

## 4 Diskussion Strukturgüte

### Vergleich der Kartiererergebnisse

Das sehr uneinheitliche Bearbeitungsniveau hinsichtlich der Strukturgütee Erfassung erschwert einen zusammenfassenden Vergleich. In folgender Tabelle sind die Ergebnisse der einzelnen Kartierungen im Vergleich mit den Ergebnissen der landesweiten Strukturgütekartierung 1997 dargestellt. Dabei wird zwischen der Kartierung eines repräsentativen 100m-Abschnitts (auf dem auch immer die Makrozoobenthos-Probenahme erfolgte) sowie der Kartierung eines größeren zusammenhängenden Abschnitts unterschieden.

Tendenziell wird die Strukturgüte sowohl bei den eigenen Erhebungen als auch von den Wasserläufer-Gruppen eher schlechter bewertet als nach den offiziellen Daten. Die Bewertungen weichen im Allgemeinen aber nicht weit voneinander ab. Bei den ausgesuchten 100m-Abschnitten entsprechen die eigenen Kartierungen und die der Wasserläufer in 22 Fällen den alten Daten, in 8 Fällen erfolgt eine schlechtere Einstufung und nur in zwei Fällen (Eisbach, Otterbach) eine bessere. Auffällige schlechtere Bewertungen finden sich bei der Einstufung der Wasserläufer am Bosenbach und am Hermersberger Bach. Am Bosenbach ist dies durch eine tatsächliche Verschlechterung der Gewässerstruktur zwischen den Kartierterminen der eigenen und der Gruppen-Begehungen zu erklären. Durch eine standortunverträgliche Viehhaltung resultierten erhebliche Trittschäden, ausgerechnet auf dem vorher strukturreichsten Abschnitt des Bosenbachs (siehe Foto).

Der große Unterschied in der Einschätzung am Hermersberger Bach ist jedoch nicht auf tatsächliche Verschlechterungen zurückzuführen, sondern beruht auf unterschiedliche Einschätzungen bei der Erhebung der Strukturgüteparameter zwischen den Wasserläufern und der Strukturgütekartierung des Landes. Die Parameter Längsbänke, Profiltiefe, Breitenvarianz und Substratdiversität fallen hier besonders negativ auf. Im Falle der Profiltiefe und der Breitenvarianz ist es sicher die im Kerbtal schwierig zu ermittelnde Uferlinie, die für eine Fehleinschätzung sorgen kann. Auch das Erkennen von Längsbänken ist nach der Strukturgüte-Kartieranleitung in gefällereichen Kerbtälern schwieriger als in Auebächen. Andererseits erscheint auf den unteren 6 Abschnitten mit (historischem) Uferverbau die offizielle Kartierung mit Strukturgüteklasse 2 zu optimistisch.

Typ	Naturraum	Gewässername	Offizielle Strukturgüte ausgewählter Abschnitt	Eigene Bewertung ausgewählter Abschnitt	Bewertung ausgewählter Abschnitt durch Gruppe	Anzahl kartierte Abschnitte (Gruppe)	Offizielle Strukturgüte kartierte Abschnitte <sup>#</sup>	Bewertung der kartierten Abschnitte
K	Westerwald	Singhofener Bach	1	1	1	7	1	1 – 2
	Eifel	Loricherbach	1	1	-	-	(1 – 2)	-
	Eifel	Elzbach	1	1	-	-	(1)	-
	Hunsrück	Ehrbach	1	1	1	3	1	1 – 2
	Nordpfalz	Breitbach	1	1	1	6	1	1 – 2
	Pfälzerwald	Bach vom Hermesbergerhof	1	-	-	14	2	2 – 5
S	Westerwald	Wäschbach	1	1	-	-	1 – 2	-
	Eifel	Kleiner Ehlenzbach	1	1	-	-	(1 – 2)	-
	Hunsrück	Flaumbach	1	-	-	-	1	-
	Pfälzerwald	Glashüttental	2	3	2	5	2	1 – 2
M	Westerwald	Dörsbach	1	1	2	14 (4)*	1 – 4	2
	Eifel	Ahr	1	2	-	-	(1)	-
	Eifel	Lieser	1	1	-	-	(1 – 3)	-
	Hunsrück	Nahe	1	1	1 + 2	2	1	1 – 2
A	Westerwald	Ochsenbruchbach	1	1	1	5	1	1 – 2
	Eifel	Irsen	1	2	-	-	(1 – 3)	-
	Hunsrück	Hohltriefbach	1	-	2	7	1 – 2	1 – 2
	Nordpfalz	Bosenbach**	1 (+ 2)	1 (+ 2)	3 (+ 2)	6	1 – 2	1 – 3
Ak	Eifel	Kramesbach	2	-	2	9	2 – 4	2 – 3
	Pfälzerwald	Eisbach	2	-	1	3	2	1 – 2
	Pfälzerwald	Wellbach**	1	2 (+ 3)	3 (+ 3)	13	1 – 6	2 – 6
R	Vorderpfalz	Ranschbach	2	2	-	1	2	3
	Vorderpfalz	Otterbach**	2 (+ 1)	1 (+ 1)	2	99 (47)*	2 – 3	1 – 2 (3)
	Vorderpfalz	Heilbach	2	-	-	7	2	1 – 2

<sup>#</sup>) in Klammern umgebende Abschnitte (mind. 500m), die für eine Kartierung vorgesehen waren

\*) Abschnitte auf der kartierten Strecke laut Strukturgütedaten des Landes, (in Klammern: tatsächliche Anzahl kartierter Abschnitte, in der die Strecke von der Gruppe eingeteilt wurde, z. B. bei Ausmessen der Tallänge und starker Mäandrierung des Baches)

\*\*\*) Zweiter detailkartierter Abschnitt in Klammern

) Bewertung 3 kam bei von 47 Abschnitten nur zweimal vor



Schäden durch intensive Beweidung am Bosenbach

An Otterbach und Heilbach resultieren durchweg bessere Kartierergebnisse als nach der offiziellen Kartierung aufgrund der Anwendung des neuen auf Schwemmfächergewässer abgestimmten Verfahrens. Dieses Verfahren wurde beruhend auf den „Hinweisen zur Kartierung der Riedel- und Schwemmfächergewässer“ vom 08.03.2007 (LUWG, 2007) von Yuliya Vladimirova und Wolfgang Frey nach den ersten Begehungen im Frühjahr 2007 entwickelt und wird im folgenden Kapitel dargestellt.

## **Bewertungsvorschlag für die Riedel- und Schwemmfächer- Gewässer (neuer Taltyp R)**

Die Riedel- und Schwemmfächergewässer in Rheinland-Pfalz kommen ausschließlich in der Vorderpfalz vor und wurden bisher überwiegend als Flachlandgewässer eingestuft, teilweise auch als Auetal- und Mäandertalgewässer. Da sie sich aber von diesen in ihrer Entstehungsart und Gewässerstruktur wesentlich unterscheiden, sind sie in einem neuen Gewässertyp zusammengefasst.

Alle größeren Gewässer der Vorderpfalz kommen aus dem Pfälzerwald. Sie sind in ihrem Oberlauf zunächst gänzlich vom Wasser- und Feststoffhaushalt des Pfälzerwaldes und der anschließenden Lössriedellandschaft geprägt. Ihre Hochwasser schleppen relativ hohe Kies-, Sand- und Schwebstofffrachten mit sich, wenn sie in den gefällearmen Flachlandgürtel der Niederterrasse und der Rheinaue gelangen. Das Geschiebematerial der größeren Gewässer wurde dabei in der Ebene in Form von dreieckigen Schwemmfächern abgelagert. Da das Gewässer, das einen Schwemmfächer aufgeschüttet hat, diesem ausweichen muss, wird sein Lauf häufig in mehrere Arme zerteilt. Sie verlagern sich auf der Fläche des Schwemmfächers

immer wieder, vor allem bei starkem Regen. Neben dem Hauptgewässer verlaufen weitere kleinere Bäche in dessen Schwemmfächer wie die hier untersuchten Gewässer Otterbach und Heilbach auf dem Schwemmfächer der Wieslauter.

Beim Übergang vom Kerbtal- zum Auetalgewässer nimmt bei Mittelgebirgsgewässern die Laufkrümmung mit der Abnahme des Gefälles zu. Schwemmfächergewässer sind dagegen auch im abschüssigen Gelände stärker gekrümmt. Dies hängt damit zusammen, dass die Strömung der Sandbäche im Gelände mit größerem Gefälle schnell zu Ufererosion und Sedimentation und damit zu einer stärkeren Laufverlagerung führt. In dem stark geschwungenen Gewässer ist dann die Fließgeschwindigkeit auch in den steiler abfallenden Abschnitten des Schwemmfächers weiterhin gering. Die noch sehr naturnahen Gewässerabschnitte der im Projekt bearbeiteten Gewässer Heilbach und Otterbach sind hier charakteristische Beispiele.

Bei der Vor-Ort-Kartierung wurde auch am Ranschbach festgestellt, dass es sich bei diesen Gewässern nicht um ein Flachlandgewässer handelt, wie es in der Gewässerstrukturgütekarte (Stand 2000) angegeben war. Der Ranschbach fließt auf dem betrachteten Abschnitt auf dem dem Haardtrand vorgelagerten Lössriedel. Ähnlich den Schwemmfächergewässern bilden auch diese einen morphologischen Übergangstyp zwischen Auen- und Flachlandgewässern aus und werden daher in einem Typ (R) zusammengefasst.

Im Folgenden sind die Hinweise zur Kartierung der Einzelparameter (LUWG 2007), die Erfahrungen an den untersuchten Referenzgewässern (2 kartierte Abschnitte am Otterbach, 1 kartierter Abschnitt am Ranschbach, Begehung am Heilbach, Kartiererergebnisse der Wasserläufer) sowie die Bewertungsmatrices für die Strukturgütebewertung dargestellt.

## **Laufentwicklung**

„Beim Übergang vom Kerbtal- zum Auetalgewässer nimmt bei Mittelgebirgsgewässern die **Laufkrümmung** mit der Abnahme des Gefälles zu. Schwemmfächergewässer sind dagegen auch im abschüssigen Gelände stärker gekrümmt. Dies hängt damit zusammen, dass die Strömung der Sandbäche in Gelände mit größerem Gefälle schnell zu Ufererosion und Sedimentation und damit zu einer stärkeren Laufverlagerung führt. In dem stark geschwungenen Gewässer ist dann die Fließgeschwindigkeit auch in den steiler abfallenden Abschnitten des Schwemmfächers weiterhin gering.“ (LUWG, 2007)

Eine starke Laufkrümmung und geringe Fließgeschwindigkeiten sind charakteristisch für alle drei Referenzabschnitte. Besonders der Gewässerabschnitt 105 des Otterbachs ist im Bereich von Prallhängen von starker Krümmungserosion geprägt und hat eine mäandrierende Linienführung. Dort und am Heilbach sind auch vom derzeitigen Gewässerlauf abgeschnürte Mäander-Altarme zu finden.



Abgeschnürter Mäander am Heilbach

Da die Riedel- und Schwemmfächergewässer von Natur aus auch in Gelände mit größerem Gefälle meistens gekrümmt verlaufen, wird ein ungekrümmter Gewässerlauf strenger bewertet als bei den Mittelgebirgsbächen.

### Laufkrümmung

	A F	S	M K	R	
mäandrierend	1	1	X	1	gekrümmt
geschlängelt	2	1		2	
stark geschwungen	3	2		3	
mäßig geschwungen	4	3	X	5	ungekrümmt
schwach geschwungen	5	4		6	
gestreckt	6	5		7	
geradlinig	7	7		7	

Aufgrund der geringen Erosionsresistenz der Ufer der Riedel- und Schwemmfächergewässer kann es unter natürlichen Bedingungen auch bei gekrümmten Gewässern zu starker Krümmungserosion kommen. Deshalb muss dieses Merkmal hier weniger streng bewertet werden. Bei den ungekrümmten Gewässern wird die Krümmungserosion insgesamt strenger bewertet, da es im Laufe der Zeit nicht zu einer ausreichenden Laufverlagerung gekommen ist. Dies deutet auf eine geringe Eigendynamik und Verschlechterung des morphologischen Zustandes des Gewässers hin.

### Krümmungserosion

	A F S		M K	R	
	gekrümmt	ungekrümmt		gekrümmt	ungekrümmt
häufig stark	2	2	X	1	3
vereinzelt schwach	2	3		1	4
häufig schwach	1	4		1	5
vereinzelt schwach	1	5		1	6
keine	1	7		1	7

„Die feine Körnung des überwiegend aus Schlamm, Sand und Feinkies bestehenden Substrats führt im Vergleich zu Mittelgebirgsgewässern zu einer weniger deutlich ausdifferenzierten Sohle. Entsprechend bestehen **Längsbänke** überwiegend aus Sand und Schlamm und dürfen, auch wenn sie nur in Ansätzen ausgebildet sind, nicht übersehen werden. Gegebenenfalls sind auch unterhalb der Mittelwasserlinie bleibende Längsbänke, insbesondere Krümmungsbänke zu berücksichtigen. Als **besondere Laufstrukturen** treten neben Laufweitungen vor allem Treibholzverkläuerungen und Sturzbäume auf.“ (LUWG, 2007)

Das Sohlensubstrat des Ranschbachs besteht überwiegend aus Lehm und Sand. Nicht selten findet sich auch Schlamm und Kies, Grobgeschiebe fehlt vollständig. Sandige und kiesige Sedimente, vereinzelt auch Schlamm und Lehm bilden das dominierende Substrat des Otterbachs und des Heilbachs. Die Längsbänke bestehen in allen drei Referenzabschnitten aus Feinmaterial (Sand, Lehm, Schlamm) und befinden sich teilweise unterhalb der Mittelwasserlinie. Eine Ausnahme bilden die Krümmungsbänke entlang der Gleitufer des mäandrierend verlaufenden Gewässerabschnitts 105 am Otterbach sowie die Inselbänke (zwei in Ranschbach und eine im Otterbach, GA 105), die sehr gut ausgeprägt sind. Am Heilbach sind mehrere bis viele Ufer- Krümmungs- und Inselbänke über der Mittelwasserlinie vorhanden, was auf die starke Abflussdynamik mit zum Kartierzeitpunkt sehr geringen Abflüssen zurückzuführen ist.

Da die Längsbänke der Riedel- und Schwemmfächergewässer von Natur aus oft nur ansatzweise vorhanden und leicht zu übersehen sind, ist eine weniger strenge Bewertung für die Ansätze vorgesehen.

Treibholzverkläuerungen treten in allen drei Bächen im großen Umfang auf. Laufweitungen und Sturzbäume sind nicht überall vorhanden. Da für die Bewertung der besonderen Laufstrukturen ihre Anzahl und nicht ihre Art von Bedeutung ist, bleibt die Bewertungsmatrix unverändert.

### Längsbänke

	A F S M K	R
viele	1	1
mehrere	2	2
zwei	3	3
eine	4	4
Ansätze	5	4
keine	7	7

### Längsprofil

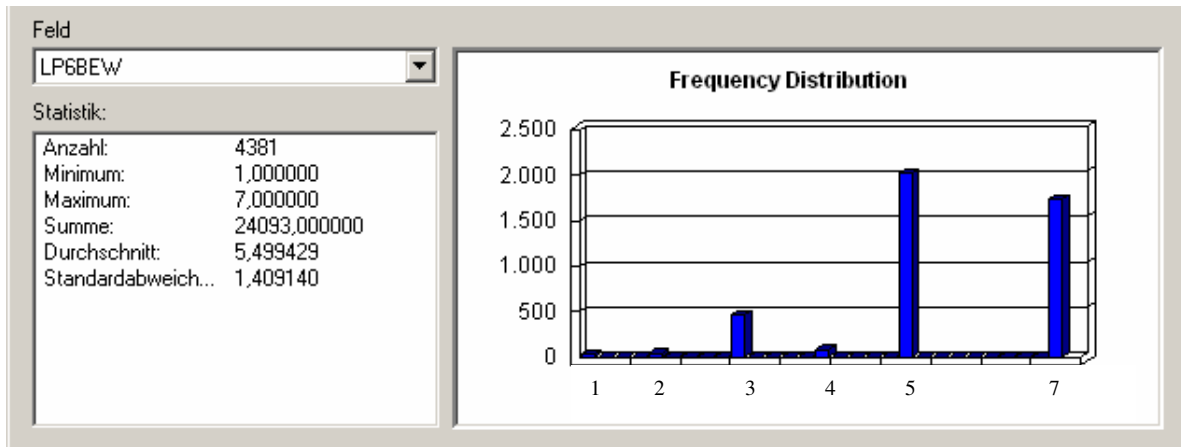
„Die überwiegend als Sandbäche ausgeprägten Gewässer haben aufgrund ihrer geringen Fließgeschwindigkeit im Verhältnis zu den Mittelgebirgsgewässern weniger **Querbänke** sowie eine geringere **Strömungsdiversität** und **Tiefenvarianz**. Bei Mittelwasser sind unter der Wasseroberfläche bleibende Querbänke oft an in der Mitte des Wasserstromes hängen gebliebenem Treibholz und Zweigen zu erkennen. Bei mehrmaligem Wechsel der Fließgeschwindigkeit ist die Strömungsdiversität auch als mäßig einzustufen, wenn nur zwei Formen von Wasserspiegelflächen vorkommen. Das mittlere Gefälle liegt zwischen 0,1 und 0,5 %.“ (LUWG, 2007)

Die Querbänke treten in den kartierten Referenzstrecken an Ranschbach und Otterbach vereinzelt auf oder fehlen vollständig. Am Heilbach sind meist zwei bis drei pro 100m-Abschnitt vorhanden. Meistens kommen nur zwei Formen der Wasserspiegelfläche vor (glatt und gerippt), davon entweder nur eine oder auch beide in großem Umfang. Otterbach und Ranschbach haben eine große Tiefenvarianz, die für diesen Gewässertyp ungewöhnlich ist. Am Heilbach liegt die Tiefenvarianz zwischen mäßig und groß. Die statistische Untersuchung der Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz (Abbildung 19) zeigt, dass es sich hierbei um Ausnahmefälle handelt und die meisten Gewässer dieses Typs tatsächlich eine geringe oder sogar keine Tiefenvarianz haben.

Da die Riedel- und Schwemmfächergewässer von Natur aus weniger Querbänke haben als die Mittelgebirgsgewässer, erfolgt die Bewertung dieses Merkmals entsprechend weniger streng.

Im Bezug auf die Bewertung der Strömungsdiversität und der Tiefenvarianz macht das Verfahren der LAWA einen Unterschied zwischen Flachland- und Mittelgebirgsgewässern, da die Ausprägung dieser Einzelparameter mit der Fließgeschwindigkeit zusammenhängt. Flachlandgewässer sowie Riedel- und Schwemmfächergewässer haben eine geringe Fließgeschwindigkeit und somit eine geringere Strömungsdiversität und Tiefenvarianz im Verhältnis zu den Mittelgebirgsgewässern. Deswegen erfolgt die Bewertung der beiden Gewässertypen hier auf fast identische Weise. Die Feststoffführung der Flachlandgewässer ist oft vom Pfälzerwald her geprägt und kann außer Feinmaterial auch Grobgeschiebe enthalten.

Aus diesem Grund ergeben sich oft drei Formen der Wasserspiegelfläche (glatt, geripelt und gewellt) und somit eine größere Strömungsdiversität als bei den Sandbächen.



Statistische Untersuchung der Tiefenvarianz der Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz (alte Bewertung: 5 = geringe Tiefenvarianz; 7 = keine Tiefenvarianz)

**Querbänke**

	<b>M A F</b>	<b>R</b>	<b>K</b>
	<b>S</b>		
viele	1	1	X
mehrere	2	1	
zwei	3	2	
eine	4	3	
Ansätze	5	5	
keine	7	7	7

**Strömungsdiversität**

	<b>M A</b>	<b>F</b>	<b>R</b>
	<b>K S</b>		
sehr groß	1	1	1
groß	2	1	1
mäßig	4	3	3
gering	5	5	4
keine	7	7	7



### Tiefenvarianz

	MA KS	FR
sehr groß	1	1
groß	2	1
mäßig	4	3
gering	5	5
keine	7	7

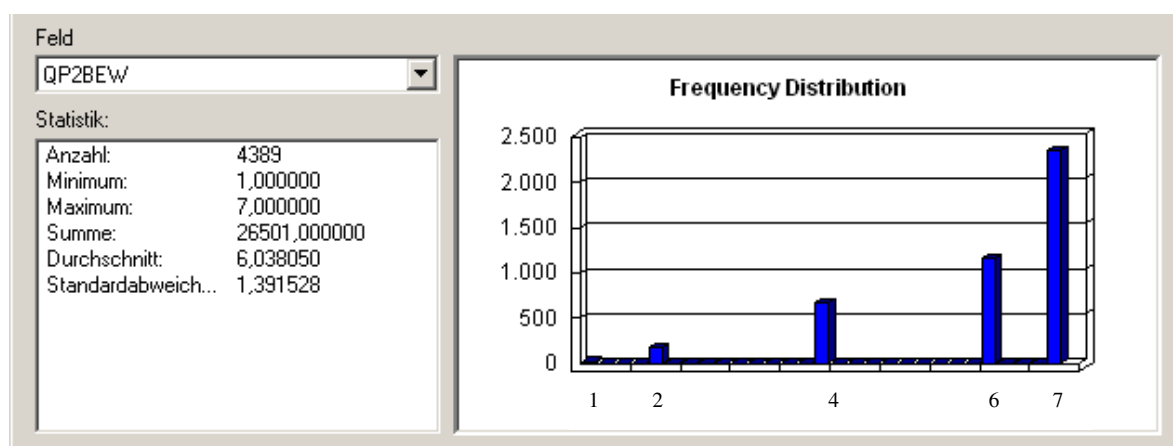
### Querprofil

„Auf den nur schwach geneigten Schwemmfächern sind Hochwässer und in der Folge Auflandungen häufig. Zugleich ist bei normaler Wasserführung der Abtransport wegen der schwachen Schleppkraft gering. Aus diesem Grunde zeigen diese Gewässer eine natürliche Eintiefung. Bei einer natürlichen Ufervegetation aus Wald bleiben die Prozesse der Uferauflandung und der Eintiefung der Gewässersohle begrenzt. Das **Naturprofil** ist dementsprechend flach bis mäßig tief. Mäßige Eintiefungen können also dem Naturprofil entsprechen und müssen somit nicht anthropogen bedingt sein. In den steileren Abschnitten der Gewässer führt die ständige Laufverlagerung des geschlängelten bis mäandrierenden Gewässers oft zu einer canyonartigen Eintiefung des Gewässerkorridors. Der Grund dieses Korridors ist von den Schlingen des Gewässers aus zurückliegenden Zeiten und denen des aktuellen Gewässerverlaufs in mehreren Ebenen terrassiert und von Altwässern und Altarmen durchzogen. Schwemmfächergewässer können sich bei stärkerem Gefälle auch tief in das Gelände eingraben. Sie verlaufen dann ähnlich einem Kerbtal in einem V-förmigen Einschnitt, der in der Regel stark gekrümmt ist. Die Krümmung dieses Einschnittes wird als Krümmung des Gewässers gewertet (Gegensatz dazu: das Mäandertal). Für die **Profiltiefe** sind diese Gewässereinschnitte in die Landschaft ohne Bedeutung. Analog einem Kerbtalgewässer, bei dem die Sohle eines flachen Gewässers unmittelbar an die steilen Talhänge grenzt, kann auch ein tief in das Gelände eingeschnittenes Schwemmfächergewässer ein flaches Profil haben. Maß gebend für die Bestimmung der Profiltiefe ist die Festlegung der Uferlinie. Im Gewässerkorridor mit natürlichem Wald reichen Bäume und Krautschicht bis an das Ufer, welches dann im Talboden liegt, so dass sich ein meist flaches bis mäßig tiefes Querprofil des Gewässerbettes ergibt. Im genutzten Gelände entspricht die Uferlinie dagegen meist einer Böschungsoberkante. Ober- und unterhalb der anthropogen bedingten Kante ist der Bewuchs oft unterschiedlich. Klassischerweise steht auf der Uferböschung eine Galerie mit angrenzender Krautschicht, während die Uferböschung mehr oder weniger stark durch Erosion geprägt ist.“ (LUWG, 2007)

Der Otterbachs weist in dieser Hinsicht unterschiedliche Talformen auf. Abschnittsweise fließt das Gewässer wie ein Kerbtalgewässer tief eingeschnitten in den Schwemmfächer mit steilen Hängen, die unmittelbar in die Sohle übergehen (siehe Foto im Ergebnisteil, GA 68). An solchen Stellen fällt die Bestimmung der Uferlinie und somit der Profiltiefe schwer. An

anderen Stellen hat der Otterbach ein durchgehend flaches bis mäßig eingetieftes Querprofil mit steilen, von Erosion geprägten Uferböschungen (siehe Foto im Ergebnisteil, GA 105). Die Uferlinie entspricht hier der Böschungsoberkante. Am Heilbach sind die Verhältnisse ähnlich. Das Querprofil des Ranschbachs ist dagegen auf dem Referenzabschnitt sehr flach, unterhalb davon im begradigten Bereich stark eingetieft.

Aus der statistischen Untersuchung der Profiltiefe aller Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz ergibt sich, dass die meisten Querprofile unterschiedlich stark eingetieft sind, Flachprofile nur vereinzelt vorkommen und sehr flache Querprofile eine Ausnahme bilden (siehe Abbildung).



Statistische Untersuchung der Profiltiefe der Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz (alte Bewertung: 2 = flach; 4 = mäßig tief; 6 = tief; 7 = sehr tief)

Da die Schwemmfächergewässer eine natürliche Eintiefung in das Gelände aufweisen, werden die mäßig tiefen bis tiefen Querprofile weniger streng bewertet als bei den anderen Gewässertypen. Von Natur aus werden selten sehr flache, sondern eher flache Querprofile gebildet, die hier als naturnah bewertet werden.

### Profiltiefe

	MAK SF	R
sehr flach	1	1
flach	2	<b>1</b>
mäßig tief	4	<b>2</b>
tief	6	<b>4</b>
sehr tief	7	7
staureguliert	x	x

„Auf **Breitenerosion** ist besonders zu achten. Sofern die Ufer über dem Mittelwasserniveau vegetationslos sind und mindestens sehr leichte Erosionserscheinungen zeigen, ist „schwache Breitenerosion“ anzugeben. Dadurch soll der zwar geringen aber dennoch gestaltend

wirkenden Erosionskraft der langsam fließenden Gewässer Rechnung getragen werden.“ (LUWG, 2007)

Dieser Hinweis betrifft die Kartierung und nicht die Bewertung der Breitenerosion der Riedel- und Schwemmfächergewässer. Die Bewertung bleibt für dieses Merkmal unverändert.

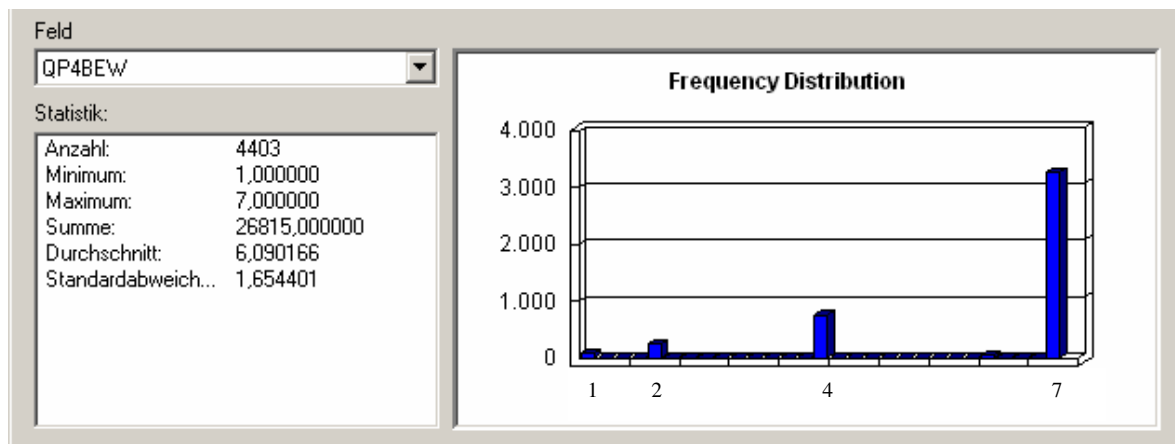
Der Otterbach (GA 68 und 105) sowie der Ranschbach (GA 27) weisen keine Breitenerosion auf.

**Breitenerosion**

		M A F S R		K
		sehr tief / tief	mäßig tief – sehr flach	
stark		3	3	X
schwach		5	1	
keine		7	1	

„Die **Breitenvarianz** ist geringer als bei den Mittelgebirgsgewässern. Sie hängt von der Vegetation ab. Vor allem Totholz führt zu einer Dynamisierung der Gewässer und damit zur Induktion von Breitenvarianz.“ (LUWG, 2007)

Diese Aussage bestätigt sich an allen drei Gewässern. Der Otterbach weist eine geringe (GA 68) bis mäßige (GA 195) Breitenvarianz auf, der Ranschbach (GA 27) eine geringe. Der Heilbach mit einer großen Breitenvarianz stellt das Optimum dieses Parameters dar. Aus der statistischen Untersuchung der Breitenvarianz aller Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz ergibt sich, dass etwa 66 % überhaupt keine Breitenvarianz haben (Abbildung ).



Statistische Untersuchung der Breitenvarianz der Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz (Bewertung: 4 = geringe Breitenvarianz; 7 = keine Breitenvarianz)

Wie bei der Bewertung der Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, so unterscheidet auch hier das Verfahren der LAWA zwischen Mittelgebirgsgewässern und Flachlandgewässern. Ähnlich wie die Schwemmfächergewässer haben auch die Flachlandgewässer eine geringere Breitenvarianz im Verhältnis zu den Mittelgebirgsgewässern, die vor allem von der Menge an Totholz und der Ufervegetation abhängt. Aus diesem Grund werden die beiden Gewässertypen gleich bewertet.

### Breitenvarianz

	MA KS	FR
sehr groß	1	1
groß	2	1
mäßig	4	2
gering	6	4
keine	7	7

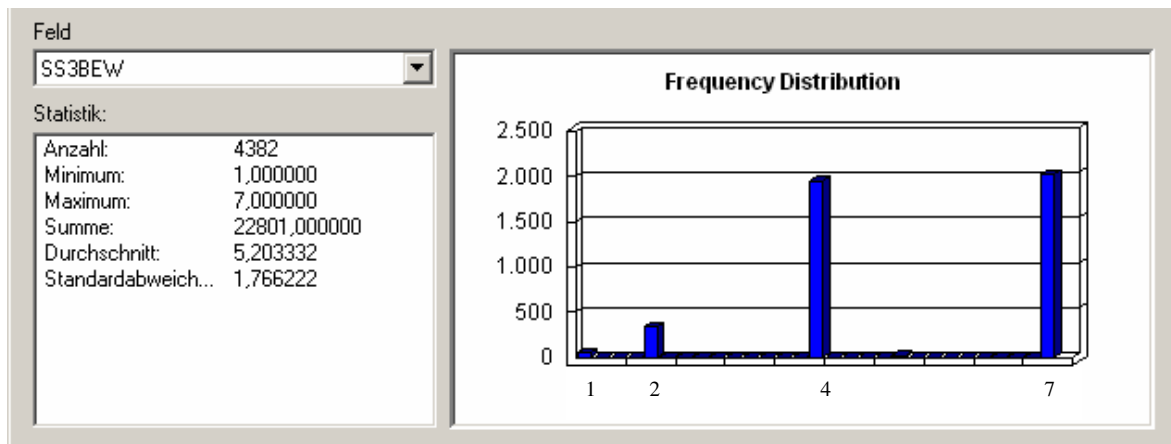
### Sohlenstruktur

„Das Sohlensubstrat besteht überwiegend aus Sand sowie aus Schlick und Schlamm. Gelegentlich findet sich auch Kies und bei schnell fließenden oder größeren Gewässern (oft Riedelgewässer) auch Schotter. Die **Substratdiversität** der Sandbäche ist geringer. In der Regel kommen nur die Substrattypen Schlick/Schlamm, Ton/Lehm/Schluff, Sand und Kies vor. Eine mäßige Substratdiversität im Sinne der Kartieranleitung spiegelt bereits einen guten Zustand und wird gemäß Indexdotierung mit 1 bewertet.“ (LUWG, 2007)

Sand und Schlamm in großem Umfang sowie Lehm bilden das Sohlensubstrat des Ransbachs (GA 27) und sorgen somit für eine große Substratdiversität trotz vollständig fehlenden Grobgeschiebes (z. B. Kies). Ungewöhnlich groß ist auch die Substratdiversität des Otterbachs (GA 105), dessen Sohlensubstrat aus vier unterschiedlichen Substrattypen besteht, davon zwei in großem Umfang (60 % Sand, 30 % Kies und 10 % Schlamm und Lehm). Stromabwärts weist der Gewässerabschnitt 68 schon eine mäßige Strömungsdiversität auf bei dominierenden sandigen und nur selten vorkommenden kiesigen Sedimenten. Der Vergleich mit der Statistik (folgende Abbildung) zeigt aber deutlich, dass Ransbach und Otterbach eine herausragende Substratdiversität für diesen Gewässertyp haben, da etwa 80 % aller Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz eine geringe oder sogar keine Substratdiversität aufweisen. Am Heilbach wird die Substratdiversität in den meisten Abschnitten von den Wasserläufern als gering eingestuft, obwohl auch hier drei verschiedene Substrate (Schlick/Schlamm, Sand, Kies) genannt werden.

Laut Kartieranleitung (LAWA, 2000) müssen drei Substrattypen vorkommen, davon einer in großem Umfang, um die Substratdiversität als mäßig zu bewerten. Da das Sohlensubstrat der Schwemmfächergewässer von Natur aus überwiegend aus zwei Substrattypen besteht, wird

die Substratdiversität auch als mäßig und gemäß Indexdotierung mit 1 bewertet, wenn beide in großem Umfang vorhanden sind.



Statistische Untersuchung der Substratdiversität der Schwemmfächergewässer in der Vorderpfalz (alte Bewertung als F: 2 = mäßig; 4 = gering; 7 = keine Substratdiversität)

### Substratdiversität

	<b>M A</b> <b>K S</b>	<b>F</b> <b>Ak</b>	<b>R</b>
sehr groß	1	1	1
groß	2	1	1
mäßig	4	2	<b>1</b>
gering	5	4	<b>3</b>
keine	7	7	7

„Das Auftreten von **Besonderen Sohlenstrukturen** ist zu einem großen Teil an das Vorkommen von Totholz gebunden.“ (LUWG, 2007)

Die Ergebnisse der eigenen Erhebungen am Otterbach und am Ransbach bestätigen diese Aussage. Totholz selbst stellt besonders in den beiden kartierten Referenzabschnitten des Otterbachs (Schwemmfächergewässer) die bedeutendste Sohlenstruktur dar und induziert die Bildung anderer Sohlenstrukturen wie Rauschflächen, Schnellen oder Kolke. Die Sohlenstrukturen des Ransbachs (Riedelgewässer) sind vergleichsweise abwechslungsreicher. Neben dem Totholz lösen auch Inselbildungen das Auftreten von besonderen Sohlenstrukturen wie durchströmte Pools, Tiefrinnen oder Kolke aus. Am Heilbach sind es vor allem punktuelle Unterschiede in der Tiefe wie Kolke, Stillwasserpools und Flachwasser, davon meist mehrere pro Abschnitt.

Hinsichtlich der Bewertung der besonderen Sohlenstrukturen unterscheidet das Verfahren der LAWA zwischen sohlenstruktureichen (M, A, K, S) und sohlenstrukturarmen (F, Ak) Gewässern. Die feinmaterialreichen Flachlandgewässer (F) und Auetalgewässer mit kiesigem Sediment (Ak) werden weniger streng bewertet, da ihre meist sandigen Sohlen von Natur aus

strukturarm sind. Dies trifft auch auf die Riedel- und Schwemmfächergewässer zu. Aus diesem Grund werden die drei Gewässertypen (F, Ak und R) gleich bewertet.

### Besondere Sohlenstrukturen

	<b>M A K S</b>	<b>F Ak R</b>
viele	1	1
mehrere	2	1
zwei	3	2
eine	4	3
Ansätze	5	5
keine	7	7

### Uferstruktur

„Wald ist der natürliche Bewuchs an den Schwemmfächergewässern. Am Ufer entstehen Strukturen wie Prallbäume, Baumumläufe und Unterstände. Der spärliche Bewuchs der beschatteten Ufer führt zu flachen bis mäßig tiefen Profilen. Der Eintrag von Totholz trägt entscheidend zur Substratdiversität bei und fördert Strukturen an Sohle und Ufer. Bei der geringen Substratdiversität durch den Untergrund (Geschiebe ist überwiegend Sand) kommt dem lebenden und toten Holz eine größere Bedeutung als bei anderen Gewässern zu. Der Strukturreichtum der Schwemmfächergewässer wird deswegen durch nicht natürlichen Bewuchs stärker beeinträchtigt als der von anderen Gewässertypen.“ (LUWG, 2007)

Der Uferbewuchs sowie das Gewässerumfeld des Heilbachs und des Otterbachs sind vom Bienwald geprägt, der in unmittelbarer Gewässernähe aus Buchen und Eichen besteht. Direkt an der Uferlinie des Ranschbachs (GA 27) steht eine Galerie aus Schwarzerlen. Die strukturelle Ausstattung der Ufer der kartierten Referenzabschnitte ist mit zahlreichen Erlenumläufen, Prallbäumen und Holzansammlungen reichhaltig und naturnah.

Aus dem oben genannten Grund wird der nicht natürliche Uferbewuchs bei den Riedel- und Schwemmfächergewässern strenger bewertet.

**Uferbewuchs**

	<b>L</b>		ø	<b>R</b>			
	<b>K S M</b> <b>A Ak F</b>	<b>R</b>		<b>K S M</b> <b>A Ak F</b>	<b>R</b>		
Wald	1	1	L/R	1	1	bodenständig	
Galerie	2	2		2	2		
Röhricht	2	2		2	2		
teilweise Wald, Galerie	3	3		3	3		
Gebüsch, Einzelgehölz	4	4		4	4		
Krautflur, Hochstauden	4	<b>5</b>		4	<b>5</b>		
Wiese, Rasen	6	6		6	6		
Forst	5	<b>6</b>		5	<b>6</b>		nicht bodenständig
Galerie	5	<b>6</b>		5	<b>6</b>		
Gebüsch, Einzelgehölz	6	6	6	6			
Verbau	7	7	7	7	Kein Uferbewuchs		
Erosion	5	5	5	5			
naturbedingt	1	1	1	1			

**Vorschlag für eine modifizierte Bewertung der geschiebearmen Bäche bei den Parametern Querbänke und Uferbewuchs**

Als Folgerungen aus den eigenen Erhebungen und aus statistischen Betrachtungen der Ausprägung von einzelnen Strukturgüteparametern in Abhängigkeit vom Taltyp werden weitere Modifikationen der Strukturgütebewertung vorgeschlagen. Auf Grundlage der Auswertungen in Vladimirova 2007 wurden weiterführende Betrachtungen insbesondere hinsichtlich der Laufkrümmung sowie singulärer Wertstrukturen (Längsbänke, Besondere Laufstrukturen, Querbänke, Besondere Sohlenstrukturen, Besondere Uferstrukturen) durchgeführt.

Dabei können im Wesentlichen die vorhanden Bewertungsmatrices bestätigt werden, auch die weniger strenge Bewertung der Laufkrümmung bei den Sohlenkerbtalgewässern.

Lediglich bei der Auswertung des Einzelparameters Querbänke bestehen starke Differenzen zwischen der Ausprägung des Parameters in einzelnen Typen und der Gleichbehandlung des Parameters bei der Bewertung.

**Aktuelle Bewertung des Einzelparameters Querbänke (LAWA 2000)**

	M A F	K
	S	
viele	1	X
mehrere	2	
zwei	3	
eine	4	
Ansätze	5	
keine	7	7

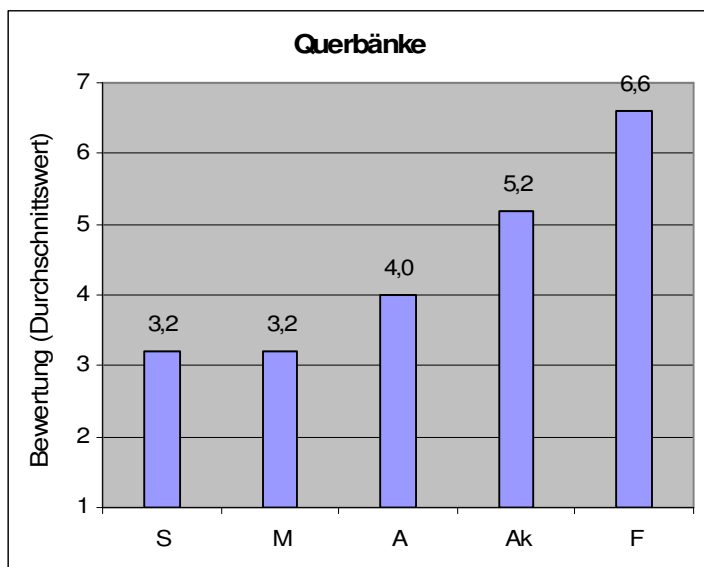
Die natürlichen Querbänke (Furten, Wurfbänke, Sohlenstufen) kommen von Natur aus in unterschiedlich großer Zahl und in unterschiedlicher Form in den einzelnen Gewässertypen vor. Der Gewässerlauf der Kerbtalgewässer (K) ist natürlicherweise von zahlreichen Sohlenstufen geprägt. Diese kommen im Vergleich zu den anderen Gewässertypen in übermäßig großer Anzahl vor. Diese Tatsache könnte die Objektivität des Bewertungsverfahrens in dem Sinne beeinflussen, dass die Strukturgüte der Kerbtalgewässer stets höher bewertet würde als diejenige der anderen Gewässertypen. Aus diesem Grunde wird nur ein Fehlen von Querbänken (negativ) bewertet.

Die Querbänke der Sohlenkerbtalgewässer (S) kommen überwiegend in Form von Sohlenstufen vor. Diese haben an Gewässern mit mäßigem Gefälle die Form von sanften Sohlentritten und kleinen Stromschnellen. An gefällereichen Gewässern haben sie die Form von regelrechten Sohlenstufen, großen Stromschnellen oder felsigen Sohlenabstürzen. Bei mäßigem Talgefälle kommen nicht selten auch Furten und Wurfbänke vor.

In den Aue- und Muldentalgewässern (A) sind die Furten in großer Zahl vorhanden. Dies sind sanfte oder auch stärkere örtliche Aufwölbungen der Gewässersohle im Längsprofil des Gewässers. Sie erstrecken sich über die ganze Gewässerbreite und beruhen auf der natürlichen Ansammlung eines besonders groben Sediments. Sohlenstufen kommen dagegen in der Aue- und Muldentalgewässern nur vereinzelt vor. In den Mäandertalgewässern (M) kommen alle drei Arten von Querbänken in unterschiedlich großer Zahl vor.

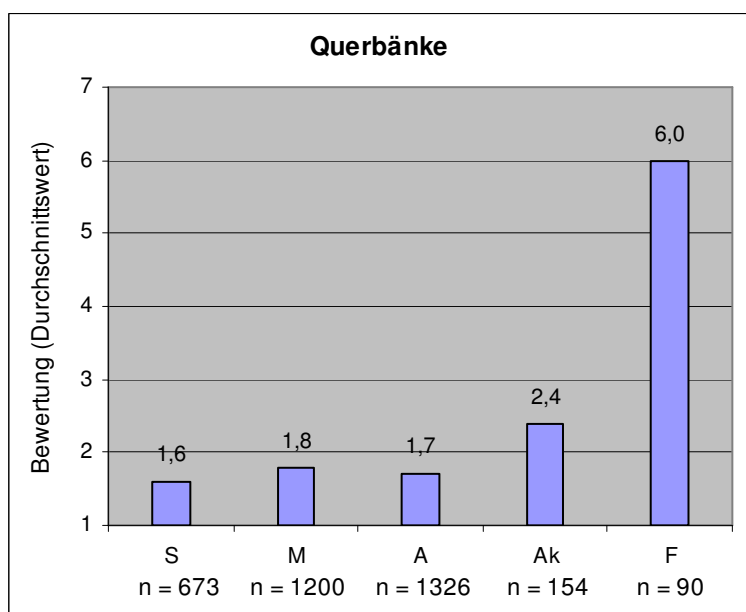
Die überwiegend als Sandbäche ausgeprägten Auentalgewässer mit kiesigem Sediment (Ak) und Flachlandgewässer (F) haben aufgrund ihrer geringen Fließgeschwindigkeit und Substratdiversität im Verhältnis zu den grobmaterialreichen Fließgewässern weniger Querbänke, die überwiegend in Form von Furten auftreten. 84 % aller Flachlandgewässer und 41,1 % aller Auentalgewässer mit kiesigem Sediment in Rheinland-Pfalz haben keine Querbänke (siehe Abbildung). Dies liegt vor allem an dem fehlenden Grobsediment, dessen natürliche Ansammlung die Bildung von Querbänken bedingt.





Bewertung der Querbänke aller Fließgewässer in Rheinland-Pfalz (Durchschnittswerte), Stand 2000

Diese Verteilung der Durchschnittswerte könnte mit der generell schlechteren Strukturgüte der Flachlandgewässer zusammenhängen. Dass dies nicht so ist, zeigt die Abbildung, bei der nur die Gewässer mit einer Gesamt-Strukturgüte von 1 und 2 gefiltert wurden.



Bewertung der Querbänke aller Fließgewässer mit einer Gesamtbewertung 1 oder 2 in Rheinland-Pfalz (Durchschnittswerte), Stand 2000

Besonders auffällig sind hier die fehlenden Querbänke in den naturnahen Flachlandgewässern. Der Durchschnittswert der Strukturgüte 1 und 2-Gewässer liegt hier nur wenig unter dem Durchschnittswert für sämtliche Flachlandgewässer. 73,3% der insgesamt mit 1 oder 2 beurteilten Flachlandgewässer weisen keine Querbänke auf. Zu beachten ist hierbei, dass alle 90 naturnahen Flachlandgewässer-Abschnitte nach Formulierung des neuen

Typs Riedel- und Schwemmfächergewässer in diese neue Kategorie gehören, dann also landesweit keine Flachlandgewässer mit Strukturgüteklasse 1 und 2 vorhanden sind. Es ist jedoch dennoch davon auszugehen, dass die Ausbildung von Querbänken auch natürlicherweise an den verbleibenden Flachlandgewässern wesentlich geringer sein wird als in den übrigen Typen.

Auch die Bewertung bei den (naturnahen) Auetalgewässern mit kiesigem Sediment weicht von denen der grobgeschiebereichen Gewässer ab. Dies bestätigen auch die im Rahmen des Projektes kartierten Ak-Gewässer. Sie zeigen beim Parameter Querbänke auffallend schlechte Bewertungen.

Bewertung der Querbänke der ausgewählten Referenzgewässer (Grundlage: eigene Kartierungen am repräsentativen 100m-Abschnitt, falls nicht vorhanden Kartierungen der Wasserläufer, Flaumbach: Strukturgütedaten 1997)

Typ	Naturraum	Gewässername	Bewertung
K	Westerwald	Singhofener Bach	x
	Eifel	Loricherbach	x
	Eifel	Elzbach	x
	Hunsrück	Ehrbach	x
	Nordpfalz	Breitbach	x
	Pfälzerwald	Bach vom Hermesbergerhof	x
S	Westerwald	Wäschbach	2
	Eifel	Kleiner Ehlenzbach	1
	Hunsrück	Flaumbach	1
	Pfälzerwald	Glashüttental	1
M	Westerwald	Dörsbach	2
	Eifel	Ahr	2
	Eifel	Lieser	2
	Hunsrück	Nahe	2
A	Westerwald	Ochsenbruchbach	1
	Eifel	Irsen	3
	Hunsrück	Hohltriefbach	1
	Nordpfalz	Bosenbach	2
Ak	Eifel	Kramesbach	4
	Pfälzerwald	Eisbach	3
	Pfälzerwald	Wellbach	5
R	Vorderpfalz	Ranschbach	7
	Vorderpfalz	Otterbach	1
	Vorderpfalz	Heilbach	2

Es wird daher vorgeschlagen, die Bewertung der Querbänke wie bei den Riedel- und Schwemmfächergewässern auch bei den Flachlandgewässern und des Auetalgewässern mit kiesigem Sediment abzustufen:

### Querbänke

	<b>M A S</b>	<b>R F</b> <b>Ak</b>	<b>K</b>
viele	1	1	X
mehrere	2	<b>1</b>	
zwei	3	<b>2</b>	
eine	4	<b>3</b>	
Ansätze	5	5	
keine	7	7	7

Eine ähnliche Übertragbarkeit der im vorangegangenen Kapitel vorgeschlagenen Bewertung auch auf die Flachlandgewässer und die feinmaterialdominierten Auetalgewässer ist auch für den Parameter Uferbewuchs anzunehmen. Es wird daher vorgeschlagen, dass der nicht natürliche Uferbewuchs auch bei den sandgeprägten Flachlandgewässern (F) und Auetalgewässern mit kiesigem Sediment (Ak) strenger bewertet wird, da es allgemein gilt, dass die bodenständige Vegetation mit der Zunahme an Feinmaterial stark an Bedeutung für die Strukturvielfalt zunimmt. Grobmaterial bedingt Strukturreichtum und breite Bäche, Feinmaterial strukturarme und tiefe Gewässer. Je feiner die Substrate, umso wichtiger wird die bodenständige Vegetation für die Strukturgüte und das Fließverhalten (BRIEM, 2003).

Zu diskutieren wäre in dem Zusammenhang, ob eine getrennte Einstufung der Sohlenkerbtalgewässer nach der Geschiebeausprägung sinnvoll (und notwendig) wäre. Diese würden dann bei den Parametern Substratdiversität, Besondere Sohlenstrukturen sowie nach den hier genannten beiden Parametern Querbänke und Uferbewuchs entsprechend dem Typ Ak gewertet. Der Anteil dieser „Sohlenkerbtäler im kiesigen Sediment“ ist jedoch landesweit sehr gering. Der Bach im Glashüttental stellt ein solches Beispiel dar.

**Uferbewuchs**

	<b>L</b>		ø L/R	<b>R</b>		
	<b>K S M A</b>	<b>Ak F R</b>		<b>K S M A</b>	<b>Ak F R</b>	
Wald	1	1		1	1	
Galerie	2	2		2	2	
Röhricht	2	2		2	2	
teilweise Wald, Galerie	3	3		3	3	Bodenständig
Gebüsch, Einzelgehölz	4	4		4	4	
Krautflur, Hochstauden	4	<b>5</b>		4	<b>5</b>	
Wiese, Rasen	6	6		6	6	
Forst	5	<b>6</b>		5	<b>6</b>	nicht bodenständig
Galerie	5	<b>6</b>		5	<b>6</b>	
Gebüsch, Einzelgehölz	6	6		6	6	
Verbau	7	7		7	7	
Erosion	5	5		5	5	Kein Uferbewuchs
Naturbedingt	1	1		1	1	