

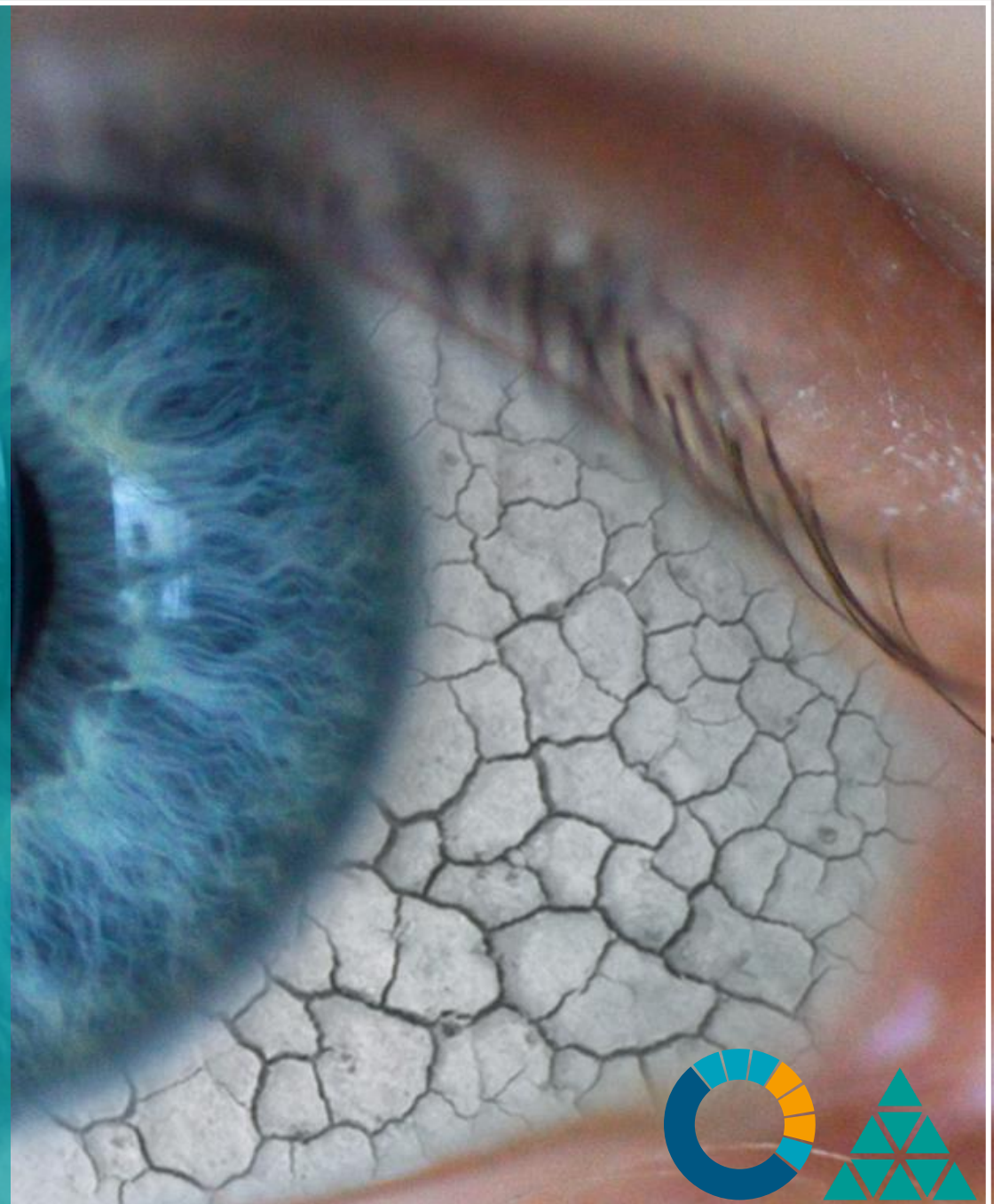
BILDSCHIRMARBEIT ALS GESICHERTER RISIKOFAKTOR FÜR DAS TROCKENE AUGE – EIN TEUFELSKREISLAUF!

Oliver Kolbe, M.Eng., Prof. Wolfgang Sickenberger, Prof. Dr. Stephan Degle, Prof. Dr. habil Kathleen Kunert

Dry Eye Disease

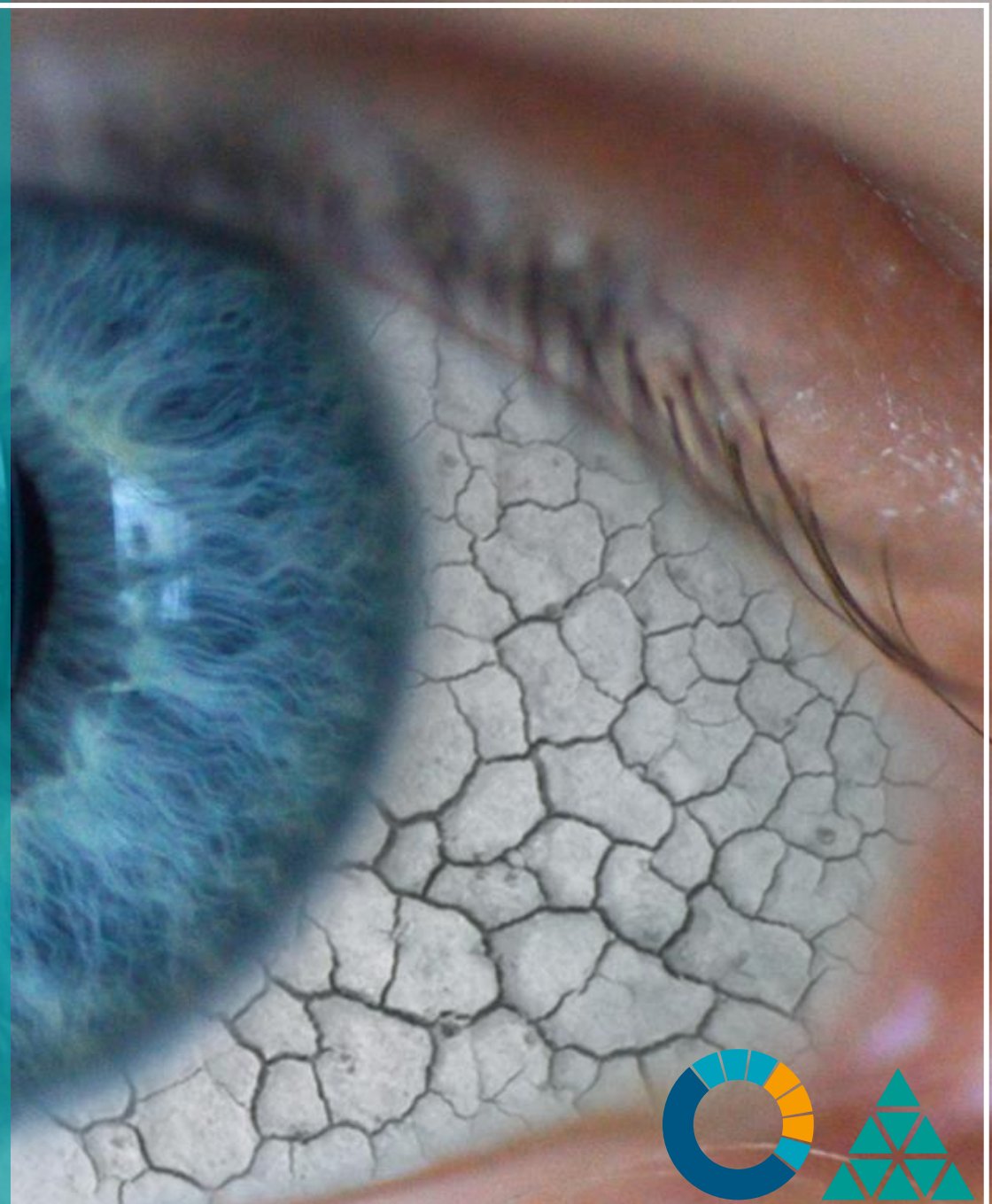
Van Tilborg et al. [1]

- 33% der 505 befragten Bildschirmarbeiter gab an, ein diagnostiziertes trockenes Auge zu haben
- 70 % der Stichprobe berichteten von einer Einschränkung von täglichen Aktivitäten durch die Symptome des trockenen Auges
- 70 % der Personen mit Beschwerden gaben an, keinen Experten zu konsultieren oder konsultiert zu haben



Dry Eye Disease

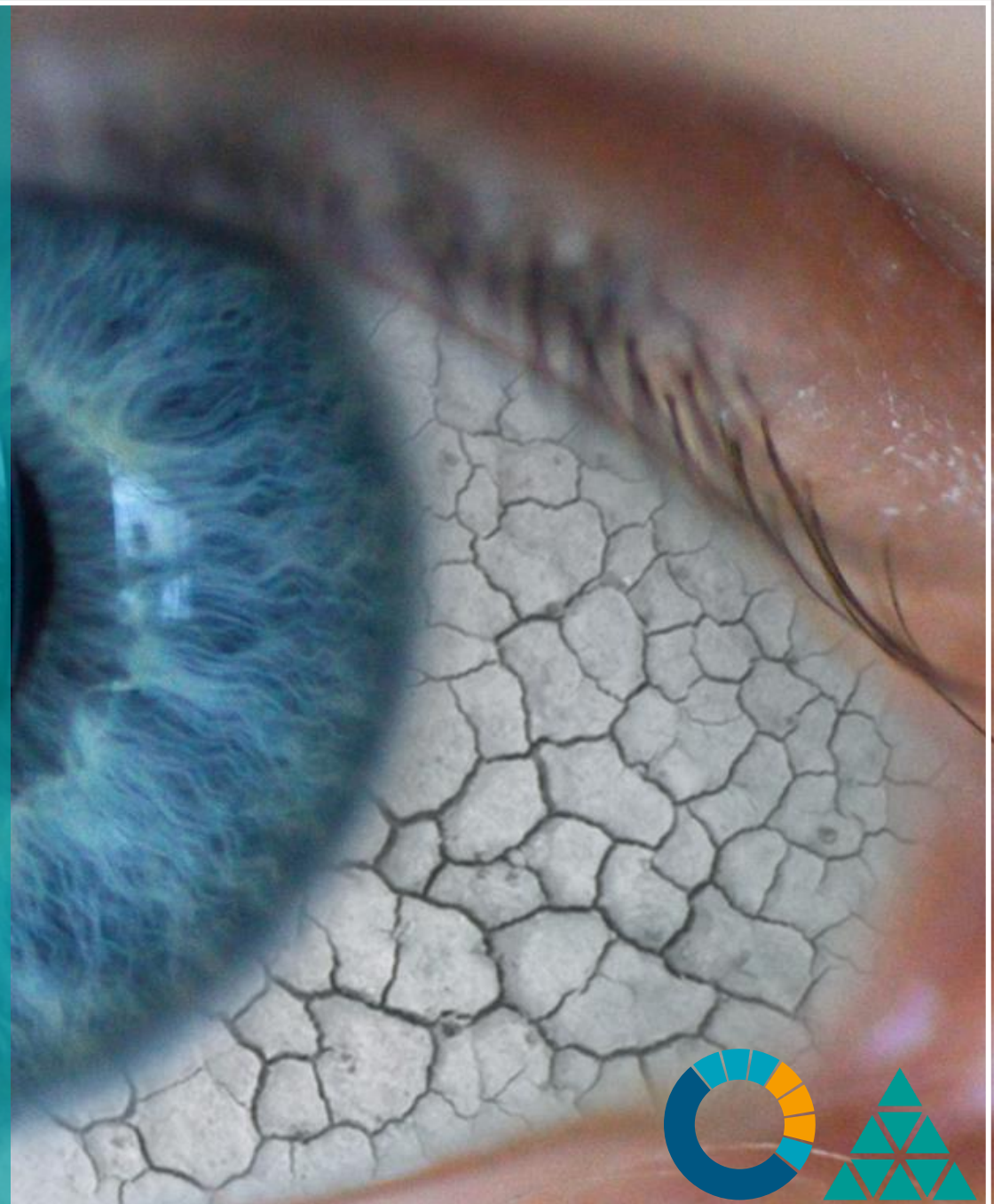
- Häufig sehen die Beschäftigten nicht die Bildschirmarbeit als Ursache ihrer Beschwerden an [2]
- Vielen fehlt eine geeignete Therapie, wobei diese in etwa 95 % der Fälle eine Verbesserung der Situation nach sich ziehen kann [3]



Dry Eye Disease

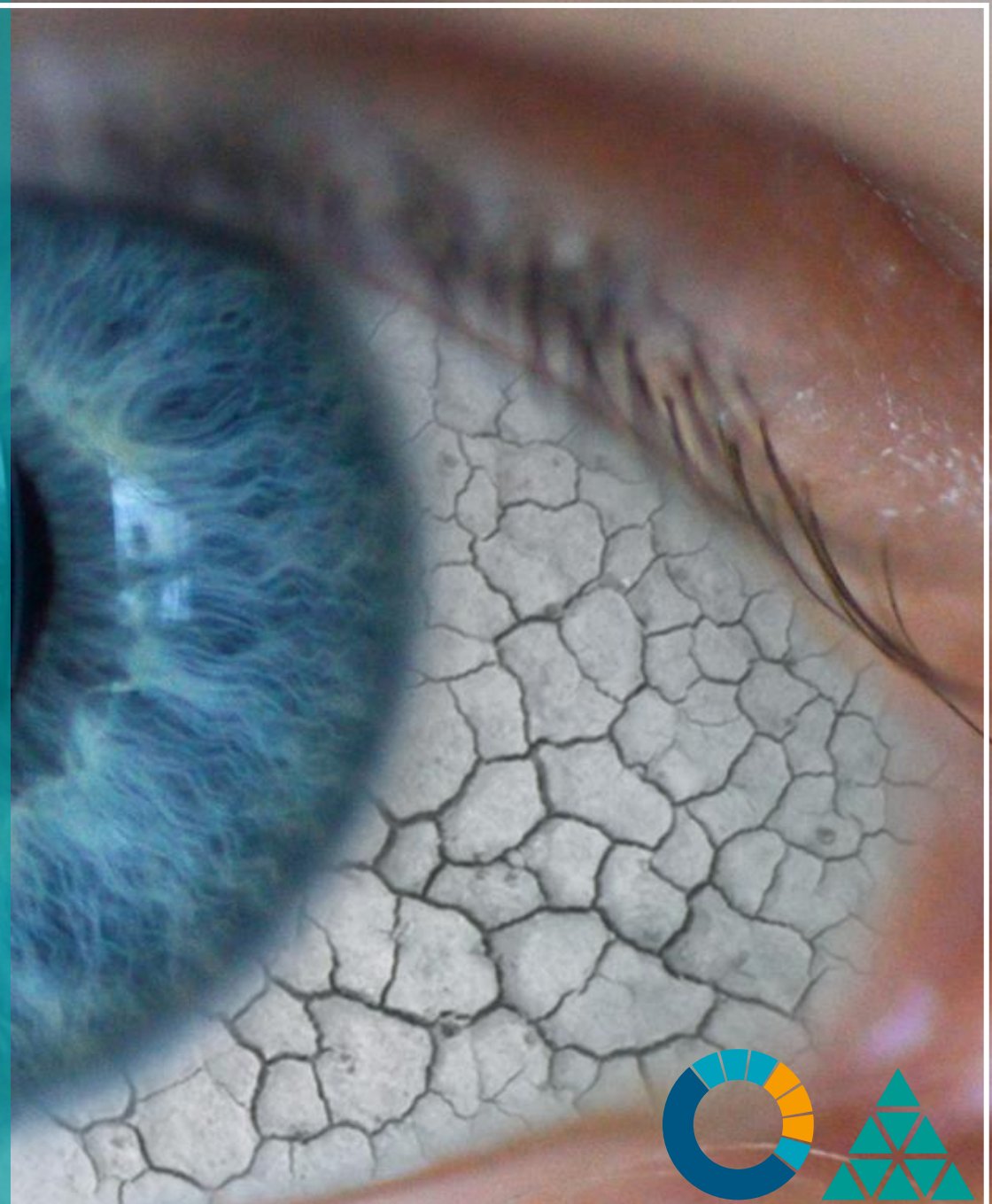
Courtin et al.[4]: Prävalenz des trockenen Auges am Bildschirm

- Meta-Analyse mit 11.365 Probanden
- **Im Schnitt 49,5% (9.5% - 87.5%)**
- Im vgl. nicht Bildschirmarbeiter haben eine Spanne von 5% - 33% (DEWS 1 [5])
- Problem: uneinheitliche angewandte Definition sowie Diagnostik des trockenen Auges
- DEWS 2 [6] = Bildschirmarbeit ist verlässlicher Risikofaktor für DES



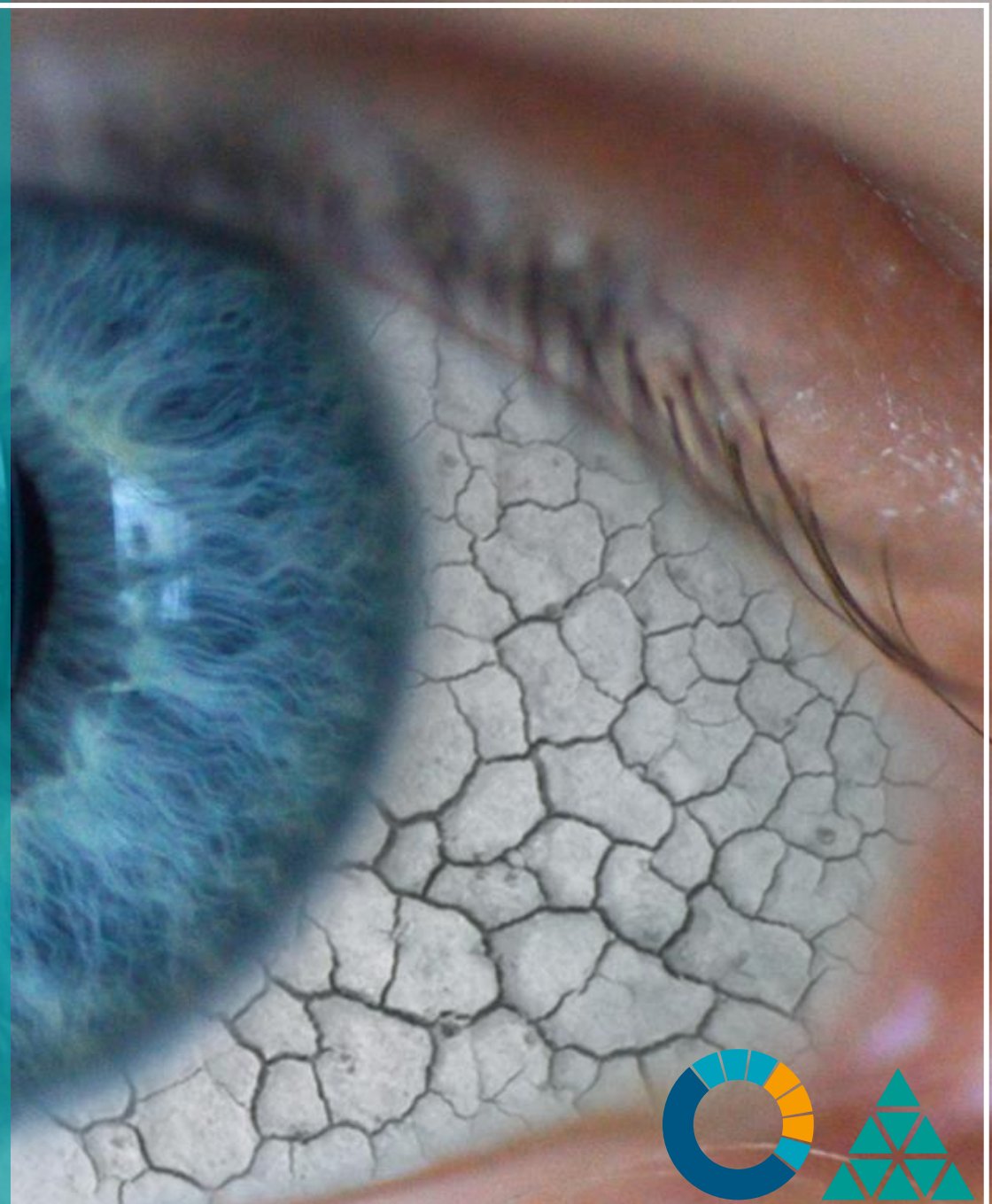
Dry Eye Disease

- Begünstigende Faktoren:
 - Durch recht geraden Blick am Bildschirm größere Verdunstungsfläche des Tränenfilms [7-9]
 - **Lidschlagfrequenz bei Bildschirmarbeit stark reduziert [10-12]**
 - **inkomplette Lidschläge [13]**
 - geringere Tränenproduktion [14]
 - Geringe Luftfeuchte (Heizung / AC) [15]



Meibomian Gland Dysfunction

- Meibomian Gland Dysfunction = Meibomdrüsendifunktion [MGD]
- Wang et al.: 87 % der DED sind durch MGD verursacht [16]
- Fenga et al.: 75 % der Menschen mit Sehproblemen am Bildschirm haben MGD [17]



Meibomian Gland Dysfunction

Wie gelangt das Sekret (Meibum) in die Lidpalte?

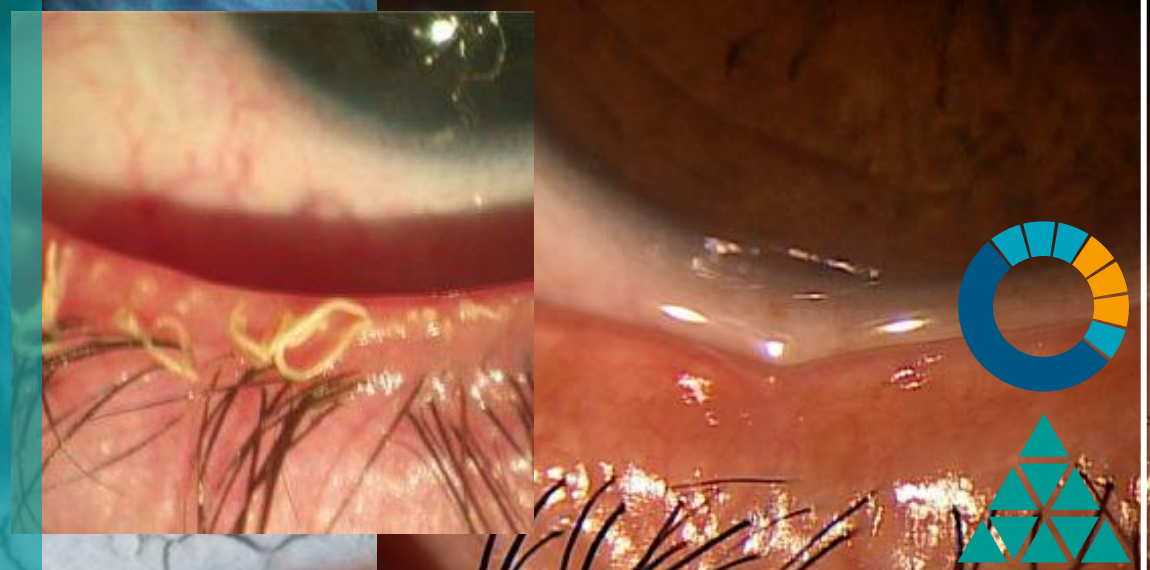
- 1.) Durch kontinuierliche Sekretion entsteht Druck in Meibomdrüse
- 2.) Durch Zwinkern üben zwei Muskelfasern (prätersaler Orbicularis Muskel und marginaler Riolan-Muskels) Druck auf die Drüse aus

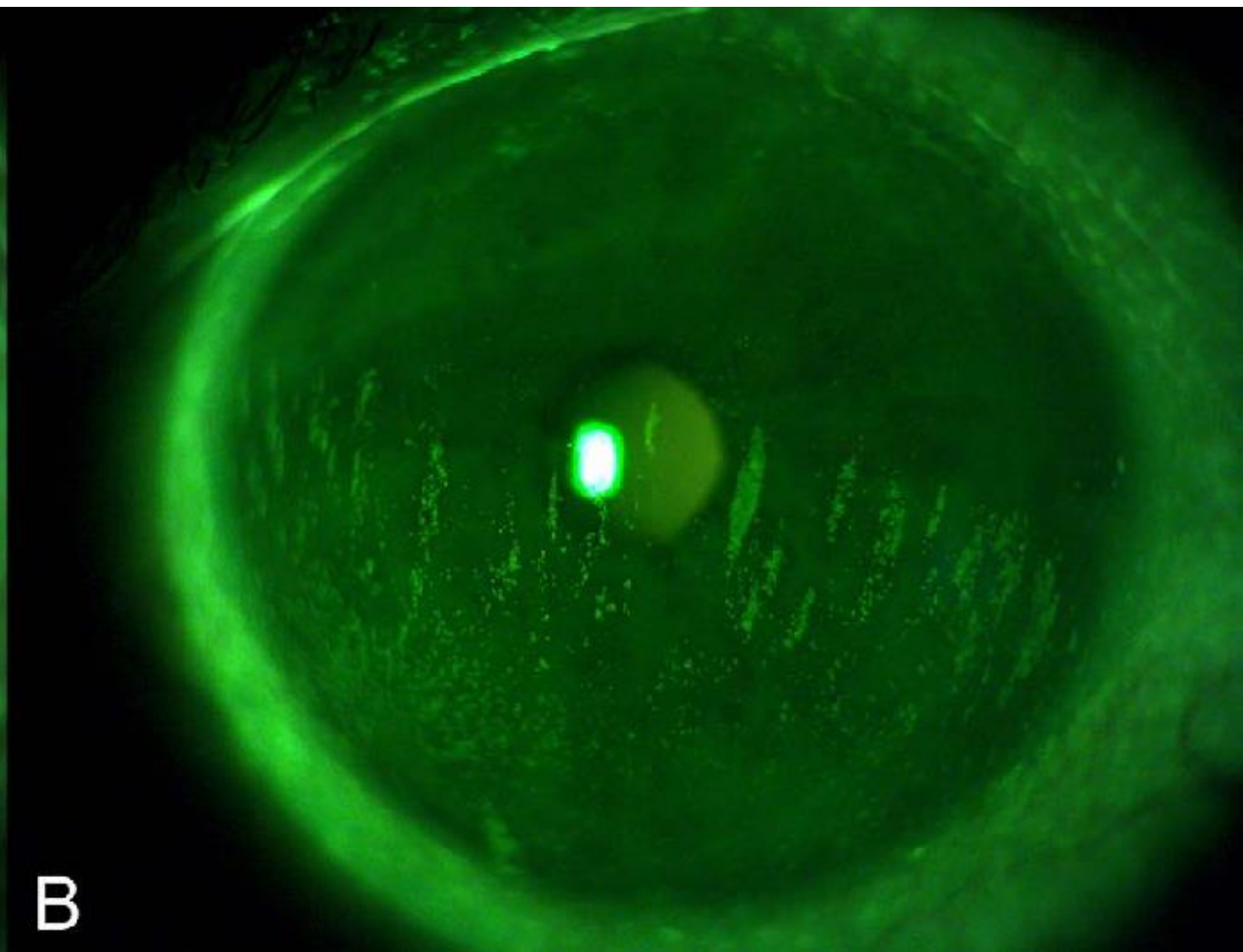
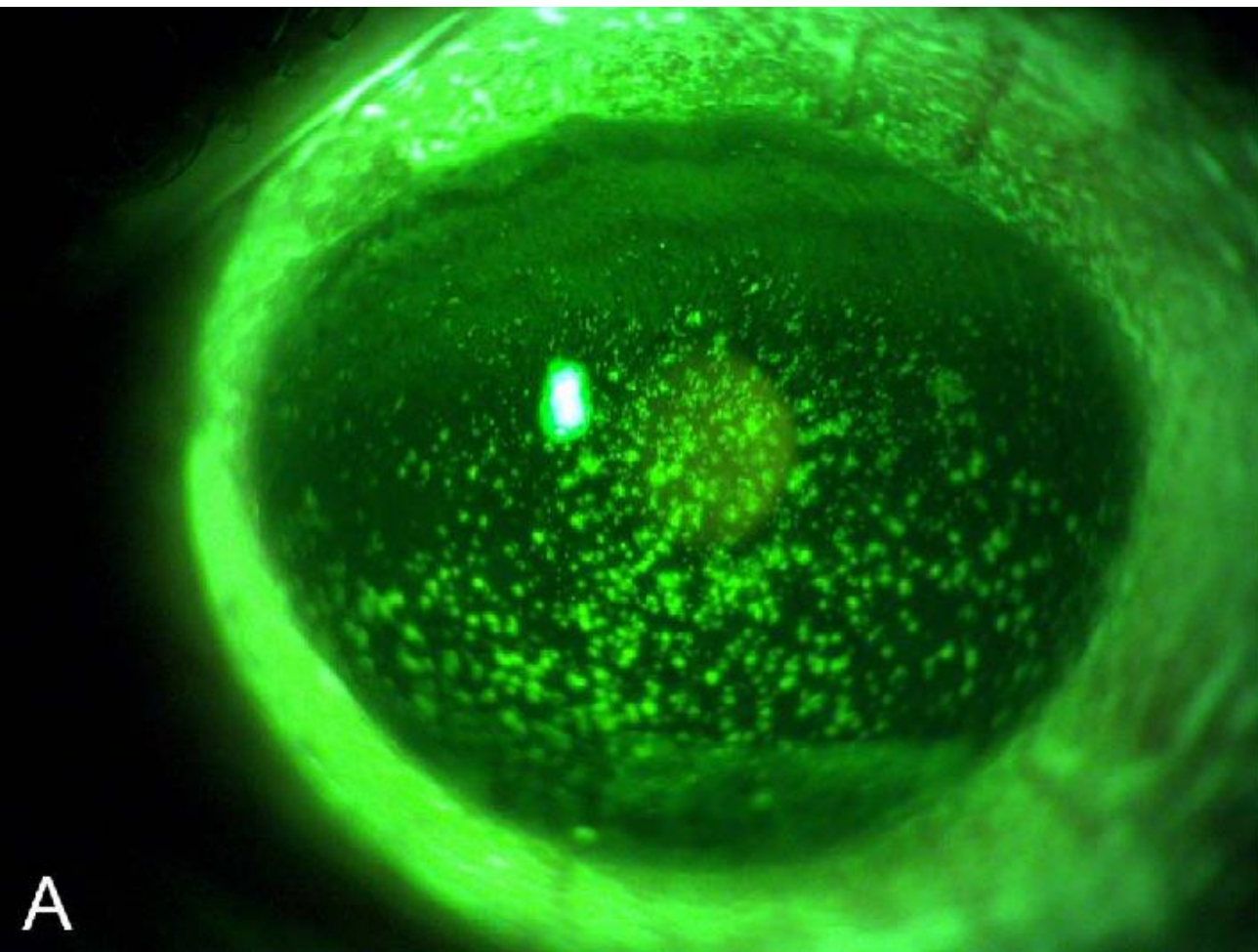


Meibomian Gland Dysfunction

Resultat:

- **Störung der Sehschärfe durch Instabilität des Tränenfilms**
- Verringerung der Gleitfähigkeit des Oberlides → erhöhte Reibung
- Erhöhung der Salzkonzentration (Hyperosmolarität) durch Verdunstung → **Brennen der Augen**





Kontaktlinsen am BAP

- Andauernde Verwendung von Kontaktlinsen während Bildschirmarbeit kann zur Verstärkung der Symptome des trockenen Auges, führen [17a – 17d]
- Laut dem DryEye Workshop II (DEWSII) [6] der Tear Film & Ocular Society (TFOS) sind **Computerarbeit** und das **Tragen von Kontaktlinsen** gesicherte Risikofaktoren für die Entstehung des trockenen Auges!



Kontaktlinsen am BAP

Tauste et al. [17e]

- In aktuellen Querschnittsstudie war die Prävalenz des CVS bei Kontaktlinsenträgern etwa 15% höher im Vergleich zu Brillenträgern (65 % zu 50 %)
- Leider wurde in der Studie
 - keine saubere Unterscheidung der Kontaktlinsen durchgeführt
 - das verwendeten Pflegemittels nicht dokumentiert oder analysiert



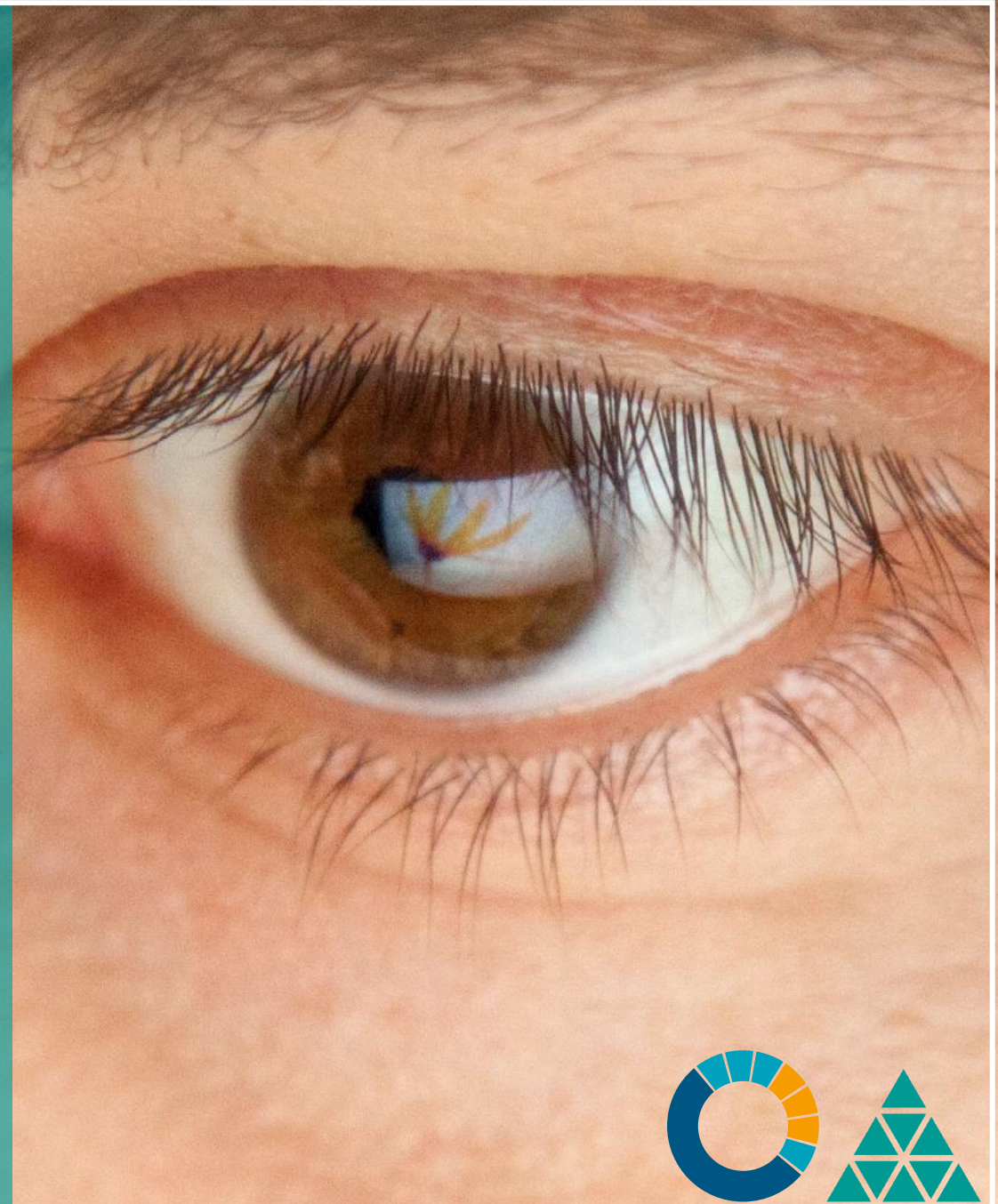


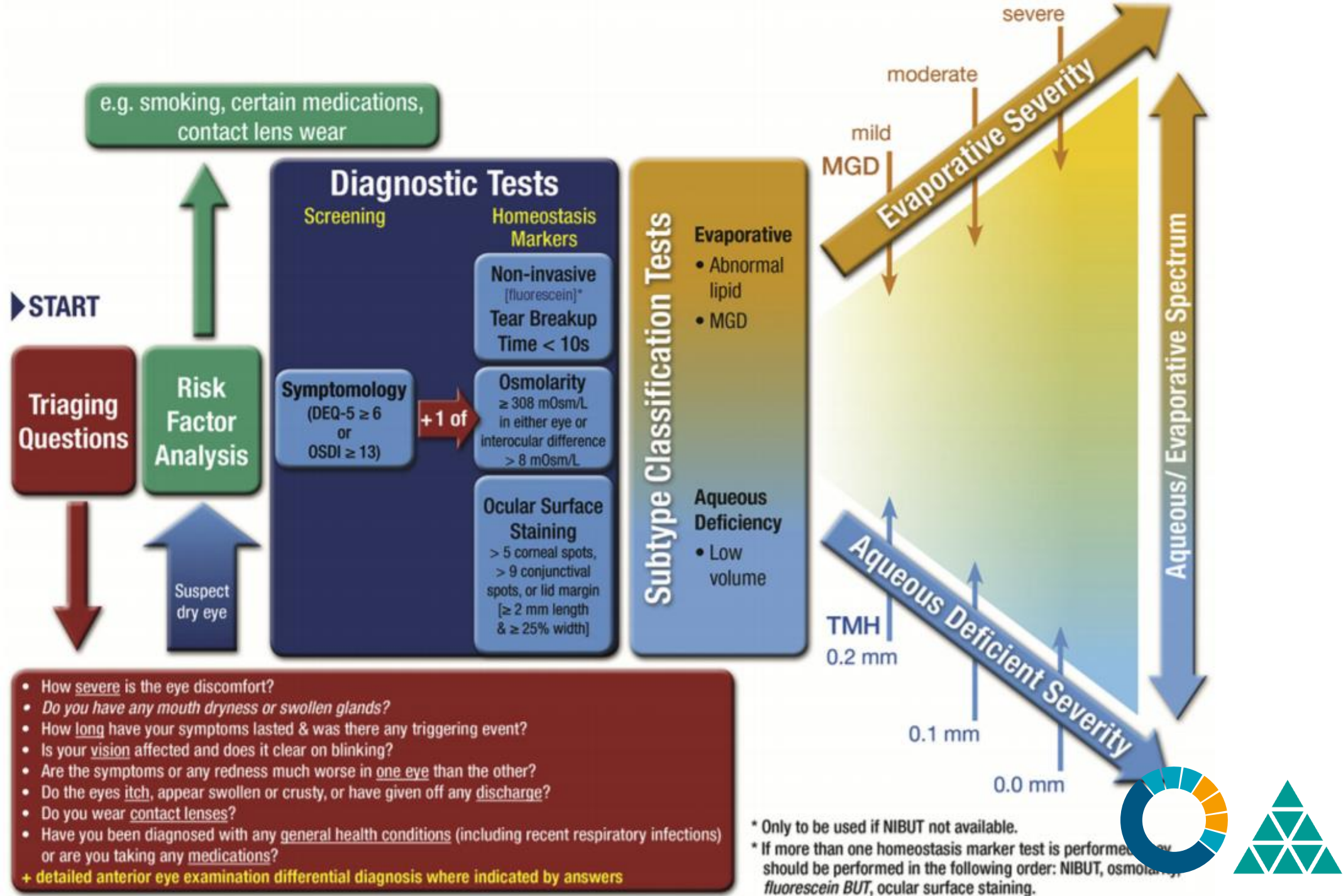
DIAGNOSTIK

Diagnostik

Vorschlag vom DEWS II:

- Unterteilung der Trockenen Augen in
 - „Verdunstungs-Trockene Auge“ oder evaporatives Trockenes Auge – englisch evaporative dry eye
 - „Tränenmangel-Trockene Auge“ hyposekretorisches trockenes Auge – englisch Aqueous deficient dry eye
- Mischform beider Kategorien

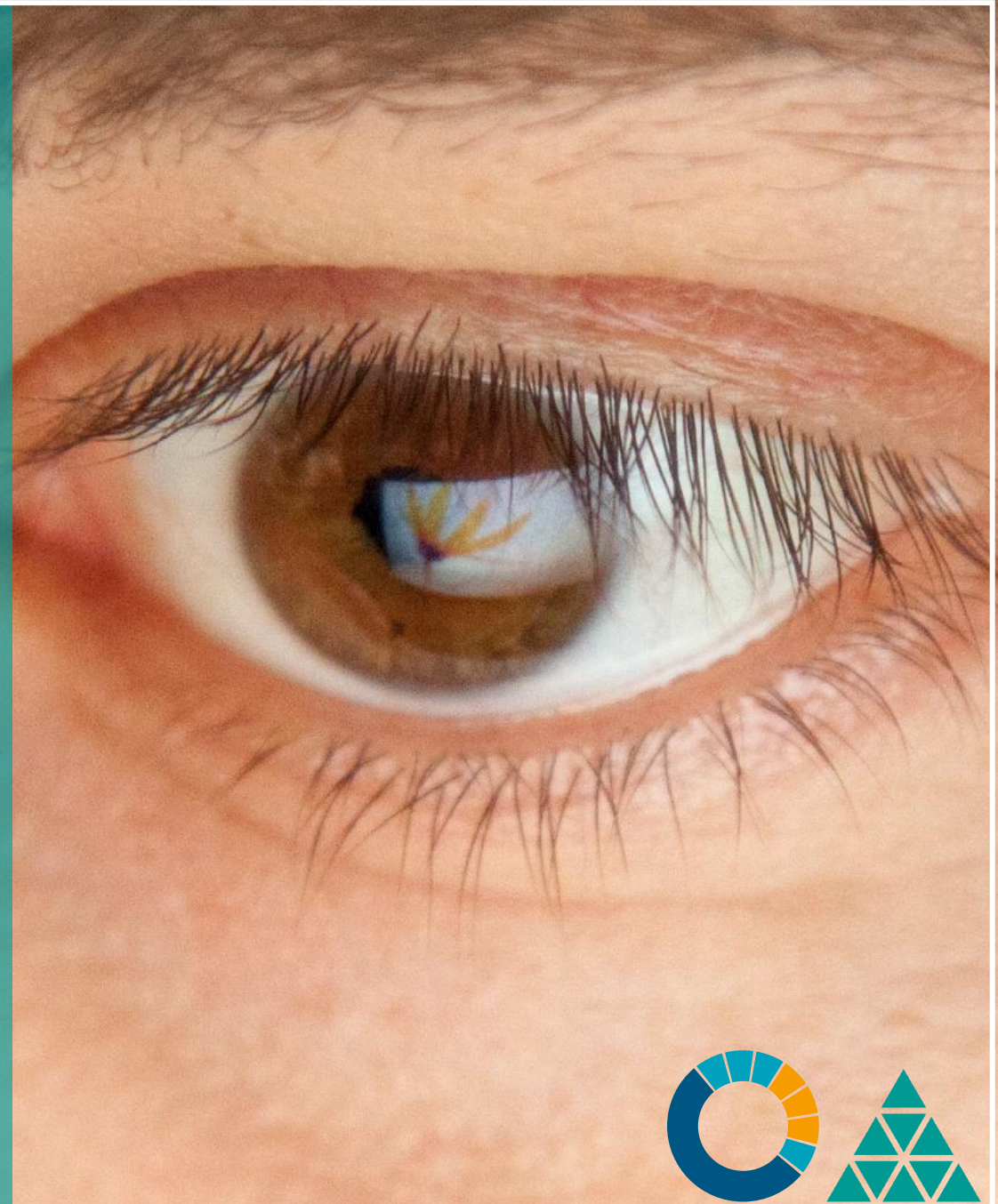




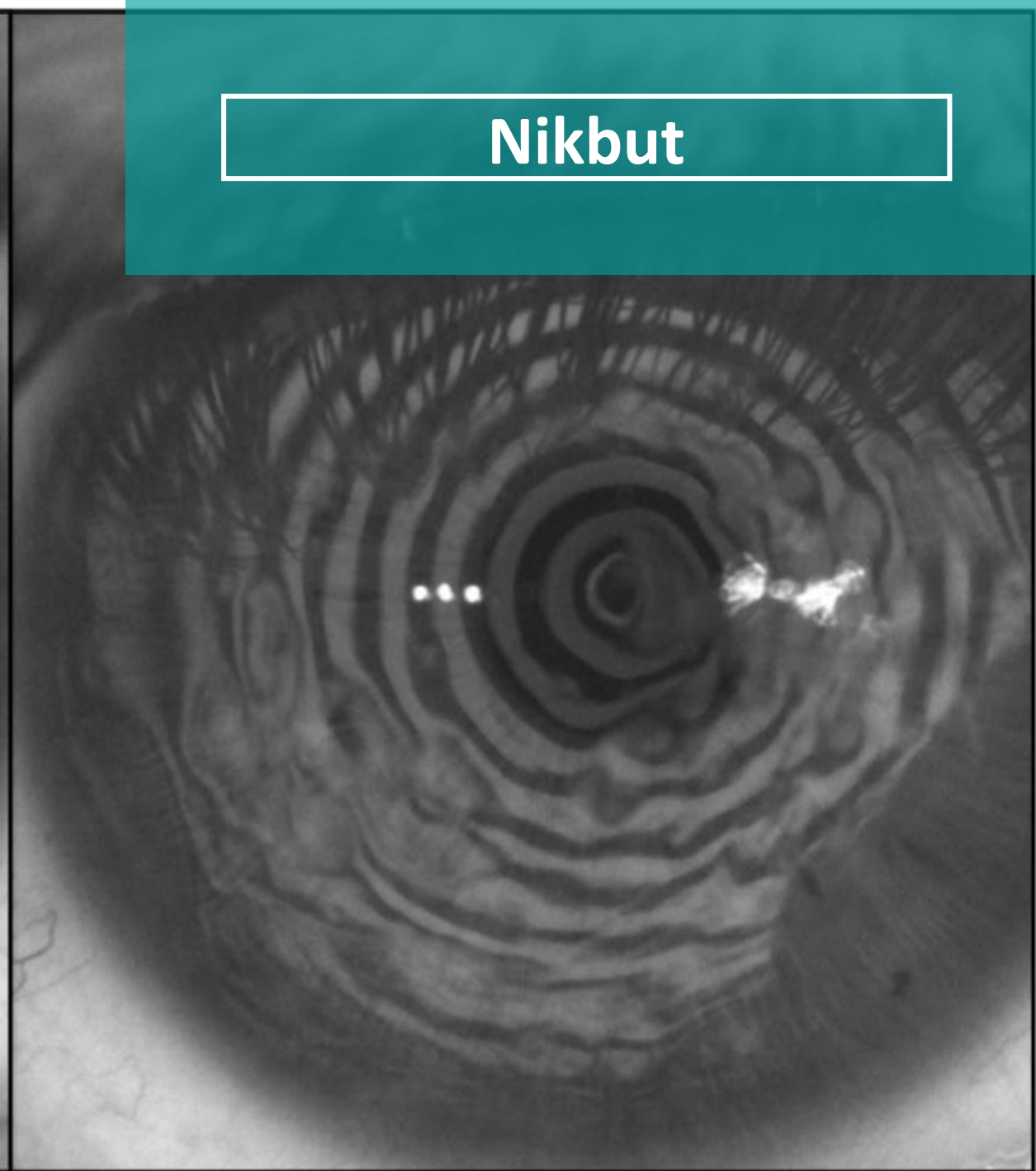
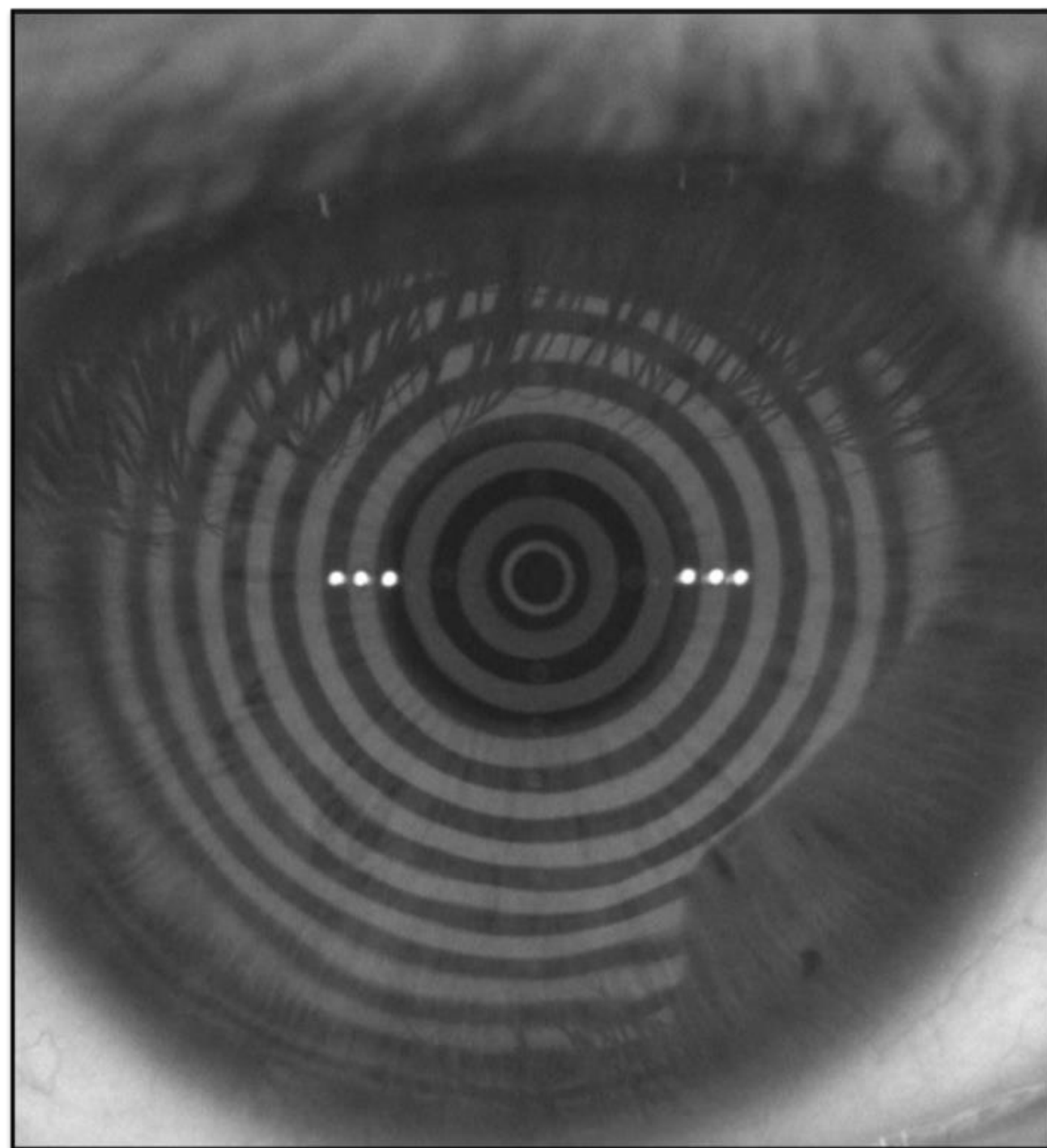
Moderne TF Analyse

Nach DEWS II:

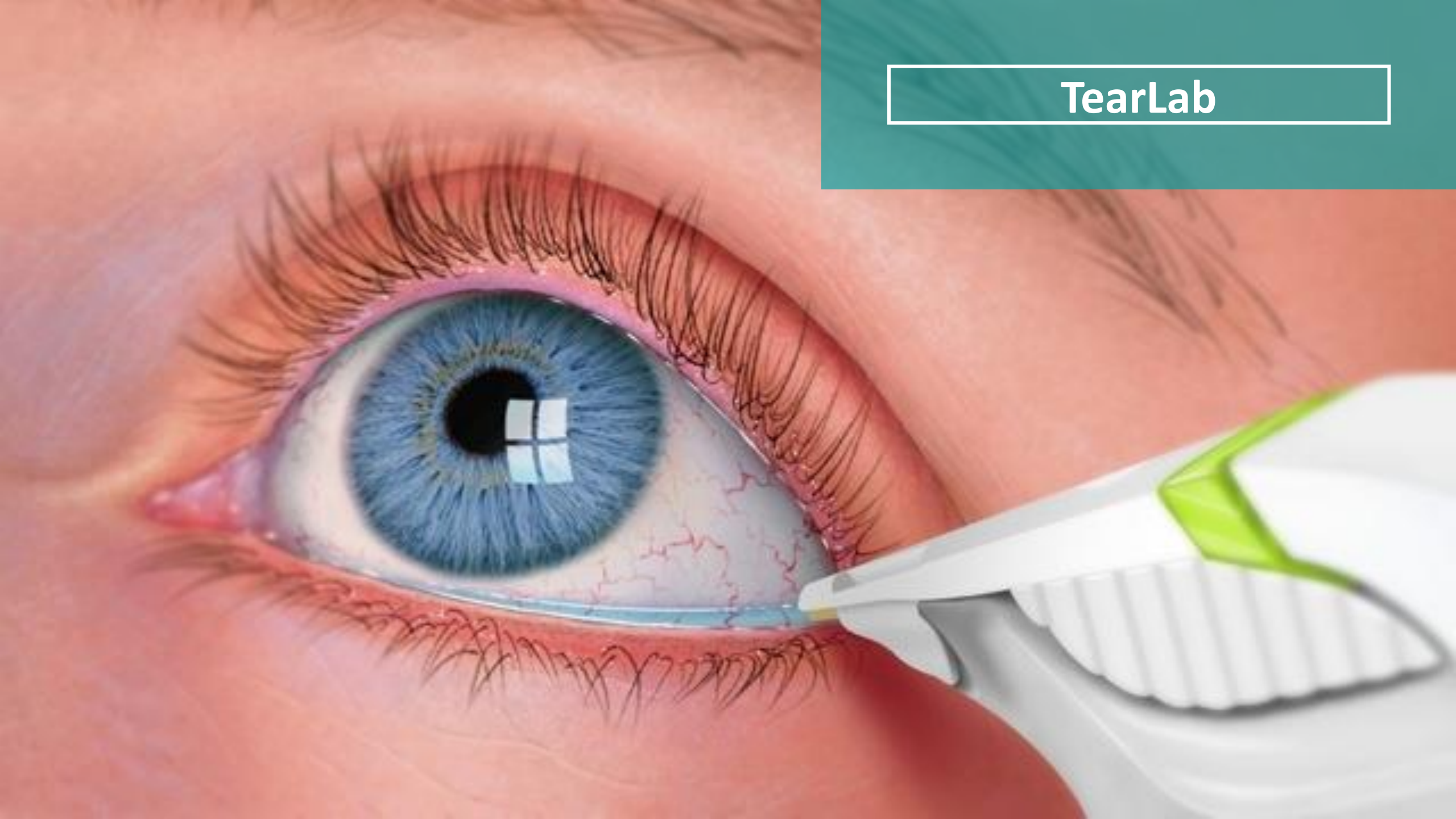
- Screening Test:
 - Dry Eye Questionnaire (DEQ-5)
 - 5 Fragen, Auffällig bei Score ≥ 6
 - Ocular Surface Disease Index© (OSDI©)
 - 12 Fragen, Auffällig bei Score ≥ 13
- Globaler Test:
 - Tränenfilmstabilität gemessen durch Aufrisszeiten (bestenfalls nicht invasiv)
 - Osmolarität (z.B. TearLab)
 - Beurteilung von Hornhaut Stippen



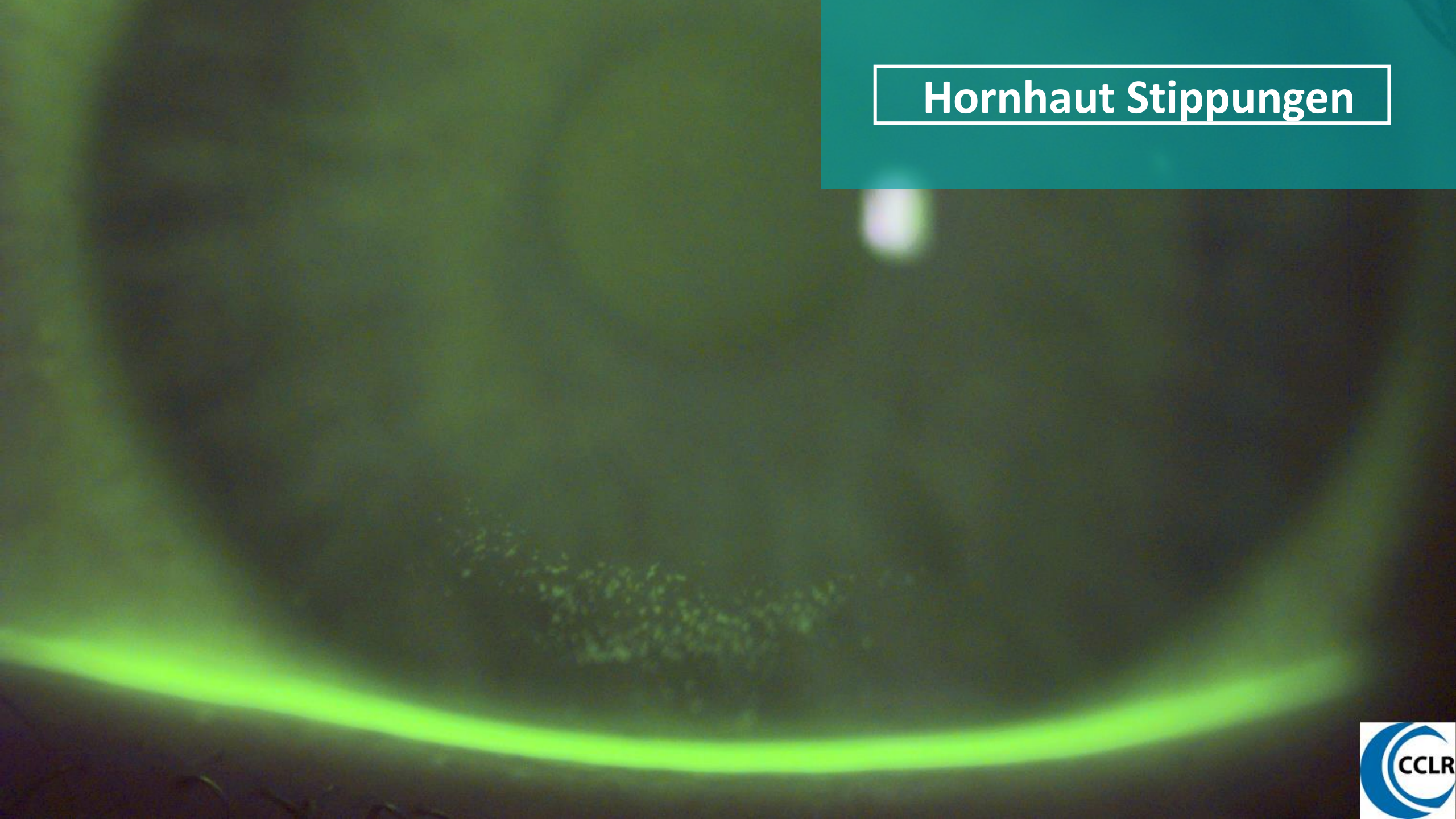
Nikbut



TearLab



Hornhaut Stippungen



Moderne TF Analyse

Nach DEWS II:

- Klassifizierende Tests:
 - Evaporatives trockenes Auge
 - Begutachtung der Lider und einer Meibom-Drüsen-Dysfunktion
 - Meibographie
 - Expression der Meibomdrüsen
 - Tränenmangel-Trockene Auge
 - Tränenmeniskus



$$\delta \leq 35^\circ$$

Maximale Höhe der obersten
Zeile auf dem Bildschirm

ca. 35°

PRÄVENTION



Umweltfaktoren

- Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Büro von unter 30 % auf 40 %
- Temperatur etwa 17 – 20°C
- Evtl. Verwendung eines Luftbefeuchters [19]
- Luftverschmutzung in Büroräumen vermeiden
- Vermeidung von Luftzügen (negativ für Tränenfilm)
- Verbesserung des Raumklimas durch Grünpflanzen



Allgemeine Hinweise

- Verbesserung der Ergonomie [20-22]
- Pausenhäufigkeit und –gestaltung [9, 19, 23]
- Augenentspannungsmöglichkeiten und Yoga für die Augen [24-26]
- bewusst zu Zwinkern und Blinktraining durchzuführen [9, 19]
- Wasserkonsum zu steigern[19]
- 20-20-20 Regel
- Vorsichtiger Umgang mit Make-Up [9, 27]



Kontaktlinsenträger

- Für jeden Bildschirmarbeiter das richtige Material finden
 - Silikonhydrogel-Kontaktlinsen für Personen, bei der eine Störung der wässrigen Phase vorliegt [23]
 - formstabile Linsen bei Personen, bei der eine Störung der Lipidphase vorliegt [23]
- geeignetes Pflegemittel zu kombinieren
 - Verwendung von konservierungsmittelfreies Peroxid-System
 - Handhabung des Betroffenen überprüfen



Kontaktlinsenträger

- Evtl. Umstellung auf moderne Tageslinsen
- Bei stärkeren Ausprägung des trockenen Auges Reduzierung der täglichen und wöchentlichen Tragezeit in Betracht ziehen



Entspannt am Bildschirm – Praxis-Tipps für Computer, Smartphone & Co.

- Entspannendes für die Augen
- Optimierung für den Arbeitsplatz
- Übungen für die aktive und gesunde Mikropause

Prof. Dr. Stephan Degle
Dr. Michaela Friedrich



Mit freundlicher Empfehlung von

DOZ
VERLAG



Allgemeine Hinweise

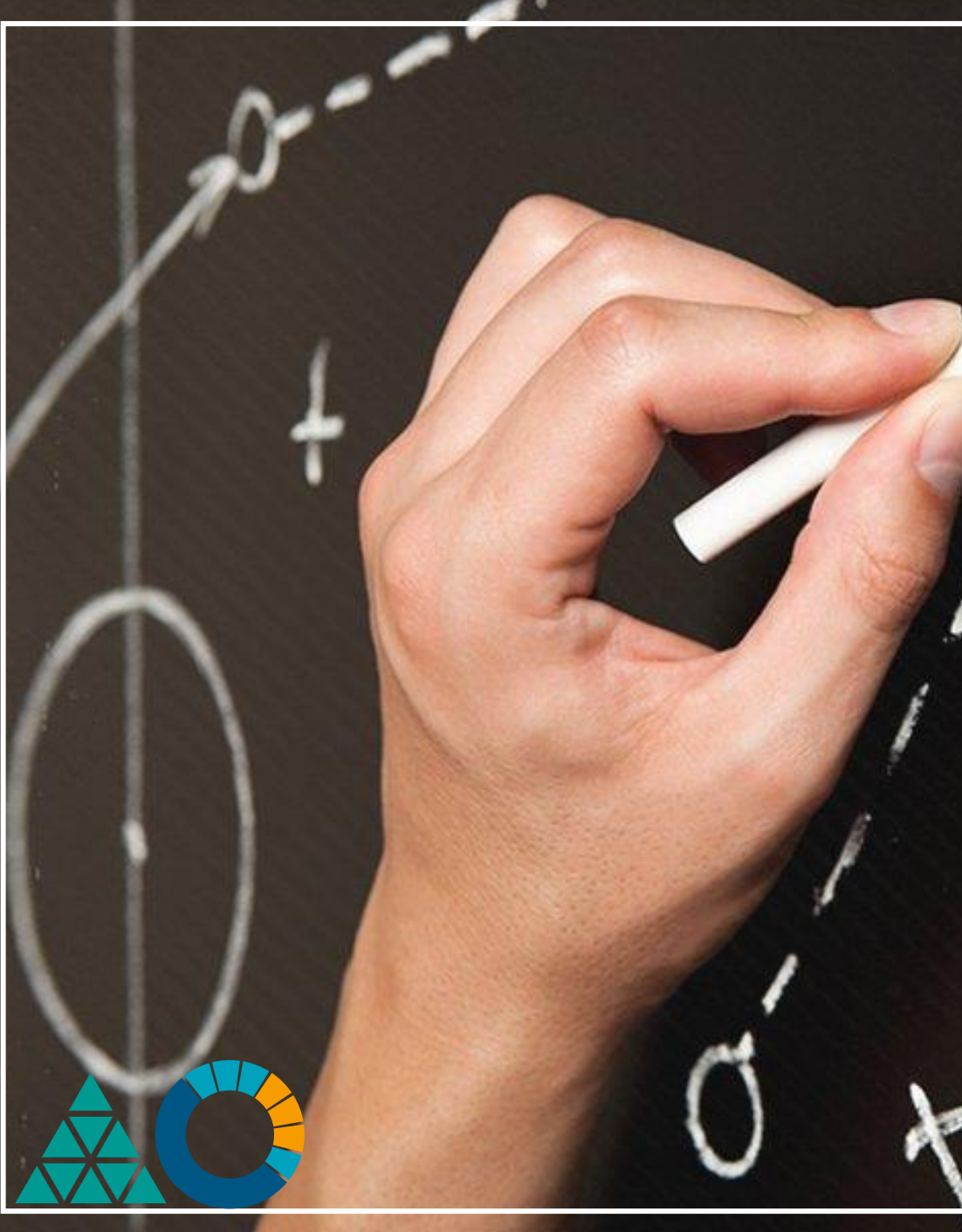
- Regelmäßige Lidrandhygiene [28]
- Zugabe von Omega 3 Fettsäuren scheint eine Verbesserung zu erzielen [9, 28]
- Wenn möglich, Monitor so aufgestellt werden, dass ein abwärtsschauender Blick realisiert wird [9]
- Verwendung von einem konservierungsmittelfreien Tränenersatzmittel (min. 5x tgl.)





INTERVENTION



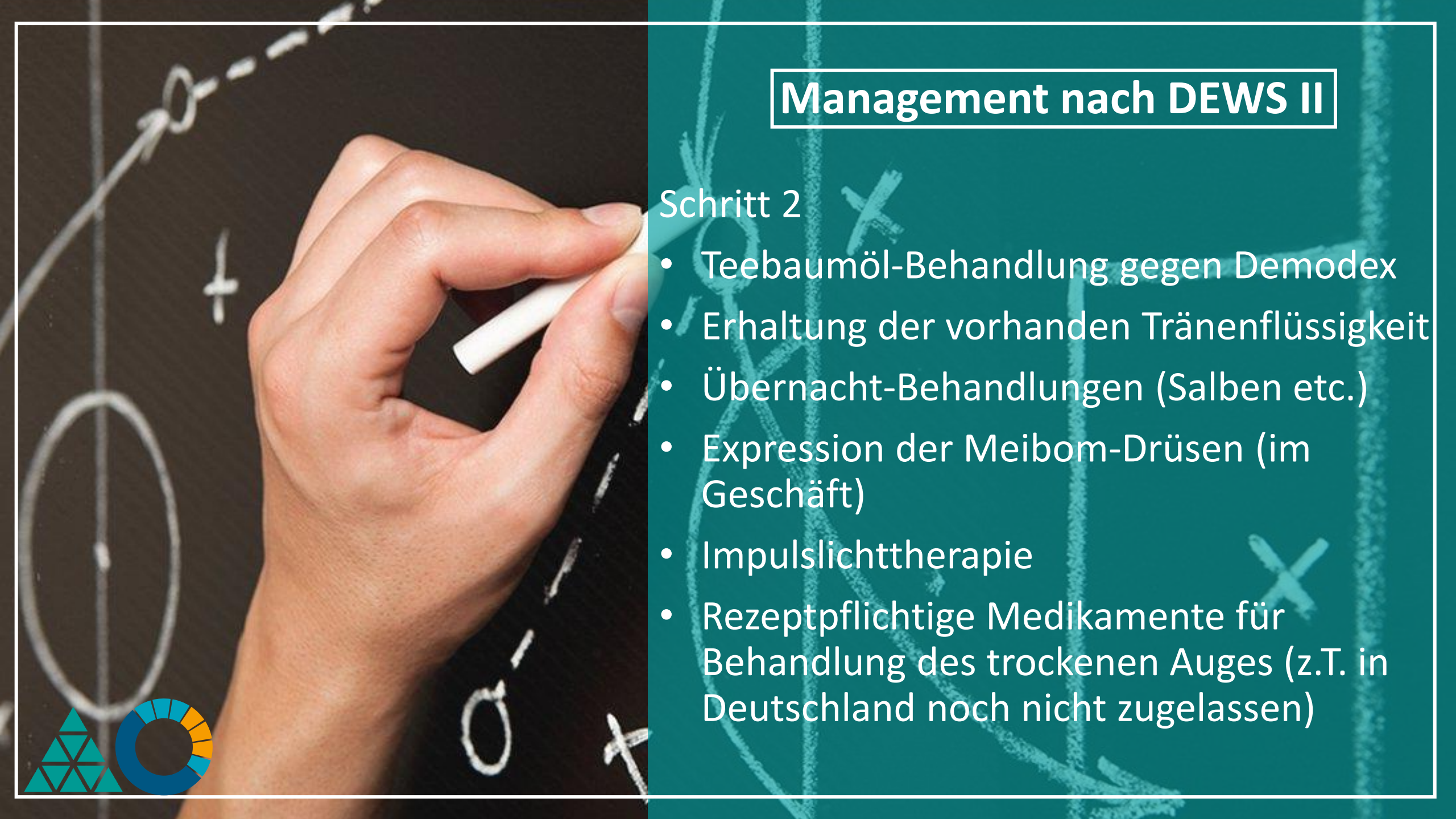


Management nach DEWS II

Schritt 1

- **Schulung bzgl. der Erkrankung, deren Management, deren Behandlung und Prognose**
- Ernährungsmodifikation
- Identifikation von Medikamenten oder Stoffen (Konservierungsmittel!) die trockene Augen verursachen können
- Tränenersatzmittel
- **Lidrandhygiene**





Management nach DEWS II

Schritt 2

- Teebaumöl-Behandlung gegen Demodex
- Erhaltung der vorhanden Tränenflüssigkeit
- Übernacht-Behandlungen (Salben etc.)
- Expression der Meibom-Drüsen (im Geschäft)
- Impulslichttherapie
- Rezeptpflichtige Medikamente für Behandlung des trockenen Auges (z.T. in Deutschland noch nicht zugelassen)



Management nach DEWS II

Schritt 3:

- weiche Verbandslinsen, Sklerallinsen
- Serum-Augentropfen
- Orale Sekretagoga (Fördern die Sekretion von Drüsen)



A close-up photograph of a hand holding a piece of white chalk, drawing on a dark chalkboard. The hand is positioned in the center-left of the frame. In the background, there are faint white chalk drawings: a dashed line with an arrow pointing upwards and to the right, a small cross, and a large oval shape. The right side of the image is overlaid with a teal-colored box containing text.

Managementnach DEWS II

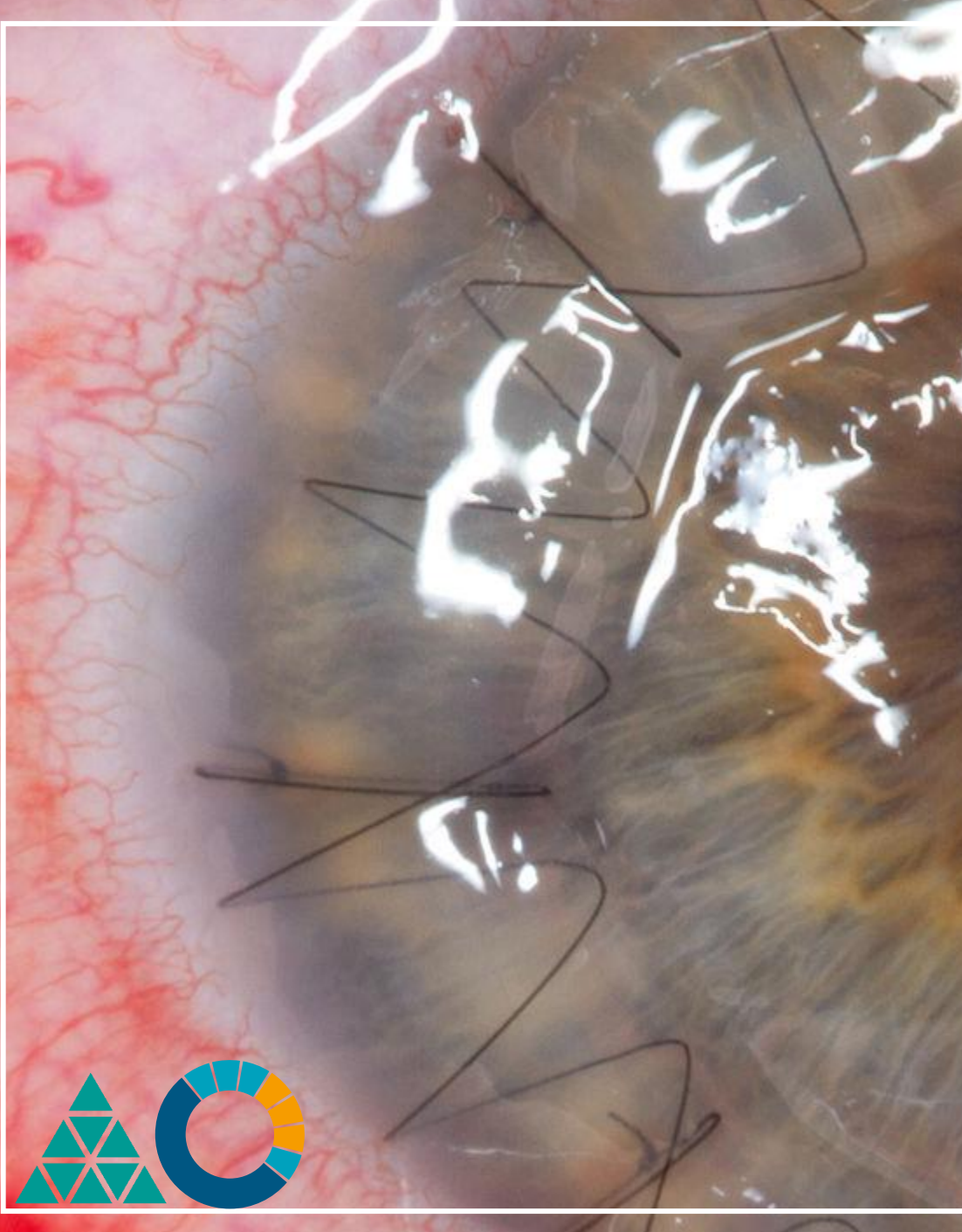
Schritt 4:

- Topische Kortikosteroide über einen längeren Zeitraum
- Amnionmembrantransplantation
- Chirurgische Okklusion des Tränenpunktes
- Andere chirurgische Ansätze (z. B. Speicheldrüsentransplantation)





REHABILITATION

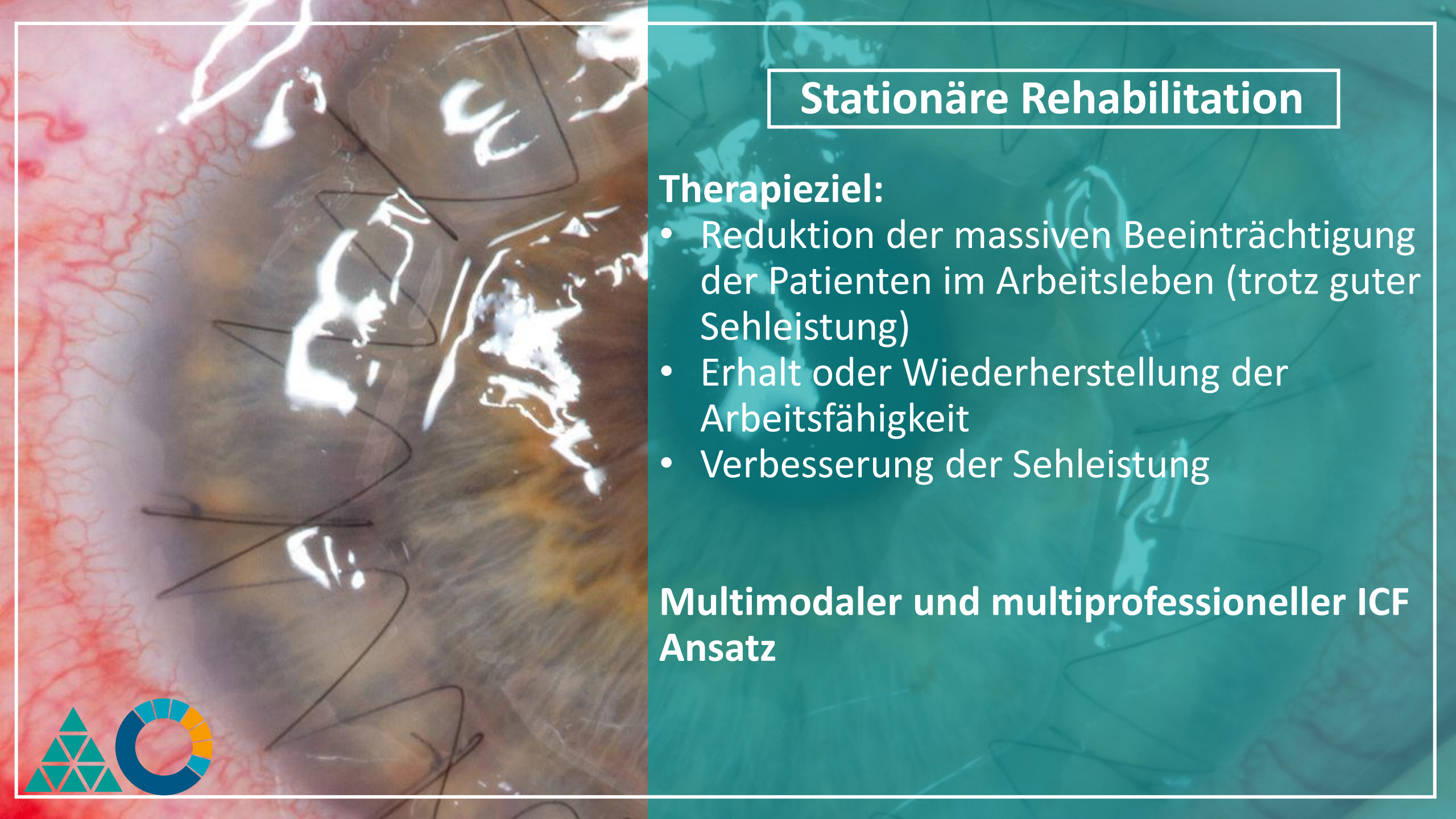


Stationäre Rehabilitation

Patienten mit chronischen Oberflächenproblemen

- Verletzungen sowie Verätzungen am Auge und deren Folgezustände (S 05)
- schweres Trockenes Auge (H 00 – H 06)
- Hornhautgeschwüre
- bei Hauterkrankungen wie Neurodermitis oder Ektasien
- Zustand nach Verätzung und Verbrennung
- Zustand nach chirurgischen Eingriffen, z.B. nach Hornhauttransplantation





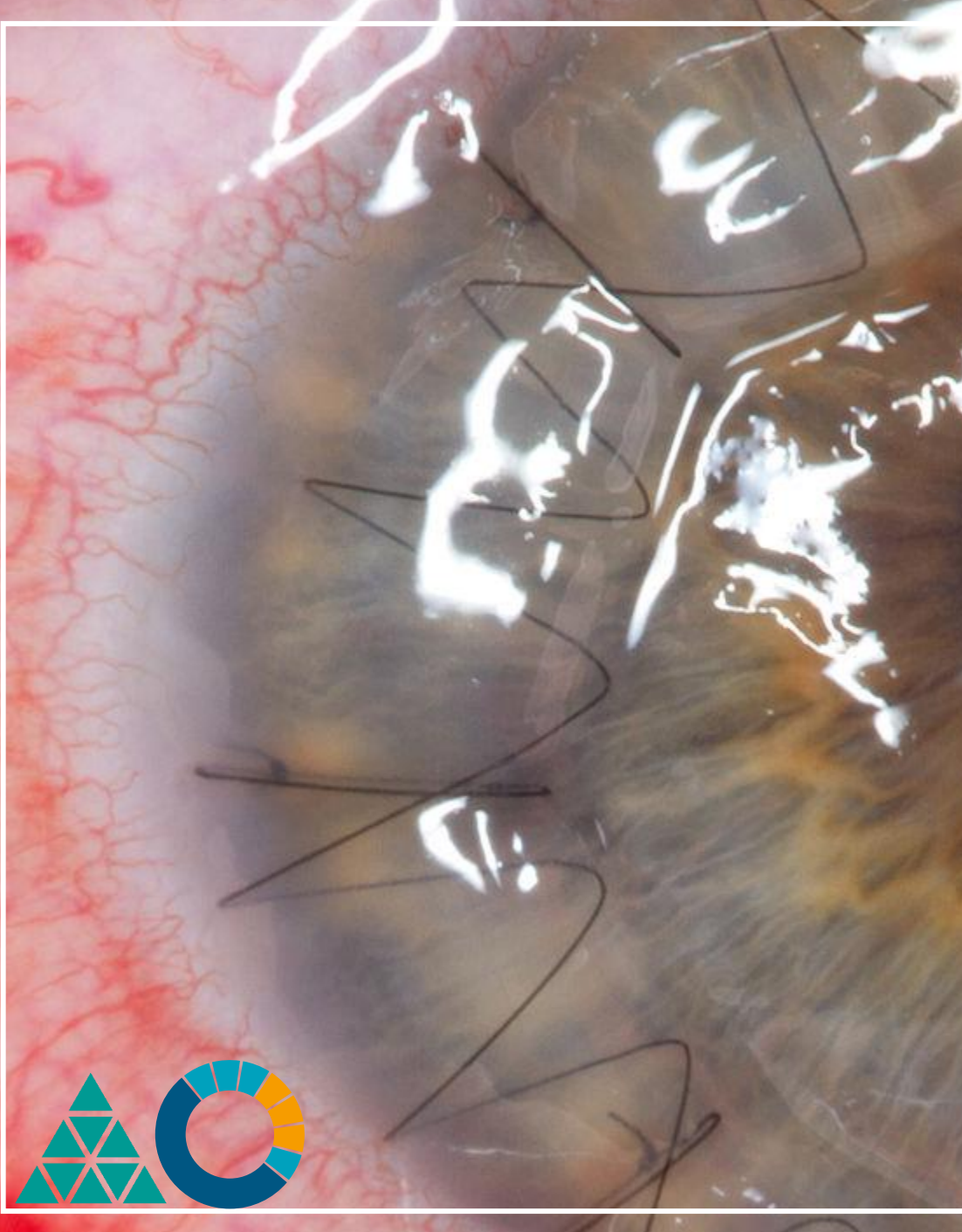
Stationäre Rehabilitation

Therapieziel:

- Reduktion der massiven Beeinträchtigung der Patienten im Arbeitsleben (trotz guter Sehleistung)
- Erhalt oder Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit
- Verbesserung der Sehleistung

Multimodaler und multiprofessioneller ICF Ansatz





Stationäre Rehabilitation

Methoden:

- Moderne immunologische Therapien (Serum-Augentropfen, Albumin)
- Manuelle, mechanische Lidrandreinigung
- Therapeutische Meibomdrüsenexpression
- Maskin-Sondierung
- Ernährungsberatung
- Beratung am Bildschirmarbeitsplatz
- Vermittlung von Kompensationsstrategien
- Anpassung Spezialkontaktlinsen (z.B. Sklerallinsen)
- Medizinisch berufliche Rehabilitation

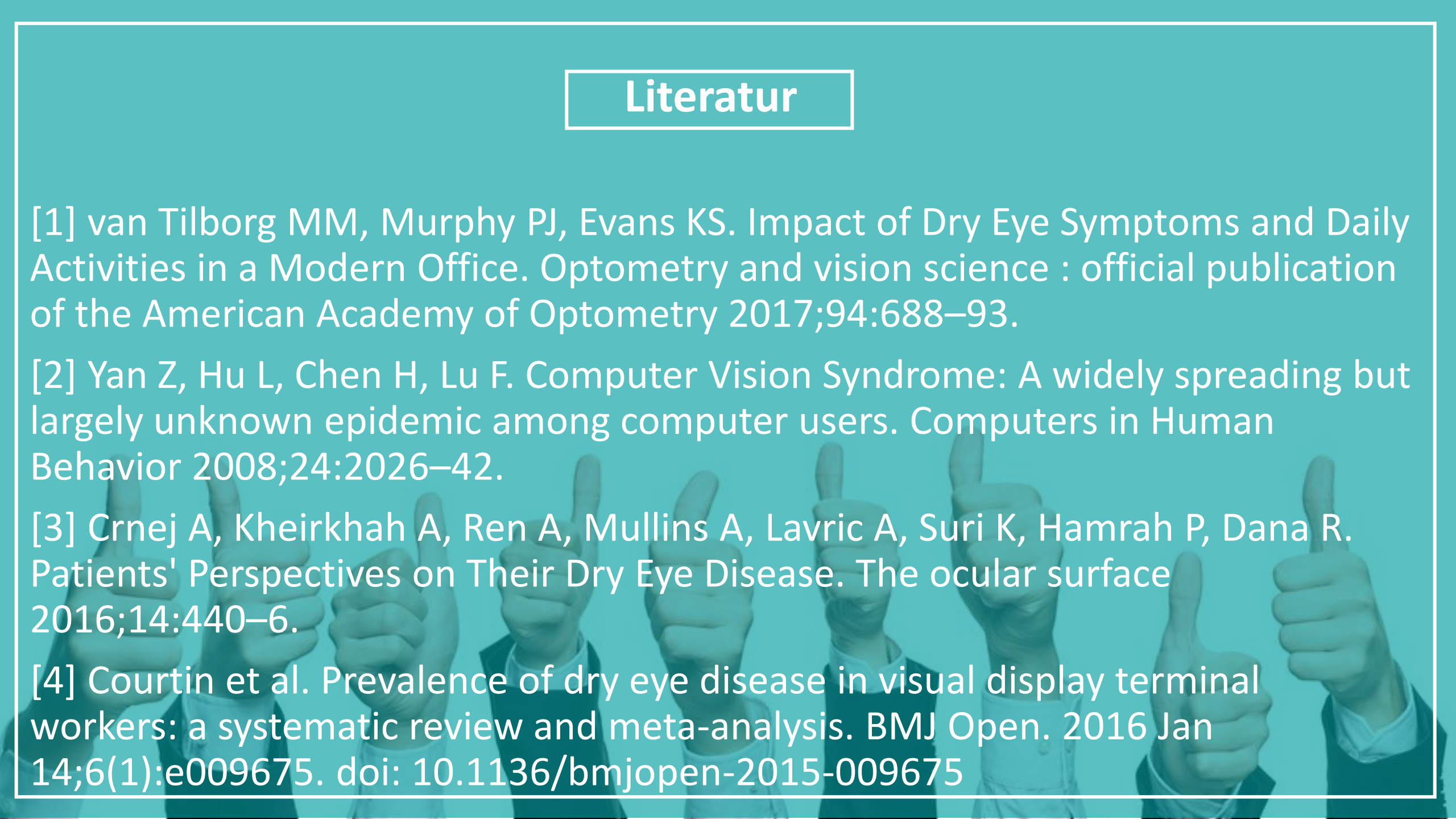


A close-up photograph of a human eye, looking slightly to the right. The eye is light-colored with a yellowish-green iris. The eyelids are reddish-pink, and the eyelashes are dark and thick. A teal rectangular overlay is positioned horizontally across the middle of the eye, containing the text "Vielen Dank!".

Vielen Dank!



Literatur

- 
- [1] van Tilborg MM, Murphy PJ, Evans KS. Impact of Dry Eye Symptoms and Daily Activities in a Modern Office. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 2017;94:688–93.
- [2] Yan Z, Hu L, Chen H, Lu F. Computer Vision Syndrome: A widely spreading but largely unknown epidemic among computer users. *Computers in Human Behavior* 2008;24:2026–42.
- [3] Crnej A, Kheirkhah A, Ren A, Mullins A, Lavric A, Suri K, Hamrah P, Dana R. Patients' Perspectives on Their Dry Eye Disease. *The ocular surface* 2016;14:440–6.
- [4] Courtin et al. Prevalence of dry eye disease in visual display terminal workers: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2016 Jan 14;6(1):e009675. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009675

Literatur

- [5] Report of the International Dry Eye WorkShop. Ocul Surf 2007;5[2]:65-206
- [6] Craig PC, Nelson JD, Azar DT, Belmonte C, Bron AJ, Chauhan SK, Paiva CS, Gomes JAP, Hammit KM, Jones L, Nichols JJ, Nichols KK, Novack GD, Stapleton FJ, Willcox MDP, Wolffsohn JS, Sullivan DA. 2017 TFOS DEWS II Report Executive Summary. The Ocular Surface Volume 15, Issue 4, October 2017, Pages 802-812 <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.08.003>
- [7] Tsubota K, Nakamori K. Dry eyes and video display terminals. The New England journal of medicine 1993;328:584.
- [8] Wolkoff P, Nøjgaard JK, Troiano P, Piccoli B. Eye complaints in the office environment: precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. Occupational and environmental medicine 2005;62:4–12.

Literatur

- [9] Wolkoff P, Kärcher T, Mayer H. Problems of the "outer eyes" in the office environment: an ergophthalmologic approach. *Journal of occupational and environmental medicine* 2012;54:621–31.
- [10] Anshel J, ed. *Visual ergonomics handbook*. Boca Raton, Fla: CRC/Taylor & Francis; 2005.
- [11] Doughty MJ. Consideration of three types of spontaneous eyeblink activity in normal humans: during reading and video display terminal use, in primary gaze, and while in conversation. *Optometry & Vision Science* 2001;78:712–25.
- [12] Himebaugh NL, Begley CG, Bradley A, Wilkinson JA. Blinking and tear break-up during four visual tasks. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 2009;86:E106-14.

Literatur

[13] Rosenfield M, Howarth PA, Sheedy JE, Crossland MD. Vision and IT displays: a whole new visual world. *Ophthalmic and Physiological Optics* 2012;32:363–6. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-1313.2012.00936.x>.

[14] Nakamura S, Kinoshita S, Yokoi N, Ogawa Y, Shibuya M, Nakashima H, Hisamura R, Imada T, Imagawa T, Uehara M, Shibuya I, Dogru M, Ward S, Tsubota K. Lacrimal hypofunction as a new mechanism of dry eye in visual display terminal users. *PloS one* 2010;5:e11119

[15] Rosenfield, M., 2011: Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments, *Ophthalmic Physiol Opt*, 31, 502-511

Literatur

[16] Wang MTM, Vidal-Rohr M, Muntz A, Diprose WK, Ormonde SE, Wolffsohn JS, Craig JP - Systemic risk factors of dry eye disease subtypes: A New Zealand cross-sectional study. The Ocular Surface. Volume 18, Issue 3, July 2020, Pages 374-380.

[17] Fenga C, Aragona P, Cacciola A, Spinella R, Di Nola C, Ferreri F, Rania L. Meibomian gland dysfunction and ocular discomfort in video display terminal workers. Eye (London, England) 2008;22:91–5.

[18] Knop E, Knop N, Millar T, Obata H, Sullivan DA 2011 The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Report of the Subcommittee on Anatomy, Physiology, and Pathophysiology of the Meibomian Gland. Investigative Ophthalmology & Visual Science March 2011, Vol.52, 1938-1978. doi:<https://doi.org/10.1167/iovs.10-6997c>

Literatur

- [16] Wang MTM, Vidal-Rohr M, Muntz A, Diprose WK, Ormonde SE, Wolffsohn JS, Craig JP - Systemic risk factors of dry eye disease subtypes: A New Zealand cross-sectional study. *The Ocular Surface*. Volume 18, Issue 3, July 2020, Pages 374-380.
- [17] Fenga C, Aragona P, Cacciola A, Spinella R, Di Nola C, Ferreri F, Rania L. Meibomian gland dysfunction and ocular discomfort in video display terminal workers. *Eye (London, England)* 2008;22:91–5.
- [17a] Sheedy JE. Vision & Work. In: National Safety Council, ed. *Occupational Health & Safety*. Illinois; 1993:197–206.
- [17b] Uchino M, Schaumberg DA, Dogru M, Uchino Y, Fukagawa K, Shimmura S, Satoh T, Takebayashi T, Tsubota K. Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. *Ophthalmology* 2008;115:1982–8.

Literatur

- [17c] Kojima T, Ibrahim, Osama M A, Wakamatsu T, Tsuyama A, Ogawa J, Matsumoto Y, Dogru M, Tsubota K. The impact of contact lens wear and visual display terminal work on ocular surface and tear functions in office workers. American journal of ophthalmology 2011;152:933-940.e2.
- [17d] Uchino M, Nishiwaki Y, Michikawa T, Shirakawa K, Kuwahara E, Yamada M, Dogru M, Schaumberg DA, Kawakita T, Takebayashi T, Tsubota K. Prevalence and risk factors of dry eye disease in Japan: Koumi study. Ophthalmology 2011;118:2361–7.
- [17e] Tauste A, Ronda E, Molina M-J, Segui M. Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome. Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists) 2016;36:112–9.

Literatur

- [19] Indira Y, Chandrasekhar A. Effects of Dry Eye. Paripex Indian Journal of Research 2016;5:3–5
- [20] DGUV Information 215-410. Bildschirm- und Büroarbeitsplätze; 2019.
- [21] Jaschinski W. Niedrig aufgestellte Flachbildschirme erleichtern die Benutzung von Universal-Gleitsichtbrillen am Bildschirmarbeitsplatz. Zentralblatt für Arbeitsmedizin 2008:172–80.
- [22] Zeller I, Jaschinski W. Wohin mit dem Bildschirm? Eine Feldstudie über arbeitsbedingte Beschwerden am Bildschirmarbeitsplatz. Ergo Med 2005:3–8.
- [23] Verordnung über Arbeitsstätten. Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV; 12.08.2004

Literatur

- [24] Böhle F, Weishaupt S, Hätscher-Rosenbauer W, Fritscher B. Tätigkeitsbezogene Sehschulung. Ein zukunftsweisender Ansatz zur Förderung der Gesundheit bei visueller Beanspruchung am Arbeitsplatz. München; 1998.
- [25] Telles S, Dash M, Manjunath NK, Deginal R, Naveen KV. Effect of yoga on visual perception and visual strain. Journal of Modern Optics 2007;54:1379–83.
- [26] Telles S, Naveen KV, Dash M, Deginal R, Manjunath NK. Effect of yoga on self-rated visual discomfort in computer users. Head & face medicine 2006;2:46.
- [27] Kunert K, Sickenberger W, Brewitt H. Trockenes Auge. Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie des Sicca-Syndroms. Heidelberg: Kaden; 2016.

Literatur

[28] Geerling G, Tauber J, Baudouin C, Goto E, Matsumoto Y, O'Brien T, Rolando M, Tsubota K, Nichols KK. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on management and treatment of meibomian gland dysfunction. Investigative Ophthalmology & Visual Science 2011;52: 2050–64

