143
143.2
143.4
143.6
143.8
144
144.2
144.4
144.6
144.8
145
145.2
145.4
145.6
145.8
146
146.2
146.4
146.6
146.8
147
147.2
147.4
147.6
147.8
148
148.2
148.4
148.6
148.8
149
149.2
149.4
149.6
149.8
150
150.2
150.4
150.6
150.8
151
151.2
151.4
151.6
151.8
152
152.2
152.4
152.6
152.8
153
153.2
153.4
153.6
153.8
154
154.2
154.4
154.6
154.8
155
155.2
155.4
155.6
155.8
156
156.2
156.4
156.6
156.8
157
157.2
157.4
157.6
157.8
158
158.2
158.4
158.6
158.8
159
159.2
159.4
159.6
159.8
160
160.2
160.4
160.6
160.8
161
161.2
161.4
161.6
161.8
162
162.2
162.4
162.6
162.8
163
163.2
163.4
163.6
163.8
164
164.2
164.4
164.6
164.8
165
165.2
165.4
165.6
165.8
166
166.2
166.4
166.6
166.8
167
167.2
167.4
167.6
167.8
168
168.2
168.4
168.6
168.8
169
169.2
169.4
169.6
169.8
170
170.2
170.4
170.6
170.8
171
171.2
171.4
171.6
171.8
172
172.2
172.4
172.6
172.8
173
173.2
173.4
173.6
173.8
174
174.2
174.4
174.6
174.8
175
175.2
175.4
175.6
175.8
176
176.2
176.4
176.6
176.8
177
177.2
177.4
177.6
177.8
178
178.2
178.4
178.6
178.8
179
179.2
179.4
179.6
179.8
180
180.2
180.4
180.6
180.8
181
181.2
181.4
181.6
181.8
182
182.2
182.4
182.6
182.8
183
183.2
183.4
183.6
183.8
184
184.2
184.4
184.6
184.8
185
185.2
185.4
185.6
185.8
186
186.2
186.4
186.6
186.8
187
187.2
187.4
187.6
187.8
188
188.2
188.4
188.6
188.8
189
189.2
189.4
189.6
189.8
190
190.2
190.4
190.6
190.8
191
191.2
191.4
191.6
191.8
192
192.2
192.4
192.6
192.8
193
193.2
193.4
193.6
193.8
194
194.2
194.4
194.6
194.8
195
195.2
195.4
195.6
195.8
196
196.2
196.4
196.6
196.8
197
197.2
197.4
197.6
197.8
198
198.2
198.4
198.6
198.8
199
199.2
199.4
199.6
199.8
200
200.2
200.4
200.6
200.8
201
201.2
201.4
201.6
201.8
202
202.2
202.4
202.6
202.8
203
203.2
203.4
203.6
203.8
204
204.2
204.4
204.6
204.8
205
205.2
205.4
205.6
205.8
206
206.2
206.4
206.6
206.8
207
207.2
207.4
207.6
207.8
208
208.2
208.4
208.6
208.8
209
209.2
209.4
209.6
209.8
210
210.2
210.4
210.6
210.8
211
211.2
211.4
211.6
211.8
212
212.2
212.4
212.6
212.8
213
213.2
213.4
213.6
213.8
214
214.2
214.4
214.6
214.8
215
215.2
215.4
215.6
215.8
216
216.2
216.4
216.6
216.8
217
217.2
217.4
217.6
217.8
218
218.2
218.4
218.6
218.8
219
219.2
219.4
219.6
219.8
220
220.2
220.4
220.6
220.8
221
221.2
221.4
221.6
221.8
222
222.2
222.4
222.6
222.8
223
223.2
223.4
223.6
223.8
224
224.2
224.4
224.6
224.8
225
225.2
225.4
225.6
225.8
226
226.2
226.4
226.6
226.8
227
227.2
227.4
227.6
227.8
228
228.2
228.4
228.6
228.8
229
229.2
229.4
229.6
229.8
230
230.2
230.4
230.6
230.8
231
231.2
231.4
231.6
231.8
232
232.2
232.4
232.6
232.8
233
233.2
233.4
233.6
233.8
234
234.2
234.4
234.6
234.8
235
235.2
235.4
235.6
235.8
236
236.2
236.4
236.6
236.8
237
237.2
237.4
237.6
237.8
238
238.2
238.4
238.6
238.8
239
239.2
239.4
239.6
239.8
240
240.2
240.4
240.6
240.8
241
241.2
241.4
241.6
241.8
242
242.2
242.4
242.6
242.8
243
243.2
243.4
243.6
243.8
244
244.2
244.4
244.6
244.8
245
245.2
245.4
245.6
245.8
246
246.2
246.4
246.6
246.8
247
247.2
247.4
247.6
247.8
248
248.2
248.4
248.6
248.8
249
249.2
249.4
249.6
249.8
250
250.2
250.4
250.6
250.8
251
251.2
251.4
251.6
251.8
252
252.2
252.4
252.6
252.8
253
253.2
253.4
253.6
253.8
254
254.2
254.4
254.6
254.8
255
255.2
255.4
255.6
255.8
256
256.2
256.4
256.6
256.8
257
257.2
257.4
257.6
257.8
258
258.2
258.4
258.6
258.8
259
259.2
259.4
259.6
259.8
260
260.2
260.4
260.6
260.8
261
261.2
261.4
261.6
261.8
262
262.2
262.4
262.6
262.8
263
263.2
263.4
263.6
263.8
264
264.2
264.4
264.6
264.8
265
265.2
265.4
265.6
265.8
266
266.2
266.4
266.6
266.8
267
267.2
267.4
267.6
267.8
268
268.2
268.4
268.6
268.8
269
269.2
269.4
269.6
269.8
270
270.2
270.4
270.6
270.8
271
271.2
271.4
271.6
271.8
272
272.2
272.4
272.6
272.8
273
273.2
273.4
273.6
273.8
274
274.2
274.4
274.6
274.8
275
275.2
275.4
275.6
275.8
276
276.2
276.4
276.6
276.8
277
277.2
277.4
277.6
277.8
278
278.2
278.4
278.6
278.8
279
279.2
279.4
279.6
279.8
280
280.2
280.4
280.6
280.8
281
281.2
281.4
281.6
281.8
282
282.2
282.4
282.6
282.8
283
283.2
283.4
283.6
283.8
284
284.2
284.4
284.6
284.8
285
285.2
285.4
285.6
285.8
286
286.2
286.4
286.6
286.8
287
287.2
287.4
287.6
287.8
288
288.2
288.4
288.6
288.8
289
289.2
289.4
289.6
289.8
290
290.2
290.4
290.6
290.8
291
291.2
291.4
291.6
291.8
292
292.2
292.4
292.6
292.8
293
293.2
293.4
293.6
293.8
294
294.2
294.4
294.6
294.8
295
295.2
295.4
295.6
295.8
296
296.2
296.4
296.6
296.8
297
297.2
297.4
297.6
297.8
298
298.2
298.4
298.6
298.8
299
299.2
299.4
299.6
299.8
300
300.2
300.4
300.6
300.8
301
301.2
301.4
301.6
301.8
302
302.2
302.4
302.6
302.8
303
303.2
303.4
303.6
303.8
304
304.2
304.4
304.6
304.8
305
305.2
305.4
305.6
305.8
306
306.2
306.4
306.6
306.8
307
307.2
307.4
307.6
307.8
308
308.2
308.4
308.6
308.8
309
309.2
309.4
309.6
309.8
310
310.2
310.4
310.6
310.8
311
311.2
311.4
311.6
311.8
312
312.2
312.4
312.6
312.8
313
313.2
313.4
313.6
313.8
314
314.2
314.4
314.6
314.8
315
315.2
315.4
315.6
315.8
316
316.2
316.4
316.6
316.8
317
317.2
317.4
317.6
317.8
318
318.2
318.4
318.6
318.8
319
319.2
319.4
319.6
319.8
320
320.2
320.4
320.6
320.8
321
321.2
321.4
321.6
321.8
322
322.2
322.4
322.6
322.8
323
323.2
323.4
323.6
323.8
324
324.2
324.4
324.6
324.8
325
325.2
325.4
325.6
325.8
326
326.2
326.4
326.6
326.8
327
327.2
327.4
327.6
327.8
328
328.2
328.4
328.6
328.8
329
329.2
329.4
329.6
329.8
330
330.2
330.4
330.6
330.8
331
331.2
331.4
331.6
331.8
332
332.2
332.4
332.6
332.8
333
333.2
333.4
333.6
333.8
334
334.2
334.4
334.6
334.8
335
335.2
335.4
335.6
335.8
336
336.2
336.4
336.6
336.8
337
337.2
337.4
337.6
337.8
338
338.2
338.4
338.6
338.8
339
339.2
339.4
339.6
339.8
340
340.2
340.4
340.6
340.8
341
341.2
341.4
341.6
341.8
342
342.2
342.4
342.6
342.8
343
343.2
343.4
343.6
343.8
344
344.2
344.4
344.6
344.8
345
345.2
345.4
345.6
345.8
346
346.2
346.4
346.6
346.8
347
347.2
347.4
347.6
347.8
348
348.2
348.4
348.6
348.8
349
349.2
349.4
349.6
349.8
350
350.2
350.4
350.6
350.8
351
351.2
351.4
351.6
351.8
352
352.2
352.4
352.6
352.8
353
353.2
353.4
353.6
353.8
354
354.2
354.4
354.6
354.8
355
355.2
355.4
355.6
355.8
356
356.2
356.4
356.6
356.8
357
357.2
357.4
357.6
357.8
358
358.2
358.4
358.6
358.8
359
359.2
359.4
359.6
359.8
360
360.2
360.4
360.6
360.8
361
361.2
361.4
361.6
361.8
362
362

Interpretation Topographie

Patient Untersuchung Darstellung Einstellungen Hilfe Drucken PDF

Alt. Name: Unt. Datum: 21.06.2009 11:11 Auge: Links OS: OK
Geb. Datum: 14.06.1988 Patient ID: 13400000 Unt. Befund: nach tragen der eig. GL

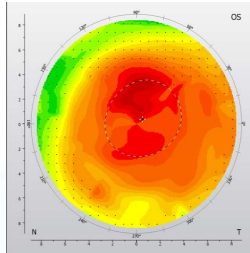


Keratometerdaten			
Rh: 7.40mm	K1: 45.6dpt	exz.h.(30°): 0.34	Ach. h: 150.5°
Rv: 7.07mm	K2: 47.7dpt	exz.v.(30°): 0.83	Ach. v: 60.5°
Rm: 7.24mm	Km: 46.7dpt	exz.(30°): 0.58	Astg.: -2.1dpt
Pupille: 5.05mm	x: 36µm	y: 211µm	TKC: 1-2
Kmax: 52.9dpt	x: 0µm	y: -1500µm	AA Cornea total: 67%
ØHH: 12.34mm	x: 324µm	y: 21µm	

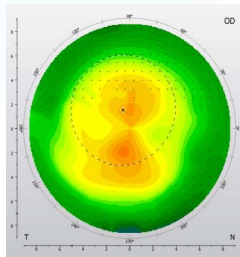


Keratometerdaten			
Rh: 7.40mm	K1: 45.6dpt	exz.h.(30°): 0.34	Ach. h: 150.5°
Rv: 7.07mm	K2: 47.7dpt	exz.v.(30°): 0.83	Ach. v: 60.5°
Rm: 7.24mm	Km: 46.7dpt	exz.(30°): 0.58	Astg.: -2.1dpt
Pupille: 5.05mm	x: 36µm	y: 211µm	TKC: 1-2
Kmax: 52.9dpt	x: 0µm	y: -1500µm	AA Cornea total: 67%
ØHH: 12.34mm	x: 324µm	y: 21µm	

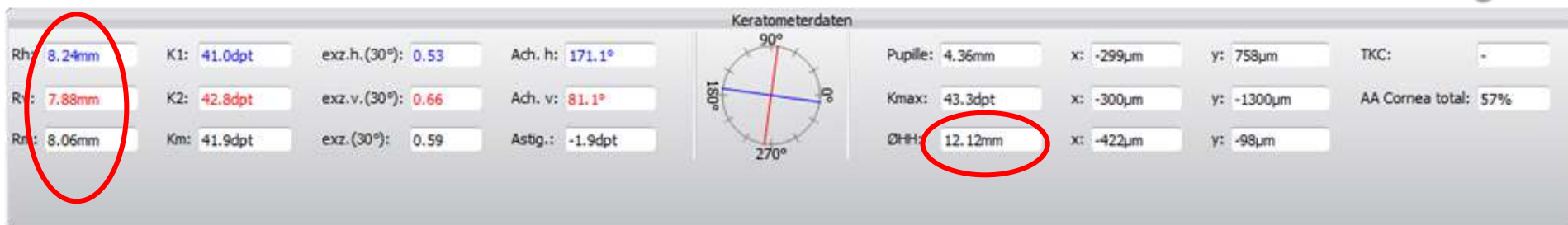
Interpretation Topographie



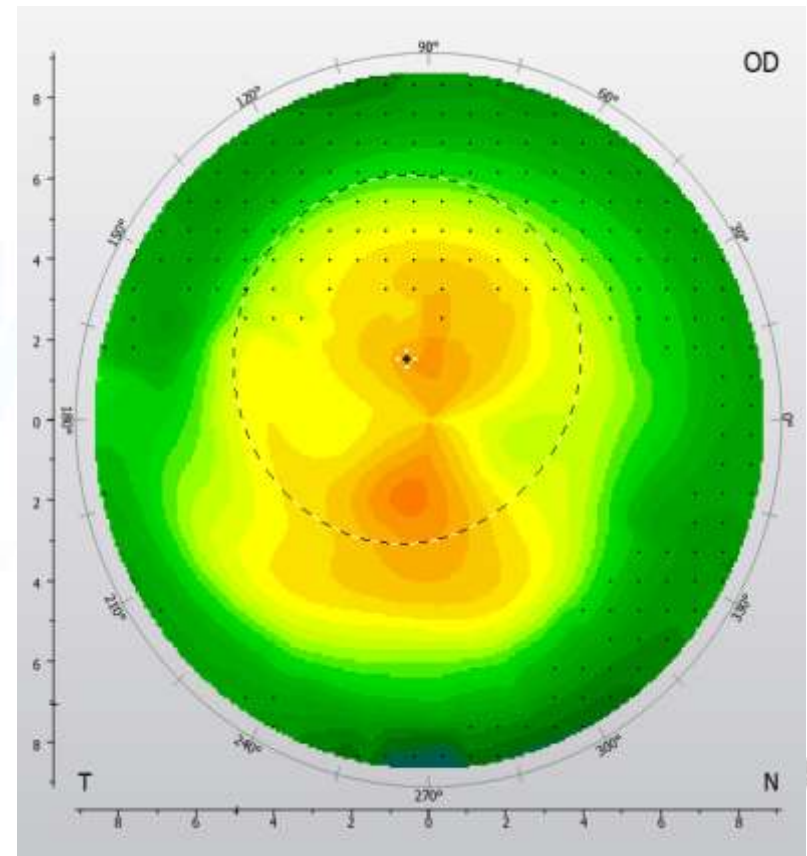
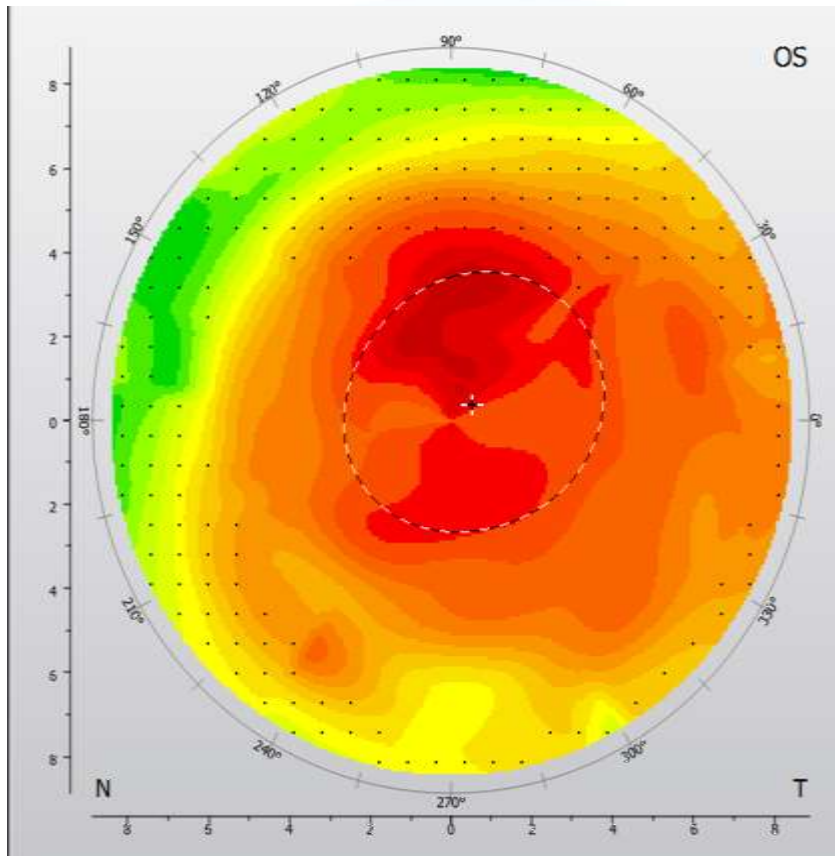
Hyperopie



Myopie



Interpretation Topographie



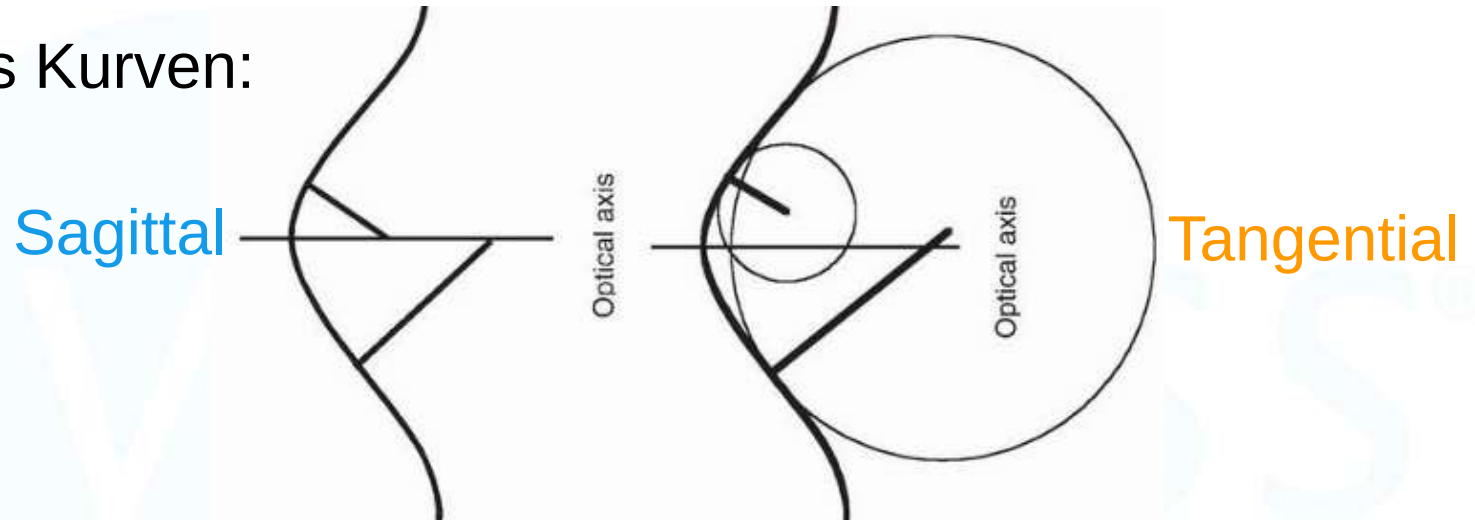
Interpretation Topographie

- Um die Form einer Fläche darzustellen gibt es verschiedene Methoden
- Jede Methode hat seine Vor- und Nachteile
 - und entsprechend auch unterschiedliche Anwendungen in der Optometrie

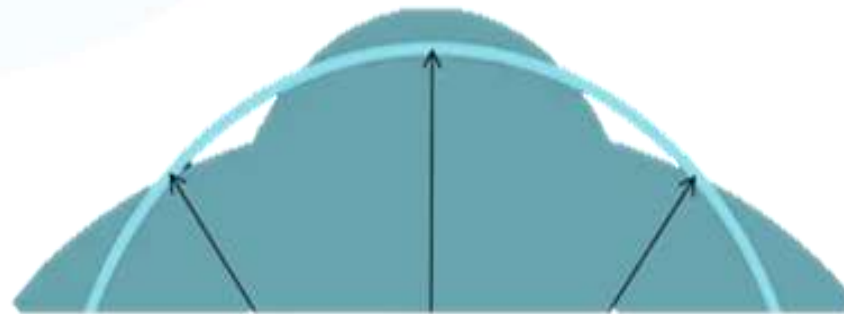


Interpretation Topographie

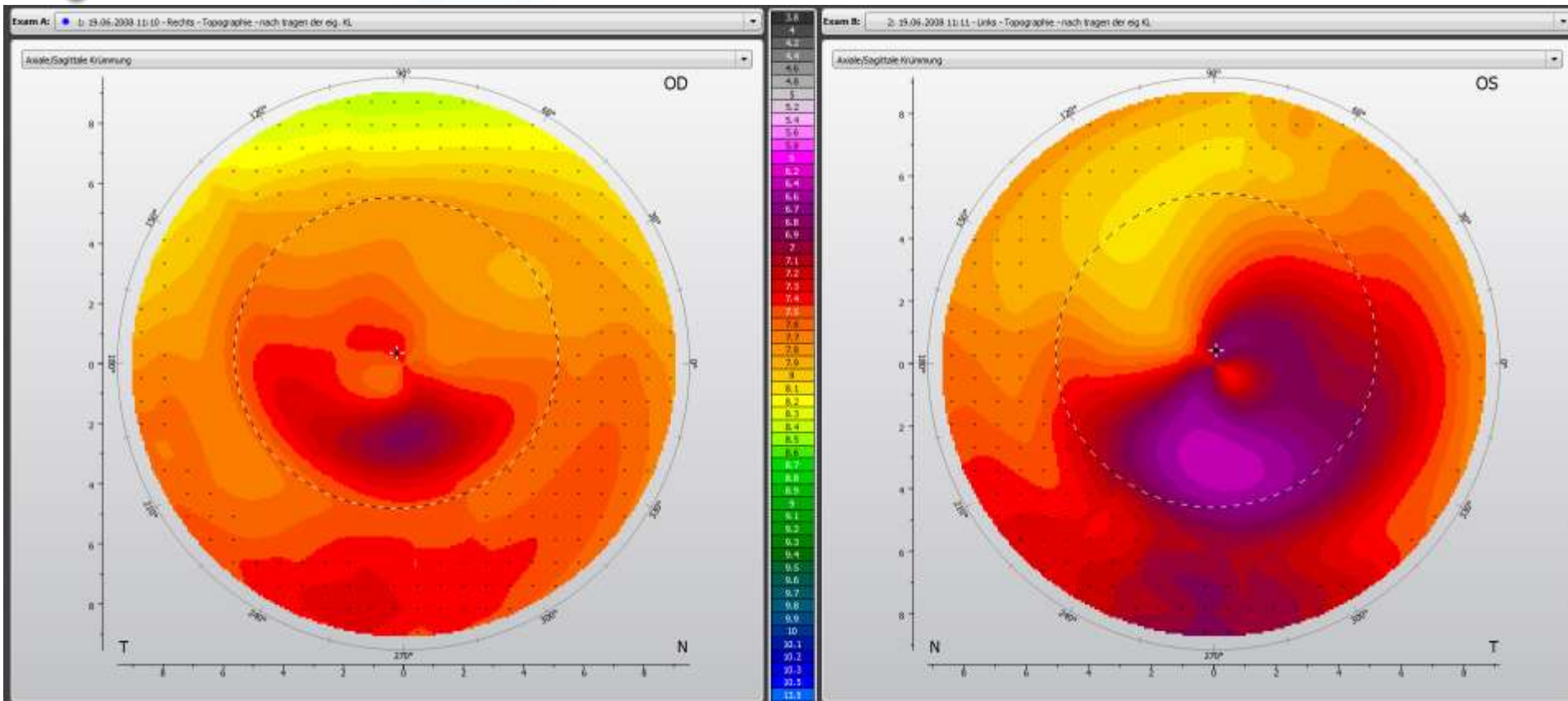
1. mittels Kurven:



2. mittels Höhendaten:

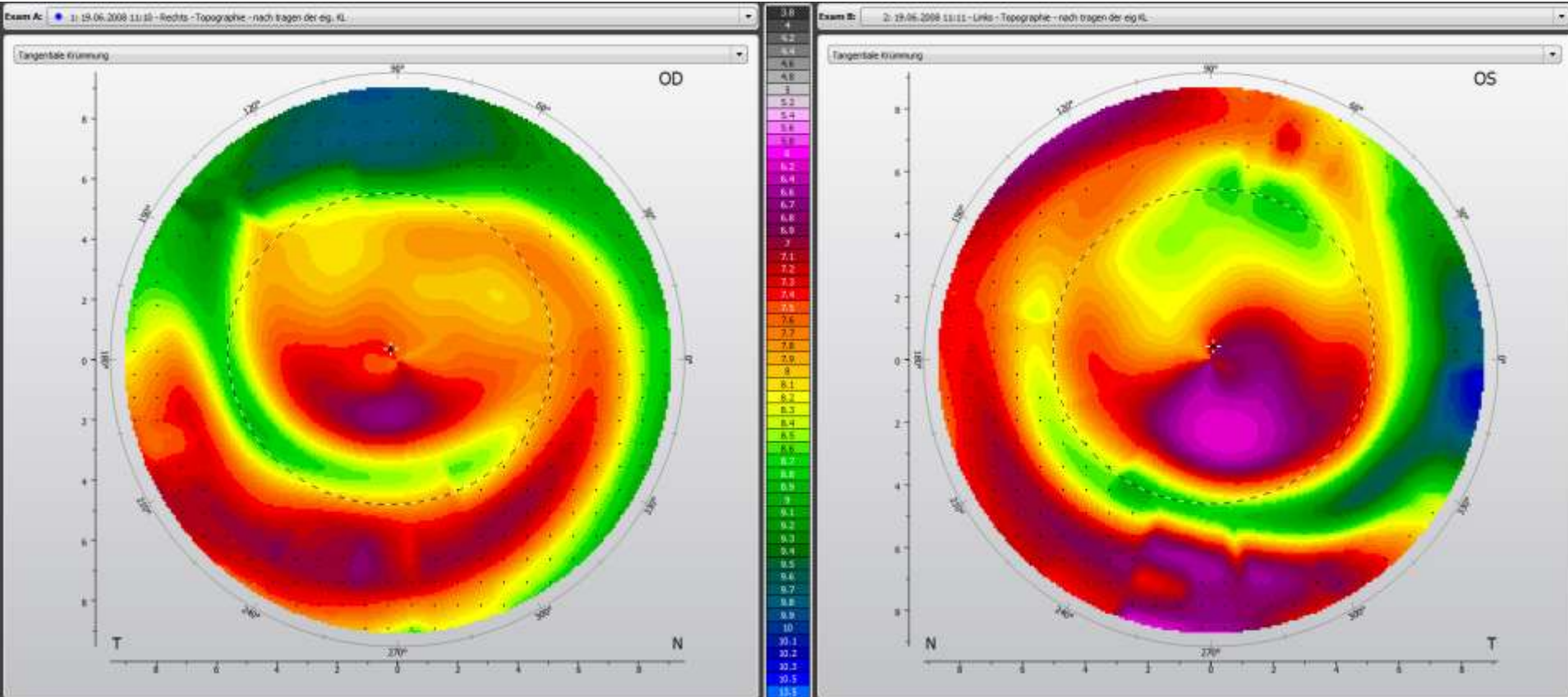


Interpretation Topographie



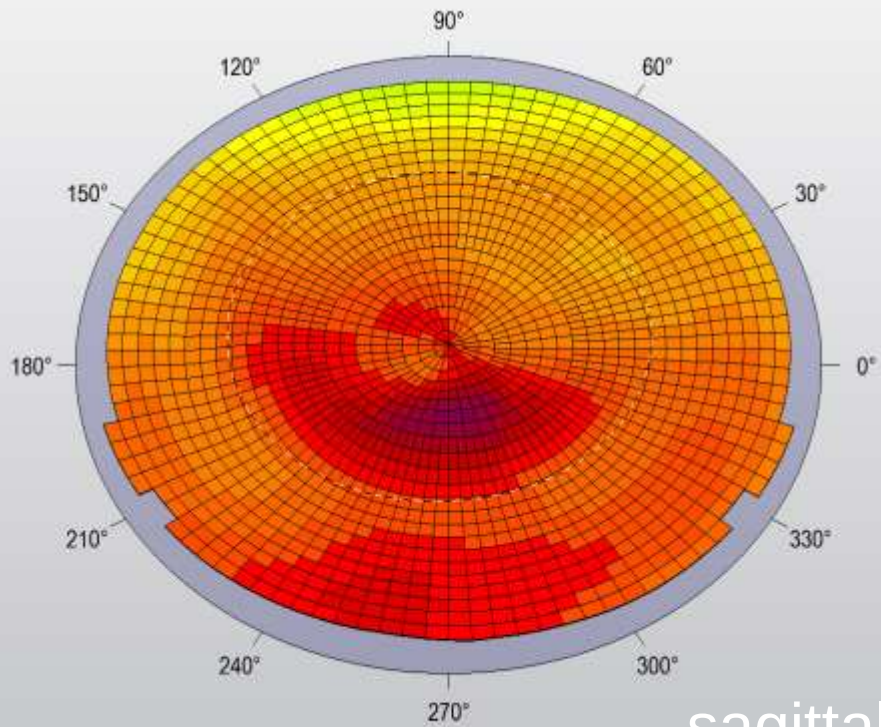
Sagittal:

Interpretation Topographie

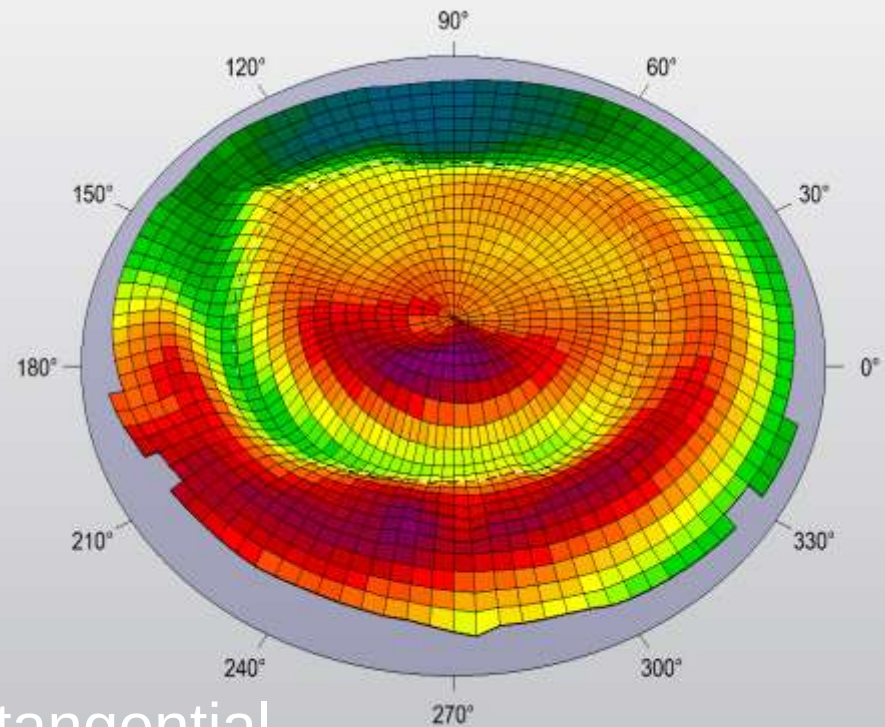


Tangential:

Interpretation Topographie

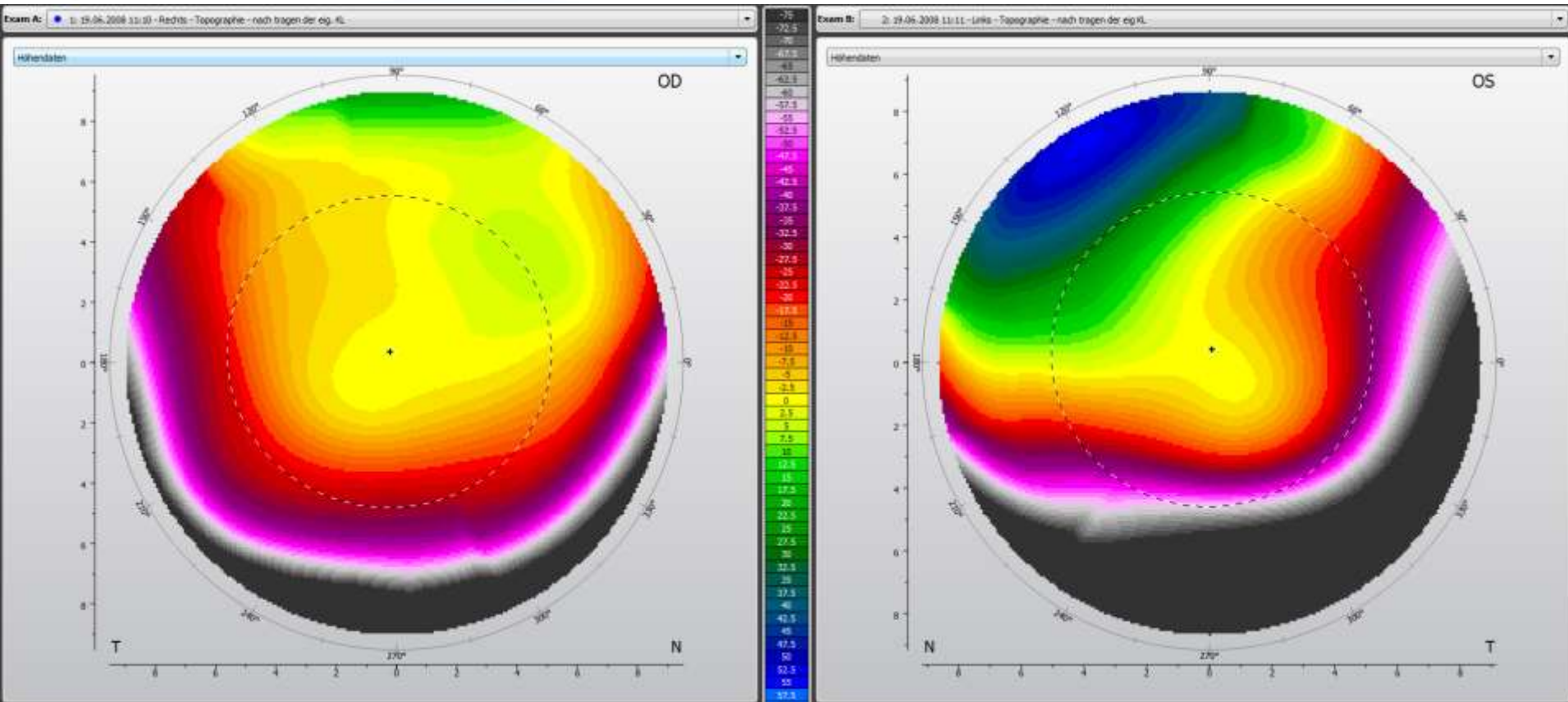


sagittal



tangential

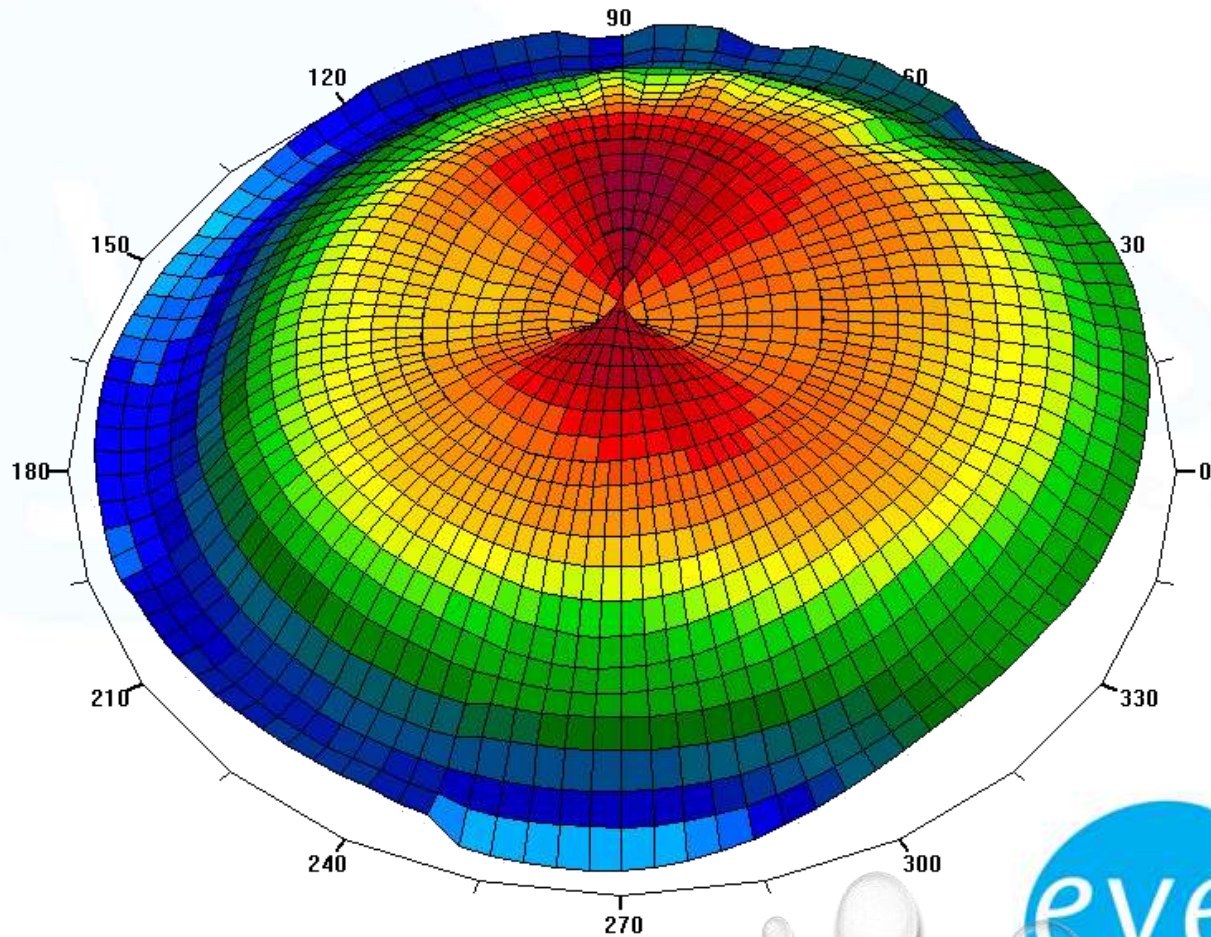
Interpretation Topographie



Elevation:

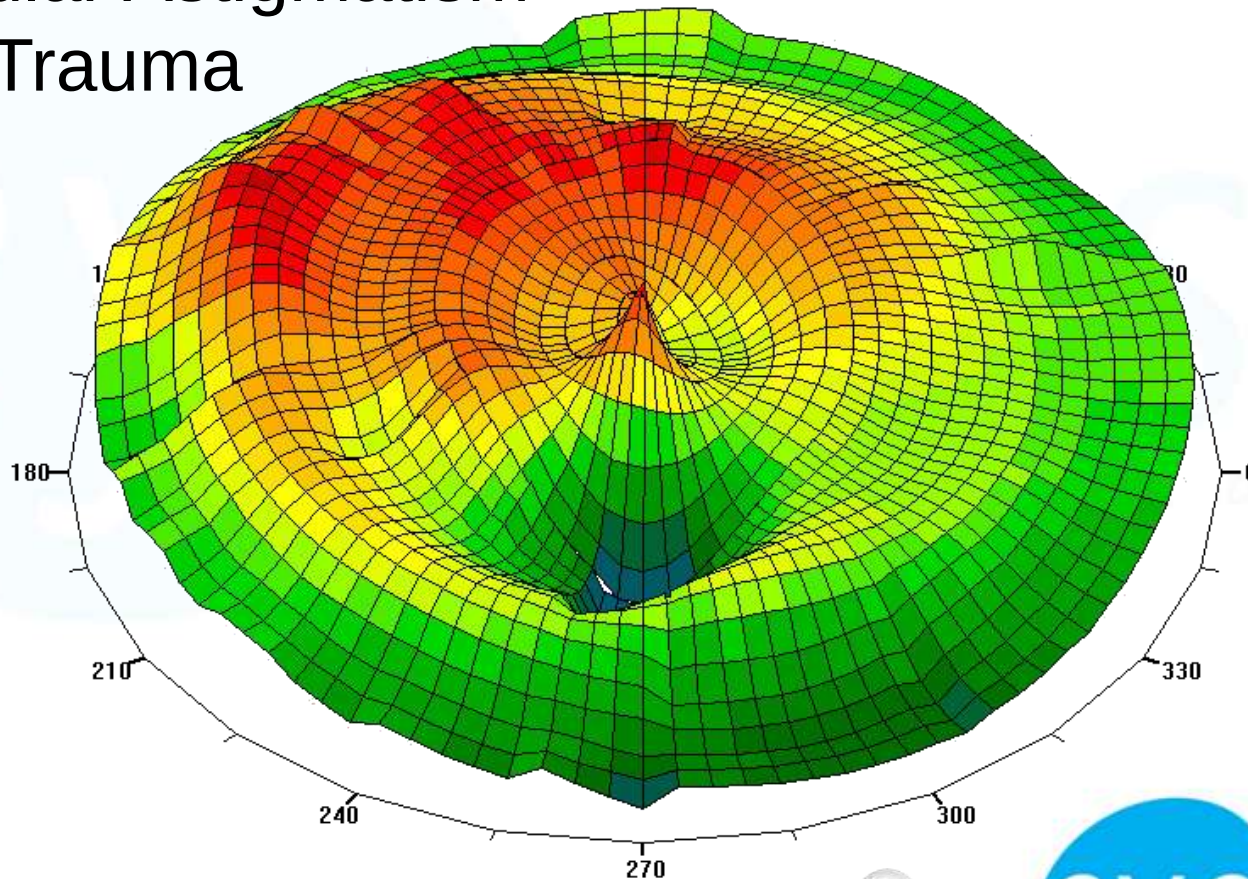
Topographie Quiz

Astigmatismus rectus



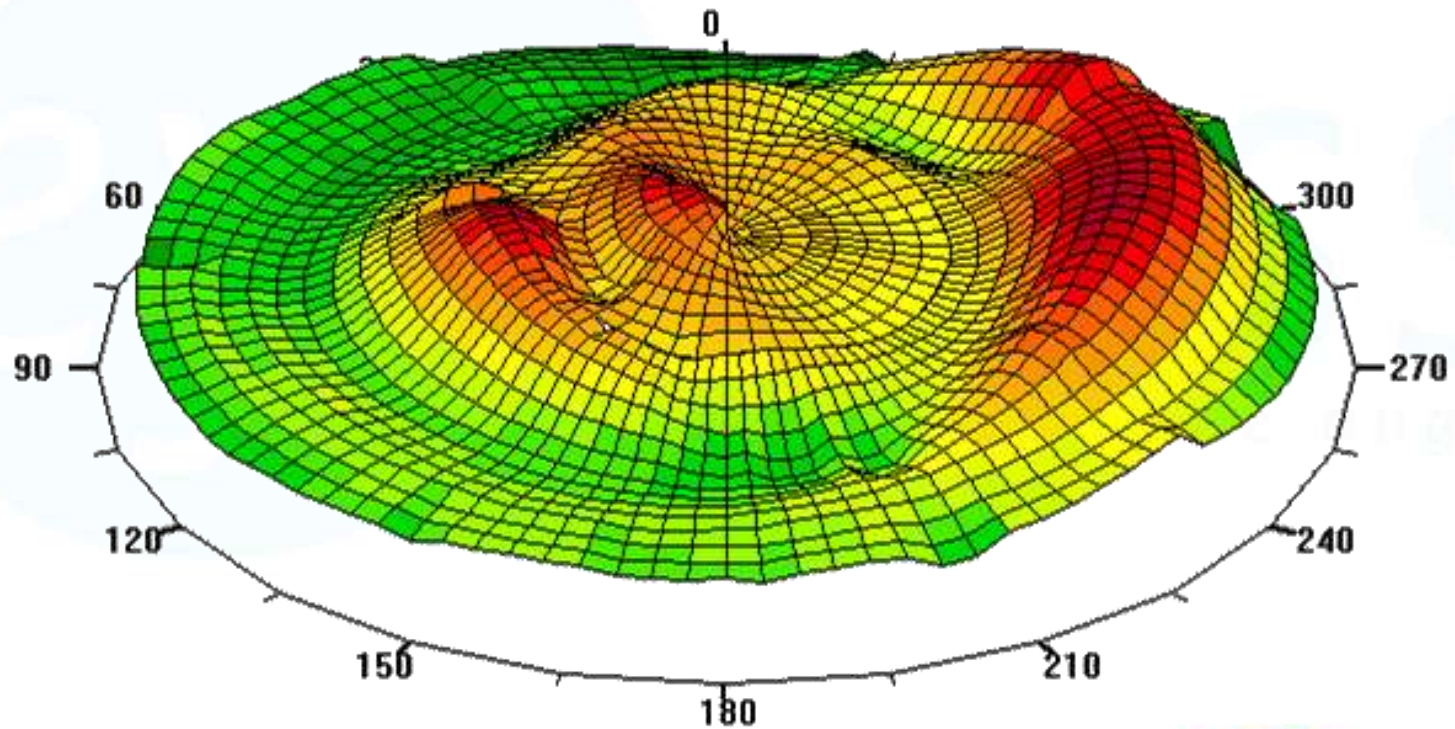
Topographie Quiz

Irregular Astigmatism
post Trauma



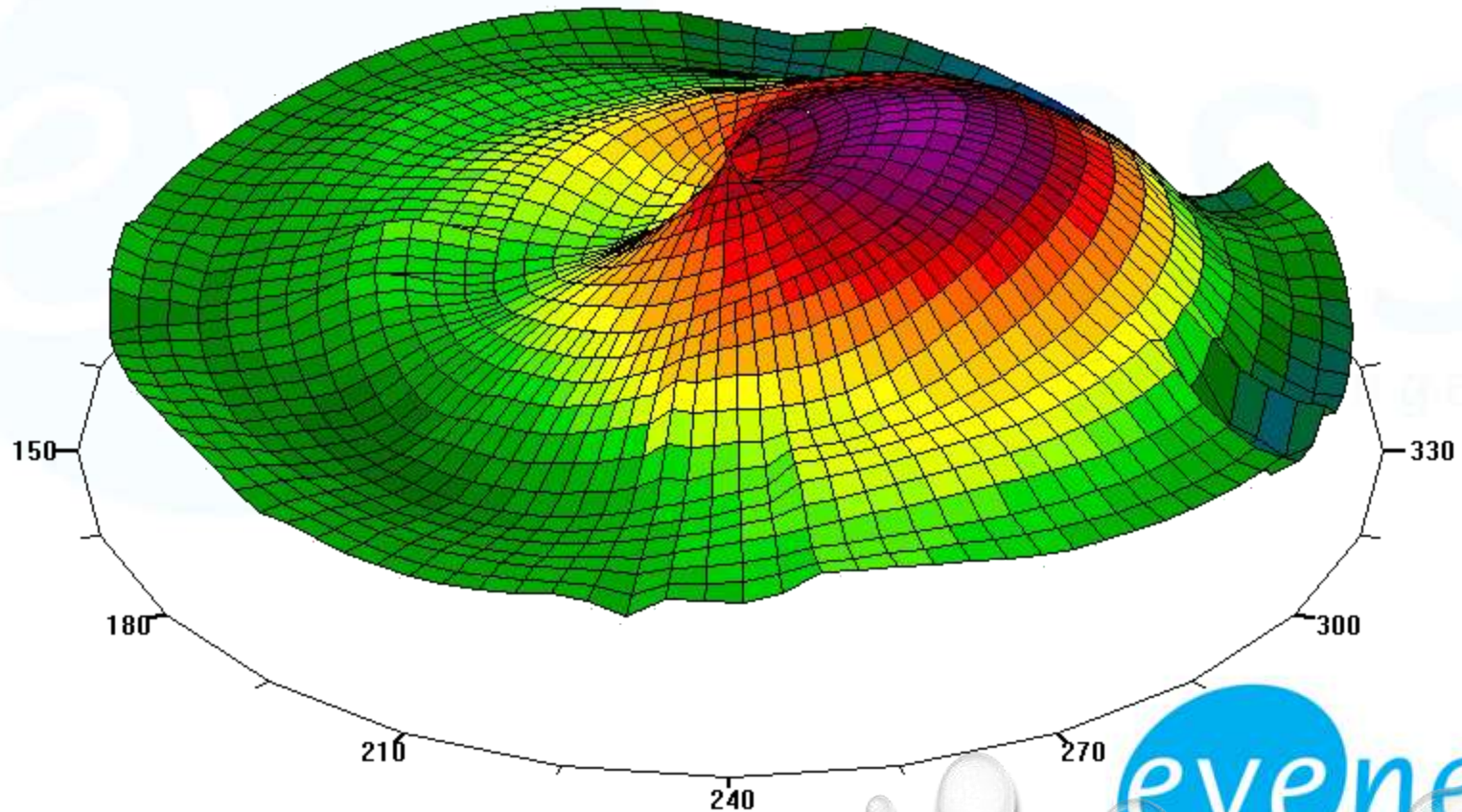
Topographie Quiz

Pseudo Keratoconus (high riding contact lens)

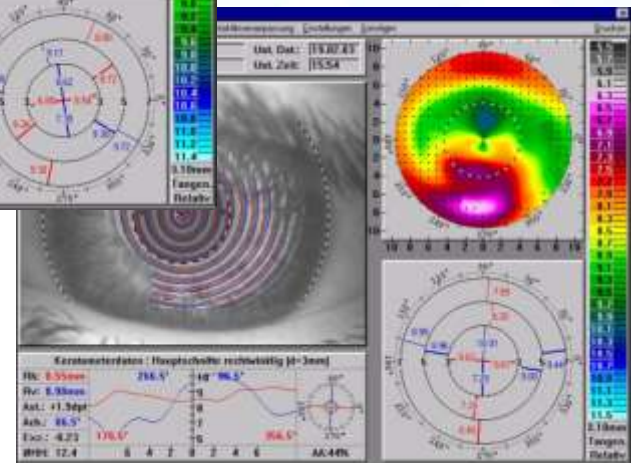
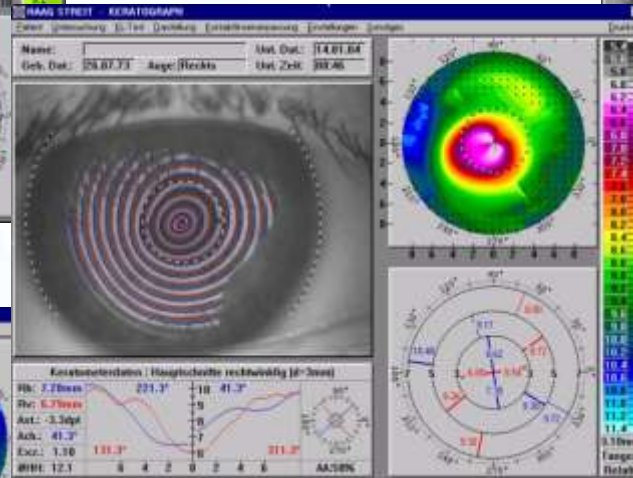
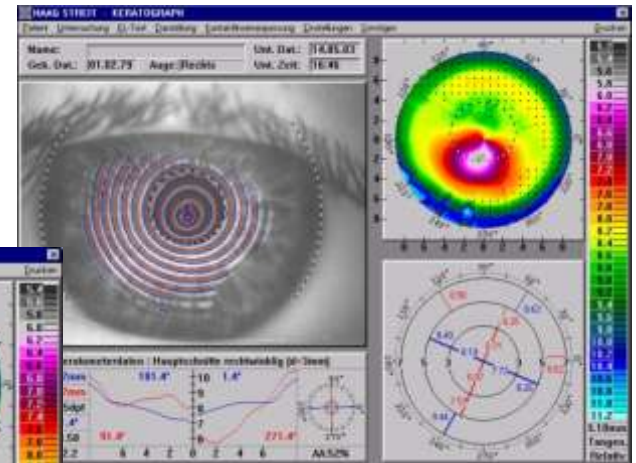


Topographie Quiz

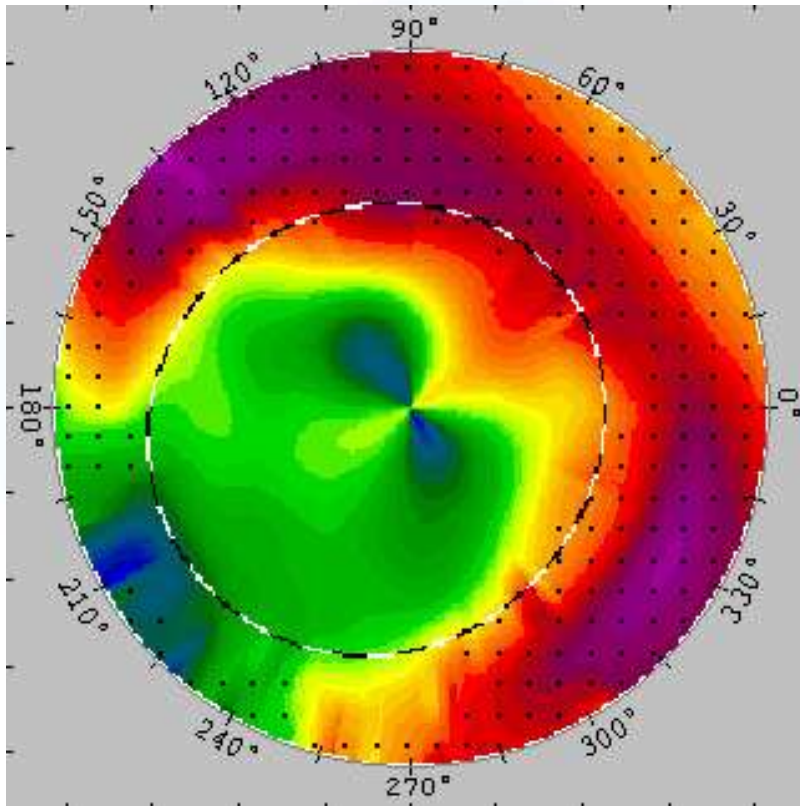
Keratoconus



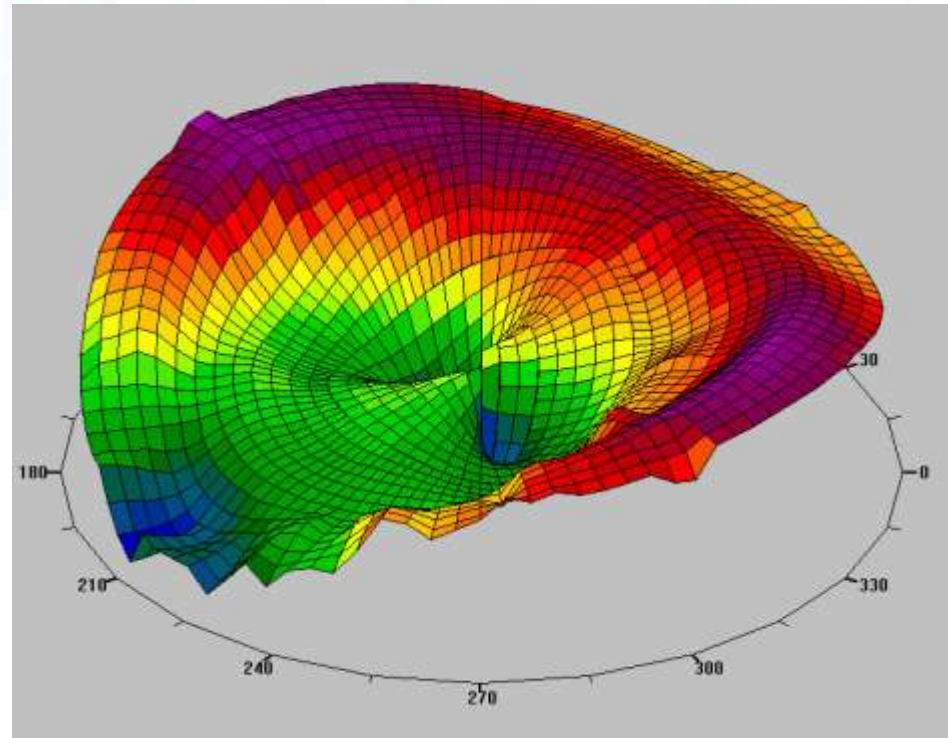
Topographie Quiz



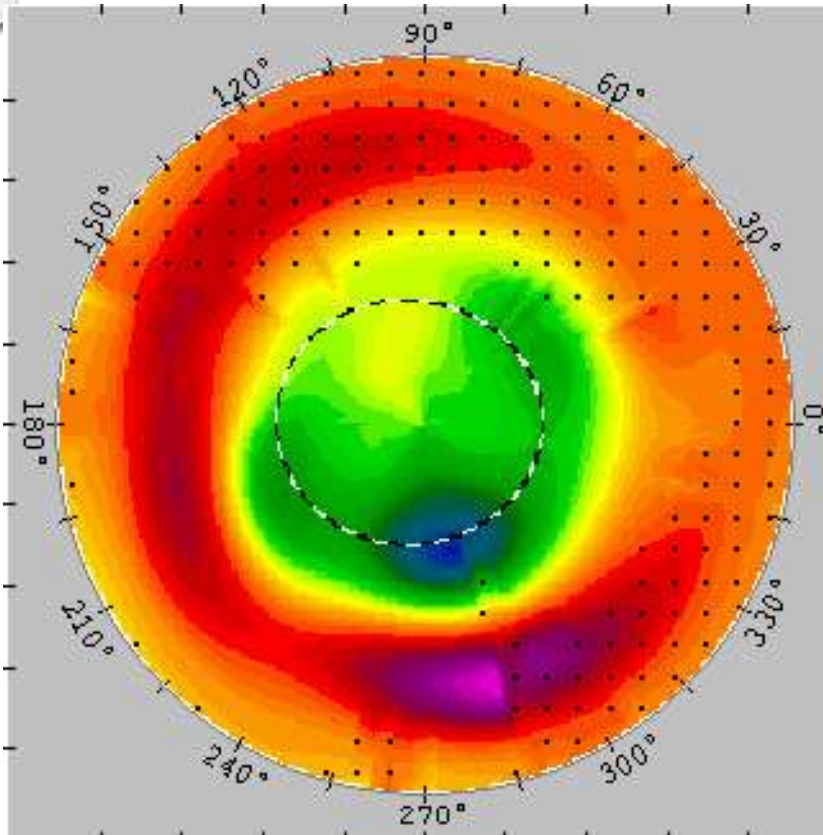
Topographie Quiz



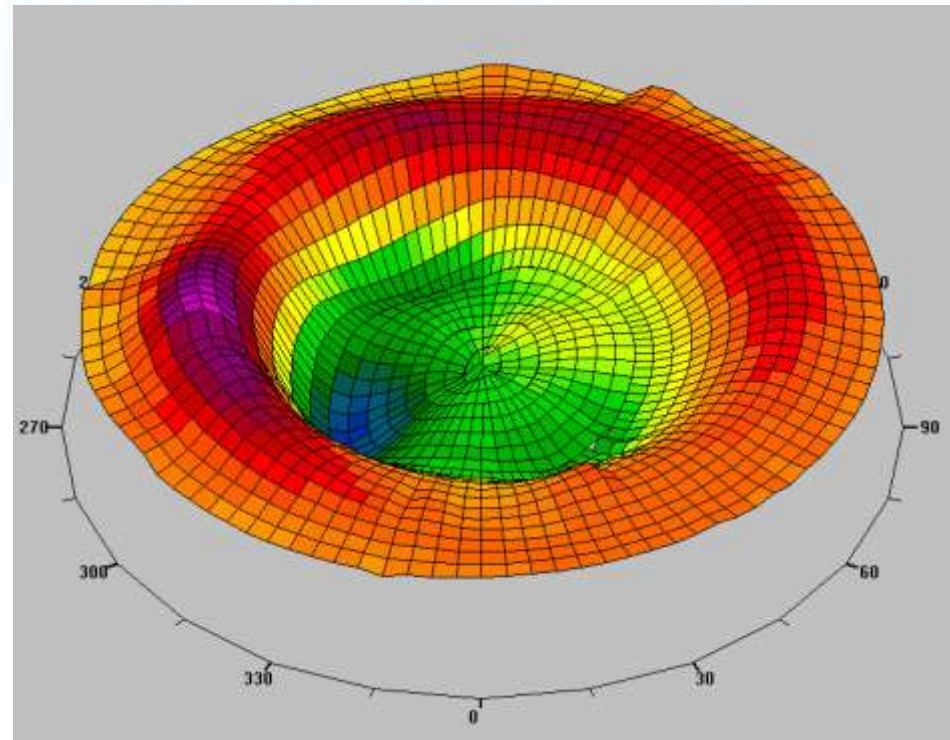
Radiäre Keratotomy



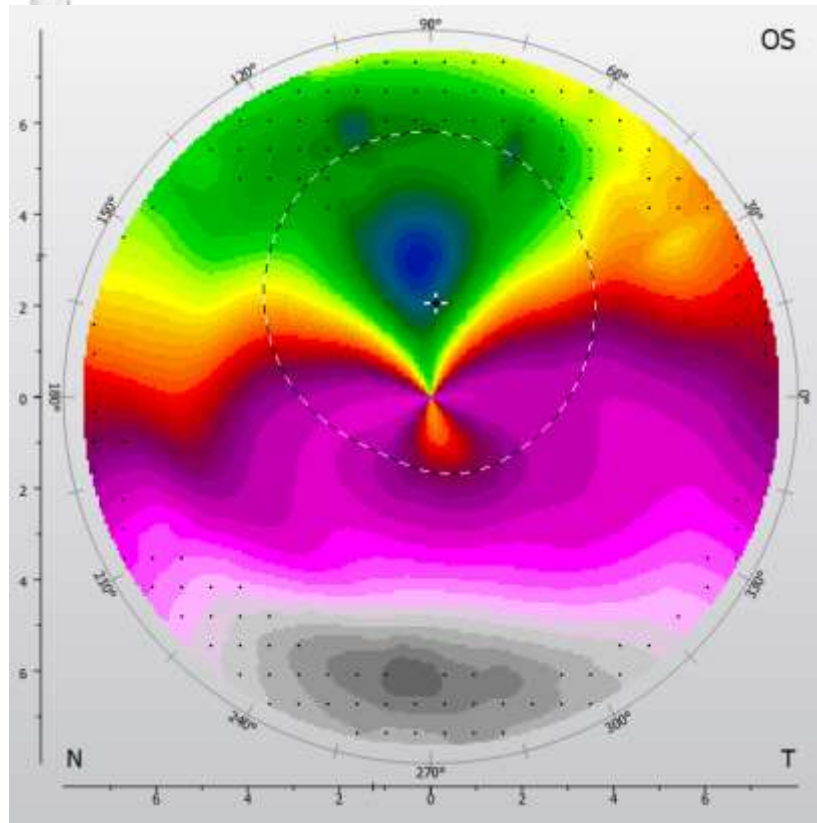
Topographie Quiz



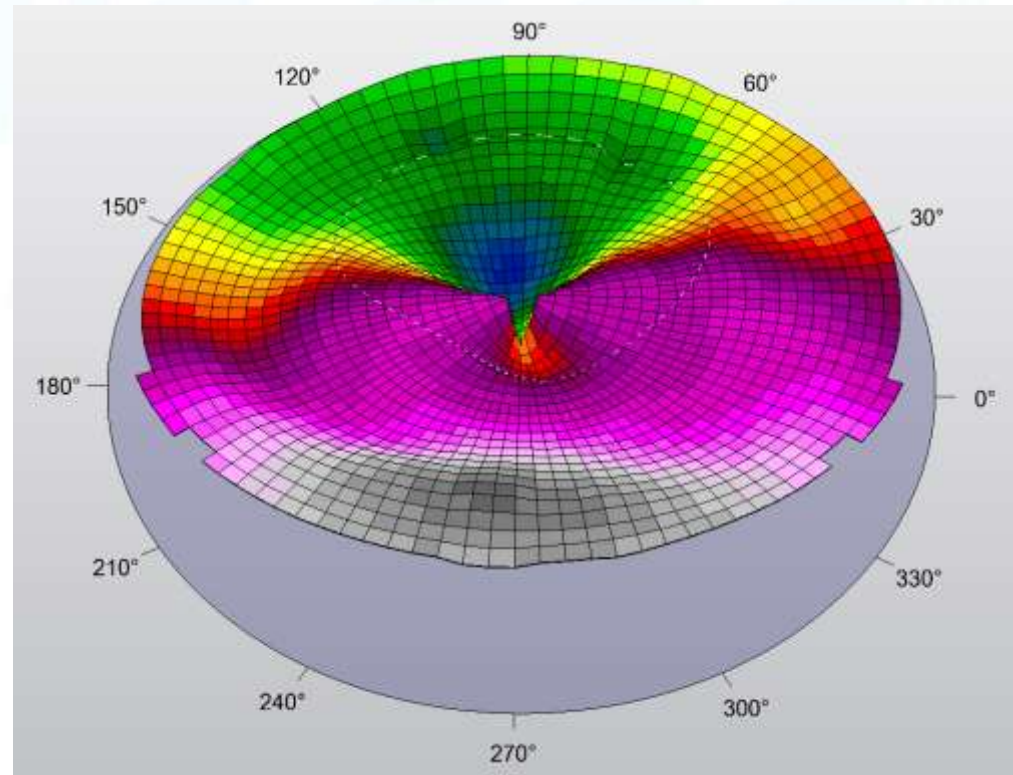
LASIK / LASEK / SMILE



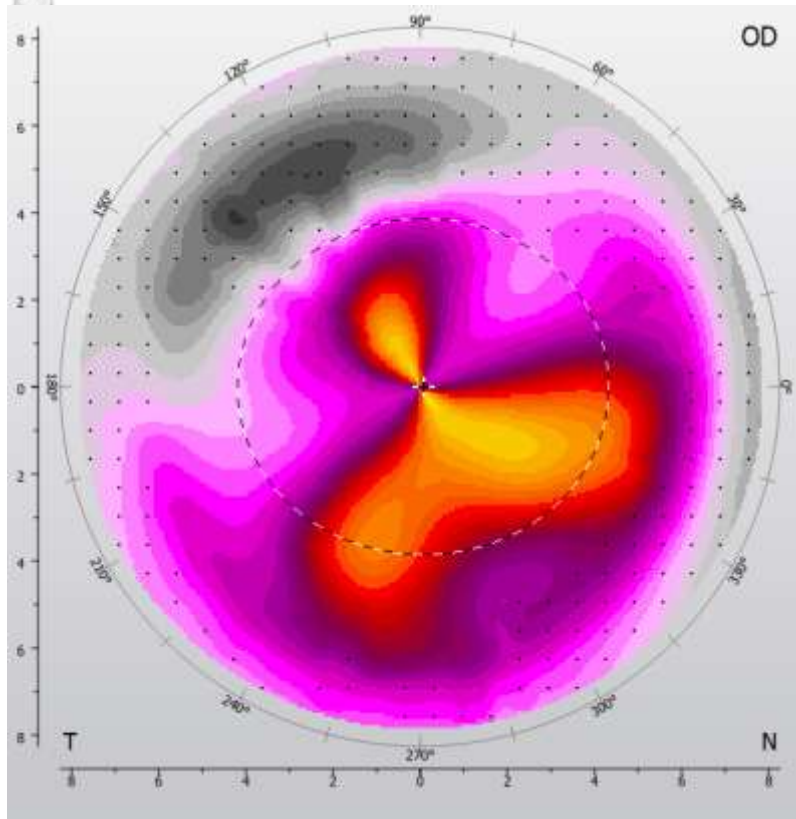
Topographie Quiz



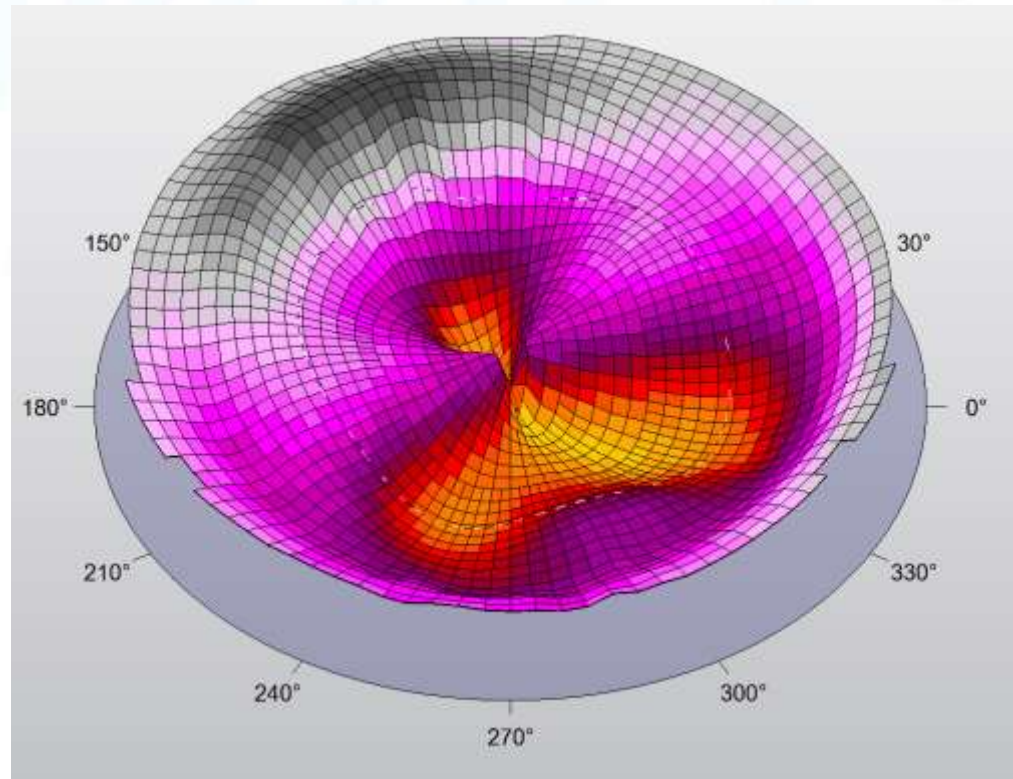
PMD



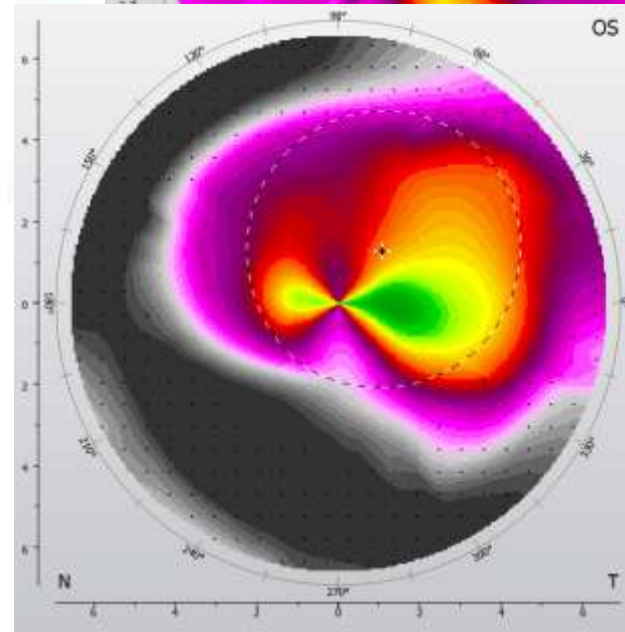
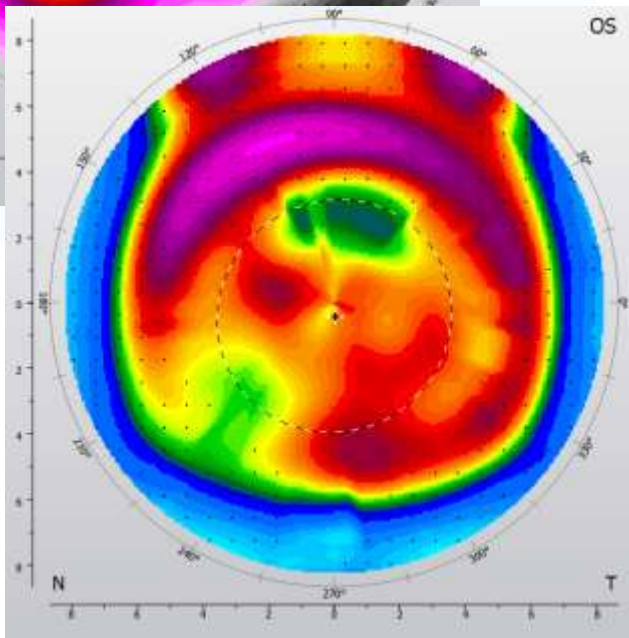
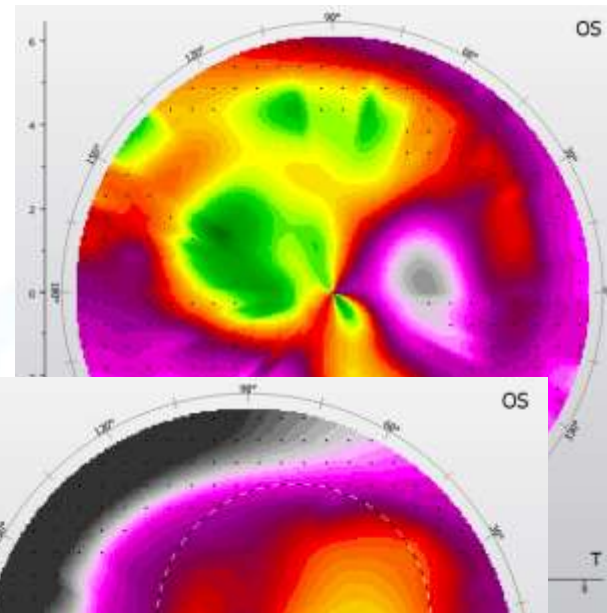
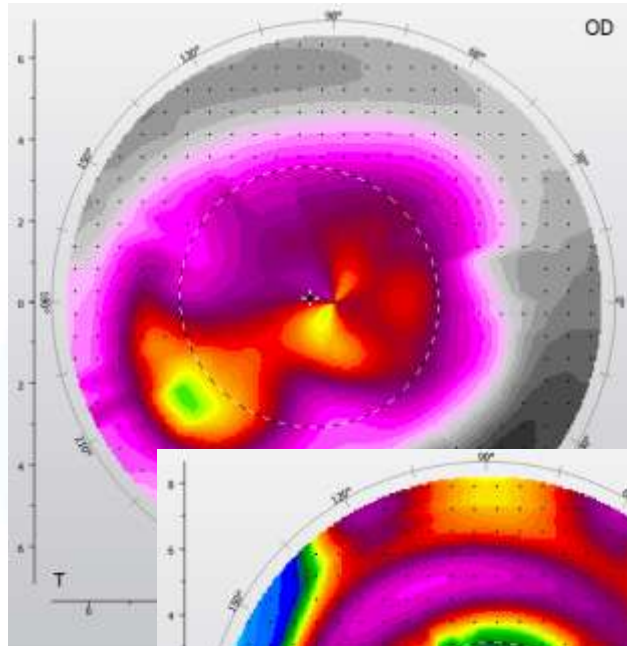
Topographie Quiz



Keratoplastik

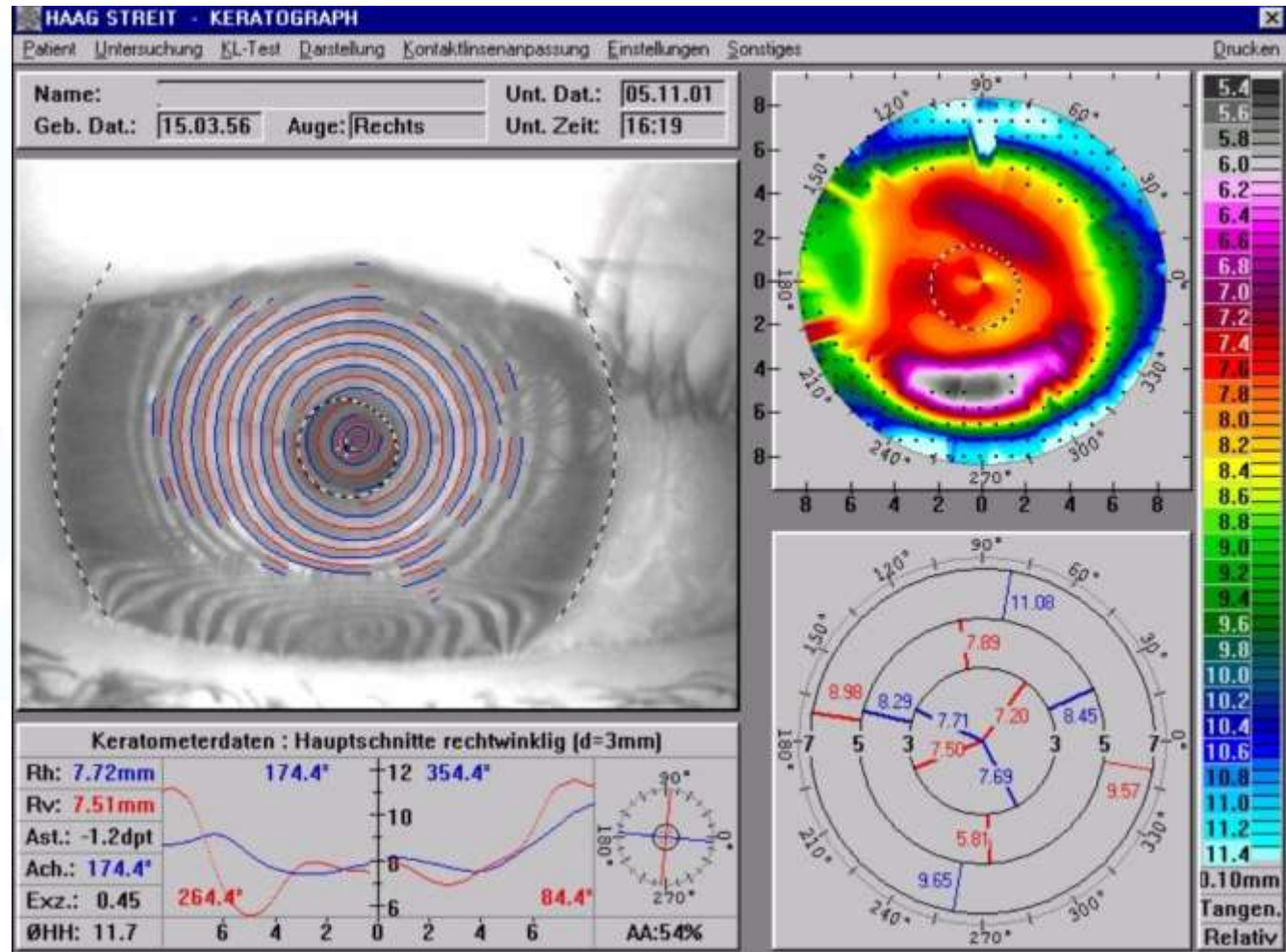


Topographie Quiz



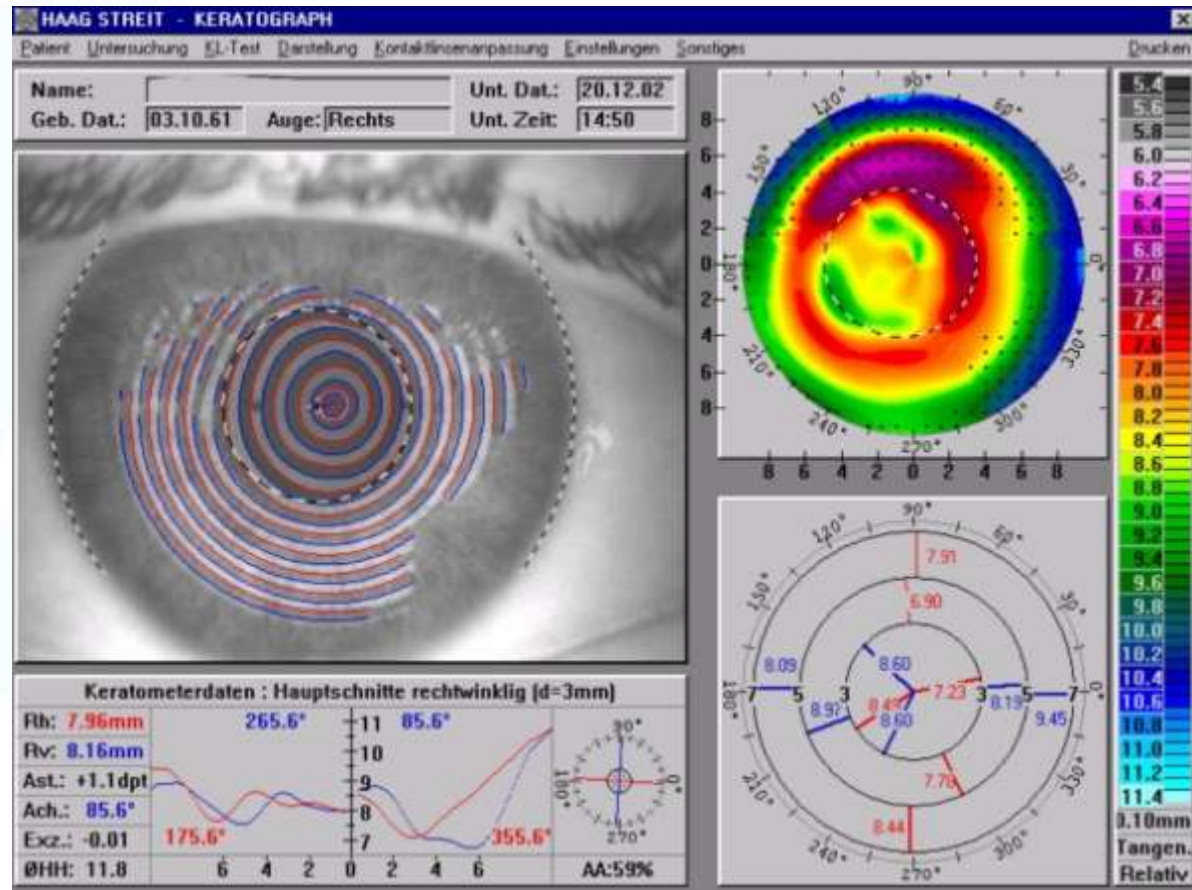
Topographie Quiz

Entropium



Topographie Quiz

Chronische
GPC

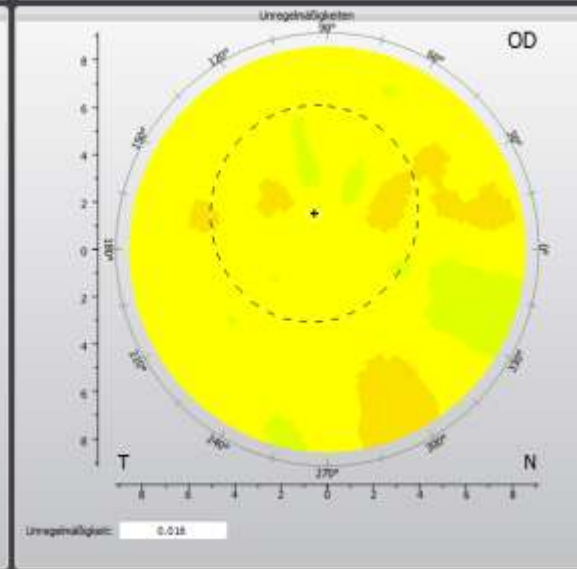
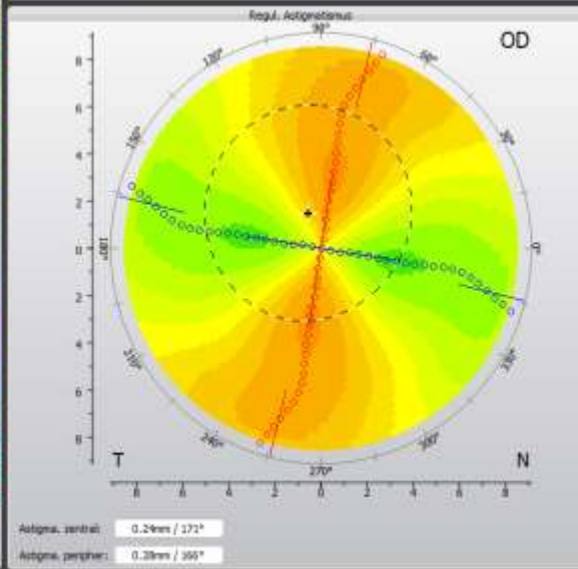
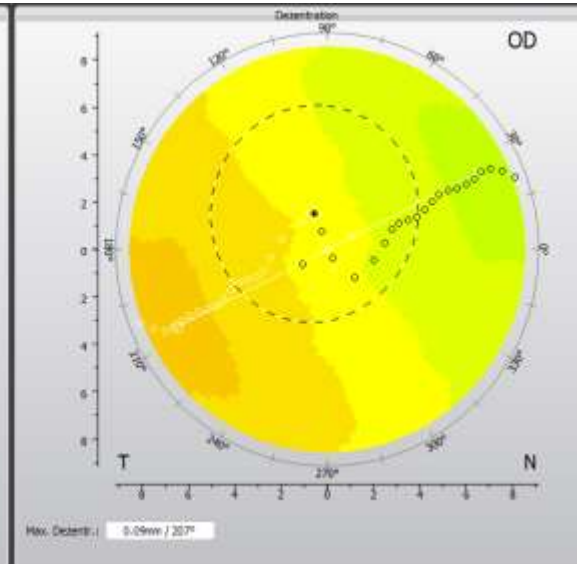
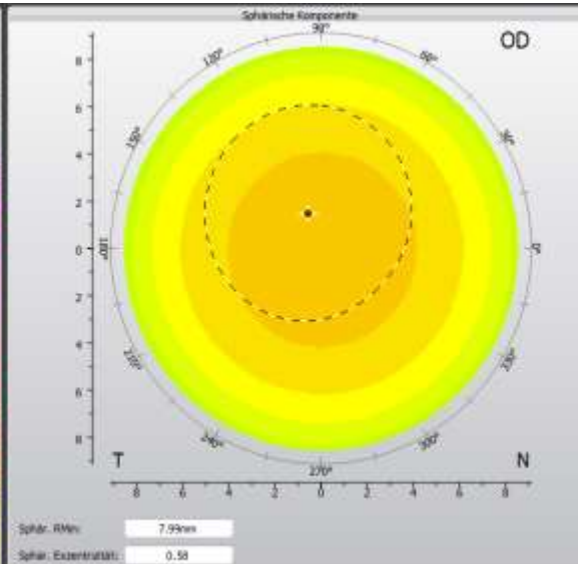
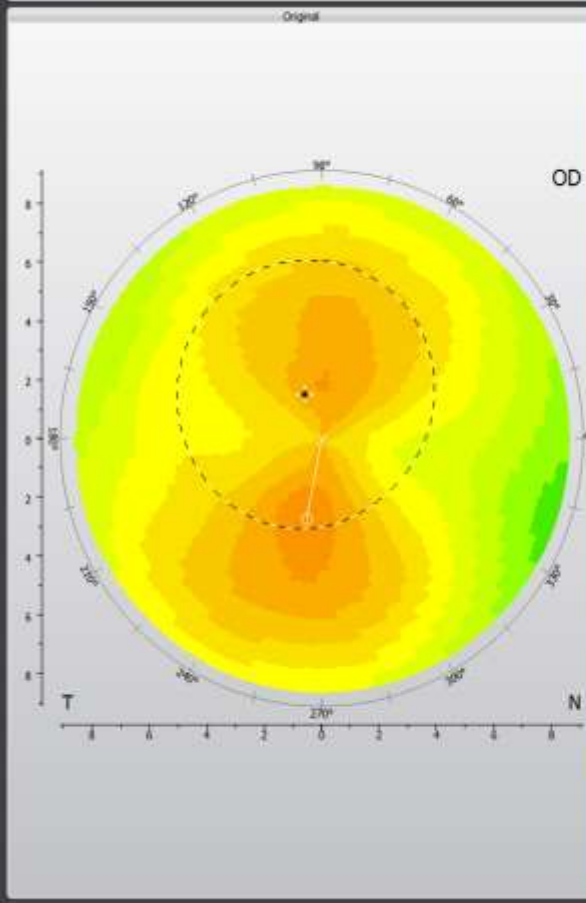


Topographische Diagnostik

- Fourier Analyse
 - Mathematische Aufteilung in einzelne Komponenten
- Optische Aberration
 - (sphärische Komponente, Dezentrierung oder Dezentrierung mit sphärischer Komponente, regelmäßiger Astigmatismus, Unregelmäßigkeiten oder Unregelmäßigkeiten mit sphärischer Komponente)

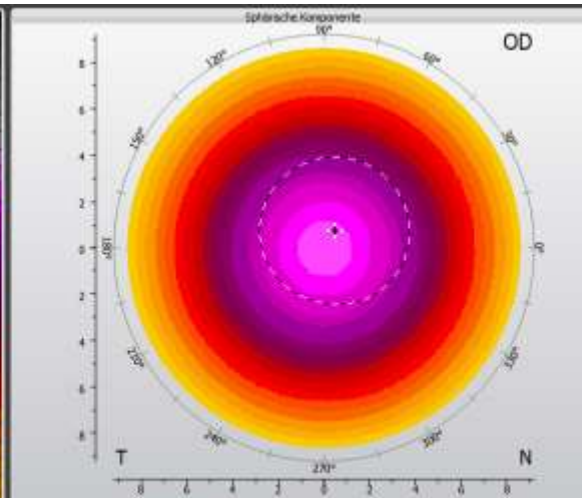
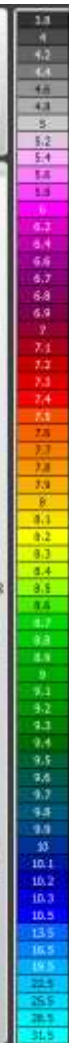
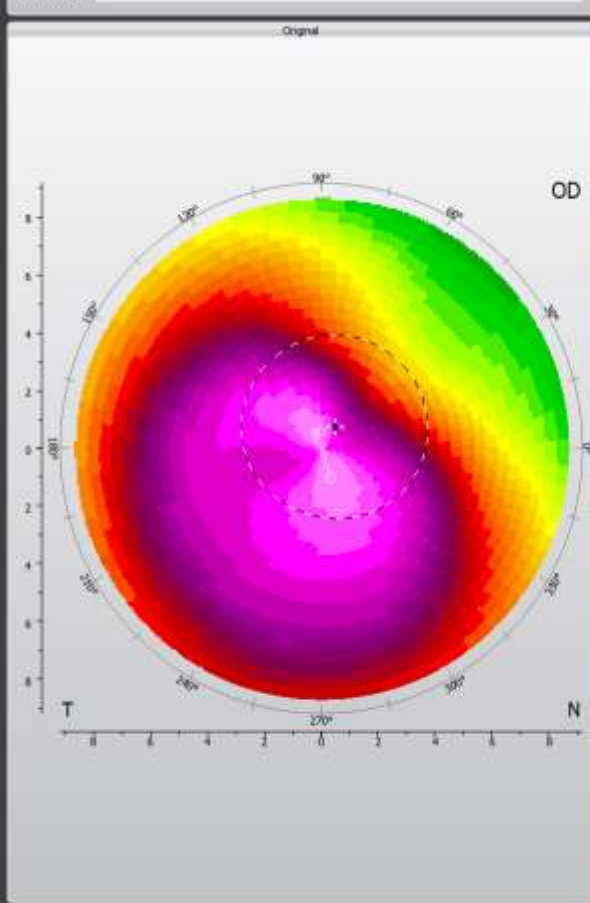
Topographische Diagnostik

Pat. Name:
 Geb.Datum: 18.10.1979 Patient ID: Ortho-K Ton
 Unt. Datum: 26.04.2017 10:24 Augen: Rechts OS: OK
 Unt. Info/Text:

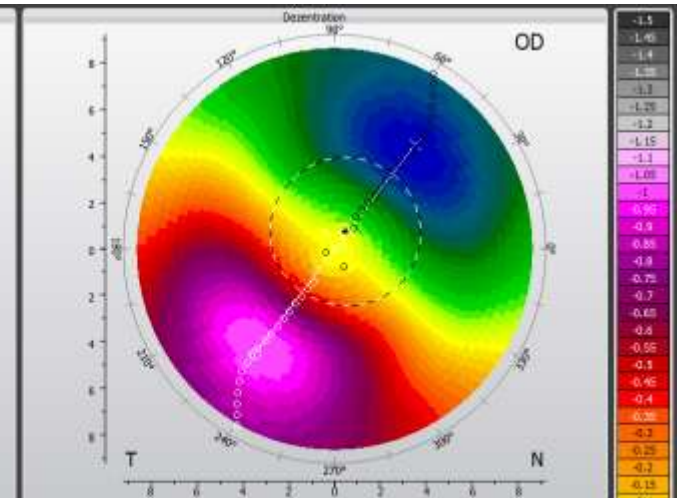


Topographische Diagnostik

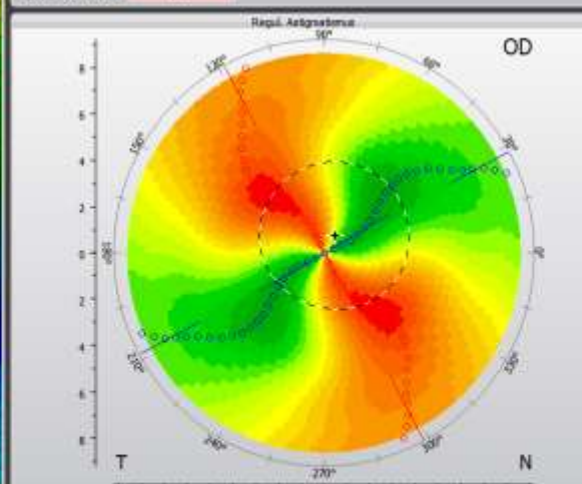
Pat. Name:
 Geb. Datum: 16.05.1967 Patient ID: 20010 K.K.
 Unt. Datum: 04.09.2001 07:49 Augen: Rechts IOL: OK
 Unt. Infizent:



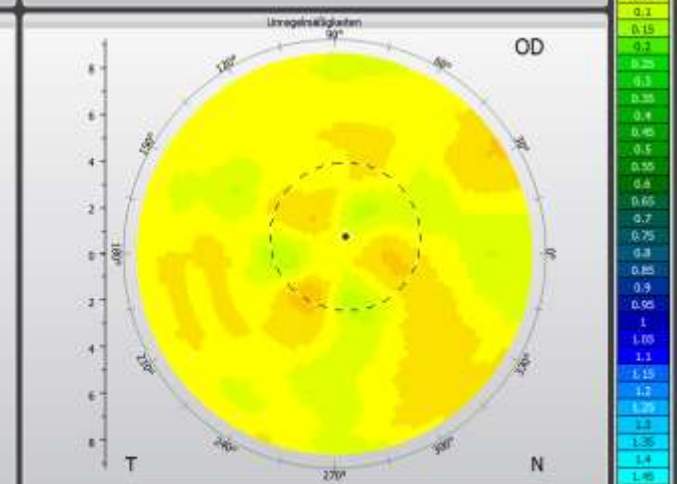
Sphärische Komponente: 5.78mm
 Sphärische Exzentrizität: 1.22



Max. Dezentration: 1.02mm / 232°

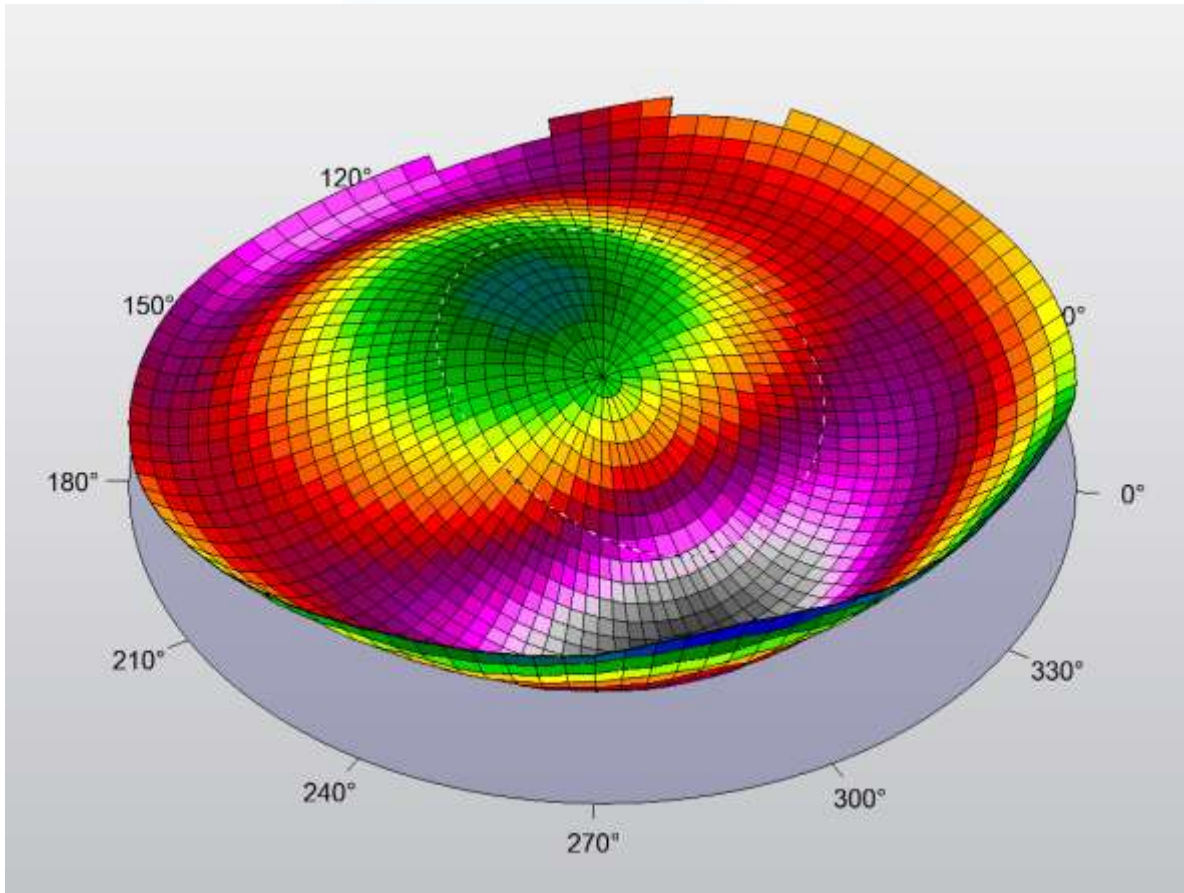


Astigma. zentral: 0.64mm / 30°
 Astigma. peripher: 0.48mm / 29°



Unregelmäßigkeit: 0.026

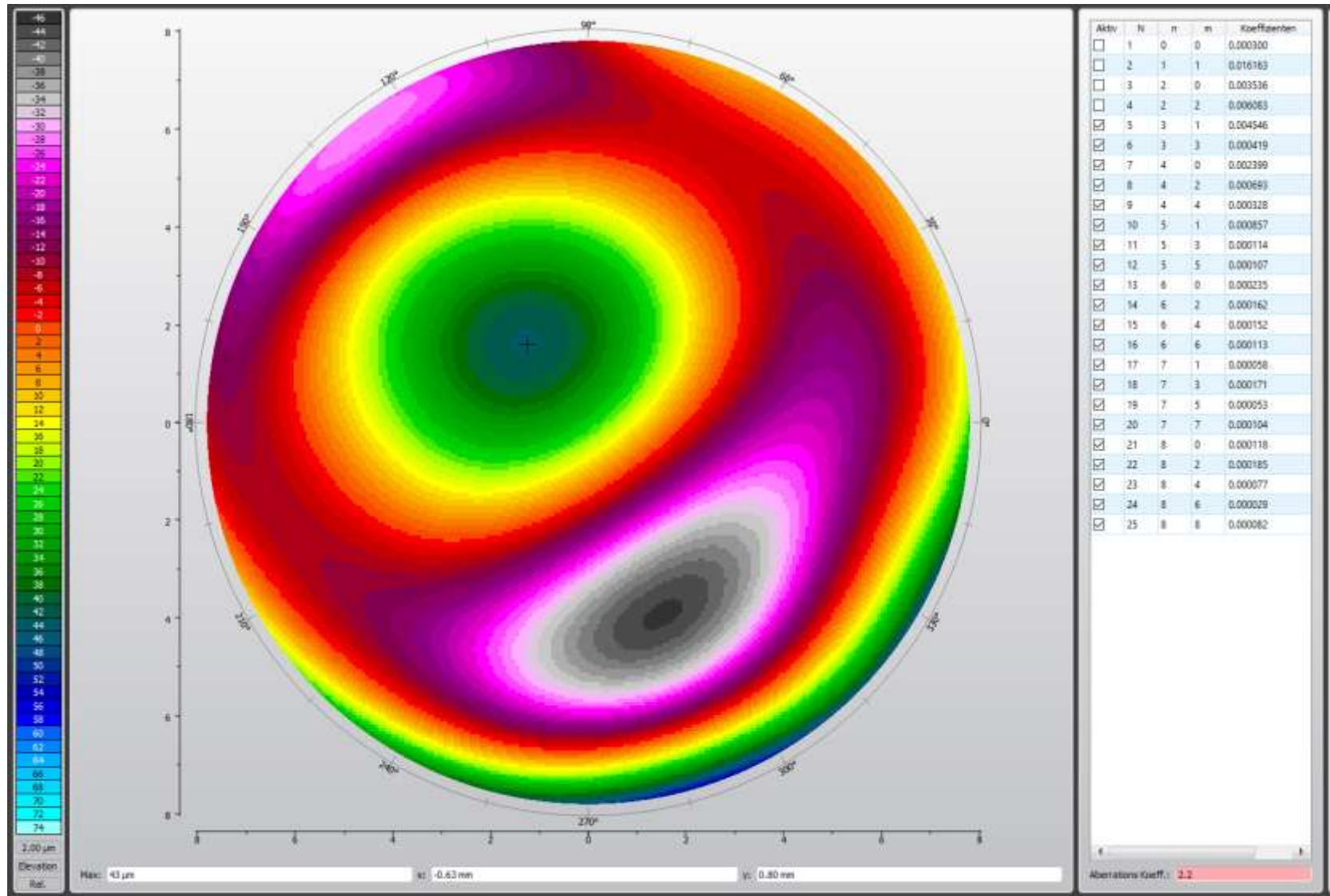
Topographische Diagnostik



Zernike Analyse

- Grafische Darstellung der Aberrationen höherer Ordnung

Topographische Diagnostik



Keratokonus Diagnostik



Keratokonius Diagnostik

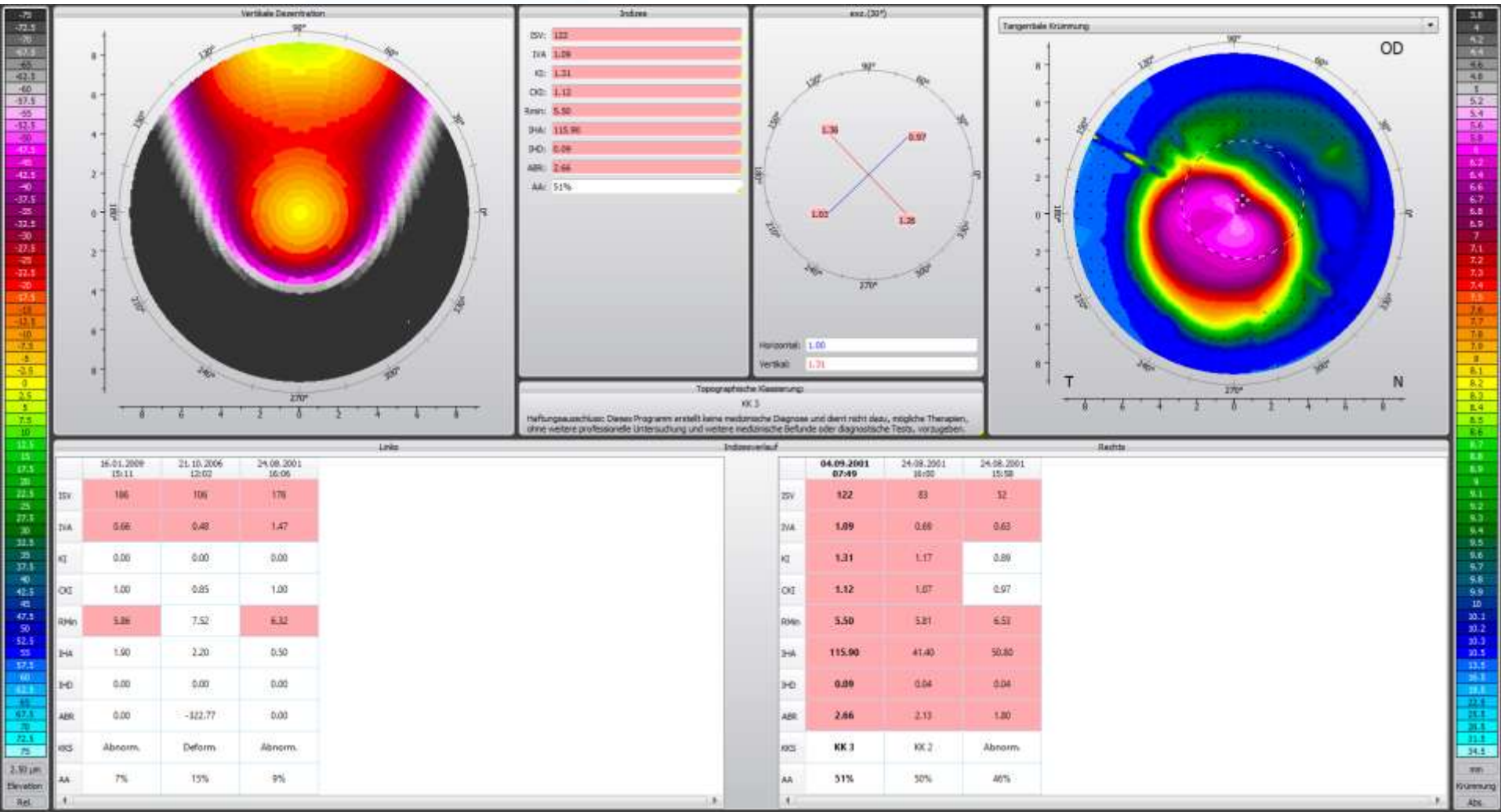
Amsler-Muckenhirn Grading

Grade	<i>In- clination of mires</i>	<i>Radii</i>	<i>VA with glasses</i>	<i>VA CL (RGP)</i>	<i>Corneal transpa- rency</i>	<i>Pachy- metry</i>	<i>Eccen- tricity</i>
1	0° - 3°	7,50	0.8 – 1.0	1.0	normal	500 micron	< 0,8
2	4° - 9°	6,50- 7,50	0.3 – 0.8	0.8 – 1.0	normal	300 - 500	0,8 – 1,2
3	> 9°	5,80- 6,50	0.15 – 0.3	0.5 – 0.8	Slight central dulling	200 - 300	1,2 – 1,5
4	Difficult to measure	<5,80	< 0.15	< 0.5	Moderate central dulling	<200 micron	> 1,5

Keratokonus Diagnostik

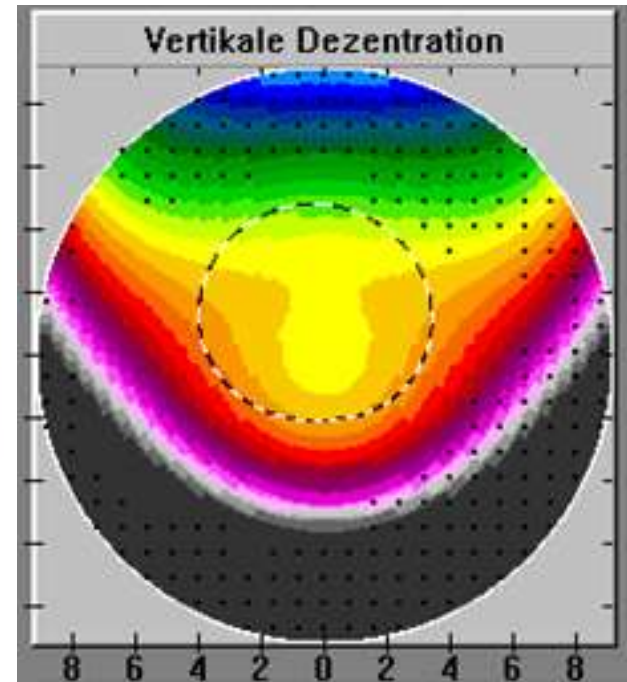
- Gerade in der Diagnostik bei ektatischen Veränderungen wie Keratokonus oder Pelucide marginale Degeneration ist eine topographische Gradierung extrem hilfreich
- Dafür wurden neue Graduierungs-Schlüssel (Indizes) von Ophthalmologen erarbeitet
 - Kommunikation mit Augenarzt
 - Abrechnung der MiGel Positionen

Keratokonus Diagnostik



Keratokonus Diagnostik

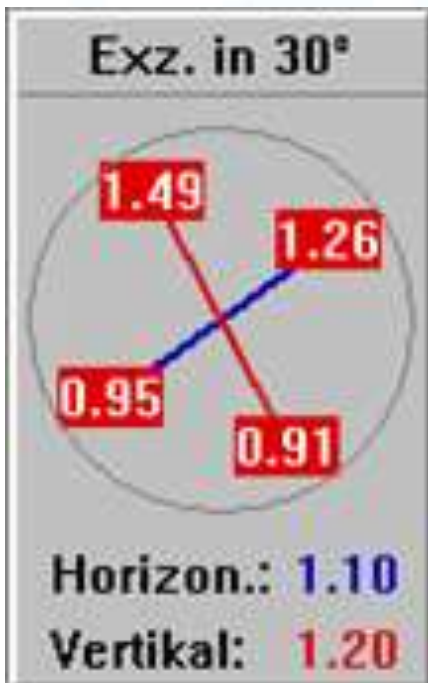
- Vertikale Dezentration
 - errechnet sich aus den Höhendaten
- Leistungsstarkes Tool zur Darstellung der Entwicklung und Grad des Keratokonus



Keratokonus Diagnostik

- Indizes

- Werte ausserhalb der Norm im Vergleich zur Normalbevölkerung sind **gelb** markiert
- Pathologische Werte sind **rot** markiert



Indizes	
ISV:	131
IVA:	1.45
KI:	1.45
CKI:	1.10
Rmin:	5.49
IHA:	166.4
IHD:	0.117
ABR:	2.2
AA:	51%

Keratokonus Diagnostik

- Die Kombination mehrerer Indizes führt zur Charakterisierung des Entwicklungsstadiums des Keratokonus in einer Bewertungsskala.
 - Diese Klassifizierung wurde aus der Amsler-Muckenhirn Graduierung angepasst

Topographische Klassierung:

KK 3

Haftungsausschluss: Dieses Programm erstellt keine medizinische Diagnose und dient nicht dazu, mögliche Therapien, ohne weitere professionelle Untersuchung und weitere medizinische Befunde oder diagnostische Tests, vorzugeben.

Stadieneinteilung des Keratokonus unter Einbeziehung der Cornea-Topographie

	Visus mit Brille	Visus mit KL	ISV	KI	Exzentrizität in 30°	RMin	Skioskopie	Cornea
Vorstadium	1.0 - 1.25	1.0 - 1.25	<30	1.04 - 1.07	Alle 4 Werte normal.	7.8 - 6.7	Keine saubere Licht-/Schattenbewegung mehr, angedeutetes Scherenphänomen.	Cornea klar, unauffällig. Im regredienten Licht (Ophthalmoskop!) Horizontale, ovale oder runde Schatten zentral oder leicht dezentriert.
Grad 1	0.8 - 1.25	1.0	30 - 55	1.07 - 1.15	Mind. 1 Wert selten abnorm.	7.5 - 6.5	Scherenphänomen, Fischmauleffekt.	Cornea klar. Fleischer-Ring Apexbasis. Im regredienten Licht Konus und -basis klar erkennbar. Keine Apexverdünnung sichtbar (aber mit Messung erfassbar).
Grad 2	0.32 - 1.0	0.63 - 1.0	55 - 90	1.10 - 1.25	Mind. 1 Wert häufig abnorm.	6.9 - 5.3	Deutliches Scherenphänomen, Skioskopie schwierig.	Cornea oft noch klar, Apex leicht verdünnt ev. leicht dezentriert. Partieller oder zirkulärer Fleischer-Ring. Gelegentlich bereits Vogt-Striae vorhanden.
Grad 3	0.16 - 0.63	0.5 - 1.0	90 - 150	1.15 - 1.45	Mind. 1 Wert immer abnorm.	6.6 - 4.8	Ausgeprägtes Scherenphänomen, Skioskopie kaum mehr möglich.	Apex verdünnt, dezentriert und häufig leicht eingetrübt. Deutlicher und meist zirkulärer Fleischer-Ring. Vogt-Striae gut erkennbar. Ev. Munson-Zeichen.
Grad 4	<0.05 - 0.2	0.2 - 0.5	>150	>1.50	Mind. 1 Wert immer abnorm.	<5 oder nicht mehr meßbar.	Skioskopie nicht mehr möglich.	Cornea häufig stark vernarbt und in der Umgebung des Apex eingetrübt. Munson-Zeichen. Ev. Status nach akutem Keratokonus.

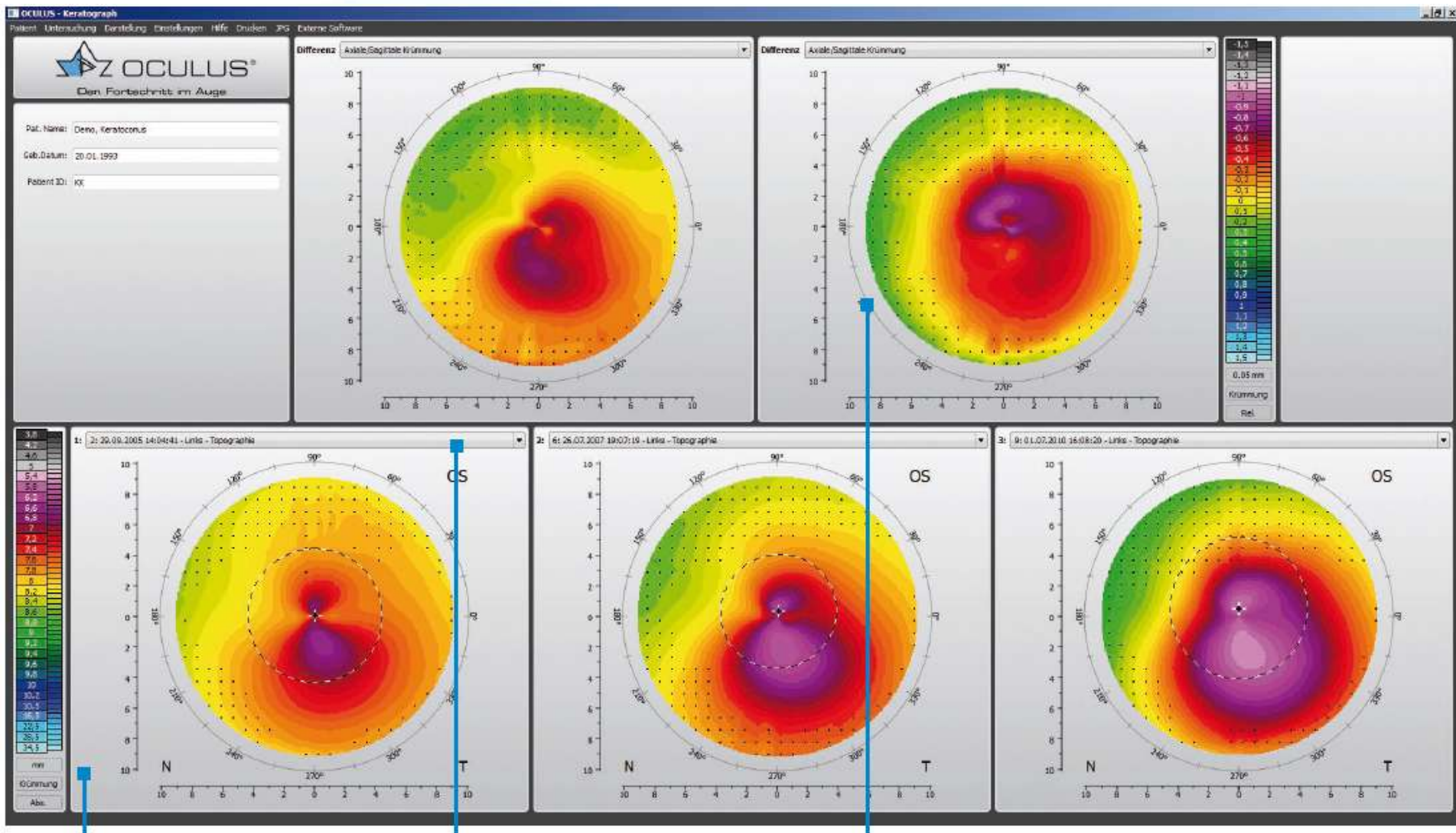
Kommentar:

- Vorstadium: Die Diagnose des Vorstadiums eines Keratokonus basiert immer auf klinischen Kriterien wie neu aufgetretener oder in Stärke und Achsenlage wechselnder Astigmatismus, schwankende Refraktionswerte, Auffälligkeiten bei der Skioskopie und Schattenbildungen der Cornea bei Beobachtung im regredienten Licht des Ophthalmoskops. Die Videokeratometrie liefert ergänzende Informationen, darf aber für sich allein nicht zur Diagnosestellung dienen. Irregularitäten des Tränenfilms oder der Cornea bzw. Fixationsprobleme können sehr ähnlich aussehende Bilder verursachen ohne dass ein wirklicher Keratokonus vorliegt.
- Die Klassierung wurde den klassischen Amsler-, bzw. Muckenhirn-Stadien so gut wie möglich angepasst. Dabei ist aber stets zu bedenken, dass es sich um eine Topographie-basierte und nicht um eine klinische Einteilung handelt.
- ISV=Index of Surface Variance; KI=Keratokonus-Index; RMin=Minimalwert der Krümmung der Corneaoberfläche
- Exzentrizität in 30° umfasst die 4 Messwerte nasal, temporal, superior und inferior.
- Wird mit einer subjektiv noch verträglichen Brillenglaskorrektur ein Visus von 0.8 bis 1.0 erreicht, sind Kontaktlinsen medizinisch nicht indiziert.
- Munson-Zeichen: Die Cornea wölbt sich nach vorne. Die konische Form ist leicht im Profil erkennbar. Vor allem an der zu beobachteten akuten Ausbuchtung am unteren Lid, wenn der Patient nach unten blickt.

Keratokonus Diagnostik

- Die Dokumentation des Verlaufes ist ein Highlight der Keratographie
- Eine Progression wird so schnell ersichtlich
 - Frühzeitige Überweisung zum Crosslinking als Stabilisierungs-Massnahme

Keratokonus Diagnostik



Kaffee Pause



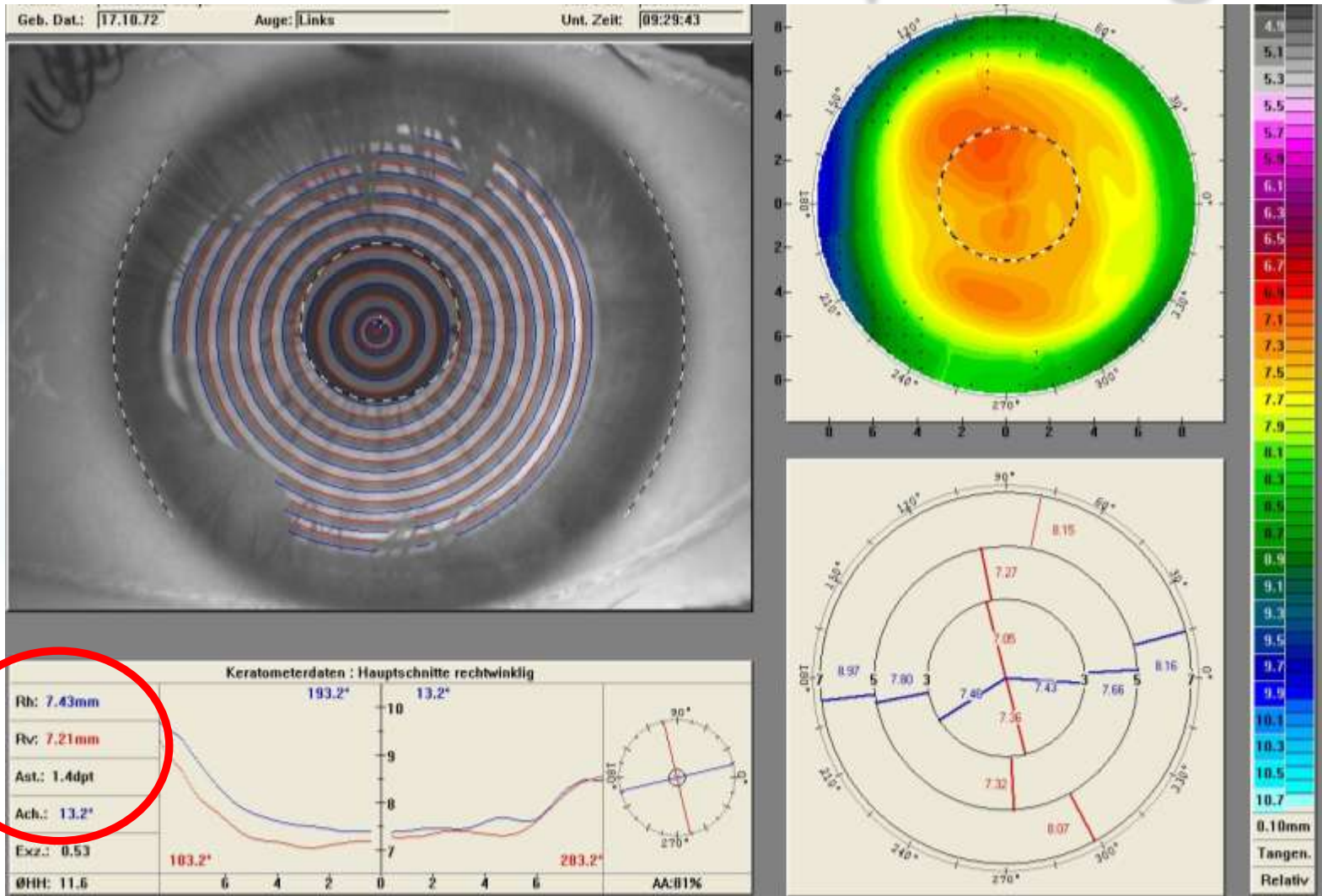
Kontaktlinsen Anpassung



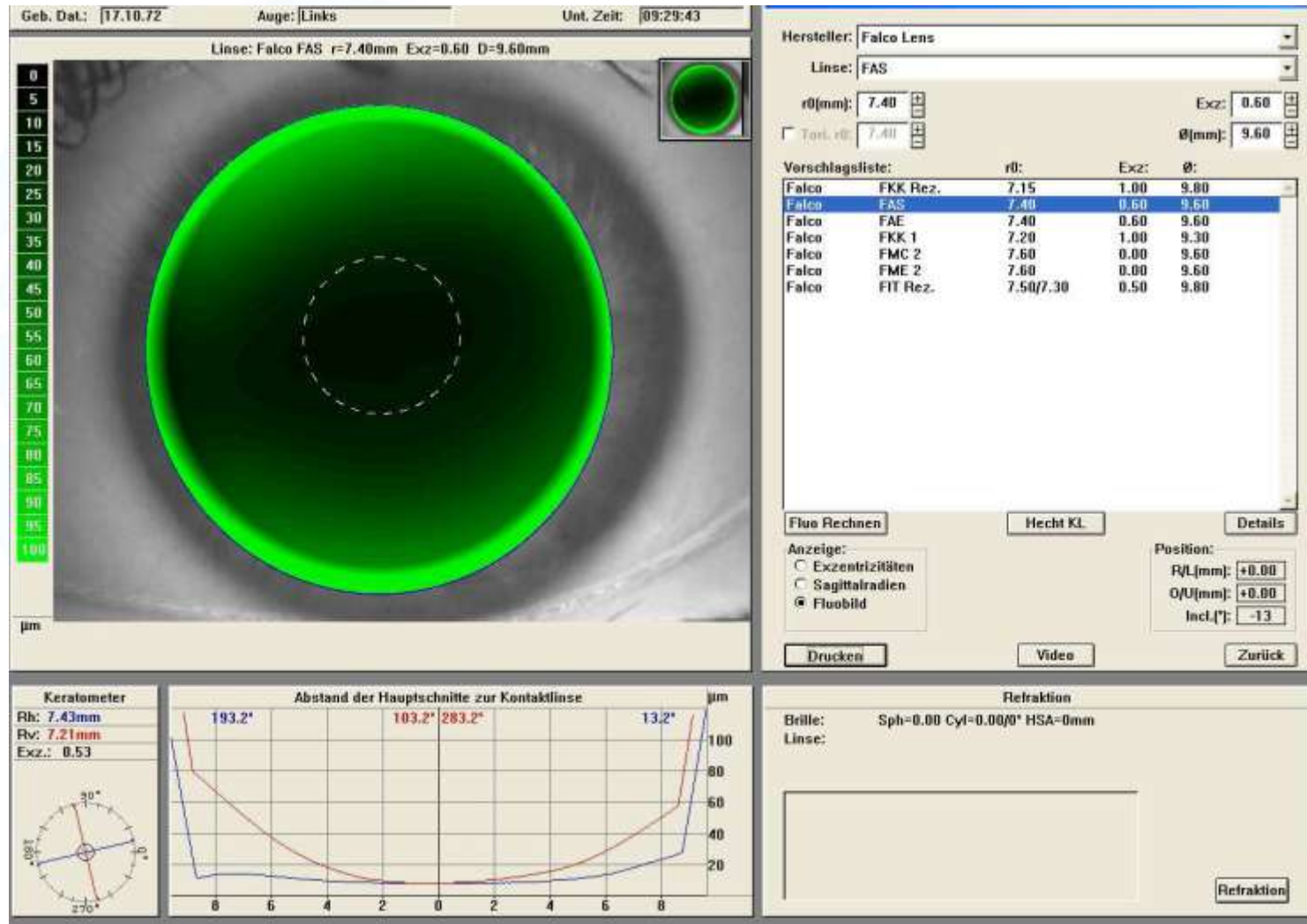
Kontaktlinsen Anpassung

- Die Software schlägt automatisch eine KL aus der integrierten Datenbank vor und berechnet ein Fluoreszeinmuster
- Geometrie und Gesamtdurchmesser können am Computer individuell verändert werden, ohne dass jede einzelne Linse am Auge getestet werden muss
 - Die Daten sollten bestätigt werden, indem eine definierte Kontaktlinse auf dem Auge interpretiert wird

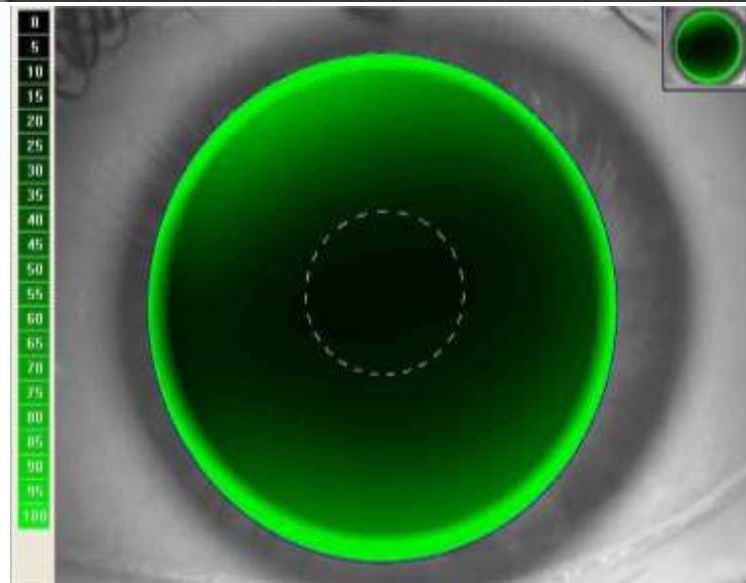
Kontaktlinsen Anpassung



Kontaktlinsen Anpassung

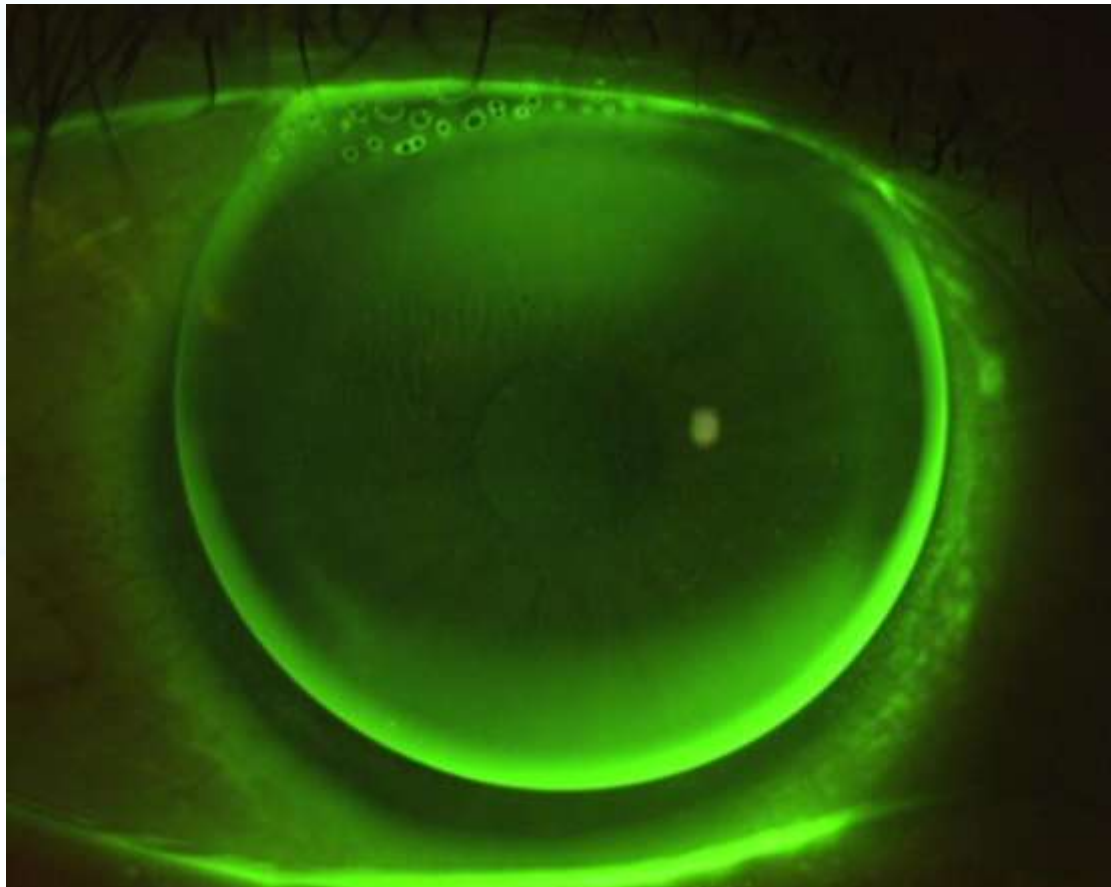


Kontaktlinsen Anpassung



Kontaktlinsen Anpassung

- Zu schön um wahr zu sein?



Kontaktlinsen Anpassung

- Wo liegt das Problem?

Tabelle der Sagittalradien in den Hauptschnitten						
	Zentr.	Peripherer Winkel				
	radius	10°	15°	20°	25°	30°
Radius Nas	7.44	7.39	7.43	7.48	7.59	7.76
Radius Temp	7.43	7.40	7.41	7.47	7.49	7.60
Radius Inf	7.31	7.26	7.30	7.30	7.33	7.43
Radius Sup	7.12	7.13	7.10	7.12	7.16	7.28
Mittelwert	7.32	7.30	7.31	7.34	7.39	7.52

Tabelle der Exzentrizitäten in den Hauptschnitten						
	Zentr.	Peripherer Winkel				
	radius	10°	15°	20°	25°	30°
Exz. Nas	7.44	0.52	0.54	0.55	0.61	0.67
Exz. Temp	7.43	0.27	0.43	0.52	0.43	0.50
Exz. Inf	7.31	0.51	0.34	0.07	0.26	0.44
Exz. Sup	7.12	-0.51	-0.24	0.29	0.39	0.51
Mittelwert	7.32	0.20	0.27	0.36	0.42	0.53

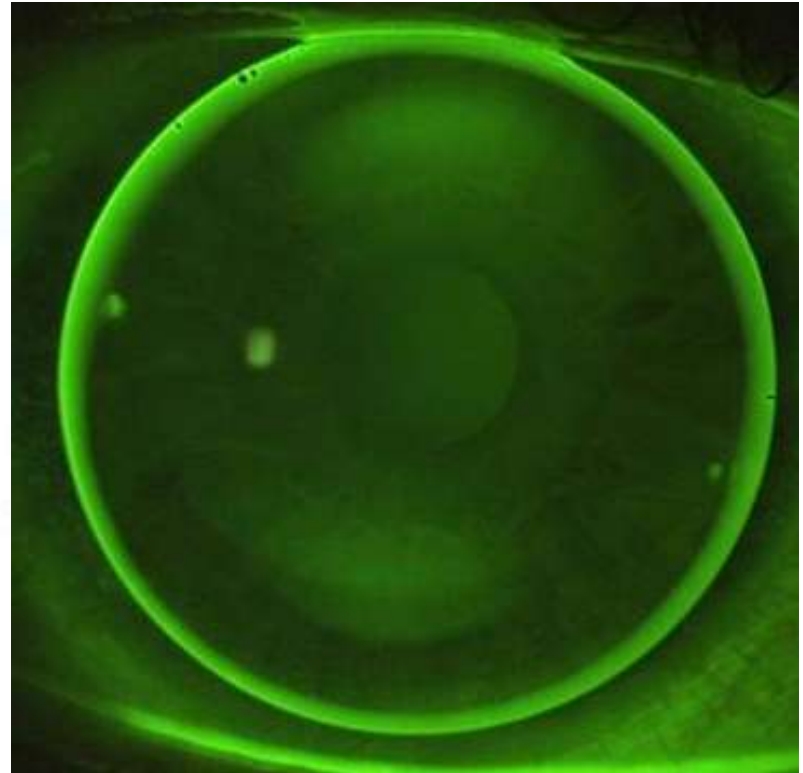
Keratometerdaten						
Rh:	7.43 mm	Achse:	13.2°			
Rv:	7.21 mm	Ø HH:	11.6 mm			
Rm:	7.32 mm	Exz.:	0.53			
Astigm.:	1.39 dpt	Fixabw.:	0.20 mm			

Keratometerdaten						
Rh:	7.43 mm	Achse:	13.2°			
Rv:	7.21 mm	Ø HH:	11.6 mm			
Rm:	7.32 mm	Exz.:	0.53			
Astigm.:	1.39 dpt	Fixabw.:	0.20 mm			

Kontaktlinsen Anpassung

Eine periphertorische Geometrie mit unterschiedlichen Abflachungen der Hauptschnitte kann Wunder bewirken

Parameter: 7.35 -3.0 9.80 06/00



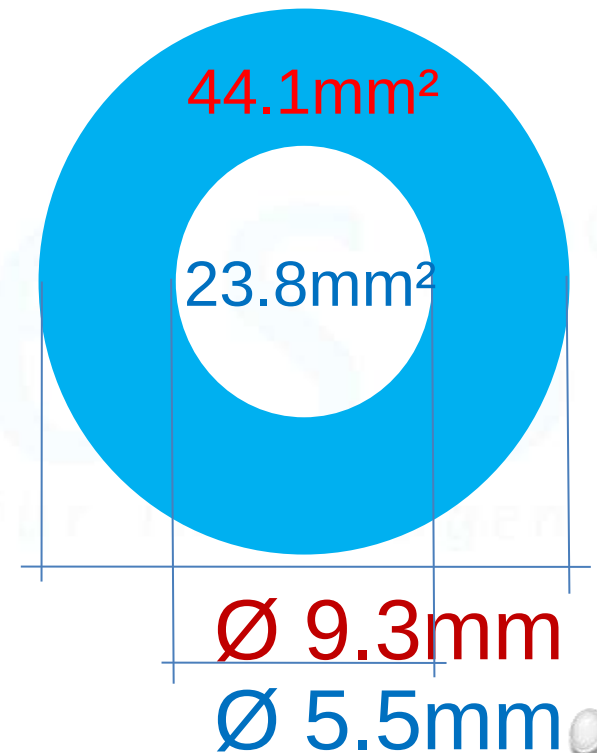
Periphere Anpassung

- Dank den peripheren Daten des Keratographen werden neue Anpass Strategien möglich
- Die zentralen Radien spielen dabei nur noch eine untergeordnete Rolle
- das ist ein **Paradigmenwechsel** und bedingt ein Umdenken



Periphere Anpassung

- Die Zentrierung der KL erfolgt durch die größte Kontaktfläche zwischen Hornhaut und KL
- Die Peripherie bietet viel mehr Oberfläche als der zentrale Teil!!!



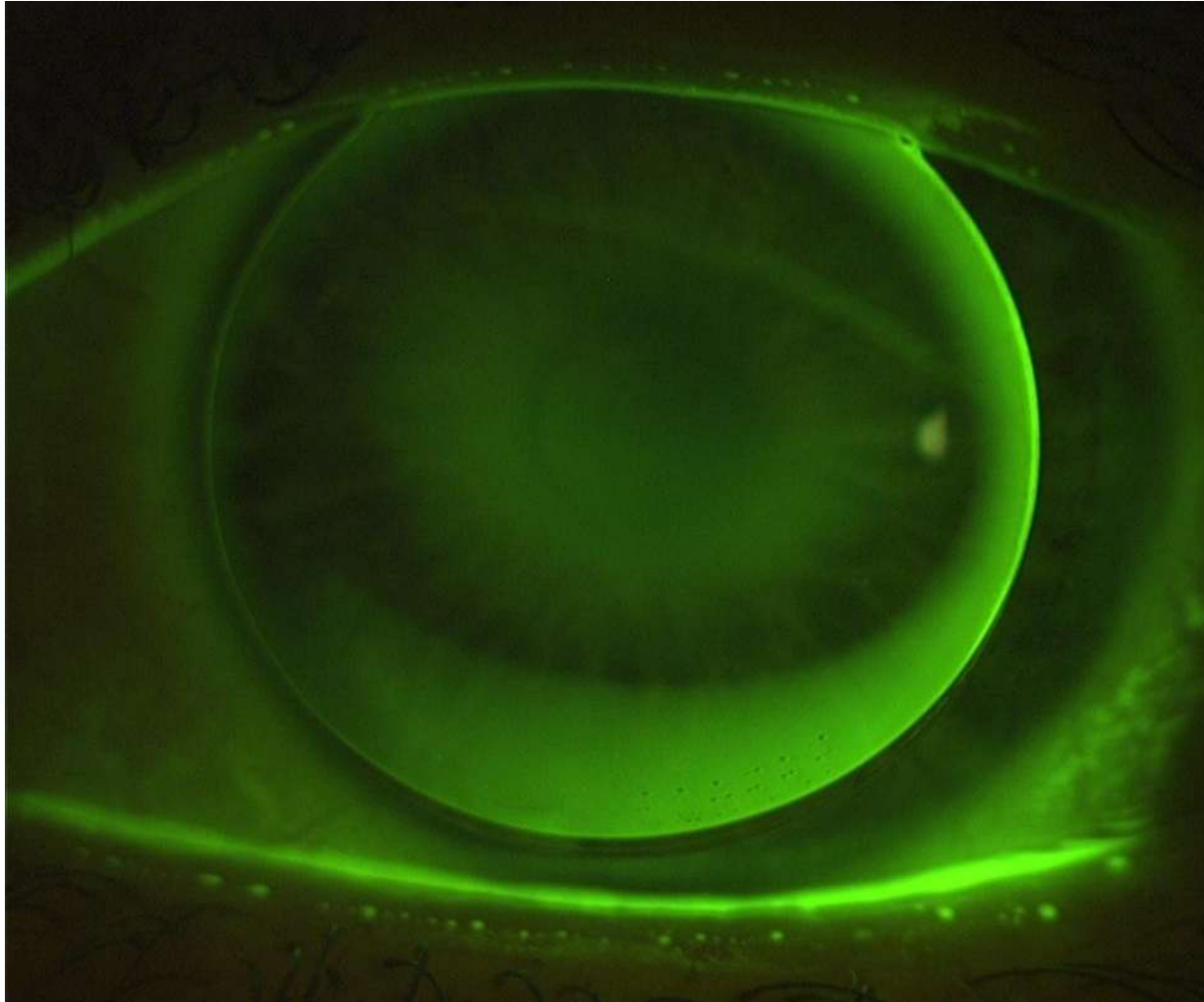
Periphere Anpassung

- Ziel ist also eine möglichst genaue Passform in der Corneaperipherie zu erreichen
 - Verbesserung des initialen Tragekomforts
 - Reduziert 3-9 Uhr Stippen, da der mechanische Druck auf den horizontalen Meridian reduziert wird
 - Verbesserung der Zentrierung (Reduzierung von high / low rider)
- Es werden grössere Durchmesser benötigt
 - hoher DK mit jährlichem Austausch

Anpass Beispiel 1

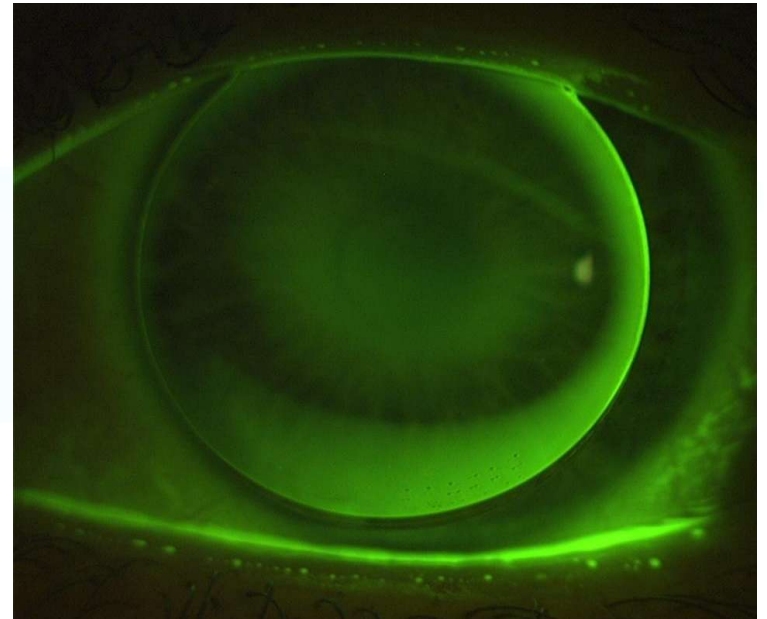
- BT, 38 Jahre, kaukasisch weiblich
 - asphärisches rotationsymmetrisches Design
 - Durchmesser 9.30
- Subjektives Feedback
 - Komfortprobleme
 - oft Fremdkörper unter der Linse
 - visuelle Schwankung

Anpass Beispiel 1

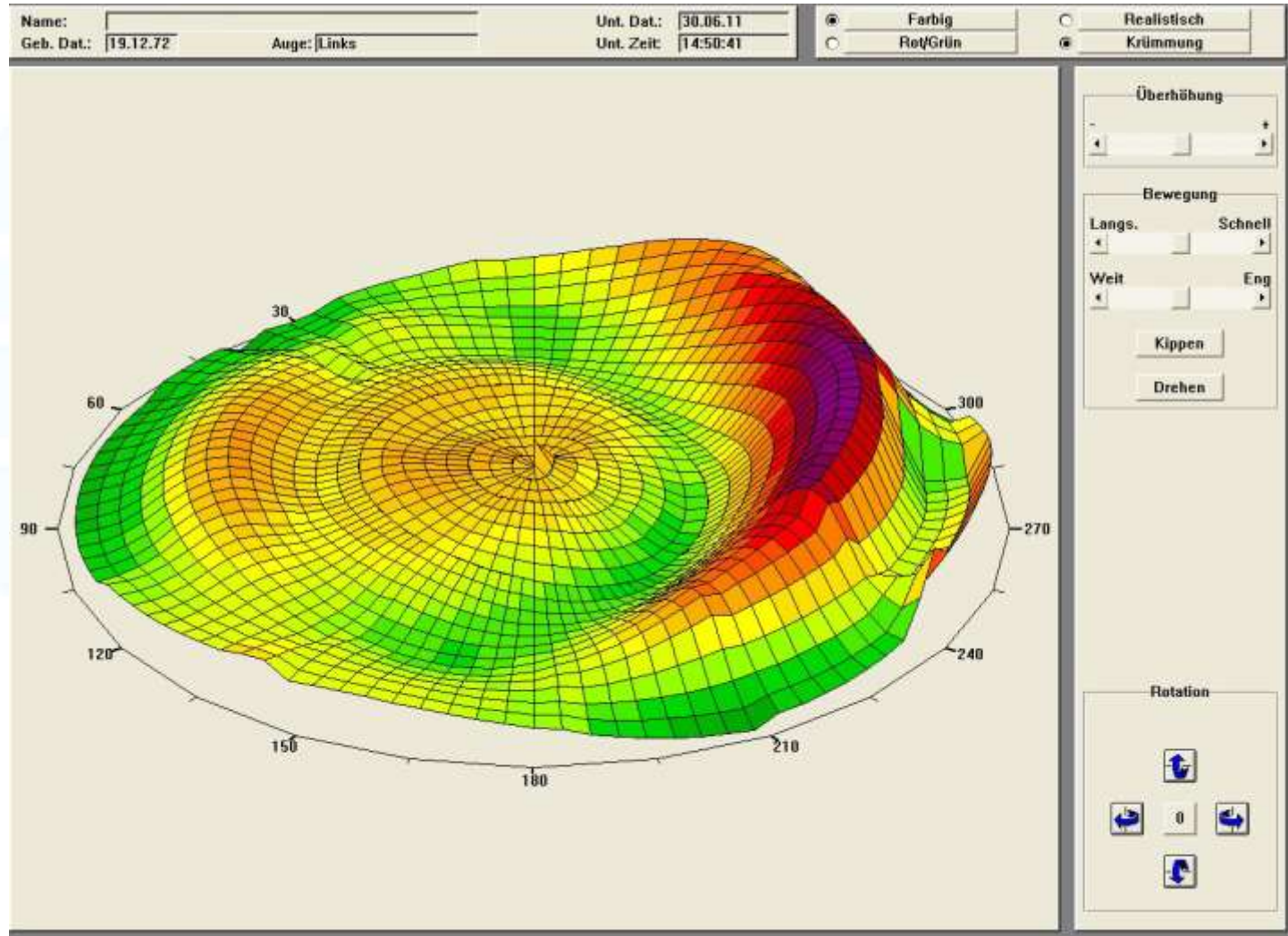


Anpass Beispiel 1

- Objektive Ergebnisse
 - Hochsitz
 - BC leicht steil um die torische Cornea zu Überbrücken
 - Inferior steht KL ab, induziert durch den Druck des Oberlides



Anpass Beispiel 1

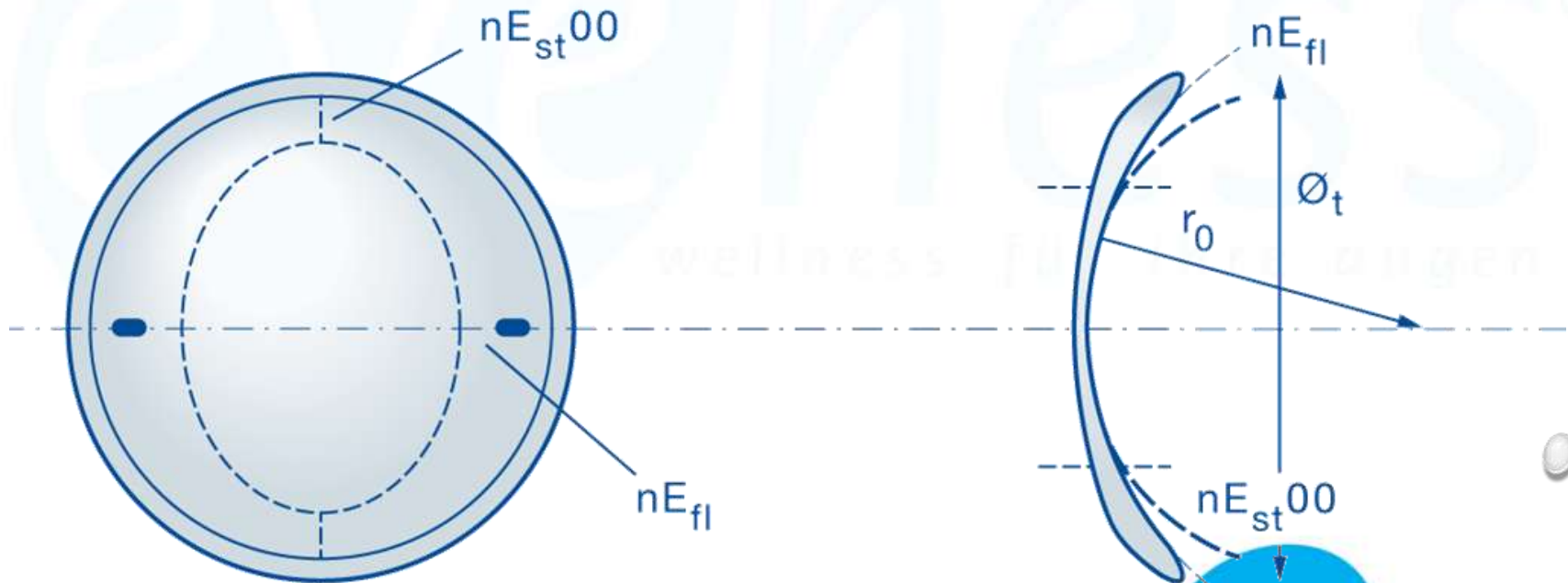


Anpass Beispiel 1

- Was würden Sie tun?
 - Rücktorisches Design?
 - kleinerer Durchmesser?
- Ja aber . . .
 - Rücktorisches Design induziert Inversen Astigmatismus
 - kleinerer Durchmesser kann zu Komforteinbussen oder höherem Verlustrisiko führen
 - Beim Sehen in der Nacht können Reflexe stören

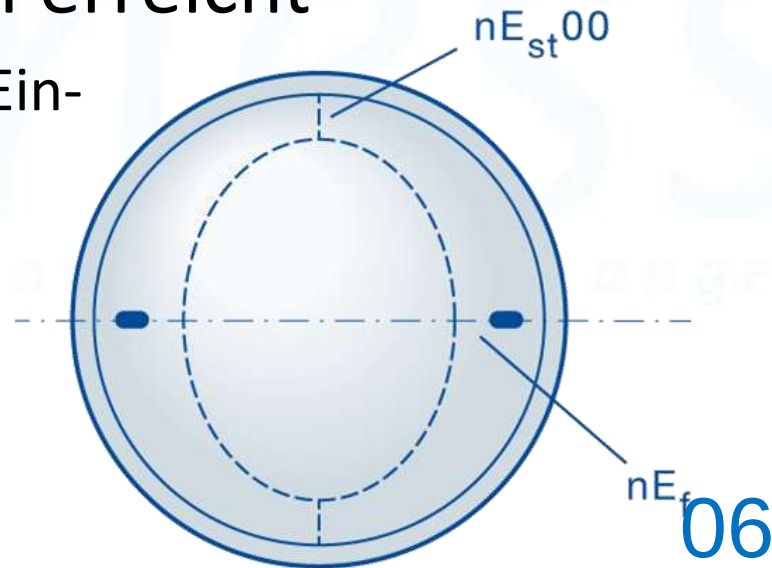
Peripher Torisches Design

- Schema eines peripher torischen Designs
 - Spärliche Optikzone vs torische Haptik



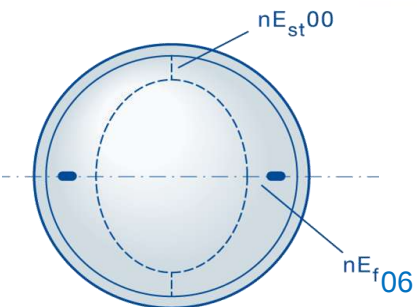
Peripher Torisches Design

- die periphere Torizität wird durch unterschiedliche Abflachungen nE in den beiden Hauptschnitten erreicht
 - steiler Meridian mit 0 nE (Einkurvig)
 - flacher Meridian mit beliebiger Excentritzität



Peripher Torisches Design

- Ausgangspunkt der Anpassung ist der **steile periphere Meridian**
- Ziel ist es, dass die periphere Kurve in die Cornea „einrastet“
- Wenn die KL hier nicht sitzt, dreht sich die Linse und rotiert um den flachen Meridian

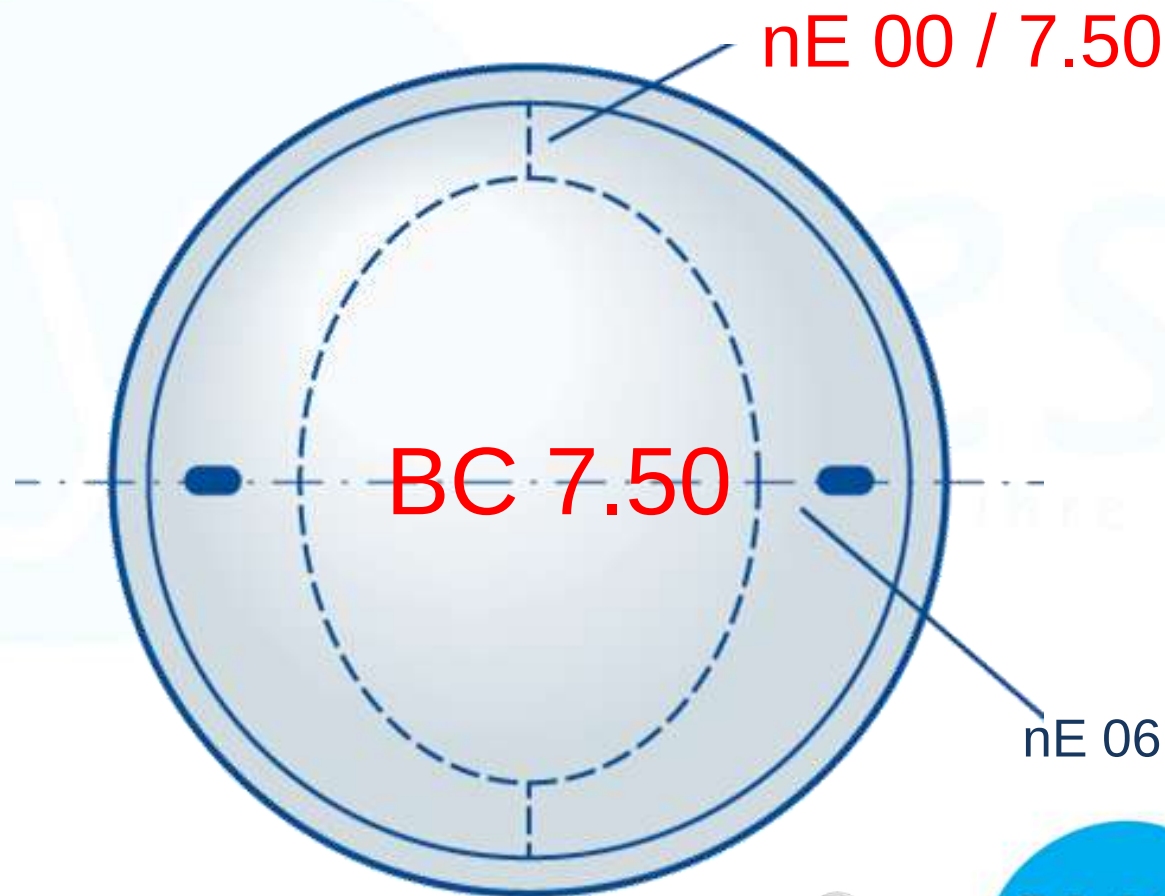


Peripher Torisches Design

- Steile Meridian K: **7.50**mm

	Zentr.	Peripherer Winkel				
	radius	10°	15°	20°	25°	30°
Radius Nas	7.67	7.68	7.69	7.71	7.80	7.90
Radius Temp	7.61	7.64	7.63	7.65	7.66	7.75
Radius Inf	7.46	7.52	7.49	7.42	7.38	7.39
Radius Sup	7.48	7.51	7.50	7.49	7.50	7.59
Mittelwert	7.55	7.59	7.58	7.57	7.59	7.66

Peripher Torisches Design



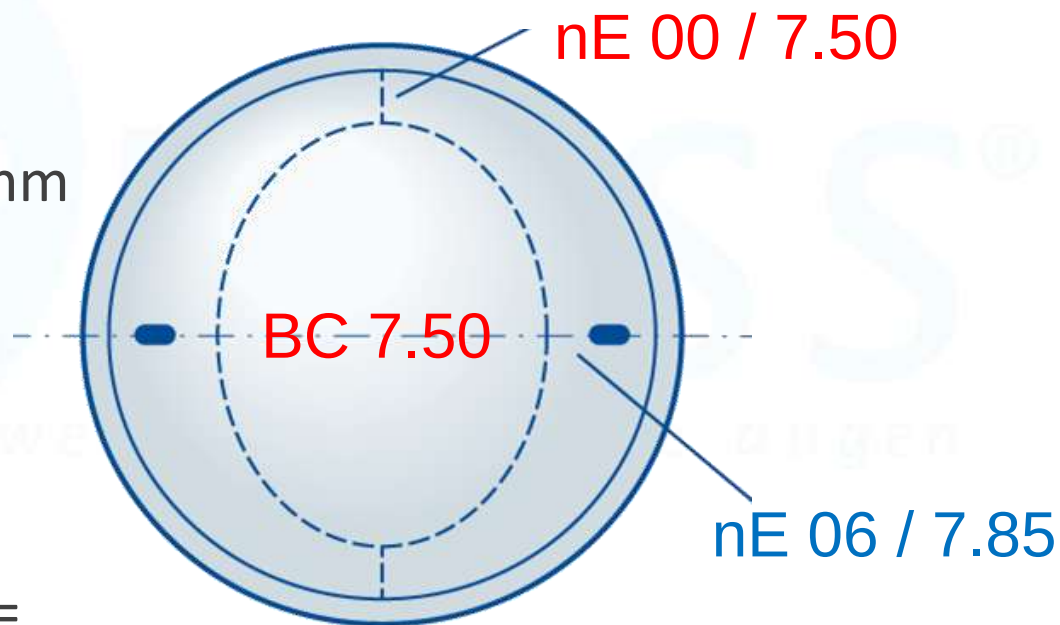
Peripher Torisches Design

- Flacher Meridian K: 7.85mm

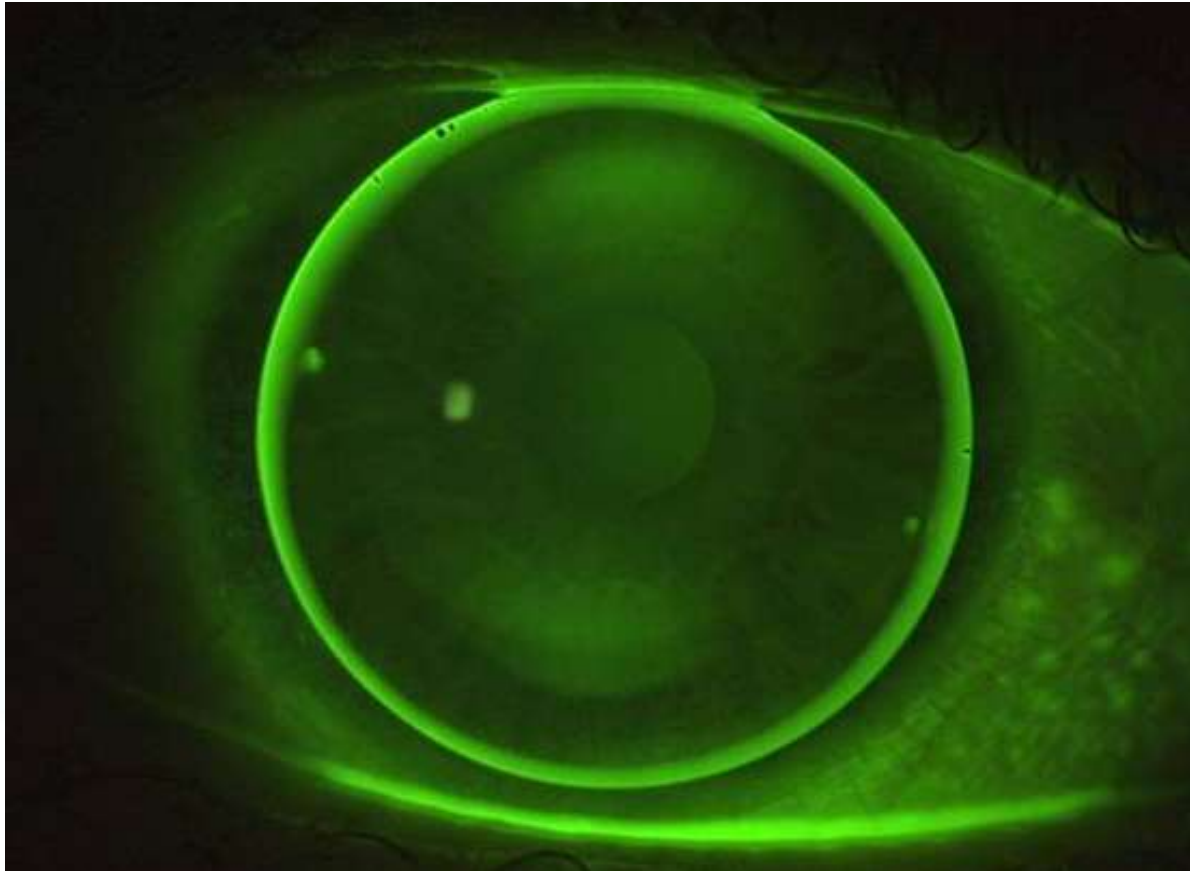
	Zentr.	Peripherer Winkel				
	radius	10°	15°	20°	25°	30°
Radius Nas	7.67	7.68	7.69	7.71	7.80	7.90
Radius Temp	7.61	7.64	7.63	7.65	7.66	7.75
Radius Inf	7.46	7.52	7.49	7.42	7.38	7.39
Radius Sup	7.48	7.51	7.50	7.49	7.50	7.59
Mittelwert	7.55	7.59	7.58	7.57	7.59	7.66

Peripher Torisches Design

- Faustregel für die nE Kalkulation
 - Zentralradius = 7.50mm
 - Peripherer Radius = 7.85mm
 - Differenz der beiden Werte = 0.35mm
 - Wurzel von 0.35mm = nE 0.60



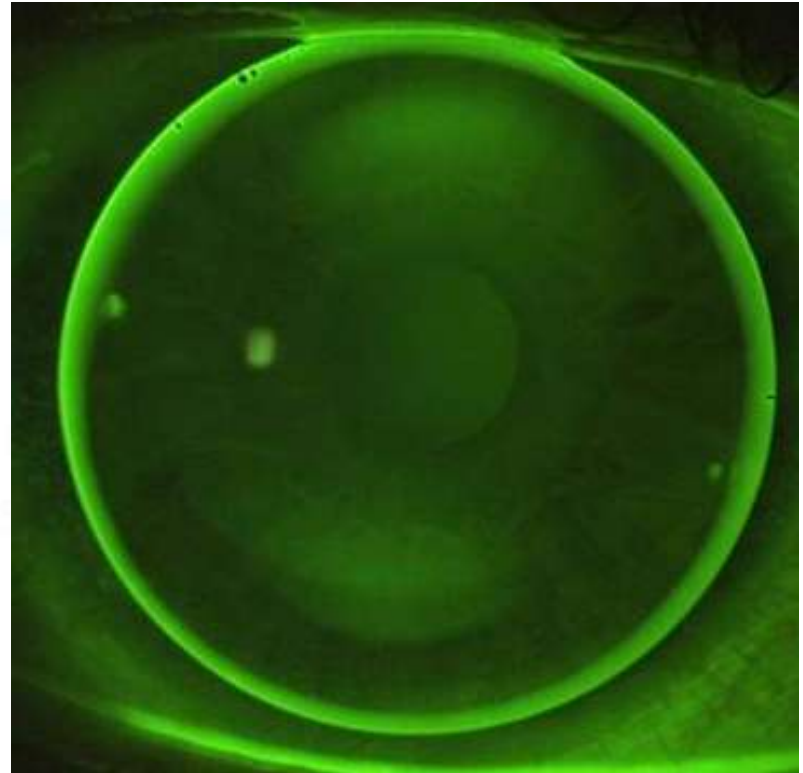
Peripher Torisches Design



Falco FSA 06/00 BC 7.50 Diameter 9.80

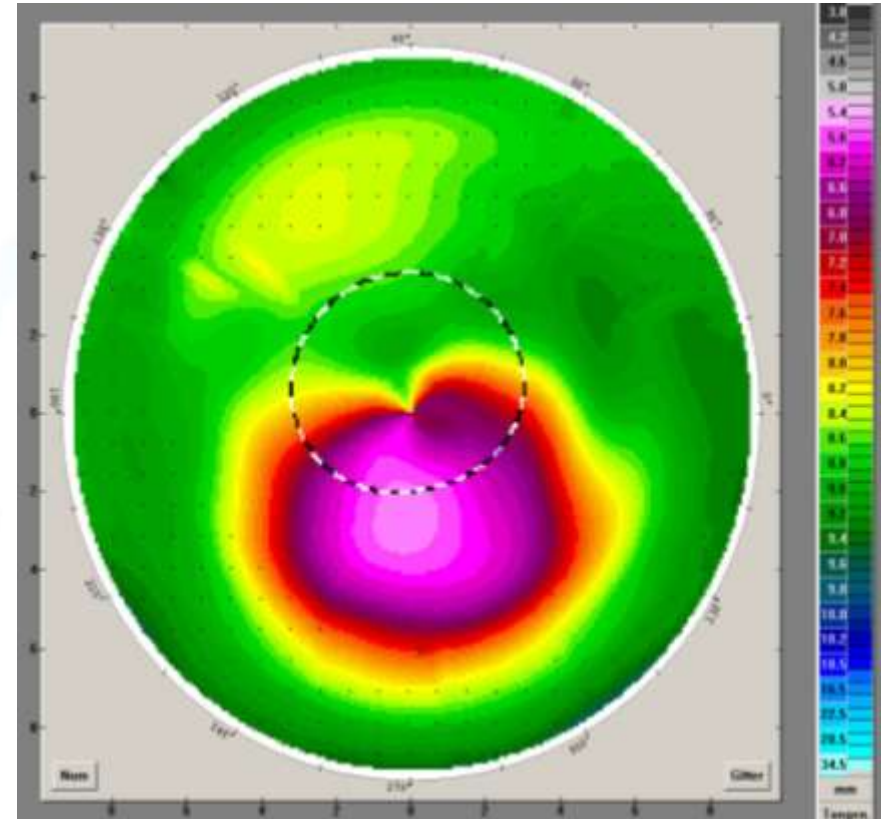
Peripher Torisches Design

- Perfekte Zentrierung mit hohem Komfort
- Fluorescein Bild:
typisches Pooling in der vertikalen Mid-Peripherie und gleichzeitig paralleler Lauf im flachen Meridian



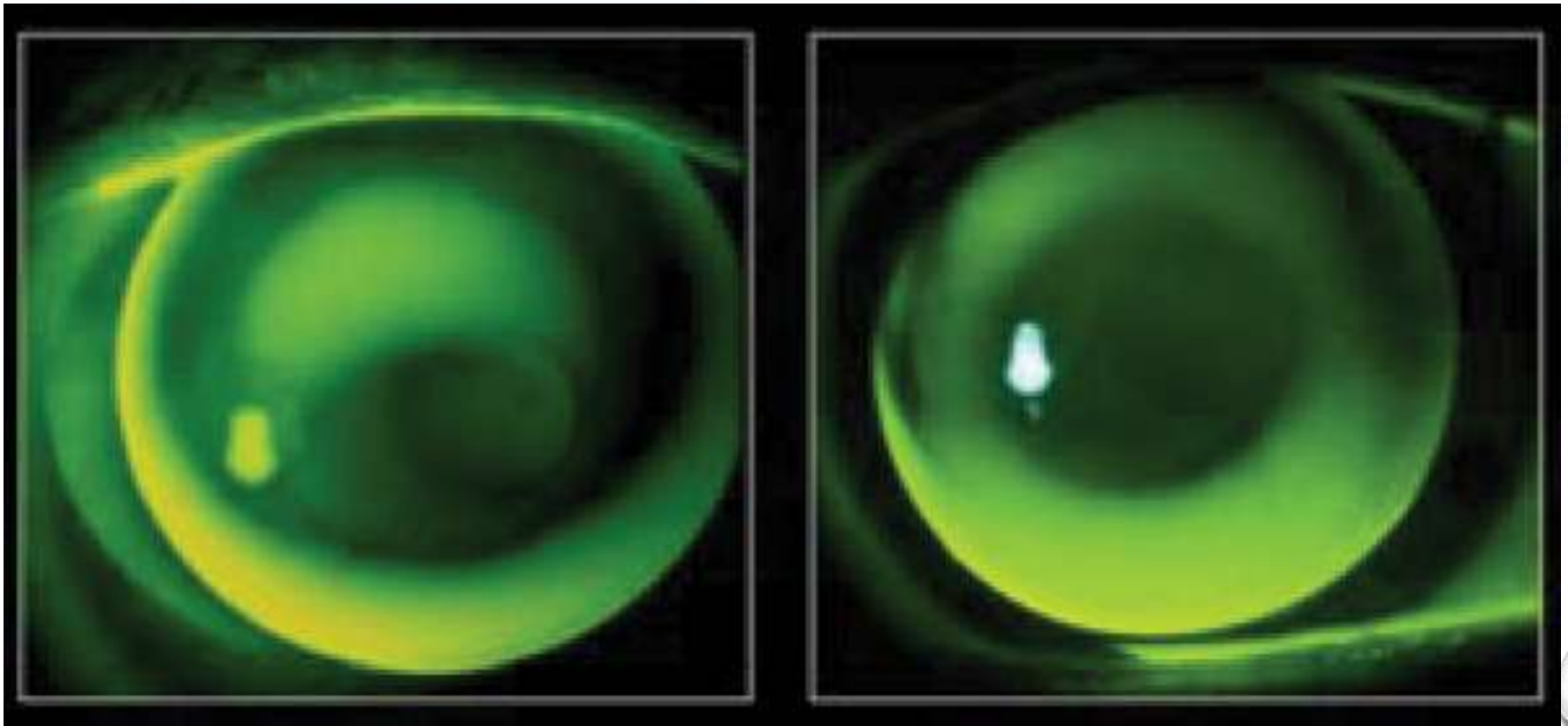
Quadranten Spezifisch

- Anwendung dieser Strategie der peripheren Anpassung ist gerade bei irregulärer Cornea super
- Zentralradius spielt hier überhaupt keine Rolle mehr
 - die Anpassung kann nur über die einigermaßen regelrechte Peripherie gelingen



Quadranten Spezifisch

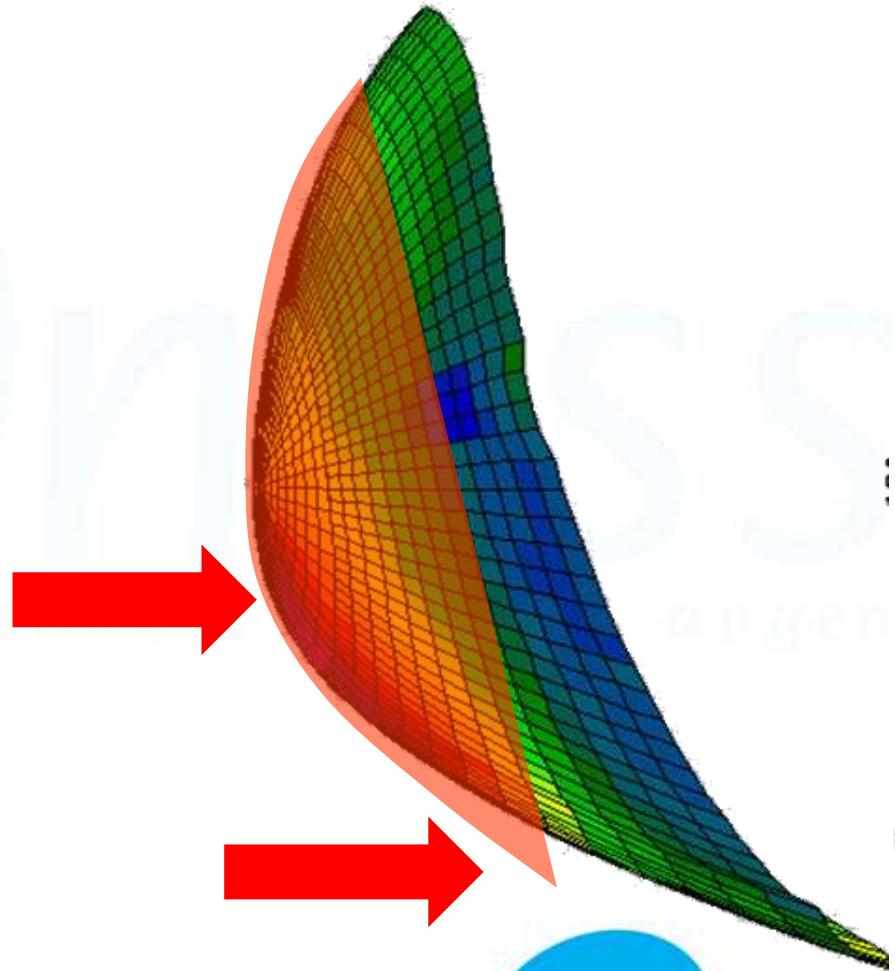
- Klassische 3-Punkte Anpassung



courtesy of Pat Caroline

Quadranten Spezifisch

- Klassische 3-Punkte Anpassung

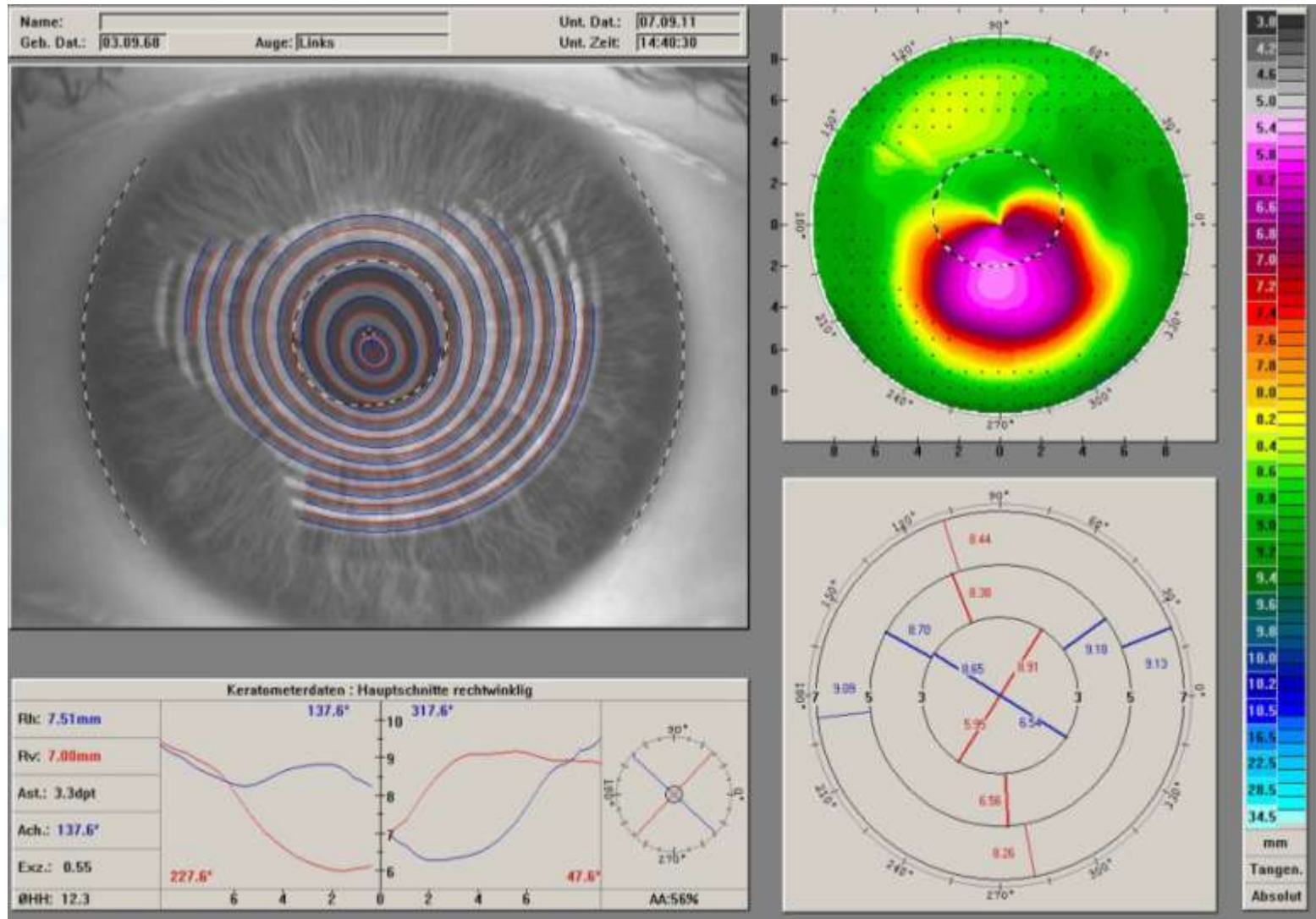


courtesy of Pat Caroline

Quadranten Spezifisch

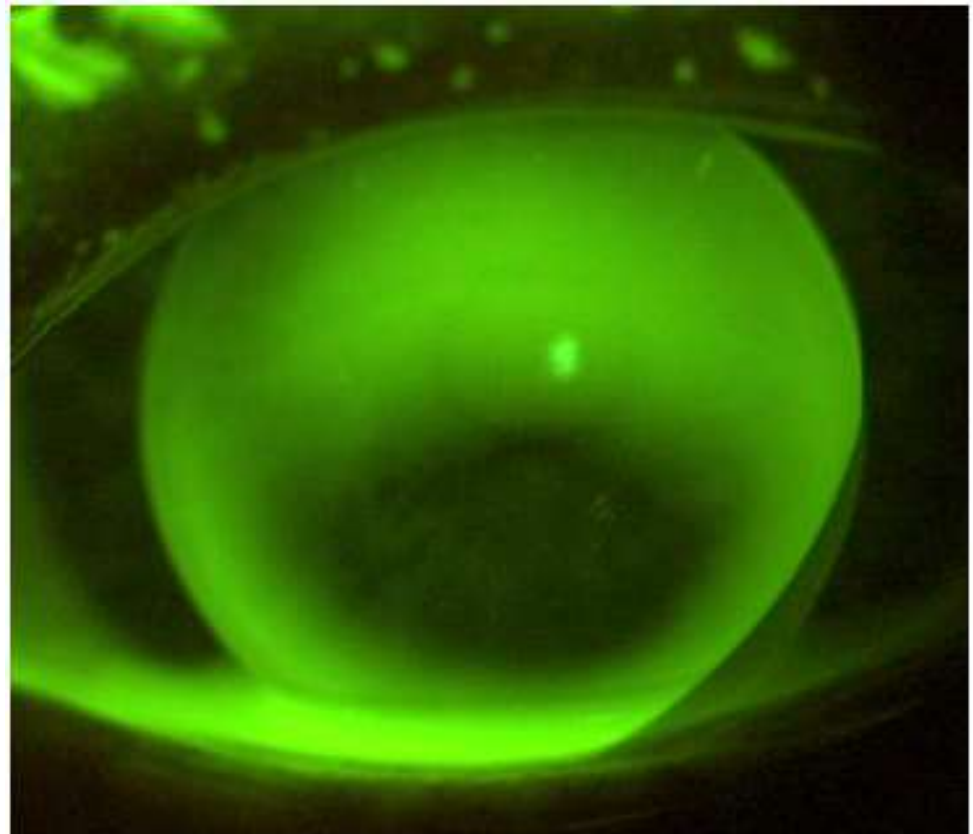
- Klassische 3-Punkte Anpassung führt zu zentraler Narbenbildung
 - CLEK Study 1994 - 2002 (1'209 Px)
 - 32% of flat fitted Px by eight years vs. 14% steep fitted
 - Korb et al, 1982 (7 Px)
 - 57% flat vs. 0% steep after 12 month
 - Maguen et al, 1983
 - 25% flat by 3 years had “significant staining”

Quadranten Spezifisch



Quadranten Spezifisch

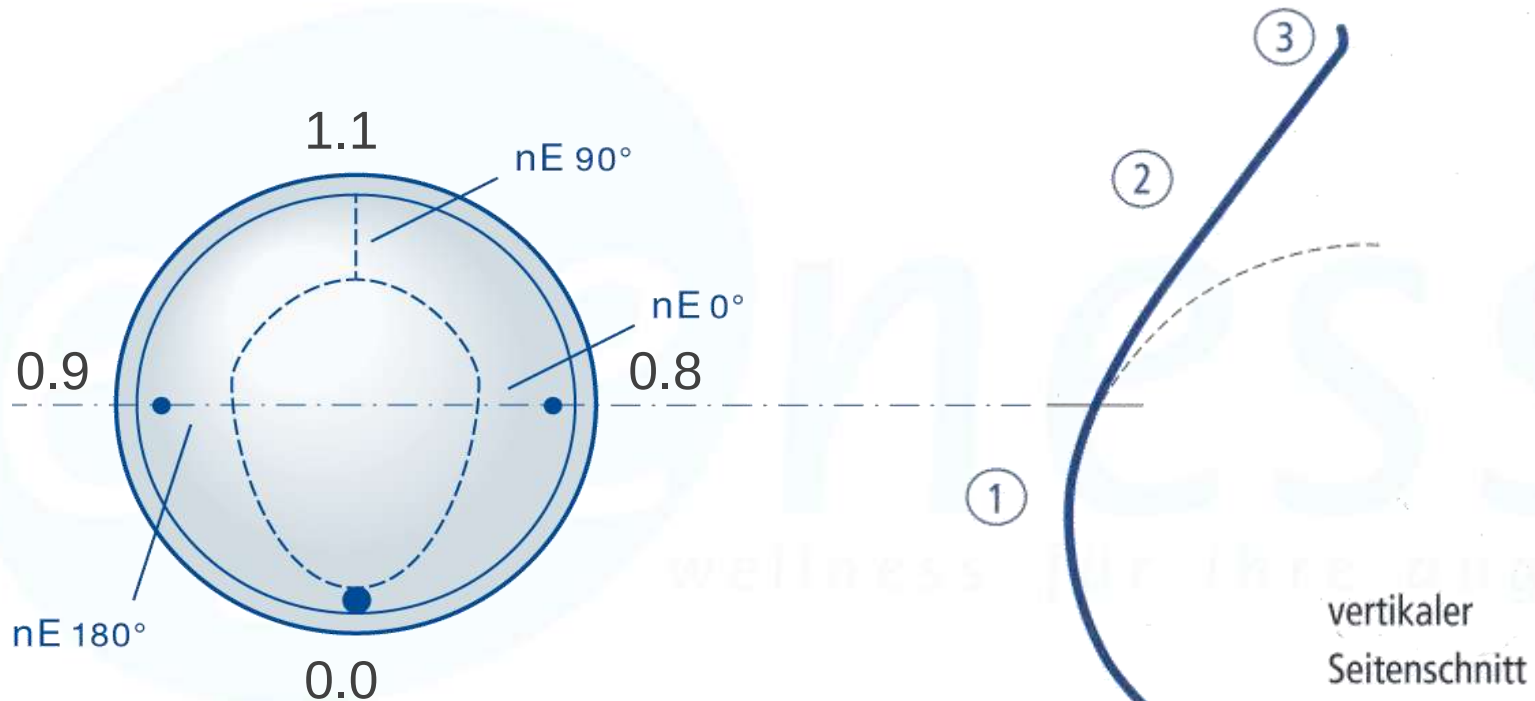
- Case Report, CB, age 43, caucasian female
 - asphärisches
 - symmetric Design
 - Durchmesser 9.30



Quadranten Spezifisch

- Die Idee ist, die Linse in jedem Quadranten so gut wie möglich an die Cornea anzupassen
- Druckminderung auf der Spitze der Ektasie
- Die Anpassung der Peripherie ist wichtiger als die zentralen K-Werte
- Die Kontaktlinse „klickt“ in die periphere Geometrie ein

Quadranten Spezifisch



Sphärische Optik vs
quadranten spezifische
Peripherie

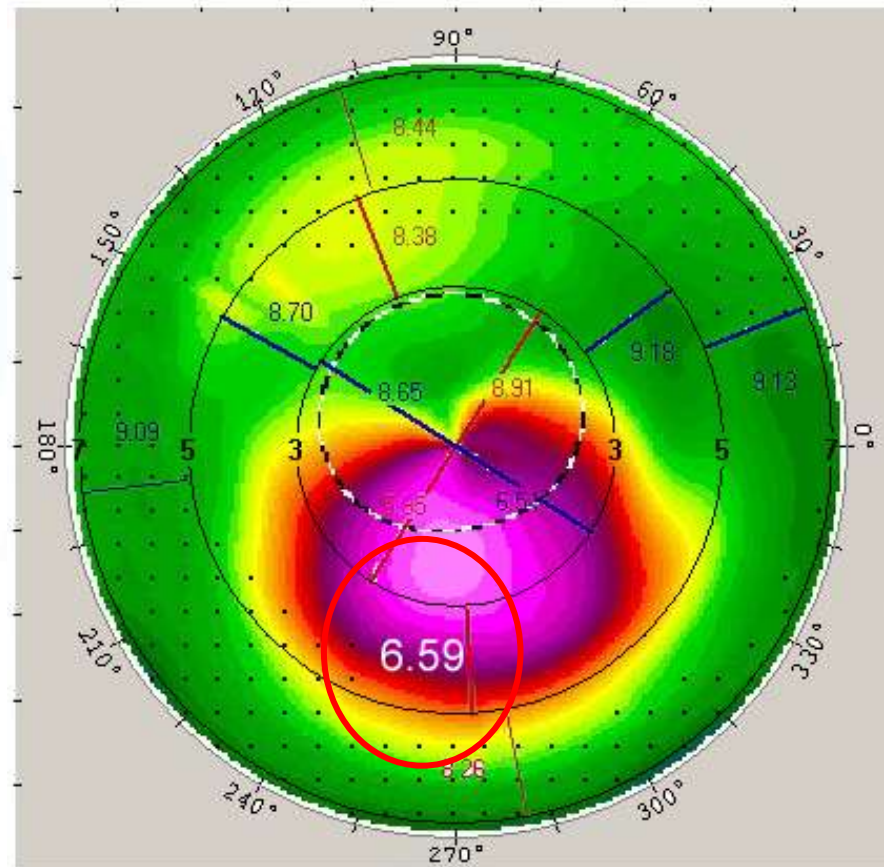
cross section

Quadranten Spezifisch

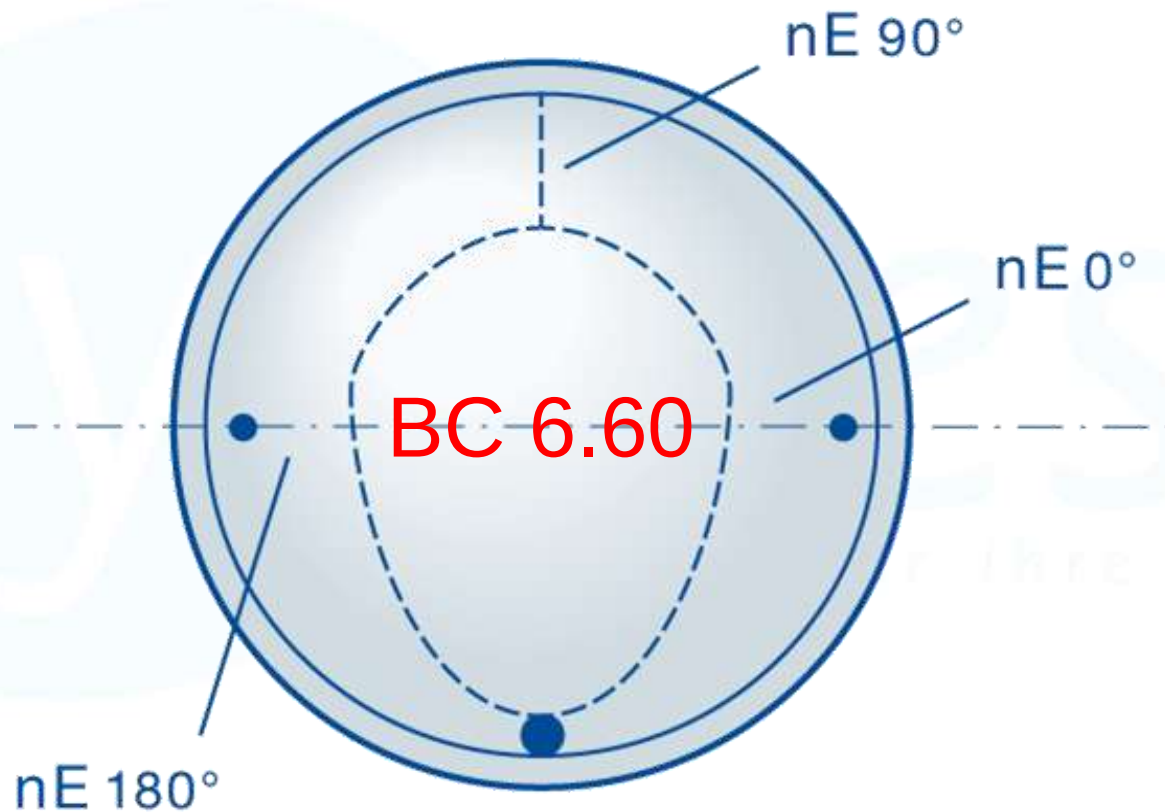
- Ausgangspunkt der Anpassung ist der **steilste periphere Meridian**
- Ziel ist es, dass die periphere Kurve in die Cornea „einrastet“
- Identisches Konzept wie beim peripher torischen Design

Quadranten Spezifisch

- Steile Meridian K:
6.60mm



Quadranten Spezifisch

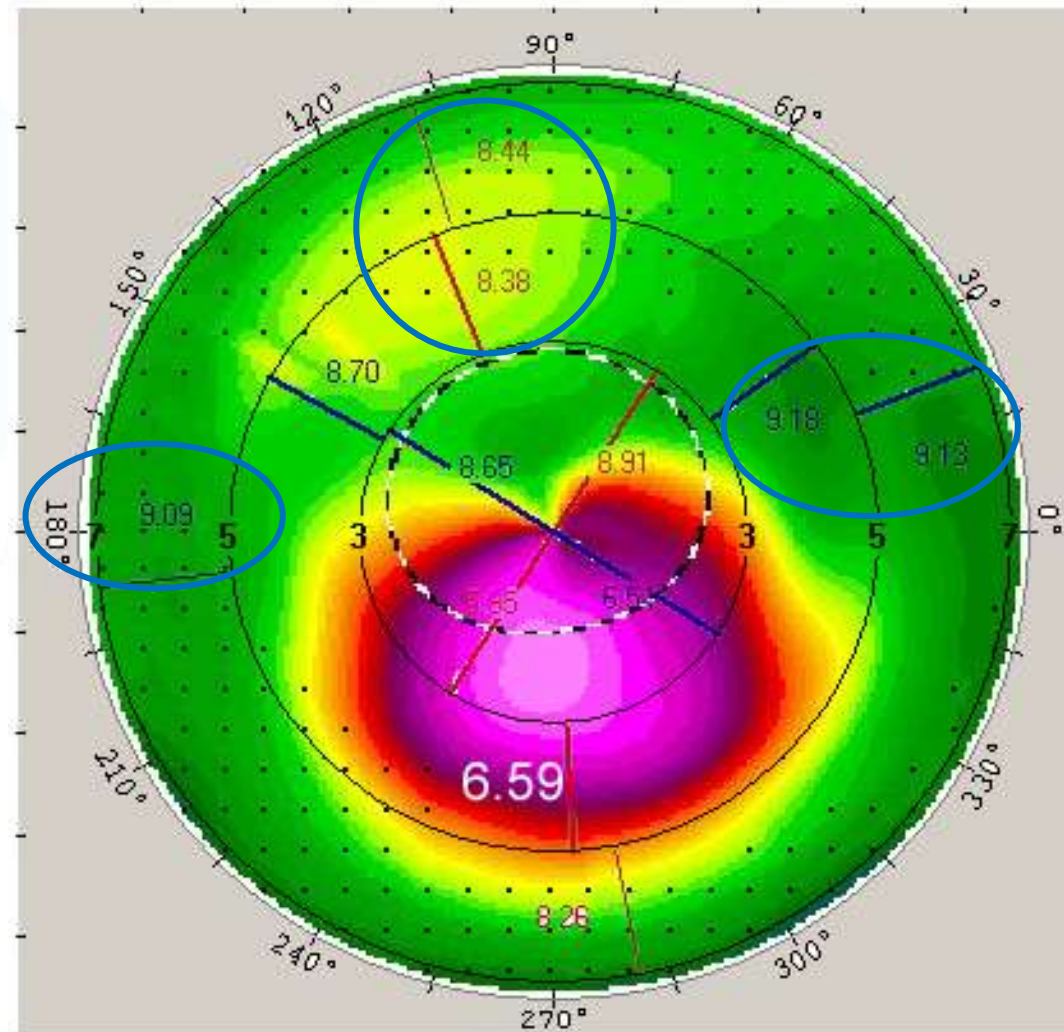


nE 00 / 6.60mm

Quadranten Spezifisch

- Radian in jedem Quadrant:

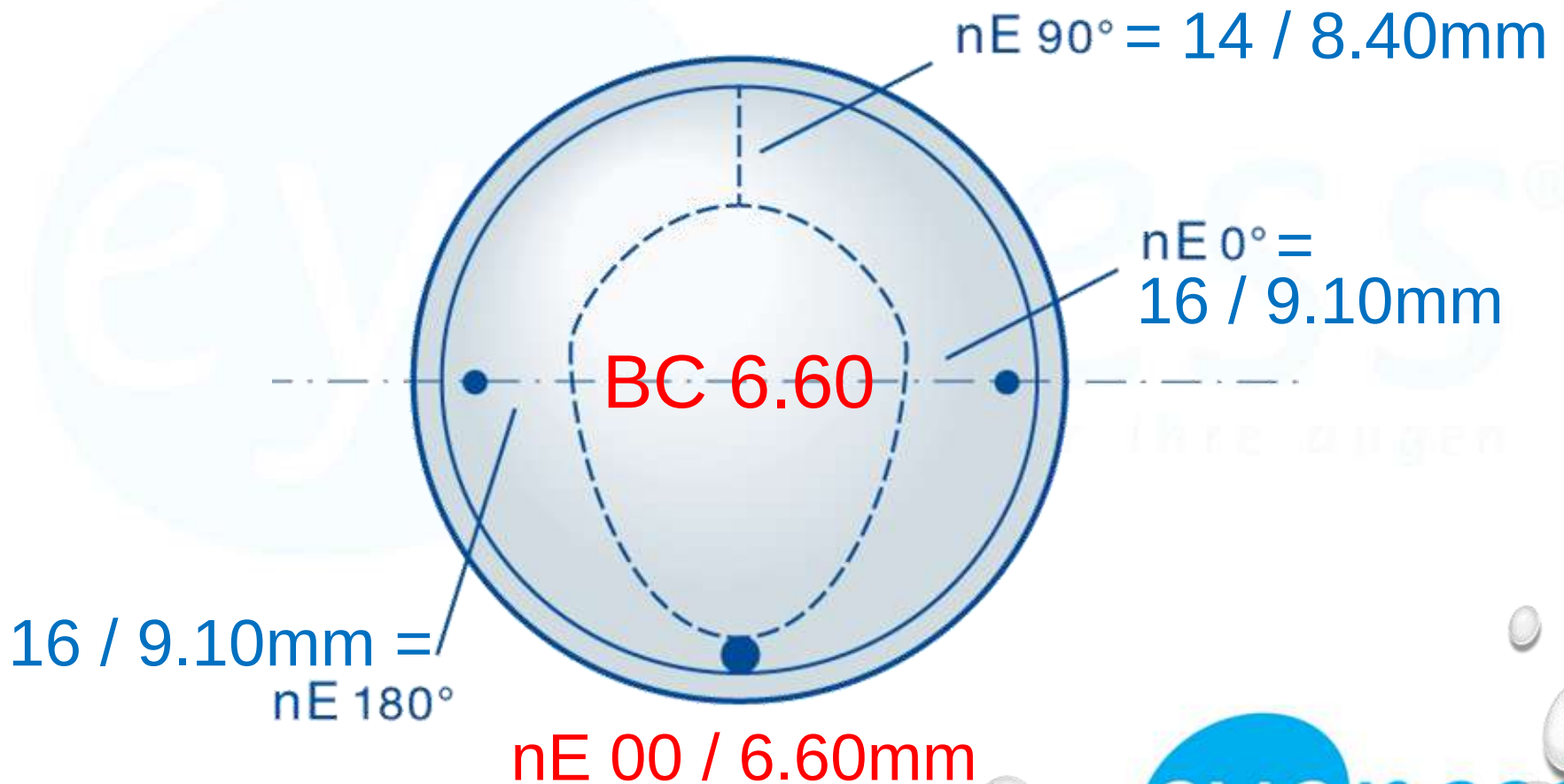
- 0° 9.10mm
- 180° 9.10mm
- 90° 8.40mm



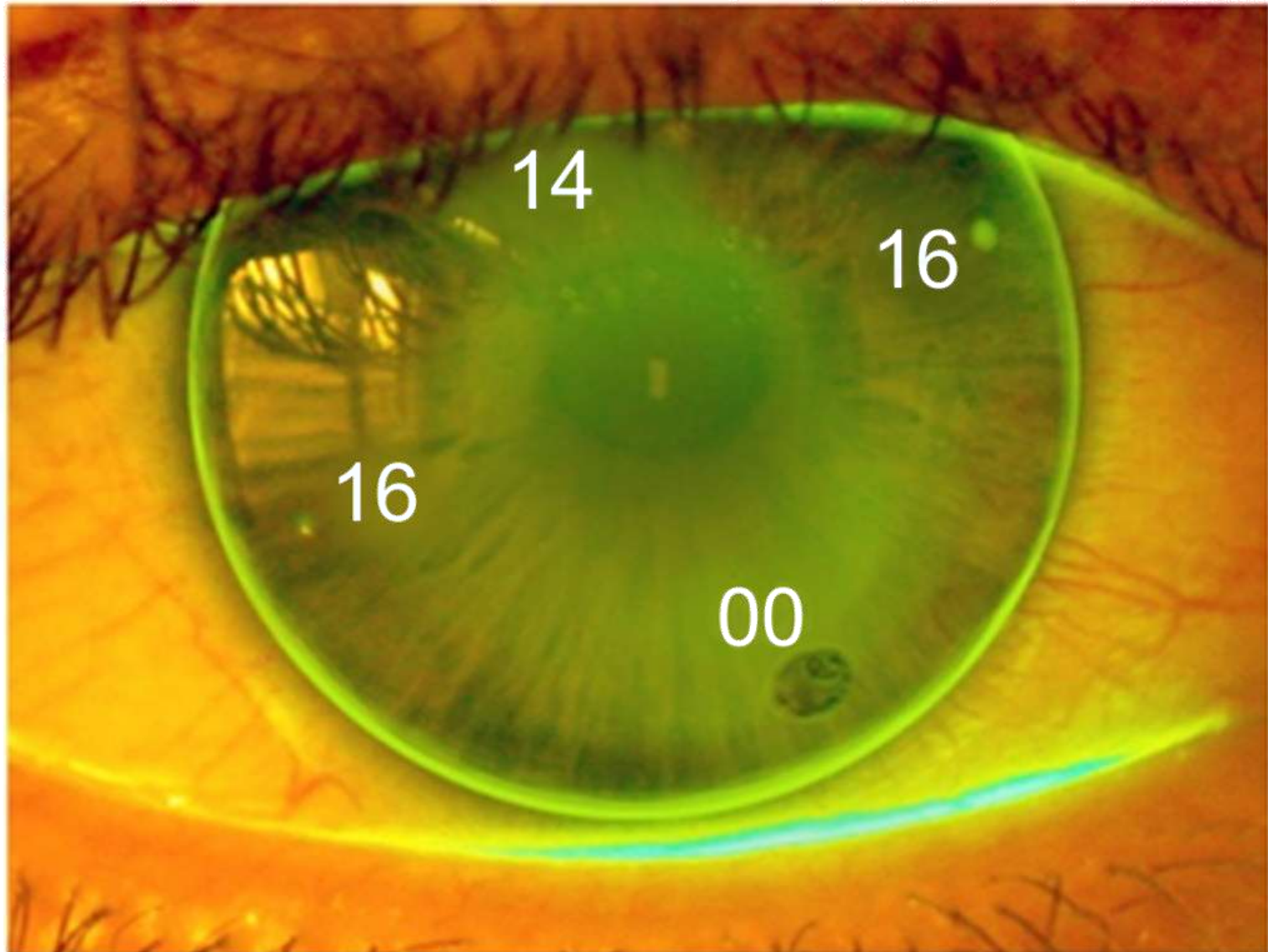
Quadranten Spezifisch

- Faustregel für die nE Kalkulation
 - 0° und 180° = Wurzel von 2.50mm Differenz = nE 1.60 (6.60mm vs 9.10mm)
 - 90° = Wurzel von 1.80mm Differenz = nE 1.40 (6.60mm vs 8.40mm)

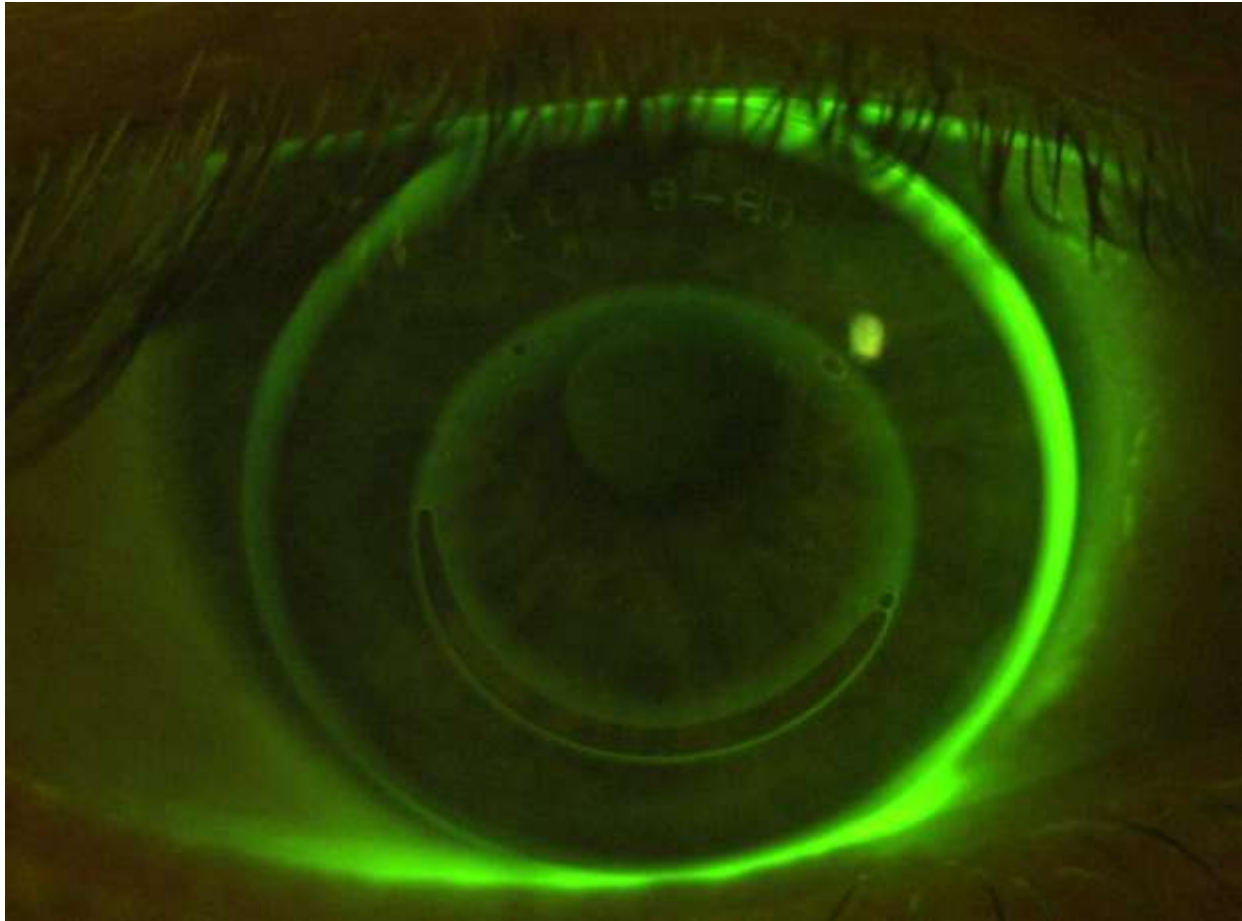
Quadranten Spezifisch



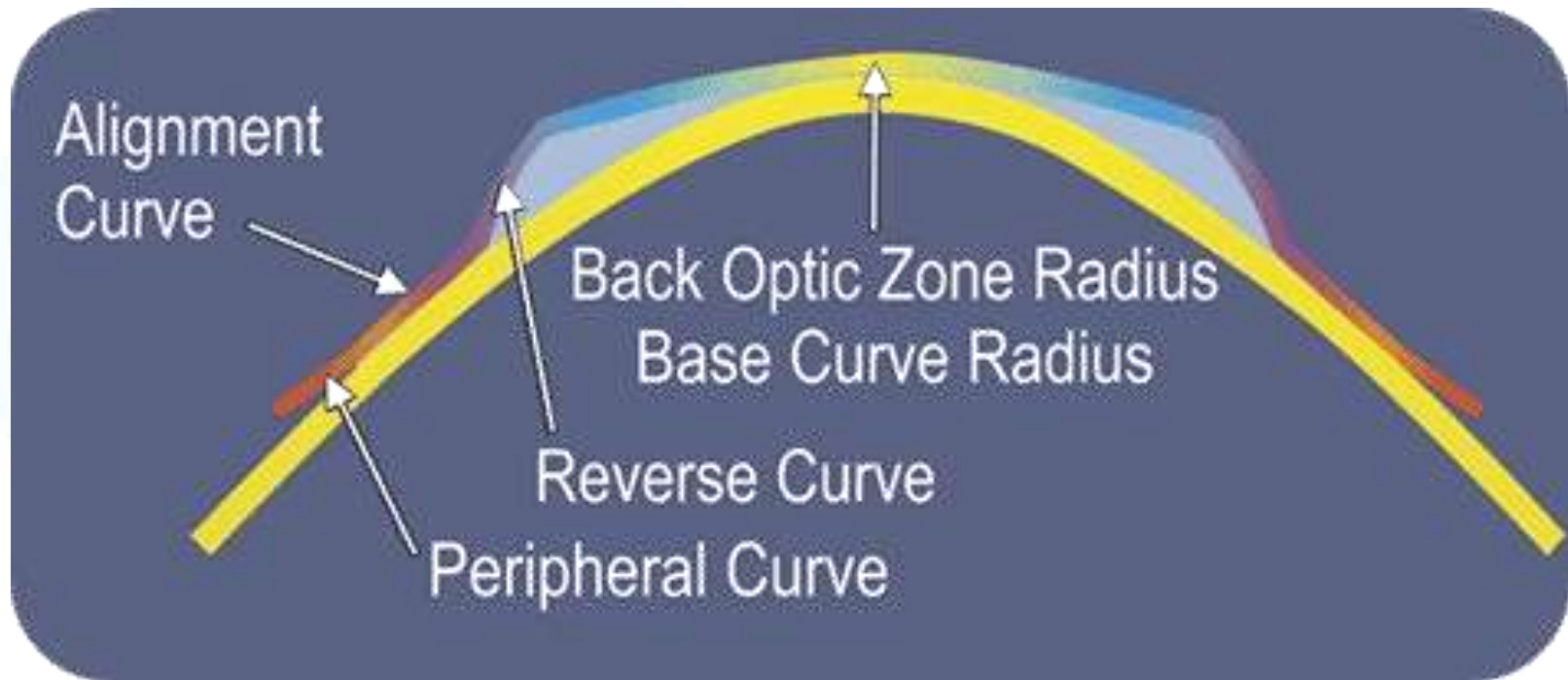
Quadranten Spezifisch



Orthokeratologie



Orthokeratologie



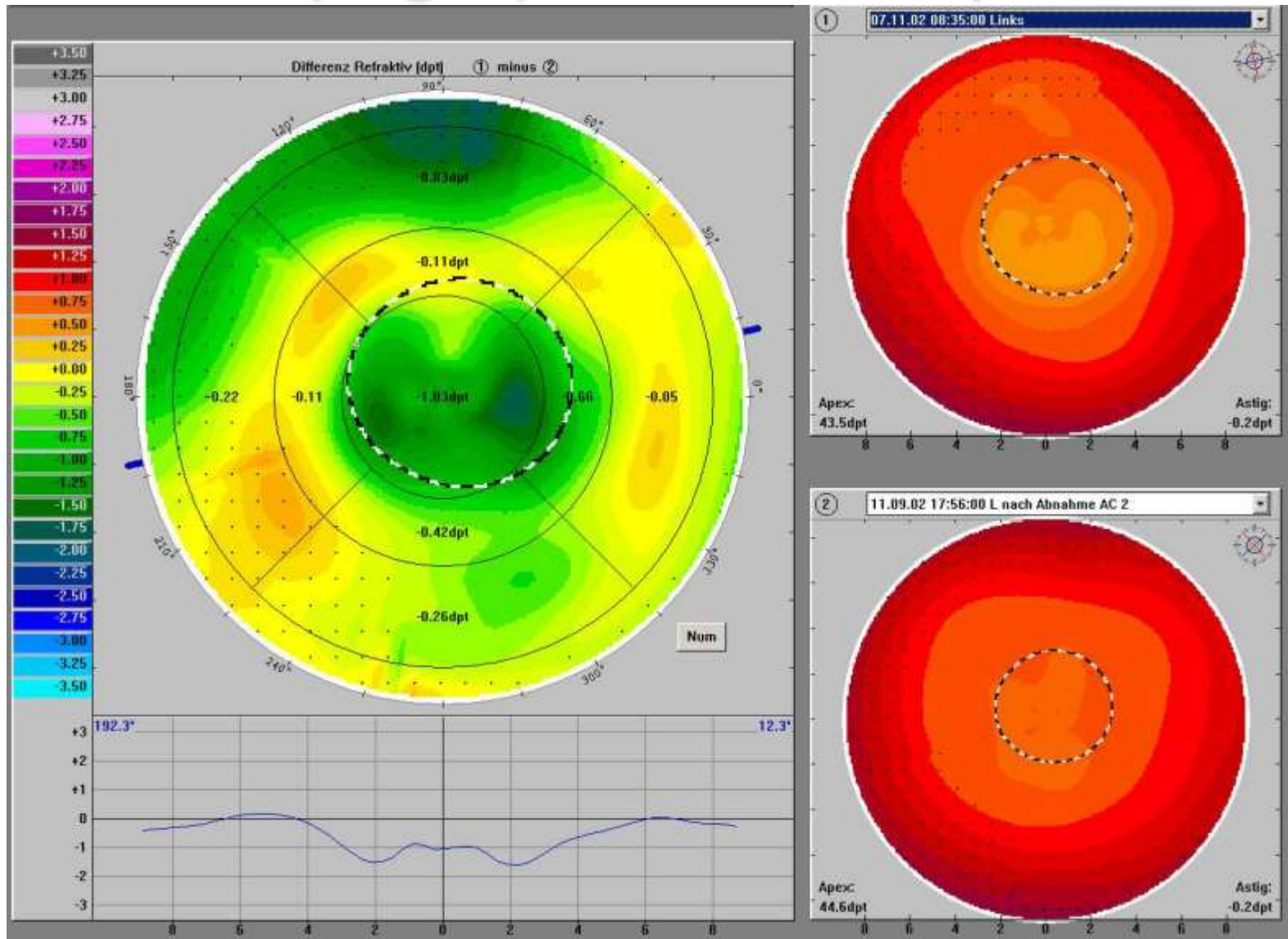
Topographische Analyse

- Fluorescein ist zur Beurteilung der Anpassung von Orthokeratologie nicht geeignet
 - NaFl wird erst ab einer Dicke von $20\mu\text{m}$ sichtbar (Young 1989)
 - Wir arbeiten hier aber oft mit Veränderungen im $5\text{-}10\mu\text{m}$ Bereich
- Problem Management
 - Topographie ist die einzige Möglichkeit zu sehen, was die KL in der Nacht unter dem geschlossenen Auge geleistet hat

Topographische Analyse

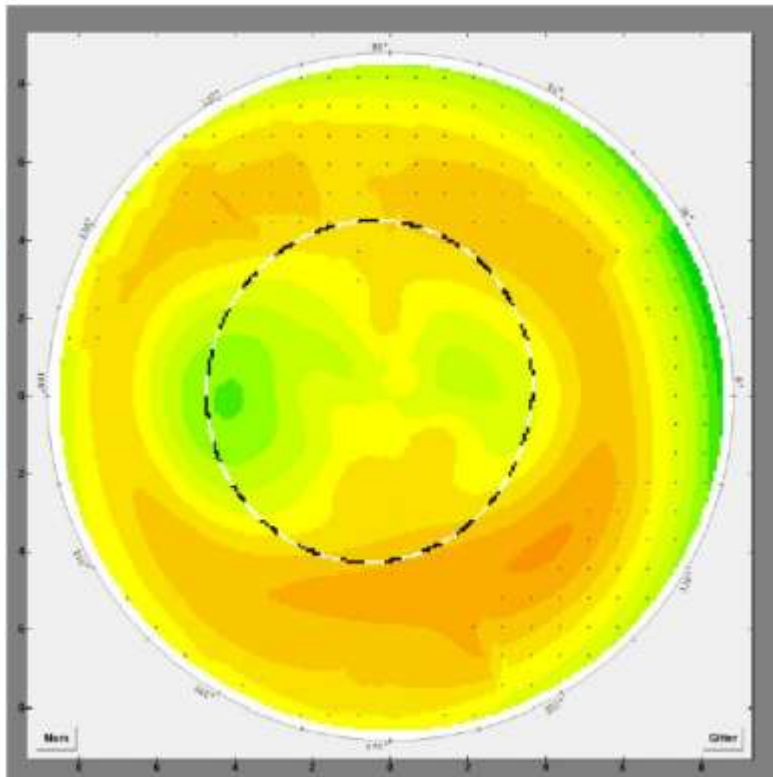
- Es werden sagittal, tangential und refractive power **Differenz (subtraktive) Karten** verwendet
 - Sagittal zeigt die objective Rx Veränderung
 - Tangential gibt Aufschluss über die Zentrierung
 - Refraktiv zeigt die objective Rx und Treatment-Zone Veränderung

Topographische Analyse

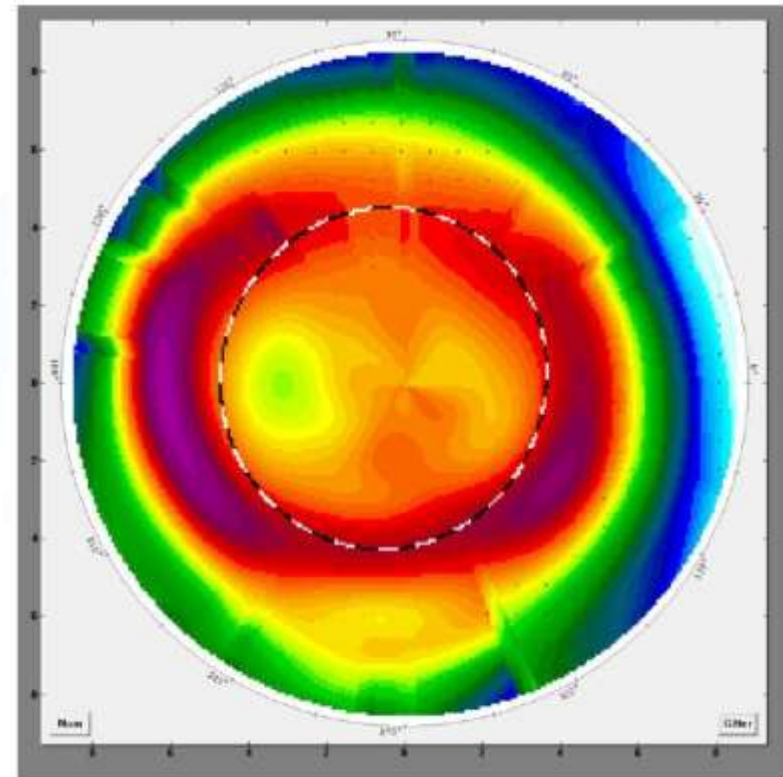


Topographische Analyse

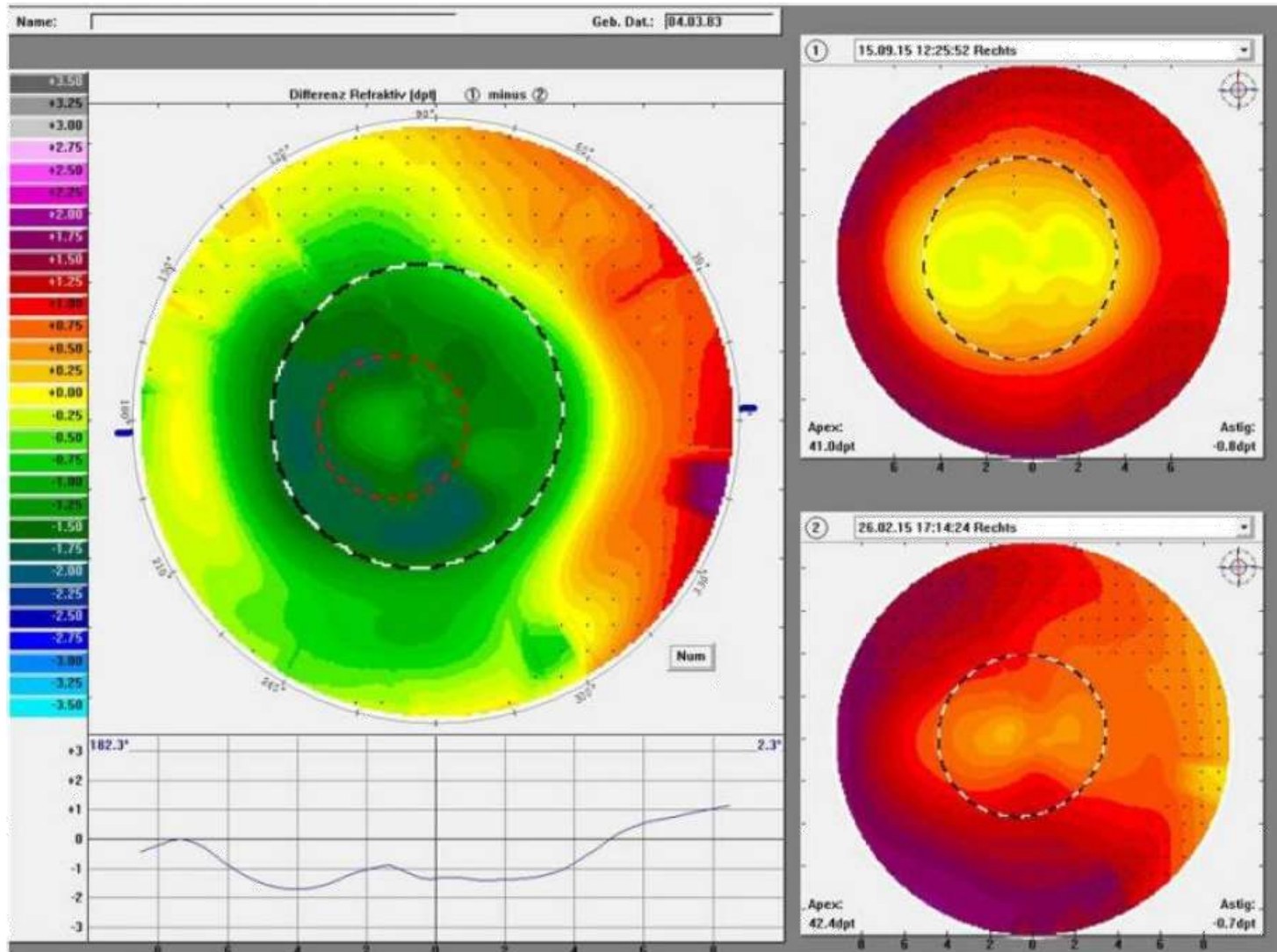
sagittal mapping



tangential mapping



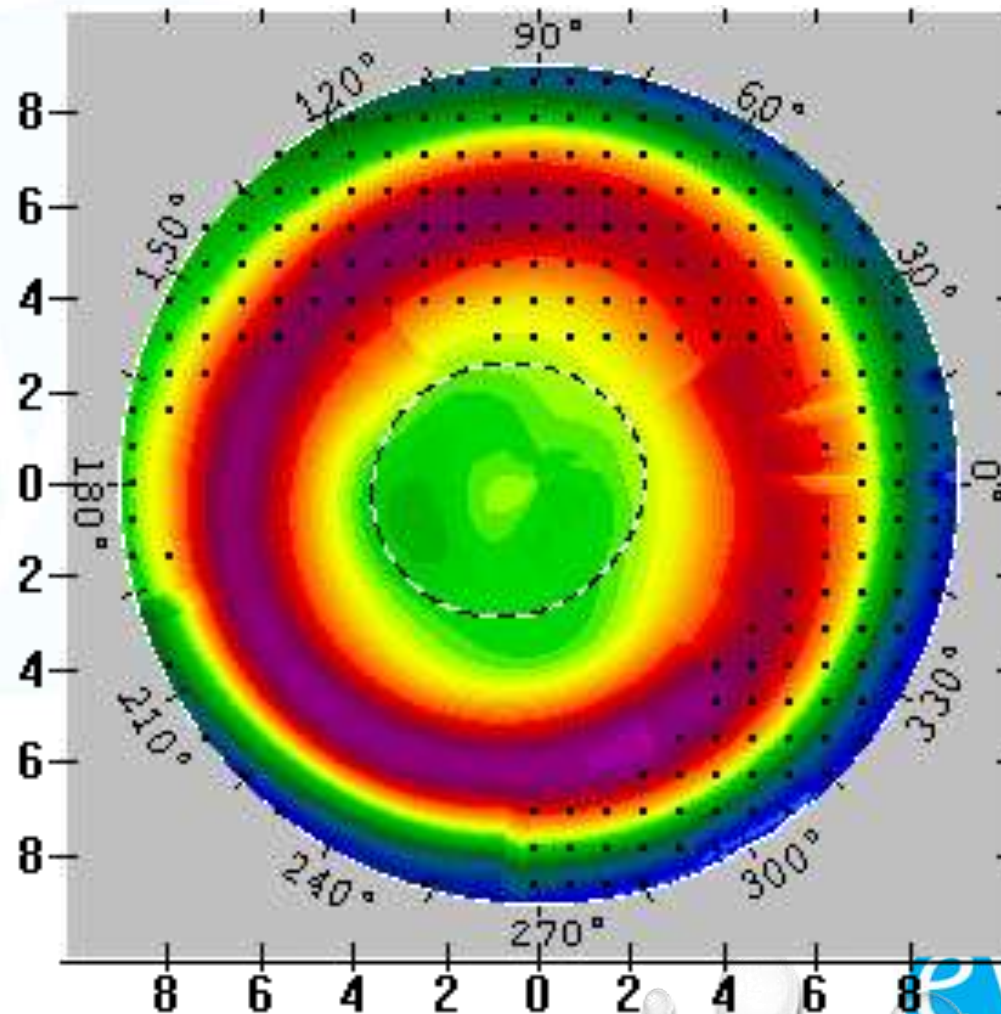
Topographische Analyse



Target: “Bulls Eye”

- Das **EINZIGE** gültige und akzeptable Ergebnis
 - Maximale Rx-Veränderung bei höchster physiologischer Verträglichkeit
- Merkmal:
 - Ein gut zentrierter Bereich der Cornea-Absenkung (Behandlungszone)
 - Ein geschlossener Kreis einer mittel-peripherer Versteilung
 - Geringe oder keine periphere Corneaveränderung

Target: "Bulls Eye"

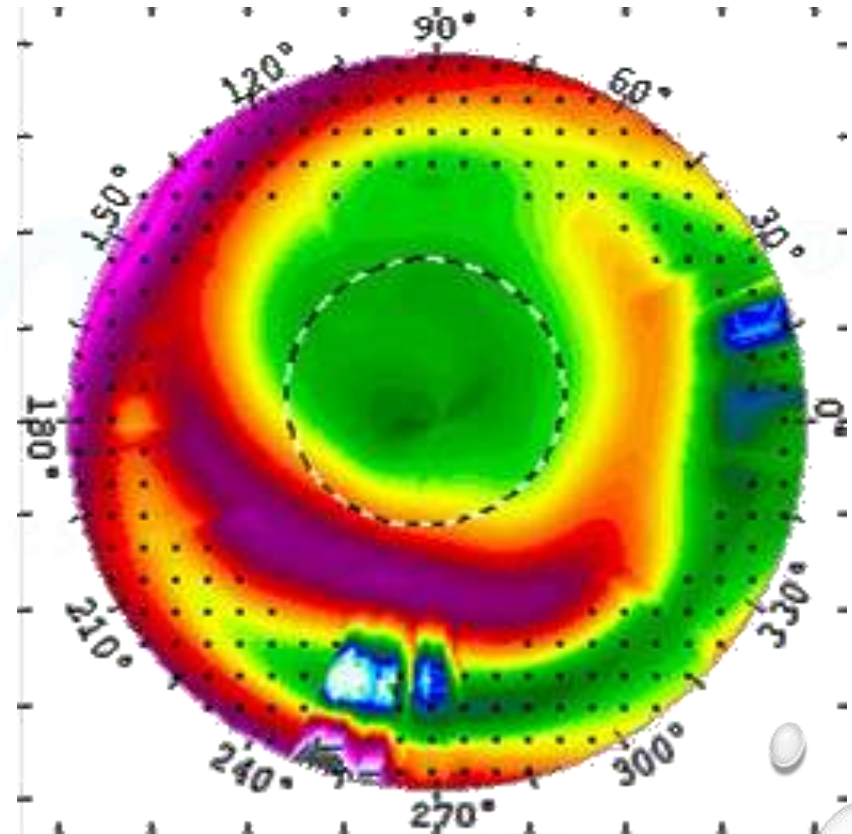


Problemkinder



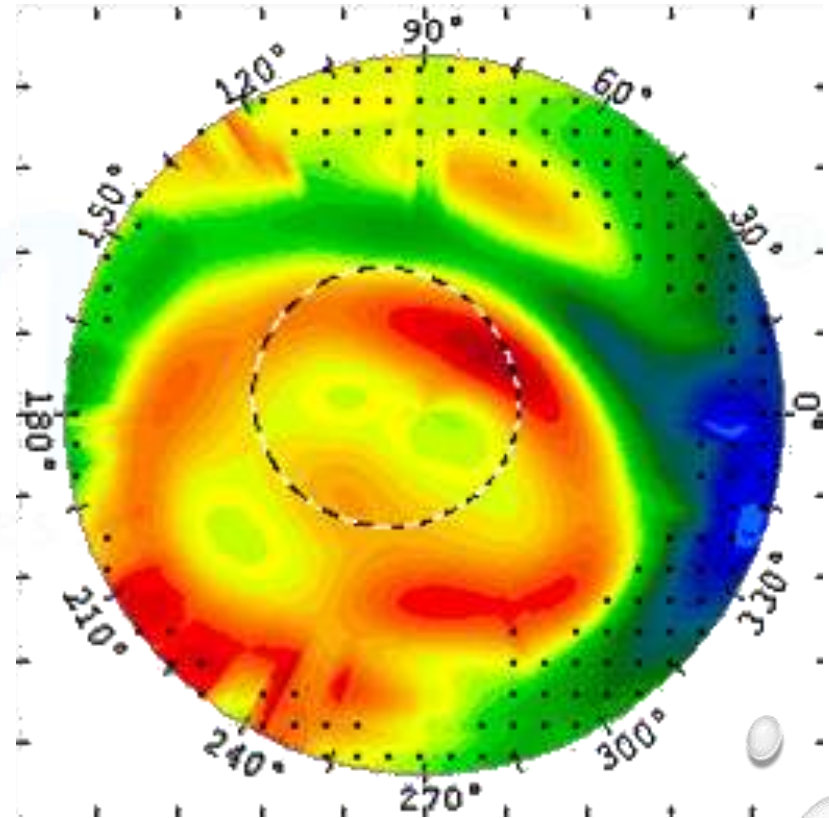
Topographische Analyse

- “Smiley Face” :
Hochsitz während der
Nacht
 - Zu flache Peripherie
 - Scheiteltiefe zu flach



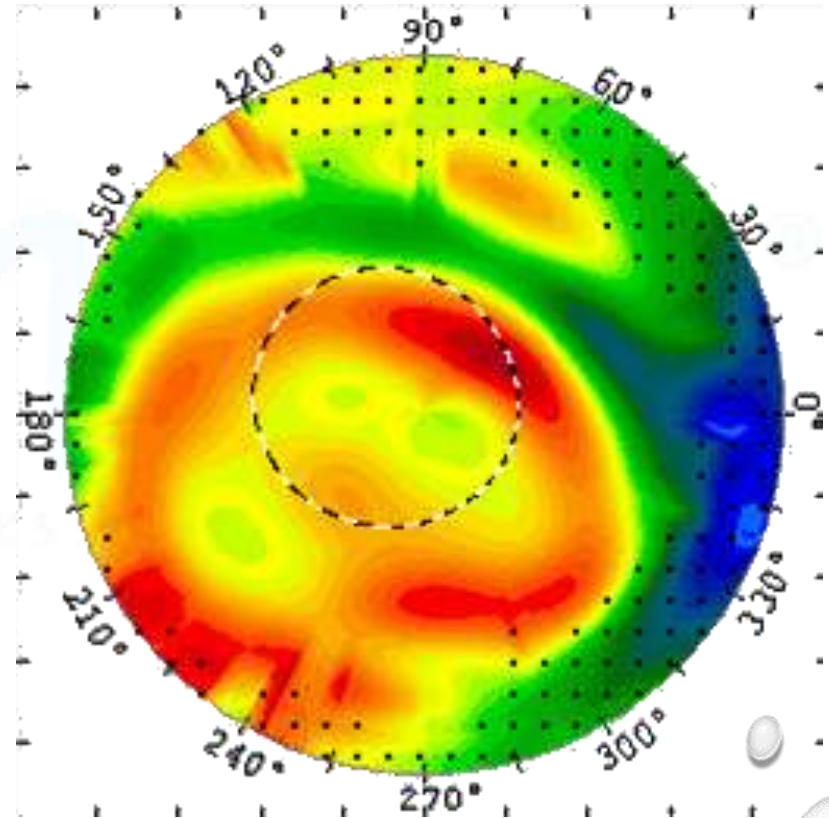
Problemkinder

- “Frowny Face” :
Tiefsitz während der Nacht
 - Zu steile Peripherie
 - Scheiteltiefe zu tief



Problemkinder

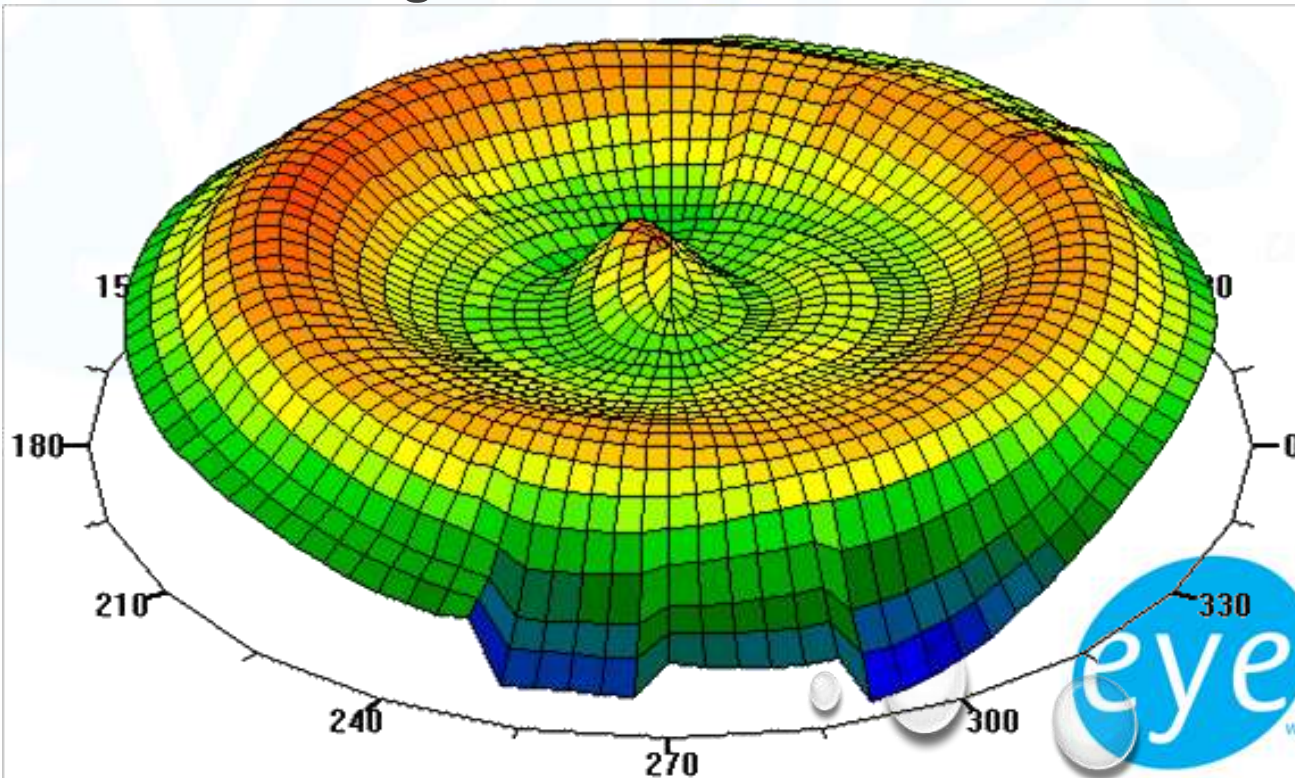
- “Frowny Face” :
Tiefsitz während der Nacht
 - Zu steile Peripherie
 - Scheiteltiefe zu tief



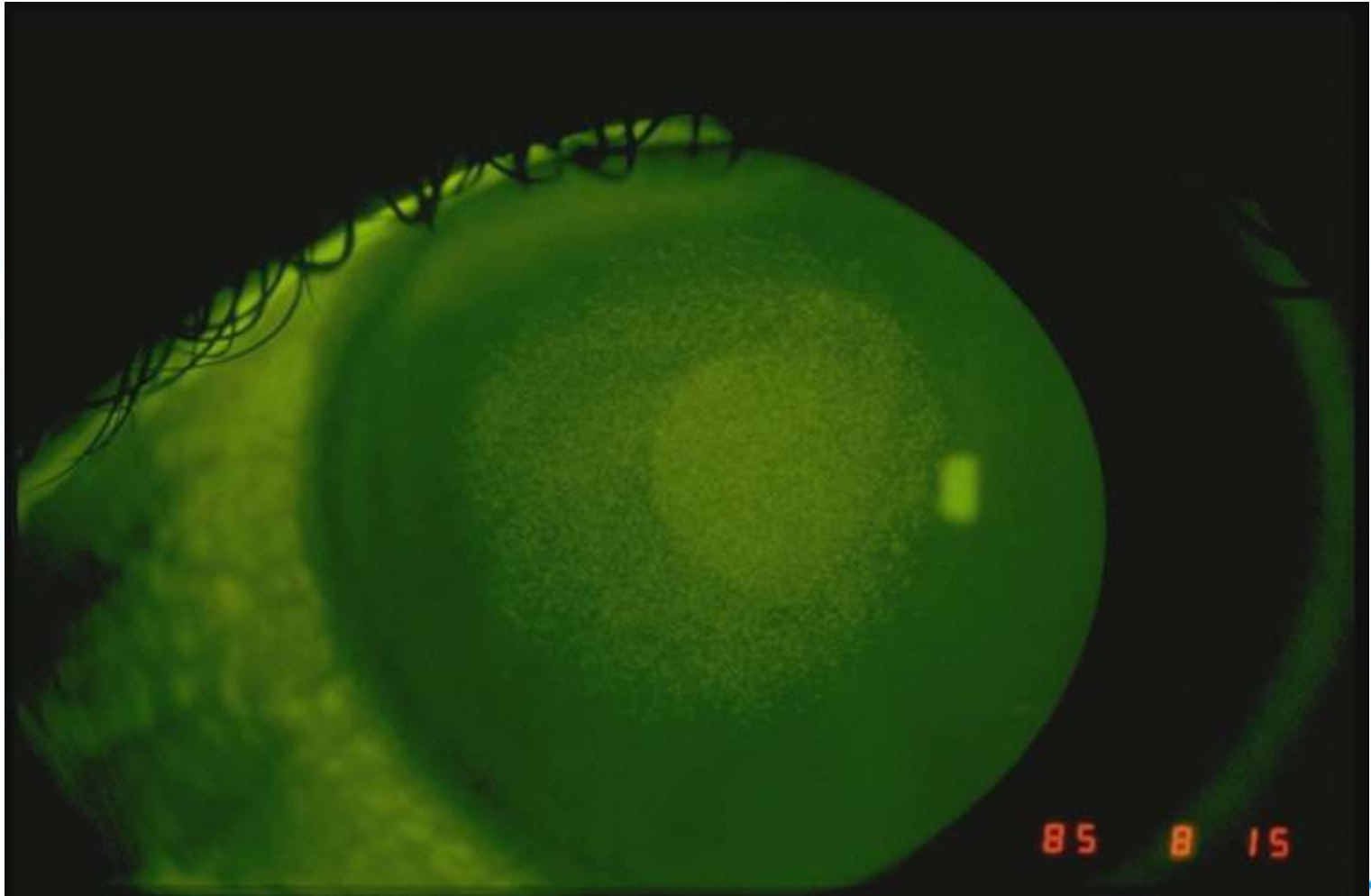
Problemkinder

- “Central Island”

- entsteht nach ca 1 Woche oder später, ein central island wird nie besser über Zeit
- Zu harte Landung nach der Reverse Zone



Problemkinder



85 8 15

Problemkinder

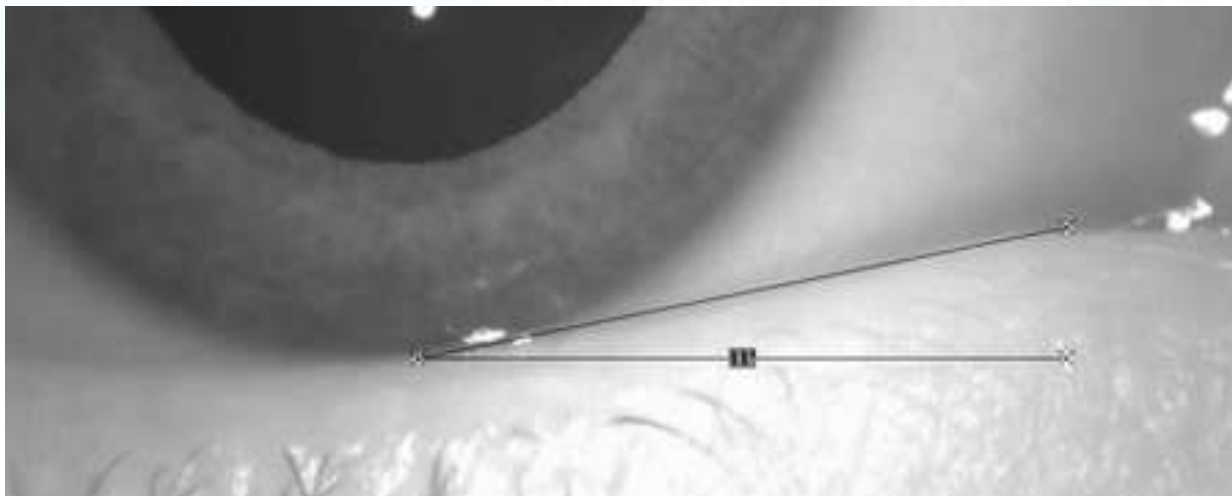
- Zentrale Stippen
 - entstehen oft durch eine zu fest sitzende Kontaktlinse
 - kann auch eine Pflegemittel Reaktion sein
- Zentrale Stippen dürfen **nie** toleriert werden
 - Infektionsgefahr
 - EBMD insbesondere bei Frauen >40
- Zentrale Stippen können ein "Central Island" imitieren

Presbyopie



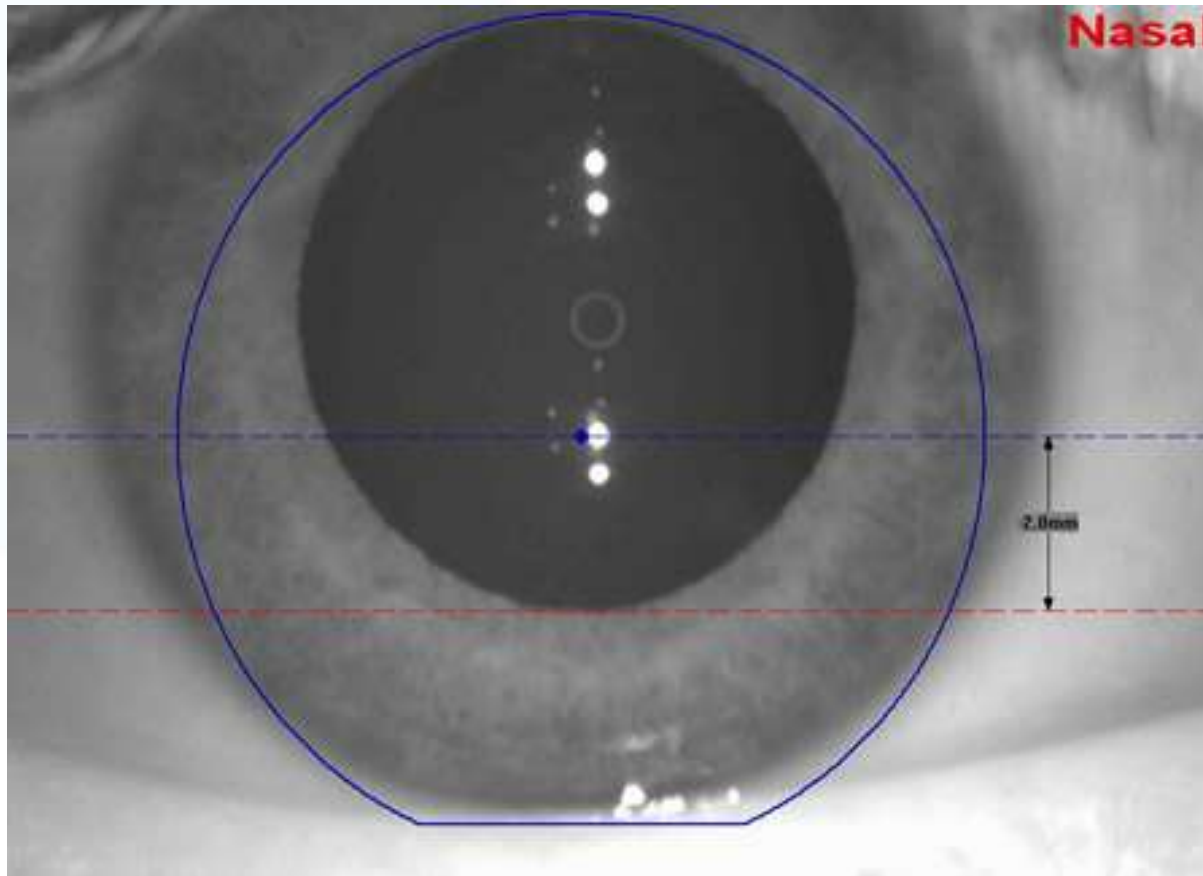
Presbyopie

- Für die Anpassung von Kontaktlinsen im Bereich der Presbyopie bietet der Keratograph ein paar sehr hilfreiche Tools
- Lid Inklinaton
 - Wichtig bei der Anpassung von alternierenden GP Designs



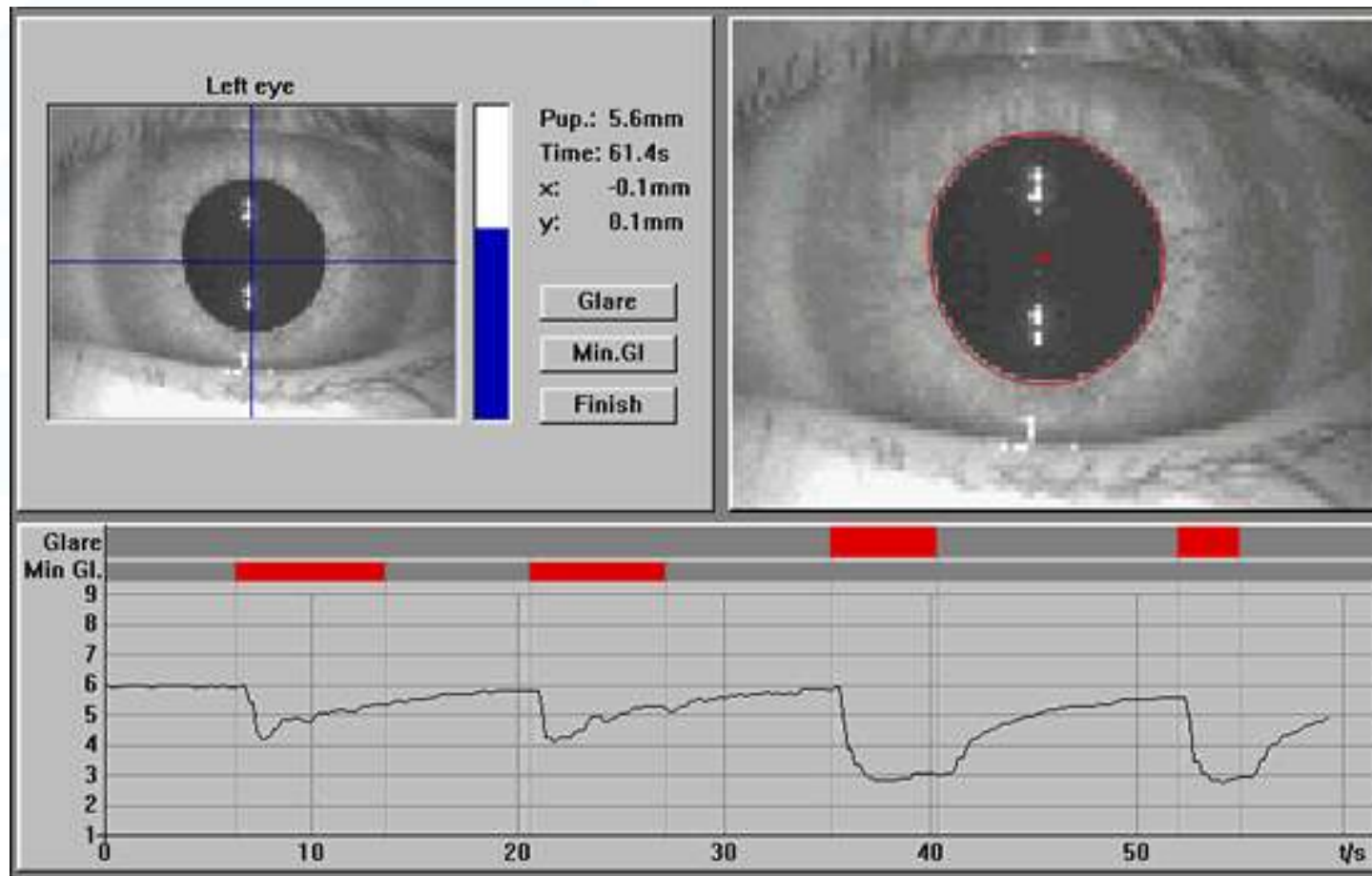
Presbyopie

- Nahsegment Höhe



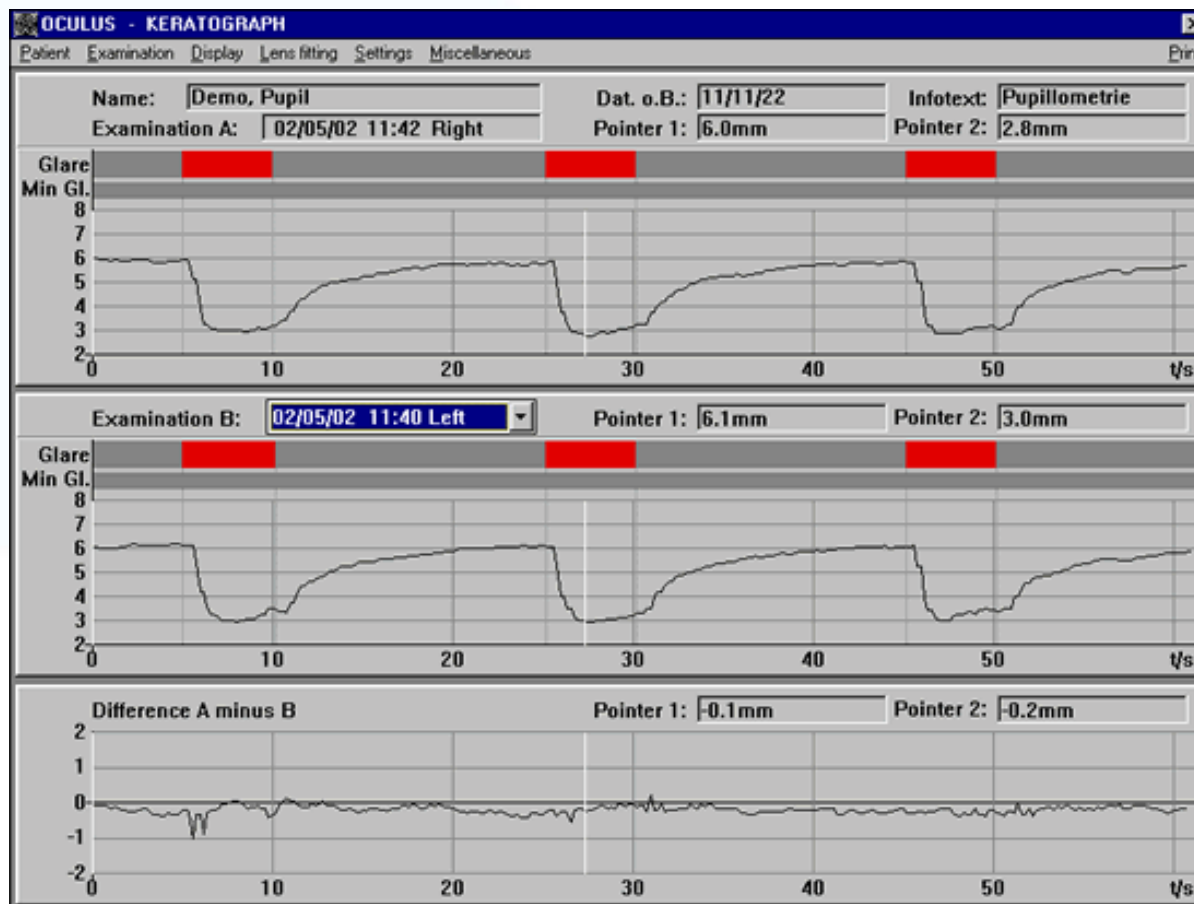
Presbyopie

- Pupillometrie



Presbyopie

- Anisokorie

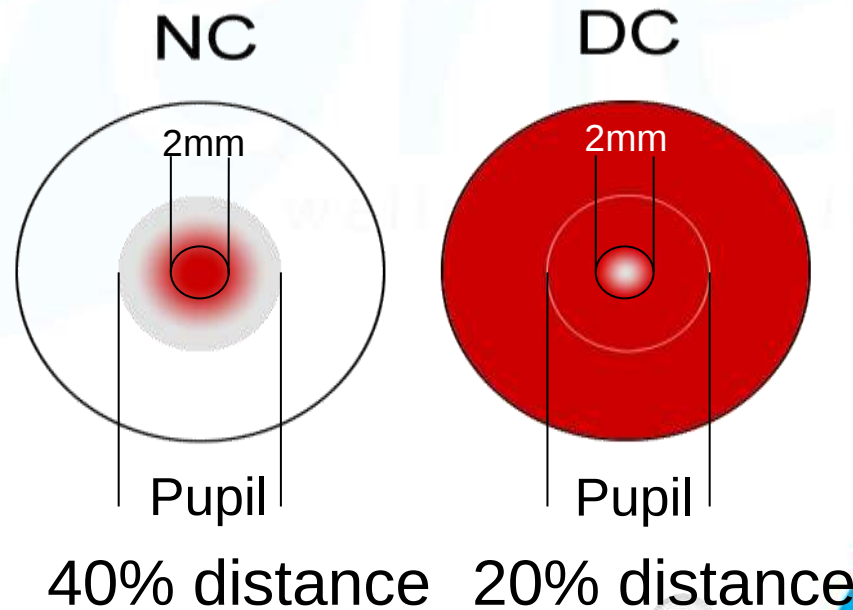


Presbyopie

- Pupillometrie
 - Absolut kritisch in der Anpassung von simultanen Presbyopie Kontaktlinsen
 - 60% des Pupillendurchmessers als Startpunkt
- Modifikation der Nahoptikzonen Grösse
 - Kleine Einstellungen haben für den Patienten dramatische, visuelle Veränderungen zur Folge

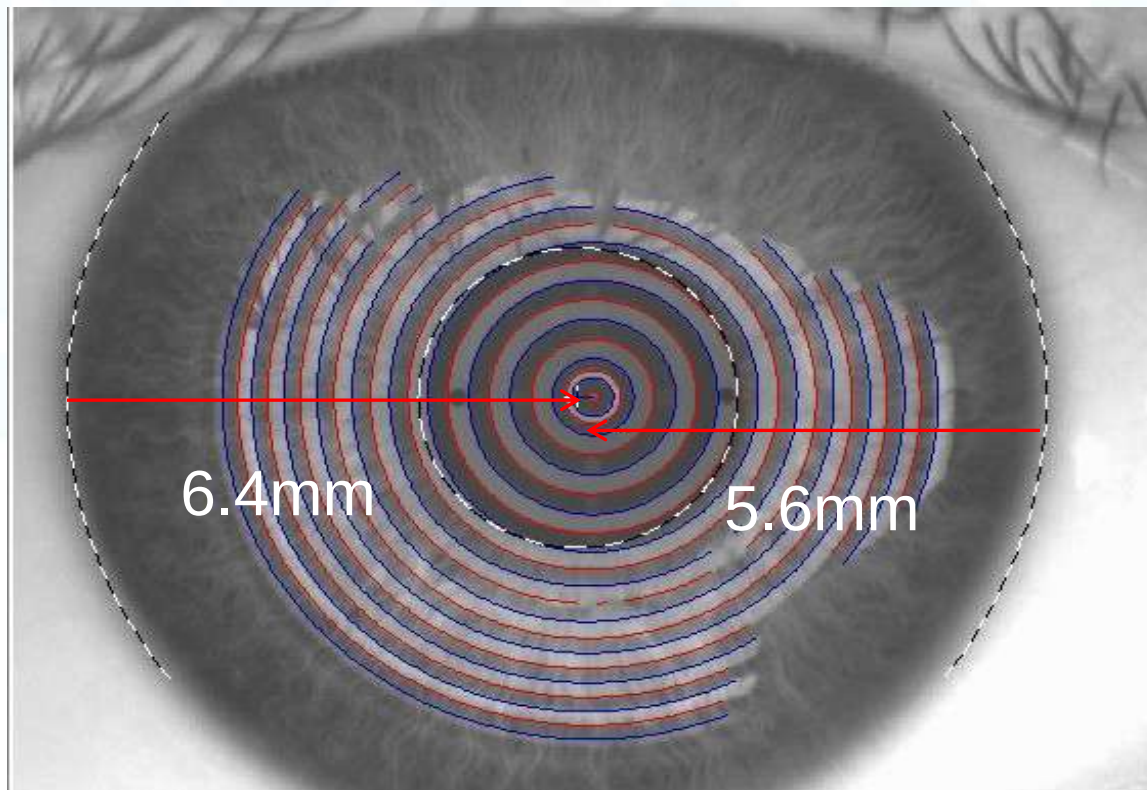
Presbyopie

- DC und NC mit identischer Optikzonengrößen, haben unterschiedliche optisch nutzbare Durchmesser



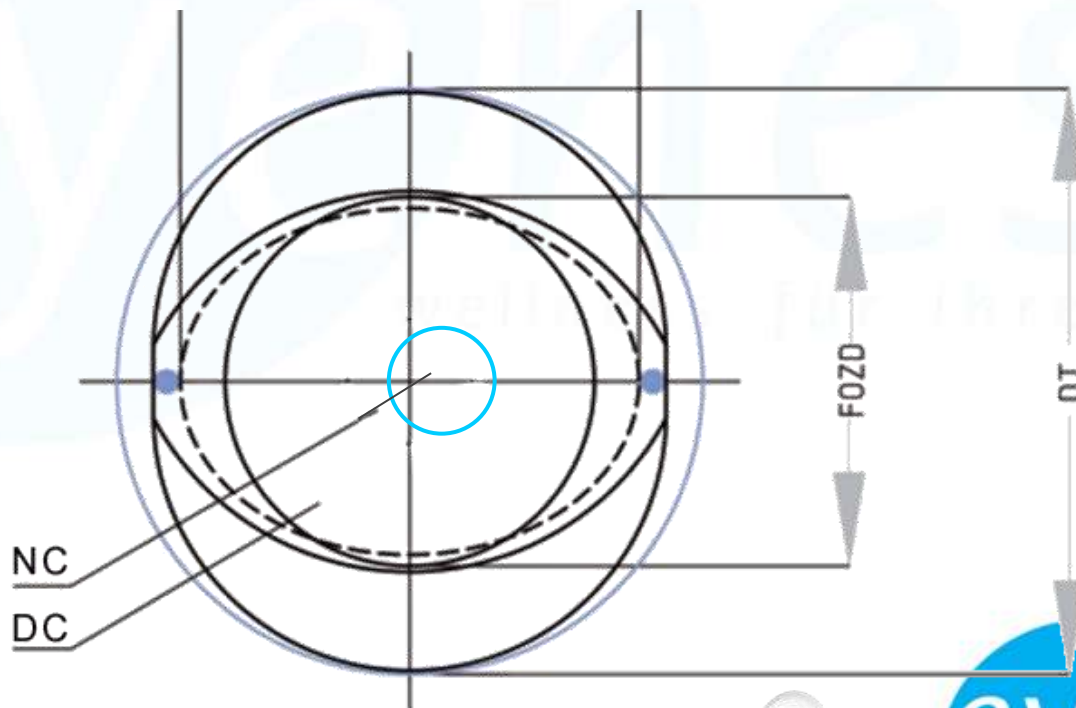
Presbyopie

- Winkel Lambda
 - Fixier Linie ist nicht im geometrischen Zentrum der Cornea (meist 3-11° nasal)



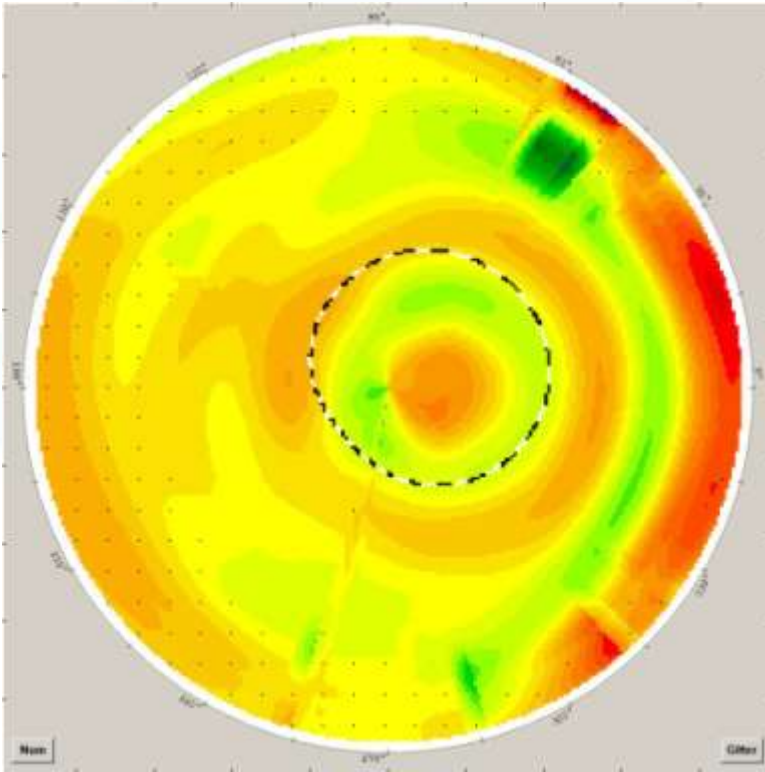
Presbyopie

- Simultanes System mit dezentrierter Optik
(appenzeller-kontaktlinsen, Switzerland)

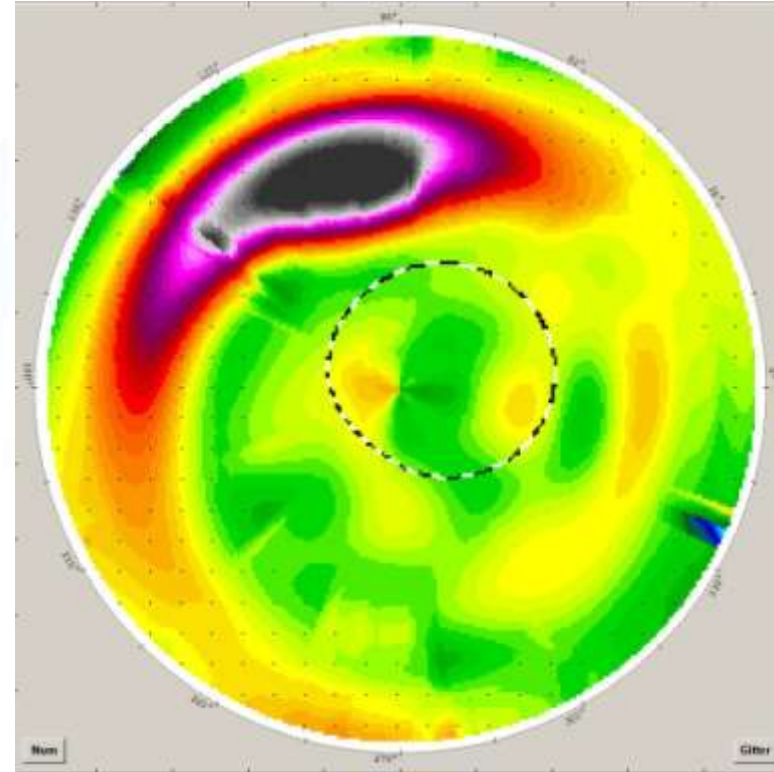


Presbyopie

- Tangentiale Topometrie über KL in situ



NC Design



«fehlerhafte» KL ohne Nahzone

Mittagessen



Dry Eye



Ursachen

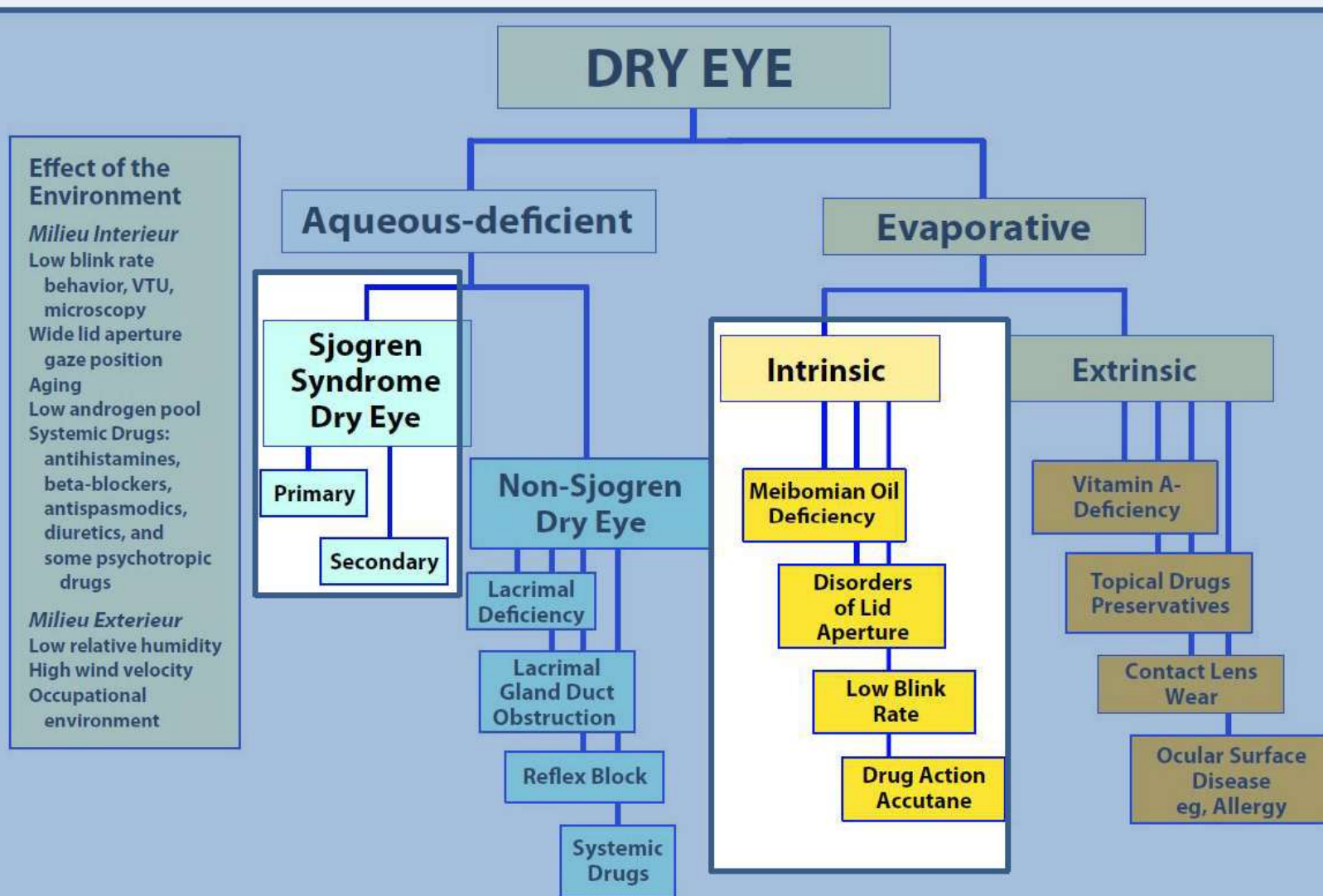


Figure 1. Major etiological causes of dry eye.

Keratograph M5



> white illumination



> infrared illumination



> blue diodes

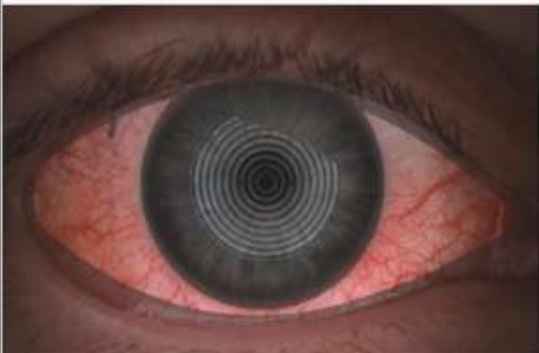
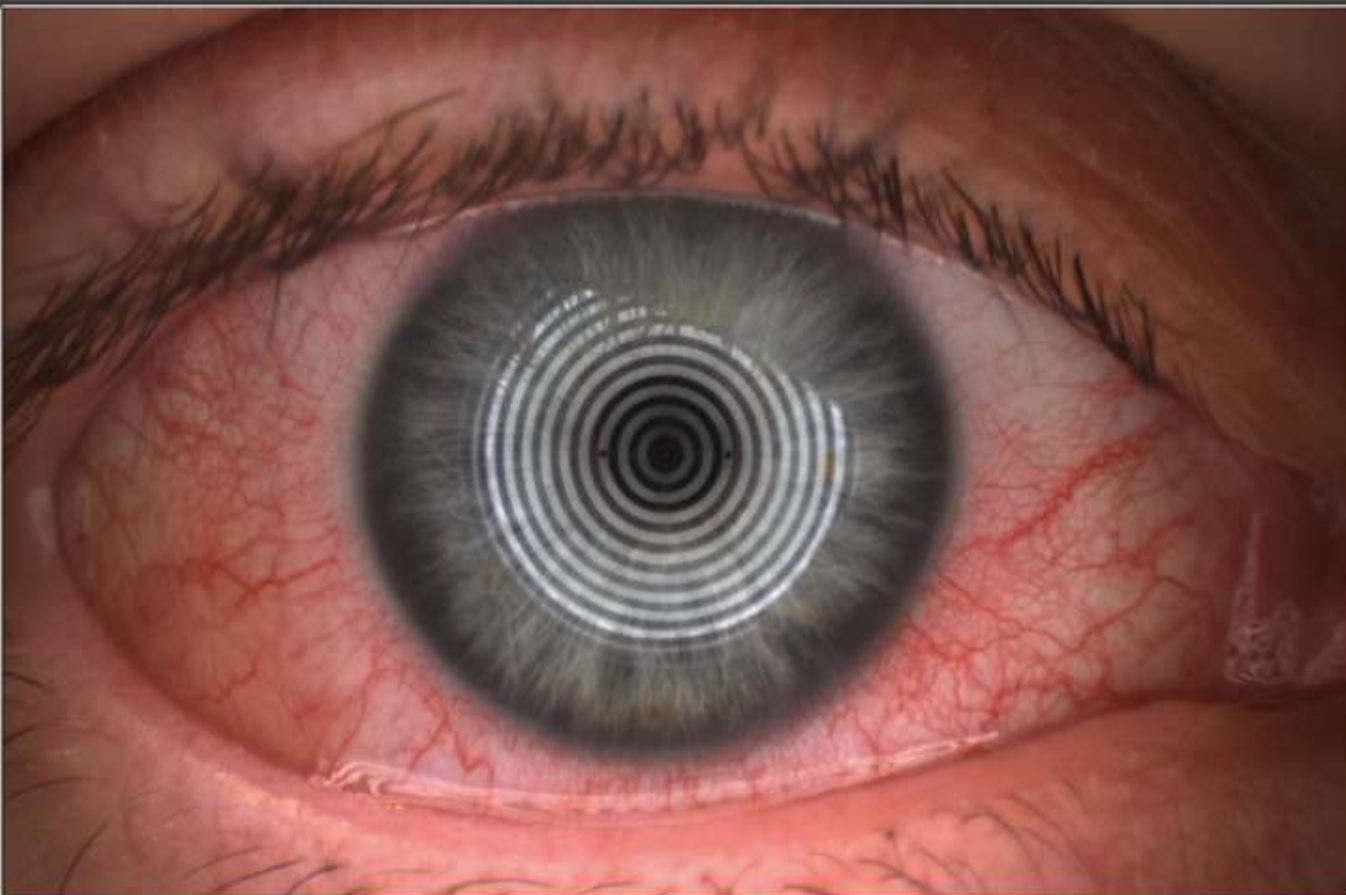
Rötungsgrad (R-Scan)

OCULUS - Keratograph - Redness Overview

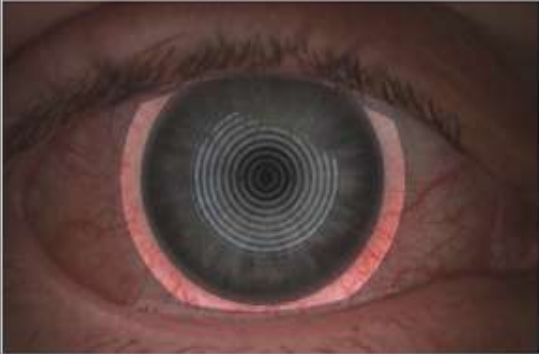
Patient: Examination Display Settings Help Print JPG

Patient name: 23_Demo_NG_R-Scan Exam. date: 22.11.2012 10:46 Eye: Right Q5:
Date of birth: 12.01.2012 Patient ID: Exam. Info: Grad 3-4

OCULUS®
We focus on progress



Subular Redness Temporal: 3.8 Subular Redness Nasal: 3.9



Subular Redness Temporal: 2.6 Subular Redness Nasal: 3.3

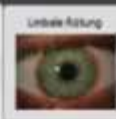
Subular Redness: 3.9 Analysed Area: 19.4 mm²

☒ Original Image ☐ Thin Vessels ☐ Green Component ☐ Vessels enhanced

DISCLAIMER: This program does not produce diagnosis and should not be used to dictate therapy without professional correlation with other clinical findings and diagnostic tests.

Graduierung JENVIS®

- Professionalisierung durch Graduierung



Bulbar Redness: Nasal Grad 2.5, Temporal Grad 1.8

1.8





Grad 0

Grad 1

Grad 2

Grad 3

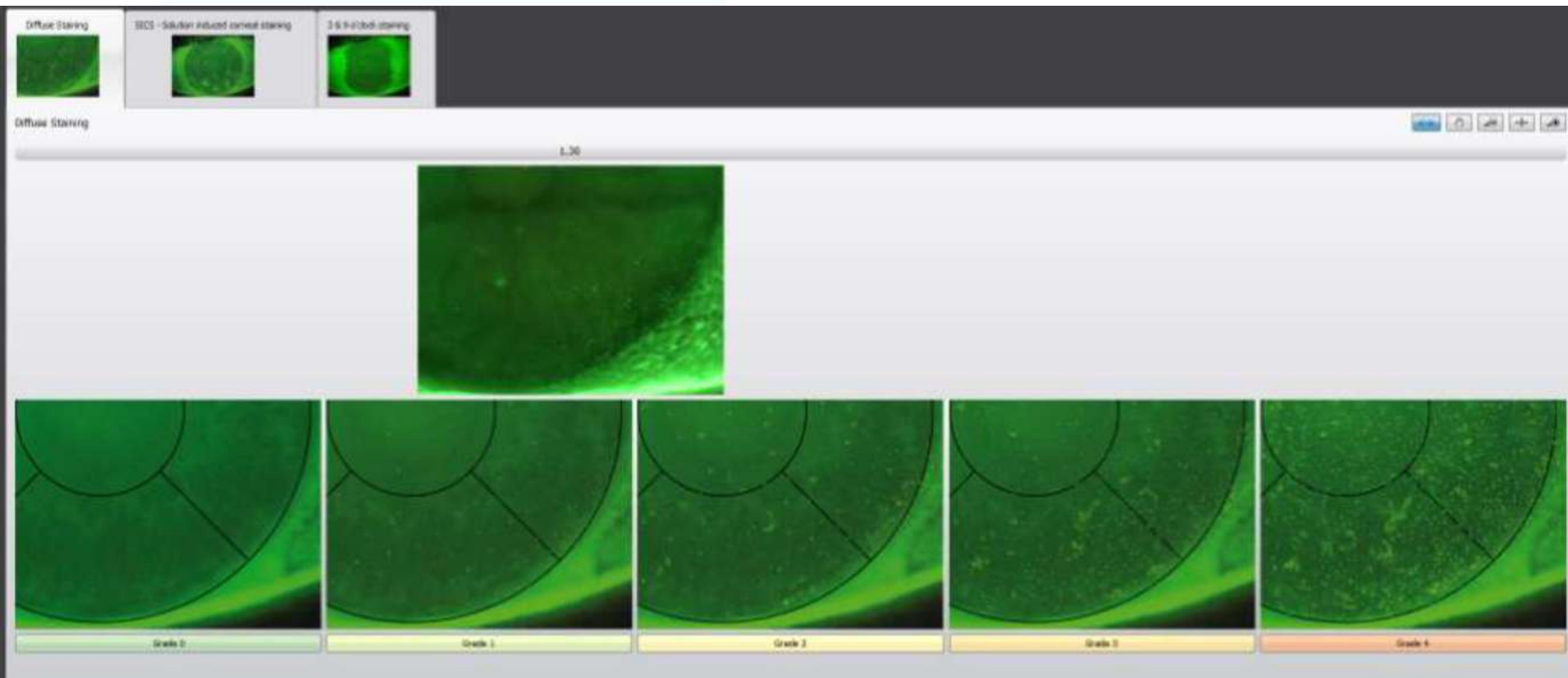
Grad 4

JENVIS
JENVIS® Markenzeichen

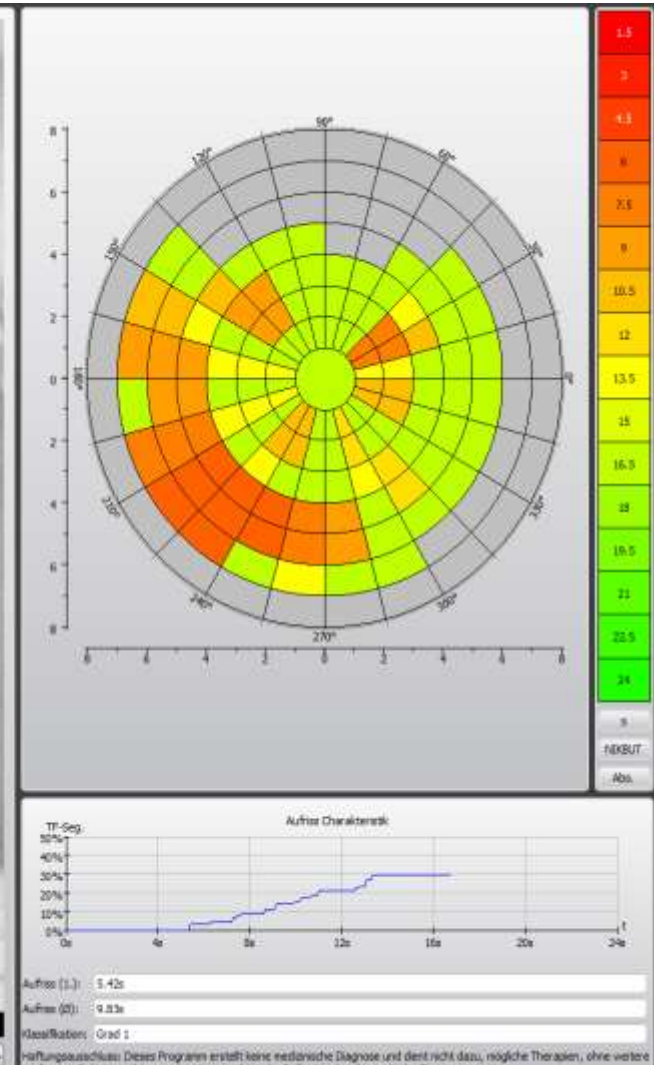
Ursache	Erweiterung der bulbaren Blutgefäße, z.B. durch Reizung
Normal	Grad 1 bis 2, bei Kindern auch Grad 0 möglich
Normal	Immer mit derselben Vergrößerung Nasalfolien

Stippungen

- Professionalisierung durch Graduierung



NIK BUT (Tränen aufreisszeit)

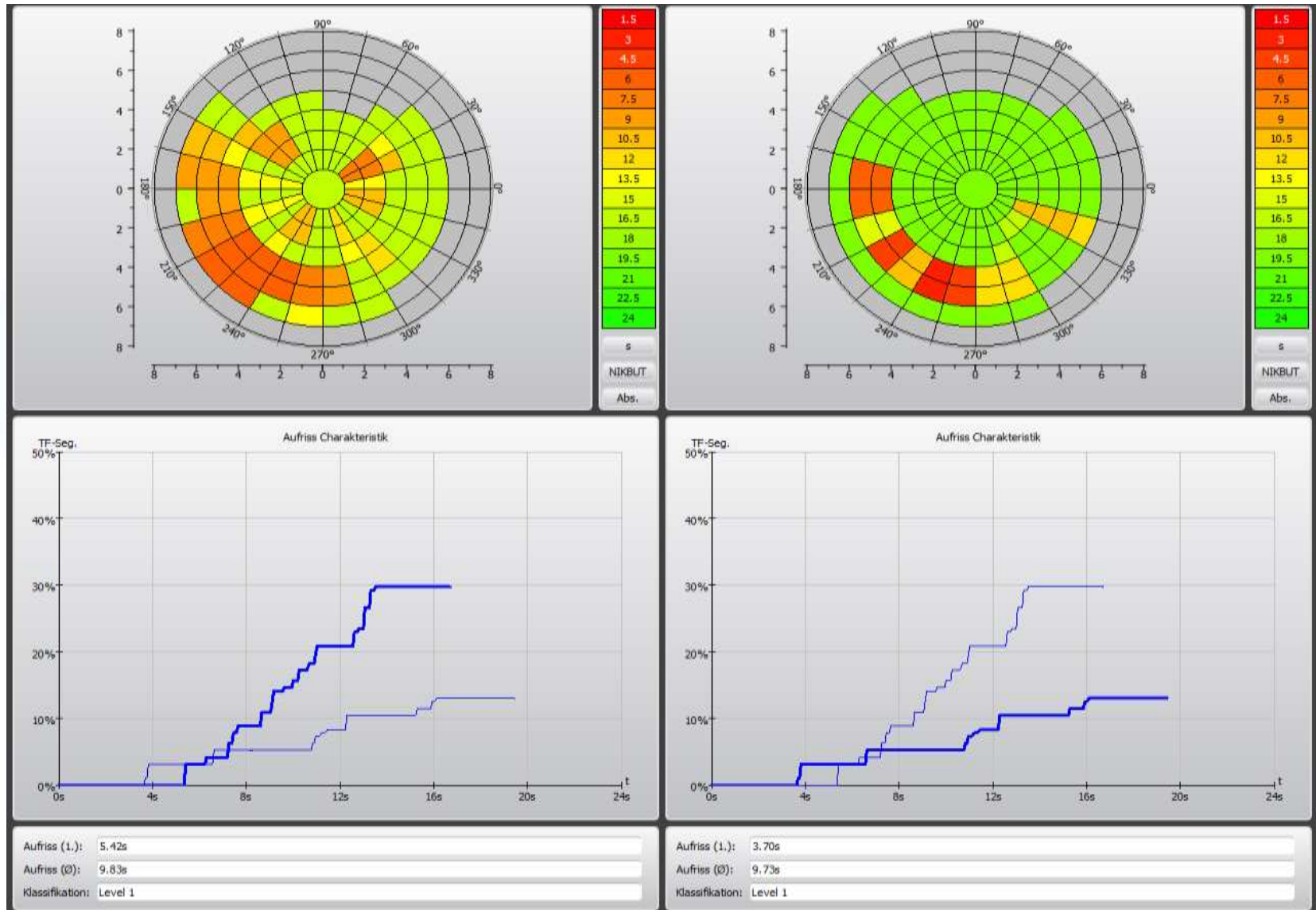


NIK BUT (Tränenaufreisszeit)

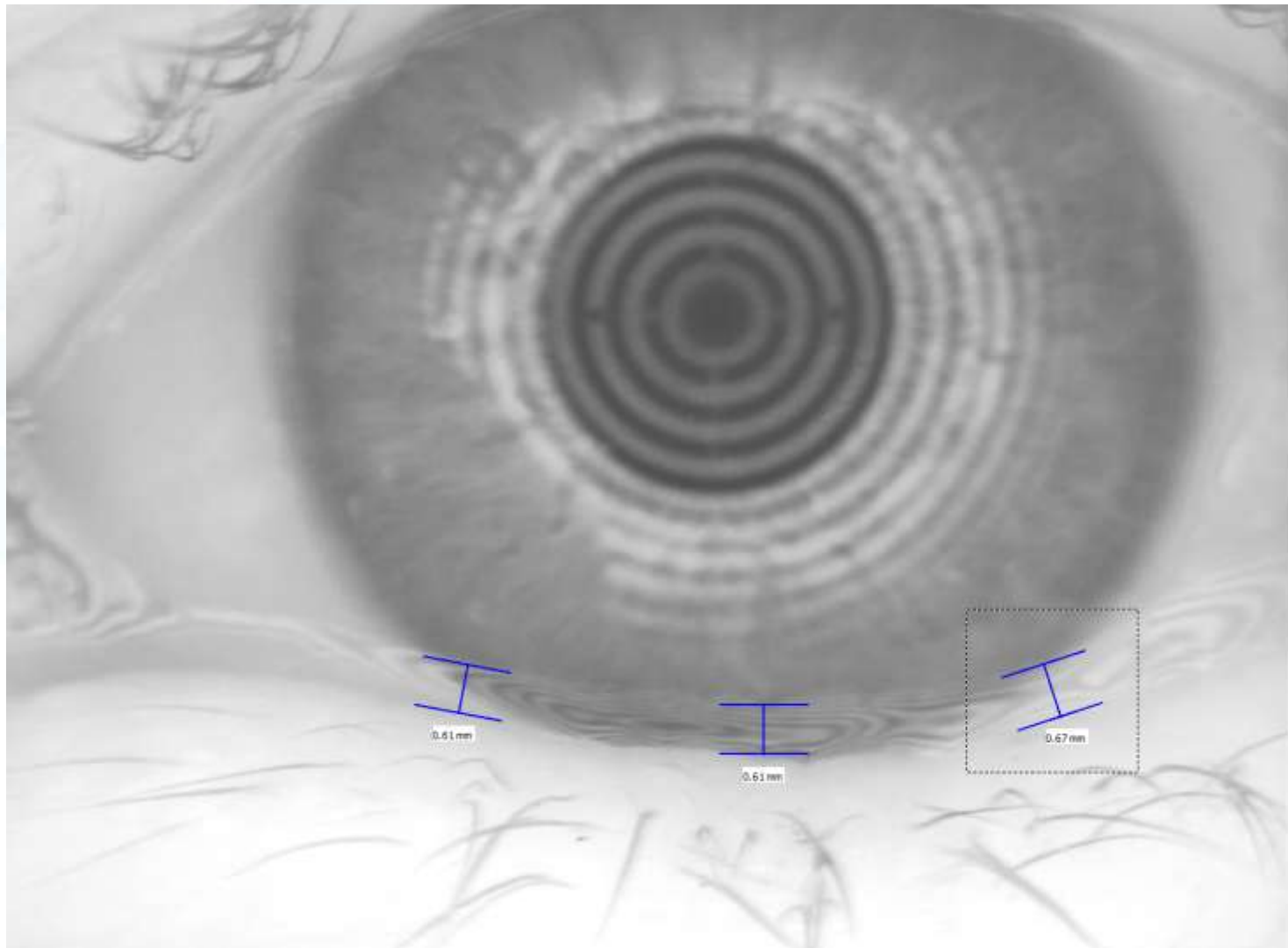
- Standardisierte Graduierung

Level	NIKav-BUT
0 = stable tear film	$\geq 14s$
1 = short breakup time	$\geq 7s$ but $< 14s$
2 = very short breakup time	$< 7s$

NIK BUT Verlauf

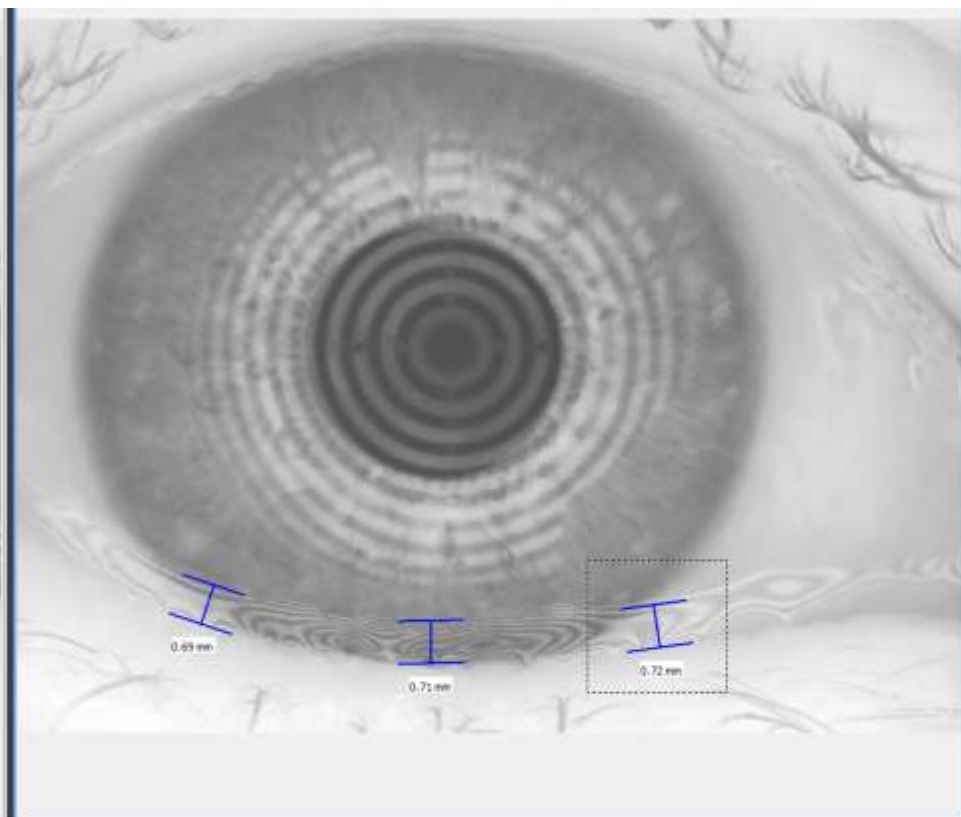
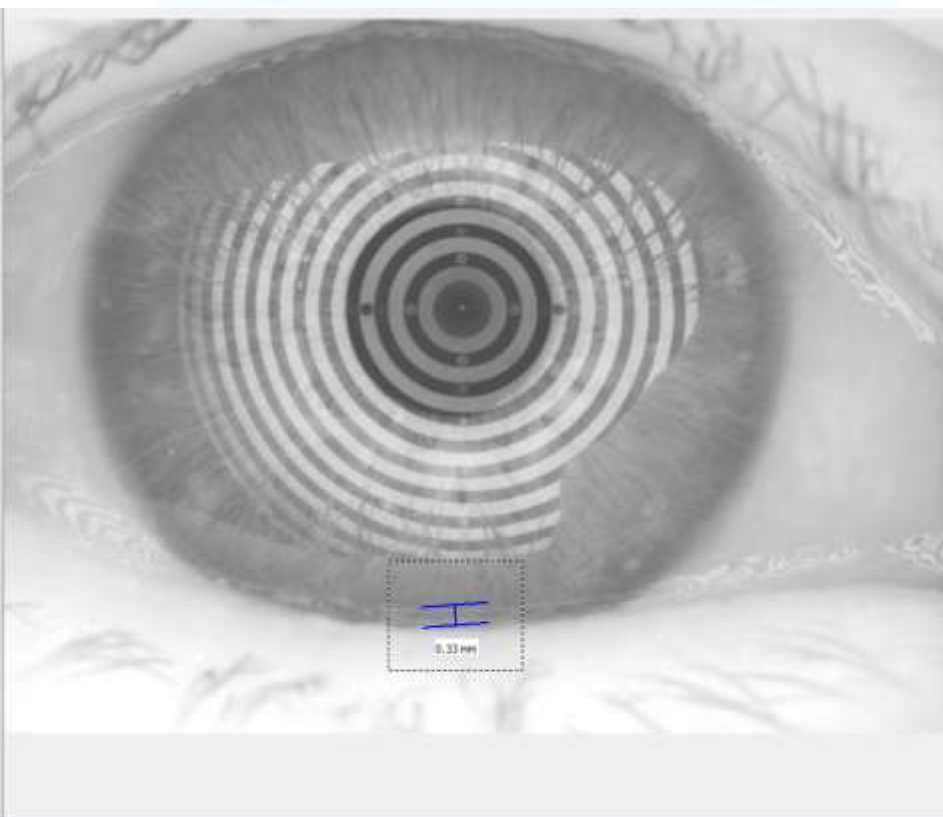


Tränenmeniscus (TF Scan)

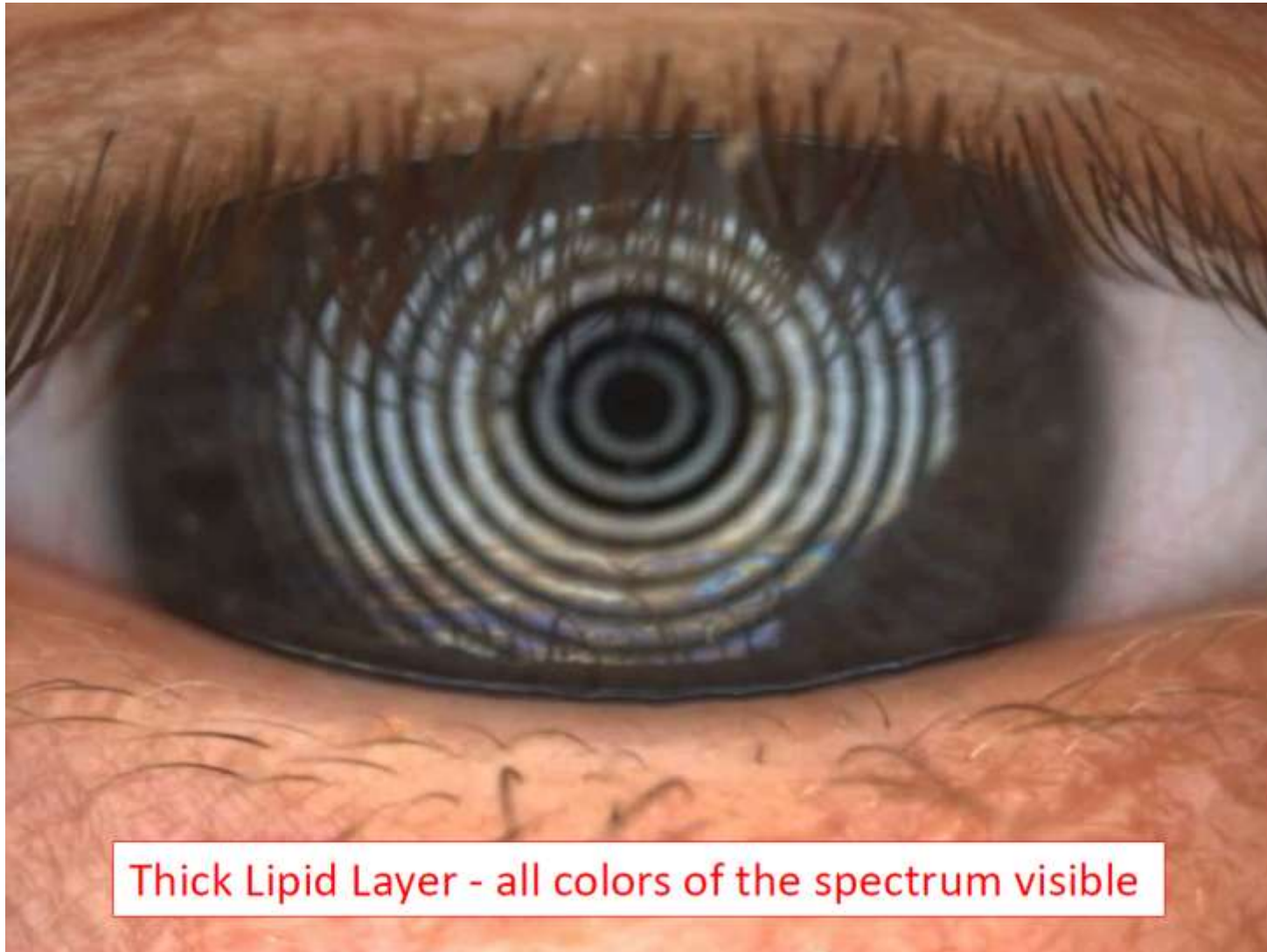


TF Scan - Verlauf

- Verlauf nach 6 Wochen Lidpflege und Omega-3 Nahrungsergänzung



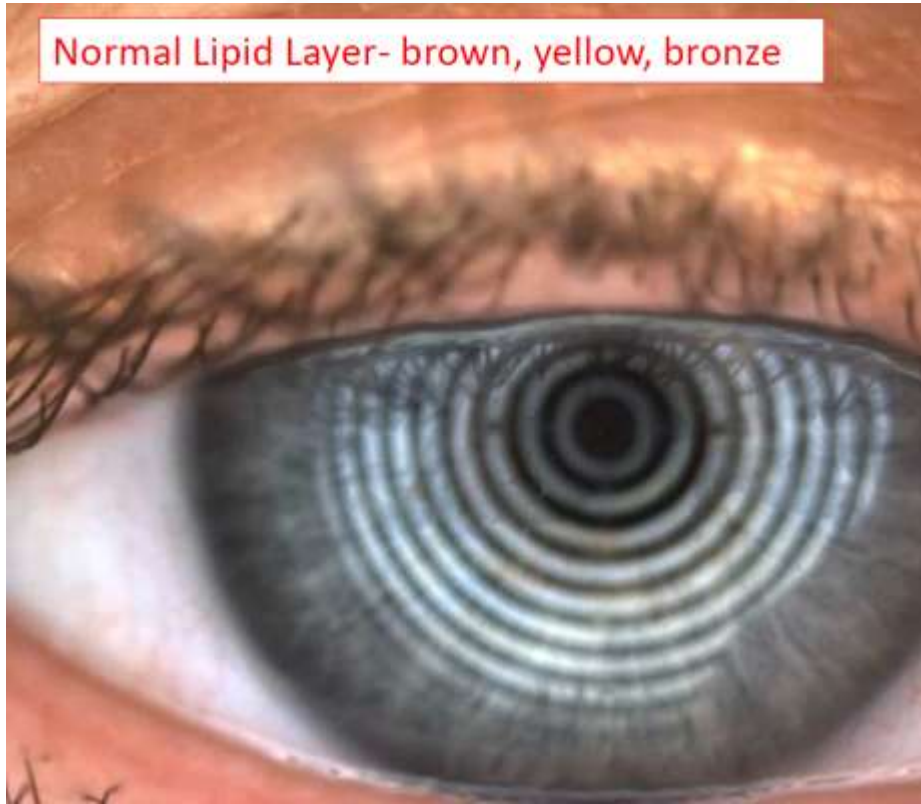
Lipidschicht



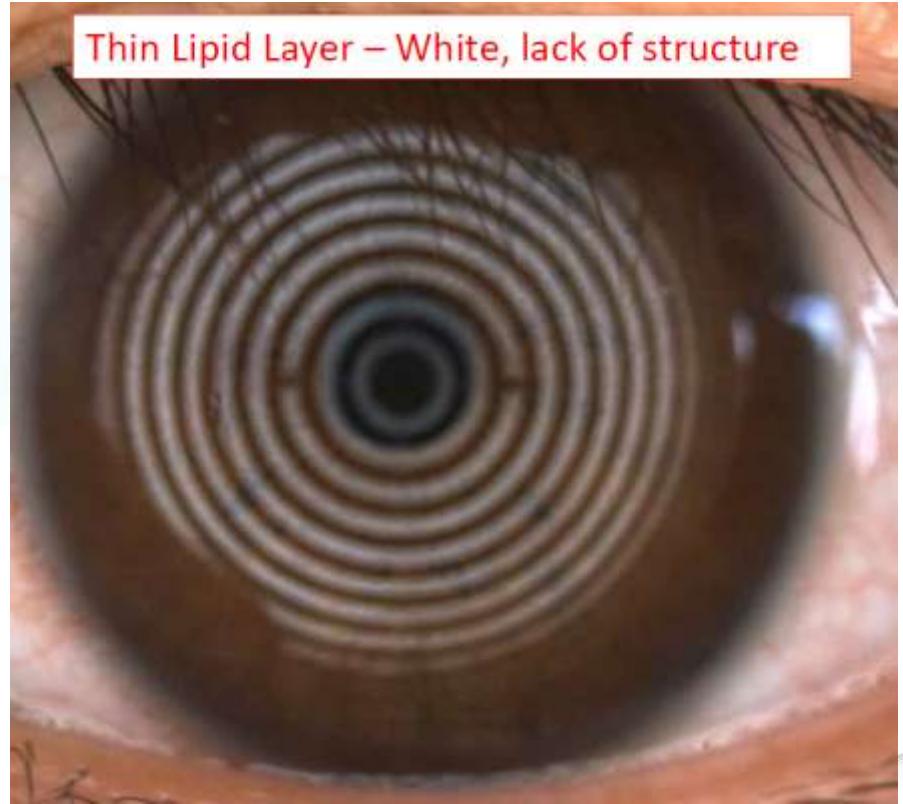
Thick Lipid Layer - all colors of the spectrum visible

Lipidschicht

Normal Lipid Layer- brown, yellow, bronze

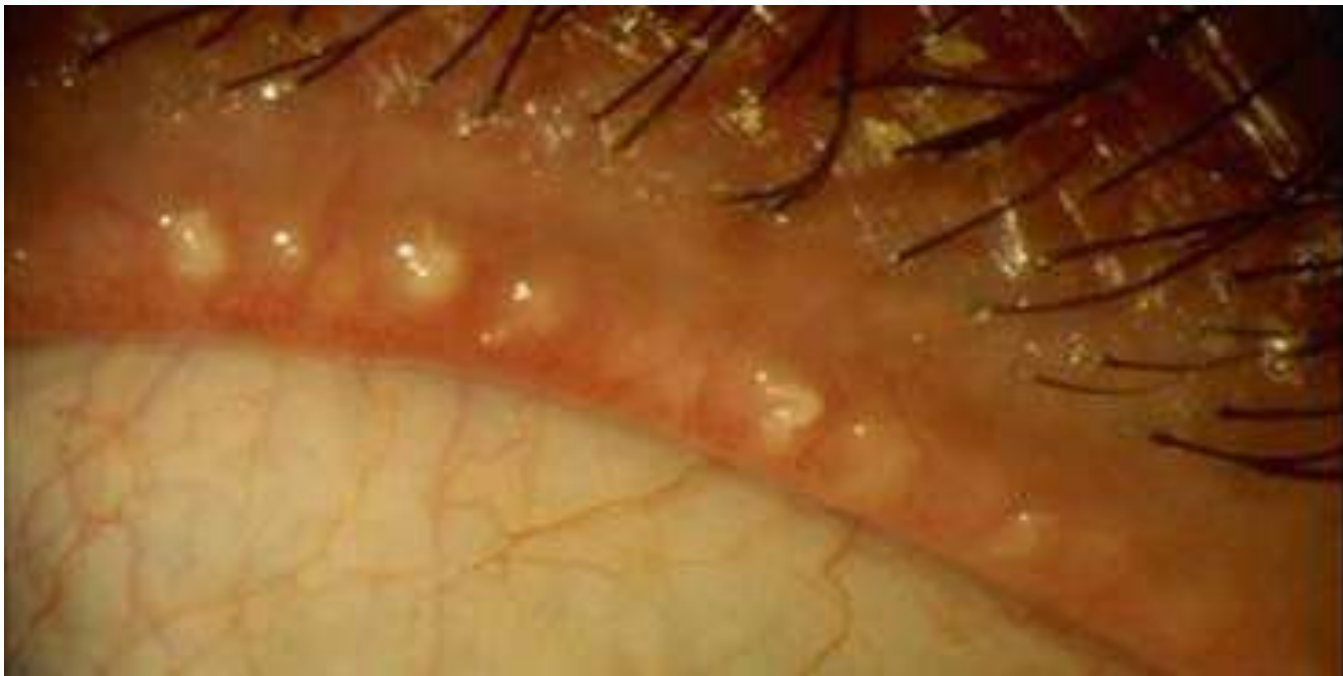


Thin Lipid Layer – White, lack of structure



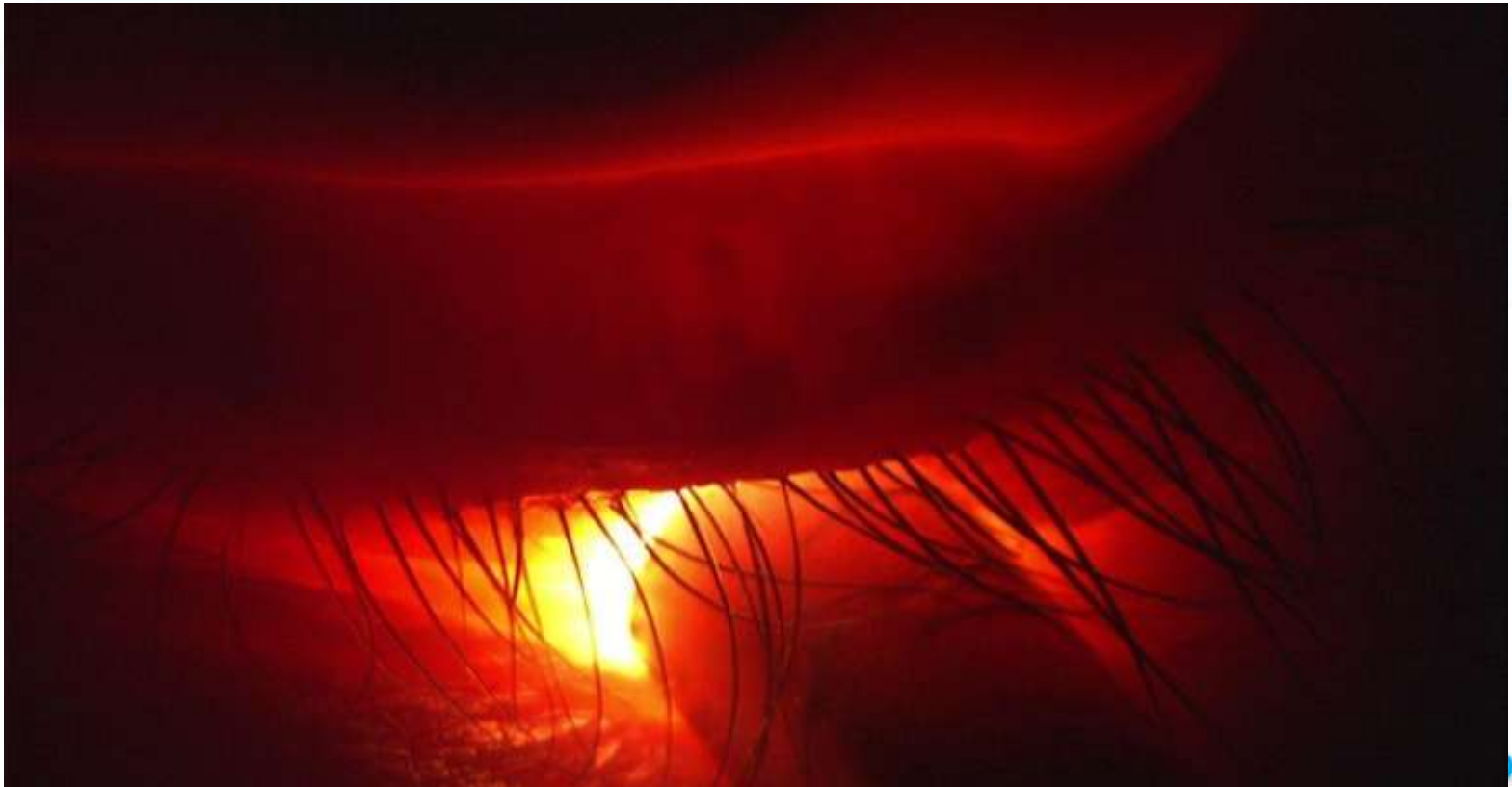
Meibom Gland Dysfunction

- Meibomian Gland Dysfunction (MGD) ist der Grösste Faktor für die Entstehung des trockenen Auges

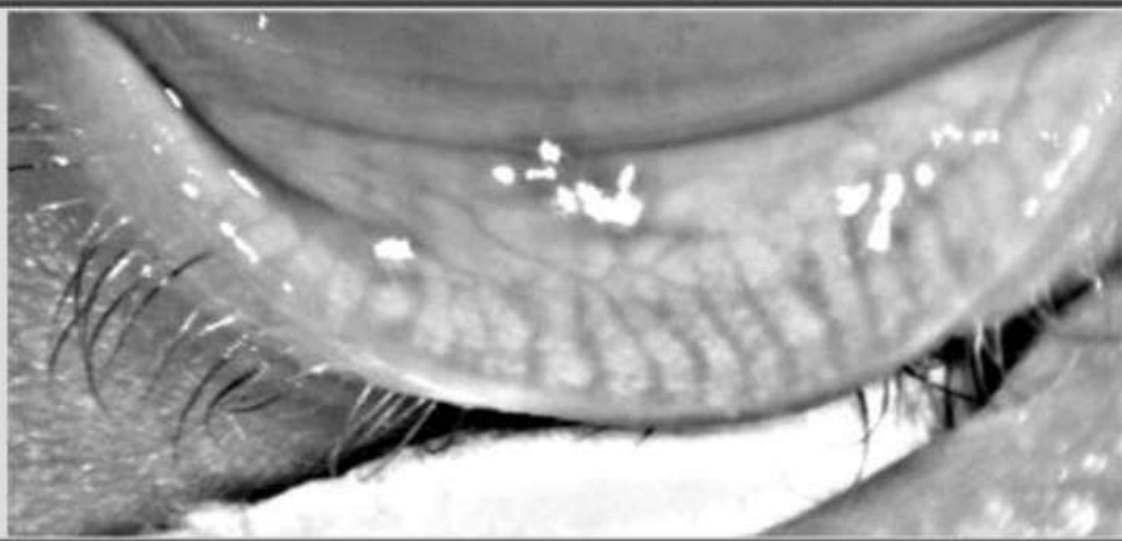
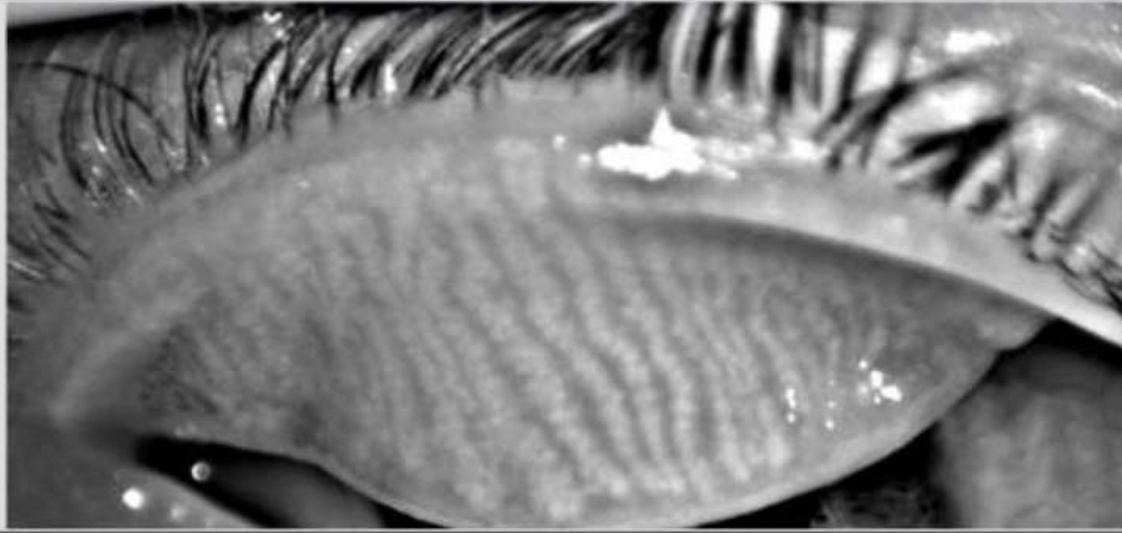


Meibographie

- «Meibographie» an der Spaltlampe



Meibographie

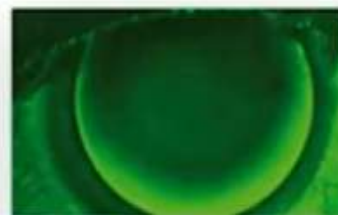
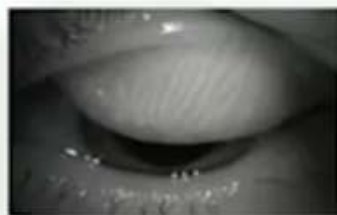


Meibographie

- Professionalisierung durch Graduierung

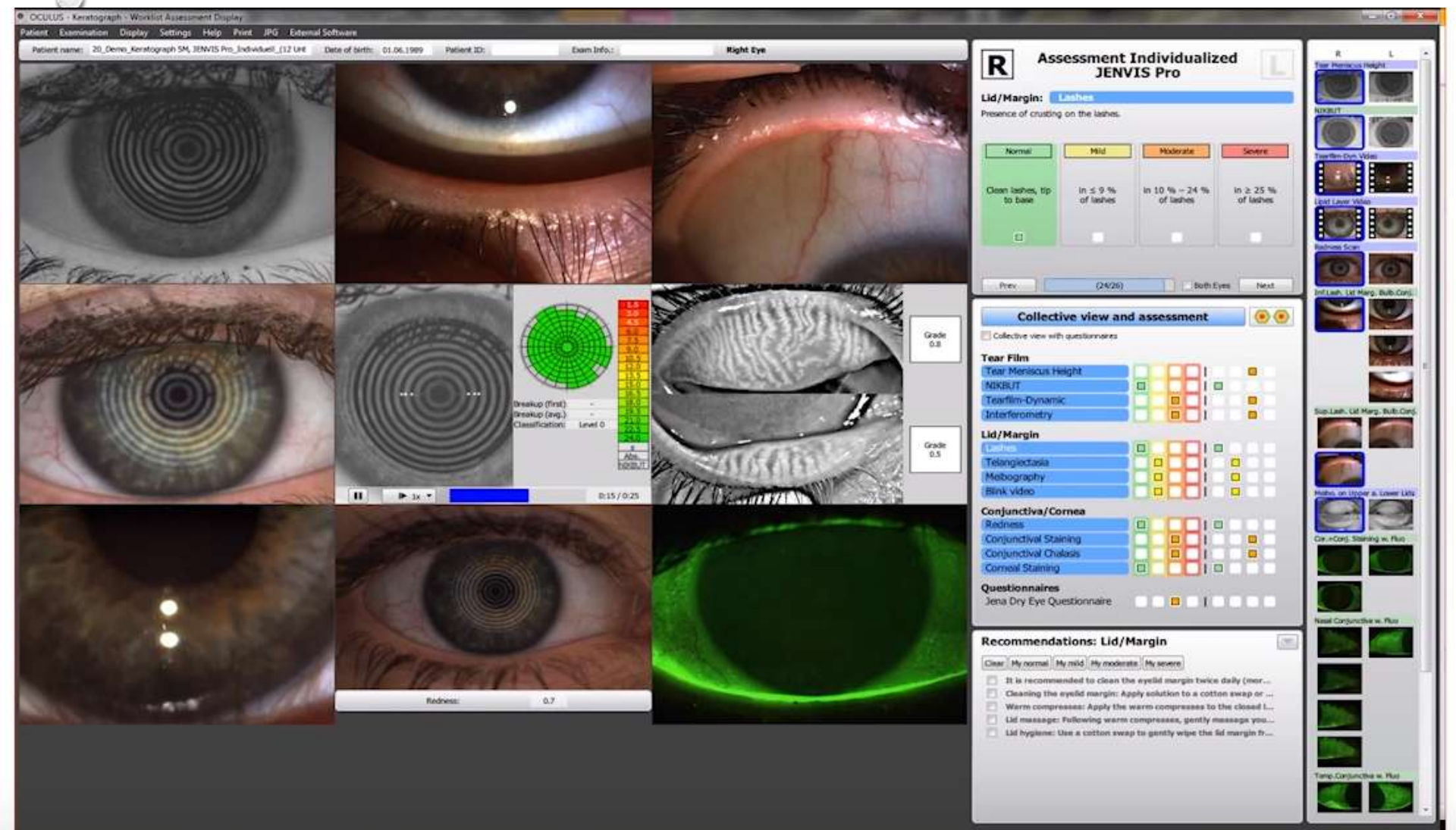


One device, one report



JENVIS® Pro Dry Eye Report

JENVIS[®] Pro Report



JENVIS Dry Eye Report

23.02.2015 15:51

Patient name:

28_Demo_KG (5M), Dry Eye Report

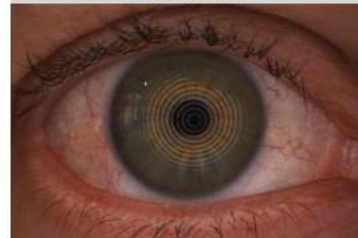
Date of birth:

05.05.1966

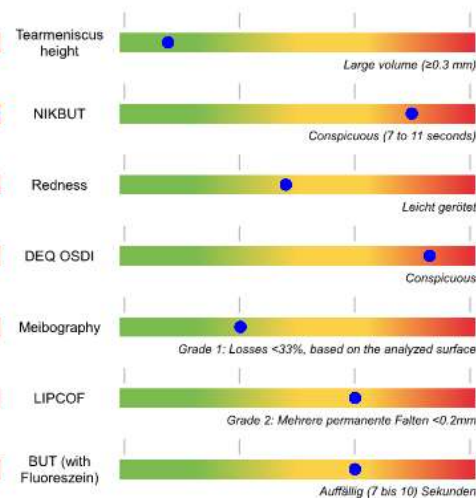
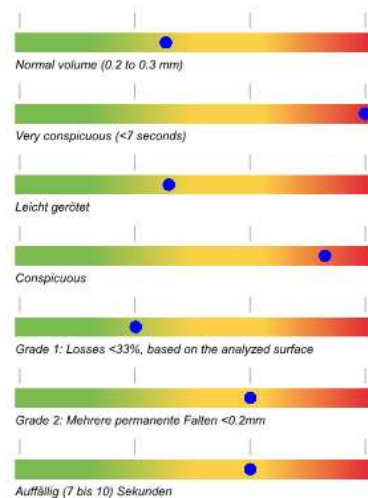
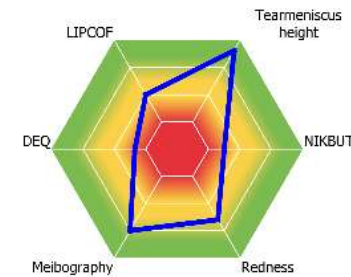
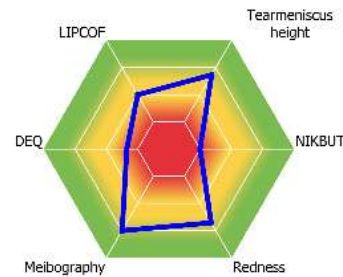
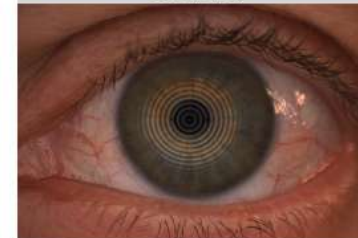
Patient ID:

short NIKBUT

Right Eye (OD)



Left Eye (OS)



Dry Eye Package

- Dienstleistungen
 - Dry Eye Sprechstunde – Erstkonsultation inklusive detaillierter Dokumentation (60min)
 - Allenfalls Überweisung an weitere Disziplinen (Hausarzt, Rheumathologie, Ophthalmologie etc)
 - Analyse nach 2-3 Monaten (30min)
 - 6 – 12 monatliche Nachkontrollen

Kaffee Pause



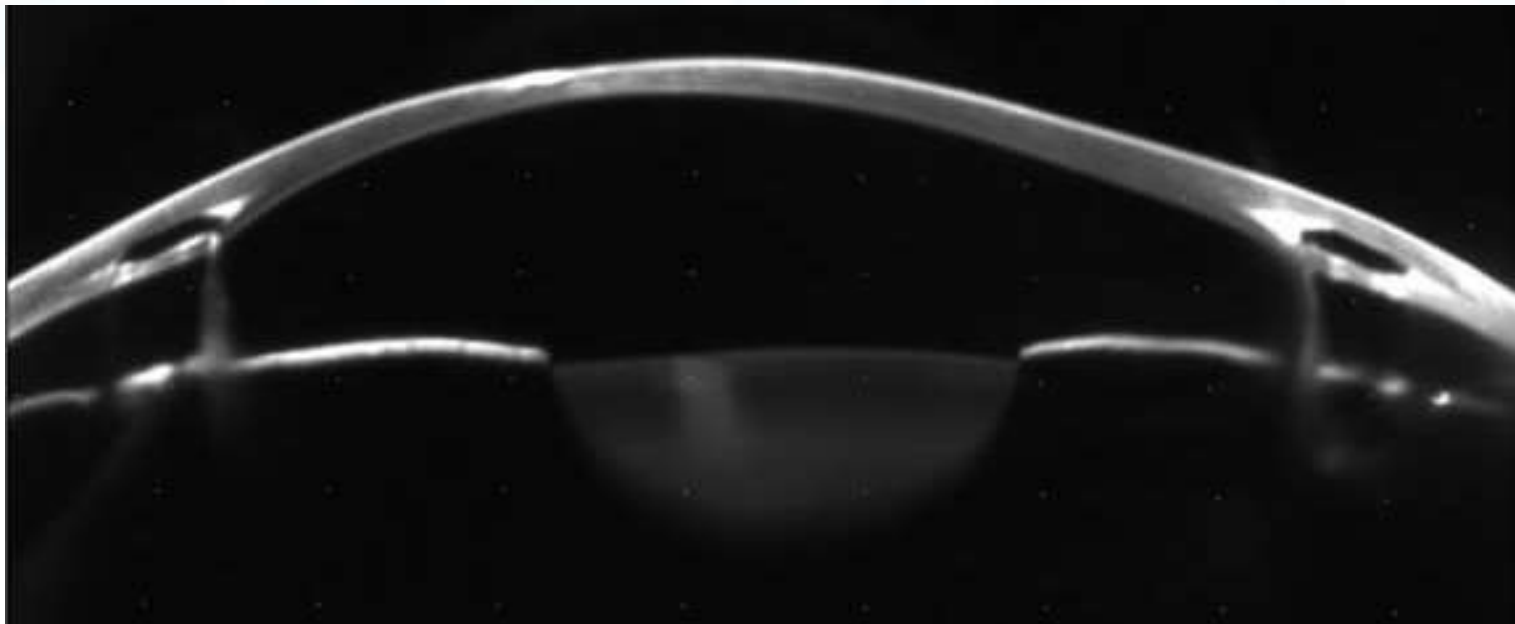
Tomographie

OCULUS
Pentacam®
Pentacam® HR
Pentacam® AXL



Grundlagen

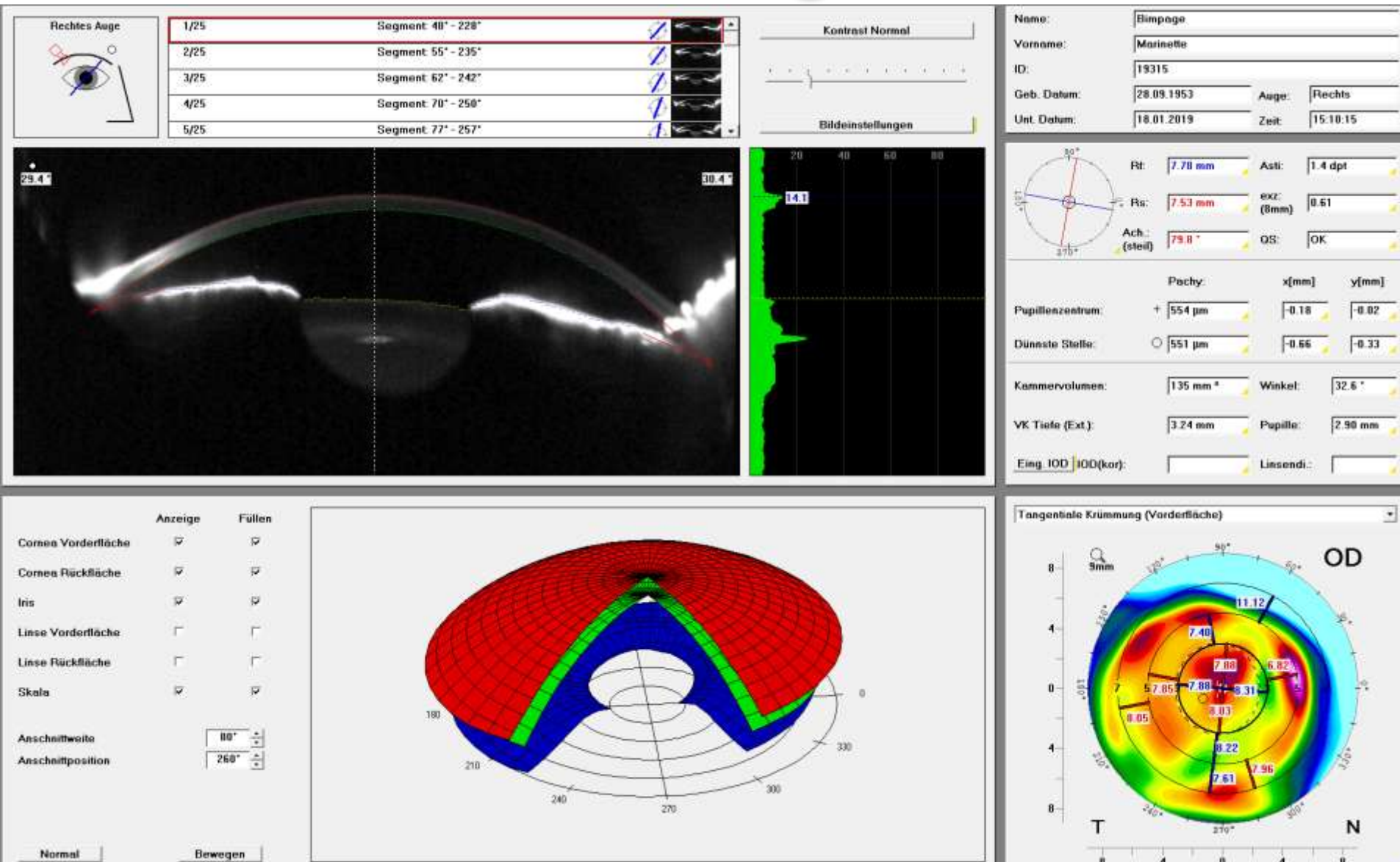
- Messverfahren
 - 360° rotierende Scheimpflug Kamera
 - 100 Querschnitt-Bilder resultierend in 138'000 Höhendaten



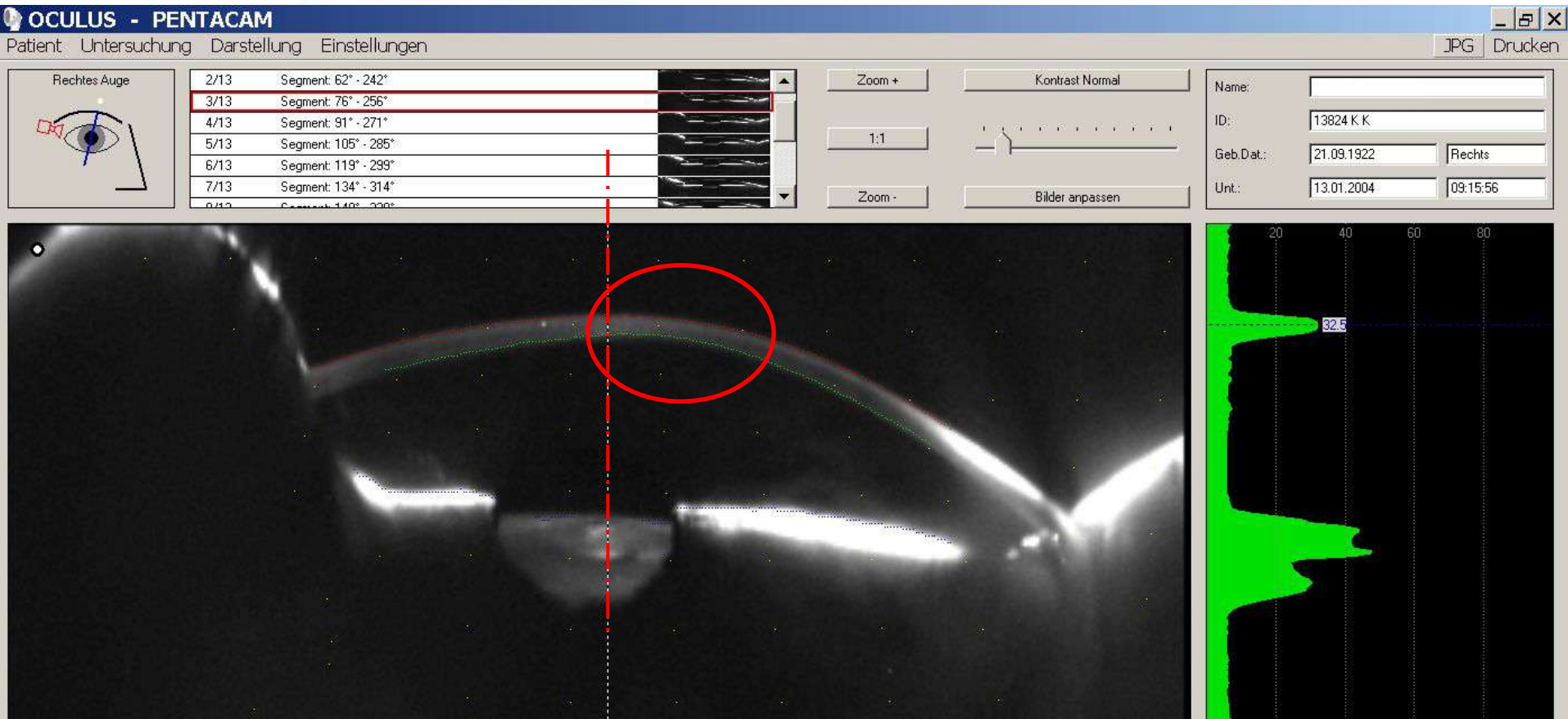
Grundlagen

- Erhaltene Informationen:
 - Kammerwinkel, Volumen und Grösse
 - Topographie der Vorder – und Rückseite der Cornea (gemessene Höhendaten, statt gerechnete Kurvendaten)
 - Messungen unabhängig der Tränenfilm Qualität
 - Pachimetrie über die ganze Cornea
 - Evaluation von Trübungen der Cornea und Augenlinse
 - Messung der Augenlänge

Grundlagen



Pachimetrie



Name:
Vorname:
ID: 12916 K K
Geb. Dat.: 30.10.1967 Auge: Linka
Unt. Dat.: 27.04.2004 Zeit: 15.02.50
Unt. Info:

Cornea Vorderfläche



Rm: 6.32 mm Rm: 53.4 dpt
Rh: 6.40 mm Rh: 52.8 dpt
Rv: 6.24 mm Rv: 54.1 dpt
QF: 98 % Ach: 177.3° Astig: -1.4 dpt
Exz: 1.35 Rper: 8.13 mm Rmin: 5.62 mm

Cornea Rückfläche



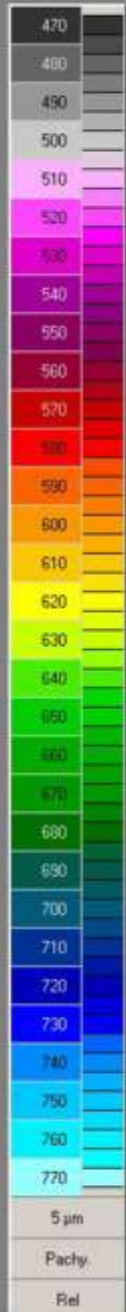
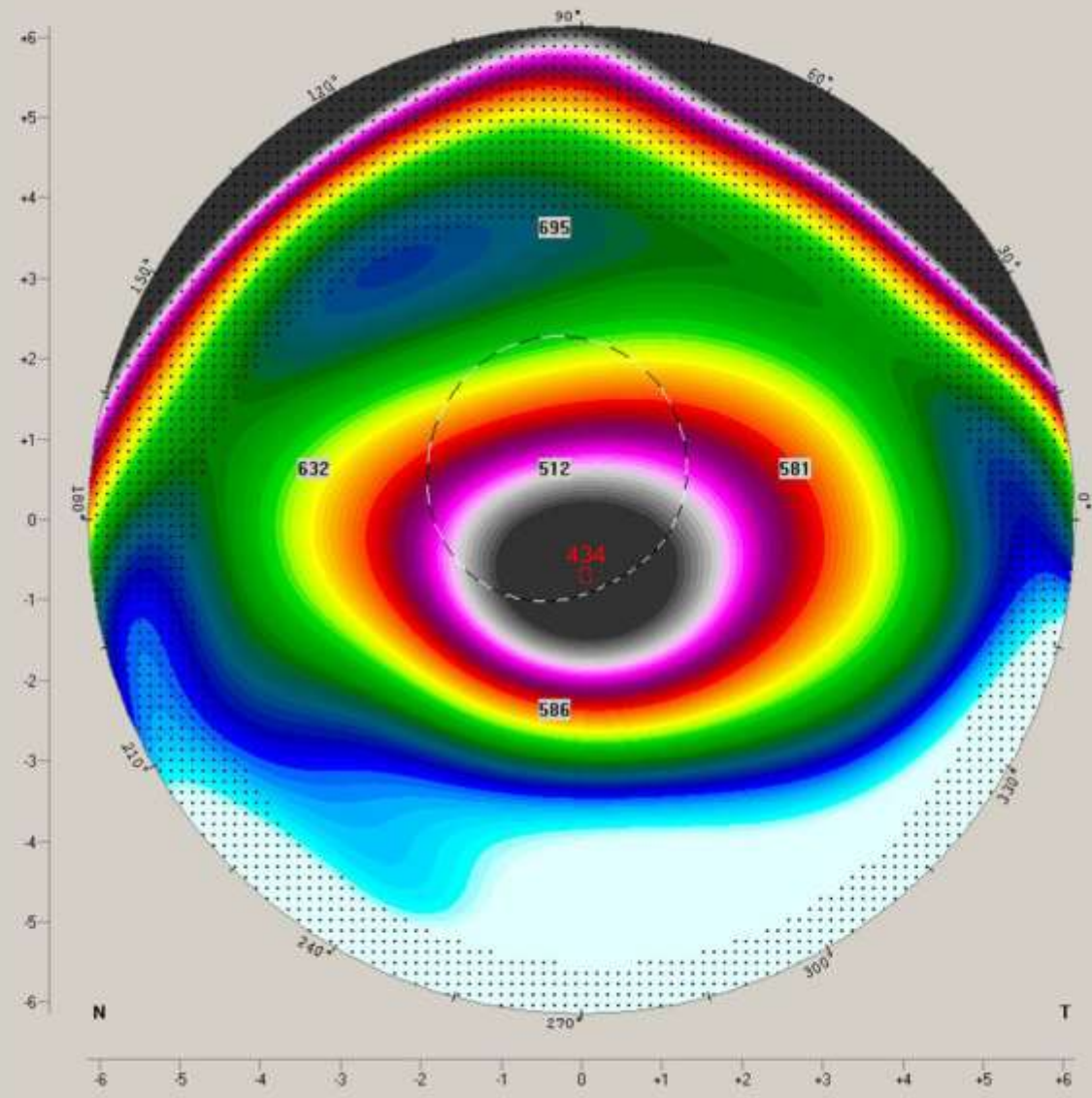
Rm: 4.74 mm Rm: -7.0 dpt
Rh: 4.89 mm Rh: -6.8 dpt
Rv: 4.60 mm Rv: -7.3 dpt
QF: 94 % Ach: 1.8° Astig: +0.4 dpt
Exz: 1.81 Rper: 7.30 mm Rmin: 3.41 mm

Pachy

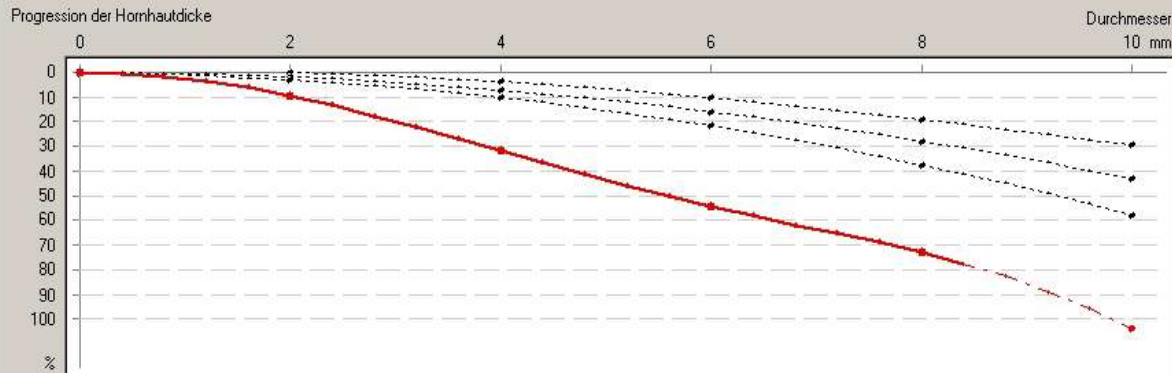
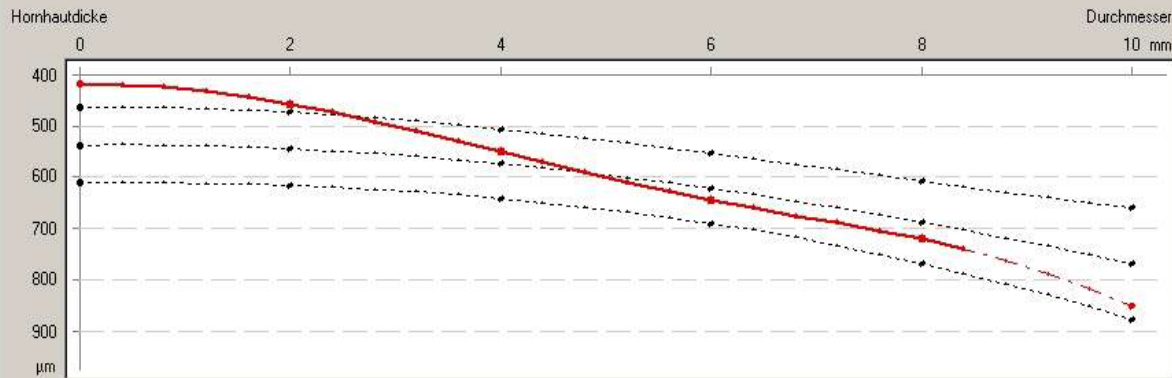
	Pachy	x(mm)	y(mm)
Pupillenzentrum	+ 512 µm	-0.34	+0.65
Pachy Apex	• 457 µm	0.00	0.00
Dünne Stelle	○ 434 µm	+0.07	-0.68

Cornea Volumen: 59.7 mm³ KPD: +1.7 dpt
Kammervolumen: 244 mm³ Winkel: 35.9°
V. K. Tiefe (Endo): 3.99 mm Pupille: 3.09 mm
Eing. IOD: IOD(kor): Linsendi:

Hornhautdicke



Auf konzentrischen Ringen um die dünnste Stelle gemittelte Hornhautdickenwerte



	0 mm	2 mm	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm
HH. Dicke / μm	417 $\pm$ 0	457 $\pm$ 6	550 $\pm$ 15	644 $\pm$ 36	721 $\pm$ 51	851 $\pm$ 91
Progression / %	0 $\pm$ 0	10 $\pm$ 1	32 $\pm$ 6	54 $\pm$ 16	73 $\pm$ 30	104 $\pm$ 47

Prog.-Index Achse
 Min: 3.3 289°
 Mittel: 4.1
 Max: 5.0 49°

Indizes (in 8mm-Zone)

ISV: 194 IHA: 48.4
 IVA: 1.34 IHD: 0.157
 KI: 0.99 RMin: 3.63
 CKI: 1.27 ABR: 4.0

Topografische Klassierung

KK 3-4

Cornea-Volumen

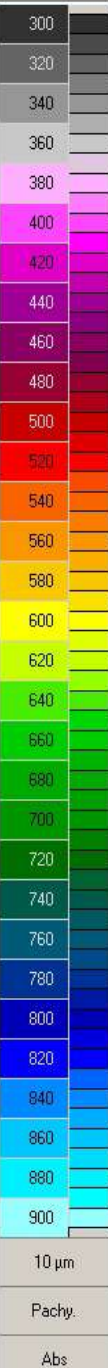
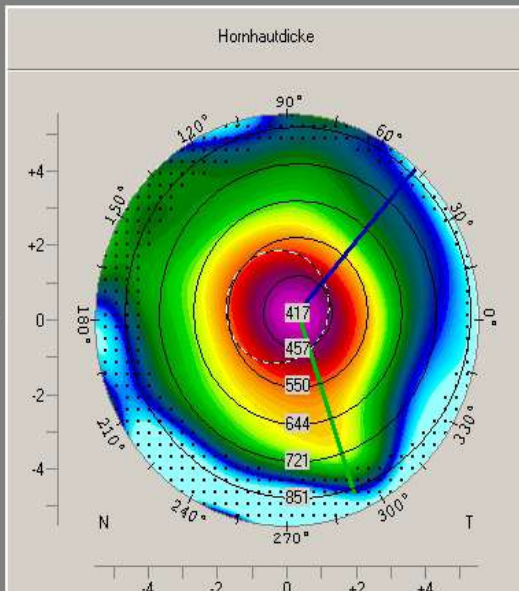
Dia 3 mm: 3.4 mm³
 Dia 5 mm: 11.0 mm³
 Dia 7 mm: 25.1 mm³

Name:
 ID: 10818 K K
 Geb. Dat.: 16.05.1967 Auge: Links
 Unt. Dat.: 21.10.2006 Zeit: 12:04:42
 Unt. Info: von Hand ausgelöst

Rh: 5.10 mm Astig: -4.7 dpt
 Rv: 4.76 mm ex: (30°) 1.48
 Ach: 162.6° QS: Modell!

Pupillenzentrum: + 431 μm x[mm] -0.28 y[mm] +0.36
 Dünnste Stelle: $\bigcirc$ 417 μm +0.31 +0.18

Kammervolumen: 170 mm³ Winkel: 41.3°
 V. K. Tiefe (Int.): 3.67 mm Pupille: 2.92 mm
 Eing. IOD IOD(kor): Linsendi:



Diagnostik

- Topographie- und Höhendaten der Vorder-
und Rückfläche
 - Ektasie Erkennung und Klassifizierung
 - sehr früh auf Grund der Rückflächen Analyse kombiniert mit Pachimetrie
- Fortgeschrittene topographische Berechnung im Bereich der refraktive Chirurgie
- Vergleichsanzeigen für die Verlaufskontrolle und Nachverfolgung

Fast Screening Report

OCULUS - PERACAM - Fast Screening Report

Patient: Information: Darstellung: Einstellungen: Editor/Software

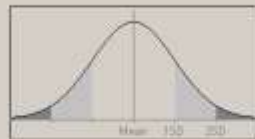
2/3 Drucken

Name: 02 Demo Stouffer, Small Angle, Flat Chamber
Geb. Dat.: 08.11.1960

Patient ID: very small chamber volume

Unt. Dat.: 22.08.2006
Unt. Zeit.: 17.05.55

QS: Lid nicht offen! Auge: Rechts



Fast Screening Report

Die individuellen Pentacam-Messwerte werden hier auf zwei verschiedene Arten dargestellt, um ihre Einordnung in Verteilungen von gesunden und krankhaften Populationen zu verdeutlichen. Die Ursprungsquellen der Studien, die der jeweiligen Darstellung eines Messwertes zugrunde liegt, sind unter 'Literatur' hinterlegt.
Die grauen Wertebalken stellen die Normalverteilungen der gesunden Populationen dar, wobei unterteilt sind jeweils die Bereiche innerhalb einer Standardabweichung (SD) vom Mittelwert, hellgrau hinterlegt ist der Bereich zwischen einer und zwei SD, mehr als zwei SD Abweichung vom Mittelwert der gesunden Population sind dunkelgrau hinterlegt.
In den farbigen Diagrammen stellt die grüne Kurve wieder die gesunde Population dar, die rote Kurve eine krankhafte Population basierend auf den gewonnenen Studien. Der schwarze Balken zeigt, wie sich der jeweilige Messwert des untersuchten Patienten zu den beiden Verteilungen verhält.
Diese Indizes werden nicht die medizinische Diagnose durch den behandelnden Arzt. Sie sollen lediglich den Fokus auf auffällige Messwerte lenken, die von der Norm abweichen.
Die entsprechenden Periscope-Displays, die zur weiteren Beurteilung empfohlen werden, sind im Fenster 'Schnelle Navigation...' aufgelistet.

Schnelle Navigation zu empfohlenen Kontrollen

Übersicht 4 Feld Refr. Enhanced Ectasia Pachymetrie Refraktiv Cornea Densität Schmelzfluss Fast Screening Druck

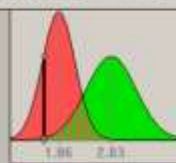
Kernvertikal: 14.4

Literatur



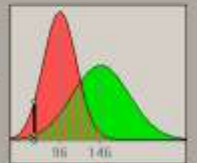
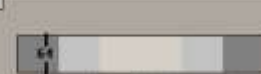
V. K. Tiele (Int.): 1.58

Literatur



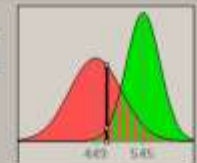
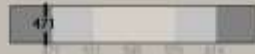
Kernradius: 6.1

Literatur



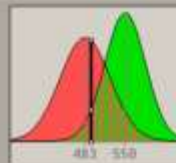
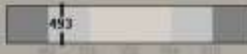
Pachy Min.: 471

Literatur



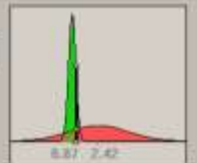
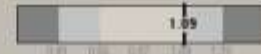
Pachy Apex: 493

Literatur



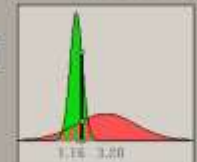
Pachy Prog. Index Avg: 1.09

Literatur



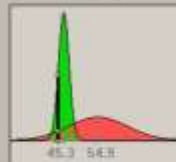
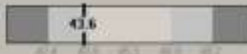
Pachy Prog. Index Max: 1.52

Literatur



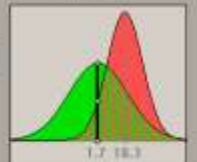
K Max (Vordr): 43.6

Literatur



Elevation (Front): 1.3

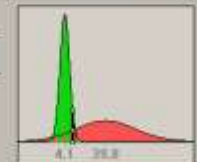
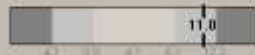
Literatur



Elevation (Back): 11.0

(Thinnest Pos., BFL, Inner zone)

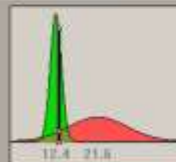
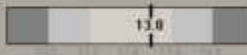
Literatur



Cornea Densität Avg: 13.0

Posterior Wavy, Annulus 3-Zonen

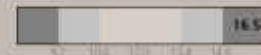
Literatur



Cornea Densität Avg: 16.5

Posterior Wavy, Annulus 3-Zonen

Literatur



BAD D: 1.63

Literatur



TFC: 2

Literatur



PNS: 0

Literatur

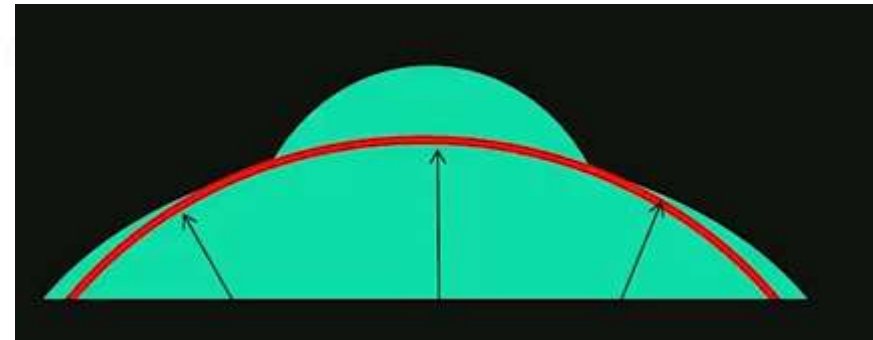
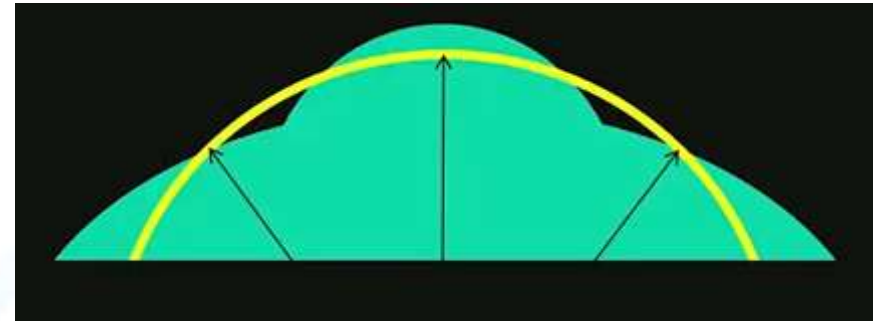


Diagnostik Belin/Ambrosio

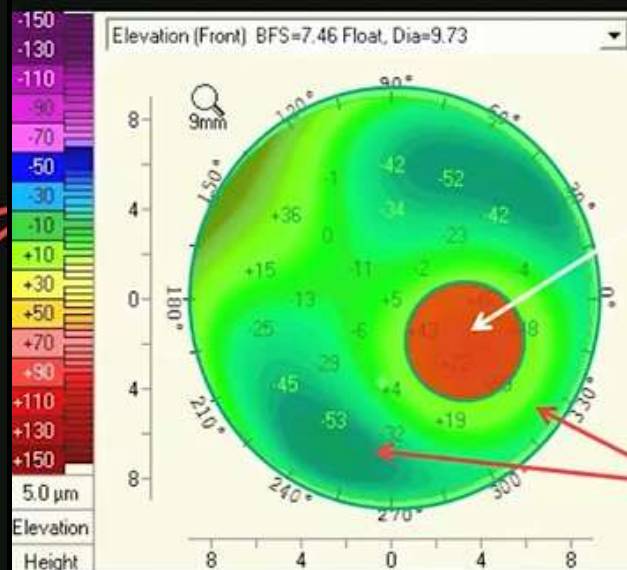
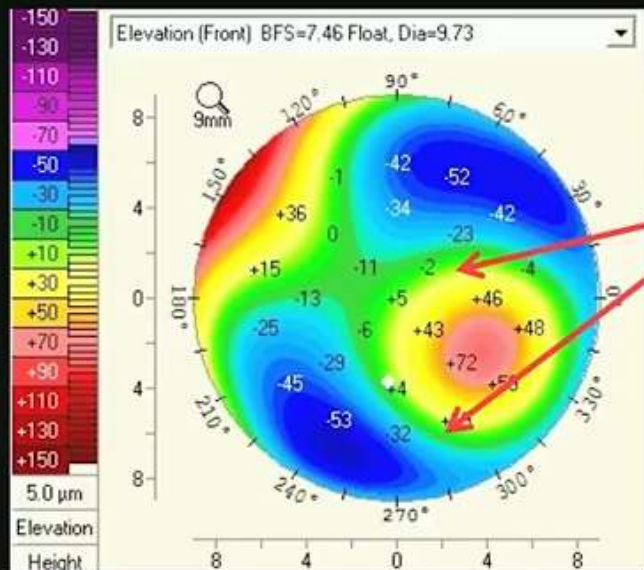
- Ektasie Diagnostik auf höchstem Niveau
- Kombination von Elevations- und pachymetrischer Kartierung
- Der dünnste Bereich der Cornea wird nicht berücksichtigt
 - Ausschliessen von ektatische Bereiche
- Verbesserte Best-Fit-Sphäre (BFS) als Referenzfläche

Belin ABCD

- Die Referenzfläche BFS ist ein Durchschnitt aus den Elevationswerten
- Spart man die steilste Zone aus ergibt sich eine optimierte Refrenzfläche



Belin ABCD

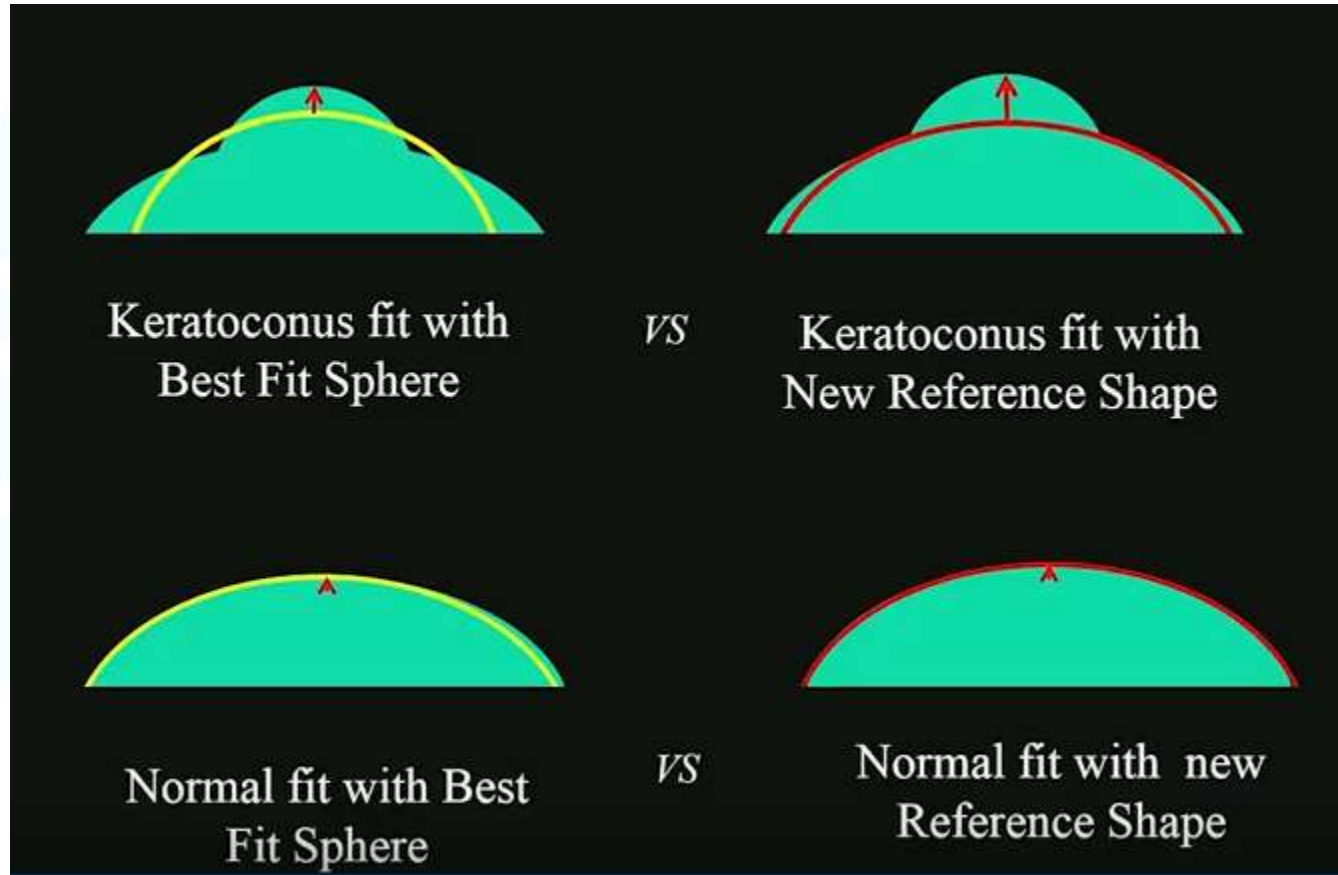


3.5 mm diameter circle centered on point with smallest radius of curvature.

All elevation data within the red circle is excluded.

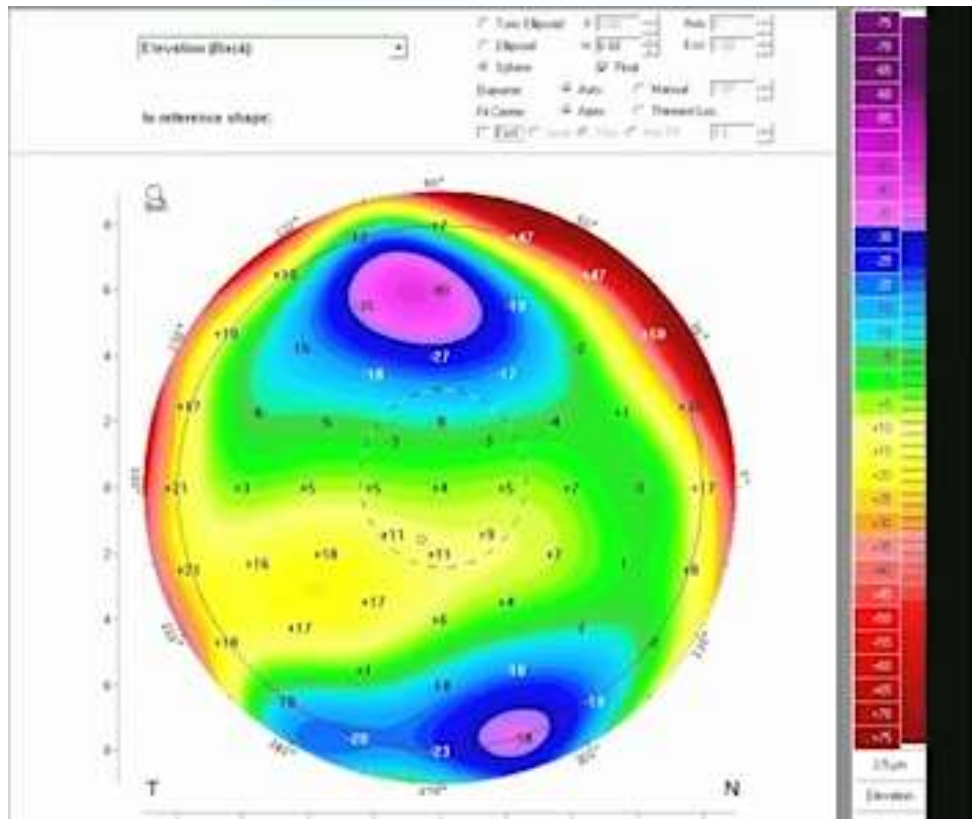
“BEST” Elevation reference shape is calculated using only data outside the red circle

Belin ABCD

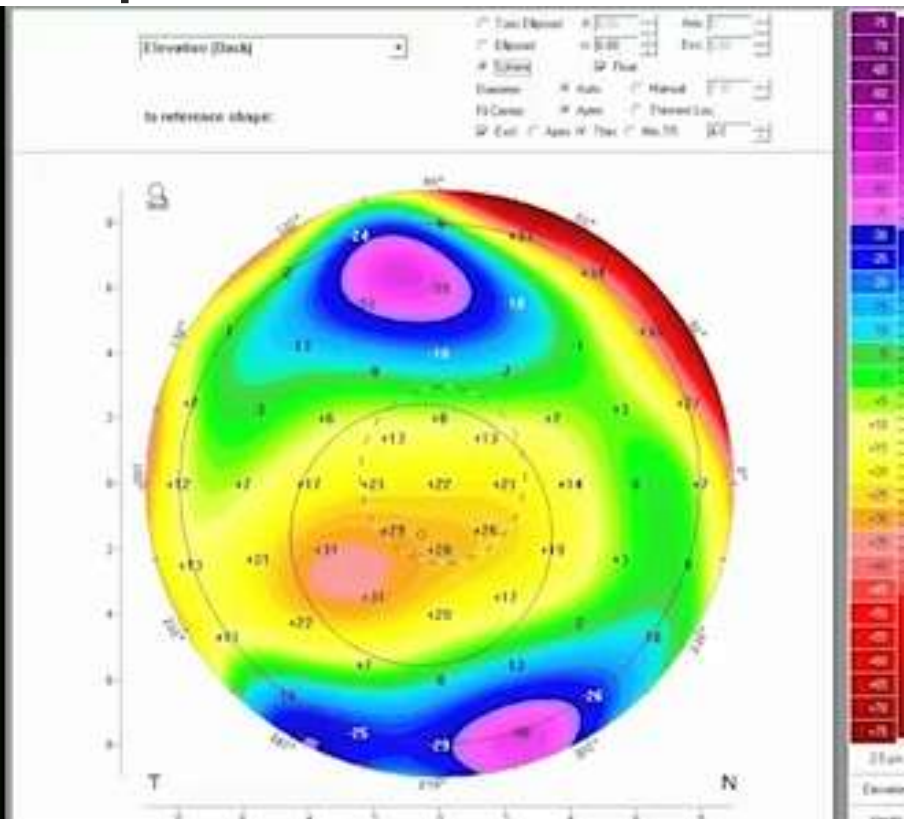


Belin ABCD

BFS

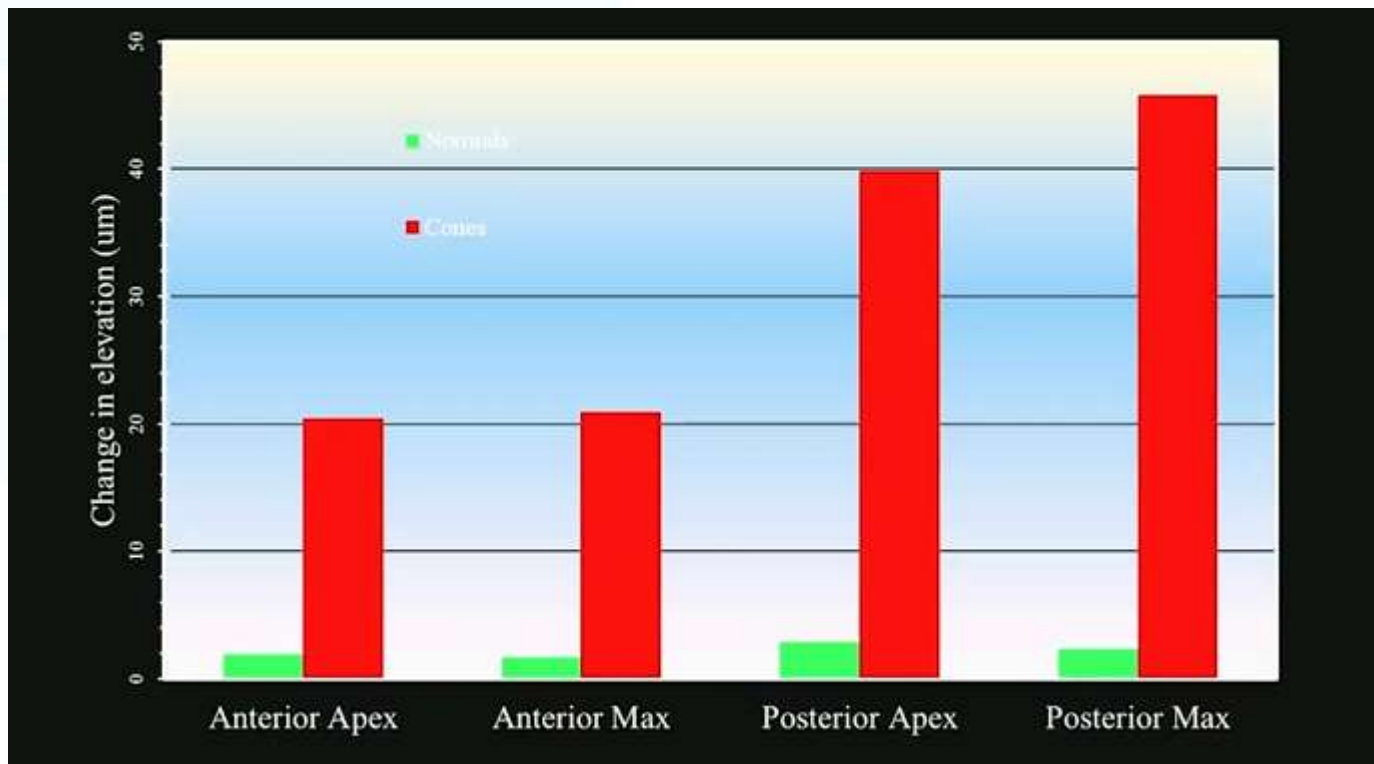


Optimierte BFS



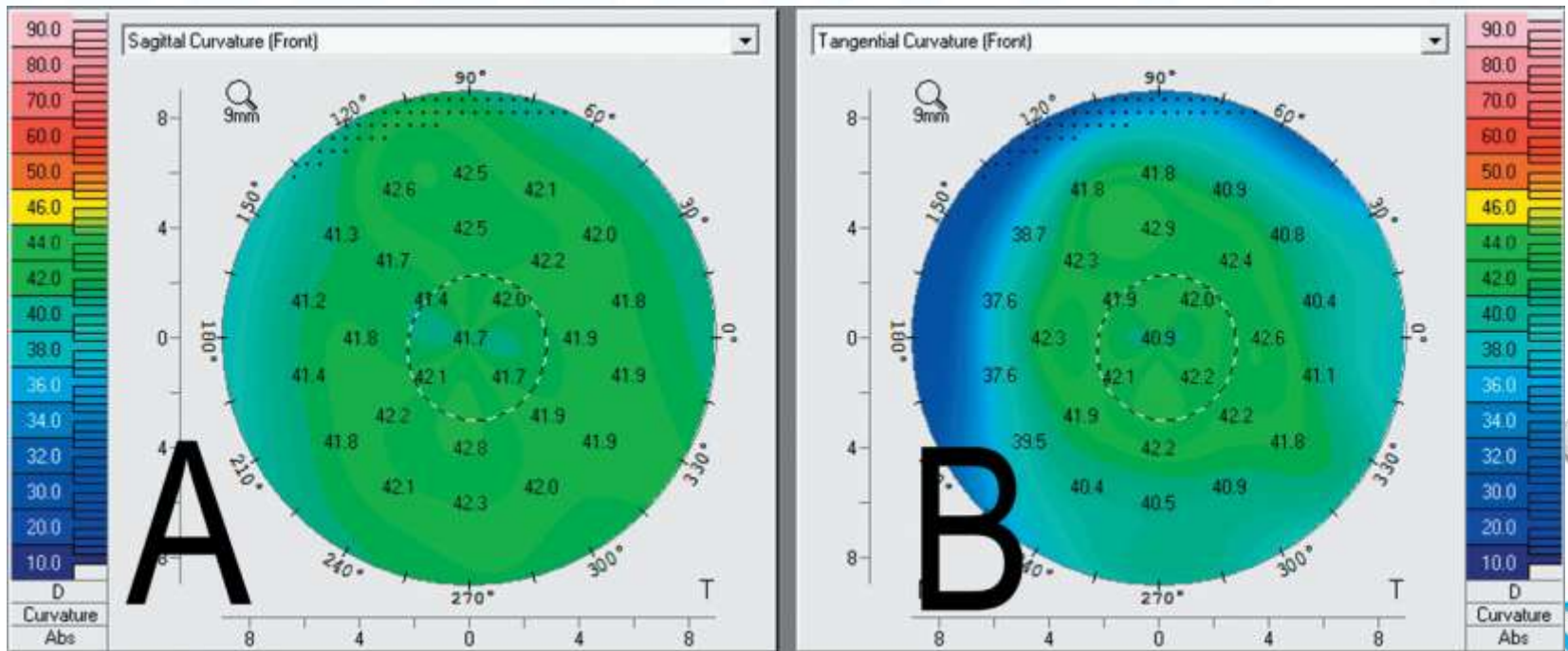
Belin ABCD

- Veränderung mit optimierter BFS

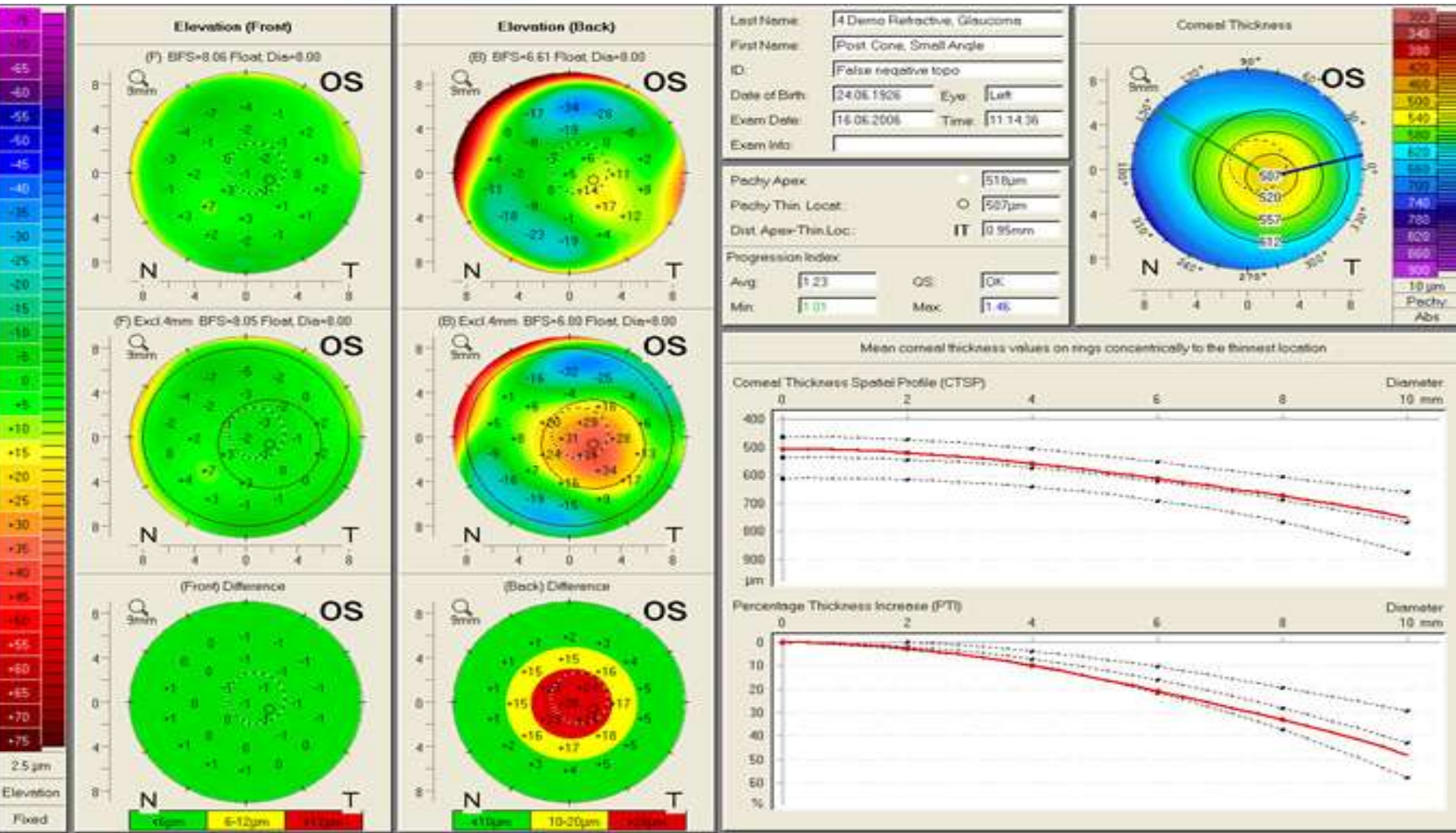


Belin ABCD

- Ein Beispiel:
 - Sagittal und Tangential Maps der Vorderfläche zeigen keine Auffälligkeiten



Belin ABCD

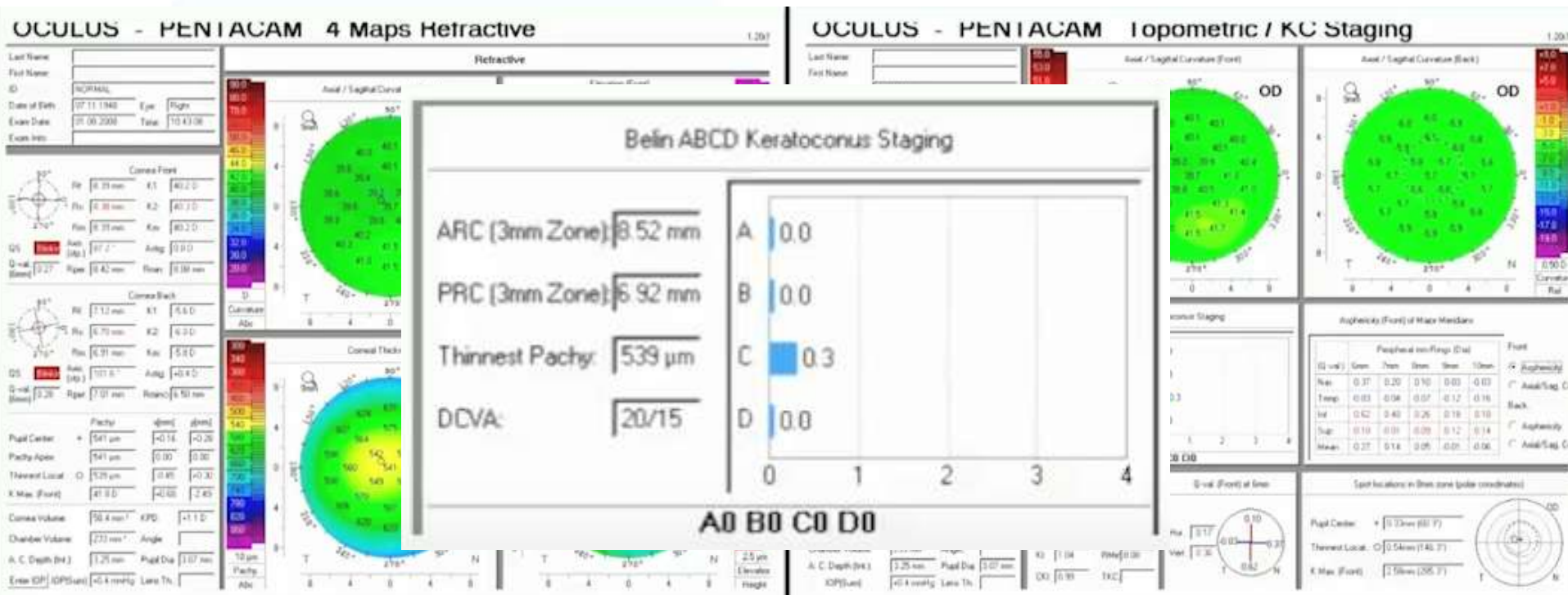


Belin ABCD

ABCD Criteria	A	B	C	D	
	ARC (3 mm Zone)	PRC (3 mm Zone)	Thinnest Pach um	BDVA	Scarring
STAGE 0	> 7.25 mm (< 46.5 D)	> 5.90 mm	> 490 um	$\geq 20/20$ (≥ 1.0)	-
STAGE I	> 7.05 mm (< 48.0 D)	> 5.70 mm	> 450 um	< 20/20 (< 1.0)	-, +, ++
STAGE II	> 6.35 mm (< 53.0 D)	> 5.15 mm	> 400 um	< 20/40 (< 0.5)	-, +, ++
STAGE III	> 6.15 mm (< 55.0 D)	> 4.95 mm	> 300 um	< 20/100 (< 0.2)	-, +, ++
STAGE IV	< 6.15 mm (> 55.0 D)	< 4.95 mm	≤ 300 um	< 20/400 (< 0.05)	-, +, ++

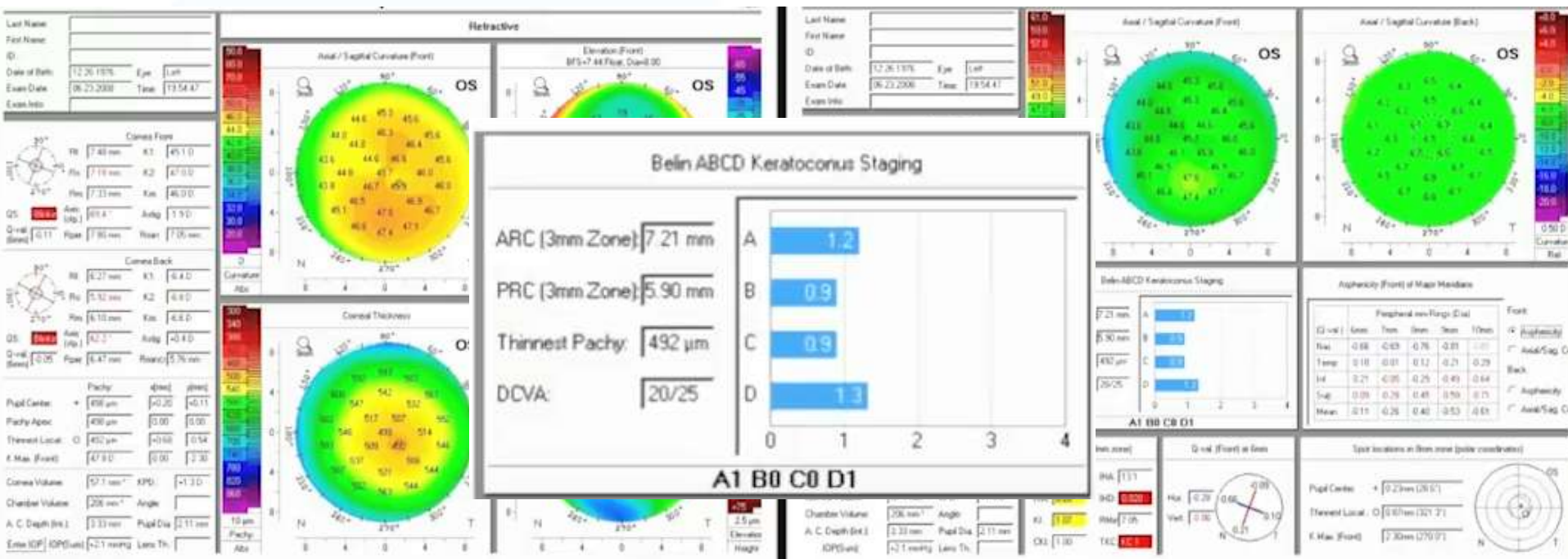
Belin ABCD

- Normales Auge



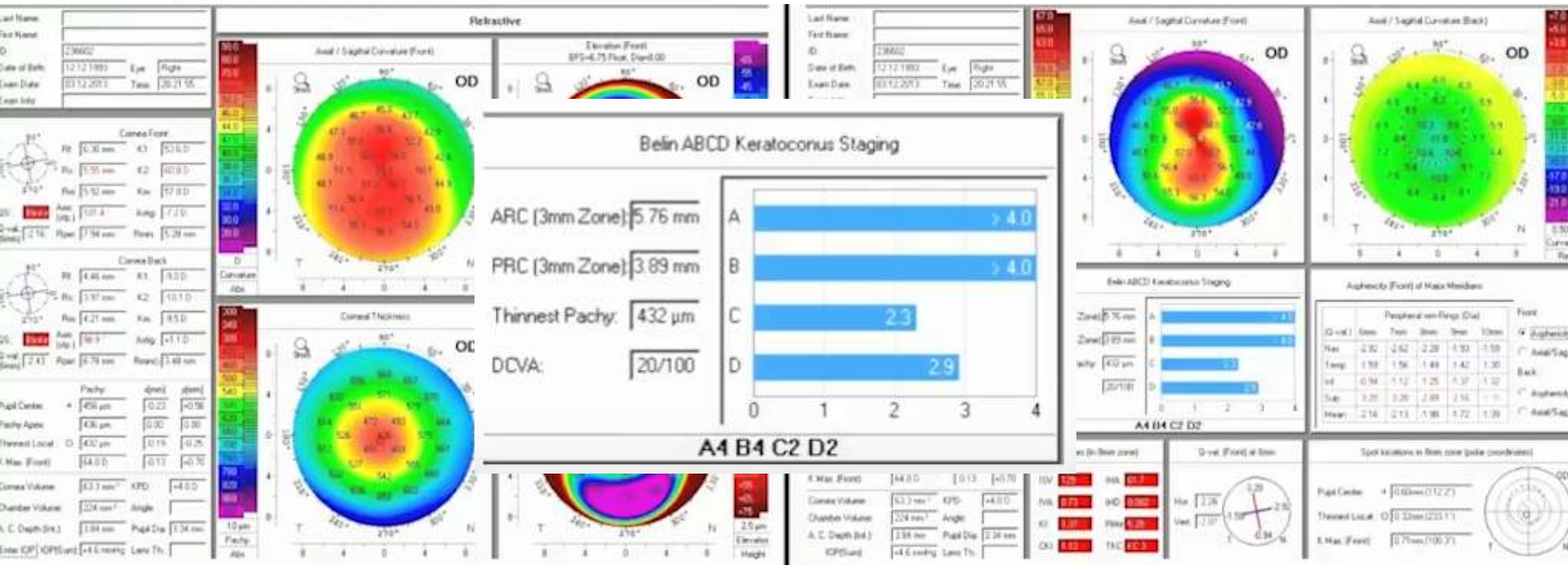
Belin ABCD

- Beginnender Keratokonus



Belin ABCD

- Fortgeschrittener Keratokonus



Belin ABCD Progression

OCULUS - PENTACAM Belin ABCD Progression Display

1.20x12

Name: ID: PF 01363 Date of Birth: 03/14/1976

80% ☐ Manual 95% ☐ Manual 80% ☐ KEM 95% ☐ KEM

Both eyes

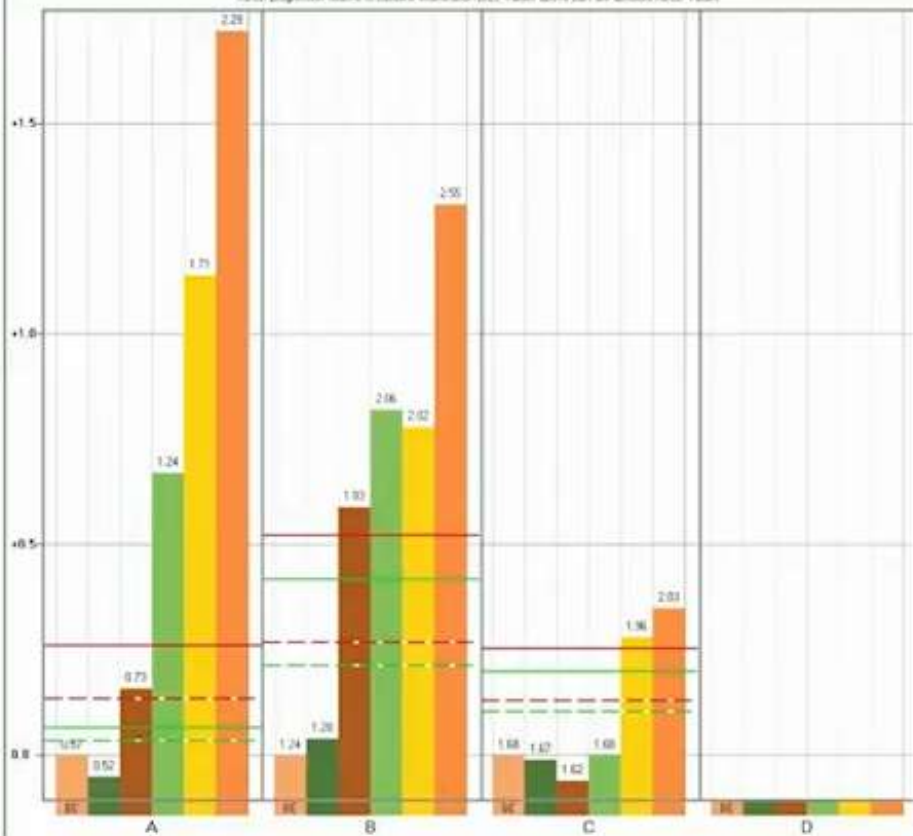
Right eye

Left eye

Right eye

Select Examinations

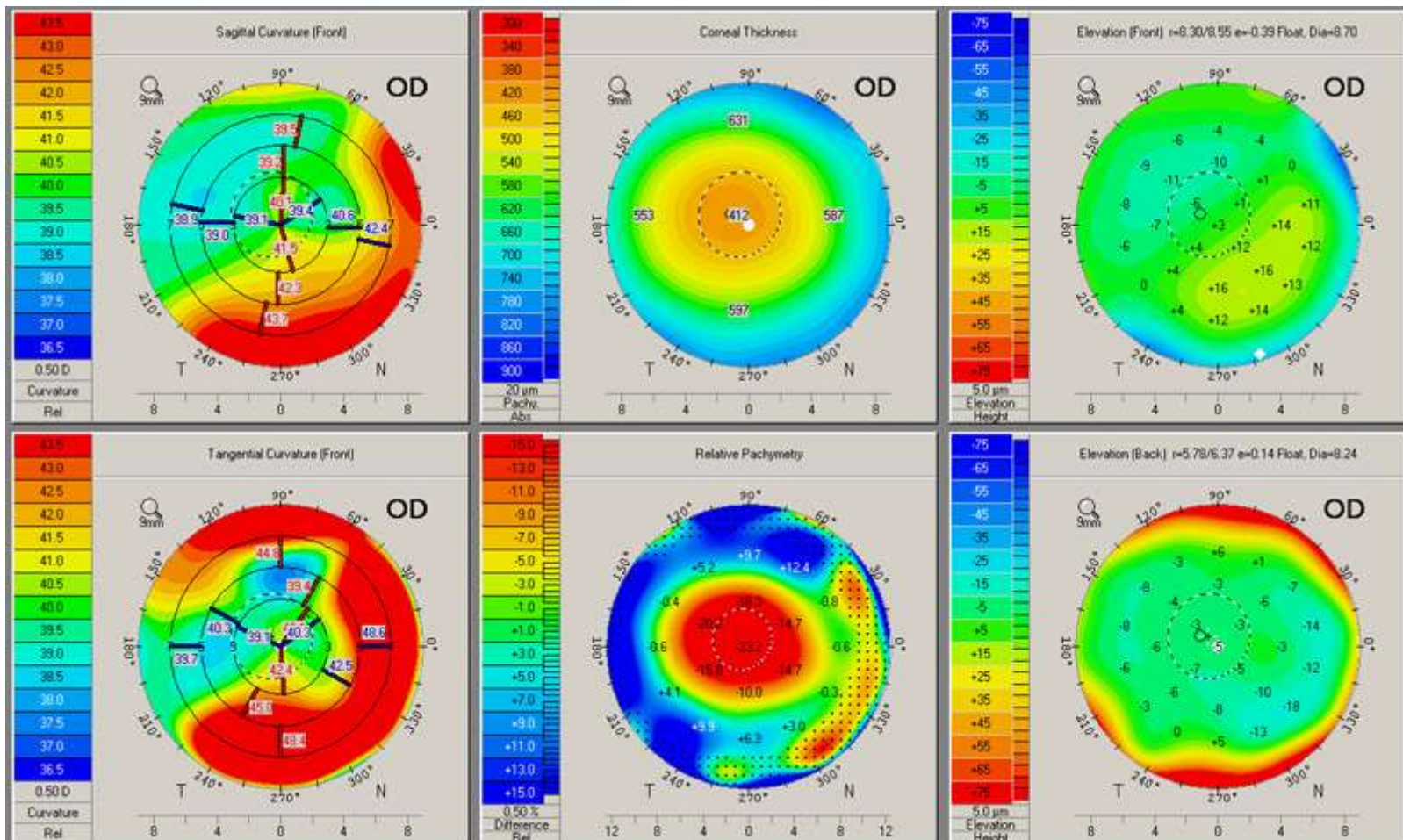
ABCD progression relative to baseline examination (BE). Values above bars are absolute ABCD values.



	10/09/2009	10/08/2010	05/15/2012	02/18/2014	04/01/2016	12/06/2017
	1619.44	1536.88	1420.00	1045.58	1035.28	1103.02
Baseline Exam.	0'	0'	0'	0'	0'	0'
Treatment						
Age	33	34	36	37	40	41
A	0.57	0.52	0.73	1.24	1.71	2.29
APC (Dens zone)	7.42	7.44	7.35	7.20	7.11	6.95
B	1.24	1.28	1.83	2.06	2.62	2.95
PRC (Dens zone)	5.05	5.04	5.13	5.07	5.68	5.40
C	1.68	1.67	1.62	1.68	1.96	2.03
Thinnest Paptic	463	463	465	463	452	448
D						
SCVA						
SCD D	4.04	3.94	4.36	4.94	5.02	5.17
Prog Index Avg	1.46	1.51	1.51	1.52	1.50	1.57
AUT Max	225	204	208	222	222	203
KMax	48.4	48.3	48.5	50.6	55.7	54.9
Q-val Speed Front	-0.41	-0.36	-0.40	-0.45	-0.77	-0.84
Q-val Speed Back	-0.22	-0.30	-0.38	-0.49	-0.58	-0.82
ISV	43	40	40	41	52	67
NA	0.44	0.39	0.33	0.38	0.38	0.51
NAI	19.2	17.3	11.4	17.4	32.0	29.9
WHD	0.027	0.026	0.017	0.025	0.049	0.071
OS	Slaking	Slaking	Slaking	Slaking	Slaking	Slaking
ABCD Classification	A0 B1 C1 D	A0 B1 C1 D	A0 B1 C1 D	A1 B2 C1 D	A1 B2 C1 D	A2 B2 C2 D

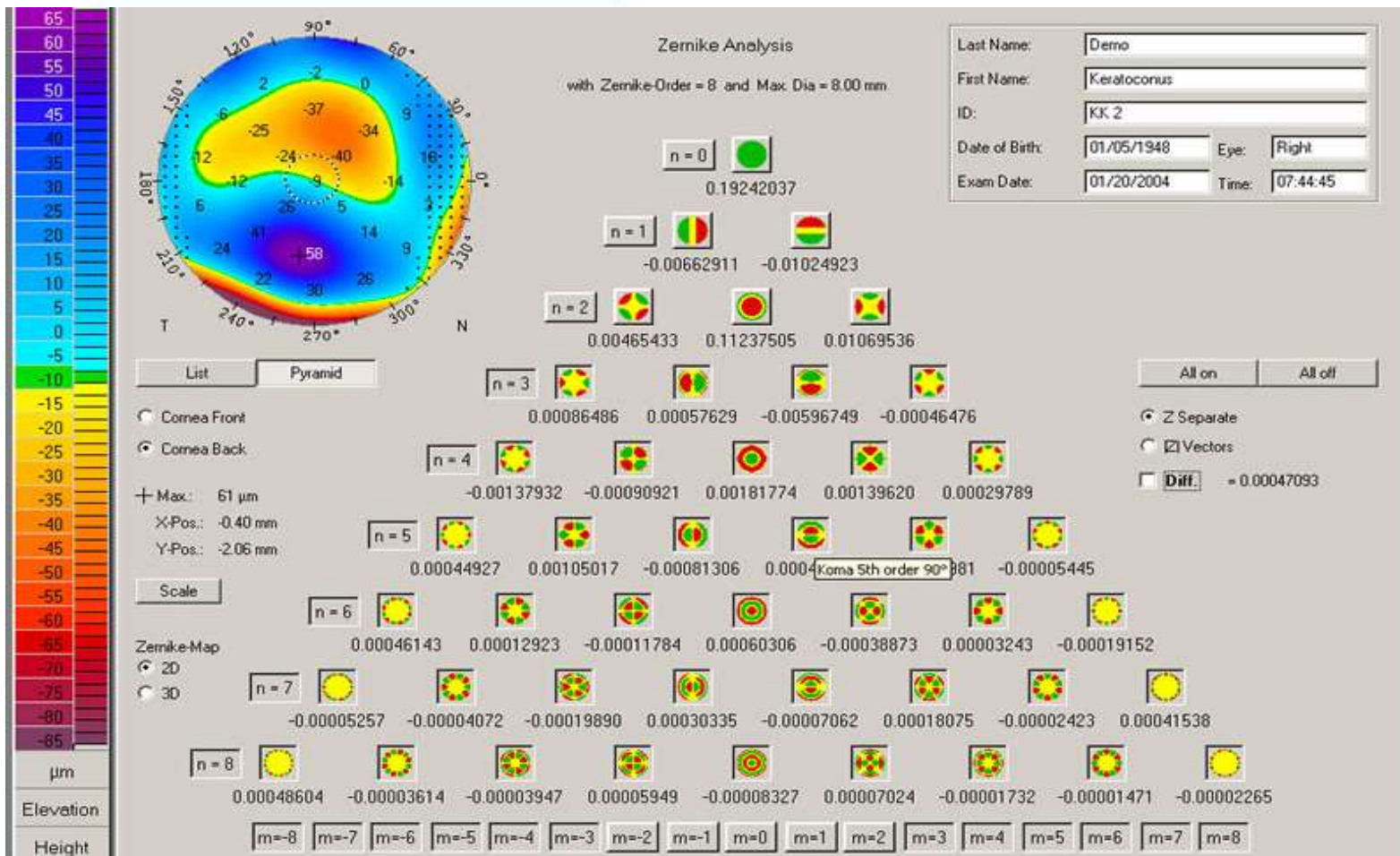
Refraktive Chirurgie

- Holladay Report und Holladay EKR Report



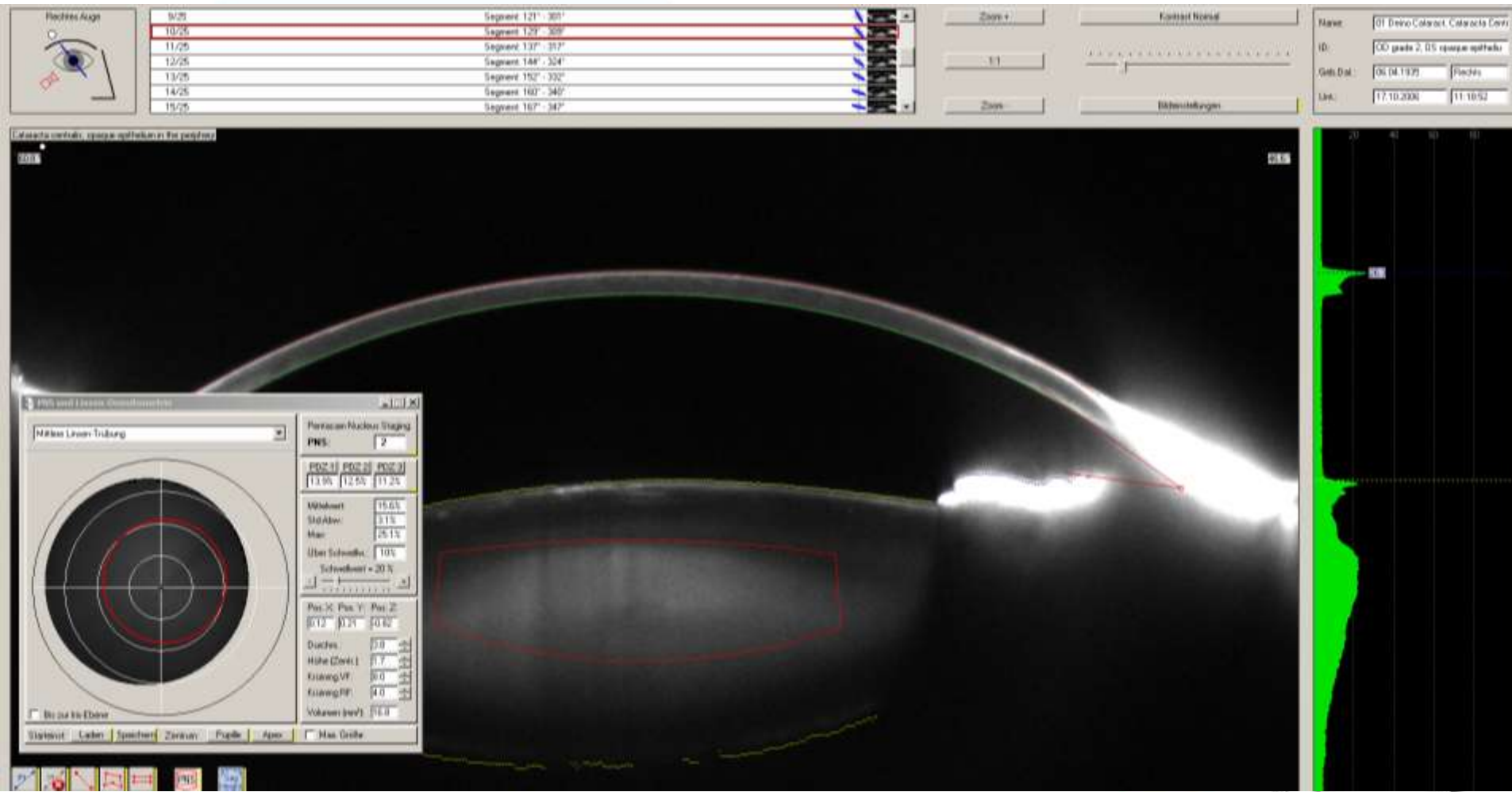
Refraktive Chirurgie

- Wellenfront Aberrometrie der Cornea

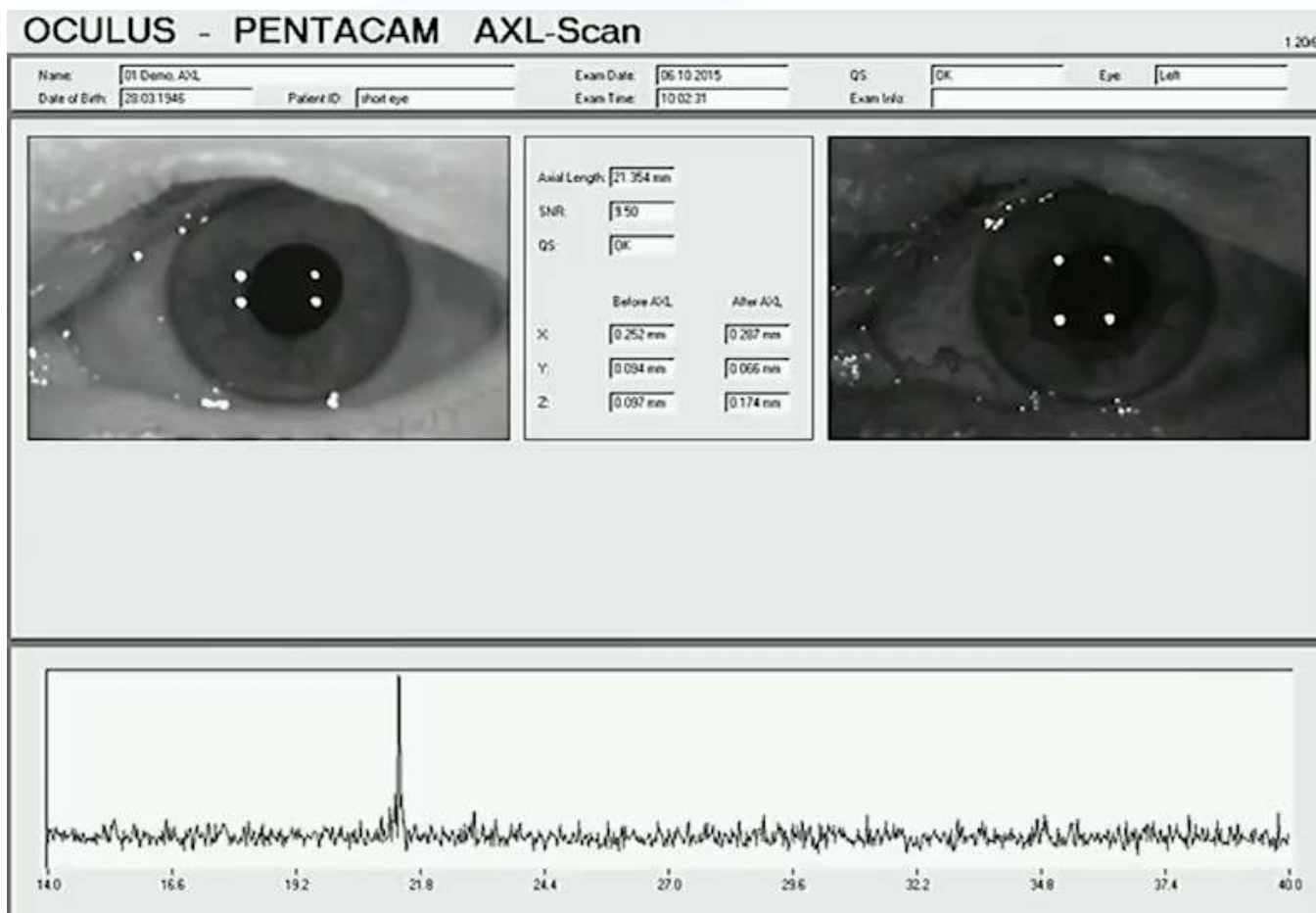


Refraktive Chirurgie

- Cataract Management und Densitimetrie



Refraktive Chirurgie



Biometrie zur
IOL Kalkulation
und Myopie
Management

Refraktive Chirurgie

• Biometrie und IOL Kalkulation

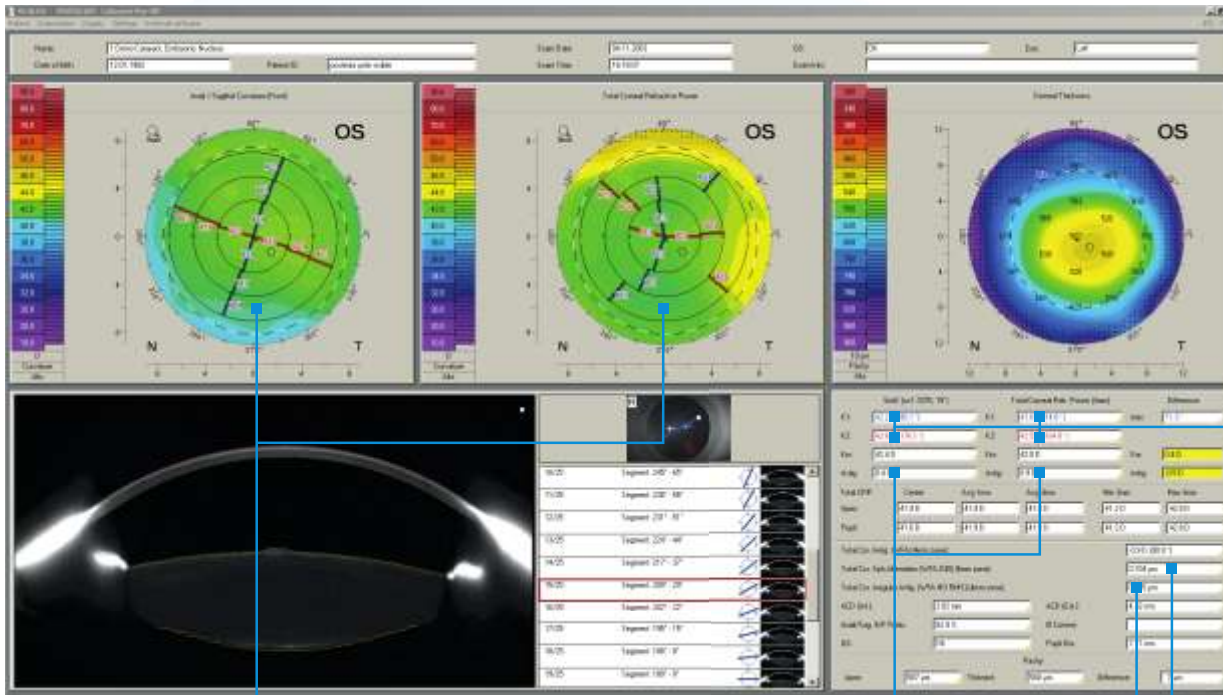
Cataract Pre-OP Display

Cataract Pre-OP Display was developed in collaboration with Prof. Dr. Naoyuki Maeda from the University Medical School in Osaka, Japan. This display assists users in selecting the optimal premium IOL.

To do this, the following parameters are taken into consideration:

1. total corneal astigmatism
2. total corneal spherical aberrations
3. total corneal higher order aberrations
4. the influence of the posterior corneal surface

K values for IOL calculation are entered automatically



Detection and evaluation of the influence of the posterior corneal surface

Influence of the posterior corneal surface on total corneal astigmatism

Total corneal higher order aberrations

Total corneal spherical aberrations



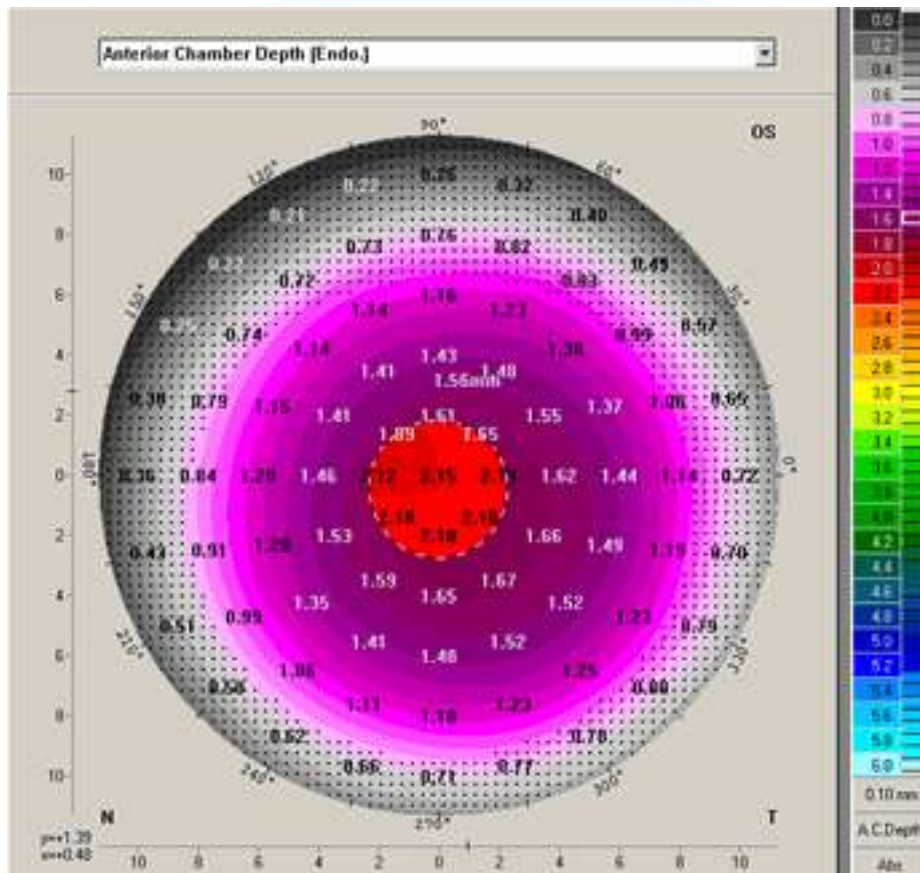
Glaukom Screening

Korrektur des intraokularen Drucks

Tonometrisch gemessener IOD	
12.0	mmHg
Pachymetrie- und Keratometrie-Daten	
Cornea-Dicke (Apex)	456 μm
Krümmung (Apex)	7.57 mm
IOD Korrektur	
Korrigiert mit ☒ Ehlers	
☐ Shah	
☐ Dresden	
☐ Orssengo/Pye	
☐ Benutzerdefiniert	
POST LASIK, myope	
☐ Kohlhaas	
IOD Änderung:	+6.3
Korrigierter IOD:	18.3 mmHg

- Intraokulare Druckmessung und Pachymetrie Korrelation

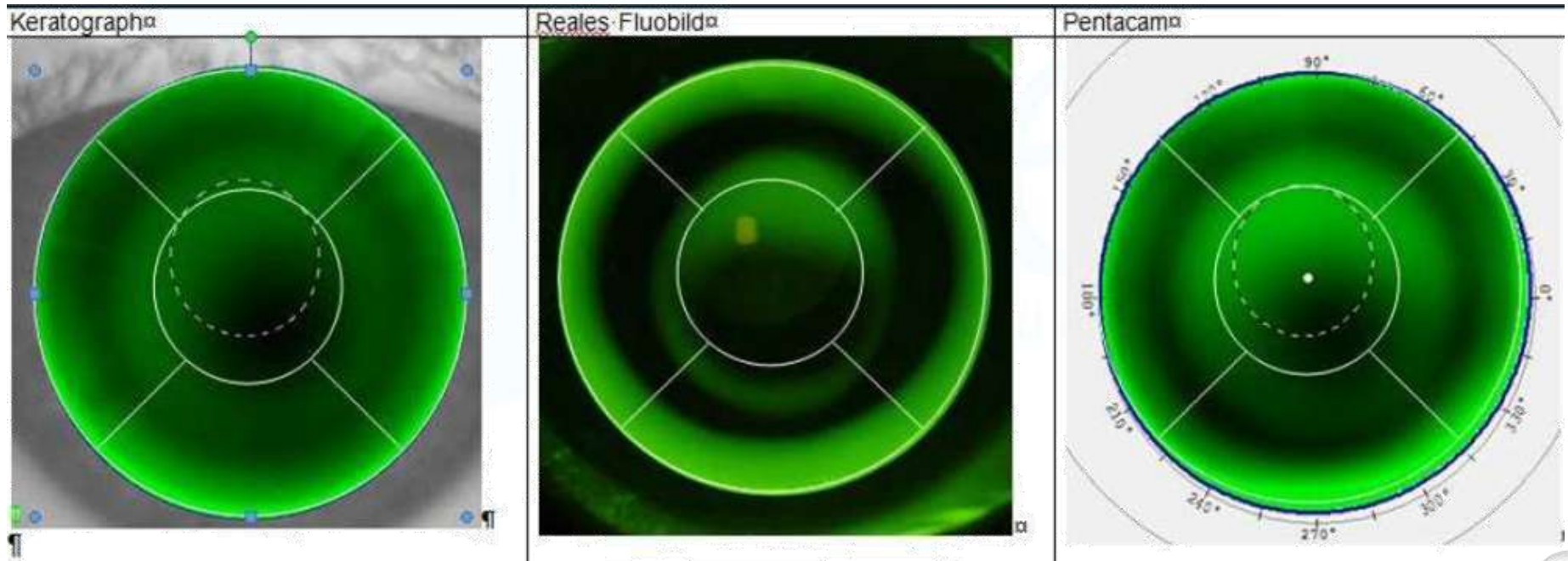
Glaukom Screening



- Kammerwinkel 360° Display

Kontaktlinsen

- Anpasshilfen analog dem Keratographen



Kontaktlinsen CSP

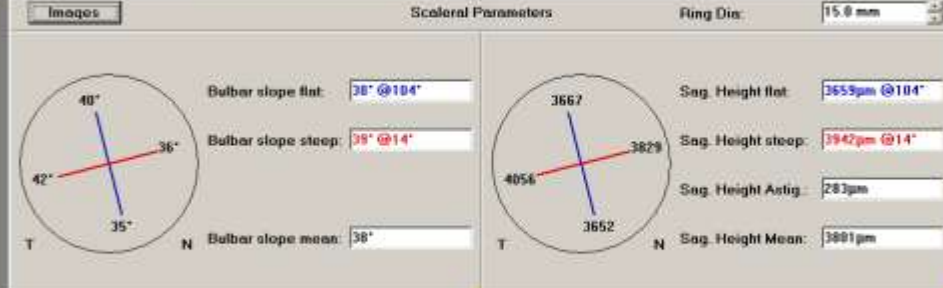
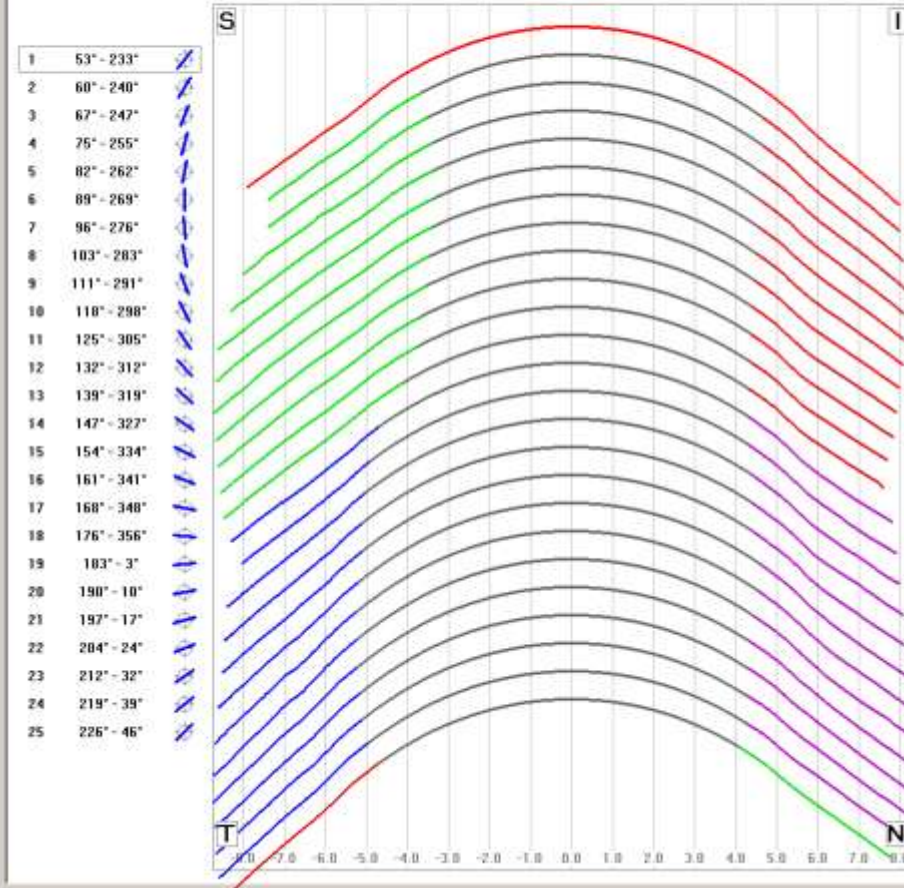
OCULUS - PENTACAM CSP Report
Patient Examination Display Settings

Name: Demo CSP, Spheric Cornea, Tonic Sclera
Date of Birth: 12.12.1982 Patient ID:

Exam Date: 01.11.2017
Exam Time: 11:12:46

OS: OK Eye: Right
Exam Info:

Cornea Scleral Profile (5 Scans)



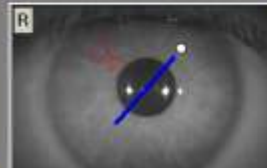
HWTW: 11.6 mm

Scleral Lens Dia: 16.0 mm

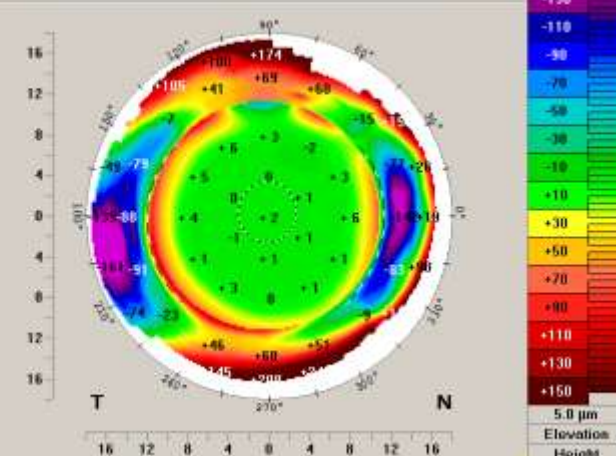
Cornea Center (x / y): -0.16 / 0.04 mm

Sag. Height Ring Avg (Dia 16.0 mm): 4200 µm

Coverage Map



Cornea Scleral Elevation
Cornea BFS Radius: 7.8 mm Scleral BFS Radius: 10.9 mm



Kontaktlinsen CSP

- CSP Report der neue Star am optometrischen Himmel
- Messung der sagittalen Höhe
 - 250 Scheimpflugbilder mit einer Abdeckung von bis zu 18mm
 - Ohne Augenbewegungen
 - Keine Fluorescein Applikation nötig
 - tränenfilmunabhängige Messung

Kontaktlinsen CSP

- Warum ist die Scheiteltiefe so wichtig?
- Zentralradius der Cornea sagt über das zu erwartende Sitzverhalten **nichts** aus
 - Es fehlen Durchmesser und Abflachung
- Die Zentralradien einer Kontaktlinse gibt über die restliche Geometrie und folglich deren Scheiteltiefe **keine** Auskunft

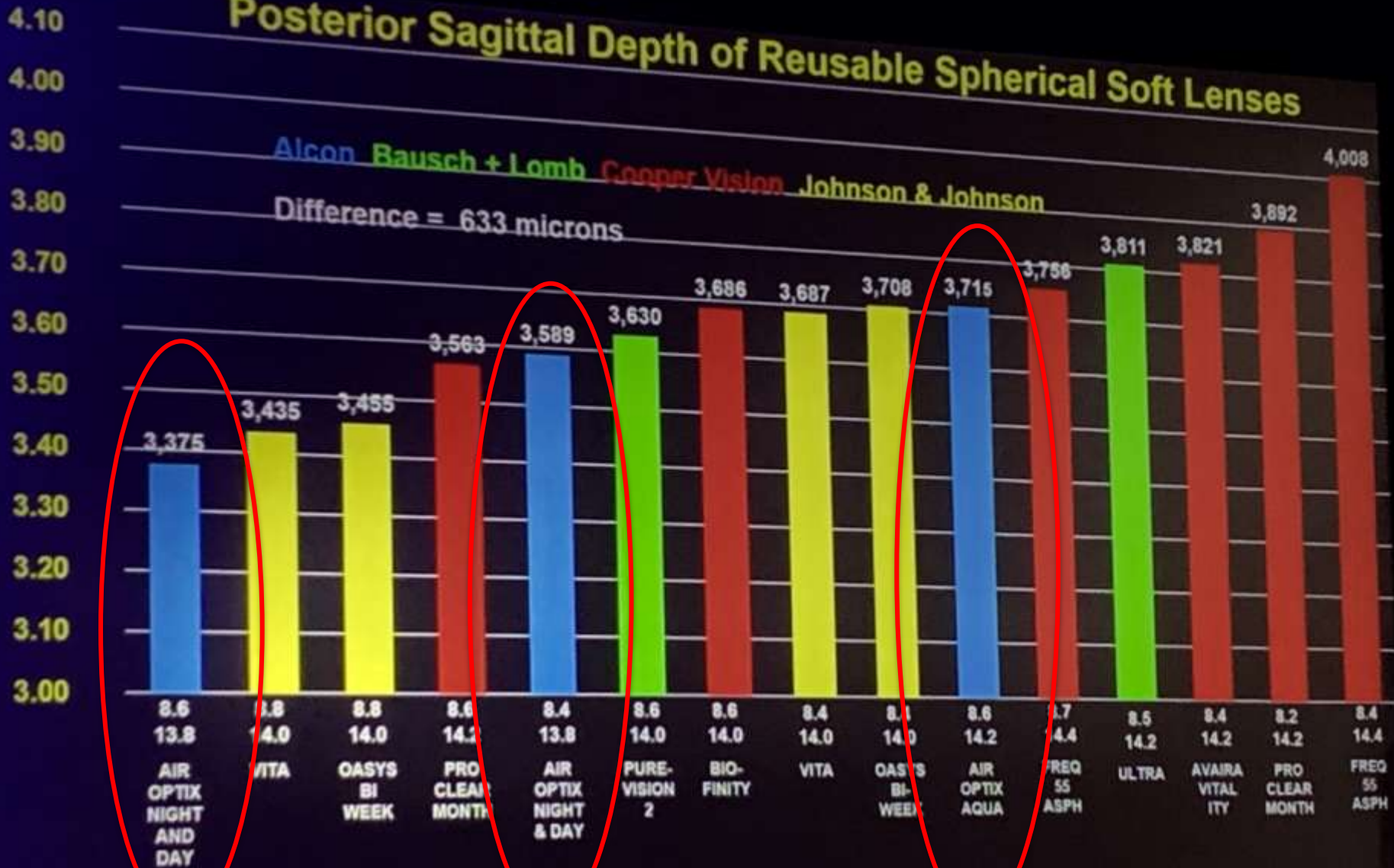
Kontaktlinsen CSP

- Hier eine Zusammenstellung der verschiedenen Scheiteltiefen handelsüblicher Austauschlinsen (Lambda GSLS 2019)

Posterior Sagittal Depth of Reusable Spherical Soft Lenses

Alcon Bausch + Lomb Cooper Vision Johnson & Johnson

Difference = 633 microns



Hands-On Girls and Boys

wellness für ihre augen





www.eyeness.ch/downloads