



## ZytoLight

### SPEC CDK4/CEN 12 Dual Color Probe

**REF** Z-2103-50  $\Sigma$  5 (0,05 ml)

**REF** Z-2103-200  $\Sigma$  20 (0,2 ml)

Für den qualitativen Nachweis von Amplifikationen des humanen CDK4-Gens und Alpha-Satelliten von Chromosom 12 mittels Fluoreszenz-*in-situ*-Hybridisierung (FISH)



IVD

In-vitro-Diagnostikum  
gemäß EU Richtlinie 98/79/EC

## 1. Verwendungszweck

Die ZytoLight SPEC CDK4/CEN 12 Dual Color Probe (PL61) ist für den qualitativen Nachweis von Amplifikationen des humanen CDK4-Gens sowie von Alpha-Satelliten von Chromosom 12 in Formalin-fixierten, Paraffin-eingebetteten Geweben mittels Fluoreszenz-*in-situ*-Hybridisierung (FISH) bestimmt. Die Sonde ist für die Verwendung in Kombination mit dem ZytoLight FISH-Tissue Implementation Kit (Prod. Nr. Z-2028-5/-20) vorgesehen.

Die Interpretation der Ergebnisse muss im Kontext mit der klinischen Anamnese unter Berücksichtigung weiterer klinischer und pathologischer Daten des Patienten durch einen qualifizierten Pathologen erfolgen.

## 2. Klinische Relevanz

Im Komplex mit Cyclin D1 (CCND1) phosphoryliert die von CDK4 codierte cyclinabhängige Kinase 4 das Retinoblastomprotein 1 (RB1), was wiederum zur Freisetzung des E2F-Transkriptionsfaktors und anschließend zu einer Hochregulation von Genen führt, die für die Progression durch die S-, G2- und M-Phase des Zellzyklus erforderlich sind. Durch die Amplifikation der jeweiligen chromosomalen Region wird CDK4 in vielen humanen Tumoren wie Weichteilsarkomen, Osteosarkomen (OS) und Gliomen überexprimiert. Beim Glioblastom wurde gezeigt, dass die fehlende Amplifikation mehrerer Gene wie CDK4 mit einer längeren Überlebenszeit verbunden ist. Beim OS findet die Co-Amplifikation von MDM2 und CDK4, die sich in zwei getrennten Regionen befinden, häufig im parostealen OS und weniger häufig im klassischen high-grade OS statt. Obwohl sich die Co-Amplifikation von MDM2/CDK4 nicht auf atypische lipomatöse Tumore / gut differenzierte Liposarkome (ALT/WDLPS) und dedifferenzierte Liposarkome (DDLPS) beschränkt, ist ihr Nachweis ein wichtiges Kriterium zur Unterscheidung dieser Tumortypen von anderen undifferenzierten Sarkomen und sogar von Karzinomen und Lymphomen.

## 3. Prinzip der Methode

Die Fluoreszenz-*in-situ*-Hybridisierung (FISH) erlaubt den Nachweis und die Visualisierung von spezifischen Nukleinsäuresequenzen in Zellpräparationen. Fluoreszenzmarkierte DNA-Fragmente, sogenannte FISH-Sonden, und deren komplementäre Zielsequenzen in den Präparationen werden co-denaturiert und können anschließend während der Hybridisierung binden. Danach werden unspezifische und ungebundene Sondenfragmente durch Stringenzwaschschritte entfernt. Nach der Gegenfärbung der DNA mit DAPI werden hybridisierte Sondenfragmente mit einem Fluoreszenzmikroskop visualisiert, welches mit für die Fluorochrome spezifischen Anregungs- und Emissionsfiltern ausgestattet ist, mit denen die FISH-Sondenfragmente direkt markiert wurden.

## 4. Enthaltene Komponenten

Die ZytoLight SPEC CDK4/CEN 12 Dual Color Probe besteht aus:

- ZyGreen (Anregung 503 nm/Emission 528 nm) markierten Polynukleotiden (~10 ng/ $\mu$ l), die gegen Sequenzen in 12q13.3-q14.1\* (chr12:57,740,440-58,435,534) gerichtet sind, welche die CDK4-Genregion enthalten (siehe Abb. 1).
- ZyOrange (Anregung 547 nm/Emission 572 nm) markierten Polynukleotiden (~1,5 ng/ $\mu$ l), die gegen Sequenzen in 12p11.1-q11 gerichtet sind, die spezifisch für die zentromerische Alpha-Satelliten-Region D12Z3 von Chromosom 12 sind.

- Hybridisierungsbuffer auf Basis von Formamid

\*nach Human Genome Assembly GRCh37/hg19

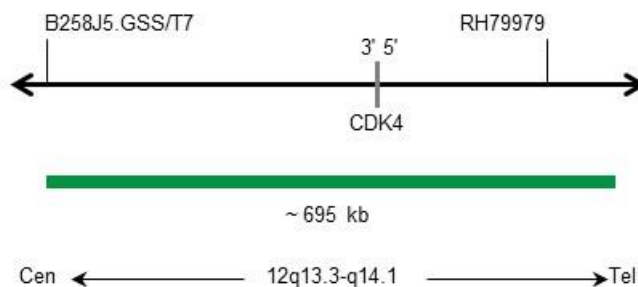


Abb. 1: SPEC CDK4 Sondenlokalisierung (nicht maßstabsgetreu)

Die ZytoLight SPEC CDK4/CEN 12 Dual Color Probe ist verfügbar in zwei Größen:

- Z-2103-50: 0,05 ml (5 Reaktionen von je 10  $\mu$ l)
- Z-2103-200: 0,2 ml (20 Reaktionen von je 10  $\mu$ l)

## 5. Benötigte, aber nicht bereitgestellte Materialien

- ZytoLight FISH-Tissue Implementation Kit (Prod. Nr. Z-2028-5/-20)
- Positive und negative Kontrollproben
- Objektträger, positiv geladen
- Wasserbad (37°C, 98°C)
- Hybridizer oder Wärmeplatte
- Hybridizer oder Feuchtekammer im Hybridisierungssofen
- Verstellbare Pipetten (10  $\mu$ l, 25  $\mu$ l)
- Küvetten oder Färbetröge
- Stoppuhr
- Kalibriertes Thermometer
- Ethanol oder denaturierter Alkohol
- Xylol
- Deionisiertes oder destilliertes Wasser
- Deckgläser (22 mm x 22 mm, 24 mm x 60 mm)
- Naturkautschuk-Klebstoff, z.B. Fixogum Rubber Cement (Prod. Nr. E-4005-50/-125) oder Ähnliches
- Regelmäßig gewartetes Fluoreszenzmikroskop (400-1000x)
- Immersionsöl, geeignet für Fluoreszenzmikroskopie
- Entsprechende Filtersätze

## 6. Lagerung und Handhabung

Bei 2-8°C in aufrechter Position und lichtgeschützt lagern. Vor Licht geschützt verwenden. Unmittelbar nach Gebrauch wieder unter Lagerbedingungen aufbewahren. Keine Reagenzien nach Ablauf des auf dem Etikett angegebenen Verfallsdatums verwenden. Das Produkt ist bei sachgemäßer Handhabung bis zu dem auf dem Etikett angegebenen Verfallsdatum stabil.

## 7. Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

- Gebrauchsanweisung vor der Verwendung lesen!
- Reagenzien nach Ablauf des Verfallsdatums nicht mehr verwenden!
- Dieses Produkt enthält Substanzen (in geringen Konzentrationen und Volumina), welche gesundheitsschädlich und potentiell infektiös sind. Jeder direkte Kontakt mit den Reagenzien muss vermieden werden. Entsprechende Schutzmaßnahmen (Verwendung von Einmalhandschuhen, Schutzbrille und Laborbekleidung) sind zu ergreifen!
- Sollten Reagenzien mit der Haut in Kontakt kommen, die betroffenen Stellen sofort mit viel Wasser abspülen!
- Ein Sicherheitsdatenblatt ist auf Anfrage für den beruflichen Anwender verfügbar.
- Die Reagenzien nicht wiederverwenden.
- Kreuzkontaminationen der Präparate vermeiden, da diese zu fehlerhaften Ergebnissen führen.
- Die Sonde sollte nicht für längere Zeit dem Licht, insbesondere intensivem Licht, ausgesetzt werden. Das bedeutet, falls möglich sollten alle Arbeitsschritte im Dunkeln und/oder unter Verwendung von lichtundurchlässigen Behältnissen durchgeführt werden!

### Gefahren- und Sicherheitshinweise:

Die gefahrbestimmende Komponente ist Formamid.



### Gefahr

|           |   |
|-----------|---|
| H351      | Kann vermutlich Krebs erzeugen.   |
| H360FD    | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.            |
| H373      | Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.                      |
| P201      | Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.  |
| P202      | Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.                                |
| P260      | Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.                                       |
| P280      | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.                        |
| P308+P313 | BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. |
| P405      | Unter Verschluss aufbewahren.   |

## 8. Einschränkungen

- Für die Verwendung als In-vitro-Diagnostikum.
- Nur für die professionelle Anwendung.
- Die klinische Interpretation jeglicher positiven Färbung bzw. deren Abwesenheit muss im Kontext mit der klinischen Anamnese, Morphologie, anderer histopathologischer Kriterien sowie weiterer diagnostischer Tests erfolgen. Es obliegt der Verantwortung eines qualifizierten Pathologen, mit FISH Sonden, Reagenzien, Diagnose-Panels und den zur Erstellung von gefärbten Präparaten verwendeten Methoden vertraut zu sein. Die Färbung ist in einem zertifizierten, lizenzierten Labor unter Aufsicht eines Pathologen durchzuführen, der für die Auswertung der Färbepreparate und für die Sicherstellung der Eignung von positiven und negativen Kontrollen verantwortlich ist.
- Die Färbung der Präparate, insbesondere die Signalintensität und die Hintergrundfärbung, ist abhängig von der Behandlung und Prozessierung der Präparate vor der Färbung. Unsachgemäßes Fixieren, Einfrieren, Auftauen, Waschen, Trocknen, Erhitzen, Schneiden oder Kontamination mit anderen Präparaten oder Flüssigkeiten können

Artefakte oder falsche Ergebnisse verursachen. Inkonsistente Ergebnisse können von Variationen bei Fixierungs- und Einbettungsverfahren sowie von inhärenten Unregelmäßigkeiten innerhalb des Präparates resultieren.

- Die Sonde ist nur für den Nachweis der Loci, die in 4. „Enthaltene Komponenten“ beschrieben werden, zu verwenden.
- Die Leistung wurde unter Verwendung der in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Verfahren validiert. Abweichungen von diesen Verfahren können die Leistung beeinflussen und müssen vom Anwender validiert werden.

## 9. Störsubstanzen

Rote Blutzellen innerhalb des Präparates können Autofluoreszenz verursachen, welche die Signalerkennung behindert.

Folgende Fixierungen sind nicht kompatibel mit FISH:

- Bouin Fixierung
- B5 Fixierung
- Saure Fixiermittel (z.B. Pikrinsäure)
- Zenker Fixierung
- Alkohole (bei alleiniger Verwendung)
- Quecksilberchlorid
- Formaldehyd/Zink Fixiermittel
- Hollande Fixierung
- Ungepuffertes Formalin

## 10. Vorbereitung der Präparate

Empfehlungen:

- Fixierung in 10% neutral gepuffertem Formalin für 24h bei Raumtemperatur (18-25°C).
- Probengröße < 0,5 cm<sup>3</sup>.
- Qualitativ hochwertiges Paraffin verwenden.
- Das Einbetten sollte bei Temperaturen unter 65°C erfolgen.
- 2-4 µm dicke Mikrotomschnitte anfertigen.
- Positiv geladene Objektträger verwenden.
- Für 2-16h bei 50-60°C fixieren.

## 11. Vorbereitung der Reagenzien

Das Produkt ist gebrauchsfertig. Kein Rekonstituieren, Mischen oder Verdünnen ist notwendig. Die Sonde vor der Anwendung lichtgeschützt auf Raumtemperatur (18-25°C) bringen. Vor dem Öffnen durch Vortexen mischen und kurz herunterzentrifugieren.

## 12. Durchführung

### Vorbehandlung der Präparate

Die Präparatevorbehandlung ist wie in der Gebrauchsanweisung des ZytoLight FISH-Tissue Implementation Kit beschrieben durchzuführen.

### Denaturierung und Hybridisierung

1. 10 µl der Sonde auf jedes der vorbehandelten Präparate pipettieren.
2. Die Präparate mit 22 mm x 22 mm Deckgläsern abdecken (Einschluss von Luftbläschen vermeiden) und das Deckglas versiegeln.

*Wir empfehlen die Verwendung von Naturkautschuk-Klebstoff (z.B. Fixogum) zum Versiegeln.*

3. Die Objektträger auf einer Wärmeplatte oder in einem Hybridizer platzieren und die Proben für 10 min bei 75°C denaturieren.
4. Die Objektträger in eine Feuchteammer überführen und über Nacht bei 37°C hybridisieren (z.B. in einem Hybridisierungsöfen).

*Es ist essentiell, dass die Präparate während des Hybridisierungsschritts nicht austrocknen.*

### Post-Hybridisierung

Die Post-Hybridisierung (Waschen, Gegenfärbung, Fluoreszenzmikroskopie) gemäß der Gebrauchsanweisung des ZytoLight FISH-Tissue Implementation Kits durchführen.

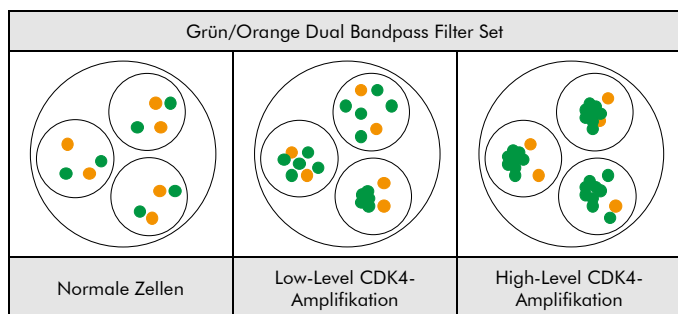
### 13. Interpretation der Ergebnisse

Bei Verwendung von geeigneten Filtersätzen erscheinen die Hybridisierungssignale der Sonde grün (CDK4-Genregion) und orange (CEN 12).

**Normale Situation:** In Interphasen von normalen Zellen oder Zellen ohne eine Amplifikation der CDK4-Genregion erscheinen zwei grüne und zwei orange Signale (siehe Abb. 2).

**Aberrante Situation:** In Zellen mit einer Amplifikation der CDK4-Genregion können eine erhöhte Anzahl grüner Signale oder grüne Signalcluster beobachtet werden (siehe Abb. 2).

*Sich überlagernde Signale können als gelbe Signale erscheinen.*



**Abb. 2: Zu erwartende Ergebnisse in normalen und aberranten Zellkernen**

Bei einigen aberranten Präparaten kann eine abweichende Signalverteilung beobachtet werden, welche zu einem anderen Signalmuster als zuvor beschrieben führen kann. Dies kann auf abweichende Rearrangierungen hinweisen. Unerwartete Signalmuster sollten näher untersucht werden.

**Bitte beachten:**

- Aufgrund von dekondensiertem Chromatin können einzelne FISH-Signale als kleine Signal-Cluster erscheinen. Daher sollten zwei oder drei Signale der gleichen Größe mit einer Distanz von  $\leq 1$  Signaldurchmesser als ein Signal gewertet werden.
- Sich überlagernde Zellkerne nicht auswerten.
- Über-verdaute Zellkerne nicht auswerten (erkennbar als dunkle Areale im Zellkern).
- Keine Auswertung von Zellen mit starker Eigenfluoreszenz, welche die Signalerkennung behindert.
- Ein negatives oder unspezifisches Ergebnis kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden (siehe Kapitel 17).
- Um die Ergebnisse korrekt zu interpretieren, muss der Anwender das Produkt vor der Anwendung in diagnostischen Verfahren unter Berücksichtigung nationaler und/oder internationaler Richtlinien validieren.

### 14. Empfohlene Qualitätskontrollverfahren

Um die korrekte Leistung der verwendeten Präparate und Testreagenzien zu überwachen, sollte jeder Test von internen und externen Kontrollen begleitet werden. Falls interne und/oder externe Kontrollen keine adäquate Färbung zeigen, müssen die Ergebnisse der Patientenproben als ungültig angesehen werden.

**Interne Kontrolle:** Nicht-neoplastische Zellen innerhalb des Präparates, die ein normales Signalmuster aufweisen, z.B. Fibroblasten.

**Externe Kontrolle:** Validierte positive und negative Kontrollproben.

### 15. Leistungsmerkmale

**Genauigkeit:** Die Lokalisation der Hybridisierung der Sonde wurde auf Metaphasen eines karyotypisch unauffälligen Mannes überprüft. Die Sonde hybridisierte in allen getesteten Präparaten nur an die erwarteten Loci. Es wurden keine zusätzlichen Signale oder Kreuzhybridisierungen beobachtet. Daher wurde eine Genauigkeit von 100% berechnet.

**Analytische Sensitivität:** Für die Bestimmung der analytischen Sensitivität wurde die Sonde auf Metaphasen von karyotypisch unauffälligen Männern getestet. Sämtliche Zellkerne zeigten das erwartete unauffällige Signalmuster in allen getesteten Präparaten. Daher wurde eine analytische Sensitivität von 100% berechnet.

**Analytische Spezifität:** Für die Bestimmung der analytischen Spezifität wurde die Sonde auf Metaphasen von karyotypisch unauffälligen Männern getestet. In sämtlichen getesteten Präparaten hybridisierten alle Signale nur an die erwarteten Zielbereiche und an keine weiteren Loci. Daher wurde eine analytische Spezifität von 100% berechnet.

### 16. Entsorgung

Die Entsorgung der Reagenzien muss in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften erfolgen.

### 17. Fehlerbehebung

Jede Abweichung von der Gebrauchsanweisung kann zu schwachen bis gar keinen Färbungen führen.

**Schwache oder keine Signale**

| Mögliche Ursache   | Lösung   |
|--|--|
| Es sind keine Zielsequenzen vorhanden  | Geeignete Kontrollen verwenden   |
| Zell- oder Gewebeproben sind nicht korrekt fixiert   | Die Fixierzeit und das Fixiermittel optimieren oder Post-Fixierungsschritte wie in „Arbeitsanleitung“ der Gebrauchsanweisung des <i>ZytoLight</i> FISH-Tissue Implementation Kits beschrieben anwenden   |
| Temperatur der Hitze-Vorbehandlung, Proteolyse, Denaturierung, Hybridisierung oder der Stringenzwaschung nicht korrekt | Die Temperatur aller technischen Geräte mit einem kalibrierten Thermometer überprüfen  |
| Proteolytische Vorbehandlung nicht optimal   | Die Inkubationszeit mit Pepsin optimieren, falls notwendig erhöhen oder reduzieren   |
| Verdunstung der Sonde  | Bei der Nutzung eines Hybridizers ist die Verwendung von feuchten Vliesstreifen/Wassertanks erforderlich. Bei der Nutzung eines Hybridisierungsofens muss eine Feuchteammer verwendet werden. Zusätzlich sollte das Deckglas, z.B. mit Fixogum, vollständig versiegelt werden, um ein Austrocknen der Präparat während der Hybridisierung zu verhindern. |
| Zu gering konzentrierter Stringenzwaschpuffer  | Die Konzentration des Stringenzwaschpuffers überprüfen   |
| Alte Dehydrierungslösungen   | Frische Dehydrierungslösungen ansetzen   |
| Fluoreszenzmikroskop falsch eingestellt  | Einstellungen überprüfen   |
| Ungeeignete Filtersätze verwendet  | Für die Fluorochrome der Sonde geeignete Filtersätze verwenden. <i>Triple-Bandpass-Filtersätze liefern im Vergleich zu Single- oder Dual-Bandpass-Filtersätzen weniger Licht. Daher können die Signale unter Verwendung von Triple-Bandpass-Filtersätzen schwächer erscheinen.</i>   |
| Schädigungen der Sonden/Fluorophore durch Licht  | Hybridisierung und Waschschrte im Dunkeln durchführen  |

**Kreuzhybridisierungssignale, Hintergrundsignale**

| Mögliche Ursache                      | Lösung   |
|---------------------------------------|--|
| Unvollständiges Entparaffinieren      | Frische Lösungen verwenden, Dauer des Entparaffinierens überprüfen |
| Proteolytische Vorbehandlung zu stark | Die Inkubationszeit mit Pepsin reduzieren                          |

|  |  |
|--|--|
| Sondenvolumen pro Fläche zu hoch                                       | Das Volumen der Sonde pro Präparat/Fläche reduzieren, Sonde tropfenweise verteilen, um lokale Konzentration zu vermeiden |
| Objektträger sind vor der Hybridisierung auf Raumtemperatur abgekühlt  | Objektträger schnell auf 37°C transferieren  |
| Zu hoch konzentrierter Stringenzwaschpuffer                            | Die Konzentration des Stringenzwaschpuffers überprüfen   |
| Temperatur der Waschschrte nach Hybridisierung ist zu gering           | Temperatur überprüfen und, wenn nötig, erhöhen   |
| Austrocknung der Präparate zwischen den einzelnen Inkubationsschritten | Austrocknung durch Versiegeln der Objektträger und durch das Durchführen der Inkubation in feuchter Umgebung verhindern  |

**Degradierte Morphologie**

| Mögliche Ursache                                      | Lösung   |
|---|--|
| Zell- oder Gewebeproben sind nicht optimal fixiert    | Die Fixierzeit und das Fixiermittel optimieren oder Post-Fixierungsschritte wie in „Durchführung“ der Gebrauchsanweisung des <u>ZytoLight FISH-Tissue Implementation Kits</u> beschrieben anwenden |
| Proteolytische Vorbehandlung nicht optimal ausgeführt | Die Inkubationszeit mit Pepsin optimieren, falls notwendig erhöhen oder reduzieren   |
| Unzureichende Trocknung vor Applikation der Sonde     | Lufttrocknung verlängern   |

**Überlagernde Zellkerne**

| Mögliche Ursache                     | Lösung                                   |
|--------------------------------------|--|
| Ungeeignete Dicke der Gewebeschnitte | 2-4 µm dicke Mikrotomschnitte anfertigen |

**Präparat löst sich vom Objektträger**

| Mögliche Ursache                          | Lösung                                |
|---|---------------------------------------|
| Ungeeignete Beschichtung der Objektträger | Geeignete Objektträger verwenden      |
| Proteolytische Vorbehandlung ist zu stark | Inkubationszeit mit Pepsin reduzieren |

**Schwache Gegenfärbung**

| Mögliche Ursache                 | Lösung  |
|----------------------------------|---|
| Gering konzentrierte DAPI-Lösung | <u>DAPI/DuraTect-Solution (ultra)</u> (Prod. Nr. MT-0008-0.8) stattdessen verwenden |
| Inkubationszeit mit DAPI zu kurz | Inkubationszeit mit DAPI anpassen   |

**18. Literatur**

- Binh MB, et al. (2005) *Am J Surg Pathol* 29: 1340-7.
- Fischer U, et al. (2010) *Int J Cancer* 26: 2594-602.
- Kievits T, et al. (1990) *Cytogenet Cell Genet* 53: 134-6.
- Lopes MA, et al. (2001) *Oral Oncol* 37: 566-71.
- Mejia-Guerrero S, et al. (2010) *Genes Chromosomes Cancer* 49: 518-25.
- Sirvent A, et al. (2007) *Am J Surg Pathol* 31: 1476-89.
- Wilkinson DG: *In Situ Hybridization, A Practical Approach*, Oxford University Press (1992) ISBN 0 19 963327 4.
- Wunder JS, et al. (1999) *Oncogene* 18: 783-8.

Unsere Experten stehen Ihnen für Ihre Fragen zur Verfügung. Bitte kontaktieren Sie [helptech@zytovision.com](mailto:helptech@zytovision.com)



ZytoVision GmbH  
 Fischkai 1  
 27572 Bremerhaven/Deutschland  
 Telefon: +49 471 4832-300  
 Fax: +49 471 4832-509  
[www.zytovision.com](http://www.zytovision.com)  
 Email: [info@zytovision.com](mailto:info@zytovision.com)

**Warenzeichen:**

ZytoVision® und *ZytoLight*® sind Warenzeichen der ZytoVision GmbH.