



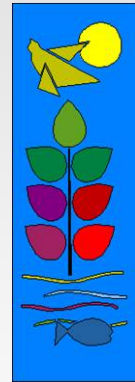
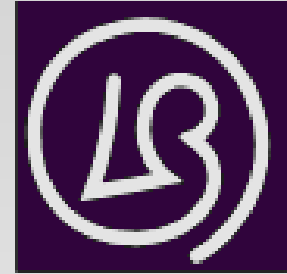
Martin Halle, Dr. Jochem Kail, umweltbüro-essen

Identifizierung und Quantifizierung des Strahlwirkungskonzepts an Fließgewässern und Bemessung von Entwicklungskorridoren

**Fachtagung Verbesserungsmöglichkeiten für die biologische Vielfalt in
ausgebauten Gewässerabschnitten, 24.11.2008, Bonn**



F+E Vorhaben: Verbesserungsmöglichkeiten für die biologische Vielfalt in ausgebauten Gewässerabschnitten



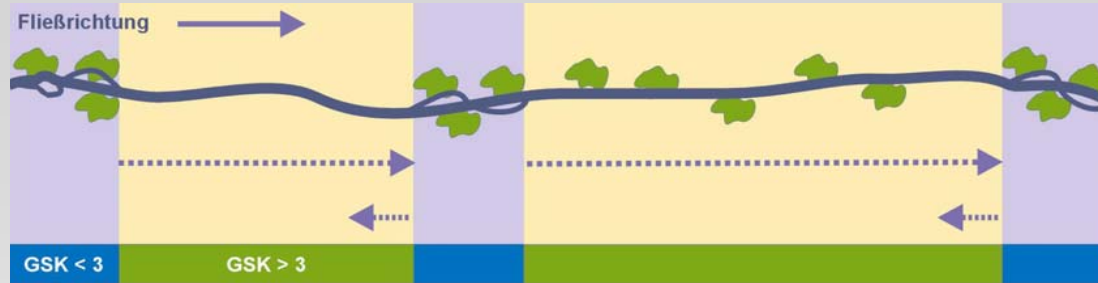
senckenberg
forschungsinstitut und naturmuseum





Ziel:

- **wissenschaftliche Überprüfung und Operationalisierung des Strahlwirkungskonzeptes**
- **(bei weitem) nicht alle offenen Fragen zu klären**
- **Fehlinterpretation (Instrumentalisierung?) vermeiden**



Strahlursprung:

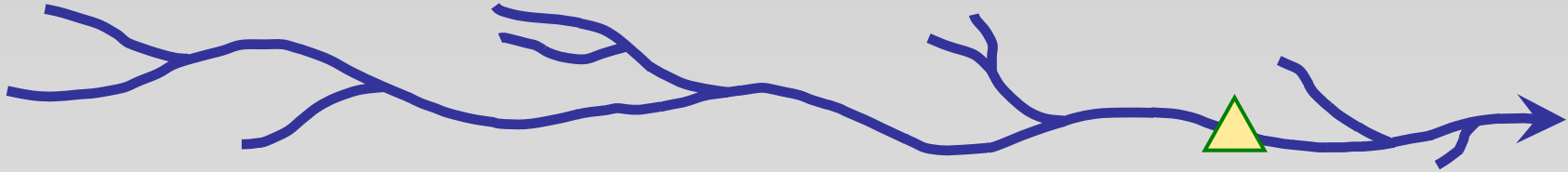
- naturnah, gewässertypspezifisch artenreich besiedelt
- „Überschuss“ an Reproduktion
- passive und aktive Migration aus dem Strahlursprung

Strahlweg:

- Migrationskorridor
- Trittsteine im Strahlweg (Mindest-Habitatausstattung)

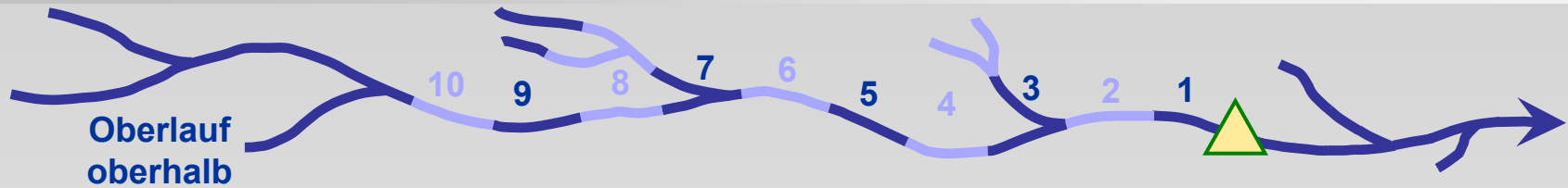
Strahlwirkung:

- Aufwertung des Strahlwegs mit Trittsteinen
- Vernetzung von Strahlursprüngen und Trittsteinen



Untersuchungsansatz:

- **Biologische Probestellen = Strahlweg**
- **Ober- / Unterlauf = Lage potenzieller Strahlursprünge**
- **Hilfsgröße „Habitat-Metric“ (GSG-Daten) zur Beschreibung des biolog. Zustand des Ober- / Unterlaufs**

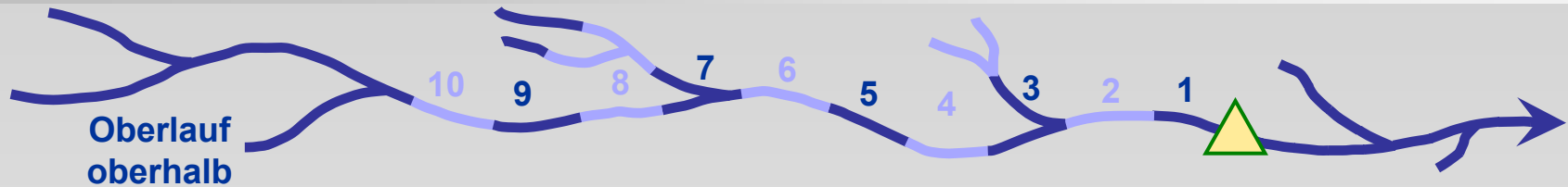


Untersuchungsansatz:

- Biologische Probestellen = Strahlweg
- Ober- / Unterlauf = Lage potenzieller Strahlursprünge
- Hilfsgröße „Habitat-Metric“ (GSG-Daten) zur Beschreibung des biolog. Zustand des Ober- / Unterlaufs
- Ober- / Unterlauf in je 10 Teilstrecken unterteilt
- gewässertypspezifische Untersuchung (Typ 5)
- Organismengruppe Makrozoobenthos



Fragestellung

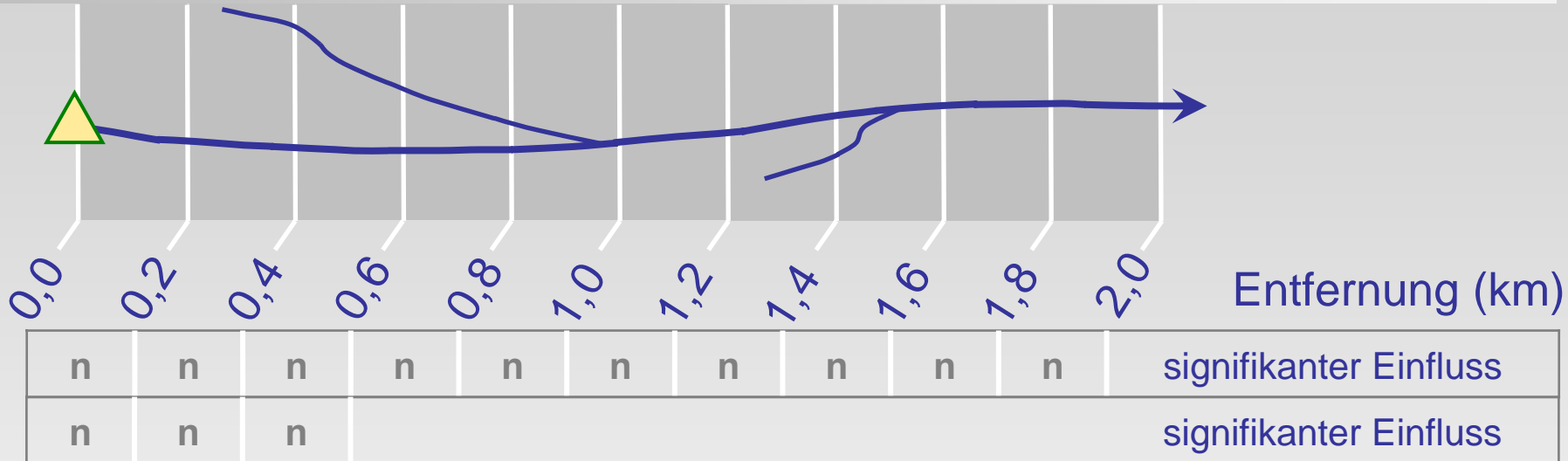


Fragestellungen:

- **Signifikanter Einfluss des Ober- / Unterlaufs (Strahlwirkung)?**
- **Reichweite der Strahlwirkung?**
- **Art der Strahlwirkung (positiv oder negativ)?**
- **Anforderungen an Strahlursprünge?**
- **Anforderungen an Strahlwege bzw. Trittsteine?**
- **Bedeutung der (positiven) Strahlwirkung?**



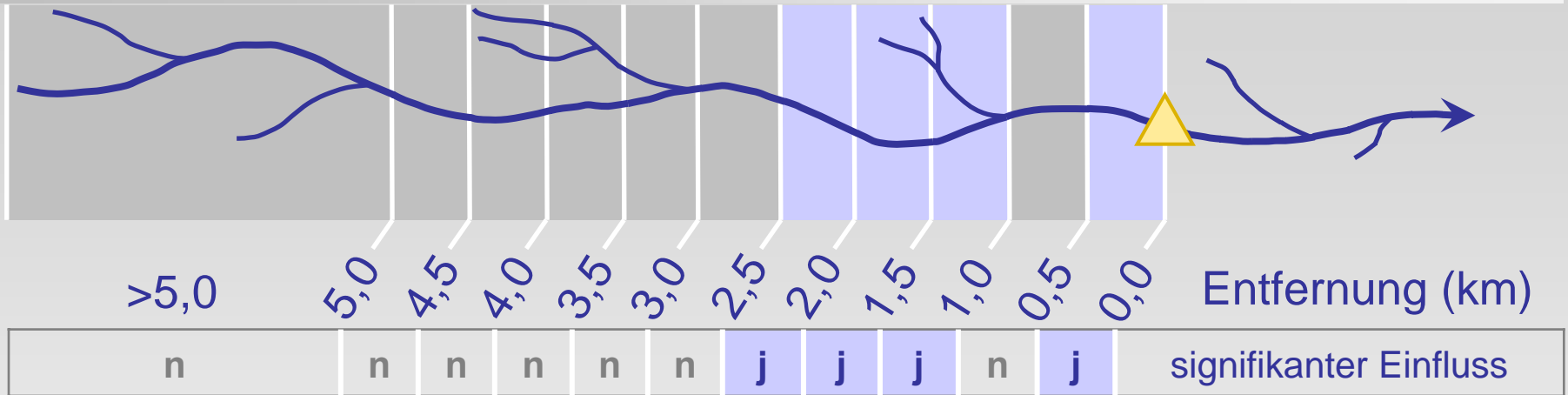
Frage: Strahlwirkung von unterstrom nachweisbar?



MLR: $p < 0,05$, $n = 70$
MLR: $p < 0,05$, $n = 29$



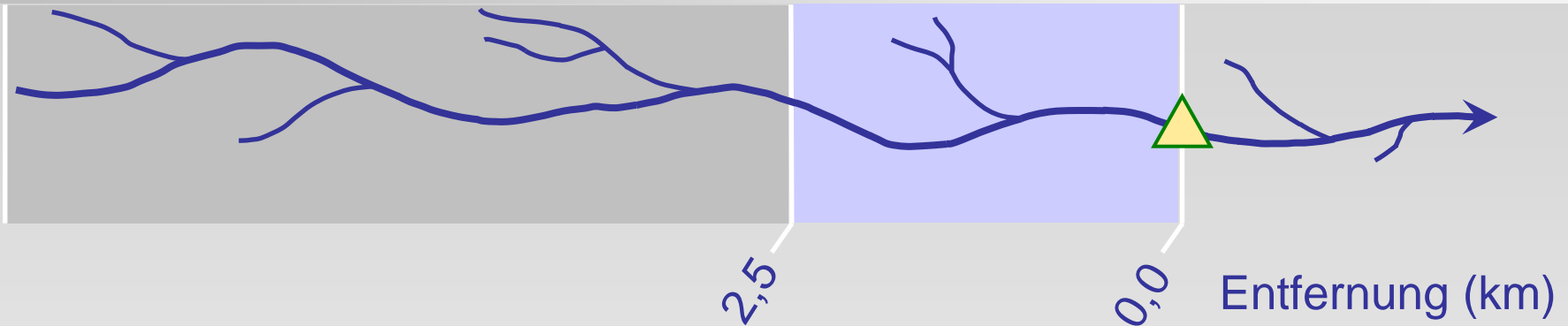
Frage: Strahlwirkung von oberstrom nachweisbar?



signifikanter Einfluss der Abschnitte oberstrom auf den lokalen ökologischen Zustand (MZB an PS)

Reichweite des Einflusses ca. 2,5 km

Frage: Art des Einflusses des Oberlaufs



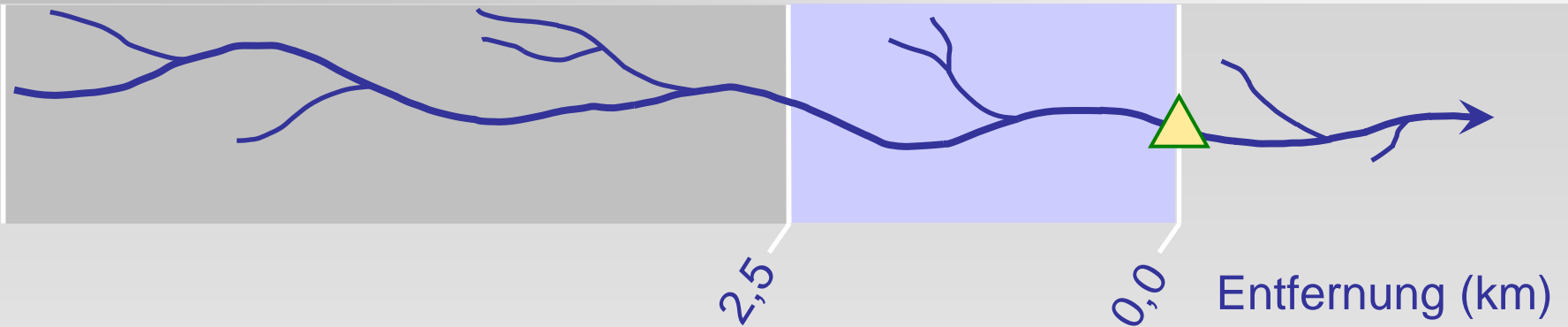
Oberlauf Habitatqualität 1-2	positiv	signifikanter Einfluss
Oberlauf Habitatqualität 3	n	
Oberlauf Habitatqualität 4	n	
Oberlauf Habitatqualität 5	n	
Oberlauf Habitatqualität 6-7	negativ	signifikanter Einfluss

Einfluss des Oberlaufs beruht auf:

- **positiver Wirkung naturnaher Abschnitte (HM 1-2)**
- **negativer Wirkung degradierter Abschnitte (HM 6-7)**



Frage: Anforderungen an Strahlursprünge



positive Wirkung:

- naturnahe Abschnitte mit Habitat-Metric 1-2
- Mindestlänge (Abschätzung!): ca. 0,4 - 1,3 km



Frage: Anforderungen an Strahlweg / Trittsteine

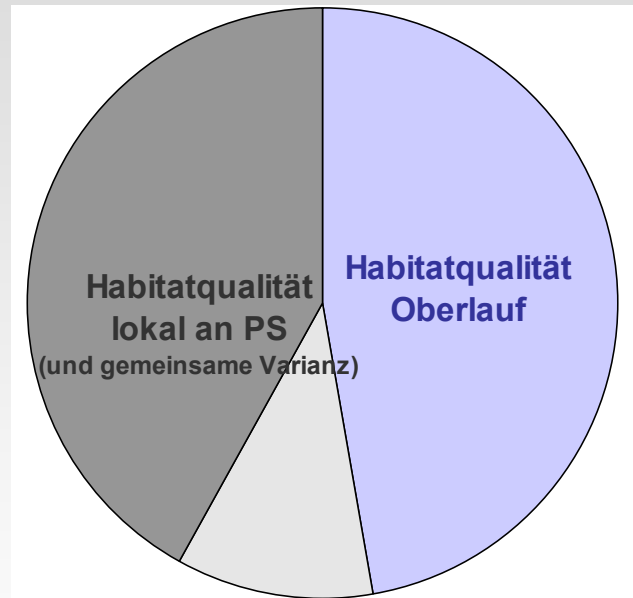
	hoch				gering		
Habitatqualität an Probestelle	1	2	3	4	5	6	7
Bedeutung des Oberlaufs	0	0	+	++	+	0	0

Habitatqualität an Probestelle (Strahlweg)	Bedeutung Oberlauf (Strahlwirkung)	Grund
hoch	gering	höchstens negative Wirkung möglich, stabile Populationen
mittel	hoch	positiver und negativer Einfluss, Mindesthabitatausstattung
gering	gering	nur positiver Einfluss möglich, Mindesthabitatausstattung fehlt



Frage: Bedeutung der (positiven) Strahlwirkung

	hoch				gering		
Habitatqualität an Probestelle	1	2	3	4	5	6	7
Bedeutung des Oberlaufs	0	0	+	++	+	0	0



Bedeutung des Oberlaufs:

- ähnlich bedeutsam wie lokale Habitatqualität an Probestelle bei mittlerer lokaler Habitatqualität



Zusammenfassung der Ergebnisse für Gewässertyp 5

- **Signifikanter Einfluss des Ober- / Unterlaufs (Strahlwirkung)?**
 - Unterlauf: NEIN
 - Oberlauf: JA

- **Reichweite der Strahlwirkung?**
 - Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche: 2,5 km

- **Art der Strahlwirkung (positiv oder negativ) und Bedeutung?**
 - positive Wirkung naturnaher Abschnitte
 - negative Wirkung degradierter Abschnitte

- **Anforderungen an Strahlursprünge?**
 - Habitat-Metric 1-2, Mindestlänge: 0,4 – 1,3 km (Abschätzung!)

- **Anforderungen an Strahlwege bzw. Trittsteine?**
 - höchste Strahlwirkung bei Mindest-Habitatausstattung (HM 3-5)

- **Bedeutung der (positiven) Strahlwirkung?**
 - ähnlich bedeutsam wie lokale Habitatqualität (bei HM 3-5)



Inhaltsübersicht Teil II

- 1. Strahlwirkung und Biotopverbundplanungen im Kontext von**
 - EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL),
 - FFH-/Vogelrichtlinie
- 2. Prinzipielles zur**
 - *Repräsentativität* von Bewertungen ganzer Wasserkörper,
 - Aggregation von Teilabschnittsbewertungen
- 3. Maßgebliche Habitatparameter für das Makrozoobenthos**
- 4. Regeln zur Ermittlung**
 - der potenziellen ökolog. Zustandsklasse des Makrozoobenthos je Teilabschnitt auf Basis von Habitatqualität und Strahlwirkung,
 - der ökologischen Gesamtzustandsklasse von Wasserkörpern
- 5. Flächenbedarf von Gewässerentwicklungskorridoren zur Erreichung des guten ökologischen Zustands ganzer Wasserkörper**



1. Strahlwirkungen und Biotopverbundplanungen

Strahlwirkung ist im Sinne eines Biotopverbunds für Fließgewässer operationalisierbar

Ziel: großräumige Stärkung naturnaher Besiedlungsverhältnisse

Strahlwirkung ist auch bei der Ermittlung des ökologischen Zustands von Wasserkörpern gemäß EG-WRRL zu berücksichtigen

Ziel: Erreichung eines guten ökologischen Zustands

Beide **Ziele** sind bezogen auf die aquatische Besiedlung kongruent.



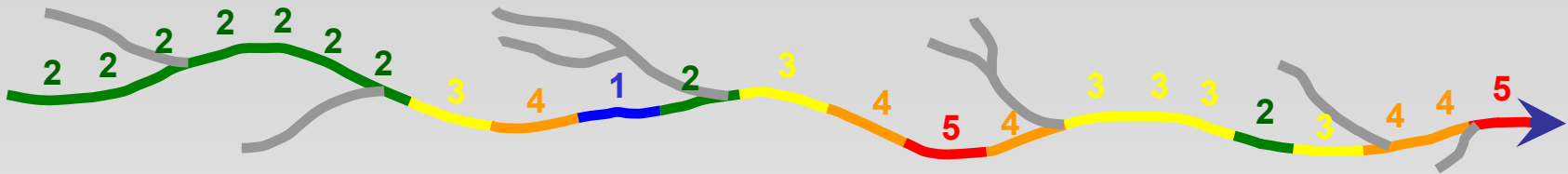
1. Strahlwirkungen und Biotopverbundplanungen

ABER allein durch die Erreichung der WRRL-Ziele wird noch kein hinreichender Biotopverbund auch für **terrestrische und semiterrestrische Arten und Lebensgemeinschaften** der gewässerabhängigen Biotope gewährleistet.

- Mit zunehmender Gewässergröße + geringeren Gefällen, wird der für **diese Arten** durch die WRRL-Zielerfüllung gewährleistete Biotopverbund unzureichender. → FFH- und Vogelschutzrichtlinie.
- Für kleine bis mittelgroße Mittelgebirgsgewässer reicht dagegen i.d.R. die Zielerfüllung gemäß EG-WRRL für die Biotopverbundansprüche auch der **ufernahen Arten und Lebensgemeinschaften**.



2. Repräsentativität und Aggregation von WK-Bewertungen



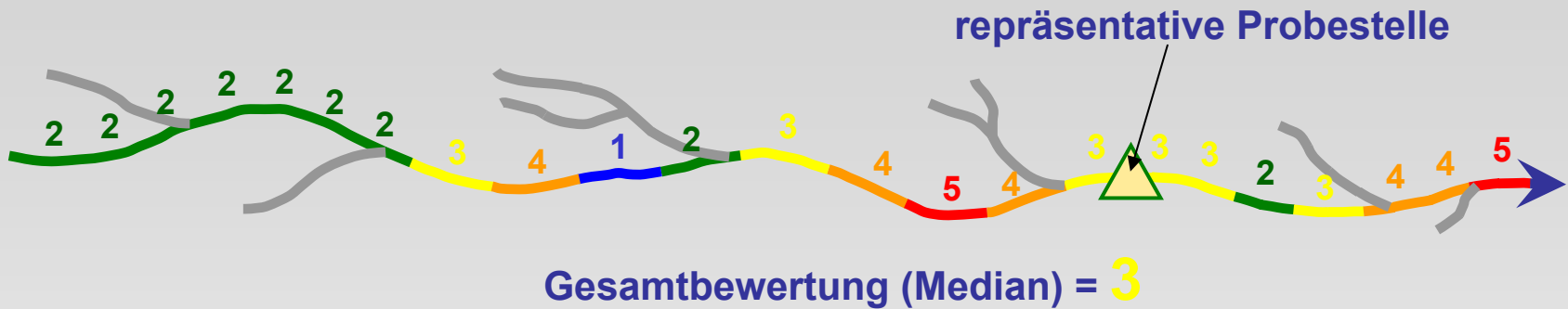
FRAGE:

Wie kann der Gesamtheit aller Teilabschnitte eines Wasserkörpers mit unterschiedlichen Habitatqualitäten eine einzige Bewertung zugeordnet werden, die repräsentativ für den Wasserkörper als Ganzes ist?

Ein Bewertungswert kann als repräsentativ für einen ganzen Wasserkörper gelten, wenn er die zentrale Tendenz aller Einzelbewertungen seiner Teilstrecken widerspiegelt.



2. Repräsentativität und Aggregation von WK-Bewertungen



Der Median (50-Perzentil) ist gut geeignet, da alle Teilstreckenbewertungen im Durchschnitt am wenigsten von ihm abweichen und er „ausreißerstabil“ ist.

Ein Bewertungswert kann als repräsentativ für einen ganzen Wasserkörper gelten, wenn er die zentrale Tendenz aller Einzelbewertungen seiner Teilstrecken widerspiegelt.



Beurteilungsparameter für Habitatqualitäten des Makrozoobenthos

1. Wasserqualität: Güteparameter (insbes. Saprobie, BSB, Ammoniak), Schadstoffparameter (insbes. Schwermetalle, Salze, Pestizide)
2. Feinstoffbelastungen (insbes. organische abfiltrierbare Stoffe (AFS))
3. Termische Belastungen
4. Hydrologisch-hydraulische Belastungen: verminderte Fließgeschwindigkeiten bei Trockenwetterabflüssen und erhöhte hydraulische Stoßbelastungen
5. Querbauwerke (insbesondere mit Rückstau)
6. Gewässerstruktur (indizierbar über morph. Habitatmetric)

Nur wenn die unter 1. bis 5. aufgeführten Parameter keine signifikanten Belastungen indizieren, ist allein die Naturnähe der Habitatstrukturen maßgeblich.



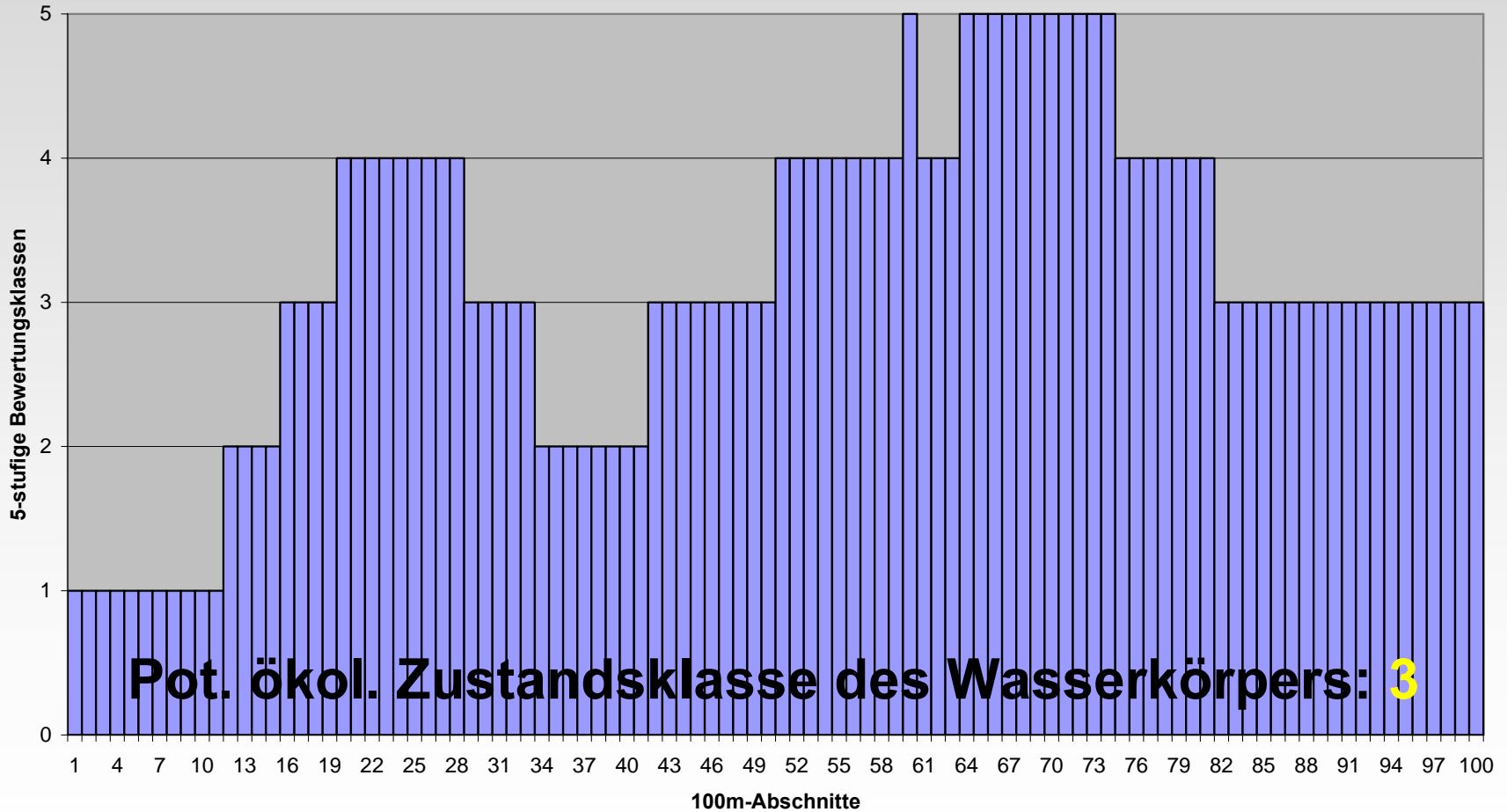
Regeln (Makrozoobenthos, FG-Typ 5)

1. Ermittlung und 5-stufige Bewertung der zu erwartenden Habitatqualitäten für das Makrozoobenthos je Teilabschnitt.
2. Teilabschnitte von mindestens 400 m Länge und einer Habitatqualität von Kl.1 - 2 oder 5 gelten als positive bzw. negative Strahlursprünge.
3. Strahlursprünge führen in Unterstromabschnitten (Strahlwegen) mit Habitatqualitäten zwischen Kl. 3 und 4 zu Auf- oder Abwertungen der potenziellen MZB-Zustandsklassen (bis zu 2,5 km Abstand).
4. Auf- oder abgewertete Strahlwegabschnitte sind maximal so lang wie die Strahlursprungsstrecken.
5. Strahlursprünge der Kl. 1 verbessern Strahlwege der Kl. 3 und 4 auf Kl. 2; Strahlursprünge der Kl. 2 verbessern nur Strahlwege der Kl. 4 auf Kl. 3; negative Strahlursprünge der Kl. 5 verschlechtern Strahlwege der Kl. 3 auf 4.
6. Querbauwerke mit Rückstau unterbinden die Strahlwirkung.



4. Regeln zur Ermittlung des ökol. WK-Zustands inkl. Strahlwirkung

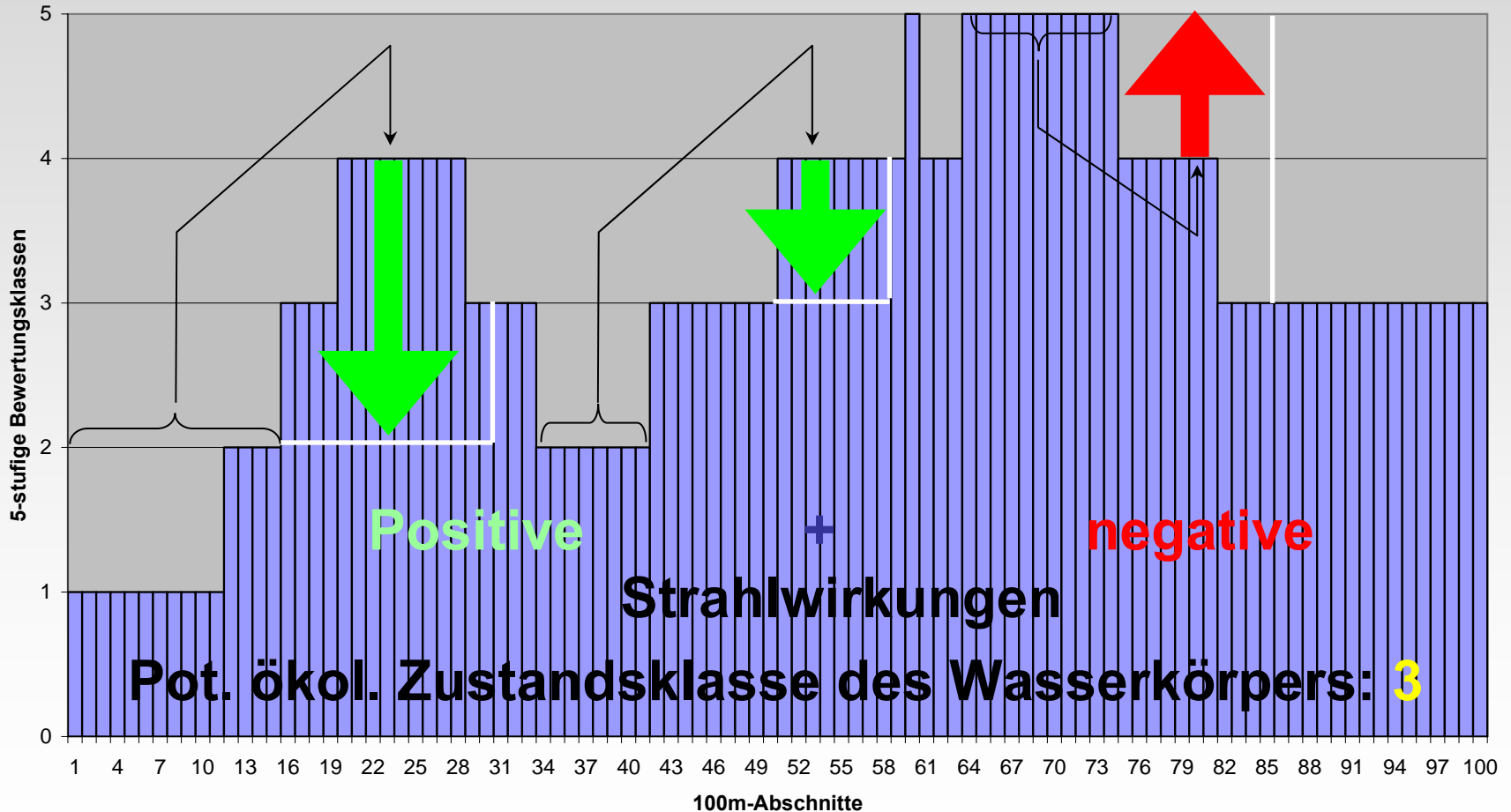
Habitatqualität im Längsverlauf eines Wasserkörpers





4. Regeln zur Ermittlung des ökol. WK-Zustands inkl. Strahlwirkung

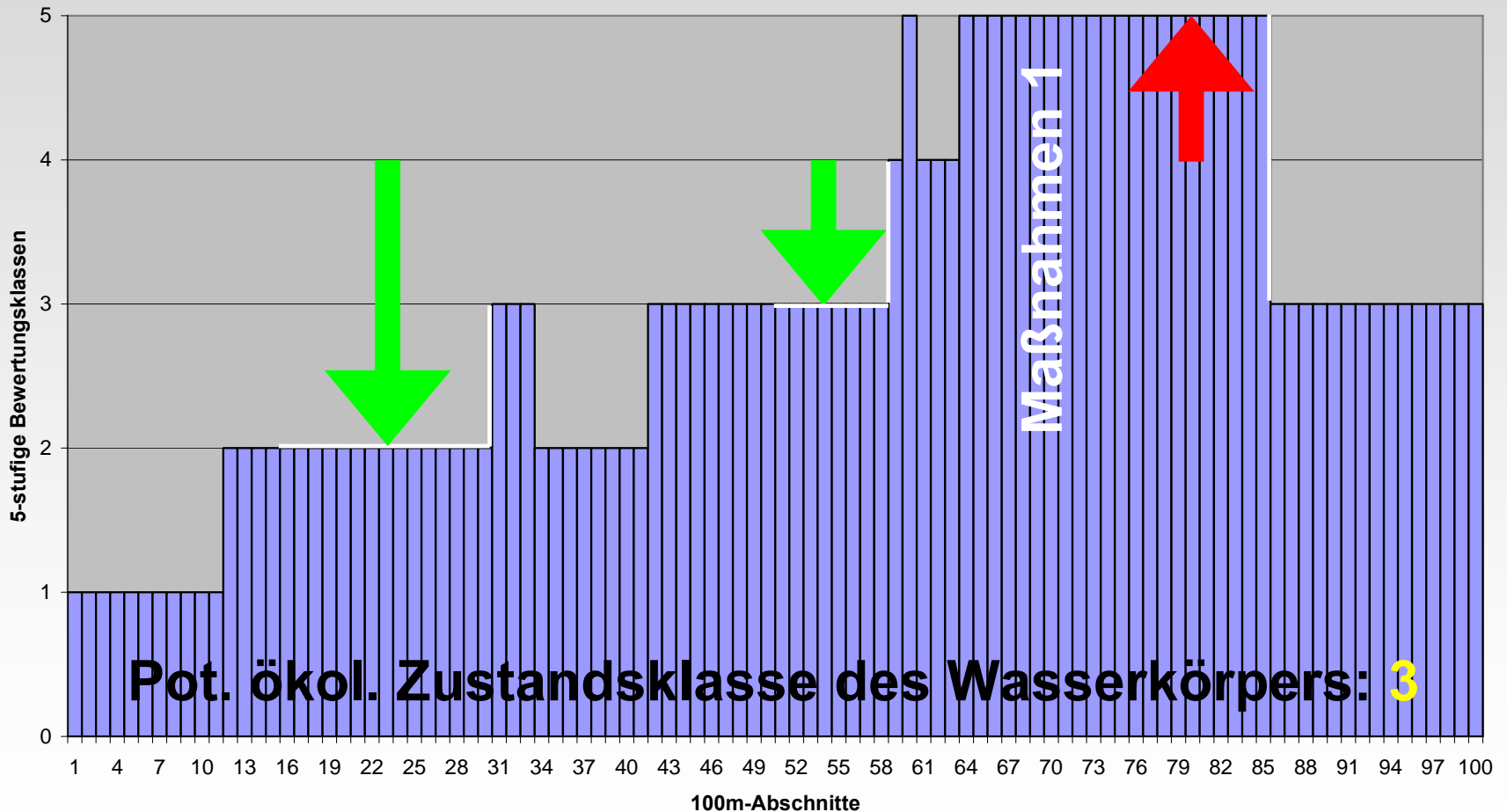
Potenzielle ökol. Zustandsklassen im Längsverlauf eines Wasserkörpers





4. Regeln zur Ermittlung des ökol. WK-Zustands inkl. Strahlwirkung

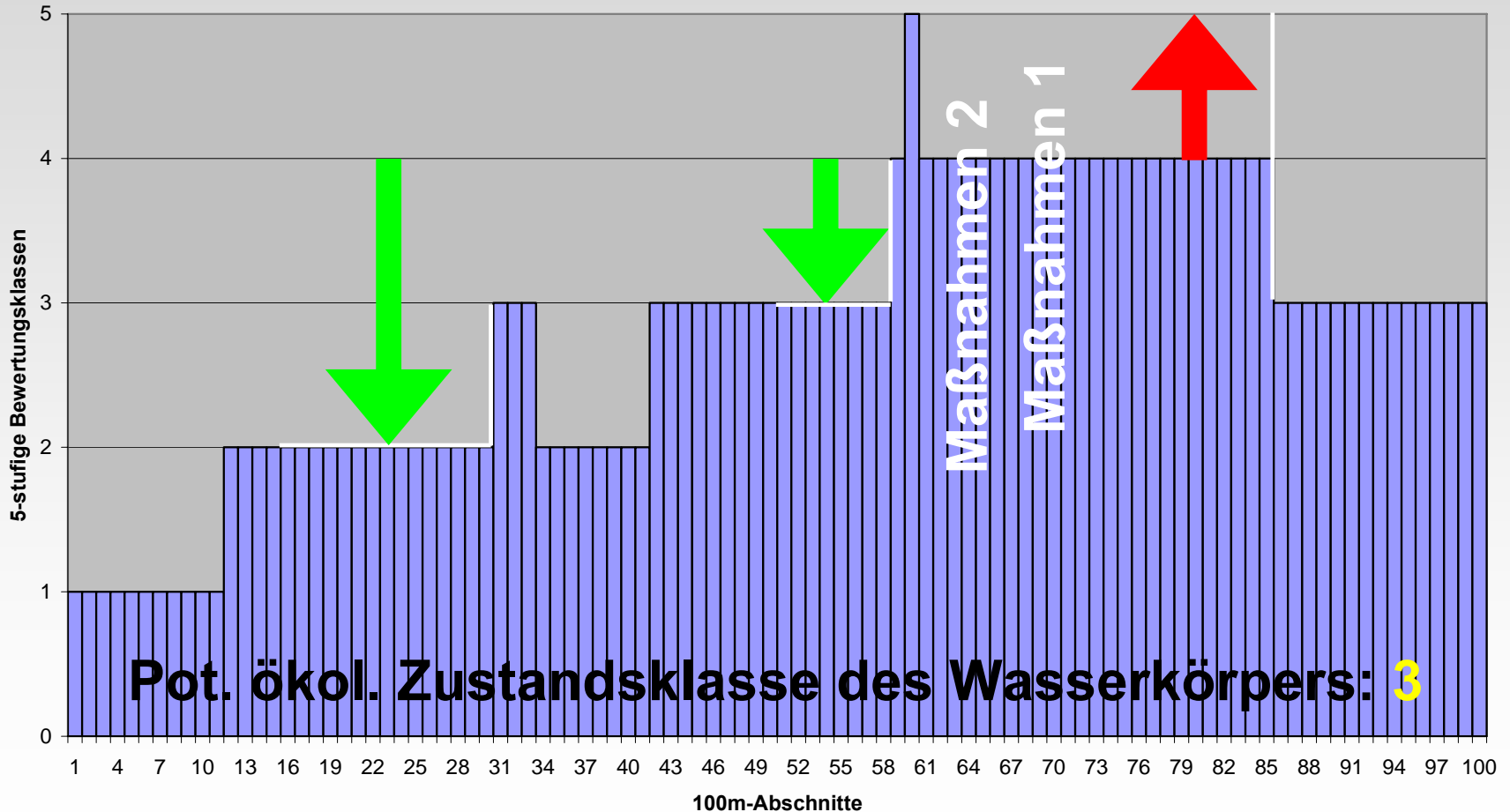
Potenzielle ökol. Zustandsklassen im Längsverlauf eines Wasserkörpers





4. Regeln zur Ermittlung des ökol. WK-Zustands inkl. Strahlwirkung

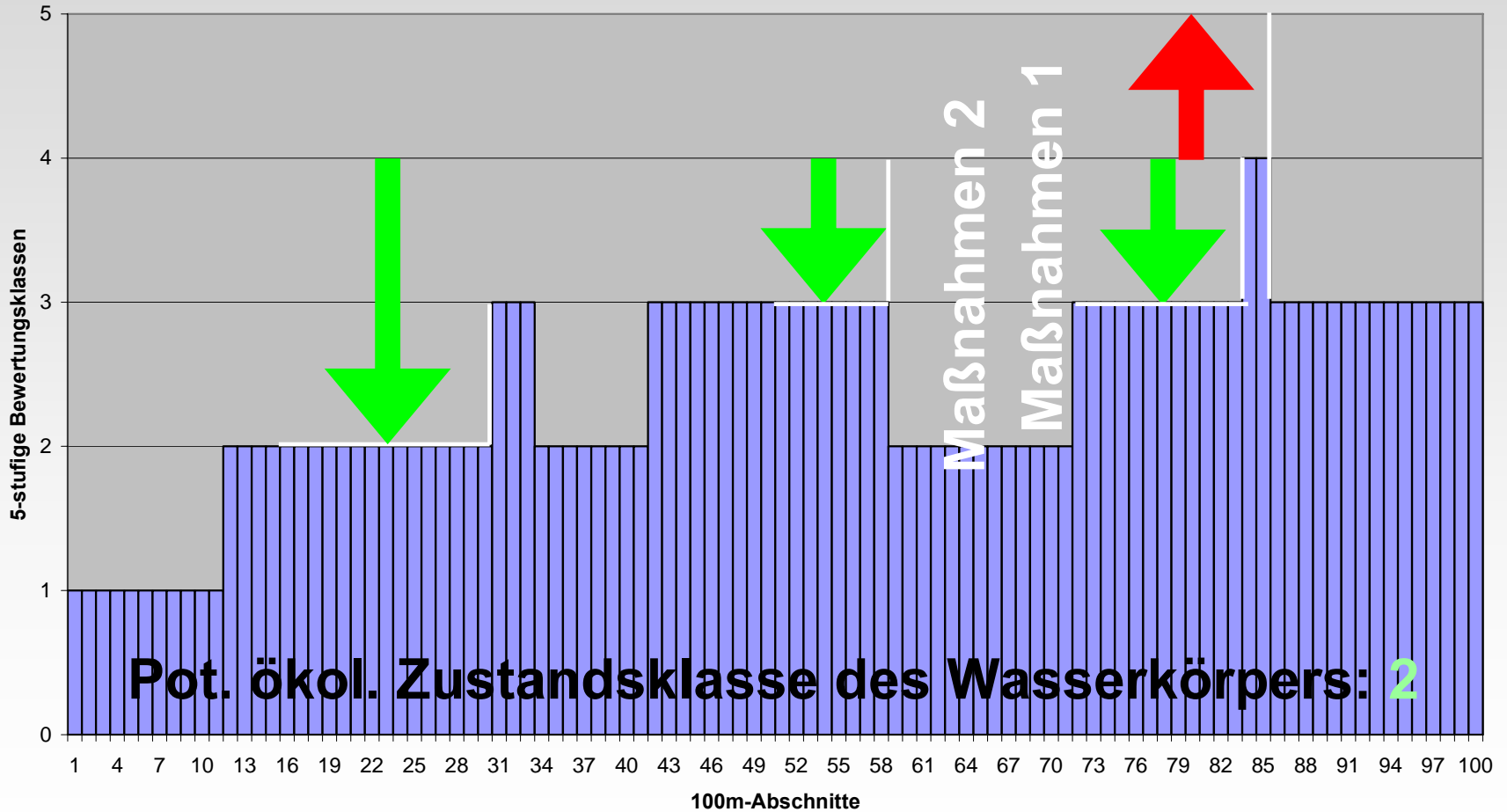
Potenzielle ökol. Zustandsklassen im Längsverlauf eines Wasserkörpers





4. Regeln zur Ermittlung des ökol. WK-Zustands inkl. Strahlwirkung

Potenzielle ökol. Zustandsklassen im Längsverlauf eines Wasserkörpers

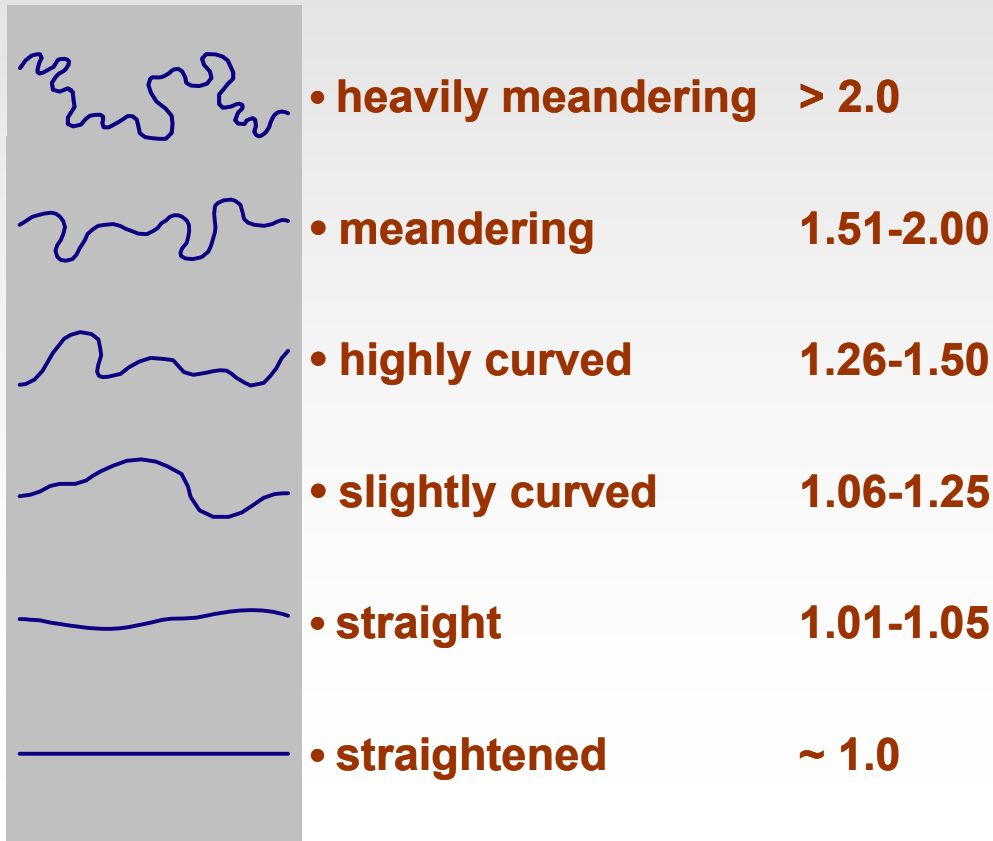




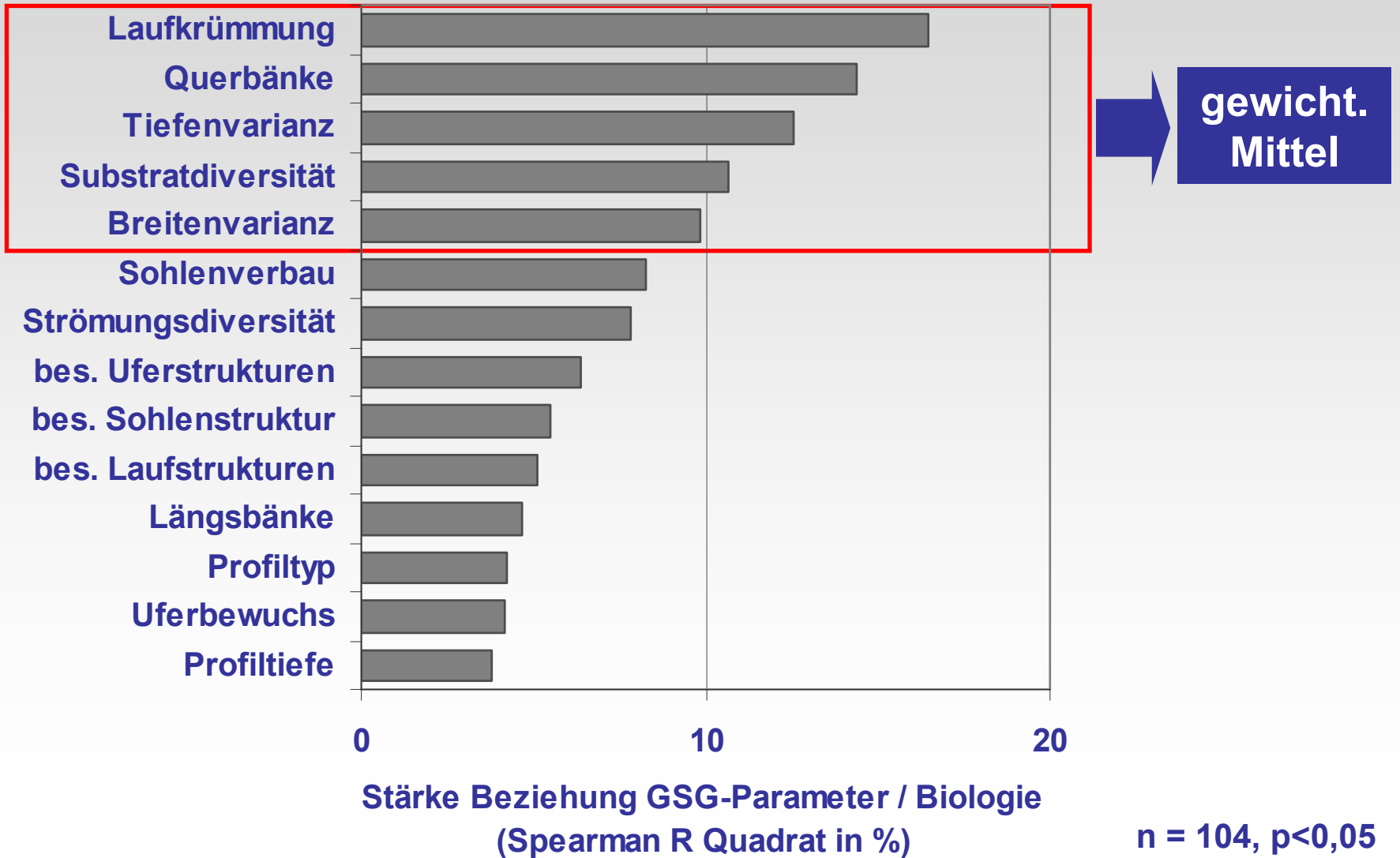
5. Flächenbedarf zur Zielerreichung

Orientierungsmaßstab für die erforderliche Korridorbreite ist die pot. nat. Windungsbreite eines FG (Mäandergürtelbreite) -

Sie ist abhängig von der **Gewässergröße** und dem **typspezifischen Windungsgrad (Sinuosität)**.



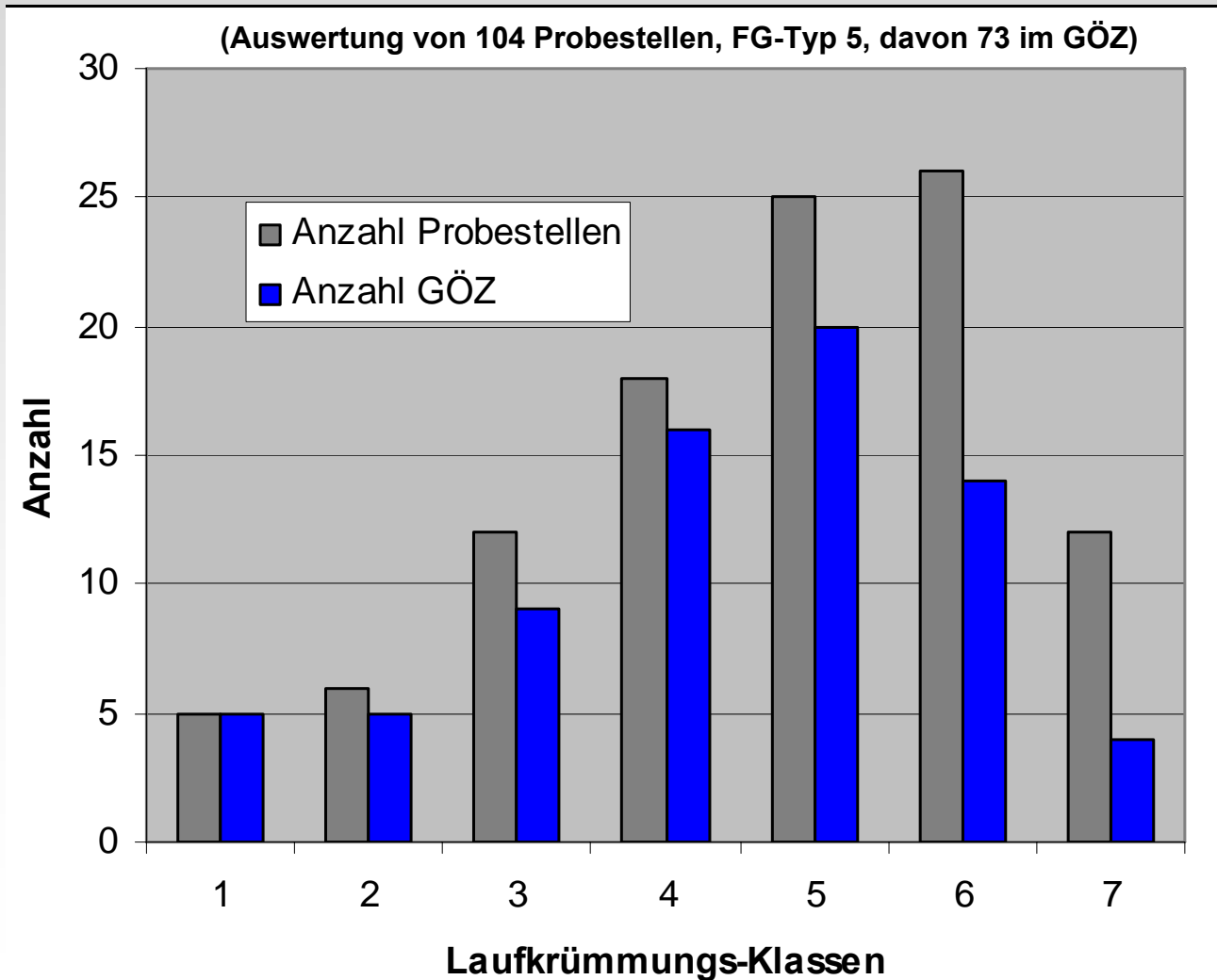
Beziehung GSG-Parameter / Biologie an Probestellen:





5. Flächenbedarf zur Zielerreichung

Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung (GÖZ) in Abhängigkeit von der Laufentwicklung

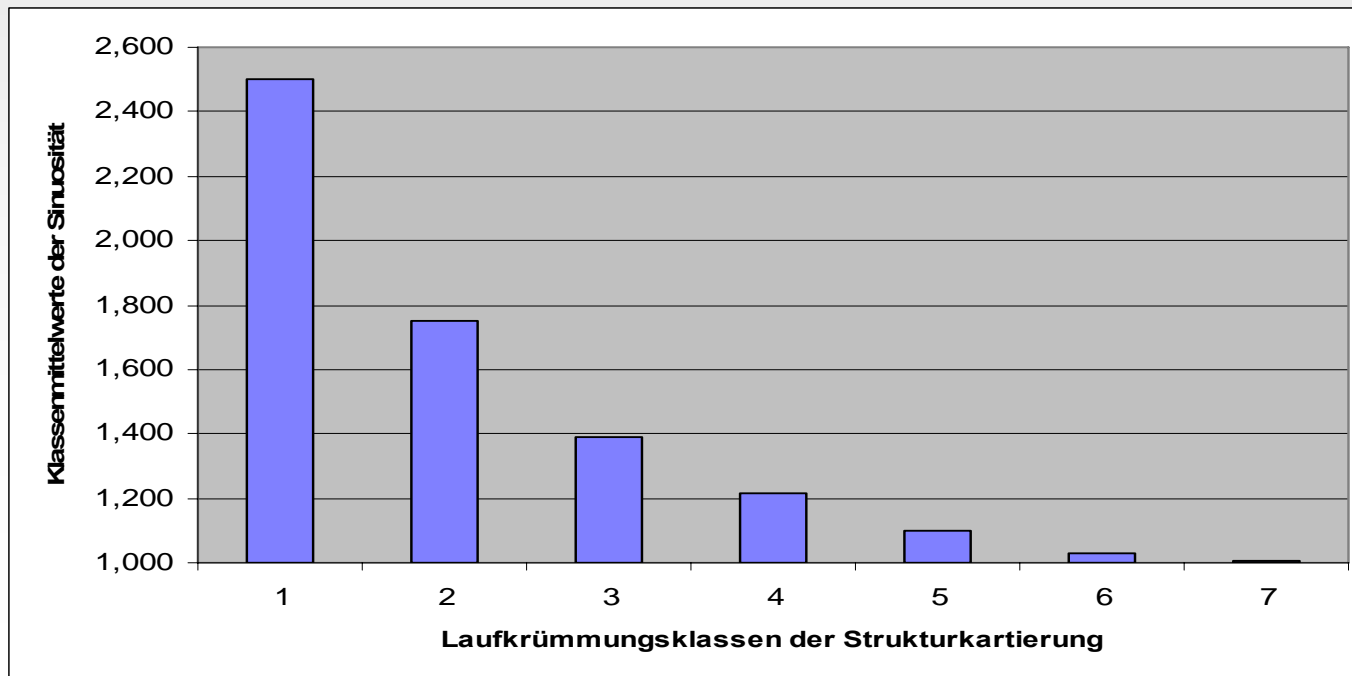




5. Flächenbedarf zur Zielerreichung

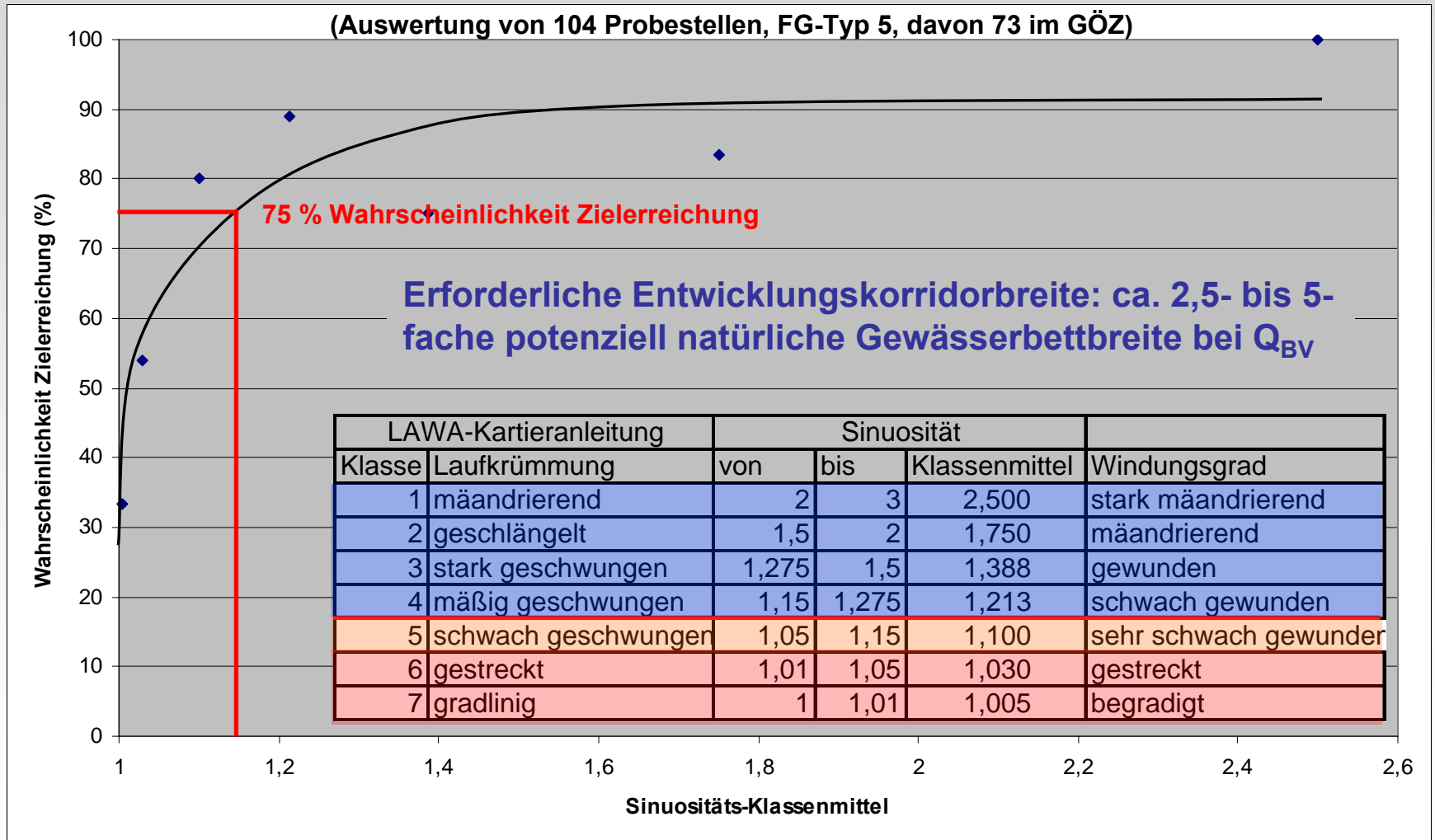
Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung (GÖZ) in Abhängigkeit von der Laufentwicklung

LAWA-Kartieranleitung		Sinuosität			
Klasse	Laufkrümmung	von	bis	Klassenmittel	Windungsgrad
1	mäandrierend	2	3	2,500	stark mäandrierend
2	geschlängelt	1,5	2	1,750	mäandrierend
3	stark geschwungen	1,275	1,5	1,388	gewunden
4	mäßig geschwungen	1,15	1,275	1,213	schwach gewunden
5	schwach geschwungen	1,05	1,15	1,100	sehr schwach gewunder
6	gestreckt	1,01	1,05	1,030	gestreckt
7	gradlinig	1	1,01	1,005	begradigt



5. Flächenbedarf zur Zielerreichung

Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung (GÖZ) in Abhängigkeit von der Laufentwicklung





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit