

Patientenauswahl und zeitliche Planung des ROP-Screenings in der Schweiz

Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie (2026)

Erarbeitet von einer Arbeitsgruppe der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie und der Schweizerischen Ophthalmologischen Gesellschaft Mitglieder (in alphabetischer Reihenfolge):

- Barcos Munoz F., Genf
- Gerth-Kahlert C., Zürich
- Gerull R., Basel
- Malcles A., Genf
- Schuler-Barazzoni M., Lausanne
- Schulzke S., Basel

Redaktionelle Verantwortung: Gerull R.,

Basel 13.01.2026

Zusammenfassung der Empfehlungen

1. Patientenauswahl

Frühgeborene, die mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllen, sollen auf eine Frühgeborenenretinopathie (retinopathy of prematurity, ROP) untersucht werden:

- Gestationsalter (GA) < 28 + 0 Wochen
- Geburtsgewicht < 1000 g
- GA < 32 + 0 Wochen und mindestens eines der folgenden Zusatzkriterien:
 - Kongenitaler Tumor¹
 - Neurologische Erkrankung²
 - Schwere kardiorespiratorische Morbidität³

¹ Neoplasie, Fehlbildung oder Syndrom mit erhöhter vasoproliferativer Aktivität (z. B. multiple Hämangiome, ausgedehnte kapilläre Malformationen); ausgenommen sind Patientinnen und Patienten mit simplen Hämangiomen.

² IVH ≥ Grad II, Krampfanfälle.

³ Progrediente bronchopulmonale Dysplasie (Sauerstoffbedarf > 28 Tage, Notwendigkeit einer ECMO-Therapie).

2. Zeitpunkt des Screenings

Das ROP-Screening sollte beginnen:

- In der Woche 31 + 0 bis 31 + 6 postmenstruelles Alter (PMA), jedoch
- Nicht vor einem chronologischen Alter von 5 Wochen (35 Tagen)

1. Hintergrund

Die Frühgeborenenretinopathie (retinopathy of prematurity, ROP) ist eine vasoproliferative Erkrankung der Netzhaut, die ausschließlich bei Frühgeborenen aufgrund der Unreife der retinalen Gefäßentwicklung auftritt (1). Die zugrunde liegenden pathophysiologischen Mechanismen werden hauptsächlich durch ein Missverhältnis zwischen Sauerstoffbedarf und -angebot bestimmt, was eine pathologische Gefäßneubildung der Netzhaut induziert und unbehandelt letztlich zu Netzhautablösung und Erblindung führen kann (2).

Das ROP-Screening bei Frühgeborenen ist essenziell, um pathologische Veränderungen der retinalen Gefäßentwicklung rechtzeitig zu diagnostizieren und zu behandeln und dadurch schwere Komplikationen bis hin zu potenziell auftretender Blindheit zu verhindern. Die zur Beurteilung der Netzhaut eingesetzte ophthalmoskopische Untersuchung ist jedoch mit Schmerzen und Stress für Frühgeborene verbunden, was sich negativ auf deren langfristige neurokognitive Entwicklung auswirken kann (3). Daher muss der Nutzen einer frühen ROP-Erkennung sorgfältig gegen die Belastung durch die Untersuchung bei vulnerablen Frühgeborenen abgewogen werden.

Die Inzidenz der ROP variiert weltweit. In weniger entwickelten Ländern werden höhere Raten beobachtet, wobei dort auch reifere Frühgeborene betroffen sein können als in hochentwickelten Ländern (4). Diese regionalen Unterschiede unterstreichen die Notwendigkeit lokal angepasster Screeningkriterien, um unnötigen Stress durch Untersuchungen zu vermeiden und gleichzeitig das Risiko einer vermeidbaren Erblindung zu minimieren. Dies spiegelt sich in den weltweit stark variierenden Screeningempfehlungen wider, die in weniger entwickelten Ländern tendenziell liberaler sind (5). Unterschiede in der ROP-Inzidenz wurden auch zwischen Ländern mit hohem Einkommen beschrieben, wobei die Schweiz die niedrigste Inzidenz aufweist (6). Die Übernahme international publizierter Screeningkriterien könnte daher zu unnötigen Untersuchungen, vermeidbaren Schmerzen für Frühgeborene sowie zu erhöhtem Arbeitsaufwand und höheren Kosten führen.

2. Klassifikation der ROP

Die ROP wird gemäß der „International Classification of ROP“ (7), eingeteilt. Zone I umfasst die zentralste Region um die Papilla nervi optici, während Zone III den periphersten Netzhautbereich beschreibt. Der Schweregrad der pathologischen Veränderungen wird in fünf Stadien klassifiziert: In Stadium I finden sich geringfügige Veränderungen (Demarkationslinie), während in Stadium V die ausgeprägtesten Veränderungen mit einer vollständigen Netzhautablösung vorliegen.

Die ROP wird durch eine erfahrene Ophthalmologin oder einen erfahrenen Ophthalmologen mittels indirekter Ophthalmoskopie oder retinaler Bildgebung

diagnostiziert. Zur Erfassung der Progression und des Schweregrades sind wiederholte augenärztliche Untersuchungen erforderlich. Die Screeningintervalle orientieren sich an internationalen Empfehlungen von 1–2 Wochen, können jedoch je nach ROP-Stadium, Ausmaß der retinalen Gefäßentwicklung und indirekten Hinweisen auf ein erhöhtes Risiko für eine aggressive ROP — etwa verengte Gefäße oder Netzhautblutungen ohne Demarkationslinie — kürzer oder länger ausfallen.

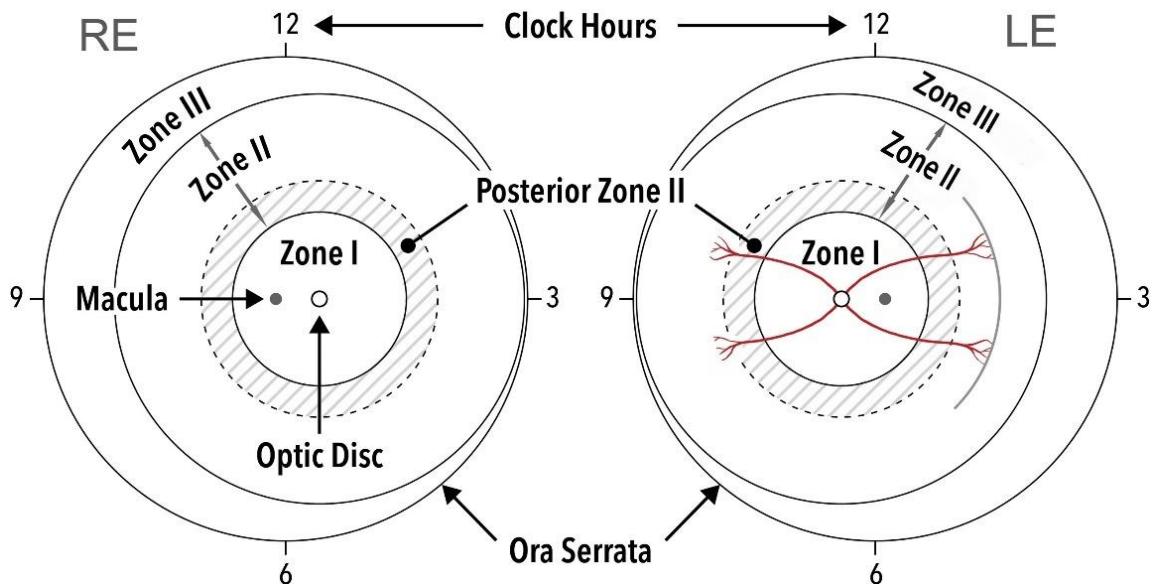


Figure 1: Classification of ROP (7)

3. Schweizer Daten

Für die Entwicklung dieser Leitlinie wurden Daten des Swiss Neonatal Network (SwissNeoNet) analysiert, das alle neonatologischen Intensivstationen in der Schweiz umfasst, die für die Versorgung von Frühgeborenen mit einem Gestationsalter (GA) < 32 Wochen oder einem Geburtsgewicht < 1501 g zertifiziert sind. Detaillierte Auswertungen dieser Daten wurden bereits publiziert und sind frei zugänglich verfügbar (8).

Zusammengefasst wurden alle zwischen 2006 und 2022 geborenen Patientinnen und Patienten in die Analyse eingeschlossen. Von 15 586 in der Datenbank registrierten Kindern wurden 11 557 unter 32 Wochen GA geboren, überlebten bis zur Entlassung und wurden in die weiteren Analysen einbezogen. Von diesen erhielten 168 Kinder (1,5 %) eine Therapie der aufgetretenen ROP. Die Inzidenz der ROP-Therapie nahm mit steigendem Gestationsalter ab. Über 28 Wochen GA war die Rate therapiebedürftiger ROP minimal.

Die Analyse der Risikofaktoren für eine ROP-Therapie umfasste 17 Variablen: Pränatale Kortikosteroide, Geschlecht, Gestationsalter, Small for Gestational Age (Geburtsgewicht < 10. Perzentile), Mehrlingsgeburt, Geburtsgewicht-Z-Score, endotracheale Intubation im Gebärsaal, Surfactant-Therapie, Tage mit zusätzlichem Sauerstoffbedarf, Tage mit CPAP-Therapie, Tage mit mechanischer Beatmung, intraventrikuläre Blutung, kongenitaler Tumor, persistierender Ductus arteriosus, Sepsis und nekrotisierende Enterokolitis. Die multivariable logistische Regressionsanalyse identifizierte sechs unabhängige Prädiktoren für eine ROP-Therapie: Gestationsalter, Geburtsgewicht z-score, Dauer der Sauerstoffsupplementation, Dauer der mechanischen Beatmung, Sectio caesarea sowie kongenitaler Tumor (Neoplasie, Fehlbildung oder Syndrom mit erhöhter vasoproliferativer Aktivität; unkomplizierte infantile Hämangiome ausgeschlossen) (Tabelle 1).

	OR¹	95% CI¹	p-value
Gestationsalter	0.46	0.40, 0.52	<0.001
Geburtsgewicht z-score	0.58	0.46, 0.73	<0.001
Zusätzlicher Sauerstoff (Tage)	1.01	1.01, 1.02	<0.001
Mechanische Beatmung (Tage)	1.01	1.00, 1.02	0.018
Kaiserschnitt	1.84	1.06, 3.36	0.038
Kongenitaler Tumor	26.3	2.71, 189	0.002

Tabelle 1: Unabhängige Risikofaktoren für eine ROP-Therapie, entsprechend multivariable logistischer Regressionsanalyse. ¹OR = Odds Ratio, CI = Konfidenzintervall

Deskriptive Analysen zeigten, dass alle Kinder, die später eine ROP-Therapie benötigten, identifiziert worden wären, wenn sie mindestens eines der folgenden vier Kriterien erfüllt hätten: GA < 27+0 Wochen, Geburtsgewicht < 1000 g, intraventrikuläre Blutung (IVH) ≥ Grad II oder kongenitaler Tumor. Parameter der respiratorischen Morbidität waren nicht erforderlich, um alle behandlungsbedürftigen Kinder zu erfassen.

4. ROP-Screening – Wer?

Während die deskriptiven Analysen alle behandlungsbedürftigen Kinder ohne Berücksichtigung respiratorischer Morbidität identifizieren konnten, zeigte die multivariable Regressionsanalyse, dass die Dauer an zusätzlichem Sauerstoff und die Dauer der mechanischen Beatmung unabhängige Risikofaktoren darstellen und die

Vorhersagekraft des Modells verbessern. Deshalb wurde schwere kardiorespiratorische Morbidität — definiert als progrediente bronchopulmonale Dysplasie (BPD; Sauerstoffbedarf > 28 Tage) oder Notwendigkeit einer extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) — als klinisches Kriterium für ein ROP-Screening aufgenommen.

5. ROP-Screening – Wann?

Die Analysen zeigen, dass die früheste ROP-Therapie bei 32 + 6 Wochen postmenstruellem Alter (PMA) erfolgte. Das niedrigste chronologische Alter bei Therapiebeginn lag bei 46 Tagen. Alle behandlungsbedürftigen Kinder wären rechtzeitig erkannt worden, wenn das Screening ab 32 + 6 Wochen PMA oder ab dem 48. Lebenstag — je nachdem, was früher eintrat — begonnen hätte.

Um die Beurteilung der ROP-Progression zu ermöglichen und eine Sicherheitsmarge einzubauen, wird empfohlen, das Screening mindestens eine Woche vor dem frühesten dokumentierten Therapiebeginn zu starten.

Basierend auf den MNDS-Daten empfehlen wir die erste ROP-Screeninguntersuchung in der Woche 31 + 0 bis 31 + 6 Wochen PMA, jedoch nicht vor einem chronologischen Alter von 5 Wochen (35 Tagen).

6. Sicherheit

Eine möglichst restriktive Durchführung des ROP-Screenings erhöht zwangsläufig das Risiko, Kinder mit Behandlungsbedarf zu übersehen. Angesichts der gravierenden Folgen einer unbehandelten ROP - einschließlich möglicher Erblindung - sind Sicherheitsmargen notwendig und in diese Leitlinie integriert. Darüber hinaus kann es sinnvoll sein, das Screening über die genannten Empfehlungen hinaus durchzuführen, insbesondere bei Kindern mit außergewöhnlich komplexen klinischen Verläufen oder multiplen neonatalen Morbiditäten.

Die Beschränkung des Screenings auf Kinder < 28 Wochen GA oder < 1000 g Geburtsgewicht ist strenger als jede andere weltweit publizierte Leitlinie. Andere Länder empfehlen derzeit Schwellenwerte von minimal 30 Wochen GA oder einem Geburtsgewicht < 1250 g.

Wendet man die in dieser Leitlinie empfohlenen Kriterien auf die 168 behandlungsbedürftigen Kinder an, erfüllten 164 mindestens zwei Kriterien; nur vier Kinder erfüllten lediglich ein Kriterium. Von diesen 168 Kindern waren nur vier sowohl $\geq 27 + 0$ Wochen GA als auch > 1000 g schwer. Die Charakteristika dieser Kinder sind in Tabelle 2 dargestellt.

GA	Geburts-gewicht (g)	Geburts-gewicht z-score	IVH Grad	Sauer-stoff (Tage)	CPAP (Tage)	mech. Beatmung (Tage)	Morbiditäten
28 + 1	1,110	-0.158	2	9	10	11	FIP, BPD, IVH, 2x LOS
28 + 3	1,080	0.115	3	0	6	23	Epilepsie Mutter&Kind, Outborn (Bosnien); IVH
29 + 0	1,250	0.192	1	4	5	7	Kapilläre Malformation
30 + 1	1,530	0.503	0	10	0	10	Mesoblastisches Nephrom

Tabelle 2: Charakteristika der Kinder $\geq 27 + 0$ Wochen GA und > 1000 g Geburtsgewicht, mit ROP-Therapie.

GA = Gestationsalter; IVH = intraventrikuläre Hämorrhagie; CPAP = Continuous Positive Airway Pressure; FIP = fokale intestinale Perforation; BPD = bronchopulmonale Dysplasie; LOS = Late-Onset-Sepsis.

Literatur:

1. Hellstrom A, Smith LE, Dammann O. Retinopathy of prematurity. Lancet. 2013;382(9902):1445–57.
2. Hartnett ME. Pathophysiology of Retinopathy of Prematurity. Annu Rev Vis Sci. 2023;9:39–70.
3. McPherson C, Miller SP, El-Dib M, Massaro AN, Inder TE. The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain. Pediatr Res. 2020;88(2):168–75.
4. Gilbert C, Malik ANJ, Nahar N, Das SK, Visser L, Sitati S, et al. Epidemiology of ROP update - Africa is the new frontier. Semin Perinatol. 2019;43(6):317–22.
5. Sabri K, Ells AL, Lee EY, Dutta S, Vinekar A. Retinopathy of Prematurity: A Global Perspective and Recent Developments. Pediatrics. 2022;150(3).
6. Darlow BA, Lui K, Kusuda S, Reichman B, Hakansson S, Bassler D, et al. International variations and trends in the treatment for retinopathy of prematurity. Br J Ophthalmol. 2017;101(10):1399–404.
7. Chiang MF, Quinn GE, Fielder AR, Ostmo SR, Paul Chan RV, Berrocal A, et al. International Classification of Retinopathy of Prematurity, Third Edition. Ophthalmology. 2021;128(10):e51–e68.
8. Gerull R, Sanchez C, Atkinson A, Schuler-Barazzoni M, Adams M, Barcos Munoz F, et al. Population-Based Cohort Study for Development of National Retinopathy of Prematurity Screening Criteria. Acta Paediatr. 2025.