

DIN 5340

ICS 01.040.11; 11.040.70

Ersatz für
DIN 5340:1998-04**Begriffe der physiologischen Optik**

Terms of physiological optics

Termes d'optique physiologique

Gesamtumfang 98 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)
DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)
DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Aufbau des Auges	5
3.1.1 Anatomischer Aufbau	5
3.1.2 Schematischer Aufbau	8
3.1.3 Achsen und Winkel	10
3.1.4 Abstände und Drehpunkte	13
3.1.5 Blenden	14
3.1.6 Purkinje-Bilder	14
3.2 Bewegung und Stellung der Augen	15
3.2.1 Grundlegende Begriffe	15
3.2.2 Spezifische Bezeichnungen	25
3.2.3 Blickrichtungen	28
3.2.4 Fixation	29
3.2.5 Sehfelder	30
3.3 Abbildungseigenschaften und Refraktionsfehler des Auges	31
3.3.1 Abbildungsfehler	31
3.3.2 Sehschärfe	33
3.3.3 Refraktion	36
3.3.4 Akkommodation	38
3.3.5 Emmetropie und Ametropie	39
3.4 Binokularesehen	43
3.4.1 Grundlegende Begriffe	43
3.4.2 Heterophorie	44
3.4.3 Heterotropie	47
3.4.4 Disparität	50
3.4.5 Fusion	52
3.4.6 Akkommodation-Vergenz-Diagramm	53
3.4.7 Korrespondenz	55
3.4.8 Stereopsis	57
3.4.9 Binokulare Phänomene	59
3.5 Wahrnehmung	60
3.5.1 Grundlegende Begriffe	60
3.5.2 Helligkeit, Blendung und Adaptation	61
3.5.3 Farbe	66
3.5.4 Kontrast	73
3.5.5 Räumliches Sehen	76
3.5.6 Bewegung und Dynamik	77
3.5.7 Doppelbilder	79
3.6 Physiologie und Psychophysik	80
3.6.1 Grundlegende Begriffe	80
3.6.2 Amblyopie, Skotome und Sehbehinderung	83
3.6.3 Phänomene	85
3.7 System Brillenglas — Auge	87
Anhang A (informativ) Angaben für Sehschärfewerte	90
Anhang B (informativ) Symbole und Einheiten für die in der Norm verwendeten Begriffe	91
Literaturhinweise	93
Stichwortverzeichnis	94

Bilder

Bild 1 — Vereinfachtes schematisches Auge mit Achsen und Winkeln (rechtes Auge, Ansicht von oben; nicht maßstäblich)	9
Bild 2 — Maße im vereinfachten schematischen Auge nach Gullstrand (rechtes Auge, Ansicht von oben, nicht maßstäblich)	10
Bild 3 — Wahrgenommene Positionen der Purkinje-Bilder (schematisch)	15
Bild 4 — Systematik zum Begriff Duktion	16
Bild 5 — Systematik zum Begriff Version	18
Bild 6 — Systematik zum Begriff Vergenz	21
Bild 7 — Systematik zum Begriff Vergenzstellung	23
Bild 8 — Listingsche Ebenen	28
Bild 9 — Astigmatismus — Einteilung nach Ort der Brennpunkte relativ zur Netzhaut	42
Bild 10 — Astigmatismus — Einteilung nach Orientierung der Brennpunkte	42
Bild 11 — Systematik zum Begriff Heterophorie	45
Bild 12 — Systematik zum Begriff Heterotropie	48
Bild 13 — Akkommodation-Vergenz-Diagramm mit horizontaler Fusionsbreite und induzierten Vergenzstellungen am Beispiel einer entfernungsunabhängigen Esophorie, gemessen für die Ferne und für 40 cm	54
Bild 14 — Horopter und Panumraum (horizontaler Schnitt)	57
Bild 15 — Zusammenhang von stereoskopischer Parallaxe und Stereowinkel	58
Bild 16 — Leuchtdichteverteilung periodischer und benachbarter Sehobjekte	74
Bild 17 — Abstand zwischen Brillenglas und Auge	88

Tabellen

Tabelle 1 — Unterbegriffe Vertikaltropie	50
Tabelle A.1 — Sehschärfewerte nach DIN EN ISO 8596:2020-05	90
Tabelle B.1 — Symbole und Einheiten für die in der Norm verwendeten Begriffe	91

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 027-01-08-01 AK „Begriffe“ im Arbeitsausschuss NA 027-01-08 AA „Augenoptik“ des DIN-Normenausschusses Feinmechanik und Optik (NAFuO) erarbeitet.

Es wird darauf hingewiesen, dass für die in dem vorliegenden Dokument verwendete Einheit „Dioptrie“ (SI-Einheit: m^{-1}) in Deutschland das Symbol „dpt“ gesetzlich festgelegt und daher anstelle des in anderen Ländern vielfach üblichen Symbols „D“ verwendet wird.

Um trotz des Umfangs des Dokuments Zusammenhänge klar erfassbar zu machen und das Nachschlagen zusammengehöriger Begriffe zu erleichtern, sind die Begriffe in thematisch strukturierten Abschnitten zusammengefasst und dort nach fachlichen Gesichtspunkten sortiert.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 5340:1998-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Definitionen und Anmerkungen entsprechend dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik überarbeitet;
- b) der Sprachgebrauch in Augenoptik, Optometrie und Ophthalmologie berücksichtigt;
- c) obsolete Begriffe gestrichen und neue Begriffe aufgenommen;
- d) die Begriffe thematisch gruppiert und Zusammenhänge klarer erfassbar gemacht;
- e) das Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 5340: 1986-10, 1998-04

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Begriffe zur Funktion des visuellen Systems fest. Es soll die Verständigung in und zwischen den Fachbereichen und die Bildung eines einheitlichen Sprachgebrauchs vor allem im Bildungswesen und in Publikationen fördern.

Soweit nicht anders angegeben, bezieht sich die Beschreibung — wie in der Physiologie üblich — auf ein gesundes visuelles System. Diese wird durch Begriffe aus der Pathophysiologie des Sehens ergänzt. Entsprechend wird in diesem Dokument die Bezeichnung „normal“ im Sinne von „nicht pathologisch“ verwendet.

ANMERKUNG Begriffe mit den enthaltenen Benennungen und Definitionen erheben als wissenschaftliche Arbeitsmittel keinen Anspruch auf eine umfassende, in allen Aspekten vollständige exakte Beschreibung. Ferner unterliegen die individuellen Ausprägungen physiologischer Größen naturgemäß Schwankungen. Entsprechend sind quantitative Angaben lediglich als typische Werte zu verstehen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. Die Symbole und Einheiten sind in Anhang B zusammengefasst.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1 Aufbau des Auges

3.1.1 Anatomischer Aufbau

3.1.1.1

visuelles System

en **visual system**

funktionelle Einheit der am Sehvorgang beteiligten Organabschnitte

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wesentlichen Organabschnitte sind: Hornhaut, Vorderkammer, Iris, Augenlinse, Glaskörper, Netzhaut und nachgeschaltete Sehbahnanteile einschließlich weiterverarbeitender Hirnregionen. Hinzu kommen Anhangsgebilde (Augenmuskeln, Tränenapparat, Lider, Bindehaut).

3.1.1.2

Auge

en **eye**

Teil des visuellen Systems, in dem die optische Abbildung der Außenwelt und die Umwandlung des Bildes in Nervenenerregung stattfinden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch 3.1.2.1 und 3.1.2.2.

3.1.1.3

Pupille

en **pupil**

Öffnung in der Iris

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Größe der Pupille wird reflektorisch durch Lichteinfall, Naheinstellungsimpuls und andere Einflüsse verändert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Pupille ist die Aperturblende des Auges.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch 3.1.5.2 und 3.1.5.3.

3.1.1.4

Netzhaut

Retina

en **retina**

lichtempfindliches Gewebe, welches die Augenhaut innen auskleidet und anatomisch wie funktionell einen vorgeschobenen Teil des Gehirns darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Netzhaut enthält in verschiedenen Schichten die Photorezeptoren (Stäbchen und Zapfen), verschiedene Arten von Nervenzellen und Nervenfasern. In ihr wird das optische Bild der Außenwelt in ein Erregungsmuster umgewandelt, welches durch die Nervenzellen modifiziert und über die Sehnervenfasern zentralwärts weitergeleitet wird.

3.1.1.5

Makula

en **macula**

Gebiet des Netzhautzentrums, welches aus Fovea und parafovealem Anteil des Makulawalles besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gebiet hat einen Durchmesser von etwa 3 mm (entsprechend einem Sehwinkel von etwa 10°).

3.1.1.6

Makulawall

en **macular wall**

Gebiet der verdickten Netzhaut, welches die Fovea umringt und aus dem inneren (parafovealen) und dem äußeren (paramakularen) Anteil besteht

3.1.1.7

Fovea

Netzhautgrube

en **fovea**

Gebiet der verdünnten Netzhaut innerhalb der Makula, welches kapillarfrei und weitgehend stäbchenfrei ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gebiet hat einen Durchmesser von etwa 1,5 mm (entsprechend einem Sehwinkel von etwa 5°).

3.1.1.8

Foveola

en **foveola**

Gebiet des schärfsten Sehens innerhalb der Fovea, welches vollständig stäbchenfrei und funktionell durch das höchste örtliche Auflösungsvermögen gekennzeichnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gebiet hat einen Durchmesser von etwa 0,3 mm (entsprechend einem Sehwinkel von etwa 1°).

3.1.1.9**Papille****Sehnervenkopf**en **papilla****optic nerv head**

Gebiet des Austritts der Sehnervenfaser aus dem Auge

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gebiet hat einen horizontalen Durchmesser von etwa 1,5 mm (entsprechend einem Sehwinkel von etwa 5°).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch 3.1.1.10.

3.1.1.10**Blinder Fleck****Mariottescher Fleck**en **blind spot****spot of Mariotte**

physiologisches, absolutes Skotom im monokularen Gesichtsfeld, das dem rezeptorenfreien Gebiet der Papille entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch 3.1.1.9.

3.1.1.11**Photorezeptor**en **photoreceptor**

lichtempfindliche Sinneszelle der Netzhaut

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Stäbchen (siehe 3.1.1.12);
- Zapfen (siehe 3.1.1.13).

3.1.1.12**Stäbchen**en **rod**

retinaler Photorezeptor, der bereits auf niedrigere Leuchtdichten anspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei skotopischem Sehen sind ausschließlich Stäbchen aktiv. Im Übergangsbereich zum photopischen Sehen (mesopisches Sehen) werden zunehmend Zapfen aktiv.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Maximum der spektralen Empfindlichkeit liegt bei etwa 490 nm.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Foveola ist vollständig stäbchenfrei, die Fovea weitgehend.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe auch 3.5.3.3.9.

3.1.1.13**Zapfen**en **cone**

retinaler Photorezeptor, der erst auf höhere Leuchtdichten anspricht und das Farbsehen ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei photopischem Sehen sind ausschließlich Zapfen aktiv. Im Übergangsbereich zum skotopischen Sehen (mesopisches Sehen) werden zunehmend Stäbchen aktiv.

Anmerkung 2 zum Begriff: Nach der Lage des Maximums der spektralen Empfindlichkeit im kurzwelligen, mittelwelligen und langwelligen Spektralbereich werden drei verschiedene Zapfenarten unterschieden, die auch als S-Zapfen, M-Zapfen und L-Zapfen bezeichnet werden (short, medium, long). Diese drei Zapfenarten werden ungenau auch als blau-

empfindliche, grünempfindliche und rotempfindliche Zapfen bezeichnet. Die Empfindlichkeitsmaxima liegen bei etwa 420 nm (S), etwa 530 nm (M) und etwa 558 nm (L).

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch 3.5.3.3.9.

3.1.1.14

rezeptives Feld

en **receptive field**

einem einzelnen Neuron zugeordneter Netzhautbereich und dessen Projektion in das Gesichtsfeld, von dem aus der Erregungszustand des Neurons durch erregende oder hemmende Prozesse geändert werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Größe der rezeptiven Felder und damit der entsprechenden Gesichtsfeldanteile nimmt zur Netzhautperipherie hin zu.

3.1.1.15

Aphakie

en **aphakia**

Fehlen der Augenlinse

3.1.2 Schematischer Aufbau

3.1.2.1

schematisches Auge

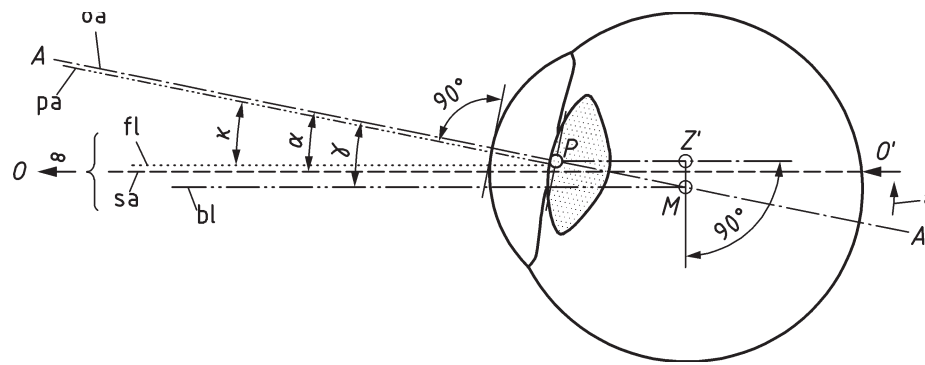
en **schematic eye**

vereinfachtes Augenmodell mit vereinheitlichten optischen Daten

Anmerkung 1 zum Begriff: Das schematische Auge dient vor allem zur prinzipiellen Darstellung der Strahlengänge im Auge. Der tatsächliche Aufbau realer Augen weicht davon ab und variiert individuell.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die in diesem Dokument definierten Achsen und Winkel sind in Bild 1 dargestellt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Gullstrand, Helmholtz, Listing und andere haben verschiedene schematische Augen angegeben. Diese Modelle unterscheiden sich vor allem durch den Grad der Vereinfachung sowie durch die Werte der zu Grunde gelegten Parameter.



Legende

^a Versatz der Foveola nach temporal
 oa optische Achse
 pa Pupillenachse
 fl Fixierlinie (= Visierlinie)
 sa Sehachse (= Gesichtslinie)
 bl Blicklinie
 O Fixationspunkt
 O' Fixationsort (= Foveola)

M mechanischer Augendrehpunkt
 Z' optischer Augendrehpunkt
 P Mitte der Eintrittspupille
 A objektseitiger Punkt auf oa
 A' netzhautseitiger Punkt auf oa
 κ Winkel Kappa (fl-pa)
 α Winkel Alpha (oa-sa)
 γ Winkel Gamma (oa-bl)

Bild 1 — Vereinfachtes schematisches Auge mit Achsen und Winkeln (rechtes Auge, Ansicht von oben; nicht maßstäblich)

3.1.2.2

Gullstrand-Auge

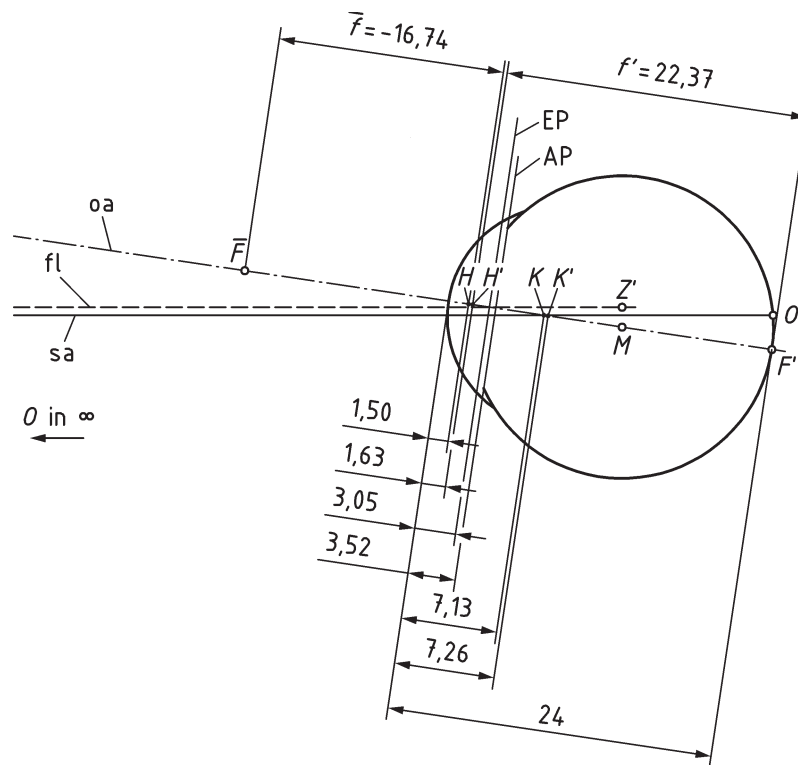
en **Gullstrand's schematic eye**

schematisches Auge nach Allvar Gullstrand

Anmerkung 1 zum Begriff: Von Gullstrand selbst sind verschiedene schematische Augen entwickelt worden. Ein häufig Verwendetes ist in Bild 2 dargestellt. Es ist emmetrop und besteht aus drei sphärischen Grenzflächen, nämlich der Hornhautvorderfläche, der Linsenvorder- und -rückfläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wie jedes schematische Auge (3.1.2.1) stellt es eine Vereinfachung dar, die vom tatsächlichen Aufbau realer Augen abweicht.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für Details siehe: Gullstrand, A. „Die Dioptrik des Auges“ in Helmholtz, V. „Handbuch der Physiologischen Optik“ Bd. I. Hamburg: Voss; 1909: 335.



Legende

oa	optische Achse	$\bar{F}$	objektseitiger Brennpunkt
fl	Fixierlinie (= Visierlinie)	F'	bildseitiger Brennpunkt
sa	Sehachse (= Gesichtslinie)	$\bar{f}$	objektseitige Brennweite
O	Fixationspunkt	f'	bildseitige Brennweite
O'	Fixationsort (= Foveola)	H	objektseitiger Hauptpunkt
M	mechanischer Augendrehpunkt	H'	bildseitiger Hauptpunkt
Z'	optischer Augendrehpunkt	K	objektseitiger Knotenpunkt
EP	Eintrittspupille	K'	bildseitiger Knotenpunkt
AP	Austrittspupille		

Bild 2 — Maße im vereinfachten schematischen Auge nach Gullstrand (rechtes Auge, Ansicht von oben, nicht maßstäblich)

3.1.3 Achsen und Winkel

3.1.3.1

Fixierlinie

Visierlinie

en **line of sight** (US)

visual axis (UK)

Strahlengang vom Fixationspunkt im Objektraum zur Mitte der Eintrittspupille des Auges und dessen Fortsetzung im Bildraum von der Mitte der Austrittspupille zum Fixationsort auf der Netzhaut

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese beiden Teile des Strahlengangs sind distinkt und separat.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Fixierlinie ist also nicht als eine Gerade definiert, sondern in zwei Abschnitte unterteilt (objektseitig bis Eintrittspupille, bildseitig ab Austrittspupille). Da das menschliche Auge kein zentriertes optisches System ist, besteht ein Winkelversatz zwischen den beiden Abschnitten der Fixierlinie. Dieser Winkelversatz tritt bei zentrierten

Augenmodellen nicht auf. Betrachtungen des Strahlengangs im Objektraum beziehen sich stets auf den objektseitigen Teil der Fixierlinie.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für Betrachtungen zur physiologischen Optik ist in der Regel nur der objektseitige Abschnitt der Fixierlinie relevant. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird daher in diesen Fällen „Fixierlinie“ im Sinne von „objektseitiger Abschnitt der Fixierlinie“ verwendet.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe Bild 1.

[QUELLE: DIN EN ISO 13666:2019-12, 3.2.24, modifiziert — Anmerkungen 2, 3 und 4 zum Begriff wurden ergänzt. Synonym „Visierlinie“ wurde aufgenommen.]

3.1.3.2

Sehachse

Gesichtslinie

en **line of vision**

Gerade durch den Fixationspunkt und seinen Bildpunkt auf der Netzhaut

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei zentraler Fixation (Normalfall) liegt der Bildpunkt in der Foveola. Bei exzentrischer Fixation (siehe 3.2.4.7) liegt der Bildpunkt nicht in der Foveola.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3.3

Blicklinie

en **line of gaze**

Gerade durch den Fixationspunkt und den mechanischen Augendrehpunkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3.4

optische Achse

en **optical axis**

Gerade durch die Krümmungsmittelpunkte der brechenden Flächen in einem zentrierten optischen System

Anmerkung 1 zum Begriff: Das menschliche Auge ist kein zentriertes optisches System und besitzt daher keine eindeutig definierte optische Achse. Als bestmögliche Approximation wird diejenige Gerade verwendet, entlang derer alle Purkinje-Bilder (siehe 3.1.6.1) einer punktförmigen Lichtquelle näherungsweise koinzidieren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3.5

Pupillenachse

en **pupillary axis**

Lot von der Mitte der Eintrittspupille auf die Hornhautvorderfläche, verlängert in den Objektraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Spiegelbild an der Hornhautvorderfläche einer auf der Pupillenachse liegenden Lichtquelle (erster Purkinje-Reflex) wird bei parallaxefreier Beobachtung entlang der Pupillenachse in der Mitte der Eintrittspupille gesehen. Daher ist die Pupillenachse als Referenzachse für die Beurteilung des Winkels Kappa geeignet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3.6

Winkel Alpha

α

en **angle alpha**

Winkel zwischen optischer Achse und Sehachse

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Winkel wird positiv angegeben, wenn der Durchtrittspunkt der bildseitigen Verlängerung der Pupillenachse durch die Netzhaut nasal von der Foveola liegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Da die optische Achse des Auges nur näherungsweise bestimmt werden kann, ist dieser Winkel messtechnisch nicht exakt erfassbar.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Untersuchungen am menschlichen Auge ist nur der Winkel Kappa messbar.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3.7

Winkel Gamma

γ

en **angle gamma**

Winkel zwischen optischer Achse und Blicklinie

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Winkel wird positiv angegeben, wenn der Durchtrittspunkt der Pupillenachse durch die Netzhaut nasal von der Foveola liegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Da die optische Achse des Auges nur näherungsweise bestimmt werden kann, ist dieser Winkel messtechnisch nicht exakt erfassbar.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Untersuchungen am menschlichen Auge ist nur der Winkel Kappa messbar.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.3.8

Winkel Kappa

κ

en **angle kappa**

Winkel zwischen Fixierlinie und Pupillenachse

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Winkel wird positiv angegeben, wenn der Durchtrittspunkt der Pupillenachse durch die Netzhaut nasal von der Foveola liegt. In diesem Fall erscheint der erste Purkinje-Reflex gegenüber der Eintrittspupille nasal dezentriert (Bild eines Pseudo-Strabismus divergens). Diese Konstellation ist vergleichsweise häufig.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Winkel Kappa entsteht durch eine Asymmetrie des Auges (die in der Definition genannten Linien fallen nicht zusammen bzw. die Pupille ist dezentriert).

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein positiver Winkel Kappa kann einen Mikrostrabismus convergens scheinbar ausgleichen und so dessen Erkennung erschweren.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.4 Abstände und Drehpunkte

3.1.4.1

Pupillenabstand

Pupillendistanz

PD

p

en **interpupillary distance**
pupillary distance

Abstand zwischen den Mittelpunkten der Pupillen für den Fall, dass die Augen in Primärstellung sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Mittelpunkte der Pupillen werden üblicherweise die Mitten der Eintrittspupillen verstanden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Pupillenabstand gilt auch als Abstand zwischen den optischen Augendrehpunkten.

[QUELLE: DIN EN ISO 13666:2019-12, 3.2.28, modifiziert — Beide Anmerkungen zum Begriff, das Synonym „Pupillendistanz“ und das Formelzeichen „ p “ wurden aufgenommen.]

3.1.4.2

Augenabstand

en **interocular distance**

Abstand zwischen den beiden mechanischen Augendrehpunkten

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Augenabstand“ darf nicht synonym für den Begriff „Pupillenabstand“ (siehe 3.1.4.1) verwendet werden.

3.1.4.3

Augendrehpunkt

en **ocular center of rotation**

gedachter Punkt, um den sich das Auge dreht

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- optischer Augendrehpunkt (siehe 3.1.4.4);
- mechanischer Augendrehpunkt (siehe 3.1.4.5).

3.1.4.4

optischer Augendrehpunkt

Z'

en **optical ocular center of rotation**

Fußpunkt des Lotes vom mechanischen Augendrehpunkt auf die Verlängerung der Fixierlinie beim Blick geradeaus auf einen unendlich fernen Punkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 und Bild 2.

3.1.4.5

mechanischer Augendrehpunkt

M

en **mechanical ocular center of rotation**

Punkt im Auge, der sich bei Blickbewegungen am wenigsten verlagert

Anmerkung 1 zum Begriff: In emmetropen Augen liegt dieser Punkt im statistischen Mittel 13,5 mm hinter dem vorderen Hornhautscheitel und geringfügig temporal neben der optischen Achse des Auges.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1 und Bild 2.

3.1.5 Blenden

3.1.5.1

Aperturblende

en **aperture stop**

reale Blende in einem Strahlengang, welche das von einem Objektpunkt ausgehende Lichtbündel begrenzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aperturblende des Auges wird durch die Iris gebildet, deren Öffnung die Pupille ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bilder der Aperturblende werden Eintrittspupille und Austrittspupille genannt.

3.1.5.2

Eintrittspupille des Auges

EP

en **entrance pupil of the eye**

objektseitiges Bild der Pupille als Aperturblende des Auges

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim vereinfachten schematischen Auge nach Gullstrand liegt die Eintrittspupille des Auges 3,05 mm hinter dem Hornhautscheitel (siehe Bild 2).

3.1.5.3

Austrittspupille des Auges

AP

en **exit pupil of the eye**

bildseitiges Bild der Pupille als Aperturblende des Auges

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim vereinfachten schematischen Auge nach Gullstrand liegt die Austrittspupille des Auges 3,52 mm hinter dem Hornhautscheitel (siehe Bild 2).

3.1.6 Purkinje-Bilder

3.1.6.1

Purkinje-Bild

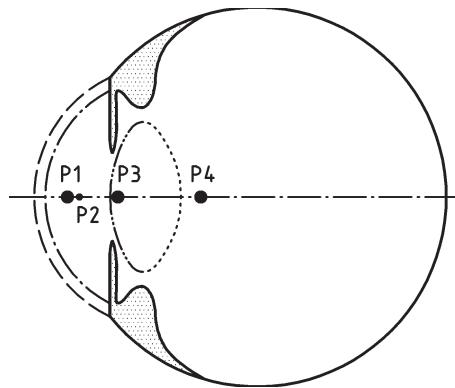
en **Purkinje image**

an einer brechenden Fläche des Auges entstehendes Spiegelbild

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- erstes Purkinje-Bild (P1): virtuelles Spiegelbild durch Reflexion an der Hornhautvorderfläche, auch als „glint“ (englisch: Glitzer/Glanz) bezeichnet;
- zweites Purkinje-Bild (P2): virtuelles Spiegelbild durch Reflexion an der Hornhaurückfläche;
- drittes Purkinje-Bild (P3): virtuelles Spiegelbild durch Reflexion an der Linsenvorderfläche;
- viertes Purkinje-Bild (P4): reelles Spiegelbild durch Reflexion an der Linsenrückfläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die wahrgenommenen Positionen der Reflexe weichen auf Grund der Krümmungen der Mediengrenze von der Position der Erzeugung ab (siehe dazu Bild 3). Die Reflexe P1 bis P3 werden an konvexen Oberflächen als virtuelle Bilder hinter der jeweiligen Fläche abgebildet, P4 an einer konkaven Oberfläche als reelles Bild vor dieser Fläche.



Legende

- P1 Position des Bildes der Reflexion an der Hornhautvorderfläche — — — — —
 P2 Position des Bildes der Reflexion an der Hornhautrückfläche — — — — —
 P3 Position des Bildes der Reflexion an der Linsenvorderfläche
 P4 Position des Bildes der Reflexion an der Linsenrückfläche — — — — —

Bild 3 — Wahrgenommene Positionen der Purkinje-Bilder (schematisch)

3.1.6.2

Purkinje-Reflex

en **Purkinje reflex**

Purkinje-Bild einer punktförmigen Lichtquelle bei parallaxefreier Beobachtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Unterscheidung verschiedener Purkinje-Bilder siehe Bild 3.

3.2 Bewegung und Stellung der Augen

3.2.1 Grundlegende Begriffe

3.2.1.1

Horizontalmeridian

en **horizontal meridian**

Schnitt der Horizontalebene mit der Netzhaut, der beim Blick geradeaus mit aufrechter Kopf- und Körperhaltung (Primärposition) durch die Mitte der Foveola verläuft

3.2.1.2

Vertikalmeridian

en **vertical meridian**

Schnitt der Sagittalebene mit der Netzhaut, der beim Blick geradeaus mit aufrechter Kopf- und Körperhaltung (Primärposition) durch die Mitte der Foveola verläuft

3.2.1.3

Duktion

en **duction**

Bewegung des Einzelauges

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Zusammenspiel zwischen Bewegung der Sehachse und Verrollung kann mit den Listing'schen Ebenen (siehe 3.2.2.17) beschrieben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Literatur wird der Begriff „Duktion“ entsprechend der Wortherkunft auch einschränkend im Sinne einer geführten Bewegung verwendet (Dies gilt nicht für die Zykloduktion.).

Anmerkung 3 zum Begriff: Nach der Komponente der Augenstellung werden unterschieden:

— Fixierlinienduktion (siehe 3.2.1.4);

— Zykloduktion (siehe 3.2.1.5).

Anmerkung 4 zum Begriff: Zur Systematik der Unterbegriffe siehe Bild 4.

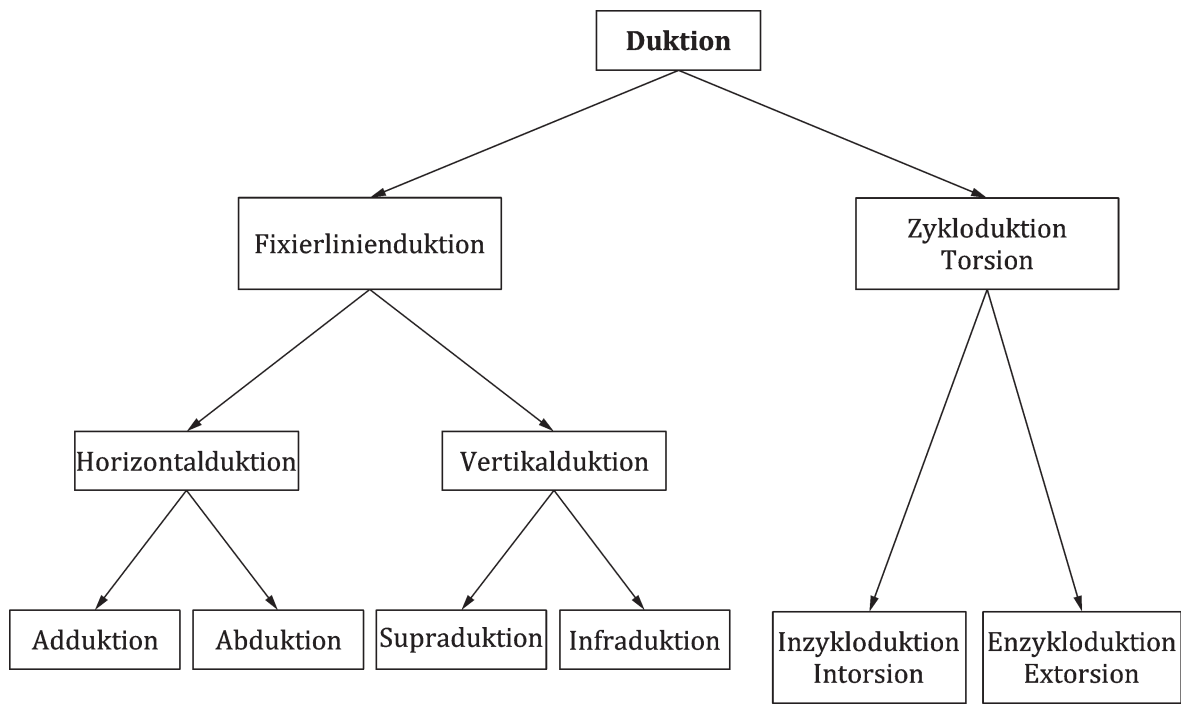


Bild 4 — Systematik zum Begriff Duktion

3.2.1.4

Fixierlinienduktion

en **visual axis duction**

Bewegung der Fixierlinie

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

— Horizontalduktion (siehe 3.2.1.5);

— Vertikalduktion (siehe 3.2.1.8).

3.2.1.5

Horizontalduktion

en **horizontal duction**

Horizontalkomponente der Fixierlinienduktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

— Adduktion (siehe 3.2.1.6);

— Abduktion (siehe 3.2.1.7).

3.2.1.6

Adduktion

en **adduction**

Horizontalduktion nach nasal

3.2.1.7**Abduktion**en **abduction**

Horizontalduktion nach temporal

3.2.1.8**Vertikalduktion**en **vertical duction**

Vertikalkomponente der Fixierlinienduktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Supraduktion (siehe 3.2.1.9);
- Infraduktion (siehe 3.2.1.10).

3.2.1.9**Supraduktion**en **supraduction**

Vertikalduktion nach oben

3.2.1.10**Infraduktion**en **infraduction**

Vertikalduktion nach unten

3.2.1.11**Zykloduktion****Torsion**en **cycloduction**

Verrollung um die Fixierlinie

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Inzykloduktion (siehe 3.2.1.12);
- Exzykloduktion (siehe 3.2.1.13).

3.2.1.12**Inzykloduktion****Intorsion**en **incycloduction**

Zykloduktion im Sinne einer Einwärtsrollung

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer Inzykloduktion bewegt sich der Vertikalmeridian oben nach nasal.

3.2.1.13**Exzykloduktion****Extorsion**en **excycloduction**

Zykloduktion im Sinne einer Auswärtsrollung

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer Exzykloduktion bewegt sich der Vertikalmeridian oben nach temporal.

3.2.1.14**Version**en **version**

gleichsinnige Bewegung der Fixierlinien und/oder Vertikalmeridiane beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Zusammenspiel zwischen Bewegung der Sehachse und Verrollung kann mit den Listing-schen Ebenen (siehe 3.2.2.17) beschrieben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Nach der Komponente der Augenstellung werden unterschieden:

- Fixierlinienversion (siehe 3.2.1.15);
- Zyklversion (siehe 3.2.1.22).

Anmerkung 3 zum Begriff: Zur Systematik der Unterbegriffe siehe Bild 5.

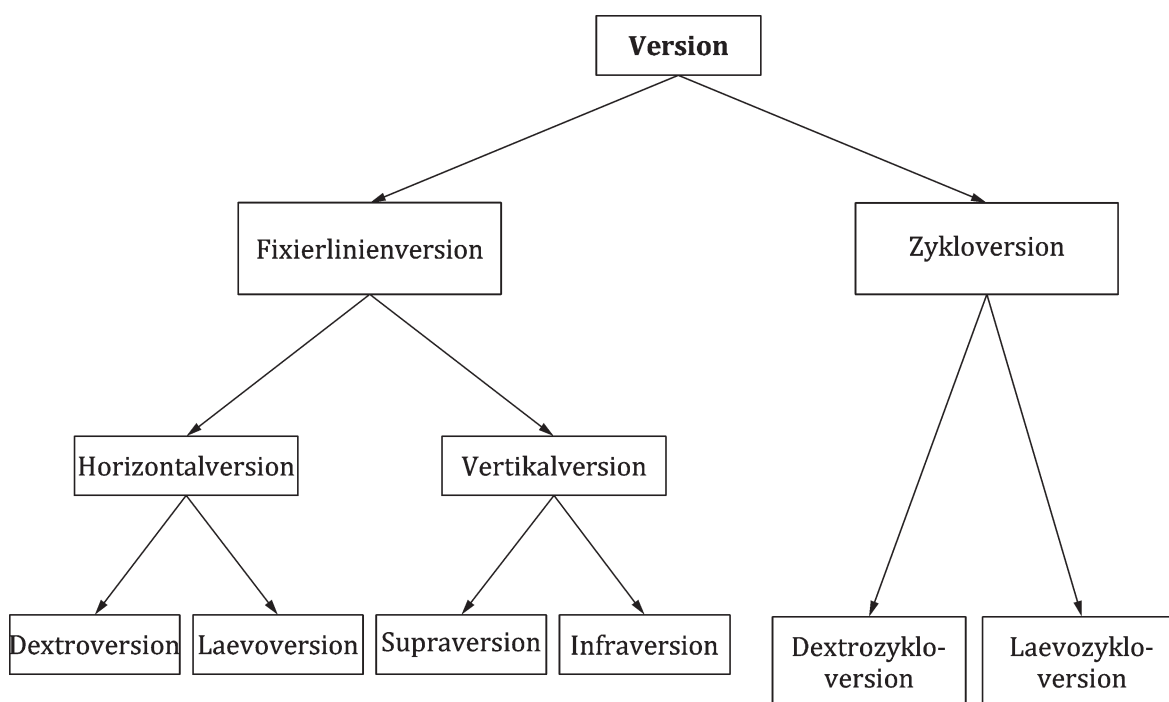


Bild 5 — Systematik zum Begriff Version

3.2.1.15**Fixierlinienversion**en **visual axis version**

gleichsinnige Bewegung der Fixierlinien beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Horizontalversion (siehe 3.2.1.16);
- Vertikalversion (siehe 3.2.1.19).

3.2.1.16**Horizontalversion**en **horizontal version**

Horizontalkomponente der Fixierlinienversion

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Dextroversion (siehe 3.2.1.17);
- Laevoversion (siehe 3.2.1.18).

3.2.1.17**Dextroversion**en **dextroversion**

gleichsinnige Bewegung der Fixierlinien beider Augen nach rechts

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Dextroversion setzt sich aus einer Abduktion des rechten Auges und einer Adduktion des linken Auges zusammen.

3.2.1.18**Laevoversion**en **laevoversion**

gleichsinnige Bewegung der Fixierlinien beider Augen nach links

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Laevoversion setzt sich aus einer Adduktion des rechten Auges und einer Abduktion des linken Auges zusammen.

3.2.1.19**Vertikalversion**en **vertical version**

Vertikalkomponente der Fixierlinienversion

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Supraversion (siehe 3.2.1.20);
- Infraversion (siehe 3.2.1.21).

3.2.1.20**Supraversion**en **supraversion****sursumversion**

gleichsinnige Bewegung der Fixierlinien beider Augen nach oben

3.2.1.21**Infraversion**en **infraversion****deorsumversion**

gleichsinnige Bewegung der Fixierlinien beider Augen nach unten

3.2.1.22**Zykloversion**en **cycloversion**

gleichsinnige Verrollung beider Augen um Achsen, die etwa mit den Fixierlinien zusammenfallen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Dextrozykloversion (siehe 3.2.1.23);

— Laevozykloverversion (siehe 3.2.1.24).

3.2.1.23

Dextrozykloverversion

en **dextrocycloverversion**

gleichsinnige Bewegung der Vertikalmeridiane beider Augen oben nach rechts

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Dextrozykloverversion setzt sich aus einer Extorsion des rechten Auges und einer Intorsion des linken Auges zusammen.

3.2.1.24

Laevozykloverversion

en **laevocycloverversion**

gleichsinnige Bewegung der Vertikalmeridiane beider Augen oben nach links

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Laevozykloverversion setzt sich aus einer Intorsion des rechten Auges und einer Extorsion des linken Auges zusammen.

3.2.1.25

Vergenz

en **vergence**

gegensinnige Bewegung der Fixierlinien und/oder Vertikalmeridiane beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Zusammenspiel zwischen Bewegung der Sehachse und Verrollung kann mit den Listingschen Ebenen (siehe 3.2.2.17) beschrieben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Konvergenz und gleichzeitiger Blicksenkung kommt es zu einer Exzyklovergenz. Diese kann mit den Listingschen Ebenen (siehe 3.2.2.17) beschrieben werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Nach der Komponente der Augenstellung werden unterschieden:

— Fixierlinienvergenz (siehe 3.2.1.26);

— Zyklolvergenz (siehe 3.2.1.31).

Anmerkung 4 zum Begriff: Zur Systematik der Unterbegriffe siehe Bild 6.

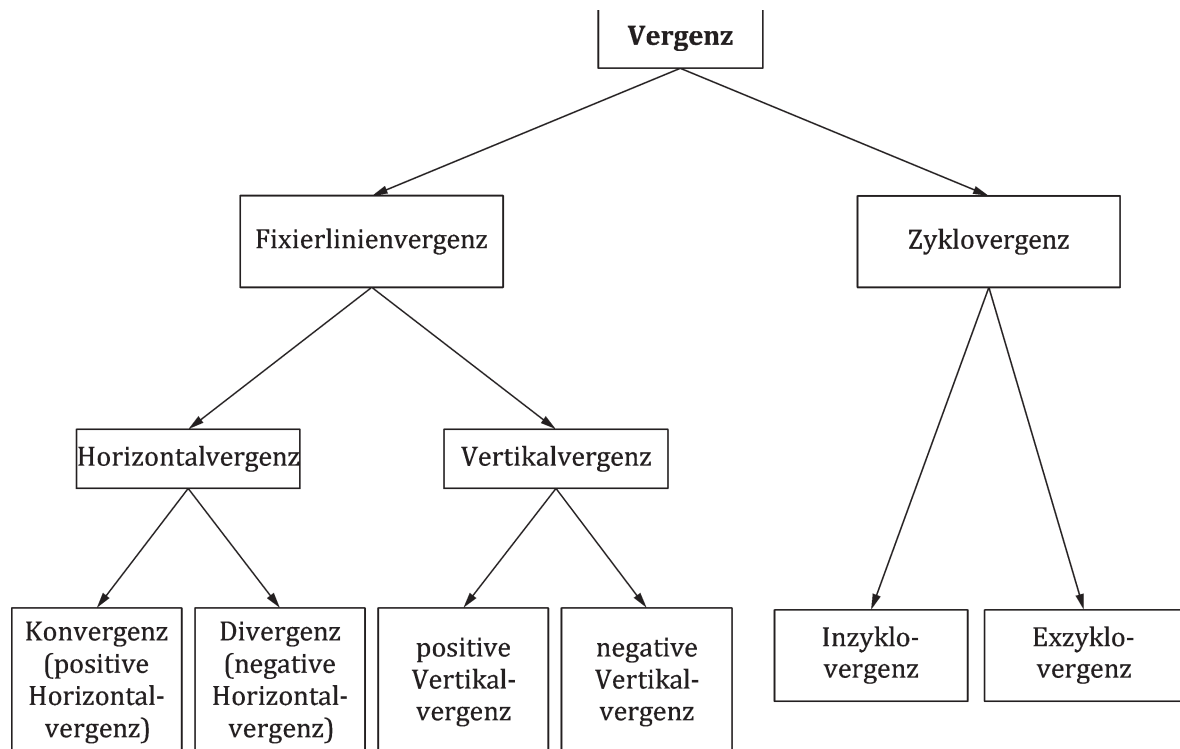


Bild 6 — Systematik zum Begriff Vergenz

3.2.1.26**Fixierlinienvergenz**en **visual axis vergence**

gegenseitige Bewegung der Fixierlinien beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Horizontalvergenz (siehe 3.2.1.27);
- Vertikalvergenz (siehe 3.2.1.30).

3.2.1.27**Horizontalvergenz**en **horizontal vergence**

Horizontalkomponente der Fixierlinienvergenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Konvergenz (positive Horizontalvergenz) (siehe 3.2.1.28);
- Divergenz (negative Horizontalvergenz) (siehe 3.2.1.29).

3.2.1.28**Konvergenz**en **convergence**

Horizontalvergenz, bei der sich die Fixierlinien einwärts bewegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Konvergenz wird auch als positive Horizontalvergenz bezeichnet.

3.2.1.29

Divergenz

en **divergence**

Horizontalvergenz, bei der sich die Fixierlinien auswärts bewegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Divergenz wird auch als negative Horizontalvergenz bezeichnet.

3.2.1.30

Vertikalvergenz

en **vertical vergence**

Vertikalkomponente der Fixierlinienvergenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- positive Vertikalvergenz: Vertikalvergenz, bei der sich die Fixierlinie des rechten Auges relativ zu der des linken nach oben bewegt;
- negative Vertikalvergenz: Vertikalvergenz, bei der sich die Fixierlinie des linken Auges relativ zu der des rechten nach oben bewegt.

3.2.1.31

Zyklovergenz

en **cyclovergence**

gegenseitige Verrollung beider Augen um Achsen, die etwa mit den Fixierlinien zusammenfallen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Inzyklovergenz (siehe 3.2.1.32);
- Exzyklovergenz (siehe 3.2.1.33).

3.2.1.32

Inzyklovergenz

en **incyclovergence**

Zyklovergenz, bei der sich die Vertikalmeridiane oben einander annähern

3.2.1.33

Exzyklovergenz

en **excyclovergence**

Zyklovergenz, bei der sich die Vertikalmeridiane oben voneinander entfernen

3.2.1.34

Vergenzstellung

en **vergence position**

Stellung beider Augen zueinander, die durch den Winkel zwischen den Fixierlinien und den Winkel zwischen den Vertikalmeridianen bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach der Komponente der Augenstellung werden unterschieden:

- Fixierlinienvergenzstellung (siehe 3.2.1.35);
- Zyklovergenzstellung (siehe 3.2.1.41).

Anmerkung 2 zum Begriff: Zur Systematik der Unterbegriffe siehe Bild 7.

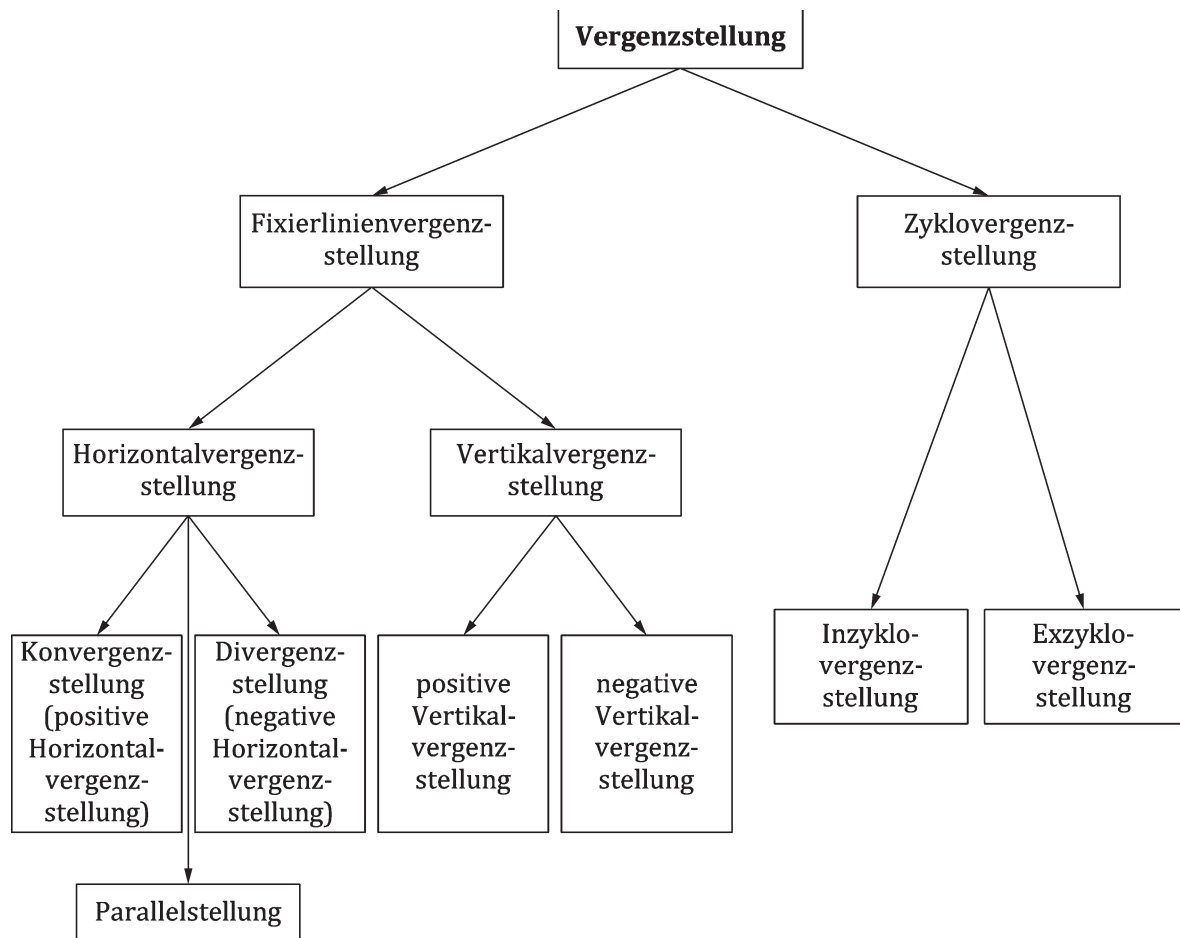


Bild 7 — Systematik zum Begriff Vergenzstellung

3.2.1.35**Fixierlinienvergenzstellung**en **visual axis vergence position**

Winkel zwischen den Fixierlinien beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Horizontalvergenzstellung (siehe 3.2.1.36);
- Vertikalvergenzstellung (siehe 3.2.1.40).

3.2.1.36**Horizontalvergenzstellung**en **horizontal vergence position**

Horizontalkomponente der Fixierlinienvergenzstellung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Konvergenzstellung (positive Horizontalvergenzstellung) (siehe 3.2.1.37);
- Divergenzstellung (negative Horizontalvergenzstellung) (siehe 3.2.1.38);
- Parallelstellung (siehe 3.2.1.39).

3.2.1.37

Konvergenzstellung

en **convergence position**

Horizontalvergenzstellung, bei der die Fixierlinien nach innen gerichtet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Konvergenzstellung wird auch als positive Horizontalvergenzstellung bezeichnet.

3.2.1.38

Divergenzstellung

en **divergence position**

Horizontalvergenzstellung, bei der die Fixierlinien nach außen gerichtet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Divergenzstellung wird auch als negative Horizontalvergenzstellung bezeichnet.

3.2.1.39

Parallelstellung

en **parallel position**

Horizontalvergenzstellung, bei der die Fixierlinien zueinander parallel ausgerichtet sind

3.2.1.40

Vertikalvergenzstellung

en **vertical vergence position**

Vertikalkomponente der Fixierlinienvergenzstellung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- positive Vertikalvergenzstellung: Vertikalvergenzstellung, bei der die Fixierlinie des rechten Auges höher gerichtet ist als die des linken;
- negative Vertikalvergenzstellung: Vertikalvergenzstellung, bei der die Fixierlinie des linken Auges höher gerichtet ist als die des rechten.

3.2.1.41

Zyklovergenzstellung

en **cyclovergence position**

Winkel zwischen den Vertikalmeridianen beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- Inzyklovergenzstellung (siehe 3.2.1.42);
- Exzyklovergenzstellung (siehe 3.2.1.43).

3.2.1.42

Inzyklovergenzstellung

en **incyclovergence position**

Zyklovergenzstellung, bei der die Vertikalmeridiane oben näher beieinanderstehen als unten

3.2.1.43

Exzyklovergenzstellung

en **exyclovergence position**

Zyklovergenzstellung, bei der die Vertikalmeridiane oben weiter voneinander entfernt sind als unten

3.2.1.44**Vertikaldeviation**

VD

en **vertical deviation**

Vertikalvergenzstellung bei Abweichung von der Orthostellung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- positive Vertikaldeviation (+VD), bei der die Fixierlinie des rechten Auges höher gerichtet ist als die des linken;
- negative Vertikaldeviation (-VD), bei der die Fixierlinie des linken Auges höher gerichtet ist als die des rechten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im klinischen Bereich wird häufig der Begriff „Vertikaldeviation“ im Sinne von „Vertikalvergenzstellung“ verwendet.

3.2.2 Spezifische Bezeichnungen**3.2.2.1****Motilität**en **motility**

Fähigkeit zur aktiven und im Normalfall koordinierten Bewegung der Augen

3.2.2.2**Einstellbewegung**en **fixation response****fixation movement**

spontane und auch durch Zudecken des fixierenden Auges ausgelöste Augenbewegung zur Aufnahme der Fixation des vorher nicht fixierenden Auges

3.2.2.3**Naheinstellungsbewegung**

ABGELEHNT: dynamische Konvergenz

en **near fixation movement**

Konvergenzvorgang von einem fernen auf einen näheren Objektpunkt

3.2.2.4**Sakkade****Blicksprung**en **saccade**

schnelle Blickbewegung der Augen als Blickzielbewegung, willkürliche Blickbewegung oder spontane Blickbewegung

Anmerkung 1 zum Begriff: Willkürliche Sakkaden dienen der Aufnahme der Fixation eines peripher wahrgenommenen Objektes.

3.2.2.5**Folgebewegung**en **smooth pursuit movement**

bewusste oder reflektorische Version oder Duktion zur Aufrechterhaltung der Fixation eines bewegten Objektes

3.2.2.6**Führungsbewegung**en **guided eye movement**

untersucherseitig induzierte Folgebewegung

3.2.2.7

Orthostellung

en **ortho position**

Vergenzstellung, bei der sich die Fixierlinien beider Augen im angeblickten Objektpunkt schneiden (Fixierlinien-Orthostellung) und die Vertikalmeridiane beider Augen zueinander parallel sind (Zyklo-Orthostellung)

3.2.2.8

Vergenzruhestellung

en **vergence position of rest**

Vergenzstellung bei teilweiser oder vollständiger Aufhebung der Fusion

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Erfassung dieser Größe ist messtechnisch kaum zu realisieren, weil sowohl Messverfahren (z. B. Sehanforderungen, Objektentfernung) als auch andere Faktoren (z. B. Akkommodationszustand, Aufmerksamkeit) die zu messende Größe beeinflussen können.

Anmerkung 2 zum Begriff: Nach der Komponente der Augenstellung kann zwischen Fixierlinien-Ruhestellung (bezogen auf die Fixierlinienvergenzstellung) und Zyklo-Ruhestellung (bezogen auf die Zyklovergenzstellung) unterschieden werden.

3.2.2.9

Vergenzarbeitsstellung

en **vergence working position**

Vergenzstellung, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Sehaufgabe binokulares Einfachsehen ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel ist die Vergenzarbeitsstellung aufgrund von Fixationsdisparität (siehe 3.4.4.2) nicht mit der Orthostellung identisch.

3.2.2.10

Vergenzbedarf

en **vergence demand**

Vergenz, die notwendig ist, um von einer bestimmten Vergenzzstellung aus die Vergenzarbeitsstellung zu erreichen

3.2.2.11

Konvergenzpunkt

en **point of convergence**

Punkt im Außenraum, in dem sich beim Binokularsehen die Fixierlinien und die Sehachsen schneiden

3.2.2.12

Konvergenznahpunkt

NPC

en **near point of convergence**

dem Augenpaar nächstgelegener Punkt, in dem sich die Fixierlinien bei adäquater Konvergenz schneiden

3.2.2.13

relative Vergenz

en **relative vergence**

durch optische Mittel erzwungene Änderung der Fixierlinienvergenzstellung bei unverändertem Akkommodationserfolg

Anmerkung 1 zum Begriff: Prismen Basis außen induzieren eine Verstärkung der Konvergenz, die als positive relative Vergenz (PRV) bezeichnet wird. Entsprechend induzieren Prismen Basis innen eine Verringerung der Konvergenz, die als negative relative Vergenz (NRV) bezeichnet wird.

3.2.2.14**akkommodative Horizontalvergenz****akkommodative Vergenz**en **accomodative horizontal vergence**

Horizontalvergenz, die lediglich durch die Koppelung an die Akkommodation hervorgerufen wird

3.2.2.15**psychische Horizontalvergenz****psychische Vergenz**en **psychic horizontal vergence**

Horizontalvergenz, die lediglich durch die Vorstellung der Nähe oder Ferne hervorgerufen wird

3.2.2.16**Instrumentenkonvergenz****Gerätekonvergenz**en **instrument convergence**

Konvergenz, die sich beim Einblick in optische Instrumente unwillkürlich ergeben kann

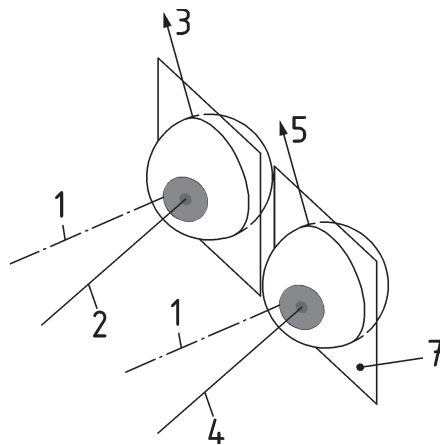
3.2.2.17**Listingsche Ebene**en **Listing's plane**

konvergenzabhängige Ebene zur geometrischen Beschreibung der beim natürlichen binokularen Einfachsehen auftretenden Verrollungen in Abhängigkeit von der Blickrichtung

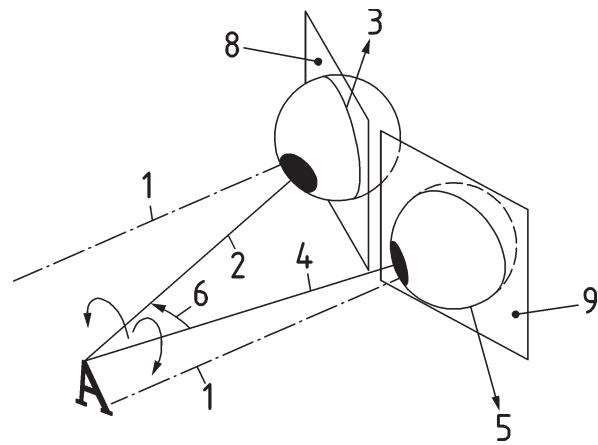
Anmerkung 1 zum Begriff: Jede natürliche Stellung eines Auges kann als Ergebnis einer Drehung dieses Auges aus der Primärstellung um eine einzige Achse ohne eine zusätzliche Verrollung beschrieben werden, wenn die Drehachse Teil der Listingschen Ebene für die jeweilige Objektentfernung ist. Bei Beschreibung durch Drehungen um andere Achsen (z. B. horizontale und vertikale) ist dagegen eine zusätzliche Verrollung um die Blicklinie zu berücksichtigen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für den Blick ins Unendliche verlaufen die Listingschen Ebenen beider Augen parallel zur Gesichtsebene (Listingsche Regel 1) und beim Blick in die Nähe distal nach dorsal verkippt (Listingsche Regel 2) (siehe Bild 8). Hieraus ergibt sich, dass die Horizontale in der Konvergenzentfernung in beiden Augen auf korrespondierenden Netzhautstellen, also ohne Verkipfung, abgebildet und dadurch binokulares Einfachsehen ermöglicht wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Konvergenz und gleichzeitiger Blicksenkung kommt es zu einer Exzyklovergenz (siehe 3.2.1.33).



a) beim Blick in die Ferne



b) beim Blick in die Nähe

Legende

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 primäre Blickrichtung | 6 Konvergenzwinkel (beim Blick in die Nähe) |
| 2 Blickrichtung des rechten Auges | 7 Listingsche Ebene beim Blick in die Ferne |
| 3 Rotationsachse des rechten Auges | 8 Listingsche Ebene des rechten Auges beim Blick in die Nähe |
| 4 Blickrichtung des linken Auges | 9 Listingsche Ebene des linken Auges beim Blick in die Nähe |
| 5 Rotationsachse des linken Auges | |

Bild 8 — Listingsche Ebenen**3.2.2.18****Vestibulo-okulärer Reflex**en **Vestibulo-ocular reflex**

reflektorische Version zur retinalen Bildstabilisierung während Kopf- und Körperbewegungen

3.2.2.19**Nystagmus**en **nystagmus**

unwillkürliche, ruck- oder pendelartig oszillierende Versionen (selten auch Vergenzen), die entweder physiologischerweise durch optokinetische oder vestibuläre Reize ausgelöst werden können oder im Rahmen verschiedener okulärer oder neurologischer Erkrankungen auftreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem Rucknystagmus wechseln Sakkaden und langsame Versionen einander ab (sägezahnförmiges Bewegungsmuster). Die Schlagrichtung des Rucknystagmus wird durch die Richtung der Sakkade definiert. Im Gegensatz dazu liegt bei einem Pendelnystagmus ein gleichförmig-sinusoidales Bewegungsmuster vor, das keine Schlagrichtungspräferenz zeigt.

3.2.3 Blickrichtungen**3.2.3.1****Nullblickrichtung**en **primary direction**

Blickrichtung waagrecht geradeaus bei parallelen Fixierlinien beider Augen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit der Anpassung von Brillengläsern erfolgt die Messung der Zentrierdaten in Nullblickrichtung ohne Korrektur bei habitueller Kopf- und Körperhaltung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Messung kann auch sukzessiv für beide Augen oder bei Einäugigkeit monokular erfolgen.

3.2.3.2**Hauptblickrichtung**en **major visual direction**

hauptsächlich eingenommene Richtung der Fixierlinie für eine bestimmte Sehaufgabe

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Ferne ist die Hauptblickrichtung im Allgemeinen um etwa 5° bis 10° gegenüber der Nullblickrichtung nach unten geneigt.

3.2.3.3**Bezugsblickrichtung**en **visual reference direction**

momentane Richtung der Fixierlinie des Auges im Raum beim Monokularsehen bzw. der Fixierlinie des Zyklo-pen- und des Binokularsehen

3.2.3.4**Hauptsehrichtung**en **principal visual direction**

dem Fixationsort der Netzhaut zugeordnete Sehrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: In Hauptsehrichtung wird normalerweise der Richtungswert geradeaus vermittelt (siehe auch 3.5.5.3).

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Hauptsehrichtung“ darf nicht mit „Hauptblickrichtung“ verwechselt werden.

3.2.3.5**Primärposition****Primärstellung**en **primary position**

Stellung des Auges beim Blick in Nullblickrichtung

[QUELLE: DIN EN ISO 13666:2019-12, 3.2.26]

3.2.3.6**Blickwinkel**en **angle of rotation**

Winkel zwischen den Richtungen der bei unbewegtem Kopf nacheinander auf zwei verschiedene Objektpunkte gerichteten Fixierlinie eines Auges

3.2.4 Fixation**3.2.4.1****Fixation**en **fixation**

Zustand, bei dem ein Objektpunkt angeblickt (fixiert) wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einäugiger Fixation wird der Fixationspunkt im Normalfall innerhalb der Foveola abgebildet.

3.2.4.2**Fixationsort**en **fixation location**

Netzhautstelle, auf welche der Fixationspunkt abgebildet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Fixationsort befindet sich im Normalfall innerhalb der Foveola.

3.2.4.3

Fixationspunkt

en **point of fixation**

angeblickter Objektpunkt

3.2.4.4

Fixierpunkt

en **fixation target**

anzublickender Objektpunkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Fixierpunkt, z. B. bei einem Sehtest, ist nur dann mit dem Fixationspunkt identisch, wenn er angeblickt wird.

3.2.4.5

Fixierlinie des Zyklopenauges

en **cyclopean line of sight**

Gerade zwischen dem angeblickten Objektpunkt und der Mitte der Verbindungsstrecke zwischen den optischen Augendrehpunkten beider Augen

3.2.4.6

Zyklopenauge

en **cyclopean eye**

hypothetisches Auge in der Mitte zwischen beiden Augen, mit dem die visuelle Wahrnehmung scheinbar stattfindet

3.2.4.7

exzentrische Fixation

en **eccentric fixation**

eccentric viewing

anomaler Zustand, bei dem bei einäugiger Fixation der Fixationspunkt außerhalb der Foveola abgebildet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei exzentrischer Fixation handelt es sich um eine Anomalie des Monokularsehens, die z. B. durch anomales Binokularsehen oder eine Erkrankung der zentralen Netzhaut verursacht sein kann.

3.2.5 Sehfelder

3.2.5.1

Sehfeld

en **field of view**

Gesamtheit aller Objektpunkte, die durch ein optisches System gleichzeitig wahrgenommen werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Derartige Systeme sind beispielsweise komplexe Instrumente wie Fernrohre oder einfache Linsen und Brillengläser

3.2.5.2

Gesichtsfeld

en **field of vision**

Gesamtheit aller Objektpunkte, die bei unbewegtem Kopf und Primärstellung der Augen gleichzeitig wahrgenommen werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden unterschieden:

- monokulares Gesichtsfeld;
- binokulares Gesichtsfeld.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im monokularen Gesichtsfeld fehlt der der Papille entsprechende Bereich (blinder Fleck).